

AI 시대, 노동시장 전망과 과제

한국은행 조사국 오삼일

1. Introduction

- Motivation
- Main questions

New technologies create winners and losers

- Artificial intelligence (AI)는 최근 들어 급격한 진보를 거듭
 - a collection of algorithms that process, identify, and act upon patterns in unstructured data to achieve specified goals
- 새로운 기술은 필연적으로 winners와 losers를 만들게 됨
 - 일부는 생산성 향상의 혜택(complement)을 누리는 반면 다른 한편에서는 일자리의 위협(substitute)을 받게 됨
 - 과거의 기술(로봇, 소프트웨어)과 같은 distributional impact를 미칠 것인가?

Main questions

- 어떤 일자리가 AI에 의해 대체될 것인가? (exposure to AI)
- 어떤 일자리가 AI와 보완적인가? (complementarity with AI)
- AI 시대, 생산성 증대 방안은?

2. 어떤 일자리가 AI에 의해 대체될 것인가?

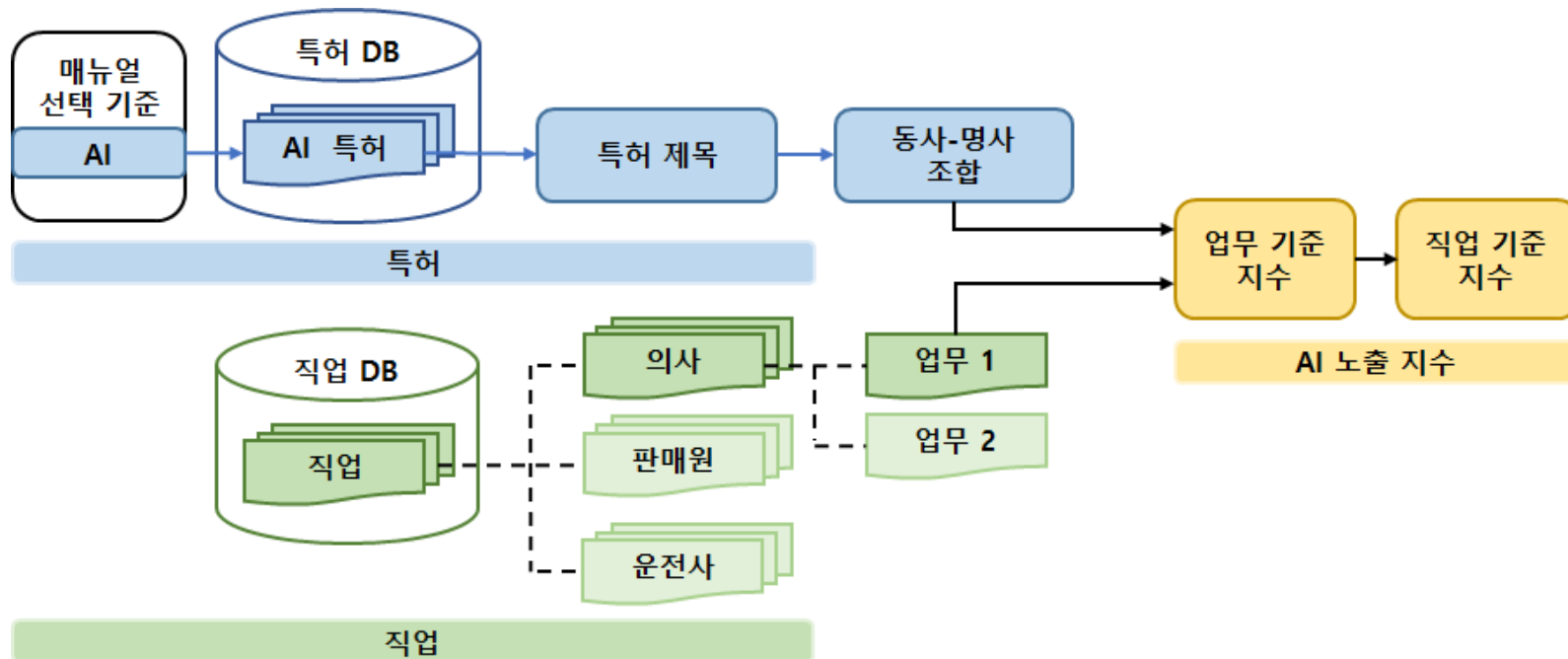
- AI 노출 지수 (Exposure Score) 산출
- 직업별, 임금수준별, 학력별, 성별, 연령별 특징

How to measure AI Exposure

- Task-based perspective: AI로 대체 가능한 업무를 식별
- **AI Exposure Score** (Webb, 2020) : main index
 - overlap between text in AI patents (Google database) and job descriptions (O*NET)
 - AI 외에 로봇 및 소프트웨어 지수도 산출 가능
- AI Occupational Impact (Felton et al., 2019)
 - 52개 업무(O*NET)별로 AI 응용 스코어를 부여
 - based on reports from the AI Progress Measurement Project

Process for constructing AI exposure

- verb-noun pairs
- score : 해당 업무를 대체할 수 있는 AI 특허의 응집도 (relative frequency)
- O*NET → ISCO → KSCO, crosswalk



자료 : Webb(2020)에서 재인용

Most & least exposed occupations

- 이외에도 의료 진료 전문가(86 percentile), 금융 보험 전문가(80), 법률 전문가(79)가 AI에 크게 노출

Highest exposure to AI	Lowest exposure to AI
화학공학 기술자 발전장치 조작용 철도 및 전동차 기관사 상하수도 처리 장치 조작용 재활용 처리 장치 조작용 금속재료공학 기술자	음식 관련 단순 종사자 대학교수 및 강사 상품 대여 종사자 종교 관련 종사자 식음료 서비스 종사자 운송 서비스 종사자

주 : 1) 직업 소분류(153개) 기준
자료: 저자 계산

직업 세분류 기준 AI 노출 지수

직업별 AI노출지수

AI노출 지수가 높을수록 AI 대체 가능성이 큼
단위: %(AI노출 지수 상위)



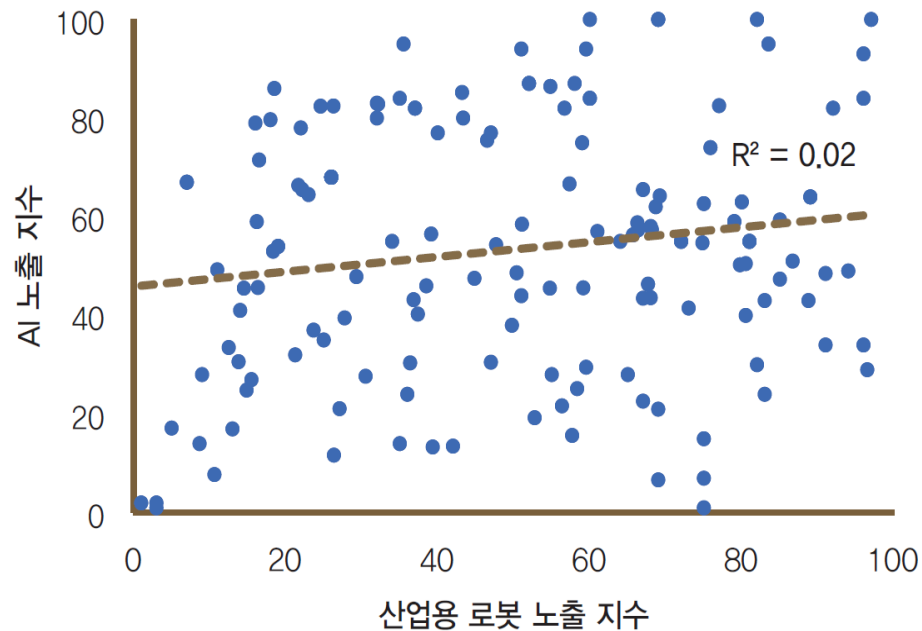
연말뉴스

자료: 한국은행

김민지 기자 20231116

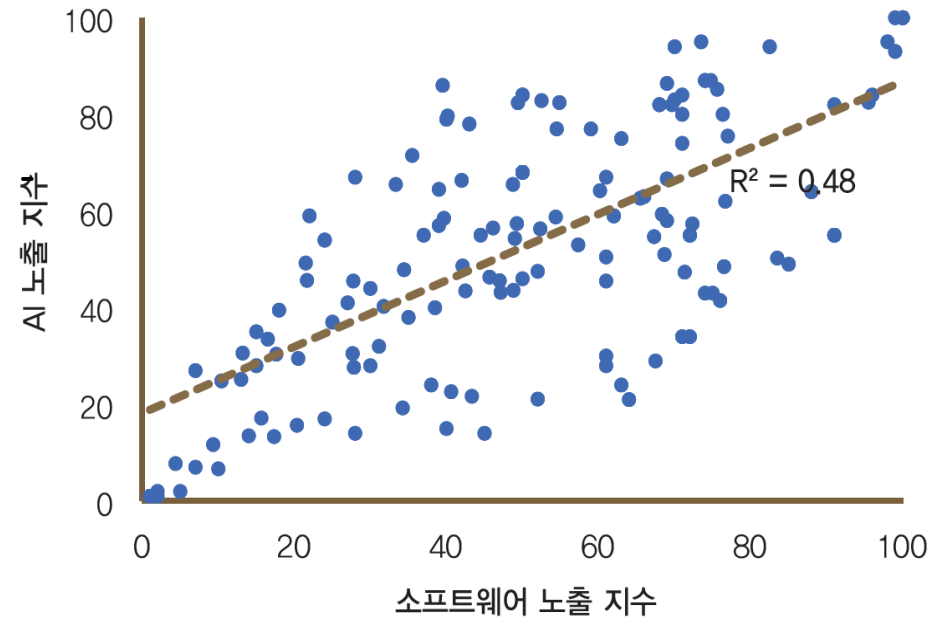
[참고] 산업용 로봇, 소프트웨어 노출 지수와 비교

산업용 로봇 vs. AI



자료 : 한국노동패널, 저자 계산

소프트웨어 vs. AI

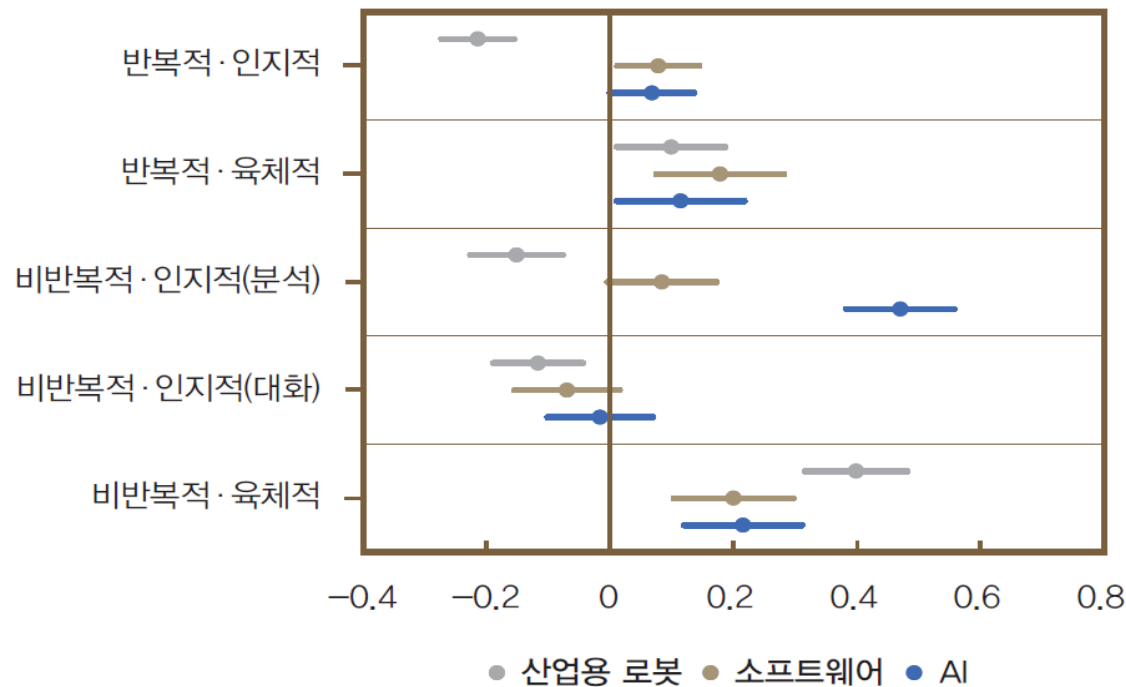


자료 : 한국노동패널, 저자 계산

[참고] 산업용 로봇, 소프트웨어 노출 지수와 비교

- AI는 비반복적,인지적(분석) 업무를 대체할 수 있음

노출 지수와 업무 역량 간 회귀분석 결과

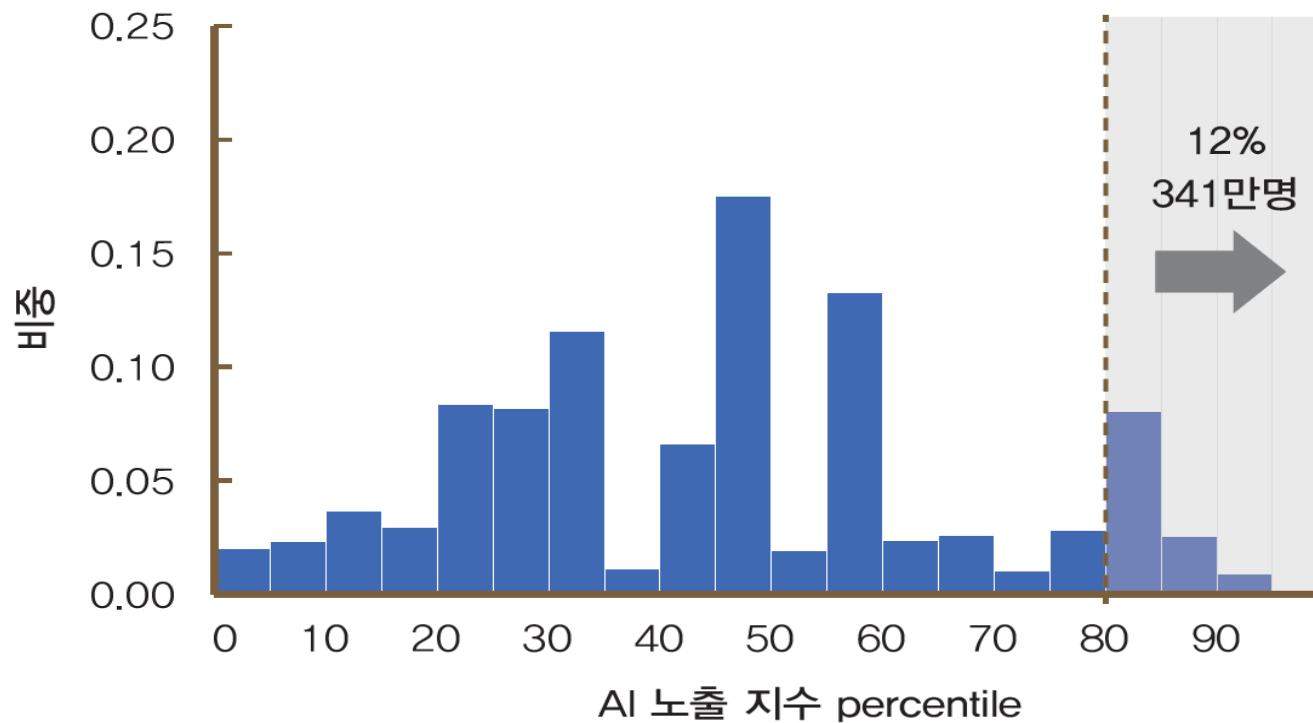


주: 1) 회귀분석 계수에 대한 추정치 및 95% 신뢰구간
자료 : Webb(2020)에서 재인용

직업별 분포

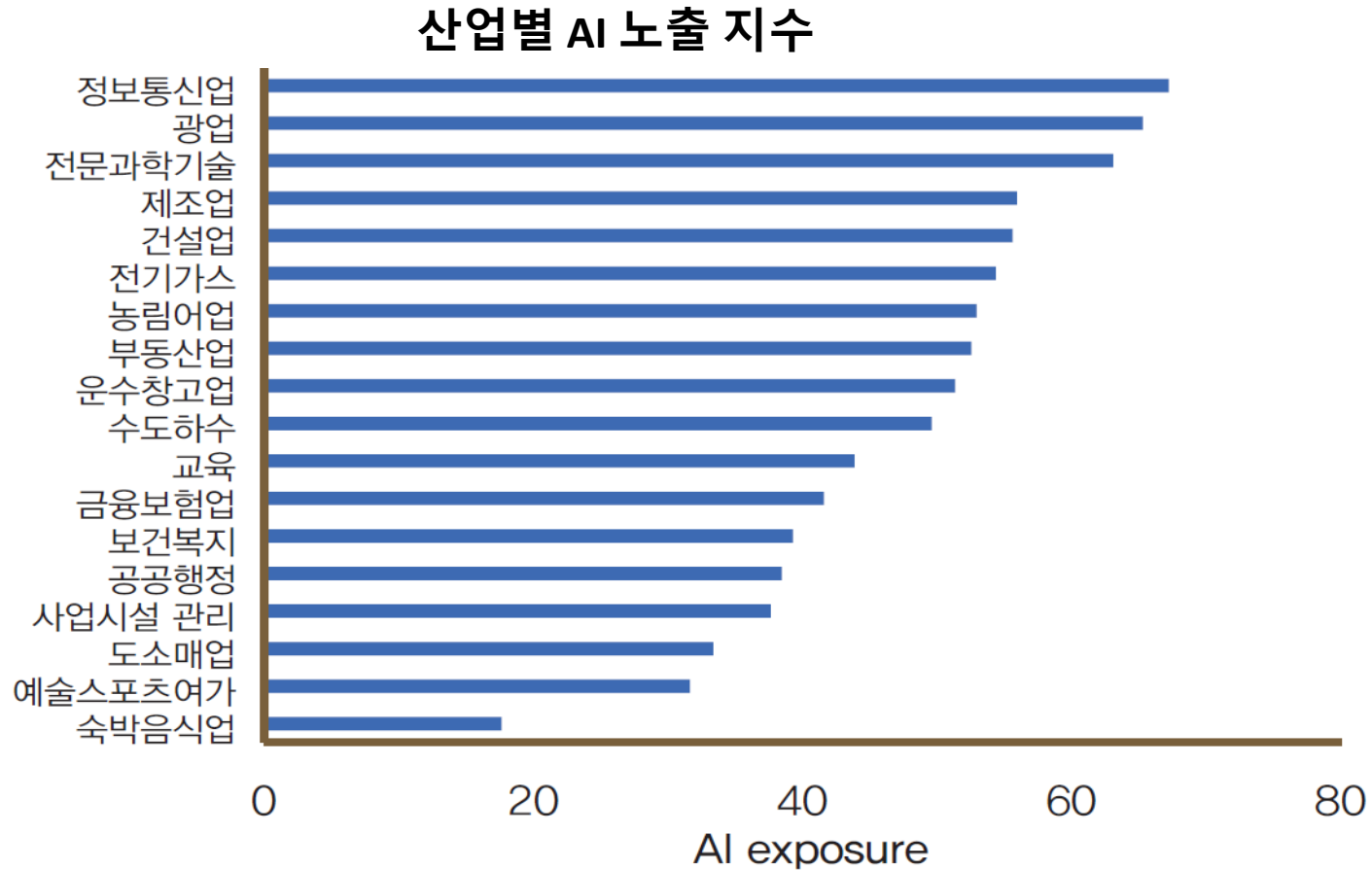
- AI에 크게 노출된 일자리(상위 20 percentile)는 전체 취업자의 12% (341만명)

AI 노출 지수 분포



자료 : 한국노동패널, 저자 계산

산업별 AI 노출 지수

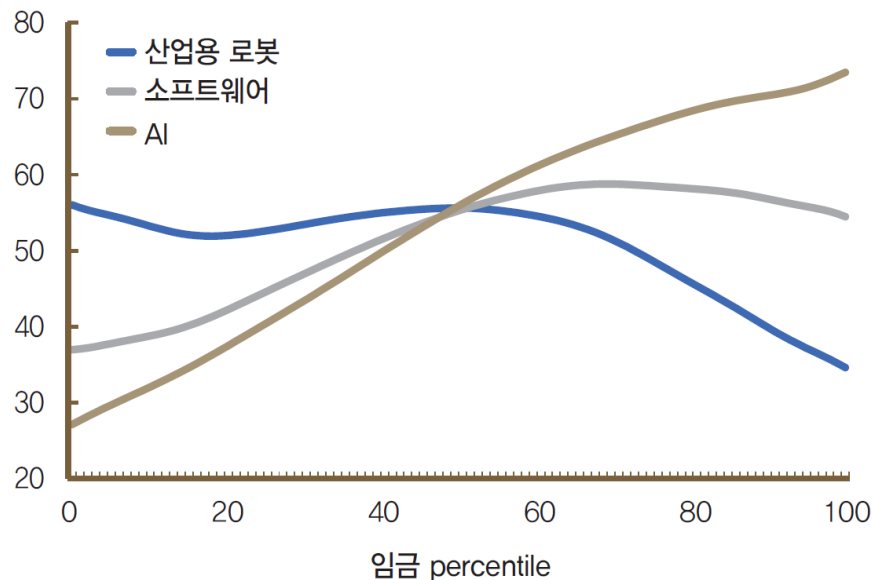


자료 : 한국노동패널, 저자 계산

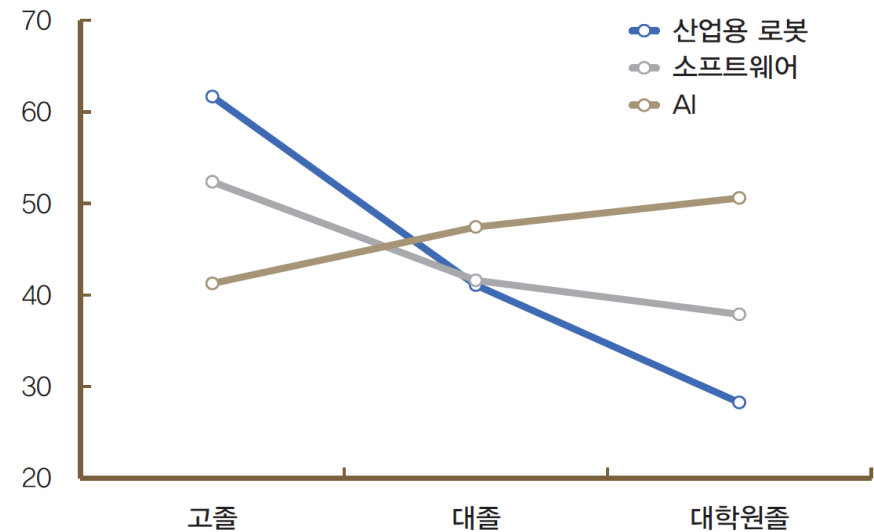
고소득, 고학력 근로자일수록 AI에 더 크게 노출

- 산업용 로봇(저소득, 저학력), 소프트웨어(중소득, 저학력) 노출 지수와 크게 차별화

임금수준별



학력수준별



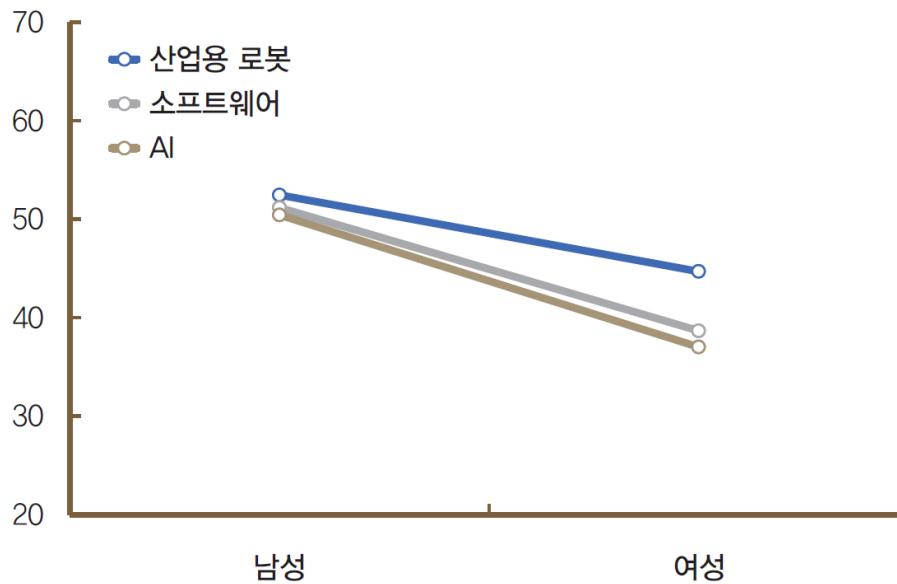
주 : 1) locally weighted smoothing regression (bandwidth 0.8)
자료 : 한국노동패널, 저자 계산

자료 : 한국노동패널, 저자 계산

성별, 연령별 특징

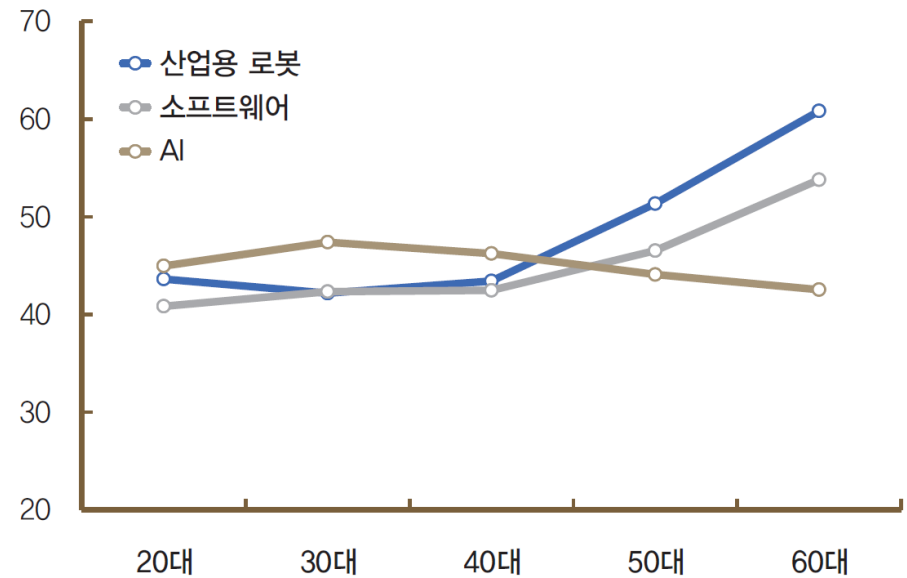
- 남성 일자리에서 AI 노출 지수가 높음
- 연령별로는 큰 차이가 없음

성별



자료 : 한국노동패널, 저자 계산

연령별



자료 : 한국노동패널, 저자 계산

3. 어떤 일자리가 AI와 보완적인가?

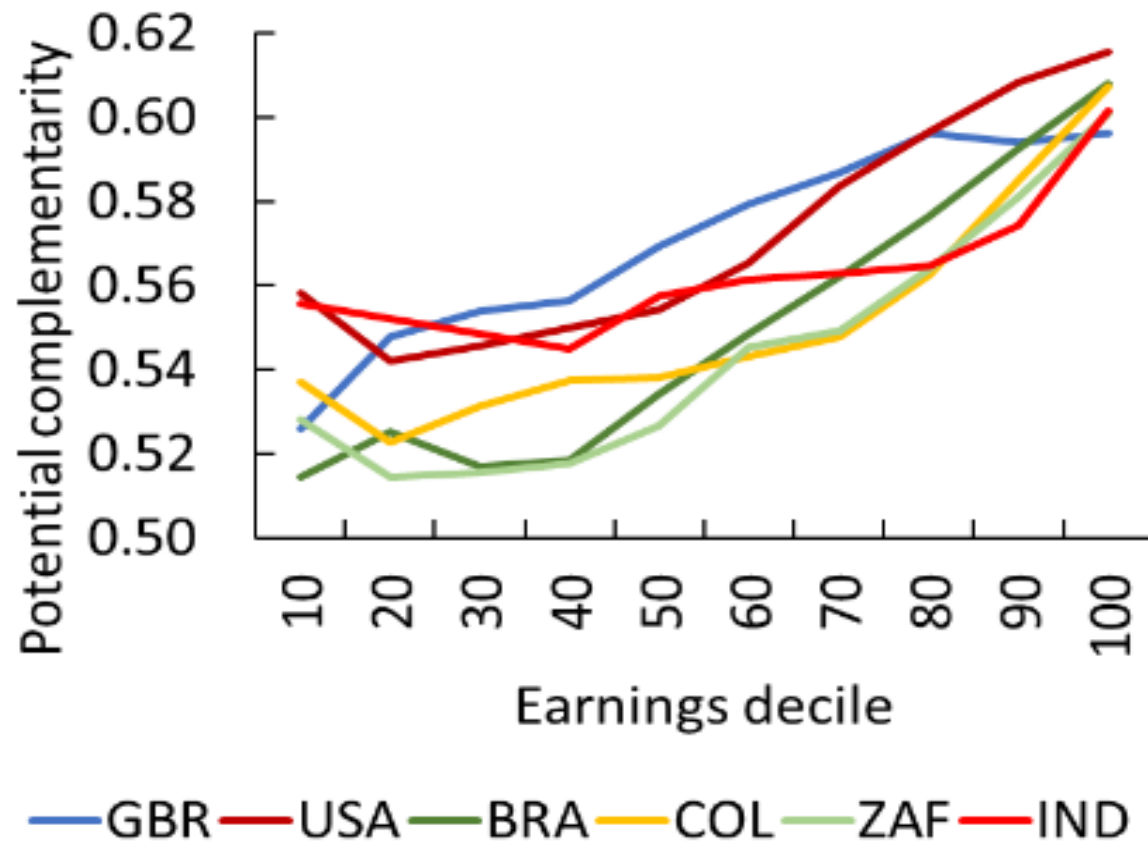
- AI complementarity
- 대체에서 보완으로 dimension을 확장
- AI 도입에 따른 생산성 증대 전략은?

How to measure AI Complementarity

- 아직까지 관련 문헌이 많지 않음
- IMF(2024) : social, ethical, and physical context of occupations
 - 인간의 감독을 받지 않는 AI의 결정을 따를 수 있는가? (hallucinations)
 - 어떤 일자리는 사회적 합의 하에 보호를 받으며(ex. 판사, 의사), AI의 보조 하에 생산성이 더욱 높아질 가능성

임금수준별 AI Complementarity

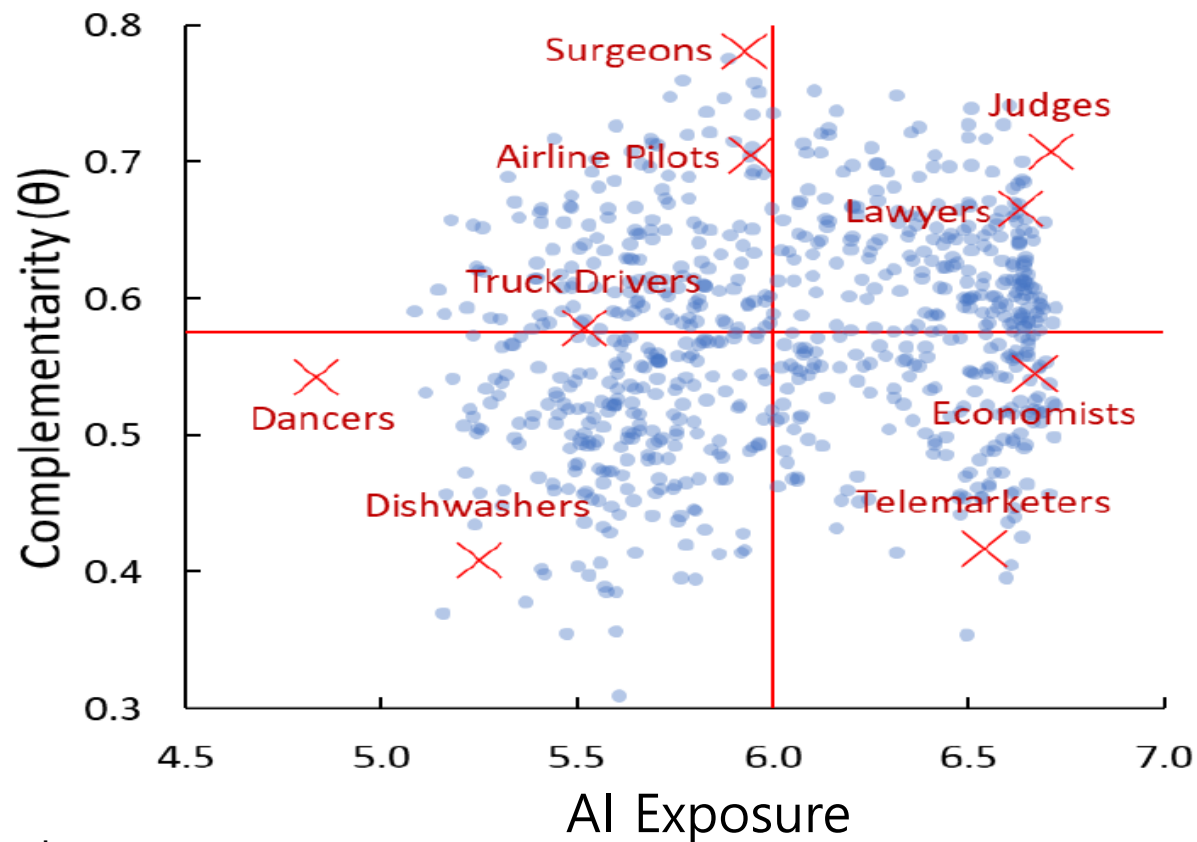
- 임금이 높을수록 보완성이 높은 경향



자료: IMF(2024)

AI Exposure vs. complementarity

- “high exposure, high complementarity” 일자리를 많이 만들고, 고용을 재조정하는 것이 생산성 증대와 직결



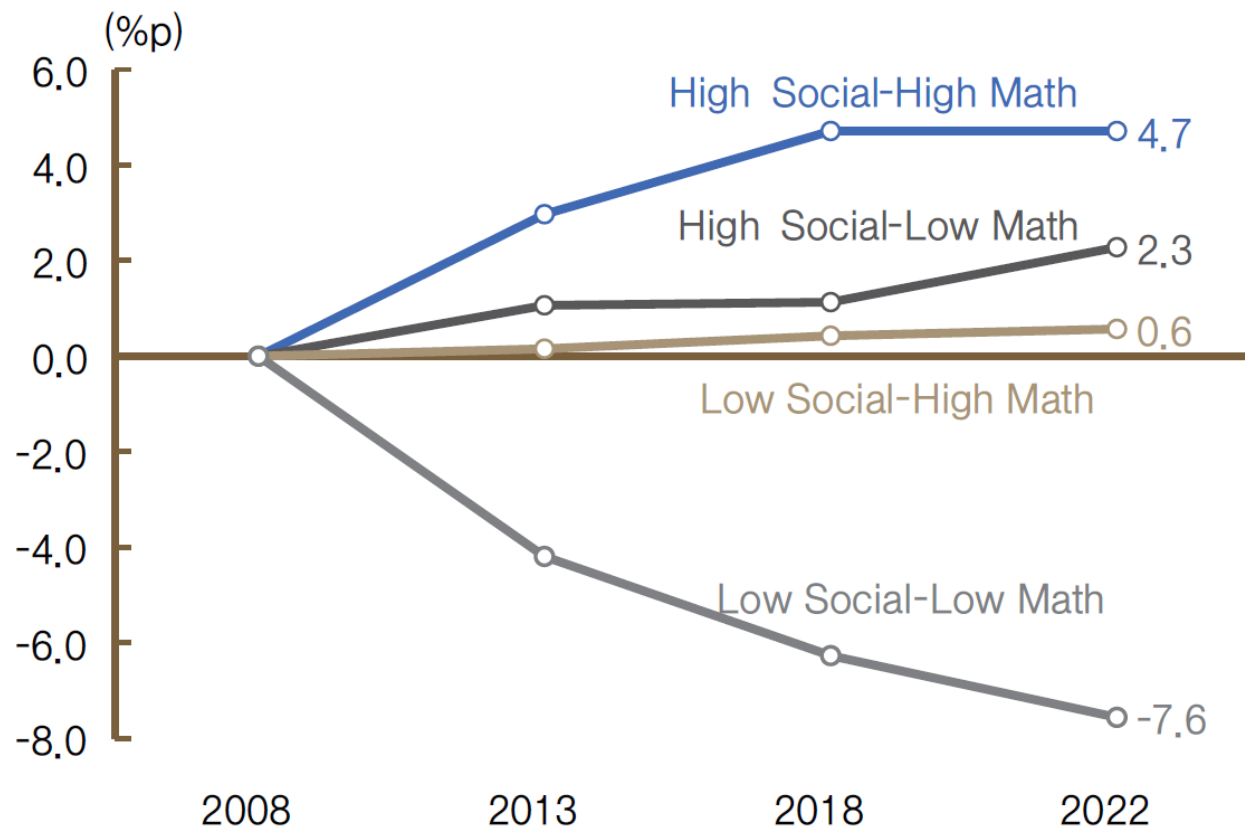
자료: IMF(2024)

4. 시사점 및 과제

- AI는 고소득, 고학력 계층의 일자리를 대체할 가능성이 높음
 - 로봇 혹은 소프트웨어와는 차별되는 특징
- 새로운 기술은 기존 일자리를 대체하기도 하지만 새로운 일자리를 창출
 - AI로 인한 생산성 증가는 전반적 노동수요↑ 및 임금 ↑
 - 다만 대체효과가 특정 그룹에 집중된다는 점에서 교육 및 직업정책의 변화가 불가피
 - 원활한 고용재조정을 통해 AI 도입에 따른 생산성 증대 효과를 극대화할 필요

4. 시사점 및 과제

- 기존과 다른 능력이 요구 : STEM(인지적 능력) + social skills (사회적 기술)



References

- Acemoglu, D., Autor, D., Hazell, J., and Restrepo, P., (2022). AI and jobs: evidence from online vacancies, *NBER Working Paper*, 28257
- Acemoglu, D., Restrepo, P., (2020). Robots and jobs: evidence from US labor market, *Journal of Political Economics*, 128(6)
- Acemoglu, D., Autor, D., & Johnson, S. (2023). Can we have pro-worker AI?, *CEPR policy insight*, No. 123
- Cazzaniga et al. (2024). Gen-AI: Artificial intelligence and the future of work, SDN/2024/001, IMF
- Deming, D.(2017). The growing importance of social skills in the labor market, *The Quarterly Journal of Economics*
- Felton, E., Raj, M., Seamans, R., (2019). The occupational impact of artificial intelligence: labor, skills, and polarization, NYU Stern School of Business
- McElheran, K., Li, J. F., Brynjolfsson, E., Krof, Z., Dinlersoz, E., Foster, L., & Zolas, N. (2023). AI adoption in America: Who, what, and where, *National Bureau of Economic Research*, No. w31788
- Webb, M., (2020). The impact of artificial intelligence on the labor market, Unpublished manuscript, Stanford