

4차 산업혁명시대 미래 산업전략과 신산업 육성방안

| 일시 | 2016년 11월 23일(수) 오후 2시

| 장소 | 국회입법조사처 대회의실(국회도서관 4층, 421호)



4차 산업혁명과 미래 혁신전략 연속토론회

구분	세부내용
1회	주 제 4차 산업혁명과 한국경제의 미래
	일시 및 장소 2016년 11월 21일(월) 오후 2시 / 국회입법조사처 대회의실(국회도서관 4층, 421호)
	사 회 양혁승 교수(연세대 경영학과)
	발 표 임 일 교수(연세대 경영학과)
	토 론 권영선 교수(카이스트 기술경영학부) 차두원 연구위원(한국과학기술기획평가원) 최계영 선임연구위원(정보통신정책연구원) 정 민 연구위원(현대경제연구원) 이명호 선임연구위원(여시재) 권용현 팀장(미래창조과학부 지능정보사회추진단 기획총괄팀) 문미옥 국회의원(더불어민주당/국회 미래창조과학방송통신위원회)
2회	주 제 4차 산업혁명시대 미래 산업전략과 신산업 육성방안
	일시 및 장소 2016년 11월 23일(수) 오후 2시 / 국회입법조사처 대회의실(국회도서관 4층, 421호)
	사 회 박재천 교수(인하대 정보통신대학원)
	발 표 장윤종 선임연구위원(산업연구원)
	토 론 임정욱 센터장(스타트업얼라이언스센터) 한중호 센터장(강원창조경제혁신센터) 조경희 교수(아태의료정보학회/일산병원 가정의학과) 김준연 선임연구위원(소프트웨어정책연구소) 정상희 연구위원(민주연구원) 진종욱 과장(산업통상자원부 산업기술정책과) 김병관 국회의원(더불어민주당/국회 산업통상자원위원회)



○ PROGRAM

| 일 시 | 2016년 11월 23일(수) 오후 2시

| 장 소 | 국회입법조사처 대회의실(국회도서관 4층, 421호)

개회식

14:00~14:10

사 회 진성준 부원장(민주연구원)

국민의례/내빈소개

인사말

발제 및 토론

14:10~15:40

사 회 박재천 교수(인하대 정보통신대학원)

발제

[4차 산업혁명 시대 미래 산업전략과 신산업 육성방안]
장윤종 선임연구위원(산업연구원)

토론

임정욱 센터장(스타트업얼라이언스센터)
한종호 센터장(강원창조경제혁신센터)
조경희 교수(아태의료정보학회/일산병원 가정의학과)
김준연 선임연구위원(소프트웨어정책연구소)
정상희 연구위원(민주연구원)
진종욱 과장(산업통상자원부 산업기술정책과)
김병관 국회의원(더불어민주당/국회 산업통상자원위원회)

coffee break 15:40~15:50

질의응답

15:50~16:20

사 회 박재천 교수(인하대 정보통신대학원)

폐회



4차 산업혁명시대 미래 산업전략과 신산업 육성방안

발 제

• 4차 산업혁명시대 미래 산업전략과 신산업 육성방안

장윤중 선임연구위원(산업연구원)	3
-------------------	---

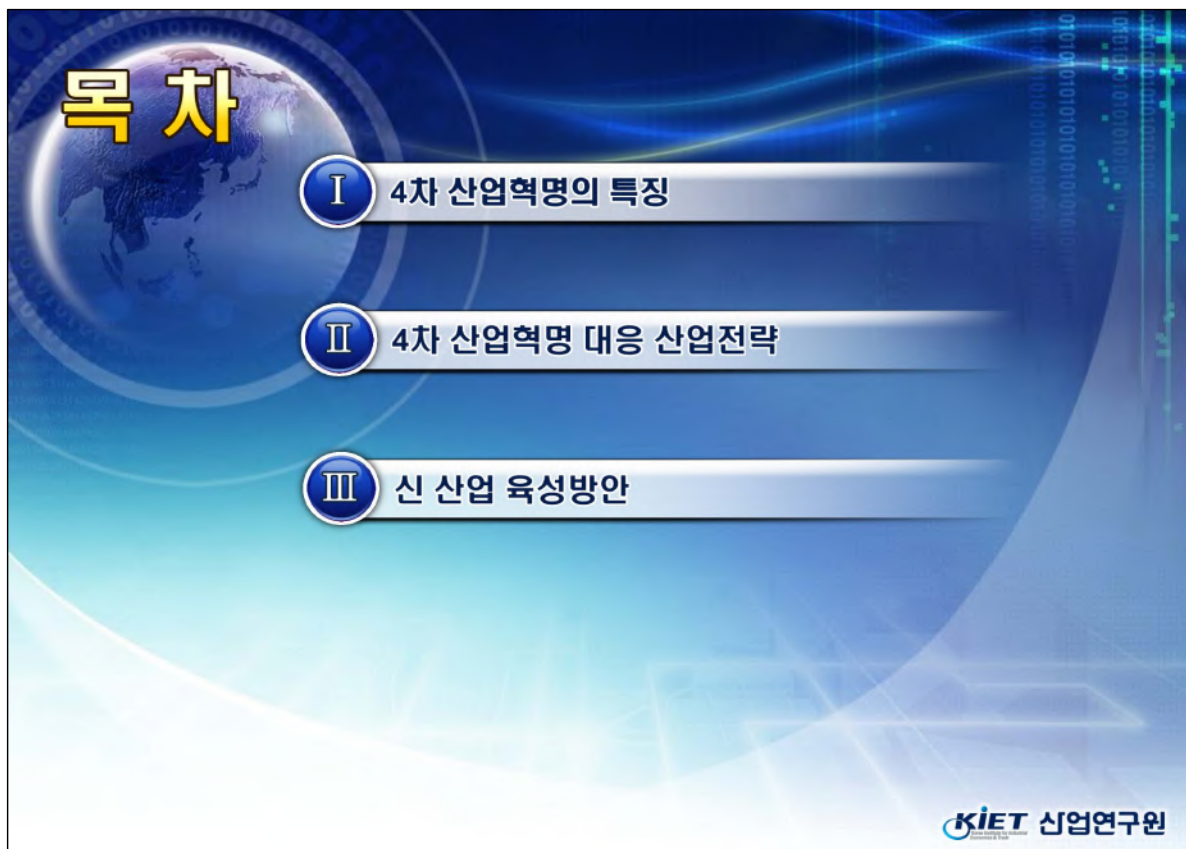
토 론

임정욱 센터장(스타트업얼라이언스센터)	17
한종호 센터장(강원창조경제혁신센터)	21
조경희 교수(아태의료정보학회/일산병원 가정의학과)	24
김준연 선임연구위원(소프트웨어정책연구소)	35
정상희 연구위원(민주연구원)	39
진종욱 과장(산업통상자원부 산업기술정책과)	43
김병관 국회의원(더불어민주당/국회 산업통상자원위원회)	45

4차 산업혁명시대 미래 산업전략과 신산업 육성방안

장윤중 선임연구위원(산업연구원) 3

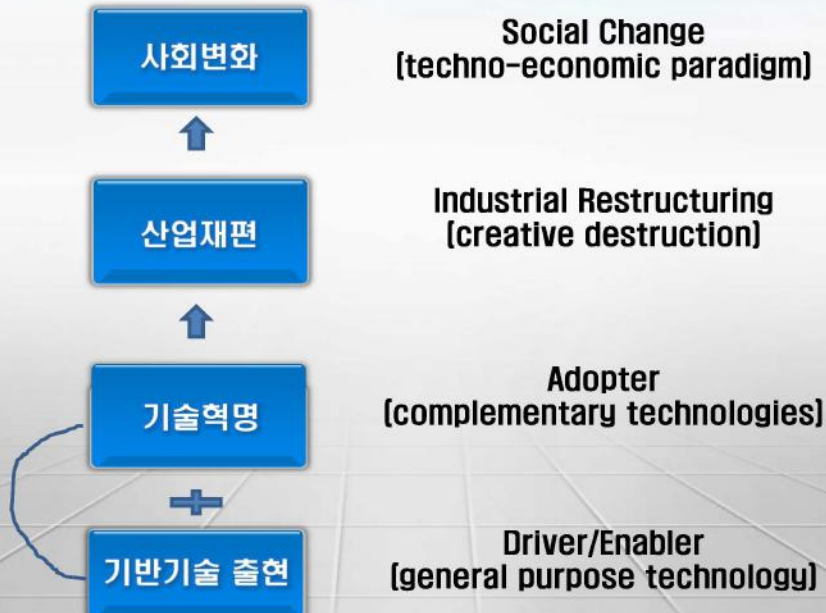




I. 4차 산업혁명의 특징

▶ 산업혁명의 3단계 전개과정

기술혁명 -> 산업재편 -> 사회변화

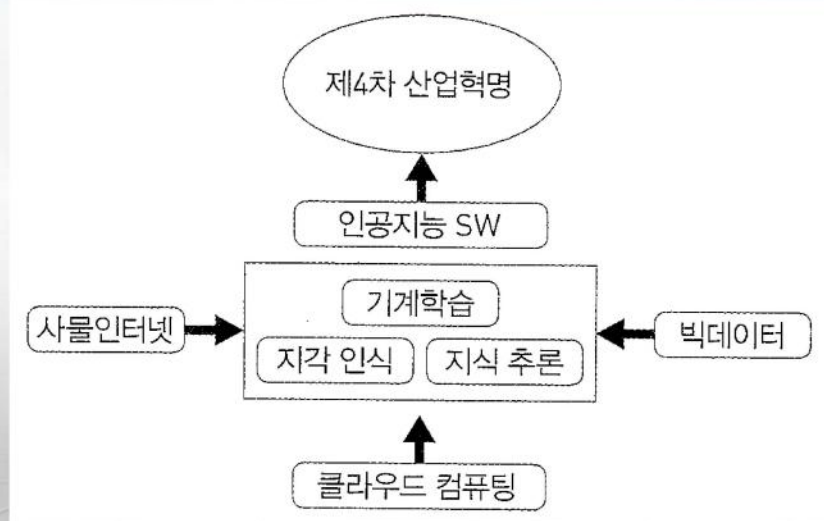


3

I. 4차 산업혁명의 특징

▶ 기반기술 [General Purpose Technology] -> ICBM

* ICBM (IoT, Cloud, Big data, Machine Intelligence)

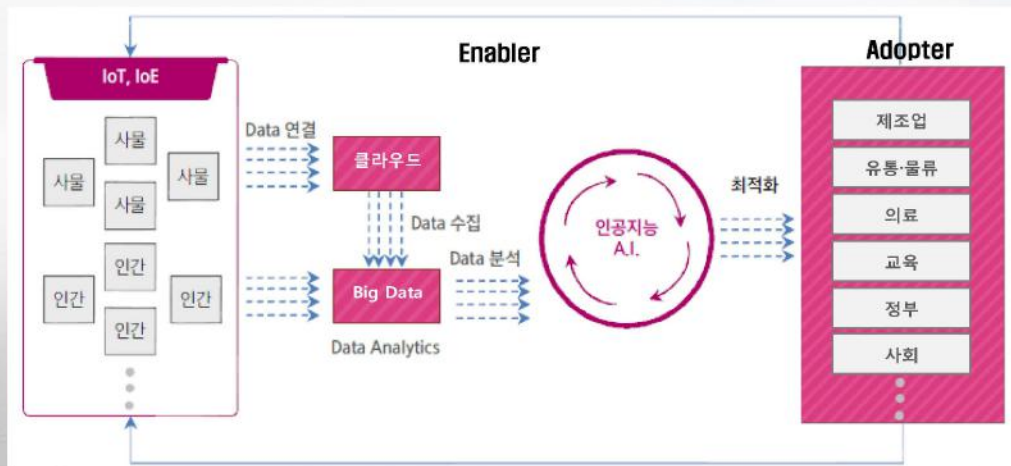


자료: 조성배, "인공지능 기술은 어디까지 왔는가"(2장), 신지나 외, 인공지능은 어떻게 산업의 미래를 바꾸는가, 2016, 56쪽.

I. 4차 산업혁명의 특징

▶ ICBM -> 신 생산 패러다임 CPS(cyber-physical system) 출현

- * 제조업뿐만 아니라 사회전반에 적용
- * CPS = digital twin, digital avatar

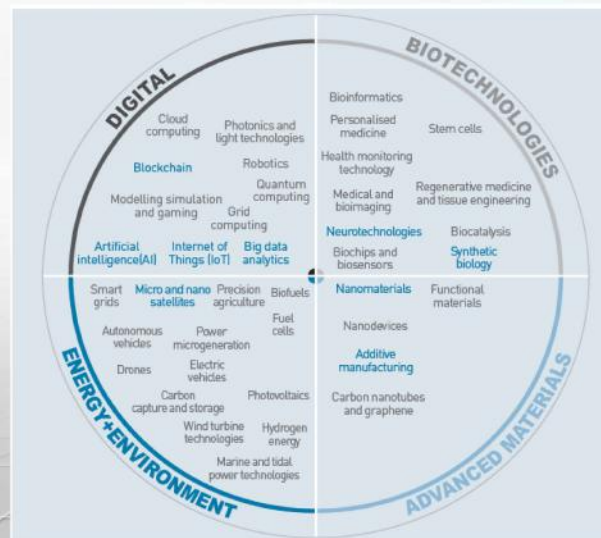


자료: 전종규, 변경록, 스마트 차이나, 중국 4차 산업혁명, 삼성증권, 2016.4.20. 4쪽 토대로 수정

I. 4차 산업혁명의 특징

▶ 기술혁명 [디지털, 바이오, 에너지/환경, 소재]

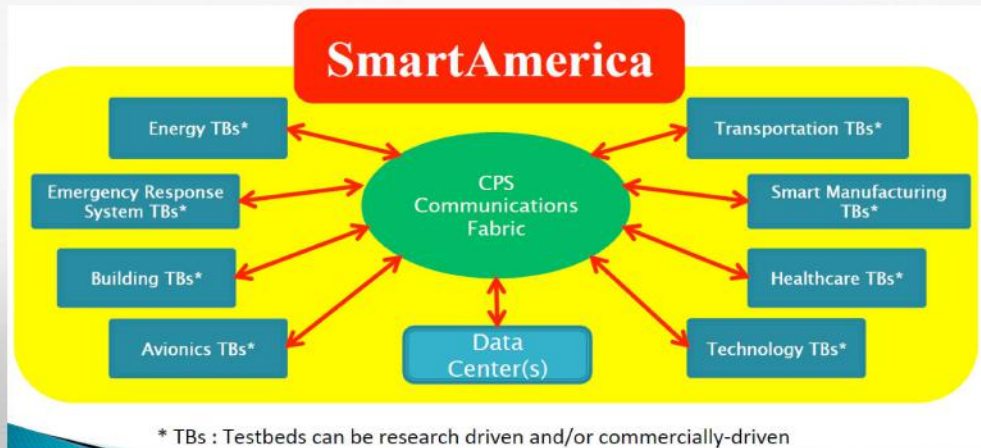
- 특징: disruptive technology



자료: OECD, FUTURE TECHNOLOGY TRENDS: Revised Chapter 2 of the 2016 STI Outlook, DSTI/STP(2016)3/CHAP2/REV1, 2016.8.18, 4쪽.

I. 4차 산업혁명의 특징

- ▶ 신기술의 특징 -> 기반기술과의 높은 상호보완성
Complementarity between ICBM & SPT (specific purpose technology)



7

I. 4차 산업혁명의 특징

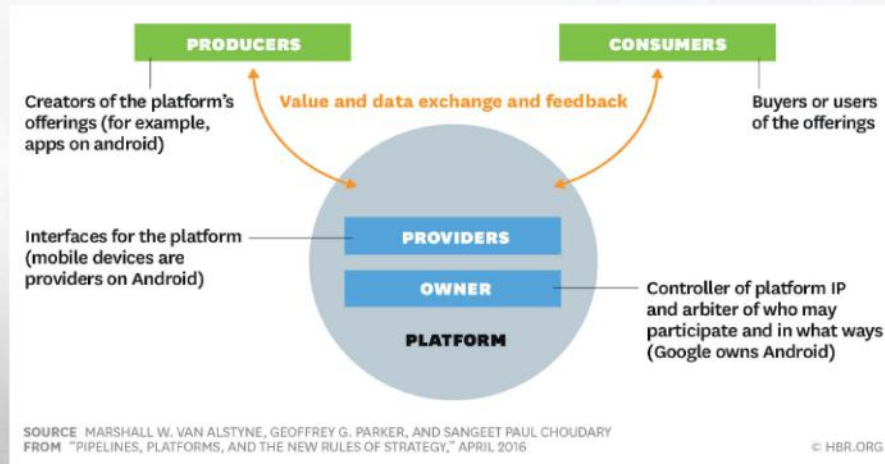
- ▶ 산업재편 -> 4차 산업혁명의 early adopter 산업들

제조	 <p>공장 무인화</p>	 <p>수요자 맞춤형 생산</p>	
자동차 · 드론	 <p>자율주행자동차 (구글)</p>	 <p>재난인명 구조용 드론</p>	
전문가 서비스	 <p>정밀의료</p>	 <p>투자 어드바이저</p>	 <p>휴머노이드감성</p>
ICT 디바이스 (스마트폰, 웨어러블)	 <p>통번역</p>	 <p>개인 비서 서비스</p>	 <p>헬스케어</p>

자료: 김도환, 제4차 산업혁명 소용돌이 속 ICT 대전망, 2016.10.

I. 4차 산업혁명의 특징

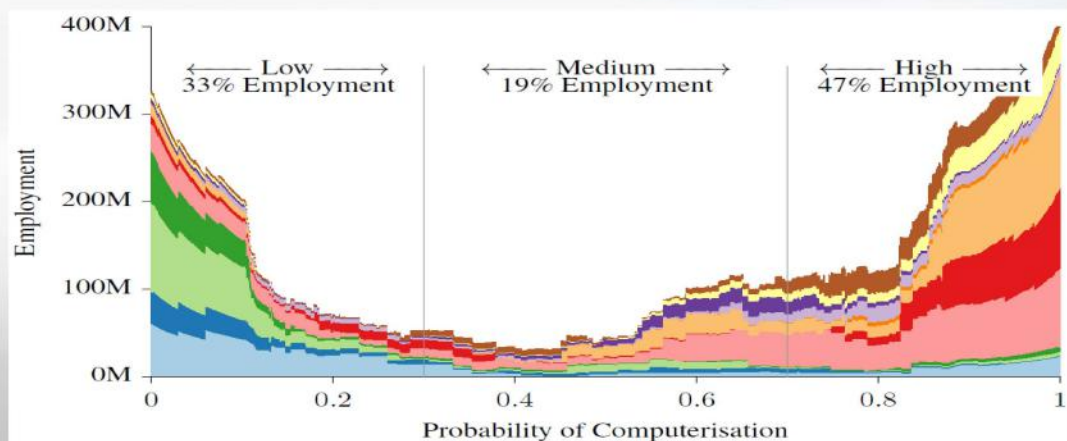
▶ 산업의 플랫폼화 확산 [업종 경계 와해, 산업생태계 형성] From Pipeline to Platform



<https://hbr.org/2016/04/pipelines-platforms-and-the-new-rules-of-strategy>

I. 4차 산업혁명의 특징

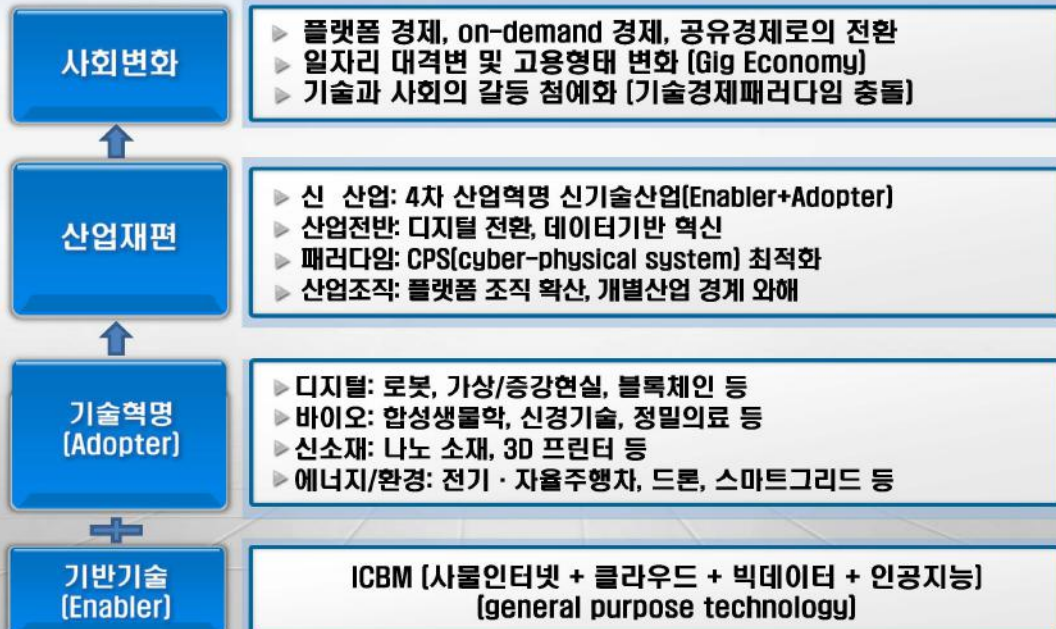
▶ 사회변화 -> 일자리 대변동 [컴퓨터 인간 일자리 대체 약 47%]



자료: C. Frey & M. Osborne, The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?, 2013.

I. 4차 산업혁명의 특징

▶ 4차 산업혁명 요약



11

I. 4차 산업혁명의 특징

● 4차 산업혁명의 특징 요약

▶ 기본구조

- ICBM을 토대로 분산-연계된 단위들을 통합적 시각에서 최적 생산·조정을 실현하는 **‘데이터 기반 최적 생산 시스템’**을 확립 → 시스템 혁명

▶ 경제적 효과

- 최적화 → 자원 낭비 제거
- 예측 대응 → 고장 등 시행착오 예방 [예: GE 산업인터넷, 의료 진단]
- 플랫폼 조직 → 공유경제 혹은 수요 맞춤형(on-demand) 경제
- 양면성 : 효율, 생산성 향상, 소득 증대 vs. 양극화, 불평등 심화

▶ 일자리 조직

- 대량생산은 계속 존재해도 대량고용 시스템은 축소
- 일자리 주류는 분산, 지역 위주로 전환 예상 (Gig Economy)

12

II. 4차 산업혁명에 대응한 산업전략

▶ 4차 산업혁명의 도전과제

- 신기술산업 육성
- 디지털 전환 촉진, 데이터기반 혁신 촉진
- CPS 기반 시스템 최적화



II. 4차 산업혁명에 대응한 산업전략

[1] 한국형 산업전략 개발

▶ 산업전략 유형분류

- Enabler vs. Adopter 분석틀 -> Enabler strategy vs. Adoption strategy

▶ 경쟁우위 산업 중심의 Adoption 전략에 중점 -> 확장 전략으로 이동

- 4차 산업혁명 enabler 기술 취약, 후발주자이므로 adopter 산업에서 출발
- 바이오/의료, 제조, VR/AR 등이 유망, Component 전략에서 System 전략으로 확장

산업/기업 전략 3개 option

strong	Adoption strategy (Uber)	Expansion Strategy (Google?)
weak	(degradation)	Enabler strategy (IBM)
Adopter	weak	strong
Enabler		

II. 4차 산업혁명에 대응한 산업전략

[2] Adoption 전략: 사회시스템 재창조(reinventing social system)

- ▶ ICBM 기반 CPS에 입각한 산업/사회 시스템 최적화 지원
- ▶ 1차 대상분야: 제조, 의료, 교통, 에너지 등 4대 분야
- ▶ 추진방식: 산학연과 소비자 참여하는 Open Living Lab 방식의 Testbed 운영
 - 접근방식의 전면적 개편이 관건: [현행] 하드웨어, 기술 중심 -> [방향] 수요자 참여, 수요자 주도의 개념설계, 시스템 접근으로 전환
 - * 그 동안 정부에서는 다양한 실증사업을 추진해왔으나 기술 중심으로 접근하여 성공 사례 만드는데 실패
- * 참고: 선진국 사례
 - 미국: Smart America Challenge 프로그램을 통해 제조, 에너지, 의료, 교통, 홈/빌딩, 국방, 재난대응 등 7개 분야를 대상으로 20개 이상의 테스트베드 프로젝트 추진
 - 일본: '데이터 구동형 사회' 기치 하에 산학관이 협력하는 IoT 추진랩 설립

II. 4차 산업혁명에 대응한 산업전략

[3] 정부정책: 규제정책을 신 시대에 적합한 방식으로 전환

- ▶ 신기술의 신속한 착근을 위하여 규제에 관한 획기적인 발상 전환
 - 예시: 빅데이터 분석용 데이터에 대해서는 개인정보 보호 규제 예외적용 [단, 특정개인 프라이버시 침해 경우 징벌적 보상제도 적용]
 - * 현행 제도 하에서는 빅데이터 발전 곤란 (* 전형적인 기술과 사회의 갈등 현상)
 - * 영국은 붉은 깃발 법(운전수 3명(운전수, 기관원, 붉은 깃발 기사), 속도 제한)으로 인해 자동차 최초 상용화했으나, 주도권 상실

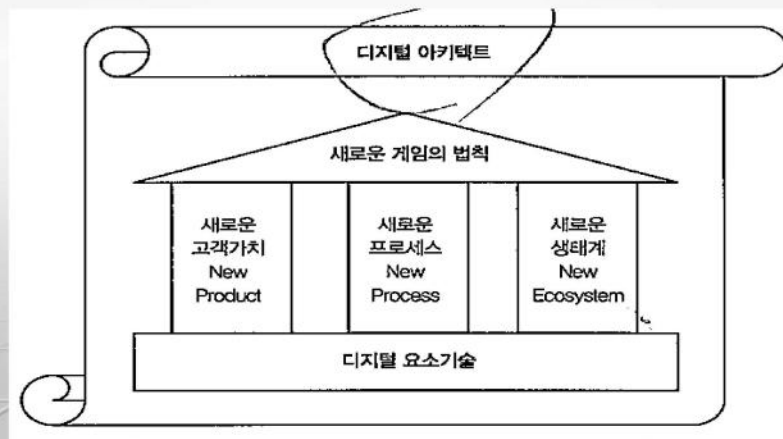


II. 4차 산업혁명에 대응한 산업전략

[4] 기업전략: 디지털 아키텍처 구상 및 수출시장의 플랫폼 조직화

▶ 새로운 게임의 법칙 개발

- 새로운 프로세스 실현, 새로운 생태계 형성, 새로운 고객가치 발굴



자료: 이지효, 대담한 디지털 시대, 2016.3월.

17

II. 4차 산업혁명에 대응한 산업전략

[5] 추진체계

- ▶ 4차 산업혁명 대응을 국가 최우선 과제로 설정하고 세계 선도그룹 진입을 목표
- ▶ 범정부 차원의 <4차 산업혁명 선도전략 추진 기획단> 을 설치
 - 관련부처, 업계, 협회, 연구기관 등 산학연정 전문인력으로 구성

18










Ⅲ. 신 산업 육성방안

▶ 기본방향

- 4차 산업혁명 신기술 개발 및 산업화 병행 전략 [Enabler 산업, Adopter 산업]

▶ 정부 주요 정책현황

- 9대 국가전략프로젝트 선정 [2016.8]

성장동력 확보 (5개)		삶의 질 (4개)	
 자율주행차	 경량소재	 정밀의료	
 스마트시티	 인공지능(AI)	 신약	
 가상증강현실		 탄소자원화	
		 미세먼지	

- AR · VR 스마트콘텐츠 스타트업 육성 [2016.9]
- ICT R&D 기술 로드맵 2022 초안발표 [2016.7]
- K-ICT 전략 2016 [2016.6]
- 바이오헬스 산업 육성방안 준비 [2016.6]
- 뇌과학 발전전략: 향후 10년간 3,400억원 투입 계획 [2016.5]
- 빅데이터 시범사업 선정, 추진 [2016.5]

▶ 평가

- 대분야 선정은 적정. 다만, 세부 핵심분야 선정의 적정성 검증 필요.
- 단기간에 많은 정책 발표, 실효성 확보를 위한 면밀한 모니터링 및 피드백 필요

19

Ⅲ. 신 산업 육성방안

▶ 신 산업 육성방안의 핵심

- 추진방법의 실효성 확보 및 현장의 목소리 피드백 수용이 정책성패의 관건

▶ 전략방향

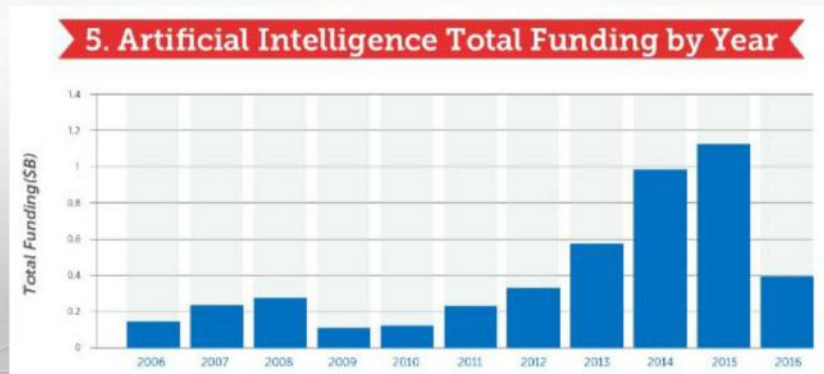
- (1) 산학연 협력, 대기업집단 역량 활용, 신기술 Startups 육성 등 다차원 전방위 전략
 - * 산학연 협력은 기업주도 방식을 확립하고, 협력 활성화를 위한 인센티브 메커니즘 분석/정책화
 - * 대기업집단의 정책사업 적극 참여방안 마련
 - * 기술-스타트업-대기업 간의 선순환 구조 확립방안 심층연구 필요
- (2) 경쟁력 있는 유망분야부터 시작, 범위 확대하는 Two-step 전략
- (3) 민간의 애로, 요청을 신속하게 파악, 해결해주는 민관소통 시스템 확립
 - * 정부의 예산, 감사 등의 경직성 문제 해소 없이는 불가능
- (4) 글로벌 협력 추진, 특히 5개 성장동력 과제에 대해서는 의무화 및 대폭 지원

20

II. 4차 산업혁명에 대응한 산업전략

<참고> 미국의 인공지능 분야 벤처투자 자금조달 현황

- ▶ 미국은 신기술 분야 스타트업 창업 및 자금조달이 선순환 구조를 형성
 - 스타트업의 대기업 M&A 활성화가 선순환 구조의 핵심적 역할



21

감사합니다

4차 산업혁명과
미래 혁신전략 연속토론회(2회)

4차 산업혁명시대 미래 산업전략과
신산업 육성방안

임정욱 센터장(스타트업얼라이언스센터) -----	17
한종호 센터장(강원창조경제혁신센터) -----	21
조경희 교수(아태의료정보학회/일산병원 가정의학과) -----	24
김준연 선임연구위원(소프트웨어정책연구소) -----	35
정상희 연구위원(민주연구원) -----	39
진종욱 과장(산업통상자원부 산업기술정책과) -----	43
김병관 국회의원(더불어민주당/국회 산업통상자원위원회) -----	45



4차 산업혁명과
미래 혁신전략
연속토론회(2회)

4차 산업혁명시대
미래 산업전략과
신산업 육성방안

토론

1

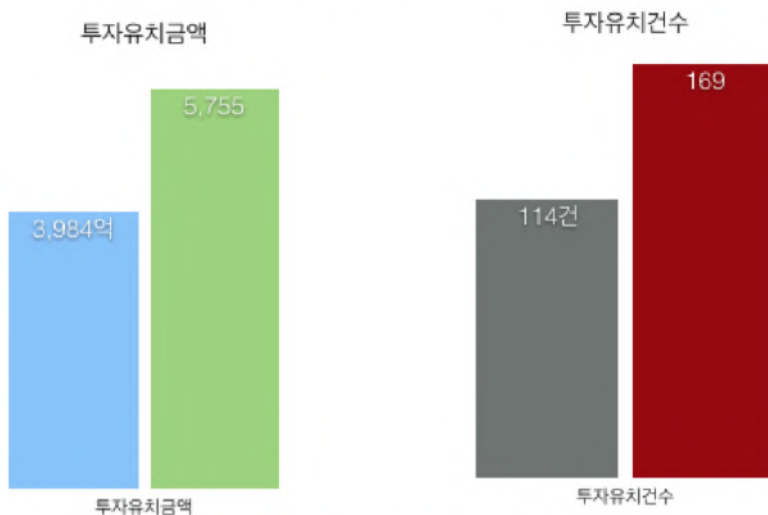
임정욱 센터장(스타트업얼라이언스센터)

최순실스캔들 격랑에 '창조경제'가 위기를 맞고 있습니다. 지난 2년간 전국에 생긴 창조경제혁신센터의 예산이 삭감되기도 하고 구성원들은 불확실한 미래에 불안해하고 있습니다. 안그래도 이 정권이 끝나면 창조경제의 미래도 없는 것이 아니냐는 말이 많이 나오고 있었는데 이번 스캔들로 직격탄을 맞은 셈입니다.

네이버가 만든 민간 스타트업지원기관인 스타트업얼라이언스를 맡아서 끌고 온지 3년째인 제게도 관련된 질문이 끊이지 않습니다. 저는 그래도 "한국의 스타트업생태계는 지난 3년간 많이 좋아졌습니다. 좋은 스타트업이 아주 많아졌고 잘 성장하고 있습니다"라고 긍정적인 대답을 내놓습니다. 사실이 그렇습니다.

스타트업전문미디어 플랫폼의 매월 투자동향리포트를 바탕으로 지난해와 올해 테크스타트업 투자동향을 비교해 보니 스타트업의 투자유치금액과 유치건수는 올해 훨씬 늘었습니다. (지난해 5월 있었던 일본 소프트뱅크의 쿠팡 10억불(1조1천억원)투자건은 워낙 액수가 크고 쿠팡이 이미 스타트업단계를 벗어난 것으로 보여 제외했습니다.)

2015년 vs. 2016년



2015년 6월 소프트뱅크의 쿠팡 10억불투자제외

지난해와 올해의 1월부터 10월까지의 투자동향을 비교해봤습니다. 투자유치금액은 4351억에서 6542억으로 50%나 늘었습니다. 투자유치건수도 149건에서 203건으로 증가했습니다. 적어도 이렇게 분위기는 좋습니다.

사실 창업을 복돋우며 자국의 스타트업생태계를 키우려는 노력은 전세계 어느 나라에서나 일어나고 있는 공통적인 현상입니다. 인류에게 스마트폰이 본격적으로 보급된 이후 산업의 패러다임이 빠르게 바뀌고 있고 이런 변화에 기존 대기업보다 새로운 스타트업들이 더 잘 대응하고 혁신을 만들어내고 있기 때문입니다. 그래서 예를 들어 중국은 '만인의 창업, 만인의 혁신'이란 슬로건을, 인도나 태국은 '스타트업 인디아', '스타트업 타일랜드', 프랑스는 '라프렌치 테크' 등의 제목으로 혁신기업을 육성하고 있습니다. '창조경제'의 또 다른 이름인 셈입니다.

그런 의미에서 '창조경제'라는 브랜드는 바뀔지언정 창업육성과 건강한 스타트업생태계 조성을 위한 노력은 정권이 바뀌어도 계속되어야 합니다. 한국경제의 활력이 사라지고 있고 몇몇 재벌대기업에 대한 경제의존도가 과도하게 커지고 있는 상황에서 다른 방법이 없습니다. 새로운 기업들이 많이 나와서 다양성을 만들고 일자리를 창출하고 경제에도 활력을 줘야 합니다. 노쇠한 기존 대기업에도 경쟁을 통해 긴장감을 불어넣어줘야 합니다. 그래야 투자가 이어집니다.

부모에게서 부를 물려받은 상속자가 아닌 자수성가형 창업자들이 더 많이 나와서 한국 경제를 이끌어 가도록 해야 합니다. 이런 창업자들이 더 과감한 투자를 하고 미래성장동력을 만듭니다. 알리바바의 마윈, 텐센트의 마화팅, 바이두의 리엔홍이 각종 미래기술에 활발하게 투자하며 글로벌기업으로 활약하는 중국경제를 보십시오.

그런 의미에서 우리의 창업정책이 앞으로는 이런 방향으로 바뀌었으면 합니다.

첫번째로 관주도의 톱다운적인 방식에서 자율적이고 민간주도적인 방향으로 바뀌었으면 합니다. 지금까지는 지나치게 톱다운방식이었습니다. 각 지역, 현장에서 필요한 것을 파악해서 지원하기보다는 위에서 핀테크, 빅데이터, 인공지능, 드론, IoT(사물인터넷) 등의 유행을 타는 주제를 정하면 그에 맞춰서 스타트업을 육성하는 방식이었다고 해도 과언이 아닙니다. 또 보여주기 식, 전시성 행사가 잦았습니다. 실무자들 입장에서 스타트업지원보다는 행사준비에 에너지를 낭비하는 일이 많았습니다. 이제는 민간에서 알아서 하도록 맡겨두는 것이 필요합니다. 정부는 생태계가 잘 돌아가도록 측면에서 지원해주고 공정한 룰을 만들어주는 심판자가 되어야 합니다.

그리고 창업지원금이나 R&D자금을 공평하기 나눠주는 것이 중요한 것이 아닙니다. 잘할 사람, 기술에 몰아주고 가능성이 없는 프로젝트, 회사는 자연적으로 도태되도록 해야 합니다. 그래야 성장할 회사는 빨리 성장하고 잘 안되는 회사는 자연스럽게 사라지거나 그 자원이 승자들에게 집중되면서 시장이 성장합니다. 성공한 회사는 또 재투자에 나서면서 다이나믹한 민간 생태계가 형성되어야 합니다.

두번째로는 단기적인 성과보다는 최소한 5년, 길게는 10년뒤를 바라보고 일관성을 가진 정책을 펼쳤으면 합니다. 지금까지는 정권내에 성과를 내겠다는 조바심이 강했습니다. 하지만 스타트업에 대한 투자는 장기적으로 이뤄져야 합니다. 보통 실리콘밸리의 벤처캐피털이 스타트업에 투자할때는 5년~10년을 내다보고 투자합니다. 진정한 성공은 다음 정권에 봐도 된다는 마음으로, 씨앗을 뿌리는 심정으로 정책과 각종 보상정책을 긴 안목으로 만들었으면 합니다.

세번째로는 창업생태계의 선순환을 만드는 정책을 펼쳐야 한다는 것입니다. 각종 지원사업을 통해 창업이 많이 일어나도록 하는 것은 사실 쉬운 편입니다. 정말 어려운 것은 이들이 잘 성장해서 상장(IPO)이나 매각이라는 엑시트(Exit)단계까지 가게 하는 것입니다. 지금 한국에는 좋은 스타트업이 많이 생겼지만 성공적인 엑시트는 손에 꼽을 정도입니다. 지난 3년간 제가 기억하는 큰 스타트업 매각딜은 카카오의 김기사인수와 미국 탭조이의 파이프랙스인수밖에

없습니다. 큰 규모의 상장도 거의 없습니다. 스타트업이 잘 성장하고 대기업에게 위협이 되는 존재가 되어야 이런 엑사이트 활발히 일어납니다. 그리고 엑사이트 일어나야 투자금을 회수한 투자자들이 다시 재투자에 나섭니다. 어떻게 하면 스타트업에게 시장을 만들어주고 성장할 수 있게 할지에 대해 깊은 고민과 노력을 지속적으로 펼쳐야 합니다.

네번째로는 새로운 혁신을 가로막는 규제를 없애야 한다는 것입니다. 대기업들이 기존 시장을 장악하고 있는 상황에서 스타트업에게 기회는 새로운 영역에 있습니다. 그런데 남들이 안한 새로운 영역, 새로운 아이디어, 기술을 실현하려면 상당부분 촘촘한 규제와 기득권의 텃세로 막혀있는 것이 현실입니다. 대기업에게는 엄격할지라도 혁신을 추구하는 작은 기업에게는 너그럽고 더 많은 기회를 주는 유연한 규제정책이 나왔으면 한다.

그리고 마지막으로 무엇보다도 위험을 감수하는(Risk taking) 것을 장려하고 실패를 용인하는 문화를 만들어가는 것이 중요합니다. 특히 실패할 확률이 높은 혁신기업에 투자하는 투자자들, 그들을 밀어주는 공무원들을 의심하지 않고 자율적인 의사결정을 할 수 있도록 해줘야 합니다. 도저히 안될 것 같은 황당한 아이디어에서 세상을 바꾸는 기업이 나오는 시대입니다. 지금처럼 안정만 추구하는 사회분위기에서는 혁신기업이 나와서 성장하기 어렵습니다. 그런 기업에 소신껏 투자했다가 나중에 감사에 걸려서 불이익을 받아야 한다면 누가 그런 위험을 감수하겠습니까. 세상을 바꾸는 혁신기업을 찾아 투자하고 응원하는 사회분위기를 만들어줘야 합니다. 긴 시간이 걸리는 일입니다.

아무쪼록 창조경제를 통해 씨앗이 뿌려진 수많은 유망 스타트업들이 어지러운 정국속에서도 흔들리지 않고 지속적인 성장을 이뤄나가길 바랍니다. 이 회사들이 한국의 미래입니다.

4차 산업혁명과
미래 혁신전략
연속토론회(2회)

4차 산업혁명시대
미래 산업전략과
신산업 육성방안

토론

2

한종호 센터장(강원창조경제혁신센터)

1. 신산업 분야 벤처/스타트업 육성의 필요성

- 4차 산업혁명은 새로운 산업 도메인의 출현이라기 보다는 정보통신기술을 바탕으로 기존 산업이 혁신하면서 전통적 서비스 모델로는 구현할 수 없었던 새로운 가치를 소비자에게 제공하는 것이라 할 수 있을 것임. (ex. 자율주행자동차, 인공지능스피커)
- 따라서 4차 산업혁명 시대 산업전략의 초점은 (1)데이터와 소프트웨어 기술 역량을 키우고 (2)이를 제조업 위주의 기존 산업에 적용하여 혁신을 이루고 (3)이런 융합-혁신을 선도해 갈 스타트업 생태계를 만들어 가는 것이라 하겠음.
- 1차 세미나의 발제자는 한국의 소프트웨어 생태계가 매우 빈약하기 때문에 '벤처창업의 활성화'가 필요하다는 점을 대응방안으로 제시했으며, 2차 세미나의 발제자 역시 '지속적인 스타트업 육성정책의 추진'을 4차 산업혁명에 대응한 산업전략의 하나로 제시.
- 이를 위해 정부는 창의적 인재를 육성할 수 있는 교육 시스템을 만들고, 기업의 혁신 노력에 인센티브를 제공하며, 스타트업 생태계 성장에 필요한 규제 혁신 및 제도적 인프라를 만드는 역할에 집중해야 할 것이며
- 민간 영역에서는 전통산업의 혁신 및 신산업 분야에서의 창업과 공격적인 투자의 선순환이 이뤄질 수 있도록 '개방형 혁신의 생태계'를 만들어 가는 역할을 해야 할 것임

2. 4차 산업혁명 시대의 빛과 그림자

- 4차 산업혁명은 새로운 경제적 부가가치 창출의 기회를 제공한다는 점에서 긍정적이라 할 수 있지만, 다른 한편으로는 혁신을 주도하는 쪽과 그에 뒤처지는 쪽 사이의 격차 (Innovation Divide)가 현저하게 커지면서 새로운 문제를 양산할 수 있음.

- 인공지능과 로봇이 과연 인간에게 행복을 선사할 것인가? 4차 산업혁명으로 기존의 중앙집중형 생산체제는 붕괴하고, 대규모 노동력을 필요로 하는 제조업 부문이 쇠퇴하고, 원격 주문과 맞춤형 생산-배송으로 유통 부문도 큰 변화가 불가피. 이 과정에서 첨단 기술을 활용한 소수의 엘리트 기업만 살아남을 수 있음.
- 4차 산업혁명을 선도하는 ICT 부문은 미국 실리콘밸리에 기반을 둔 소수의 글로벌 기업들이 전 세계 시장을 분점하고 있는 상황이며, 중국 기업들이 거대 국내시장을 기반으로 몸집을 키워가고 있음. 선두 사업자의 시장지배력은 점점 커지고 있으며 특히 초대형 플랫폼 사업자간의 경쟁은 극소수 세계기업의 글로벌 시장 지배로 이어질 수 있음.
- 국경을 초월한 글로벌 기업간 혁신경쟁에서 뒤질 경우 지역간-국가간 경제력 격차는 더욱 커질 것이며, 개인들도 고급 기술력 보유 여부에 따라 빈부격차가 확대되고 양극화를 심화시킬 수 있음. 또 전통산업이 몰락하고, 혁신 환경이 취약한 지방 경제는 빠르게 쇠락의 길을 걷게 될 것임.
- 4차 산업혁명의 소외그룹은 기성정치에 대한 강력한 비토세력으로 부상할 수 있음. 영국의 유럽연합 탈퇴(브렉시트), 트럼프의 미국 대통령 당선은 의미하는 것은 4차 산업혁명의 흐름 속에서 세계 경제가 점점 더 불안해질 수 있다는 경고임.
- 영국 브렉시트 투표에서 학위를 보유한 유권자의 29%, 학교를 중퇴한 유권자의 66%가 탈퇴에 찬성하는 표를 던졌으며 가난하고 교육 받지 못하고 대도시 바깥에 거주하는 사람들이 브렉시트-트럼프를 지지했다고 함. 다니엘 튜더는 '경제-교육 격차는 우리 시대의 가장 중요한 분열 원인이 될 것이다. 그것이 분노계급(angry class)을 만들어 냈기 때문'이라고 지적.

3. '지역'의 재조명

- 4차 산업혁명의 시대에는 종래의 요소투입형 생산 패러다임이 쇠락하고 창의적 아이디어와 정보통신기술(ICT) 및 디자인-콘텐츠가 주요 동력으로 부상
- 제조업 시대에 모든 생산요소를 집중하고 배분하는 허브 역할을 했던 대도시의 존재 의미는 점점 약해지고 있으며 인간의 새로운 삶의 터전으로서 지역의 가치와 중요성 부상
- 하지만 한국은 여전히 모든 생산 요소가 서울 및 수도권에 과도하게 집중돼 있는 사회이며, 제조업 패러다임 시대에 고착화 한 중앙-지역의 양극화, 중앙에 대한 지역의 하청구조화 문제가 개선되지 않고 있으며, 4차 산업혁명을 대비하는 정부의 재정 투자도,

민간의 스타트업 창업 및 투자 활동도 대부분 수도권에 집중돼 있는 실정.

- 지자체의 재정자립도가 극히 낮다 보니 지역 경제의 중앙 의존도가 기형적으로 높고 지역이 독자적인 산업전략을 수립해 시행하기 어려움. 창업을 장려하고 지원하는 인프라도 극히 허약한 실정.
- 특히 저출산-고령화 문제가 현실화 하면서 지방에서는 20~39세 젊은 층의 비중이 60세 이상 노장년층의 절반 이하로 줄어드는, 지역소멸 단계로 접어드는 곳이 빠르게 늘어가고 있음. 강원도의 경우 매년 2천명 이상의 청년들이 일자리를 찾지 못 해 수도권 등 다른 지역으로 이탈 하고 있음.
- 지역 차원에서도 4차 산업혁명의 시대에 대비하는 노력이 필요하며 지역의 특성에 맞는 신산업을 일으켜 일자리를 만들어 낼 수 있는 창업의 생태계를 필요로 함.

4. 지역에서의 창업 생태계 육성의 필요성

- 방향(1) : 정부와 지자체 및 기업들이 참여해서 '창업 생태계의 마중물' 역할을 해줘야 할 필요가 있음. 지역에는 기업가정신 교육, 예비창업자들을 위한 공간, 초기 창업자들을 위한 등용문, 데스밸리를 건너게 해 줄 투자와 멘토링 등 스타트업 생태계의 연결고리가 극히 취약하기 때문에 이를 종합적으로 지원해줄 수 있는 거점 공간의 역할 절실. 또 여러 기관에 흩어져 있는 창업-취업 지원 기능을 통합하고 코디네이트 할 수 있는 기능도 필요함.
- 방향(2) : 지역 여건에 최적화 한 신산업 발굴 전략의 필요성. 4차 산업혁명이 하이테크 산업만을 추구하는 것은 아니며, ICT기술을 전통산업 영역에 적용해 새로운 가치를 만들어 내는 것도 중요한 영역임. 그런 관점에서 의식주와 관련된 기본 욕구를 충족해주는 생활기술(Life Technology), 적정기술이나 로우테크를 활용해 새로운 가치를 창출하는 신산업 발굴. 지역의 자연유산-산업유산-역사문화유산을 활용해 특화된 제품과 서비스를 제공하는 heritage 기반의 창업 등도 4차 산업혁명 시대의 훌륭한 경제 모델이 될 수 있음. 이를 통해 지역에서 지속가능한 일자리를 만들어 갈 수 있음. (끝)

4차 산업혁명: 보건의료 관련

조 경 희

국민건강보험공단 일산병원 가정의학과 교수
아태국제의료정보학회장

보건의료에서의 4차 산업혁명

- ICBM (사물인터넷 + 클라우드 + 빅데이터 + 인공지능)
- 생물학, 물리학, 디지털의 융합
- 데이터 기반 혁신: 플랫폼 경쟁
– 모듈화/공유화/표준화
- 정밀의료 / 디지털헬스 – 개인 맞춤형 서비스
- 어디까지 왔나 / 어떻게 가야 하나?

4차 혁명: 첨단 의학기술의 발전

- **정밀의료- 유전자 맞춤형 치료:** 유전체 분석 + 인공 지능
암치료- 표적치료제
중독, 자폐증, 자살 유전 요인- 정신질환 치료제
- **로봇 기술:** 다빈치 로봇, 간호 로봇
로봇- 클라우드 연결, 로봇 지능 발달 - 딥마인드
- **합성생물학 :** 생물학에서의 편집
인공 장기, bio-printing, 생존가능 배아, 유전자변형 동식물
- **디지털 초연결 초지능 사회**

4차 혁명: 일상서비스의 효율적 적용

- **의료 · 건강 · 복지의 연결**
: EMR – EHR – PHR
- **빅데이터 이용 서비스 제공**
- **질병 예측 – 예방 프로그램**
- **모바일 헬스**
: 약물 투여, 낙상예방, 웨어러블 센서
사물인터넷 연결

국내 건강과 질병 현황



정밀 의료

1

디지털 헬스
(Digital Health)



3

참여적 건강정보
(Participatory Health Informatics)



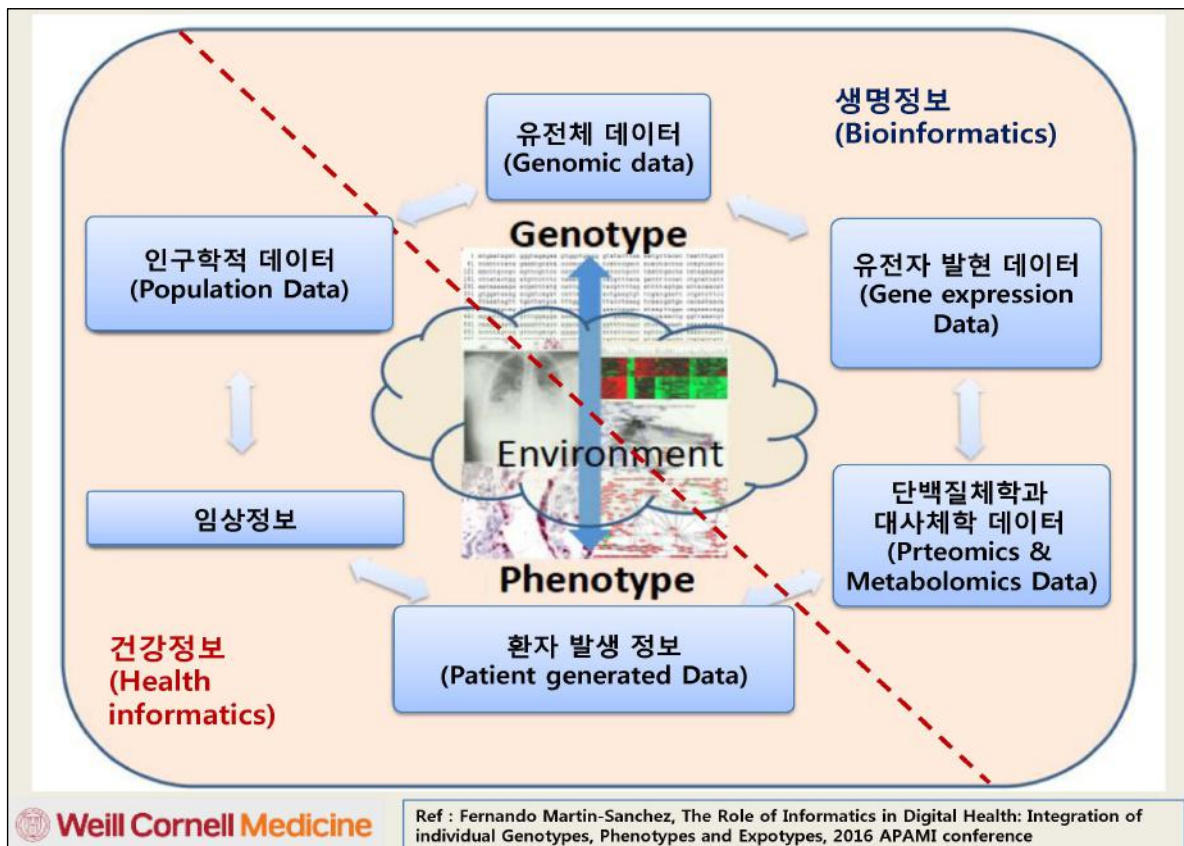
2

환경노출 정보
(Exposome Informatics)



4

정밀의학시작
(Precision Medicine Initiative)



국내 PHR 모델 My Health Bank

h-well 국민건강보험

건강 in

분야별 업무사이트 보기

인증서 로그인 | 사이트맵 | 온라인도우미 | 글자 크기

건강검진

나의 건강관리

건강생활

건강·의학정보

건강이야기

주니어건강in

Step1 건강검진안내

- 검진대상 조회
- 문진표 작성
- 발달선별 검사지 작성
- 건강검진 실시안내

Step2 나의 건강관리 (My Health Bank)

건강검진 결과 및 문진

진료 및 투약정보

개인별 맞춤형 건강관리 프로그램

생활습관 / 검진결과 건강예측 (건강나아/ 뇌졸중/ 심장질환/ 골다공증성 골절)

건강입력정보

자가건강진단

Step3 건강생활

- 비만개선
- 금연프로그램
- 운동과 생활
- 영양과 건강
- 건강증진센터
- 건강백세운동

검진기관/병원찾기

기관명칭 (병원, 의원, 보건소)

검색

다양하고 올바른 건강정보 건강 in

2015년 건강in 메입이미지 공모전 수상작

건강in 매거진

2015 우수상

나의 건강관리 (My Health Bank)

- 국민건강보험공단 PHR

My Health Bank

- Online health account that can check, deposit, withdraw my health record



The screenshot shows the My Health Bank web interface. At the top, there is a navigation bar with links for '개인별 맞춤형 건강관리 프로그램' (Personalized Health Management Program), '모바일' (Mobile), '생활습관' (Lifestyle), '건강관리' (Health Management), '건강예측' (Health Prediction), and '건강정보관리' (Health Information Management). The main content area displays the user's health status for 2015/08/06. It includes a '건강상태' (Health Status) section with a '48세' (48 years old) age indicator and a '생각나이 20세' (Thought Age 20 years old) indicator. Below this, there are sections for '생활습관' (Lifestyle), '검진결과' (Checkup Results), and '건강예측' (Health Prediction). Each section contains a table of data and a '자세히보기' (View Details) button. The '건강예측' section also includes a '건강나이' (Health Age) indicator and a '건강상태' (Health Status) indicator. At the bottom, there is a 'COPYRIGHT © 2015 BY NATIONAL HEALTH INSURANCE SERVICE. ALL RIGHTS RESERVED' notice.

개인별 맞춤형 건강관리 프로그램

모아보기

생활습관

진단결과

건강예측

건강정보입력

건강나의 뇌졸중 골다공증 심혈관 심질환 건강예측비교그래프

개인별 맞춤형 건강관리 프로그램이란?

뇌졸중

건강예측

2015/08/06 [본인입력] 결과

재측정

현재 생활습관을 10년간 계속 유지할 경우

10년 이내 뇌졸중 예측 위험도는 보통 약간 높은 높은 매우 높은 위험

뇌졸중에 걸릴 확률은 4.99% 입니다.

동일 연령대 뇌졸중 예측 위험도는 보통 약간 높은 높은 매우 높은 위험

귀하의 뇌졸중 예측 위험도는 동일 연령 (59세) 평균과 비교하여 낮음 같음 높음 수

동일 연령(59세) 10년 이내 뇌졸중 예측 위험도 평균은 4.64% 입니다.

보통

10년 내 뇌졸중 예측 위험도 1% 미만

약간 높은

10년 내 뇌졸중 예측 위험도 1~3%

높은

10년 내 뇌졸중 예측 위험도 3~7%

매우 높은

10년 내 뇌졸중 예측 위험도 7~13%

위험

10년 내 뇌졸중 예측 위험도 15~30%

매우 위험

10년 내 뇌졸중 예측 위험도 30% 이상

개선이 필요한 당신의 생활습관

→ 위험도 개선을 위하여 교정 필요한 혈압, 체질량지수(BMI), 흡주가 있습니다.

처방전제거 보기

비교그래프 보기

위험요인	귀하의 상태	구분	권장수치(예)
운동	기본	양상 적당 위험	중등
흡주	흡주	양상 중위 위험	영주
총콜레스테롤	161	양상 중위 위험	200미만
흡연	흡연	양상 중위 위험	비흡연
혈압(수축기/확장기)	132/70	양상 중위 위험	≤ 120 / ≤ 80
체질량지수(BMI)	27.28	양상 중위 위험	18.5 ≤ BMI < 23
공복혈당	88	양상 중위 위험	126이하

COPYRIGHT © 2015 BY NATIONAL HEALTH INSURANCE SERVICE. ALL RIGHTS RESERVED

개인별 맞춤형 건강관리 프로그램

모아보기

생활습관

진단결과

건강예측

건강정보입력

건강나의 뇌졸중 골다공증 심혈관 심질환 건강예측비교그래프

개인별 맞춤형 건강관리 프로그램이란?

뇌졸중

건강예측

처방전제거

홍길동님의 뇌졸중 예측 위험도 처방메세지입니다.

비만도

과체중에 해당합니다. 생활습관 교정이 필요합니다.

체질량지수는 체중(kg)/[신장(m)]²로 계산하여, 체질량지수가 23이상의 경우는 과체중으로 분류 합니다 (세계보건기구 아시아태평양지역지침 및 대한비만학회).과체중은 비만과는 달리 단순히 체중이 정상보다 많은 상태를 말합니다.

체중조절을 위해서는 식습관을 비롯한 생활습관을 변화가 필요합니다.

혈압

측정된 혈압이 다소 높게 측정되었습니다.

측정 혈압이 다소 높게 측정되었습니다. 고혈압 예방을 위한 주의가 필요합니다.

혈압을 재측정하시고, 계속 혈압이 높으면 의사의 진료를 요합니다.

고혈압 전단계인 경우 고혈압으로 진행될 위험성이 높습니다.

공복혈당

측정된 혈압이 다소 높게 측정되었습니다.

측정 혈압이 다소 높게 측정되었습니다. 고혈압 예방을 위한 주의가 필요합니다.

혈당을 재측정하시고, 계속 혈압이 높으면 의사의 진료를 요합니다.

고혈압 전단계인 경우 고혈압으로 진행될 위험성이 높습니다.

이상지혈증

측정된 혈압이 다소 높게 측정되었습니다.

측정 혈압이 다소 높게 측정되었습니다. 고혈압 예방을 위한 주의가 필요합니다.

혈당을 재측정하시고, 계속 혈압이 높으면 의사의 진료를 요합니다.

고혈압 전단계인 경우 고혈압으로 진행될 위험성이 높습니다.

10년 이내 뇌졸중

동일 연령대

귀하의 뇌졸중 예측 위험도

동일 연령대

개선이 필요한 생활습관

→ 위험도 개선을 위하여 교정 필요한 혈압, 체질량지수(BMI), 흡주가 있습니다.

위험도

운동

흡주

총콜레스테롤

흡연

혈압(수축기/확장기)

체질량지수

공복혈당

1%

미만

위험도 1~3%

위험도 3~7%

위험도 7~15%

위험도 15~30%

위험도 30% 이상

비교그래프 보기

(예)

80

< 23

디지털 헬스의 이용

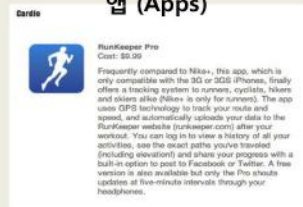
웨어블 (Wearables)



센서 (Sensors)



앱 (Apps)



DTC lab tests
(Direct to Consumers)

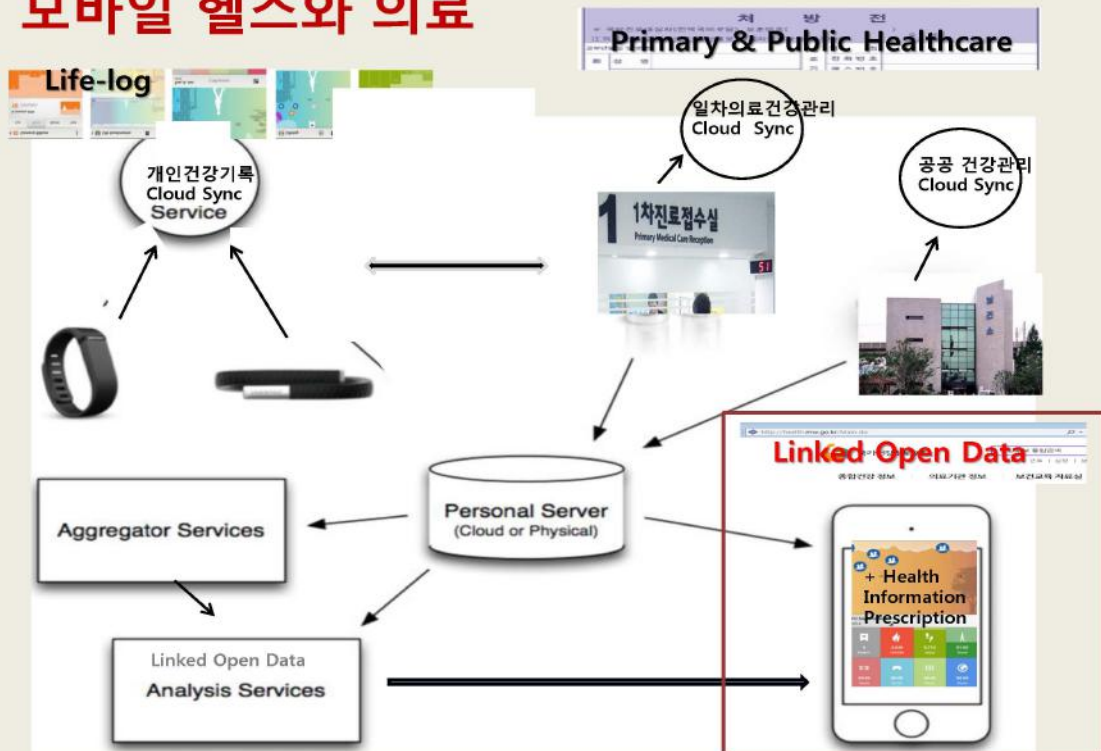


소셜미디어



Ref : Fernando Martin-Sanchez, The Role of Informatics in Digital Health: Integration of individual Genotypes, Phenotypes and Exotypes, 2016 APAMI conference

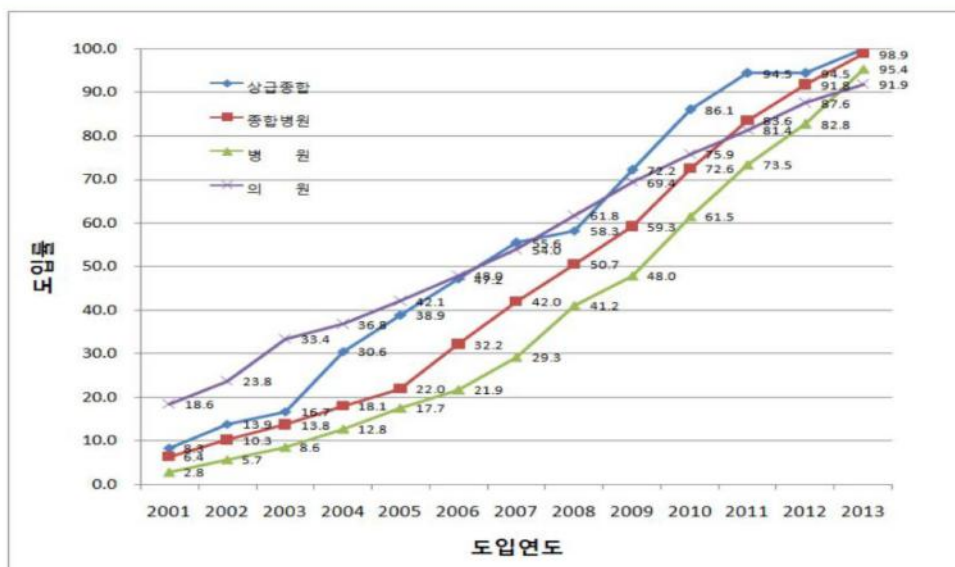
모바일 헬스와 의료



한국에서의 방향

- 저출산, 고령화, 저성장
- 노인인구 증가, 의료비용의 증가
 - 의료의 질과 효율성
 - 진료 정보 연결 - 기본 인프라
 - 병원 임상정보의 연결
- 산업기반 확대
 - 빅데이터 플랫폼, 인공지능 분야의 발전

한국 의료기관의 EMR 시스템 연도별 도입률



의료기관 종별 연도별 EMR시스템 도입추이

진료정보교류: EMR-EHR

1. EMR 표준화 시스템 도입: 상호운용성 (진료정보교류)
2. 모든 의료기관 전파
3. 의료 질관리 고도화
4. 관련 산업의 성장



Ref : YT Park, HIRA, Strategies for the Standardization of Electronic Medical Record (EMR) Systems in Korea, 2016 APAMI conference

환자별 질 관리 기록

File Edit View Favorites Tools Help

KAISER PERMANENTE Northwest preferences getting started updates user guide glossary support center logout

The Patient Support Tool

Choose a provider Service Search / panel view disease risk factor visit info panel vitals

Complete Panel View

PCP(s): XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Total Patients : 1972 - displaying results 1- 200 of 1972
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 All

Report	Handout	HRN	NAME	Age	Sex	Dx	Prev	Gap	DM	ASCVD	CHE	HTN	CKD	Asth	Remarks	Last Seen	Rev'd	PCP
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	57	M			23	Y								4/22/14	XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	55	M			22	Y				Y			03/15	3/30/15	XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	57	M			21	Y						MEMBER		10/30/15	XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	52	M			18	Y	Y								XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	60	F			18	Y			Y				02/16	2/11/16	XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	74	M	R		18	Y	Y		Y				09/15	11/14/14	XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	66	M	R		17	Y			Y				04/15	5/2/15	XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	54	M			17	Y			Y				05/15	6/15/15	XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	58	F			15				Y				05/14	5/5/14	XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	68	F	R		15	Y						MEMBER	08/15	7/31/15	XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	54	M			14	Y			Y	Y			07/15	2/25/16	XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	66	M	R		14	Y			Y				12/15	12/8/15	XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	66	M			14	Y			Y				02/16		XXXXXXXX
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99999999	XXXXXXXXXX	68	F	R		14	Y			Y				05/15	10/7/15	XXXXXXXX

© Copyright 2016 Kaiser Permanente. All Rights Reserved. For questions/comments about this site please Contact Us

해외 빅데이터 이용 사례

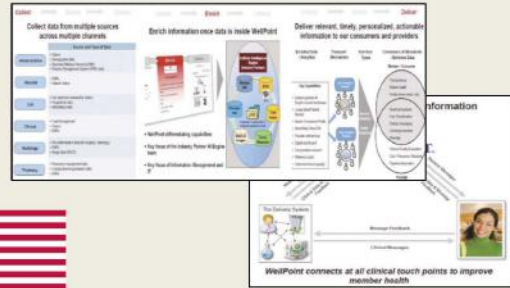
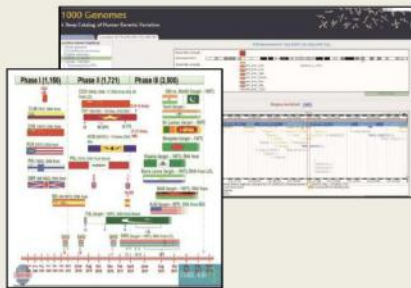
미국의 빅데이터 활용 사례: 국립 보건원의 유전자 정보 활용과, 보험사 웰포인트의 의사간 진단 협업 치료 데이터 활용 사례 등



- 미국 국립 보건원 산하 연구소와 기업 (75개)의 파트너십을 통하여 200TB의 유전자 정보 확보
- 아마존을 활용하여 연구원들의 빠른 질병 판단, 치료제 개발 등 다양한 목적으로 활용



- 미국 의료보험사 웰포인트는 의사간의 진단과 치료에 대한 Data를 활용
- 약 3,420만 명에 대한 환자 정보를 통합 분석하여 최적의 맞춤 치료법을 검색

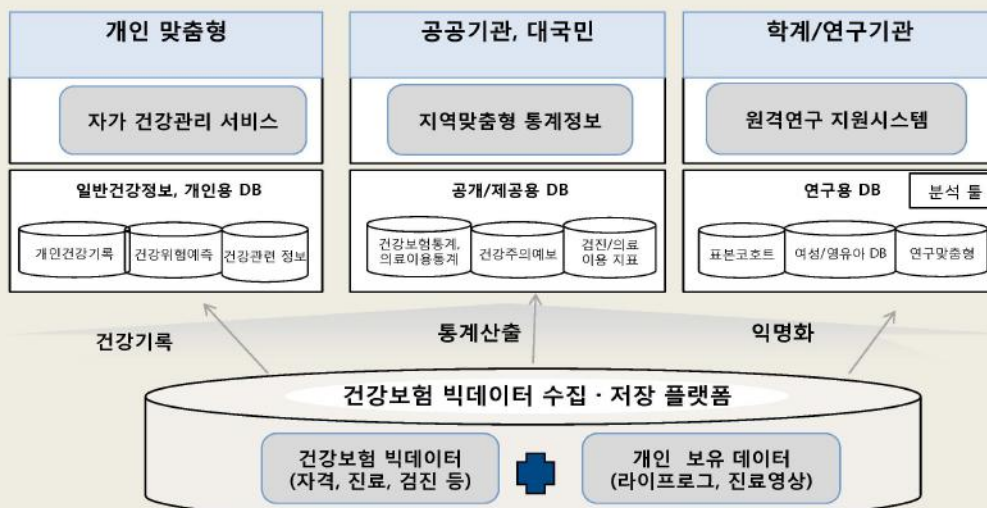


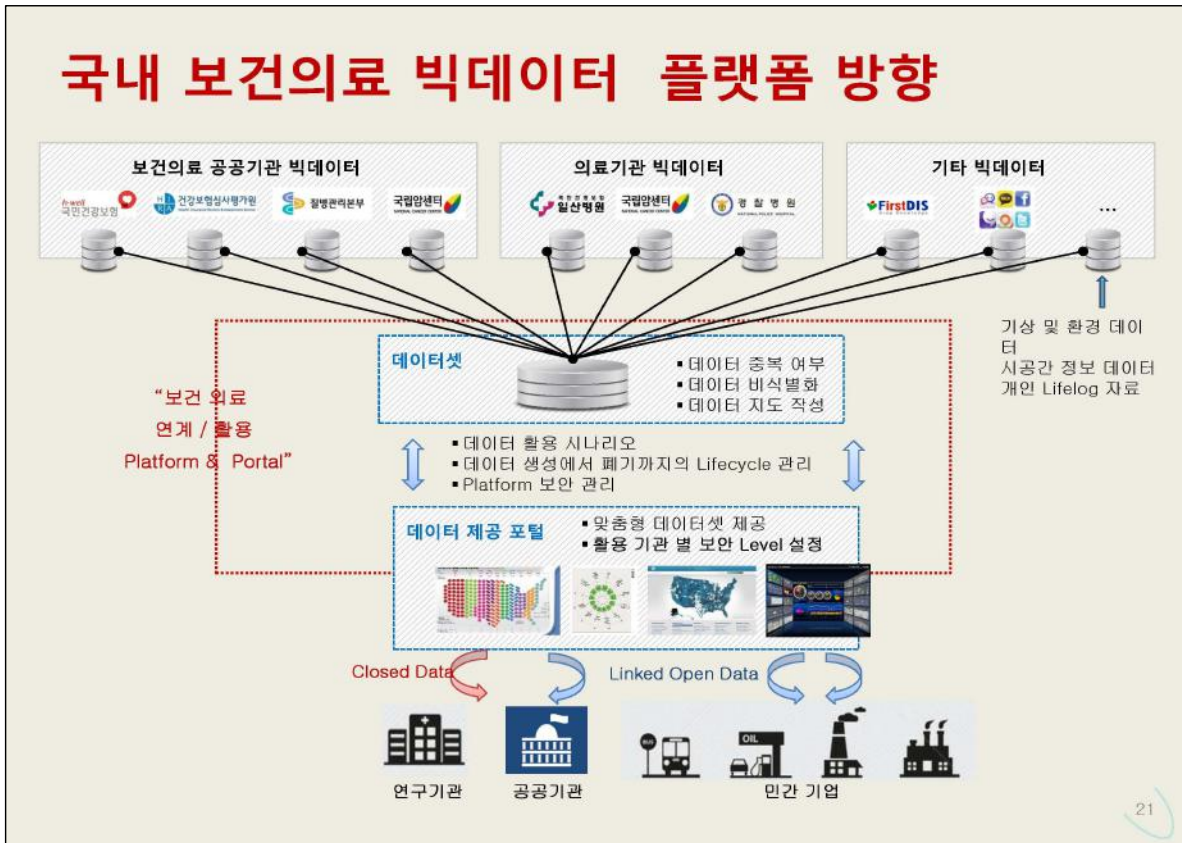
Source

- 1,000 genomes Tutorial A Brief History of Data and Analysis, 2012.2
- Transforming the information Infrastructure: Build, Manage, Optimize, Computerworld, 2011

19

건강보험 빅데이터 플랫폼





기타 고려해야 할 부분

- 혁신적 의료전달 체계 구축 - 환자 중심 통합의료체계
- 보건의료 분야 데이터의 활용
- 의료기술과 산업발전을 위한 체계 구축
- 자원 조달 - 투자 우선 순위: 공공 영역 / 민간 영역 조율
- 원격 의료 / 영리병원
- 개인정보 보호 / 생명 윤리

4차 산업혁명과
미래 혁신전략
연속토론회(2회)

4차 산업혁명시대
미래 산업전략과
신산업 육성방안

토론

4

김준연 선임연구위원(소프트웨어정책연구소)

4차 산업혁명과 한국의 재도약 전략

❶ 국내 기업의 체질변화

한때 신흥공업국의 모범이라던 우리의 성장은 정부 주도형 산업정책에 기반을 두고 이뤄졌다. 60-70년대는 주로 저가격·저품질 제품으로 수출 시장을 개척하며 성장했고, 80년대 이후에는 정부가 직접 R&D투자를 하거나 세금정책을 통해 민간 R&D투자를 촉진시켰다. 90년대 들어서는 국내 임금이 상승했고 동남아 등 후발국가가 등장하면서 수출 경쟁력이 하락했지만, 민간기업들이 적극적으로 R&D투자를 늘렸고, 생산자동화 로봇을 대거 투입하면서 위기를 극복했다. 실제로 남미 대부분의 국가들은 GDP대비 R&D투자가 2000년까지도 1%를 넘지 못했지만 한국은 1990년대 이미 2%를 넘었고, 이중 민간 R&D비율도 80%를 차지했다. 요약하면 한국의 성장 공식은 처음에는 정부 지원으로 역량을 축적했지만, 나중에는 민간 기업들의 R&D투자와 공격적 영역확장이 성과로 연결된 것이다. 현재 우리는 여전히 GDP대비 R&D투자에서 OECD 회원국 중 1위를 차지하고 있지만 문제는 우리 기업의 체질이 예전만 못하다는 것이다. IMF이후 국내 기업에 외국인 지분율은 급증해서 과거 5% 수준이던 것이 지금은 세계 최고 수준인 35%에 달하고 있다. 사실 외국인 지분은 자금의 성격상 장기 투자보다는 단기 투자나 이윤 배당에 치중하는 경향이 있다. 실제로 2000년대 중반 국내 기업의 외국인 지분율이 하락할 때 R&D투자율이 상승했고, 2010-2012년 외국인 지분이 상승할 때 R&D투자율은 감소했다는 연구도 있다¹⁾. 또한 생산자가 미래 이익을 위해 재고자산 및 고정자산에 투자를 하는 것을 총자본형성이라고 하는데, 한국은 90년대 35% 수준에서 IMF시기 25% 수준으로 하락했고 2010년에도 30% 수준에 머물고 있지만 중국은 90년대 20% 수준에서 2010년 50%를 넘어섰다²⁾. 국내 관련 연구들은 과거 국가경제의 버팀목이자 성장의 엔진이었던 국내 기업들이 외국인 지분의 증가로 인해 체질이 변해서

1) 김아리, 조명현(2007), 외국인 투자자 유형과 기업의 배당 및 투자의 관계에 관한 연구, 한국전략경영연구

2) 서울사회경제연구소(2015), 「한국경제의 새로운 지향과 개혁과제」, 한울아카데미, pp191

장기 R&D투자나 과감한 영역확장형 전략 구사가 쉽지 않다고 우려하고 있다.

◎ 4차 산업혁명과 생태계 리더십의 중요성

최근 4차 산업혁명의 등장으로 경쟁국들은 사이버물리시스템(Cyber Physical System)에 기반한 지능형 생산체제로 빠르게 전환해서 개인화된 극소 수요까지 충족시키고 있다. 과거 HW에 의한 생산성 향상이 이제 데이터에 기반하고 있고, 나아가 자율주행자동차 개발에 뛰어난 구글과 애플처럼, 산업간 경계도 무너지고 있으며, 지능화된 로봇 생산은 제조업을 다시 선진국으로 회귀시켜 국제분업질서까지도 변화시키고 있다. 독일의 아디다스가 좋은 사례인데, 이 회사는 1993년에 문 닫은 독일 내 신발공장을 로봇생산방식으로 다시 가동시켰다. 이 공장은 원래 600명이 생산하던 50만 켄레의 신발을 단 10명만으로 생산하고 있다. 이런 상황에서 우리가 기존 생산효율성을 높이는 공정혁신 정도로는 재도약을 논하기 어렵다.

또한 지능형 로봇생산체제가 주도하는 제품생산은 개인화된 수요에 초점이 맞춰져 있고, 이에 따라 시장도 극소 규모로까지 파편화되는 경향을 보이기 때문에 우리가 개별 제품과 서비스 차원의 전략만을 구사해 가지고는 규모의 경제를 달성하기 어려워 선도 기업들과의 시장경쟁에서 승산이 낮다. 대안으로 고려해 볼 수 있는 것이 생태계 차원의 전략인데 구글이 좋은 사례이다. 구글은 검색에서 출발해서 자율주행자동차, AI기반의 서비스, 드론과 시계까지도 개발하며 개별 제품 차원을 넘어 다양한 제품과 서비스가 연결된 생태계를 자신에게 유리한 방향으로 내생화하고 있다. 최근에는 AI연구를 위해 개발한 텐서플로우(TensorFlow)의 소스코드도 공개하면서 더 많은 사용자가 구글의 생태계에 기여할 수 있게 하는 혁신의 외생화전략(exogenous strategy)도 병행하고 있다. 이렇게 되면 구글 자신도 생각하지 못했던 혁신 사례들이 외부 기여자들을 통해 드러나게 될 가능성이 높아진다.

◎ 재도약의 조건 : 생태계 전략, 과감한 개척, 공공의 새로운 역할

그럼 이런 상황에서 우리 기업이 재도약하기 위한 조건은 무엇인가?

4차 산업혁명의 패러다임에 올라타기 위해서는 무엇보다 우리 기업이 과거와 같이 역동적으로 새로운 영역을 과감하게 개척하며 생태계 차원의 전략을 구사할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 다음과 같은 전략과 조건이 필요하다.

첫째, 4차 산업혁명에 대응하는 국내 기업의 전략으로 단계축약형 추적전략이 효과적일 수 있다. 구글의 경우, 알고리즘 개발(예:TensorFlow)→데이터 축적+모델링 개발→서비스 출시(예:Assistant)의 경로로 개척해 나갔지만, 국내 기업들은 이 경로를 그대로 따라갈 필요는 없다. 오히려 이미 공개된 알고리즘을 재빨리 활용해서 다양한 데이터를 축적하고, 서비스

시장을 개척해야하고, 역량이 축적된 후에는 새로운 기술영역에 도전하는 단계생략형(stage skipping) 전략으로 신기술에 올라타야 한다. 독일의 패션 전자상거래기업인 잘란도(Zalando)가 좋은 사례이다. 이 기업은 텐서플로우에 잘란도의 데이터를 활용해 600개 이상의 의류 디자인 알고리즘과 데이터를 결합, 옷감, 색상, 스타일 등을 고려해 디자인을 완성한다. 이 과정에서 영국 디지털 디자인 스튜디오 스팅크디지털(Stingkdigital)과 협력해 구글보다 먼저 창작의 영역이라고 했던 패션산업의 디자인 엔진도 개발하고 있다.

둘째, 우리 기업이 새로운 영역을 과감하고 역동적으로 개척하기 위해서 집단형 조직의 형태가 각개 전투보다 유리하다는 입장이다. 로켓인터넷(독일)과 옐로모바일(한국)이 좋은 사례이다. 이들은 과감한 M&A나 모방과 같은 재빠른 기술확보 전략과 신속한 시장진입 전략을 통해 집단형 기업조직으로 진화한 후에 자회사간 교차보조(Cross-Subsidization)와 공동 전문화(Co-specialization)로 초기 불리함을 극복하며 다양한 영역을 개척하고 있다. 이들은 모두 집단형 기업의 혁신 사례에 속하는데, 스타트업이 부족한 자원을 확충하고 기술 변화와 선도기업의 견제에 대응하며 성장하기에 보다 유리한 기업조직이 무엇인가를 우리에게 시사한다. 물론 집단형 기업조직의 문어발식 확장이 비효율적 투자를 야기한다는 비난도 있다. 그러나 이것도 기업의 성장단계와 전략변화 가능성에 따라 다양한 해석이 가능하다는 것이 필자의 견해이다.

셋째, 4차 산업혁명에는 아직 초기단계로서 새로운 혁신이 어디에서 언제 출현할지 예측하기 어렵고, 따라서 다양한 영역에 대한 과감한 탐색, 연구개발, 그리고 이를 신속히 상용화하는 전략이 더욱 중요해졌다. 이런 전략을 잘 구사하는 기업이 바로 구글과 페이스북이고 심지어 중국의 바이두와 알리바바도 자율주행자동차까지 개발하며 이런 과감한 시도에 동참하고 있다. 그럼 이들은 어떻게 과감한 도전을 할 수 있는가? 여러 이유가 있겠지만 안정적인 경영권의 방어가 기본이다. 미래기술에 대한 장기R&D, 과감한 M&A와 영역개척은 언제든지 매몰비용(sunk cost)이 될 수 있어 창업자나 경영자가 주주들의 눈치를 보는 상황에서는 쉽게 구사하기 어려운 전략이다. 이 부분에 대해서 구글, 페이스북, 바이두 같은 기업들은 모두 차등의결권 제도를 활용하고 있다. 바이두의 경우, 창업자가 지분의 13%만 가지고 있어도 경영권의 방어가 가능하고, 구글은 15%만 가지고도 56%의 의결권을 행사할 수 있다. 국내에도 창업자의 경영권과 관련된 차등의결권 도입에 대해 법안발의가 진행되고 있지만 진도가 느리다. 안되면 적어도 SW분야만이라도 국내기업의 역동적 투자와 과감한 영역개척이 가능한 방향으로 결론이 나와줬다.

넷째, 공공의 새로운 역할이 필요하다. AI, 빅데이터, 클라우드, 자율주행자동차 등과 같은 SW기술은 초기에 불안정하거나 기존 기술보다 효율성이 떨어지는 특성이 있어 당장 사업화로 연결되지 않는다. 기존 기술을 장악한 선도기업은 신기술의 시장여건이 형성되도록 버틸 수 있겠지만, 후발기업은 초기 시장여건이 조성되는 시간까지 버틸 여력이 없다. 결국 4차 산업혁

명이 도래해도 후발기업은 신기술 채택의 유인이 크지 않아 계속 과거 기술에 머물 가능성이 높는데, 바로 이러한 이유에서 정부가 4차 산업혁명의 기회를 기업에게만 맡기기보다 신기술 영역에 과감하게 도전할 수 있도록 인센티브를 제공해야 한다. 정부는 이 부분에서 과거와 같이 전략산업과 특정기업을 선정해서 지원하는 소위 ‘승자뽑기 방식(picking winners)’보다 사회적 가치가 높은 범용기술(혹은 중간기술)을 다수의 민간기업과 함께 발굴(discovery)하고, 평가하며, 많은 기업들이 각자의 다양한 서비스로 진화시켜나가야 한다.

그리고 서비스가 개발되더라도 초기 국내 서비스의 성숙도가 해외 선도기업의 수준에 미치지 못할 우려가 있는데, 이를 위해서 외국기업이 국내 시장을 장악하기 전에 배타적인 시장보호 조치와 같은 정부의 적극적 개입도 필요하다. 우버가 2014년 국내 여객자동차운수사업법에 의해 불법으로 규정되는 바람에 카카오가 서비스를 차별화해서 택시 서비스를 준비할 수 있었는데, 만약 우버가 국내 시장을 선점했었다면 카카오의 서비스 출시는 어려웠을 것이다. 반대로 우리 기업의 역량이 충분한 영역은 규제를 없애고 개방해서 시장을 열어줘야 한다.

4차 산업혁명과
미래 혁신전략
연속토론회(2회)

4차 산업혁명시대
미래 산업전략과
신산업 육성방안

토론

5

정상희 연구위원(민주연구원)

■ 장윤종 박사의 발제문에 대해서 공감을 하며 4차 산업혁명에 대응 방안을 첨언하면 다음과 같음

■ 더불어 민주당의 ‘더불어 성장론’은 4차 산업혁명에 대응하는 성장전략과 맥을 같이한다고 할 수 있음

- 더불어 성장론은 저성장시대에 대응하여 ‘포용적이며 스마트한 성장 (inclusive and smart growth)’을 추구하는 한국형 성장전략
 - ‘더불어 성장론’은 분배나, 성장이나의 이분법을 넘어 불평등해소와 경제성장을 동시에 이루는 성장모델이며, 내수와 수출을 동시에 발전시키는 성장전략
 - ‘더불어 성장’은 2008년 금융위기 이후 글로벌 트렌드인 ‘포용적 성장’과 4차산업혁명에 대응하는 한국적 혁신성장인 ‘스마트 성장’을 결합한 포용적이며 혁신적인 성장론.
- 스마트 성장은 미래산업에 대한 투자를 통해 신성장동력을 확보함과 동시에 산업간, 기업간, 지역간 균형발전 정책을 통해 혁신적이고 역동적인 성장동력을 확보하는 것을 의미함
 - 미래 신산업에 대한 집중투자를 통해 신구산업의 균형발전 추구
 - 중소기업에 대한 R&D 투자를 통해 중소기업의 미래성장의 주역으로 만듦

■ 제조업 활성화와 신성장 동력 창출

- 글로벌 금융위기 및 유럽 재정위기로 나타난 주요 선진국들의 심각한 실업문제 및 고용창출 능력의 한계는 제조업의 중요성을 재조명하게 되는 계기로 작용함
 - 제조업 부흥을 위해 미국은 리메이킹 아메리카 프로젝트, 독일은 인더스트리 4.0, 일본은 산업재흥정책, 중국은 중국 제조 2025 정책 그리고 우리나라는 제조업 3.0 정책

등을 시행함

- 우리나라의 경우 국가경제에서 제조업이 차지하는 비중이 절대적이지만 주력산업의 경쟁력이 악화됨에 따라 해당산업의 융합화를 통한 경쟁력 강화와 함께 새로운 성장동력을 창출해야 함
 - 제조업의 서비스화는 전자, 자동차, 중공업 등 다양한 분야에서 진행되고 있으며 이를 통해 제품의 부가가치 향상과 경쟁력 확보를 통해 수익을 증대시키는 등 산업간 융합에서 핵심적인 역할을 수행함
- 해외진출 제조기업 U턴 활성화를 위한 기술보호 및 품질제고 등 간접비용 지원과 함께 원활한 지방 이전 활성화를 위한 지방의 산업단지 재정비
 - 기술개발에 따른 제품혁신 및 자동화는 생산비를 감소시켜 인건비 보다는 기술의 중요성이 부각됨에 따라 기술보호, 품질제고 등 간접비용에 대한 정책적 지원
 - 지방에 산재하는 노후 산업단지 재정비 및 산업집적지를 산업단지에 준하는 혜택을 제공하여 U턴 기업들의 지방 이전 활성화 촉진
- 기술구현 가능성이 높은 네트워크와 인터넷 분야의 와해성 기술 개발을 위한 연구역량 집중과 함께 상용화를 위한 정부의 test-bed 역할 강화
 - 우리가 강점을 가지고 있는 네트워크와 인터넷 분야(모바일 인터넷, 사물인터넷, 클라우드 기술 등)의 와해성 기술은 first mover 전략을 취하는 한편, 기술력 격차가 상대적으로 떨어지는 분야에서는 fast follower 전략을 통해 기술력을 향상시킬 수 있는 정책을 취할 필요가 있음
 - 특히 신성장동력 발굴은 정부의 역할이 중요함에 따라 대학 및 정부출연연구소를 중심으로 개발된 기술은 중소기업으로 이전이 활성화 될 수 있도록 하여 대-중소기업이 동반성장하는 산업구조로 전환시킬 필요가 있음
 - 개발된 기술의 상용화를 위한 정부의 test-bed 역할 강화
- 신성장동력 발굴이 연속성을 가지고 체계적으로 이루어질 수 있도록 독립된 컨트롤 타워 구축
 - 신성장동력 육성정책은 높은 위험성과 장기간의 연구개발로 인해 성과 달성에도 오랜 시간이 소요됨에 따라 특정 정부부처, 특정 정권 내에서 육성 및 성장의 지속성을 담보하기에는 한계가 존재함
 - 신성장동력 발굴이 연속성을 가지고 체계적인 지원이 이루어 질 수 있도록 이를 총괄하

는 독립된 컨트롤 타워 구축이 필요함

■ 중소기업 경쟁력 확보를 위한 연구개발 역량 강화

○ 중소기업 전용(공용) R&D 센터 건립을 통한 연구개발의 효율성 강화

- 중소기업이 경쟁력 확보를 위해서는 연구개발 기술의 사업화 성공률 제고가 핵심 관건이지만 많은 비용과 시간 그리고 추가적인 기술개발이 저조하여 사업화 성공률은 크지 않음
- 따라서 업종별/분야별/지역별 중소기업 전용 R&D 센터 건립을 통해 추가적인 기술개발 등 사업화에 필요한 전과정을 일관되고 체계적으로 지원
- 이와 함께 기술이전 및 사업화를 위한 전담인력 확충과 함께 중소기업 전용 R&D 센터와 대학 및 정부출연연구소 그리고 사업화를 위해 필요한 다양한 기관 등과 연결된 협력네트워크 구축

○ 대기업 및 산학연 공동연구 등 협업시스템 구축을 통해 핵심 부품의 국산화 유도를 통한 가격경쟁력 확보 및 해외진출의 활로 제공

- 상대적으로 경쟁력이 떨어지는 부품소재 분야의 지속적인 R&D 투자가 확대되도록 자동차·기계·전자산업 등 주력 제조업을 지역별 특성화 산업으로 육성하면서 해당 분야의 산학연 공동연구 등에 중소 제조업 참여 의무화
- 대기업과의 협업 및 분업 시스템을 구축하여 핵심 부품의 국산화 유도 및 원천기술 확보를 위한 역량 강화와 함께 원가절감 및 제품 공정의 혁신을 통한 경쟁력 확보
- 경쟁력이 확보된 제품에 대해서는 정부 및 대기업이 구축한 해외 네트워크 지원을 통한 해외진출의 활로 제공

○ 신성장동력 개발을 위한 국가연구개발사업에 대한 중소기업 참여 의무화 와 함께 산학협력 및 대중소기업 연구협력 활성화

- 신성장동력 개발을 위한 국가연구개발사업에 중소기업의 참여를 의무화 하고 대기업 및 출연연구소가 국가연구사업 입찰에 중소기업과 컨소시엄을 구축할 경우 가점 부여 등 인센티브 제공
- 대기업과의 연구개발 협업으로 대학 및 중소기업은 연구개발비 확보 및 대기업이 보유한 기술을 활용할 수 있고 대기업은 연구성과 제고 등 시너지 효과를 기대할 수 있어 이를 활성화 할 수 있도록 관련 세제혜택 제공

■ 혁신형 창업활성화를 위한 시장생태계 조성

○ 벤처창업 기업에 대한 정부의 정책금융 및 보증기관의 연대보증 면제

- 벤처창업과 관련하여 전국 대학생 설문조사 결과 신용불량의 위험을 감수하더라도 창업할 의사가 있다는 대학생은 10.5%로 나타났지만 신용불량의 위험이 사라진다면 창업할 의사가 있다는 대학생은 69.4%로 보증 및 용자중심의 창업환경은 창업의 진입 장벽으로 존재함을 알 수 있음
- 연대보증이 폐지가 될 경우 신용·기술보증기금은 약 3,000억 정도의 손실을 보는 반면에 기업은 70조원 정도의 가치를 창출하며 결과적으로 2.1조원(법인세: 0.7조원, 소득세: 1.4조원)의 세수가 증가(창조경제연구회, 2013)함에 따라 연대보증을 면제할 충분한 유인이 존재함
- 이와 함께 민간은행의 경우 정책금융 기관들의 보증 등이 있는 경우 같은 금액의 무보증 대출과 함께 기술금융 확대 및 기술금융에 대해서는 연대보증을 면제할 필요가 있음

○ 민간투자 중심의 창업활성화를 위한 민간주도형기술창업프로그램 활성화

- 민간투자 중심의 초기시장 조성을 위해 현재 시행중인 민간주도형기술창업프로그램 (TIPS)을 더욱 활성화 할 필요가 있음

○ M&A 전문거래소 설립 및 민간 중개기관 육성 등 중간회수시장 활성화를 통한 벤처자금의 투자와 회수의 미스매치 해소

- 전세계적으로 벤처투자에 대한 회수는 M&A가 대세인 가운데 우리나라는 기업공개 (Initial Public Offering: IPO)가 대부분을 차지하고 있음
- M&A는 투자기간(평균 6년 이하)과 IPO를 통한 회수기간(평균 14.3년) 사이의 미스매치를 해소하는데 중간회수시장으로서 중요한 역할을 담당함
- 따라서 M&A 활성화를 위한 M&A 전문 거래소 설립 및 민간 중개기관 육성이 필요하며 정부는 직접 개입하는 것 보다 정책지원과 불공정 행위 등을 관리·감독하는 역할에 충실할 필요가 있음

4차 산업혁명과
미래 혁신전략
연속토론회(2회)

4차 산업혁명시대 미래 산업전략과 신산업 육성방안

토론

6

진종욱 과장(산업통상자원부 산업기술정책과)

M•E•M•O

토론

김병관 국회의원(더불어민주당/국회 산업통상자원위원회)

M•E•M•O