

기술진보에 따른 노동시장 변화와 대응

2016. 6. 28

김 세 움
한국노동연구원



목 차

I 연구 배경 및 목적

II 연구 내용 및 방법

III 고위험군에 속하는 일자리 비중 분석

IV 대학 전공별 대체가능성 분석

V 시사점

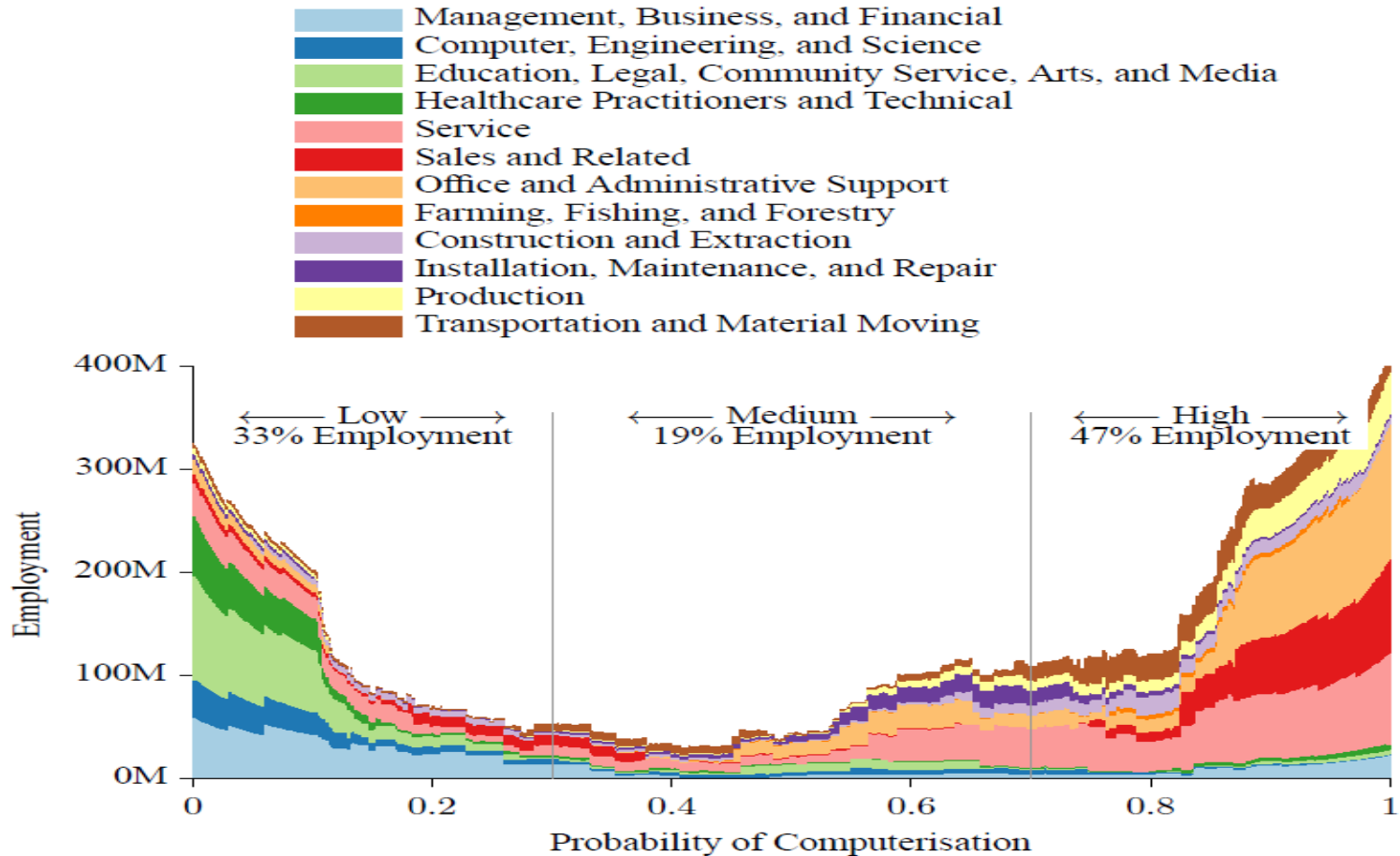
■ 기술진보가 급속히 이루어지고 있고, 노동시장에서의 파급력 또한 과거보다 훨씬 광범위함.

- Autor(2015), Mokyr, Vickers, and Ziebarth(2015) 등은 기술진보로 인해 사라지는 일자리를 대체할 만한 일자리가 얼마든지 새롭게 창출될 수 있다고 낙관적으로 전망.
- 반면 Brynjolfsson and McAfee(2014), Pratt(2015), Kaplan(2015) 등은 앞으로는 과거와 달리 기술진보가 일자리에 미치는 영향에 대응할 시간적 여유가 부족할 것이며 기술진보로 인해 사라지는 일자리를 대신할 새로운 일자리를 창출하는 것이 쉽지 않을 가능성을 시사.

■ 향후 우리나라 노동시장에 대한 파급효과를 엄밀히 추정하고, 정책 대응방안을 논의해나갈 필요.

- 우리나라 노동시장에서 기술진보에 민감한 일자리 비중이 얼마나 되는지 추정.
- 4년제 대학 졸업생들이 종사하는 직종 분포를 전공별로 파악하고, 기술진보에 따른 평균 대체가능성을 전공별로 분석함으로써 고등교육제도 개선 관련 시사점 도출.
- 이를 위해 Frey and Osborne(2013), 미 노동통계국 직업전망 및 직종별 고용통계 자료, 고용정보원 한국직업사전, 통계청 지역별 고용조사 자료, 고용정보원 산업직업별 고용구조조사 자료, 고용정보원 대졸자 직업이동경로조사 자료 등을 활용하여 분석.

■ Frey and Osborne(2013)의 미국 노동시장 분석 결과

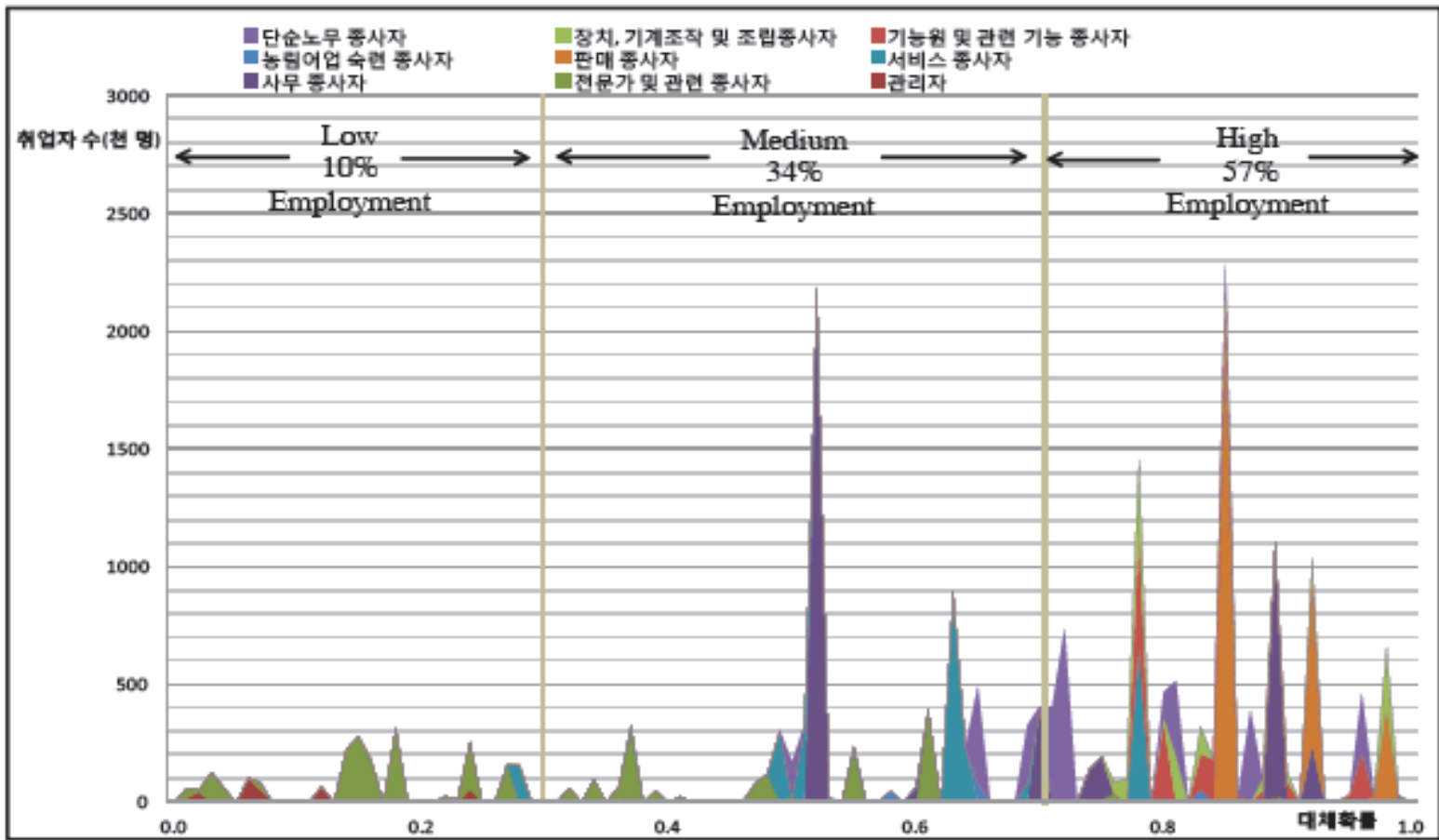


※ 자료: Frey & Osborne(2013) Figure III, P.37.

■ 우리나라 노동시장 분석 방법론 개요

- Frey and Osborne(2013)에 의해 고용대체 확률이 추정된 미국 내 직종들에 대해, 미 노동통계국의 자료를 참조하여 고용정보원의 직업사전에 기재된 직업과 매칭시키는 작업 수행.
- 직종별 최근 고용인원을 파악하기 위한 자료로 2014년도 하반기 통계청 지역별 고용조사 전국 단위 직업별 취업자 수 자료를 활용.
- 다만 지역별 고용조사 자료에서 직업분류가 소분류까지 되어 있는 점을 감안하여, 한국고용정보원의 산업직업별 고용구조조사 2009년도 자료를 보완적으로 활용.
- 산업직업별 고용구조조사 자료를 통해 한국고용직업분류 세분류 기준으로 직종별 취업자 비중 파악가능.

■ 우리나라 직종의 대체확률별 고용인원(2014년 하반기)



자료: Frey and Osborne(2013), Appendix, pp.57 ~ 72; U.S. Bureau of Labor Statistics, *Occupational Outlook Handbook* 및 *Occupational Employment Statistics*, 한국고용정보원(2012), 『2012 한국직업사전』; 통계청, 『지역별 고용조사』 2014년 하반기 자료.

■ 분석 결과 요약

- 우리나라에서 고용대체확률 0.7 이상 고위험군 직종에 종사하고 있는 취업자 비중이 55-57%로서, Frey and Osborne(2013)이 추정된 미국(47%)에 비해 더 취약한 일자리 구조를 갖고 있는 것으로 분석.
- 이러한 차이의 주된 원인 중 하나는 미국에서보다 우리나라에서 영업 및 판매 직종이 차지하는 비중이 유난히 더 크다는 것임.
- 더 근본적인 차이는, 미국의 경우 대체확률별 일자리 비중이 U자 형태를 보이면서 저위험군 일자리의 비중(33%)이 큰 반면, 우리나라는 적게는 10%, 많아야 21% 정도에 불과하다는 것임.
- 그 이유는 미국의 경우 교육, 법률, 의료 등 대체확률이 낮은 고숙련 전문서비스 직종에서 일자리가 풍부하게 존재하는 반면, 우리나라의 경우 그렇지 못하다는 것임.

■ 분석 방법론 개요

- 각 전공학과별 4년제 대학 출신자들이 졸업 후 종사하는 소분류 직종의 대체확률을 가중평균 방식으로 산출.
- 미취업자의 경우 대체확률 1에 해당하는 직종에 종사하는 것으로 간주하고 가중평균 계산에 포함하였으며, 가중치는 각 범주에 속하는 인원의 전체 인원 대비 비중을 나타냄.
- 고용정보원 대졸자 직업이동경로 조사 자료에서, 2009년 8월 및 2010년 2월 대졸자 중 추출한 표본을 대상으로 2013년 9월 ~ 11월 사이에 추적 조사한 결과를 활용.
- 따라서 각 졸업생의 졸업 시점 후 최소 3년 6개월 내지 4년 이후의 직업별 종사 현황 파악 가능.

■ 전공학과별 졸업생 종사 직종의 대체 확률

전공학과명	졸업생 수	취업자 수	미취업자 수	컴퓨터 대체 확률
의학	48	47	1	0.096042
한의학	25	24	1	0.117453
국악	19	19	0	0.190248
작곡	16	15	1	0.247624
약학	55	47	7	0.263288
기악	45	38	6	0.280795
응용미술	14	14	0	0.283295
음악학	69	56	13	0.286616
특수교육	106	95	11	0.299113
금속공학	11	9	0	0.301953
재활학	72	65	7	0.304066
유아교육학	59	50	8	0.307394
응용소프트웨어공학	48	45	2	0.317454
치의학	20	18	2	0.325293

전공학과명	졸업생 수	취업자 수	미취업자 수	컴퓨터 대체 확률
전산학, 컴퓨터공학	325	295	30	0.359732
성악	15	12	3	0.381725
자연계교육	144	118	24	0.382412
기타음악	28	26	2	0.383436
동물, 수의학	25	19	5	0.387083
초등교육학	15	12	3	0.398339
정보, 통신공학	336	310	25	0.412256
무용	23	18	5	0.412645
항공학	42	41	1	0.417171
인문교육	25	19	6	0.421111
사회교육	69	54	14	0.426645
간호학	126	113	11	0.427536
예체능교육	54	39	14	0.43087
순수미술	83	67	15	0.441549
교육학	58	46	9	0.441674
사진, 만화	28	21	7	0.444803
신소재공학	127	114	12	0.445042
재료공학	41	36	4	0.45002
기계공학	286	268	18	0.454858
공학교육	26	21	5	0.458992
천문, 기상학	16	14	2	0.460742
화학공학	147	133	13	0.461276
디자인일반	34	29	5	0.461599
언어교육	124	91	33	0.465528
에너지공학	12	9	2	0.466698
기전공학	18	17	1	0.467484
자동차공학	16	16	0	0.467529
산업공학	128	121	7	0.471115
기타디자인	93	81	10	0.471744
종교학	129	97	28	0.474348
패션디자인	31	28	3	0.476268
해양공학	40	35	4	0.477402
시각디자인	50	38	12	0.483541
보건학	47	42	5	0.484432
물리, 과학	95	84	11	0.502966
환경학	141	122	16	0.509736

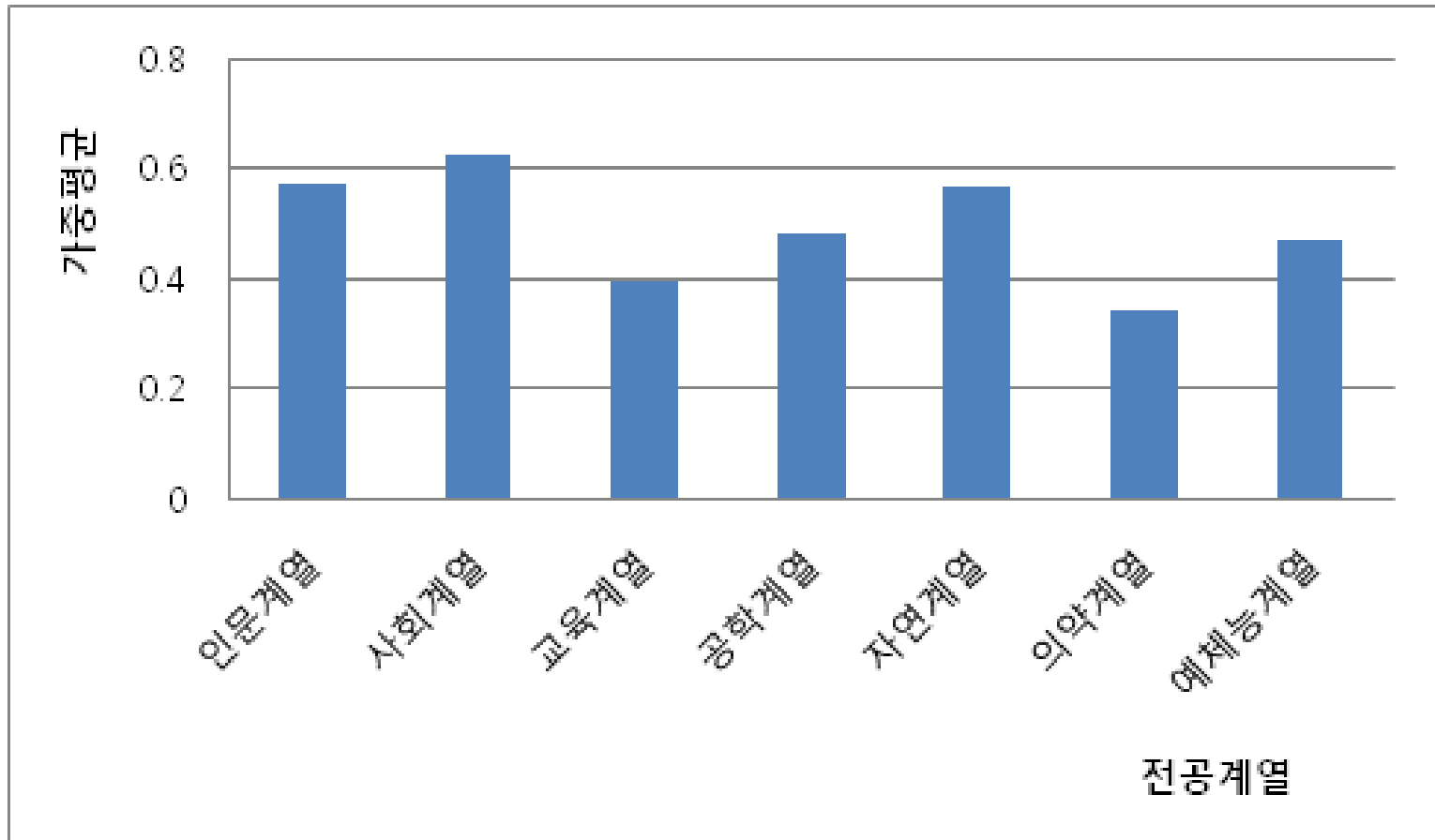
전공학과명	졸업생 수	취업자 수	미취업자 수	컴퓨터 대체 확률
의료공학	38	36	2	0.511244
언론, 방송, 매체학	137	119	17	0.511351
산업디자인	59	49	10	0.511944
언어학	5	4	1	0.512733
응용공학	56	51	5	0.515145
생물학	127	99	23	0.522543
연극, 영화	44	38	6	0.529165
수학	119	96	19	0.531093
영상, 예술	50	41	7	0.532609
사회학	57	49	6	0.533794
공예	14	10	3	0.534222
영미어, 문학	234	197	37	0.534711
조경학	28	26	0	0.53545
전자공학	344	307	36	0.537621
관광학	38	35	3	0.538728
화학	133	101	28	0.542315
교양어, 문학	20	15	5	0.542942
통계학	91	83	7	0.547243
국어, 국문학	163	129	34	0.549051
교양생활과학	21	16	4	0.562327
역사, 고고학	108	88	20	0.562851
심리학	76	55	16	0.563162
광고·홍보학	77	71	6	0.566051
전기공학	95	85	10	0.567477
기타 유럽어, 문학	21	20	1	0.569877
교양인문학	46	38	7	0.570656
체육	238	205	32	0.571095
도시공학	45	37	8	0.582503
중국어, 문학	119	101	16	0.582599
지상교통공학	9	7	2	0.582625
생명과학	267	202	59	0.585124
건축, 설비공학	148	131	16	0.586801
식품영양학	214	183	31	0.586976
제어계측공학	19	18	1	0.59076

전공학과명	졸업생 수	취업자 수	미취업자 수	컴퓨터 대체 확률
토목공학	185	163	20	0.594512
섬유공학	17	15	2	0.594978
건축학	115	98	17	0.59705
교양사회과학	39	31	7	0.599848
수산학	8	7	1	0.601707
기타 아시아어, 문학	28	24	4	0.603981
프랑스어, 문학	44	38	6	0.606908
정치외교학	76	64	12	0.608972
자원학	80	65	14	0.611865
법학	273	215	52	0.613718
반도체, 세라믹공학	17	15	2	0.620835
일본어, 문학	82	65	15	0.622217
문화, 민속, 미술사학	37	30	7	0.62346
철학, 윤리학	36	26	10	0.625942
경제학	222	201	21	0.627706
경영학	833	746	85	0.628259
행정학	316	254	62	0.628891
교양경상학	22	19	2	0.630658
국제지역학	63	51	12	0.643151
지구, 지리학	22	18	4	0.64414
교양자연과학	16	11	3	0.644471
스페인어, 문학	14	10	4	0.645341
가족, 사회, 복지학	407	329	78	0.647274
무역, 유통학	216	193	23	0.655308
농업학	21	19	2	0.656722
광학공학	12	11	1	0.65742
독일어, 문학	29	22	5	0.657928
러시아어, 문학	10	8	2	0.661483
국제학	20	17	3	0.66931
교양공학	6	4	2	0.670933

전공학과명	졸업생 수	취업자 수	미취업자 수	컴퓨터 대체 확률
가정관리학	36	27	9	0.675061
도시, 지역학	21	16	5	0.688901
산림, 원예학	36	31	5	0.696075
문헌정보학	41	33	8	0.70204
금융, 회계, 세무학	132	115	16	0.712972
의류, 의상학	43	32	10	0.721953
조형	19	13	6	0.743772
합계/전체 평균	10,458	,8926	1,439	0.531899076

자료 : Frey and Osborne(2013), Appendix, pp.57 ~ 72; U.S. Bureau of Labor Statistics, *Occupational Outlook Handbook* 및 *Occupational Employment Statistics*; 한국고용정보원(2012), 『2012 한국직업사전』; 한국고용정보원, 『대졸자직업이동경로조사』, 2010GOMS3 자료.

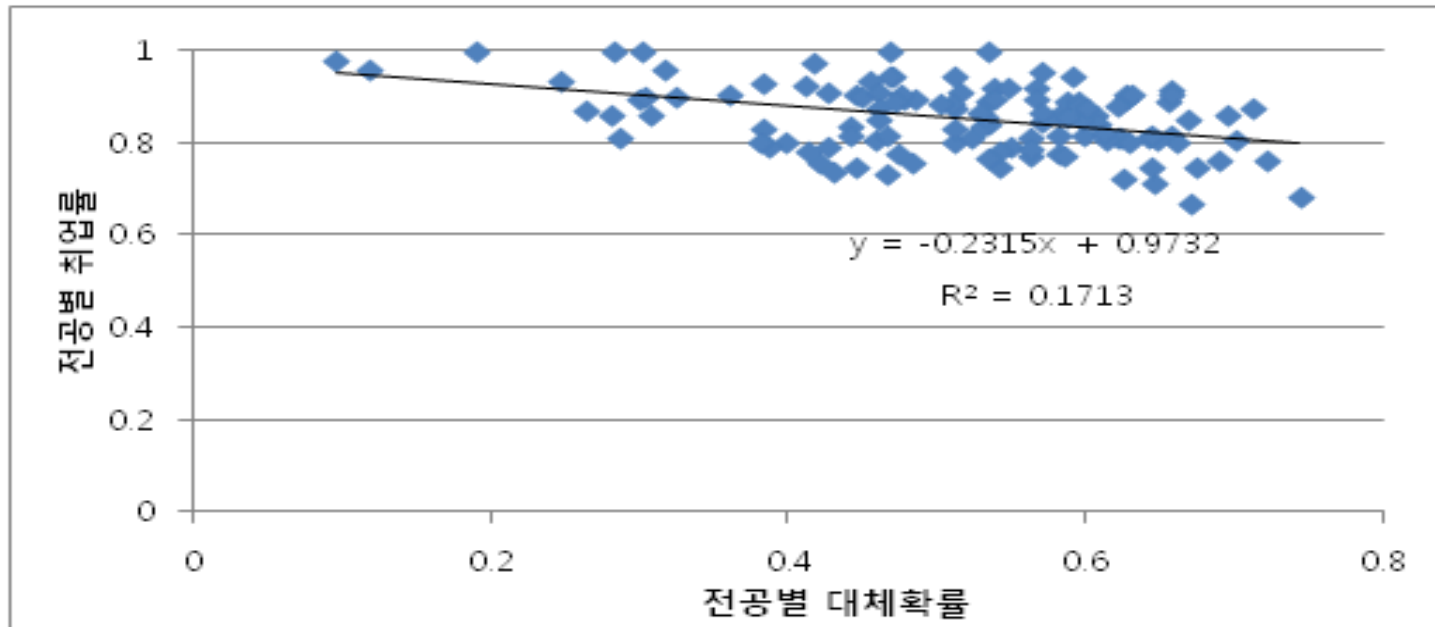
■ 전공계열별 대체확률



자료: Frey and Osborne(2013), Appendix, pp.57 ~ 72; U.S. Bureau of Labor Statistics, *Occupational Outlook Handbook* 및 *Occupational Employment Statistics*; 한국고용정보원(2012), 『2012 한국직업사전』; 한국고용정보원, 『대졸자직업이동 경로조사』 2010GOMS3 자료.

■ 분석 결과의 함의

- 본 분석 결과는 공학계열처럼 현재에도 노동시장에서의 수요가 많은 분야의 전공 인원이 상대적으로 늘어나야 할 필요성을 보여준다는 점에서 현재의 대학 구조조정 관련 논의와 상당 부분 일맥상통함.



자료 : Frey and Osborne(2013), Appendix, pp.57 ~ 72; U.S. Bureau of Labor Statistics, *Occupational Outlook Handbook* 및 *Occupational Employment Statistics*; 한국고용정보원(2012), 『2012 한국직업사전』; 한국고용정보원, 『대졸자직업이동 경로조사』 2010GOMS3 자료.

- 그러나 전공 인원의 하향 조정 관련 논의가 활발한 인문, 사회계열 전공들 중에서도 미래에는 전공 인력 수요가 상대적으로 탄탄할 것으로 예측되는 경우가 적지 않음.
- 따라서 학령인구 감소와 더불어 공학계열 등 일부 전공을 제외한 대부분의 학과에서 정원을 줄여가되, 학과별 감축 폭을 정할 때엔 졸업생들의 현재 취업성과뿐만 아니라 미래 기술진보에 대한 고려까지 명시적으로 이루어질 필요.

- 기술진보에 따른 일자리 문제 대처를 위해 “Hope for the best, prepare for the worst.”의 자세가 필요.
 - 우리나라에서 기술진보에 따른 대체가능성 고위험군 일자리의 비중이 미국에 비해 유의하게 높은 것으로 나타나므로, 향후 철저한 정책적 대비가 필요.
- 향후 수십 년 간 현존하는 일자리 과반수가 사라질 수 있는 최악의 시나리오를 상정하고, 어떻게 새로운 일자리를 창출해낼지 고민하는 게 바람직함.

- 미국에 비해 부족한 교육, 법률, 의료 등 고숙련 전문서비스 직종 일자리를 늘리는 것이 대응 전략이 될 수 있음.
- 대학 전공별 인원 조정 시 현재 취업률 기준으로 일부 전공에 그 부담을 집중시키기보다 기술진보의 영향까지 감안하여 정원 감축 부담을 고르게 분산시키는 게 바람직.

감사합니다