

메커니즘 연구

Journal of MECHANISM MANAGEMENT



메커니즘 연구

Journal of MECHANISM MANAGEMENT

위니아 덤채 김치냉장고 개발 출시 성공 사례의 메커니즘적
분석 연구

1

심종섭

AI 시장을 선점한 엔비디아의 전략 메커니즘 분석

25

최준호

Securing Asymmetric Competitive Advantage via
AI-Driven Layered IP Strategy: An Analysis of Hanmi
Semiconductor using SER-M and Dynamic Capabilities

49

이종선
민용택

Forward Deployment Engineering as Mechanism Design:
Developing the SCOPE Model in the AI Era

64

문선율
조동성

Technology-Mechanism Combination Strategy of
Late-mover Platform Yanolja: From Resource
Acquisition to Competitive Advantage

93

오현주
민용택

6권 1호

메커니즘 연구

Journal of Mechanism Management

2026.03

메커니즘 경영학회

Mechanism Society

Contents

메커니즘 연구

I. 위니아 덤채 김치냉장고 개발 출시 성공 사례의 메커니즘적 분석 연구	1
심종섭	
II. AI 시장을 선점한 엔비디아의 전략 메커니즘 분석	25
최준호	
III. Securing Asymmetric Competitive Advantage via AI-Driven Layered IP Strategy An Analysis of Hanmi Semiconductor using SER-M and Dynamic Capabilities	49
이종선 · 민용택	
IV. Forward Deployment Engineering as Mechanism Design: Developing the SCOPE Model in the AI Era	64
문선율 · 조동성	
V. Technology-Mechanism Combination Strategy of Late-mover Platform Yanolja From Resource Acquisition to Competitive Advantage	93
오현주 · 민용택	

위니아 덩채 김치냉장고 개발 출시 성공 사례의 메커니즘적 분석 연구

A Mechanism-Based Analysis of the Successful Development and Launch of Winia Dimchae Kimchi Refrigerators

심종섭*

Jong Seob Shim

목 차

I. 서론	3.1.1 공동목표
II. 이론적 배경 및 선행연구	3.1.2 주체측면
1. 가전산업에서의 김치냉장고	3.1.3 환경측면
2. 전략연구 및 메커니즘기반 관점(MBV)	3.1.4 자원측면
III. 김치냉장고 덩채의 전략 메커니즘 연구	3.1.5 메커니즘 측면
1. 만도기계	IV. 결론
2. 덩채 김치냉장고 개발배경	V. 시사점 및 한계
3. 메커니즘 기반 관점에서 덩채 김치냉장고 성공요인분석	5.1 시사점
3.1 SER-M분석틀과 덩채 사례의 통합적이해	5.2 한계

국문초록

본 연구는 메커니즘 기반 관점의 SER-M 분석틀을 적용하여, 1995년 만도기계가 위니아 덩채로 김치냉장고 시장을 창출한 성공 메커니즘을 규명하였다. 1984년 금성사, 1985년 대우전자, 1992년 삼성전자의 실패와 대조적으로, 만도기계는 1995년 출시 후 1996년 2만5천 대에서 1999년 30만 대로 판매량이 급증하며 독립적 제품 범주를 확립하였다. 사례 분석 결과, 성공의 핵심은 주체-환경-자원의 단순 합이 아닌 메커니즘적 상호작용(S×E×R)였다. 주체 측면에서 명확한 공동 목표 제시와 전략적 의사 결정, 환경 측면에서 선발 기업 실패의 학습과 시장 기회 포착, 자원 측면에서 에어컨 기술의 전략적 전용과 혁신적 재구성이 통합적으로 작용하였다. 특히 환경 창조형(S-E-R) 순열 패턴과 1995년이라는 적기 선택이 결정적이었다. 본 연구는 중견기업이 제한된 자원 하에서도 전략적 판단, 능동적 환경 해석, 자원 재구성, 타이밍 선택을 통해 신시장을 창출할 수 있음을 실증하였다.

주제어: 메커니즘 기반 관점, SER-M 분석틀, 김치냉장고, 전략적 타이밍, 환경 창조형 전략

논문접수일: 2025년 11월 21일, 게재확정일: 2026년 2월 11일

* aSSIST, SDGs MS 박사과정 재학, jss18201@gmail.com

I. 서론

한국인에게 "춥고 긴 겨울을 나기 위해 많은 양의 김치를 담그는" 김장 문화가 오랫동안 전승되어 왔다(한경구, 1994). 2013년 유네스코는 "김치를 담그고 나누는 문화인 김장"을 인류무형문화유산 대표목록에 등재할 정도로 한국과 김치는 불가분의 관계에 놓여 있다(유네스코 한국위원회, 2013). 김치는 발효 음식이며, 전통적인 보관 방식은 산업화와 도시화로 인해 현실적 어려움이 가중되었다. 김치의 숙성 상태를 장기간 유지하기 위해 탄생한 김치냉장고는 한국인의 고유한 음식 문화에서 출발하여 이제는 글로벌 시장으로 외연을 확장하고 있는 K-Food(한국 식품) 산업의 대표적 사례이다. 2024년 K-Food 확산에 힘입어 김치 수출은 1억 6,360만 달러로 역대 최대 실적을 기록하였다(농림축산식품부, 2025년 1월 7일).

한국 가전 산업사에서 삼성전자와 LG전자가 시장 지배력을 확보하지 못한 유일한 영역이 김치냉장고 시장이다. 흥미롭게도 이 시장은 1984년 금성사(현 LG전자)와 1985년 대우전자가 최초로 진입을 시도하였으나, 소비자 수용도는 극히 제한적이었다. 1992년 삼성전자가 김치의 발효 과정을 센싱하는 칩을 내장한 김치냉장고를 출시한 것을 계기로, 금성사와 대우전자도 기술을 개량한 신제품을 출시하면서 '한국형' 김치냉장고를 둘러싼 가전 3사의 경쟁이 본격화되었다. 그러나 가전 3사의 재진입에도 불구하고 김치냉장고에 대한 소비자 인식은 여전히 형성 단계에 머물렀으며, 본격적인 시장 창출은 이루어지지 못하였다. 이러한 상황에서 1995년 자동차 부품 제조 중견기업 만도기계가 '딤채' 브랜드로 김치냉장고 시장을 사실상 창출하며, 시장 형성 초기부터 장기간 선도적 점유율을 유지해온 것은 산업사적으로 이례적인(anomalous) 사례로 평가된다(조선비즈, 2013). 이는 동일한 제품 아이디어라 하더라도 시도 주체와 시점에 따라 상반된 결과를 초래할 수 있음을 보여주는, 전략 경영의 핵심적 연구 퍼즐(research puzzle)을 제기한다.

만도기계는 1995년 11월 위니아 딤채 김치냉장고를 출시하며 급속한 시장 침투(market penetration)를 달성하였다. 출시 후 1995년 말까지 2달 만에 4,000대가 판매된 후, 1996년 25,000대, 1997년 80,000대, 1998년에는 160,000대(업계 전체 228,000대)까지 연평균 200% 이상의 성장률을 기록하며 급성장하였고, 2000년에는 55%를 상회하는 시장 점유율을 확보하며 김치냉장고 시장을 장악하였다(매일경제, 2001). 한국전력거래소에 따르면 김치냉장고 가구당 보급률은 2000년 11%에서 2011년 90%를 초과하였으며, 2023년 기준으로 약 1조 7천억 원 규모의 시장을 형성하며 급속한 시장 침투(market penetration) 양상을 보였다(뉴스토마토, 2011; The Stock, 2024). 이는 한국 국내 기준으로 TV, 냉장고, 세탁기 등 기존 대형 가전제품들이 20년 이상 소요하여 달성한 보급률을 10년 만에 초과하는 기록이다(뉴스토마토, 2011).

딤채의 성공은 가전 산업사, 경영 전략, 문화, 기술 관점에서 중요한 학술적 함의를 지닌다. 첫째, 김치냉장고는 글로벌 기준으로 일반 냉장고가 100년, 세탁기가 50년 소요한 보급률을 한국 시장에서 15년 만에 달성하면서 새로운 대형 가전 범주의 시장 창출 사례로 평가된다(조영복, 강석정, 2011). 둘째, 대기업 중심의 과점 시장에서 중견기업이 신규 시장을 창출한 사례로 주목받아 왔다(윤종은, 김홍범,

1999). 셋째, 님체는 김치의 발효 문화와 전자제어 기술을 결합하여 아파트 환경 등 현대 주거 문화를 반영한 문화·기술 융합 성공 사례로 평가된다(김태호, 최형섭, 2023). 또한 님체 마케팅 성공 사례는 2003년 영국 헐 대학교(University of Hull)의 MBA 경영학 교재에도 수록되어 국제적으로 학술적 주목을 받았다(경향신문, 2003).

본 연구는 조동성(2014, 2022)의 SER-M 분석틀을 적용하여, 주제(Subject) 차원에서 리더십과 조직 역량을, 환경(Environment) 차원에서 사회경제적 변화를, 자원(Resource) 차원에서 기술 혁신을, 메커니즘(Mechanism) 차원에서 이들의 상호작용을 통합적으로 분석한다. 조동성(2014)의 C-P-T 모델에 기초하여 조합(Combination), 순열(Permutation), 시간(Time)이 어떻게 작동하며 시장 창출로 귀결되었는지를 규명함으로써, 신제품 범주 창출의 성공 메커니즘에 대한 이론적 이해를 제공하고자 한다.

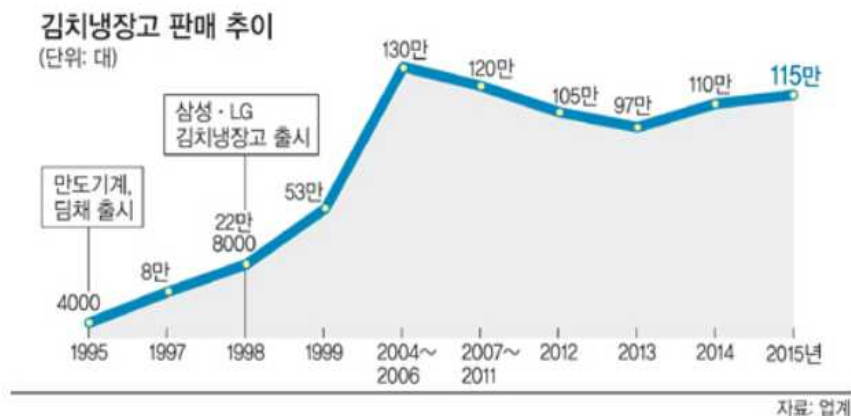
II. 이론적 배경 및 선행연구

1. 가전 산업에서의 김치냉장고

1.1. 김치냉장고의 초기 시도와 대기업의 시장 진입 실패

1980년대부터 1990년대 초반까지 한국 가전 산업은 급속한 성장과 기술 고도화를 경험하였다. 전자제품 수출액은 1980년대 초반 20억 달러에서 1989년 180억 달러로 약 9배 증가하였으며, 국내 가전제품 생산액은 1980년 1조 3,000억 원에서 1990년 11조 9,500억 원으로 약 10배 급증하였다. 세계 가전 수출 비중 역시 1985년 5.5%에서 1988년 10.5%로 배증하여, 1988년에는 일본에 이어 세계 2위 가전 생산국으로 부상하였다(김덕호, 2021). 삼성전자, 금성사(현 LG전자), 대우전자 등 대기업이 주도한 대량 생산 체제 하에서 세계 시장 진출이 가속화되던 시기였다.

[그림 1] 김치냉장고 판매 추이



*출처: 세계일보(2016. 11. 23.)

그러나 1990년대 중반 이후 우루과이 라운드 타결과 유통 시장 개방으로 외국 가전제품의 국내 진입 장벽이 낮아지면서 가격 경쟁이 심화되었다. 범용 제품 시장에서 가격 경쟁력을 갖춘 외국 제품과의 경쟁이 점차 어려워진다는 인식이 업계에 확산되었고, 차별화, 기능 특화, 기술혁신이 생존 및 성장의 핵심 전략으로 부각되었다. 한국의 아파트 중심 주거 환경과 김치 중심 식문화 등 한국형 생활양식이 제품 설계의 필수 고려 요소로 자리 잡았으며, 이에 따라 산업계와 학계는 한국 생활문화 기반의 차별화된 제품 개발을 강조하였다(오창섭, 2022).

이러한 맥락에서 1984년 금성사는 한국 최초로 김치냉장고 GR-063 모델을 출시하였다. 이 제품은 45리터 용량에 아이스박스 형태의 상부 개폐(탑도어) 구조로, 김치 보관 전용으로 설계되었으며, 냄새 차단과 저온 저장을 핵심 기능으로 하였다(오창섭, 2021). 1985년 대우전자도 '스위트홈' 브랜드로 18리터 소형 김치냉장고를 출시하였으나, 금성사 제품과 유사한 구조 및 기능을 갖추고 있었다. 그러나 1980년대 중반 대기업들의 첫 번째 김치냉장고 시도는 시장 형성에 이르지 못하였다. 당시 아파트 보급률이 낮아 단독 주택 거주자가 다수를 차지하였고, 김치를 전통적으로 김장독에 보관하는 관행이 일반적이었기 때문에, 별도의 냉장고를 구입하여 김치를 보관할 필요성이 소비자에게 충분히 인지되지 않았다. 소비자 인식 부재, 기술적 한계, 가격 대비 용량의 구조적 제약 등으로 인해 판매가 극히 제한적이었으며, 양 제품 모두 조기에 단종되었다(오창섭, 2022).

1988년 서울 올림픽 전후 시기, 금성사와 대우전자는 새로운 접근을 시도하였다. 이들은 일반 냉장고에 김치 보관실을 별도로 추가한 3단 구조의 통합형 냉장고를 출시하였다. 금성사의 '금성 싱싱 냉장고' 290L급 GR-293CF 모델은 중간 칸에 '싱싱고'라는 김치 보관실을 설치하였고, 대우전자의 '대우 IC 냉장고 투투' 390L급 FR-390A 모델 역시 냉동실과 냉장실 사이에 해동실과 함께 독립 김치실을 구비하였다. 이들 제품은 1984년의 단독형 김치냉장고를 일반 냉장고에 통합한 형태로, 김치 냄새가 다른 식품에 이전(移轉)되는 문제를 해소하고자 한 것이었다. 같은 시기 삼성전자는 차별화된 접근을 시도하였다. 김치 보관실을 별도로 설치하는 대신, 기존 냉장실 상단에 다목적 특선실을 마련하여 김치 또는 생선 등의 용도에 따라 전환 사용할 수 있도록 설계하였다. 그러나 이러한 통합형 제품들도 전통 김장독을 대체하지는 못하였다. 문화적 요인으로 인해 많은 가정에서는 여전히 전통적인 김치 보관 방식을 선호하였으며, 별도의 김치 보관실이 있더라도 김치를 자연 숙성시키며 보관하는 전통 김장독의 기능을 완전히 대신할 수 없었다.

1992년, 삼성전자는 이전과는 질적으로 다른 시도를 하였다. 1987년부터 진행되어 온 서울대학교 전재근 교수의 김치 숙성에 관한 연구 결과를 바탕으로, 200여 명의 연구 인력과 개발비 35억 원을 투입하여 김치 전용 냉장고 'SR-1570'(150L)을 출시하였다(김태호, 최형섭, 2023). 이 제품은 3단계 온도 제어 시스템을 갖추었다. 1단계로 김치 전용 칸의 온도를 약 30°C까지 상승시킨 후, 2단계로 사용자가 설정한 숙성 수준까지 발효를 진행시키고, 3단계로 적정 보관 온도인 3~5°C로 급속 냉각하여 풍미를 장기간 유지하도록 설계되었다. 이어 1993년 금성사는 '싱싱 냉장고 김장독'(480L)을 출시하여, 기존 일반 냉장고에 김장독 기능을 내장하고 풋맛·김장맛·익은맛 등 숙성 정도를 선택할 수 있도록 하였다(오창섭, 2022). 삼성전자의 SR-1570이 단독형 김치 전용 냉장고로서 '숙성 기능 도입'이라는 기술적 전환점을 마련한 반면, 금성사의 '싱싱 냉장고 김장독'은 김장독 개념을 일반 냉장고에 통합하여 기와의 곡선을 활용한 한

국형 디자인으로 소비자 호응을 얻었다. 그러나 이러한 기술적 개선에도 불구하고 김치냉장고가 독립적인 제품 범주로서 본격적인 시장을 형성하기에는 이르지 못하였으며, 이후 상당 기간 김치냉장고 신제품 출시가 정체되었다(조선비즈, 2013).

[표 1] 1984~1995년 김치냉장고 출시 현황

시기	제조사	제품명(모델)	유형 및 특징	핵심목표
1984년	금성사	김치냉장고 (GR-063)	김치보관전용(45L전용), 아이스박스형태 (탑도어) 냉장기능중심	냄새제거, 단순저장
1985년	대우전자	김치냉장고 (스위트홈)	김치보관전용(18L전용), 아이스박스형태 (탑도어) 냉장기능중심	냄새제거, 단순저장
1988년	금성사	싱싱냉장고 (GR-293CF)	일반냉장고에 별도의 김치보관용, '싱싱고'칸을 통합	냄새제거 김치보관(통합형)
1988년	대우전자	IC냉장고 투투 (FR-390-A)	일반냉장고에 김치실 칸을 통합(3단 4도어)	냄새제거 김치보관(통합형)
1992년	삼성전자	김치냉장고 (SR-1570)	김치보관전용(150L), 김치 익힘정도 및 속도조절 기능	보관, 맛 (숙성기능 도입)
1993년	금성사	싱싱냉장고 김장독	일반냉장고에 김장독 기능내장, 익힘정도 조절가능	보관, 맛(숙성강조, 김장독 컨셉트)
1995년	만도기계	딤채 (DS-531)	김치전용, 명숙 김장독원리 구현(직접 냉각방식), 다목적 저장가능	전통숙성재현, 시장창출

*출처: 오창섭(2022), 연구자 재구성

1.2 김치냉장고 선행연구

김치냉장고 관련 연구는 1980년대 기초 과학 연구에서 출발하여 기술 개발, 제품 설계, 마케팅 전략으로 확대되었다. 전재근(1987)은 김치의 최적 숙성 온도와 저장 조건을 규명하여 김치냉장고 개발의 과학적 토대를 제공하였다. 1984년 금성사와 1985년 대우전자가 김치냉장고를 출시하였으나 시장 정착에 실패하였으며(오창섭, 2022), 반면 1995년 만도기계의 딤채는 독립적 제품 범주를 창출하며 1996년 2만 5천 대에서 1999년 30만 대로 급성장하였다(매일경제, 2001).

이후 연구는 네 분야로 발전하였다. 첫째, 기술 및 공학 분야에서 Woo et al.(2009, 2010)은 힌지 키트 시스템과 증발기 튜빙의 신뢰성 설계를 분석하였고, 김준형 외(2011)는 팬 및 덕트 시스템의 성능 개선을 연구하였다. 둘째, 김치 저장 및 발효 최적화 연구로 노정숙 외(2008)는 동치미 자동 숙성 시스템을, 문송희 외(2018)는 김치의 최적 발효 보관 모드를 개발하였다. 셋째, 제품 개발 및 설계 연구로 오창섭(2022)은 1984~1995년 한국형 냉장고 개발 과정을 역사적으로 고찰하였다. 그는 1980년대 산업화와 1990년대 아파트 주거 환경 변화가 전통적 김치 보관 방식의 한계를 드러냈고, 이러한 문화적 필요성이 기술 혁신을 촉발하였음을 강조하였다. 한준수(2017)는 사용자 중심 설계를, 신영수 외(2015)는 사용자 경험 디자인을 분석하였으며, 박해천(2019)은 김치냉장고의 제품 디자인 변천과 소비 문화적 의미를 분

석하였다. 넷째, 소비자 행동 및 마케팅 연구로 허경옥(2008)은 가전제품 구매 시 소비자 의사 결정을, 김민석(2004)은 웰빙 트렌드에 따른 마케팅 전략을 분석하였다.

기존 연구는 세 가지 중요한 한계를 지닌다. 첫째, 주체(Subject) 차원에서 1984~1985년 대기업의 실패와 1995년 중견기업의 성공을 설명하는 통합적 분석이 부재하다. 금성사와 대우전자는 실패한 반면 만도기계는 성공한 이유를 최고경영자의 전략적 의사 결정과 조직 역량의 결합으로 설명할 필요가 있다. 둘째, 환경(Environment) 차원에서 만도기계는 1995년을 전략적 적기로 포착하고 능동적으로 새로운 시장 환경을 창조한 메커니즘 분석이 미흡하다. 오창섭(2022)은 주거 환경 변화를 지적하였으나, 주체가 이전 실패 사례를 학습 기회로 해석하고 시장을 창조한 전략적 과정은 규명하지 못하였다. 셋째, 자원(Resource) 차원에서 전재근(1987)의 기초 연구 성과와 같은 과학적 지식이 만도기계에서 어떻게 에어컨 공조 기술과 결합하여 혁신적으로 재구성되고 시장 가치로 전환되었는지에 대한 메커니즘 설명이 부족하다.

본 연구는 조동성(2014, 2022)의 SER-M 분석틀을 적용하여 주체-환경-자원의 상호작용을 통합적으로 분석한다. 조동성, 문휘창(2022)의 C-P-T 모델에 기초하여 조합(Combination: S×E×R), 순열(Permutation: S-E-R), 시간(Time: 1995년 적기)의 상호작용을 규명함으로써, 기존 연구가 설명하지 못한 신제품 범주 창출의 성공 메커니즘을 체계적으로 밝힌다.

2. 전략 연구 및 메커니즘 기반 관점

2.1. 전략 이론의 역사적 발전

전략 개념은 19세기 프로이센의 군사 전략가 헬무트 폰 몰트케(Helmuth von Moltke the Elder)의 군사 사상에서 유래하였다. 몰트케는 "어떠한 작전 계획도 적의 주력과의 최초 조우 이후까지 확실하게 유효하지 않다"고 주장하며, 전략을 사전에 확정된 계획이 아닌 '임기응변의 체계(a system of expedients)'로 정의하였다(Hughes, 1993). 이러한 불확실성 속에서 목표 달성을 위해 자원을 유연하게 결합하는 전략적 사고는 현대 경영 이론의 핵심 전제로 자리 잡았다(Freedman, 2013). Chandler(1962)는 전략을 "장기 목표의 설정, 행동 방침의 채택, 그리고 자원 할당의 결정"으로 정의하며 경영학의 중심 연구 영역으로 확립하였다. 이후 전략 연구는 1930년대부터 2000년대까지 주체(Subject), 환경(Environment), 자원(Resource)을 중심으로 한 환원주의적 접근에 따라 분화·심화되어 왔다(조동성, 2014).

2.1.1. 주체 기반 관점(1930~1970년대)

초기 전략 이론은 경영자의 역할과 리더십을 조직 성과의 핵심 결정 요인으로 강조하였다. Barnard(1938)는 경영자의 본질적 기능을 조직 목적의 설정, 의사소통 체계의 구축, 구성원의 협력 확보로 규정하였으며, Selznick(1957)은 최고경영자가 조직의 가치와 문화적 정체성을 형성하는 제도적 리더십(institutional leadership)의 중요성을 강조하였다. Child(1972)는 전략적 선택(strategic choice) 개념을 통해, 동일한 환경 조건하에서도 경영자의 의사 결정에 따라 조직 성과가 상이하게 나타남을 실

증하였다. 이 관점은 리더십과 비전이 조직 성과를 결정한다는 점을 부각하였으나, 외부 환경의 구조적 압력과 조직 자원의 역할을 충분히 설명하지 못한다는 이론적 한계를 지닌다.

2.1.2. 환경 기반 관점(1960년대 후반~1980년대)

환경 기반 관점은 조직과 환경 간 적합성(fit) 문제를 중심으로 발전하였다. Lawrence와 Lorsch(1967)는 상황 이론(contingency theory)을 제시하며, 조직이 환경의 불확실성 수준에 따라 내부 구조를 차별화하고 통합해야 한다고 주장하였다. Miles와 Snow(1978)는 조직이 환경 변화를 인식하고 대응하는 방식에 따라 방어형(Defender), 탐색형(Prospector), 분석형(Analyzer), 반응형(Reactor)의 네 가지 전략 유형을 제시하였다. 이러한 유형론은 조직의 환경 대응 패턴을 설명하는 데 기여하였으나, 동일 산업 내 기업 간 성과 차이를 산업 구조만으로 설명하기 어렵다는 비판에 직면하였다(Rumelt, 1991). Porter(1980)는 산업조직 경제학의 구조-행위-성과(structure-conduct-performance) 패러다임에 기초하여 5 Forces 모델을 개발하였으며, 이를 통해 산업 내 경쟁 구조가 기업의 수익성을 결정한다는 분석틀을 경영 전략 분야에 도입하였다. 나아가 Porter(1985)는 원가 우위(cost leadership), 차별화(differentiation), 집중화(focus) 전략을 통해 기업이 경쟁 환경에 대응하는 본원적 전략 유형을 체계화하였다.

2.1.3. 자원 기반 관점(1980년대 후반~2000년대)

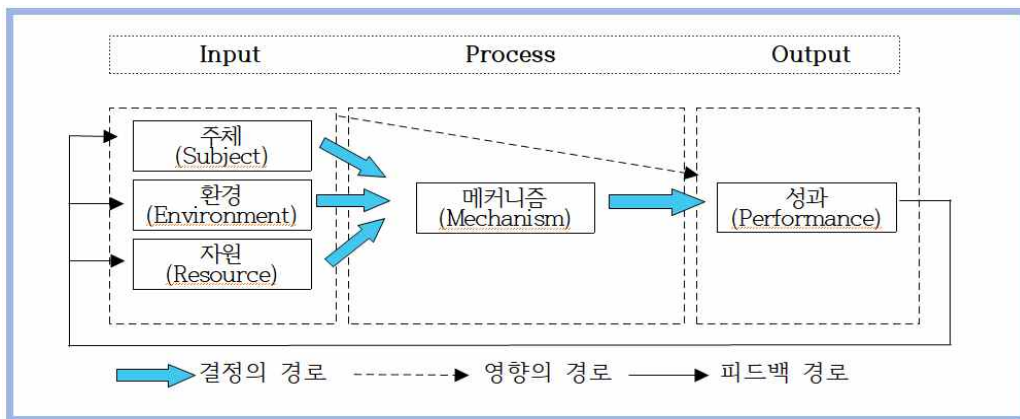
1980년대 후반부터 기업 내부의 고유한 자원과 역량에 대한 관심이 경영 전략 연구의 중요한 전환점이 되었다. Prahalad와 Hamel(1990)은 핵심 역량(core competence) 개념을 제시하며, 기업 경쟁 우위의 본질은 외부 환경보다 내부의 통합된 기술, 지식, 조직 학습 능력에 있다고 주장하였다. 이는 기업이 보유한 핵심 역량이 새로운 사업 기회를 창출하고 지속적 경쟁 우위를 구축하는 기반이 됨을 의미한다. Barney(1991)는 자원 기반 관점(Resource-Based View, RBV)을 체계화하여, 전략적 자원이 지속적 경쟁 우위를 제공하기 위해서는 가치 있고(Valuable), 희소하며(Rare), 불완전하게 모방 가능하고(Imperfectly Imitable), 대체 불가능(Non-substitutable)해야 한다는 VRIN 프레임워크를 제시하였다. 이후 Barney(1995)는 이를 발전시켜 대체 불가능성을 모방 곤란성에 통합하고, 조직의 활용 능력(Organization)을 추가한 VRIO 프레임워크로 확장하였다. Teece, Pisano, Shuen(1997)은 동적 역량(Dynamic Capabilities) 이론을 통해, 급변하는 환경에서 자원을 통합·재구성·재배치하는 능력이 기업의 지속적 경쟁 우위에 필수적임을 강조하였다. 이는 정적 자원 보유를 넘어 자원의 동적 조정과 재편 메커니즘의 중요성을 부각하였다. 이처럼 자원 기반 관점은 유형 및 무형 자원, 특히 핵심 역량을 종합적으로 고려하여 지속 가능한 경쟁 우위를 창출하는 데 이론적 초점을 둔다.

한편 Kim과 Mauborgne(2005)의 블루오션 전략은 기존 경쟁 시장(레드오션)을 벗어나 새로운 시장과 수요를 창출하는 데 초점을 두며, 기업 내부의 핵심 역량과 자원을 혁신적으로 재결합하여 차별화된 가치 혁신(value innovation)을 추구한다. 이는 RBV가 강조하는 내부 자원의 독특한 활용을 통한 경쟁 우위 확보와 맥을 같이하며, 동시에 기업이 전략적으로 새로운 시장 공간을 식별하고 창출하는 주체적 사고를 포함한다는 점에서 주체 기반 관점의 요소도 통합하고 있다.

2.2 메커니즘 기반 관점

조동성(1998)은 기업 성공을 분석하는 네 번째 관점으로 메커니즘 기반 관점을 제안하고 SER-M 프레임워크의 기본 구조를 제시하였으며, 이후 조동성(2014)에서 이를 메커니즘 기반 관점(Mechanism-Based View, MBV)으로 체계화하였다. 메커니즘 기반 관점은 주체, 환경, 자원 기반 관점이 취하는 요소 환원주의적(reductionist) 접근과 차별화된다. 기존의 전략 관점들이 단일 요소의 우월성을 강조한 반면, 메커니즘 기반 관점은 기업의 성공이 주체(Subject), 환경(Environment), 자원(Resource)뿐만 아니라 이들 요소가 상호작용하여 만들어내는 메커니즘(Mechanism)에 의해 결정된다는 통합적 견해를 제시한다(조동성, 2014). 이는 전략 연구의 초점을 개별 요소에서 요소 간 상호작용의 동태적 과정으로 전환한다는 점에서 이론적 의의가 있다. SER-M 분석틀은 [그림 2]와 같이 주체(S), 환경(E), 자원(R)의 세 가지 핵심 요소와 이들의 상호작용을 통해 형성되는 메커니즘(M)으로 구성된다.

[그림 2] SER-M 프레임워크 프로세스



출처: 조동성(2014)

조동성(2014)은 기업의 메커니즘이 작동하는 원리를 조합(Combination), 순열(Permutation), 시간(Time)의 세 가지 차원으로 설명한다.

첫째, 조합(Combination)은 주체, 환경, 자원의 결합 방식을 의미한다. 동일한 요소라도 조합 방식에 따라 전혀 다른 성과가 창출될 수 있다. Milgrom과 Roberts(1995)의 보완성(complementarity) 이론은 조합의 중요성을 뒷받침하는 이론적 근거를 제공한다. 이들은 초모듈 최적화(supermodular optimization) 이론에 기초하여, 한 변수의 증가가 다른 변수의 한계 수익을 높이는 관계를 보완성으로 정의하였으며, 조직의 전략, 구조, 관행이 상호 보완적으로 설계될 때 개별 요소의 합을 초과하는 시너지가 창출된다고 주장하였다. 이는 요소 간 적합성(fit)과 일관성(consistency)이 경쟁 우위의 핵심임을 시사한다.

둘째, 순열(Permutation)은 주체, 환경, 자원의 우선순위와 적용 순서를 의미한다. 조동성(2014)은 순열에 따라 전략 유형을 창조형, 혁신형, 적응형으로 구분하였다. 창조형(S-E-R, S-R-E)은 주체가 먼저

비전을 설정하고 환경과 자원을 조성하는 유형이다. 주체가 환경을 우선적으로 고려하여 자원을 결합하면 S-E-R형이 되고, 자원을 우선적으로 고려하여 환경을 형성하면 S-R-E형이 된다. 혁신형(R-S-E, E-S-R)은 기존 환경이나 자원에서 출발하여 주체가 새로운 조합과 가치를 창출하는 유형이다. 자원을 기반으로 주체의 전략적 의도가 환경을 재구성하면 R-S-E형이 되고, 환경 변화에 대응하여 주체가 자원을 재배치하면 E-S-R형이 된다. 적응형(E-R-S, R-E-S)은 환경이나 자원의 제약에 주체가 순응하며 전략을 수립하는 유형이다(조동성, 2014).

셋째, 시간(Time)은 순열에 따른 전략 실행의 시간적 차원을 의미한다. 시간 요소는 전망(foresight), 시점(timing), 속도(speed), 기간(duration), 간격(interval) 등으로 구체화되며, 동일한 순열이라도 시간적 실행 방식에 따라 전략 성과가 달라질 수 있다(조동성, 2022). 이는 전략의 정태적 내용뿐만 아니라 동태적 실행 과정이 기업 성공에 결정적 영향을 미침을 의미한다.

결과적으로 SER-M 분석틀은 주체, 환경, 자원이라는 전략의 핵심 요소들이 어떻게 조합되고, 어떤 순서로 적용되며, 어떤 시간적 패턴으로 실행되는가에 따라 기업의 성공 메커니즘이 결정된다는 통합적 분석틀을 제공한다. 이는 개별 요소의 우월성보다 요소 간 상호작용의 설계와 실행이 전략적 성과를 결정한다는 점에서, 기존 전략 이론의 한계를 보완하는 이론적 기여를 한다.

[표 2] 순열기반의 메커니즘 유형

메커니즘	세부유형	상세
창조형	환경창조(SER)	주체가 강한 비전과 창의적 발상으로 새로운 환경을 적극 창조
	자원창조(SRE)	주체가 강력한 비전을 가지고 조직 내부에 새로운 자원을 창출
혁신형	환경혁신(RSE)	기존 자원을 주어진 조건으로 주체가 환경을 적극적으로 혁신
	자원혁신(ESR)	기존 환경을 주어진 조건으로 주체가 자원을 적극적으로 혁신
적응형	환경적응(ERS)	주어진 환경하에 기존 자원을 주체가 소극적으로 순응하는 유형
	자원적응(RES)	기존 자원의 제약하에서 환경조건에 순응하며 주체가 소극적으로 전략을 수립하는 유형

출처: 메커니즘 기반관점 조동성(2014) 자료를 기초로 연구자가 재구성

III. 김치냉장고 담체의 전략 메커니즘 연구

1. 만도기계

만도기계는 1962년 정인영 회장이 현대양행으로 설립한 이후, 1980년 만도기계로 사명을 변경하며 자동차 부품 산업에서 핵심 역량을 구축하였다. 만도기계는 제동 기기, 조향 장치, 완충 기기, 모터류, 공조 기기 등의 차량 부품을 주력으로 생산하며 국내 최대 자동차 부품 전문 기업으로 성장하였다(김홍범, 1999). 이 과정에서 축적된 공조 기술(air conditioning technology)과 냉동 기술(refrigeration

technology), 정밀 온도 제어 역량(temperature control capability)은 향후 가전 산업으로의 사업 다각화를 위한 핵심 기술 자원(core technological resource)으로 기능하였다.

1990년 만도기계는 자동차 부품 제조 과정에서 확보한 공조 전문 기술을 가정용 가전 영역으로 전환하는 기술 전이(technology transfer) 전략을 추진하였다. 만도기계는 에어컨 '만도 글래시어'를 출시하며 자동차 공조 기술을 가정용 제품으로 재구성(reconfiguration)하는 동적 역량(dynamic capability)을 발휘하였다(김홍범, 1999). 1993년 아산 공장 준공과 함께 업계 최초로 가정용 에어컨 전문 브랜드 '위니아(Winia)'를 런칭하였다. 위니아는 'WIND(바람)'와 'UTOPIA(이상향)'의 합성어로, 쾌적한 실내 공기 환경 조성이라는 제품 가치 제안(value proposition)과 브랜드 아이덴티티(brand identity)를 명확히 전달하였다(매일경제, 1999년 4월 1일). 이는 단순한 제품 출시를 넘어 독립적 브랜드 포지셔닝(brand positioning) 전략을 통해 시장에서 차별적 인지도를 구축하려는 전략적 의도를 반영한 것이었다.

1993년 말 만도기계는 가정용 에어컨 시장 확대를 준비하면서 환경 분석(environmental scanning)의 일환으로 일본 기상청과 한국 기상청에 1994년 여름 기상 예측을 의뢰하였다. 기상 예보 결과 1994년 여름은 평년 대비 고온 현상이 예상되었으며, 만도기계는 이러한 기상 예측 정보를 바탕으로 생산 물량 확대와 재고 확보를 포함한 선제적 공급망 관리 전략을 수립하였다. 1994년 여름 실제로 기록적 폭염이 발생하면서 에어컨 수요가 급증하였고, 만도기계는 가정용 에어컨 출시 첫해에 시장 점유율 13%를 달성하며 국내 3대 에어컨 제조 업체로 부상하였다(전자신문, 2003년 3월 15일). 이는 기상 예측과 시기적절한 시장 진입 타이밍(market entry timing)이 결합된 성공적인 전략 실행 사례였다.

에어컨 사업의 성공적 진입은 만도기계에게 두 가지 중요한 전략적 자원을 제공하였다. 첫째, 전국적 판매 및 서비스 네트워크를 구축함으로써 유통 인프라를 확보하였다. 둘째, 계절성 가전제품의 수요 예측 및 재고 관리 역량을 내재화하였다. 이러한 조직 학습 과정을 통해 축적된 자원과 역량은 이후 김치냉장고 시장 진입 시 시장 침투 속도를 가속화하고 소비자 접근성을 극대화하는 핵심적 경쟁 우위 요소로 작용하였다(김홍범, 1999).

2. 덩채 김치냉장고 개발 배경

1990년대 초반 만도기계는 두 가지 구조적 과제에 직면하였다. 첫째, 사업 포트폴리오의 집중화 문제이다. 1993년 당시 매출의 70~80%가 자동차 부품에 집중되어 자동차 산업의 경기 변동성에 취약한 구조를 보였다(김홍범, 1999). 이에 만도기계는 자동차 공조 기술을 활용한 관련 다각화 전략을 추진하였다. 1990년 에어컨 시장에 진출하였고, 1992년 일본 산요(Sanyo)사와 기술 도입 계약을 체결한 후(한국경제, 1992년 10월 22일), 1993년 아산 공장 준공과 함께 가정용 에어컨 전문 브랜드 위니아를 런칭하며 가전 시장에 본격 진입하였다.

둘째, 생산 설비의 계절적 불균형 문제였다. 에어컨은 여름철에 판매가 집중되어 겨울철에는 생산 설비와 인력의 유희화가 발생하는 구조적 비효율성이 존재하였다(김홍범, 1999). 만도기계는 겨울철 수요가 집중되는 제품을 통해 계절적 보완성을 확보할 필요성에 직면하였다. 이러한 전략적 맥락에서 김치냉장고는 두 가지 과제를 동시에 해결할 수 있는 제품 카테고리로 주목받았다. 1980~90년대 아파트 중심의

주거 환경 확산으로 전통적인 땅속 김장독 보관 방식이 불가능해지면서, 김치 보관에 대한 새로운 기술적 솔루션에 대한 잠재 수요가 형성되었기 때문이다(오창섭, 2021). 그러나 김치냉장고 시장에는 이미 선발 진입자들의 실패 사례가 존재하였다. 1984년 금성사(현 LG전자)가 한국 최초로 김치냉장고를 출시하였고, 1985년 대우전자가 시장에 진입하였으나, 두 대기업 모두 시장 정착에 실패하였다.

오창섭(2022)은 삼성전자와 금성사가 김치냉장고를 출시하고도 카테고리 시장을 선점하지 못한 이유를 다음과 같이 설명한다. 1992년 삼성 150L 김치냉장고 SR-1570은 김치 전용이지만 용량이 작아 일반냉장고와 병행 사용해야 하였다. 외형이 평범한 소형 냉장고와 유사하여 추가 구매 유인이 약하였고, "일반 냉장고로도 사용 가능"이라는 광고는 오히려 제품 포지션을 애매하게 만들었다. 김치 전용 수요층이 아닌 일반 소비자에게는 추가 구매 유인이 부족하였다. 557L '바이오 냉장고 칸칸'은 냉장실 내 별도 김치 칸을 설치하였지만, 김치보다 다목적 기능을 강조하며 당시 '김치냉장고 경쟁' 시장 흐름에 효과적으로 대응하지 못하였다. 170만 원의 고가 책정도 소비층을 제한하였다. 금성 김장독은 "냉장고가 김장 김치를 만든다"는 강력한 마케팅으로 인기를 끌었고 시장 점유율 1위를 차지하였다. 104만 원의 합리적 가격과 480L 용량, 기와 곡선 디자인으로 차별화하였다. 하지만 냉장실 안 김치 전용실 구조로 인해 저장 기능이 제한적이었다(오창섭, 2022).

만도기계는 선발 기업들의 실패 원인을 분석하고, 에어컨 사업을 통해 축적한 공조 및 온도 제어 기술을 김치 발효 메커니즘에 적합하게 적용함으로써 차별화된 제품 개발이 가능하다고 판단하였다. 이러한 전략적 판단을 바탕으로 만도기계는 김치냉장고 시장 진입을 결정하였다.

[표 3] 초기 김치냉장고 개발 사례의 제품 컨셉 및 시장 성과 비교

구분	삼성전자SR-1570	삼성칸칸SR-FR5670	금성김장독GR49-2CK	딤채DS531
용량	150L	557L	480L	150L 수준
제품컨셉	김치전용냉장고	다목적 대형냉장고	김치숙성 냉장고	김치저장고(김장독 대체)
구조	일반냉장고형태 (냉동*냉장)	4칸구조 (냉동/냉장/김치/야채)	냉장식 내 김치전용	독립형 저장고
디자인특징	평범한 소형 냉장고 외형	6개문, 양문형 구조	기와곡선활용 차별화	김장독 컨셉트, 상부개폐형
마케팅포인트	김치숙성 3단계 조절	칸마다 다른 온도관리	"냉장고가 김장김치를 만든다"	전통 김장독의 현대화
사용방식	일반냉장고와 병행사용 필수	일반냉장고 대체	일반냉장고 대체	김치대량 장기저장 및 숙성(김장독 대체)
타겟고객	김치마니아	고소득층	일반가정	중산층(아파트거주 가정)
실패/성공요인	크기가 작아 단독사용불가, 추가 구매 유인 부족	김치보다 다목적 강조로 포지션 애매, 고가	냉장실 내 김치칸으로 저장 기능 제한	대량구매, 장기보관 니즈
시장성과	실패	제한적 성공	단기성공(시장점유율1위)	대성공 (김치냉장고 원형)

3. 메커니즘 기반 관점에서 김치냉장고 담체 성공 요인 분석

3.1 SER-M 분석틀과 담체 사례의 통합적 이해

본 연구는 SER-M 분석틀을 통해 위니아 담체의 김치냉장고 시장 창출 메커니즘을 분석한다. 조동성(2014)의 SER-M 분석틀은 주체(Subject), 환경(Environment), 자원(Resource), 메커니즘(Mechanism)의 네 요소로 구성된다. 주체는 최고경영자의 리더십을 중심으로 기업의 미션과 비전을 수립하고, 조직의 전략적 방향을 제시하며, 조직 구성과 사업 영역 결정 등 기업 경영 전반의 의사결정을 주도하는 핵심 행위자를 가리킨다. 환경은 산업 구조, 내외부 경쟁자, 신규 진입자, 대체재, 사회문화적 트렌드 등 기업을 둘러싼 거시적·미시적 맥락을 포괄한다. 자원은 기술력, 유통망 등 기업이 보유한 유·무형 자산을 의미한다. 메커니즘은 이 세 요소의 상호작용을 통합·조율하는 동태적 프로세스로서, 전략의 수립과 실행을 연결하는 역할을 수행한다(조동성, 2014).

SER-M 관점의 핵심 명제는 개별 요소의 보유 자체보다 요소 간 결합 방식이 성과를 결정한다는 것이다(조동성, 2014). 만도기계는 경영진의 시장 창출 의지(주체), 아파트 확산에 따른 김치 보관 수요(환경), 공조 및 온도 제어 기술(자원)을 보유하였다(김홍범, 1999; 오창섭, 2021). 그러나 1984년 금성사, 1985년 대우전자, 1992년 삼성전자 역시 유사한 요소를 갖추고 김치냉장고를 출시하였음에도, 시장의 지속적 성장을 이끌어내지 못하였다(오창섭, 2021). 이는 요소의 보유 자체가 아닌 요소 간 상호작용의 메커니즘이 성과의 결정적 요인임을 시사한다.

한편, 유재승과 조동성(2022)은 SER-M 분석틀에서 공동 목표(shared goal)의 중요성을 강조한다. 공동 목표는 필요한 주체, 환경, 자원을 식별하게 하고 그 성격을 규정함으로써, 조직이 일관된 방향으로 합당한 메커니즘을 구축하도록 견인하는 역할을 한다. 나아가 조직 내외부 이해관계자 간 전략적 합의를 형성하여 메커니즘의 효과성을 극대화한다(유재승, 조동성, 2022).

선발 대기업들이 제품을 출시하고도 전용 가전 카테고리 시장을 형성하지 못한 반면, 후발 중견기업인 만도기계가 시장 창출에 성공한 차이는 단순한 제품 개발 역량의 차이를 넘어서는 것으로 판단된다. 소비자, 유통망, 조직 구성원 간 공동 목표의 수립과 이를 실현하기 위한 고유한 메커니즘의 구축이 성공의 핵심 동인이었을 가능성을 제기할 수 있다. 구체적으로, 소비자의 잠재 수요 탐색에서 핵심 냉장 기술의 개발, 차별적 마케팅 전략의 수립에 이르기까지 조직 역량을 통합적으로 연계하는 메커니즘이 작동하였을 것으로 추론된다.

따라서 본 연구는 만도기계가 주체, 환경, 자원을 어떠한 조합(Combination), 순열(Permutation), 시간(Time) 전략으로 결합하고(조동성, 2014), 어떤 공동 목표를 중심으로 메커니즘을 구축하여 시장 창출에 성공하였는지를 규명한다. 이를 통해 중견기업의 신시장 창출 전략에 대한 이론적·실무적 시사점을 도출하고자 한다.

3.1.1 공동 목표

유재승과 조동성(2022)의 조정 프레임워크에서 공동 목표는 조직 전체의 역량을 결집하여 달성하고자 하는 목표로, 모든 조정 활동의 출발점이다. 본 연구에서는 만도기계의 담채 개발 과정에서 형성된 공동 목표를 문화적, 기술적, 사업적 차원이 유기적으로 통합된 다층적 목표 체계로 재구성하여 분석한다.

첫째, 문화적 차원의 목표는 "전통 김장 저장 문화를 보존한다"는 비전이었다. 주거 문화의 서구화, 특히 아파트 확산으로 김장독 문화가 급속히 쇠퇴하는 상황에서, 땅속 김장독이 구현하는 발효 품질을 과학적으로 재현하는 한국형 전용 저온 저장 가전을 개발한다는 것이 그 핵심이었다. 사내 공모를 통해 선정된 '담채'라는 브랜드명은 1518년(중종 13년) 『벽온방(辟瘟方)』에 처음 등장하는 김치의 고어(古語)로서, "조상의 얼과 지혜를 담은 제품"이라는 브랜드 내러티브를 제공하였다(윤종은, 김홍범, 1999).

둘째, 기술적 차원의 목표는 "김장독의 저온 숙성 원리를 과학적으로 구현한다"는 것이었다. 이 목표는 다음의 세 가지 핵심 과제로 구체화되었다. (1) 산패 방지 기술: 빙온대(약 0°C) 온도에서 4개월 보관 시 적정 산도 pH 4.2 내외를 유지하는 것, (2) 미생물 제어 기술: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 이내의 정밀 온도 제어를 통해 유산균 및 잡균의 증식을 억제하는 것, (3) 직접 냉각 방식의 채택: 일반 냉장고의 간접 냉각 방식 대비 고내(庫內) 온도 편차를 10°C 이상 축소하는 것이다(윤종은, 김홍범, 1999).

셋째, 사업적 차원의 목표는 (1) 계절 포트폴리오 구축을 통한 연중 설비 가동률의 극대화(여름철 에어컨과 동절기 김치냉장고의 보완적 생산 체계), (2) 사업 다각화를 통한 경영 리스크의 분산, (3) 신규 제품 카테고리의 창출이었다. 특히 담채의 제품 콘셉트(product concept)는 김치 담금 횟수를 연 3회 이내로 축소함으로써 주부의 가사 노동 시간을 경제 활동 및 여가 시간으로 재배분하고, 궁극적으로 생활의 질을 향상시키는 것이었다. 이를 통해 담채를 단순한 가전제품이 아닌 생활양식 전환의 촉매로 포지셔닝(positioning)하였다(윤종은, 김홍범, 1999).

이러한 다층적 공동 목표 체계는 기존 이론과 두 가지 점에서 차별화된다. Barnard(1938)의 공동 목표 개념이 조직 내부 구성원의 협력 확보에 초점을 둔 반면, 담채의 공동 목표는 여론 주도층 체험 마케팅을 통해 조직 외부의 소비자까지 포괄하는 확장된 조정 기능을 수행하였다. 또한 Selznick(1957)의 조직 사명이 조직 내부에 가치와 정체성을 주입하는 리더십 기능에 한정된 반면, 담채의 문화적 목표("전통 김장 저장 문화의 보존")는 소비자에게 '담채' 브랜드를 통해 문화적 공감대를 형성함으로써 시장 환경 자체를 창조하는 메커니즘적 기능으로 확장되었다. 이는 유재승과 조동성(2022)이 강조한 공동 목표의 조정 역할이, 조직 경계를 넘어 시장 창출의 동인으로 작동할 수 있음을 시사한다.

3.1.2. 주체 측면

주체 측면에서 만도기계는 최고경영자의 전략적 리더십과 조직 구성원의 전문 역량을 체계적으로 결합하였다. 위니아 공식 기록에 따르면, 만도기계는 1991년 김치냉장고 개발을 위해 신사업 발굴을 위한 유레카 팀을 구성하였다. 당시 주력 제품인 에어컨은 하절기에만 수요가 집중되어 동절기 생산 라인의 유휴화 문제가 발생하였으며, 이에 대한 해결책으로 김치 전용 저온 저장 가전의 개발이 제안되었다. 1993년 5월 정몽원 대표는 "프랑스에는 와인 냉장고가, 일본에는 생선 냉장고가 있는데, 왜 한국에는 김치냉장고가 없는가"라는 문제의식을 바탕으로 직원들에게 "전국 팔도를 돌아다니며 김치 맛을 연구하라"고 지시하였다(윤종은, 김홍범, 1999). 이는 한국 고유의 식문화를 과학기술로 구현하려는 전략적 의지의 표현

이었다.

정몽원 대표는 다음의 여섯 가지 핵심적 전략적 의사결정을 수행하였다(윤종은, 김홍범, 1999). 첫째, 김치의 고어(古語)인 '딤채'를 브랜드명으로 선정하여 전통 문화와의 연결성을 확보하였다. 둘째, 냉기 유출을 최소화하는 상부 개폐식(top-opening)을 채택하였다. 셋째, 해외 기술 도입 없이 100% 국내 기술로 자체 개발을 추진하였다. 넷째, 얼리어답터(early adopter) 시장에서 주류 시장(mainstream market)으로의 전환을 위한 캐즘 극복(Crossing the Chasm; Moore, 1991) 전략을 실행하였다. 다섯째, 시장 선도자(market leader) 전략을 수립하여 후발 대기업의 진입에 대비하였다. 여섯째, 개발 과정에서 발생한 중대 사고에도 불구하고 지속적인 자원 투입을 승인하였다.

특히 여섯 번째 의사결정과 관련하여, 6개월간의 장기 발효 실험이 5개월째에 정전 사고로 중단되어 처음부터 재시작해야 하는 위기 상황이 발생하였다. 이때 정몽원 대표는 긴급 회의를 소집하여, 시장 규모의 정확한 예측은 어려우나 김치에 대한 근본적 수요는 소멸하지 않을 것이라는 확신을 바탕으로 실험 재개를 즉시 승인하였다(윤종은, 김홍범, 1999).

조직 구성원 차원에서는 김치연구소를 중심으로 기술 개발, 시장 개척, 생산 운영의 세 영역에서 전문 역량이 발휘되었다. 첫째, 1993년 설립된 김치연구소는 전종인 소장을 중심으로 3년간 100만 포기 이상의 김치를 담그고 테스트하며 전국 각 지역별 김치 발효 특성 데이터베이스를 구축하였다(윤종은, 김홍범, 1999). 연구소는 기상청의 협조를 받아 계절별 땅속 온도를 측정하고, 요리 전문가로부터 전통 김장 방법을 학습하는 등 과학과 전통 지식을 융합하였다(윤종은, 김홍범, 1999). 이후 한국식품연구원 주최 세미나(2004)에서 전종인 소장은 냉장고 내부 온도를 김치 조직의 특성에 맞추어 일정 기간 단계적으로 조절함으로써 자연 김장독보다 단기간에 최적의 발효 상태를 달성할 수 있다는 발효과학 원리를 제시하였다.

둘째, 시장 개척 영역에서는 여성 국회의원, 경영자, 요리 전문가, 아파트 부녀회장 등 여론주도층을 대상으로 구전 마케팅(word-of-mouth marketing) 전략을 실행하였다. 구체적으로, 여론 주도층 4천 명 대상 4개월 무료 체험 및 50% 할인 구매 혜택을 제공하는 방식으로 초기 시장 수용을 촉진하였다(윤종은, 김홍범, 1999).

셋째, 생산 운영 영역에서는 동절기 김장철 수요에 대응한 김치냉장고 집중 생산, 하절기 수요에 대응한 에어컨 집중 생산이라는 계절 포트폴리오(seasonal portfolio) 전략을 실행하여 연중 설비 가동률을 극대화하였다.

3.1.3. 환경(Environment) 측면

환경 측면에서 1990년대 한국 사회의 구조적 변화는 김치냉장고 시장 형성의 외부적 조건을 성숙시켰다. 본 연구에서는 딤채 개발 당시의 환경을 주거 환경 변화, 사회·인구 구조 변화, 경제적 조건 변화, 기존 시장 구조의 네 차원으로 분석한다.

첫째, 아파트 중심의 주거 환경으로의 전환이다. 전체 주택 중 아파트 구성비는 1980년 8.8%에서 1990

년 23.7%, 1995년 33.3%를 거쳐 2000년 44.5%로 지속적으로 증가하였다(통계청, 2005). 오창섭(2021)은 아파트 중심의 주거 환경 확산으로 전통적인 땅속 김장독 보관 방식이 불가능해졌다고 분석하였다. 실제로 한국식품연구원(1994) 조사 결과, 아파트 거주 가구의 82.5%가 김치 보관의 어려움을 경험하고 있었다. 아파트 거주 가구는 주로 베란다에 김치를 보관하였으나, 박완수와 김철(2001)은 베란다 보관 환경의 온도 변동이 김치의 발효, 숙성, 보존 품질을 저하시킨다고 분석하였다.

둘째, 여성 경제활동 참가율의 상승이다. 여성 경제활동참가율이 1985년 41.9%에서 1995년 48.4%로 상승하였으며, 통계청(1994)에 따르면 맞벌이 가구 비율이 1990년 27.3%에서 1993년 30.5%로 증가하였다. 윤종은과 김홍범(1999)은 맞벌이 가구의 증가가 가사노동시간 절약 수요를 확대시켰으며, 김치를 한번에 대량으로 담가 장기간 보관하려는 수요를 창출하였다고 분석하였다.

셋째, 가계 소득 수준의 향상이다. 1990년대 중반 1인당 GDP가 1만 달러를 초과함에 따라 중산층이 확대되면서(김덕호, 2021; 허경옥, 2008) 프리미엄 가전제품에 대한 유효 수요가 확대되었다. Ahn(1997)에 따르면 1987년부터 1991년까지 한국의 연간 임금 상승률은 10.1%(1987년), 15.5%(1988년), 21.1%(1989년), 18.8%(1990년), 17.5%(1991년)를 기록하며 소비자의 구매력 기반을 확충하였다. 이러한 소득 증가 추세는 프리미엄 가전제품 시장 형성의 경제적 기반이 되었다.

넷째, 일반 냉장고 시장의 포화이다. 냉장고 보급률은 1970년 2.1%에서 1980년 37.8%, 1985년 71.1%에 이르렀고, 1980년대 말에는 가구당 보급률이 거의 100%에 근접하였다(오창섭, 2022). 오창섭(2021)에 따르면 1988년 서울 올림픽 이후 일반 냉장고 시장이 포화 상태에 도달하였다. 이러한 일반 냉장고의 포화화는 소비자들이 식품 유형별로 전문화된 저장 솔루션을 기대하는 시장 토양을 형성하는 동시에, 가전업계로 하여금 새로운 성장동력을 모색하게 하는 이중적 환경 조건으로 작용하였다.

3.1.4. 자원(Resource) 측면

자원 측면에서 만도기계는 자동차 부품 및 공조 기기 제조를 통해 김치냉장고 개발에 필요한 핵심 기술 역량을 점진적으로 축적하였다. 조동성(2014)의 SER-M 프레임워크에서 자원은 주체가 보유한 유·무형의 역량 기반을 의미하며, 본 절에서는 만도기계의 자원을 기술 자원, 조직 자원, 유통 자원의 세 범주로 분석한다.

첫째, 기술 자원의 축적이다. 김홍범(1999)은 만도기계의 기술역량 축적 과정을 세 단계로 제시하였다. 1단계는 자동차 부품 제조를 통한 정밀 가공 기술과 품질관리 역량의 축적이고, 2단계는 이를 기반으로 자동차용 공조 기기 제조를 통해 냉동기술의 기반을 확보한 것이며, 3단계는 1990년부터 시작된 가정용 에어컨 사업을 통해 냉동기술을 고도화한 것이다. 윤종은과 김홍범(1999)은 이러한 단계적 기술 축적을 통해 만도기계가 정밀 가공 기술과 냉동·온도 제어 역량 등 내생적 혁신 자원을 구축하였다고 분석하였다. 김성호(2018)에 따르면, 이러한 축적의 결과물로서 자동차용 독립 냉각 시스템의 정밀 온도 제어 기술, 듀얼 컴프레서 시스템, 고습도 유지 기술은 김치 발효에 최적화된 저온·고습 환경을 구현하는 데 핵심적으로 기여하였다.

둘째, 조직 자원이다. 만도기계는 대기업 대비 빠르고 유연한 의사결정 구조를 갖추고 있어 기존 냉동·

공조 기술을 김치냉장고라는 신제품 개발로 신속하게 전환할 수 있었다(윤종은, 김홍범, 1999). 삼성, LG 등 대기업도 유사한 냉동기술을 보유하고 있었으나, 기존 냉장고 사업과의 자기잠식(cannibalization) 우려로 김치 전용 냉장고 개발에 소극적이었던 반면, 냉장고 사업이 없었던 만도기계는 이러한 제약 없이 신시장 개척에 집중할 수 있었다.

셋째, 유통 자원이다. 만도기계는 1993년 '위니아' 브랜드로 가정용 에어컨 시장에 진출하면서 전국적인 판매 및 서비스 유통망을 구축하였다(김홍범, 1999). 이 유통 인프라는 1995년 덩채 출시 시 소비자 접점 확보의 기반이 되었다.

이와 같이 기술적·조직적·유통 자원의 결합은 김치냉장고 개발 및 시장 창출의 자원적 기반을 형성하였다.

3.1.5. 메커니즘(Mechanism) 측면

조동성(2014)의 C-P-T 모델은 메커니즘이 조합(Combination), 순열(Permutation), 시간(Time)의 원리로 생성된다는 것을 보여준다.

① 조합(Combination): 주체-환경-자원의 상승적 결합

덩채의 성공은 주체(S), 환경(E), 자원(R)의 단순한 합(S+E+R)이 아니라 메커니즘적(S×E×R) 상호작용의 결과였다. 정몽원 대표(S)는 회사가 보유한 에어컨 공조 기술(R)을 김치냉장고에 적용할 수 있다고 판단하고, 100% 국내 기술에 의한 자체 개발을 결정하였다. R&D 팀은 퍼지로지(fuzzy logic) 제어로 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 정밀도를 달성하였으며, Plate Deep Drawing Press와 Cu tube Coracle 독점 기술을 개발하였다(김홍범, 1999).

경영진(S)은 1990년대 중반 환경 변화, 즉 아파트 보급률 33.3%, 여성 경제 활동 참가율 48.4%, 1인당 GDP 10,000달러 초과 등의 거시적 조건을 시장 기회로 능동적으로 해석하였다. 특히 1984~1985년 금성사, 대우전자의 실패를 학습 기회와 경쟁 공백으로 해석하고, 선행실패 원인인 기술적 미성숙($\pm 3^{\circ}\text{C}$ 온도편차), 소비자 인식 부족, 가격 부담을 분석하여 정밀 온도 제어, 교육적 마케팅, 프리미엄 포지셔닝이라는 체계적 대응 전략을 수립하였다.

만도기계의 정밀 온도 제어 기술(R)은 아파트 주거 환경에서 전통적 김장독 보관이 불가능하고 베란다 보관 시 온도 변동이 크다는 환경적 제약(E)을 극복하는 기술적 해결책이었다. 나아가 계절 포트폴리오 전략은 에어컨(하계 수요)과 김치냉장고(동계 수요)의 계절적 수요 패턴을 활용하여 동일 생산 설비의 연간 가동률을 극대화하는 자원-환경 간 창조적 결합이었다.

② 순열(Permutation): S-E-R(환경 창조형)의 다차원적 패턴

덩채의 성공은 주체(S)가 1990년대 중반의 거시 환경 변화(E)-아파트 보급률 상승, 선발 기업 실패로 인한 경쟁 공백, 소비자 잠재 수요-를 전략적 기회로 포착하고, 이에 대응하여 에어컨 공조 기술을 김치냉장고용으로 전략적으로 재구성(R)함으로써 새로운 시장을 창출한 S-E-R(환경 창조형) 순열 패턴이다.

구체적으로, 주체(S)는 환경(E)에 대한 능동적 해석을 바탕으로 자원(R)을 전략적으로 배치하여 기술, 제품, 시장, 소비문화의 네 가지 차원에서 새로운 시장 환경을 창조하였다.

첫째, 기존 김치냉장고가 기술적 미성숙으로 소비자 신뢰를 확보하지 못한 환경적 한계를 포착하고, 김치연구소에 30개월간 34억 원을 투자하여 100만 포기 테스트, 전국 팔도 김치 맛 데이터베이스 구축, 기상청 협력 땅속 온도 측정 등 기존 공조 기술을 김치 발효에 최적화하는 자원 재구성을 수행하였다(김홍범, 1999).

둘째, 기존 김치냉장고가 일반 냉장고의 하위 범주로 인식되어 독립적 시장을 형성하지 못한 환경적 한계를 포착하고, '딤채' 브랜드와 상부 개폐식 설계라는 차별적 자원을 투입하여 냉장고와 별개의 독립적 제품 범주를 확립하였다.

셋째, 김치냉장고에 대한 소비자 인식이 형성되지 않은 시장 환경을 파악하고, 여론 주도층 4천 명 대상 4개월 무료 체험 및 50% 할인 구매라는 체험 마케팅 자원을 투입하여 김치냉장고를 필수 가전으로 인식하는 소비 문화를 창조하였다(윤종은, 김홍범, 1999).

넷째, 김치냉장고의 제품 표준이 부재한 시장 공백을 인식하고, 상부 개폐식을 김치냉장고의 전형적 형태로 정착시켜 시장 표준을 선점하였다. 그 결과 1996년 2만 5천 대에서 1999년 30만 대로 폭발적 성장을 이루며 존재하지 않던 김치냉장고 시장을 창조하였다.

③ 시간(Time): 타이밍의 결정적 중요성

동일한 제품 아이디어라도 시간에 따라 결과가 완전히 달랐다. 1984년~1985년 금성사, 대우전자의 김치냉장고는 실패하였다. 당시 환경은 아파트 보급률 약 15% 수준, 1인당 GDP 2,500달러, 여성 경제 활동 참가율 약 42%에 머물렀고, 단독 주택 거주 비율이 높아 전통적 김장독 보관이 가능하였기 때문에 김치냉장고에 대한 시장 수요가 성숙되지 않은 상태였다. 자원 측면에서도 당시 두 회사의 제품은 냉장 및 저장 기능에 한정된 18~45L 소용량으로, 발효 숙성을 과학적으로 제어하는 기술 수준에는 이르지 못하였다.

반면 1995년 만도기계가 진입한 시점의 환경은 질적으로 달랐다. 앞서 분석한 바와 같이 아파트 보급률 33.3%, 1인당 GDP 10,000달러 초과, 여성 경제활동 참가율 48.4%로 거시 환경이 성숙하였다. 만도기계는 이러한 환경 변화에 퍼지르직 기반 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 정밀 온도 제어 기술(윤종은, 김홍범, 1999)과 혁신된 자원을 결합함으로써 시장 창출에 성공하였다. 1984년은 환경과 자원 모두 미성숙한 "너무 이른" 시기였고, 1995년은 성숙한 환경에 혁신된 자원이 결합할 수 있는 "적기(right timing)"였다. 만도기계는 1993년 5월 개발 착수에서 1995년 11월 출시까지 2년 6개월을 소요하며(김홍범, 1999), 시간적으로는 후발 진입자이면서도 시장 창출의 실질적 개척자로서 전략적 타이밍을 선택하였다.

S×E×R 조합(C) 방식 역시 시간에 따라 동적으로 진화하였다. 초기(1993~1994년)에는 주체의 전략적 판단(S)과 기술자원 개발(R)의 결합이, 출시기(1995년)에는 성숙한 환경(E)과 혁신된 자원(R)의 결합이,

시장성장기(1996년~1998년)에는 주체의 시장 확대 전략(S)과 확대된 환경(E)의 결합이 각각 핵심적으로 작동하였다. 이는 메커니즘이 고정된 것이 아니라 시간에 따라 동적으로 진화함을 보여준다.

IV. 결론

본 연구는 조동성(2022)의 SER-M 분석틀과 조동성, 문휘창(2022)의 C-P-T 모델을 적용하여 만도기계 님체의 김치냉장고 시장 창출 메커니즘을 분석하였다. 분석 결과, 님체의 성공은 주체, 환경, 자원의 상호존적 결합과 환경 창조형(S→E→R) 순열 패턴, 그리고 1995년이라는 전략적 타이밍의 통합적 작동에 의해 설명되는 것으로 확인되었다.

주체(S) 측면에서 정몽원 대표이사는 "한국 고유 식문화의 과학 기술적 구현"이라는 명확한 공동 목표를 제시하고, 님체 브랜드명 선정, 상부 개폐식 설계, 100% 자체 개발, 캐즘(chasm) 극복 전략, 시장 선도자 전략, 지속적 자원 투입이라는 6가지 전략적 의사결정을 수행하였다. 김치연구소, 마케팅 팀, 생산 팀의 체계적 역할 분담과 전문 역량이 공동 목표를 중심으로 유기적으로 통합되어 작동하였다.

환경(E) 측면에서 만도기계는 1984~1985년 금성사와 대우전자의 실패를 학습 기회로 재해석하고, 1995년의 거시 환경 변화(아파트 보급률 33.3%, 1인당 GDP 10,000달러 초과, 여성 경제활동 참가율 48.4%)를 전략적 적기(適期)로 포착하였다. 주체는 환경에 수동적으로 적응하는 데 그치지 않고, 독립적 제품 범주를 확립하여 새로운 시장 환경을 능동적으로 창조하였다.

자원(R) 측면에서 만도기계는 중견기업이 지닌 자원의 구조적 제약을 에어컨 공조(空調) 기술의 전략적 전용(轉用)과 핵심 활동에 대한 집중적 자원 배분(R&D 투자 및 여론 주도층 체험 마케팅)을 통해 극복하였다. 퍼지 로직 기반 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 정밀 제어, 2-ROOM 방식, 직접 냉각 등 독자적 기술 개발이 지속적 경쟁우위(sustained competitive advantage)의 원천이 되었다.

메커니즘(M) 측면에서 조합(S×E×R)의 메커니즘적 상호작용, 순열(S→E→R)의 환경 창조형 패턴, 시간(1995년 적기)의 전략적 포착이 통합적으로 작동하여 시장 창출 성과를 견인하였다. 특히 중견기업임에도 환경 창조형(S→E→R) 순열의 전형을 구현하였으며, 이는 동일한 제품 개념이라도 주체의 전략적 판단, 환경의 능동적 해석, 자원의 재구성 방식, 그리고 진입 타이밍에 따라 상이한 시장 성과가 도출될 수 있음을 시사한다.

이상의 분석 결과는 SER-M 프레임워크의 이론적 적용 가능성을 확인하는 동시에, 중견기업의 신시장 창출 전략에 대한 실무적 함의를 제공한다. 이하에서는 본 연구의 이론적·실무적 시사점과 한계를 순차적으로 논의한다.

V. 시사점 및 한계

1. 시사점

본 연구의 이론적 기여는 다음과 같다. 첫째, SER-M 프레임워크를 신제품 범주 창출(new product category creation) 사례에 적용하여, 주체-환경-자원의 상호의존적 결합 메커니즘을 사례 분석을 통해 규명하였다. 이는 기존 SER-M 연구가 주로 대기업 사례에 집중된 것과 달리, 분석틀의 적용 범위를 중견기업의 시장 창출 사례로 확장하였다는 점에서 의의가 있다. 둘째, 환경 창조형(S→E→R) 순열이 대기업뿐 아니라 자원 제약적(resource-constrained) 중견기업에서도 구현될 수 있음을 제시하였으며, 조합(S×E×R), 순열(S→E→R), 시간(1995년 적기)으로 구성되는 C-P-T 모델의 실제 작동 방식을 체계적으로 분석하였다. 셋째, Barnard(1938)의 공동 목표(common purpose)와 Selznick(1957)의 조직 사명(institutional mission)은 본래 조직 내부의 구성원 통합에 초점을 둔 개념이다. 본 연구는 이를 SER-M 분석틀의 맥락에서 재해석하여, 만도기계의 공동 목표가 문화적·기술적·사업적 차원의 다층적 구조를 지니며, 조직 내부 구성원(R&D·마케팅·생산 팀)의 역량 결집뿐 아니라 여론 주도층 체험 마케팅을 통한 외부 소비자의 인식 전환까지 견인하는 조정 메커니즘(coordination mechanism)으로 작동하였음을 제시하였다. 넷째, 1984~1985년 대기업 실패와 1995년 중견기업 성공의 대조를 통해, 전략적 타이밍(strategic timing)이 메커니즘의 성과를 좌우하는 결정적 조건 변수(contingent variable)임을 보여주었다.

이러한 이론적 발견은 다음과 같은 실무적 시사점으로 전환된다. 실무적 시사점은 본 연구의 분석틀인 SER-M의 세 요소에 대응하여 도출된다. 주체(S) 전략 측면에서, 문화적 가치를 내포한 공동 목표의 수립이 조직 구성원의 몰입(commitment)을 촉진하고, 여론 주도층 체험 마케팅이 혁신 확산(diffusion of innovation; Rogers, 2003)의 효과적 촉매가 될 수 있음을 보여주었다. 환경(E) 전략 측면에서, 선발 기업의 실패를 학습 자원으로 재해석함으로써 시간적 후발 진입과 실질적 시장 개척을 동시에 실현하는 전략이 가능하며, 제품 표준(상부 개폐식)의 선점을 통해 장기적 경쟁 우위를 확보할 수 있음을 제시하였다. 자원(R) 전략 측면에서, 기존 역량의 전략적 전용(에어컨 공조 기술에서 김치냉장고로의 전환)을 통한 개발 비용 절감, 제한된 자원의 핵심 활동(R&D 및 체험 마케팅) 집중 투입, 그리고 계절 포트폴리오(seasonal portfolio) 전략을 통한 생산 효율성 제고가 자원 제약적 중견기업의 유효한 자원 최적화 방안임을 보여주었다.

2. 한계

본 연구는 다음과 같은 한계를 지니며, 이는 향후 연구의 방향을 시사한다.

첫째, 단일 사례 연구(single case study)로서 분석적 일반화(analytical generalization; Yin, 2018)에 제약이 있다. 님체 사례에서 도출된 환경 창조형(S→E→R) 메커니즘이 다른 산업, 시기, 기업 규모에서도 유효한지는 추가 검증이 필요하다. 특히 김치냉장고는 한국 고유 식문화와 밀접하게 연관되어 문화적 특수성(cultural specificity)이 강하므로, 연구 결과의 이론적 보편성은 신중하게 검토되어야 한다. 향후 다양한 산업 및 문화권의 신제품 범주 창출 사례에 대한 비교 사례 연구(comparative case study)를 통해 본 연구의 발견을 교차 검증할 필요가 있다.

둘째, 문헌 기반 사례 연구(archival case study)의 방법론적 제약으로 인해 미시적 메커니즘의 파악이 제한적이다. 정몽원 대표이사, 전종인 소장 등 핵심 의사결정자에 대한 직접 인터뷰가 부재하여, 당시의 전략적 의도, 조직 내부의 갈등과 조정 과정, 정전 사고 당시의 의사결정 역학 등을 심층적으로 규명하

지 못하였다. 구술사(oral history) 방법론이나 과정 추적(process tracing) 기법을 활용한 후속 연구를 통해 의사결정의 미시적 동학(micro-dynamics)을 보완할 필요가 있다.

셋째, 정성적 분석에 기반하였으므로 각 요인의 상대적 기여도(relative contribution)를 측정하지 못하였다. 정몽원 대표이사의 6가지 전략적 의사결정 중 어떤 것이 가장 결정적이었는지, R&D 투자와 마케팅 투자의 한계 효과(marginal effect) 중 어느 것이 더 컸는지 등을 정량적으로 평가하지 못하였다. 향후 퍼지셋 질적비교분석(fsQCA) 등 조건 조합의 인과적 효과를 체계적으로 검증할 수 있는 방법론의 적용이 요구된다.

넷째, 1984~1993년 금성사, 대우전자, 삼성전자의 실패 사례에 대한 심층 분석이 부족하다. 특히 1992년 삼성전자는 만도기계보다 풍부한 자원을 보유한 대기업이었음에도 시장 창출에 이르지 못한 원인이 충분히 규명되지 못하였다. 성공 사례와 실패 사례를 체계적으로 대비하는 대조 사례 분석(contrasting case analysis)을 통해 메커니즘의 작동 조건과 실패 조건을 보다 정밀하게 식별할 필요가 있다. 아울러 2000년대 이후 님체의 시장 지배력 변화와 국제화 전략에 대한 종단적 분석(longitudinal analysis)을 통해 환경 창조형 메커니즘의 장기적 지속 가능성(sustainability)을 검증하는 것도 의미 있는 후속 과제가 될 것이다.

참고문헌(reference)

1. 국내문헌

- 김덕호 (2021). 가전제품, 소비혁명, 그리고 한국의 대량소비사회 형성. 『역사비평』, 137, 269-300.
- 김민석 (2004). 웰빙을 따라잡는 마케팅 포인트. 『KAA 저널』 (한국광고학회), 2, 20-23.
- 김성호 (2018). 김치냉장고의 탄생: 발효 음식, 새로운 주거 환경, 냉장 기술. 『디자인학연구』, 31(3), 177-190.
- 김준형, 최영석, 윤준용, 박성관 (2011). 김치 냉장고용 헨 및 덕트 시스템 성능 개선. 『한국유체기계학회 논문집』, 14(2), 25-31.
- 김태호, 최형섭 (2023). 김치냉장고 산업의 역사와 발전 과정. 『식품과학과 산업』, 56(3), 198-206.
<https://doi.org/10.23093/FSI.2023.56.3.198>
- 김홍범 (1999). 만도기계의 기술혁신과 위니아 김치냉장고 개발 사례. 『기업혁신 사례연구』, 7(4), 21-44.
- 노정숙, 김종현, 이명주, 김명희, 송영옥 (2008). 동치미 최적발효 및 저장을 위한 김치냉장고의 자동 속성 시스템 개발. 『한국식품과학회지』, 40(4), 432-437.
- 문송희, 김은지, 김은정, 장해춘 (2018). 김치저장 중 최적의 맛 유지를 위한 김치냉장고 발효보관 모드의 개발. 『한국식품과학회지』, 50(1), 89-96.
- 박완수, 김철 (2001). 베란다 보관 환경이 김치의 발효 및 품질에 미치는 영향. 『한국식품저장유통학회지』, 8(2), 158-164.
- 박해천 (2019). 김치냉장고의 제품 디자인 변천과 소비문화적 의미. 『디자인학연구』, 32(3), 45-62.
- 신영수, 임채린, 이선화, 김진우 (2015). 경험 혁신과 경영 전략: 신제품 개발 과정에서의 사용자경험

- 디자인. 『한국 IT 서비스학회지』, 14(2), 123-140.
- 오창섭 (2021). 80년대 초 한국형 냉장고의 출현과 등장 배경. 『디자인학연구』, 34(2), 221-233.
- 오창섭 (2022). 한국형 냉장고의 발전 과정, 1984~1995. 『디자인학연구』, 35(1), 367-387.
- 유재승, 조동성 (2022). 조정(Coordination)에서 상호의존성(Interdependency)을 매개변수로 한 조정 메커니즘: 문헌 연구와 모델 빌딩. 『메커니즘 연구』, 2, 1-35.
- 유재승, 조동성 (2023a). 조정과 조정 메커니즘: 포드자동차의 모델T와 이동식 조립시스템의 성공 요인. 『메커니즘 연구』, 4, 35-68.
- 유재승, 조동성 (2023b). 코로나19 판데믹 상황에서 마스크 대란을 해결하기 위한 공동체 조직의 조정. 『창조와 혁신』, 19(1), 39-73.
- 윤종은, 김홍범 (1999a). 김치냉장고 '딤채' 개발성공사례. 『기술경영경제학회 1999년도 제15회 하계 학술발표회 논문집』, 33-58.
- 윤종은, 김홍범 (1999b). 중견기업의 혁신과 조직 특성: 위니아 김치냉장고 개발을 중심으로. 『기술경영연구』, 8(2), 87-104.
- 전재근 (1987). 김치의 최적 숙성 및 저장 조건에 관한 연구. 『한국식품과학회지』, 19(3), 456-467.
- 조동성 (1998). 『한국기업의 경쟁전략』. 서울: 매일경제신문사.
- 조동성 (2014). 『메커니즘 기반 관점의 경영전략』. 서울: 서울경제경영출판사.
- 조동성 (2022). 『SER-M 전략경영』. 서울: 박영사.
- 조동성, 문휘창 (2022). 『C-P-T 모델과 전략 메커니즘』. 서울: 박영사.
- 조동성 (2024). 『메커니즘: 경영의 제4원소』. 서울: 서울경제경영.
- 조영복, 강석정 (2011). 국내 김치냉장고 산업의 발전과정 및 성공요인 분석. 『기술혁신연구』, 19(2), 135-166.
- 한경구 (1994). 어떤 음식은 생각하기에 좋다: 김치와 한국민족성의 정수. 『한국문화인류학』, 26, 51-67.
- 한준수 (2017). 냉장고의 수납 편이성 모형 개발에 관한 연구. 서울대 석사학위 논문.
- 허경옥 (2008). 구매단계별 그리고 제품별 소비자의 합리적 구매선택행동 분석. 『대한가정학회지』, 46(9), 7-19.
- 전자신문(ETNews)(2017.11.17). LG전자, 김치냉장고 변천사를 쓰다.
- 전자신문(ETNews)(2003년 3.15)
- 『경향신문』. 김희연 (2003.10.15). 딤채 입소문마케팅 MBA교재 실렸다.
<https://www.khan.co.kr/article/200310151851451>
- The Stock (2024.03.01). 딤채, 김치냉장고 1위 명가(名家) 재건 총력...1조7000억 시장 정조준.
- 뉴스토마토 (2011.08.15). 김치냉장고 가구당 보급률 급증 현황.
- 뉴스토마토 (2011.11.04). 김치냉장고 시장규모가 1조? 가구 90%가 보유.
- 매일경제 (1999.04.01). [IR52 장영실상] 만도기계 김치냉장고 딤채.
- 매일경제 (2001.08.22). 딤채냉장고 시장 점유율 부동의 1위.
- 조선비즈 (2013.10.08). 김치냉장고는 누가 만들었나...성수기 앞두고 '김치맛' 승부.
https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2013/10/08/2013100802951.html
- 한국경제 (1992.10.22). 만도기계, 일본 산요와 에어컨 기술 도입 계약.
- 농림축산식품부 (2025.01.07). 2024년 케이-푸드 플러스(K-Food+) 수출액 130억달러 돌파, 역대 최고

실적 [보도자료]. <https://www.mafra.go.kr/home/5109/subview.do> (참조번호: 572849).
 유네스코한국위원회 (2013). 김장문화, 유네스코 인류무형문화유산 등재. (2013.12.5.).
 통계청 (1994). 『경제활동인구조사』. 대전: 통계청.
 통계청 (2005). 『인구조주택조사』. 대전: 통계청.
 한국식품연구원 (1994). 『김치의 가정 내 보관 실태 조사』. 성남: 한국식품연구원.
 한국식품연구원 (2004). 『공지계시판』. 성남: 한국식품연구원.
 한국전력거래소 (2011). 『가전기기보급률 및 가정용전력소비행태조사』.

2. 해외 문헌

Ahn, K. (1997). Trends in and determinants of income distribution in Korea. *Journal of Economic Development*, 22(2), 27-56.

Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.

Barney, J. B. (1995). Looking inside for competitive advantage. *Academy of Management Executive*, 9(4), 49-61.

Child, J. (1972). Organizational structure, environment and performance: The role of strategic choice. *Sociology*, 6(1), 1-22.

Milgrom, P., & Roberts, J. (1995). Complementarities and fit: Strategy, structure, and organizational change in manufacturing. *Journal of Accounting and Economics*, 19(2-3), 179-208.

Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79-91.

Rumelt, R. P. (1991). How much does industry matter? *Strategic Management Journal*, 12(3), 167-185.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.

Woo, S., O'Neal, D. L., & Pecht, M. (2009). Design of a hinge kit system in a Kimchi refrigerator receiving repetitive stresses. *Engineering Failure Analysis*, 16(7), 2253-2267.

Woo, S., O'Neal, D. L., & Pecht, M. (2010). Failure analysis and redesign of the evaporator tubing in a Kimchi refrigerator. *Engineering Failure Analysis*, 17(2), 369-379.

Barnard, C. I. (1938). *The functions of the executive*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Chandler, A. D., Jr. (1962). *Strategy and structure: Chapters in the history of the American industrial enterprise*. Cambridge, MA: MIT Press.

Freedman, L. (2013). *Strategy: A history*. New York: Oxford University Press.

Hughes, D. J. (Ed.). (1993). *Moltke on the art of war: Selected writings* (H. Bell, Trans.). New York: Ballantine Books.

Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). *Blue ocean strategy: How to create uncontested market*

- space and make the competition irrelevant. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Lawrence, P. R., & Lorsch, J. W. (1967). *Organization and environment: Managing differentiation and integration*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Miles, R. E., & Snow, C. C. (1978). *Organizational strategy, structure, and process*. New York: McGraw-Hill.
- Moore, G. A. (1991). *Crossing the chasm: Marketing and selling high-tech products to mainstream customers*. New York: HarperBusiness.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). New York: Free Press.
- Selznick, P. (1957). *Leadership in administration: A sociological interpretation*. New York: Harper & Row.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

A Mechanism-Based analysis of the Successful Development and Launch of Winia Dimchae Kimchi Refrigerators

This study examines the success mechanism by which Mando Machinery created the kimchi refrigerator market with its Winia Dimchae in 1995, applying the SER-M analytical framework grounded in the Mechanism-Based View. In contrast to the failures of Goldstar in 1984, Daewoo Electronics in 1985, and Samsung Electronics in 1993, Mando Machinery established an independent product category, with sales surging from 25,000 units in 1996 to 300,000 units in 1999 following its 1995 launch. The case analysis reveals that the key to success lay not in the simple sum of Subject, Environment, and Resources, but in the mechanism effect (S×E×R). On the Subject dimension, clear articulation of shared goals and strategic decision-making played a critical role; on the Environment dimension, learning from the failures of first movers and seizing market opportunities were essential; and on the Resource dimension, strategic repurposing and innovative reconfiguration of air-conditioning technology proved decisive. These elements operated in an integrative manner. In particular, the environment-creative (S-E-R) permutation pattern and the selection of 1995 as the optimal timing were determining factors. This study demonstrates through case analysis that mid-sized firms, even under resource constraints, can create new markets through strategic judgment, proactive environmental interpretation, resource reconfiguration, and timing selection.

Keywords: Mechanism-Based View, SER-M Framework, Kimchi Refrigerator, Strategic Timing, Environment-Creative Strategy

AI 시장을 선점한 엔비디아의 전략 메커니즘 분석

An Analysis of NVIDIA's Strategic Mechanisms for Dominating the AI Market

최준호*

Jun Ho Choi

목 차

I. 서론	메커니즘 분석
II. 이론적 배경	1. 엔비디아
1. AI의 발전과 AI 반도체 산업의 부상	2. 엔비디아의 전략메커니즘
2. 메커니즘기반관점(MBV)의 전략 및 SER-M 프레임워크	IV. 결론
III. MBV를 적용한 엔비디아의 전략	1. 요약과 시사점
	2. 연구의 한계 및 향후 연구 과제

국문초록

본 연구는 엔비디아(NVIDIA)가 AI시대에 독보적인 경쟁우위를 확보한 요인을 메커니즘기반관점을 적용하여 탐구하였다. 엔비디아의 경영활동과 관련된 요소들을 주체(Subject), 환경(Environment), 자원(Resource) 및 메커니즘(Mechanism)으로 정리하여 이들 요소가 어떻게 상호작용하며 엔비디아의 전략적 진보를 이끌었는지를 탐구하였다. 1993년 창립된 엔비디아는 그래픽 처리 장치(GPU)를 중심으로 병렬컴퓨팅을 개척하고, 게임용 칩 개발을 넘어 과학 및 산업용 고성능 컴퓨팅 시장으로 영역을 확장하였다. 창립기에는 그래픽 산업의 급성장과 함께 고속 병렬 연산 수요가 증가하는 환경적 변화가 엔비디아의 사업 기회를 제공하였으며, 창립자 젠슨 황(Jensen Huang)을 중심으로 한 기술 리더십이 이를 추진하는 핵심 주체로 작용하였다. 성장기에는 GPU를 범용 컴퓨팅에 활용할 수 있도록 한 CUDA 플랫폼의 구축을 통해 하드웨어-소프트웨어 생태계를 통합하는 메커니즘을 구현하였다. 이 시기 엔비디아는 기술 인재 영입을 통해 GPU 설계능력을 비롯한 자원 활용의 범위를 확장하고, 기술 혁신을 조직 내 학습으로 내재화하였다. AI 전환기에는 생성형 AI의 부상과 함께 데이터센터, 클라우드, 로봇틱스 등 신산업 수요가 폭발적으로 증가하는 환경 변화 속에서, TSMC, SK하이닉스 등과의 전략적 공급망 협력, Mellanox 인수 등을 통해 토털 솔루션 전략을 완성하였다. 이러한 주체, 환경, 자원의 상호작용을 통해 형성된 자원창조 메커니즘은 엔비디아가 AI 반도체 시장을 선도하고 지속가능한 경쟁우위를 확보하는 핵심 동력이 되었다.

주제어: 엔비디아, AI, GPU, CUDA, 젠슨 황, SER-M 프레임워크, 메커니즘

논문접수일: 2025년 11월 21일, 게재확정일: 2026년 2월 14일

* 서울과하중합대학원대학교 Aalto EMBA 석사과정, jhchoi7410@gmail.com(단독 저자)

I. 서론

인공지능(Artificial Intelligence : AI)의 급속한 발전은 다양한 산업과 사회 전반에 걸쳐 근본적인 변화를 일으키며, 인류의 미래를 혁신적으로 변화시킬 핵심 기술로 주목받고 있다(정관수 외, 2024). 특히 2022년 11월 공개된 ChatGPT는 대규모 언어모델(Large Language Model : LLM)의 잠재력을 입증하며, 인공지능이 단순한 데이터 분석과 자동화를 넘어 텍스트, 이미지, 코드 등 다양한 창작 영역으로 확장될 수 있음을 보여주었다. 이처럼 인공지능의 활용 범위가 확장되고 변화함에 따라 AI는 금융, 제조, 헬스케어뿐만 아니라 주요 산업에서 생산성과 효율성을 획기적으로 개선하려는 시도를 촉진하였다. 그 결과 AI 기술의 발전은 'AI 혁명'으로 평가될 만큼 광범위한 사회·경제적 변화를 주도하고 있다. 이러한 산업적 변화를 넘어, 생성형 인공지능은 거시 경제 측면에서도 막대한 파급 효과를 가져올 것으로 전망된다. 골드만삭스 리서치의 2023년 보고서는 생성형 AI가 전 세계 GDP를 약 7% 증가시키고, 경제 전반에 걸쳐 약 7조 달러 규모의 부가가치를 창출할 잠재력을 가진다고 분석했다(Goldman Sachs, 2023).

이러한 AI 전환은 고성능 연산 자원에 대한 수요를 폭발적으로 증가시켰고, 이는 AI 반도체 시장의 급성장을 견인하였다. 기존 반도체 시장이 중앙처리장치(Central Processing Unit : CPU) 중심의 발전 궤적을 따라왔던 것과 달리, 생성형 AI의 출현은 대규모 병렬 연산을 효율적으로 수행할 수 있는 그래픽 처리장치(Graphic Processing Unit : GPU)의 가치를 전례 없이 격상시켰다. Gartner는 2023년 AI 반도체 시장 규모를 약 534억 달러로 추산하며, 2027년에는 1,194억 달러에 이를 것으로 전망하였다(Gartner, 2023). 이는 연평균 20%가 넘는 고성장을 의미하며, 기존 반도체 시장의 평균 성장률을 상회하는 수준이다. 또한 AI 모델이 점차 대형화·고도화됨에 따라 GPU, HBM(High Bandwidth Memory), AI 서버용 네트워크 인프라 등 다양한 부품 수요가 동반 증가하고 있으며, 이러한 변화는 글로벌 반도체 생태계 전반의 판도를 바꾸고 있다. 구글, 아마존, 마이크로소프트 등 주요 빅테크 기업조차 자체 AI 칩 개발에 나서고 있으며, 이처럼 AI 반도체 시장은 단순한 기술 경쟁을 넘어 산업 전반의 혁신을 가속화하는 전략적 핵심 분야로 부상하였다.

이 과정에서 엔비디아(Nvidia)는 GPU와 CUDA(Compute Unified Device Architecture) 플랫폼을 중심으로 독보적인 경쟁우위를 확보하며, 단순한 그래픽 처리 장치 공급업체를 넘어 AI 기술 발전을 이끄는 핵심 주체로 자리매김하였다(김정민, 2025). 엔비디아는 GPU를 단순히 게임용 하드웨어에서 범용 연산 유닛으로 전환하는 데 성공하였으며, CUDA라는 독자적 소프트웨어 생태계를 구축함으로써 경쟁사와 명확히 차별화되었다. 또한 CUDA는 특정 GPU 하드웨어에 최적화되어 있어 개발자와 연구자들이 엔비디아의 GPU를 선택할 수밖에 없는 '록인(lock-in) 효과'를 발생시켰다. 이러한 전략은 엔비디아가 하드웨어뿐 아니라 소프트웨어, 이를 둘러싼 생태계 전체를 통제하는 기반을 마련해 주었다.

더 나아가 엔비디아는 AI 스타트업부터 글로벌 빅테크 기업까지 폭넓은 파트너십을 통해 시장 확장을 가속화하였다. 예컨대 OpenAI, Google DeepMind와 같은 주요 AI 연구 기관들이 엔비디아 GPU를 기반으로 연구를 진행하고 있으며, 이는 곧 엔비디아 제품이 사실상 AI 연구와 산업화 시장점유율의 표준 인프라로 기능하고 있음을 말해주고 있다. 또한 2024년 기준 엔비디아는 AI 학습용 GPU 80%를 차지하며 AMD(Advanced Micro Devices)등 경쟁사와 상당한 격차를 보이고 있다(최진석, 2024). 이러한

성과는 단순한 기술적 성능 우위를 넘어, 생태계 구축과 전략적 제휴, 지속적인 R&D 투자의 결합을 통해 달성된 결과라 할 수 있다. 또한 2025년 10월 현재 세계 상장기업 기준으로 시가총액 1위 기업이 엔비디아이며, 세계최초로 시가 가치가 약 5조 달러를 돌파했다는 사실은 AI로 인한 혁신적인 변화의 중심이 AI 반도체라는 의미를 상징적으로 보여주고 있다(The guardian, 2025).

이에 본 연구는 AI 시대 도래와 함께 최고의 Big Tech 기업이 된 엔비디아의 성공을 전략연구의 주요 관점 중 하나인 메커니즘기반관점(Mechanism-Based View : MBV)에서 SER-M 분석틀을 적용하여 통합적으로 탐구하고자 한다. MBV는 기업의 경쟁우위를 조직의 주체가 변화하는 환경에 대응하여 자원을 결합하고, 조직이 목적을 달성하도록 반복적인 과정을 일으키는 핵심 원리로 설명한다. 이를 통해 주체·환경·자원 간의 조합, 순열, 시간 전략에 기반한 차별화 과정을 규명할 수 있으며, 과정(Process)과 내용(Content)의 양 측면을 동시에 고려함으로써 기업의 성공 원리를 보다 포괄적으로 이해할 수 있는 장점을 지닌다(조동성, 2014). 반면, 주체기반관점, 환경기반관점, 자원기반관점의 전통적인 이론들은 환원주의적인 연구로서, 세 가지 원소를 동시에 고려하고 이들의 역할을 하나로 통합해 파악하지 못하는 단점을 지닌다. 따라서 후발주자인 엔비디아가 기존강자들을 압도하며 AI 반도체 시장의 주도권을 장악한 근본적 원인을 충분히 설명하기 어려운 것이 사실이다. 또한 기존의 연구는 엔비디아의 기술 및 생태계에 대해 다루고 있으나, 경쟁우위의 근본 원인을 포괄적인 관점에서 다룬 사례연구는 미비한 실정이다.

이러한 현실에서 엔비디아의 성공요인을 메커니즘기반관점에서 통합적으로 파악하고 분석하는 것은 비즈니스 현장의 경영인들과 학자들에게 실무적, 학문적 통찰력을 제공할 수 있다. 본 연구는 이를 통해 엔비디아가 확보한 경쟁우위의 메커니즘이 무엇이며 어떠한 경로와 구조를 통해 작동하였는지를 규명하는 것을 목적으로 한다.

II. 이론적 배경

1. AI의 발전과 AI 반도체 산업의 부상

인공지능의 개념은 1956년 다펀머스 회의(Dartmouth Conference)에서 처음 제안된 이후 여러 차례의 부침을 거듭하며 발전해 왔다. 초기 AI 연구는 기호처리와 전문가 시스템 구축에 집중되었으나, 연산 자원의 한계와 현실 문제 적용의 어려움이 있었다. 1990년대 후반부터 통계학 기반 머신러닝(Machine Learning : ML)이 본격적으로 부상하면서 AI는 다시 주목받기 시작했고, 2006년 제프리 힌턴(Geoffrey Hinton)이 제안한 딥 빌리프 네트워크(Deep Belief Network)와 사전학습(pre-training) 기반 학습 기법은 딥러닝 시대를 여는 중요한 전환점이 되었다(Hinton 외, 2006). 딥러닝은 인공신경망(Artificial Neural Network)을 기반으로 대량의 데이터를 학습하며 복잡한 문제를 해결하는 기술로, 컴퓨터가 스스로 모든 신경망에서 얻어지는 정보들을 처리하여, 문제점 파악부터 해결책까지 스스로 찾아간다(신창환과 김영우, 2022). 이는 컴퓨터의 지능을 한 차원 더 높인 기술로써, 데이터를 분석할 뿐만 아니라 데이터의 상관관계를 스스로 학습하여 새로운 지식을 찾는 일까지 스스로 수행하게 된다. 이후 대규모 데이터셋과 GPU 기반 병렬 처리 기술의 결합은 음성인식, 이미지 분류, 자연어 처리 등에서 혁신적 성과를 이끌어내며 AI의 상용화를 가속시켰다(정관수 외, 2024).

딥러닝의 가능성은 2012년 ILSVRC(ImageNet) 대회에서 AlexNet 모델이 GPU 병렬 연산을 활용해 압도적인 성능을 기록하면서 입증되었다(윤정희, 2023). 당시 토론토 대학교 교수였던 제프리 힌튼과 그의 제자인 일리아 수츠케버와 알렉스 크리제브스키는 엔비디아의 GPU로 이미지를 분류하는 AI인 알렉

스넷(AlexNet)의 딥러닝을 진행했다. 알렉스넷은 엔비디아가 만든 두개의 GPU만으로 데이터 학습을 훈련했는데, CPU로는 수개월 걸리는 작업이 엔비디아의 GPU론 단 며칠밖에 걸리지 않았다. 이후 Google의 BERT(2018), OpenAI의 GPT-3(2020), ChatGPT(2022)등 대규모 언어모델(Large Language Model : LLM)의 등장은 AI를 단순한 분석 도구에서 범용 기술(General Purpose Technology)로 격상시켰다. 대규모 언어모델 중 하나인 ChatGPT는 대중적 확산을 통해 생성형 AI(Generative AI)의 시대를 열었으며, 이는 텍스트, 이미지, 음성, 영상 등 다양한 콘텐츠를 자동으로 창출할 수 있는 새로운 패러다임을 제시하였다(김상범, 2024). ChatGPT는 Transformer 아키텍처(Architecture)의 도입으로 주목받았다. Transformer는 2017년 구글이 발표한 논문 “Attention Is All You Need”(Vaswani et al., 2017)에서 소개된 아키텍처로, 기존의 RNN(Recurrent Neural Network) 및 LSTM(Long Short-Term Memory) 기반 모델이 갖는 한계를 극복한 혁신적인 기술이다. 이 구조는 대규모 데이터의 병렬 처리가 가능하며, 학습 효율성과 정확도를 향상시켰다. ChatGPT는 이러한 기술적 기반 위에서 수십억에서 수천억 규모의 파라미터를 학습하며 자연스러운 텍스트 생성, 문제 해결, 창의적 콘텐츠 생산 능력을 갖게 되었다. 이러한 발전은 단순히 알고리즘 혁신에 그치지 않고, 고성능 연산 자원의 필요성을 폭발적으로 증가시켰다. GPT-3, GPT-4, GPT-5와 같은 초거대 모델은 수천억 개 이상의 파라미터를 처리하기 위해 막대한 연산 능력을 요구하며, 이는 GPU 기반 병렬 처리 없이는 불가능하다. GPT-3는 약 1,750억 개의 파라미터를 갖춘 초거대 언어 모델로서, OpenAI는 Microsoft와 공동 구축한 Azure AI 슈퍼컴퓨터(약 10,000개의 GPU, 285,000개의 CPU)를 활용해 모델을 학습하였다(Microsoft, 2023). OpenAI는 2025년 8월 7일 출시한 GPT-5 또한 Azure AI 슈퍼컴퓨터에서 학습되었다고 공식 발표하였다(OpenAI, 2025). 이처럼 수천억 개의 파라미터 처리는 일반 CPU 인프라로는 불가능하며, GPU 기반 병렬 처리 인프라가 필수적임을 보여준다.

이러한 흐름 속에서 AI 반도체 산업은 단기간 내 가장 빠르게 성장하는 첨단 산업으로 부상하였다. GPU는 본래 컴퓨터 게임용 그래픽 연산 장치였으나, 대규모 데이터 병렬 처리에 최적화된 구조 덕분에 딥러닝 학습과 추론에서 CPU를 압도하는 성능을 제공하였다(Owens 외, 2008). 1999년 엔비디아가 탄생시킨 GPU는 하나의 프로그램 안에서 작동하는 서로 다른 작업들을 한 번에, 빠른 속도로 처리하는데 장점이 있다. 이를 ‘병렬컴퓨팅’이라고 하는데, 설립 초기 엔비디아는 게임 및 이미지 디스플레이 분야에 초점을 맞춰 병렬컴퓨팅 기술을 개발했다(윤정희, 2023). 일반적으로 CPU는 코어 수가 적지만 개별적인 작업에 최적화되어 있어 연속적인 작업이나 대기 시간이나 코어당 성능이 중요한 워크로드에 적합하다(김상범, 2024). 반면에 GPU는 3D 렌더링(Rendering)* 작업 속도를 단축하기 위해 여러 개의 코어를 구성하여 병렬 처리 할 수 있게 설계하였다. 엔비디아는 CUDA 플랫폼을 통해 GPU의 범용 연산 활용을 가능케 하였고, 이를 기반으로 AI 생태계의 사실상 표준을 구축하였다. 현재 전 세계 AI 학습 인프라의 80% 이상이 엔비디아 GPU에 의존하고 있으며, A100, H100, B100 등으로 이어지는 제품군은 AI 성능 향상의 핵심 동력으로 자리 잡았다.

물론 AI 반도체 시장은 GPU만으로 구성되지 않는다. 구글은 TPU(Tensor Processing Unit)를 통해 자사 서비스에 최적화된 AI 칩을 운영하고 있으며, 애플·삼성·화웨이는 스마트폰에 특화된 NPU(Neural Processing Unit)를 자체 개발하였다. 이중 애플은 ‘ACDC(Apple Chip for DataCenter)’라는 코드명으로 서버용 AI 반도체 개발에 나섰다(황순민, 2024). 애플이 데이터센터용 AI 반도체 자체 개발에 나서면서 AI 가속기 경쟁은 더욱 가열되고 있다. 또한 그래프코어(Graphcore), 세레브라스(Cerebras), 텐스토

* 3D 데이터를 최종 2D 이미지로 변환하는 행위

렌트(Tenstorrent) 등 신형 기업들도 ASIC 및 고속 인터커넥트 기술을 기반으로 엔비디아의 독점적 지위에 도전하고 있다. 이중 영국에 본사를 둔 그래프코어는 지능처리장치(IPU: Intelligence Processing Unit)라고 부르는 범용 AI칩을 개발했는데, IPU는 연산능력이 뛰어나면서도 가격은 GPU보다 저렴한 것으로 알려졌다(윤정희, 2024).

또한 GPU가 AI 개발의 필수품이 되면서 고대역폭 메모리(High Bandwidth Memory : HBM)의 중요성이 강조되고 있다. GPU 내부의 캐시 메모리만으로는 방대한 AI 학습용 매개변수(파라미터)를 수용하기에 한계가 있다. 이에 따라 보완적 수단으로서 가까운 거리에 고대역폭 메모리라 불리는 HBM이 함께 설치된다. HBM은 D램(정보를 쓰고 지울 수 있는 전자기기용 메모리 반도체) 여러개를 수직으로 연결해 한 번에 대량의 데이터를 처리하는 초고성능·초고용량 메모리다. AI 반도체에 사용되는 HBM은 SK하이닉스가 2013년 세계최초로 개발했으며 HBM에 인력과 투자를 집중하여 업계의 선두주자가 되었다(강경주, 2025). 그밖에 삼성전자, 마이크론도 생산하는데 오픈AI 등의 자체 AI 반도체 개발이 실현될 경우 HBM 수요도 늘어날 전망이다(김병수 외, 2024).

한편, 기존 반도체 강자인 인텔의 몰락은 AI 산업 구조 변화를 상징적으로 보여준다. 인텔은 CPU 중심 전략에 머무르며 GPU 및 병렬 처리 흐름에 적극 대응하지 못했고, 관료적 조직문화와 잦은 구조조정으로 혁신 속도를 상실하였다. 그 결과 TSMC(Taiwan Semiconductor Manufacturing Company), 삼성전자, SK 하이닉스 등 경쟁사와의 격차가 확대되었고, AI 반도체 시장에서는 엔비디아의 부상과 함께 주변으로 밀려나게 되었다(김정민, 2025; 추동훈, 2024).

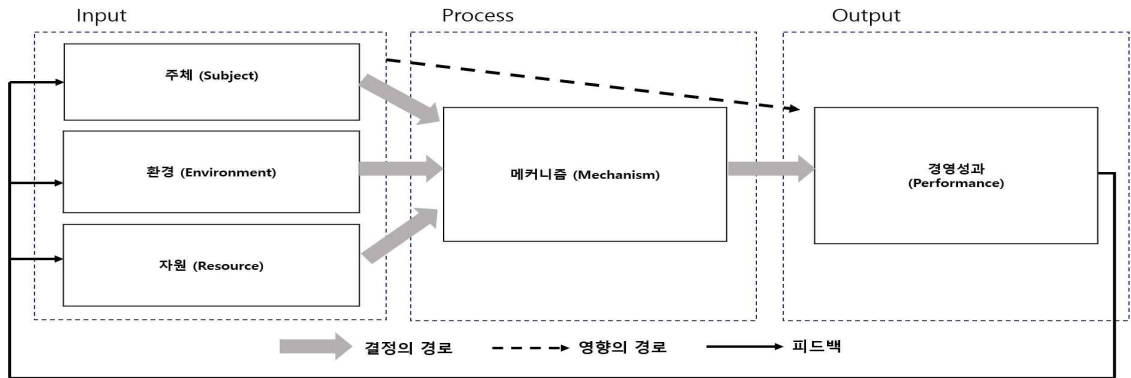
2. 메커니즘기반관점(MBV)의 전략 및 SER-M 프레임워크

SER-M 프레임워크(모델)는 조동성(2006)이 제안한 기업의 경영전략을 분석하는 메커니즘기반관점의 전략연구 분석틀이다. 메커니즘기반관점의 전략연구는 기업이 남다른 경영성과를 내는 요인이 기업 내부에 존재하는 조직 변수인 메커니즘에 있다는 전략경영연구의 새로운 패러다임이다(조동성, 2014; 유재승과 조동성, 2023). 기업의 성공의 이유를 탐구하는 전략연구에서 기존의 연구들은 주체, 환경, 자원이라는 각 요소별로 기업의 남다른 성과와의 관계를 따로따로 분리하여 환원적인 연구를 하였다. 반면, 메커니즘기반 관점의 연구는 기업의 뛰어난 성과를 주체, 환경, 자원이 상호작용하여 만들어지는 메커니즘을 중심으로 하여 주체, 자원, 환경을 동시에 고려하여 탐구하는 통합적 관점의 전략연구이다(조동성, 2014; 유재승과 조동성, 2022).

SER-M 프레임워크의 첫 번째 구성 요소인 주체(Subject)는 기업의 전략 수립과 실행을 주도하는 경영진이나 핵심의사결정자로서, 비전을 수립하고 환경과 자원을 고려하여 전략적 방향을 제시하는 역할을 수행한다. 두 번째 구성 요소인 환경(Environment)은 시장 및 기술의 변화, 경쟁구도, 정책구조 등 기업 외부에 존재하는 다양한 변수를 포함하며, 기업이 전략을 수립할 때 필수적으로 고려해야 한다. 주체는 환경의 변화에 적응하기도 하지만, 때로는 강한 신념으로 환경을 창조하거나 혁신하기도 한다. 세 번째 구성 요소인 자원(Resource)은 기업이 보유한 물질, 기술적 자산을 의미하며, 자본이나 설비 같은 유형의 자산 및 기업 고유의 노하우 등 무형의 자산을 포함한다. 마지막 구성 요소인 메커니즘(Mechanism)은 기업이 공동목표를 달성하기 위하여 주체, 환경, 자원을 결합하여 가치창출 활동(Process)에 적용되는 조직 운영의 원리이다(유재승과 조동성, 2022; 조동성, 2024). 메커니즘의 속성으로는 인과적 모호성, 경로의존성, 관성, 가치중립성을 들 수 있다(조동성, 2024). 메커니즘의 경로의존성

은 해당 기업만의 고유한 메커니즘을 만들어 경쟁기업들이 쉽게 모방할 수 없게 만든다. 또한 메커니즘은 가치중립적 개념이다. 기업에 좋은 성과를 가져다 주는 긍정적인 메커니즘(Positive Mechanism)도 있고, 기업의 성과를 저해하거나 영속성을 위협할 수 있는 부정적인 메커니즘(Negative Mechanism)도 있다. 메커니즘기반 관점의 SER-M 프레임워크는 <그림 1>과 같다.

[그림 1] SER-M 프레임워크



출처: 조동성(2024), 「메커니즘: 경영의 제4원소」, 서울경제경영출판사, P.70.

조동성(2014)은 기업의 전략적 성공방식을 분석하기 위해 메커니즘을 조합(Combination), 순열(Permutation), 시간(Time)이라는 세 가지 차원에서 설명하였다. 조합은 주체, 환경, 자원의 상호작용 방식을 의미하며, 순열은 이들이 배치되는 순서에 따라 창조형, 혁신형, 적응형 메커니즘으로 구분된다. 창조형 메커니즘은 주체가 새로운 환경과 자원을 창출하며, 혁신형 메커니즘은 기존 환경과 자원을 변혁한다. 반면, 적응형 메커니즘은 주어진 환경과 자원에 따라 수동적으로 대응한다. 시간은 기업의 대응 속도를 강조하며, 각 요소의 활용 순서와 실행 속도에 따라 경영 성과가 달라질 수 있음을 보여준다. 이러한 순열에 따른 메커니즘은 <표 1>을 통해 살펴볼 수 있듯이 여섯 가지 유형으로 구분할 수 있다.

<표 1> 순열에 따른 메커니즘의 6가지 종류

메커니즘	유형	상세
환경창조	주체(S)-환경(E)-자원(R)	주체가 강력한 비전으로 새로운 환경을 창출
자원창조	주체(S)-자원(R)-환경(E)	주체가 강력한 비전을 통해 조직 내부에 새로운 자원을 창출
환경혁신	자원(R)-주체(S)-환경(E)	기존 자원을 주어진 조건으로 주체가 환경을 적극적으로 혁신
자원혁신	환경(E)-주체(S)-자원(R)	기존 환경을 주어진 조건으로 주체가 자원을 적극적으로 혁신
환경적응	환경(E)-자원(R)-주체(S)	기존 환경을 주어진 조건으로 주체가 자원을 소극적으로 보수 및 활용
자원적응	자원(R)-환경(E)-주체(S)	기존의 자원을 주어진 조건으로 주체가 소극적으로 환경을 활용

출처: 조동성(2014)를 연구저자가 연구목적에 맞게 정리

조동성(2014)에 따르면 첫 번째 유형인 창조형 메커니즘은 환경 창조(S-E-R) 및 자원 창조(S-E-R) 메커니즘으로 나뉜다. 환경 창조 메커니즘(S-E-R)은 주체가 강력한 비전으로 기존에 존재하지 않는 새로

은 환경을 창출하는 유형이다. 창조된 환경은 주체가 필요한 자원을 획득하는 데 기여한다. 자원 창조 메커니즘(S-R-E)은 주체가 강력한 비전을 통해 조직 내부에 새로운 자원을 창출 하는 유형이다. 이렇게 창조된 자원은 주체가 환경을 유리하게 구성하는 데 기여한다. 두 번째 유형인 혁신형 메커니즘은 환경 혁신(R-S-E) 및 자원 혁신(E-S-R) 메커니즘으로 나뉜다. 환경 혁신 메커니즘(R-S-E)은 기존 자원을 주어진 조건으로 하여 주체가 환경을 적극적으로 혁신하는 유형이다. 반면 자원 혁신 메커니즘(E-S-R)은 기존 환경을 주어진 조건으로 하여 주체가 자원을 적극적으로 혁신하는 유형이다. 세 번째 유형인 적응형 메커니즘은 환경 적응(E-R-S) 및 자원 적응(R-E-S) 메커니즘으로 나눌 수 있다. 환경 적응 메커니즘(E-R-S)은 기존 환경을 주어진 조건으로 하여 주체가 자원을 소극적으로 보수 및 활용하는 유형이다. 자원 적응 메커니즘(R-E-S)은 기존의 자원을 주어진 조건으로 하여 주체가 소극적으로 환경을 활용하는 유형이다. 자원적응형과 같은 메커니즘은 고객 선호가 급변하는 시장보다는, 선호가 일정간격으로 유지되는 시장에서 비용 효율적인 장점이 나타난다.

SER-M 프레임워크는 다양한 산업 사례를 통해 전략연구 분석틀로의 유용성이 입증되었다. 예를 들어, 유재승과 조동성(2023)은 포드자동차의 모델T의 사례를 통해 이동식 조립시스템의 성공 요인을 조정 메커니즘으로 분석하였고, 포드자동차와 같이 회사 내 조정을 잘하는 것은 물론 회사 간 조정을 잘 할 수 있는 파트너를 찾아 제휴함으로써 개방적 혁신을 추구해야 한다고 보았다. 김태종과 엄재근(2020)은 세계 가전 시장점유율 1위를 달성한 LG전자 생활 가전 사업을 SER-M 프레임워크로 분석함으로써, 기업의 Global 경쟁력을 확보하기 위한 경영전략 메커니즘에 관해 탐구하였다.

또한, 최지웅(2024)은 테슬라 경쟁력의 성장 시기별 메커니즘 분석을 통해 주체, 환경, 자원의 상호작용이 창립기, 준비기, 도약기의 과정에서 상호작용과 순열이 바뀌면서 이뤄진 메커니즘의 결과임을 도출하였으며, 정지훈과 고영희(2023)는 국내 바이오제약 기업의 사례로 삼성바이오로직스와 셀트리온이 코로나19 팬데믹 상황에서 의약품 수요를 적극 활용하여 새로운 시장을 개척한 사례를 통해 환경 변화에 맞춘 내부 자원 활용이 기업 성공의 핵심 메커니즘이 될 수 있음을 시사점으로 제시하였다.

III. MBV를 적용한 엔비디아의 전략 메커니즘 분석

본 장에서는 엔비디아의 성공요인을 전략연구의 주요 관점중의 하나인 메커니즘기반을 적용하여 통합적으로 고찰하고자 한다. 메커니즘기반관점의 분석틀로는 SER-M 프레임워크(조동성, 2014)와 조정프레임워크(유재승과 조동성, 2023)가 있으나, 본 연구는 SER-M 분석틀을 적용하여 엔비디아 성공의 비밀을 탐구하고자 한다. 단 조직에는 반드시 공동목표가 존재하고(유재승과 조동성, 2022), 공동목표에 따라 주체, 환경, 자원이 정해지므로 공동목표도 함께 살펴보았다.

1. 엔비디아

엔비디아(NVIDIA)는 1993년 젠슨 황(Jensen Huang), 크리스 말라초스키(Chris Malachowsky), 커티스 프리엠(Curtis Priem)이 공동 창업하였다. 창업자들은 워크스테이션 시장이 아닌 PC 시장이 가장 큰 기회가 될 것으로 보았고, 이로 인해 엔비디아는 PC게임과 멀티미디어 시장에 3D 그래픽을 가져오겠다는 비전으로 설립되었다(NVIDIA, 2025).

초기 제품인 NV1, NV2의 상업적 실패를 통해 기술사양만으로는 칩이 팔리지 않는다는 사실을 인지한

경영진은 시장이 원하는 제품을 출시하고자 하였다. 새로운 칩의 브랜드명인 'RIVA 128'은 실시간 인터랙티브 비디오 및 애니메이션 가속기(Real-time Interactive Video and Animation Accelerator)라는 뜻을 지니고 있었고, 당시로서는 최대 규모인 128비트 메모리 인터페이스를 도입하여 메모리 대역폭을 향상시켰다. RIVA 128은 1997년 컴퓨터 게임개발자 컨퍼런스에서 공개되었고, 출시 4개월 만에 100만 개 이상의 칩을 출하하며 PC 그래픽 시장의 5분의 1을 점유했다. 1997년 4분기, 엔비디아는 140만 달러의 이익을 기록하며 창립 4년 만에 처음으로 분기 흑자를 달성했다(김정민, 2025).

엔비디아는 1999년 지포스(GeForce) 256을 출시하며 신제품을 기존의 그래픽 칩과 차별화하고 새로운 카테고리를 개척하기 위해 GPU라는 전략적 명칭을 도입했다. 이 명칭은 지포스 256이 그래픽 렌더링에서 수행하는 역할이 일반 컴퓨팅 작업에서 CPU가 수행하는 역할에 필적한다는 점을 강조하기 위해 고안되었다. 1999년 8월, 최고경영자(CEO)인 켄슨 황은 지포스 256을 공개하며 "세계 최초의 GPU를 소개합니다"라고 선언하고, "GPU는 그래픽 업계의 중대한 혁신이며 3D 매체를 근본적으로 바꿔놓을 것입니다"라고 선언했다.

2000년대 초 컴퓨터 공학자들은 GPU가 일반칩에선 불가능한 방식으로 빠르게 수학 연산을 할 수 있다는 사실을 발견했다(윤정희, 2024) 'GPU를 이용한 범용컴퓨팅(General-Purpose computing on GPU's)'을 줄인 'GPGPU'의 등장과 'GPGPU.org'라는 웹사이트를 통한 GPU 프로그래밍 언어 활용 방법 공유는 엔비디아의 칩을 제대로 활용하고 싶어하는 연구원들의 주목을 받았고, 켄슨 황은 GPGPU에 컴퓨터 그래픽 외부로 GPU 시장을 확장할 가능성이 있음을 간파하였다(김정민, 2025).

2006년 발표된 CUDA는 켄슨 황의 비전을 구체화한 결과물이다. 그는 GPU의 잠재력이 비단 게임 그래픽을 넘어서, 과학연산, 머신러닝, 시뮬레이션 등 모든 병렬계산의 플랫폼이 될 수 있음을 확신하였다. CUDA 전략의 핵심은 하드웨어 성능을 소프트웨어 생태계로 전환하는 것이었다. 엔비디아는 프로그래밍 언어(C 언어) 기반으로 접근성을 높이고, GeForce를 비롯한 전 제품군에 CUDA를 탑재함으로써 개발자 기반이 없는 신기술의 확산 한계를 극복하고, 사용자 생태계를 선행적으로 형성하였다.

2010년대 초반, 딥러닝 연구에서 GPU가 CPU 대비 압도적인 성능을 보이며 AI 컴퓨팅의 새로운 패러다임이 형성되었다. 2012년 알렉스넷(AlexNet)의 성공은 GPU의 병렬연산력이 AI 학습 효율을 획기적으로 개선할 수 있음을 증명하였고, 켄슨 황은 이를 "AI가 GPU를 필요로 하는 시대의 개막"으로 해석하였다(김정민, 2025). 그는 이후 AI 중심 경영전략을 전사적으로 선포하며, GPU의 설계방향, 소프트웨어 스택, 생태계 운영을 AI에 초점을 맞춰 재편했다.

엔비디아는 AI시대에 맞춰 GPU아키텍처를 지속적으로 발전시켰다. 2022년 공개된 Hopper 아키텍처 기반 H100은 Transformer 모델연산에 특화된 'Transformer Engine'을 탑재해 이전 세대 대비 최대 4배 이상의 학습 및 추론 성능을 제공하였고, 2023년 공개된 H200은 H100 대비 대역폭과 메모리 용량을 대폭 확장해, 대규모 파라미터 모델의 추론 효율성을 획기적으로 높였다. 2024년 발표된 Blackwell(B100, GB200)은 약 2080억개의 트랜지스터와 2개의 다이(die)를 연결한 칩렛구조, HBM3E 메모리를 통합해 연산 성능과 효율을 대폭 향상시켰다. 엔비디아는 2024년 말부터 AI기업들에게 GB200을 공급하기 시작했으며, H100보다 추론 능력은 5배, 데이터 처리 능력은 18배 빠르다. GB200을 포함한 블랙웰 기반 AI가속기는 2024년 4분기에만 110억달러(약 15조9000억원)의 매출을 기록하였다(윤정희, 2025).

2. 엔비디아의 전략메커니즘 탐구

2.1 공동목표

엔비디아의 공동목표는 인공지능 기반의 가속컴퓨팅을 통해 세계 주요 산업의 혁신을 가속화하고 사회 전반에 긍정적 변화를 이끌어내는데 있다(Nvidia, 2025). 이를 위해 다음과 같은 조직의 하부 목표가 있었다. 첫째, 기술적 차별성과 특별한 가치를 창출하는 것이다. 엔비디아는 다른 기업들이 시도하지 못한 영역에서 혁신을 이루기 위해 가속 컴퓨팅 기술을 개척하였으며, 이를 통해 시장에 독보적인 기술 가치를 제공하였다. 둘째, 시장점유율 보다 시장 창출을 우선하는 것이다. 엔비디아는 GPU기반 딥러닝 개발을 보다 쉽게 할 수 있도록 하는 플랫폼인 CUDA를 구축하여 개발자와 연구자들이 자유롭게 생태계에 참여하도록 장려함으로써, 경쟁이 아닌 생태계 확장을 중심으로 산업구조를 재편하였다. 셋째, 지속적 혁신을 위한 효율성 추구이다. 엔비디아는 ‘빛의 속도(light speed)’ 문화를 조직 전반에 내재화하여 기존 제품 2년 개발 주기를 1년으로 단축하였으며, 이를 통해 제품 혁신 주기를 가속화하였다. 넷째, 기술 리더십을 기반으로 한 가치 중심의 프리미엄 정책이다. 엔비디아는 창립 초기부터 저가 대중화를 지양하고 최첨단 기술과 품질을 바탕으로 한 고성능 제품군을 유지함으로써, 가격결정력과 제품 평균 판매가격을 높일 수 있었다(김정민, 2025).

<표 2> 엔비디아의 공동 목표

공동 목표	하부 목표
가속컴퓨팅을 통해 세계 주요 산업의 혁신을 가속화하고 사회 전반에 긍정적 변화를 이끌어냄	기술적 차별성과 특별한 가치를 창출
	시장점유율 보다 시장 창출을 우선
	지속적 혁신을 위한 효율성 추구
	기술 리더십을 기반으로 한 가치 중심의 프리미엄 정책

출처: 엔비디아 공식사이트, 김정민(2025)

2.2 주체측면

1. 젠슨 황(Jensen Huang)과 그의 동료들

엔비디아의 공동창업자인 젠슨 황(Jensen Huang)은 전기공학을 기반으로 한 기술적 전문성과 반도체 산업 경험을 갖춘 인물이다. 그는 오리건주립대 전기공학 전공과 스탠퍼드 전기공학 석사를 통해 하드웨어, 회로설계 역량을 체계적으로 쌓았으며, AMD에서 반도체 디자이너로 활동하고, LSI 로직에서 맞춤형 ASIC(Application-Specific Integrated Circuit)* 개발 프로젝트를 관리하며 반도체 구조와 시스템 설계 전반에 대한 깊은 이해를 확보하였다. 이러한 기술적 기반은 엔비디아 창업 후 GPU 아키텍처의 차별화된 설계 방향을 제시하고, 그래픽 연산을 범용 병렬컴퓨팅으로 확장하는 CUDA 플랫폼 개발로 이어졌다. 그는 그래픽 연산을 넘어 과학 계산, 고성능 컴퓨팅, AI로 이어질 미래 기술 수요를 일찍이 읽어냈으며, 이러한 통찰력은 엔비디아가 단순 그래픽 칩 기업을 넘어 AI 반도체의 표준을 구축하는 기업으로 성

* 특정 용도에 맞게 제작된 반도체 집적회로

장하는 데 핵심적인 역할을 했다.

김정민(2025)에 따르면, 그는 성공적인 회사에 흔히 발생하는 ‘자기만족(Complacency)’과 ‘내부 정치’를 조직의 가장 큰 위협으로 간주하며, 이를 제거하기 위해 유례없는 독립성과 최고 수준을 요구하는 동시에 훨씬 더 평평한 조직을 설계했다. 켄슨 황은 별도의 사무실 없이 일하며, 직원들에게 ‘탑5’ 항목과 시장 관찰 내용이 담긴 이메일을 받아 시장 변화를 파악하고 직급에 구애받지 않는 화이트보드 회의를 통해 문제 해결에 집중하도록 독려한다. 동시에 재능보다 근면함을 핵심가치로 여기며 업무에 대한 헌신을 강조한다. 이러한 철학은 엔비디아가 ‘주 8일 하루 25시간 일하는 회사’라는 별칭을 얻을 만큼 강력한 몰입 문화를 형성하는 배경이 되었다.

이런 기술적 전문성에 기반하여 미래 변화를 예측하는 통찰력, 이를 제품으로 구현하는 실행력, 수평적인 소통을 통한 기민한 조직문화 구축 능력은 켄슨 황이 지닌 경영자적 특성이라 할 수 있다. 이러한 특성은 그가 창업초기부터 2025년 10월 현재까지 30년 이상 최고경영자직을 유지하며 엔비디아의 경쟁우위를 확보할 수 있었던 주요 요인으로 작용하였다.

켄슨 황과 함께 엔비디아가 AI 반도체 시장 및 AI 생태계의 중심으로 자리잡는데 기여한 동료들은 다음과 같다. 이들 핵심 인사들은 엔비디아 자원창조 메커니즘의 핵심 실행자(주체) 그룹으로서 조직의 공동목표에 따라 GPU 아키텍처 설계 및 기술 방향을 주도하고 CUDA를 개발하여 엔비디아가 AI 시장에서 확고한 위치를 차지하는데 기여하였다(김정민, 2025; 백우진, 2025).

1) Chris Malachowsky

공동창업자로서 엔지니어링 및 구현 조직을 이끌었고, 초기 엔비디아의 기술 방향성과 GPU 아키텍처 전략을 설계한 핵심인물이다. RIVA 시리즈부터 GeForce 아키텍처까지 그래픽 하드웨어 로드맵을 잡은 핵심 설계자로 GPU를 범용 컴퓨팅 플랫폼으로 확장하는 기반을 마련하였다.

2) Curtis Priem

공동창업자 겸 초대 CTO로서 RIVA 128개발을 주도하여 당시 업계 최고 수준의 성능을 구현함으로써 엔비디아가 시장에서 빠르게 자리잡도록 이끌었다. 그래픽 파이프라인 구조와 메모리 인터페이스 설계를 혁신해 GeForce로 이어지는 기술적 기반을 구축하였고, 엔비디아의 GPU 기술정체성을 확립하는 데 기여하였다.

3) David Kirk

엔비디아의 Chief Scientist를 역임하였고, 오랜 기간 GeForce 시리즈의 핵심 아키텍처 설계 방향을 주도하며 GPU의 범용 연산 활용 가능성을 확장하는 데 기여하였다. 그는 GPU 컴퓨팅 개념을 학계와 산업계에 확산시키는 역할을 수행했고, CUDA 생태계 초기 단계에서 GPGPU 활용의 이론적 기반을 다지는 데 중요한 학술적 공헌을 남겼다.

4) Ian Buck

CUDA의 핵심 설계자이자 초기 개발을 주도한 인물로서 GPU를 범용 컴퓨팅 플랫폼으로 확장하는 전환점에 기여하였다. 그는 개발자들이 GPU를 직접 프로그래밍하도록 만든 CUDA 아키텍처 구축을 이끌며 딥러닝과 병렬 처리 생태계 확산의 기반을 마련하였다.

5) John Nicholls

엔비디아의 초기 하드웨어 아키텍처 설계를 담당하였으며, GPU의 그래픽 파이프라인설계와 드라이버 최적화를 주도하여 GeForce 성능과 안정성을 높이는 데 기여하였다. 그의 기술적 개선은 GPU의 활용범위가 복잡한 그래픽 연산을 효율적으로 처리하는 고성능 연산장치로 진화하는 기틀을 마련하였다.

6) Bill Dally

현재 엔비디아의 Chief Scientist로 활동하는 대규모 병렬컴퓨팅 분야의 세계적 전문가로서 그래픽 중심 기업에서 AI 컴퓨팅 중심 기업으로 전환하는 과정의 핵심 설계자이다. 그는 HBM 메모리 구조, Tensor Core 등 AI 학습과 추론에 특화된 하드웨어 혁신을 이끌며 AI 반도체의 성능 경쟁력을 뒷받침하였다. 그의 병렬컴퓨팅 이론과 아키텍처 연구는 엔비디아가 AI 시대에 기술적 우위를 유지하는 핵심 동력이 되었다.

7) Bryan Catanzaro

엔비디아의 딥러닝 소프트웨어 생태계 확장에 결정적 기여를 한 인물로, cuDNN(CUDA Deep Neural Network)과 같은 GPU 최적화 라이브러리 개발에 관여하고 CUDA 기반 AI 가속 기술의 적용 범위를 넓히는 데 기여하였다. 또한 DGX 플랫폼을 비롯한 엔비디아 AI 시스템의 알고리즘 최적화와 연구 개발을 주도하며 GPU가 AI 학습·추론의 표준으로 자리 잡는 데 중요한 역할을 했다.

2. 젠슨 황을 비롯한 경영층을 구성하는 주체의 속성

엔비디아의 주체에 해당하는 핵심 인력의 속성은 네가지로 요약할 수 있다.

첫째는 신뢰에 기반한 열린 마음이다. 세명의 공동창업자들은 PC 그래픽 시장 장악이라는 비전을 실현하기 위해 의기투합하였고, 각자의 장점을 살린 분업체계를 확립하였다. 커티스 프리엠은 회사의 최고 기술 책임자(CTO)로서 칩 아키텍처와 제품을 담당하고, 크리스 말라초프스키는 엔지니어링 및 구현 조직을 담당하기로 하였다. 마지막으로 사업적 판단력이 있는 젠슨 황이 회사 운영을 총괄하는 CEO를 맡게 되었다(김정민, 2025). 이들은 이후 영입한 핵심 인력들과도 깊은 신뢰관계를 기반으로 긴밀한 소통을 하였고, 커티스 프리엠을 제외하고 줄곧 함께 일하고 있다.

또한 협력의 중요성을 강조하는 조직 마인드를 갖고 있어서 내부 조직간 또는 파트너 업체와 같은 외부 조직 및 학계와의 원활한 협력을 통해 시너지를 창출하는 원동력으로 작용하고 있다. 이런 협업역량은 개방적 지원정책을 통해 잘 드러난다. 엔비디아는 연구자들에게 GPU와 CUDA 개발도구를 무료로 제공하고, 학술 생태계와의 지속적 교류를 통해 과학자들이 필요로 하는 기능을 제품에 반영하며 신뢰 관계를 구축해 왔다. 생명공학 프로그램인 AMBER(Assisted Model Building with Energy Refinement)를 개발한 로스 워커(Ross Walker) 교수나 2010년대 초 딥러닝 신경망 연구를 개척한 앤드류 응(Andrew Ng) 교수 등 학계 전문가들이 CUDA 기반 GPU를 활용해 고성능 계산 및 딥러닝 실험을 수행할 수 있도록 지원함으로써, GPU 시대의 HPC 및 AI 혁신을 촉발하는 기반을 마련하였다. 또한 매년 자체 기술 컨퍼런스를 개최하여 연구자 및 개발자들과 직접 소통하며 CUDA와 GPU 개발 로드맵을 공유하고, 컨퍼런스에서 나온 의견을 CUDA나 GPU 하드웨어에 반영하였으며, 그 결과 오늘날의 연례 AI 개발자 컨퍼런스인 GTC(GPU Technology Conference)로 발전하였다.

30여년간 동맹을 이어가고 있는 TSMC를 비롯한 반도체 제조업체, 마이크로소프트, 아마존과 같은 AI 및 클라우드 서비스 제공업체, 대표적인 LLM인 ChatGPT를 개발한 OpenAI와 같은 생성형 AI기업과의 긴밀한 협력관계 역시 엔비디아 주체가 열린 마음으로 소통한 결과라 할 수 있다.

두 번째로, 기술발전을 정확히 읽어내는 통찰력과 전문지식을 가지고 있었다. 2000년대 초반 GPU의 병렬 처리 구조가 단순 그래픽 연산을 넘어 과학 계산 및 고성능 컴퓨팅(HPC) 분야에서도 활용될 수 있다는 가능성이 제기되자, 주체는 이러한 기술 환경 변화를 기민하게 포착하였다. 그 결과 2006년 CUDA 플랫폼을 발표함으로써 GPU를 범용 컴퓨팅(GPGPU)의 영역으로 확장시키는 결정적 전환점을 마련하였다. 또한 2012년 ImageNet 대회에서 제프리 힌턴 연구팀의 AlexNet이 GPU 기반 학습을 활용해 기존 대비 획기적인 성능 향상을 기록한 사건은 GPU가 AI 시대의 핵심 인프라임을 보여주는 분기점이었다. 쟁슨 황을 비롯한 경영진은 이를 단순한 일시적 기술 성과로 보지 않고, AI 연산의 본질이 대규모 병렬 연산에 있다는 사실을 구조적으로 이해하였다. 이에 따라 주체는 AI 연구에 더 많은 예산과 인력을 투입하였으며, 엔비디아의 모든 하드웨어 제품군이 CUDA와 호환되도록 하였다. 이를 통해 연구원과 엔지니어들은 자신의 목적에 맞게 엔비디아 GPU를 프로그래밍할 수 있게 되었다. 학습, 추론에 최적화된 전용 아키텍처(Hopper, Ampere 등)를 개발하고, 연구자와 개발자가 GPU를 가장 효율적으로 활용할 수 있는 생태계(CUDA, cuDNN, TensorRT)를 지속적으로 확장하였다.

이런 주체의 통찰력은 기업 인수로 이어져 기술발전을 선도하고 경쟁우위를 확보하였다. 대표적인 사례로 고속 네트워킹 기술의 리더인 Mellanox(Mellanox Technologies) 인수를 들 수 있다. Mellanox는 1999년 이스라엘 기술 전문가들이 설립한 회사로, 인피니밴드(Infiniband)* 표준에 따라 데이터센터(Datacenter)와 슈퍼컴퓨터를 위한 고속 네트워킹 제품을 제공하면서 업계의 선두주자로 자리 잡았다. 쟁슨 황을 비롯한 경영진은 AI 애플리케이션들을 위해 작동하는 수만 대의 서버를 연결하는 기술이 필요함을 감지하였고, Mellanox의 독보적인 네트워킹 기술이 이를 실현할 수 있다고 보았다. 엔비디아는 2019년 3월 Mellanox 인수를 공식화하였으며(김정민, 2025), 1년이 지난 2020년 4월 Mellanox의 인수 완료를 발표하였다(NVIDIA, 2020).

엔비디아가 매년 개최하는 GTC는 주체의 전문지식 및 미래를 보는 안목을 엿볼 수 있는 자리로, 쟁슨 황은 기초연설을 통해 신제품 로드맵을 공개하고 AI기술의 방향성을 제시하고 있다.

세 번째는 인재를 중시하는 엔비디아 주체 고유의 특성이다. 쟁슨 황을 비롯한 경영진은 최고의 인재들을 엔비디아로 데려오는 것을 중요하게 여겼다. 이들은 자체 전문인력을 양성함과 동시에 삼고초려를 통해 고급인재를 영입하였고, 사업에 필요한 기술을 신속하게 개발할 수 있는 토대를 마련하였다.

1997년 실리콘 그래픽스(Silicon Graphics)의 최고 엔지니어인 존 먼트림(John S. Montrym)을 영입하였다. 존 먼트림은 리얼리티 엔진(Reality Engine)같은 고성능 3D 하드웨어 아키텍처를 개발한 뛰어난 기술 인재였다. 쟁슨 황은 처음에 존 먼트림을 점심식사에 초대하여 엔비디아의 비전을 설명하였으나 거절당했다. 이후 공동창업자인 크리스 말라초프스키와 커티스 프리엠, 엔비디아 최고 과학자인 데이비드 커크도 입사를 제안하였다. 결국 쟁슨 황은 엔비디아의 기술력을 보여주기로 하고, 최신 칩 시제품을 위한 시뮬레이션 프로그램을 개발한 후, 존 먼트림을 연구실로 초대해 프로그램을 시연하여 엔비디아가 뛰어난 기술력과 인재를 보유하고 있음을 보여 주었다. 시연 일주일 후 존 먼트림은 실리콘 그래픽스에서

* 고성능 컴퓨팅(HPC) 및 대규모 데이터 센터에서 서버, 스토리지 등을 연결하는 데 사용되는 고속 네트워크 기술

엔비디아로 이직하였고, 이후 엔비디아가 칩 엔지니어를 뽑기 위한 모집 공고를 낼 때마다 많은 실리콘 그래픽스 직원들이 지원하였다(김정민, 2025).

2004년에는 이안 벅(Ian Buck)을 채용했는데, 이안 벅은 기존에 엔비디아에서 인턴으로 일하다가 스텐퍼드 대학에서 GPU 기반 컴퓨팅을 위한 언어와 컴파일러를 지원하는 BrookGPU 프로그래밍 환경을 개발하였다. 엔비디아는 이안 벅의 기술에 관심을 보이며 그가 개발한 기술을 일부 라이선스하였고, 결국 다시 채용하였다. 이안 벅은 엔비디아에서 CUDA 플랫폼을 총괄 개발하여 GPU를 범용 컴퓨팅으로 확장하는데 핵심적인 역할을 수행하였다.

2009년에는 스텐퍼드 대학교 컴퓨터 공학과 교수이자 병렬컴퓨팅 분야의 세계적 권위자인 빌 델리(Bill Dally)를 영입하였다. 엔비디아의 핵심인력 중 하나인 데이비드 커크(David Kirk)는 2000년대 초부터 빌 델리의 병렬컴퓨팅연구에 주목하였고, 이후 지포스 8 시리즈에 들어가게 될 테슬라 칩 아키텍처 개발에 자문역으로 초청하였다. 테슬라 칩은 5세대 GPU로, 병렬컴퓨팅의 이점을 본격적으로 활용한 첫 제품 중 하나였다. 이후로도 수년에 걸친 주체의 제안으로 인해 빌 델리는 스텐퍼드 교수직을 사임하고 엔비디아에 풀타임으로 합류하여 자신의 이론적 연구를 상업적 응용기술에 적용하였다(김정민, 2025). 이는 최고의 인재 영입을 통해 엔비디아의 GPU 기술 개발을 앞당길 수 있다고 확신한 주체 고유의 특성이라 할 수 있다.

김정민(2025)에 따르면, 이렇게 영입한 인재들이 엔비디아에서 지속적으로 연구 및 개발을 할 수 있도록 양도제한조건부주식(Restricted Stock Unit : RSU)을 제공하는 형태로 성과를 보상하고 있으며, 특별한 공헌이 있는 직원들에게 추가 주식을 받게 함으로써 인재유지를 하고 있다.

네 번째는 목표 중심의 효율적이고 기민한 조직 운영 능력이다. 2010년대 이후 젠슨 황은 기존의 기능별 부서 중심 구조에서 벗어나, 효율적이고 수평성을 극대화한 리더십 체계를 도입하였다(김정민, 2025). 그는 ‘e-스태프(e-staff)’라 불리는 리더십 그룹을 운영하며 약 40명의 임원이 모두 자신에게 직접 보고하도록 했다. e-스태프 회의에는 다수의 임원이 동시에 참여하여 조직 내 문제를 실시간으로 공유하며, 개방형 회의로써 정보의 비대칭을 최소화하고, 신속한 의사결정을 가능하게 하였다. 또한 프로젝트별 ‘파일럿 인 커맨드(Pilot in Command : PIC)’를 지정하여 CEO에게 직접 보고하는 유동적 구조를 채택하였다. 이 구조는 ‘임무가 곧 상사(Mission as Boss)’라는 철학을 내포하며, 전통적 부서 장벽을 허물고 자율적 책임경영을 촉진했다. 결과적으로 엔비디아는 내부 정치와 보고 단계의 비효율을 제거하고, CEO의 시간과 조직역량을 전략적 논의와 의사결정에 집중시킬 수 있었다.

이들의 사업모델도 회사가 잘할 수 있는 GPU 설계 및 마케팅에 집중하고, 제조는 외부 파운드리(Foundry) 업체에 위탁하는 운영 방식을 채택하여, 조직이 핵심역량에 자원을 집중하도록 하였다. 이는 ‘지속적 혁신을 위한 효율성 추구’라는 엔비디아의 하부목표에 부합하며, 주체가 한정된 조직역량을 핵심 목표에 집중하기 위해 선택한 전략적 운영방식이라 할 수 있다.

2.3 환경측면

엔비디아가 직면해 온 산업 환경은 기술 변화 속도가 빠르고, 복수의 요소기술이 융합되는 특성을 지니며, 이에 따라 향후 발전 방향을 예측하기 어려운 높은 불확실성을 지닌다. 반도체, AI 산업은 기술 복잡성이 크고, 하드웨어, 소프트웨어, 설계, 제조 생태계가 상호 의존적으로 결합되기 때문에 단일 기업이

모든 역량을 자체적으로 수행하기 어렵다. 따라서 시장 변화와 기술 패러다임 전환을 신속하게 감지하는 능력이 필수적이다. 엔비디아의 성장 과정은 기업 외부의 환경, 즉, 산업구조, 기술 패러다임의 변화, 경쟁구조, 제도 및 정책적 여건, 시장 수요의 급격한 확장이 연속적으로 변화하며 엔비디아가 선택한 전략의 방향을 설정하는 중요한 변수로 작용하였다.

1990년대는 PC 대중화, 윈도우 그래픽 인터페이스 확산, 3D 게임 산업 성장 등 시각화 중심의 컴퓨팅 수요가 급격히 증가한 시기였다. CPU 기반 렌더링은 실시간 3D 그래픽 구현에 한계가 분명했고, 산업 전반에서 전용 그래픽 가속기의 필요성이 제기되었다. 대부분의 PC에 들어가던 인텔의 당시 최신 CPU는 그래픽 렌더링에 중요한 고정밀 부동소수점(floating-point)* 연산을 잘하지 못했다. 이러한 기술 및 시장 환경은 그래픽 카드 시장 진입을 모색하던 엔비디아에게 유리한 외부 환경이었다. 특히 도스(DOS) 중심 환경에서 멀티미디어 PC로의 전환, 게임 시장의 급성장, OpenGL 등 3D 그래픽 표준의 등장은 엔비디아 창업의 실질적 동인이 되었다.

이후 2000년대로 접어들면서 과학 계산, 시뮬레이션, 공학, 금융 등 다양한 고성능 연산 분야에서 대규모 병렬 처리(Parallel Processing)에 대한 수요가 증가하였다. 많은 컴퓨터 공학자들이 GPU를 비 그래픽 애플리케이션에 사용하게 되었고, PC 그래픽 계산 전용목적의 GPU를 일반적인 응용프로그램에 사용하는 방법을 알려주는 웹사이트인 GPGPU.org가 등장하였다. 이러한 기술 환경 변화는 GPU가 단순한 그래픽 처리 장치가 아니라 범용 병렬컴퓨팅의 핵심으로 재해석되는 기반을 제공하였다. 이는 엔비디아의 CUDA 플랫폼 개발로 이어졌다. 즉, 외부 기술 패러다임의 전환이 엔비디아의 GPU 아키텍처의 고도화를 이끌어 낸 것이라 할 수 있다.

2010년대에는 AI와 딥러닝 기술이 급속히 발전하기 시작했다. 2012년 ImageNet 대회에서 AlexNet이 GPU를 활용하여 혁신적인 성능을 보여주면서, GPU 기반 딥러닝 학습이 본격적으로 주목받게 되었다(Krizhevsky, A et al., 2012). 이후 CNN·RNN·Transformer 등 대부분의 AI 모델이 GPU 기반 연산을 전제로 설계되었으며, 전 세계 연구실, 대학, 빅테크 기업이 GPU 클러스터 확보 경쟁에 돌입했다. 즉, 딥러닝 기술의 폭발적 발전이라는 환경 변화는 엔비디아 GPU의 수요 증가라는 요인으로 작용하였다.

2016~2018년 비트코인을 중심으로 암호화폐 시장이 급격히 성장하면서, 병렬 연산에 최적화된 GPU는 ASIC이 본격 등장하기 이전까지 가장 효율적인 채굴 장비로 자리 잡았다. 이 시기 GPU 수요는 게이밍과 그래픽 산업을 넘어 핀테크 및 블록체인 영역으로 확장되었다. 이는 GPU 단가상승과 시장규모 확대로 이어지며 엔비디아의 재무적 성장과 공급망 확장을 촉진하는 외부 환경적 요인으로 작용했다.

2022년 말 ChatGPT의 등장 이후, 생성형 AI는 의료, 교육, 금융, 제조 등 전 산업에 걸쳐 혁신적 변화를 주도하며 초거대 AI 모델(LLM)의 학습 경쟁을 촉발하였다. 초거대 AI 모델은 일반적으로 수천억에서 수조 개의 파라미터로 구성되며, 고대역폭 GPU로 이루어진 초대형 분산 클러스터 환경에서만 실질적인 학습이 가능하다. 마이크로소프트, 아마존 등 글로벌 기업들은 AI 인프라 구축을 위해 H100·H200 등 고성능 GPU를 대량 주문하였고, 데이터센터의 신규 투자 대부분이 AI 가속기 확보에 집중되는 구조가 만들어졌다. 이러한 환경에서 엔비디아는 AI 반도체 시장에서 독보적인 우위를 차지하게 되었다.

또한 생성형 AI 모델로 인한 경쟁구조는 GPU 자체의 성능뿐 아니라 메모리 대역폭(HBM), 칩렛 아키텍처, 고대역폭 패키징(2.5D/3D) 등 주변 요소기술의 발전을 촉발하였다. SK하이닉스, 삼성전자, TSMC

* 3D 그래픽을 구현하기 위해 필수적인 복잡한 소수점 계산

등 주요 기업은 HBM3E·HBM4 개발 경쟁에 돌입하며 GPU-HBM 통합 생태계를 빠르게 확장하였다. 이는 엔비디아가 블랙웰(Blackwell), 루빈(Rubin) 등 차세대 아키텍처에서 초고대역폭 메모리와 첨단 패키징을 채택하게 만드는 기술적·산업적 환경 요인으로 작용하였다.

2.4 자원측면

엔비디아의 성공에는 ‘GPU’라는 브랜드 자원, 병렬컴퓨팅의 핵심으로 자리잡은 GPU 설계능력, GPU의 범용 연산 활용을 가능케 한 CUDA 플랫폼 등의 기술적 자원, GPU 생산 및 성능을 극대화한 네트워크 자원(공급망 협력관계)이라는 핵심 자원이 자리하고 있다.

엔비디아는 ‘GPU’라는 용어를 대중화함으로써, 기술 명칭 자체가 기업의 상징적 자원으로 기능하게 하였다. 1999년 지포스 256 출시 이후 엔비디아는 GPU를 단순한 그래픽 칩이 아닌 고성능 병렬컴퓨팅의 표준 개념으로 정의하며 산업 표준으로 확립했다. 생성형 AI 시대에 GPU가 필수 연산 장치로 자리 잡자, 시장에서는 AI 개발에 필수적인 GPU를 언급할 때 ‘엔비디아’라는 인식이 확고해졌으며, 이는 GPU가 사실상 고유명사화되는 현상으로 나타났다. 이러한 GPU 용어의 산업적 자리매김은 엔비디아의 기술 리더십을 강화하고 기업 브랜드를 확장 시키는 브랜드 자원으로 볼 수 있다.

엔비디아의 가장 근본적인 기술 자원은 그래픽 처리를 위해 고안된 병렬연산 구조를 범용 연산이 가능한 형태로 진화시킨 독보적인 GPU 설계능력이다. 엔비디아는 기존에 CPU가 처리하던 3D 객체의 이동, 회전, 크기 조절과 같은 필수적인 연산 작업을 최초의 GPU 모델인 지포스 256이 담당하도록 설계함으로써 CPU의 연산 부담을 획기적으로 경감시키고 컴퓨터 전체 속도를 향상시킬 수 있었다(김정민, 2025). 또한, 경쟁사들이 그래픽 파이프라인(graphics pipeline)*이라는 방식을 통해 고정된 기능(Fixed function)만을 제공할 때, ‘프로그래머블 셰이더(Programmable Shader)’ 기술을 도입하여 칩의 렌더링 방식을 외부 개발자가 변경할 수 있도록 개방했다(김정민, 2025). 2001년 출시된 ‘지포스 3’는 진정한 의미의 첫 GPU로서, 개발자들에게 창작의 자유를 부여함과 동시에 그래픽 칩이 단순한 연산 장치를 넘어 프로그래밍 가능한 프로세서로 진화하는 계기가 되었다.

엔비디아는 병렬연산 구조를 기반으로 GPU를 범용 병렬컴퓨팅 플랫폼으로 확장했으며, 이를 통해 대규모 연산이 필요한 AI, 머신러닝, HPC 분야에서 CPU가 제공하지 못하는 압도적 성능을 구현하였다. 이러한 병렬 처리 중심 설계능력은 CUDA의 도입과 함께 본격적으로 강화되었고, 이는 Volta, Ampere, Hopper, Blackwell로 이어지는 세대별 아키텍처 혁신을 가능하게 한 기술적 기반이 되었다.

이런 엔비디아의 GPU 설계능력은 외부 환경의 변화에 따라 효과적으로 대응하는 유연함을 수반하였다. 2012년 ImageNet 대회에서 AlexNet이 GPU 기반 딥러닝 학습의 성과를 보여준 후, 엔비디아는 AI에 모든 역량을 집중하였다. 이에 따라 딥러닝, 인공지능경망, Transformer 아키텍처 등 학계 및 고객들의 연구 동향과 요구에 맞춰 제품을 출시하고 필요한 기술을 개발하였다. 우선 GPU가 수행하는 수학 연산의 정밀도를 조정하였다(김정민, 2025). 2016년 GPU에서 딥러닝 모델을 더 효율적이고 더 빠르게 실행하기 위해 모든 엔비디아 GPU에 FP16(16비트 부동소수점 연산) 지원기능을 탑재하였다. 또한 AI에 최적화된 맞춤형 하드웨어 회로를 만들었다. 텐서 코어(Tensor Core)라는 새로운 유형의 작은 프로세서를 개발해 당시 차세대 GPU인 볼타(Volta)에 통합하였다. 딥러닝에서 ‘텐서’는 이미지나 비디오와 같은 콘텐츠 유형의 다차원 정보를 코드화하여 저장하는 데이터 컨테이너이다. 이미지 인식, 언어 생성, 자율

* 3D 그래픽 데이터를 최종 2D 이미지로 변환하는 단계별 경로

주행 등의 딥러닝은 더 크고 복잡한 텐서를 사용하게 된다. 텐서 코어는 GPU보다도 더 특화된 범위의 작업을 더 높은 효율로 처리하도록 딥러닝용으로 설계되었고, 텐서 코어를 지원하는 볼타 기반 GPU는 CUDA 코어만 지원하는 GPU보다 딥러닝 모델을 3배 더 빠르게 학습시킬 수 있었다.

2017년에는 구글이 발표한 ‘Attention Is All You Need’ 논문에서 소개된 트랜스포머 아키텍처와 셀프어텐션(Self-Attention) 메커니즘에 주목하였다. 이 어텐션 메커니즘은 언어 모델이 문장 내 단어들의 중요성을 평가하고, 문맥을 바탕으로 ‘장거리 의존성(Long-Range-Dependencies)’을 측정할 수 있게 하여 AI 모델이 더 중요한 정보에 집중하게 하고 학습 속도를 높이는 효과를 가져왔다. 이후 엔비디아는 트랜스포머 연산에 최적화된 텐서 코어용 특수 라이브러리를 개발하고 이를 ‘트랜스포머 엔진’이라 하였다(김정민, 2025). 트랜스포머 엔진은 2022년 ChatGPT 출시 한 달 전에 공개된 호퍼(Hopper) 칩 아키텍처에 탑재했다. 이 엔진은 거대 모델의 학습 시간을 획기적으로 단축시켰으며, 생성형 AI 시대에 필수적인 인프라 자원이 되었다.

이러한 설계능력은 단일 칩 수준에 머물지 않고 GPU-HBM-인터커넥트-네트워크-CPU까지 아우르는 시스템 수준의 통합 아키텍처 설계 역량으로 확장되었다. 고대역폭 메모리(HBM)와 NVLink, Grace CPU*와의 코히어런트** 연결 방식은 대규모 AI 모델 학습·추론에서 병목을 제거하는 핵심 요소로 작용하며, 엔비디아가 AI 슈퍼컴퓨팅 시장에서 독보적 지위를 유지하도록 하는 구조적 자원이 되었다.

CUDA 플랫폼은 엔비디아 GPU를 범용 병렬 프로세서로 확장할 수 있는 엔비디아의 핵심 기술자원이다. 엔비디아는 2006년 세계 최초로 범용 GPU(그래픽 외의 용도로 쓰이는 GPU)를 위한 C 언어(컴퓨터 언어) 환경인 CUDA (Computer Unified Device Architecture)를 출시하였다(윤정희, 2024). 당시 엔비디아는 NV50 칩을 준비중이었다. NV50은 GPU에서 비그래픽 애플리케이션을 더 쉽게 활용할 수 있도록 전용 연산 모드를 제공했고 엔비디아가 자체 개발한 언어인 Cg대신 널리 쓰이는 범용 프로그래밍 언어인 C 언어 확장을 지원했다. CUDA를 이용하면 그래픽 프로그래밍 전문가들만이 아니라 과학자와 엔지니어들도 GPU의 연산능력을 활용할 수 있었다(김정민, 2025). CPU는 연산속도가 빠르지만 CPU가 가지고 있는 코어 수는 많지 않다. 반면 GPU는 계층적으로 구성된 수천 개의 연산 코어를 가지고 있다. CUDA를 활용해서 단순 집약 연산인 경우는 수천 개의 GPU 코어에서 병렬 처리하고, 재귀연산과 같은 직렬 연산처리는 빠른 성능을 가지는 CPU에게 처리할 수 있게 한다(김상범, 2024).

이를 구체적으로 살펴보면, CUDA는 GPU에서 수행하는 병렬 처리 알고리즘을 C/C++, 파이썬, 매트랩 등을 이용해 프로그래밍할 수 있도록 지원한다. 또한 CUDA 기반 딥러닝 라이브러리인 cuDNN, 합성곱(Convolution) 연산을 더 빠르게 만들어주는 cuFFT, 딥러닝 추론 모듈인 TensorRT, 선형대수 모듈인 cuBLAS 등이 구현되어 있다. 따라서 그래픽 API를 알지 못하는 개발자들도 GPU를 활용할 수 있게 되었다. 텐스플로우, Pytorch, Matlab 등 딥러닝 플랫폼들이 CUDA를 지원하고 있기 때문에 GPU 기반 딥러닝 프로그램을 구현할 수 있다(김상범, 2024).

처음에 엔비디아는 CUDA를 과학 및 기술 목적 고급 워크스테이션용으로 기획된 엔비디아의 쿼드로(Quadro) GPU 에서만 출시하려고 했다(김정민, 2025). 이 당시 CUDA를 고급 워크스테이션 전용으로만 출시했다면 개발자들은 CUDA를 기술 전문가들만을 위한 프로그램으로 인식했을 수 있었다. 그러나 총

* 엔비디아가 직접 설계한 ARM 기반 데이터센터용 CPU

** CPU와 GPU가 공유 메모리에서 언제나 동일한 최신 데이터를 보도록 일관성을 유지하는 기술

분한 사용자 기반을 확보하기 위해 게임용 GPU인 지포스 제품을 포함한 엔비디아의 전체 제품군에 CUDA를 넣어 출시하였고, 이를 통해 상대적으로 저렴한 가격대에서도 널리 사용층을 확보할 수 있게 되었다.

한편, CUDA는 GPU에서만 작동하도록 설계되어 이를 활용한 소프트웨어와 애플리케이션은 엔비디아 GPU에 종속되는 특성을 갖는다. 이러한 구조적 설계는 CUDA 기반 생태계를 구축함으로써 엔비디아 제품에 대한 높은 고객 충성도를 확보하고 있다. 엔비디아는 CUDA를 무료로 공개하여 개발자들이 자유롭게 활용할 수 있도록 하면서도, CUDA가 엔비디아 GPU 전용이라는 점에서 하드웨어 판매를 촉진하는 전략을 취했다. 엔비디아는 CUDA라는 핵심 기술을 지속적으로 발전시키기 위해 막대한 R&D 투자를 아끼지 않았다. 이러한 전략적 자원 관리는 엔비디아가 경쟁사 대비 기술 우위를 지속적으로 확보하는 데 중요한 역할을 하였으며, R&D 투자의 결과로 GPU 성능 개선과 신기술 개발을 지속할 수 있었다.

또한, 주요 반도체 업체와의 공급망 협력관계를 통해 GPU의 안정적인 생산과 기술적 시너지를 극대화 하였다. 엔비디아는 1998년 칩 공급을 TSMC에 위탁한 이래 30여 년간 긴밀한 협력관계를 유지해 오고 있다. TSMC는 세계 최대의 파운드리(반도체 위탁생산) 기업이며, 엔비디아 GPU의 위탁 생산을 맡고 있다(김서영, 2024). TSMC와의 협력은 GPU 제조 공정의 최신화를 통해 고성능 반도체 생산을 가능하게 하였으며, SK 하이닉스와의 협력은 고대역폭 메모리(HBM) 공급을 통해 데이터 처리 속도를 극대화하는데 기여하였다. 2025년 1월 현재, SK하이닉스의 HBM3(4세대)와 HBM3E(5세대)는 엔비디아의 솔벤더(독점공급)를 맡고 있으며(김영준, 2025), 엔비디아의 고성능 AI칩인 'H100', 'H200'에는 모두 SK 하이닉스의 HBM이 탑재되어 있다. 엔비디아는 '기술적 차별성과 특별한 가치 창출'을 위해 경쟁사보다 한발 앞서 핵심 기술을 보유한 기업들과 전략적 협업을 추진해왔으며, 이러한 설계(엔비디아), HBM(SK 하이닉스), 생산(TSMC)의 견고한 협력관계는 엔비디아의 네트워크 자원으로써 기술 초격차를 유지하는 원동력이 되고 있다.

2.5 엔비디아의 전략 메커니즘 유형

기업이나 부서, 혹은 개인마다 독특한 메커니즘을 가지고 있으며, 이를 활용해서 서로 다른 성과를 달성한다. 이러한 메커니즘의 차이가 어디에서 나오는지 알 수 있다면 그 메커니즘으로부터 원하는 경영 성과를 거둘 수 있다(조동성, 2024). 메커니즘의 다양성은 조합, 순열, 시간이라는 세 가지 축의 차이에서 생겨나며, 조합, 순열, 시간과 관련된 변수를 조절함으로써 원하는 메커니즘을 만들 수 있다.

엔비디아의 연구 개발 및 운영 메커니즘은 주체인 젠슨 황이 강조한 '빛의 속도(light-speed)' 철학에 기반하며, 이는 조직의 실행 방식과 기술 개발 프로세스를 규정하는 핵심 운영 원리로 기능한다. 젠슨 황은 모든 직원이 빛의 속도로 일해야 한다고 강조하며, 조직 전반에 과감한 속도 중심 문화를 정착시켰다. 이러한 철학은 RIVA 128 개발 과정에서 칩보다 드라이버를 먼저 개발하고, 이를 위해 고가의 예물 레이저를 도입해 개발 사이클을 약 1년 단축한 사례를 통해 알 수 있다(김정민, 2025). 나아가 경쟁사나 과거 관행이 아닌 물리적으로 가능한 한계를 성과 기준으로 삼아, 6개월 주기의 칩 출시를 가능하게 한 '3팀 2시즌' 체계를 구축하였고, 이를 통해 직원들이 빛의 속도로 일하도록 설계하였다. 이러한 속도 중심 R&D 및 운영 메커니즘은 기업 문화 전반에 내재화되었으며, 목표 중심의 효율적이고 기민한 조직운영 능력을 갖춘 주체의 속성이 빠르게 변화하는 기술 및 시장 환경에 기민하게 대응하기 위해 설계된 메커니즘이다. 결과적으로 엔비디아의 '빛의 속도' 철학은 제품개발, 실행, 조직운영을 통합하는 작동 원리

로서, 동종 업계 대비 압도적인 기술 출시 속도와 지속적 시장 우위를 가능하게 하는 근본적 메커니즘이며, '지속적 혁신을 위한 효율성 추구'라는 하부 목표를 달성하기 위해 적용되었다고 할 수 있다.

엔비디아의 마케팅 메커니즘은 '기술적 차별성과 특별한 가치를 창출'하고자 하는 하부 목표에 따른 것이며, GPU를 업계 표준 용어로 정착시킨 과정에서 뚜렷하게 드러난다. 엔비디아는 1999년 지포스 256을 출시하며 GPU라는 새로운 범주를 창조하였는데, 지포스 256은 당시 4픽셀 처리가 가능한 다중 파이프라인과, 기존에 CPU가 담당하던 변환 및 조명(T&L) 연산을 전용 하드웨어로 통합한 최초의 칩이었다. 이는 단순한 성능 향상을 넘어, 그래픽 처리의 중심을 CPU에서 GPU로 이동시키는 패러다임 전환을 의미하였다.

엔비디아는 이러한 기술적 진보를 시장이 즉각 이해하고 수용하도록, 신제품을 단순한 그래픽 카드가 아닌 새로운 컴퓨팅 프로세서로 포지셔닝하였고, 그 핵심수단으로 'GPU'라는 전략적 명칭을 도입하였다. 켄슨 황이 "세계 최초의 GPU"라고 선언하며 지포스 256을 소개한 것은 기술 혁신을 선점하려는 브랜드 구축 전략이었다. 이에 더해 엔비디아는 'GPU'라는 용어를 상표로 등록하지 않기로 결정하였으며, 이는 단기적 브랜드 독점보다 장기적 시장 확산을 중시한 전략적 선택으로, 열린마음을 가진 주체의 속성이 반영된 결정이었다. 다른 회사들도 이 용어를 사용하도록 허용함으로써, 엔비디아가 완전히 새로운 제품 카테고리를 개척했다는 인식을 업계 전반에 확고히 심고자 한 마케팅 전략이라 할 수 있다. 만일 'GPU'라는 용어를 상표로 등록하여 자사 제품에만 사용하도록 제한하였다면, 해당 용어는 개별 기업의 브랜드 명칭에 머물렀을 가능성이 높으며, 오늘날과 같은 업계 표준 용어로의 확산은 제한되었을 것이다. 엔비디아가 'GPU'라는 명칭 도입 및 상표로 등록하지 않았던 전략은 성공적이었으며, 'GPU'라는 별칭은 빠르게 업계 표준 용어로 자리 잡았다. 이로써 엔비디아는 지포스 256을 통해 그래픽 칩에 CPU와 대등한 위상을 부여하고, 이후 수십 년 동안 수억 개의 그래픽카드를 판매하며 3D 그래픽 및 컴퓨팅 분야를 선도하는 기반을 마련하게 되었다(김정민, 2025).

엔비디아의 의사결정 메커니즘은 주체이자 창업자인 켄슨 황 고유의 기술 리더십이 향후 발전 방향을 예측하기 힘든 외부 환경의 불확실성을 극복하기 위해 창조한 것이라 할 수 있다. 엔지니어 출신 창업자인 켄슨 황은 엔비디아를 단순한 투자형 법인이 아닌 기술 중심의 엔지니어링 기업으로 운영하며, 단기적 이윤보다 기술 혁신과 제품 완성도를 우선시하였다(김정민, 2025). 켄슨 황은 성공적인 기업이 빠지기 쉬운 자기만족과 내부 정치를 경계하고, 조직을 가능한 한 수평적으로 유지함으로써 정보의 비대칭과 의사결정 지연을 최소화하였다. 이를 위해 그는 고위 임원들의 직접 보고 체계를 확대하고, 모든 직원에게 주요 정보를 동시에 공유하며 피드백을 요청하는 등 수평적 소통 문화를 정착시켰다. 미국 캘리포니아주에 위치한 엔비디아 본사 '엔데버'와 '보이저'는 켄슨 황의 수평적이고 개방적인 소통 철학을 구현한 공간으로, 직원들이 자연스럽게 만나 대화하도록 설계되어 있다. 내부에는 개방형 미팅 공간과 지그재그 계단이 배치되어 있고 엘리베이터를 최소화해 소통을 유도한다. 보이저 중앙 무대에서는 분기마다 켄슨 황이 직원들과 수시간에 걸쳐 직접 대화를 나눈다. 켄슨 황은 별도 사무실 없이 회의실을 기반으로 일하며, 임원들의 보고를 받는다(최진석, 2024). 이러한 구조적 개편은 정보의 빠른 전파와 직원 권한의 확대를 가능하게 하였고, 결과적으로 조직 전체가 회사의 비전과 공동목표를 이해하고 의사결정 속도를 향상시키는 등 엔비디아 혁신의 원동력이 되었으며, 외부 환경변화에 빠르게 대응할 수 있는 기반이 되었다.

엔비디아의 협력 메커니즘 역시 주체의 열린 마음이 창조해 낸 핵심 메커니즘이다. 켄슨 황을 비롯한 경영진은 창업 초기부터 공급망 협력관계를 통해 효율적인 업무 분담 프로세스를 실행하였다. 엔비디아

가 가장 잘 할 수 있는 그래픽 칩 설계에 집중하고 이외 제조부터 판매에 이르는 절차는 협력사들에게 위탁하였다(김정민, 2025) 이 중 칩 제조업체와의 협력은 PC 그래픽카드 시장에서 경쟁우위를 확보하는데 있어 가장 핵심적인 부분이었다. 엔비디아는 설립 후부터 유럽의 반도체 기업이었던 SGS-Thomson 과 협력관계를 맺고 칩을 제조해왔으나, 1997년 말, RIVA 128이 출시되고 수요가 폭발하던 시기 사전 주문량에 맞춰 공급할 수 없는 문제가 발생하였다. 이로 인해 칩 제조물량을 맡아줄 제조 협력사를 확보하고자 하였으며, 1998년 주력 공급업체를 TSMC로 교체하게 되었다. 이후 AI 반도체 시장에서 경쟁우위를 확보한 현재까지도 TSMC와의 협력관계는 이어져 오고 있다.

또한 TSMC 및 폭스콘(Foxconn), 위스트론(Wistron)등 제조 파트너들과 협력해 생산능력을 확대했다(김정민, 2025). 엔비디아는 파트너사에 ‘해결사팀’을 파견하여 파트너사의 효율성을 높이는 데 필요한 모든 작업을 수행하게 했다. 이 팀은 장비를 구매하고, 공장부지를 확장하고, 테스트를 자동화하고, 고급 칩 패키징을 조달하는 등의 작업을 했다. 이 과정에서 공정 초기에 품질관리 단계를 추가해 예기치 못한 문제가 발생할 위험을 줄이고 제품개발 주기를 단축하고자 했다. 이런 협력 메커니즘을 통해 외부협력업체와의 가치사슬을 공고하게 구축하고, 단일 기업의 역량을 넘어서는 생산 유연성과 확장성을 확보함으로써, 급격한 기술 변화와 수요 변동 속에서도 지속적인 경쟁우위를 유지할 수 있는 구조를 형성하였다.

엔비디아의 생태계 조성 메커니즘은 주체의 특성인 기술발전을 정확히 읽어내는 통찰력과 전문지식이 ‘시장점유율 보다 시장 창출을 우선’하겠다는 하부 목표를 달성하기 위해 창조한 것이다. 주체인 쟁쟁한 CUDA 개발 당시 새로운 플랫폼에 충분한 사용자 기반이 있어야 개발자들이 플랫폼용 소프트웨어를 개발할 것이라고 판단했고, 게임용 GPU인 지포스 제품을 포함한 엔비디아의 전체 제품군에 CUDA를 넣어 출시하라고 지시했다. 상대적으로 저렴한 가격대에서도 널리 사용층을 확보할 수 있고, 더 많은 사람이 CUDA를 사용할수록 이 기술이 표준으로 자리잡는 속도로 빨라짐과 동시에 기본이 되는 기술이 될 것이라는 주체의 통찰력에 의한 전략적 판단이었다. 또한, CUDA를 이용하여 그래픽 프로그래밍 전문가들 만이 아니라 과학자와 엔지니어들도 GPU의 연산능력을 활용할 수 있게 하였다. CUDA는 GPU에서만 작동하도록 설계하여 CUDA 기반 생태계를 구축하였고, 이를 활용한 소프트웨어와 애플리케이션은 엔비디아 GPU에 종속되게 하였다. 이러한 생태계 구축 및 엔비디아 기술에 의존하도록 한 록인(Lock-in) 효과는 엔비디아가 단순한 GPU 제조업체에서 AI 시장의 선도 기업으로 전환할 수 있었던 중요한 전환점이 되었다.

이러한 메커니즘은 개발자와 고객을 ‘동등한 혁신 파트너’로 대하는 개방형 거버넌스로 확장되었다. 본사뿐만 아니라 지역별로 생성형 AI 개발자와 스타트업을 발굴 및 육성하고, 기술 개발, 교육, 시장진입계획(Go-to-market : GTM) 전담팀을 꾸려 이들을 지원해왔으며(윤정희, 2023), 기술 컨퍼런스를 개최하여 연구자 및 개발자들과 직접 소통하며 컨퍼런스에서 나온 의견들을 CUDA나 GPU 하드웨어에 반영하는 프로세스를 통해 생태계를 강화시켰다.

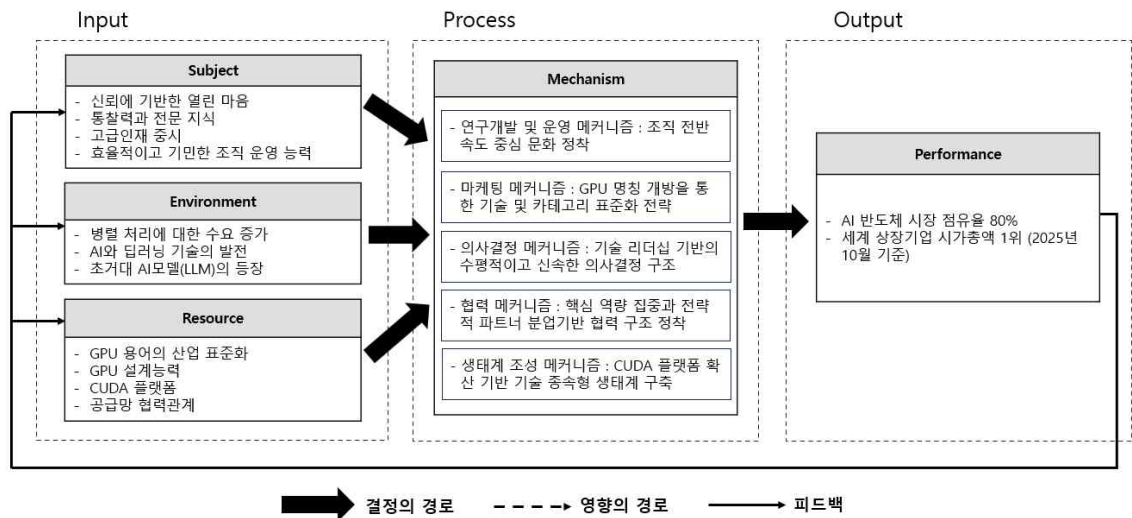
이와 함께 엔비디아는 수년간의 기술적인 전문지식 및 노하우(Knowhow)를 기반으로 엔비디아를 단순한 칩 공급자가 아니라 AI 시대의 인프라 제공자(AI Infrastructure Provider)로 재정의하였다. 이는 하드웨어 판매 중심의 비즈니스 모델을 넘어, ‘토털 솔루션’ 전략으로 구체화되었다. 이는 소프트웨어개발툴, 하드웨어, 통신 네트워크 인터페이스, 반도체 칩 간 통신 등 모든 인프라 서비스를 통합 제공하는 방식이다(Shin 외, 2024). 엔비디아는 이러한 전략을 통해 2020년대에 이르러 AI 생태계를 조성함과 동시에 그 중심으로 자리매김하였다.

이런 엔비디아 고유의 메커니즘들을 아우르는 핵심은 자원 창조 메커니즘(S-R-E)이다. 이는 주체가 강력한 비전을 통해 조직 내부에 새로운 자원을 창출 하는 유형으로, 이렇게 창조된 자원은 주체가 환경을 유리하게 구성하는 데 기여한다. 주체인 쟂슨 황과 경영진은 시대적 전환점마다 기술의 본질과 시장의 요구를 선제적으로 재정의하고, GPU 설계능력을 발전시킴과 동시에 CUDA를 개발하여 엔비디아의 GPU 아키텍처의 고도화를 이끌었으며, AI 시장에서의 독보적인 위치를 차지하였다. CUDA를 중심으로 한 엔비디아만의 AI 생태계는 토달솔루션제공을 통해 완성되었고, 이는 단순한 성공이 아닌, 주체적 통찰력을 바탕으로 환경의 변화를 읽어내고 자원을 창조하여 경쟁우위를 차지한 기업 경영의 대표 사례로 평가될 수 있다.

아울러 엔비디아의 성장은 기업이 사전에 의도하지 않았던 외부 환경의 변화와도 맞물려 있다. GPU가 그래픽 영역을 넘어 과학계와 연구자들에 의해 GPGPU, 딥러닝, AlexNet, 암호화폐, 생성형 AI 등으로 활용되며 기술 트렌드가 확장되었고, 엔비디아는 이러한 흐름을 정확히 포착하였다. 그러나 환경이 우호적으로 전개되었다라든 병렬컴퓨팅 역량과 CUDA 생태계가 사전에 구축되지 않았다면 기회로 전환되기 어려웠을 것이다. 이는 엔비디아의 성과가 우연이 아니라, 환경 변화를 자원 창조로 연결한 주체의 준비된 메커니즘에 기인함을 보여준다.

엔비디아는 이런 자원 창조 메커니즘을 통해 '가속컴퓨팅을 통해 세계 주요 산업의 혁신을 가속화하고 사회 전반에 긍정적 변화를 이끌어낸다.'는 조직의 공동목표를 달성하였다.

[그림 2] SER-M 모델 관점에서 본 엔비디아의 전략 메커니즘



IV. 결론

1. 요약과 시사점

본 연구는 급변하는 기술 환경에서 엔비디아가 AI 시장에서 전략적 우위를 확보한 성공원인을 메커니즘 기반 관점에서 SER-M 분석틀을 활용해 분석하였다. PC 그래픽시장의 가능성을 보고 창업한 엔비디아는 PC 그래픽 처리 기술혁신의 결과물로 세계최초의 그래픽처리 장치인 GPU를 선보였고, CUDA 플랫폼의 도입을 통해 GPU를 단순한 그래픽 처리 장치에서 범용연산장치로 발전시켰다. 또한 딥러닝 연구에서 GPU의 병렬연산력을 통한 AI 학습 효율을 획기적으로 개선할 수 있음을 확인하고 AI 중심의 전략 경영을 통해 AI 반도체 시장에서의 선도적 위치를 차지하였다. 무엇보다, CUDA 소프트웨어를 통하여 AI 솔루션 개발 시 엔비디아의 GPU에서만 효율적으로 작동하도록 설계하여 CUDA 기반 생태계를 구축하였다. 이는 록인(Lock-in) 효과를 창출해 AI 연구자들이 엔비디아 GPU에 종속되게 하였다. 이는 주체, 환경, 자원의 상호작용이 시기별로 순열이 바뀌면서 이뤄진 메커니즘의 결과로, 주체가 기술 변화와 시장 수요에 맞추어 메커니즘 전략을 시기별로 조정하며 기업의 성장을 견인해왔다고 할 수 있다.

엔비디아 주체의 리더십은 기업의 전략적 성공에 핵심적인 역할을 하였다. 젠슨 황을 비롯한 핵심 인력들은 기술 패러다임의 변화를 민첩하게 파악하고 대응하며, 제품 개발 주기를 단축하는 ‘빛의 속도(Speed of Light)’ 전략을 통해 시장 경쟁력을 제고하였다. 또한 변화하는 환경에서 기회를 포착하고 새로운 자원을 창조하였으며, 그 결과 AI 시장에서 경쟁우위를 확보하였다. 게임 그래픽 카드 제조업체에서 AI 컴퓨팅의 선두주자로 전환하는 과정에서 기술 개발뿐 아니라 조직적 유연성 확보와 공급망 협력관계가 중요한 요소로 작용하였으며, 필요하다고 판단되면 관련 기술의 인재를 영입하고 핵심 기술을 가진 업체를 과감하게 인수하여 성공적인 인수 후 통합을 이루어 냈으며 시너지를 창출해 냈다. 무엇보다 조직의 공동목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 마케팅, 협력, 의사결정, 생태계 조성 등의 하부 메커니즘과 이를 포괄하는 자원 창조 메커니즘을 통해 경영성과를 창출하였다. 이는 급격한 기술 환경 변화 속에서 기업이 지속 가능한 경쟁력을 확보하기 위해서는 고유의 핵심 자원을 창조하고, 공동목표에 따른 메커니즘의 실행, 외부 환경 변화에 대한 전략적 대응이 필수적이라는 중요한 시사점을 제공한다. 향후 새로운 시장에서 기업 고유의 기술력을 가지고 진입하고자 할 경우, 또한 급변하는 시장 환경에서 생존하고자 할 경우, 본 엔비디아 사례에서 제시된 주체, 환경, 자원의 상호작용과 메커니즘을 고려하여 전략을 수립할 수 있을 것이다.

한편 창업자인 젠슨 황이 초기부터 지금까지 일관되게 회사를 이끌어오며 회사의 비전과 전략을 이끌고 있다는 점은 엔비디아 성공의 핵심 동력이자 잠재적 위험요소로 파악된다. 최고 경영자가 교체되지 않고 장기간 회사를 이끌어 올 수 있었던 배경에는 엔지니어 출신인 주체가 기술 환경에서의 높은 이해를 바탕으로 환경변화에 대응하며 고유의 메커니즘을 창조하고 혁신하였기 때문이며, 한편으로는 이를 통한 회사의 성장이 주체의 교체 없이 경영전략을 유지할 수 있게 하였다. 다만, 기업이 한 번도 경험해보지 못한 최고 경영자의 교체가 일어날 때에도 지금과 같은 고유의 메커니즘과 전략을 유지할 수 있는지는 주목할 만한 부분이다. 또한 현재와 같은 AI 친화적인 외부 환경이 언제까지 지속될 수 있을지에 따라 엔비디아의 기업 경쟁우위도 달라질 수 있음을 간과해서는 안될 것이다.

2. 연구의 한계 및 향후 연구 과제

본 연구는 공개된 자료에 기반하여 엔비디아의 전략과 메커니즘을 분석한 한계가 존재한다. 향후 연구에서는 엔비디아 내부 관계자와의 심층 인터뷰나 실제 데이터를 활용한 보다 구체적인 분석이 필요하다. 또한, 최근 AMD 등 반도체 경쟁 기업에 국한되지 않고 애플, 아마존, 오픈AI 등 빅테크 및 AI 선두기업

들이 독자적인 AI 칩 개발을 강화하며 '탈(脫) 엔비디아' 현상이 나타나고 있는 상황에서, 엔비디아의 GPU 독점 구조가 지속 가능한지에 대한 추가 연구가 요구된다. 아울러, 엔비디아가 추진하는 토탈 솔루션 전략의 지속 가능성과 경쟁 우위 유지 여부에 관한 정량적 평가도 향후 연구에서 다루어야 할 중요한 과제로 제안한다.

참고문헌

강경주. 2025. 1위 삼성 머뭇거리더니 결국... 'HBM 父'가 본 역사적 사건, 한국경제, (5월 12일)

<https://www.hankyung.com/article/202505114700i>

김병수, 황순민. 2024. "엔비디아 버블인가 미래인가", 매경LUXMEN, 2024년 8월.

김상범. 2024. GPU를 이용한 AI 활용. *전자공학회지*, 51(5), 14-20.

김영준. (2025, 2). '창사 이래 최대 위기' 삼성전자의 활로 찾기 : "엔비디아의 HBM 쿼 테스트 통과로 기술력 증명해야". 월간중앙, 104-107.

김정민. 2025. 엔비디아 레볼루션: 젠슨 황과 거대 테크기업의 탄생. 서삼독

김태종, 엄재근. 2020. ser-M 기반 프리미엄 가전 시장의 경영 전략 메커니즘에 관한 연구: LG 전자 사례를 중심으로. *경영교육연구*, 35(6), 509-531.

백우진. 2025. 엔비디아 젠슨 황, 생각하는 기계. 알에이치코리아

신창환, 김영우. 2022. AI 반도체 생태계 분석. 한국지능정보사회진흥원.

정관수, 추동명, 노학균. 2024. 생성형 AI의 역사와 현재 그리고 미래. *한국컴퓨터정보학회지*, 32(1), 1-8.

정지훈, 고영희. 2023. 국내 바이오제약 기업 성장 프로세스와 코로나-19 기회활용 전략: 셀트리온과 삼성바이오로직스 전략 메커니즘 비교분석. *Korea Business Review*, 27(1), 27-52.

조동성. 2006. 전략 패러다임 M 경영, 한스미디어.

조동성. 2014. 메커니즘기반 관점: 통합적 경영을 위한 전략 패러다임, 서울경제경영.

조동성. 2024. 메커니즘: 경영의 제4원소, aSSIST University Press.

유재승, 조동성. 2022. 「조정(Coordination)에서 상호의존성(Interdependency)을 매개변수로 한 조정 메커니즘: 문헌연구와 모델빌딩」. *메커니즘 연구*, 2: 133.

윤정희. 2023. "엔비디아 성장의 비밀① 열풍의 기록_GPU는 어떻게 AI의 심장 됐나", The SCOOP, 2023년 6월.

윤정희. 2023. "엔비디아 성장의 비밀② 혁신의 기록_저평가 받던 언더독, '제왕' 노리다", The SCOOP, 2023년 6월.

윤진호. 2025. 엔비디아 AI가속기 칩 '블랙웰', 발열과의 전쟁, 조선일보, (3월 20일)

- https://www.chosun.com/economy/tech_it/2025/03/20/GQM4XDF7NVDA7OE47QRB2H3L4U/
- 추동훈. 2024. “한때 세계 1위 반도체 기업 인텔의 몰락·관료적 조직문화·AI오판이 결정타”, 매경 LUXMEN, 2024년 11월.
- 최지웅. 2024. 테슬라 경쟁력의 성장 시기별 메커니즘 분석, 메커니즘경영학회지, 1-25
- 최진석. 2024. “적수 없는 ‘AI 황제주’ 엔비디아 독주, 어디까지 이어질까”, 한경MONEY, 2024년 7월.
- Gartner. (2023, August 24). *Gartner forecasts AI chips revenue to more than double by 2027*. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-08-22-gartner-forecasts-world-wide-ai-chips-revenue-to-reach-53-billion-dollars-in-2023> (accessed August 5, 2025)
- Goldman Sachs. (2023). The potentially large effects of artificial intelligence on economic growth. Goldman Sachs Research. <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent/>
- Hinton, G. E., Osindero, S., and Teh, Y. W. (2006). A fast learning algorithm for deep belief nets. *Neural computation*, 18(7), 1527-1554.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., and Hinton, G. E. (2012). Imagenet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in neural information processing systems*, 25.
- Microsoft. (2023, November 15). *Azure sets a scale record in large language model training*. Microsoft Azure Blog. <https://azure.microsoft.com/en-us/blog/azure-sets-a-scale-record-in-large-language-model-training/> (accessed October 10, 2025)
- NVIDIA. (2020, April 27). *엔비디아, 멜라노스 인수 완료로 차세대 데이터센터 시장 이끈다*. <https://blogs.nvidia.co.kr/blog/nvidia-completes-acquisition-of-mellanox-creating-major-force-driving-next-gen-data-centers/> (accessed October 11)
- NVIDIA. (2025). *About us*. NVIDIA Corporation. <https://www.nvidia.com/en-us/about-nvidia/#About%20Us/> (accessed November 5, 2025)
- NVIDIA. (2025). *Corporate timeline*. NVIDIA Corporation. <https://www.nvidia.com/en-us/about-nvidia/corporate-timeline/> (accessed November 5, 2025)
- OpenAI. (2025, August 7). *Introducing GPT-5*. <https://openai.com/index/introducing-gpt-5/> (accessed November 5, 2025)
- Owens, J. D., Houston, M., Luebke, D., Green, S., Stone, J. E., and Phillips, J. C. (2008). GPU computing. *Proceedings of the IEEE*, 96(5), 879-899.

Shin, K., Hyun, J., and Park, J. 2024. NVIDIA's Total Solution Strategy and the De-NVIDIA Trend. *Electronics and Telecommunications Trends*, 39(6), 79-88.

The Guardian. (2025, October 29). *Nvidia becomes first company to reach \$5 trillion market value*. <https://www.theguardian.com/technology/2025/oct/29/nvidia-first-company-5-trillion>

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... and Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in neural information processing systems*, 30.

Abstract

An Analysis of NVIDIA's Strategic Mechanisms for Dominating the AI Market

Jun Ho Choi

This study analyzes the success factors of NVIDIA from a mechanism-based perspective by identifying the Subject, Environment, Resource, and Mechanism (SER-M) elements and examining how their interactions have driven the company's strategic evolution. Since its founding in 1993, NVIDIA has pioneered parallel computing centered on graphics processing units (GPUs) and expanded its business scope beyond gaming chips into the scientific and industrial high-performance computing markets. In the founding period, rapid growth in the graphics industry and increasing demand for high-speed parallel computation created favorable environmental conditions, while the technological leadership of Jensen Huang served as the key driving subject. During the growth phase, the introduction of the CUDA platform enabled GPUs to be used for general-purpose computing, establishing a mechanism that transformed the company from a hardware-focused manufacturer into a software-based ecosystem leader. In this period, NVIDIA strengthened collaboration with external developers, expanded the utilization of its resources, and internalized technological innovation through organizational learning. In the AI transition period, the rise of generative AI led to explosive demand across data centers, cloud infrastructure, and robotics, prompting NVIDIA to complete its total solution strategy through strategic supply-chain partnerships with TSMC, SK hynix, and other firms. The analysis confirms that the resource-creation mechanism formed through the interaction of subject, environment, and resources has been the core engine enabling NVIDIA to lead the AI semiconductor market and secure sustainable competitive advantage.

Keywords: NVIDIA, GPU, Generative AI, CUDA, Jensen Huang, SER-M Framework, Mechanism.

Securing Asymmetric Competitive Advantage via AI-Driven Layered IP Strategy:

An Analysis of Hanmi Semiconductor using SER-M and Dynamic Capabilities

Jong Sun Lee* Yong Taek Min**

Contents

- I. Introduction
- II. Theoretical Background
 - 2.1. AI Technology Adoption in Manufacturing Firms
 - 2.2. AI-Driven IP Strategy and Layered IP Portfolio
 - 2.3. The SER-M Framework
 - 2.4. Dynamic Capabilities Theory
 - 2.5. Research Gaps and Contributions
- III. Research Methodology
 - 3.1. Research Design: Single Case Study
 - 3.2. Data Collection and Analysis
- IV. Case Analysis: Hanmi Semiconductor
 - 4.1. Industry Analysis
 - 4.2. Company Overview
 - 4.3. AI Technology Analysis
 - 4.4. AI-Based IP Strategy: The Layered IP Portfolio
 - 4.5. SER-M Analysis: Competitive Advantage Mechanism
- V. Discussion
 - 5.1. Theoretical Implications
 - 5.2. Managerial Implications
- VI. Conclusion
 - 6.1. Summary of Key Findings
 - 6.2. Limitations and Future Research Directions
- References

Received: Jan. 19, 2026 Accepted: Feb. 27, 2026

* CEO, AINEOTECH CO., LTD., yerdan68@gmail.com

** Professor, aSSIST University, ytmin@assist.ac.kr

Abstract

This study examines the strategic role of AI-driven technological innovation in building competitive advantage for manufacturing firms, using the case of Hanmi Semiconductor—a mid-sized semiconductor packaging equipment company—through an integrated lens of the SER-M (Subject-Environment-Resources-Mechanism) framework and Dynamic Capabilities Theory (DCT). Data were validated through triangulation of patent databases (KIPRIS), corporate reports, and industry analysis reports (Yole Intelligence) to ensure construct validity. The findings reveal that despite its scale disadvantage, Hanmi Semiconductor created differentiated competitive advantages by combining AI-based precision technology, process data, and a Layered IP portfolio. Notably, this study empirically demonstrates that Hanmi's patent portfolio exhibits an "Inverted Pyramid Layered IP Strategy," with 85% of patents concentrated in process recipes (Layer 2) and AI data calibration (Layer 4) rather than hardware (Layer 1). This multilayered defense system neutralizes competitors' hardware-bypass designs while maximizing customer lock-in through accumulated operational data. SER-M analysis confirms that Hanmi leveraged dynamic capabilities to early-sense fine-process demands in the HBM market (Sensing), seize opportunities through a dedicated AI organization and concentrated IP resources (Seizing), and successfully transform its business model from a mere equipment supplier to an intelligent solution partner (Transforming). This research suggests that the AI-IP convergence mechanism serves as the core driver enabling resource-constrained mid-sized manufacturing firms to achieve market leadership through asymmetric competitive strategy.

Keywords: AI Strategy, Intellectual Property (IP), Inverted Pyramid IP Strategy, Layered IP, SER-M Analysis, Dynamic Capabilities, Asymmetric Competition, Hanmi Semiconductor

1. Introduction

1.1. Research Background and Significance

Modern manufacturing industries are undergoing rapid paradigm shifts driven by the Fourth Industrial Revolution and the widespread adoption of artificial intelligence (AI). In the semiconductor industry's back-end (packaging) sector, the emergence of HBM (High Bandwidth Memory) technology has elevated ultra-precision stacking and thermo-compression processes to core competencies, moving beyond simple assembly operations. As a result, packaging equipment manufacturers are transitioning from hardware-centric competition toward a new competitive paradigm that integrates AI-based process optimization and intellectual property (IP) strategy (McKinsey 2021; Deloitte 2022).

Hanmi Semiconductor, the subject of this study, is a mid-sized firm in the semiconductor packaging equipment sector with revenues approximately one-tenth those of global giants such as ASMPT and Besi. Despite this scale disadvantage, Hanmi achieved sub-1 μ m ultra-precision alignment technology in the HBM TC Bonder (Thermo-Compression Bonder) market, establishing itself as SK Hynix's primary supplier (ETNews 2023). Crucially, by fully integrating AI technology from 2022 onward—reducing equipment setup time from 8 hours to 35 minutes and building real-time process monitoring and predictive calibration systems—Hanmi has evolved beyond a mere equipment supplier into a "solution partner" (Hanmi Semiconductor 2025).

While prior research has examined AI adoption in manufacturing (Lee et al. 2014; Tao et al. 2018) and IP strategy (Somaya 2012; Henkel et al. 2014) in isolation, empirical research on the combined mechanism of AI and IP as an integrated strategy for building competitive advantage in underdog firms remains limited. Furthermore, research integrating the SER-M framework (Cho 1995, 1998) with Dynamic Capabilities Theory (Teece et al. 1997; Teece 2007) to analyze manufacturing firms' strategic evolution is virtually nonexistent.

1.2. Research Objectives and Structure

This study aims to integrate the SER-M framework with Dynamic Capabilities Theory (DCT) to conduct an in-depth analysis of asymmetric competitive strategy in manufacturing. Specifically, this study: (1) systematically analyzes Hanmi Semiconductor's success factors from the perspectives of Subject (S), Environment (E), and Resources (R); (2) derives the competitive advantage mechanism (M) operating through the fusion of AI technology and the Layered IP portfolio from Sensing, Seizing, and Transforming perspectives; and (3) investigates how this mechanism induces an asymmetric transformation of the competitive paradigm. The remainder of this paper is structured as follows: Section 2 reviews the theoretical background. Section 3 describes the research methodology. Section 4 presents the case analysis of Hanmi Semiconductor. Section 5 discusses implications, and Section 6 concludes.

2. Theoretical Background

2.1. AI Technology Adoption in Manufacturing Firms

AI technology has established itself as a pivotal driver in manufacturing, maximizing operational efficiency while enhancing production quality, process stability, and predictive maintenance capabilities (Deloitte 2022). Lee et al. (2014) emphasized the pivotal roles of AI and big data within Industry 4.0 ecosystems, demonstrating that smart analytics substantially improve manufacturing innovation. Tao et al. (2018) further showed that data-driven smart manufacturing meaningfully improves the reliability of process prediction and optimization. McKinsey (2021) reported average productivity gains of 20–30% in firms adopting AI-driven process automation. In precision-sensitive sectors such as semiconductor packaging, AI-based computer vision plays a central role in process alignment and defect detection (IEEE Spectrum 2022).

2.2. AI-Driven IP Strategy and Layered IP Portfolio

The role of intellectual property (IP) extends beyond mere technical protection to function as a structural barrier sustaining competitive advantage (Henkel et al. 2014). As AI advances, IP strategy is evolving into a multilayered protection framework encompassing software and data assets (WIPO 2024). Patent fencing—building overlapping patent claims to block competitors' workaround designs—plays a critical role in expanding market dominance (Somaya 2012). Unlike software-centric firms, manufacturing firms' AI-IP strategies bind physical equipment, process, data, and AI algorithms into an integrated patent structure that is extremely difficult to replicate (Markman et al. 2004).

The Layered IP Portfolio concept introduced in this study refers to a strategic system that constructs a multilayered defense barrier by strategically combining heterogeneous intellectual property types—patents, trade secrets, and accumulated know-how—rather than protecting core technology through a single patent. This

portfolio adopts a hierarchical structure: Layer 1 (Hardware Core: physical barrier), Layer 2 (Process/Recipe: technical barrier), Layer 3 (AI Algorithms: algorithmic barrier), and Layer 4 (Software Calibration/Data: experiential barrier). This multilayered approach is designed so that competitors face successive barriers even when circumventing a specific layer, thereby maximizing inimitability (Markman et al. 2004).

2.3. The SER-M Framework

The SER-M model is a strategic management framework developed by Professor Dong-Sung Cho in the mid-1990s, analyzing corporate competitive advantage across four dimensions: Subject (S), Environment (E), Resources (R), and Mechanism (M) (Cho 1995, 1998). Unlike traditional frameworks such as the Resource-Based View (RBV) (Barney 1991; Wernerfelt 1984) or Porter's (1985) Five Forces analysis, this model provides a holistic perspective by integrating the environmental context firms face with the strategic choices executed by the subject. The SER-M framework holds particular strength in analyzing the mechanism through which underdog firms survive and overcome dominant incumbents, making it well suited to explaining the competitive advantage of mid-sized manufacturers such as Hanmi Semiconductor (Cho 1998).

2.4. Dynamic Capabilities Theory

Dynamic Capabilities refer to a firm's ability to integrate, build, and reconfigure internal and external competencies to achieve sustainable competitive advantage in rapidly changing environments (Teece et al. 1997). Teece (2007) subdivided these capabilities into three core processes: Sensing—the ability to identify market opportunities and threats through environmental scanning; Seizing—mobilizing resources to capture sensed opportunities and translating them into products or services; and Transforming—reconfiguring the organization's routines, resources, and business model to sustain the advantage over time. In the SER-M framework, the Mechanism (M) element operationalizes these dynamic capabilities as the dynamic action process linking the static elements of S, E, and R to generate competitive advantage.

2.5. Research Gaps and Contributions

Existing research exhibits three critical gaps. First, studies explaining how AI-IP strategy creates competitive advantage in manufacturing firms are virtually absent. Second, no prior research combines the SER-M model with AI-based patent strategy analysis. Third, academic research targeting AI strategy in semiconductor packaging equipment firms is extremely limited. This study therefore presents a novel analytical framework integrating AI-IP Strategy × Manufacturing Competitive Advantage × SER-M Model, and makes a theoretical contribution by operationalizing the SER-M Mechanism (M) element through the Dynamic Capabilities Theory (DCT) lens.

3. Research Methodology

3.1. Research Design: Single Case Study

This study adopts a single case study methodology from among qualitative research methods (Yin 2018). Case study research is well-suited for in-depth exploration of phenomena within their real-world contexts, particularly when seeking to answer "how" and "why" questions. This study is designed as "theory-building" case research applying the SER-M model and Dynamic Capabilities Theory in an integrated manner (Eisenhardt 1989). Hanmi

Semiconductor was selected as the research subject because it exemplifies a mid-sized firm that achieved asymmetric competitive advantage by fusing AI and Layered IP strategies in the HBM market—a paradigmatic case for the research questions posed.

3.2. Data Collection and Analysis

Data collection relied exclusively on credible secondary data to ensure research replicability. Collected sources include: (1) Hanmi Semiconductor business reports and IR materials (DART 2025); (2) patent analysis data from the patent database (KIPRIS, 2002–2025); (3) major industry research reports (Yole Intelligence 2023, 2024; Markets and Markets 2024; TrendForce 2024); and (4) media coverage (ETNews 2023) and the company’s official website (Hanmi Semiconductor 2025).

Validity was ensured following the three criteria proposed by Yin (2018). Construct validity was secured through triangulation of multiple data sources—academic papers, industry reports, patent databases, and IR materials. Internal validity was established by explicitly tracing the causal structure from AI-IP strategy → SER-M elements → competitive advantage formation. External validity was addressed by presenting the findings as a theoretical model generalizable to packaging equipment firms more broadly.

4. Case Analysis: Hanmi Semiconductor

4.1. Industry Analysis

4.1.1. HBM Market Trends

HBM (High Bandwidth Memory) is a next-generation memory technology enabling ultra-fast data transmission by vertically stacking multiple DRAM chips. Emerging as a core component for AI servers, HPC (High Performance Computing), and graphics processing units, the HBM market is growing explosively. As shown in <Table 1>, the HBM market, which stood at approximately \$2.5 billion in 2022, expanded to approximately \$5.0 billion by 2024 and is forecast to reach \$17.7 billion by 2028 (Yole Intelligence 2023). HBM4 stacks 12 or more DRAM layers and requires alignment precision of $\pm 1\mu\text{m}$ or less (TrendForce 2024).

<Table 1> HBM Market Trends and Hanmi Semiconductor Revenue

Category	2022	2023	2024	Note
HBM Market Size (USD billion)	2.5	3.4 (E)	5.0 (E)	Forecast: \$17.7B by 2028 (Yole Intelligence 2023)
Hanmi Revenue (KRW billion)	327.6	159.0	555.5	3.5× turnaround in 2024 driven by AI/HBM boom (YoY)

Source: Yole Intelligence (2023); Hanmi Semiconductor (2025)

4.1.2. Global Market Competition: ASMPT vs. Hanmi Semiconductor

The global semiconductor packaging equipment market has traditionally been dominated by players such as ASMPT, Besi, and K&S. However, the emergence of HBM technology is reshaping market structure fundamentally. While ASMPT pursues a volume-production strategy centered on general-purpose equipment, Hanmi Semiconductor targeted the niche market by specializing in ultra-precision HBM TC Bonders. <Table 2> compares

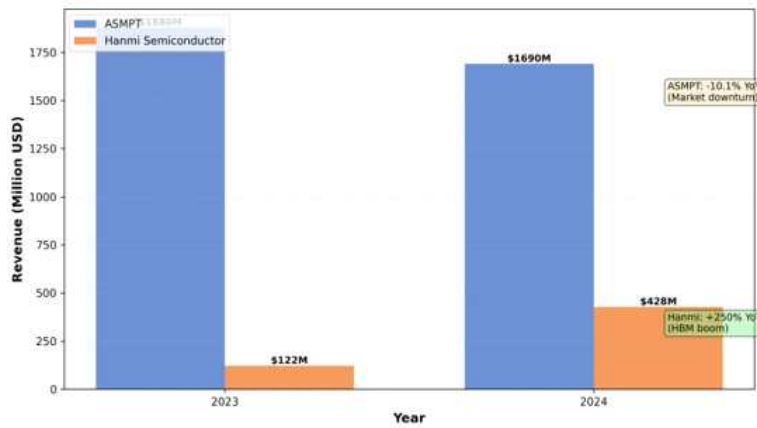
the two companies' financial performance for 2023–2024.

<Table 2> ASMP T vs. Hanmi Semiconductor Financial Performance Comparison (2023–2024)

Category	ASMP T	Hanmi Semiconductor	Ratio (%)
Revenue 2023	US\$ 1,880M	US\$ 122M	6.5%
Revenue 2024	US\$ 1,690M	US\$ 428M	25.3%
Growth Rate	-10.1%	+250.8%	—
Market Share	18.0%	2.0%	—

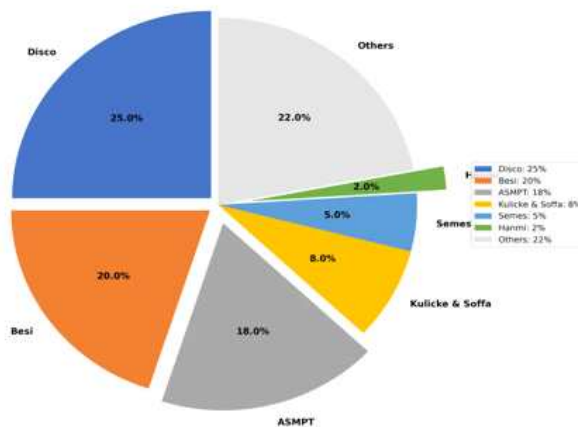
Source: ASMP T (2024, 2025); Yole Intelligence (2024); PitchBook (2025)

<Figure 1> Revenue Comparison: ASMP T vs. Hanmi Semiconductor (2023–2024)



Source: ASMP T (2024, 2025); Yole Intelligence (2024)

<Figure 2> Back-End Semiconductor Equipment Market Share



Source: Yole Intelligence Back-End Equipment Market Monitor Q3 2024

<Table 3> ASMP T vs. Hanmi Semiconductor Strategy Comparison

Item	ASMP T	Hanmi Semiconductor
Strategy	Broad Portfolio + Market Leadership	HBM Niche + AI-IP Specialization
Product Range	Diversified (Wire, Die, TCB, SMT)	Focused (HBM TC Bonder)
Key Customers	Foundry, IDM, OSAT (diversified)	SK Hynix, Micron (concentrated)
R&D Focus	Hybrid Bonding, general platform	AI Vision, SW Calibration
Differentiation	Economies of scale, install base	AI algorithms, data lock-in

Source: ASMP T (2024) and Hanmi Semiconductor (2025); Annual Reports; Yole Intelligence (2023); Synthesized by the author

4.2. Company Overview

4.2.1. Corporate Profile

Established in 1980, Hanmi Semiconductor is a South Korean specialist in semiconductor back-end processing equipment headquartered in Incheon Metropolitan City. Its principal product lines include TC bonders, FC bonders, die bonders, and sawing equipment. The company has secured technological leadership in the HBM TC Bonder segment and established itself as SK Hynix’s primary supplier. Its sub-1µm ultra-precision alignment technology and AI-based process optimization systems are widening its technological gap against global players such as ASMP T and Besi (ETNews 2023).

4.2.2. Financial Performance

Hanmi Semiconductor recorded KRW 327.6 billion in revenue in 2022, which declined to KRW 159.0 billion in 2023 due to HBM demand adjustments, before achieving a 3.5× turnaround to KRW 555.5 billion in 2024 driven by the explosive growth of HBM demand from the AI boom (FSS 2025). Its operating margin of approximately 18% significantly outperforms the back-end equipment industry average of 10–12% (StockAnalysis 2025). This profitability advantage demonstrates that strategic focus on precision niche markets, rather than scale competition, can yield superior financial outcomes for mid-sized firms.

4.3. AI Technology Analysis

4.3.1. AI Research Division and Organizational Structure

Hanmi Semiconductor began AI technology development in earnest in 2022, and in 2025 reorganized its Software Research Division into an expanded AI Research Division comprising approximately 150 personnel. This dedicated AI organization is responsible for productivity innovation through process optimization, predictive analytics, and automation by fusing AI technology with semiconductor equipment (Hanmi Semiconductor 2025). The establishment of a 150-person AI-dedicated unit represents a significant organizational transformation—physical evidence of the Transforming dynamic capability in action.

4.3.2. Full Self Device Setup (FDS) Technology

Hanmi Semiconductor’s flagship AI technology is FDS (Full Self Device Setup). FDS is a system that automatically performs all settings from alignment mark recognition to report generation without human assistance, simply requiring strips and trays to be loaded. A process that previously required skilled engineers

working manually for 8 hours is now automatically completed in just 35 minutes—a reduction of approximately 13.7×—eliminating human error and substantially improving process stability (Hanmi Semiconductor 2025). This technology directly reduces customer downtime costs and deepens dependency on Hanmi's AI ecosystem.

4.3.3. AI Vision Inspection and Predictive Maintenance

Hanmi Semiconductor automatically recognizes HBM chip alignment marks through AI-based vision recognition systems and achieves ultra-precision alignment of sub-1µm. AI algorithms trained on thousands of process data points automatically explore optimal alignment paths, maximizing process stability through real-time calibration (IEEE Spectrum 2022). Additionally, AI-based predictive maintenance technology detects potential equipment failure symptoms in advance by analyzing sensor data (vibration, temperature, pressure) and motor patterns in real time, maximizing customers' equipment uptime and operational stability (Tao et al. 2018).

4.4. AI-Based IP Strategy: The Layered IP Portfolio

4.4.1. Portfolio Structure Overview

Hanmi Semiconductor's intellectual property strategy extends beyond single-patent protection to encompass a Layered IP portfolio integrating hardware, process, algorithm, and data. From 2002 to 2025, the company filed a total of 100 patents, distributed as Layer 1 (9 patents, 9.0%), Layer 2 (60 patents, 60.0%), Layer 3 (6 patents, 6.0%), and Layer 4 (25 patents, 25.0%) (KIPRIS 2025). <Table 4> presents the structure and competitive advantage effects of this Layered IP portfolio.

<Table 4> Hanmi Semiconductor's Layered IP Portfolio Structure

Layer	Patents (Share)	Content	Competitive Advantage Effect
Layer 1	9 (9.0%)	Peripheral equipment structure patents (inspection, supply, sorting)	Physical foundation; prevents hardware bypass design
Layer 2	60 (60.0%)	Process method & recipe patents (bonding, cleaning, singulation, handling)	Blocks process performance imitation; protects yield optimization know-how
Layer 3	6 (6.0%)	AI algorithm patents (vision, alignment, control systems)	SW-based competitiveness; unreproducible without training data
Layer 4	25 (25.0%)	AI bonding patents + data-driven SW calibration (concentrated filing 2023–2024)	Maximizes customer lock-in; continuous performance improvement

Source: KIPRIS (2025), Hanmi Semiconductor filed patents; Authors' analysis

Unlike the pyramid-shaped IP portfolio of traditional manufacturers (hardware-centric → process → software), this structure exhibits an "inverted pyramid" configuration where Layer 2 (60.0%) + Layer 4 (25.0%) account for 85% of total patents. This strategic concentration of AI/Bonding technology atop a process technology foundation reflects the paradigm shift from hardware specification competition to AI-based precision competition (Henkel et al. 2014).

4.4.2. Layer-by-Layer Analysis

Layer 1 comprises foundational patents protecting peripheral equipment structures and system architecture in

semiconductor packaging processes, including semiconductor material inspection devices and tablet supply systems for molding. Layer 2, representing 60.0% of total patents, covers the methods and conditions across the full semiconductor packaging process—bonding, cleaning, singulation, and handling—including the optimal conditions for thermo-compression bonding in HBM stacking (temperature, pressure, duration). Process recipe patents directly determine yield outcomes and are therefore critical competitive assets.

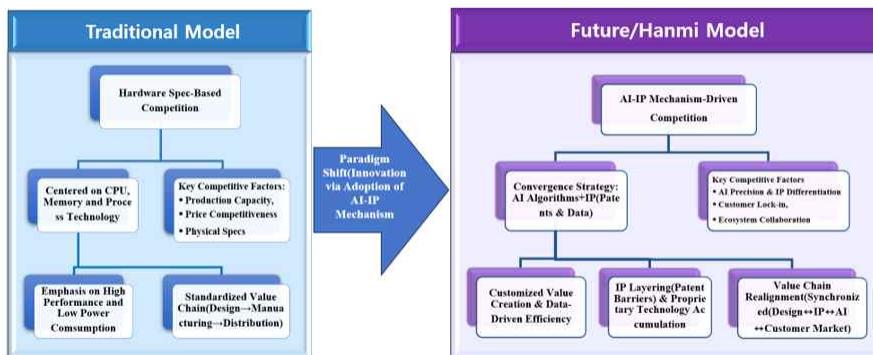
Layer 3 covers AI-based algorithm and control system patents, including vision system illumination settings and automated singulation setting algorithms. These patents are particularly significant because they cannot be replicated without access to the proprietary training data that gives the algorithms their performance. Layer 4 represents the highest tier; combining AI-based bonding technology with data-driven SW calibration. Patents filed intensively in 2023–2024—including AI vision-based bonding devices and thermo-compression bonding devices—form the core of this layer. This tier creates the strongest customer lock-in effect, as equipment operational data accumulates within the customer’s production environment, making algorithm performance improvements incumbent on continued use of Hanmi’s system.

4.5. SER-M Analysis: Competitive Advantage Mechanism

<Table 5> ASMPT vs. Hanmi Semiconductor Detailed Strategy Comparison

Category	ASMPT	Hanmi Semiconductor
Firm Size	Large (Revenue ~US\$1.7B)	Mid-sized (~US\$0.4B)
Strategy	General-purpose equipment focus	Ultra-precision specialized focus
AI Application	Hardware-centric	Process-alignment-calibration algorithm-centric
IP Strategy	Partial process protection	Inverted pyramid Layered IP portfolio
Customer Lock-in	Moderate	Very high (data accumulation model)

Figure 3. Paradigm Shift in Competition



Source: Synthesized by the author based on KIPRIS (2025) and Yole Intelligence (2023)

4.5.1. Subject (S): Strategic Intent of Management

Hanmi Semiconductor's management invested intensively in HBM TC Bonder development before the HBM market fully matured. This reflects a clear strategic intent to avoid head-on competition with large enterprises and instead secure technological leadership in niche markets—a deliberate choice of "ultra-precision AI-based equipment" as a focused niche strategy over general-purpose competition. In 2025, management established the AI Research Division with 150 dedicated personnel, and all innovations—including the HVP (High Volume Placement) alignment system, AI-based real-time calibration, and Griffin Super Bonding Head—converge on the goal of achieving alignment precision of sub-1 μ m (Hanmi Semiconductor 2025).

4.5.2. Environment (E): HBM Market Opportunities

Hanmi Semiconductor operates in an environment defined by the explosion of HBM demand driven by the AI boom. NVIDIA's H100 and H200 AI accelerators adopted HBM3 and HBM3E as core components, and the HBM market is forecast to grow at an average of approximately 40% annually from \$2.5 billion in 2022 to \$17.7 billion in 2028 (Yole Intelligence 2023). As HBM evolved from HBM2 to HBM4, alignment precision requirements tightened from $\pm 5\mu$ m to $\pm 1\mu$ m or less. While this escalating technical difficulty threatens general-purpose equipment companies, it represented an opportunity for Hanmi Semiconductor—specialized in ultra-precision technology—to strengthen entry barriers (TrendForce 2024).

4.5.3. Resources (R): Integrated AI-IP Capabilities

Hanmi Semiconductor's core resources consist of three elements. First, technological resources: the Layered IP portfolio (100 total patents filed 2002–2025; KIPRIS 2025) and AI-based FDS technology reducing setup time by 94%. Evaluated against Barney's (1991) VRIN framework, Hanmi Semiconductor's process data satisfies all criteria—Valuable, Rare, Inimitable, and Non-substitutable. Second, human resources: 150 AI Research Division personnel and engineers specialized in HBM processes. Third, relational resources: long-term supply relationships with SK Hynix and accumulated operational data that functions as a proprietary learning dataset inaccessible to competitors.

4.5.4. Mechanism (M): Dynamic Capabilities in Action

The Mechanism (M) is the dynamic action process that combines and executes the static elements of Subject (S), Environment (E), and Resources (R) to create competitive advantage (Cho 1998). This study operationalizes the mechanism through the three core activities of Dynamic Capabilities Theory: Sensing, Seizing, and Transforming (Teece 2007). This mechanism functions as "strategic leverage" converting rules favoring incumbents (hardware spec competition) into new rules favoring the underdog (AI-based precision and system stability competition).

Sensing Mechanism: Hanmi Semiconductor sensed the key signal—that the limits of mechanical precision must be overcome through AI-based active calibration—by analyzing accumulated TC Bonder process data with AI amid the advent of HBM. When ASMP and other incumbents remained focused on improving hardware specifications, Hanmi identified software-based precision as the emerging source of differentiation. By analyzing sensor data (vibration, temperature, pressure) from equipment in real-time, the company also secured the ability to predict potential equipment failure symptoms in advance (Teece 2007).

Seizing Mechanism: Sensing market opportunities were converted into monopolistic competitive advantages

through the Layered IP portfolio. Layer 3 (AI algorithms, 6 patents) and Layer 4 (SW calibration, 25 patents) together represent 31% of total patents concentrated in software-based IP (KIPRIS 2025). This multilayered IP structure imposes high entry difficulty by requiring competitors to breach every layer of the defense system—shifting the basis of competition from hardware manufacturing capability to AI precision and system stability, where Hanmi holds decisive advantage.

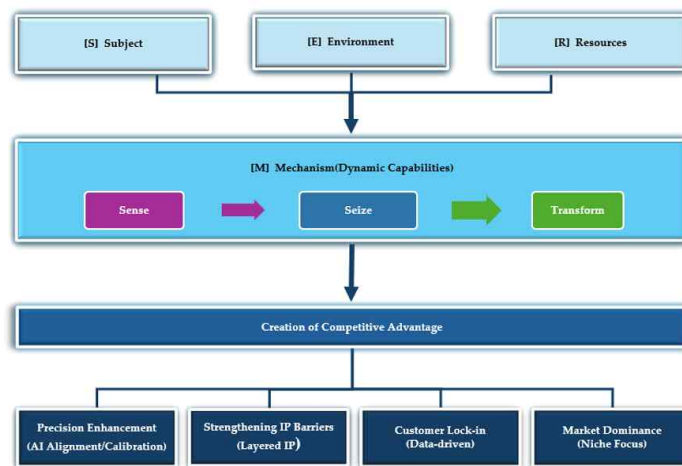
Transforming Mechanism: The 2025 establishment of the AI Research Division (150 personnel) is physical evidence of organizational transformation (Newsday 2025). Leveraging the Layered IP portfolio and predictive maintenance capabilities, Hanmi innovated its business model from merely selling equipment (assets) to becoming a core solution partner guaranteeing HBM production yields for customers. As equipment performance is increasingly determined by continuously learning AI software rather than hardware specifications, this creates higher pricing power and recurring data-service revenue streams (McKinsey 2021).

<Table 6> SER-M Analysis Summary for Hanmi Semiconductor

SER-M Element	Core Content	Hanmi Semiconductor Application
S (Subject)	Ultra-precision AI-driven technology identity	HVP alignment, AI calibration system, precision niche focus
E (Environment)	Rapid technology complexity increase in HBM era	1µm alignment market demand surge; mechanical precision limits exposed
R (Resources)	AI algorithms + data + Layered IP	Inverted pyramid Layered IP (100 patents, KIPRIS 2025)
M (Mechanism)	Asymmetric competitive paradigm shift	Sensing–Seizing–Transforming dynamic capabilities (AI precision·IP barrier·Lock-in)

Source: Cho (1998); Teece (2007); KIPRIS (2025); Authors' analysis

Figure 4. The Integrative Mechanism between the SER-M Model and Dynamic Capabilities



Source: Cho (1998); Teece (2007); Synthesized by the author

5. Discussion

5.1. Theoretical Implications

First, this study extends IP strategy research by establishing and empirically validating the "Layered IP Portfolio" concept. Unlike prior IP research focused on quantitative indicators such as patent counts or citations (Somaya 2012), this study identifies the hierarchical structure and complementarity among patents as the core determinant of protection barriers. The inverted pyramid IP structure evident in the Hanmi case—where AI and data-centric layers far outweigh hardware patents—provides a new theoretical framework illustrating how manufacturers evolve from hardware specification competition to intelligent solution enterprises. This concept extends the multi-layer IP protection structure proposed by Henkel et al. (2014) to the manufacturing context.

Second, this study operationalizes the winning mechanism of asymmetric competition by integrating the SER-M framework with Dynamic Capabilities Theory. Rather than leaving the Mechanism (M) element at the conceptual level (Cho 1998), this study concretizes it as the Sensing–Seizing–Transforming dynamic capabilities process (Teece 2007), enhancing theoretical precision. This integration provides a richer analytical vocabulary for understanding how underdog firms can systematically reshape competitive rules in their favor—a contribution to both SER-M and DCT literatures.

Third, this study empirically demonstrates the "Dual Lock-in" effect created by combining AI technology with IP protection. When AI algorithms are protected by patents (Layer 3) and accumulated training data are protected as trade secrets (Layer 4), proprietary assets inimitable by competitors emerge. This dual protection structure—technical lock-in through performance superiority and structural lock-in through IP barriers—creates a self-reinforcing competitive moat that deepens over time as more operational data accumulates.

5.2. Managerial Implications

First, the Hanmi case demonstrates the power of capturing niche markets through asymmetric competitive strategy. Resource-constrained mid-sized firms have little prospect in head-on competition against global enterprises using identical methods. Hanmi bypassed the general-purpose market dominated by ASMPPT and secured market leadership by targeting the ultra-precision niche of HBM TC Bonders. This niche-first strategy, combined with AI-driven performance superiority, proved more effective at building durable competitive advantage than scale competition.

Second, management must design multilayered IP barriers integrating hardware, software, and data. A three-dimensional IP portfolio encompassing not only the equipment's mechanical structure (Layer 1) but also process recipes (Layer 2), control algorithms (Layer 3), and data calibration technology (Layer 4) creates defense barriers that compound in effectiveness. The strategic concentration of resources in Layers 2 and 4—rather than Layer 1—signals a deliberate commitment to AI-driven value creation.

Third, firms should transition to data-based customer lock-in models. As shown in the Hanmi case, AI-based automatic calibration and predictive maintenance functions directly affect customers' process yields, maximizing switching costs. A structure where data accumulates and performance evolves as equipment operates creates an ongoing competitive advantage that grows stronger over time (Deloitte 2022). This model is particularly effective

for capital-intensive manufacturing customers who face high operational risks from supplier switching.

6. Conclusion

6.1. Summary of Key Findings

This study empirically examined, through SER-M and dynamic capabilities perspectives, the strategic mechanism by which mid-sized manufacturer Hanmi Semiconductor prevailed in asymmetric competition against global enterprises amid the explosive growth of the HBM market. Three principal findings emerge.

First, the competitive paradigm in manufacturing has fundamentally shifted from "hardware specifications" to "AI-IP convergence solutions." Hanmi built an inverted pyramid IP portfolio concentrating 85% of patents in Layer 2 (process recipes) and Layer 4 (AI/data), demonstrating that strategic focus on software-embedded value creation yields superior outcomes to hardware scale competition.

Second, the Layered IP Strategy creates compounding structural entry barriers and lock-in effects. Even when competitors successfully bypass Layer 1 hardware patents, the complex defense of Layers 3 (algorithm) and Layer 4 (data) remains impenetrable without the proprietary training data and operational experience that only Hanmi possesses.

Third, dynamic capabilities—Sensing, Seizing, and Transforming—are confirmed as the core mechanism for winning asymmetric competition. Management sensed early HBM market demands, seized opportunities through dedicated AI organization and IP resource concentration, and fundamentally transformed the firm's identity from equipment manufacturer to AI solution partner.

6.2. Limitations and Future Research Directions

This study has three principal limitations. First, single case study constraints limit generalizability. The analysis of Hanmi Semiconductor in the specific HBM market context may not translate directly to manufacturers in industries with different technical dynamics. Second, data accessibility limitations required exclusive reliance on secondary data; access to AI algorithm code, internal decision-making processes, and specific IP monetization data was not possible. Third, the study is subject to success bias, having analyzed only a successful firm without comparative analysis of firms that pursued similar strategies without success.

Future research should pursue three directions. First, comparative case studies contrasting Hanmi with firms that pursued similar AI-IP strategies but failed, as well as firms maintaining general-purpose strategies like ASMP, to identify prerequisite conditions and moderating variables. Second, quantitative empirical research statistically validating the correlation between IP portfolio layer composition ratios and corporate financial performance across multiple firms. Third, longitudinal studies tracking how the Layered IP strategy evolves as AI technology matures.

References

- ASMPT. 2024. "Interim results announcement 2024." ASMPT Investor Relations. <https://www.asmpt.com>
- ASMPT. 2025. "2024 Annual results announcement." ASMPT Investor Relations. <https://www.asmpt.com>
- Barney, J. B. 1991. "Firm resources and sustained competitive advantage." *Journal of Management*, 17(1): 99–120.
- Brynjolfsson, E. and McAfee, A. 2017. *Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future*. W. W. Norton & Company.
- Cho, D. S. 1995. "SER-M: A new paradigm in management strategy." *Proceedings of the Korean Academic Society of Business Administration, Spring Conference*.
- Cho, D. S. 1998. "The general theory of economic development: A SER-M paradigm." *Korean Academy of Management*, 1(1): 82–98.
- Deloitte. 2022. *AI in Manufacturing: Unlocking Value*. Deloitte Insights.
- Eisenhardt, K. M. 1989. "Building theories from case study research." *Academy of Management Review*, 14(4): 532–550.
- ETNews. 2023. "Hanmi Semiconductor dominates HBM bonder market with AI tech." ETNews. <https://www.etnews.com>
- Financial Supervisory Service (DART). 2025. Hanmi Semiconductor Business Report 2024. <https://dart.fss.or.kr>
- Hanmi Semiconductor. 2025. Corporate information and AI technology overview. <http://www.hanmisemi.com>
- Henkel, J., Rønde, T. and Wagner, M. 2014. "And the winner is—acquired: Entrepreneurship as a contest yielding radical innovations." *Research Policy*, 44: 295–310.
- IEEE Spectrum. 2022. "AI adoption in semiconductor packaging systems." *IEEE Spectrum*.
- KIPRIS. 2025. Patent search results for Hanmi Semiconductor (2002–2025). Korean Intellectual Property Office. <http://www.kipris.or.kr>
- Lee, J., Kao, H.-A. and Yang, S. 2014. "Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment." *Procedia CIRP*, 16: 3–8.
- Markman, G. D., Espina, M. I. and Phan, P. H. 2004. "Patents as surrogates for inimitable and non-substitutable resources." *Journal of Management*, 30(4): 529–544.
- Markets and Markets. 2024. *High Bandwidth Memory (HBM) Market – Forecast to 2028*. <https://www.marketsandmarkets.com>
- McKinsey & Company. 2021. *The Rise of AI-Enabled Manufacturing*. McKinsey Operations Practice.
- Newsday. 2025. "Hanmi Semiconductor unveils AI Research Division." <http://www.newsday.co.kr>
- Nvidia Research. 2023. NVIDIA Research Publications. <https://research.nvidia.com/publications>
- PitchBook. 2025. Semiconductor equipment industry profile: Hanmi Semiconductor & ASMPT. <https://pitchbook.com>
- Porter, M. E. 1985. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press.
- Somaya, D. 2012. "Patent strategy and management: An integrative review and research agenda." *Journal of*

- Management*, 38(4): 1084–1114.
- StockAnalysis. 2025. Hanmi Semiconductor (042700) financial summary. <https://stockanalysis.com>
- Tao, F., Qi, Q., Liu, A. and Kusiak, A. 2018. "Data-driven smart manufacturing." *Journal of Manufacturing Systems*, 48: 157–169.
- Teece, D. J. 2007. "Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations." *Strategic Management Journal*, 28(13): 1319–1350.
- Teece, D. J., Pisano, G. and Shuen, A. 1997. "Dynamic capabilities and strategic management." *Strategic Management Journal*, 18(7): 509–533.
- TrendForce. 2024. HBM market outlook and technology trends. TrendForce Reports.
- Wernerfelt, B. 1984. "A resource-based view of the firm." *Strategic Management Journal*, 5(2): 171–180.
- WIPO. 2024. *Artificial Intelligence and Intellectual Property: An Economic Perspective*. WIPO Economic Research Working Paper No. 77.
- Yin, R. K. 2018. *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). Sage Publications.
- Yole Intelligence. 2023. *Status of the Advanced Packaging Industry 2023*. Yole Group.
- Yole Intelligence. 2024. GenAI and HPC to fuel HBM market growth. <https://www.yolegroup.com>

Forward Deployment Engineering as Mechanism Design: Developing the SCOPE Model in the AI Era*

Sunyu Moon**
Dong Sung Cho ***

Content

- I. Introduction
- II. Literature Review
- III. Methodology
- IV. Findings
- V. Discussion
- VI. Conclusion

국문초록

인공지능(AI)이 실험적 모델에서 운영 인프라로 전환됨에 따라, 기술적 잠재력과 실제 현장 도입 사이의 간극을 메우는 것이 조직의 전략적 과제로 부상했다. 본 연구는 이러한 간극을 해결하기 위해 필수적인 기술-전략 하이브리드 역할로서 전방 배치 엔지니어링(Forward Deployment Engineering, FDE)의 개념을 정립한다. 전통적인 엔지니어와 달리, 전방 배치 엔지니어는 모호한 문제 공간에서 활동하며 AI 역량을 조직의 워크플로우로 변환하는 역할을 수행한다.

본 연구는 지오이아(Gioia) 방법론을 활용하여, 선도적인 AI 디자인 기업의 최고프롬프트책임자(CPO)에 대한 심층 사례 연구를 분석했다. 연구 결과, FDE 역량의 다섯 가지 핵심 차원을 식별한 SCOPE 모델을 도출하였다: 구조적 문제 정의(Structural Problem Definition), 맥락 지능(Contextual Intelligence), 조직 정렬(Organizational Alignment), 실용적 기술 논리(Pragmatic Technical Logic), 실행 아키텍처(Execution Architecture).

본 연구는 전방 배치 엔지니어를 AI 모델과 산업별 현실 사이의 사회-기술적 거리를 좁히는 '메커니즘 설계자(Mechanism Designer)'로 정의함으로써 주요한 이론적 기여를 한다. 또한, 메커니즘 기반 관점(MBV) 및 SER-M 모델을 확장하여 결정론적 엔지니어링에서 확률적 AI 오케스트레이션으로 이행하는 진화적 프레임워크를 제시한다. 실무적으로 SCOPE 모델은 조직이 AI의 성공적인 제도화에 필요한 전략적 인재를 식별하고 육성하는 데 기초적인 도구를 제공한다.

주제어: 전방 배치 엔지니어링(Forward Deployment Engineering), AI 도입(AI Deployment), 메커니즘 설계(Mechanism Design), 역량 모델(Competency Model), SCOPE 모델(SCOPE Model), 지오이아(Gioia Methodology)

Received: Feb. 27, 2026 Accepted: Mar. 6, 2026

* 전문가적 통찰과 심층적인 정보를 제공해 준 LUCASMETA에 감사를 포함합니다. 또한, 본 연구를 발전시키는 데 있어 건설적인 조언을 아끼지 않은 aSSIST(서울과학종합대학원대학교)의 동료들에게도 깊은 감사의 마음을 전합니다.

** Chief Prompt Officer, LUCASMETA Co., Ltd., melody@lucasmeta.info

*** Chair Professor, aSSIST University, dscho@assist.ac.kr

I. Introduction

Artificial Intelligence (AI) is fundamentally transforming how organizations define problems, design solutions, and execute workflows. Despite exponential advancements in AI model performance, there is a growing recognition that improved model performance alone does not guarantee successful innovation or operational deployment. Westenberger et al.(2022) consistently point out that the failure of most AI projects stems not from algorithmic deficiencies, but from fundamental errors in problem definition, a lack of domain understanding, or the absence of execution mechanism design. This echoes the historical context of Information Systems (IS) failures, where organizational and social factors were overlooked in favor of technical superiority (Bostrom and Heinen 1977). Indeed, surveys indicate that failure rates for AI projects remain high, with approximately 70% of companies reporting minimal or no impact from AI adoption (Ransbotham et al. 2019). Westenberger et al.(2022) classify the causes of these failures into five categories: unrealistic expectations (misunderstanding AI capabilities), use case issues (lack of cost-benefit analysis), organizational constraints (budget shortages), lack of key resources (absence of expertise and data), and technical issues (model instability). They emphasize that sophisticated management of non-technical factors is more critical for successful adoption than the technology itself.

As AI transitions from experimental models to operational infrastructure (Iansiti and Lakhani 2020), firms face the strategic challenge of converting ambiguous, deeply embedded domain problems into "deployable, mechanism-oriented AI solutions."

This shift has generated demand for a new type of "tech-strategy hybrid" expert: the **Forward Deployment Engineer (hereinafter FDE)**. Unlike traditional engineers who work according to pre-defined requirements, FDEs operate in a problem space characterized by ambiguity, distributed expertise, and rapidly changing constraints. Palantir internally refers to these professionals as "Delta," defining them as entities focused on "enabling many capabilities for a single customer," in contrast to "Dev," which develops a single function for many customers (Palantir 2020). Although Palantir originally used the term "Forward Deployed Software Engineer," this study adopts "Forward Deployment Engineer (FDE)" to emphasize the proactive, design-oriented nature of the role rather than a static positional assignment. Leading AI firms such as Palantir and OpenAI have introduced the FDE role to bridge the structural gap between domain workflows, stakeholder interpretations, and

technical architecture. However, despite the expansion of this role in practice, there is a lack of theoretical models in academia that explain what FDEs actually do, what competencies they require, and why their work is uniquely suited to the AI environment.

Existing software engineering literature emphasizes coding proficiency, system design, agile collaboration (Beck et al. 2001), and DevOps/SRE operations (Beyer et al. 2016). These models rely on the assumptions that (1) problem boundaries are already defined, (2) domain knowledge is peripheral, and (3) alignment between stakeholders is a supplementary rather than a foundational activity. However, in the context of AI adoption, these assumptions are no longer valid. As Sunyul Moon, CPO of LUCASMETA, points out, "The biggest bottleneck is never the model itself, but the misdefinition of the problem." AI systems succeed only when the mechanisms connecting users, workflows, and algorithms are precisely designed. Therefore, competencies such as problem reframing, semantic translation, domain inference, and execution architecture design have become the core of practical AI operations. Recent empirical studies highlight that a shortage of experts or skilled staff is a key cause of AI project failure, underscoring the importance of domain integration capabilities beyond simple coding skills. Yet, existing software engineering models remain entrenched in technical implementation, failing to sufficiently reflect the unique socio-technical uncertainties of AI, such as model instability or the black-box problem, as noted by Westenberger et al.(2022). This study argues that hybrid competencies, such as those found in FDEs, are necessary to manage these uncertainties.

Meanwhile, strategic management literature has increasingly emphasized the importance of "Mechanism." Execution theories such as the **SER-M (Subject-Environment-Resources-Mechanism)** model, the Mechanism-Based View (MBV), and the Weight & Sequence Model (WSM) reveal that mechanisms—rather than resources or strategies themselves—are the critical drivers of organizational performance (Cho 1995; Cho 2024). However, prior research has not systematically applied these mechanism-based theories to emerging AI roles, nor has it clarified how technical actors construct the mechanisms that make AI systems actually work. This reveals a significant theoretical gap: existing theories have failed to answer, *"Who is the subject responsible for designing the mechanism for AI adoption within the organization, and what competencies enable such design?"*

Filling this gap is not only theoretically significant but also practically urgent. As digital transformation accelerates, organizations require talent capable of integrating domain knowledge, user workflows, and AI technology into a unified operating system. Without a theoretical understanding of FDE competencies, companies struggle to hire, train, and evaluate talent; universities lack frameworks to educate the next generation of AI experts; and researchers lose the conceptual tools to analyze the socio-technical mechanisms of AI adoption.

To enhance this understanding, this study adopted an inductive qualitative research method, analyzing in-depth interviews with Sunyul Moon, CPO of LUCASMETA, a leading AI-based B2B design solution firm in Korea. Applying the Gioia Methodology (Gioia et al. 2012), the study derived a grounded theoretical model of FDE competencies, crystallized as the **SCOPE Model: Structural Problem Definition (S), Contextual Intelligence (C), Organizational Alignment (O), Pragmatic Technical Logic (P), and Execution Architecture (E)**. The SCOPE Model, introduced for the first time in this paper, demonstrates that the FDE acts as a "Mechanism Designer" connecting technology, domain structure, and organizational processes.

This study makes four major contributions to the literature.

First, it addresses key gaps in both engineering and management fields by providing the first theoretically grounded competency model specifically for the FDE role.

Second, it highlights the essential nature of problem definition, domain intelligence, and semantic translation competencies in the context of AI adoption—factors often underestimated in existing technical models.

Third, it extends the SER-M, MBV, and WSM theories by empirically demonstrating how the FDE constructs mechanisms that link Subject, Environment, and Resources into an actionable system (Kwak et al. 2026).

Finally, the SCOPE Model offers practical implications for organizations designing hiring criteria, competency development programs, and execution strategies for AI-based operations.

In summary, this study defines Forward Deployment Engineering as a unique and strategically critical role in the AI era. By clarifying the mechanism through which FDEs

identify problems, interpret domains, translate meanings, and structure technical logic to enable execution, this study presents a foundational model for cultivating the next generation of strategic AI talent.

II. Literature Review

Studies on AI adoption increasingly emphasize that successful AI implementation depends not merely on technical capabilities, but on an organization's ability to restructure workflows, redefine problems, and integrate AI into domain-specific processes. Scholars have identified data readiness, workflow redesign, organizational learning, and cross-functional collaboration as key determinants of AI efficiency (Fontaine et al. 2019). However, despite the surge in research on organizational capabilities, there has been relatively little attention paid to individual-level competencies required to translate AI from technical possibility to operational reality. Competency refers to the intrinsic characteristics and behavioral patterns of an individual that lead to superior performance in complex and uncertain environments, beyond superficial knowledge or skills (Boyatzis 1982; McClelland 1973; Spencer and Spencer 1993). Yet, the gap in competency modeling is particularly pronounced in research addressing the human role in enabling AI adoption within dynamic, ambiguous, and domain-dependent environments.

1. Limitations of Engineering Competency Frameworks

Traditional software engineering frameworks, such as SWEBOK (Bourque et al. 1999), Agile methodologies (Beck et al. 2001), and Site Reliability Engineering (SRE) (Beyer et al. 2016), focus on technical implementation aspects like coding proficiency, testing, deployment automation, and system reliability. These models are premised on the following assumptions:

- (1) Problems are well-defined prior to engineering work.
- (2) Domain knowledge is peripheral to technical design.
- (3) Communication among stakeholders is a supplementary rather than a foundational activity.

These assumptions reflect the logic of deterministic systems where requirements are stable and the cognitive frames of developers, designers, and end-users are relatively aligned. However, AI-based solutions operate under markedly different conditions: ill-defined

problem boundaries, distributed expertise, probabilistic system behavior, and dynamic feedback loops. Consequently, existing engineering competency models overlook higher-order competencies such as problem reframing, domain interpretation, mechanism discovery, semantic translation, and cross-boundary alignment. According to foundational theories of competency (Boyatzis 1982; McClelland 1973; Spencer and Spencer 1993), it is precisely these higher-order, intrinsic traits—rather than simple surface-level skills—that are essential for AI adoption today.

2. Socio-Technical Systems and the Role of Translation

The Socio-Technical Systems literature emphasizes that organizations function as interdependent networks of people, technology, and structure (Bostrom and Heinen 1977; Trist 1981; Baxter and Sommerville 2011). Research highlights the importance of "boundary spanners"—individuals who perform cross-functional coordination, translate cognitive models, and mediate differing interpretations (Tushman 1977; Williams 2002).

While this perspective illuminates the importance of human mediation, it does not sufficiently explain how "translation" converts into "technical acts" in the context of AI. AI adoption requires more than just aligning interpretations; it demands encoding those interpretations into system architecture, agent behaviors, and decision logic. Therefore, translation becomes inextricably linked to technical design. Existing socio-technical theories fail to specifically describe the "hybrid technical-strategic" competencies needed to transform domain knowledge into executable AI workflows.

3. Mechanism-Based Theory and Its Untapped Potential for AI Roles

The Mechanism-Based View (MBV) argues that organizational performance stems not from resources themselves, but from the "mechanisms" that structure how resources interact. Similarly, the SER-M model emphasizes "Mechanism" as the integrative driver connecting Subject, Environment, and Resources. Execution theories like the Weight & Sequence Model (WSM) also stress that organizational outcomes depend on the orchestration, sequencing, and prioritization of mechanisms (Cho 2024).

Relatedly, the dynamic capabilities literature argues that competitive advantage in volatile environments depends on a firm's capacity to continuously reconfigure its resource base in response to changing conditions (Teece 2007; Teece et al. 1997). This perspective is

particularly pertinent to AI adoption, where technical resources are inherently probabilistic and require ongoing adaptation to domain-specific constraints. However, existing dynamic capabilities research has focused on firm-level routines without identifying the individual-level competencies that enable such reconfiguration at the operational frontier of AI deployment.

However, these theories share a critical limitation: they do not specify who designs the mechanism or what competencies are required to build it. In AI-based organizations, mechanism design is not a peripheral task but a core factor determining whether AI can exert real influence. Nevertheless, there is no prior research presenting a competency model for the individuals who perform this mechanism design function in practice.

4. Antecedents of the FDE Role: Intermediaries in Design and Manufacturing

To understand the structural necessity of the FDE role, it is useful to examine similar "bridging roles" that have evolved in other mature industries: the Design Merchandiser (MD) in the fashion/retail industry and the Field Application Engineer (FAE) in the manufacturing/semiconductor industry.

- **Design Merchandiser (MD):** In the design industry, an MD does not merely select "beautiful products" but acts as a strategist who translates abstract aesthetic concepts into marketable business logic. Their core competency lies in aligning the designer's creative intent with market trends and consumer needs. Just as an MD converts design concepts into "sellable products," an FDE converts AI models into "usable services."
- **Field Application Engineer (FAE):** In manufacturing and semiconductors, the FAE serves as an essential link between R&D engineers and the customer's operational site. When R&D departments build chips or equipment based on ideal specifications, these often fail in diverse real-world environments. The role of the FAE is to interpret "technical specs" into "on-site operational language" and optimize applications to fit the constraints of specific environments.

Table 1 summarizes the comparative analysis of these roles, illustrating how the FDE role has evolved in complexity due to the probabilistic nature of AI systems.

<Table 1> Comparative Analysis of Bridging Roles: MD, FAE, and FDE

Feature	Design Merchandiser (MD)	Field Application Engineer (FAE)	Forward Deployment Engineer (FDE)
Industry	Fashion / Retail	Manufacturing / Semiconductor	AI / Software Services
Core Input	Market Trends & Customer Needs	Technical Specs & Site Constraints	Ill-structured Problems & AI Models
Intermediary Position	Designer ↔ Business Market	R&D Engineer ↔ Client Site	AI Technology ↔ Org. Workflow
Primary Function	Translation: Aesthetics to Business	Application: Specs to Reality	Mechanism Design: Ambiguity to System
Definition of Success	"Sellable Product"	"Functioning Equipment"	"Operational AI Agent"
System Dynamics	Static (Seasonal trends)	Deterministic (Fixed logic)	Probabilistic & Evolving (Real-time)

Evolution toward FDE

As shown in Table 1, while the FDE shares the "intermediary" DNA of the MD and FAE, the context of AI introduces a higher level of complexity. Unlike static design products (MD) or deterministic hardware systems (FAE), AI systems are probabilistic, agentic, and continuously evolving. Therefore, the FDE requires more dynamic competencies to manage the persistent uncertainty and interaction inherent in AI agents, while inheriting the "translation and alignment" functions of their predecessors.

5. The Missing Link: Competencies for AI Deployment

A common gap emerges across engineering, organizational, and strategic literature: the absence of an established theoretical framework explaining how technical actors translate domain workflows, user needs, and AI capabilities into deployable mechanisms. The emerging role of the FDE in industry typifies this "missing link." Companies like Palantir,

OpenAI, and various AI product firms rely on FDEs to bridge the gap between ambiguous problem situations and viable AI solutions. However, academia has not yet clarified:

- What does an FDE actually do?
- How does their work differ from traditional engineering roles?
- What competencies enable effective AI adoption?
- How does their work contribute to building organizational mechanisms?

6. Research Gap

In summary, existing literature reveals critical gaps:

1. Research on AI adoption emphasizes organizational capabilities but overlooks individual competencies.
2. Engineering competency models fail to explain ambiguity, domain inference, and semantic translation.
3. Socio-technical research acknowledges the role of translation but does not address technically embedded translation.
4. Existing bridging roles (MD, FAE) provide precedents but no model exists to explain the higher complexity of AI agent deployment.
5. Mechanism-based theories emphasize mechanisms but do not identify the mechanism designer in the AI context.

Therefore, a theoretically grounded framework is needed to conceptualize the competencies of experts who integrate problem definition, domain intelligence, communication, technical logic structuring, and execution architecture into a unified practice of mechanism design. This study aims to address these gaps by deriving the **SCOPE Model** for FDEs.

III. Methodology

Research Design

This study adopted the **Gioia Methodology**, an inductive qualitative research approach designed to derive grounded theoretical frameworks while preserving the richness of informant perspectives. This methodology is particularly well-suited for investigating

nascent organizational roles, such as Forward Deployment Engineering (FDE), for which established theoretical models do not yet exist. The Gioia approach facilitates systematic abstraction from first-order descriptions provided by informants to second-order interpretations by researchers, ultimately deriving the **aggregate dimensions** that constitute the **SCOPE Model** proposed in this study.

Given the embryonic nature of the FDE role within AI-driven organizations, this study employed a **"single-case, in-depth mechanism analysis"** strategy. The primary informant, Sunyul Moon, served as the Chief Prompt Officer (CPO) at LUCASMETA, where he led the planning of the firm's 'Nyx-One' AI design agent platform and contributed to its architectural design. Moon was selected as a **"paradigmatic case"** for FDE research for two decisive reasons:

1. **Structural Position:** He performed a unique bridging role between the abstract creative IP of the CEO (designer) and the logical implementation requirements of the CTO, effectively functioning as a "mechanism translator" between conflicting cognitive domains.
2. **Functional Diversity:** Even within the single industry of finance, he implemented AI agents across **two extremely conflicting environments: 'digital marketing,' which requires rapid trend reflection, and 'security/compliance,' which demands strict regulatory adherence.** This provided a rich internal comparative context for identifying FDE mechanisms that traverse organizational silos.

Consistent with Eisenhardt(1989; Eisenhardt and Graebner 2007) and Siggelkow(2007), this study adopts a single-case, theory-building design in which an extreme and information-rich case is used to induce novel theoretical constructs and relationships, rather than to test pre-specified hypotheses. As Flyvbjerg(2006) argues, the strategic selection of a single case enables the identification of deeper causal mechanisms that large-sample studies may overlook, particularly when the phenomenon under investigation is rare and context-dependent. Such an approach is particularly appropriate when existing theory is nascent and the phenomenon under investigation—forward deployment engineering in AI organizations—has not yet been conceptually articulated.

Data Collection

Interview Context and Procedure

Data were collected through a semi-structured in-depth interview (approximately 100 minutes) conducted in Korean. The entire interview process was recorded and subsequently transcribed in full. The interview protocol focused on clarifying the specific "decision-making algorithms" used by the FDE during the development and deployment of the Nyx-One agent. Key areas covered included:

1. **Role Definition:** How the FDE differs from traditional engineers and product managers.
2. **Problem Sensing:** Detecting structural bottlenecks within customer workflows (e.g., repetitive manual tasks in marketing design, communication loops with compliance departments).
3. **Translation Mechanism:** Converting intuitive design concepts into technical logic (e.g., decoupling dependencies between designers and developers).
4. **Feasibility Judgment:** Distinguishing between problems solvable by AI and those requiring human or software intervention.
5. **Execution Architecture:** Designing "novice-centered" interfaces that reduce user cognitive load.

Supplemental Materials

In addition to interview transcripts, the participant's statements were triangulated with internal design documents shared by the CPO, Nyx-One agent workflow diagrams, and project retrospectives. These materials contributed to the accurate interpretation of system structures and technical terms mentioned during the interview (e.g., "Vibe Coding," "Prompt-to-Design").

Researcher-Participant Relationship

Acknowledging the academic and professional advisory relationship between the corresponding author and the interviewee, measures were taken to minimize potential bias. The interviewer refrained from evaluative comments during the session and limited interventions to clarifying questions such as, "How was that boundary determined?" or "Could you provide a specific example of that conflict?" After coding, the derived themes were shared with the participant for **member checking**, where the participant confirmed

that the interpretations accurately captured the internal logic of his FDE work.

Data Analysis and Coding Procedures

The analysis followed the three orthodox steps of the Gioia Methodology, and coding procedures adhered to standard practices for qualitative data analysis (Miles et al. 2014).

Step 1: First-Order Coding (Informant-Centric Concepts)

Through repeated reading of the transcripts, meaningful speech units were identified, resulting in **82 initial codes**. These codes maximally preserved the participant's own terminology—such as "detecting real bottlenecks," "translating emotions into logic," "recognizing AI boundaries," "minimizing communication loops," and "design for novices"—to prevent premature abstraction of the data.

Step 2: Second-Order Coding (Theoretical Themes)

The research team examined the conceptual similarities and potential theoretical significance of the first-order codes. Through constant comparison (Strauss and Corbin 1998), the codes were condensed into **17 second-order themes**, including:

- Workflow Bottleneck Detection
- Cross-Domain Semantic Translation
- Tech-Reality Gap Analysis
- Human-AI Role Boundary Design
- Cognitive Load Reduction Architecture

These themes represent abstract theoretical constructs derived from the participant's statements, aligning with the Mechanism-Based View (MBV) and the SER-M model.

Step 3: Aggregate Dimensions (The SCOPE Model)

The second-order themes were finally synthesized into **five aggregate dimensions**:

1. S - Structural Problem Definition

2. C - Contextual Intelligence
3. O - Organizational Alignment
4. P - Pragmatic Technical Logic
5. E - Execution Architecture

These aggregate dimensions constitute the **SCOPE Model** proposed in the 'Findings' section.

Ensuring Trustworthiness

To enhance rigor and reliability within the single-case design, multiple verification strategies were employed.

- **Credibility:** Member checks were conducted by presenting second-order themes to the participant, who confirmed that labels such as "translator" and "mechanism architect" aligned with his lived experience.
- **Dependability:** Coding was performed iteratively, and an audit trail was maintained through analytic memos recording the evolution of codes (e.g., changing 'communication' to 'structural alignment' to reflect the structural nature of the work).
- **Transferability:** While statistical generalization is not the goal, the "thick description" of mechanisms suggests that the study's findings can be conceptually transferred to other organizations facing a "deployment gap" between AI models and industrial workflows.

Following Yin(2018), this study does not seek statistical generalization, but **analytic generalization**, in which empirical observations are generalized to theoretical propositions and mechanisms rather than to populations. The thick descriptions of mechanism construction provided here enable readers to assess the applicability of the SCOPE model to other AI deployment contexts facing similar socio-technical complexities.

Ethical Considerations

The participant provided informed consent for the interview, recording, and the use of his real name, acknowledging the value of attributing these specific architectural insights to

his professional role. This study adhered to institutional guidelines regarding human subject research.

<Table 2> Data Structure: From First-Order Concepts to Aggregate Dimensions

First-Order Concepts (Informant Quotes & Codes)	Second-Order Themes (Theoretical Concepts)	Aggregate Dimensions (SCOPE)
“Detecting pain before articulation” “Marketers exhausted by manual formatting & compliance checks” “Repetitive communication loops (Bank)”	Sensing Structural Bottlenecks	S: Structural Problem Definition
“Many look like AI problems but are actually governance problems” “Distinguishing solvable vs. ill-posed problems”	Boundary Judgment	S: Structural Problem Definition
“Reading the operating rhythm of the industry” “Compliance needs protocol, marketing needs speed” “If you misread workflow, solution collapses”	Workflow Contextualization	C: Contextual Intelligence
“Knowing where AI should step back” “Distinguishing tacit expertise from algorithmic logic”	Feasibility Assessment	C: Contextual Intelligence
“Designers speak feelings, developers speak logic” “Building a middleware to translate inputs” “Decoupling direct dependencies”	Structural Decoupling & Translation	O: Organizational Alignment
“Customer value is the absolute arbiter” “Clarifying decision boundaries between groups”	Misalignment Mediation	O: Organizational Alignment
“Turning ambiguous requests into system structures” “Hybrid logic: AI for drafting, rule-based for layout”	Logic Modularization	P: Pragmatic Technical Logic
“Embedding prompt engineering into system logic” “Respecting user cognitive limits”	User-Cognitive Modeling	P: Pragmatic Technical Logic
“Reducing cognitive load, not adding to it”	Novice-Centered Design	E: Execution Architecture

First-Order Concepts (Informant Quotes & Codes)	Second-Order Themes (Theoretical Concepts)	Aggregate Dimensions (SCOPE)
"Need anticipation mechanism (pre-embedded prompts)"		
"Bridging the tech-industry distance" "Balancing automation with manual control points"	Operational Deployment Strategy	E: Execution Architecture

IV. Findings

Overview of Emergent Competency Structure

The inductive analysis of the interview with Sunyul Moon, CPO of LUCASMETA, revealed the interconnected mechanisms through which a Forward Deployment Engineer (FDE) generates organizational value. The analysis derived five aggregate dimensions constituting the SCOPE Model, the core competency model for FDEs: **Structural Problem Definition (S)**, **Contextual Intelligence (C)**, **Organizational Alignment (O)**, **Pragmatic Technical Logic (P)**, and **Execution Architecture (E)**. Each dimension is supported by empirical evidence from the deployment case of the 'Nyx-One' generative design agent, led by Moon.

1. Structural Problem Definition (S)

1.1 Sensing Potential Bottlenecks and Structural Inefficiencies

Moon repeatedly emphasized that the starting point of FDE work is not solution design, but **"problem sensing."** He described his role as *"sensing the true source of pain before anyone can articulate it,"* pointing out that *"the biggest bottleneck is never the model itself, but the misdefinition of the problem."* Unlike traditional engineers who accommodate specified requirements, the FDE identifies the structural causes of workflow inefficiencies.

- **Case Evidence (Production & Regulation):** When introducing AI to the production of financial product guides and marketing materials, Moon discerned that the core issue was not a lack of design capability, but **"repetitive revision work for Brand Identity (BI) compliance and internal review."** Field staff were spending time on simple editing labor rather than creative planning to visualize complex financial data while adhering to regulations. The bottleneck was not content generation, but the **cognitive load** involved in the process of **"safe visualization free from regulatory risk."**
- **Case Evidence (Collaboration & Process):** In a project with a major financial

institution, he observed employees trapped in a repetitive "**communication loop**" of writing requests, waiting for designers, and providing feedback. Moon defined this problem not as a "need for better design tools," but as a "**high communication cost**" that needed to be eliminated.

1.2 Distinguishing Solvable vs. Ill-posed Problems

The second theme concerns the FDE's ability to decide whether a problem requires AI, software rules, or a change in governance. Moon noted, "*Many problems look like AI problems, but in reality, they are often domain or governance problems.*" This competency allows for the early identification of tasks unsuitable for AI, preventing the waste of unnecessary development cycles.

2. Contextual Intelligence (C)

2.1 Interpreting Industrial Workflows as Systems

Moon stressed that an FDE must understand the "**operating rhythm**" of a specific industry. This is fundamentally different from traditional engineering roles that focus on technical specifications. He explained, "*If you misread the workflow, the entire solution collapses.*" For example, a bank's security/compliance department demanded protocol adherence and reliability, whereas the marketing/content department prioritized speed in reflecting market trends and extreme ease of use. Moon's ability to **map** these conflicting internal domain constraints allowed him to frame the problem in a way that was structurally compatible with AI agent implementation.

2.2 Judging the Boundaries of AI Feasibility

Effective AI adoption requires a nuanced understanding of the boundary between **tacit expertise** and algorithmic capability. Moon discussed the need to distinguish between knowledge that can be automated and knowledge that relies on human intuition. "*Knowing where AI should step back is just as important as knowing where it can help.*" This competency leads to a hybrid design where the agent handles scalable logic while humans retain authority over high-risk judgments.

3. Organizational Alignment (O)

3.1 Semantic Translation and Structural Decoupling

A dominant theme emerged regarding **translation**—not merely linguistic translation, but

the translation of cognitive frames. Moon described the gap between creative and technical stakeholders: *"Designers speak in emotions (e.g., 'warm atmosphere'), while developers speak in logic (e.g., 'padding values'). Someone has to translate this."*

However, Moon's approach went beyond simple verbal mediation. He acted as a **"mechanism architect"** by designing a software interface layer that automatically converted intuitive instructions from designers into technical parameters. His statement, *"I built a mechanism where they didn't need to talk to each other directly to collaborate,"* elevates communication from a soft skill to a technical architecture.

3.2 Mediating Misalignment via Customer Centrality

Moon highlighted that **misalignment** often occurs between customer expectations, planning assumptions, and development constraints. His primary mechanism for resolving this was to establish **"customer value"** as the absolute arbiter. When conflicts arose between engineering performance and design aesthetics, Moon utilized priority logic. *"If one group makes decisions that the other group should be making, the workflow breaks."* In other words, the FDE maintains organizational alignment by clarifying decision boundaries.

4. Pragmatic Technical Logic (P)

4.1 Converting Ambiguous Concepts into Executable Logic

One of the FDE's most unique competencies is the ability to transform abstract ideas into precise system structures. regarding the Nyx-One agent task, Moon explained, *"My job is to turn ambiguous requests (e.g., 'Make it look professional') into precise system structures."*

This involved decomposing design processes into modular logic. For instance, he recognized that while Large Language Models (LLMs) excel at content generation, they struggle with precise layout adjustments. Consequently, he established a **hybrid logic** where AI handled generative drafting and a rule-based software engine handled precise layout, ensuring the system's technical robustness.

4.2 Generating Logic that Respects User Cognition

Moon emphasized that AI logic must operate in a way that is predictable to the user. This means organizing system rules and **fallback paths** to minimize user cognitive load. He argued that the system must bridge the gap between "what the user wants" and "what the prompt requires," effectively **embedding** prompt engineering within the system logic itself.

5. Execution Architecture (E)

5.1 Designing Novice-Centered Operational Structures

Execution architecture refers to the design of the runtime environment. Moon proposed a core principle: *"AI agents should reduce cognitive load, not add to it."*

- **Mechanism (Need Anticipation):** To lower entry barriers for non-experts (e.g., marketers, bankers), Moon implemented a **"Need Anticipation Mechanism."** Instead of requiring users to write complex prompts, he **pre-embedded** optimized prompts behind simple UI clicks.
- **Result:** This enabled users with no design experience to produce expert-level outputs. Moon noted, *"The goal of an AI agent is to lower the barrier of expertise."*

5.2 Balancing Automation and Manual Control

Moon emphasized that the goal is not full automation, but **functional augmentation**. This aligns with theoretical discussions that the balance between automation and augmentation is central to AI adoption (Raisch and Krakowski 2021). He designed the system to automate tedious generative tasks while leaving critical aesthetic decisions to the user. *"Automation isn't about removing humans. It means placing humans at the right point in the workflow."*

5.3 Managing "Tech-Industry Distance"

Finally, Moon described the factor distinguishing exceptional FDEs from others: *"Great FDEs understand the distance between the industry and the technology."*

He argued that even technical excellence (e.g., GPU performance) is meaningless if it cannot be integrated into the client's reality. Thus, the FDE's role is to measure this **"distance"** and **bridge** the gap through mechanisms such as UI, logic, or workflow changes.

Synthesis: FDE as Mechanism Designer

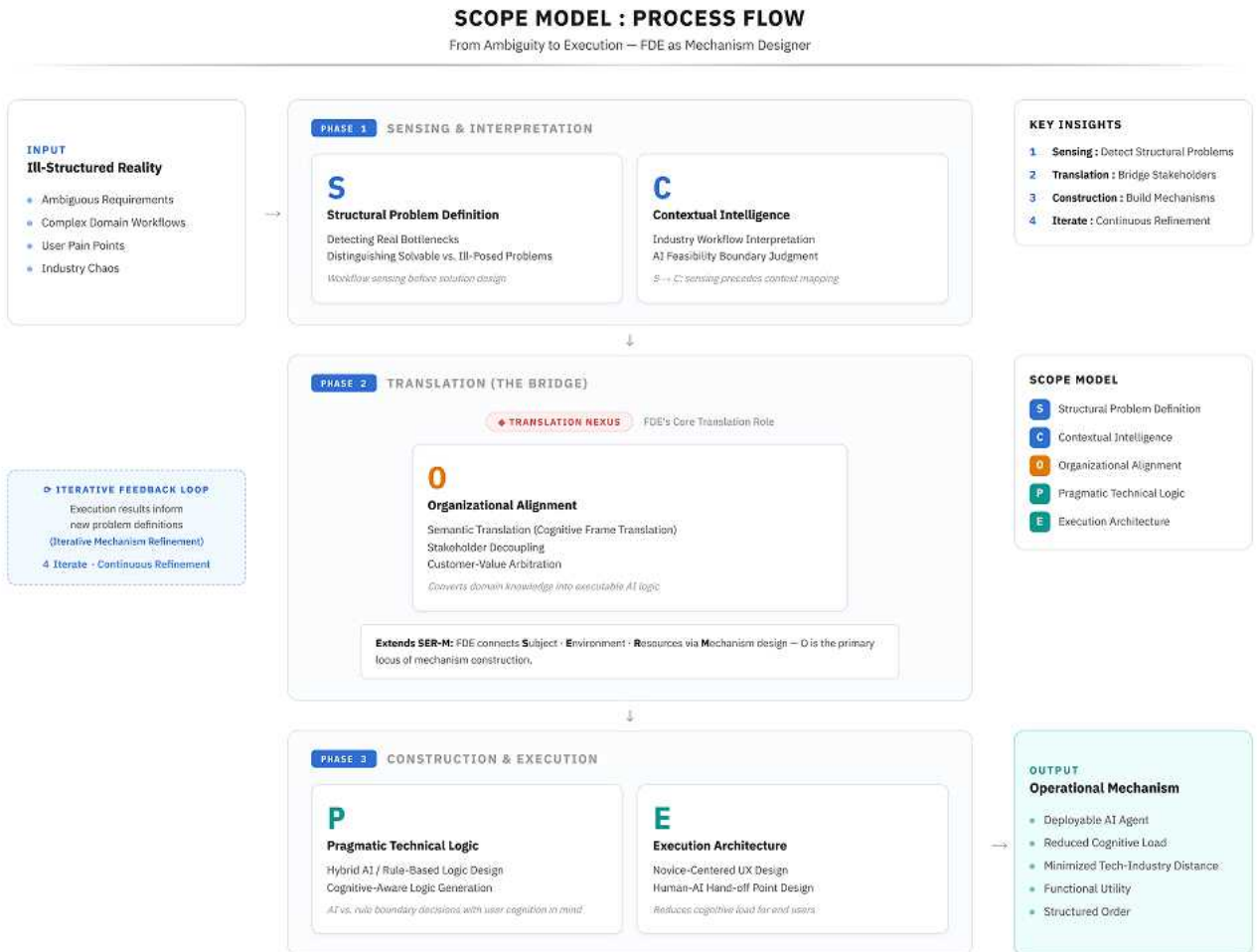
The unified insight penetrating all five dimensions is that the FDE does not merely build a system, but **designs the mechanism** through which AI interacts with people, organizations, and workflows.

Moon summarized this implicitly by describing his identity: *"I am a translator and a*

connector. I must connect customers, designers, and developers into a single consistent mechanism. Otherwise, AI will never reach the real world."

This reinforces the theoretical framework of the FDE as a **Mechanism Designer** who integrates technical competencies with domain structure and organizational alignment to guarantee successful AI adoption.

[Figure 1] SCOPE Model Process Flow: Forward Deployment Engineer as Mechanism Designer



(Extending SER-M Framework)

This diagram illustrates the dynamic mechanism by which the FDE transforms ill-structured industry problems into operational AI solutions. The process moves from the 'Sensing Phase (S, C)' through the critical 'Translation Phase (O)' to the 'Construction Phase (P, E)', reinforced by iterative feedback loops.

V. Discussion

Overview

This study conceptualizes Forward Deployment Engineering (FDE) not as a mere technical job function, but as a critical **"mechanism-design"** capability essential for AI adoption. By analyzing the lived expertise of Sunyul Moon, CPO of LUCASMETA, this research derived the **SCOPE Model**, comprising five aggregate dimensions: Structural Problem Definition (S), Contextual Intelligence (C), Organizational Alignment (O), Pragmatic Technical Logic (P), and Execution Architecture (E).

The findings suggest that the FDE bridges the structural gap between abstract AI capabilities and the concrete realities of industrial sites. This section discusses the theoretical implications of these findings, positioning the FDE as the evolutionary successor to bridging roles in other industries, interpreting the role through the Mechanism-Based View (MBV) and the SER-M model, and proposing the novel concept of "Connectivity Intelligence."

1. FDE as a Distinct Organizational Role: An Evolutionary Perspective

A key insight of this study is that the FDE role did not emerge accidentally, but as a structural evolution of "intermediary experts" necessitated by increasing industrial complexity.

- **Comparative Evolution:** Just as the Design Merchandiser (MD) emerged to translate aesthetics into business logic, and the Field Application Engineer (FAE) emerged to translate technical specs into field operations, the **FDE** has emerged to translate probabilistic AI models into organizational workflows.
- **The Complexity Shift:** However, the FDE distinguishes itself from its predecessors by the intrinsic nature of the system it manages. While MDs deal with static products and FAEs with deterministic hardware, FDEs must manage **probabilistic and agentic systems**. This requires dynamic competencies to continuously **"tune"** the interaction mechanisms between users and AI agents, going beyond simple solution "delivery."
- **Implication:** This confirms that FDE is a distinct professional category requiring a hybrid competency set that transcends the scope of traditional software engineering or product management.

2. Managing "Tech-Industry Distance": A New Theoretical Lens

Unlike traditional engineers who focus on computational latency, Moon's case demonstrates that the FDE focuses on minimizing "**Tech-Industry Distance.**"

- **Theoretical Implication:** This "distance" is not physical but **socio-technical**, representing the gap between the potential of AI models and the specific workflows, regulatory environments, and user capabilities of an industry.
- **Mechanism:** The factor that enabled Moon's success between conflicting departments (Security/Compliance vs. Marketing) was not a difference in coding skills, but the ability to accurately **measure** this distance. In the bank's IT/Security department, the distance meant protocols and safety; in the marketing field, it meant the difficulty of visualizing complex data and adherence to brand guidelines.
- **Contribution:** This extends existing engineering literature by proposing that "**distance measurement**" is a foundational technical competency in the AI era.

3. From Translator to "**Mechanism Architect**" (Extending MBV)

While existing literature on boundary spanners describes the role as "translating languages" (Tushman 1977; Williams 2002; Ancona and Caldwell 1992), this study advances the Mechanism-Based View (MBV) by defining the FDE as a "**Mechanism Architect.**"

- **Beyond Translation:** Moon did not merely interpret the "feelings" of designers for developers; he built a software interface layer (middleware) to **automate** this translation. This supports the MBV argument that organizational competitive advantage stems from the **mechanisms** that structure interactions.
- **Automating Alignment:** By embedding translation logic into the system architecture itself (e.g., the Nyx-One interface), the FDE converts "communication" from a continuous human effort into a stable technical asset.

This finding—that the FDE embeds translation into technical architecture—raises a further question regarding how the SCOPE competency set is positioned within the broader SER-M framework.

4. Positioning the SCOPE Model within SER-M

The SER-M model (Subject-Environment-Resources-Mechanism) gains empirical concreteness through the FDE role.

Existing roles often fail in AI adoption because they focus solely on Resources (R: models, GPUs) and treat the Environment (E: workflows, constraints) as a static background. Unlike deterministic software, AI resources are inherently probabilistic and require continuous adaptation to specific organizational contexts. This study shows that the FDE actively restructures the Environment by redesigning workflows (e.g., removing the draft-wait-feedback loop in the banking case) and redefining decision boundaries, dynamically aligning Subject (S) and Environment (E) before introducing Resources (R).

Consequently, the FDE is the organizational actor explicitly responsible for the Mechanism (M) element of SER-M. Furthermore, because AI adoption demands continuous adaptation rather than one-time implementation, the SCOPE model functions as a dynamic capability development mechanism at the Resource (R) level (Teece 2007; Teece et al. 1997). The FDE's competencies represent the capacity to continuously reconfigure technical resources to match evolving environmental constraints, ensuring that Subject, Environment, and Resources operate as a single coherent and adaptive system. In this sense, the SCOPE model occupies a dual position within SER-M: it describes the mechanism design practice performed by the FDE, while simultaneously constituting the resource-level dynamic capability that enables such mechanism construction.

5. Connectivity Intelligence: A New Form of Capital

Moon stated, *"Experts already exist: the core competency is connecting them."* This suggests a new form of human capital required in the AI era: **"Connectivity Intelligence."**

- **Definition:** Connectivity Intelligence is the ability to **synthesize** disparate logic systems—the creative logic of designers, the rigorous logic of developers, and the pragmatic logic of clients—into a single **execution flow**.
- **Differentiation:** Unlike general "soft skills," Connectivity Intelligence involves **technical judgment**. It requires simultaneously understanding the API constraints of LLMs, the aesthetic constraints of design, and the budget constraints of clients to determine trade-offs at the architectural level.

6. "Realism Filter": Designing the Human-AI Boundary

One of the significant contributions of this study is clarifying how organizations determine

where to use AI. This aligns with prior research emphasizing that the collaborative division of labor between humans and AI is key (Daugherty and Wilson 2018). Moon's practice functions as a **"Realism Filter"** distinguishing "AI fantasy" (full automation) from "operational reality" (augmented workflows).

- **Designing the Boundary:** The value of the FDE lies in determining the precise **"hand-off point"** between AI generation and human correction. By designing the system so that AI handles 80% of the drafting and humans handle the final 20% of quality control, the FDE mitigates the risks of hallucination and quality degradation.
- **Implication:** This suggests that successful AI acceptance depends less on "how smart the model is" and more on **"how well the Human-AI boundary is defined."**

7. Theoretical Propositions

Based on the synthesized findings, three verifiable propositions are presented for future research.

- **Proposition 1 (The Distance Hypothesis):** The success of AI adoption is negatively correlated with the "Tech-Industry Distance" (the socio-technical gap between model capabilities and workflow reality) and positively correlated with the FDE's ability to measure and bridge this distance.
- **Proposition 2 (The Mechanism Hypothesis):** The effectiveness of AI is determined more by the architectural quality of the Mechanism (M) that aligns Subject (S) and Environment (E) than by the raw performance of Resources (R: algorithms, GPUs).
- **Proposition 3 (The Connectivity Hypothesis):** As problem ambiguity increases, the impact of **"Connectivity Intelligence"** (integration of cross-domain logics) on project performance becomes stronger than specialized technical depth.

8. Practical Implications

8.1 Implications for Hiring and HR: Securing Connectivity Intelligence to Bridge the 'Execution Gap'

Organizations must not mistake FDEs for merely 'planners who can code' or 'developers who speak well.' Practically, the FDE's position within the organization fills the structural void between the **'Management Consultant'** and the **'Solution Architect.'**

Traditional management consultants define abstract business problems and strategies but cannot intervene in the details of technical implementation. Solution architects design

robust system infrastructures but show limitations in 'operational intervention' to optimize the probabilistic outputs of AI models within the context of the field. The FDE fills precisely this '**Execution Gap**' between strategy and infrastructure.

Therefore, HR departments should prioritize '**Connectivity Intelligence**' over siloed expertise as a key hiring metric. The interview process should focus not simply on optimizing algorithms or writing code, but on verifying the candidate's integrative competency to understand business pain points and 'translate' them into workable technical mechanisms to anchor them in the field.

8.2 Implications for AI Strategy

Leaders must recognize that purchasing high-performance GPUs or models is insufficient. Investment should be focused on "**Forward Deployment**," the mechanism design layer that **adapts** these resources to the organization's unique "operating rhythm."

9. Limitations and Future Research

This study relies on a single-case design with an elite informant. While CPO Moon represents a **paradigmatic case** with a unique bridging role and diverse domain experience, future research should validate the SCOPE model across a broader range of FDE practitioners in various industries. Furthermore, quantitative research could empirically test the proposed "Tech-Industry Distance" hypothesis by measuring the impact of FDE intervention on AI project success rates.

VI. Conclusion

This study advances a foundational understanding of Forward Deployment Engineering (FDE) by conceptualizing it as a critical '**mechanism design**' role for AI adoption in modern organizations. Through an inductive analysis of the lived expertise of the LUCASMETA CPO, this study derived five interconnected competency dimensions—**Structural Problem Definition (S)**, **Contextual Intelligence (C)**, **Organizational Alignment (O)**, **Pragmatic Technical Logic (P)**, and **Execution Architecture (E)**—that characterize how FDEs transform ambiguous, deeply embedded domain challenges into deployable AI-based mechanisms. These findings demonstrate that the work of an FDE extends far beyond traditional engineering tasks. Rather than focusing solely on coding or model optimization, the FDE constructs the organizational, cognitive, and technical mechanisms that enable AI

systems to function in real-world environments. In other words, the FDE is the key agent achieving the **Joint Optimization** of technical and social systems (Trist 1981).

The primary contribution of this study lies in bridging the gap between engineering, management, and strategy literature by explicitly naming the FDE as a '**Mechanism Designer.**' Existing competency models often assume problem clarity, stakeholder alignment, and stable workflows. However, the findings of this study challenge these assumptions by showing that the context of AI adoption is characterized by ambiguity, distributed expertise, and evolving constraints. The FDE addresses these challenges by redefining problems, interpreting domain structures, aligning heterogeneous actors, structuring decision logic, and designing execution architectures that reduce user cognitive load. Furthermore, by positioning the FDE role within the historical lineage of the Design Merchandiser (MD) and Field Application Engineer (FAE), this study empirically verifies that the rise of the FDE is not a passing trend but a structural evolution of the "**intermediary expert**" demanded by the complexities of the AI era.

Theoretically, the SCOPE model contributes to extending mechanism-oriented perspectives such as SER-M and the Mechanism-Based View (MBV). While prior research has emphasized *what* mechanisms are important for organizational performance, this study illuminates *who* builds these mechanisms and *how* they do so in the context of AI. By empirically grounding the mechanism construction process in the daily practice of the FDE, this study reveals that creating functional AI systems is not merely algorithmic engineering but fundamentally an act of '**organizational design.**' This insight re-establishes the FDE as a central actor for the **institutionalization** of AI capabilities within the firm. Moreover, by positioning the SCOPE model as a dynamic capability development mechanism at the Resource level within SER-M (Teece 2007), this study clarifies not only who builds organizational mechanisms but also how such mechanism construction constitutes a form of continuous resource reconfiguration essential for AI adoption.

Practically, this study provides organizations with a coherent model for identifying, developing, and evaluating FDE talent. As AI adoption accelerates, companies increasingly require talent capable of integrating domain workflows and AI capabilities in a way that is operationally actionable and strategically aligned. The SCOPE model offers a basis for designing hiring criteria, performance evaluations, team structures, and competency development programs. This study reaffirms prior findings that AI project failures stem less from algorithmic flaws than from a failure to adjust unrealistic expectations and a

lack of execution mechanisms (Westenberger et al. 2022). By presenting a competency framework that structurally addresses these failure factors, the SCOPE model lays a practical foundation for companies to overcome non-technical constraints and convert technical potential into tangible organizational performance. Therefore, organizations that invest in developing FDE competencies will secure a more advantageous position to realize the promised benefits of AI.

As with all qualitative research, this study is not without limitations. Relying on a single elite informant with deep expertise provides rich conceptual insights but limits statistical generalization. Future research should investigate FDE roles across diverse industries, quantitatively validate the SCOPE model, and explore how FDEs collaborate with other actors in AI deployment teams. Additionally, comparative studies based on organizational scale, culture, and technological maturity would deepen the understanding of how mechanism design competencies evolve in the field.

Notwithstanding these limitations, this study makes a timely and substantive contribution to understanding how organizations bridge the gap between the **potential** of AI and its **realization**. As AI becomes more deeply embedded in operating systems, the ability to design mechanisms that align technology with human workflows, domain structures, and organizational strategies will determine corporate success in the coming era of digital transformation. By clarifying the competencies that enable such mechanism design, this study provides both a theoretical and practical foundation for cultivating the next generation of strategic AI experts.

Reference

- Ancona, D. G., and Caldwell, D. F. 1992. "Bridging the Boundary: External Activity and Performance in Organizational Teams." *Administrative Science Quarterly*, 37(4): 634-665.
- Baxter, G., and Sommerville, I. 2011. "Socio-technical Systems: From Design Methods to Systems Engineering." *Interacting with Computers*, 23(1): 4-17.
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., and Thomas, D. 2001. Manifesto for Agile Software Development. <http://agilemanifesto.org/>
- Beyer, B., Jones, C., Petoff, J., and Murphy, N. R. 2016. *Site Reliability Engineering: How Google Runs Production Systems*. O'Reilly Media.
- Bostrom, R. P., and Heinen, J. S. 1977. "MIS Problems and Failures: A Socio-technical Perspective, Part I: The Causes." *MIS Quarterly*, 1(3): 17-32.

- Bourque, P., Dupuis, R., Abran, A., Moore, J. W., and Tripp, L. 1999. "The Guide to the Software Engineering Body of Knowledge." *IEEE Software*, 16(6): 35-44.
- Boyatzis, R. E. 1982. *The Competent Manager: A Model for Effective Performance*. John Wiley & Sons.
- Cho, D.-S. 1995. *The Myth of Korean Semiconductor Industry: The Success Story of Korean Semiconductor Manufacturers in Competition with the U.S. and Japanese Firms*. Bi-Ryong-So.
- Cho, D.-S. 2024. *Mechanism: The Fourth Element of Management*. aSSIST University Press.
- Daugherty, P. R., and Wilson, H. J. 2018. *Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI*. Harvard Business Press.
- Eisenhardt, K. M. 1989. "Building Theories from Case Study Research." *Academy of Management Review*, 14(4): 532-550.
- Eisenhardt, K. M., and Graebner, M. E. 2007. "Theory Building from Cases: Opportunities and Challenges." *Academy of Management Journal*, 50(1): 25-32.
- Flyvbjerg, B. 2006. "Five Misunderstandings about Case-study Research." *Qualitative Inquiry*, 12(2): 219-245.
- Fontaine, T., McCarthy, B., and Saleh, T. 2019. "Building the AI-powered Organization." *Harvard Business Review*, 97(4): 62-73.
- Gioia, D. A., Corley, K. G., and Hamilton, A. L. 2012. "Seeking Qualitative Rigor in Inductive Research: Notes on the Gioia Methodology." *Organizational Research Methods*, 16(1): 15-31.
- Iansiti, M., and Lakhani, K. R. 2020. *Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World*. Harvard Business Review Press.
- Kwak, K. A., Ngayo, G., and Cho, D. S. 2026. "From Configurations to Transitions: Integrating SER-M and the Mechanism-Based View to Explain Digital-ESG Transformation in a Savings Bank." *Business Strategy and the Environment*, February 26, 2026.
- McClelland, D. C. 1973. "Testing for Competence Rather Than for 'Intelligence.'" *American Psychologist*, 28(1): 1-14.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., and Saldaña, J. 2014. *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd ed.). Sage.
- Palantir. 2020. "A Day in the Life of a Palantir Forward Deployed Software Engineer." Palantir Blog. <https://blog.palantir.com/a-day-in-the-life-of-a-palantir-forward-deployed-software-engineer-45ef2de257b1>
- Raisch, S., and Krakowski, S. 2021. "Artificial Intelligence and Management: The Automation-Augmentation Paradox." *Academy of Management Review*, 46(1): 192-210.
- Ransbotham, S., Khodabandeh, S., Fehling, R., LaFountain, B., and Kiron, D. 2019. "Winning with AI." *MIT Sloan Management Review and Boston Consulting Group*, October 2019.
- Siggelkow, N. 2007. "Persuasion with Case Studies." *Academy of Management Journal*, 50(1): 20-24.
- Spencer, L. M., and Spencer, S. M. 1993. *Competence at Work: Models for Superior Performance*. John Wiley & Sons.
- Strauss, A., and Corbin, J. 1998. *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory* (2nd ed.). Sage.
- Teece, D. J. 2007. "Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance." *Strategic Management Journal*, 28(13): 1319-1350.
- Teece, D. J., Pisano, G., and Shuen, A. 1997. "Dynamic Capabilities and Strategic

- Management." *Strategic Management Journal*, 18(7): 509-533.
- Trist, E. 1981. *The Evolution of Socio-technical Systems: A Conceptual Framework and an Action Research Program* (Occasional Paper No. 2). Ontario Quality of Working Life Centre.
- Tushman, M. L. 1977. "Special Boundary Roles in the Innovation Process." *Administrative Science Quarterly*, 22(4): 587-605.
- Westenberger, J., Schuler, K., and Schlegel, D. 2022. "Failure of AI Projects: Understanding the Critical Factors." *Procedia Computer Science*, 196: 69-76.
- Williams, P. 2002. "The Competent Boundary Spanner." *Public Administration*, 80(1): 103-124.
- Yin, R. K. 2018. *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). Sage.

Forward Deployment Engineering as Mechanism Design: Developing the SCOPE Model in the AI Era

Sunyul Moon*

Dong Sung Cho**

As Artificial Intelligence (AI) transitions from experimental models to operational infrastructure, bridging the gap between technological potential and real-world deployment has emerged as a critical strategic challenge for organizations. This study establishes the concept of Forward Deployment Engineering (FDE) as an essential tech-strategy hybrid role for addressing this gap. Unlike traditional engineers, Forward Deployment Engineers operate in ambiguous problem spaces, translating AI capabilities into organizational workflows.

Employing the Gioia Methodology, this study analyzed an in-depth case study of the Chief Prompt Officer (CPO) at a leading AI design firm. The analysis identified five core dimensions of FDE competency, crystallized as the SCOPE Model: Structural Problem Definition (S), Contextual Intelligence (C), Organizational Alignment (O), Pragmatic Technical Logic (P), and Execution Architecture (E).

This study makes a key theoretical contribution by defining the Forward Deployment Engineer as a "Mechanism Designer" who bridges the socio-technical distance between AI models and industry-specific realities. Extending the Mechanism-Based View (MBV) and the SER-M model, it presents an evolutionary framework for the transition from deterministic engineering to probabilistic AI orchestration. Furthermore, by positioning the SCOPE model as a dynamic capability development mechanism at the Resource level within SER-M, this study clarifies how mechanism construction constitutes a form of continuous resource reconfiguration essential for AI adoption. Practically, the SCOPE Model provides organizations with a foundational tool for identifying and cultivating the strategic talent necessary for the successful institutionalization of AI.

Keywords: Forward Deployment Engineering, AI Deployment, Mechanism Design, Competency Model, SCOPE Model, Gioia Methodology

*Chief Prompt Officer, LUCASMETA Co., Ltd., melody@lucasmeta.info

** Chair Professor, aSSIST University, dscho@assist.ac.kr

Technology-Mechanism Combination Strategy of Late-mover Platform Yanolja : From Resource Acquisition to Competitive Advantage

Hyun Joo Oh*

Yong Taek Min**

Content

- I. Introduction
- II. Theoretical Framework
- III. Research Methodology
- IV. Yanolja's Strategy
- V. Conclusion

Abstract

This study analyzes how Yanolja, a late-mover platform company in the Korean travel industry, has secured competitive advantage through technology-based strategies in the context of digital transformation. Based on the SER-M (Subject-Environment-Resources-Mechanism) framework, the study structures Yanolja's strategic actor capabilities, its acquisition of technological resources and construction of execution mechanisms, and its response strategies to external environmental changes, and interprets the process through which resource combination and execution mechanisms lead to performance outcomes. In addition, a SWOT analysis is employed to classify execution strategies into four strategic types. The analysis indicates that the organic linkage between technological resources acquisition and execution mechanisms may have played an important role in enabling the late-mover platform to build competitive advantage. This study provides case-based implications for the formulation of technology strategies and execution mechanisms for late-moving entrants.

Keywords: Late-mover platform strategy, Yanolja, SER-M, SWOT analysis, Technology-based strategy, Resource-mechanism integration

Received: Jan. 19, 2026 Accepted: Mar. 9, 2026

* Leader, Nol Universe, lisa@nol-universe.com (First Author)

** Professor, aSSIST University, Seoul, South Korea, ytmn@assist.ac.kr (Corresponding Author)

I. Introduction

1.1 Research background and purpose

Since the 1990s and up to 2024, Korea's travel industry has undergone rapid transformation. The industry landscape has shifted from an analogue, offline-centered structure to a digital, direct-to-consumer reservation structure, and this transition has sharply divided competitive positions depending on how platform firms responded strategically. While travel agencies such as HanaTour and Interpark led the market in the 1990s, the spread of the internet and mobile technologies from the mid-2000s and the full-fledged digital transformation from the late 2010s have fundamentally reshaped the industry. In the online travel service sector, or online travel agencies (OTAs), rapid technological change and the capability to leverage resources have made the platformization of business models a core source of corporate competitiveness.

In particular, as 89% of tourists now use online or mobile devices when traveling (Choi, 2023), and as OTA transaction volumes have come to overwhelm those of offline travel agencies, the possession of digital capabilities has become a key factor for corporate sustainability. Against this backdrop, where the essence of market competition is shifting toward technology-based capabilities, this study seeks to analyze how Yanolja, a late-mover, has strengthened market position through a differentiated technology-based resource-combination strategy vis-à-vis incumbent players.

Building on the SER-M framework and the mechanism-based view (Mechanism-Based View, MBV), this study examines how Yanolja's technology investments and resource-combination strategies have been associated with its market entry and the formation of competitive advantage. In particular, by examining how technology investment functions not merely as a tool but as a mechanism that serves as a core resource for strategy execution, this study aims to provide implications for the strategic design of late-mover platform firms.

1.2 Research method

This study conducts a case analysis focusing on Yanolja's construction and commercialization of its property management system (PMS) and the sequence of AI-based technology investments and resource-combination events. Specifically, it traces over time key performance indicators such as transaction volume, monthly active users (MAU), and user ratings before and after each major strategic action, and qualitatively and

quantitatively analyzes how technology investments, through execution mechanisms, are linked to performance outcomes. The study selects HanaTour and Interpark Tour, the incumbent players in Korea's OTA business, as its primary comparative cases, and interprets the effectiveness of late-mover platform strategies in a multidimensional manner through competitor comparison, the SER-M model, and a review of the relevant literature. While YeogiEottae, operated by GC Company, may also provide meaningful comparative implications, it is not included as a formal comparative case in this study in order to maintain analytical consistency and scope.

The structure of this thesis is as follows. Chapter 2 reviews the theoretical background of the study, including the SER-M framework, technology-based strategies and the mechanism-based view (MBV), late-mover strategies, and SWOT analysis. Chapter 3 presents the research design in detail, covering variable operationalization, hypothesis development, and analytical methods. Chapter 4 systematically analyzes Yanolja's strategies through SER-M analysis and SWOT analysis, and examines empirical patterns related to the main hypotheses. Chapter 5 summarizes the research findings and discusses the limitations of the study and directions for future research.

II. Theoretical Framework

2.1 SER-M Framework

The SER-M model is a framework proposed by Cho and Lee (1997) to understand corporate, organizational, and national strategies and to explain performance. Going beyond simple linear processes of strategy execution, this model explains the mechanism by which three core elements, Subject, Environment, and Resources, interact dynamically. It focuses on how Mechanism (M) operates, and has been applied as a tool for evaluating the competitiveness of organizations or nations and for designing strategies and policies (Cho, 2006). In other words, SER-M identifies the constituent elements of a strategy model and structures them as four core concepts.

First, S (Subject) refers to the actor that creates performance, such as a firm, organization, or state. Second, E (Environment) encompasses external conditions surrounding the subject, including markets, institutions, competition, and policy. Third, R (Resources) denotes human, physical, financial, and intangible resources owned or controlled by the subject. Fourth, M (Mechanism) indicates the way in which the subject combines and utilizes resources and responds to the environment—through strategy,

organizational systems, innovation, and so forth. From a mechanism-based perspective, SER-M emphasizes the process through which the subject, environment, and resources interact and mechanisms are formed, and how these mechanisms generate processes that ultimately determine corporate performance. Depending on how the performance component (P) is linked to the SER-M process, the framework can be classified as an SER-M-P-P type, where performance is explicitly modeled as feeding back to the Subject, Environment, and Resources, or as an SER-M-P type, where mechanism and process are combined and performance is treated in a more simplified form (Cho, 2006; Cho & Moon, 2022)

SER-M also considers the relative importance (weight) and sequence of each factor as they interact over time. Because the order and sequence in which the subject, environment, and resources are combined and activated vary by case, the patterns of SER-M differ according to context. In this study, SER-M is used primarily as an interpretive lens to examine, from a mechanism-based perspective, at which points in time and on which elements Yanolja as a late-mover platform firm has focused in terms of technology investments and resource-combination strategies.

2.2 Technology-based strategy and the mechanism-based view(MBV)

The mechanism-based view (MBV) argues that resources create competitive advantage when they are combined with effective mechanisms (Cho, 2006; Cho & Lee, 1997). This perspective emphasizes not only the possession of resources but also how they are configured, and how specific mechanisms are designed and operated to exploit them. In particular, within the SER-M framework, M (Mechanism) is conceptualized as the core axis that links S (Subject), E (Environment), and R (Resources), and it plays a key role in determining strategic choices, execution methods, and the allocation of resources (Cho & Moon, 2022).

From a resource-based view, technology resources, when combined with mechanisms, are transformed into an ultimate source of competitive advantage. Resources that are valuable, rare, inimitable, and non-substitutable, often referred to as VRIN resources, are especially emphasized because they are difficult to imitate or appropriate and thus become the basis for sustained competitive advantage (Barney, 1991).

In a mechanism-based perspective, however, the key issue is how such resources are actually transformed into competitive advantage through mechanisms. In the platform industry, digital infrastructure, data, developer capabilities, and API-connection capabilities represent technology resources whose replication and scaling are costly in the short run but whose marginal costs decline as usage expands. These resources are characterized by increasing returns, network effects, and high leverage. At the same time, the value of technology resources is time-sensitive; when deployment is delayed, the firm may lose the opportunity to pre-empt the market. For late-movers, this implies that the design of mechanisms, including how quickly and in what sequence they deploy and combine

technology resources, critically shapes their growth trajectories.

Within the MBV, technology resources are thus not valuable in isolation but when they are combined with mechanisms that implement strategy and create new value (Teece, 2018). Mechanisms that respond to environmental change by recombining resources into new configurations, in other words by dynamically orchestrating technologies, platforms, and data, become a central factor that differentiates firm performance. In this study, MBV is applied to analyze how, within the SER-M framework, technology resources and mechanisms have been strategically combined in Yanolja's platform business, and how this combination has been linked to performance.

2.3 Late-mover strategy theory

Late-mover firms are those that enter an existing market later than incumbents and seek to participate in competition or secure market share through imitation, technological catch-up, and entry into niche or emerging markets (Kim, 1997). Because they start from a structurally disadvantaged position with respect to established market structures and standard technologies, late-movers must overcome brand awareness gaps, customer loyalty, and distribution disadvantages relative to incumbents. To do so, they are required to adopt differentiated strategic choices.

In platform industries, late-movers compete directly with incumbents under conditions different from those of traditional industries. Incumbents benefit from network effects and the cumulative advantages of early entry; they enjoy strengthened positions as user switching costs remain relatively high and the possibility of market re-entry exists. However, late-movers can narrow these gaps by choosing technological paths that incumbents have not fully exploited, by focusing on future market segments, and by leveraging technology standards and migration strategies to build competitive advantage. In particular, strategic investments in technology resources allow late-movers to reduce the performance gap with incumbents, design differentiated mechanisms, and construct new bases of competition.

From the perspective of R (Resources), late-mover strategies aim to narrow the resource gap with incumbents by rapidly accumulating and deploying key resources through technology development, acquisition, alliances, and other forms of strategic resource mobilization. From the perspective of E (Environment), late-movers seek to capitalize on changes in the external environment—such as regulatory shifts, technological discontinuities, or demand shocks—to redesign industry structures in their favor. For late-mover platform firms, the core issue is how they secure and deploy technology resources and external capital in a short time frame, and how they design mechanisms that enable them to overcome path dependence and achieve leapfrogging. In this study, these theoretical insights provide the basis for analyzing the process by which Yanolja secures resources and combines them with mechanisms in competition with incumbents.

2.4 SWOT analysis

SWOT analysis is a framework that comprehensively considers internal and external factors in the process of strategy formulation and classifies them into a matrix of a firm's strengths, weaknesses, opportunities, and threats (Ghemawat, 2001; Helms & Nixon, 2010). It is widely used to analyze corporate strategic direction, business portfolios, competitive environments, and responses, and to systematically evaluate the strategic context that underpins the execution of strategies.

In particular, for late-movers and technology-based start-ups, SWOT analysis is useful for identifying how to convert weaknesses such as limited resources and market access into opportunities posed by changes in the external environment. As a strategic framework, it allows firms to interpret environmental shifts as opportunities rather than constraints and to seek ways to leverage them (Dyson, 2004). By analyzing the interactions among technological, market, organizational, and regulatory factors, SWOT analysis helps clarify the logic and feasibility of strategy formulation and execution.

In this study, SWOT analysis is employed as a tool to systematically structure Yanolja's strategy implementation. By mapping the firm's actual strategic actions onto the four quadrants of SWOT, the study aims to identify how Yanolja has linked its internal resources and capabilities with external opportunities and threats in the process of securing competitive advantage as a late-mover. In doing so, SWOT analysis is used not as a simple descriptive tool but as an analytical framework that connects strategy content with execution mechanisms.

2.5 Digital transformation of the Korean travel industry

Over the past three decades, the Korean travel industry has experienced significant transformation in how travel information is searched, products are reserved, and mobility, accommodation, and experiential services are consumed and shared. Since the 1990s, as overseas travel liberalization expanded the outbound travel market, the industry moved away from a context in which offline, in-person sales and paper-based ticket or passport systems were common. In the 2000s, the spread of the internet and mobile channels reshaped the distribution structure, and since the 2010s, smartphones, cloud, and data technologies have driven the digitalization of travel and leisure services, accelerating the expansion of OTA-centered distribution structures in the tourism industry (An & Han, 2024).

In particular, the diffusion of mobile devices and the high penetration of high-speed networks have accelerated the expansion of digital touchpoints in travel, such as search, comparison, reservation, and payment (An & Han, 2024). At the same time, the sophistication of mobile and simple-payment infrastructure has reduced interaction costs between tourists (demand) and suppliers (merchants), functioning as a key environmental

driver. For example, as of 2024, offline payments by inbound tourists via KakaoPay increased by approximately 14 times year-on-year (Korea Tourism Organization, 2024), and foreign-user payments via ZeroPay also rose by roughly 9-10 times compared with the previous year (Korea Easy Payment Promotion Agency, 2024). In parallel, real-time translation, conversational chatbots, and intelligent functions such as AR/VR have been reported to be increasingly integrated into tourism app/platform experiences (An & Han, 2024).

From the perspective of the SER-M framework, these environmental changes (E) provide conditions under which technological and infrastructural changes can be captured and recombined as resources (R), such as data, AI capabilities, payment networks, and APIs/ecosystems. As these resources combine with mechanisms (M)—including two-sided-market platformization and automated interactions—value creation can be interpreted as accelerating (Gu & Lee, 2013).

In sum, an MBV perspective suggests that competitive advantage in the Korean travel industry may increasingly depend on whether firms can build and sustain VRIN-type technological capabilities and mobilize them through effective execution mechanisms (Gu & Lee, 2013; Barney, 1991; Cho, 2006). Building on this premise, the present study examines how Yanolja, as a late-mover platform firm, has combined technology resources with execution mechanisms over time, and how such combinations may be associated with shifts in performance outcomes and competitive dynamics under digital transformation (Cho, 2006; Cho & Lee, 1997).

III. Research Methodology

3.1 Research design

This study conducts a case analysis applying the SER-M framework to examine how Yanolja, as a late-mover platform firm, has sought to secure competitive advantage through technology-based strategies. The analysis period spans from the company's founding in 2005 to 2024, during which the study traces major strategic turning points in chronological order. To this end, it makes extensive use of primary and secondary sources, including official and IR materials, press releases, industry analyst reports, trend and estimate data (e.g., Similarweb and Mobile Index statistics), customer-satisfaction surveys, and financial statements and disclosures from the Financial Supervisory Service's DART system.

The research design has three key elements. First, the study chronologically organizes the timing and content of major strategic events. Second, it compares changes in outcome

indicators, including transaction volume and revenue, user activity, user ratings, and brand awareness, around those events. Third, it interprets the relationships between strategic events and performance in terms of combinations among the four elements of SER-M.

The case analysis focuses in particular on the following strategic transition points:

2011: Launch of the Yanolja mobile application

2015: Expansion of mobile booking services and strengthening of the online-to-offline (O2O) platform

2017: Introduction of a PMS platform and cloud-based services

2019: Acquisition of leading domestic PMS service providers

2021: Acquisition of the AI company Dable and capital injection from SoftBank Vision Fund

2022: Launch of global SaaS solutions and acquisitions such as GGT and Interpark Tour and Ticket business

2023: Advancement of AI- and data-driven services and expansion of global infrastructure

2024: Enhancement of AI-centric hyper-personalized services and super-app functions

In addition, HanaTour and Interpark Tour, leading incumbents in Korea's travel business over the same period, are used as auxiliary benchmarks to compare how Yanolja's performance trajectory and strategic characteristics differ from those of incumbent firms.

3.2 Research model and variable operationalization

This study does not adopt a survey- or experiment-based quantitative design. Instead, it interprets relationships among variables through qualitative case analysis and SER-M-based time-series pattern matching. The analytical scheme is structured along three axes: independent variables (IV), process/mechanism variables (M), and dependent variables (DV).

The independent variable is Yanolja's technology-based resource-combination strategy as a late-mover platform firm. The process mechanism variable (M) represents the organizational and operational mechanisms through which this independent variable is translated into actual performance outcomes. The dependent variables (DV) are performance indicators such as transaction volume and revenue, user activity, user ratings, and brand awareness.

These three axes are mapped onto the four elements of SER-M as follows. First, S (Subject) refers to the Yanolja as the late-mover platform firm, as well as the incumbent benchmark firms HanaTour and Interpark Tour. Second, E (Environment) encompasses external factors such as the digital transformation of the Korean travel industry, OTA competition, and the COVID-19 pandemic. Third, R (Resources) denotes strategic resources including PMS, data, AI capabilities, capital, and brand assets. Fourth, M (Mechanism) refers to strategic and operational mechanisms that connect resources and environment, such as personalization systems and portfolio reconfiguration

3.2.1. Independent Variables

The independent variables represent Yanolja's core technology-based strategic choices as a late-mover, corresponding to the resource (R) and mechanism (M) dimensions identified in the SER-M analysis in Chapter 4. They are defined as three axes as follows.

First, **IV1: PMS adoption and cloud-based commercialization (H1)** captures Yanolja's investments in property management systems, including the acquisition and integration of domestic and overseas PMS providers and the migration of their systems to the cloud. IV1 represents the firm's strategy to rebuild lodging and leisure operating infrastructure on a cloud basis and to internalize PMS as a core technological asset (R). Within the SER-M perspective, IV1 is interpreted as a resource-focused strategy that, when combined with the internal system-integration and operational-efficiency mechanism (M1), is expected to influence performance indicators such as transaction volume and revenue (DV1).

Second, **IV2: User-centric technology investment (H2)** denotes selective investments in user-interface (UI) and user-experience (UX) improvements, O2O connection functions, and personalization technologies across the entire search and booking journey. By enhancing ease of use, response speed, and the provision of personalized information and products, this variable is expected to influence changes in user activity (DV2, MAU) and user evaluations (DV3, satisfaction and app ratings). From the SER-M perspective, IV2 is defined as an independent variable that reinforces user-data-driven learning and personalization mechanisms (M2).

Third, **IV3: technology-based service and portfolio expansion (H3)** refers to Yanolja's strategy of expanding its service portfolio through technology-based services and related investments and acquisitions in PMS, AI, data, and OTA platforms, including the travel and ticket businesses carved out from Interpark, as well as companies such as Garam, SeeReal, eZee Technosys, and Dable. This variable is intended to capture how the firm responds to environmental changes by broadening the scope of its resources and reconfiguring its service portfolio, and how such expansion may be associated with changes in performance indicators (DV1, DV2, DV3).

3.2.2. Process (Mechanism) Variables

The process (mechanism) variables represent the mechanisms through which the independent variables are translated into performance outcomes (DV). In this study, they are specified as follows.

First, **M1** denotes the internal system-integration and operational-efficiency mechanism (coordination). It encompasses the integration and linkage of major systems, including the cloud-based PMS, across internal and external interfaces, as well as the standardization and automation of operating processes such as product management, reservation, and settlement. From a SER-M perspective, M1 is a mechanism that coordinates dispersed

resources (R) into a unified operating system and, in combination with IV1, is expected to influence performance indicators such as transaction volume and revenue (DV1)

Second, **M2** refers to user-behavior-based data analysis and personalization mechanism. It is centered on personalized recommendation systems, review and rating functions, and AI-driven hyper-personalized services that utilize user-behavior data, visit histories, click streams, and conversion patterns. Through real-time prediction, recommendation, ranking, and product exposure, M2 repeatedly optimizes user experience. This mechanism is expected to mediate AI-based, hyper-personalized services and super-app functions and performance changes such as increases in MAU (DV2), app convenience, product variety, user ratings, and brand indicators (DV3).

Third, **M3** represents technology-asset-based investment and acquisition mechanism. It captures Yanolja's large-scale investments and acquisitions that leverage technology assets such as PMS, data, and AI capabilities to expand into adjacent categories and regions. Concretely, it includes selective decisions on which technology assets and businesses to acquire or invest in, as well as the subsequent integration and portfolio reconfiguration. From the SER-M perspective, M3 is interpreted as a selection mechanism that determines the direction of resource (R) expansion and portfolio restructuring, and that indirectly affects the scope of transaction volume and revenue growth (DV1) and category and geographic expansion (DV2, DV3).

3.2.3. Dependent Variables

The dependent variables indicate the observable outcomes of Yanolja's late-mover strategy and show what kinds of performance were observed over the analysis period. Within the SER-M framework, they serve as indicators for assessing changes in strategic outcomes and are defined in three categories as follows.

First, DV1: Growth in transaction volume and revenue captures annual transaction volume, revenue, and their changes over the analysis period, including the relative gap and changes compared with incumbents such as HanaTour and Interpark Tour.

Second, DV2: User activity is measured primarily through monthly active users (MAU). In this study, DV2 is derived from public statistics and estimates and, where necessary, supplemented by benchmark figures and other proxy indicators provided by the same sources. It is used to examine the trajectory and level of MAU growth as well as differences in the slope and magnitude of change relative to competitors.

Third, DV3: User evaluation and perception refers to users' evaluative responses, including user satisfaction, app ratings, and brand-related performance. This study draws mainly on the Korea Consumer Agency's user-satisfaction surveys and Google Play app-rating data to compare indicators such as overall satisfaction, app convenience, product variety, and brand perception, and to analyze how Yanolja's user evaluations and brand image have changed over time relative to rival platforms.

The operational definitions, measurement indicators, SER-M classifications, and linkages to hypotheses for each variable are summarized in Table 1.

<Table 1> Variable Framework and Operationalization

Variable Type	Variable Name	Definition	Operationalization	SER-M Classification	Hypothesis
Independent	IV1	Cloud-based PMS adoption and Commercialization	Hotel operation automation real-time room/reservation/customer data integrated management Global SaaS expansion	R (resources)	H1
	IV2	User-centric Technology Investment	UI and UX improvement Review, UGC, customer behavior data analysis AI based personalized recommendations CS automation	R	H2
	IV3	Technology-based service portfolio Expansion	Service portfolio expansion through M&A of PMS(domestic/international), AI company, outbound OTA platforms	R	H3
Process	M1	Internal System Integration and Operational Efficiency	PMS-OTA-accounting system interoperation RPA-AI driven task automation Inventory synchronization /settlement automation SLA standards establishment	M (Coordination)	H1, H3
	M2	User behavior-based Data Analysis and Personalization	Customer behavior data analysis Dwell time, recommendation, revisit prediction Recommendation system Personalized marketing	M (Learning)	H2
	M3	Technology Resource-based Investment Attraction and M&A	Softbank Vision Fund 2 trillion KRW investment attraction Sequential M&A, investee selection process Investment expansion through PMS, AI, travel solution companies	M (Selection)	H1, H3
Dependent	DV1	Transaction Volume and Revenue		performance	
	DV2	User Engagement (MAU)		performance	
	DV3	User Satisfaction and Perception		performance	

3.3. Hypotheses

Based on the variable structure (IV-M-DV) and the SER-M framework presented above, this study establishes the following three hypotheses to examine how late-mover platform firms' technology-based resource-combination strategies affect performance.

Hypothesis 1 (H1) posits that the adoption and commercialization of a cloud-based PMS will have a positive effect on the growth of transaction volume and revenue (DV1). Yanolja has secured technology resources (R) by acquiring domestic and overseas PMS providers and by integrating and migrating their systems to the cloud. The hypothesis assumes that, by combining these resources with an internal system-integration and operational-efficiency mechanism (M1), they will, with a certain time lag, be linked to growth in transaction volume and revenue, that is, to financial performance (DV1) (Platum, 2021, 2024).

Hypothesis 2 (H2) states that user-centric technology investments (IV2) will have a positive effect on user activity, such as MAU (DV2), and on user evaluations (DV3). Yanolja has invested in functions such as personalized recommendation, targeted advertising and promotion, and related product exposure based on user-behavior data. These investments (IV2) are expected to strengthen mechanism M2, that is, the user-data-driven learning and personalization mechanism that reflects user behavior through reviews, "wish/like" actions, and clicks. The hypothesis assumes that such a mechanism will repeatedly adjust and optimize user experience on the platform, thereby leading to improvements in MAU trends (DV2) and in user evaluations (DV3).

Hypothesis 3 (H3) proposes that technology-asset-based investment and M&A strategies (IV3) will have a positive effect on the growth of transaction volume and revenue (DV1) and on Yanolja's relative position in terms of user-related performance indicators (DV2, DV3). Specifically, this hypothesis views PMS, data, and AI capabilities as core technology assets, and includes as part of IV3 Yanolja's long-term portfolio reconfiguration—such as attracting external capital and making strategic investments and acquisitions in companies like HotelNow, Garam, eZee Technosys, DailyHotel, Dable and Interpark in the travel industry. The mechanism M3—technology-asset-based investment, maintenance, and M&A—is assumed to determine how these funds and resources are allocated and redeployed (KB Securities, 2022; Platum, 2024). This mechanism is expected to bring about changes in the business portfolio and market positioning, accompanied by growth in transaction volume and revenue (DV1), increases in monthly active users (DV2), and changes in user evaluations and perceptions (DV3).

Each hypothesis focuses on the relationships between independent variables (IV1-IV3) and dependent variables (DV1-DV3), while the process variables (M1-M3) serve as criteria for interpreting the mechanisms of coordination, learning, and selection through which those relationships actually operate.

Rather than statistically testing these hypotheses through a formal quantitative model, this study examines whether they are qualitatively supported by SER-M- and SWOT-based case analysis, time-series comparison, and comparative case analysis of HanaTour and Interpark Tour.

3.4. Analytical approach

Instead of employing quantitative techniques such as surveys or structural equation modeling, this study adopts a qualitative case-study approach that combines the SER-M framework with SWOT analysis and comparative case analysis. Concretely, it first organizes Yanolja's major strategic events and performance indicators, namely transaction volume and revenue (DV1), MAU (DV2), and user evaluation (DV3), on a timeline. It then interprets the emerging patterns from an SER-M perspective, structures strategic implications using the SWOT framework, and compares Yanolja's trajectory with those of the incumbent leaders

HanaTour and Interpark Tour in order to characterize the distinctive features of late-moverplatform strategy. Finally, it presents the criteria and limitations for securing validity and reliability within this qualitative case-study design.

3.4.1. SER-M-based analytical framework and time-series pattern matching

First, Yanolja's growth path is structured using the four elements of the SER-M framework: Subject, Environment, Resources, and Mechanism. The Subject (S) is the late-moverplatform firm Yanolja, with HanaTour and Interpark Tour included as auxiliary comparison cases. The Environment (E) comprises changes in the Korean travel industry, such as digital transformation, intensifying OTA competition, and the COVID-19 pandemic. Resources (R) refer to cloud-based PMS, data, AI capabilities, capital (funding), and brand assets. Mechanisms (M) are divided, as defined earlier, into M1 (internal system integration and operational efficiency), M2 (user-data-driven learning and personalization), and M3 (technology-asset-based investment, maintenance, and M&A). This SER-M structure serves as the baseline analytical framework for the subsequent time-series pattern matching between strategic events and performance indicators.

The analysis begins by chronologically listing Yanolja's key strategic events. Using major turning points, such as the introduction and commercialization of PMS, cloud migration of PMS, acquisition of AI firms, large-scale funding rounds, and the acquisitions of Interpark, as reference points, the study arranges transaction volume and revenue (DV1), MAU (DV2), and user evaluation indicators (DV3) in time-series form to the extent that data are available. The focus is less on absolute levels than on the direction of change, such as increase, plateau, or decline, and on the widening or narrowing of gaps relative to competitors. In this step, the study conducts time-series pattern matching by visually and logically aligning changes in DV1-DV3 with the timing of major strategic events.

Next, each strategic event is mapped onto the SER-M elements. For example, the introduction and commercialization of PMS are interpreted as securing resources (R) and strengthening M1, the mechanism of internal system integration and operational efficiency. The acquisition of AI firms and the enhancement of personalized recommendation functions are viewed as strengthening R (data and AI capabilities) and M2, the mechanism of user-data-driven learning and personalization. Expansion into new categories and overseas markets through content investments and acquisitions of related entities and other content or service providers is interpreted as the operation of M3, the mechanism of technology-asset-based investment and M&A.

Finally, the study compares how changes in SER-M elements associated with each strategic event align with the time-series patterns of DV1-DV3. If, at a given point in time, strengthening of M1-M3 is observed in connection with events related to IV1-IV3, and directional changes appear in transaction volume and revenue, MAU, and user evaluations before and after that point, the pattern is interpreted as broadly consistent with the IV-M-

DV pathways hypothesized in H1-H3. When the movements of strategic events and performance indicators are misaligned, the analysis considers environmental (E) factors or constraints on resources and mechanisms as potential explanations.

3.4.2. SWOT analysis as a complementary framework

Whereas SER-M analysis reveals the temporal structure of how strategies and resources are combined, SWOT analysis functions as a complementary tool that summarizes these findings from a more static perspective of strategic positioning (Dyson, 2004; Helms & Nixon, 2010). In explaining Yanolja's strategy, strengths and weaknesses are primarily derived from resources (R) and mechanisms (M), while opportunities and threats stem from the environment (E). For example, PMS, data and AI capabilities, rapid execution, and platform UX can be classified as strengths, whereas late-mover brand recognition and content and partner shortages in certain categories can be classified as weaknesses. Recovery of travel demand and acceleration of digital transformation can be treated as opportunities, while competition from global OTAs and incumbent travel agencies, regulatory risks, and exogenous shocks can be treated as threats (Dyson, 2004; Helms & Nixon, 2010)

In this study, SWOT is not treated as a separate, parallel theoretical framework to SER-M but rather as a matrix that reorganizes elements derived from SER-M analysis into strategic implications (Dyson, 2004; Helms & Nixon, 2010). Using the SWOT matrix, Yanolja's strategies can be classified into SO, ST, WO, and WT types, and the analysis examines which combinations of SER-M elements, especially specific resources and mechanisms, appear to each type.

3.4.3. Selection of comparative cases

Because it is difficult to separate and interpret the effects of exogenous shocks such as the pandemic using Yanolja's case alone, this study selects HanaTour and Interpark Tour as comparative cases when analyzing Yanolja's technology-based strategy, since both are traditional leaders in the travel industry. The three firms share the same industry and similar customer bases and experienced similar external shocks during the same period; in this sense, they share a common environment (E). Nevertheless, they differ in their chosen strategies and in how they configure resources and mechanisms. By examining differences in DV1 (transaction volume and revenue), DV2 (MAU), and DV3 (user evaluations), the study seeks to comparatively characterize the strategic features of channel-centered incumbents and late-movers whose businesses are centered on platforms and software. At the same time, because the level of data disclosure and business scope differs across firms, the analysis is positioned as a qualitative comparison focusing on directional tendencies rather than a fully standardized quantitative comparison.

HanaTour, founded in 1993, grew rapidly as a wholesale overseas travel agency based

on a network-driven B2B model, achieving annual sales of more than 4 million travelers and establishing itself as a leading operator. However, the firm faced structural challenges due to delayed digital transformation and a heavy dependence on its offline- and B2B-centered model, and these were exacerbated by the COVID-19 pandemic, which severely disrupted overseas travel demand (Kim, 2021; Jeon et al., 2021; An & Han, 2024; Yanolja, 2024).

Interpark, which started as an online retail company in 1996 handling general shopping and books, later entered the travel business. Its Tour division became one of the first in Korea to offer online booking services for airfares and accommodation and grew into one of the leading OTA players in airfares, packages, and related services. However, because technology investments in the travel services division were relatively low and fragmented, while investment priorities were concentrated on other divisions such as the shopping, the travel services division lagged behind in the sophistication of its technology and operations mechanisms, and the pandemic further eroded profitability in the travel and airfare businesses. In 2021, the Interpark Tour and Interpark Ticket businesses were acquired and reorganized, and their identity as standalone incumbent OTA operators was effectively diluted as they were repositioned within a broader platform portfolio (Wowtale, 2021).

By contrast, Yanolja, which began as a budget lodging platform in 2005, advanced into a full-scale platform model by acquiring PMS providers and investing in platform and software capabilities. Through rapid technology investments, cloud migration, AI company acquisitions, and large-scale funding rounds, Yanolja pursued a strategy of digital transformation at the firm-wide level (Platum, 2021; Chosun Biz, 2021; Choi, 2023). Within this context, the study positions HanaTour and Interpark as comparative cases to examine how a late-mover platform firm has recombined technology resources and how this has translated into competitive advantage under digital transformation.

The comparative case analysis does not aim at an exhaustive evaluation of current performance levels but at assessing relative trajectories under similar environmental conditions. Using the SER-M combination and the IV-M-DV structure as a common frame, the study compares how the three firms differ in terms of strategic events and the resultant changes in DV1-DV3, drawing on published performance data and other materials. While YeogiEottae, may also provide meaningful comparative implications as an app-specialized OTA competitor, it is not included as a formal comparative case in this study in order to maintain analytical consistency and scope. Accordingly, a fuller comparative analysis including app-specialized OTA competitors is left for future research.

3.4.4. Ensuring validity and reliability

Finally, this study clarifies the criteria for securing the validity and reliability of the qualitative case research design, which does not rely on formal statistical inference or estimation.

First, it minimizes single-source bias by triangulating data from multiple types of secondary materials, including DART filings, IR presentations, analyst reports, press articles, and user-satisfaction surveys from the Korea Consumer Agency. By checking whether specific events or patterns appear consistently across sources, the study seeks to enhance the credibility of the case narrative and avoids interpretations that depend excessively on any single dataset.

Second, it reduces subjective interpretation by grounding the analysis in predefined theoretical frameworks. The SER-M model, the IV-M-DV structure, and the SWOT framework are presented in advance as the main analytical lenses, and all case descriptions are interpreted within these lenses. In addition, the directions of the hypotheses (H1-H3) are clearly specified, which helps avoid *ex post* rationalization and arbitrary explanation, and reduces the risk that the cases are selected to fit the theory rather than vice versa. Where relevant, the analysis also notes patterns that are inconsistent with, or difficult to explain by, the hypotheses.

Third, it maintains consistency in indicator selection. The dependent variables focus on transaction volume and revenue (DV1), MAU (DV2), and user evaluations (DV3), and the analysis uses indicators that can be defined as similarly as possible across firms in terms of time, unit of analysis, and measurement approach. Additional metrics such as revisit frequency and in-app usage time, and app-store indicators that are not consistently available across firms and periods, are excluded to reduce confusion arising from indicator selection. Where indicator availability differs, the study explicitly notes such limitations and avoids over-interpretation based on incomparable metrics.

Fourth, it transparently acknowledges the limits of qualitative, case-based inference. Given limited access to firm-level internal data and large-scale panel datasets, the study does not claim universal generalizability or precise causal estimation. Rather, it aims to present an empirically grounded and theoretically informed exploratory account of how technology-based resource-combination strategies of a late-mover platform firm may shape competitive advantage under digital transformation. This approach can serve as a basis for future research to supplement the findings with additional data or to test the patterns identified here using statistical models.

IV. Yanolja's Strategy

4.1. SER-M Analysis

4.1.1. Subject (S) Analysis

Yanolja began in 2005 as a lodging and reservation platform and, despite being a late-mover, has gained a competitive edge as a technology-driven platform company by executing strategies with speed and agility. In the 2010s, it moved away from a function- and department-oriented, hierarchical structure to an IT development-centered organization, reducing layers between departments and creating a project-based structure that enabled real-time, cross-functional collaboration. In particular, the company operated a Product Owner (PO) structure for each major service such as PMS, OTA, leisure, ticketing, and membership, and introduced an internal system that allowed rapid planning, testing, and release cycles (Yanolja, 2021; Yanolja, 2022). This organizational redesign created the basis for Yanolja to develop PMS, commercialize it within roughly two years, and to pursue major initiatives such as the acquisition of the AI firm Dable and the acquisitions of the Interpark Tour and Interpark Ticket businesses (Yanolja, 2022).

In contrast, HanaTour has long maintained a traditional hierarchical organizational structure and a seniority-based organizational culture. Its digital strategy was primarily executed through separate project-based units or external contractors, and this structure limited the execution authority of in-house staff responsible for digital initiatives (Kim, 2021). Interpark had early experience in building online travel services, but its tour division did not secure a strategically independent position within the overall organization. This suggests that, compared with other divisions such as shopping and books, the travel business was assigned lower technological and organizational priority, and as a result the focus of strategic execution in the travel segment became relatively limited (Wowntale, 2021).

Taken together, the evidence above from Yanolja's case shows that the execution capabilities of the focal subject can be more important than the mere possession of technology resources. From a SER-M perspective, the feasibility of a technology strategy depends not only on whether such resources have been secured, but also on who combines and operates them, and how, and this offers a representative illustration of the role of the Subject in the SER-M model.

4.1.2. Environment (E) Analysis

Since the late 2000s, the Korean travel industry has been reshaped by external environmental shifts such as the spread of OTAs, accelerated digital transformation, the entrenchment of smartphone-based consumption, and rising demand for leisure and independent travel. In particular, the COVID-19 pandemic exposed the structural limitations of traditional offline travel agencies, while creating new opportunities for technology-based platform companies (Kim, 2021; Jeon et al., 2021; An & Han, 2024; Market Insight, 2025).

Yanolja responded proactively to these environmental shifts through a technology-centered strategy that included cloud migration of its PMS, automation of reservation and payment systems, and mobile-first UI and UX enhancements. Even during the pandemic, it focused on small and mid-sized lodging and domestic travel demand while actively expanding its portfolio into leisure and activity bookings, ticketing, and overseas markets, thereby continuing to adapt to the changing environment (News Tomato, 2023; Forbes Korea, 2023; Byline Network, 2024).

HanaTour, in contrast, had long relied on a B2B distribution model centered on outbound package tours and remained relatively passive toward digital transformation. This made the company highly vulnerable to the direct shock of the pandemic, as the sudden collapse of outbound travel demand severely affected its core business. Interpark was similarly affected. Although it operated an OTA and various e-commerce categories, the company's travel business was positioned as one of several domains rather than as a central strategic focus. As a result, its capacity to respond swiftly and selectively to the pandemic-induced demand shock in travel was constrained (HanaTour, 2024; Meritz Securities, 2014; Market Insight, 2025).

4.1.3. Resource (R) Analysis

For a technology-driven strategy to translate into outcomes, it is crucial to internalize and control the core resources that enable strategic execution. Yanolja, as a late-mover, not only platformized its asset and operating structure but also developed and operationalized key technology resources and built a structure that allowed these resources to be combined and commercialized as mechanisms.

First, Yanolja's PMS platform, developed in-house and further strengthened through the acquisition and integration of major domestic and overseas PMS providers, constitutes a core technology asset. Designed so that small- and mid-sized lodging properties can manage reservations, inventory, and settlement in an integrated way within a cloud environment, the system can be flexibly linked via APIs. It connects not only to Yanolja's own OTA platform but also to global platforms such as Agoda and Booking.com (Yanolja, 2022). Through this, Yanolja has moved beyond simple OTA intermediation by offering its operating infrastructure as a SaaS solution and strengthening its B2B business capabilities.

Second, Yanolja secured AI- and data-driven resources by acquiring the user-behavior and content recommendation company Dable in 2021 (Chosun Biz, 2021). This enabled the construction of a structure in which personalized recommendation, targeted advertising, and automated application of promotional content can be embedded into reservation processes. In other words, it goes beyond the mere accumulation of technology assets, functioning as a core resource by embedding data-driven marketing capabilities within the organization.

Third, Yanolja configured its reservation, payment, and settlement systems as an API-based integrated architecture. By linking these functions through APIs, it lowered switching barriers between services and realized automation of product distribution. In particular, integrating back-end processes such as settlement, cancellation handling, and CS processing into a coherent system has been regarded as a key differentiator from competing OTAs (Yanolja, 2022).

Finally, Yanolja's workforce composition is heavily technology-oriented. As of 2022, approximately 40% of total employees were engaged in development, data, and automation-related roles, and major projects are designed and operated by internal POs and in-house development teams (Yanolja, 2023).

By contrast, HanaTour relied on outsourcing and external solutions rather than internalizing core technology assets. Its PMS and reservation systems were also operated only at a limited, fragmented level, and no integrated automated system was in place. Employees in development roles accounted for only about 10-15% of total staff and were largely confined to system maintenance, so technology assets could not function as a strategic core (Kim, 2021; HanaTour, 2025). Interpark introduced travel reservation systems early, but the priority of technology investment was concentrated in other divisions such as shopping, which limited the independent internalization of technology specific to the travel service. Although its reservation systems operated stably, Interpark did not secure advanced technology assets built through continuous development investment in user data-based analytics, AI recommendation, and automation (Wowtale, 2021).

As a result, Yanolja's degree of technology-asset internalization and the extent to which it converted these into execution mechanisms clearly differed from that of its incumbent competitors. This difference in resource structure served as a key basis for Yanolja to secure structural advantages in platform competition.

4.1.4. SER-M Mechanism (M) Analysis

Building on the preceding discussion, this study interprets Yanolja's strategy as that of a late-mover platform subject which, within a digitally transforming environment, focuses on what technology-based resources it secures and through which mechanisms it converts them into performance, in ways that differentiate it from incumbent leaders such as HanaTour and Interpark Tour (KB Securities, 2022; Forbes Korea, 2023; The Hankyung, 2024). From a SER-M perspective, mechanisms (M) are not merely the final stage of strategy

execution, but the operating principles that adjust and reconfigure how the subject (S) combines and deploys resources (R) (KB Securities, 2022). In Yanolja's case, these mechanisms are concretized as M1, internal system integration and operational efficiency; M2, user-data-driven learning and personalization; and M3, technology-asset-based capital raising and M&A (Kim, 2023; Platum, 2024).

First, M1 is the mechanism of internal system integration and operational efficiency. Centered on a cloud-based PMS, Yanolja has upgraded its technology infrastructure so that reservations, inventory, and settlement for various lodging and leisure product domains can be processed on a single platform. This has integrated workflows that were previously fragmented across individual channels and partners and automated many repetitive operational tasks, thereby creating a basis for handling a larger volume of transactions with the same level of staff and cost (Megazone Soft, 2023; KB Securities, 2022; The Hankyung, 2024). In SER-M terms, M1 functions as a coordination mechanism that links PMS and platform technologies, as resources (R), to efficiency gains in day-to-day operations.

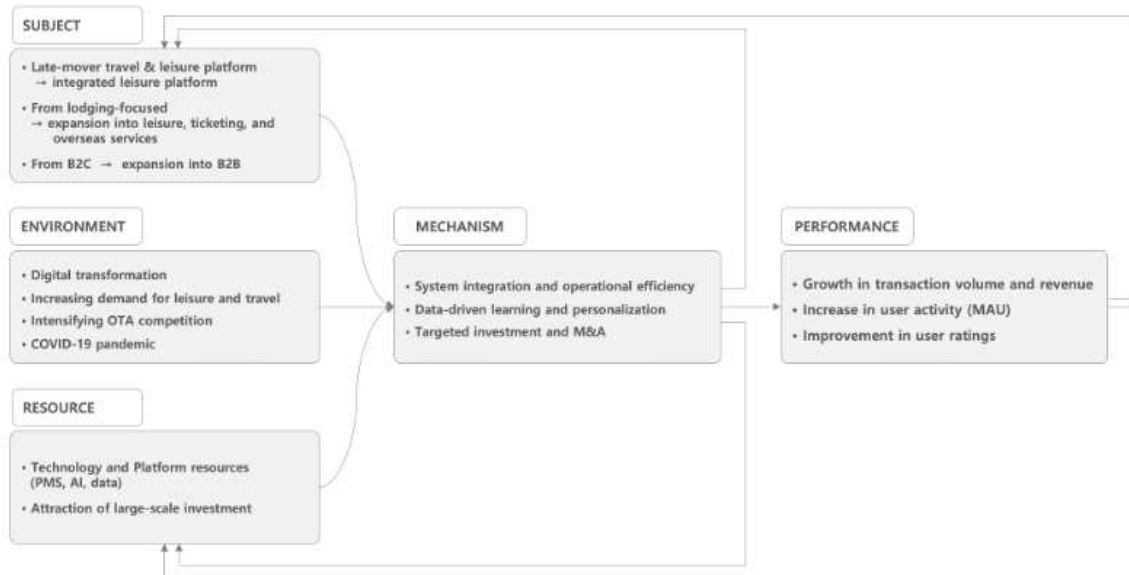
Second, M2 is a user-data-driven learning and personalization mechanism. On the platform, Yanolja uses behavioral data accumulated from reservations, payments, and reviews to repeatedly adjust the in-service search and booking journey through functions such as personalized recommendation, prediction of interest segments, retargeting, exposure of items of interest, and review-based refinement of exposure logic. By learning each user's preferences and responses, this process fine-tunes the UX so that more appropriate product prices and promotions are presented and drop-off in the exploration stage is reduced. In SER-M terms, M2 converts data and AI capabilities, as resources (R), into a learning mechanism that segments and optimizes user experience, thereby can indirectly influence indicators such as MAU-based user activity and user evaluations (Yanolja, 2024a; News Space, 2025).

Third, M3 is a technology-asset-based capital-raising and M&A mechanism. After accumulating technology and platform assets such as its cloud-based PMS, AI capabilities, and platform user base, Yanolja has used these as a basis for business expansion and capital procurement, attracting large-scale investments and choosing to acquire related companies. These choices can be seen not merely as financial decisions, but a strategic mechanism for selecting which technologies and platforms to treat as core resources, reconfiguring the portfolio, and expanding toward a digital platform-centered structure. In SER-M terms, M3 changes the scope and structure of resources (R) by raising investment on the basis of technology assets and pursuing M&A, and as a result, it can readjusts the range and intensity with which M1 and M2 operate (KB Securities, 2022; Platum, 2024; The Hankyung, 2024).

In summary, Yanolja's mechanisms are not limited to individual services or organizational units, but function across the entire platform structure to link user experience, technology assets, and business portfolio decisions. From a SER-M standpoint, the interaction between R (resources) and M (mechanisms) can help explain how Yanolja, as

a late-mover platform firm, may have been able to redesign its structure and secure competitive advantage in the Korean travel industry. Figure 1 schematically summarizes this SER-M-P structure and illustrates how these elements are linked to performance outcomes.

[Figure 1] SER-M-P structure and performance linkage model for Yanolja as a late-mover platform



Source: Adapted from Cho (2018), restructured for the Yanolja case

4.1.5. Performance Analysis

This section examines how Yanolja's technology-based strategies have affected business performance, focusing on the three hypotheses proposed in this study. The analysis is based on the SER-M framework, particularly on how resources (R) are combined with mechanisms (M), and uses transaction volume, revenue, MAU, and user evaluations as the main performance indicators. These performance indicators are assessed by comparing levels before and after each major technology strategy was implemented, and by indirectly estimating effects through comparison with competitors such as HanaTour and Interpark Tour.

Hypothesis 1. Cloud-based PMS adoption and commercialization have a positive effect on growth in transaction volume and revenue.

Hypothesis H1 proposes that the adoption and commercialization of a cloud-based PMS, through the operational-efficiency mechanism M1, are associated with positive growth in Yanolja's transaction volume and revenue. This relationship is suggested by the temporal alignment between key milestones in technology-based business development and observed

trends in transaction volume (Byline Network, 2025; Maeil Business Newspaper, 2024).

Yanolja internally developed and introduced a PMS platform and cloud technology in 2017, laying a foundation for internalizing a technology-based infrastructure and expanding its business. In the same year, the company's transaction volume exceeded approximately KRW 1 trillion (Maeil Business Newspaper, 2024). In 2019, Yanolja launched its proprietary Y FLUX PMS together with Y FLUX Kiosks that support self check-in, and it expanded its PMS platform business by acquiring leading domestic and overseas PMS providers (Platum, 2021; Energy EconomyNews, 2024). As the firm expanded global reservations and began to scale its overseas business in earnest, its transaction volume increased to around KRW 4 trillion (Wowtale, 2025).

Beyond operational efficiency, this technology base appears to have supported a shift in Yanolja's transaction structure from an OTA-centered model toward B2B lodging operation services. Between 2020 and 2022, when overseas travel OTA services of domestic incumbents such as HanaTour and Interpark Tour stagnated due to the COVID-19 pandemic, Yanolja continued to expand transactions alongside the scaling of its global SaaS infrastructure and the advancement of its AI platform (Byline Network, 2025; Energy Economy News, 2024). As of 2024, the company's global integrated transaction volume reached approximately KRW 27 trillion, a year-on-year increase of 186 percent (Wowtale, 2025). A substantial share of this volume has been reported to originate from indirect bookings mediated through PMS and channel-manager integrations (Byline Network, 2025). Taken together, these patterns suggest that PMS may have functioned not only as an internal operational tool but also as a strategic resource associated with the development of new profit structures (Energy Economy News, 2024).

As summarized in Table 2, Yanolja's annual transaction volume over 2015-2024 rises sharply after the internal development of a cloud-based PMS in 2017, followed by PMS expansion in 2019, large-scale capital inflows in 2021, and the global expansion of SaaS and related infrastructure between 2022 and 2024. This sequence suggests that PMS- and SaaS-related technological and business milestones are closely aligned with the steep growth of transaction volume (DV1).

<Table 2> Yanolja transaction volume trends (global integrated transaction volume basis)

Year	Yanolja's Key Technology/Business Milestones	Transaction Volume (KRW)	Revenue (KRW)	Notes
2015	Mobile reservation service expanded to leisure/travel 10 billion KRW investment secured	30 billion	20 billion	
2016	Acquired HotelNow, evolved into comprehensive booking App Launched consecutive -night stay service	300 billion	68 billion	
2017	PMS platform/cloud technology adoption 20 billion KRW investment secured	1 trillion	101 billion	
2019	Acquired leading domestic/international PMS services Acquired Daily Hotel, expanded premium hotel reservation Full-scale globalization of business	4 trillion	300 billion	
2021	SoftBank Vision Fund 2 trillion KRW investment secured Acquired AI-based content recommendation company, Dable Cloud PMS expansion Acquired Interpark, subsidiary integration Pandemic recovery strategy	6 trillion	375 billion	
2022	Global SaaS and super app launch	9 trillion	605 billion	
2023	AI/data-driven service advancement Global infrastructure expansion (entered 28 countries)	14.5 trillion	767 billion	
2024	AI platform advancement Accelerated global expansion	27 trillion	925 billion	

Source: Table reconstructed from Wowtale (2020, 2025), major news sources, and Financial Supervisory Service disclosures (2021b, 2022, 2023b, 2024b) (figures are approximate estimates).

Hypothesis 2. User-centric technology investment has a positive (+) effect on user activity and user evaluations.

Hypothesis H2 defines user-centric technology investment as investment in user-centric services that is associated with a positive (+) effect on user evaluations and user activity by enhancing personalization and improving the review-feedback loop. This study examines H2 using Yanolja's history of service investment and user-activity and satisfaction indicators (Kim, 2023; Korea Consumer Agency, 2024; Yanolja, 2024). In particular, the long-term trends of MAU and user evaluations (Korea Consumer Agency survey results and Android Google Play app ratings) are employed to examine changes in user experience from multiple angles (Korea Consumer Agency, 2024; AndroidRank, 2025).

Yanolja strengthened its technology-based B2C services by launching check-in and membership services in 2017, and in 2019 it released super app alpha, which integrated its platforms (Yanolja, 2024). Underlying these developments was an O2O (Online-to-Offline) service strategy. O2O is a business model that uses online channels (apps and websites) to direct users to offline sites of use (e.g., accommodation facilities) and thereby drive actual purchases; it became a key driver of Yanolja's early growth and its strengthened mobile booking capabilities beginning in 2015 (Yanolja, 2024).

Yanolja subsequently secured and reinforced user-behavior-based data analytics and personalization capabilities corresponding to the M2 variable. A representative step in operationalizing M2 was the 2021 acquisition of Dable, an AI-based content recommendation company, which marked the start of full-scale AI investment. Yanolja systematized user behavior analysis, personalization, recommendation, and automated promotion design, and it structurally designed internal data pipelines and AI model-learning systems. These developments served as a foundation for greater agility in strategic decision-making and also influenced increases in user satisfaction with the service (Kim, 2023; Yanolja, 2024)

The outcomes of these technology investments are reflected in Yanolja's MAU trends in Table 3. Following the full-scale adoption of O2O in 2015 (approximately 0.5 million users), Yanolja steadily expanded its user base. MAU reached approximately 2.0 million in 2021, when AI utilization was strengthened. By 2023, MAU surged to approximately 4.49 million after Yanolja advanced AI-centered hyper-personalized services and improved UI and UX, including enhancements to product discovery and optimization of the booking journey. This suggests that Yanolja secured a substantially larger user base compared with competing services (Yanolja, 2024).

The performance of technology investments that positioned user experience as a strategic priority is also evident in user satisfaction indicators. As shown in Table 4, Yanolja recorded an overall satisfaction score of 3.72, ranking second among major OTAs, including global players. It received particularly high evaluations for app convenience (3.81) and product variety (4.01) (Korea Consumer Agency, 2024). Meanwhile, YeogiEottae's first-place ranking in overall satisfaction indicates that user experience quality is also an important evaluative dimension in competition among app-specialized OTA platforms; however, because this study focuses on the strategic differences between incumbent firms rooted in the traditional travel industry and a late-moving platform firm, this point is interpreted as a supplementary implication rather than as a formal comparative finding. These results suggest that personalization marketing and UX improvement efforts were integrated into the platform and contributed to positive user-evaluation outcomes. Such efforts include retargeting, optimization, exposure of items of interest, and the provision of rankings based on real-time reviews (Kim, 2023; Yanolja, 2024).

In addition, this study also supplementary examines how user experience has been evaluated over the long term by comparing trends in Android app ratings on Google Play. According to AndroidRank (2025), as shown in Table 5, Yanolja's average app rating has remained in the mid-to-high 4-point range across the entire period since 2014 and shows a gradual upward trend. In contrast, HanaTour, Interpark Tour, and the Interpark app exhibit greater volatility around the low-4 or 3-point range, and they record relatively lower ratings particularly after 2024. This suggests that, within the same OTA category, users have trended to evaluate their experience with the Yanolja app more positively than with competing apps.

<Table 3> Trends in Yanolja users (Monthly active users, MAU)

Year	Yanolja MAU	Key Service Milestones	Notes
2015	500,000	Expansion of mobile reservation and strengthening of the O2O platform Expansion into travel and leisure business	
2017	1,000,000	PMS development initiated Check-in and membership service launched Accommodation DB expanded	
2019	1,750,000	Accommodation/leisure super app launched Global hotel reservation service introduced	
2021	2,000,000	AI-based content recommendation company acquired Ai recommendation services enhanced	
2022	3,000,000	Integrated in-app leisure ecosystem built	
2023	4,490,000	AI-centric hyper-personalization services advanced Major super app UI and UX overhaul (optimization of product discovery and booking journey)	Hanatour MAU: 450,000 ~ 530,000 Interpark Tour MAU: 300,000 ~ 400,000

Source: Table reconstructed from Yanolja disclosure materials and estimates from Similarweb and Mobile Index.

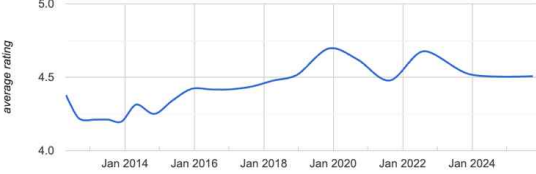
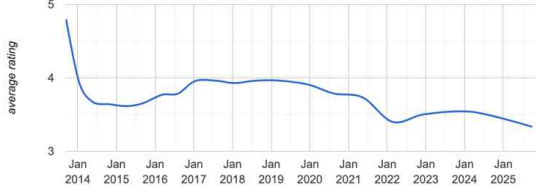
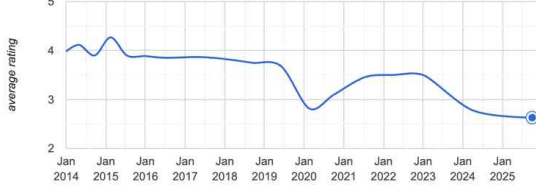
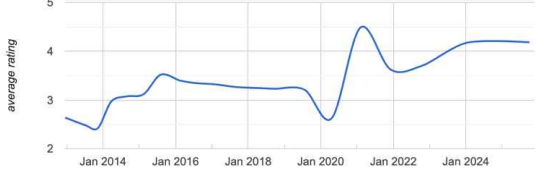
<Table 4> User Satisfaction Scores: Yanolja and Major OTAs

OTA	Overall satisfaction (5 point scale)	App convenience	Product variety	Rank
YeogiEottae	3.80	3.84	4.14	1 st
Yanolja	3.72	3.81	4.01	2 nd
Trip.com	3.63	3.71	3.93	3 rd
Agoda	3.54	3.62	3.81	4 th

Source: Korea Consumer Agency, 2024.

Note: YeogiEottae's first-place ranking in overall satisfaction suggests that user experience quality is also an important evaluative dimension in competition among app-specialized OTA platforms. However, because this study focuses on strategic differences between incumbent firms rooted in the traditional travel industry and a late-moving platform firm, YeogiEottae is not included as a formal comparative case.

<Table 5> Trends in Google Play app ratings

OTA	App rating trend	Notes
Yanolja	<p style="text-align: center;">Average rating Average rating value on Google Play. Given by active users of the application.</p> 	
HanaTour	<p style="text-align: center;">Average rating Average rating value on Google Play. Given by active users of the application.</p> 	
Interpark Tour	<p style="text-align: center;">Average rating Average rating value on Google Play. Given by active users of the application.</p> 	<p>As Interpark runs separate Tour and Ticket apps plus an integrated app that aggregates both, the rating trend of the integrated Intepark app is also presented.</p>
Interpark	<p style="text-align: center;">Average rating Average rating value on Google Play. Given by active users of the application.</p> 	

Source: AndroidRank (2025)

Yanolja’s user-centric technology investments have expanded in parallel with its O2O and mobile-first strategies, contributing to sustained MAU growth (Yanolja, 2024). User-satisfaction surveys further indicate that Yanolja performs better than competing OTAs on key dimensions (Korea Consumer Agency, 2024). In addition, long-term tracking of

Android app ratings shows that the Yanolja app has maintained a relatively high level and has been more stable than competing apps (AndroidRank, 2025). Taken together, these indicators suggest that Yanolja's user-centric technology investment (IV2) has likely had a positive (+) effect on user activity (DV2) and user evaluations (DV3).

Hypothesis 3. Technology-asset accumulation and M&A-driven expansion have a positive (+) effect on transaction and revenue growth and on the relative standing of user evaluations.

Hypothesis H3 examines economies-of-scope effects and focuses on the scale and scope of technology-asset investment and M&A as mechanisms for portfolio expansion. It posits that the technology-asset-based growth mechanism M3 is positively (+) associated with increases in transaction volume and revenue, as well as with a strengthened relative position in user evaluations. Yanolja's growth trajectory can be interpreted as a time-series realization of M3, in which technology-asset investment, retention and integration, and M&A-driven expansion supported portfolio enlargement over time (KB Securites, 2022; The Hankyung, 2024).

Initially, Yanolja expanded from an OTA-based lodging-reservation service into a broader portfolio that includes leisure, activities, tickets, and transportation. As summarized in Table 3, the company secured technology assets and capital through key milestones, including the 2021 acquisition of an AI-based technology firm and the KRW 2 trillion investment from SoftBank's Vision Fund. Building on these developments, Yanolja acquired Interpark's Tour and Ticket businesses in 2022, thereby enabling the company to enter the outbound (overseas-travel) segment in earnest and substantially expand its service portfolio (Yanolja, 2023).

This technology- and platform-centric portfolio expansion strategy is accompanied by a marked increase in revenue and changes in revenue structure. As shown in Table 6, Yanolja's revenue increased from KRW 100.5 billion in 2017 to KRW 766.6 billion in 2023 and KRW 924.5 billion in 2024, approaching or surpassing major competitors such as HanaTour and Interpark Tour. In particular, in 2024 the company's consolidated revenue reached KRW 924.5 billion, a 22% year-on-year increase, while its AI- and SaaS-based B2B and enterprise solutions segment grew 62% to KRW 292.6 billion, serving as a key contributor to portfolio expansion (Yanolja, 2024).

These patterns suggest that portfolio diversification has not merely expanded the number of product lines; rather, together with the internalization of technology assets through M3, it has been associated with a more integrated expansion of the business structure and observable performance outcomes. Through linkages with global travel inventory platforms (e.g., GGT), Yanolja Global operates a B2B travel distribution platform across more than 200 countries through 38 global offices, connecting approximately 1.3 million hotels with around 20,000 sales channels (News Tomato, 2023; Newstap, 2025)

Taken together, these trends suggest that Yanolja's strategy of continually investing in technology assets, retaining and integrating them, and executing targeted M&A has likely

had a positive (+) effect on transaction volume and revenue growth (DV1), as well as on strengthening the company’s relative standing in user evaluations (DV3), consistent with Hypothesis H3.

<Table 6> Revenue trends of Yanolja, HanaTour, and Interpark Tour

Year	Yanolja	HanaTour	Interpark Tour	Notes
2015	367	4,594	n.a.	
2016	684	5,955	n.a.	
2017	1,005	8,043	n.a.	
2018	1,678	8,283	n.a.	
2019	2,473	6,146	n.a.	
2020	2,888	1,096	3,600	
2021	3,747	403	4,100	
2022	6,045	1,150	4,600	
2023	7,666	4,116	5,000	
2024	9,245	6,166	6,000	

Unit: KRW 100 million

Source: Yanolja (2015-2025); HanaTour (2015-2025); Interpark Tour (2020-2025); Financial Supervisory Service (FSS) DART.

Note: n.a. = data not available; revenue for Interpark Tour prior to 2020 is not separately disclosed in public filings.

4.2. SWOT Analysis

As a late-mover platform company, Yanolja has leveraged its technological capabilities and agile execution to pursue a differentiated strategy vis-à-vis incumbent competitors (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991; Helms & Nixon, 2010). Building on the SWOT analysis and the SER-M findings in Section 4.1, this section interprets Yanolja’s strategic responses from a TOWS perspective and classifies them by strategic type. The main strategic options are summarized in Table 7, and the following subsections examine the implementation of each type in greater detail.

<Table 7> SWOT-based strategic analysis of Yanolja

Category	Strength	Weakness
Opportunity	SO strategy: Leveraging technology assets to attract large-scale investment	WO strategy: Creating cross-business synergies through technological and operational integration of service and business portfolios
	Expanding market reach through an integrated OTA-SaaS structure	Prioritizing core businesses through selection, focus, consolidation, and exit of non-core business groups
	Enhancing technology-driven, customer-centric services and user satisfaction	Building B2B brand credibility through content- and performance-focused external communication
Threat	ST strategy: Building resilience to external shocks through technology-based operations	WT strategy: Reconfiguring the strategic portfolio through risk management
	Reducing dependence on a single business or demand segment through portfolio diversification	Focusing on selected business areas and optimizing internal resources
		Reinforcing brand credibility through integrated quality management and systemic responses

4.2.1. SO strategy: Using strengths exploit opportunities

Yanolja combined its cloud-based PMS capabilities with accumulated OTA operating experience to build a technology-driven basis for competitive advantage as a late mover (Kim, 1997; Forbes Korea, 2023; Platun, 2024). In particular, the company commercialized its technology assets by pursuing global market entry for its PMS platform while continuing to expand its OTA business, supported by large-scale investment and the continuous upgrading of its technological capabilities. These investments functioned as a key resource for mitigating late-mover disadvantages and facilitating market entry (Forbes Korea, 2023).

An integrated OTA-SaaS structure strengthened Yanolja's position beyond that of a platform provider, reinforcing its role as an integrated solution vendor within the travel industry. For domestic lodging operators, the expanded distribution of PMS and the adoption of operational automation functions improved efficiency, particularly for small and mid-sized properties, and served as a basis for extending Yanolja's influence in the market. At customer touchpoints, technology-driven automation features and personalized service configurations enhanced user satisfaction, which in turn contributed to repeat usage and customer loyalty (Megazone Soft, 2023; An & Han, 2024).

Overall, Yanolja did not limit its technology assets to internal use; instead, it actively deployed them as strategic options aimed at strengthening its market position. In this sense, the case can be interpreted as a representative implementation of an SO strategy.

4.2.2. WO strategy: Leveraging opportunities to overcome weaknesses

As Yanolja operated multiple brands and business lines in parallel, it encountered structural limitations such as portfolio overlap and a lack of internal synergies (Dyson, 2004; Yanolja, 2024). In response, the company pursued technological and operational integration across its service and business portfolio. It undertook internal system integration and development to ensure interoperability and consistency among PMS, reservation platforms, and marketing solutions, which in turn improved technology-related operational efficiency at the firm-wide level (Yanolja, 2024).

Yanolja also recognized that for brand diversification to function as a strength, each brand must secure a certain level of competitiveness in its target market. Accordingly, it implemented strategic selection and focus for non-core business groups. Businesses with low profitability and limited growth potential were consolidated or phased out, while resources were reallocated toward core technology-based product groups and capabilities, thereby restructuring the portfolio. This process was accompanied not only by efforts to strengthen internal synergies but also by adjustments in collaboration arrangements with external partners (Han & An 2024; Jeon et al., 2021).

Building credibility in the B2B market was another critical pillar of the WO strategy. With an eye toward entering the global PMS market, Yanolja strengthened content-focused external communication and reinforced technology-oriented customer support and performance-based marketing to enhance technological reliability. These efforts not only increased brand awareness in the short term but also contributed to long-term partnership maintenance and reference-building effects (Yanolja, 2024).

4.2.3. ST strategy: Using strengths to respond to threats

One of the major threats Yanolja faces is demand volatility driven by exogenous factors in the tourism industry, along with intensifying global competition (The Hankyung, 2024). External shocks such as the COVID-19 pandemic have increased both the risk of profitability deterioration and the likelihood of customer churn. In response, Yanolja has developed a structure that enables flexible adjustment to changes in the external environment by leveraging technology.

A representative example is its cloud-based technology infrastructure, which enables real-time adjustment of reservation systems, pricing policies, and marketing channels. When a sudden drop in demand or a surge in refund requests occurs in a particular region, Yanolja can quickly shift its exposure strategy and reconfigure product bundles. In addition, the introduction of automated customer service and chatbots has improved the efficiency of customer response while also reducing operating costs (Byline Network, 2024; Energy Economy News, 2024).

A diversified portfolio strategy can also function as a form of insurance against external threats. Beyond its OTA business, Yanolja has secured multiple revenue models, including technology sales in the form of SaaS, global exports of PMS solutions, and advertising and affiliate marketing. This structure disperses dependence on any single business line or region. As a result, even when external risks arise in specific markets, the company can minimize firm-wide losses (Platum, 2024; An & Han, 2024).

4.2.4. WT strategy: Minimizing weakness while mitigating threats

When weaknesses and threats coexist, firms typically require more defensive strategies. In Yanolja's case, a domestic-demand-oriented structure, managerial complexity arising from brand diversification, and declining profitability in some business units could have undermined firm-wide efficiency. To address these challenges, the company implemented a WT-type portfolio rationalization strategy centered on risk control.

Accordingly, Yanolja adopted a technology-centric integrated operating system and restructured its business and staffing configuration around platform capabilities. Resources that had previously been concentrated on domestic OTA sales were progressively reallocated toward higher-value activities such as global PMS exports and technology licensing, reflecting an effort to build a more stable profit base over the long term. At the same time, Yanolja pursued organizational streamlining and focused investment in selected R&D areas to optimize internal resource allocation, consistent with a focus-and-prioritization approach (Helms & Nixon, 2010; Forbes Korea, 2023).

From a brand perspective, Yanolja sought to reduce service-quality variance that could arise from decentralized operations. It refined unified UI and UX guidelines, customer-response manuals, and technology standards across customer touchpoints to provide a more integrated brand experience and strengthen the consistency of the Yanolja brand. In the short term, these measures supported operational efficiency; in the long term, they can be interpreted as contributing to stronger brand credibility as part of the WT strategy (Helms & Nixon, 2010; Yanolja, 2024a).

V. Conclusion

5.1. Research Findings

This study examined how Yanolja, a late-mover platform firm, secured competitive advantage amid the digital transformation of the Korean travel industry by leveraging a resource-combination strategy that links technology resources with execution mechanisms. To this end, the study applied the SER-M model and structured the analysis around four

elements: Subject, Environment, Resources, and Mechanism. It combined qualitative and quantitative approaches to examine how technology assets functioned in actual strategy implementation.

The analysis points to a time-sequenced path in which Yanolja connected niche-market targeting, the establishment of a flexible organizational structure, the accumulation of technology assets and related mechanisms, the attraction of external investment, and strategic business diversification. From an SER-M perspective, sequential configurations and complementary linkages among execution elements appear to have emerged over time, and these patterns are reflected in performance indicators such as transaction volume, revenue, MAU, and user evaluations. In particular, the case can be interpreted as showing how a late-mover platform firm translated technology-based resource-combination strategies into growth across both B2C and B2B domains.

The SWOT analysis further suggests that Yanolja leveraged its strengths (technology assets and execution capacity) to capitalize on opportunities, while addressing weaknesses associated with portfolio breadth and brand complexity. In addition, the firm appears to have pursued technology-based response strategies to mitigate threats related to market uncertainty. From an SER-M standpoint, these findings imply that Yanolja did not merely possess technology resources; rather, it actively configured and recombined them as mechanisms to support market expansion and strategic adaptation.

With regard to SER-M mechanisms (M), the case suggests that, given the focus of this study on technology strategy, mechanisms should be interpreted not only through general functional categories (e.g., coordination, learning, and selection) but also through the technology architecture and structural arrangements that enable execution—such as system-level integration, API linkages, and cloud-based infrastructure. Overall, the case provides a concrete execution path showing how the acquisition of technology resources and their structural coupling with operating mechanisms contributed to competitive advantage.

In conclusion, technology appears to have functioned not simply as an operational tool but as a core element of strategy. The case suggests that the way technology resources are combined with execution mechanisms constitutes a key factor shaping the competitive advantage of late-mover platform firms, highlighting the strategic importance of internalized and structurally embedded resource combinations in late-mover contexts.

5.2. Limitations and suggestions for future research

First, this study is a single-case analysis focusing on Yanolja, which limits the generalizability of the findings. Even among technology-based platform firms, outcomes may differ depending on industry characteristics, organizational execution capacity, and policy, regulatory, and environmental conditions. Future research should therefore extend the evidence base through comparative or multiple-case studies across firms, or through

expanded quantitative analyses. In addition, while this study centered its comparison on incumbent firms rooted in the traditional travel industry, future research could further refine the analysis of platform competition by including app-specialized OTA firms such as YeogiEottae.

Second, although this study partially relied on the traditional mechanism categories of coordination, learning, and selection in SER-M, a technology-strategy-focused analysis requires a more technology-structure-centered interpretation. Future work should redefine the mechanism dimension around technical execution structures such as infrastructure architecture, data-processing systems, and API linkage structures. It would also be valuable to provide a more refined account of how such mechanisms function between resources and the environment and how they operate as execution structures in platform contexts.

Third, this study adopted a time-series, case-based design centered on qualitative interpretation and comparative analysis, rather than applying quantitative statistical models such as structural equation modeling, including PLS-SEM. As a result, it did not include empirical verification using such techniques. Future research could complement the present findings by incorporating quantitative analyses that test structural relationships among key strategy variables more rigorously.

Finally, in the process by which technology strategy translates into performance, the responses of external stakeholders such as users, partner ecosystems, and investors can also function as important variables. Future research should take an integrated perspective that considers multi-layered interactions across the broader ecosystem and examines platform dynamics by encompassing both internal and external mechanisms.

Reference

1. An, H., & Han, H. (2024). Recent trends in the online travel agency (OTA) market and policy tasks. Korea Culture & Tourism Institute.
2. AndroidRank.(2025). App ratings for Yanolja, HanaTour, Interpark Tour, and Interpark. Retrieved December 11, 2025, from <https://www.androidrank.org>
3. Atunbedi, K.(2025). Trends in digital travel markets. International Journal of Tourism Science, 21(2), 66-82.
4. Barney, J.(1991). Firm resources and sustained competitive advantage. Journal of Management, 17(1), 99-120.
5. BylineNetwork. (2024, March 20). What exactly is Yanolja Cloud? <https://byline.network/2024/03/20-320/>
6. BylineNetwork. (2025, July 22). How 'money-eating hippo' Cloud became Yanolja's core. <https://byline.network/2025/07/22-yanolja/>
7. Cho, D. S.(2006). M-Management: Fourth strategic paradigm. Han's Media.
8. Cho, D. S.(2018). Mechanism: The fourth element of management. aSSIST University Press.
9. Cho, D. S., & Lee, D. H. (1997). A new paradigm in strategy theory: ser-M. Monash MtEliza Business Review, 1(2), 82-98.
10. Cho, D. S., & Moon, H. C. (2022). Strategic management in the age of artificial intelligence. Seoul Economics and Business Administration.
11. Choi, K. (2023). The future of digital transformation in the tourism industry. Yanolja Research. <https://www.yanolja-research.com/report/view/8>.
12. Chosun Biz.(2021, December 15). Yanolja Cloud strengthens 'AI technology' through Dable acquisition. https://digitalchosun.dizzo.com/site/data/html_dir/2021/12/15/2021121580067.html
13. Dealsite.(2025, January 26). [2025 travel agency rebound] HanaTour focuses on increasing company value with strong performance. <https://blog.naver.com/dealsite/223755875050>
14. Dyson, R. G.(2004). Strategic development and SWOT analysis at the University of Warwick. European Journal of Operations Research, 152(3), 631-640.
15. Elabor.(2022). Is it just playing around? Current status of Yanolja's organizational culture programs. https://m.elabor.co.kr/main2024/report/view.asp?inx=1&vc_cate=sec3&pType=view&b_idx=88032

16. ElectronicTimes. (2023, August 3). Platform expands accommodation booking services:Impact of API integration. <https://www.etnews.com/20230803000221>
17. EnergyEconomy News. (2024, November 17). Yanolja solidifies 'AI company' withstandout Cloud. <https://www.ekn.kr/web/view.php?key=20241117028472772>
18. Eroun.net.(2024). Foreign tourists visiting Korea see ZeroPay usage increase nearly10-fold. <https://www.eroun.net/news/articleView.html?idxno=41075>
19. FinancialSupervisory Service. (2015). HanaTour business report [DART].<https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20160330003820>
20. FinancialSupervisory Service. (2017). HanaTour business report [DART].<https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20180418000365>
21. FinancialSupervisory Service. (2018). HanaTour business report [DART].<https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20190401003851>
22. FinancialSupervisory Service. (2021a). HanaTour business report [DART].<https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20220317001007>
23. FinancialSupervisory Service. (2021b). Yanolja business report [DART].<https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20220331003744>
24. FinancialSupervisory Service. (2022). Yanolja business report [DART].<https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20230331003320>
25. FinancialSupervisory Service. (2023a). HanaTour business report [DART].<https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20240321001614>
26. FinancialSupervisory Service. (2023b). Yanolja business report [DART].<https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20240401004128>
27. FinancialSupervisory Service. (2024a). HanaTour business report [DART].<https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20250320001129>
28. FinancialSupervisory Service. (2024b). Yanolja business report [DART].<https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20250331003083>
29. ForbesKorea. (2023). Lee Jun-young, Yanolja Cloud co-CEO: Yanolja goes 'all-in ontech'. <https://www.forbeskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=337812>
30. Ghemawat, P.(2001). Distance still matters: The hard reality of global expansion. *HarvardBusiness Review*, 79(8), 137-147.
31. Gu, J. W.,& Lee, Y. C. (2013). A study on the frequency of the enterpriseinformatization variables: Focused on SER-M framework. *Journal of InformationTechnology Services*, 12(4), 51-69.
32. HanaTour.(2024). Business report.<https://www.hanatourcompany.com/files/281/%5B%ED%95%98%EB%82%98%ED%88%AC%EC%96%B4%5D%EC%82%AC%EC%97%85%EB%B3%B4%EA%B3%A0%E>

C%84%9C(2024.03.21).pdf

33. HanaTour.(2025). Q1 2025 earnings announcement.https://www.hanatourcompany.com/files/1435/%ED%95%98%EB%82%98%ED%88%AC%EC%96%B4%20IR%20%EC%9E%90%EB%A3%8C_2025%EB%85%84_5%EC%9B%94.pdf
34. Helms, M.M., & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis: Where are we now? A review of academic research from the last decade. *Journal of Strategy and Management*,3(3), 215-251.
35. HeraldBusiness. (2024). AI-equipped online travel agencies expand, industry convergence accelerates. <https://biz.heraldcorp.com/article/10558356>
36. Jeon, K., Song, S., et al. (2021). Diagnosing the level of digital transformation in the tourism industry and policy directions. Korea Culture & Tourism Institute.
37. JobKorea.(2022). In-depth company analysis: Yanolja.https://www.jobkorea.co.kr/starter/companyreport/view?Inside_No=16168&schCtgr=0&schGrpCtgr=0&Page=1
38. KBSecurities. (2022). Company report: Yanolja.https://rdata.kbsec.com/pdf_data/20220106132909737K.pdf
39. Kim, E.(2021). Next level of the travel industry: Beyond DX toward the global online market (DATA & TOURISM Issue Report). Korea Tourism Organization.<https://datalab.visitkorea.or.kr/common/board/Download.do?bcIdx=298376&cbIdx=1129&streFleNm=791eb005-07e8-4f49-acb5-224772faebc4.pdf>
40. Kim, J.(2023, November 28). Analysis of Yanolja Cloud M&A and cloud PMS integration effects. <https://blog.naver.com/kananomie/223277248233>
41. Kim, L.(1997). Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning. Harvard Business School Press.
42. Kim, W. C.,& Mauborgne, R. (2005). Blue ocean strategy. Harvard Business Review Press.
43. Korea Consumer Agency. (2024). Satisfied with 'travel products,' relatively lower with 'customer center'.<https://www.consumer.go.kr/user/ftc/consumer/cnsmrBBS/80/selectInfoCmprDetail.do?infoId=A1080747>
44. Korea EasyPayment Promotion Agency. (2024a). Domestic simple payment market statistics and foreign usage status report. <https://korea-simplepay.or.kr>
45. Korea EasyPayment Promotion Agency. (2024b). ZeroPay sees rapid growth in 'foreign tourist sales' for small business owners. Newswire.<https://www.newswire.co.kr/newsRead.php?no=985427>

46. KoreaInvestment & Securities. (2014). Company analysis: Interpark.https://file.truefriend.com/Storage/research/research05/Interpark%20NT_2Q14%20review_kr_final.pdf
47. KoreaTourism Organization. (2024). 2025 Korean tourism 10 major trends.<https://knto.or.kr/pressRelease/549005>
48. KPI News.(2019, April 11). '88% growth' Yanolja, annual revenue KRW 188.5 billion...Operating loss rate improves by 0.9%p.<https://www.kpinews.kr/newsView/upi201904110034>
49. MaeilBusiness Newspaper. (2024, February 21). Yanolja, now a global company...Solution business performance rises overseas.<https://www.imaeil.com/page/view/2024022115194160067>
50. MarketInsight. (2025, October 8). Business focus: New opportunities blooming aftercrisis, online travel industry on growth trajectory (KPMG Korea).<https://marketinsight.hankyung.com/article/202410081344r>
51. MegazoneSoft. (2023). Leading digital transformation of the global lodging and leisureindustry: Yanolja case study. https://www.megazonesoft.com/case-study_yanolja/
52. MeritzSecurities. (2014). Company analysis: Interpark.http://home.imeritz.com/include/resource/research/WorkFlow/%5B108790_140502%5D%EA%B9%80%EB%8F%99%ED%9D%AC_52_%EA%B8%B0%EC%97%85%EB%B6%84%EC%84%9D_%EC%9D%B8%ED%84%B0%ED%8C%8C%ED%81%ACINT.pdf
53. Newstap. (2025).Yanolja Unifies Its Brand Under “Yanolja Global,” a Travel Network Spanning 200Countries Worldwide. <https://www.newstap.co.kr/news/articleView.html?idxno=315823>
54. News Tomato.(2023a, December 20). Yanolja's growth key 'Cloud,' targeting global market.<https://www.newstomato.com/ReadNews.aspx?no=1190830>
55. News Tomato.(2023b, December 14). Yanolja expands B2B travel through 'Go Global Travel'acquisition. <https://www.newstomato.com/ReadNews.aspx?no=1187680>
56. News Tomato.(2025, January 15). Gap widens between HanaTour and Mode Tour in 1st-2ndplace... Concentration on No. 1 intensifies.<https://www.newstomato.com/readnews.aspx?no=1253744>
57. News Space.(2025, January 7). Yanolja first in Korean travel industry to introduce ChatGPTEnterprise... "Providing customized, hyper-personalized experiences".<https://newsspace.kr/news/article.html?no=9121>

58. National Information Society Agency. (2025). 2024 Virtual and augmented reality (VR·AR) industry survey. <https://www.nipa.kr/home/2-7-1-1/16329>
59. Platum.(2021, February 25). Yanolja acquires 'Sanha Information Technology,' Korea's No. 1 hotel solution company. <https://platum.kr/archives/156305>
60. Platum.(2024, December 16). Yanolja Cloud acquires adtech company Dable for KRW 100 billion. <https://platum.kr/archives/177040>
61. Samsung Securities. (2022). Company analysis: Yanolja. https://www.samsungpop.com/common.do?cmd=down&saveKey=research.pdf&fileName=2010%2F2022051809565550K_02_17.pdf&contentType=application%2Fpdf
62. Teece, D. J.(2018). Business models and dynamic capabilities. Long Range Planning, 51(1),40-49.
63. TheHankyung. (2024a, January 10). Kakao Pay, foreign tourist payment amount surges 14-fold in one year. <https://www.hankyung.com/article/202401103436Y>
64. TheHankyung. (2024b, April 6). Yanolja, preparing for direct NASDAQ listing?...Consecutive M&As and Cloud business expansion. <https://www.hankyung.com/article/202304069772i>
65. Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. Strategic Management Journal, 5(2), 171-180.
66. Wowtale.(2020, March 19). Yanolja, 2019 revenue KRW 300 billion... Transaction volume exceeds KRW 4 trillion. <https://wowntale.net/2020/03/19/11884/>
67. Wowtale.(2021, October 14). Yanolja acquires 'Interpark' for KRW 294 billion..."Full-scale entry into global travel market". <https://wowntale.net/2021/10/14/30031/>
68. Wowtale.(2025, March 30). Yanolja, 2024 revenue KRW 924.5 billion, operating profit KRW 49.2 billion... Global integrated transaction volume exceeds KRW 27 trillion. <https://wowntale.net/2025/03/30/yanolja-2024>
69. Yanolja.(2023). Introduction to Yanolja Partner Center system. <https://blog.naver.com/kananomie/223277248233>
70. Yanolja.(2024a). Case study of Yanolja Platform Unit settlement product team making complex processes simple. <https://www.yanoljagroup.com/ko/blog/view?id=8>
71. Yanolja.(2024b). Electronic disclosures. <https://www.yanolja.in/ir/announce/?sort=disclosure>
72. Yanolja Research. (2023). Digital transformation and globalization trends in the tourism industry. <https://www.yanolja-research.com/insight/view/10?lang=en>

73. ZDNET Korea.(2021a, July 15). Yanolja loads KRW 2 trillion ammunition...
Second Coupangjackpot saga begins.
<https://zdnet.co.kr/view/?no=20210715165843>
74. ZDNET Korea.(2021b, December 15). Yanolja Cloud acquires adtech company
Dable.<https://zdnet.co.kr/view/?no=20211215081745>

후발 플랫폼 야놀자의 기술-메커니즘 결합전략: 자원확보에서 경쟁우위 창출까지

오현주*

민용택**

본 연구는 한국 여행 산업의 디지털 전환 환경 속에서 후발 플랫폼 기업인 야놀자가 기술 기반 전략을 통해 어떻게 경쟁 우위를 확보하였는지를 분석하였다.

SER-M(Subject-Environment-Resources-Mechanism) 프레임워크를 기반으로, 야놀자의 전략적 주체 역량, 기술 자원 확보 및 실행 메커니즘 구축, 외부 환경 대응 전략 등을 구조화하였으며, 자원 결합과 실행 메커니즘이 성과로 이어지는 과정을 해석하였다. 또한 SWOT 분석을 통해 실행 전략을 4가지 유형별로 정리하였다. 분석 결과, 기술 자원 확보와 실행 메커니즘 간 유기적 결합이 후발 플랫폼 기업의 경쟁력 확보에 핵심으로 작용한 것으로 나타났다. 본 연구는 후발 주자의 기술 전략 수립 및 실행 메커니즘에 대한 실증적 시사점을 제공한다.

주제어: 후발 플랫폼 전략, 야놀자, SER-M, SWOT 분석, 기술 기반 전략, 자원 결합

메커니즘 연구 6권 1호 (2026. 03.)

발행 : 메커니즘 경영학회

발행인 : 백권호

편집위원장 : 백유성

사무 : 서울특별시 서대문구 신촌로 203 7층(대현동, 핀란드타워)

전화번호 : 02-360-0775

이메일 : jmm@ips.or.kr

2026년 03월 31일 발행

Journal of MECHANISM MANAGEMENT

Articles

Volume 6, No.1 March 2026

- I . **A Mechanism-Based Analysis of the Successful Development and Launch of Winia Dimchae Kimchi Refrigerators** 1
Jong Seob Shim

- II . **An Analysis of NVIDIA’s Strategic Mechanisms for Dominating the AI Market** 25
Jun Ho Choi

- III . **Securing Asymmetric Competitive Advantage via AI-Driven Layered IP Strategy:
An Analysis of Hanmi Semiconductor using SER-M and Dynamic Capabilities** 49
Jong Sun Lee · Yong Taek Min

- IV . **Forward Deployment Engineering as Mechanism Design:
Developing the SCOPE Model in the AI Era** 64
Sunyul Moon · Dong Sung Cho

- V . **Technology-Mechanism Combination Strategy of Late-mover Platform Yanolja:
From Resource Acquisition to Competitive Advantage** 93
Hyun Joo Oh · Yong Taek Min

Journal of MECHANISM MANAGEMENT

Articles

Volume 6, No.1
March 2026

A Mechanism-Based Analysis of the Successful Development and Launch of Winia Dimchae Kimchi Refrigerators

1 Jong Seob Shim

An Analysis of NVIDIA's Strategic Mechanisms for Dominating the AI Market

25 Jun Ho Choi

Securing Asymmetric Competitive Advantage via AI-Driven Layered IP Strategy:

An Analysis of Hanmi Semiconductor using SER-M and Dynamic Capabilities

49 Jong Sun Lee
Yong Taek Min

Forward Deployment Engineering as Mechanism Design:

Developing the SCOPE Model in the AI Era

64 Sunyul Moon
Dong Sung Cho

Technology-Mechanism Combination Strategy of Late-mover Platform Yanolja:

From Resource Acquisition to Competitive Advantage

93 Hyun Joo Oh
Yong Taek Min