

[발제]

소프트웨어가 중심이 되는 산업 구조 변화, 무엇을 준비할 것인가

— 디지털·AI 전환 시대, 광복 100년의 산업 —

임채성 (건국대학교 기술경영학과 명예교수 | 한국 인더스트리4.0협회 테스트베드 그룹 공동의장 | 美 디지털트윈컨소시엄(DTC) SDM(Software Defined Manufacturing) 타이거팀 공동리더)

0. 시작을 위한 질문과 주장

[질문]

- '광복 100년'을 앞둔 지금, 2045년의 산업구조는 무엇이 어떻게 바뀌는가? 디지털·AI 기술의 변화가 우리의 일과 산업, 나라의 위상을 어디로 데려가는가?¹
- 다섯 가지 대전환이 동시에 겹치며 불확실성이 폭증하는 환경에서, 국민이 앞으로 1~3년 동안 가장 먼저 집중해야 할 이슈는 무엇인가?
- 14억 중국과 3억 미국이 판을 주도하는 시대에, 인구 5천만의 한국은 어떤 위치를 잡아야 '위기'를 '도약'으로 바꿀 수 있는가?

[주장]

- 2045년의 산업은 지금과 완전히 다른 모습이 된다. 하드웨어가 중심이고 소프트웨어가 부차적이던 산업이, 소프트웨어가 중심이 되고 하드웨어가 부차적이 되는 산업으로 전환된다. 이 전환은 '일하는 방식', '사고 파는 방식', '경쟁하는 방식'을 동시에 바꾼다.
- 이 변화 앞에서 국민이 스스로 할 수 있는, 가장 중요한 일은 한 마디로 '태도 전환'이다. 정답부터 찾아 완성하려는 하드웨어 중심 태도에서, 싸게 빨리 틀려보고 고쳐가며 완성하는 소프트웨어 중심 태도로 옮겨가는 것이다. 그 실천 원리가 '싸게 틀려보기', 곧 가정 (A)-실험(E)-학습(L)의 AEL이다.
- AI는 일자리를 없애는 것이 아니라 일하는 방식을 바꾼다. 관건은 우리가 얼마나 빠르게 그 방식으로 옮겨 가느냐에 있다.

¹이 발제는 '광복 100년 국민동행' 조직위원회가 던진 두 가지 질문 — ① 2045년 산업구조는 무엇이 바뀌는가, ② 국민이 향후 1~3년 집중할 가장 중요한 이슈는 무엇인가 — 에 답하는 형식으로 구성했다.

- 인구 5천만 나라의 답은 '파트너 + 데모 강국'이다. 선도국과 함께 앞서서 실험하고 함께 글로벌 시장으로 나아가, 세계의 문제를 푸는 산업으로 성장하는 것 — 이것이 전 인류에 봉사한다는 홍익인간 정신에 닿는, 광복 100년 한국 산업의 모습이다.

1. 시대를 확인하며 — 다섯 가지 불연속 변화가 동시에 겹친다

우리가 마주한 것은 하나의 기술 변화가 아니라, 여러 대전환이 한꺼번에 겹치는 '판'의 교체다. 그리고 2045년 광복 100주년은, 이 겹친 대전환을 어떻게 넘는가에 따라 나라의 자리가 갈리는 시간이 된다.

- 본론에 들어가기 전에, 우리가 앞으로 20여 년 동안 마주할 변화의 판을 먼저 짚을 필요가 있다. 서로 다른 다섯 가지 불연속적 변화가 동시에 밀려오고 있다.
 - ① **디지털·AI 전환**: 산업의 디지털화(Digitalization)는 지난 40여 년간 계속 진행되어 왔고, 그 위에서 사람·기업·사물이 인터넷으로 이어지는 연결화(Connectivity/IoT)가 1990년대 이후 넓어졌으며, 다시 축적된 데이터를 바탕으로 AI가 스스로 판단하는 스마트화가 얹혀 왔음. 이 셋은 앞 단계가 끝나야 다음이 오는 것이 아니라 — 데이터가 있어야 연결이, 데이터가 쌓여야 스마트화가 가능하다는 의존관계를 가지면서도 — 동시에 진행되며 함께 두터워지고, 그 결과 업(業)의 성격 자체가 바뀜. 지금은 그중 스마트화의 한 형태인 AI·AX가 특히 강조되는 시기임.
 - ② **기후·환경**: 극단적 기후·환경 압박의 상시화
 - ③ **에너지 전환**: 탈탄소·재생에너지로의 이행
 - ④ **지정학적 갈등**: 전쟁 노출 위험까지 안은 대립 구조
 - ⑤ **공급망 재편**: 글로벌 분절·블록화
- 중요한 것은 이 다섯 가지가 따로따로 오지 않는다는 점이다. 서로 영향을 주고받으면서 우리의 일과 산업을 근본부터 다시 쓰고 있다. 여러 대전환이 한꺼번에 겹치니 불확실성이 그야말로 폭증한다.
 - » 디지털화·연결화·스마트화로 인한 불연속적 변화는 향후 20여 년간 계속될 것이며, 다른 네 축과 맞물려 그 파장을 증폭시킴
- 바로 이런 환경에서 우리는 두 가지 질문에 답해야 한다. 하나는 2045년 산업구조가 무엇

이 바뀌는가고, 다른 하나는 국민이 앞으로 1~3년 동안 무엇에 집중해야 하는가이다. 2045년이 곧 광복 100주년이라는 사실은 우연이 아니다. 산업의 미래를 그리는 일이 곧 나라의 다음 100년을 준비하는 일이기 때문이다.

2. 돌아보기 — 한국은 이미 네 번, 정답 없이 넘었다

한국의 진짜 자산은 크기가 아니라 방식이다. 정답이 없는 길을 먼저 실증하고, 단계를 건너뛰어 앞서 나간 '건너뛰기&비약 혁신'의 경험 — 이것이 다섯 번째 도약을 감당할 근거다.

- 과연 한국이 이 큰 변화를 감당할 수 있을까? 감당할 수 있다. 우리는 이미 이런 불연속적 변화를 네 번이나 넘어왔기 때문이다.

» 1960년대 경공업, 1970년대 중화학공업, 1990년대 인터넷, 2010년대 스마트모바일·플랫폼. 그리고 지금 다섯 번째로 디지털·AI 전환의 시험대 앞에 서 있음.²

- 이 네 번에는 공통된 패턴이 있다.

- ① 정답 없이 시작했음. 한 번도 정답을 알고 시작한 적이 없음
- ② 자동화에 적극 투자했음. 선도국이 주저할 때 우리가 먼저 뛰어들었음
- ③ 일자리를 함께 만들었음. 경쟁력과 일자리를 동시에 키웠음

- 세계의 흐름은 대개 우리보다 5~10년 앞서 있었다. 우리는 늘 뒤늦게 출발했다. 이 상황에서 경쟁력을 얻는 길은, 뒤에서 출발해도 단계를 건너뛰어 앞서 나가는 것 — 곧 건너뛰기(stage skipping)·비약(leapfrogging) 혁신이었다. 추격이면서 동시에 선점으로 가는 지름길이다.³

- 정답이 없던 길을 먼저 실증하고 세계로 나간 대표 사례들이 이를 증명한다.

» **CDMA 이동 통신, 디지털 TV, 안드로이드 스마트폰**, 그리고 AI 가속기 반도체 **HBM**. 모두 초기 기술 단계에서 국제 공동 데모와 협력을 통해 시장을 확장한

²표기된 시기는 세계 흐름이 아니라 한국이 본격적으로 도약한 시점을 기준으로 한 것이다. 세계 흐름은 대체로 5~10년 앞섰다.

³Lee, K. & Lim, C. (2001), "Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries," *Research Policy* — 후발국 혁신전략 분야의 마일스톤 연구로 1,900회 이상 인용되었다.

사례임. 정답이 없을 때 먼저 국제 협력으로 실증하고 함께 세계로 나간 것 —
그것이 한국의 길이였음

3. 내다보기 — 2045년, 산업구조는 무엇이 바뀌는가

제품(명사)을 팔던 산업이 서비스를 팔며 제품을 끼워 파는 산업으로 바뀐다. 명사형 산업이 동사형(예: 하기) 산업으로 재편된다. 애플레가 나비가 되듯 업(業)의 성격 자체가 바뀌는 것 — 이것이 '전환(Transformation)', 곧 'X'다. 그래서 이를 디지털 전환(DX), AI 전환(AI)이라고 부르곤 한다.

- 지금까지는 하드웨어가 중심이고 소프트웨어가 부차적이었으나, 이제는 소프트웨어가 중심이 되고 하드웨어가 부차적이 되는 역전이 시작됨. 지금을 '소프트웨어 중심화 시작기', 2045년을 '성숙기'라 부를 수 있음
- 그림으로 보면, 현재는 기업 간 연결이 부분적이고 회사 안에서도 부서 간 칸막이로 연결이 제한된 '부분적 연결·제품 중심'의 상태다. 향후 20여 년간 기계와 사물이 더 많이 연결되고, 부서 간 칸막이를 넘어 기업 안팎이 자유롭게 이어지며, 여러 AI가 공장과 기업을 넘나들며 일하는 '연결망 생태계·서비스 중심'으로 성숙한다.
- 이 변화는 단순한 기술 변화가 아니라 업(業)의 성격 자체를 바꾼다.
 - » PwC는 전통적 산업 경계가 허물어지며 산업이 '이동하기(move)·먹기(feed)·돌보기(care)·짓기·만들기·에너지 공급하기' 등 인간의 필요를 중심으로 한 '성장 도메인(domains of growth)'으로 재편된다고 봄. 산업이 명사형 업종에서 동사형 필요 중심으로 재편된다는 뜻임. 예컨대 자동차 산업은 자동차·물류의 결합 서비스의 출현으로, 자동차 제조사·플랫폼·물류 기업이 함께 참여하는 '이동하기(모빌리티) 도메인'으로 확장됨.⁴
 - » 현대차가 "우리는 더 이상 자동차 회사가 아니라 모빌리티 회사"라고 선언한 것이 대표적. 이는 업의 성격이 제품 판매에서 서비스 판매로 바뀔을 의미. 또한

⁴산업 분류가 명사형에서 동사형으로 재편된다는 관점(PwC[2025], Value in Motion). 자동차 산업이 움직이기 산업으로 바뀌고, 움직이기 산업은 자동차·물류 산업이 포함되는 산업이 되어 기존의 산업 간 경계가 무너짐을 의미한다. 이러한 움직이기 산업은 서로 연결되어 고객에게 '움직이기'를 함께 제공하는 융합 서비스 구조로 이행한다는 점도 있다.

‘움직이기’ 산업은 자동차 산업을 넘어, 물류 산업을 넘어 여러 산업이 융합되는 산업이 됨. 즉 기존 산업의 경계가 허물어 짐.

- 이러한 산업구조 변화는 국민의 삶과 연결해 보면 ‘일하기’, ‘팔기’, ‘경쟁하기’를 동시에 바꾼다.

① 일하기(노동) — “어떻게 일하는가?”

- » 단순 반복 업무는 AI가 맡고, 사람은 AI에게 일을 설계·검증하고 새 문제를 정의하는 ‘AI 지휘화(Orchestration)’로 이동
- » 자기 전문성과 부서 칸막이를 넘어 다른 분야 및 다른 부서와 융합해 고객 문제를 푸는, 비반복적·창의적인 ‘고숙련 융합직무’로 진화. 지속 학습과 역량 융합이 핵심

② 팔기(가치) — “무엇을 파는가?”

- » 지금은 제품을 팔고 서비스를 끼워 파는 시대라면, 앞으로는 서비스를 팔며 제품을 끼워 파는 시대로 바뀔
- » 인터넷으로 연결되고 스스로 AI를 거느리는 고객의 삶의 현장을 깊이 이해해, 고객이 필요로 하는 ‘무언가 해주기’를 제공하고 그 결과로 가치를 측정. 물건도 고객 맞춤형으로 바뀔

③ 경쟁하기(경쟁) — “어디서 경쟁하는가?”

- » 기업들이 서로 연결되어 함께 고객에게 무언가를 해주려면, 연결을 가능하게 하는 표준 혹은 플랫폼 혹은 분산화 연결(federated) 네트워크를 공유해야 함. 그래서 진영(패거리)이 형성되고, 경쟁이 개별 기업 간 경쟁에서 플랫폼·표준 중심의 진영 간 경쟁으로 이동
- » 누가 표준을 잡느냐, 누구와 함께 가느냐 — 생태계·데이터·표준 지배력이 경쟁력의 핵심이 됨

- 세계는 이 20여 년을 어떻게 내다보는가. 글로벌 권위 기관들의 전망은 한국에 위기와 기회를 동시에 예고한다.

- » 2045년 중국이 미국을 추월할 것으로 전망되며(Cebr, 2026 — 이전 예상보다 빠름), 2050년에는 세계 7대 경제 중 6개가 신흥국이 됨. 중국 1위·인도 2위·미국 3

위·인도네시아 4위 순으로, 한국(현재 12~13위)은 여기에 들지 못함.⁵ 디지털 기술 및 AI 기술의 발전은 진영화된 연결 기업간 경쟁을 야기하며 이러한 경쟁에서는 인구 및 경제 규모가 큰 국가가 유리함. 오토바이 택시로 출발해 지금은 통합 슈퍼앱이 된 Gojek(현 GoTo)이 인도네시아 GDP의 약 2%를 차지하는 플랫폼으로 성장한 것은, 인구 많은 후발국 경제가 플랫폼 경쟁에서 갖는 유리함을 보여줌.

» 향후 20여 년 세계 경제는 AI 덕분에 성장이 빨라지되 성장 격차도 벌어질 전망. 2045~2049년 GDP 성장률을 경제학자는 3.5%로, AI 전문가는 5.3%로 내다봄 (Forecasting Research Institute, 2026)

- 따라서 한국은 두 갈래 길 앞에 있다. 가만히 있으면 인구 감소와 신흥국 부상 속에서 세계 GDP 점유율이 하락하는 '위기'로, 선도적으로 대응하면 오히려 점유율이 오르는 '도약 기회'로 갈린다. 세계 선도국들은 자국 산업 경쟁력을 위해 기업과 정부가 적극 나서고 있다. 한국은 여기에 더해 국민까지 나선다면 기회를 더 잘 포착할 수 있다. 기업·정부만으로는 불가능하며, 국민이 나서는 나라가 답이다.

4. 보완설명 — 'AI가 일자리를 없앤다'는 공포의 세 가지 빈틈

- 많은 이들이 걱정하는 'AI가 일자리를 없애는 것 아니냐'는 물음을 짚고 넘어갈 필요가 있다. 이 비관론은 대개 '지금 내가 하는 직무'가 자동화되는 면만 보기 때문에 생긴다. 여기에는 세 가지 결정적 빈틈이 있다.
- ① **일은 사라지는 것이 아니라 '재편'됨.** 사람은 AI를 지휘하는 자리로 옮겨감. 단순 반복은 AI에게 맡기고, 사람은 일을 설계·검증하고 새 문제를 정의하는 고숙련 융합직으로 이동함
- ② **변화 자체가 새로운 일자리를 만듦.** 업의 성격이 '무언가 해주기'로 바뀌고 산업이 서로 연결되면서, 지금까지 없던 새로운 욕구와 풀어야 할 문제(예: 기후 및 생태 변화로 인한 문제)가 계속 생겨남. 그 문제를 푸는 자리에서 새 일자리가 나옴
- ③ **일자리가 줄지 늘지는 정해져 있지 않음.** 전체적으로 AI가 고용을 줄인다는 분명

⁵세계 경제 중심축 이동 전망은 Cebr(2026) 및 PwC(2050) 자료에 근거한다. 한국의 순위는 대응 여하에 따라 하락 또는 상승 양방향으로 열려 있다.

한 증거는 아직 없으나, 안심할 일도 아님.⁶ 그 나라가 AI를 얼마나 잘 쓰고, 경쟁력을 확보하고, 어떤 환경을 만드느냐에 따라 달라짐. 다시 말해 우리 하기에 달린 문제임

- 결론은 이것이다. AI는 일자리를 없애는 것이 아니라 일하는 방식을 바꾼다. 관건은 우리가 얼마나 빠르게 그 방식으로 옮겨 가느냐이다.

5. 살펴보기 — 인구 5천만의 답: ‘파트너 + 데모 강국’

14억 중국·3억 미국과 단독으로 경쟁할 수는 없다. 5천만의 솔직함에서 출발한 유일한 선도 경로는, 선도국과 ‘함께 앞서서 실험하고 함께 세계로 나가는’ 파트너 + 데모 강국의 길이다.

- 앞으로의 산업구조 변화에서는 상대적으로 규모가 큰 나라가 유리하다. 더 많이 연결되고 더 큰 진영을 형성하는 변화이기 때문이다. 우리는 이미 플랫폼 기반 비즈니스가 인도네시아 같은 후발국에서 한국보다 활발히 나타나는 것을 경험했다. 그렇다면 5천만의 나라는 어떤 위치를 잡아야 하는가.
- 한국이 선도적 위치를 차지할 길은 하나뿐이다. 큰 나라·선도국이 앞서 치고 나갈 때, 그들에게 필요한 ‘친구’가 되어 함께 들어가 함께 실험하고, 함께 세계 시장으로 나가는 것이다.
 - » 이는 이미 한국의 역사임. 앞서 본 CDMA, 디지털 TV, 안드로이드 스마트폰 및 AI 가속 반도체 HBM이 바로 그 예임. 선도적 기술이 나올 때 함께 데모하고 함께 세계 시장으로 나가는 것 — 이것이 ‘스케일업(scale-up)’ 데모임
- 이렇게 글로벌 시장을 확보하고 경쟁력을 얻으면 고용 경쟁력도 함께 오른다. 지향점은 ‘글로벌 AX·DX 데모 스케일업 강국’이자 ‘고용 강국’이다.
 - » 세계 고객의 삶의 현장 문제를 글로벌 파트너십으로 함께 푸는, 솔루션 지향의 산업. 세계 선도로 경쟁력을 확보하면 일자리는 저절로 확대됨
 - » 기후·생태·개도국 발전에 대한 기여는 글로벌 사회에 이바지하는 길일 뿐 아니라, 한국의 새로운 글로벌 시장을 개척·확장하는 길이기도 함

⁶지난 수년간의 데이터를 분석한 언론·연구(예: *The Economist*)의 진단으로, 전체 고용에 대한 AI의 순효과를 단정할 증거는 아직 없으나 낙관도 이르다는 취지다.

- 이러한 방향이 곧 전 인류에 봉사하는 산업을 지향하는 홍익인간 정신이며, 광복 100년을 위해 한국이 추구할 산업 발전의 방향이다.

6. 광복 100년, 산업 구조 대전환을 위한 방향과 과제 — 국민이 나서는 나라

1945년 광복이 '잃어버린 나라를 되찾는 일'이었다면, 2045년 광복 100년은 '실험하는 국민이 함께 만들어가는 새로운 산업 강국이자 고용 강국'이 되어야 한다.

- 이 모든 변화 앞에서, 국민이 스스로 할 수 있는 일에 초점을 두어 가장 중요한 이슈를 꼽는다면 한 마디로 '태도 전환'이다. 정답부터 찾아 한 번에 완성하려는 하드웨어 중심 태도에서, 싸게 빨리 틀러보고 고쳐가며 완성하는 소프트웨어 중심 태도로 옮겨가는 것이다.

» 이것이 '싸게 틀러보기'임. 틀러본 적 없는 아이디어는 틀릴 가능성이 훨씬 높음. '내 아이디어대로 하면 이렇게 될 것이다'라는 가정이 맞는지, 현장에 먼저 내놓고 틀러 보자는 것임. 아이디어를 '싸게 틀러보기' 실험을 통해 점검하지 않고 고객에 내어 놓을 때 고객이 외면하는 물건과 서비스를 고객에게 내어 놓는 '비싸게 틀리기' 대가를 지불하게 됨.

» 이는 실사구시(實事求是)의 정신이기도 함. 아이디어가 있으면 현장에서 환영 받는 아이디어 인지 현장에 내어 놓아 점검해 보는 것 — 이를 하지 않고 아이디어만 놓고 논하는 것이 탁상공론임

» 지금까지는 알면서도 실행이 어려웠음. 돈과 시간이 들었기 때문. 그러나 이제는 AI와 소프트웨어 덕분에 옛날에 비해 크게 싼 값으로 빠르게 시험해 볼 수 있는 환경이 조성됨.

- 구체적으로, 시민의 한 사람으로서 '소프트웨어 중심 태도'를 갖추는 실천을 세 마당으로 제안한다.

(1) 나 — 국민 스스로 '싸게 틀리기(AEL)'를 실천한다.

» 생활 속 실천: 일상의 작은 시도부터 가정을 써 보고, AI·소프트웨어로 그 가정이 틀리지 않았는지 점검

- » 국민 공동 문제 해결: 지역과 일상의 문제에 대한 아이디어를 빠르고 싸게 틀러 보며 실험
- » 직장 안 실천: 신제품·신서비스 아이디어가 있으면 적극적으로 틀러 보기에 참여

(2) 우리 — ‘국민 광장’에서 함께 모이고 전달한다.

- » ‘싸게 틀리기(AEL) 아이디어 광장’: 아이디어를 온라인에 올리고 함께 다듬는 마당
- » ‘실험·학습 광장’: 함께 실험하고 배운 것을 나누는 마당
- » ‘환경개선 제안 광장’: 싸게 틀러 보려 할 때 부딪힌 애로(기업 환경·정부 서비스 등)를 모아 정부·산업계에 전달
- » 나 혼자가 아니라 함께 — 국민이 나서는 나라의 토대

(3) 일 — 새 일자리를 찾아 옮겨간다.

- » 20·30대: 지금 사람이 몰리는 직장은 과거·현재 환경의 좋은 직장일 수 있음. 불확실한 환경에서 유망한 직업은 ‘싸게 틀러보기’로 탐색·점검하고, 그 직업을 위해 시간과 돈을 투자하는 것이 필수
 - » 재직 중·고경력자: AI 지휘·고속런 융합직을 탐색하고 그 역량에 투자. 세대를 넘어 누구나 새 일자리로 옮겨갈 수 있음
- 격동적 변화의 환경일수록 틀러보지 않은 아이디어는 위험하다. 아이디어를 논하는 탁상공론이 빈번하게 존재할 때 현장에 작동하지 않는 ‘비싸게 틀리는’ 대안이 넘쳐나게 된다. 그럴수록 더 빠르게, 더 싸게 틀러보며 문제를 더 잘 풀여가는 것이 중요해진다. 이런 변화를 실천하는 국민의 비중이 높아질수록, 한국은 거대한 산업구조 변화 속에서 산업이 번성하는 나라, 산업 경쟁력과 일자리 경쟁력이 함께 오르는 나라, 나아가 글로벌 사회에 더 크게 기여하는 나라가 될 것이다.
- 광복 100년은 우리 모두의 미래다. 두려움이 아니라 실험으로, 무력감이 아니라 학습으로 — 국민과 정부와 기업이 함께 나서는 나라. 그 길 위에서 전 인류에 봉사하는 산업이라는 홍익인간의 오랜 뜻이, 다음 100년의 한국을 여는 산업발전의 역동적인 힘으로 펼쳐지기를 바란다.