

# SW 미래직업예측 및 직무변화 양상

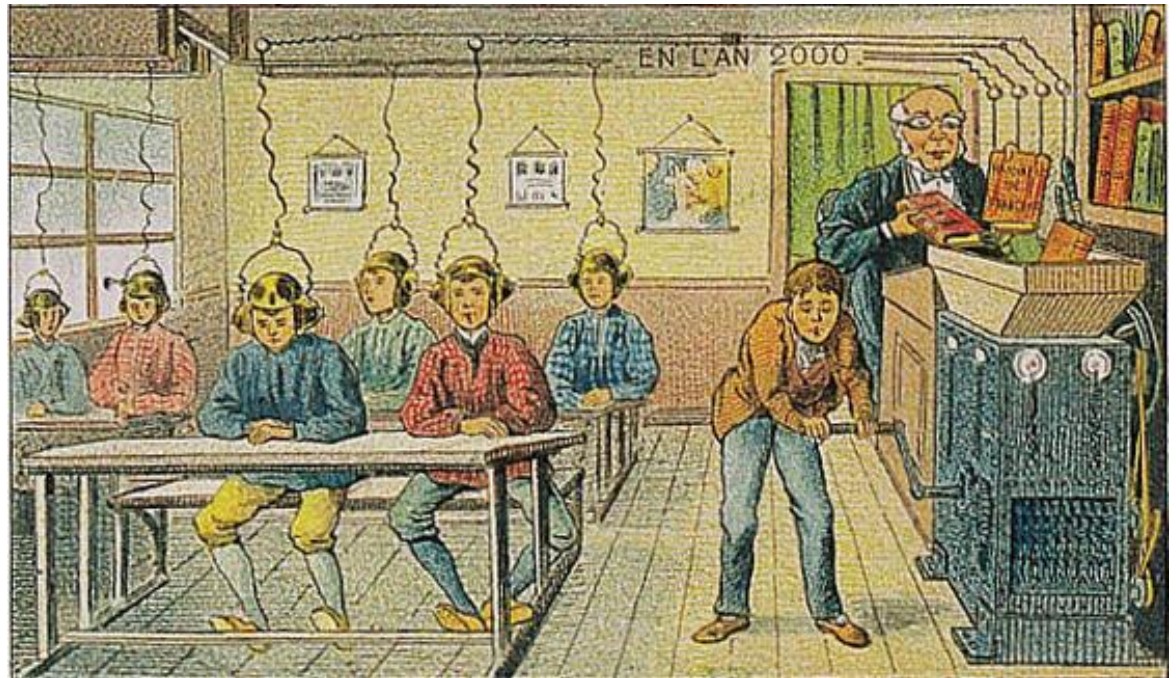
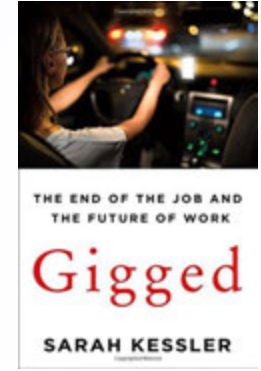
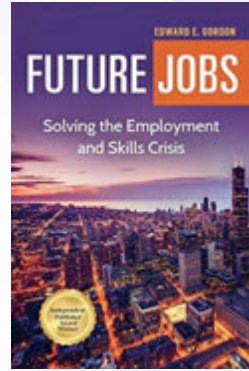
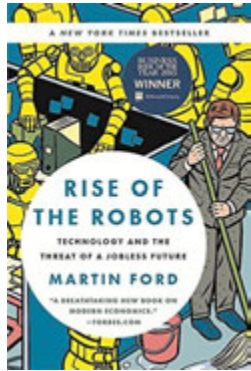
2018.06.19

허 정



# 미래 고용시장의 변화

# 미래 예측의 어려움



1910년에 상상한  
2000년 학교의 모습

# 미래 고용시장에 대한 예측



Global Challenge Insight Report

## The Future of Jobs

Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution

January 2016



### □ 미래 일자리에 대한 부정적 전망

- 2020년까지 총 710만개의 일자리가 줄고, 200만개의 일자리만 창출되어 총 510만개의 일자리가 감소될 것으로 추정
- 2016년 초등학교 입학생의 약 65%는 현재 존재하지 않는 새로운 직업에서 일하게 될 것으로 전망

World Economic Forum (2016), The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy.

	사무/행정	제조/생산	건설/채굴	디자인/스포츠 /미디어	법률	시설 /정비
순고용 감소	4,759	1,609	497	151	109	40
	비즈니스 /금융	경영	컴퓨터/수학	건축 /엔지니어링	영업 /관리	교육 /훈련
순고용 증가	492	416	405	339	303	66

# 미래 고용시장에 대한 인식

## □ 4차 산업혁명과 미래 변화에 대한 불확실한 두려움

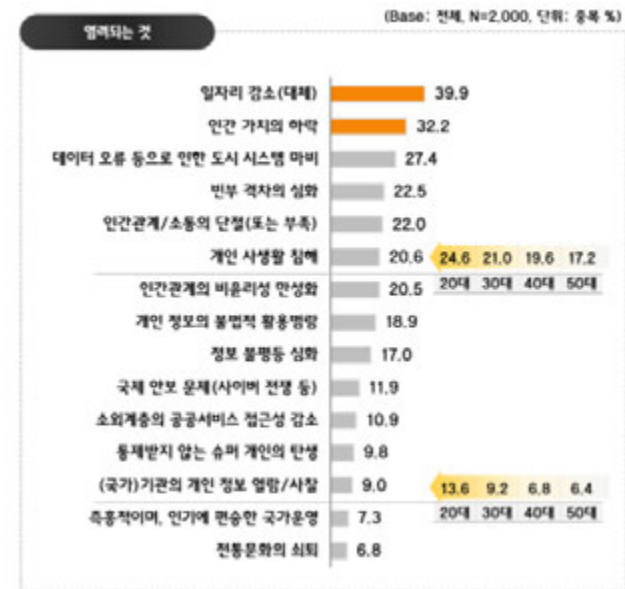
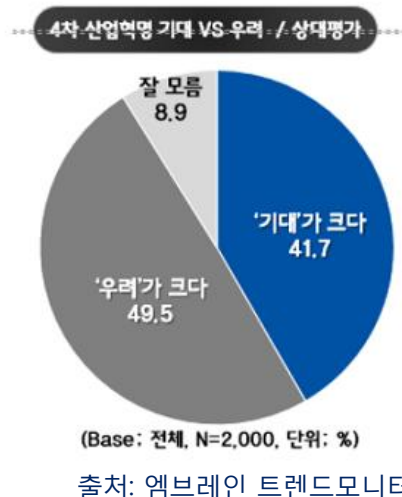
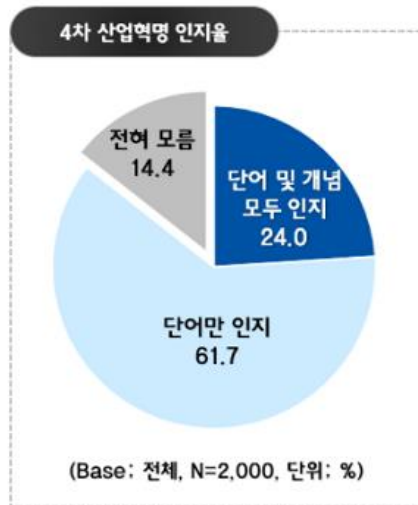
- 국내 재직자 대상 4차 산업혁명과 직업세계 변화 인식과 관련된 설문조사에서 직업인의 44.7%는 “4차 산업혁명으로 내 직업 일자리는 감소할 것”으로 예측

※ 2016년 7월 직업군(23개 직종) 재직자 1,006명 대상, 한국고용정보원

- IT·SW 종사자들의 45.8%가 본인의 직장이 평생직장이 되기 어려울 것으로 전망

※ 2018년 4월 직장인과 취업준비생 4,147명 대상 설문조사, '잡코리아'와 '알바몬' 공동조사

### 4차 산업혁명 인식조사

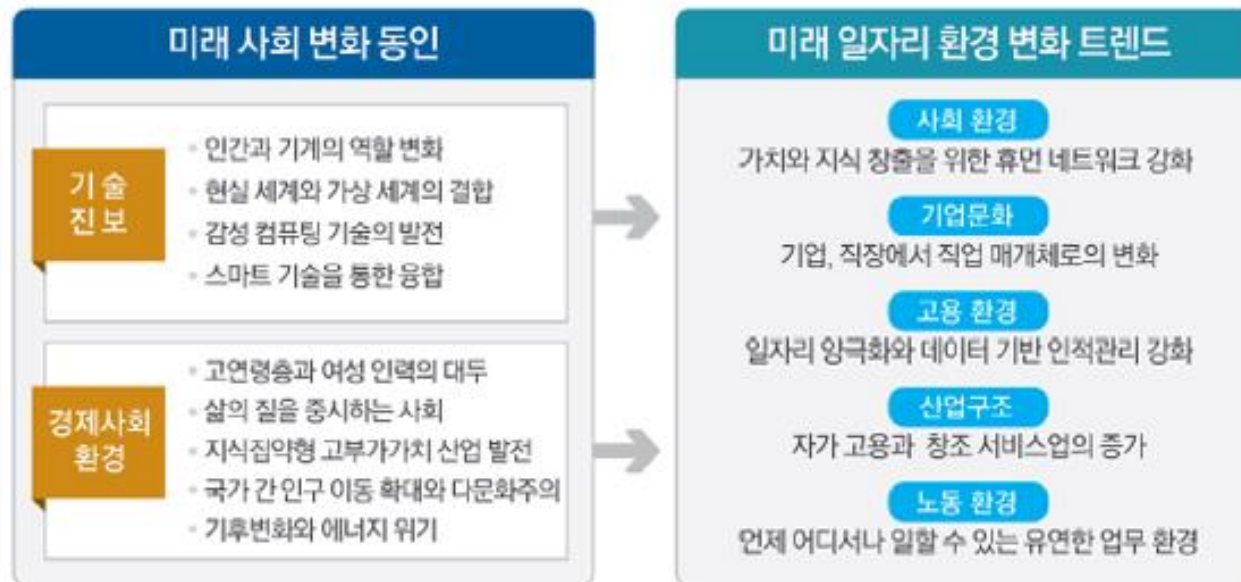


# 미래 고용시장에 대한 인식

## □ 미래 변화에 대한 막연하고 부족한 정보

- WEF가 평가한 4차 산업혁명 준비 수준 : 세계 25위
- 한국고용정보원 등 정부 차원의 新직업 연구가 일부 진행되고 있지만, 미래 유망 직종의 인력 양성 및 정보를 제공할 만한 기관은 전무한 실정

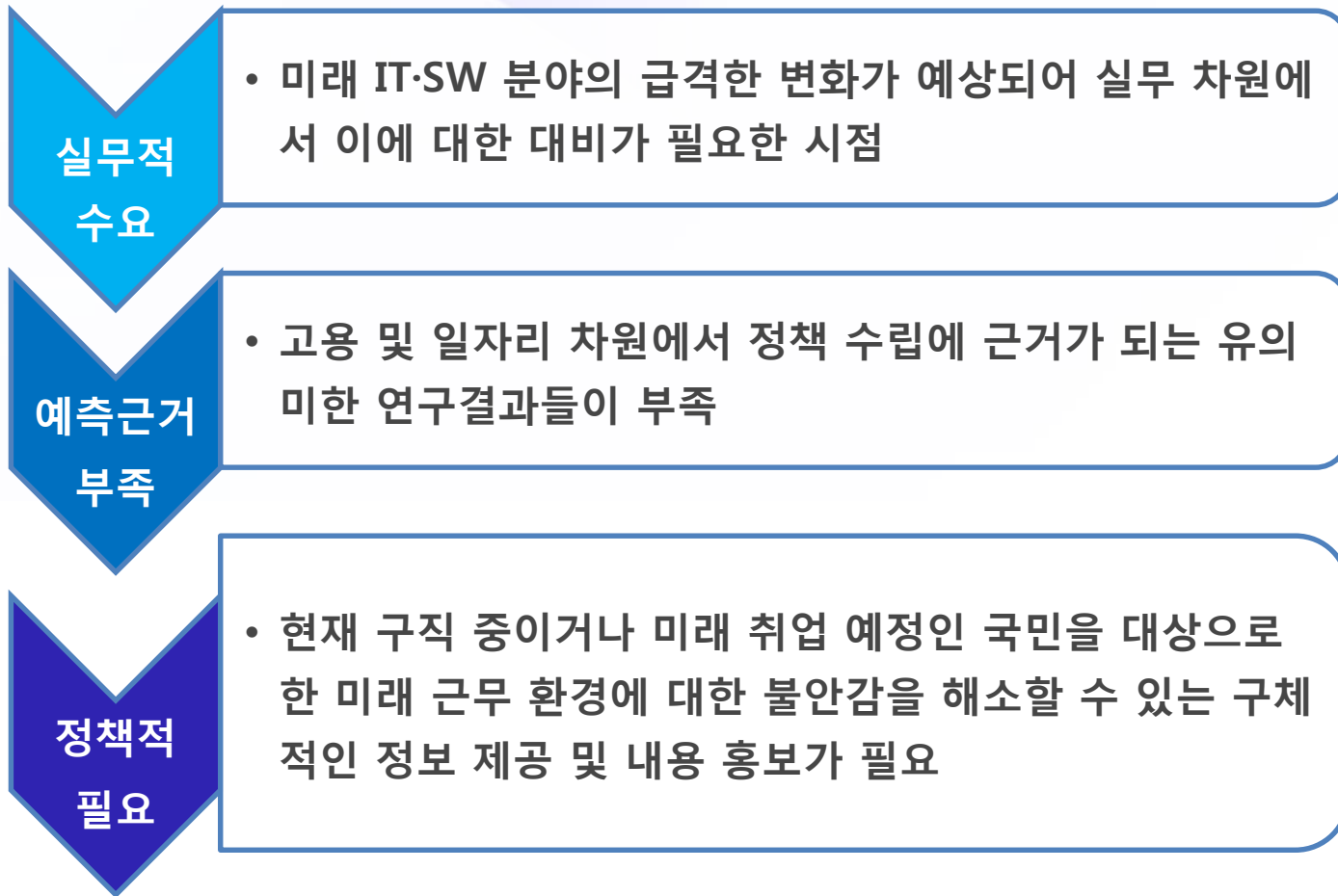
## 미래 일자리 환경 변화 5대 트렌드



출처: 미래창조과학부(2017), 미래 일자리의 길을 찾다, 미래전략보고서

# SW 분야 미래 일자리 준비

## □ 미래 변화에 대한 정확한 예측의 필요성



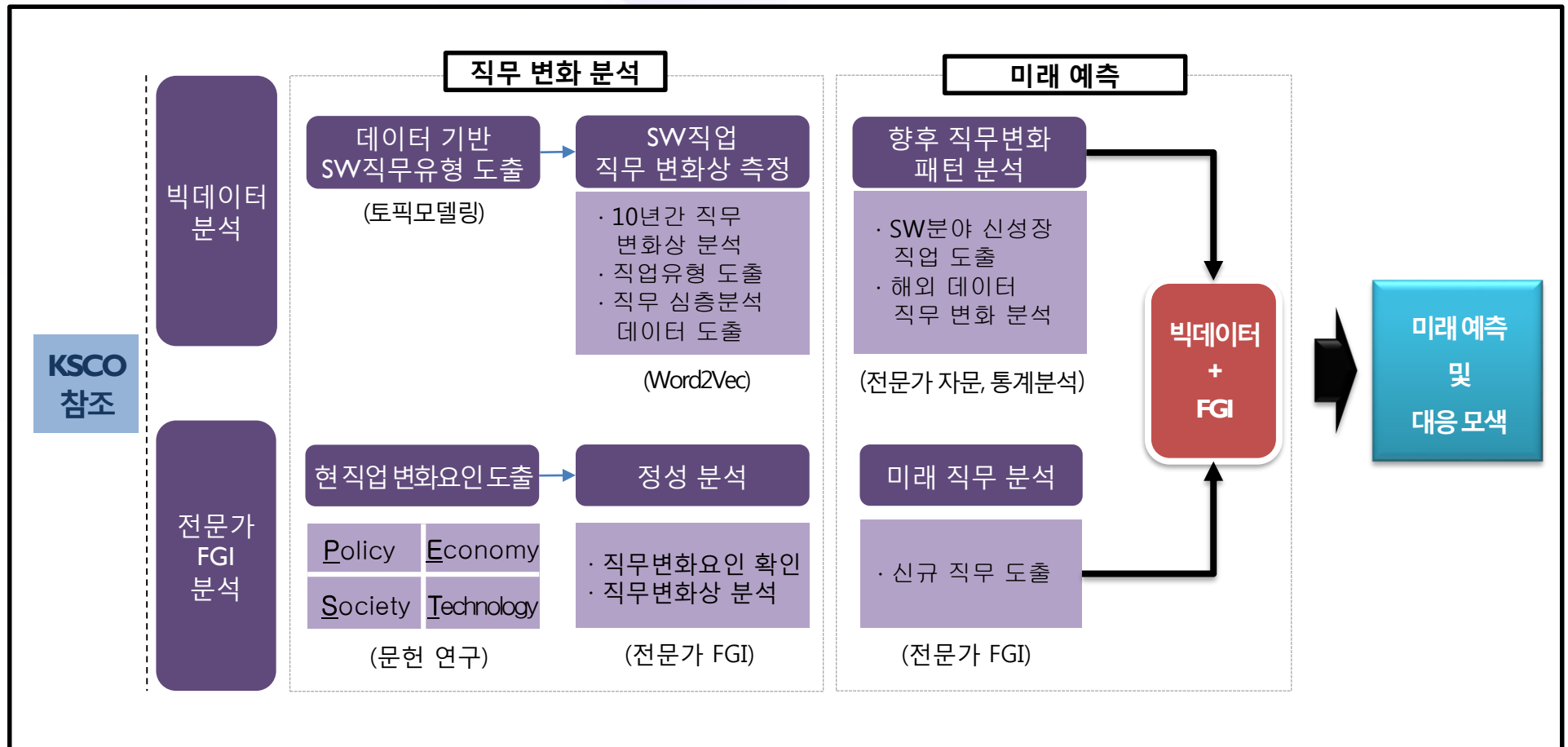


# SW 미래 일자리 변화상



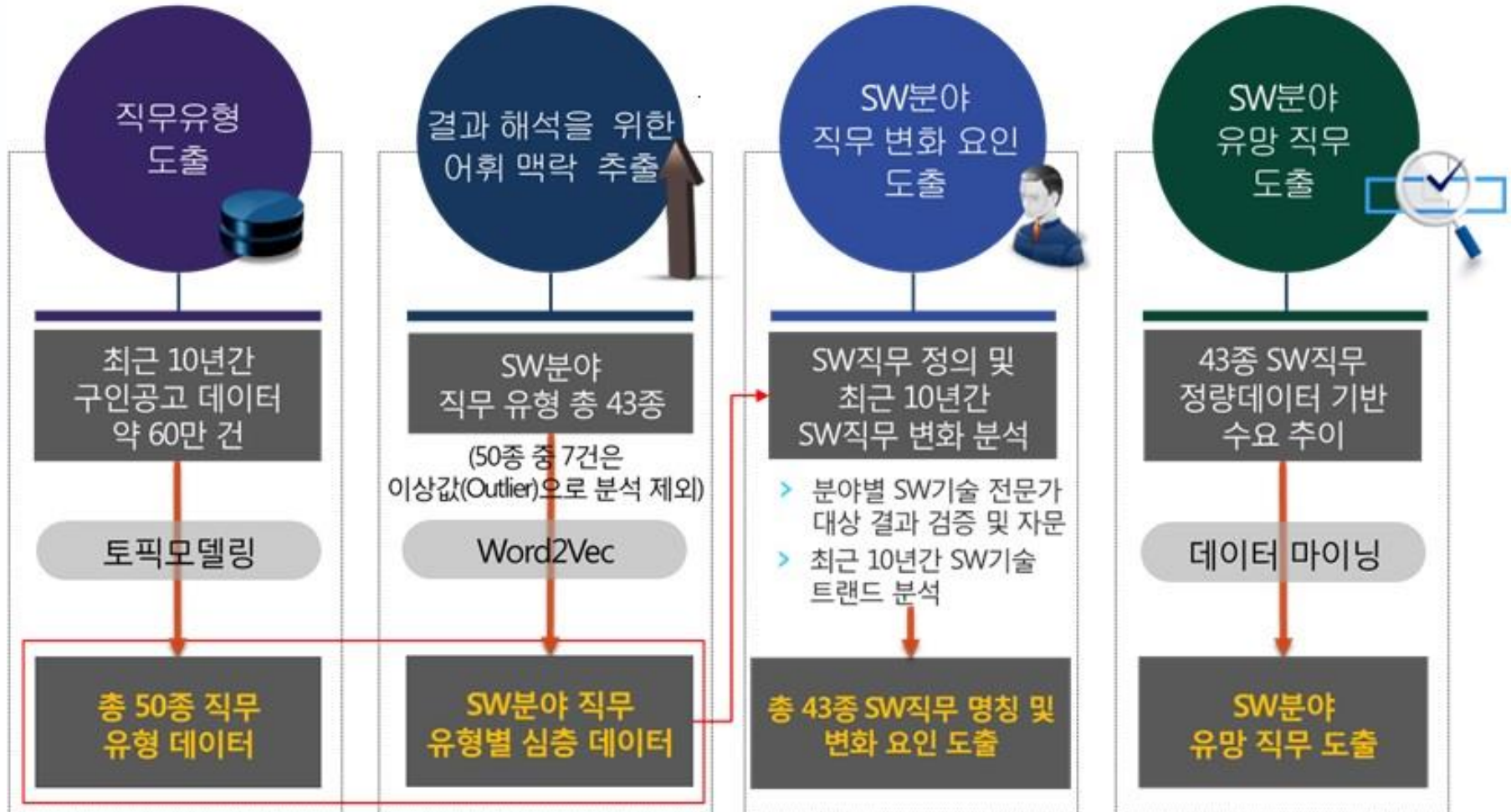
# 미래 일자리 예측을 위한 방법론

## □ 추진체계



# 빅데이터 분석을 통한 미래 일자리 지형 파악

## □ 빅데이터 분석 방법



# 빅데이터 분석을 통한 미래 일자리 지형 파악

## □ 빅데이터 분석 방법 : 토픽모델링

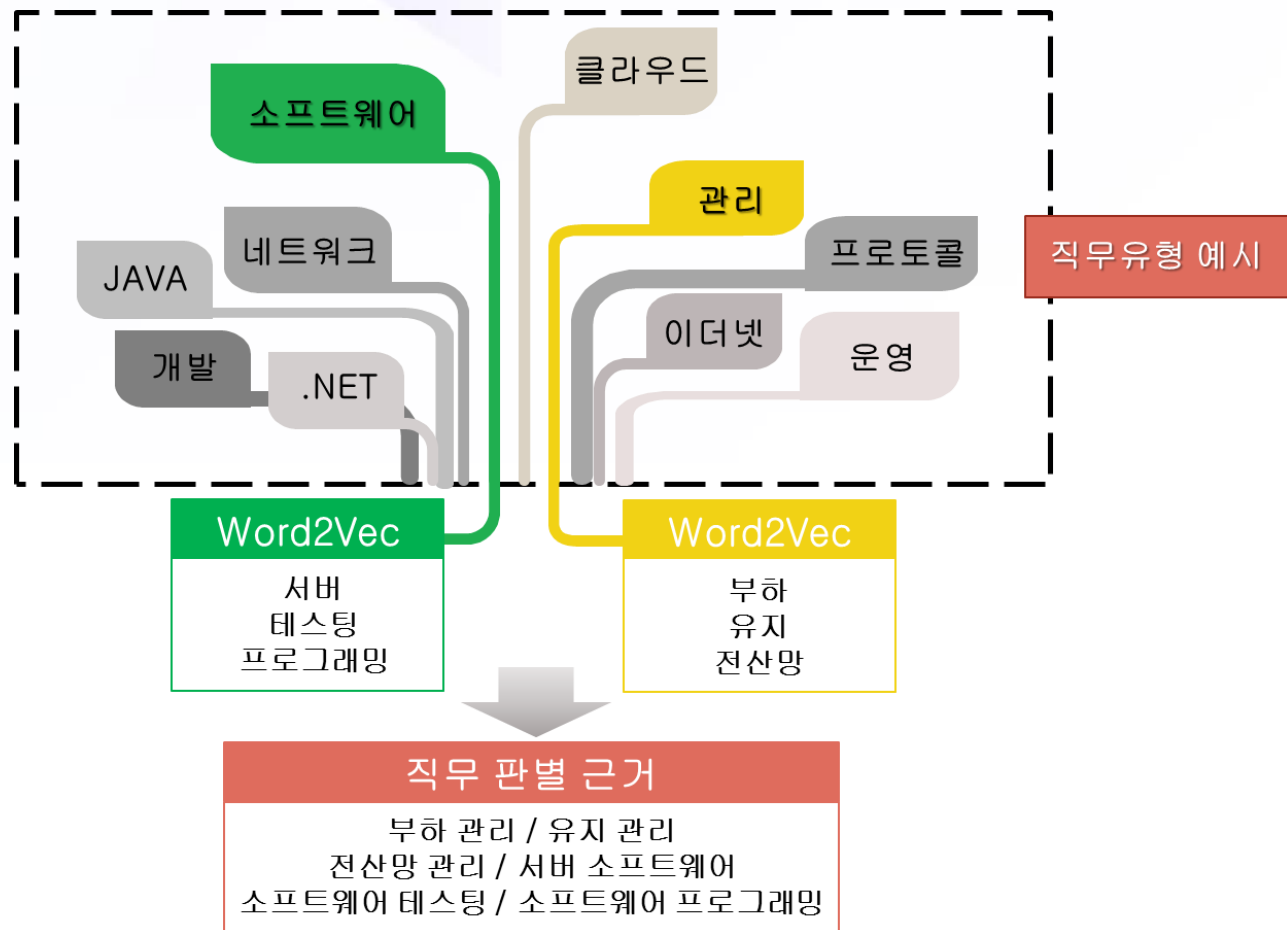
- 시계열 분석에 용이한 다이나믹 토픽모델링(Dynamic Topic Modeling) 도입을 통해 연도별 SW분야 직무 유형 데이터 도출



# 빅데이터 분석을 통한 미래 일자리 지형 파악

## □ 빅데이터 분석 방법 : 기계학습 기반 맥락 데이터 추출(Word2Vec)

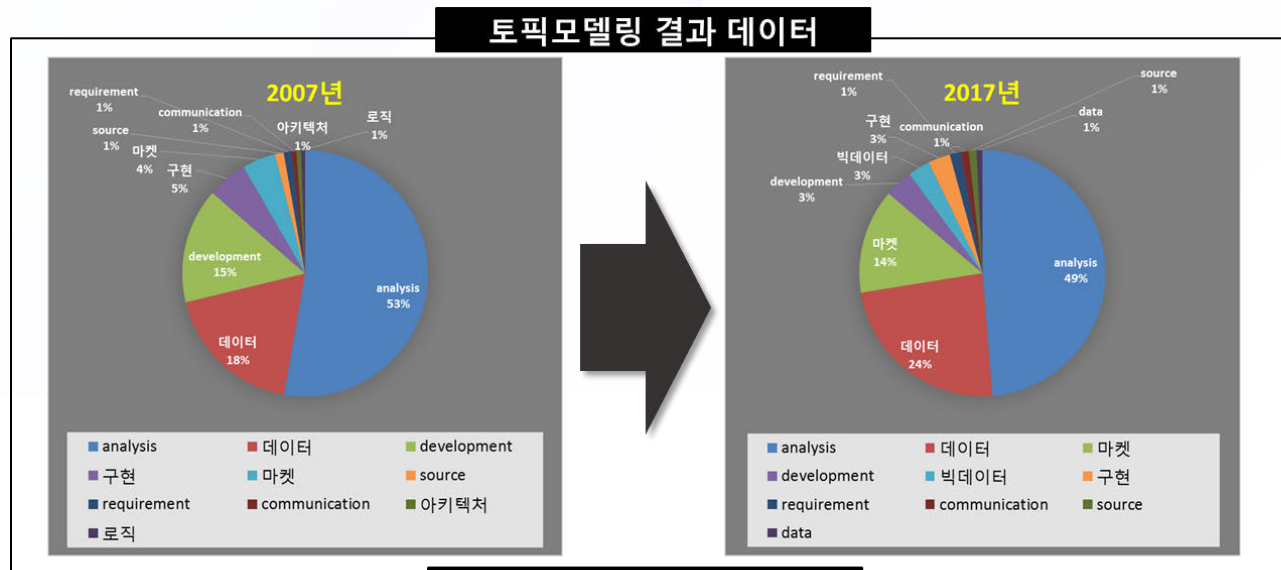
- 토픽 모델링 분석 결과(단일 어휘) + Word2Vec(단일 어휘의 맥락) = 직무 유형 판별 근거로 활용



# 빅데이터 분석을 통한 미래 일자리 지형 파악

## □ SW분야 직무 유형 분석 데이터 도출

- 최근 10년간 총 50개 직무 유형 데이터 종합
  - 각각의 직무 유형별 등장 어휘 및 맥락 추출(아래 : 50개 직무 유형 중 50번 유형의 예)



× 50

### 상위 5개 어휘 맥락 데이터

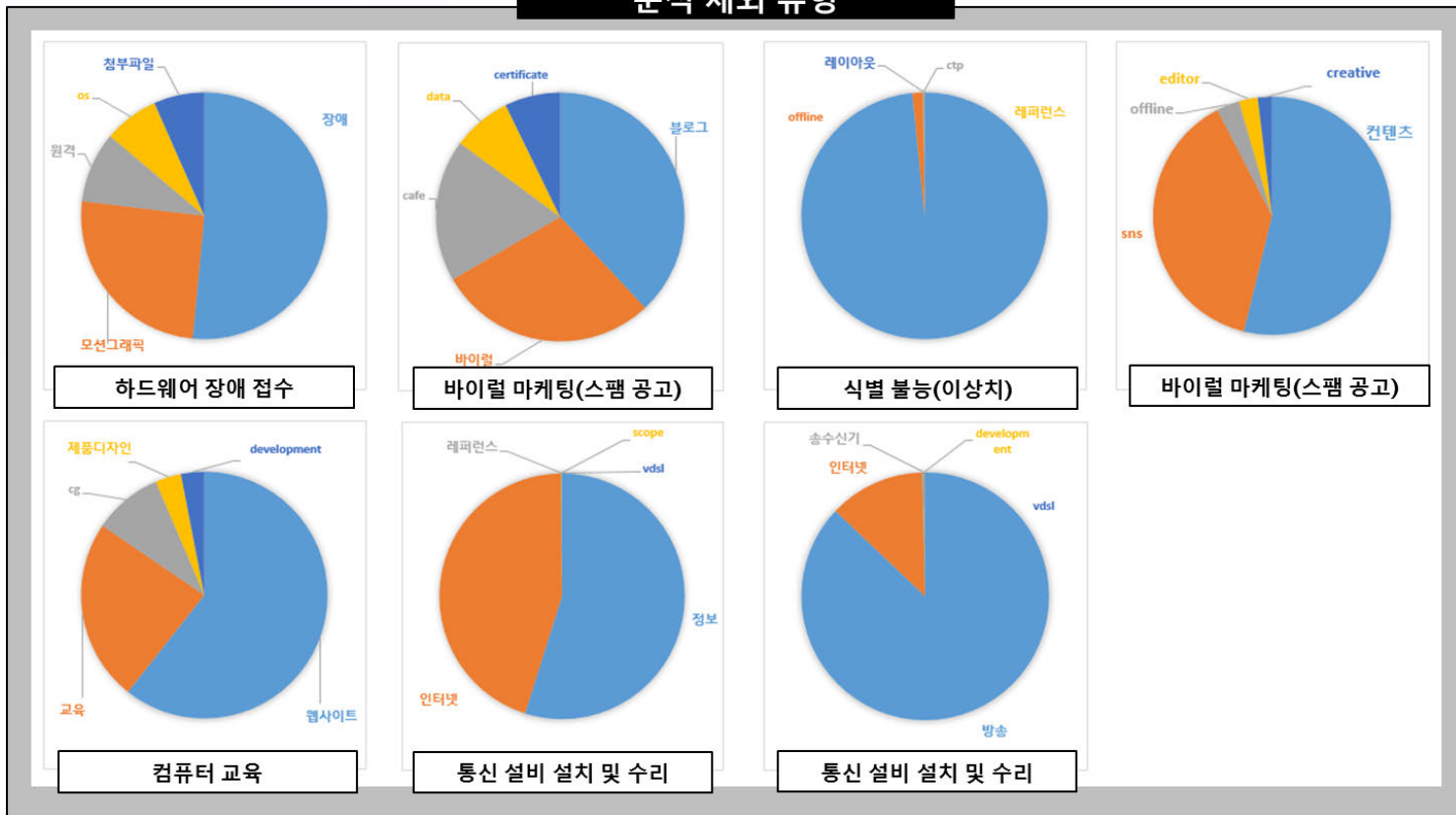
analysis	•Traffic, 델파이, 응용프로그램, 설계, 인터넷	analysis	•통계, 조사, 금융시장, 인사이트, 웨어하우스
데이터	•품질, 통합, 설치, 네트워크, 데이터베이스	데이터	•Fitting, 웨어하우스, data analysis, cleansing, big
development	•엔지니어, 응용 프로그래밍, 소프트웨어, 아키텍처, 응용	마켓	•Microstructure, 오픈, development, 진입, 위기
구현	•수정, 언어, source, 프로그래밍, 요소	development	•프로그래밍, 안드로이드, 응용, 금융사, 응용
마켓	•예측, 개척, 온라인마케팅, 품목, 영역	빅데이터	•금융시장, intelligent, data analysis, 고성능, 신경망

# 빅데이터 분석을 통한 미래 일자리 지형 파악

## □ SW분야 직무 유형 선별

- 정보통신 분야로 식별되는 직무 유형 제외(총 7종)
  - 스팸, HW관리 등 SW 분야 범주에 해당하지 않는 채용공고 유형을 분석 대상에서 제외

### 분석 제외 유형



# 빅데이터 분석을 통한 미래 일자리 지형 파악

## 2007 직무명

## KSCO 2007 매칭

## KSCO 2017 매칭

## 2018 직무명



# 빅데이터 분석을 통한 미래 일자리 지형 파악

## 2007 직무명

## KSCO 2007 매칭

## KSCO 2017 매칭

## 2018 직무명





# 빅데이터 분석을 통한 미래 일자리 지형 파악

## 2007 직무명

## KSCO 2007 매칭

## KSCO 2017 매칭

## 2018 직무명

9	웹 개발
13	웹 프로그래밍(JAVA 기반)
15	웹 프로그래밍(JAVA 기반)
19	웹 프로그래머(Front)
20	웹 프로그래머(서버)
30	웹 프로그래머(공간정보)
49	웹 애플리케이션 개발

웹엔지니어/웹프로그래머	22282
--------------	-------

웹 프로그래머	22312
---------	-------

9	웹 어플리케이션 개발 (AI, 빅데이터, 시각화)	직무확장
13	웹 프로그래밍(JAVA 기반)	
15	웹 프로그래밍(JAVA 기반)	
19	웹 프로그래밍(HTML5)	직무확장
20	웹 프로그래밍(서버)	
30	웹 프로그래밍(공간정보 DM)	직무확장
49	웹/앱 UI/UX 디자이너	전문화

24	웹마스터(홈페이지 관리)
33	웹마스터(웹기반 마케팅채널관리)
40	웹관리
43	웹관리(홈페이지 관리)

웹마스터	22281
------	-------

웹 운영자	22420
-------	-------

24	웹마스터(소셜커머스마케팅)	직무확장
33	웹마스터(웹기반 마케팅채널관리)	
40	웹관리	
43	웹관리(홈페이지 관리)	

3	정보시스템운영(서버관리)
2	정보시스템운영
11	정보시스템운영
7	정보시스템운영(네트워크관리)
12	정보시스템운영(네트워크관리)
17	정보시스템운영(서버관리)

정보시스템 운영자	22300
-----------	-------

데이터 관리 및 운영자	22313
--------------	-------

정보시스템 운영자	22410
-----------	-------

3	데이터관리 및 운영	전문화
2	정보시스템운영	
11	정보시스템운영	
7	정보시스템운영(네트워크관리)	
12	정보시스템운영(네트워크관리)	
17	정보시스템운영(서버관리)	

X	X
---	---

# 빅데이터 분석을 통한 미래 일자리 지형 파악

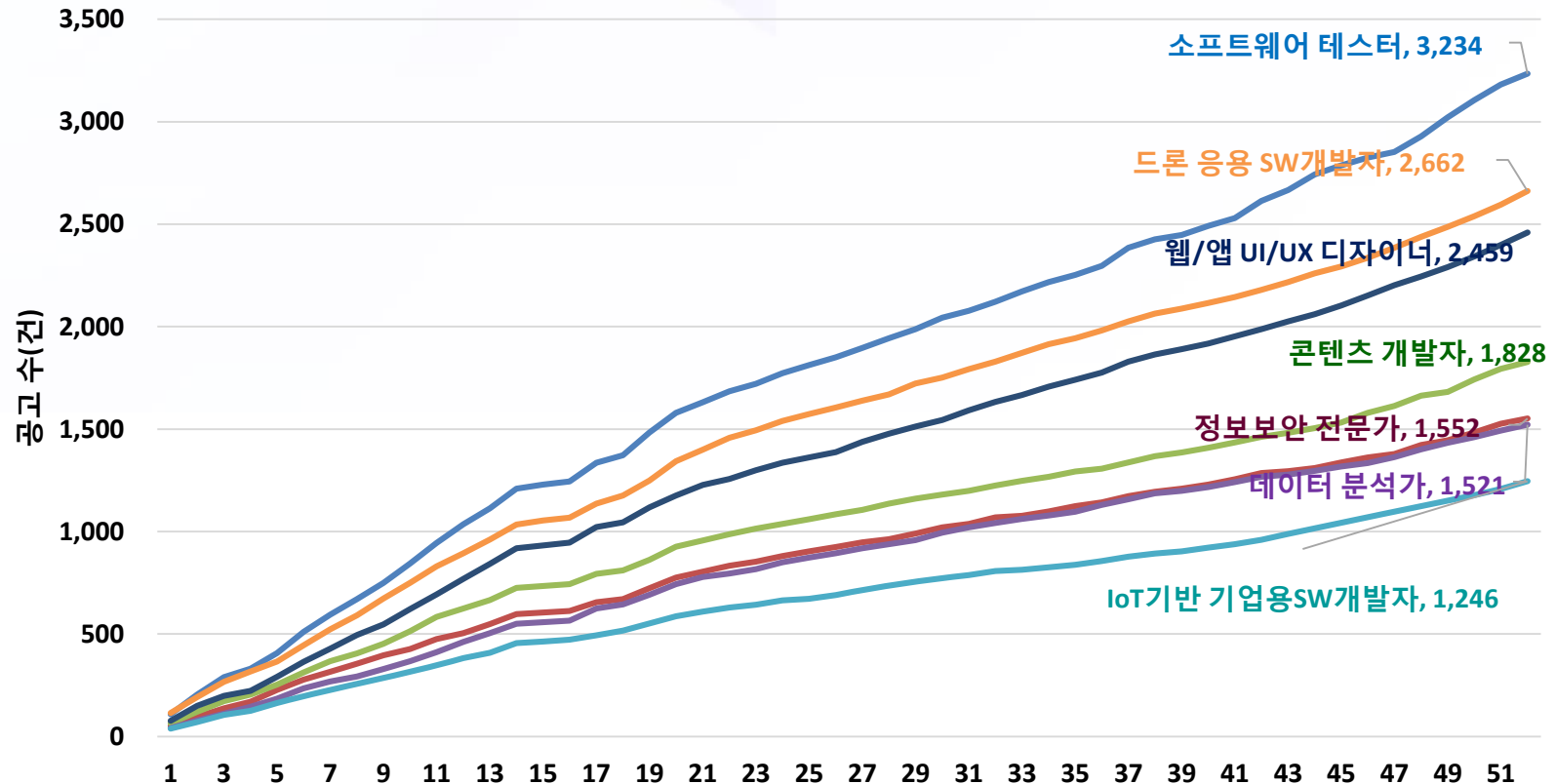
## □ 직무 변화 유형 변화 사례

직무	2007년			2017년		비고
	전문가 검증 결과	KSCO 2007		KSCO 2017	전문가 검증 결과	
46	엔지니어링 SW개발(그래픽)	응용 소프트웨어 설계/분석가	분화	산업특화 SW개발자	(드론) 응용SW개발자 (가상 시뮬레이션)	* 임베디드 제품의 설계 과정에서 예상되는 제품의 모습 및 동작을 컴퓨터 그래픽으로 시뮬레이션 하는 업무로, 최근 소형 제품(드론)의 시뮬레이션 수요 증가와 더불어 2D/3D 디자인 업무의 전문성이 요구
6	기업용 SW 개발(ERP)		분화	범용 소프트웨어 프로그래머	모바일 기업용 SW 개발(ERP)	* 기업 소프트웨어 수요 범위가 확장됨에 따라, End-user 단은 웹 어플리케이션 개발까지 범위가 넓어지는 추세
8	기업용SW 개발(ERP)		분화		IoT 기반 기업용SW 개발(ERP)	* 사물인터넷 기술의 등장으로 인해 사물인터넷 기반 스마트 플랫폼 개발에 사업 확장이 활발하게 이루어짐 * 사물인터넷 솔루션 개발이 직무에 포함됨에 따라 밀접한 연관성이 있는 클라우드 기술의 중요성이 증가
42	응용SW개발		분화	모바일 애플리케이션 프로그래머	모바일 프로그래밍	* 안드로이드의 등장으로 ios와의 플랫폼 구분이 명확해짐에 따라 각 OS 플랫폼의 이해와 포팅 역량의 중요도가 증가 * ios플랫폼 특성상 기존의 c개발자가 ios관련 업무를 시작하였으나, 추후 안드로이드 출현으로 모바일 프로그래밍에 전문화
39	(멀티미디어)콘텐츠 개발	게임 프로그래머	신생	X	콘텐츠 개발자 (게임기획/스토리텔러, VR/AR기획)	* 멀티미디어 플랫폼의 콘텐츠에 대한 기획, 개발을 수행하는 업무로서, 최근 떠오르는 신기술인 VR/AR 및 인터넷 기반 콘텐츠에 주요한 역할을 하는 CDN의 최적화가 이슈
10	SW테스팅	그 외 응용소프트웨어 프로그래머	분화	그 외 컴퓨터 시스템 및 소프트웨어 전문가	SW테스팅	* 응용프로그램의 복잡도가 가중됨에 따라 소프트웨어 테스트의 수요가 증가하면서 범용적 직무로 자리잡음
25	영상전문개발자		전문화	데이터 분석가	응용SW개발 (비정형 영상 데이터 분석)	* 영상 관련 비정형 데이터를 다루는 직무는 과거에서 지금까지 지속적으로 유지되고 있으며, 최근 패턴인식(AI 기술) 기술의 발전으로 더 작은용량, 더 질높은영상 인코딩이 가능해지는 추세
50	데이터베이스 설계/분석	데이터베이스 설계/분석가	전문화	데이터 분석가	데이터 분석	* 데이터베이스 관련 직무는 대용량 데이터베이스를 기반으로 한 빅데이터 분석 업무와 기존 업무로 분화되는 추세
3	정보시스템 운영(서버관리)	정보시스템 운영자	전문화	정보시스템 운영자	데이터 관리 및 운영자	* 빅데이터 분석은 판매전략을 수립하는 목적으로 주요하게 활용 * 서버의 최적화 된 운용 및 데이터베이스 구조 개선을 위한 아키텍처 시각화 브리핑 능력이 최근들어 필수가 되는 추세
9	웹 개발	웹엔지니어 및 웹프로그래머		웹 프로그래머	웹 어플리케이션 개발 (AI, 빅데이터, 시각화)	* 웹 개발도구의 비약적인 발전으로 웹 개발 업무 수준이 간소화됨에 따라, 데이터 시각화에 용이한 웹 플랫폼의 특성을 활용한 데이터 분석 분야로 외연확장이 진행
49	웹 애플리케이션 개발			분화	X	웹/앱 UI/UX 디자인

# 빅데이터 분석을 통한 미래 일자리 지형 파악

## □ 미래 분화가능성이 높은 SW 직무의 구인공고 추이

2017년도 SW유망 직무 주차별 누적 공고

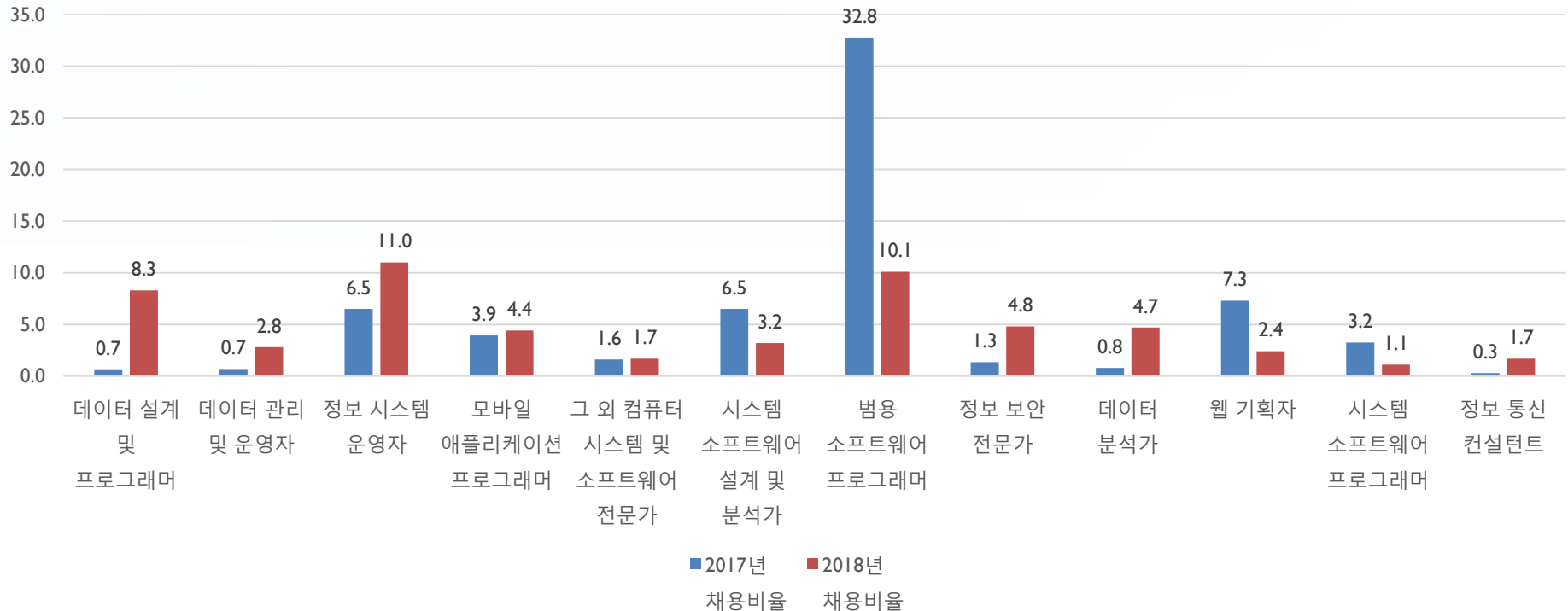


# 빅데이터 분석을 통한 미래 일자리 지형 파악

## □ '17년 → '18년 1분기 국내 SW직무 변화 추이

- 인공지능, 빅데이터 등 유망 기술의 활용이 확대됨에 따라, 데이터를 다루는 직무의 증가

2017년 - 2018년 1분기 구직공고 직업별 비율 변화추이(%)



# Ⅲ. 빅데이터 분석 결과

## □ 해외 SW분야 직무 유형 활용

- 국내외 SW직무 분석 결과를 종합하여 분석 데이터의 구체성 및 신뢰성 확보

SW직무유형(국내)	한국표준직업분류 07	매칭코드	SW직무유형(미국)
IT컨설팅	정보통신 건설턴트	22211	IT컨설팅
시스템 SW설계(모바일 연동) 시스템 SW설계(자동화) 시스템 SW설계 분석	시스템 소프트웨어 설계 및 분석가	22221	임베디드 SW설계(항공) 시스템 SW개발(전자제어)
시스템 SW개발	시스템 소프트웨어 프로그래머	22222	시스템 SW개발(인공지능) 로봇 시뮬레이터 개발
응용 SW개발(드론) 응용 SW개발(ERP) 응용 SW개발(모바일 빅데이터 플랫폼) 응용 SW개발(Python) 응용 SW개발(JAVA) 응용 SW개발	범용 소프트웨어 프로그래머	22231	응용 SW개발 응용 SW개발 응용 SW개발 응용 SW개발(JAVA) 응용 SW서비스 개발 신약 분석 시스템 SW개발
모바일 SW개발 모바일 SW개발 모바일 기반 인공지능 콘텐츠 개발 모바일 기반 스트리밍 플랫폼 개발	모바일 애플리케이션 프로그래머	22233	모바일 SW 프로그래밍
모바일 게임 개발	게임 프로그래머	22234	게임 프로그래밍
웹 서비스 개발 웹 개발 웹 콘텐츠 제작(영상) 웹 기획 홈페이지 설계 및 제작	웹 프로그래머	22241	웹 프로그래밍
SW테스팅	그 외 컴퓨터 시스템 및 소프트웨어 전문가	22290	SW테스팅



SW직무 별  
대표적 **산업분야**  
&  
국내에 없는  
신기술 활용 사례  
도출

# Ⅲ. 빅데이터 분석 결과

SW직무유형(국내)
데이터 설계 및 프로그래밍 데이터 설계 및 프로그래밍 데이터 서버 설계 데이터 서버 설계(모바일 영상 데이터) 데이터 서버 설계(모바일 어플리케이션)
빅데이터 분석 빅데이터 분석 빅데이터 분석
데이터베이스 관리 및 운영(가상화) 데이터베이스 관리 및 운영
클라우드 시스템 개발 관리
정보보안(모바일 SW) 정보보안(소셜커머스)
정보시스템 운영(네트워크) 정보시스템 운영 정보시스템 운영(네트워크) 정보시스템 운영(성능분석) 정보시스템 운영 정보시스템 운영(서버) 정보시스템 운영(모바일 거래)
웹 서비스 운영(소셜미디어) 웹 서비스 운영(소셜커머스) 웹 관리(홈페이지 관리)
<b>신규</b> 신규 직무 VR기반 컴퓨터 시뮬레이션 플랫폼 모델링 도구 개발

한국표준직업분류 07	매칭코드
데이터 설계 및 프로그래머	22311
데이터 분석가	22312
데이터 관리 및 운영자	22313
네트워크 시스템 개발자	22320
정보보안 전문가	22320
정보시스템 운영자	22410
네트워크 프로그래머	22235
웹 운영자	22420
가상 시뮬레이션 전문가(가칭)	신규

SW직무유형(미국)
데이터 서버 설계
빅데이터 분석 기업 빅데이터 분석 의료 빅데이터 분석 바이오 빅데이터 분석
데이터 웨어하우스 관리
정보보안 컨설팅(Third Party 위험관리) 정보보안 컨설팅(취약점분석)
가상화 서버 관리 정보시스템 운영 정보시스템 운영(데이터센터) AR 기반 SW기술 지원 정보시스템 운영
클라우드 기반 금융솔루션 개발
<b>신규</b> 신규 직무 의료기기 SW시스템 제어 솔루션 아키텍트 블록체인 기반 서비스 개발자
<b>신규</b> 신규 직무 인공지능 기반 시뮬레이션 항공 분야 시뮬레이션

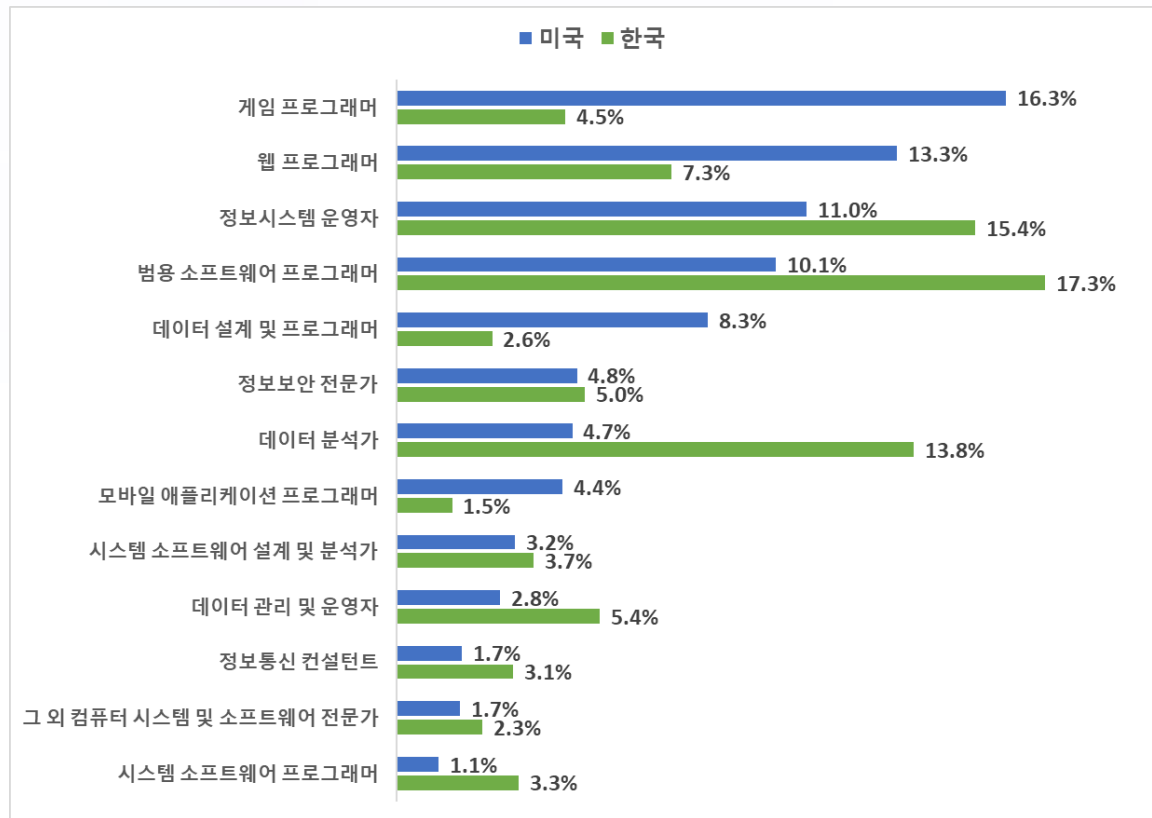


미래 예측을 위한  
신규 SW직무  
발굴

# Ⅲ. 빅데이터 분석 결과

## □ 한국 vs. 미국 기존 SW직업 수요 구성비 차이

- 국내의 경우 빅데이터 열풍에 힘입어 데이터 분석 직무 및 일반 SW개발자의 수요가 매우 큰 반면, 미국은 게임 프로그래머, 웹 프로그래머의 수요가 높게 나타남



# Ⅲ. 빅데이터 분석 결과

## □ 해외 SW신규 직무

- 가상 시뮬레이션 전문 직무 출현(한국, 미국 공통)
  - 미국 : 항공 분야의 가상 시뮬레이션 수요 증가 및 인공지능 기술 도입
  - 한국 : VR기술의 상용화, 건축 시뮬레이션 분야의 증가
- 블록체인 기반 서비스 개발 직무 출현
  - 데이터 마켓의 증가로 인해 데이터 보안의 중요성 상승이 주요 영향으로 분석
- 솔루션 아키텍트의 직무화
  - 기존부터 존재하는 직무였으나 요구사항 분석이 중요해짐에 따라 함께 수요가 증가
- 의료기기 SW시스템 운영 및 제어 관련 직무 출현
  - 전반적으로 미국의 의료분야의 SW개발 수요가 확대되는 추세와 발맞추어 새로이 등장한 직무



# 전문가 FGI 분석을 통한 미래 일자리 예측

## □ 전문가 FGI(Focus Group Interview) 분석 방법



# 전문가 FGI 분석을 통한 미래 일자리 예측

## □ 응용SW개발자



# 전문가 FGI 분석을 통한 미래 일자리 예측

## □ 임베디드SW개발자

AS-IS

Drive

TO-BE

### 임베디드SW개발자

#### <정의>

반도체 등과 관련된 하드웨어와 소프트웨어 문제를 해결하여 장비를 설치하고 엔지니어들이 장비를 사용할 수 있도록 환경을 조성하는 업무를 담당한다.

#### <주요직무>

- 시스템 분석
- 요구사항 시험
- 임베디드시스템 테스트
- 기능 모델링
- 정적모델 설계
- 동적모델 설계
- 임베디드 애플리케이션 설계
- 임베디드 애플리케이션 분석

정책

#### 안전성 규정 및 국제 표준의 시행

- 모듈화 혹은 융합 제품의 개발에 따른 소프트웨어의 변경 요구사항이 복잡하고 다양해지면서 기능 안전성 검증 등 컴플라이언스 강화

경제

#### 임베디드SW의 다양화에 따른 시장 성장

- 최근 시장 가치를 분리하여 저평가되고 있는 임베디드 시스템의 전문화가 시도되고 있음
- 하드웨어에 따라 탑재되는 소프트웨어 종류도 복잡하고 다양해짐

사회

#### 기기 오작동 및 폭발로 인한 안전 중요

- 제품 오작동 우려 및 시설 안전에 대한 사회적 인식 변화 및 안전 중요성 증가

기술

#### HW-SW 검증수요 증가 및 산업자동화 공정 설계

- 인텔리전트 시스템 등 프로세서 모델의 복잡한 기술 사양에 대한 시스템 안정성 검증 필요
- 임베디드 시스템의 데이터 수집 기술의 발전과 AI 기술의 활용으로 인해 자율적으로 데이터를 분석/판단하는 모델에 대한 설계 수요가 증가

### 임베디드HW시스템 검증전문가

HW 관련 임베디드 시스템이 사양에 의해 작동하는지 장비의 기능과 품질을 검증한다.

### 임베디드SW시스템 검증전문가

SW 관련 임베디드 시스템의 기능과 품질을 검증한다.

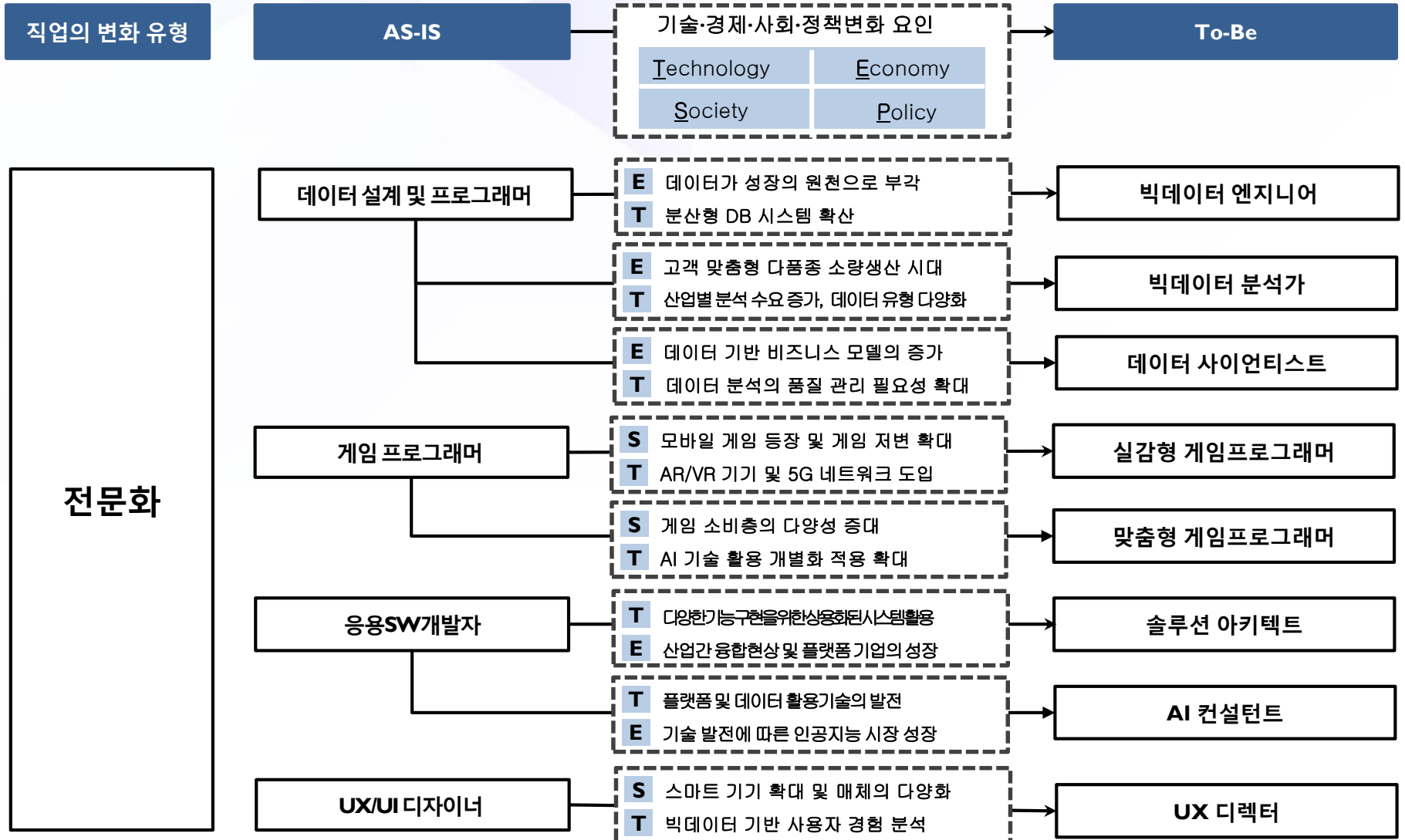
### 산업용SW 안전 심사 전문가

인체에 위협이 되지 않도록 물리적 기능 안전성을 확보하는 임베디드 SW 설계/구현 여부를 검증한다.

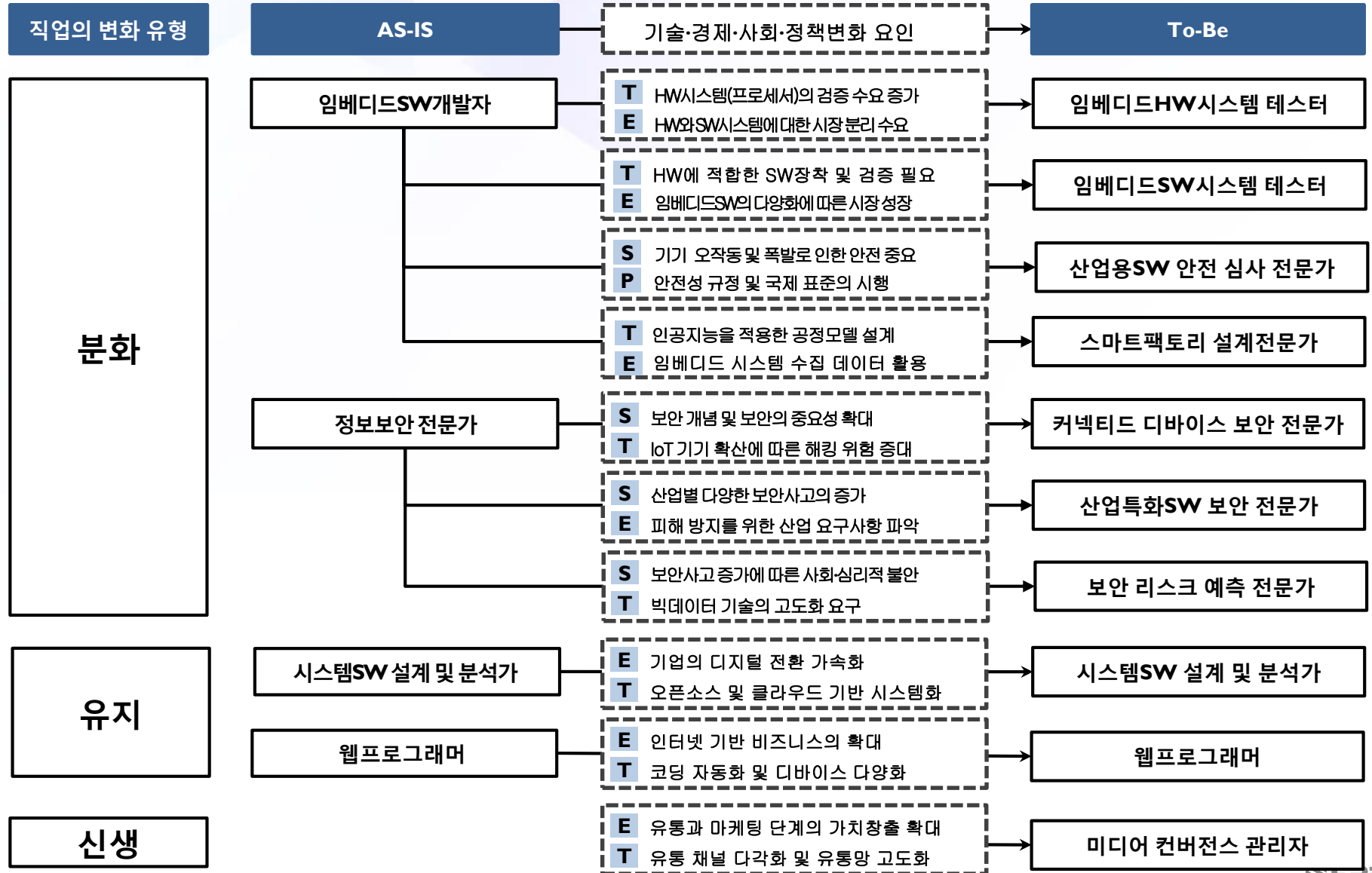
### 스마트팩토리 AI 설계 전문가

기계 장비 데이터 및 인간의 경험 데이터 등을 분석하고 이를 위한 인공지능 모델을 설계하고 구현한다.

# 전문가 FGI 분석을 통한 미래 일자리 예측

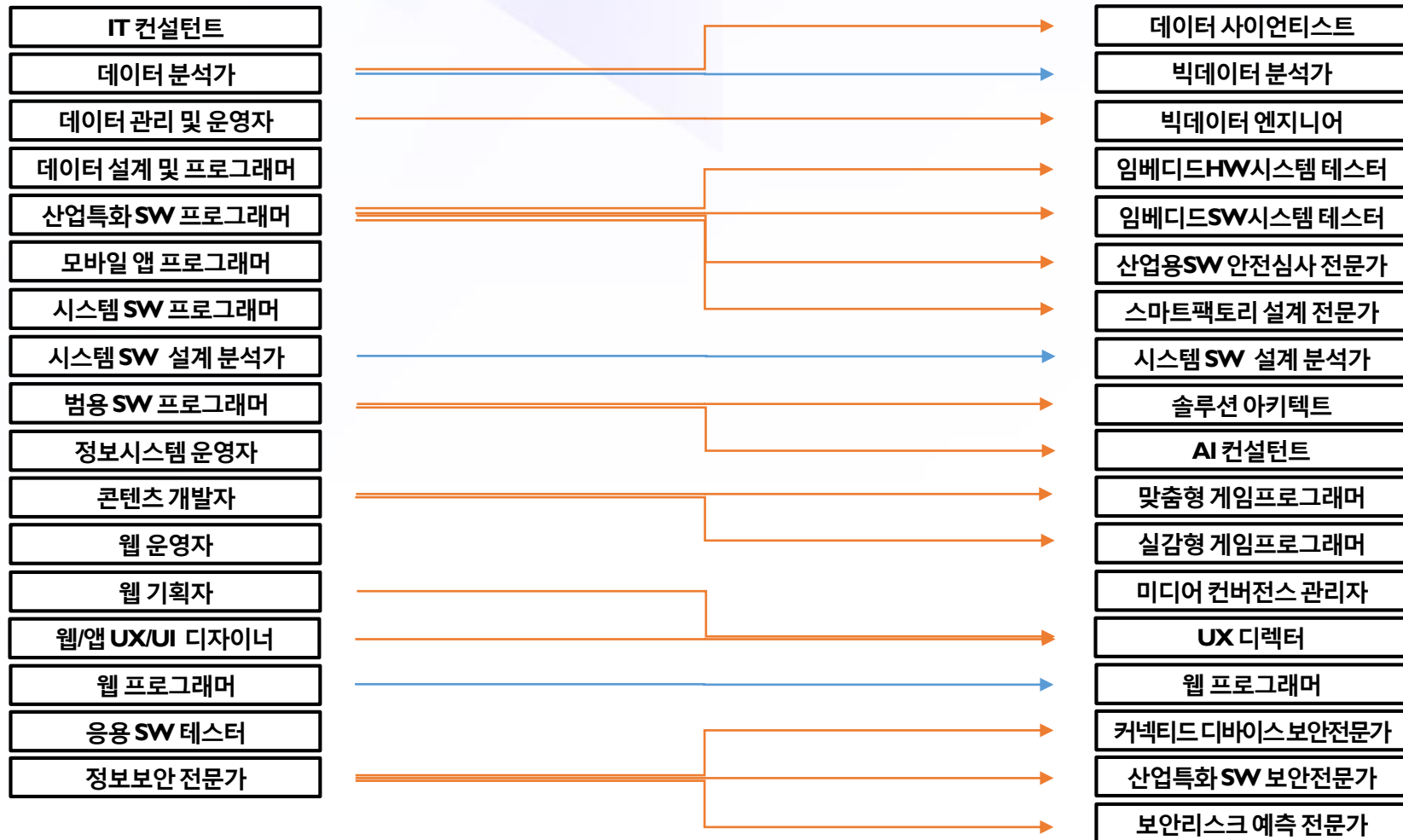


# 전문가 FGI 분석을 통한 미래 일자리 예측



# SW 일자리 변화 양상

## □ 빅데이터 분석과 FGI 분석 결과에 따른 향후 직업 변화



현재

미래



# **SW 일자리 변화에 따른 우리의 대응**

# 일자리 변화에 따른 우리의 대응

## □ 정보 기반 대학 교육 및 직업훈련의 확대

- 미래 직업 수요를 반영한 대학 교육과정의 설계 및 신설

4차 산업혁명 미래 유망분야

향후 5년간 급격한 수급차이 예측 대비

- 직무 기반 교육훈련 프로그램의 확대

산업현장과의 파트너십 강화

구분		수요(A)	공급(B)	인력수급차이 (B-A)
인공지능	소 계	14,139	4,153	-9,986
	초 급	1,273	602	-671
	중 급	3,818	1,770	-2,048
	고 급	9,049	1,781	-7,268
클라우드	소 계	6,724	6,389	-335
	초 급	1,210	1,805	595
	중 급	2,555	3,203	648
	고 급	2,959	1,381	-1,578
빅데이터	소 계	17,073	14,288	-2,785
	초 급	3,415	3,477	62
	중 급	9,219	9,609	390
	고 급	4,439	1,202	-3,237
증강/가상현실	소 계	19,847	1,120	-18,727
	초 급	2,977	0	-2,977
	중 급	9,328	674	-8,654
	고 급	7,542	445	-7,097

출처: 이동현, 허 정, 김정민(2018), 유망 SW 분야의 미래 일자리 전망, SPRi 이슈리포트 2018-001



# 일자리 변화에 따른 우리의 대응

## □ '소프트웨어+기술+비즈니스' 융합 인재 양성

- SW융합 교육과정의 확대

  - 교육 내용 및 교육 방법의 혁신 추구

  - SW 활용 및 디지털 문해력 능력 제고

- 문제해결을 위한 창의적 사고능력을 함양한 인재 발굴

	2017년	2022년
복합 문제해결 능력	58.7	67.4 ◀
업무처리 능력	▶ 62.8	66.8
사회적 능력	59.7	64.4
시스템 능력	54.9	63.2
자원관리 능력	56.4	61.8
기술적 능력	60.4	65.2
인지 능력	55.8	60.0
콘텐츠 능력	50.6	56.9
신체적 능력	51.5	53.9

출처: 김진하(2017), 과학기술분야 미래일자리 지형변화 전망연구, KISTEP 연구보고 2017-049

# 일자리 변화에 따른 우리의 대응

## □ 직업 및 직무 전환을 위한 정책적 대응

- 신직업 발굴과 창업/창직 지원 및 활성화  
장소, 설비, 재정, 컨설팅 등 물리적, 재정적, 제도적 지원의 체계화
- 경력개발 취약계층 대상 평생교육 및 교육훈련 기회의 확대  
중소기업 및 하청 노동자 중심 생애주기별 교육훈련 개발
- 노동자들이 미래 역량을 개발할 수 있도록 하는 인프라 구축  
개별 기업 중심의 훈련프로그램 개발이 아닌 산업 전체로 확대할 수 있는 프로그램 및 자격 개발
- 현장 중심 교육훈련  
산학일체형 학교, 일학습병행제, 중소기업 컨설팅 지원
- 제조업과 서비스업 융합에 따른 다기능 융·복합 교육훈련 강화  
기업-교육기관 파트너십 구축 및 첨단장비를 활용할 수 있는 공동 훈련센터 확대

Q & A

Three white dice are arranged in a row on a white surface. The leftmost die shows the letter 'Q' on its front face and 'Q' on its top face. The middle die shows the ampersand '&' on its front face and '&' on its top face. The rightmost die shows the letter 'A' on its front face and 'A' on its top face. The background is a light blue and white geometric pattern of overlapping triangles and squares.