

제4차 산업혁명에 따른 취약계층 및 전공별 영향

- 우리나라 전체 일자리의 52.0%는 제4차 산업혁명에 따라 인간노동이 컴퓨터로 대체될 가능성이 높은 고위험 직업군에 속함.
- 산업별 고위험 직업군 종사자 비율은 운수업(81.3%), 도매 및 소매업(81.1%), 금융 및 보험업(78.9%)이 높고, 직업별로는 판매종사자(100.0%), 장치기계 조작 및 조립 종사자(93.9%), 기능원 및 관련 기능 종사자(82.9%)가 높게 나타남.
- 제4차 산업혁명에 취약한 계층은 여자보다는 남자, 연령별로는 50세 이상 중장년층, 학력별로는 고졸 이하, 종사상 지위별로는 임시·일용직임.
- 제4차 산업혁명에 취약한 전공은 사회계열과 인문계열이며, 특히 경영·경제 전공자가 컴퓨터에 의해 대체될 위험이 높은 직업군에 종사하는 비율이 높음.

01 분석의 필요성 및 분석 자료

[주]

본고의 내용은 “오호영 외 (2016). 『직업의 미래와 인적자원개발 전략』, 한국직업능력개발원”의 일부 내용을 요약·정리한 것임.

[각주]

1) Frey, C.B. & Osborne, M.A. (2013). The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?. Oxford Martin School Working Paper. 인터넷 자료(http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf) 검색일: 2016년 4월 12일.



제4차 산업혁명에 효과적으로 대응하기 위해 계층별 영향에 주목한 맞춤형 정책 개발이 필요함.

- 제4차 산업혁명을 견인하는 무인자동차, 3D 프린터, 인공지능, 빅데이터 등의 기술혁신과 융복합이 본격화됨으로써 새로운 국가전략을 통한 대응이 시급함.
 - 기술혁신, 창업 활성화, 신산업의 육성, 산업구조조정 등 산업 정책적 접근과 더불어 학교교육, 직업훈련, 근로방식과 같은 인적자본의 양성 및 활용 체계를 근본적으로 재검토할 필요가 있음.
 - 제4차 산업혁명에 따라 향후 직업세계에 미칠 충격이 심대할 것으로 예상되며, 로봇이 인간노동을 대체함으로써 일자리가 감소하는 분야가 확대될 것임.
 - 일자리의 절대 규모가 감소할 가능성은 높지 않지만 숙련 수준별 영향은 상이할 것이므로 분야별, 계층별 충격을 바탕으로 대응 전략을 모색해야 할 것임.
- 이 분석에서는 제4차 산업혁명에 따른 일자리 충격을 계층별, 전공별로 분석하고 정책적 시사점을 도출하고자 함.

분석 자료: 통계청 「지역별 고용조사」, 한국고용정보원 「대졸자 직업이동 경로조사」 원자료

- 통계청(각 연도)의 「지역별고용조사」 2008년, 2015년 상반기 원자료와 한국고용정보원의 「대졸자 직업이동 경로조사」 2008년 및 2014년 두 해의 1차년도 원자료를 이용하여 Frey & Osborne(2013)¹⁾이 추정된 직업별 컴퓨터 대체 확률을 한국 데이터에 적용함.
 - 통계청의 「지역별고용조사」: 산업별, 직업별, 인적 속성별로 제4차 산업혁명에 따른 취약계층을 분석하는 데 활용
 - 한국고용정보원의 「대졸자 직업이동 경로조사」: 제4차 산업혁명에 따른 전공별 영향을 추정·분석하는 데 활용

| 제4차 산업혁명에 따른 인간노동의 대체 정의

- 직업별로 제4차 산업혁명에 따라 인간노동이 컴퓨터에 의해 대체될 확률은 0~1의 값을 가짐.
 - 0은 컴퓨터로 대체가 불가능하여 인간이 직무를 수행해야 하는 직업, 1은 인간의 노동이 컴퓨터에 의해 완전히 대체될 수 있는 직업임을 의미함.
 - 직업별 컴퓨터 대체 확률을 기준으로 '0 이상 0.3 미만'은 저위험 직업군, '0.3 이상 0.7 미만'은 중위험 직업군, '0.7 이상 1.0 이하'는 고위험 직업군으로 분류됨.
- 현재 취업자를 대상으로 제4차 산업혁명에 따라 인간노동이 컴퓨터로 대체될 위험이 높은 고위험 직업군을 중심으로 제4차 산업혁명에 따른 취약계층을 분석함.

02 제4차 산업혁명에 취약한 계층

| 우리나라 전체 일자리의 52.0%는 제4차 산업혁명에 따라 인간노동이 컴퓨터로 대체될 가능성이 높은 고위험 직업군에 속함.

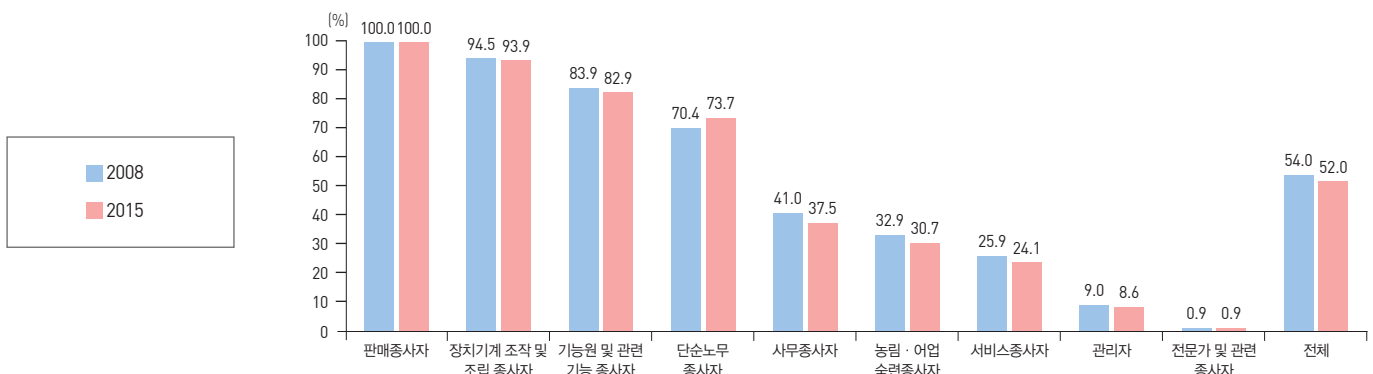
- 제4차 산업혁명에 따라 인간노동이 컴퓨터로 대체될 가능성이 높은 고위험 직업군의 비중은 54.0%(2008년) → 52.0%(2015년)로 2%p 낮아짐.
 - Frey & Osborne(2013: 38)이 미국 자료를 이용하여 2010년 기준으로 계산한 결과, 미국 전체 일자리의 47%가 고위험 직업군에 속함.
- 컴퓨터 대체 확률이 높은 고위험 직업군 종사자 비율을 산업별로 비교해 보면, 운수업이 81.3%로 가장 높고, 그 다음으로 도매 및 소매업(81.1%), 금융 및 보험업 (78.9%), 사업시설관리 및 사업지원서비스업(70.3%)이 높게 나타남.

〈표 1〉 산업별 고위험 직업군 종사자 비율

(단위: %)

산업	2008	2015	산업	2008	2015
운수업	83.0	81.3	국제 및 외국기관	29.8	27.9
도매 및 소매업	85.3	81.1	공공행정·국방 및 사회보장행정	23.6	27.0
금융 및 보험업	79.9	78.9	농업·임업 및 어업	26.2	21.5
사업시설관리 및 사업지원서비스업	72.9	70.3	출판·영상·방송통신 및 정보서비스업	30.3	21.1
하수폐기물 처리원료재생 및 환경복원업	69.6	68.6	전기·가스·증기 및 수도사업	21.2	20.4
건설업	64.1	65.8	예술·스포츠 및 여가 관련 서비스업	18.6	19.5
숙박 및 음식점업	56.3	61.2	전문 과학 및 기술서비스업	21.0	18.7
제조업	60.1	59.4	보건업 및 사회복지서비스업	12.0	12.2
광업	40.2	51.7	교육서비스업	8.1	9.0
부동산업 및 임대업	41.7	46.5	자가소비생활활동	1.8	2.7
협회 및 단체수리 및 기타 개인서비스업	46.5	40.8	전체	54.0	52.0

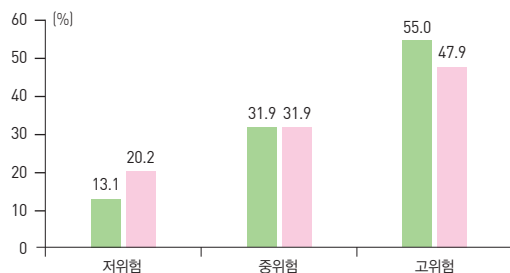
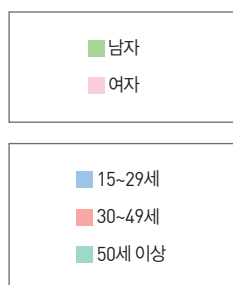
- 직업별로 고위험 직업군에 종사하는 비율을 비교해 보면, 판매종사자가 100.0%로 가장 높고, 장치기계 조작 및 조립 종사자 93.9%, 기능원 및 관련 기능 종사자 82.9%, 단순노무종사자 73.7%의 순으로 높음.
 - 가장 낮은 비율을 보인 직업은 전문가 및 관련 종사자(0.9%), 관리자 (8.6%), 서비스 종사자 (24.1%)임.



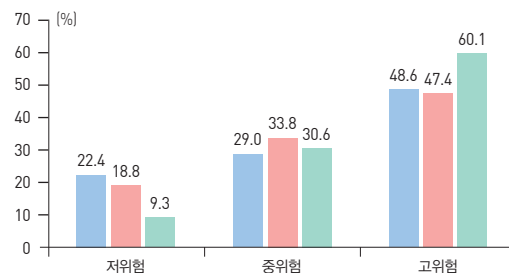
[그림 1] 직업별 고위험 직업군 종사자 비율

| 제4차 산업혁명에 취약한 계층은 남자, 50세 이상 중장년층, 고졸 이하, 임시·일용직임.

- 성별로 컴퓨터 대체 확률이 높은 고위험 직업군 종사자 비율을 보면, 남자는 55.0%, 여자는 47.9%로 남자가 여자에 비해 7.1%p 더 높음.
 - 직종별로 다소간의 차이가 있겠으나, 기술혁신에 따른 일자리 충격의 강도가 전체적으로 여자에 비해 남자에게 더 심각할 것으로 예상됨.
- 연령별로 고위험 직업군 종사자 비율을 살펴보면, 50세 이상의 연령 계층(60.1%)이 가장 취약하고, 15~29세 연령층(48.6%)이 상대적으로 양호함.

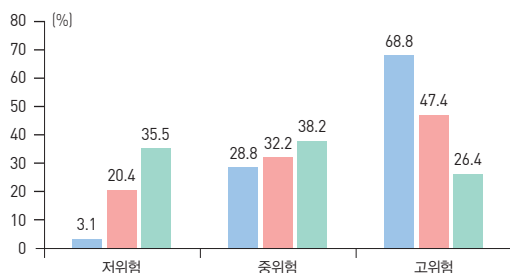
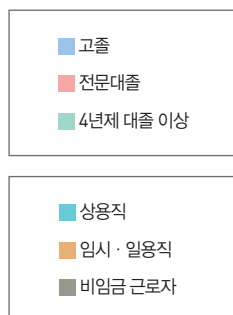


[그림 2] 성별 위험 정도

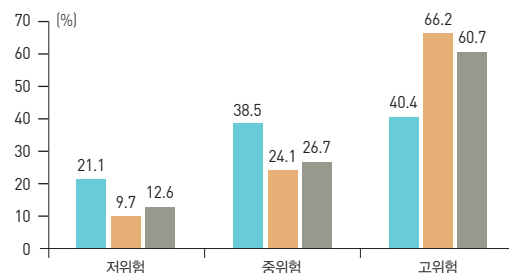


[그림 3] 연령별 위험 정도

- 학력별로 컴퓨터로 대체될 가능성이 높은 고위험 직업군 종사자 비율을 살펴보면, 고졸 이하(68.8%)가 가장 취약하고 4년제 대졸 이상(26.4%)은 상대적으로 양호함.
- 종사상 지위별로 고위험 직업군에 종사하는 비율은 임시·일용직(66.2%)이 가장 높고, 그 다음으로 비임금 근로자(60.7%), 상용직(40.4%) 순임.



[그림 4] 학력별 위험 정도

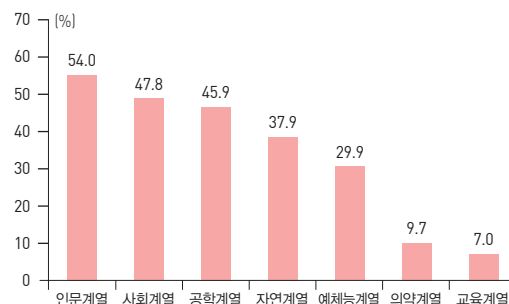
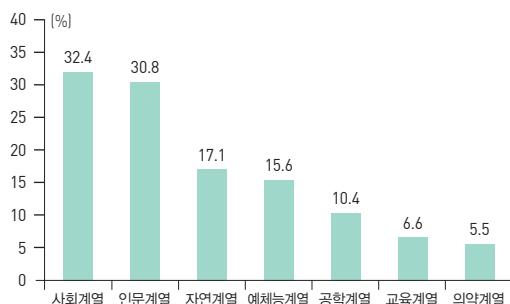
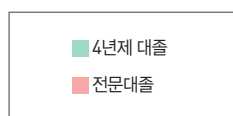


[그림 5] 종사상 지위별 위험 정도

03 제4차 산업혁명에 따른 대졸 청년층의 전공별 일자리 영향

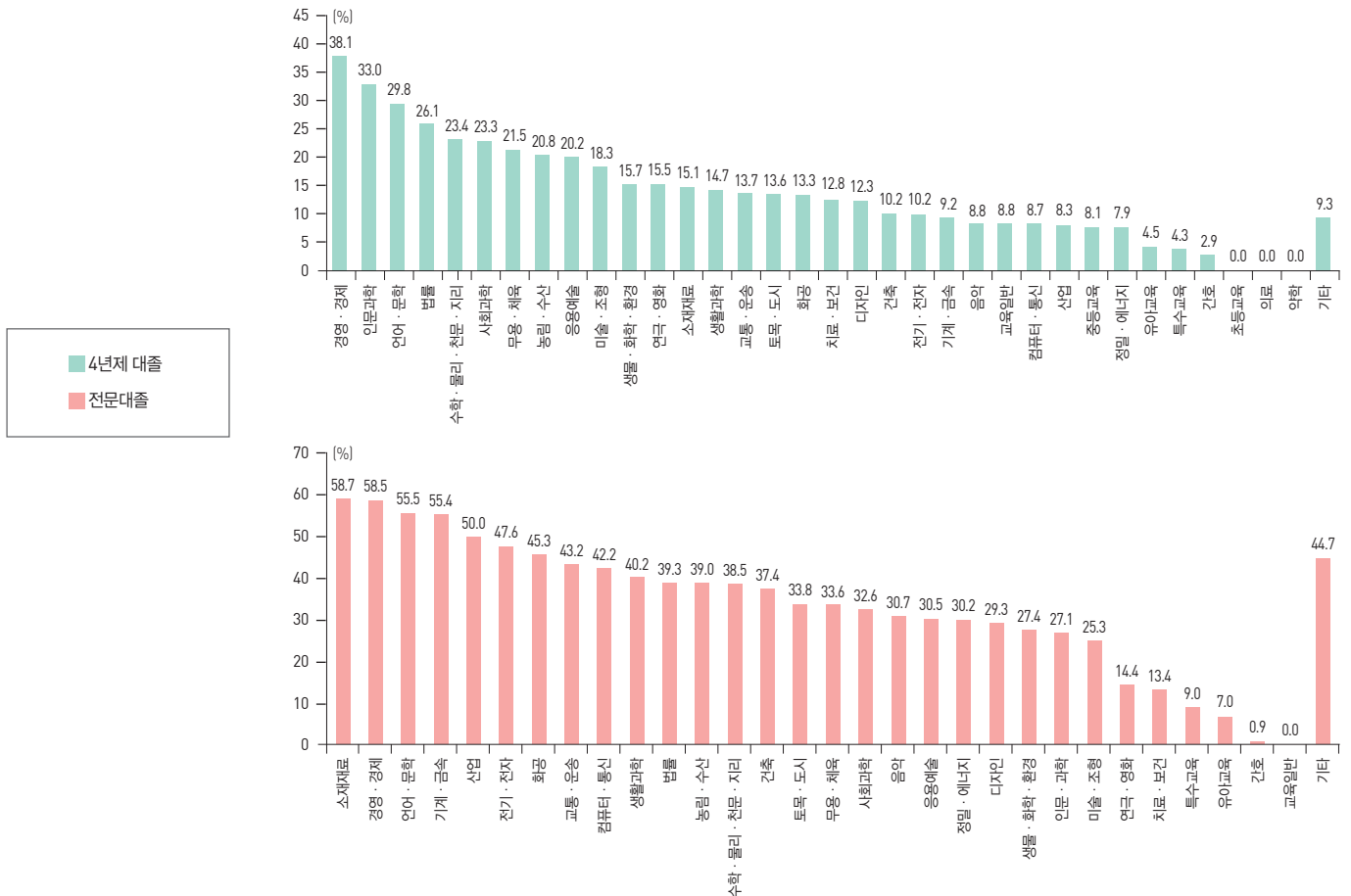
| 제4차 산업혁명에 취약한 전공은 인문계열과 사회계열이며, 특히 경영·경제 전공자의 고위험 직업군 종사자 비율이 높음.

- 4년제 대졸의 경우 고위험 직업군 종사자 비율이 높은 전공은 사회계열(32.4%)과 인문계열(30.8%)으로 나타났으며, 전문대학은 인문계열(54.0%), 사회계열(47.8%), 공학계열(45.9%), 자연계열(37.9%), 예체능계열(29.9%), 의학계열(9.7%), 교육계열(7.0%)이 높음.



[그림 6] 전공 대분류별 고위험 직업군 종사자 비율

- 전공 중분류별 고위험군에 속할 확률은 4년제 대학의 경우 경영·경제(38.1%), 인문과학(33.0%), 언어·문학(29.8%), 법률(26.1%) 등이 높고, 약학, 의료, 초등교육, 간호, 특수교육, 유아교육은 낮게 나타남.
- 전문대의 경우에는 소재재료(58.7%), 경영·경제(58.5%), 언어·문학(55.5%), 기계·금속(55.4%) 등이 높고, 교육일반, 간호, 유아교육, 특수교육은 낮음.



[그림 7] 전공 중분류별 고위험 직업군 종사자 비율

04 시사점

- 제4차 산업혁명에 따라 저숙련 생산직뿐만 아니라 사무직까지도 일자리 충격이 발생할 것으로 전망됨.
- 인공지능 기술은 인간고유의 영역이라고 여겼던 예측과 추론, 패턴인식 등의 사고 영역까지 기계로 대신하는 시대를 열고 있음.
 - 기존 일자리의 소멸, 직무수행의 성격변화, 새로운 직종의 등장 등 직업세계의 변화가 비교적 단기간에 대규모로 발생할 수 있음.
- 제4차 산업혁명에 따른 일자리 영향이 산업별·직업별로 격차가 크므로 산업 간 인력 이동을 촉진할 수 있는 교육혁신과 직업훈련 방안을 모색해야 함.
 - 현재 학령기 학생 중심의 학교교육 체제를 중장년층이 용이하게 접근할 수 있도록 개방하고, 사회 시스템과 일하는 방식을 혁신하여 일-학습의 병행이 가능하도록 해야 함.
 - 학교교육 시스템을 혁신하여 미래 사회에서 필요한 역량을 키워 줄 수 있도록 하고, 교수·학습 방법의 혁신, 학교 제도의 개혁, 고등교육의 경쟁력 강화 등에 대한 국민적 공감대를 형성해 나가야 함.

오 호 영 (한국직업능력개발원 선임연구위원)