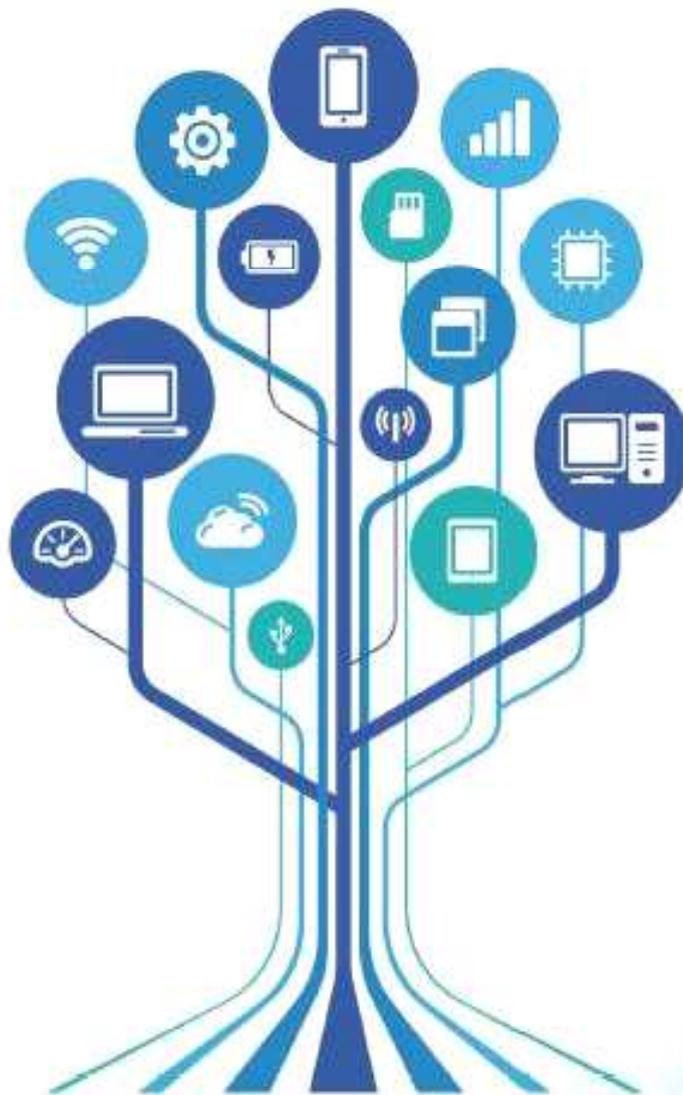


융합연구총괄센터

2019년 융합연구
동향분석 보고서 / Vol. 3

Transdisciplinarity Trend Analysis Report



일본 융합연구 현황

01. 선정배경

- ◆ 일본은 세계 최고수준의 저출산국, 고령화, 도시 집중화 사회가 되었고, 특히 2030년에는 노동인구 감소로 생산성이 저하되는 등 많은 사회문제들이 대두될 것으로 예상됨(唐弓昇平, 2018: 3)
- ◆ 이에 일본사회가 안고 있는 중요한 문제들(저출산, 고령화, 도시 집중화)과 세계가 안고 있는 문제들을 세분화하여 미래사회에 대처하고자 함
- ※ 일본사회가 주목해야 할 과제들: ①저출산, 고령화 ②환경, 자원 ③의료, 간호 ④식량 ⑤재해(방재, 강제) ⑥양극화 ⑦수출 의존형 경제 ⑧에너지, 식량 자급률 저하 ⑨수도권 집중(唐弓昇平, 2018: 3)
- ※ 세계가 주목하고 있는 과제: ①금융 시스템 불안 ②자원, 에너지, 의료, 건강 ③지구온난화, 안전사회 구현 ④대도시 집중과 양극화(唐弓昇平, 2018: 3)

02. 개요

[필요성]

- ◆ 과학기술의 발달이 우리 인류의 삶을 풍요롭게 하는 한편 예측할 수 없는 재앙이 초래. 자원의 무분별한 이용, 대량의 온실가스 배출과 같은 인위적 활동들로 대기, 해양오염을 초래하여 전 지구적 규모의 환경문제가 발생하는 등 포괄적이고 지속적인 경제발전이 우려 됨
- 국가·지역을 불문하고 현세대는 윤리의식을 높이고, 지식을 융합하여 후속 세대에 대한 책임을 다해야 함. 과학 기술계는 자기 분야의 발전만을 생각하는 것이 아니라 복합적인 형태로 나타나고 있는 미증유의 사회문제들의 해결을 위해 타 분야와의 건설적인 대화, 숙의를 거듭하고 융합함으로써 새로운 시대를 대비해 나가야 함(野依良治, 2018)

[융합연구의 선택과 집중 배경]

- ◆ 문부과학성이 2013년에 개시한 '혁신적 이노베이션 창출 프로그램(COI STREAM)'은 10년 후 사회 수요를 검토하고, 도출된 사회상을 '비전'으로 설정함. 특히 저출산, 고령화, 도시집중화에 초점을 맞춰 근미래에 일본사회가 직면하게 될 여러 사회문제들을 예측하고, 그러한 문제들을 적극적으로 대비하여 일본의 해답을 통해 글로벌 시대에 전개해 나갈으로써 세계에 공헌하고자 함

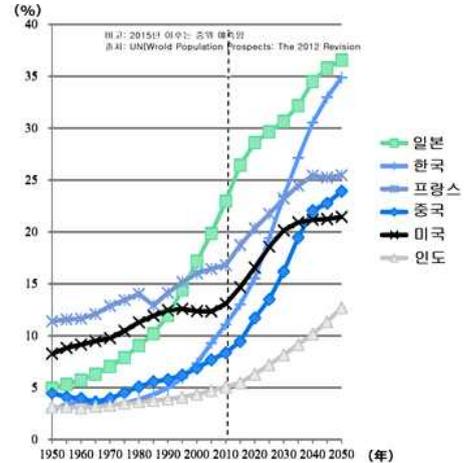
03. 일본사회의 고령화의 진전(평균수명과 고령화율)

- ◆ 일본은 세계 제일의 장수국가이지만, 고령화율에서는 세계최고 수준에 있어 2050년에는 65세 인구가 40%에 육박할 것으로 예측됨

<표 1> 세계의 평균수명



<표 2> 각국의 고령화율 추이 (총인구 65세 이상 점유 인구 추이)



- ◆ Society 5.0*을 향한 전략분야

1. 건강장수연장분야: 건강·의료·간호 데이터를 활용, 보험자에 대한 예방 인센티브 강화, 원격진찰·A I 개발 실용화, 간호로봇 도입촉진
2. 물류이동 혁명의 실현 -트럭의 대량주행의 실현, 지역에서의 무인주행이동 서비스, 드론을 이용한 택배서비스 실현, 안전운전 서포트 차 보급 및 촉진
3. 공급망의 차세대화
4. 쾌적한 인프라, 도시재생 분야

- ◆ 세계를 선도하는 ‘초스마트 사회’ 실현(Society5.0) 제 5기 과학기술기본계획(2016~2020)

- ◆ IoT, 빅데이터, AI기술 개발을 통한 실용화

- ◆ 5G(5세대이동통신시스템) 세계표준화 연구개발 → 2020년 세계를 선도하는 5G실현

* 초 스마트사회(필요한 물건, 서비스, 인재가 필요한 시간에, 필요한 만큼 제공되는 사회. 다양한 사회의 필요를 세분화하여 대응함으로써 쾌적한 생활을 실현하는 사회)의 실현을 위한 조직

04. 2030년 일본시장 전망

◆ 2030년 일본 물류시장 분야 전망

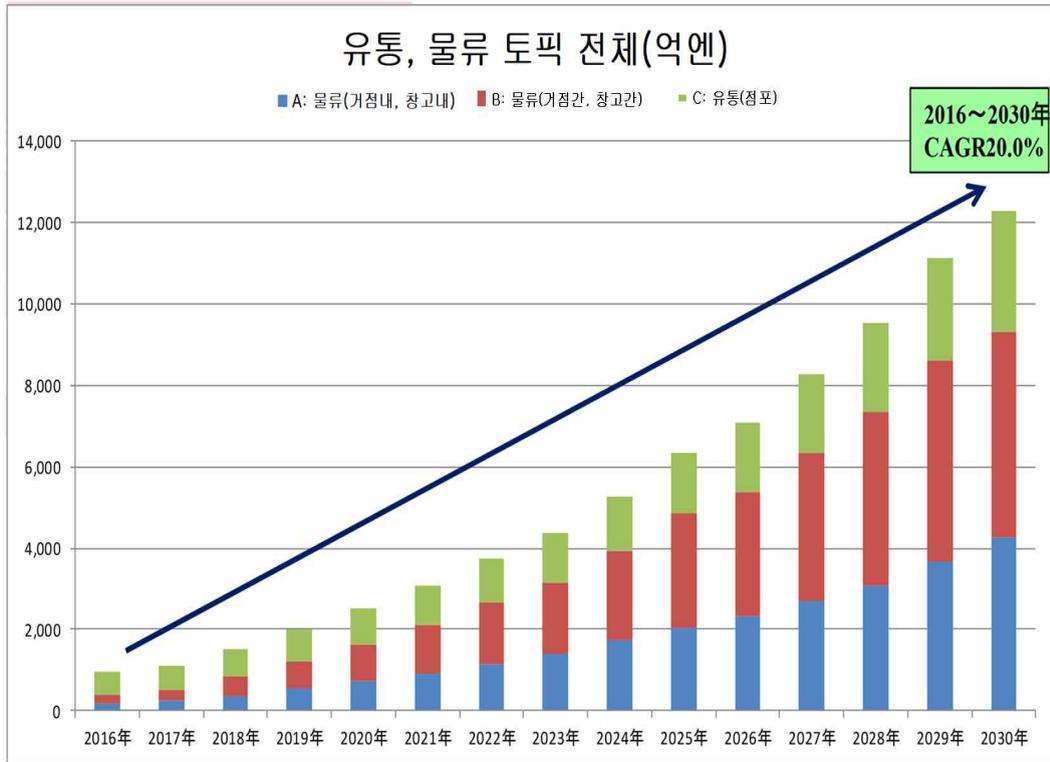
1. 사회구조의 변화 : 일본인구 1억1,600만명, 65세 이상 인구 31.6%, 반면 생산 가능한 구는 58.1%까지 감소 ⇒ 일손부족 현저
2. 기술개발 : IoT의 기술 향상, 개인의 구매이력이나 행동이력 등을 빅데이터 처리하여 이를 활용한 여러 기술개발 가능
3. B2C, EC의 진전 : 2030년 소매 30% EC화 ⇒ 택배 수요의 급증 (2014년 36억개 → 2030년 55억개). 2015년 일본의 BtoC-EC (소비자 전자 상거래) 시장 규모가 13.8조엔(전년 대비 7.6% 증가)까지 확대 됨
4. 물류 인프라의 노후화와 운수 노동인력 부족
5. 노인, 독신 세대의 증가와 택배 서비스 이용 증가 (2030년에는 도쿄 23구 주거 지역을 오가는 화물 차량이 42% 증가)



출처: 唐弓昇平, 2018: 27

<그림 1> 유통-물류분야 기술융합 활용 이미지

<표 3> 유통·물류분야 거래량 전체(억엔)



	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2016-2020 CAGR	2020-2030 CAGR	2016-2030 CAGR
A: 물류(거점내, 창고내)	180	257	374	546	748	934	1,160	1,412	1,738	2,045	2,347	2,710	3,090	3,655	4,250	42.8%	19.0%	25.3%
B: 물류(거점간, 창고간)	214	267	469	670	871	1,160	1,500	1,742	2,183	2,795	3,044	3,634	4,258	4,950	5,074	42.0%	19.3%	25.4%
C: 유통(점포)	565	603	690	775	883	980	1,090	1,205	1,340	1,500	1,685	1,930	2,200	2,535	2,970	11.8%	12.9%	12.6%
유통, 물류 토픽 계	959.1	1126.75	1533	1990.5	2501.5	3073.5	3750.4	4358.6	5260.5	6339.85	7075.25	8274.05	9548	11139.5	12294	27.1%	17.3%	20.0%

출처: All Rights Reserved, Copyright© JEITA 2018, p31.

- 2016년 965억 엔에서 2030년 1조2,378억 엔으로 확대. 2016년에는 CAGR은 20%
- IoT 기술 활용으로 효율배송, 효율판매 실현이 가능해지고, 만성적인 노동인력 부족 상황 대응 가능

◆ 2030년 일본 의료·간호 서비스 분야 전망

1. 고령화사회: 2025년 75세 이상 인구가 전체 17%에 이를 전망이다
2. 고령자·장애인이 '스스로 자립할 수 있도록 돕는 도구'의 수요가 증가. (간호 분야에서는 '뒷바라지하는 간호'에서 스스로 자립하는 간호'로 개념이 변화)
3. 노동인구의 감소로 노동 환경의 악화되어 다양한 분야 (간호, 의료, 육아, 건설, 운송 등)에서의 인력 부족이 심화
4. 병원 수의 감소, 환자 수 급증으로 원격 진료의 수요가 급증
5. 2025년을 대비하여 지역 의료 구상·의료 계획, 병상 기능의 재편이 불가피. 대규모 병원은 만성기 및 회복기 의료를 담당하는 시설로 지역의 핵심이 됨
6. 일본의 차세대 자립 지원 기기, 기술의 노하우가 향후 글로벌 시대를 선도할 가능성이 높음



<그림 2> 의료·간호 서비스 기술융합 활용 이미지

<그림 3> IoT, ICT 기술융합을 통해 실현된 쾌적한 일본의 일상도



출처: 정보통신산업진흥원 '새로운 정보통신 기술전략 방안' 제2차 중간 답신에서 발췌



출처: 정보통신산업진흥원 '새로운 정보통신 기술전략 방안' 제2차 중간 답신에서 발췌

<표 5> 국립연구개발법인 과학기술진흥기구 연구개발 전략센터가 주목한 12분야의 융합연구 테마

No.	융합영역·횡단테마	융합 창출하기 위해 협력해야 할 전공	사회실현을 위해 함께 동참해야 할 사람/조직
1	인간의 의사결정을 돕는 정보과학기술	시스템, 정보과학, 사회학, 행동경제학, 정치학, 심리학	기업가, 기업, 사업가, 법률가, 금융기관, 의료기관, 농가, 농업법인, 행정기관, NPO·NGO, 학교, 교육자, 디자이너, 아티스트, 다양한 시민 등
2	데이터 수집/활용을 통한 사회과제 해결을 위한 연구개발 1) 에너지 네트워크 IoT 2) 데이터 통합 생명/의학(loBMT)에 의한 개별 예견의료(Precision Medicine)의 실현	1) 시스템, 정보과학, 재료공학, 건축학, 전기공학, 수학, 경제학, 사회학, 심리학, 의학, 주환경학 2) 생명과학, 의과학, 시스템, 정보과학, 의료경제학, 병원, 의료경영학	
3	사이버 피지컬 시스템을 이용한 차세대 설계/제조기술	시스템, 정보과학, 기계공학, 물리공학, 재료공학, 화학공학, 금속공학, 유체공학, 전기공학, 계측공학	
4	로봇틱스	로봇제조공학, 기계공학, 시스템, 정보과학, 계측과학, 재료공학, 심리학	
5	데이터구동형 연구개발	시스템, 정보공학, 생명과학, 재료공학 등	
6	생명현상을 측정하는 혁신 계측기술	계측, 분석과학, 시스템, 정보과학, 생명과학	
7	바이오 생산 시스템	생명과학, 시스템, 정보과학, 농학, 식물학, 약학, 재료과학	
8	물, 에너지, 식량문제의 종합적 해결을 위한 넥서스 어프로치	환경학, 에너지학, 공학, 농학, 생태학, 사회과학, 법학, 경제학, 시스템, 정보과학	
9	물질, 자원순환 시스템	화학, 공학, 농학, 환경학, 생태학, 재료과학	
10	문리공학	화학공학, 금속공학, 생물공학, 기계공학, 유체역학, 에너지 공학	
11	바이오재료공학 : 생체와 재료의 상호작용을 제어	생명과학, 의과학임상의학, 재료과학, 기계공학	
12	연구시스템·라보혁신, R&D 인프라리소스 플랫폼	시스템, 정보과학, 로봇공학, 경영공학	

출처: https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2018/RR/CRDS-BEYOND_DISCIPLINES-2018.pdf

05. 결론 및 시사점

[결론]

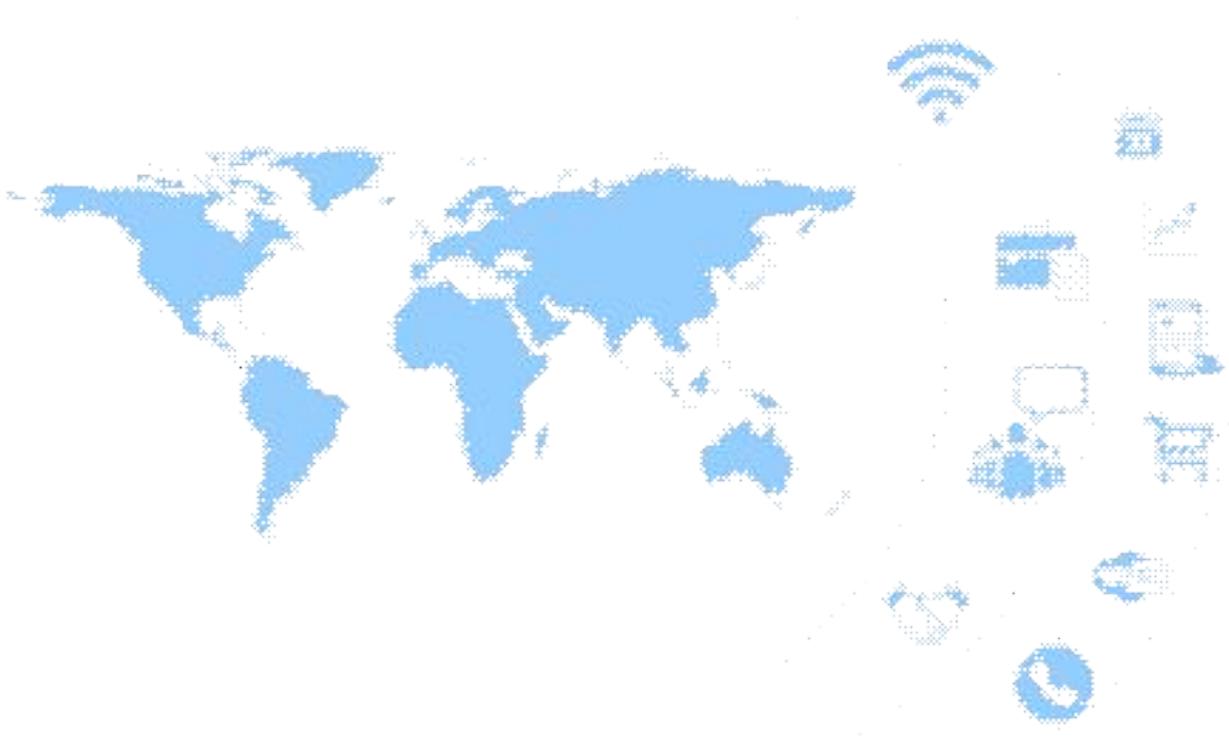
- ◆ 일본은 전 세계가 아직 직면하지 못한 여러 사회문제들을 경험하면서 이를 해결할 대안들을 찾고 있음. 특히 아무도 경험하지 못한 난제들을 긍정적인 방향으로 바뀌어 생각, 그 문제해결을 통해 쌓이게 될 노하우를 후발 국가들에게 역수출한다는 계획으로 진취적으로 융합연구들을 진행하고 있음
- ◆ 저출산, 고령화, 도시 집중화에서 초래되는 노동력 부족 문제를 IoT기술과 AI, 5G 기술과 접목하여 앞으로 야기될 사회문제들을 미리 예측하여 기술개발에 투자하고 있음
Ex) 무인시스템 도입, 자동주행 시스템, 원격의료 서비스, 개개인의 행동패턴을 체크할 수 있는 웨어러블 빅데이터화 기기등

[시사점]

- ◆ ‘일본의 사회문제는 한국에서 재연이 된다’는 연구결과가 있듯이 한국사회는 일본의 사회문제에 주목해야 할 가치가 있음
- ◆ 비슷한 사회문제(저출산, 고령화, 도시집중화 등)를 경험하고 있는 상황에서 한일 양국의 융합연구자들의 공동연구가 필요해 보임

참고자료

- JST/CRDS가 주목하는 12의 異分野融合領域・横断テーマ (2018年)
https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2018/RR/CRDS-BEYOND_DISCIPLINES-2018.pdf
- 統合イノベーション戦略(2018.6.15.) 閣議決定
https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/tougo_honbun.pdf
- 未来投資戦略2018 - 「Society 5.0」 「データ駆動型社会」 への変革 -
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2018_zentai.pdf
- 2018年版情報通信白書～人口減少時代のICTによる持続的成長～
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/pdf/30honpen.pdf>
- 注目分野に関する動向調査～CPS/IoT利活用分野別世界市場と、新たな価値の創造に向けた2030年までの展望～
https://ishigamitoshio.com/opinion/topic_images/20180815153518.pdf



융합연구총괄센터
General Center for Convergence Research

발행일 : 2019. 04. 03
발행처 : 융합연구총괄센터
센터장 : 노 영 희 교수

작성자 : 정 근 하 박사