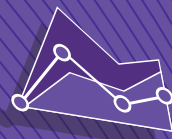




2019 데이터산업 백서



2019
Data Industry
White Paper

[통권 22호]

2019 데이터산업 백서

Data Industry
White Paper

목차

발간사	002
그림으로 보는 데이터산업 동향	004
2020 데이터산업 이슈 TOP 10	008

제1부	데이터 경제 시대 본격화	제1장 데이터 산업의 진화	020
		1. 데이터 산업의 발전	020
		2. 데이터 처리 시대	022
		3. 데이터 통합 시대	022
		4. 데이터 분석 시대	024
		5. 데이터 연결 시대	025
		6. 데이터 권리 시대	027
		7. 마무리	029
		제2장 초연결시대 데이터를 통한 경제 활성화 방안	030
		1. 5G 현황 및 특징	030
		2. 5G에 의한 데이터 경제 기회 영역	032
		3. 기술로 본 데이터 경제 활성화 기회	034
		4. 정부 정책 변화에 따른 데이터 경제 기회	035
		5. 마무리	036
		제3장 데이터 경제 시대 인공지능의 본질적 이해	038
		1. 인공지능의 정의로 살펴본 본질적 의미	038
		2. 인공지능 구현방법	040
		3. 학습 데이터의 확보 및 애노테이션	041
		4. 전이학습 기반 사전학습모형의 보편화	043
		5. 마무리	044

제2부	데이터산업 정책 및 법제도	제1장 데이터 관련 법제도	048
		1. 개인정보보호법	048
		2. 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률	050
		3. 신용정보의 이용 및 보호에 관한 법률	051
		4. 기타	053
		5. 마무리	054
		제2장 국내 데이터 관련 정책 현황	055
		1. 과학기술정보통신부 추진 데이터 관련 정책	055
		2. 과기정통부 외 부처별 데이터 관련 정책	064
		제3장 해외 데이터 관련 정책 동향	074
		1. 미국의 정책	074
		2. 유럽의 정책	077
		3. 일본의 정책	079
		4. 중국의 정책	080

제3부	데이터산업 시장 현황	제1장 국내 데이터산업 현황	084
		1. 국내 데이터산업 시장규모	085
		2. 국내 데이터산업 부문별 시장규모	087
		3. 국내 데이터산업 직접매출 시장규모	092
		4. 국내 데이터직무 인력 현황	093
		5. 국내 데이터직무 인력 수요	096
		6. 마무리	098
		제2장 해외 데이터 시장 현황	099
		1. 데이터 산업의 시장규모	099
		2. 데이터 기업 수	103
		3. 데이터 전문인력 수	104
		4. 데이터 산업의 경제적 효과	106
		5. GDP 대비 데이터 경제적 효과의 비율	108
		6. 중장기 데이터 시장 전망	109
		제3장 데이터 비즈니스 현황	111
1. 금융 분야 데이터 비즈니스	111		
2. 헬스 분야 데이터 비즈니스	120		

3. 제조 분야 데이터 비즈니스	126
4. 농축산 분야 데이터 비즈니스	137
5. 자동차 분야 데이터 비즈니스	146
6. 광고 분야 데이터 비즈니스	155
7. 도시·환경 분야 데이터 비즈니스	159
8. 유통·물류 분야 데이터 비즈니스	167

제4부	데이터산업 기술 동향	제1장 데이터 표준 동향	178
		1. 국내 동향	178
		2. 국제 동향	183
		3. 마무리	189
		제2장 데이터 수집·유통 기술	191
		1. 데이터 통합 및 연계, 교환, 개방 관련 컨설팅 동향	191
		2. 데이터 통합 및 연계, 교환, 개방 관련 솔루션 기술 동향	194
		3. 데이터 통합 및 연계, 교환, 개방 관련 솔루션 동향	198
		제3장 데이터 익명화 기술	199
		1. 개인정보와 데이터 익명화	199
		2. 데이터 익명화의 기술적 정의	200
		3. 데이터 익명화 기술	202
		4. 빅데이터 산업 활성화를 위한 데이터 익명화 기술 발전 방향	208
		제4장 그래프 데이터베이스 시스템	209
		1. 그래프 데이터베이스의 필요성	209
		2. 그래프 데이터	210
		3. 그래프 데이터베이스	211
		4. 대표적인 그래프 데이터베이스	212
		5. 향후 전망	217
		제5장 데이터 분석 기술	218
1. 데이터 분석 기술 개요	218		
2. 데이터 분석 기술 관련 최근의 주요 변화들	219		
3. 데이터의 양과 종류 증가	219		

4. 탐색적 데이터 분석 활용 증가	220
5. 오픈소스 분석 도구의 변화	220
6. 데이터 과학과 시민 데이터 과학자	222
7. 예측분석과 머신러닝 활용 증가와 기술 발전	222

제6장 데이터 관리 기술	225
1. 데이터 = 혁신 성장 동력	225
2. 다양한 유형의 데이터 수용과 활용 중심의 데이터 거버넌스로 변화	226
3. 지능화 & 자동화되는 데이터베이스 관리	230
4. 향후 전망	231

제7장 데이터 보안 기술	233
1. 데이터 보안 관련 솔루션의 변화	233
2. 데이터 보안 관련 규제 현황	234
3. 데이터 보안 방안	235
4. 향후 전망	238

특집	「2018 데이터 대상」 수상자가 말하는 데이터산업 현장의 목소리	241
	1. 데이터 경제에 최적화된 조직과 제품·서비스를 만들어야 살아남는다	242
	2. 데이터, 기회가 되다	247
	3. 4차산업혁명 시대 데이터 업계의 대처 방안	250
	4. 데이터에 대한 새로운 이해가 필요한 때	254
	5. 4차산업혁명 시대 고객이 고민해야 할 점과 갖춰야 할 점은 무엇인가	258

2019 국산 데이터 솔루션 맵	262
2019 데이터산업 백서 집필진	267

[그림 1-1-1]	데이터는 가장 가치 있는 자원이다	021	[그림 3-2-6]	2014~2018 경제적 효과: 직접 효과	107
[그림 1-1-2]	데이터 산업의 진화	022	[그림 3-2-7]	2014~2018 경제적 효과: 간접 후방 효과	108
[그림 1-1-3]	데이터 처리	022	[그림 3-2-8]	2016~2018 GDP 대비 경제적 효과(직접 효과 + 간접 후방 효과)의 비율	109
[그림 1-1-4]	데이터 통합	023	[그림 3-2-9]	2018~2025 유럽연합의 중장기 데이터 시장 전망	110
[그림 1-1-5]	데이터 분석	024	[그림 3-3-1]	정부 규제개선 정책 추진	112
[그림 1-1-6]	데이터 연결	026	[그림 3-3-2]	금융권 빅데이터 활성화 및 생태계 조성	114
[그림 1-1-7]	데이터 권리	028	[그림 3-3-3]	핀다 개념도	117
[그림 1-2-1]	통신 네트워크의 변화	031	[그림 3-3-4]	대량 생산의 진화	126
[그림 1-2-2]	데이터 기반의 플랫폼 비즈니스	032	[그림 3-3-5]	스마트 팩토리의 개념적 진화 방향	127
[그림 1-2-3]	2026년, ICT 사업자들이 5G로 접근 가능한 산업별 디지털화 예상 매출 규모	032	[그림 3-3-6]	주요 국가의 제조업 혁신 정책	130
[그림 1-2-4]	10대 빅데이터 플랫폼	036	[그림 3-3-7]	데이터 중심의 농업 생태계	138
[그림 1-3-1]	행동 수행자(Agent)로서의 AI	039	[그림 3-3-8]	플랫폼 중심의 스마트팜 산업	139
[그림 1-3-2]	인공지능-기계학습-딥러닝의 관계	040	[그림 3-3-9]	스마트팜을 위한 데이터 구성	140
[그림 1-3-3]	이미지 애노테이션 작업의 종류	042	[그림 3-3-10]	자율주행 빅데이터 기술의 범위	147
[그림 2-2-1]	국가연구데이터 플랫폼 개념도	057	[그림 3-3-11]	자율주행 빅데이터 기술요소 간 협력구조	148
[그림 2-2-2]	휴먼 빅데이터 생태계(플랫폼) 사업 개요도	065	[그림 3-3-12]	국외 제조사별 자율주행자동차	153
[그림 2-2-3]	통계빅데이터센터의 운영체계	068	[그림 3-3-13]	국내 제조사별 자율주행자동차	154
[그림 2-2-4]	금융보안원의 데이터 중개플랫폼 운영 개요	070	[그림 3-3-14]	Gartner "8 Top Findings in Gartner CMO Spend Survey 2018-19	157
[그림 2-2-5]	데이터 개방 실적 지표	072	[그림 3-3-15]	싱가폴 URA(Urban Redevelopment Authority)내 미래도시 구상 모습	160
[그림 3-1-1]	데이터산업 시장규모, 2010~2018(E)	085	[그림 3-3-16]	스마트시티 요소기술 맵	161
[그림 3-1-2]	데이터산업 부문별 시장규모 비중, 2010~2018(E)	086	[그림 3-3-17]	드론이 일상화되었을 때, 맨해튼의 도시변화 예시	164
[그림 3-1-3]	데이터산업 시장 전망, 2018(E)~2024(P)	086	[그림 3-3-18]	스마트시티 해외 신도시 마스터플랜	166
[그림 3-1-4]	데이터 솔루션 시장규모	087	[그림 3-3-19]	택배 송장 유통 인덱스 예시	168
[그림 3-1-5]	2018년 데이터 솔루션 중분류별 시장규모 비중	087	[그림 3-3-20]	소셜데이터 분석 예시	169
[그림 3-1-6]	데이터 구축·컨설팅 시장규모	089	[그림 4-2-1]	연계 아키텍처의 변화	192
[그림 3-1-7]	데이터 구축 시장규모	089	[그림 4-2-2]	API 기반 데이터 공개 활용 추진 방향	193
[그림 3-1-8]	데이터 컨설팅 시장규모	090	[그림 4-2-3]	API 기반 정보 교환 및 개방체계(City Hub 참조모델), 스마트시티 혁신성장동력 프로젝트	193
[그림 3-1-9]	데이터 서비스 시장규모	090	[그림 4-2-4]	ETL 개요	194
[그림 3-1-10]	데이터 서비스 중분류별 시장규모 비중	091	[그림 4-2-5]	EAI 개요	195
[그림 3-1-11]	데이터산업 직접매출 시장규모	092	[그림 4-2-6]	ESB 개요	195
[그림 3-1-12]	데이터산업 부문별 직접매출 시장규모 비중	092	[그림 4-2-7]	API Gateway 개요	196
[그림 3-1-13]	데이터 서비스 직접매출 시장규모	093	[그림 4-2-8]	iPaaS 개요	196
[그림 3-1-14]	데이터산업 부문별 데이터직무 인력 현황, 2015~2018	094	[그림 4-2-9]	다양한 정보 수집을 위한 연계통합플랫폼 개념	197
[그림 3-1-15]	향후 5년 내 전 산업의 데이터직무별 인력 부족률	096	[그림 4-3-1]	데이터 속성에 대한 일반화 단계를 정의한 트리	205
[그림 3-2-1]	2017~2022 데이터 기반 솔루션 전체 시장규모	100	[그림 4-3-2]	데이터 속성의 일반화 가능 조합들 간의 관계 표현 격자(Lattice) 구조	206
[그림 3-2-2]	2017~2021 정보서비스 부문별 연평균성장률 비교	101			
[그림 3-2-3]	2014~2018 디지털 데이터 시장규모	102			
[그림 3-2-4]	2014~2018 디지털 데이터 기업 수	103			
[그림 3-2-5]	2014~2018 데이터 전문인력 수	105			

[그림 4-3-3]	k-멤버 클러스터링의 원리	207	[표 3-2-1]	2017~2021 글로벌 정보서비스 부문별 시장규모	101
[그림 4-4-1]	관계형 데이터베이스, 키-값 NoSQL 데이터베이스, 그래프 데이터	210	[표 3-2-2]	2016~2020 유럽연합의 데이터 전문인력 수	105
[그림 4-4-2]	그래프 데이터의 예	211	[표 3-3-1]	유전체 데이터 관련 비즈니스 사례	121
[그림 4-5-1]	데이터 분석 언어 활용 변화 추이	221	[표 3-3-2]	병원정보시스템 관련 비즈니스 사례	122
[그림 4-6-1]	데이터 거버넌스의 확장	227	[표 3-3-3]	개인건강기록 비즈니스 사례	123
[그림 4-6-2]	Informatica Data Governance Platform	228	[표 3-3-4]	웨어러블 관련 비즈니스 사례	124
[그림 4-6-3]	Oracle Autonomous Cloud Platform	231	[표 3-3-5]	데이터 분석 관련 비즈니스 사례	125
[그림 4-7-1]	데이터 접근통제 구현 기술	236	[표 3-3-6]	농업 관련 인공지능 기술별 시장 전망	142
[그림 4-7-2]	계정관리 및 결제 시스템과 연동한 DB접근제어 구성	237	[표 3-3-7]	지역별 농업용 S/W 시장 전망	142
[그림 4-7-3]	데이터 암호화 구현 기술	237	[표 3-3-8]	타입별 농업용 S/W 시장 전망	142
[그림 4-7-4]	클라우드 데이터 보안 구성	239	[표 3-3-9]	타입별 농업용 드론 S/W 시장 전망	143
			[표 3-3-10]	응용서비스별 농업용 드론 S/W 시장 전망	143
			[표 3-3-11]	응용서비스별 농업용 드론 데이터 관리 S/W 시장 전망	144
			[표 3-3-12]	응용서비스별 농업용 드론 데이터 분석 S/W 시장 전망	144
			[표 3-3-13]	농업용 글로벌 IoT 데이터 관리 관련 시장 전망	144
			[표 3-3-14]	자율주행 빅데이터 분야의 세부 기술요소	148
			[표 3-3-15]	글로벌 자율주행 빅데이터 서비스 관련 시장 전망	149
			[표 3-3-16]	유통 물류 데이터 활용 비즈니스 사례	167
[표 1-2-1]	글로벌 시가총액 상위 10대 기업	032	[표 4-1-1]	2018년 이후 데이터 관련 KS 표준 제정 현황	179
[표 1-3-1]	기계학습 방법에 따른 인공지능 응용분야	041	[표 4-1-2]	TTA PG606의 메타데이터 주요 표준 추진 현황	180
[표 2-2-1]	2019년 빅데이터 플랫폼 및 센터 사업자 선정 현황(1차)	056	[표 4-1-3]	TTA PG1004 빅데이터 관련 주요 표준 추진 현황	180
[표 2-2-2]	2019년 2차 데이터 바우처 수행기관 선정 현황	058	[표 4-1-4]	ISO JTC1 SC32의 최근 데이터 관련 주요 표준 현황	184
[표 2-2-3]	2019년 본인정보 활용(Mydata) 실증서비스 과제 현황	061	[표 4-1-5]	ISO JTC1 SC42의 최근 데이터 관련 주요 표준 현황	184
[표 2-2-4]	2018년 빅데이터 중소기업 활용지원 대표 사례	062	[표 4-1-6]	ISO JTC1 SC27의 최근 데이터 관련 주요 표준 현황	185
[표 2-2-5]	2019년 데이터 플래그십 선정 과제	063	[표 4-1-7]	ISO JTC1 SC38의 최근 데이터 관련 주요 표준 현황	186
[표 2-2-6]	금융위원회 3대 추진전략 및 10대 추진과제	071	[표 4-1-8]	ISO JTC1 SC7의 최근 데이터 관련 주요 표준 현황	186
[표 2-3-1]	미국의 오픈데이터 지표 변화 비교	075	[표 4-1-9]	ISO/TC184/SC4/WG13의 최근 데이터 관련 주요 표준 현황	187
[표 3-1-1]	데이터산업 부문별 시장규모	085	[표 4-1-10]	ITU-T의 최근 빅데이터 관련 주요 표준 현황	188
[표 3-1-2]	데이터 솔루션 중분류별 시장규모	088	[표 4-1-11]	W3C/Dataset Exchange Working Group의 데이터 관련 주요 표준 현황	189
[표 3-1-3]	데이터 솔루션 영역별 시장규모	088			
[표 3-1-4]	데이터 서비스 중분류별 시장규모	091	[표 4-2-1]	City Hub 참조모델의 계층별 구성	194
[표 3-1-5]	데이터산업 인력 현황	093	[표 4-2-2]	주요 연계솔루션의 개념 및 특징	198
[표 3-1-6]	2018년 전 산업의 데이터직무 인력 현황	094	[표 4-3-1]	원본 개인정보 데이터 집합	202
[표 3-1-7]	2018년 전 산업의 데이터직무별 인력 현황	095	[표 4-3-2]	원본 개인정보 데이터에서 식별자 제거 데이터 집합	202
[표 3-1-8]	2018년 전 산업의 빅데이터 관련 데이터직무 인력 현황	095	[표 4-3-3]	k-익명성 기준에 따라 준식별자 제거 데이터 집합	202
[표 3-1-9]	향후 5년 내 전 산업의 데이터직무별 필요 인력	096	[표 4-3-4]	데이터 원본(좌측), k=4 수준 익명화 결과(가운데), 클러스터링 기법 통한 익명화 결과(우측)	206
[표 3-1-10]	향후 5년 내 전 산업의 데이터직무별 인력 부족률	097			
[표 3-1-11]	향후 5년 내 전 산업의 데이터직무 빅데이터 관련 필요인력 및 인력 부족률	097	[표 4-6-1]	데이터에서 가치를 얻는 비율	226
[표 3-1-12]	2010~2017 국내 주요 산업별 시장규모 추이	098	[표 4-7-1]	유럽과 미국의 개인정보보호법 비교	235
			[표 4-7-2]	정형·비정형 암호화 방식	238

제1장
국내 데이터산업
현황

제2장
해외 데이터 시장
현황

제3장
데이터 비즈니스
현황

제3부

데이터산업

시장 현황

제1장 국내 데이터산업 현황

필자: 하진희
(한국데이터산업진흥원 책임)

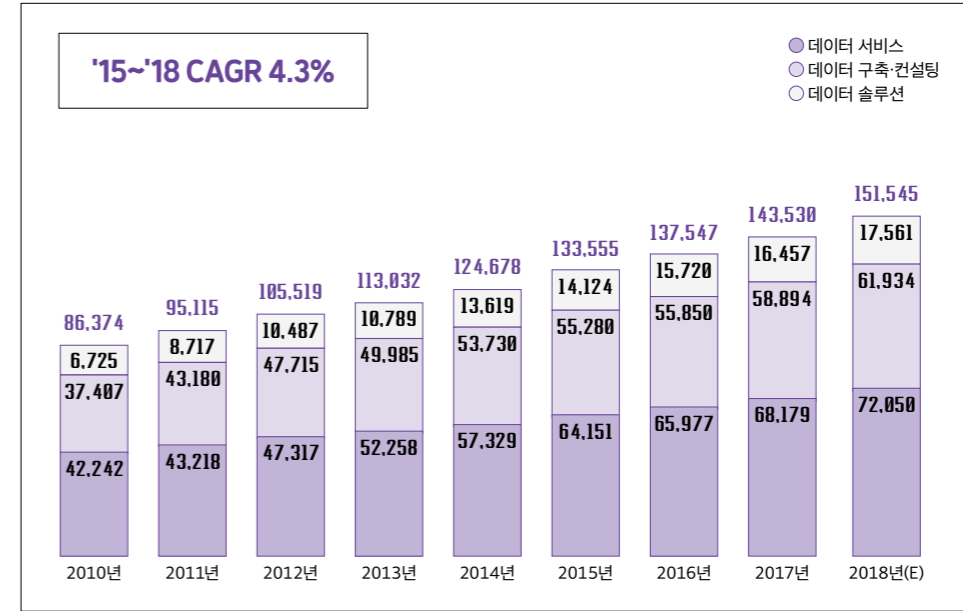
국내 데이터산업 현황은 「2018 데이터산업 현황조사」 보고서(과학기술정보통신부, 한국데이터산업진흥원, 2019.3)를 요약·발췌해 작성했다. 데이터산업 현황조사는 데이터산업을 ‘데이터의 생산·수집·처리·분석·유통·활용 등을 통해 가치를 창출하는 상품과 서비스를 생산·제공하는 산업’으로 정의하고 있다. 이러한 정의에 따라 데이터산업의 비즈니스 유형을 크게 데이터 관련 제품을 판매하거나 기술을 제공하는 데이터 솔루션, 데이터 구축, 데이터 컨설팅 비즈니스와 데이터를 기반으로 서비스를 제공하는 데이터 서비스 비즈니스로 구분했다. 데이터산업의 시장규모는 데이터 비즈니스를 영위하는 사업체들의 데이터 관련 직간접 매출을 조사해 추정한 결과다. 이에 동 백서에 수록된 2018년 데이터산업 시장규모는 잠정치이며, 향후 공표될 2019년 데이터산업현황조사 결과보고서상의 2018년 확정치와 다를 수 있음을 미리 밝힌다.

1. 국내 데이터산업 시장규모

2018년 데이터산업 전체 시장규모는 15조 1,545억 원이며, 2017년 14조 3,530억 원 대비 5.6% 성장한 것으로 나타났다.

[그림 3-1-1] 데이터산업 시장규모, 2010~2018(E)

(단위: 억 원)



※ 2014년 이전 통계는 통계작성승인(2016년) 이전에 도출된 시범 조사 결과임 (이하 표·그림 모두 동일)
※ 출처: 과학기술정보통신부·한국데이터산업진흥원, 「2018 데이터산업 현황조사」 보고서, 2019.3.(이하 동일)

부문별로는 데이터 솔루션 시장이 1조 7,561억 원, 데이터 구축·컨설팅 시장이 6조 1,934억 원, 데이터 서비스 시장이 7조 2,050억 원으로 나타났으며, 이 중 데이터 서비스 시장이 47.5%로 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 조사되었다.

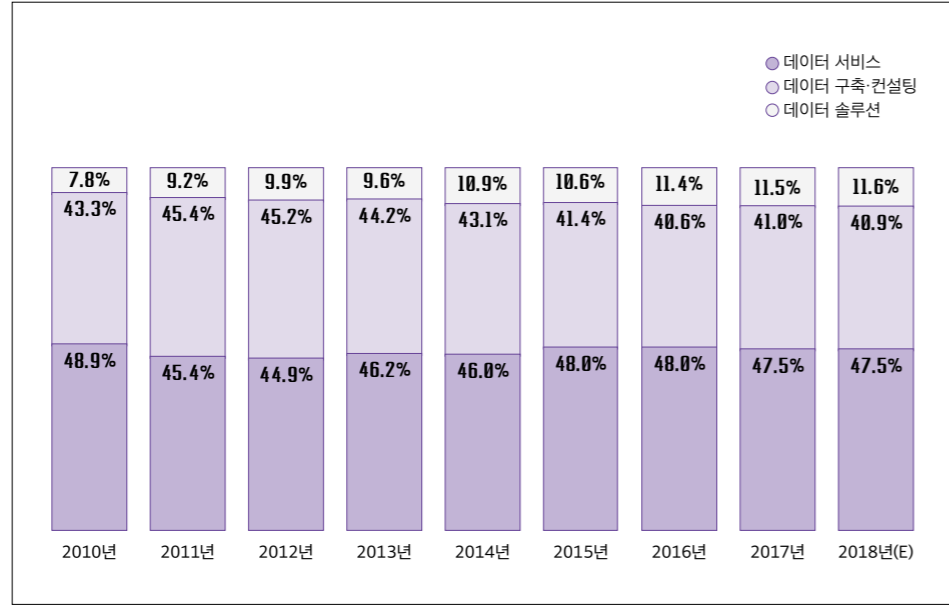
[표 3-1-1] 데이터산업 부문별 시장규모

(단위: 억 원)

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년(E)	증감률 '17~'18	CAGR '15~'18
데이터 솔루션	6,725	8,717	10,487	10,789	13,619	14,124	15,720	16,457	17,561	6.7%	7.5%
데이터 구축·컨설팅	37,407	43,180	47,715	49,985	53,730	55,280	55,850	58,894	61,934	5.2%	3.9%
데이터 서비스	42,242	43,218	47,317	52,258	57,329	64,151	65,977	68,179	72,050	5.7%	3.9%
전체	86,374	95,115	105,519	113,032	124,678	133,555	137,547	143,530	151,545	5.6%	4.3%

출처: 과학기술정보통신부·한국데이터산업진흥원, 「2018년 데이터산업 현황조사」 보고서, 2019.3(이하 동일)

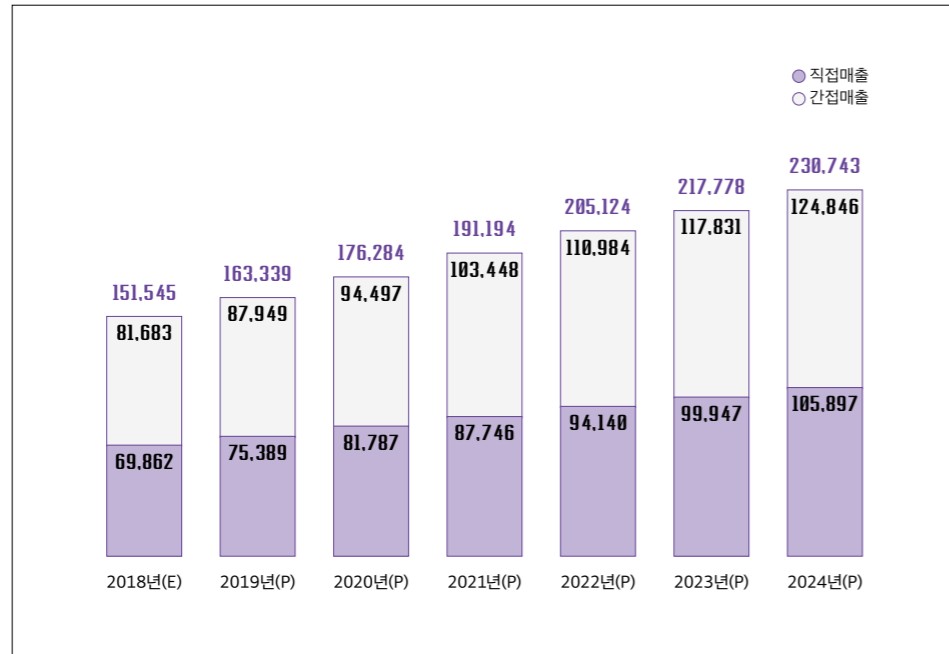
[그림 3-1-2] 데이터산업 부문별 시장규모 비중, 2010~2018(E)



향후 데이터산업은 2024년까지 연평균증가율 7.3%의 성장세로 23조원 대의 시장규모가 될 것으로 전망된다.

[그림 3-1-3] 데이터산업 시장 전망, 2018(E)~2024(P)

(단위: 억 원)



E: 잠정치, P: 추정치

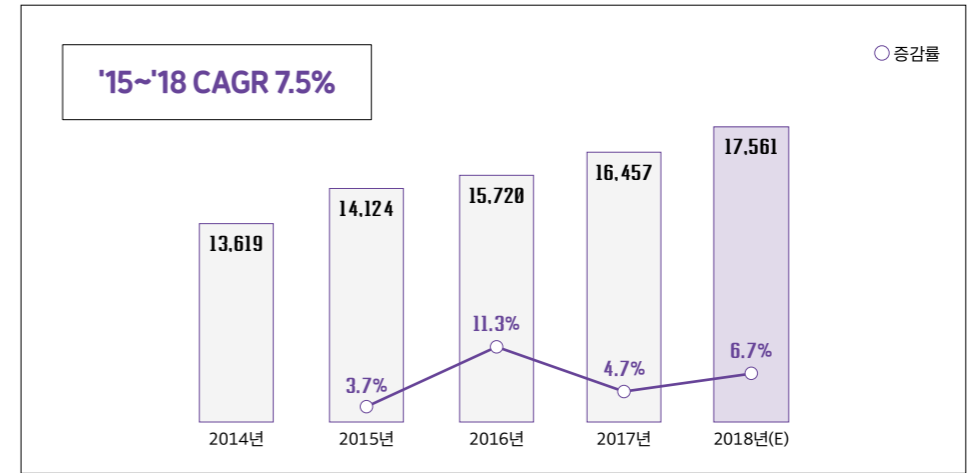
2. 국내 데이터산업 부문별 시장규모

가. 데이터 솔루션 시장

2018년 데이터 솔루션 시장규모는 2017년 대비 6.7% 성장한 1조 7,561억 원으로 나타났으며, 2015년 이후 연평균성장률(CAGR) 7.5%로 성장하고 있다.

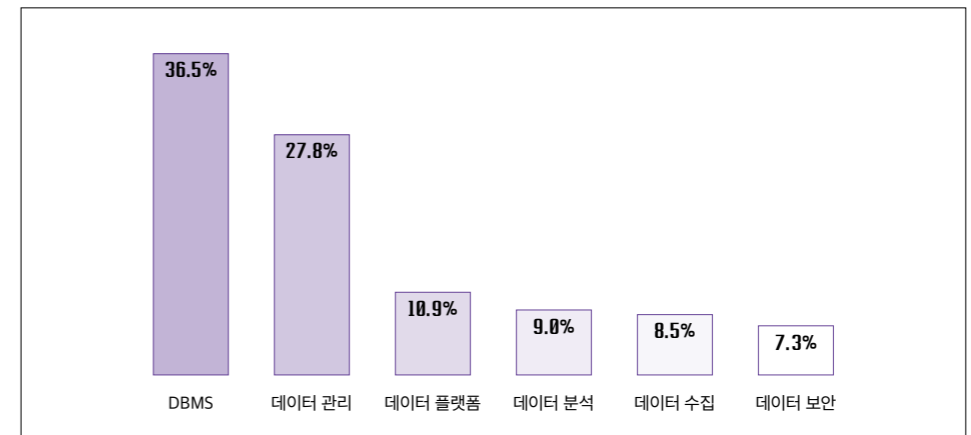
[그림 3-1-4] 데이터 솔루션 시장규모

(단위: 억 원)



데이터 솔루션 시장은 크게 데이터 수집, DBMS, 데이터 분석, 데이터 관리, 데이터 보안, 데이터 플랫폼이라는 6개 중분류로 구분하고 있다.⁰¹ 이 중 DBMS 분야가 36.5%로 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났다.

[그림 3-1-5] 2018년 데이터 솔루션 중분류별 시장규모 비중



01. 세부 영역별 자세한 내용은 「2018 데이터 산업 현황조사 보고서」(과학기술정보통신부 한국데이터산업진흥원, 2018.3)의 데이터산업분류체계를 참고하기 바람.

[표 3-1-2] 데이터 솔루션 중분류별 시장규모

(단위: 억 원)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년(E)	증감률 '17~'18	CAGR '15~'18
데이터 수집	1,076	1,115	1,345	1,393	1,499	7.6%	10.4%
DBMS	5,502	5,727	6,148	6,121	6,403	4.6%	3.8%
데이터 분석	1,121	1,157	1,249	1,325	1,584	19.5%	11.0%
데이터 관리	4,531	4,699	5,367	4,628	4,887	5.6%	9.5%
데이터 보안				1,213	1,279	5.5%	
데이터 플랫폼	1,389	1,426	1,611	1,776	1,907	7.4%	10.2%
전체	13,619	14,124	15,720	16,457	17,561	6.7%	7.5%

※ 데이터 관리 및 데이터 보안의 경우 2018년 변경된 데이터산업분류체계에 따라 각각 분리됨

데이터 솔루션 시장의 매출 영역은 크게 라이선스·개발·유지보수로 구분하며, 데이터 솔루션 중분류별로 매출 영역별 시장규모는 다음과 같다.

[표 3-1-3] 데이터 솔루션 영역별 시장규모

(단위: 억 원)

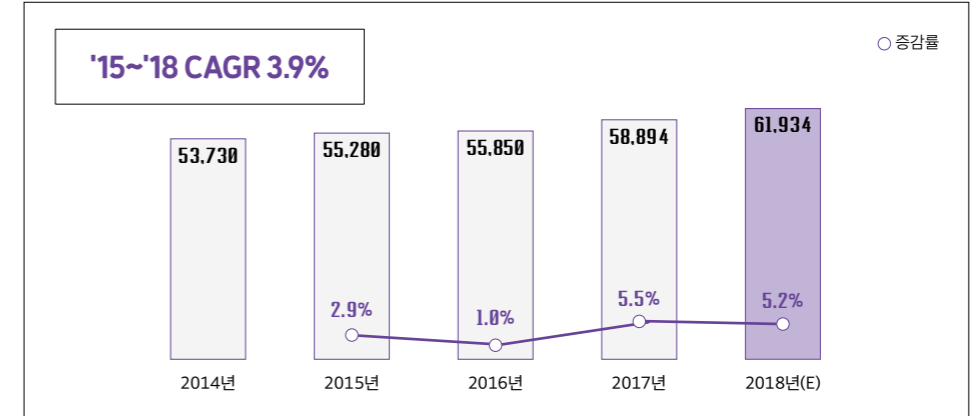
구분		2015년	2016년	2017년	2018년(E)	증감률 '17~'18
데이터 수집	라이선스	225	277	306	315	2.9%
	개발	523	681	697	764	9.6%
	유지보수	367	387	390	420	7.7%
DBMS	라이선스	2,712	2,880	3,489	3,714	6.4%
	개발	2,101	2,184	1,102	1,088	-1.3%
	유지보수	914	1,084	1,530	1,601	4.6%
데이터 분석	라이선스	116	190	212	238	12.2%
	개발	846	830	861	1,013	17.7%
	유지보수	195	229	252	333	32.1%
데이터 관리	라이선스	527	673	1,388	1,466	5.6%
	개발	2,283	2,465	1,666	1,711	2.7%
	유지보수	1,889	2,229	1,574	1,711	8.7%
데이터 보안	라이선스	-	-	789	831	5.3%
	개발	-	-	133	128	-3.7%
	유지보수	-	-	291	320	10.0%
데이터 플랫폼	라이선스	361	352	408	439	7.6%
	개발	823	958	1,030	1,125	9.2%
	유지보수	242	301	338	343	1.5%
데이터솔루션 전체		14,124	15,720	16,457	17,561	6.7%

나. 데이터 구축·컨설팅 시장

2018년 데이터 구축·컨설팅 시장 규모는 6조 1,934억 원으로 2017년 5조 8,894억 원 대비 5.2%의 성장률을 나타냈다. 2015년 이후 연평균 3.9%의 성장세를 보이고 있다.

[그림 3-1-6] 데이터 구축·컨설팅 시장규모

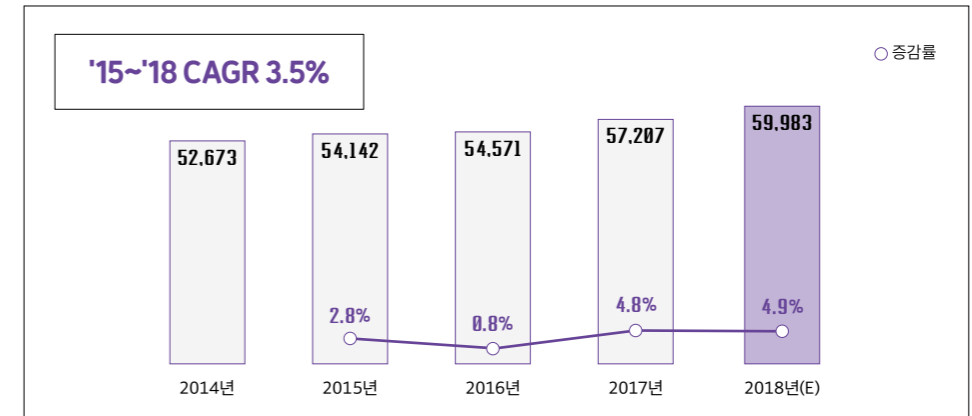
(단위: 억 원)



데이터 구축 시장은 DB 설계·구축, 데이터 이행, 데이터 구축 등의 분야를 포함하고 있다. 이러한 데이터 구축 시장은 2018년 전년 대비 4.9%가 성장한 5조 9,983억 원 시장을 형성하면서 이전연도 성장세와 비슷한 성장세를 기록하였으며, 2015년 이후 연평균성장률 3.5%의 성장세를 이어가고 있다 (그림 3-1-7).

[그림 3-1-7] 데이터 구축 시장규모

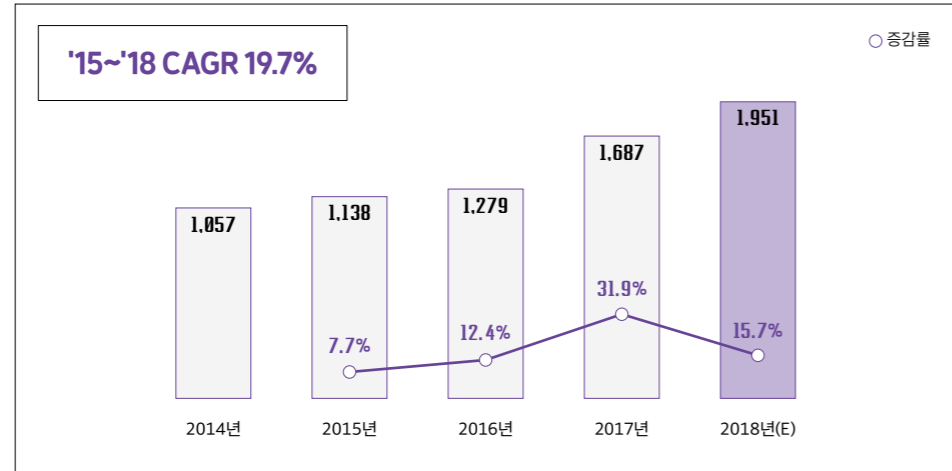
(단위: 억 원)



데이터 컨설팅 시장은 데이터 설계 컨설팅, 데이터 품질 컨설팅, DB 성능개선 컨설팅, 데이터 거버넌스 컨설팅, 데이터 분석·활용 컨설팅 등의 영역을 포함하고 있다. 이러한 데이터 컨설팅 시장은 2018년 1,951억 원으로 2017년 대비 15.7% 성장했으며, 2015년 이후 19.7%의 성장세를 보이고 있다 (그림 3-1-8).

[그림 3-1-8] 데이터 컨설팅 시장규모

(단위: 억 원)

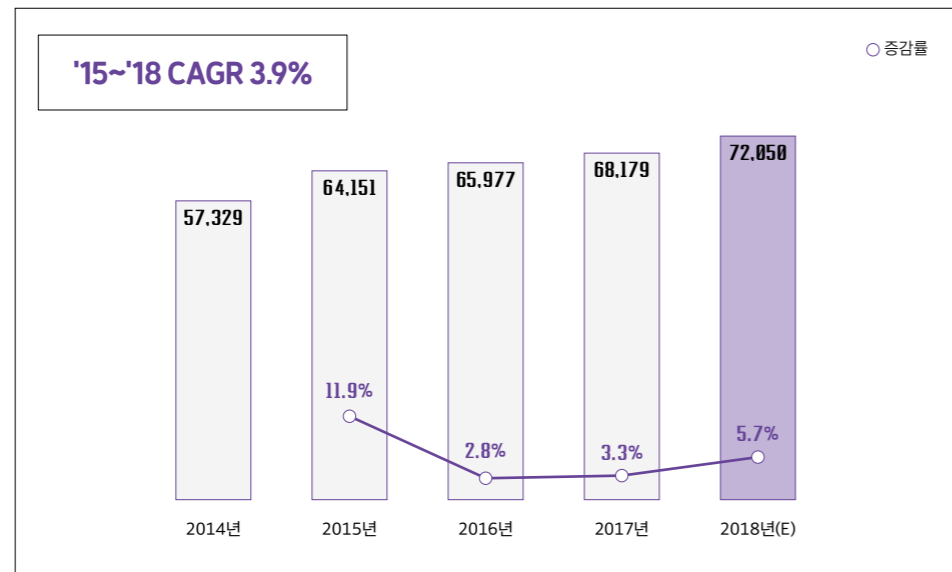


다. 데이터 서비스 시장

2018년 데이터 서비스 시장은 7조 2,050억 원으로 2017년 6조 8,179억 원 대비 5.7% 성장한 것으로 나타났으며, 2015년 이후 연평균성장률은 3.9%로 조사됐다.

[그림 3-1-9] 데이터 서비스 시장규모

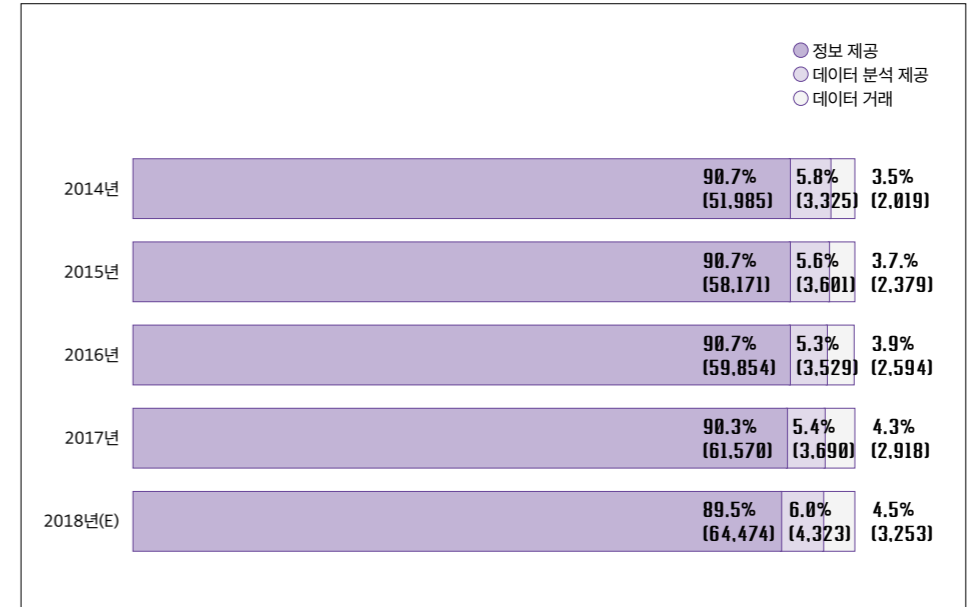
(단위: 억 원)



데이터 서비스는 크게 데이터를 직접 판매하거나 중개하는 데이터거래 서비스, 데이터나 DB를 기반으로 정보를 제공하는 정보제공 서비스, 데이터를 분석해 제공하는 분석제공 서비스로 구분할 수 있다. 이 중 정보제공 서비스가 89.5%를 차지하는 가장 큰 시장을 구성하고 있다.

[그림 3-1-10] 데이터 서비스 중분류별 시장규모 비중

(단위: 억 원)



그러나 데이터를 판매하거나 분석제공하는 데이터 서비스 분야의 성장률이 정보제공 서비스 분야와 비교해 상대적으로 높은 성장세를 보이고 있다.

[표 3-1-4] 데이터 서비스 중분류별 시장규모

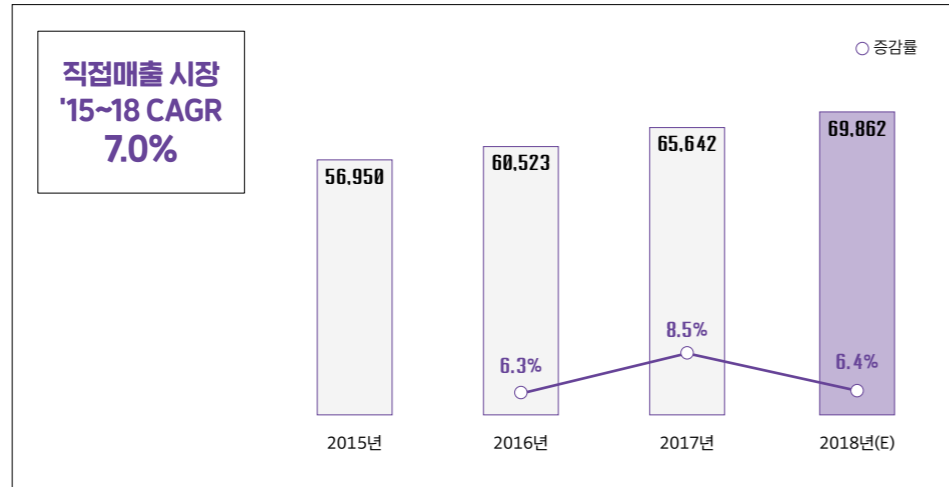
(단위: 억 원)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년(E)	증감률 '17~'18	CAGR '15~'18
데이터 거래	2,019	2,379	2,594	2,918	3,253	11.5%	11.0%
정보 제공	51,985	58,171	59,854	61,570	64,474	4.7%	3.5%
데이터 분석 제공	3,325	3,601	3,529	3,690	4,323	17.1%	6.3%
전체	57,329	64,151	65,977	68,179	72,050	5.7%	3.9%

3. 국내 데이터산업 직접매출 시장규모

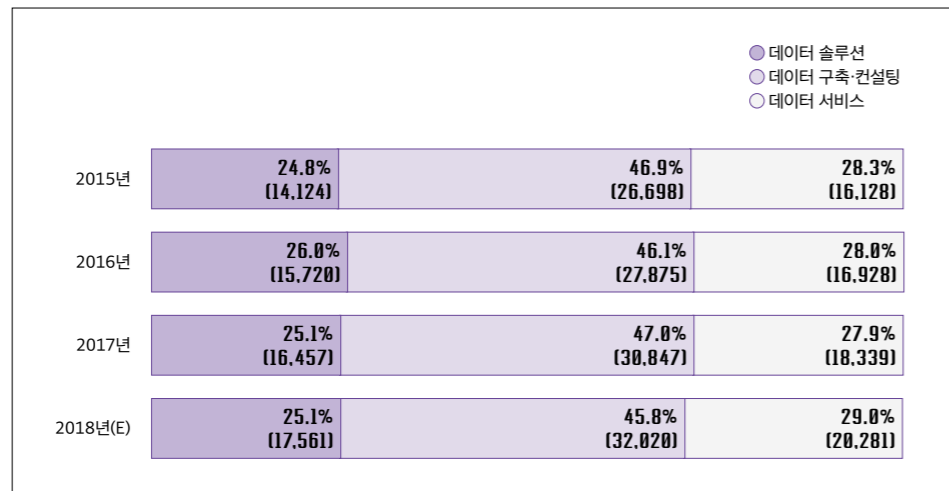
2018년 데이터산업 직접매출 시장규모는 6조 9,862억 원으로 2017년 6조 5,642억 원 대비 6.4% 성장한 것으로 나타났다. 여기서 데이터산업의 직접매출 시장규모는 데이터와 직접 관련이 있는 매출 기준으로 추정된 결과로서, 전체 데이터산업 시장규모에서 광고 매출과 시스템 운영 관리 용역 매출 등을 제외한 시장규모를 의미한다.

[그림 3-1-11] 데이터산업 직접매출 시장규모 (단위: 억 원)



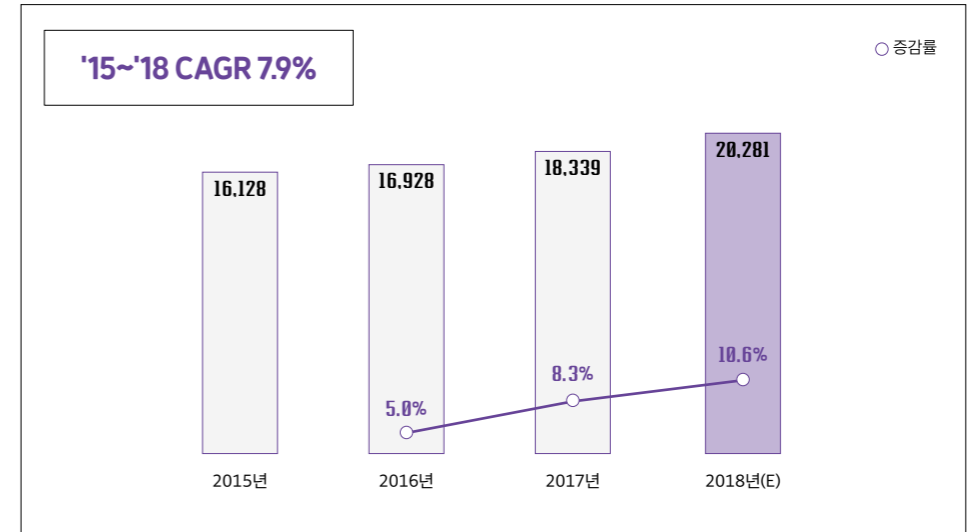
부문별 직접매출 시장규모를 보면, 데이터 솔루션 시장은 2018년 1조 7,561억 원, 데이터 구축·컨설팅 시장은 3조 2,020억 원, 데이터 서비스 시장은 2조 281억 원으로 나타났다.

[그림 3-1-12] 데이터산업 부문별 직접매출 시장규모 비중 (단위: 억 원)



특히 광고 매출을 제외한 데이터 서비스 시장의 직접매출 시장규모의 성장세가 비교적 높게 나타났다.

[그림 3-1-13] 데이터 서비스 직접매출 시장규모 (단위: 억 원)



4. 국내 데이터직무 인력 현황

국내 데이터산업에 종사하고 있는 인력은 총 31만 8,062명으로 전년 대비 7.9% 증가했으며, 이 중 데이터직무 인력은 8만 2,623명으로 전년 대비 7.2% 증가한 것으로 나타났다.

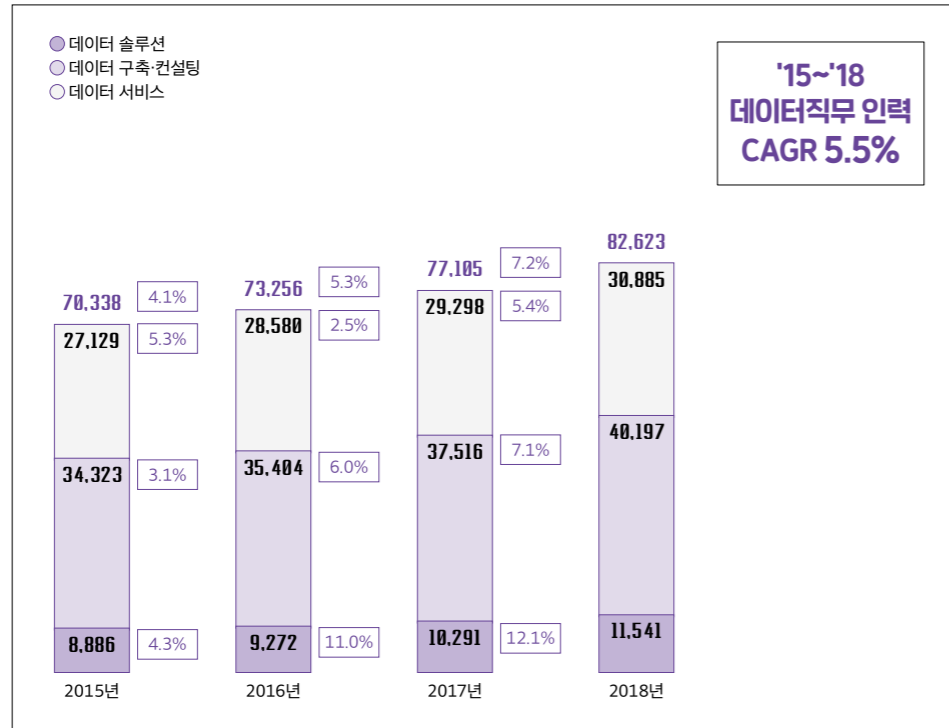
[표 3-1-5] 데이터산업 인력 현황 (단위: 명)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	'17~'18 성장률	'15~'18 CAGR
데이터직무*	68,466	70,338	73,256	77,105	82,623	7.2%	5.5%
데이터직무 외	199,365	209,985	215,365	217,648	235,439	8.2%	3.9%
합계	267,831	280,323	288,621	294,753	318,062	7.9%	4.3%

* 데이터직무 인력이란, 기업에서 필요한 데이터 관련 기획, 개발, 분석, 운영 및 관리 직무를 수행하는 인력을 말하며, 본 조사에서는 데이터 아키텍트, 데이터 개발자, 데이터 엔지니어, 데이터 분석가, 데이터베이스 관리자, 데이터 과학자, 데이터 컨설턴트, 데이터 기획자로 구분하였다.

데이터산업 부문별 데이터직무 인력을 보면, 데이터 솔루션 분야는 17년 대비 12.1% 증가한 1만 1,541명이며, 데이터 구축·컨설팅 분야는 7.1% 증가한 4만 197명, 데이터 서비스 분야는 5.4% 증가한 3만 885명으로 조사되었다.

[그림 3-1-14] 데이터산업 부문별 데이터직무 인력 현황, 2015~2018 (단위: 명)



일반산업⁰²을 포함한 전 산업의 2018년 데이터직무 인력은 총 11만 7,727명으로 2017년 대비 7.7% 증가한 것으로 나타났다.

[표 3-1-6] 2018년 전 산업의 데이터직무 인력 현황 (단위: 명)

구분	2016년		2017년		2018년		증감률 '17~'18
	인력수	비중	인력수	비중	인력수	비중	
데이터산업	73,256	71.6%	77,105	70.5%	82,623	70.2%	7.2%
일반산업	29,119	28.4%	32,215	29.5%	35,104	29.8%	9.0%
합계	102,375	100.0%	109,320	100.0%	117,727	100.0%	7.7%

데이터직무별로 보면 데이터 개발자가 4만 2,327명으로 가장 큰 비중을 차지했고, 이어서 데이터베이스 관리자가 1만 8,882명, 데이터 엔지니어 1만 7,529명 순이었다.

[표 3-1-7] 2018년 전 산업의 데이터직무별 인력 현황 (단위: 명)

구분	데이터산업		일반산업		전 산업	
	인력수	비중	인력수	비중	인력수	비중
데이터아키텍트	5,901	7.1%	5,453	15.5%	11,354	9.6%
데이터개발자	30,022	36.3%	12,305	35.1%	42,327	36.0%
데이터엔지니어	13,731	16.6%	3,798	10.8%	17,529	14.9%
데이터분석가	5,820	7.0%	4,350	12.4%	10,170	8.6%
데이터베이스관리자	12,615	15.3%	6,267	17.9%	18,882	16.0%
데이터과학자	1,285	1.6%	522	1.5%	1,807	1.5%
데이터컨설턴트	5,007	6.1%	1,262	3.6%	6,269	5.3%
데이터기획자	8,242	10.0%	1,147	3.3%	9,389	8.0%
합계	82,623	100.0%	35,104	100.0%	117,727	100.0%

전 산업의 데이터직무 인력 중 빅데이터 관련 인력은 총 1만 3,525명으로, 전체 데이터 직무 인력의 11.5%인 것으로 조사되었다.

[표 3-1-8] 2018년 전 산업의 빅데이터 관련 데이터직무 인력 현황 (단위: 명)

구분	데이터직무 인력 전체	전 산업의 데이터직무 인력 중 빅데이터 인력	
		인력 수	인력 비중
데이터아키텍트	11,354	1,138	10.0%
데이터개발자	42,327	4,098	9.7%
데이터엔지니어	17,529	1,937	11.1%
데이터분석가	10,170	1,287	12.7%
데이터베이스관리자	18,882	1,488	7.9%
데이터과학자	1,807	1,141	63.1%
데이터컨설턴트	6,269	1,361	21.7%
데이터기획자	9,389	1,075	11.4%
합계	117,727	13,525	11.5%

02. 여기에서 일반산업은 데이터산업 외의 금융, 제조, 유통/서비스, 교육, 공공, 통신/미디어, 의료, 건설, 물류, 농림축산광업, 숙박/음식점, 유틸리티(전기/수도/가스 등) 등 12개 분야 100인 이상 사업체가 포함된 산업을 의미함

5. 국내 데이터직무 인력 수요

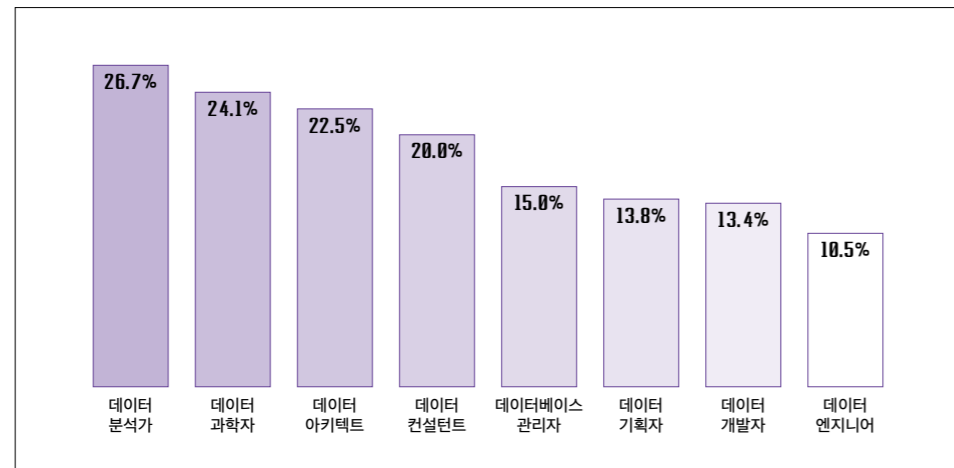
향후 5년 내(2023년까지) 일반산업을 포함한 전 산업에서 필요로 하는 데이터직무 인력은 총 2만 2,607명이며, 이 중에서 데이터 개발자, 데이터 분석가 순으로 많이 필요한 것으로 조사되었다.

[표 3-1-9] 향후 5년 내 전 산업의 데이터직무별 필요 인력 (단위: 명)

구분	데이터산업		일반산업		전 산업	
	필요인력수	비중	필요인력수	비중	필요인력수	비중
데이터아키텍트	715	7.5%	2,575	19.6%	3,290	14.6%
데이터개발자	2,968	31.3%	3,589	27.3%	6,557	29.0%
데이터엔지니어	969	10.2%	1,094	8.3%	2,063	9.1%
데이터분석가	1,559	16.5%	2,153	16.4%	3,712	16.4%
데이터베이스관리자	1,003	10.6%	2,339	17.8%	3,342	14.8%
데이터과학자	318	3.4%	257	2.0%	575	2.5%
데이터컨설턴트	956	10.1%	608	4.6%	1,564	6.9%
데이터기획자	984	10.4%	520	4.0%	1,504	6.7%
합계	9,472	100.0%	13,135	100.0%	22,607	100.0%

데이터직무 인력 부족률⁰³ 측면에서 보면 2023년까지 데이터 분석가, 데이터 과학자, 데이터 아키텍트 순으로 인력 부족률이 높은 것으로 나타났다.

[그림 3-1-15] 향후 5년 내 전 산업의 데이터직무별 인력 부족률



03. 인력 부족률 = {필요 인력 / (현재인력 + 필요인력)} × 100
 예) 현재인력은 8명, 필요인력은 2명이면 인력 부족률은 2/(8+2)×100=20%

[표 3-1-10] 향후 5년 내 전 산업의 데이터직무별 인력 부족률

구분	데이터산업	일반산업	전 산업
데이터아키텍트	10.8%	32.1%	22.5%
데이터개발자	9.0%	22.6%	13.4%
데이터엔지니어	6.6%	22.4%	10.5%
데이터분석가	21.1%	33.1%	26.7%
데이터베이스관리자	7.4%	27.2%	15.0%
데이터과학자	19.8%	33.0%	24.1%
데이터컨설턴트	16.0%	32.5%	20.0%
데이터기획자	10.7%	31.2%	13.8%
평균	10.3%	27.2%	16.1%

전 산업의 데이터직무 필요인력 중 빅데이터 관련 필요인력은 2023년까지 총 8,067명으로 조사되었으며, 빅데이터 관련 데이터 아키텍트, 데이터 분석가 부족률이 비교적 높게 나타났다.

[표 3-1-11] 향후 5년 내 전 산업의 데이터직무 빅데이터 관련 필요인력 및 인력 부족률 (단위: 명)

구분	향후 5년 데이터직무 필요 인력 전체		향후 5년 빅데이터 필요 인력		전 산업의 빅데이터 관련 데이터직무 인력 부족률
	인력수	비중	인력수	비중	
데이터아키텍트	3,290	14.6%	1,364	16.9%	54.5%
데이터개발자	6,557	29.0%	2,779	34.4%	40.4%
데이터엔지니어	2,063	9.1%	1,041	12.9%	35.0%
데이터분석가	3,712	16.4%	1,421	17.6%	52.5%
데이터베이스관리자	3,342	14.8%	388	4.8%	20.7%
데이터과학자	575	2.5%	185	2.3%	14.0%
데이터컨설턴트	1,564	6.9%	495	6.1%	26.7%
데이터기획자	1,504	6.7%	394	4.9%	26.8%
합계	22,607	100.0%	8,067	100.0%	37.4%

한국은행의 '기업경영분석'에 따르면 국내 전 산업의 매출 증가율은 2010년부터 2017년까지 연평균 4.5%로 나타났다. 데이터 경제 시대 새로운 성장 동력인 데이터 산업은 동 기간 연평균 7.5%의 성장률을 보이며 국내 전 산업과 비교해 상대적으로 높게 나타나고 있어 향후 성장세에 대한 높은 기대를 가능하게 하고 있다.

[표 3-1-12] 2010~2017 국내 주요 산업별 시장규모 추이

(단위: 억 원)

업종구분	전 산업*	서비스업*	제조업*	정보통신기술산업*	데이터산업**
2010년	29,344,717	14,542,654	14,802,063	4,746,627	86,374
2011년	32,861,505	16,039,858	16,821,647	5,259,595	95,115
2012년	34,507,640	17,002,822	17,504,818	5,714,272	105,519
2013년	35,117,372	17,752,763	17,364,609	5,983,559	113,032
2014년	35,715,665	18,455,766	17,259,899	5,659,831	124,678
2015년	35,889,830	18,927,422	16,962,408	5,627,440	133,555
2016년	36,676,988	14,490,116	16,645,144	5,638,768	137,547
2017년	39,914,871	15,880,736	18,218,781	6,060,007	143,530
CAGR ('10~'17)	4.5%	1.3%	3.0%	3.6%	7.5%

* 기업경영분석, 한국은행 경제통계시스템, 2010-2017

** 과학기술정보통신부·한국데이터산업진흥원, 2018 데이터산업 현황조사 보고서, 2019.3

제2장 해외 데이터 시장 현황

필자: 나영민
(날리리서치그룹 이사)

국내뿐만 아니라 해외의 데이터 기반 시장도 놀랄만한 성장세를 이어가고 있다. 새로운 디지털 기술과 데이터의 활용을 통한 디지털 기반의 혁신이 사회의 대변혁을 만들어내고 이러한 과정에서 데이터 관련 시장과 데이터 기업의 증가 또한 나타나고 있다. 여기에서는 시장 자료를 제공하는 기관의 시장 정의에 따른 관련 통계를 소개하고자 한다.

1. 데이터 산업의 시장규모

데이터 시장은 각 나라와 기관마다 그 범위와 정의가 다양하여 시장의 정의와 분류를 어떻게 하느냐에 따라 시장 규모가 다르게 나타나게 되는데 동 데이터 산업 백서에서의 해외 시장은 글로벌 시장 자료를 제공하는 기관의 시장 정의에 따라 그 내용을 소개하고자 한다.

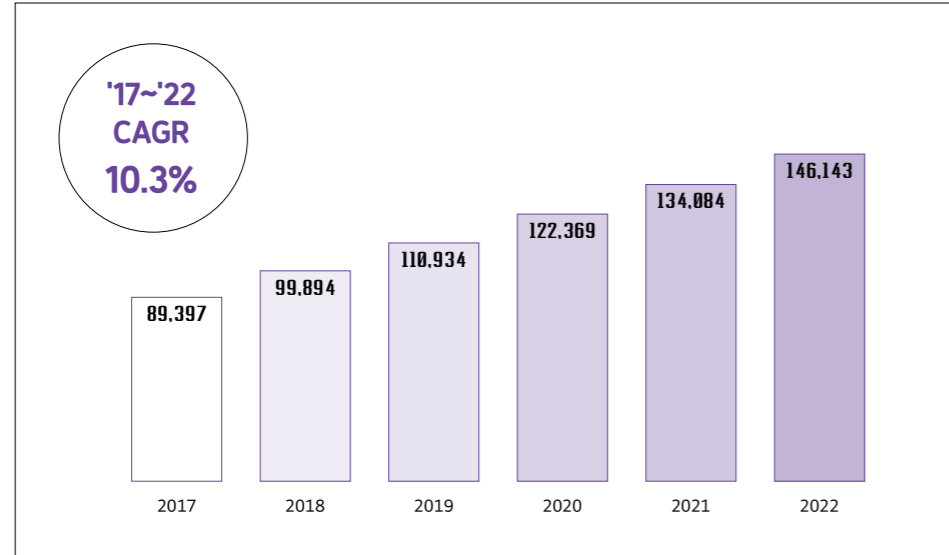
가. 데이터 기반 솔루션 시장

451리서치(451Research)사가 분석한 세계 데이터 시장은 8개의 세부 솔루션 시장⁰¹으로 이루어져 있다. 이들 8개 솔루션 시장으로 정의된 전체 데이터 시장은 2019년 1,109억 달러 규모를 형성하고 있으며, 2017년부터 2022년까지의 연평균 성장률(CAGR) 10.3%를 기록하며 2022년에는 1,461억 달러 규모로 크게 성장할 것으로 예상하고 있다.

01. 8개 세부 시장: Operational databases, Analytic data platforms, Reporting and analytics, Data management, Corporate performance management, Event/stream processing, Distributed data grid/cache, Search-based data platforms and analytics.

8개 세부 시장 중 가장 큰 시장은 'Operational Databases' 시장으로 2018년 기준 약 400억 달러 이상으로 성장하고 있다. 'Reporting and Analytics' 시장은 약 200억 달러, 'Analytic Data Platforms' 시장은 매년 150억 달러 내외로 평가되어 각각 두 번째, 세 번째로 큰 시장으로 나타났다.

[그림 3-2-1] 2017~2022 데이터 기반 솔루션 전체 시장규모 (단위: \$ Million)



출처: 451Research, 2018

나. 정보서비스 시장

데이터 솔루션 시장과는 별도로 데이터를 활용하여 온라인·오프라인 정보서비스를 제공하는 시장은 '정보서비스 시장'으로 정의할 수 있는데⁰² 2017년 기준 전체 시장규모는 1조 7,528억 달러로 집계되었다. 정보서비스 시장은 매년 안정적인 성장세를 보이며 2017년부터 2021년까지 연평균 약 4.6% 수준으로 예측되어 향후에도 성장세는 지속할 것으로 전망된다. 정보서비스 시장의 규모가 솔루션 시장보다 월등히 크다는 것은 데이터를 활용한 정보서비스가 매우 다양하고 데이터가 폭넓게 활용되고 있다는 것을 의미한다.

다양한 정보서비스 중 가장 큰 시장은 소비자 엔터테인먼트 부문으로 2017년 기준 약 7,117억 달러의 시장을 확보하고 있으며 미디어 및 마케팅 서비스 부문은 2017년 기준 2,798억 달러를 기록했다.

02. OUTSELL社(2019년)에서는 데이터 기반 정보서비스를 'Information Industry'로 정의하고 총 12개 정보서비스 영역으로 구분하고 있다.

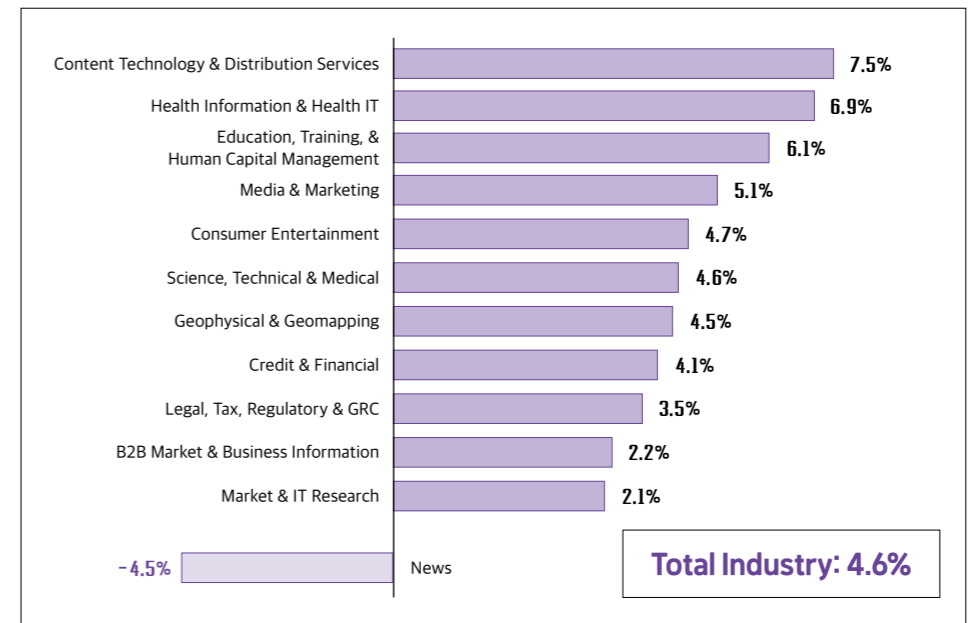
[표 3-2-1] 2017~2021 글로벌 정보서비스 부문별 시장규모 (단위: USD Billion)

Information Industry	2017	CAGR ('17~'21)
Media & Marketing	\$279.8	5.1%
B2B Market & Business Information	\$80.7	2.2%
Market & IT Research	\$45.4	2.1%
News	\$62.3	-4.5%
Credit & Financial	\$80.3	4.1%
Legal, Tax, Regulatory & GRC	\$96.8	3.5%
Science, Technical & Medical	\$37.7	4.6%
Health Information & Health IT	\$96.7	6.9%
Geophysical & Geomapping	\$14.1	4.5%
Education, Training, & Human Capital Management	\$159.0	6.1%
Consumer Entertainment	\$711.7	4.7%
Content Technology & Distribution Services	\$88.1	7.5%
Total	\$1,752.8	4.6%

* 출처: OUTSELL - INFORMATION INDUSTRY OUTLOOK 2019

대부분의 정보서비스 시장이 성장 추세에 있으나 News 부문은 유일하게 하락하고 있으며 2021년까지 연평균 성장률(CAGR)이 -4.5%로 예측되어 지속해서 하락할 것으로 보인다.

[그림 3-2-2] 2017~2021 정보서비스 부문별 연평균성장률 비교



출처: OUTSELL - INFORMATION INDUSTRY OUTLOOK 2019

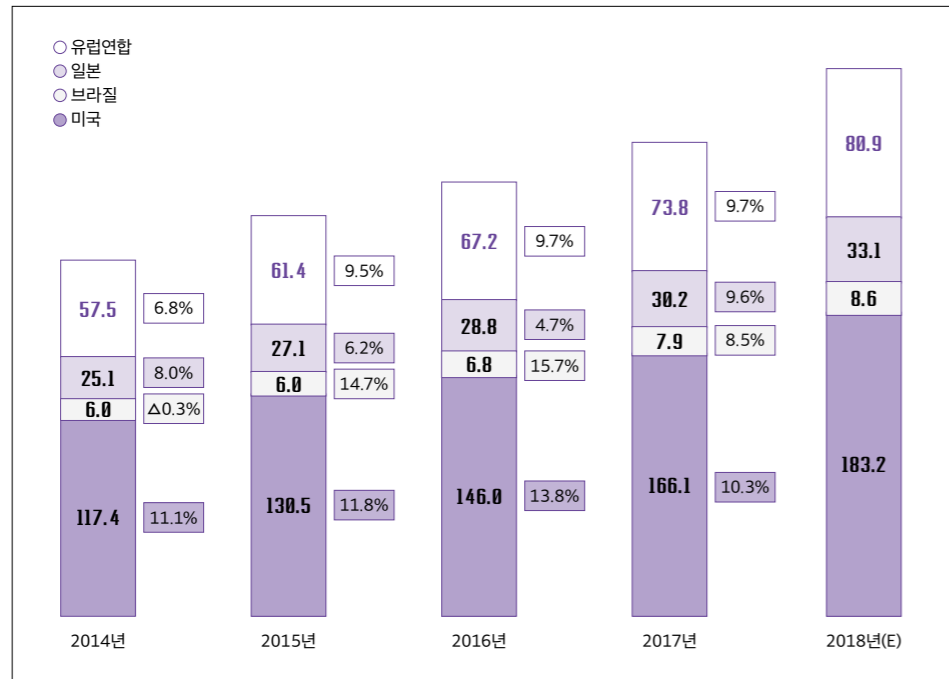
다. 디지털 데이터 시장

The European Data Market Monitoring Tool Report(IDC & The Lisbon Council, 2019)에서는 데이터를 가공함으로써 제품 및 서비스로 재생산되는 ‘디지털 데이터 시장’으로 데이터 시장의 범위를 정의했다. 물론, 이미지 데이터처럼 디지털 기술을 통해 수집, 저장, 가공, 전송되는 멀티미디어 데이터 부문도 포함되어 있다.

디지털 데이터 시장규모는 데이터 관련 기업의 매출액을 기반으로 산출되었으며 데이터 기업의 매출은 데이터 관련 제품의 총 가치에 해당하고, 수출을 포함하여 해당 국가에 기반을 둔 기업이 생산한 서비스의 매출을 기반으로 하고 있다.

미국의 디지털 데이터 시장은 세계에서 가장 큰 규모를 자랑하고 있으며, 시장의 성장세 또한 유럽연합과⁰³ 더불어 크게 나타났다. 미국은 2014년 1,174억, 2016년에 1,460억 달러 수준을 기록하였으며, 2017년에는 2015년 대비 약 13.8% 성장한 약 1,661억 달러의 시장규모를 기록했다. 2018년에는 1,832억 달러로 2017년 대비 10.3% 성장하며 다시 한번 두 자릿수 성장세를 보였다.

[그림 3-2-3] 2014~2018 디지털 데이터 시장규모 (단위: 십억 달러)



출처: The European Data Market Monitoring Tool Report 20th March 2019

미국의 이러한 빠른 성장 속도는 유럽연합보다 2배 이상의 시장규모를 형성하는 데 영향을 주고 있으며 전 세계 국가 중 가장 빠른 성장 속도를 보였다. 그러나 유럽연합의 데이터 시장 성장세 또한 미국과 견줄 정도로 빠른 편이다. 2016년에 약 672억 달러 수준을 기록하였으며 2017년에는 9.7% 성장한 738억 달러, 2018년에는 809억 달러까지 성장했다.

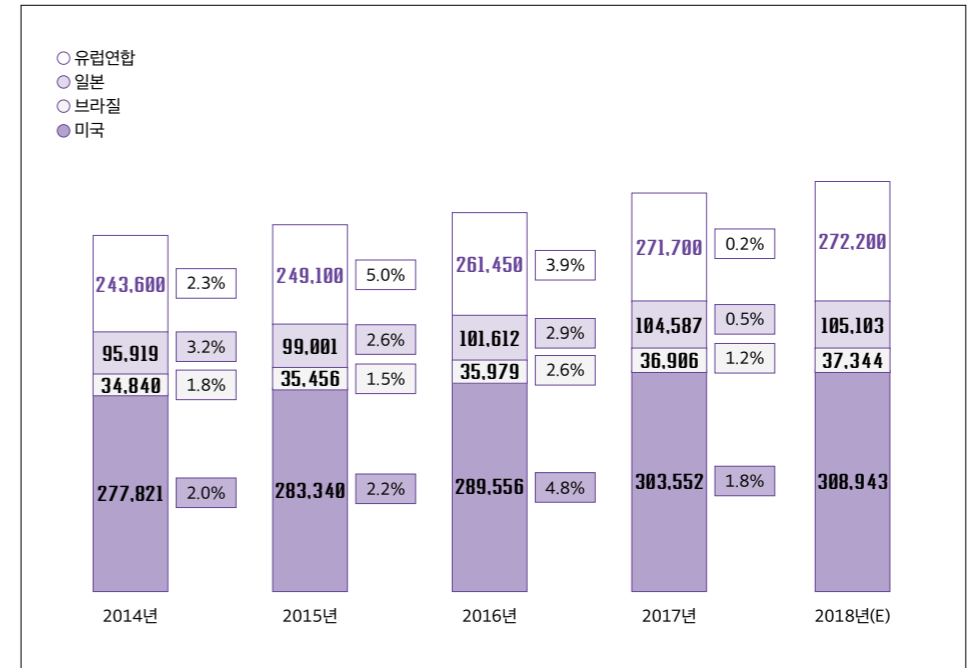
일본의 데이터 시장규모는 2016년에 약 288억 달러 수준을 기록하였으며, 2017년에는 302억 달러 시장으로 성장했다. 2018년에는 9.6% 성장한 331억 달러 규모로 추정되어 양호한 성장세를 이어가고 있는 것으로 보인다.

한편, 브라질의 데이터 시장규모는 2016년에 약 68억 달러 수준을 기록하였으며, 2017년에 15.7%가 성장한 79억 달러, 2018년에는 86억 달러까지 성장했다.

2. 데이터 기업 수

데이터 기업이란 디지털 제품, 서비스 및 기술의 형태로 데이터를 생산, 유통 및 활용하는데 직접적으로 관여하는 기업이다. 즉, 데이터 관련 제품, 서비스 및 기술을 공급하는 기업을 의미한다. 두 자릿수 내외를 기록한 시장규모의 성장세만큼은 아니지만, 데이터 시장이 성장함에 따라 데이터 관련 기업의 수도 증가추세에 있다.

[그림 3-2-4] 2014~2018 디지털 데이터 기업 수 (단위: 기업 수)



출처: The European Data Market Monitoring Tool Report 20th March 2019

03. 유럽연합은 다음의 28개국이 포함됨: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Ireland, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Spain, Slovakia, Slovenia, Sweden and the United Kingdom

미국, 유럽연합, 일본, 브라질의 디지털 데이터 기업의 수는 데이터 종사자 수와 마찬가지로 매년 꾸준히 증가하고 있는데 미국의 디지털 데이터 기업 수는 2016년 28만 9,556 개에서 2017년에는 기업 수가 30만 개를 넘어섰다. 유럽연합의 디지털 데이터 기업 수는 2016년 약 26만 1,450개였으나 이후 꾸준히 증가하여 2018년에는 약 27만 2,200개로 증가했다. 미국과 유럽연합의 데이터 시장의 크기가 크게 차이 나는 것과 비교하여 데이터 기업의 수는 큰 차이를 보이지 않는다. 이것은 유럽연합의 디지털 데이터 기업이 상대적으로 다양한 데다 중소기업 중심으로 나타나고 있어 매우 건전한 상태라고 할 수 있다. 미국의 경우 몇몇 소수의 글로벌 공룡 기업이 전체 데이터 시장을 주도하는 양상이 나타나고 있으며 대체로 대기업 위주의 데이터 기업들로 시장이 형성되어 있다.

일본의 데이터 기업 수는 2016년 약 10만 1,612개였으나 2018년에는 약 10만 5천 개사를 넘어선 것으로 집계됐다. 장기적인 경제 침체를 겪은 일본이지만 그 가운데에서도 데이터 기업 수가 꾸준히 증가하였다는 것은 데이터 산업에 대한 일본 기업들의 수요와 기대가 나타나고 있기 때문이다.

한편, 브라질의 데이터 기업 수는 2016년 약 3만 5,979개에서 꾸준히 성장하여 2018년 약 3만 7,344개로 증가하는 모습을 보였다. 브라질 내에서의 ICT 시장이 상대적으로 작고, ICT의 보급률 또한 매우 낮은 수준이라서 상대적으로 기업 수는 적지만 향후 지속적 성장이 기대되고 있다.

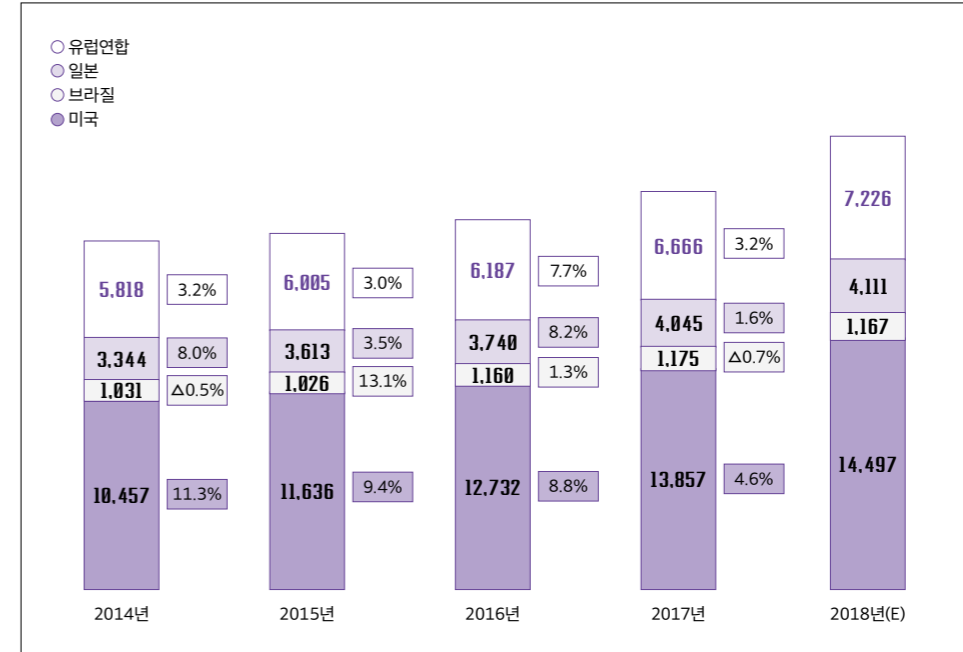
3. 데이터 전문인력 수

데이터 전문인력은 대용량의 데이터를 수집, 저장, 관리 분석, 해석, 시각화가 가능한 인력으로 정형 및 비정형 데이터의 사용에 능숙해야 하며, 막대한 양의 데이터를 핸들링할 수 있고, 새로운 데이터 분야 기술에 익숙한 능통자로 정의된다. 유럽연합의 경우 2014년에 582만 명 수준이었으나 2018년에는 723만 명 수준으로 크게 증가했다. 미국은 1,046만 명이었던 2014년에 비해 2018년에는 1,450만 명 수준으로 빠르게 증가하고 있다. 데이터 전문인력은 2016년에서 2017년에 특히 크게 늘었는데 이 기간에 미국은 8.8%, 유럽연합은 7.7%, 일본은 8.2%가 증가하여 인력 확대가 가장 많이 나타난 시기로 평가받고 있다.

유럽연합 기준 분야별 데이터 전문인력은 구성 비중으로는 Professional services와 Public Administration 영역에서의 비중이 높게 나타나고 있으며 인력 확대의 속도를 의미하는 성장률 측면에서는 Information & Communication 분야와 데이터 마이닝, Professional services 분야가 비교적 높게 나타났다.

[그림 3-2-5] 2014~2018 데이터 전문인력 수

(단위: 천 명)



출처: The European Data Market Monitoring Tool Report 20th March 2019

[표 3-2-2] 2016~2020 유럽연합의 데이터 전문인력 수

(단위: 천 명)

Industry	2016	2017	2018	2020	Growth 2018/2017	Growth 2020/2018
Construction	126	138	148	169	7.1%	6.9%
Education	459	489	525	577	7.3%	4.8%
Finance	615	651	699	787	7.5%	6.1%
Health	488	529	570	641	7.7%	6.1%
Information & Communication	680	750	830	989	10.7%	9.1%
Mining, Manufacturing	725	779	850	981	9.2%	7.4%
Professional services	1,281	1,392	1,518	1,745	9.0%	7.2%
Public Administration	388	417	452	519	8.5%	7.1%
Retail and Wholesale	1,141	1,215	1,308	1,480	7.6%	6.4%
Transport	192	207	221	246	6.8%	5.5%
Utilities	93	99	105	118	5.6%	5.9%
EU: Total	6,187	6,666	7,226	8,252	8.4%	6.9%

출처: The European Data Market Monitoring Tool Report 20th March 2019

가. 직접 효과

데이터 산업의 경제적 효과는 데이터 시장이 경제 생태계 전체에 미치는 전반적인 영향이 어느 정도인가를 평가하는 분석 방법론을 의미한다. 디지털 기술이 발달함에 따라 데이터의 수집, 저장, 처리, 배포, 분석, 정교화, 전달 및 활용이 쉽게 되었다. 이렇게 데이터의 활용이 쉬워짐에 따라 데이터 산업과 시장이 형성되었고 이러한 시장은 직접 또는 간접적으로 경제 전체에 영향을 미치게 되었다.

데이터의 경제적 효과는 직접 효과와 간접 효과로 구분된다. 직접 효과란 데이터 산업 그 자체에 의해 형성된 효과를 의미하는데 즉, 데이터 생산과 관련한 모든 비즈니스 활동으로 형성된 효과이다. 정량적인 직접 효과는 판매된 데이터 제품 및 서비스의 수익을 기준으로 측정된다.

미국의 데이터 경제적 효과 중 직접 효과는 2016년에 약 1,226억 달러를 기록한 이후 점차 증가하여 2018년에는 약 1,832억 달러까지 성장했다. 즉, 데이터에 기반을 둔 제품 및 서비스의 생산에서 파생된 직접적 영향은 유럽연합을 비롯한 일본, 브라질보다 높게 나타났다. 이는 데이터 시장의 규모와 GDP에서의 비중이 상대적으로 크기 때문이다.

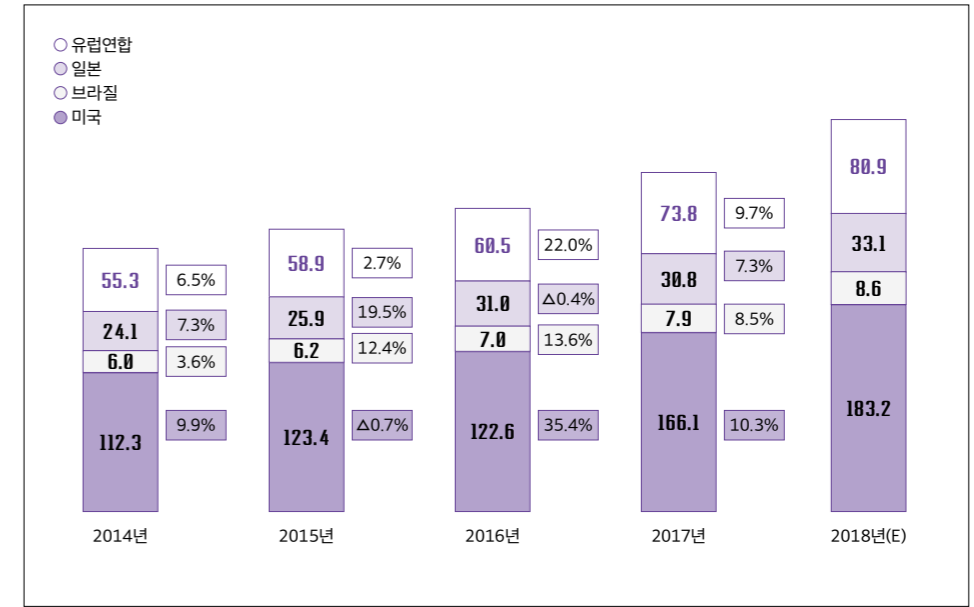
직접 효과는 데이터 사업 그 자체에 의해 형성되는데 이러한 정의에 따라 미국의 경우 데이터 생산에 매우 적극적이라는 것을 알 수 있다. 또한, 미국의 데이터 직접 효과는 유럽연합의 직접 효과의 거의 두 배에 해당하는 수치인데, 이는 미국의 데이터산업이 좀 더 발전되어 있고, 경제적인 효과의 확산 속도가 더 빠르다는 것을 시사한다.

유럽연합의 데이터 경제적 효과 중 직접 효과는 2016년에 약 605억 달러를 기록한 이후 점차 증가하여 2018년에는 약 809억 달러로 집계되었는데 특히 2016년에서 2017년의 성장세가 22.0%로 매우 두드러졌다. 이는 시장규모의 증가보다 더 높은 성장세를 보임으로써 유럽연합의 데이터 활용이 다른 국가보다 더욱 긍정적인 영향을 주고 있는 것으로 판단된다. 유럽연합의 데이터산업의 규모가 지속해서 증가한 것처럼 그 직접 효과 또한 점진적으로 영향력을 높여 나간 것으로 보인다.

일본의 데이터 경제적 효과 중 직접 효과는 2016년에 약 310억 달러를 기록하였으나 2017년에는 다소 하락한 308억 원을 기록했다가 2018년에는 331억 달러로 반등에 성공했다. 브라질의 데이터 경제적 효과 중 직접 효과는 2016년에 약 70억 달러를 기록한 이후 크게 증가하여 2018년에는 약 86억 달러로 나타났다. 브라질의 ICT 산업이 빠르게 발전하고 있으므로 기반이 되는 데이터 시장 또한 빠르게 성장하고 있기 때문이다. 브라질은 특히 경제 위기를 더 심하게 겪었음에도 데이터에 기반을 둔 제품 및 서비스의 영향력은 점차 커지고 있어 브라질의 데이터 시장의 성장을 기대케 하는 요인이다.

[그림 3-2-6] 2014~2018 경제적 효과: 직접 효과

(단위: 십억 달러)



출처: The European Data Market Monitoring Tool Report 20th March 2019

나. 간접 후방 효과

데이터의 경제적 효과 중 간접 효과는 데이터 산업이 타 산업에 미치는 영향을 나타내는 요소이다. 직접 효과가 데이터 생산 활동이 데이터 산업 내에 미치는 영향을 설명하는 것이라면, 간접 효과는 타 산업에 미치는 영향을 설명하고 있다. 간접 효과는 전방 효과와 후방 효과로 구분된다. 후방 효과란 데이터 산업에 속한 기업이 데이터 기반의 제품 및 서비스를 생산하는 활동을 하는 과정에서, 타 산업으로부터 자원을 받을 때 자원을 제공해준 산업에서 발생하는 효과를 말한다.

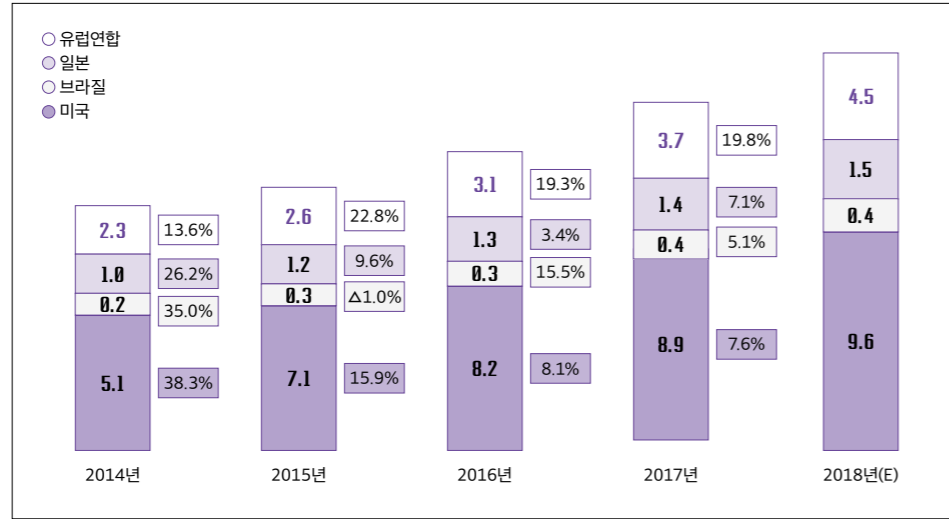
반면에 전방 효과는 데이터 산업에서 생산된 데이터 기반의 제품 및 서비스를 이용하여 타 산업에서 다른 형태의 제품 및 서비스로 가공되는 효과를 말한다. 즉, 타 산업에서 데이터를 활용해서 제품 및 서비스를 제공함으로써 얻는 수익을 일컫는다. 전방 효과는 세 가지로 구분할 수 있는데, 첫째는 생산 및 공급 프로세스 최적화를 들 수 있다. 이는 데이터에 기반을 두고 프로세스를 통해 생산을 효율화하는 내용이다.

둘째는 데이터를 활용하여 표적 광고 및 개인맞춤형 광고를 제공함으로써 마케팅 기술을 향상할 수 있는 것이다. 즉, 타 산업에서 데이터 분석을 통한 마케팅을 함으로써 수익이 오르는 효과가 발생한다는 점이다.

마지막으로 데이터 기반의 조직을 구성할 수 있는 점이다. 즉, 데이터를 활용하여 기존 조직의 관리 방식을 개선함으로써 불필요한 자원 소모를 최소화하여 조직의 생산성을 증대할 수 있는 점도 전방 효과라 할 수 있다.

[그림 3-2-7] 2014~2018 경제적 효과: 간접 후방 효과

(단위: 십억 달러)



출처: The European Data Market Monitoring Tool Report 20th March 2019

데이터 산업으로 인한 후방 간접 효과는 매우 빠르게 증가하고 있는데, 특히 미국의 경우 2016년 약 82억 달러 규모였으나 2018년에는 높은 증가세를 보이면서 96억 달러를 기록했다. 증가율 또한 8% 내외로 매년 높게 나타나고 있다.

유럽연합의 후방 효과는 2016년에 31억 달러 규모였으나 2017년과 2018년 모두 20%에 가까운 성장세를 2년간 지속하면서 2018년 45억 달러까지 상승했다. 유럽연합의 경우 공공데이터 개방 정책을 통해서 민간 데이터보다 공공데이터 중심의 데이터 산업이 상당한 비중을 차지하고 있고, 산업 내에 1인 기업 및 소규모의 기업들이 많아 건전한 시장 상태의 성과가 본격적으로 나타나기 시작한 것으로 판단된다.

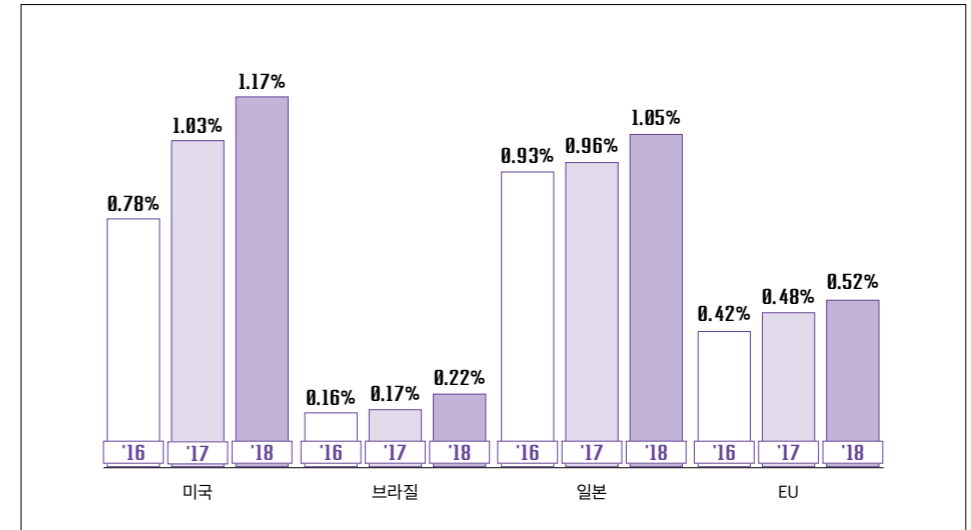
일본의 후방 효과도 빠르게 증가하는 추세이다. 2016년에 약 13억 달러 규모였던 후방 효과는 증가세를 지속하면서 2018년에 약 15억 달러 수준에 도달했다.

5. GDP 대비 데이터 경제적 효과의 비율

앞서 데이터 산업의 경제적 효과를 직접 효과와 간접 후방 효과를 중심으로 살펴보았는데, 직접 효과와 간접 후방 효과 모두 미국이 가장 앞선 것으로 나타났으며, 두 효과를 합하였을 때 2018년 기준 약 1,928억 달러 수준이었다. 시장규모와 마찬가지로 경제적 효과 또한 미국은 유럽연합의 두 배 가까운 규모를 기록하고 있으나 성장세는 유럽연합이 더 앞선 것으로 나타났다.

GDP에서 경제적 효과가 차지하고 있는 비율을 살펴보면 미국은 2016년 0.78%에서 2018년 1.17%로 증가하여 약 0.39%p가 증가하였으나, 유럽연합은 2016년 0.42%에서 2018년 0.52%로 상승하여 0.10%p의 성장세만 기록했다. 일본의 경우 GDP 대비 비중이 2016년 기준 0.93%이었으나 2018년 1% 이상으로 성장하여 미국에 견줄 정도의 비율을 보였다. 브라질의 경우 0.22% 수준에 그쳐 GDP 대비 데이터 활용 및 경제적 효과는 다소 처지는 것으로 나타났다.

[그림 3-2-8] 2016-2018 GDP 대비 경제적 효과(직접 효과 + 간접 후방 효과)의 비율



출처: The European Data Market Monitoring Tool Report 20th March 2019

6. 중장기 데이터 시장 전망

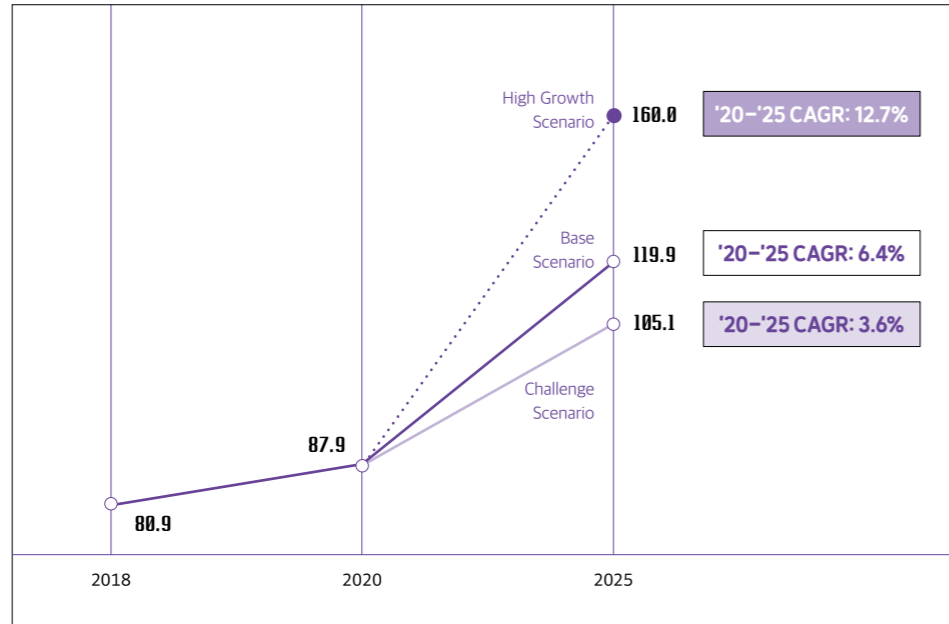
향후 데이터 시장은 지속적인 성장세를 기록할 것으로 전망된다. European Data Market Monitoring Tool, IDC & The Lisbon Council, 2019 리포트에 따르면 기본 시나리오 기준 2020년에서 2025년까지 연평균성장률은 6.4%로 예측되어 2025년 유럽연합의 데이터 시장규모는 1,199억 달러까지 성장할 것으로 보고 있으며 만약 고성장 시나리오가 전개된다면 1,600억 달러까지 내다볼 수도 있다는 평가가 제시되고 있다.

데이터 기업의 매출은 같은 기간 전체 ICT 시장의 성장률을 훌쩍 뛰어넘을 것이라는 전망이 지배적이며 이러한 데이터 기반 시장은 경제 규모가 큰 국가일수록 데이터 경제 확대에 크게 이바지할 것으로 예측되었다.

데이터 관련 인력 또한 데이터 관련 기업의 향후 성장세를 견인하는 중요한 자원으로

제3부 평가받고 있어 지속적인 성장세를 보일 것으로 예측될 뿐만 아니라 높은 고용률과 고액 연봉 체제를 구축해 나갈 것으로 전망된다.

[그림 3-2-9] 2018~2025 유럽연합의 중장기 데이터 시장 전망 04 (단위: 십억 달러)



출처: European Data Market Monitoring Tool, IDC 2019

제3장 데이터 비즈니스 현황

주요 데이터 비즈니스 현황을 금융, 헬스, 제조, 농축산, 자동차, 광고, 도시·환경 유통·물류 분야의 순으로 알아본다.

1. 금융 분야 데이터 비즈니스

필자: 정주원
(매일경제신문 기자)

금융 분야 데이터는 그 자체로 방대한 양이 집적돼있는 데다 다른 산업과 융합했을 때 활용성이 무궁무진하고, 소비자에게 미치는 영향도 직접적·직관적이어서 정부가 앞장서 활성화하려는 분야다. 특히 최근 들어서는 정보 그 자체보다 정보에 대한 개인의 결정권을 보장해야 한다는 쪽으로 논의의 무게 추가 옮겨가면서 불필요한 규제를 완화하려는 여러 움직임이 나타나고 있다. 이미 민간에서는 금융과 통신·유통·의료·교육 등 다양한 정보가 융합해 이전에는 없었던 새로운 '개인 맞춤형' 서비스가 등장하고 있다. 법 개정이 이뤄지면 본격적으로 추진될 금융권 '오픈 뱅킹' '마이데이터(MyData)' 등이 국내 금융 분야 빅데이터 산업의 마중물이 될지 기대감이 모인다.

가. 국내 금융데이터 발전 현황

'데이터 주도 경제'의 세계적 흐름은 정보를 활용해 새로운 부가가치를 창출하는 쪽으로 흘러가고 있다. 은행에서의 이체, 대출 내역은 한 사람의 사회관계와 자산 상황을 여실히 드러낸다. 카드사 결제정보는 내밀한 취향과 소비 패턴, 방문 장소 등 많은 이야기를 담고 있다. 하지만 우리나라에서 개인 정보, 특히 금융거래 정보는 철저한 보호 대상으로 여겨져 왔다.

국내에선 이를 활용한 선례보다는 사건·사고가 부각됐던 것이 사실이다. 2014년 카드사 3곳에서 벌어진 1억 4백여 건의 개인정보 유출, 지난 한 해 피해액 약 3천 340억 원 수준으로 늘어난 보이스피싱 등이 대표적이다. 이에 개인의 금융 정보는 공개·활용되기보다 금융사 내부에 공공 뭉여있어야 했다. 개인정보보호법·정보통신망법·신용정보법 등 '데이터 3

04. 3가지 시나리오를 산출하기 위해 활용된 데이터는 다음과 같다.
- (1) IDC의 최근 전 세계 시장 예측 추정 및 BlackBook(표준판)
 - (2) IDC의 빅데이터 분석, Digital Transformation, Innovation accelerators 및 2019년 시장 동향
 - (3) EU GDP 및 ICT 지출의 2025 예측 업데이트
 - (4) 2013~2018년 EDM 모니터링 Tool에서 나타난 추세, EDM 지표를 모델링하고 예측에 사용된 시나리오를 참조

법'은 전 세계적으로 가장 강한 수준의 규제로 알려져 있다.

흐름에 역행한 규제 탓에 한국이 '빅데이터 후진국'으로 뒤처질 것이란 불안감은 점점 현실로 나타나고 있다. 지난해 스위스 국제경영개발대학원(IMD, International Institute for Management Development)이 발표한 '세계 디지털 경쟁력 순위 2019'에 따르면, 한국의 디지털 경쟁력은 세계 10위 수준이지만 빅데이터 활용과 분석 능력은 40위로 낮은 수준을 기록했다. 우리나라보다 디지털 경쟁력이 낮은 중국, 인도, 인도네시아 등은 빅데이터 활용 능력에선 각각 12위, 30위, 8위로 우리나라를 앞섰다.⁰¹

이에 정부는 '데이터 경제'를 우리나라 신성장 동력으로 삼고 글로벌 수준의 경쟁력을 키우겠다고 팔 걷고 나섰다. 특히 금융 분야를 우리나라의 빅데이터 '테스트베드'로 만들겠다는 계획을 구체화하고 있다.⁰² 금융은 대부분의 영업이 전산시스템에서 이뤄지기 때문에 데이터 집적량이 많고 정확도도 높다. 또 금융위원회·금융감독원 등 감독당국을 통하면 상시로 관리·감독도 할 수 있기 때문에 혹시 모를 보안 논란에서 비교적 자유롭다. 개인 맞춤형 금융상품 개발, 대출금리나 보험료 인하 등 데이터 활용 혜택을 소비자가 직접적으로 체감할 수 있는 분야라 활성화 1순위로 꼽힌다. 특히 2018년 8월부터 금융위원회에 신설된 금융혁신기획단이 이 같은 금융데이터 활용과 핀테크 활성화 정책을 이끌고 있다.

[그림 3-3-1] 정부 규제개선 정책 추진



출처: KPMG삼정회계법인, 「2019 국내 핀테크 산업 동향 세미나」, 2019.5.20.

나. 금융데이터 개방

자칫 정부 주도의 핀테크 활성화 사업은 그간 막대한 양의 금융 정보를 축적하고 관리해온 대형 금융사 입장에서 불리한 상황으로 받아들여질 수도 있다. 그러나 각 금융데이터의 주인은 일개 금융회사가 아닌 개인 당사자여야 한다는 철학이 강력한 명분이 돼주는 모양새다. 쉽게 말해, 애초부터 그 데이터의 주인은 '나'였는데 개인정보 보호 의무를 과하게 부여하면서 정보의 관리 의무와 활용 권한이 대형 회사에 넘어가 있었다는 개념이 힘을 얻고 있는 것이다. 최근 추진 중인 일련의 '정보 개방' 흐름은 이렇게 금융데이터의 '주인을 찾아주자'는, 또 불합리한 '데이터 격차(Data Divide)'를 해소해 금융산업 발전을 도모하자는 방향성을 갖고 있다.

1) 금융 빅데이터 개방시스템(CreDB) 구축

2019년 6월, 4천만 인구의 금융 정보를 보유하고 있는 신용정보원은 '금융 빅데이터 개방 시스템(CreDB)'을 구축해 핀테크 업계, 학계, 일반 기업 등에 순차적으로 개방하기로 했다. 이를 통해 기존에 대규모 고객을 가지고 있지 못하던 중소형 금융사, 핀테크사, 연구 기관에 새로운 상품 개발, 시장 분석, 연구 등에 나설 수 있는 데이터 기반을 마련해 주겠다는 것이다. 신용정보원은 비영리 사단법인으로, 국내 22개 시중은행과 금융공기업이 회원사로 가입해 있는 은행연합회의 산하 기관이기도 하다. 현재 은행뿐 아니라 보험·카드·증권·상호금융사 34곳의 신용정보를 집중 관리·분석하고 있다.

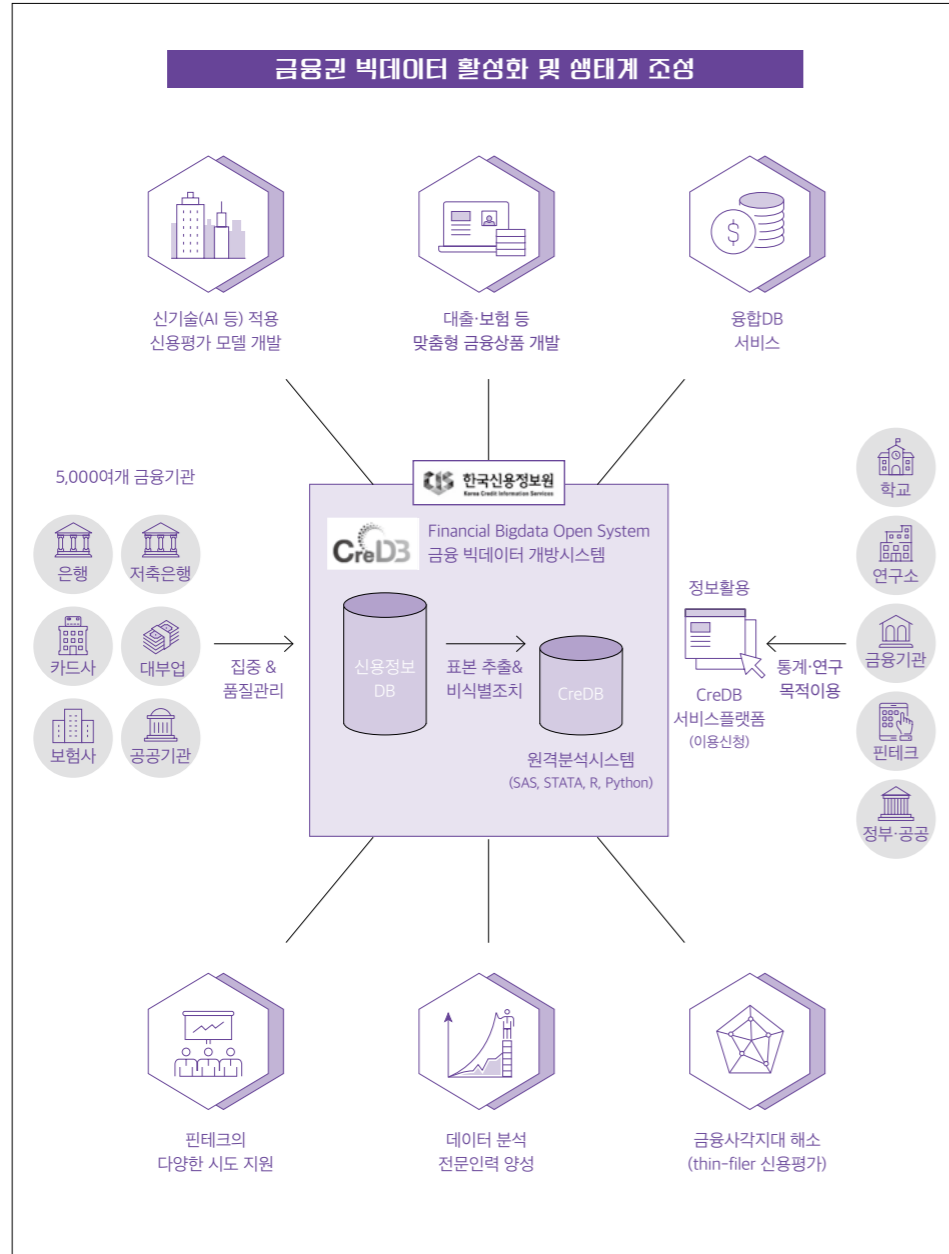
신용정보원은 우선 보유하고 있는 전체 데이터의 약 5%에 해당하는 2백만 명의 자료를 임의로 골라 비식별 처리한 뒤 미리 신청한 기업·기관에 제공한다는 방침이다. CreDB에는 은행과 카드사가 보유하고 있던 개인 고객의 대출·연체 내역, 대출금리, 상환 방식, 카드 개설 내역, 카드 실적 등 핵심 정보 25종이 포함됐다. 2019년 연말부터 공개될 보험과 기업 관련 DB에는 보험 가입 내역, 보험금 수령 내역이나 기업들의 지역별·업종별 대출 규모, 연체 정보 등이 담길 예정이다. 이어 2020년 상반기 중에는 이 정보들을 가공해 수요자 맞춤형 정보를 제공하는 서비스도 실시한다.⁰³

이런 오픈데이터 체계가 활성화되면, 혁신적인 서비스나 분석 결과가 나올 가능성도 커진다. 예를 들어 새로운 아이디어를 가진 핀테크 A사가 CreDB의 표본DB를 받아 고객의 대출 규모와 연체 현황 분석을 토대로 전에 없던 맞춤형 신용평가 모형을 개발하면 더 많은

01. 스위스 국제경영개발대학원(IMD), World Digital Competitiveness Ranking 2019 참조 (<https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2019/>)
 02. 금융위원회, 「금융분야 데이터활용 및 정보보호 종합방안」, 2018.3.
 03. 금융위원회, 「금융분야 빅데이터 인프라 구축방안」, 2019.6.

제3부 사람이 더 낮은 금리로 대출을 이용하는 서비스가 탄생할 것으로 기대된다. 또 금융정보는 정보통신기술(ICT), 유통, 보건 의료 등 타 산업과의 융합이 쉽고 연관 효과가 높기 때문에 경제 전반의 혁신 성장에도 이바지할 것으로 기대된다.

[그림 3-3-2] 금융권 빅데이터 활성화 및 생태계 조성



출처: 금융위원회, 「금융분야 빅데이터 인프라 구축방안」, 2019.6.

2) 본인 신용정보관리업(MyData) 도입⁰⁴

본인 신용정보관리업은 정보 주권을 정보 주체에게 돌려준다는 의미에 가장 부합하는 대표적인 신산업 분야다. 이미 토스·카카오페이·뱅크샐러드 등 국내 많은 핀테크 업체가 이 분야에 뛰어 들었다.

본인 신용정보관리업은 개인의 신용정보 관리를 돕고, 소비패턴 등을 분석해 신용관리와 자산관리 서비스를 제공하는 것을 말한다. 과거 자신의 신용등급 정보도 자유롭게 조회하기 힘들었던 반면, 핀테크 업체들은 신용조회사(CB)와 제휴를 통해 신용정보 조회를 무료로 무제한 제공한다. 여러 금융사에 흩어져있는 내 자산 정보를 한 곳에서 한눈에 볼 수 있는 서비스도 제공 중이다.

더욱이 흥미로운 점은 각각 간편결제, 간편송금, 신용카드 혜택 비교 등으로 시작했던 토스·카카오페이·뱅크샐러드의 서비스 목표가 점차 고도화를 거쳐 '통합 자산조회 및 자산관리'와 '종합금융 플랫폼' 서비스로 수렴하고 있다는 점이다. 이들 서비스는 모두 자사 플랫폼에서 통합 자산조회 서비스를 제공하고 있고, 규제 완화에 발맞춰 플랫폼에서 직접 투자·보험·대출 상품을 판매하는 업무로도 영역을 확장해 갈 방침이다.

예를 들어 '내 손안의 금융비서', '신경꺼도 내 돈 관리' 등을 표방하는 뱅크샐러드 서비스는 스크래핑 방식으로 개인 금융정보를 모아 알고리즘 기반으로 소비패턴을 분석해 준다. 카드 혜택과 소비 성향을 분석해 더 많은 혜택을 받을 수 있는 카드를 추천해 준다. 최근 투자사와 보험사를 인수한 카카오페이는 직접 금융 상품을 연계해 고객 맞춤형 자산관리 서비스를 제공한다는 방침이다. 과거 고객 자산가의 전유물로 여겨진 대면 중심의 자산관리를 비대면으로 추가 비용 없이 받아볼 수 있게 되는 것이다.

그러나 구체적인 추진 방침에도 불구하고 신용정보법 개정 등 법·제도상 현실적인 규제의 벽이 높아 아직 현실화까지는 길이 멀다. 현재 신용정보법상 '신용조회업무'가 매우 포괄적으로 규정돼 있어 자칫 신용정보를 수집해 분석·제공하는 이들 핀테크가 신용조회업 라이선스를 취득해야 한다는 규제에 발이 묶일 수 있기 때문이다. 이에 당국은 신용정보법상 별도의 '본인 신용정보관리업'을 신설하고, 자산관리를 위한 로보어드바이저(Robo Advisor), 금융상품자문 등의 다양한 부수업무를 허용하겠다는 방침이지만 개정안이 국회에 계류된 채 시간만 흐르고 있는 실정이다.

3) 오픈뱅킹

또 다른 상징적인 정책은 오픈뱅킹이다. 오픈뱅킹은 은행이 가진 고객 금융정보를 핀테크 등 제3자에게 제공하는 것을 말한다. 구체적으로는 '고객의 명시적 동의가 있는 경우 은행이 보

04. 금융위원회, 「금융분야 마이데이터 산업 도입방안」, 2018.7.

제3부 유하고 있는 고객의 금융정보에 타 은행 또는 제3자 서비스제공자가 오픈 API 등의 방식으로 안전하고 편리하게 접근할 수 있게끔 허용하는 정부의 정책 또는 은행의 자발적 활동'이라고 표현된다.⁰⁵

당국은 특히 기존 신용카드 위주로 고착화된 폐쇄적 금융결제 시스템에 균열을 내 혁신적인 결제사업자가 원활하게 시장에 진입할 수 있게끔 돕는 '공동 결제시스템 구축' 정책을 '오픈뱅킹'이란 이름으로 추진 중이다.⁰⁶ 이 시스템이 구축되면 현행 대비 약 10분의 1 정도의 저렴한 수수료만 내고 은행 송금망을 이용할 수 있다. 기존에는 자금이체 1건당 400~500원의 비싼 펌뱅킹 수수료를 내야 했다.

이 공동 결제시스템은 기존 시중은행도 이용할 수 있다. 즉 이제 '주거래은행' 개념이 사라지고, A은행 계좌를 가진 고객이 B은행 앱에서 A은행 자금을 출금하거나 이체하는 금융거래를 할 수 있게 된다는 것이다. 금융당국은 시중은행 등 이해관계자의 실무협의회를 거쳐 본격 시행에 나서고, 향후 전자금융거래법 개정을 통해 명확한 법적 근거도 마련한다는 방침이다.

다. 금융데이터 활용 비즈니스 사례

국내 핀테크는 미국·영국·중국 등에 비해 한발 늦긴 했지만, 민간의 아이디어와 정부의 적극적인 규제완화 방침으로 속속 성과를 내고 있다. 토스·카카오페이·뱅크샐러드처럼 높은 규제장벽을 뚫고 자라난 핀테크 서비스가 있는가 하면, 2019년 4월 본격 시작된 '금융규제 샌드박스' 제도의 수혜를 입어 본격적으로 서비스 고도화에 나선 업체도 있다.

규제 샌드박스(Sandbox)란 아이들이 놀이터에서 뛰어놀 수 있게 만든 안전한 모래사장처럼, 새로운 서비스를 출시할 때 일정 기간 기존 규제를 면제하거나 유예해주는 제도를 말한다. 현재 금융뿐 아니라 ICT, 산업, 지역 등 4대 분야에 도입돼 시행 중이다. 금융 분야에서 혁신금융서비스로 지정되면 관련 금융법상 규제 적용 최대 4년간 유예받을 수 있다. 향후 규제 완화 방향으로 입법조치가 이뤄질 가능성도 커지고, 서비스 지정 기간이 끝나더라도 2년 이내의 배타적 운영권을 부여받을 수 있다.⁰⁷

1) 신용평가시스템 고도화

지난 4월 금융위원회의 제1차 혁신금융서비스에는 신한카드의 '카드정보 활용 개인사업자 신용평가 서비스'가 포함됐다. 신한카드가 기존에 보유한 카드 가맹점의 매출정보 등을 활

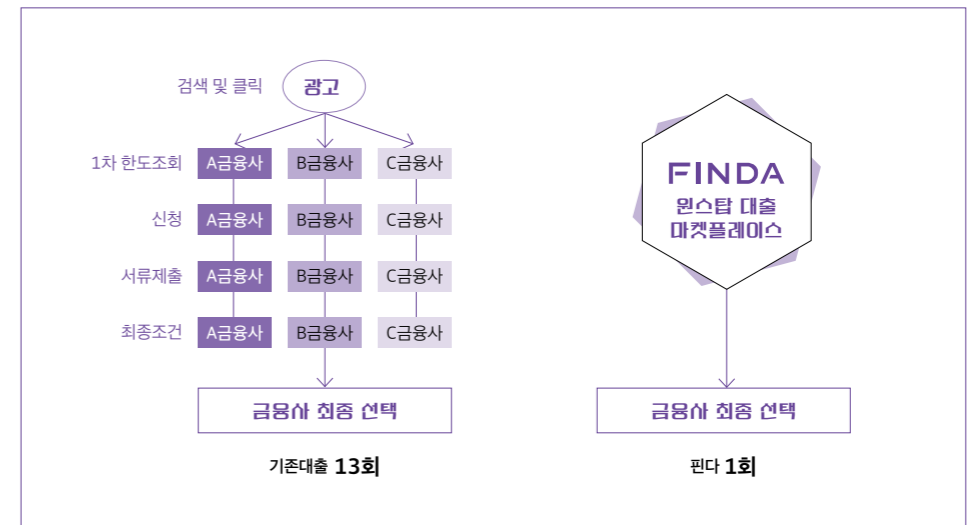
용해 영세·소규모 개인사업자의 신용을 평가하고 이를 금융기관에 제공할 것이라는 것이다. 소상공인에게 신용관리 컨설팅도 제공할 수 있다. 신용정보법상 신용조회업무 자격이 신용조회사(CB)로 한정돼 있었는데, 이를 카드사에도 허용해주게끔 한시적으로 규제를 완화해준 셈이다.

핀테크 업체 핀크(Finnq)는 통신서비스 이용 정보를 활용해 '통신등급'이라는 새로운 개념을 만들고, 이를 대출 심사에 활용하고 대출 판매까지 중개하는 '통신료 납부정보 활용 신용평가 서비스'를 제3차 혁신금융서비스로 승인받아 추진 중이다. 금융거래 이력이 많지 않다는 이유로 신용평가상 불이익을 받았던 씬 파일러(Thin Filer)를 위해 다른 정보를 활용하는 것이다. 활용 정보는 통신사 가입 기간, 로밍, 통신요금 납부, 통화 건수, 소액결제 정보 등이다. 예를 들어 3년간 한 통신사를 이용해온 A 씨가 사용요금을 한 차례도 밀리지 않고 납부했다거나, 최근 해외여행으로 로밍한 기록이 있다면 신용도를 높게 평가하는 근거로 활용할 것이라는 것이다.

2) 맞춤형 상품 추천

소비자가 여러 금융회사의 대출 조건을 편리하게 검색·비교할 수 있게 해주는 맞춤형 플랫폼 구현에도 여러 핀테크 업체가 뛰어들었다. 당국의 혁신금융서비스에 토스·핀다·마이뱅크·핀셋·핀마트·팀링크 등 11개 업체가 신청해 서비스 고도화를 진행 중이다. 당초 이 같은 사업모델은 이른바 '1사 전속주의' 제약 때문에 아이디어 수준에만 머물러 있었다. 대출모집인 제도 모범규준은 대출모집인이 1개의 금융회사와만 대출 모집업무 위탁계약을 체결해야 한다고 규정돼있기 때문이다. 즉 한 플랫폼에서 여러 회사의 대출상품을 소개할 수 없었다.

[그림 3-3-3] 핀다 개념도



출처: 핀다 홈페이지 <https://www.finda.co.kr/>

05. 서정호, 「오픈뱅킹 시대의 도래와 향후 과제」, 한국금융연구원, 2019.

06. 금융위원회 등 관계부처 합동, 「금융결제 인프라 혁신 방안」, 2019.2.

07. 금융위원회, 「금융규제 샌드박스 운영방향」, 2019.4.

당국이 샌드박스에서 이 규제를 부분적으로 완화해주면서 소비자는 여러 금융회사의 대출 조건을 더 편리하게 비교하고 선택할 수 있게 됐다.

2019년 7월 가장 먼저 상용화에 나선 핀다는 은행에 방문해 서류를 제출하는 절차를 거치지 않아도, 스마트폰 앱에서 자신의 확정 대출 금리와 한도를 확인할 수 있게 한 서비스다. 대출신청자의 직장, 소득 정보를 금융기관의 심사모델에 전달해 정확한 대출 조건을 확인할 수 있다. 하지만 출시 초기엔 아직 제휴 금융사가 한국투자저축은행 한 곳이라 제대로 된 플랫폼 역할을 기대하긴 어려운 상황이다. 향후 주요 시중은행 등 제휴사를 확보하는 것이 관건이 될 전망이다.

3) 금융사기 근절 모니터링 시스템

기존 금융사도 핵심 역량 강화에 빅데이터를 적극적으로 활용하고 있다. 포화 상태인 국내 금융시장에서 새로운 사업·마케팅 영역 발굴, 기존 핵심 역량 강화와 비용 절감, 리스크·보안 관리 등에 빅데이터를 활용하는 건 더는 선택이 아닌 생존을 위한 필수다. 대부분의 영업활동은 전산시스템에 의존하고 있는 만큼 데이터 축적량도 거대해 말 그대로 '규모의 경제' 효과를 볼 수 있다.

핀테크 업체와 마찬가지로 맞춤형 마케팅, 신용평가시스템 고도화 등에 빅데이터를 활용하는데, 특히 돋보이는 분야는 리스크 관리다. 데이터가 개방될수록 정보 보안과 사생활 보장이 중요한 이슈로 떠오를 수밖에 없기 때문이다.

예를 들어 신한은행은 보이스피싱을 근절하고자 2019년 하반기 조직개편을 통해 내부에 '이상금융거래(FDS) 연구소'를 신설했다. 금융사기 거래 데이터를 분석해 사기 유형을 발굴하고, 보이스피싱 의심 거래 계좌와 고객 정보를 관리하는 대포통장 통합관리 시스템도 구축한다는 계획이다.

앞서 삼성화재도 빅데이터로 보험사기를 적발하는 '보험사기 방지시스템(IFDS)'을 만들었다. 축적된 보험계약과 사고, 보험금 지급정보 등의 정보를 바탕으로 보험사기 위험도 점수를 실시간으로 산출하는 방식이다. 또 지급된 보험금을 분석해 특이한 패턴을 보이는 개인, 보험모집인, 병원, 정비업체를 뽑아내는 '모탈징후 분석시스템'도 도입했다. 데이터 분석 시스템을 통해 업무효율성을 높였을 뿐 아니라 보험금 지급 전후의 관리를 체계적으로 할 수 있게 된 것이다.

4) 민간 데이터거래소 추진

금융당국은 국내에서도 해외처럼 '데이터 유통시장'이 활성화할 수 있도록 마중물을 붓겠다는 방침도 구체화하고 있다. 이 시장에선 공급자와 수요자가 각자의 보유 정보와 필요 정보를 확인하고 플랫폼에서 거래할 수 있다. 물론 거래 정보는 비식별화 작업을 거쳐야 한다. 이 거래소에선 공급자와 수요자를 중개하는 데이터 중개상(Data Broker), 비식별화된 데이터를 관

리하고 안전한 활용을 지원하는 금융분야 데이터 전문기관 등 새로운 직업군도 생길 수 있다.

쉽게 말하면, 앞서 신용정보원에 구축한 CreDB 등의 공공사업을 민영화하겠다는 구상이다. 실제로 이미 미국에선 2천 5백 개 이상의 데이터 중개상이 민간과 공공 부문 데이터를 수집해 수요자에게 판매하고 있다. 이들은 미국 연방거래위원회(FTC)의 규제를 받는다. 구글, 페이스북 같은 거대 IT기업이나 스타트업도 데이터 중개상을 통해 필요한 데이터를 사고판다. 이미 2017년 이런 데이터 거래 규모는 약 1천 5백억 달러에 달하는 것으로 전해진다.⁰⁸

금융당국은 이런 시장 구축에 보안과 신뢰를 우선시하기 위해 금융보안원을 주축으로 중개 시스템을 2020년 중 본격 실시하겠다는 계획이다. 이렇게 되면 의료나 정보통신기술(ICT), 제조업 등 다양한 이종 산업 분야에서 금융데이터를 확보해 새로운 산업 분야를 개척할 것이란 기대감이 크다.

라. 전망

정부의 적극적인 데이터 주도 경제 활성화와 혁신금융서비스 지정 정책은 장밋빛 미래를 그리고 있지만, 아직 넘어야 할 산이 많다. 먼저 해외의 소위 '빅테크' 업체들의 금융시장 영향력은 무한정 확대되고 있다. 구글, 아마존, 페이스북, 애플이나 중국의 알리바바, 텐센트 등은 당초 전자상거래, 소셜미디어, 제조업 등으로 시작했지만, 지금은 어마어마한 규모의 플랫폼을 기반으로 지급결제, 온라인대출, 보험 등으로 시장지배력을 넓히고 있다. 충성도 높은 고객과 이들로부터 받은 활용도 높은 데이터를 기반으로 고객 맞춤형 금융서비스를 제공하는 것이다. 이미 중국에선 알리바바의 알리페이, 텐센트의 위챗페이가 전체 지급결제 시장의 94%를 점유하고 있을 정도로 파급력이 크다.⁰⁹

이렇게 글로벌 시장이 앞서가는 상황에서 국내 금융데이터 산업이 현재의 기초적인 수준을 넘어서기 위해선 신용정보법 등 데이터 규제 3법의 개정이 시급하다는 데 정부와 민간이 목소리를 같이하고 있다. 다만 일각에서 나오는 반대의 목소리 또한 무시해선 안 된다. 데이터 활용을 반대하는 쪽에서는 결국 기업의 이윤추구가 과도해져 개인정보가 무분별하게 수집되고 오남용될 가능성이 있다고 비판하고 있다.

법 개정 없이는 지금까지 서술한 다양한 금융정보 활용이 아예 불가능하다는 점은 딜레마다. 신용정보법은 현재 공공목적 외에 영리 목적의 데이터 조사와 분석 업무를 금지하고 있기 때문이다. 아무리 신용정보원이 CreDB를 만들어 정보를 공개한들, 시장에서의 혁신 서비스 개발에는 이 정보를 쓸 수 없는 상황이다. 현재 국회에는 2018년 11월 김병욱 더불어민주당 의원이 대표 발의한 신용정보법 개정안 등이 8개월 넘게 계류돼있다.

08. 금융위원회, 「금융분야 빅데이터 인프라 추진방안」, 2019.6.

09. 금융감독원 핀테크혁신실, 「글로벌핀테크 10대 트렌드 및 시사점」, 2019.6.

스마트 헬스케어는 광의의 의미로 활용되는 용어이다. 단어 정의를 하는 것보다 각 사례를 살펴보는 것이 도움이 된다. 아래에서 전체 헬스케어 비즈니스 중 일부를 임의로 분류하였지만 각 소분류 틀에 맞지 않는 경우가 많다. 따라서 분류보다 사례별로 살펴보기 바란다. 만약 기업 내외부에서 상품을 비즈니스의 효용성을 평가하려면 다음의 몇 가지 관점으로 분석하는 것이 도움이 될 것이다.

첫 번째, 개발된 서비스가 필요한 사람

서비스 대상이 소아과 의사 혹은 아기를 키우는 부모인지 생각해야 한다. 다만 필요로 하는 사람과 비용을 지불하는 주체에 관한 수익모델은 별개일 수 있다.

두 번째, 생명에 직결되는 질병/건강증진 등의 웰니스(Wellness)

암을 치료하는 기술인가 삶의 질을 높여주는 기술인가 구별해야 한다.

세 번째, 병원 안·병원 바깥

병원 단위에서 도입할 인공지능 진료보조 기술인지 일상생활에서 개인의 건강지표를 추적하는 기술인지 구별해야 한다.

- 예시 ① 천식 환자의 삶의 질을 병원 밖에서 증진하기 위해 흡입기에 부착하는 센서를 개발함
예시 ② 내과 의사가 갑상선암을 진단하는 것을 병원 안에서 돕기 위해 유전자 분석 기술을 개발함

가. 유전체 데이터 관련 비즈니스

2015년에 유전체기업협회가 출범했다. 2019년 기준 해당 단체에 22개 기업이 회원으로 등록되어 있다. 병원에서 의료진이 유전자 검사가 필요한 경우에 기업에 검사를 의뢰한다. 기업 검사실에서 분석 후 의사가 결과를 해석해 치료에 반영한다. 반면 소비자가 기업에 비용을 내고 유전자 검사를 받을 수 있다. 이를 소비자 직접 의뢰방식(DTC, Direct to Consumer)이라고 한다.

최근 소비자 직접의뢰방식의 유전체 데이터 분석에 대한 수요가 늘고 있지만, 국내에서는 12개의 DTC 허용항목 내에서만 검사를 진행할 수 있으며, 향후 검사항목이 늘어날 전망이다. 먼저 보건복지부의 'DTC 유전자 검사 서비스 인증제 시범사업'이 진행 중이다. 해당 시범사업이 인증제로 확장되면 웰니스 유전자 57개 항목에 대한 DTC 검사가 가능해진다. 동시에 산업통상자원부의 '규제 샌드박스 규제 특례'를 통해 건강에 영향이 큰 유전자 78개 항목에 대한 검사가 제한적으로 실시되고 있다. 현재 회사별로 연구대상, 병원대상, 소비자 대상 제품을 별개로 취급하고 있고, 앞으로 소비자 대상 제품군이 확대될 것으로 보인다.

[표 3-3-1] 유전체 데이터 관련 비즈니스 사례

기업명	서비스명	현황
마크로젠	iD4U	국내 유전체 분석 1세대 기업으로 임상진단 및 유전체 분야에 대한 연구개발을 통해 염기서열 분석, 바이오칩 분석, 올리고 합성 등을 서비스
테라젠 이텍스	헬로진	유전체 빅데이터 기반으로 오믹스 데이터 분석을 통해 유전자 기반의 예측 및 진단, 예방, 신약 개발, 제약, 의약품 유통 등 관련 산업 전반 서비스
메디젠 휴먼케어	M-CHECK	개인별 질병예측 유전체 연구 및 분석을 통해 조기 예방 서비스 및 유전체 분석 기반 개인별 맞춤 건강 검진 서비스 진행
디엔에이링크	DNALink	맞춤으로 위한 각종 유전체 데이터 분석 및 연구를 실행하여 고품질의 유전체 데이터를 생성하고, 데이터의 분석 및 결과 해석 지원
이원다이애그노믹스	gene2me	비침습적 산전 진찰 기술로 유전 질병 예측하고 유전자 특징 분석기술을 구현하여 서비스하며, 유전체 기반 소프트웨어 개발 및 공급 지원
닥터노아바이오텍	ARK	시스템 생물학 기법으로 약물을 재창출하고 의학 빅데이터 분석과 인공지능 기술을 바탕으로 신약 연구 및 개발
신테카바이오	tinygenes	빅데이터 및 인공지능 기반 알고리즘 개인 유전체맵 플랫폼 기술을 통해 신약 개발 및 가상 임상시험 진행
천랩	Smilebiome™	장내 미생물 유전체 정보를 해석하고, 미생물 연구를 통해 국내외 휴먼 마이크로바이옴 및 감염성 질환에 대한 솔루션 제공

나. 병원정보시스템 관련 비즈니스

병원정보시스템(HIS: Hospital Information System)에는 처방전달시스템, 전자의무기록, 그리고 의료영상 저장전송 기능이 포함되어 있다. 병원에서 데이터는 의료진이 생산하고 의무기록 소프트웨어의 형식에 따라 저장되므로, 병원정보시스템 제공사를 데이터 수집 기업으로 볼 수 있다. 이렇게 생산된 병원 내 데이터 속에 환자에 대한 가장 깊이 있는 정보가 있다. 따라서 해당 정보를 외부에서 접근할 수 있는 생태계가 조성되면 다양한 비즈니스가 가능해진다.

병원정보시스템은 해당 병원의 업무 프로세스에 따라 설계된다. 또한, 기존 스키마(Schema)에 대한 설계와 무관하게 의료진의 편의를 위해 업데이트가 이루어진다. 그래서 데이터베이스 구조가 매우 난해하다. 특히 처방전달시스템 위주로 제작된 시스템을 사용하는 병원의 것은 더욱 복잡하다. 만약 여러 병원을 대상으로 데이터 비즈니스를 계획한다면 상황은 더 힘들 수 있다. 각 병원마다 다른 회사와 계약을 하여 시스템을 구축한 데다 통일된 표준이 없으므로 상호 호환성이 없다. 심지어 같은 회사에서 제작한 전자의무기록도 병원마다 스펙이 다르다.

대형병원 위주로 환자가 의무기록에 접근이 가능한 모바일 앱이 개발돼왔다. 하지만 병원별로 별개로 개발되어 모두 다른 앱을 사용하고 있다. 미국의 경우 전자 의무기록 회

제3부 사가 상호운용성을 가지는 인터페이스를 지원하도록 권장하고 있다. 해당 인터페이스인 'HL7-FHIR'에 맞춰 앱을 개발하면 여러 병원 환자를 대상으로 비즈니스가 가능하다.

병원 정보시스템의 주된 고객은 의료진인데 의료진 대부분이 시스템 사용에 있어서 피로감을 호소한다. 사용자 친화적인 인터페이스가 거의 전무하기 때문이다. 이런 문제가 환자 와 의료진의 시간을 낭비하는 주범이므로 반드시 해결책이 필요하다. 병원 정보시스템에는 이외에도 여러 가지 문제점이 있다. 의무기록 인증제가 여러 난제를 해결하는 실마리가 되길 기대해 본다.

[표 3-3-2] 병원정보시스템 관련 비즈니스 사례

기업명	서비스명	현황
유비케어	에버헬스	국내 1차 의료기관 처방전달시스템 '의사랑' 개발 1차 진료에 대한 FHIR 변환 모듈 제공 기술 보유
비트컴퓨터	클레머	2차 의료기관 위주 의료정보시스템 제작
이지케어텍	BESTCare	서울대학교 병원 전산시스템 개발기술을 바탕으로 국내외 의료정보시스템 제작 사우디아라비아에 병원정보시스템 수출(2016)
삼성 SDS	P-HIS	정밀 의료 패러다임에 맞는 클라우드 기반 병원정보시스템 P-HIS 개발
에픽	Epic	미국 전자의무기록 시장 점유율 1위 기업 진료과별로 근무환경에 맞는 모듈을 개발해 지원하는 반면 병원별 맞춤 모듈은 거의 지원하지 않음
써너	Cerner	미국 전자의무기록 시장 점유율 2위 기업 후발주자이지만 병원별 맞춤 모듈을 많이 지원해줌 미국 보훈병원과 거대계약을 실현하는 등 급격 성장함

다. 개인건강기록 비즈니스

한 사람이 평생 이용한 모든 병원의 정보를 모으려면 직접 방문해서 열람 신청을 해야 한다. 의료법에 정의된 기준으로 병원에서 보관하고 있지만, 의무저장 기간이 끝나면 정보가 유실 될 수도 있다. 또한, 개인의 데이터권리 강화 차원에서 개인 건강 기록이 필요하다. 그러나 개인 건강정보가 다양한 사회경제 활동에 연동되어 사용되므로 수정되어서는 안 된다. 즉 개인이 보관하더라도 데이터가 위변조되면 안 된다는 뜻이다.

중앙집중형 저장공간을 활용한다면 시스템의 안정성을 단일 물리적 서버에 의존하게 된다. 이를 해결하기 위해 블록체인 기술을 도입하는 회사들이 있다. 또한, 유전체 데이터와 영상데이터처럼 용량이 큰 데이터를 어떻게 개인 건강으로 기록화할 것인지에 대한 논의가 진행 중이다. 다음은 해당 분야의 기업과 사례들이다.

[표 3-3-3] 개인건강기록 비즈니스 사례

기업명	서비스명	사례 소개
레온 헬스케어	M-Care	모바일 앱인 '엠케어'를 개발함. 진료 예약부터 처방전 전송 등의 과정을 여러 상이한 병원에서 단일 앱으로 해결
메디블록	패너시어	여러 기관에 흩어져 있는 의료정보 및 스마트폰을 포함한 여러 기기를 통해 생산되는 의료정보를 안전하게 통합하여 관리할 수 있게 하는 블록체인 기반의 의료정보 오픈 플랫폼. 암호화페인 MED(Medi token)을 발행하여 플랫폼 내 경제 생태계 구축, 연계된 기관에서 의료비, 약제비, 보험료 등을 지불하는 수단으로 사용 예정
비링크 헬스케어	아임닥터	개인의 동의하에 개인이 스마트폰을 통해 건강 설문지를 입력하고 건강검진 결과 기록지를 사진을 찍어 업로드하면 각 수치를 해석해 주고 맞춤형 건강관리 프로그램을 제공하기 위한 '아임닥터' 앱을 개발 중
애플	AC웰니스	여러 병원의 의료정보를 단일 앱에서 접근할 수 있도록 함. HL7 FHIR를 이용하여 병원 내 의료정보에 접근
MIT 미디어랩	메드릭	블록체인 원장을 통해 환자 약물치료에 대한 정보를 공유하는 탈중앙화 기록 관리시스템 MedRec 제안. MedRec은 이더리움(Ethereum) 블록체인 플랫폼을 기반으로 하며 권한을 가진 의료관계자와 환자만이 정보에 접근 가능

출처: 한국보건산업진흥원, 「블록체인의 의료분야 활용 현황」, 2018 및 재구성

라. 라이프로그 및 개인 생산 건강데이터 관련 비즈니스

웨어러블(Wearable) 기기로 측정하는 모든 신호를 라이프로그(Lifelog)라 할 수 있다. 이를 확장하여 의료 사물 인터넷(IoMT: Internet of Medical Things)이라는 용어도 생겼다. 하지만 대부분 기기가 측정하는 변수가 많지 않고 질병 예측과 치료 효과에 대한 증거가 부족하다. 질병 치료와 웰니스 모두에 활용될 수 있으나 구체적 수익모델을 개발되어야 한다. 반면 24시간 측정이 가능하고 실시간 추적이 가능한 장점이 있다. 아직은 기업별로 수집하는 데이터가 상이하고 표준안에 대한 논의가 부족한 상황이다. 따라서 비즈니스별로 데이터 수집과 정제

제3부 를 따로 해야 한다.

아픈 사람은 본인의 통증에 대해 각자의 고유한 경험을 가진다. 예를 들어 만성 어깨 통증이 있는 환자는 수십 년간 모든 운동 자세별 통증을 기억할 수 있다. 통증의 느낌을 최대한 자세하게 기술하고 공유하고 싶은 욕구가 있기 마련이다. 유방암 치료 환우회 혹은 희귀유전 질환 소아의 부모 모임 등에서는 질병에 대한 다양한 정보를 공유하고 있으며, 해당 커뮤니티는 임상시험 환자모집, 유전체 치료, 신약개발 등으로 활용될 수 있다. 치료가 어려운 만성 질환 중에도 삶의 질을 떨어뜨리는 사례에 효율적인 비즈니스가 가능하다. 예를 들어 염증성 대장염 환자의 관리는 매우 복잡하다. 사람마다 세세한 식이 조절이 필요하기 때문이다.

[표 3-3-4] 웨어러블 관련 비즈니스 사례

기업명	서비스명	사업 현황
웰트	웰트	스마트벨트 제작. 과식, 잤아있던 시간 등을 측정하여 서비스 제공
휴이노	CICLO	간편한 웨어러블 심전도 기기 개발. 심질환 의심 환자 대상
엠투웬티(m20)	마이미러	근육에 전자기 자극을 주는 EMS 제품을 개발. 같은 운동량 기준 근 손실 감소
PatientsLikeMe	PatientsLikeMe	환자들이 본인의 질환에 대한 이야기를 자유롭게 하고, 비슷한 양상을 가진 환자들의 경험을 공유할 수 있게 해줌. 환자들이 생산한 자료를 익명화하여 제약회사, 임상시험센터 등에 판매

마. 분석 관련 비즈니스

의료진은 병원 안에 축적된 데이터를 연구하고자 하는 욕구가 있다. 하지만 의료법상 환자 데이터가 병원 밖으로 나갈 수 없기에 익명화한 환자 정보를 공통데이터모델(CDM, Common Data Model)을 통해 모으는 분산형 빅데이터 사업이 시작되었다. 이와 별개로 공통데이터모델에 포함되지 않은 정보도 분석할 필요가 있다. 운영계와 별도의 임상 데이터웨어하우스를 구축하여 이를 해결하고 있다. 이런 기술을 바탕으로 의료진이 병원 환자 정보를 쉽게 탐색할 수 있는 시각화 기능을 제공하기도 한다.

의사가 데이터를 분석하여 진단하는 과정을 도와주는데 여러 기술이 사용되어 왔다. 앞으로 주로 이미지 관련 분야에 뛰어난 인공지능 시스템이 등장할 것으로 보인다. 간단한 이미지인 단순 방사선 촬영, 피부, 안저사진 분석기술이 발전하고 있다. 더 복잡한 3차원 전산화단층촬영 결과나 초음파 영상 연구도 활발하다. 검증되지 않은 기술을 병원에서 도입할 수는 없으며, 기술을 검증하려면 병원에서 환자를 모집해야 하는 모순이 있다. 이런 아이러니를 극복하기 위해 기업과 병원이 긴밀한 협조 관계를 구축해야 할 것으로 보인다.

[표 3-3-5] 데이터 분석 관련 비즈니스 사례

기업명	서비스명	사업 현황
에비드넷	에비드넷	공통데이터모델을 이용한 분산형 빅데이터 분석에 기술력을 보유
미소정보기술	Smart CDW	국내 여러 병원에 임상데이터웨어하우스 구축. BI 기술 Qlik sense 기반 툴 제공
에이치스케어	HSquare	임상데이터웨어하우스를 통한 '헬스케어 인텔리전스' 솔루션 공급. 의료서비스 고도화 지원
루닛	Lunit Insight CXR Nodule	인공지능 기반 바이오마커 발굴. 흉부방사선 사진, 유방방사선 사진 판독 기술 개발
뷰노	Deep Brain, Lung CT AI	인공지능 기반으로 한 안저사진 판독, 골연령 판독 등 이미지 분석 방법 연구. 판독문 낭독의 음성인식 기술 등으로 연구영역 확장 중

바. 마무리

의료는 무엇보다 중요한 개인의 건강을 다루기에 비교적 엄격한 규제가 적용되는 분야이다. 유전체 검사, 전자의무기록 관련 사업뿐 아니라 원격의료 관련 비즈니스 모두 규제의 영향을 받는다. 규제샌드박스를 통해 다양한 가능성을 테스트하고 사후규제를 만드는 것이 원칙이며, 환자의 의료정보를 보호하면서 알 권리를 증대시키는 방향으로 규제를 만들어 나가야 한다.

세계적으로 다양한 헬스케어 비즈니스가 시도되고 있지만, 국내에서는 축적된 데이터를 수집하는 것에서부터 어려움을 겪고 있다. 그러나 대한민국은 높은 수준의 정보기술과 의료기술을 갖춘 몇 안 되는 국가 중 하나로 이미 충분한 경쟁력을 갖추고 있다. 따라서 기업, 병원 그리고 정부가 긴밀히 협조해서 한 발자국씩 앞으로 나아가는 것이 중요하다고 생각된다.

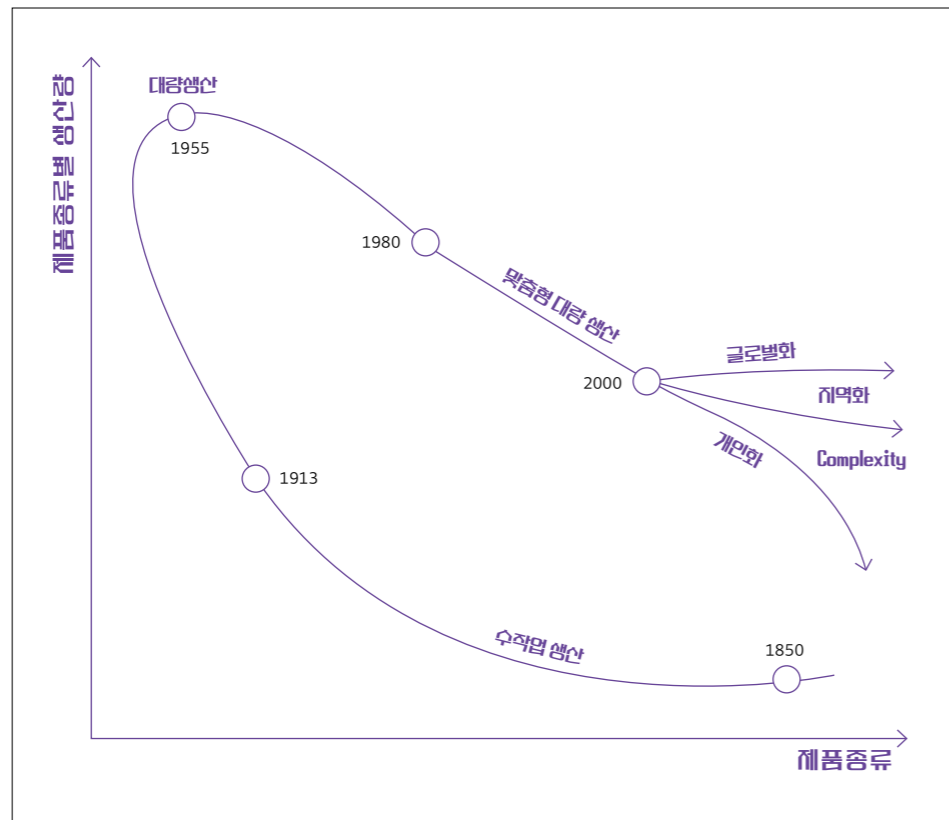
가. 스마트 팩토리

1) 스마트 팩토리 개요

인간의 노동 방식과 생활 방식에 근본적인 변화를 불러일으킨 것은 기계기술이었다. 이러한 '제1차 산업혁명'에서 출발한 '제4차 산업혁명'은 '제3차 산업혁명'의 발전 과정에서 이루어진 AI(Artificial Intelligence)와 IoT(Internet of Thing) 등의 기술 발전을 통해 제조·생산 및 서비스 시스템의 변화가 일어나고 있는 현 시기를 일컫는다. 이러한 변화는 갑작스럽게 우리에게 다가온 것이 아니며, 제 4차 산업혁명과 관련된 개념과 지식은 상당히 오랜 역사를 가지고 있다. 4차 산업혁명의 기반 기술 중 빅데이터, 클라우드, AI, IoT와 같은 최신 기술을 적극적으로 활용해 제조 기업의 고도화를 이끄는 것이 '스마트 팩토리(Smart Factory)'이다.

제조 기업의 생산 방식은 지난 수 세기 동안 제품의 종류와 생산량에 따라 변화해 왔다. 수공업에서 대량생산으로 발전하였고, 이후 대량생산에서 개인화되어 가는 요구를 반영하기 위해 다각화된 생산 방식으로 변화가 일어났다.

[그림 3-3-4] 대량 생산의 진화



출처: Factory of the Future IEC 보고서 2015

2) 공장 자동화(Factory Automation)와의 차이점

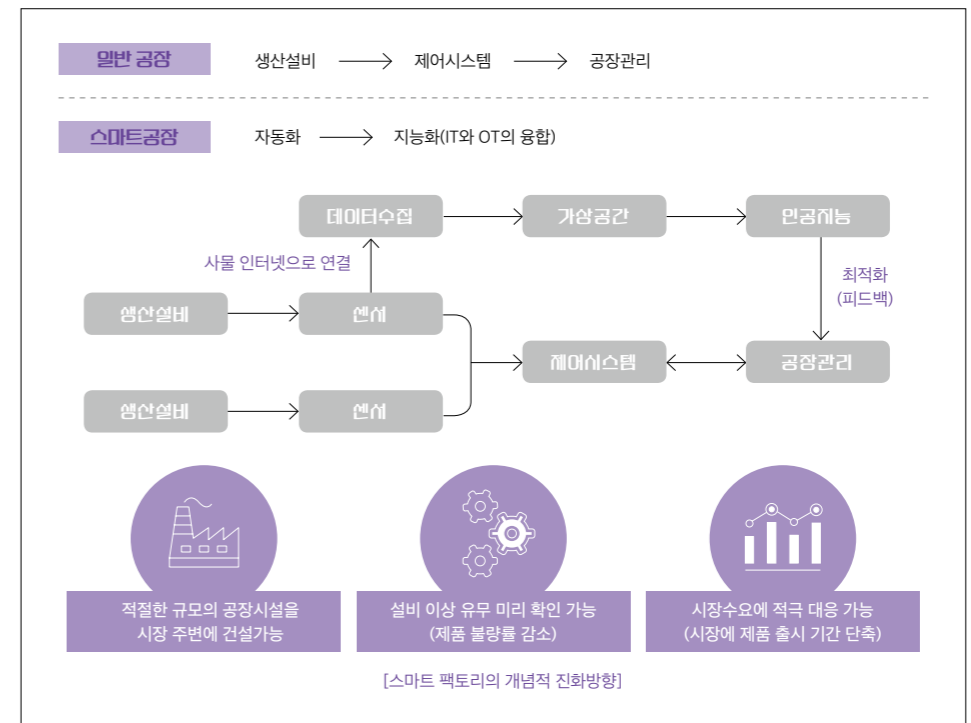
제조 기업의 생산 방식이 스마트 팩토리로 진화하면서 기존의 공장 자동화와는 다음과 같은 세 가지 점에서 차이를 보여주고 있다.

첫째, 자동화된 공장이 일관된 공정에 따라 제품을 생산한다면, 스마트 팩토리에서는 각 공정 단계의 설비나 장비 간에 이루어지는 센서 정보의 교환을 통해 모듈별 제조 공정이 가능하다. 예를 들어, 자동차 생산 시 일관된 생산라인을 따라가면서 조립되는 것이 아니라, 주변의 생산 설비나 장비와 실시간으로 정보를 주고받으며, 생산라인을 옮겨 다니게 되는 것을 의미하는 것이다. 생산 경로의 유연성을 확보할 수 있을 때의 장점은 하나의 설비에 이상이 발생하더라도 타 설비를 이용하여 생산활동을 계속할 수 있어 공장 전체의 효율성을 높일 수 있다는 점이다.

둘째, 기존 공장에서는 일정하게 규정된 생산 경로에 따라 자재를 운반해야 했다면, 스마트 팩토리에서는 생산 경로를 유연하게 활용함으로써, 자재를 운반하는 경로도 이에 맞추어 달라진다.

셋째, 기존 공장이 중앙집권적인 제어 체계를 가지고 있다면, 스마트 팩토리에서는 각 모듈이 자율적으로 프로세스를 진행할 수 있는 수평분산형 체계를 가진다. 이때 각 설비와 자재의 상태 정보 및 위치 정보를 실시간으로 공유할 수 있다.

[그림 3-3-5] 스마트 팩토리의 개념적 진화 방향



출처: 대한민국제조혁신 컨퍼런스(KMAC), 인터스트리4.0협회, KB금융지주경영연구소, 국내외 스마트팩토리 동향 2017.

나. 스마트 팩토리 활용

1) 스마트 팩토리 활용 방향

데이터마이닝(Data Mining), 머신러닝(Machine Learning), BI(Business Intelligence) 등의 데이터 분석 기술들을 이용하여 가치를 창출하려는 노력은 과거로부터 꾸준히 이어져 오고 있다. 특히 최근에는 빅데이터 분석, 머신러닝, AI 등 분석 기술이 고도화되면서 데이터 분석에 대한 관심이 점점 높아지고 있다. 기업이나 공장에서는 축적된 데이터를 잘 활용함으로써 변화의 기회를 만들어내고, 위험을 줄이며 자산의 효율성을 높일 수 있다. 이 중에서도 제조 분야는 데이터를 활용하는 비즈니스 영역 중 가장 큰 잠재력을 가진 분야라고 할 수 있다. 제조 분야에서는 일찍부터 설계·생산 과정에 자동화와 정보시스템 등을 도입하였으며, 제품의 품질과 공정의 효율성을 높이기 위하여 데이터를 분석하고 그 결과를 활용하고 있다.

현대화된 제조 공장들이 스마트 팩토리를 도입할 것으로 전망하는 다양한 보고서 중 다음 두 보고서에서 주목할 만한 시사점을 찾을 수 있다.

첫 번째 보고서는 2017년 캡제미니(Capgemini)가 발표한 「Smart Factories “How can manufacturers realize the potential of digital industrial revolution”, 2017」로서, 이 보고서에 따르면 세계 주요 기업들 가운데 84%가 스마트 팩토리를 구축하고 있거나 앞으로 구축할 계획을 세워 놓고 있다. 스마트 팩토리에 대한 투자는 앞으로 5년간 제조 효율성을 27% 끌어 올려, 세계 경제에 5천억 달러에서 많게는 1조 5천억 달러 상당의 부가가치를 안겨줄 것으로 예상된다. 이 보고서에서는 제조 업체들 2022년까지 자신들의 공장 21%가 스마트 팩토리가 될 것으로 예상하고 있으며, 국방, 산업 제조, 자동차 등 지능형 기계를 활용하는 분야가 스마트 팩토리를 주도할 것으로 전망된다고 밝히고 있다.

두 번째 보고서는 2017년 영국에서 발간된 「2017 Engineering UK」로서, 이 보고서에서는 매년 영국 내에서 부족한 엔지니어 수가 2만 명에 달하고, 이를 채우기 위해 2024년까지 18만 6천 명의 엔지니어가 필요하지만, 현실은 그렇지 않다는 점을 지적하고 있다. 많은 엔지니어가 전통적인 기술에 익숙해 최근 등장하고 있는 첨단 시스템에 적응하기 힘든 상황이며, 첨단 기술이 전수되지 못하는 기술 단절 현상이 발생하고 있다는 것이다. 이런 기술 단절을 해소하고 공장을 첨단화하기 위해서는 스마트 팩토리 도입이 반드시 필요하다고 강조하고 있다.

2) 각국의 스마트 팩토리 추진 현황

스마트 팩토리는 독일의 인더스트리 4.0(Industry 4.0)에 기원을 두고 있다. 인더스트리 4.0은 스마트 공장, 스마트 머신, 스마트 공급 체인 등 수평적 가치사슬 각 단계의 프로세스에 엄청난 개선 효과를 가져올 것으로 기대되고 있다. 스마트 팩토리는 제조 혁신의 구심점으로서 여러 시설을 가상 물리 시스템과 연결하는 네트워크를 구축하여 엔지니어링, 자재 사용, PLM(Product Life Cycle Management) 등을 통해 제조업 전반에 걸쳐 생산방식을 변경할

것이다.

미국, 독일, 영국, 중국, 일본 등에서는 스마트 팩토리를 통해 제조업을 부활시키는 것은 물론, 새로운 일자리와 소득 창출의 기회를 만들어 가고 있다. 지역별로 보면 미국과 서유럽이 ‘스마트 팩토리’ 트렌드를 주도하고 있다. 미국, 프랑스, 영국, 독일에 있는 기업들은 50% 이상이 ‘스마트 팩토리’ 작업을 진행 중이다. 인도는 28%, 중국은 25% 수준을 보이고 있다.

미국에서는 글로벌 금융위기 이후 첨단 제조업을 국가경쟁력의 근간으로 인식하고 인력 양성 및 R&D 투자 확대 등의 정책을 수립했다. 대기업(GE, INTEL, Cisco 등)이 주도하는 대표협의체(IIC, Industrial Internet Consortium)를 구성하여 미국의 강점인 시장 경쟁에 따른 국제 표준화를 추구하고 있다. 국가 재산업화와 일자리 창출을 우선으로 하면서, 글로벌 경쟁에서 현지 제조 경쟁력 회복을 목표로 하고 있다. 유럽연합은 회원국들의 다양한 제조 능력에 대한 동등한 수준의 진척 수준을 확보하고 재산업화하기 위해 노력하고 있다.

독일과 이탈리아는 인더스트리 4.0 프로그램을 개발한 현대 산업 강국으로서, 정부 및 업계 협회가 주도해 중견·중소 기업의 참여를 활발하게 끌어내고 있으며, ISO, IEC를 활용한 국제표준화에 노력하고 있다. 신흥국의 원가경쟁력을 바탕으로 한 추격과 선진국의 기술 추격에 대응해 제조업의 주도권을 유지하는 것을 목표로 하고 있다. 영국과 프랑스는 지난 30년간 산업화를 지양해 왔으나, 현재는 재산업화를 위한 대대적인 노력을 기울이고 있다. 영국과 프랑스가 제조업의 재개를 위해 도입하는 스마트 팩토리는 비용 절감과 기술 도입의 효율성을 동시에 달성할 수 있을 것으로 전망하고 있다.

중국은 제조업 전체를 아우르는 산업 고도화 정책에 따라 ‘생산대국’에서 ‘제조강국’으로 전환하기 위한 「중국제조 2025」를 추진하고 있다. 12차에 걸친 5개년 계획에 생산장비 고도화 및 정보통신 진흥 계획을 수립하고 제조업의 미래에 투자하고 있다. 산업화와 정보화의 융합을 촉진하기 위해 모바일 인터넷, 빅데이터, IoT와 현대 제조업의 기술 결합을 추진하고 있으며, 독일과의 협력을 위한 「중·독 액션 플랜」도 책정해 두고 있다.

일본은 세계 최첨단의 스마트 팩토리 실현을 목표로 하고 있으며, 독일과의 협력을 통해 제조 강국의 장점을 활용한 국제표준화를 추진하고 있다. IoT와 일본 모노즈쿠리(장인정신)의 강점이 융합된 제조업의 서비스화를 추진하고 있으며, 중견·중소 기업에 IT, IoT를 적극적으로 도입해 시장 저변에 뿌리를 두는 제조 기업과 산업 사이의 울타리를 넘은 새로운 비즈니스 창출의 토대를 만들어 가고 있다.

[그림 3-3-6] 주요 국가의 제조업 혁신 정책



출처: 산업은행, ROA Consulting

3) 데이터 분석 활용하는 스마트 팩토리 도입 사례

캡제미니의 보고서에 따르면 스마트 팩토리를 도입한 자동차 제조사는 향상된 물류, 재료 비용, 장비 효율화, 생산 품질 개선 등을 통해 운영 마진을 평균적으로 36% 향상할 수 있다고 한다. 산업계 대부분 기업은 경쟁력 유지를 위해 이미 공장 디지털화에 착수했으며, 분야별로는 산업 제조 분야의 67%, 국방 관련 기업 및 기관의 62%가 스마트 팩토리 이니셔티브(Initiative)가 있다고 답했다.

기업들 간에 스마트 팩토리를 활용하는 데 있어서 차이가 나는 것은 기술 역량, 사업 역량, 기업 간의 구조의 차이 등에 기인하고 있으며, 활용의 공통점은 기존 MES(Manufacturing Execution System)가 다루었던 제조 장비 데이터와 기업 전반의 운영 활동 관련 데이터의 통합을 통해 스마트 팩토리를 실현해 가고 있다는 점이다.

가) 데이터 분석(Analytics)

빅데이터 기술을 통해 많은 양의 데이터나 다양한 데이터들을 분석하는 것이 가능해짐에 따라 전 제조 공정에 대한 분석과 예측 분석 등을 통해 성과를 내는 기업들이 늘어나고 있다. 제조 기업들은 성숙화에 따른 시장 포화와 기술의 평준화에 따른 하드웨어적 성장의 한

계에 직면함에 따라 차별성과 경쟁력 제고를 위해 데이터 분석 도입을 고려하고 있으며, 많은 기업의 성공 사례에 힘입어 데이터 분석 체계 도입을 적극적으로 추진하고 있는 기업들이 점차 늘어나고 있다.

BMW의 i3 생산 공장은 스마트 팩토리의 전형적인 사례로서 생산과정 중 발생하는 이상을 조기에 식별하고, 보증 기간에 청구되는 이상 건수를 감소시키는 것을 목표로 데이터 분석 기술을 도입하였다. 이를 통해 품질 문제의 원인을 신속하게 식별하여 차량당 1.1%에서 0.85%로 품질 보증 청구율을 감소시킬 수 있었다.

풍력 발전 터빈 및 풍력 단지 설비 제조 업체인 베스타스(Vestas)는 최적의 풍력발전소 부지를 선정하기 위해 날씨, 조수 간만의 차, 위성 이미지, 지리 데이터, 산림 지도, 해상 지도 등의 데이터를 수집해 분석했다. 그 결과 기존 27km² 단위로 분석되던 후보지 넓이를 10 m² 수준으로 감소시킬 수 있었고, 기상 예측 정보에 대한 반응 시간도 한 주에서 한 시간으로 줄이는 효과를 달성하였다.

델컴퓨터(Dell Computer Corporation)는 온라인 주문 시스템의 효율성을 높이기 위해 클릭스트림(Clickstream) 데이터, 마우스 움직임 추적, 고객들의 방문 경로 등에 대한 데이터를 분석하여, 주문이 완료되기까지 30~40번의 마우스 클릭을 하는 것에서 5번 이내에 주문을 완료할 수 있도록 하였다. 이는 3천 5백만 달러 규모의 수익을 달성하는 데 영향을 미친 것으로 분석되었다.

나) 클라우드(Cloud)

2019년 3월 맥킨지는 '제조 속의 인공지능(AI in Production)'이라는 보고서에서 AI를 공장 운영 시스템에 적용하는 것이 효과적이라고 설명했다. 맥킨지는 제조 공장이 AI를 활용해서 성과를 내기 위해서는 ICT 분야 전문가들과 협업하는 것이 중요하다고 강조했다. 그러나 대부분의 제조 공장은 AI 도입을 위해 협력할 ICT 전문 인력이 없거나 부족한 상태이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 클라우드는 스마트 팩토리 구현에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다.

클라우드를 중앙 컴퓨팅 플랫폼으로 정의해본다면, 클라우드를 통해 서버 인프라, 플랫폼, 분석 인프라 등을 제공받을 수 있으므로 제조 공장은 스마트 팩토리 도입의 진입 장벽을 낮추는 데 도움을 받을 수 있다.

지멘스(Siemens)는 '마인드스피어(MindSphere)'라는 시스템을 도입하였다. 마인드스피어는 공장 설비의 각종 데이터를 IoT로 측정하고 이를 클라우드 서비스에서 의미 있는 정보로 가공해서 제공하는 시스템이다. 독일 지멘스의 암베르크 공장은 자동화 수준이 75%에 이르며, 1천여 종류의 제품을 연간 1천 2백만 개 생산하고 있다. 이러한 다품종 생산 체계, 설계 및 주문 변경에도 99.7%의 제품을 24시간 내에 출시하며 불량률은 1백만 개 당 약 11.5 개에 불과하다.

노바 케미컬(Nova Chemical)은 화학약품/플라스틱 레진 제조 공장에서 시행되는 매년 2만 건 이상의 유지보수 작업 스케줄링을 개선하고자, SAP 협업 하에 데이터 분석 및 클라우드 컴퓨팅을 도입하였다. 이를 통해 장비 고장이 크게 줄어들었으며, 긴급 대응 작업 등에 보내는 시간이 47%가량 줄었고, 선제 대응하는 시간 및 유지보수 비율은 61% 증가했다.

다) 플랫폼(Platform)

제조 기업들은 적정 생산 계획, 생산성 개선, 품질 향상 등을 지속적으로 해결해 오고 있다. 최근에는 다품종 소량생산, 개인화, 경쟁의 글로벌화 등에 대응하기 위한 IoT, 빅데이터, AI 등 혁신 기술이 적극 도입되면서 플랫폼 경제로의 전환이 요구되고 있다.

각 기업이 플랫폼을 통한 스마트 팩토리 구축에 집중하는 것은 플랫폼이 스마트 팩토리 구축의 핵심 열쇠이기 때문이다. 기업들은 플랫폼의 연결성을 통해 지식과 정보를 공유하고 협업 체계를 이룰 수 있다.

보쉬(Bosch) 사는 자동차 전장 제품을 생산하는 업체이다. 영업 이익의 악화와 고임금 등의 열악한 제조 환경을 극복하고 경쟁에 대비하고자 공장을 스마트 팩토리로 개선하였다. 생산 공정 제어를 위해 로봇, IoT, CPS 구현, 스마트 폰을 활용한 유지보수 기능 등의 솔루션을 개발하였다. 제조 현장을 스마트 팩토리로 전환한 노하우를 바탕으로 기술 판매자의 역할도 수행하고 있다. 글로벌 시장 개척, 생산성 개선 등을 통해 2015년에는 전년 대비 약 44%의 매출 확대를 이루어냈다.

GE(General Electric Company)의 스마트 공장 개념인 '생각하는 공장(Brilliant Factory)'은 IIoT(Industrial Internet of Thing) 기술을 일부 제조 공장에 사용하며, 자사의 4백 개 제조 및 서비스 공장에 스마트 기술을 도입하는 것을 목표로 한다. GE는 지속적인 실시간 데이터 공유 체계를 구축해 더욱 신속하고 정확한 의사결정을 통해 생산성을 높일 수 있었으며, 가동 시간의 20% 증가와 전체적으로 10% 상승률을 KPI 목표로 잡고 있다.

미쓰비시(Mitsubishi) 전기의 스마트 팩토리인 'e-F@ctory'는 "IT는 제조의 본질을 바꾸지 않는다"는 생각에서 출발한다. IT는 제조를 지원하는 도구로서, 그 자체만으로 제조를 변경시킬 수 없으며, 단순한 연결로는 유용한 정보를 끌어내지 못하기 때문에, IT 시스템이 가진 성능을 끌어내고 이를 활용하기 위해서는 필요한 정보를 취사 선택하는 인간의 역할이 중요하다고 판단했다. 따라서 모든 IT 시스템으로 작업자의 실수를 줄이는 데 집중하고 있다.

4) 중견·중소 기업을 위한 스마트 팩토리 개발 필요

스마트 팩토리가 추진되는 방향을 알아보기 위해 주로 글로벌 대기업들의 사례들을 제시하였으나, 스마트 팩토리는 대기업이나 다국적 기업들만 연관되어 있는 것은 아니다. 스마트

팩토리는 그들이 제공하는 유연성 때문에 중견·중소기업에 적용될 때 더 이상적인 성과가 나타난다.

수평적 제조 공정과 스마트한 프로세스 제어는 더 나은 의사결정을 가능하게 한다. 스마트 팩토리 도입을 통해 디자인 변경에 신속하고 유연하게 대응할 수 있거나, 개인화되고 다각화된 제품에 대한 고객의 선호도를 충족하기 위해 생산 체계를 변동시킬 수 있는 역량을 갖출 수 있게 된다. 이러한 엔지니어링 프로세스의 유연화는 중견·중소 제조 기업에 가치 및 혁신적인 비즈니스 모델을 창출하는 새로운 방법을 제시할 것이다.

그러나 중견·중소기업에서는 제조 환경의 특성이 모두 반영된 시스템 구축이 필요한 관계로 스마트 팩토리 도입에 많은 어려움이 예상된다. 따라서 중견·중소기업이 쉽게 도입하고 활용할 수 있는 스마트 팩토리에 대한 연구와 개발이 절대적으로 필요하다.

국내 제조업의 경우는 대기업과 중견기업의 부가가치 창출이 압도적으로 높은 구조를 가지고 있다. 전체 제조업체 수에서 대기업과 중견기업이 차지하는 비중은 0.2% 수준이지만 부가가치 및 생산액은 50%를 훨씬 상회하고 있다. 이같이 국내 제조업 시장은 중소기업의 기반이 탄탄하지 못해 글로벌 경쟁력에 있어서 매우 취약한 상태이다. 4차 산업 혁명에 대한 대응과 생존을 위한 전략 구상을 통한 중소 제조 기업 전반의 경쟁력 확보를 위한 정책 지원이 절실한 시점이다.

2018년 '근로시간 단축 관련 중소기업 의견조사(중소기업중앙회, 2018)'에 따르면 근로시간 단축 시 애로 사항으로 31.2%가 "가동률 저하로 생산 차질 및 납기 준수 곤란"을 선택하였다. 이에 대한 대처방안으로는 ① 신규 인력 총원 25.3%, ② 공장 자동화 16.9%, ③ 생산성 향상 도모 13.8% 등을 꼽고 있다. 이를 통해서 볼 때 중견·중소 기업의 생존을 위한 제조 혁신뿐만 아니라 당면한 기업 현안의 해결 방안으로서도 스마트 팩토리 도입은 시기적으로 매우 적절한 과제라고 할 수 있다.

다. 스마트 팩토리 추진 현황

스마트 팩토리는 저성장 국면을 탈피하기 위한 새로운 제조 패러다임이 필요한 시기에 도입된 것이다. 기업 측면에서는 인플루언서(Influencer), 셀슈머(Sellsumer)의 등장 등 소비자의 영향력이 점점 확대되는 상황에 대한 대응책과 인구 고령화로 인해 숙련공마저 감소한 데 따른 대책이 필요했기 때문이다. 정부 입장에서 소비자들의 소비 여력이 위축되고, 만성적인 수요 부족에 따른 '구조적 저성장세'로 인해 위축된 경제 주체들의 행동 패턴을 정상화하기 위한 해법 모색이 필요했다.

현재 스마트 팩토리를 구축하려는 공장들은 먼저 공장 시스템 고도화를 위해 IoT 기술을 이용하여 공장에서 생성되는 데이터를 수집 및 분석하고, 이후 MES와 ERP 구축으로 시스템을 통해 제조공정을 제어하는 방식을 채택하고 있다. 이를 위해 3D 프린터, VR/AR, CPS, 로봇, 인공지능, 빅데이터 등 고도화된 기술을 적용하고 있다.

1) 스마트 팩토리 도입 수준

2019년 중소벤처기업부의 「스마트 공장 보급사업 성과분석」에 따르면, 우리나라에서 스마트 팩토리를 도입한 중소기업의 경우 매출은 7.7%, 생산성은 30%, 품질 향상은 43.5%, 납기 준수율은 15.5% 증가하고, 원가는 15.9% 감소한 것으로 나타났다. 그 결과 스마트 팩토리 도입 필요성에 대한 중견·중소 기업의 인식이 매우 높아졌다는 평가를 받고 있다. 그런데도 선진국 대비 주요 분야에서는 기술 격차가 분명하고, 한편에선 제조업 역량 약화와 인력 및 일자리 간 미스 매칭 현상도 계속되고 있다.

2017년 과학기술정보통신부의 보고서 「2016년 기술수준평가」에 따르면 4차 산업혁명의 원천 기술인 인공지능, 빅데이터, IoT 등에 대한 경쟁력에서 미국을 100으로 평가했을 때 한국은 76(EU 87, 일본 84, 중국 68)점으로 평가되었다. 한국은 스마트 제조 기술 중 애플리케이션에 해당하는 소프트웨어(SW), 플랫폼, 장비 및 디바이스 등에 대해 외산 제품의 수입과 유통에 의존하는 실정이다.

2) 스마트 팩토리 추진 이슈

스마트 팩토리 추진을 위해서는 몇 가지 공통된 이슈에 대한 해결이 필요하다.

첫째, 공정간 연계 제어를 위해서는 주요 설비의 공정 데이터를 실시간으로 통합하고 분석하는 커넥티드 팩토리(Connected Factory) 구축이 요구된다. 그러나 설비 제조사별로 서로 다른 데이터 포맷을 통합하고 실시간 DB를 운영하기 위해서는 대규모 투자가 필요하다.

둘째, 커넥티드 팩토리 구축이 선행되어야 하지만, 막대한 투자비를 정당화할 수 있는 스마트 팩토리 도입을 위한 이니셔티브에 대한 확인이 필요하다.

셋째, 설비 제조사별로 데이터 포맷이 달라 데이터 통합을 위한 미들웨어(Middleware) 개발에도 상당한 규모의 투자가 필요하며, 표준화를 위한 협의도 필요하다.

3) 스마트 팩토리 시장규모

스마트 팩토리는 제조 경쟁력을 강화하며 4차 산업혁명 시대 각국의 첨단 산업을 주도할 것으로 기대됨에 따라 세계 시장 규모는 연평균 8% 성장해, 2020년에는 2천 870억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다.⁰¹

지역별 스마트 팩토리 시장현황을 살펴보면, 아시아 및 중동이 미주 및 유럽보다 높은 성장세를 나타낼 것으로 전망되며, 아시아의 경우 세계 주요 기업들의 제조 공장들이 있기 때문에 이러한 기업들에 의한 스마트 팩토리 도입이 다른 지역에 비해 빠를 것으로 예상된다.

다. 우리나라도 스마트 팩토리 시장의 규모가 연평균 11.2%의 고성장이 예상되어, 2020년에는 78.3억 달러 규모로 형성될 것으로 전망된다. 국내 제조업은 출산율 감소에 따른 생산 가능 인구 감소와 인건비 상승으로 개발도상국 대비 경쟁력이 낮아진 상황이다. 이러한 사회 구조적 변화에 따른 제조업의 경쟁력 확보를 위해 정부 차원의 지원 정책이 확대되고 있으며, 제조 대기업에서도 자체적인 생산성 확보 및 효율성 증대를 위한 스마트 팩토리 도입이 가속화될 것으로 보인다.

라. 스마트 팩토리 사업 추진 전망

맥킨지글로벌연구소(MGI, McKinsey Global Institute)는 2018년 발표한 「아웃퍼포머(Outperformers): 고성장 신흥국과 성장을 주도한 기업들」 보고서에서 한국을 지난 50년간 장기 고성장한 7대 국가에 포함했다. 해당 7개 국가는 한국, 싱가포르, 중국, 인도네시아, 말레이시아, 홍콩 등이다. 세계 71개국의 데이터를 분석한 결과 1965~2016년 1인당 GDP 연평균 성장률이 3.5% 이상인 7개 국가를 장기 아웃퍼포머로 선정한 것이다.

그러나 10년 뒤를 놓고 분석한 결과 한국은 장기 아웃퍼포머 중 제조업 생산성 향상과 일자리 창출 잠재력에서 가장 떨어지는 것으로 나타났다. 산업에서 대량생산을 주도하던 제조 공장들의 역할이 줄어들고 있다. 저렴한 노동 시장을 찾아 해외로 공장을 이전했던 대기업들도 마찬가지다. 반도체, 전자제품 등을 생산하는 글로벌 제조 대기업도 수요 감소와 생산성 정체라는 벽에 부딪히고 있다.

1) 왜 스마트 팩토리인가?

한때 제조업은 사양 산업으로 분류되고 서비스업이 차세대 사업으로 각광을 받았으나, 여전히 한국의 제조업은 국가 GDP의 30% 이상을 책임지고 있으며, 인력 양성과 제품 생산을 통해 경제 발전에 이바지하는 기간 산업이다. 그리고 최근 주요 국가들은 제조업을 통해 고용 창출과 기술 개발 등 국가의 글로벌 경쟁력 확보에 나서고 있다. 리쇼어링(Reshoring)을 추진하고, 타 국가의 제조업을 적극 유치하기 위한 전쟁을 벌이고 있다.

2017년 고령사회로 진입한 한국은 저출산, 고령화와 4차 산업혁명에 의한 노동 수요 감소 문제라는 어려움에 처해 있으며, 생산가능인구의 감소로 2020년에는 총 노동수요가 공급을 초과하여 노동력 부족이 발생할 것으로 예상된다. 이러한 출산율 감소에 따른 생산 가능 인구 감소와 인건비 상승 등으로 인해 한국의 제조업은 경쟁력이 낮아진 상황이다.

사회구조적인 변화에 따른 제조업의 경쟁력을 확보하기 위해서는 정부 차원의 지원 정책 확대와 4차 산업혁명의 원천기술들이 제조 혁신의 지렛대 역할을 할 수 있도록 해야 한다. 스마트 팩토리는 단순히 제조 현장을 변화시키는 것이 아니라 생산 공정 및 경영 전반에 걸친 모든 의사결정 구조가 데이터를 기반으로 변하게 되는 것을 의미한다. 이러한 변화를 '디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation)'으로 부른다.

디지털 트랜스포메이션은 대량생산 위주의 공급자 중심 시스템을 시장 수요 중심으로 바꾸는 작업으로서, 자동화에서 지능화로 제품과 서비스의 융합으로 발전하는 것을 목표로 한다. 개인화된 맞춤형, 다품종 소량생산 시스템에 적합한 스마트 팩토리 도입의 필요성은 점차 커지고 있다.

2) 데이터 팩토리(Data Factory)

스마트 팩토리의 선두 주자인 독일은 '데이터 팩토리'란 개념으로 제조 혁신 고도화를 추진하고 있다. 공장 자동화에서 나아가 다품종 소량생산을 위한 사업모델 변화를 추구하는 단계에 이르렀다. 완전한 자동화를 이루기 위한 스마트 팩토리의 목표는 아직 달성되지 않았다. 스마트 팩토리는 데이터로 완성된다. 데이터는 제조 혁신을 위한 가장 중요한 요소 중 하나이다. 인공지능, IoT, 빅데이터 등 4차 산업혁명의 원천기술들은 모두 데이터 인사이트 확보를 전제로 한다.

정부는 2022년까지 스마트 공장을 3만 개 구축하고 스마트 산업단지 10곳을 조성하여 '중소기업 제조 강국'을 구현하겠다는 목표를 세웠다. 올해에만 약 3천 4백억 원의 예산을 투입해 4천 개의 스마트 공장을 추진하겠다고 밝혔다.

다양한 추진 과제와 성과들이 정책의 성공 여부를 뒷받침하겠지만, 중견·중소기업 지원 위주의 공급 기업 역량 강화는 한계가 있을 것이다. 스마트 제조의 근간은 빅데이터의 활용에 있다. 제조 현장의 빅데이터 거버넌스 체계를 확립하고 적재적소에서 데이터를 활용하여 각 기업이 자생할 수 있는 비즈니스 생태계를 구축하는 방안을 다각도로 검토하는 것이 필요한 시점이다.

스마트 팩토리를 향한 각국 정부 및 기업들의 관심은 여전히 뜨겁다. 공장을 연결하고 공급망을 연결하는 등 스마트 팩토리는 데이터를 통해 꾸준히 확장될 것으로 예상된다.

4. 농축산 분야 데이터 비즈니스

필자: 김세한
(ETRI 지능형시스템연구실 실장)

최근 스마트팜과 같이 기존 사업과 ICT 기술의 융합을 통해 새로운 기술과 시장을 창출하기 위한 노력이 이어지고 있다. 우리나라가 선진국으로 도약하기 위해 반드시 투자해야 할 분야이며, 4차산업혁명의 핵심성장을 구성하는 한 분야로 절대 포기할 수 없는 국가의 미래 산업이라고 할 수 있다. 반도체 산업과 같이 지속가능한 디지털 농업 시대의 발전을 위해서는 다양한 농업 데이터를 중심으로 하는 스마트팜 시장에 대한 투자가 매우 중요하다. 스마트팜의 핵심인 데이터에 대한 올바른 이해와 함께 관련 시장에 대해 살펴본다.

가. 스마트팜 지능화를 위한 기본 조건

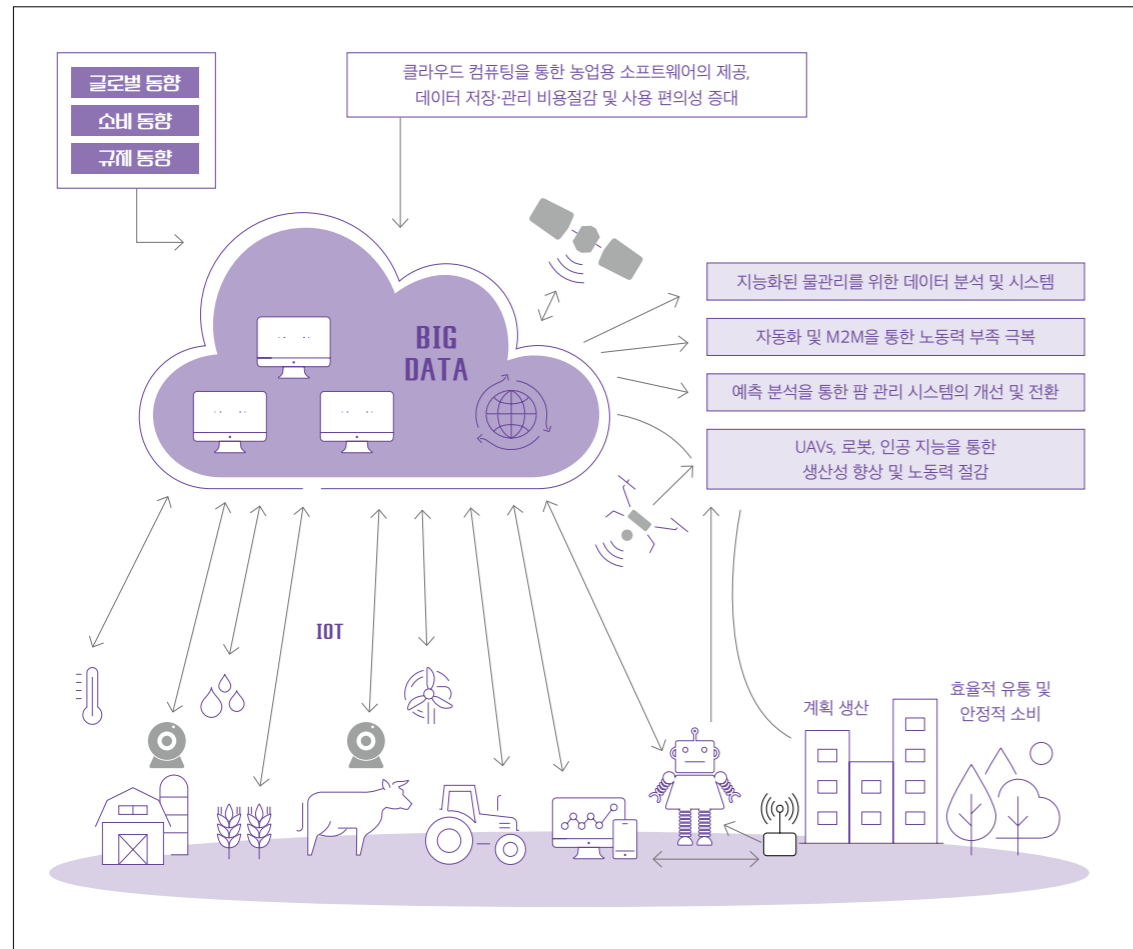
스마트팜은 ICT 기술을 시설(온실), 축사, 노지 등 분야에 접목하여 원격 및 자동으로 작물과 가축의 생육환경을 제어 및 관리함으로써 생산 효율을 높일 수 있는 농장 시스템을 의미한다. 보다 넓은 의미로는 농축산 전 분야의 생산, 유통, 소비의 전 주기적 과정에 지능정보 ICT 융합 기술 적용을 통해 농촌·농민의 삶의 질 향상을 도모하는 첨단 농업의 형태를 뜻한다. 효과적인 농장 및 작물 관리를 위한 체계적인 접근 방식인 정밀 농업 (Precision Farming) 과 일맥상통한다고 할 수 있다. 스마트팜에서는 자동 및 수동 방식의 다양한 과정을 통해 수집된 정제된 데이터가 매우 중요한 역할을 한다. 대상 작물 및 가축의 생산성, 건강상태, 성장 측정, 비료 및 사료 사용, 잡초 탐지, 농장 감시, 해충 및 질병 방제, 환경 관리, 에너지 효율 등을 위한 분야에 데이터 중심의 지능화가 적용되고 있다.

스마트팜에서는 편의성 향상 및 노동력 절감, 높은 생산성, 플랜트형 대량 생산, 개인화 소비 등의 다양한 단계별 목표를 위해 '사람중심-컴퓨터활용-인공지능-무인화'에 필요한 IoT, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 인공지능, 드론, 에너지 효율화, 로봇, 블록체인, 디지털 트윈 등 대부분의 지능정보 기술의 적극적 활용이 필요하다. 하지만 이러한 ICT 중심의 지능화 핵심 기술의 근간을 이루는 것은 데이터로, 작물 및 가축의 기초 데이터인 작물생리 및 작물별 특성 및 재배에 따른 기초 데이터(Raw Data)를 얻고, 목적에 맞는 정제된 데이터의 가공 및 분석이 중요하다. 스마트팜에 필요한 연구와 사업화를 위한 목적에 따라 데이터의 종류와 제공 방식이 달라져야 하기 때문에 그 핵심인 기초 데이터를 빠짐없이 수집하는 것이 매우 중요하다. 예를 들어 시설에 대한 데이터 없이 단순히 환경 데이터만 수집하는 경우, 환경 데이터만 수집하고 생육과 생산량 데이터 중 일부의 데이터만이 고려되는 경우, 농민의 농업 방식에 대한 정보 없이 환경과 생육 데이터만 수집하는 경우는 그 데이터의 활용성이 매우 떨어진다.

이처럼 농축산에 필요한 데이터는 살아있는 생물을 다루고 다양한 작업 방식이 필수적으로 동반되는 만큼 다른 산업보다 데이터 수집 및 제공에 있어 복잡한 생태계와 해당 목적을 더 많이 고려해야 한다.

또한 스마트팜을 위한 다양한 서비스 개발 시 반드시 ICT 적용에 따른 부작용도 함께 고려해야 한다. 특히 장비, 통신 등의 오작동, ICT 적용에 따른 시스템의 고비용, 지리적으로 분산되어있는 A/S문제, 높은 온습도 관리, 표준화 적용 등의 문제점을 먼저 생각해야 하며, 농장 및 작물의 부가가치 형태에 따른 ICT 적용, 사용자의 교육수준에 따른 차별화된 시스템 제공 여부도 함께 고려되어야 한다.

[그림 3-3-7] 데이터 중심의 농업 생태계



출처: TechVision Group of Frost & Sullivan, "Technology Convergence Enabling Agriculture 2.0"

나. 스마트팜 데이터의 특성

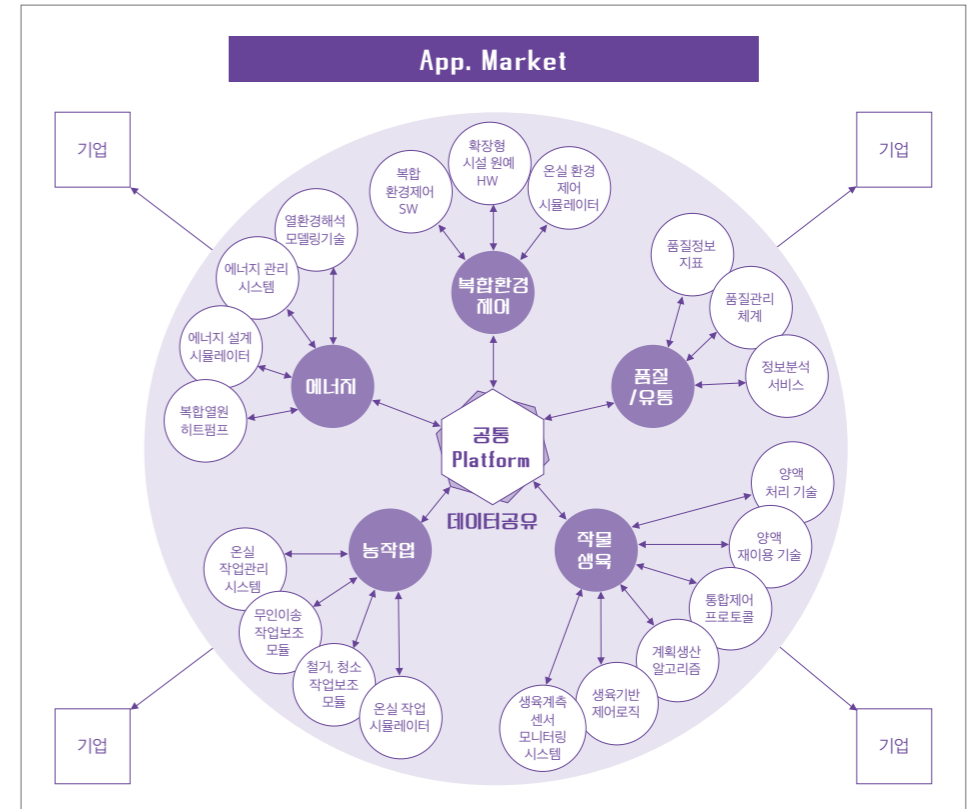
스마트팜에는 기업, 연구자, 농민 등 소비 주체에 따라 필요한 데이터의 다양성이 존재하며, 다양성을 고려한 플랫폼 중심의 스마트팜이 필수적이다. 스마트팜을 위한 데이터는 목적 및 형태에 따라 다양하게 구분할 수 있다.

1) 스마트팜 데이터의 일반적인 구성

스마트팜 데이터는 작물을 재배하는 시설(온실), 시설 내·외부의 환경 및 제어 정보, 작물 정보, 농작업, 재배에 필요한 요구자원 등의 복합 생산 데이터, '생산-유통-가공-소비'에 이르는 전주기 데이터 등으로 구성된다. 온실 등 제어 대상이 되는 시설별 모델링을 위해서는 시설 내부에 직접적 영향을 줄 수 있는 국지적 외부 환경정보(온습도, 일사량, 풍량·풍향 등)와 시설 내부의 환경에 영향을 주는 피복(유리 및 비닐 등), 구조(축고, 단동, 연동 등), 재배시설(배드 시설, 환풍·배기팬, 보광, 냉난방기, 분무 등)에서 자동으로 수집되는 시공간 데이터가 필요하다. 또한 환경 구성 및 영양 공급을 위해 사람에 의한 수동제어나 컴퓨터에 의한 복합환경제어 정보의 수집이 필요하다.

또한 대상 특성에 따른 광합성의 기본이 되는 입 면적·수, 개화·화방 수와 시기, 근권(根圈) 정보, 생산량, 생산물의 품질, 병해충 및 생리장해 등 환경 변화에 따른 작물의 상태 정보가 있어야 한다. 더불어 작물 모델 정보와 연동을 통해 품질관리 및 생산량 조절에 필요한 육묘, 정식, 재배방식, 적과, 방제, 수확, 포장 등 대부분 농민에 의해 수작업으로 이뤄지는 정보에 대한 데이터 수집이 필요하다. 안전한 먹거리와 적정량의 공급을 위해 재배 농가, 재배면적과 재배량, 농약 등 방제정보, 유통정보, 소비자 소비정보 등 일관된 코드체계를 기반으로 하는 다양한 빅데이터 수집도 중요하다.

[그림 3-3-8] 플랫폼 중심의 스마트팜 산업



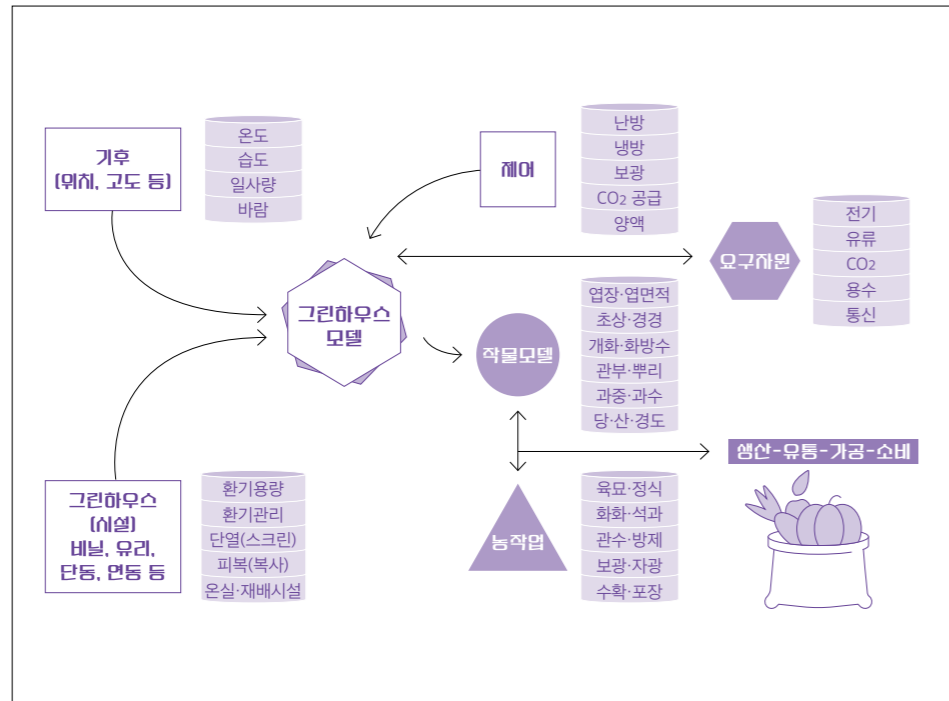
2) 사이언스/엔지니어링 데이터

스마트팜을 위한 데이터는 종자·식물생리·재배에 이르는 사이언스 관련 데이터, 사물인터넷·인공지능·빅데이터 등의 ICT 적용을 위한 데이터, 편의성 향상·노동력 절감·에너지 최적화 등 농작업 등을 위한 엔지니어링 데이터로 구분할 수 있다.

첫째, 광합성을 위한 수분·광(光)·CO₂·온도를 중심으로 작물의 무기영양, 호흡작용, 탄수화물의 대사, 전류물질의 운반과 저장, 질소화합물·지질·2차대사물질 등과 관련된 데이터 및 작물의 발아와 휴면·생장과 발육·호르몬·개화와 결실·스트레스 등 스마트팜을 이루는 가장 원천적인 데이터가 존재한다. 국내에는 관련 기초 데이터(Raw Data)에 대한 확보가 매우 부족하며, 데이터 확보를 위해 다양한 시험이 필요하고 긴 시간이 걸리는 점을 고려하여 집중 투자와 함께 시험과정에서 기초 데이터의 수집이 이뤄져야 한다. 아무리 좋은 ICT 기술이 존재하여도 기초 원천 데이터가 부족하면 생산을 위한 알고리즘 개발이 어렵고, 해당 작물 재배 시스템과의 연계도 미흡할 수밖에 없다.

둘째 ICT 기술의 적용을 위해 작물의 재배와 연계한 데이터의 경우 해당 기술의 특징을 고려한 데이터가 필요하다. 현 수준의 인공지능 기술의 도입을 위해서는 환경 데이터와 더불어 [그림 3-3-9]의 입력정보(그린하우스모델, 환경 및 제어, 농작업)나 출력정보(작물모델 및 생산정보)와 같이 시계열 상에 존재하는 복합데이터가 있어야 한다. 데이터 수집 및 제어를 위해 사물인터넷 기술을 사용하는 경우 스마트팜 장비의 효율적 활용 및 운영을 위한 표준 인터페이스의 지원과 디바이스·네트워크 관리 시스템을 통한 저비용 관리 시스템이 필요하다.

[그림 3-3-9] 스마트팜을 위한 데이터 구성



3) 스마트팜 지능화를 위한 정형/비정형 데이터

스마트팜 지능화란 단순 ICT 기술의 활용을 통해 원격 제어와 노동 편의성 수준의 기술을 제공하는 것을 넘어 인공지능 등의 기술을 활용하여 사람의 인지 능력을 초월하고 예측되지 않는 다양한 기술의 적용을 통해 생산성을 극대화하고 부작용을 최소화하는 것을 의미한다.

이런 스마트팜 지능화에 필요한 데이터는 고정된 형태의 정형 데이터, XML 등 메타데이터 등의 반정형 데이터, 고정되지 않은 비정형 데이터로 구성된다. 정형 데이터는 온습도, EC/pH, CO₂, 광량 등 대부분 센서에 의해 수집되는 환경 데이터가 주를 이루며, 일부 생산량 등 농가의 수동입력에 따른 데이터로 구성된다. 반정형 데이터는 제어나 농작업의 데이터화 과정에서 발생하는 데이터로 고정된 필드로 구성되지 않으나, XML이나 HTML 등으로 표현되는 스키마 데이터로 구성된다. 비정형 데이터는 드론이나 CCTV 등을 통해 수집되는 영상이나 음향 데이터, 병해나 생리장애를 표현하는 정밀 센싱 및 영상 데이터, 다양한 형태의 농작업 데이터, 소비자 성향, 위치 정보 등을 의미한다. 스마트팜의 지능화에 따라 기존 정형 데이터 중심에서 비정형 데이터의 중요성이 더욱 커지고 있으며, 데이터 수집의 자동화와 데이터 분석의 어려움을 극복하기 위한 기술 개발이 핵심 과제로 떠오르고 있다.

현재 제공하는 원격제어 및 노동 편의성 중심의 기술은 정형 데이터 중심으로 이뤄지고 있으나, 향후 정형+비정형 데이터의 융합을 통한 분석 및 예측 위주의 기술로 진화가 예상된다. 예를 들어 작물의 병충해와 생리장애를 분석하고 예측하는 기술에 있어 과거에는 단순히 영상정보를 분석하거나, 온습도 분포를 이용해 분석하는 수준이었다면, 시설정보+기후+환경센싱+영상정보를 융합하여 인공지능 엔진을 통해 분석함으로써 예측률을 높이는 방향으로 진화하고 있다.

다. 데이터 기반 스마트팜 시장

1) 스마트팜 인공지능 관련 기술 시장

최근 노지작물의 농작물 상태 파악, 병충해 관리, 가뭄관리 등을 위해 드론이나 위성을 활용하고, 센서와 영상 카메라 등을 활용해 특정 유형 작물 생장의 모니터링 및 분석, 로봇 시스템 제어, 운영을 하기 위한 지능형 시스템 개발이 진행되고 있다. 특히 인공지능 기반의 컴퓨터 비전 기술을 적용하면서 정확도와 데이터 분석 능력이 크게 향상되고 있으며, 지역별 작물 특성에 따른 정확한 진단을 통해 재배면적 모니터링, 수확량 예측, 농작물 품질 판단, 병충해나 및 잡초 감지, 수확 시기 결정 등에 활용하기 하기 위한 기술이 개발되고 있다. 아직은 초기 단계이나 스마트팜에서 활용되는 인공지능 관련 시장 전망은 전망은 2025년까지 연평균 22.5% 성장할 것으로 예상되고 있다.

[표 3-3-6] 농업 관련 인공지능 기술별 시장 전망

(단위: 백만 USD)

기술	2015	2016	2017	2019	2021	2023	2025	CAGR '18~'23
기계학습	205.3	238.9	279.2	384.8	536.9	742.0	1,371.5	22.0%
예측 분석	90.6	112.6	141.3	228.0	380.1	642.1	701.8	22.2%
컴퓨터 비전	66.5	80.6	98.2	148.5	230.1	359.1	555.1	24.2%
전체	362.4	432.2	518.7	761.3	1,147.1	1,743.1	2,628.5	22.5%

출처: MarketsandMarkets, 'AI in Agriculture Global Forecast to 2025', 2017

2) 스마트팜 소프트웨어 관련 시장

스마트팜 소프트웨어는 데이터 관리 및 보안, 작물 모니터링, 농작업 관리, 재고 관리 등 농작업 전반에 걸쳐 도구를 제공하는 스마트팜 서비스를 위한 핵심 요소이다. 특히, 수집된 데이터를 활용해 다양한 분석 결과를 사용자에게 제공함으로써 농작업의 효율성과 생산성을 높여 농가의 수익을 극대화할 수 있도록 하는 데 초점을 맞추고 있다.

[표 3-3-7] 지역별 농업용 S/W 시장 전망

(단위: 백만 USD)

지역	2015	2016	2017	2018	2019	2021	2023	CAGR '18~'23
미국	375.5	430.6	463.4	549.7	634.6	799.1	955.3	11.69%
유럽	209.7	248.1	279.7	345.3	414.3	561.9	722.7	15.91%
아시아	104.5	129.5	151.7	194.5	242.0	351.7	482.3	19.92%
기타	36.2	42.5	47.1	57.7	68.8	92.4	118.0	15.38%
전체	725.8	850.7	941.9	1,147.3	1,359.5	1,805.0	2,278.3	14.71%

출처: MarketsandMarkets, 'Smart Agriculture Market Global Forecast to 2023', 2017

또한 관련 소프트웨어는 클라이언트·서버 기반과 클라우드 기반의 소프트웨어 시장으로 구분될 수 있으며, 서비스 수요자 증가에 따라 클라우드 기반의 소프트웨어로 진화할 것으로 예상된다.

[표 3-3-8] 타입별 농업용 S/W 시장 전망

(단위: 백만 USD)

타입	2015	2016	2017	2018	2019	2021	2023	CAGR '18~'23
로컬/웹 기반	379.0	430.9	452.8	529.1	601.7	734.6	849.3	9.93%
클라우드 기반	147.4	186.9	218.8	281.8	353.4	521.1	723.5	20.76%
전체	526.4	617.8	670.8	810.9	955.0	1,255.7	1,572.8	14.17%

출처: MarketsandMarkets, 'Smart Agriculture Market Global Forecast to 2023', 2017

3) 농업용 드론 관련 시장

산업분야를 통틀어 드론이 창출하는 시장 규모는 1,270억 달러(약 152조 원) 이상으로 추정되고 있으며, 그중에 농업용 드론이 가장 유망한 분야로 분석되고 있다. 현재까지 농업용 드론이 주로 활용되는 분야는 토양 및 농경지 조사, 파종, 농약 살포, 작물 모니터링, 관개, 작물 생육평가 등이며, 드론을 통해 실시간으로 수집되는 정보는 클라우드 서버에 저장되고 이미 지 분석기술 및 농작물 재배면적/실시간 작물 생육상황 분석기술과 결합하여 농산물 수급 조절에 활용될 것으로 예상된다. 국내뿐만 아니라 글로벌 기업인 구글, 바이엘, 존디어 등 수많은 글로벌 기업들 역시 농업을 데이터 중심 농업으로 탈바꿈하기 위해 투자하고 있다.

[표 3-3-9] 타입별 농업용 드론 S/W 시장 전망

(단위: 백만 USD)

타입	2016	2017	2018	2019	2020	2022	2024	CAGR '19~'24
데이터 관리 S/W	42.4	49.4	58.8	70.5	87.2	147.0	279.2	31.69%
이미지 처리 SW	53.3	65.3	82.0	103.4	134.9	252.7	534.2	38.87%
데이터 분석 S/W	59.7	69.7	83.3	100.2	124.4	211.1	403.2	32.12%
기타	37.1	45.1	56.2	70.5	91.5	170.2	358.0	38.40%
전세	192.4	229.3	280.3	344.6	438.2	781.0	1,574.6	35.51%

출처: MarketsandMarkets, 'Agriculture Drones Market Global Forecast to 2024', 2019

[표 3-3-10] 응용서비스별 농업용 드론 S/W 시장 전망

(단위: 백만 USD)

응용서비스	2016	2017	2018	2019	2020	2022	2024	CAGR '19~'24
정밀 농업	138.4	166.2	204.6	253.2	324.2	585.4	1,195.1	36.39%
가축 모니터링	14.9	17.9	22.1	27.3	35.1	63.6	130.4	36.67%
정밀 수산 양식	10.7	13.0	16.2	20.3	26.3	48.6	101.4	37.97%
스마트 온실	18.8	21.4	24.9	29.2	35.2	56.5	101.4	28.31%
기타	9.7	10.9	12.6	14.6	17.4	27.0	46.4	26.01%
전세	192.4	229.3	280.3	344.6	438.2	781.0	1,574.6	35.51%

출처: MarketsandMarkets, 'Agriculture Drones Market Global Forecast to 2024', 2019

[표 3-3-11] 응용서비스별 농업용 드론 데이터 관리 S/W 시장 전망

(단위: 백만 USD)

응용서비스	2016	2017	2018	2019	2020	2022	2024	CAGR '19~'24
정밀 농업	32.3	37.7	45.0	54.0	67.0	113.2	215.1	31.83%
가축 모니터링	2.7	3.2	4.0	4.9	6.2	11.0	22.2	35.36%
정밀 수산 양식	2.2	2.6	3.2	4.0	5.2	9.4	19.3	36.79%
스마트 온실	3.3	3.7	4.2	4.9	5.8	8.8	15.2	25.64%
기타	1.9	2.1	2.4	2.7	3.1	4.6	7.4	22.41%
전체	42.4	49.4	58.8	70.5	87.2	147.0	279.2	31.69%

출처: MarketsandMarkets, 'Agriculture Drones Market Global Forecast to 2024', 2019

[표 3-3-12] 응용서비스별 농업용 드론 데이터 분석 S/W 시장 전망

(단위: 백만 USD)

응용서비스	2016	2017	2018	2019	2020	2022	2024	CAGR '19~'24
정밀 농업	45.2	52.9	63.4	76.4	95.1	162.0	310.7	32.39%
가축 모니터링	4.3	5.1	6.2	7.5	9.5	16.5	32.6	34.09%
정밀 수산 양식	3.1	3.6	4.4	5.3	6.7	11.5	22.3	33.27%
스마트 온실	4.6	5.3	6.2	7.4	9.0	14.9	27.4	29.96%
기타	2.5	2.8	3.2	3.6	4.2	6.2	10.2	23.33%
전체	59.7	69.7	83.3	100.2	124.4	211.1	403.2	32.12%

출처: MarketsandMarkets, 'Agriculture Drones Market Global Forecast to 2024', 2019

4) 스마트팜 IoT 시장

기존의 전통 농업에 다양한 최신 ICT 기술을 접목해 생산성과 효율성을 높이는 이른바 선진 농업으로 진화하고 있으며, 특히 IoT 기반 기술이 농업 전반의 다양한 응용서비스에 적용되어 활용되고 있다. 관련 시장 전망은 다음과 같다.

[표 3-3-13] 농업용 글로벌 IoT 데이터 관리 관련 시장 전망

(단위: 1억 USD)

응용서비스	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR '18~'23
정밀 농업	51.1	58.4	66.4	75.6	86.0	97.9	111.5	13.82%
가축 모니터링 및 관리	34.0	38.6	44.0	50.2	57.2	65.3	74.5	14.06%
실내 농업	22.3	25.6	29.4	33.8	38.8	44.5	51.0	14.81%
수산 양식	13.6	15.6	18.1	21.0	24.3	28.2	32.6	15.92%
기타	8.6	9.7	10.9	12.1	13.6	15.1	16.8	11.67%
전체	129.5	147.8	168.7	192.6	219.9	251.0	286.5	14.15%

출처: BIS Research, 'Global IoT in Agriculture Market- Analysis and Forecast (2018-2023)', 2018

라. 마무리

일부 국가의 경우 고령화에 따른 농업인구 감소 추세를 보여 농산업을 유지하고 발전시키는 데 어려움을 겪고 있다. 따라서 이러한 어려움을 극복하기 위해 기존 농업과 ICT 기술의 융합을 통해 더욱 지능화된 농업의 형태로 발전시켜나가고 있다.

스마트팜은 최적화된 생산성과 고품질의 식량을 공급하고 이에 따른 환경오염 등의 문제를 해결하고자 하는 방향으로 진화할 것으로 예상된다. 비료, 제초제, 살충제, 씨앗 등과 같은 투입물의 최적화된 적용과 건강한 작물에 대한 화학적 적용으로 인한 낭비 제거, 노동력 최소화를 위한 고효율의 자동화 등을 목적으로 한다. 스마트팜 분야에서의 데이터는 지속가능한 농업과 더불어 기존 재배 방식보다 농장과 작물에 대한 풍성하면서도 상세하고 정확한 정보를 제공할 예정이다.

데이터 관리 및 분석 솔루션의 출현 등 다양한 기관에서 데이터 기반 농업의 중요성이 강조되고 있다. 특히 살아있는 생물이라는 특성과 예측이 쉽지 않은 기후, 에너지 비용 최소화 등 매우 다양한 요인으로 인해 사람에 의한 의사결정은 한계를 나타내고 있어, 다양성이 함께 고려되는 인공지능 기술의 도입은 점차 증가할 전망이다. 스마트팜은 누구나 쉽게 이용할 수 있지만, 데이터 없이 누구나 할 수 없는 방향으로 발전하고 있다. 특히 한국의 경우 한정적 자원을 가진 상태라는 점을 고려했을 때 데이터의 표준화된 수집체계, 작물의 원천 데이터에 대한 연구, 기업 및 농민을 위한 정제된 데이터의 제공 중요성이 더욱 높아지고 있으며, 농민의 디지털화된 경험은 정보 이상의 가치를 가질 것으로 기대된다.

전 세계적으로 자율주행 자동차 시장이 지속해서 성장하는 가운데 관련 서비스 산업과 자율주행 자동차를 운행하며 사용되는 데이터의 양과 종류 역시 기하급수적으로 증가하고 있다. 자율주행 자동차가 운행되며 수집하는 빅데이터를 활용하는 부가 산업 시장 또한 성장하고 있으며, 국내에서도 자율주행 자동차에 관련된 연구·개발이 계속 이루어지고 있다. 앞으로 자동차 시장이 자율주행 자동차를 중심으로 개편될 조짐을 보이며, 자율주행을 서비스하기 위해서는 다양하고 방대한 데이터들이 필요하고 이러한 데이터의 요구에 따라 빅데이터 산업의 성장은 필연적이다.

가. 자율주행 빅데이터 산업의 중요성

자율주행 자동차 시장은 기존의 자율주행 자동차 단독 서비스에서 자율주행 자동차와 인프라 데이터가 결합함으로써 자율주행 서비스가 새로운 신성장 산업으로 도약할 것으로 보인다. 자율주행 자동차는 차량의 센싱 정보만으로 자율주행하는 것이 아니라 다양한 인프라 정보를 융합하여 환경 인식과 최적의 서비스를 제공하는 방향으로 발전하고 있다. 교통량 증대와 이용자 측면의 정시성 확보 등 다양한 서비스 제공을 위해 급속히 발전하고 있는 자율주행 기술과 연계해 도로교통 환경과 객체의 실시간 동적 정보를 수집하는 등 교통 네트워크의 효율적이고 능동적인 교통관리가 필요하다.

이를 위해서 도로의 상태, 장애물, 날씨 등 주행환경 정보와 자율주행 자동차, 도로, 이용자의 정보를 수집하고, 수집된 정보를 융·복합하여 인공지능 기반으로 분석하고 기존 교통 체계 또는 자율주행서비스에 활용하는 기술 개발이 필요하다.

나. 자율주행 빅데이터 산업의 정의 및 범위

1) 자율주행 빅데이터 기술의 정의

자율주행 빅데이터 기술은 자율주행 자동차의 모빌리티 데이터와 V2X 인프라 데이터, 교통 데이터를 활용하여 자율주행 자동차의 인지·판단의 공간적 한계를 극복하고 자율주행서비스의 신뢰성을 높일 수 있는 기술로써 이용자의 이동성 향상을 위한 최적 경로 제공 서비스, 예측데이터와 광역 교통 분석기술을 기반으로 자율주행 안전 여부를 판단하기 위한 도로상태 정보제공 서비스 등을 예로 들 수 있다.

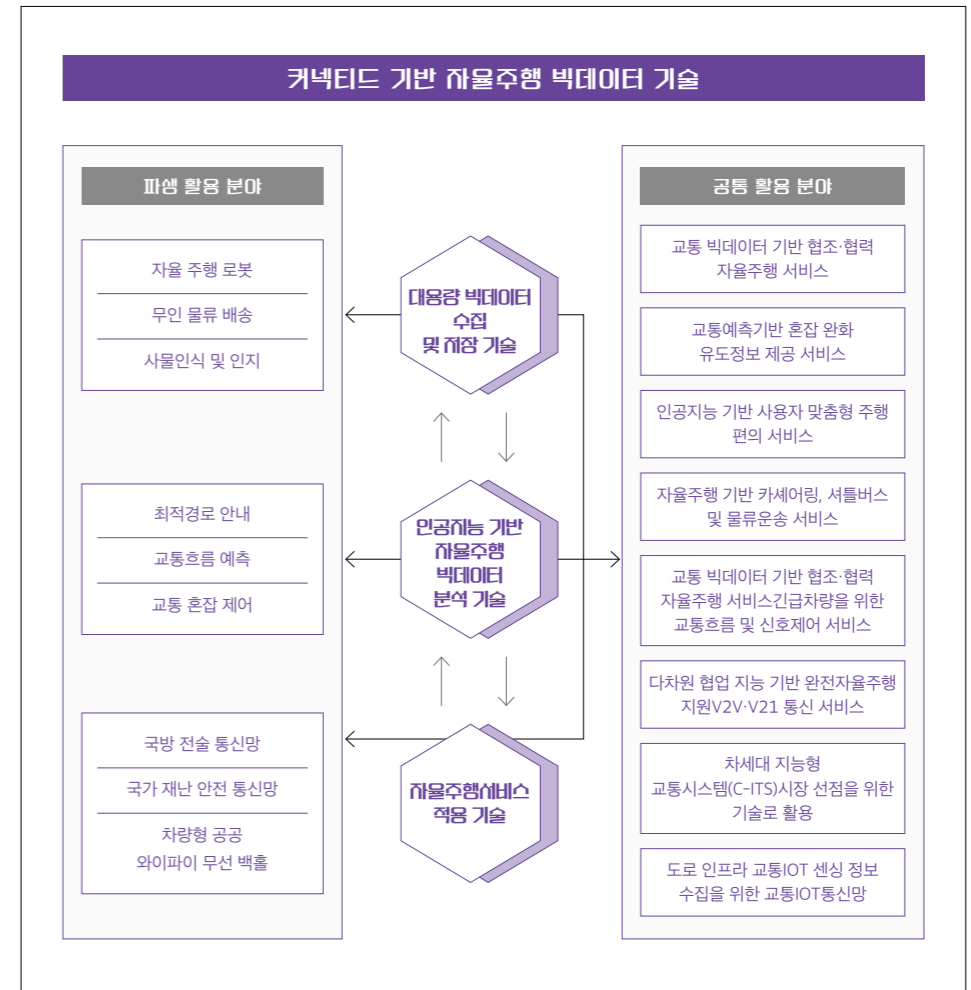
완전 자율주행 자동차 상용화 시 예상되는 차량공유 서비스와 생성된 빅데이터를 활용하여 파생되는 신 서비스 산업으로는 자율주행 셔틀, 차량공유, 무인택배, 생산현장 무인 이송 서비스 등의 자율주행 서비스와 주행데이터 공유센터 구축, 주행맵(정밀도로지도) 구축 및 제공 서비스, 무인 택배 물류 기지 건설, 보안 비즈니스, 교통 데이터 활용 등의 후방 비즈니스가 있다.

2) 자율주행 빅데이터 기술의 범위

자율주행 빅데이터 기술은 자율주행 자동차와 인프라 데이터를 수집·저장하고 분석하여 다양한 자율주행서비스에 활용하기 위한 기술로서 협의의 범위로는 자율주행 자동차 및 인프라 데이터 수집, 저장, 분석기술을 의미하고, 광의의 범위로는 자율주행 빅데이터를 활용하여 다양한 자율주행서비스와 교통 서비스에 활용하는 기술(교통환경 개선, 사용자 맞춤형 자율주행서비스, 실시간 정보공유 기술 등을 포함)을 의미한다.

결론적으로 자율주행 빅데이터 기술은 크게 대용량 데이터 수집, 인공지능 기반 분석, 서비스 적용을 위한 기술 세 가지로 구분할 수 있다.

[그림 3-3-10] 자율주행 빅데이터 기술의 범위

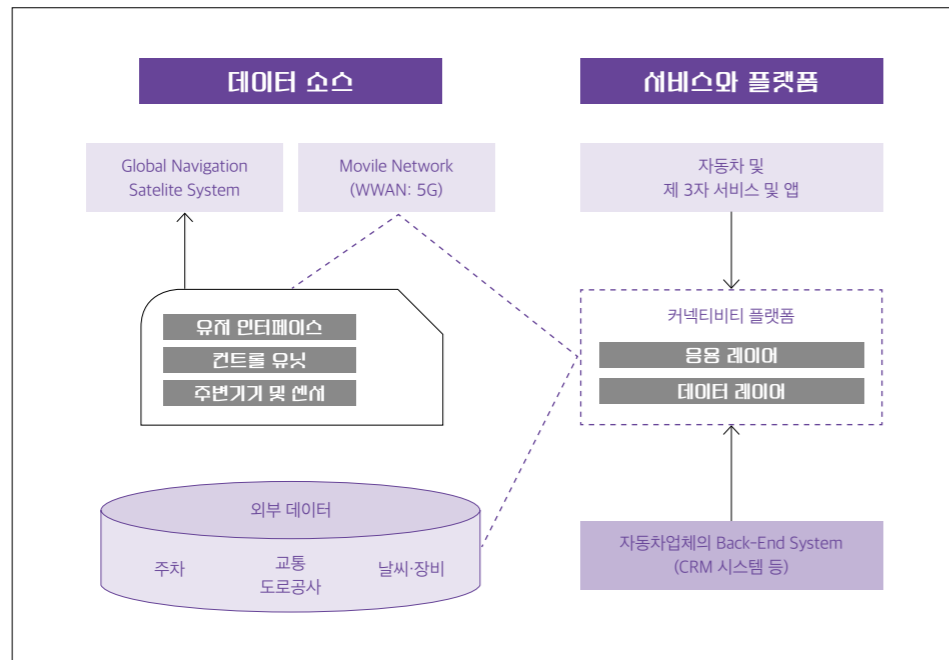


【표 3-3-14】 자율주행 빅데이터 분야의 세부 기술요소

대분류	세부 기술
데이터 수집·저장 기술	- 자율주행 자동차와 인프라의 대용량 빅데이터 수집·저장·관리 기술 - 교통 인프라 데이터의 클라우드 소싱 기술 - 자율주행 자동차의 인프라 데이터 개인정보 보호 및 데이터 보안 기술 - 다중 통신 매체상에서의 Seamless 데이터 수집 기술
인공지능 기반 분석기술	- 자율주행 자동차 데이터와 인프라 데이터의 융합 모델링 기술 - 인공지능 기반 자율주행 빅데이터 분석기술 - 빅데이터 분석 기반의 차량 흐름 예측 및 최적화 기술 - 대규모 교통객체의 동시 처리를 위한 분산 병렬형 시뮬레이션 구현 기술
빅데이터 기반 자율주행 서비스 응용 기술	- 빅데이터와 클라우드 기반의 자율주행 자동차 이동성 최적화 기술 - 자율주행 자동차의 주행환경 인지 범위 확대를 위한 클라우드 기반의 실시간 정보공유 - 자율주행 빅데이터 기반 글로벌 복합 상황인지 기술 - 자율주행서비스 차량과 클라우드 빅데이터 연동을 위한 소프트웨어 프레임워크 기술 - 실시간 교통상황을 반영하는 동적 주행 경로 변경 및 자율학습 기술 - 자율주행서비스, 써드파티 및 완성차 업체의 응용 시스템 개발을 위한 빅데이터 OpenAPI 기술 - 클라우드를 기반으로 자율주행 자동차의 점진적 정밀맵 제공을 위한 빅데이터 처리 및 가공 기술

자율주행 빅데이터 기술은 자율주행 서비스에 핵심 요소들인 C-ITS(Cooperative-Intelligent Transport Systems, 차세대 지능형 교통시스템), 자율주행서비스, 교통흐름제어 등에 여러 가지 기술들에 공통으로 활용될 수 있으며, 로봇과 국방 등에도 파생적으로 활용될 수 있다.

【그림 3-3-11】 자율주행 빅데이터 기술요소 간 협력구조



출처: 산업연구원

다. 국내외 시장현황 및 전망

자율주행 자동차 시장의 글로벌 시장규모는 2020년 64억 달러에서 연평균 41% 성장하여 2035년에는 1조 1,204억 달러에 달할 전망이다.⁰¹ 특히 완전자율주행 기능의 자율주행 자동차 글로벌 시장규모는 2020년 6억 6,000만 달러에서 연평균 84.2% 성장해 2035년에는 6,299억 달러 규모가 될 것으로 예상된다. 세계 자동차 시장의 산업 전망에 따르면 2020년부터 자율주행 자동차가 상용화되기 시작하고 2025년부터 완전 자율주행 자동차 시장이 본격적으로 성장할 것으로 보고 있다.

【표 3-3-15】 글로벌 자율주행 빅데이터 서비스 관련 시장 전망

(단위: 억 달러)

분야	연도	2020	2021	2022	2023	2024	2025
카셰어링 서비스 시장규모 (Navigant Research, 2015)		35	41	48	56	65	76
완전 자율주행차(Lv. 4) 시장규모 (KISTI, 2016)		6.6	14.3	30.9	67.0	145.1	314.1
커넥티드카 시장규모 (PwC, 2015)		1,069	1,335	1,667	2,083	2,601	3,249
지능형 교통시스템 시장규모 (Markets&Markets, 2015)		338.9	378.1	421.9	470.7	525.1	585.9

조사업체에서 발표한 연도별 시장규모 및 연평균증가율(CAGR)을 기준으로 연도별로 추정된 수치 포함

미국은 완전 자율주행 자동차가 보급되면 카셰어링(Car Sharing)의 활성화로 인해 차량 대수가 약 80% 감소할 것이라 분석(미국 기준, 2020년 2억 4,700만 대→2040년 4,400만 대)하고 있으며, 신차 판매량은 1,800만 대에서 560만 대로 약 69% 감소할 것이고, 가구당 자동차 보유 비용과 연간 운송비가 5,600만 달러 절감되어 가계 수입 및 GDP가 1조 달러 증가할 것으로 전망하고 있다.

엔진과 기계 중심의 자동차에서 전기·전자, 소프트웨어가 중요시되는 스마트카로 진화하면서 자동차 시장과 관련 융합 시장에는 많은 변화가 일어나고 있고, 자동차회사 중심의 시장에서 다양한 플레이어들이 경쟁하고 협력하는 융합 시장으로 발전하면서 산업 구조 재편이 예상된다.

자율주행 빅데이터 시장의 대표적인 사례는 차량용 클라우드 기반 서비스이며 차량 진단, 내비게이션, 주행 정보분석, 차량 정보분석, 인포테인먼트, 결제, 차량 관제, 차량공유 등 다양한 서비스가 성장 중이다.

2016년 다보스포럼에서 언급된 4차 산업혁명을 견인할 기술인 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷, 자율주행 자동차 등은 빅데이터 기술과 밀접하게 연관되어 있으며, 가트너

01. 서영희, "자율주행자동차 시장 및 정책 동향", 『월간 SW 중심사회』, 2017.6.

(Gartner)는 빅데이터가 21세기 원유라고 발표하여 빅데이터의 중요성을 강조하고 있다. 세계 빅데이터 시장은 현재도 성장 중이며, 시장 조사기관마다 규모의 차이는 존재하나 공통적으로 높은 성장률을 전망하고 있다. 위키본(Wikibon)은 2017년 세계 빅데이터 시장규모가 350억 달러 규모였고, 2018년에는 약 20% 성장한 420억 달러, 2027년에는 1,030억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다(Statista, 2018). 또 2017년 전 세계 빅데이터 매출액은 2016년에 비해 12.4% 증가한 1,508억 달러에 이르며, 2020년까지 연평균 11.9%의 성장률로 증가하여 매출액이 2,100억 달러를 초과할 것으로 예측한다(IDC, 2017). 2017년 국내 빅데이터 시장규모는 4,547억 원으로 추정되고 이는 전년 대비 32.2% 성장한 수치로 지속적인 상승세를 유지하고 있다(NIA, 2018).

국내 빅데이터 시장은 스토리지(26.8%), 소프트웨어(23.2%), 서버(22.1%), 서비스(20.9%), 네트워크(7.1%) 순으로 소프트웨어나 서비스보다 서버, 스토리지, 네트워크 등에 인프라 투자가 집중되어 있다. 구글(Google), 테슬라(Tesla), 엔비디아(NVIDIA) 등은 자율주행 자동차 개발과 관련하여 실제 주행환경에서 카메라, 레이더, 라이다 등 약 12개의 다양한 센서에서 1일 당 약 4GB의 데이터를 수집하여 새로운 머신러닝 알고리즘 개발에 활용하고 있다.

국내 기업의 빅데이터 관련 투자가 확대되고, 매출도 증가하는 등 산업 기반이 갖추어지고 있으나, 아직은 관련 인프라 및 글로벌 선도 기업이 부족한 실정이다. 국내 기업의 빅데이터 시스템 도입은 2016년 약 50개 기업에서 2017년 약 65개 기업으로 증가하였고, 빅데이터 도입 기업의 평균 투자금액도 2016년 5억 2,100만 원에서 2017년 6억 100만 원으로 증가하고 있다(NIA, 2018).

라. 국내외 산업 현황 및 전망

세계 각국은 자율주행 자동차 임시 운행제도 시행과 제한적 자율주행 운영을 통해 자율주행 시대를 대비하고 있으며, 미국, 독일, 싱가포르 등을 중심으로 Level 4 이상의 자율주행 운영이 가능한 수준이다.

차량의 각 부분에 부착된 센서, GPS, 통신장비 등을 통해 수집된 데이터를 통합 분석하는 빅데이터 기술로 생산의 효율화, 수익의 극대화, 안전도 향상 등을 실현하고 있고, 차량 주행환경에 따른 사고위험도 판단, 운전자 주의 환기, 주행 이력에 따른 실시간 차량부품의 이상 확인 등 직접적인 사고피해 경감 및 차량부품의 진단 기술에 빅데이터 기술을 적용하는 추세이다. 해외 완성차 업체와 IT업체들은 상호 R&D 협력을 통해 차량용 빅데이터 기술을 활용한 B2B 사업 연계방안을 모색 중이다.

미국 텍사스대학교 오스틴 공대(University of Texas-Austin) 교통과학연구팀은 2020년 자율주행 자동차 상용화 이후에는 자율주행 카셰어링 및 라이드셰어링 서비스가 급부상할 것으로 예상하며, 서비스 기술의 핵심을 자율주행 빅데이터로 전망하면서 자율주행 빅데이터를 확보하는 것을 자율주행서비스 산업 선점을 위한 핵심 전략으로 분석하고 있다.

구글, 애플, 바이두(Baidu) 등 글로벌 IT 공룡을 비롯한 BMW, GM 현대차 등 완성차 업체들은 일제히 자율주행 차량 공유를 핵심가치로 내걸고 무인 택시와 무인 셔틀버스 서비스 등이 자율주행 초기시장을 이끌 것으로 전망하면서, 지속해서 자율주행 빅데이터 확보에 집중하고 있고 특히, 2018 CES(International Consumer Electronics Show) 전시에서 가장 뜨거운 이슈였던 AI 기반의 자율주행 자동차들은 대부분 차량에서 생산된 자율주행 빅데이터뿐만 아니라 서비스 형태에 따라 다양한 스마트 시티 및 IoT 빅데이터를 적절히 활용할 수 있도록 구현하고 있다.

1) 국외 기술 동향

미국 구글의 자회사이자 자율주행 차량공유 서비스 업체인 웨이모(Waymo)는 현재 다양한 날씨와 지형 조건에 있는 미국의 25개 도시에서 시험주행을 하며 눈 쌓인 도로, 가파른 고갯길, 사막지형 등 다양한 주행상황에 대한 빅데이터를 수집·학습하고 클라우드를 통해 모든 자율주행 자동차가 학습된 주행 경험을 공유하도록 하고 있다. 웨이모는 이와 함께 자체적으로 구축한 테스트 트랙과 시뮬레이션을 통해 한해 약 43억 2천만km 거리의 가상주행과 보행자 돌발 출현 등 2만여 가지의 주행상황을 설정해 주행 성능을 시험하고 빅데이터를 수집하고 있다. 최근에는 캘리포니아에서 자율주행차량을 활용한 운송 서비스 허가를 획득하였다.

우버(Uber)는 자사의 합승 기반 라이드셰어링 서비스인 'Uberpool'을 위한 최적의 경로 계획 및 도착시간 예측을 위해 교통 및 주행 빅데이터 분석을 사용하고 있으며, 자사의 자율주행 택시 서비스를 위해 여러 센서가 부착된 차량을 운영하여 자율주행 빅데이터를 수집 활용하고 있다.

최근 딥러닝 분야 글로벌 선두 기업으로 도약한 엔비디아는 자사의 'Drive PX' 플랫폼을 활용하여 자율주행 시스템에 사용되는 컴퓨터, 자율주행 빅데이터 및 딥러닝 기술을 바탕으로 'End-to-End' 자율주행 시스템을 개발 판매하고 있으며 첨단 자율주행 모빌리티 서비스(Mobility as a Service) 솔루션 개발을 위해 오토모티브 스타트업 오로라와 협력 중이다.

테슬라는 자율주행 시스템을 가장 많이 활용하는 회사의 하나로 자사의 모든 차량으로부터 주행 및 차량 상태 관련 데이터와 차량 내부 센서를 통해 운전자에 대한 데이터를 클라우드로 수집하고 있으며, 수집된 빅데이터를 분석하여 차량의 성능 및 자율주행 능력을 개선할 수 있는 차량 제어 소프트웨어에 대한 업그레이드에 활용하고 있다. 특이점으로는 다른 자율주행 업체들은 라이다, 카메라, 레이더 등 여러 가지 센서를 복합한 시스템을 활용한다면 테슬라는 카메라를 중심으로 자율주행 시스템을 구성하고 있다.

미국의 완성차 업체인 GM은 IBM의 클라우드 및 빅데이터 기반의 AI 시스템인 왓슨(Watson)과 자사의 온스타(OnStar) 텔레매틱스 서비스 플랫폼을 결합하여 탑승자에게 다양한 지능형 융합 IT 서비스를 제공하고 있다.

중국의 거대 IT 포털 서비스 업체인 바이두는 2019년 CES를 통해 자사의 AI 및 빅데이터 기술을 바탕으로 개발한 자율주행 솔루션인 '아폴로 엔터프라이즈(Apollo Enterprise)'를 발표하고 전 세계 자동차 기업을 대상으로 이동 서비스의 지능화, 네트워크화, 자율주행 내비게이션을 결합한 솔루션을 제공하고 있으며, 또한 이를 바탕으로 복잡한 도심에서의 자율주행 시스템의 수준을 끌어올리고 있다.

2018년 CES에서 모빌리티 기업으로 거듭날 것을 선언한 일본의 토요타(Toyota)는 자율주행 서비스 기술 확보를 위해 우버, 중국의 차량공유 업체 디디추싱(Didi Chuxing), NTT, 마이크로소프트, 일본의 빅데이터 분석 업체 앨버트(Albert) 등과 파트너십을 체결하고 자율주행서비스 빅데이터 수집 및 분석기술 개발을 진행하고 있다.

다임러 벤츠(Daimler-Benz AG)는 마이크로소프트 애저(Microsoft Azure)를 기반으로 개발한 클라우드 빅데이터 플랫폼 '익스톨로(eXtollo)'를 통해 대량의 주행 및 차량 데이터를 분석하여 차량 유지보수 및 개발에 활용하고 있으며, 엔비디아 및 보쉬(Bosch)와 함께 2019년 하반기부터 미국 캘리포니아주 산 호세(San Jose)에서 로보택시(Robotaxi) 서비스를 운영하기 위한 공동 프로젝트를 진행하고 있다.

BMW 그룹은 자율주행 자동차 기술 개발에 빅데이터 기술의 탑재를 위해 인텔, 모빌아이(Mobileye)와 협력하고 있다. BMW의 시범 운행 차량은 모빌아이의 영상 인식 솔루션을 탑재하고 있으며 인텔의 자율주행 플랫폼인 'Go'를 통해 자율주행 빅데이터를 수집하고 있으며, 5G 기반의 클라우드 및 IoT 연동을 통한 자율주행 빅데이터 수집을 위해 에릭슨(Ericsson) 등의 기업과 협력하고 있다.

스웨덴의 볼보(Volvo)는 207년부터 예테보리(Goteborg)의 공도에서 일반인 탑승자들을 대상으로 100대의 자율주행 자동차를 테스트하는 'drive me' 프로젝트를 통해 출퇴근, 자녀의 등하교, 쇼핑 등과 같은 일상생활에 대한 빅데이터를 수집하고 이를 기반으로 사람 중심의 자율주행 기술 개발을 진행하고 있으며, 향후 4년간 수집될 빅데이터를 기반으로 하는 연구로 2021년에 상업적 판매가 가능한 자율주행 자동차 개발을 완료할 계획이다.

이처럼 해외에서는 완성차 업체를 포함한 다양한 기업들에서 자율주행자동차를 서비스·상용화하기 위한 준비를 진행하고 있으며 몇몇 업체들은 자율주행자동차의 상용화를 위한 허가를 획득한 상태이다. 이러한 시도들은 자율주행자동차와 관련된 빅데이터 시장의 발전에 큰 영향을 주고 있다.

[그림 3-3-12] 국외 제조사별 자율주행자동차



출처: 제조사별 홈페이지

2) 국내 기술 동향

현재 국내외적으로 빅데이터를 기반으로 하는 자율주행 기술 개발 및 서비스는 아직 시험 도입·초기 단계지만, 점차 많은 IT, 완성차, 모빌리티 서비스 분야의 기업들이 자율주행 빅데이터의 중요성을 인식하고 있으며, 빅데이터의 확보 및 이를 기반으로 하는 자율주행 서비스 기술 개발을 위해 적극적인 투자와 상호 협력을 진행하고 있다.

국내의 대표적인 차량공유 플랫폼인 쏘카(SOCAR)는 2018년 국내 사모펀드 운용사로부터 6백억 원의 투자를 유치하고, 이를 바탕으로 인프라 확대와 서비스 품질 강화 및 종합 모빌리티 서비스의 기반이 되는 빅데이터와 자율주행 기술, 사고방지 기술에 연구개발 역량을 집중하고 있다.

네이버랩스(NAVER LABS)는 자동차 부품 기업인 만도와의 협력을 통해 내비게이션, 헤드업 디스플레이 등을 만들고 있으며, 자사의 AI 및 빅데이터 기반 인식기술과 만도의 자율주행 센싱·핵심 부품 기술의 결합을 통해 완전 자율주행 시스템 기술 개발, HD맵 상용화를 추진하고 있다. 또한, 실내 정밀지도를 구현할 수 있는 로봇들을 개발하여 실내 AR 내비게이션 등 자율주행에서 파생된 다양한 서비스를 제공하기 위해 노력하고 있다.

현대자동차는 2018년 중국 구이저우성에 글로벌 빅데이터센터를 설립하고 자사의 카클라우드 및 AI 기술을 기반으로 운전자 개인화 서비스, 차량 운행 상태를 모니터링, 원격진단, 시스템 자동 업그레이드 등 운전의 효율성과 편리함을 극대화한 커넥티드카(Connected Car) 서비스 개발을 추진 중이다. 카클라우드 시스템을 기반으로 안전한 자율주행 기술 및 도로 위 모든 차량의 경로와 도로 상황을 종합해 가장 효율적인 길을 안내하는 스마트 트래픽 서비스도 준비 중이다.

삼성전자는 전장 업체인 하만을 인수하여 자율주행자동차 시장에 진입하였으며, 미국 캘리포니아주에서 자율주행 운행 허가를 받았으며, 국내에서도 자율주행관련 허가를 받은 기록이 있다.

LG전자는 2016년 자율주행연구소를 설립해 기술 개발과 확보에 신경을 써왔다. 2017년 독일 벤츠에 ADAS(지능형 주행 보조 시스템), 전방 모노 카메라 모듈 및 소프트웨어를

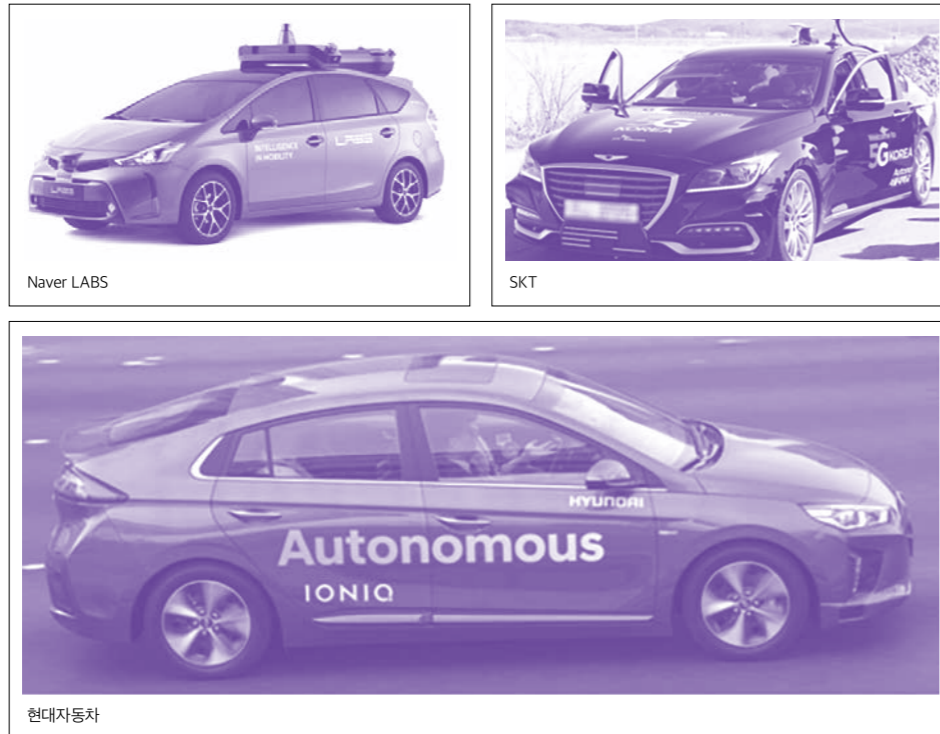
공급하고 있으며 2017년에는 자율주행자동차 운행 임시 허가를 받는 등 자율주행시대를 위한 여러 가지 준비를 진행하고 있다.

SK텔레콤은 자사의 AI 연구조직인 T브레인을 통해 인공지능 기술을 기반으로 자율주행 학습에 필요한 주행 빅데이터를 생성·축적하는 기술을 연구 중이며 정밀지도와 V2X를 통한 사고 예방 기술 등 다양한 분야의 서비스를 준비하고 있다. 최근에는 자율주행 기능을 탑재한 버스 시연 행사를 진행하였으며, 또한 자율주행 서비스의 핵심인 V2X통신을 위해 통신 반응 0.001초대 V2X 통신을 준비하고 있다.

현재 한국에서는 자율주행자동차 개발을 진행하는 대기업들과 함께 스프링클라우드, 언맨드 솔루션, 소네트, SOSlabs, SML 등 여러 자율주행 관련 중소기업들이 자율주행자동차 시장을 위해 준비하고 있다.

KT는 자율주행 시장을 위해 경기도가 추진 중인 ‘판교제로시티 자율주행 실증 단지 구축 사업’에 참여하며, 대구에서도 관련된 사업을 추진 중이다. V2X 인프라 사업을 기반으로 자율주행자동차 시장을 위해 준비하고 있다.

[그림 3-3-13] 국내 제조사별 자율주행 자동차



출처: 제조사별 홈페이지

6. 광고 분야 데이터 비즈니스

필자: 이진형
(데이터마케팅코리아 대표)

디지털 마케팅 시대가 도래하며 디지털 마케팅의 기법 중 하나인 데이터 마케팅이 각광받고 있다. 여기에서는 데이터 마케팅의 등장과 최신 트렌드, 해외 사례 및 국내 사례를 종합해 살펴봄에 ‘마테크(MarTech)’가 이끄는 디지털 마케팅이 향후 어떤 모습으로 변화할지 살펴보고자 한다.

최근 다양한 비즈니스 업종에서 소셜네트워크서비스(SNS, Social Network Service)나 인플루언서(Influencer)를 통한 디지털 마케팅이 주목받고 있다. 한 조사에 따르면 우리나라 인터넷 사용자는 전체 인구의 90% 이상이며, 그중 70% 이상이 SNS를 이용한다고 한다. 집에 TV는 없어도 손에 스마트폰은 들고 있는 시대이기에, 이제 기업은 신제품이 나올 때 광고 대행사보다 SNS 채널, 파워 유튜버 등 인플루언서를 먼저 고려한다.

여기 한 화장품 회사가 있다. 회사는 몇 달 뒤 신제품을 출시할 예정이며, 화장품 업계는 가장 치열한 인플루언서 마케팅이 벌어지는 곳 중 하나다. 만약 당신이 이 화장품 회사의 마케터라면 어떻게 마케팅 전략을 수립할 것인가?

가. 데이터 마케팅의 등장

과거 마케팅 전략은 경험 많은 마케터의 ‘감’에 의존해 진행됐다. 브랜드 인지도, 소비자 선호도 등 비재무적 요소가 중요한 마케팅에서 프로젝트에 참고할 수 있는 자료가 제한돼 있던 탓이다. 또한, 측정 방법에 현실적인 한계가 있어 마케팅 성과를 광고비, 매출 등과 같은 재무적 요소로만 측정할 수 있었다.

이처럼 기존 마케팅은 마케터의 감에 의존하는 기획, 마케팅 ‘성과’에 대한 불분명한 정의, 매출 외 뚜렷한 비재무적 성과 측정 지표 부족 등의 문제점이 있었다. 이에 따라 마케팅 전략 수행과 관련된 비재무적 요소를 측정할 수 있는 방법에 대한 수요가 증가했다. 기업은 SNS 및 인플루언서의 영향력, 시장 반응 등을 마케팅 기획에 반영하고 브랜드 인지도 및 파워, 소비자 반응 등과 같은 무형의 성과를 측정하고 추적하기 위한 정제된 데이터의 필요성을 절감하고 있다.

최근 몇 년 사이 이루어진 급격한 기술 발전이 기업에 필요한 데이터의 수요를 맞추는데 큰 역할을 했다. 정보통신기술의 비약적인 혁신은 제4차 산업혁명 시대의 개막을 알렸고, 자연스럽게 ‘빅데이터’, ‘인공지능’ 등과 같은 데이터 관련 키워드가 급부상했다. 시대가 이끈 변화에 따라 ‘데이터 사이언티스트’, ‘데이터 큐레이터’ 같은 새로운 직업이 생겨났고, 국내외 데이터 산업 시장도 매년 꾸준한 성장세를 보이며 규모를 늘렸다.

데이터 산업 시장이 확대되면서 정보기술 분야를 포함한 광범위한 업종의 비즈니스 단계 전반에 데이터가 유입되기 시작했다. 이러한 시류를 타고 기존 마케팅의 한계를 극복할 수 있는 새로운 마케팅 전략이 등장했다. 그것이 바로 ‘데이터 마케팅’이다.

나. 데이터 마케팅이란?

데이터 마케팅은 소비자 개인에 대한 데이터를 바탕으로 맞춤형 마케팅을 추구하는 디지털 마케팅 기법의 하나로, 분석된 데이터를 활용해 전략 기획에서부터 이행, 성과 측정으로 이어지는 마케팅 수행 과정 전체를 뒷받침한다.

데이터 마케팅에서 사용되는 데이터의 종류는 내부 데이터와 외부 데이터 두 가지로 나뉜다. 내부 데이터는 고객정보와 같은 CRM(Customer Relationship Management) 데이터, 매출 같은 판매정보 등 기업만 보유할 수 있는 정보다. 기업은 내부 데이터를 활용해 고객의 취향을 예측한 제품 및 콘텐츠를 기획하고 추천할 수 있으며, 충성 고객을 관리하며 잠재 고객을 발굴하는 등 자사만의 노하우를 섞어 마케팅 전략을 수립할 수 있다.

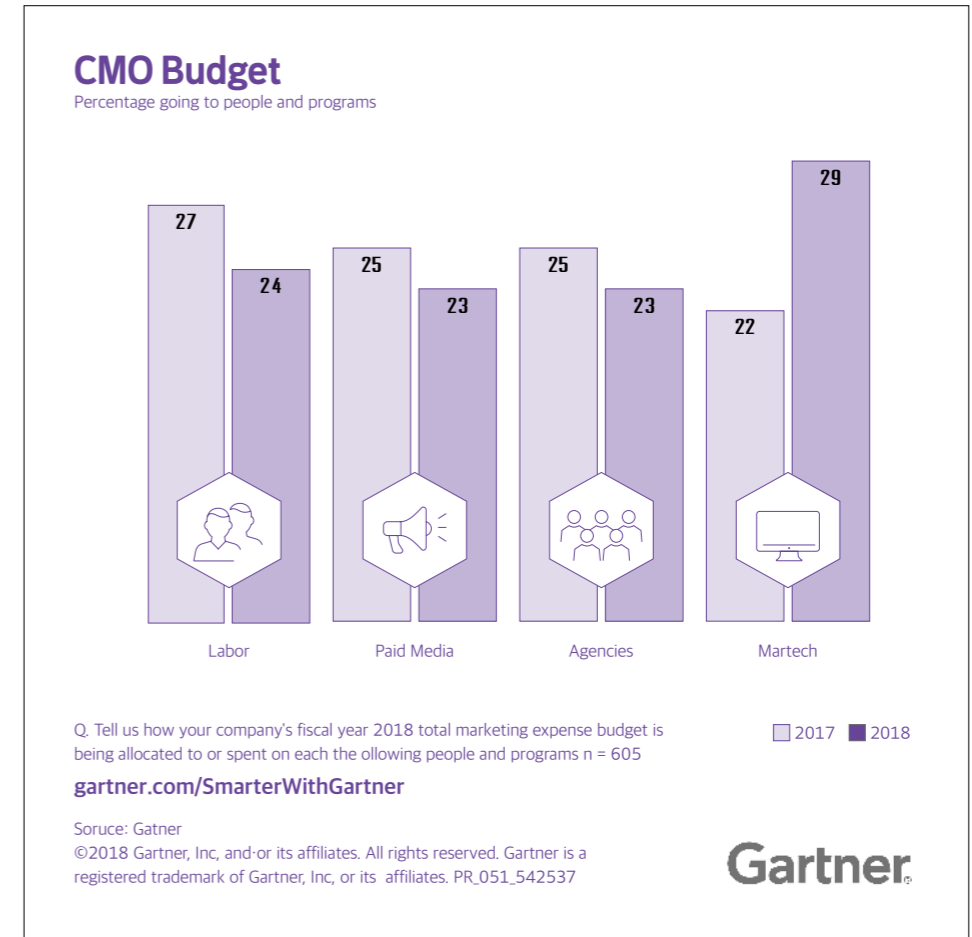
외부 데이터는 말 그대로 회사 외부에서 가져오는 데이터로 지역별 날씨 정보, 고속도로 교통량 등의 외부 자료를 말한다. 또한, 외부 데이터에는 고객이 기업의 제품/서비스를 구매하려고 의사결정을 하는 과정(CDJ, Customer Decision Journey)에서 외부, 즉 디지털에 남기는 연관 검색어, 검색량 등 수많은 흔적 데이터도 있다. 외부 데이터는 시장 트렌드 및 브랜드 포지션을 확인하거나 자사 대비 경쟁사에 대한 소비자 인지도를 분석하고 고객 만족도를 측정하는 등 마케팅 전략 수행 과정 전체에서 광범위하게 사용될 수 있다. 마케팅은 데이터가 유입되며 가장 근본적인 변화를 맞이한 비즈니스 영역 중 하나다. 현재 마케팅 산업의 트렌드를 이끄는 '마테크(MarTech)'의 등장에서 이를 확인할 수 있다. 마테크는 마케팅(Marketing)에 빅데이터, 인공지능 등의 기술(Technology)을 결합해 빠르고 체계적으로 맞춤형 마케팅을 진행할 수 있게 도와주는 새로운 마케팅 기법이다. 마테크의 등장은 데이터가 마케팅 산업에 얼마나 큰 영향을 끼치고 있는지 보여주는 가시적인 지표로, 마케터의 감에 의존하는 마케팅에서 데이터 기반 마케팅으로의 전환을 의미한다.

다. 2019 마케팅 트렌드: 마테크(MarTech)

마케팅 산업의 최신 트렌드에서도 데이터의 중요성을 확인할 수 있다. 작년 말 IBM왓슨은 2019 마케팅 트렌드 보고서를 발표했다. 왓슨은 보고서에서 2019년은 마케팅 역량에 기술적 능력을 갖춘 '마테크터(Martecheter)'가 등장하고, 맞춤형 마케팅에서 인공지능의 역할이 확대되는 해가 될 것이라고 전망했다. 또한, 마케팅에서 인공지능이 활용되면서 데이터 분석에서부터 마케팅 전략 방향 설정까지 인공지능이 마케터를 보조하는 역할을 수행하고, 실시간 고객 분석과 광고 비용의 효율적인 지출을 위해 마테크와 애드테크(AdTech)가 병합될 것이라고 예측했다.

IBM만 이런 전망을 내놓은 것은 아니다. 미국의 정보기술·컨설팅 회사인 가트너(Gartner)도 작년 말 최고마케팅책임자(CMO, Chief Marketing Officer) 지출 비용 조사 및 마케팅 기술 조사 결과 등을 바탕으로 2019 마케팅 산업 전망을 예측했다.

[그림 3-3-14] Gartner "8 Top Findings in Gartner CMO Spend Survey 2018-19"01



가트너가 실시한 CMO 지출 비용 조사 결과에 따르면 마케팅 인력, 광고비, 에이전시에 할당되는 예산은 감소세를 보이지만, 마테크에 할당되는 예산은 큰 폭으로 증가한 것을 알 수 있다. 흥미로운 점은 2018~2019년 마케팅 관련 예산의 약 3분의 1이 마테크에 투입됐다는 것이다.

한편 가트너는 맞춤형 마케팅이 보편화하면서 비용 지출이 항상 마케팅의 성공을 보장하지 않으며, 맞춤형 마케팅에 대한 투자를 신중하게 결정해야 한다고 강조했다. 가트너는 예측 불가능한 미래 시장에서 마케터가 소비자 개인의 데이터에 대한 깊은 이해를 바탕으로 적절한 마케팅 전략을 취해야 한다고 첨언했다.

01. <https://www.gartner.com/en/marketing/insights/articles/8-top-findings-in-gartner-cmo-spend-survey-2018-19>

라. 데이터 마케팅 동향

마케팅에 데이터가 활용되기 시작한 가장 큰 이유는 타겟 마케팅 때문이다. 기업은 타겟 마케팅을 통해 마케팅 효율을 높이고 정확도를 향상시키기 위해 데이터를 활용하기 시작했다. 급속도로 진행된 기술 발전은 기업이 소비자의 관심사 외에도 행동 패턴, 활동 시간, 지역 등 다양한 데이터를 수집하고, 소비자 개개인 별로 맞춤형 마케팅을 진행할 수 있도록 발판을 마련했다.

데이터를 활용한 타겟 마케팅의 시작은 구글 디스플레이 네트워크(GDN, Google Display Network) 광고다. GDN광고는 정교한 타겟팅을 기반으로 구글과 제휴를 맺은 웹사이트나 앱 등에 제공되는 지면을 활용하는 광고를 의미한다. 홈페이지 유입 분석 툴인 구글 애널리틱스(Google Analytics) 데이터를 기반으로 관심사 및 주제 타겟팅을 기획하거나 기존에 웹사이트를 방문했던 사용자를 추적하는 리마케팅을 진행할 수 있어 산업군의 구분 없이 광고 성과를 올릴 수 있는 방안으로 사용되어 왔다.

최근에는 데이터가 마케팅 전반에 활용됨에 따라 애드테크를 마테크에 병합하려는 움직임도 보인다. 애드테크는 마케팅 커뮤니케이션 도구 중 하나인 광고에 테크놀로지를 접목시킨 것으로, 마테크가 마케팅 전략 기획이나 성과 측정 단계에서의 의사결정을 돕는다면 애드테크는 이행 단계에서 기업의 커뮤니케이션 메시지가 정확한 시기에 타겟 소비자에게 도달할 수 있도록 돕는다.

애드테크는 빅데이터, 인공지능, HTTP 쿠키 추적 등 IT 기술을 적용한 광고 기법으로, 프로그래매틱바이딩(Programmatic Buying) 외에도 다른 마케팅 기법들과 결합해 다양하게 사용할 수 있다. 마테크에 애드테크를 더한다면 기존 산업에서 보여준 것처럼 인공지능 이미지 프로세싱 기술을 사용해 SNS 타겟 마케팅을 진행하거나 소상공인을 위한 인공지능 기반 상품 검색 키워드 자동 추천 기술을 개발하여 보다 효과적인 마케팅 성과를 도출할 수 있다. 서로 다른 두 분야인 광고와 마케팅 간 융합이 실현된다면, 시간과 장소를 가리지 않는 실시간 마케팅이 보다 용이해질 것으로 예측된다.

마. 데이터 마케팅 미래: 빅데이터를 활용한 인공지능 기술 기반으로 성장할 것

빅데이터를 넘어 인공지능까지 데이터 비즈니스의 한계는 끝이 없다. 앞서 코카콜라의 사례에서 본 바와 같이 이미지 데이터를 자동으로 분류하고 분석해 추천하는 마테크가 최신 트렌드로 떠오르고 있다. 광고시장뿐만 아니라 데이터 마케팅 분야에서도 빅데이터를 활용한 인공지능 기술이 보편화하고 대중화하는 시대가 곧 도래할 것이라고 본다.

7. 도시·환경 분야 데이터 비즈니스

필자: 권영상
(서울대학교 건설환경공학부 교수)

도시는 인류가 만들어낸 위대한 유산이며, 인류의 문명은 도시와 함께 성장해 왔다. 인류가 만들어낸 위대한 기술, 문화, 제도, 예술은 모두 도시에서 사람들이 교류하고 소통하면서 만들어졌다. 그렇지만, 지금의 도시는 도전받고 있다. 세계적인 기후변화와 후발 국가들의 급격한 도시화, 기존 도시의 쇠퇴는 우리 삶의 터전이 되어온 도시를 위기로 몰아넣고 있다. 이러한 와중에 최근 등장한 스마트시티의 기술은 당면한 도시의 문제를 해결할 수 있다는 점에서 주목받고 있다. 기존에 해결되지 못했던 여러 도시문제가 데이터의 습득, 분석을 통해 해결될 수 있다는 가능성을 보여주기 시작했다. 빅데이터, 머신러닝, 센서와 같은 기술들은 기존의 도시문제들을 정확하게 해석하기 시작했고, 인공지능, CPS(Cyber Physical System), AR/VR, 환경, 자율주행과 같은 기술들은 이러한 문제들을 해결하는 실마리를 제공하기 시작했다. 앞으로 스마트시티 기술을 활용한 도시 데이터의 해석이 도시문제를 해결하고 우리의 정주 환경을 개선해 나갈 것이라 믿는다.

가. 도시·환경 분야 개요

인류의 문명은 도시와 함께 발전해왔다고 해도 과언이 아니다. 도시가 발전하면서 인간들은 소통하고, 문화와 제도를 정착시키고, 기술과 과학을 발전시켜 왔다. 인류 역사를 통해 세계 최고의 도시라고 불려온 도시들은 이러한 인간의 문화와 기술을 가장 잘 반영하고 있는 도시들이었다. 소크라테스와 플라톤이 철학을 논하던 아테네, 미켈란젤로와 레오나르도 다 빈치가 인체와 예술을 발전시켰던 베니스, 마천루와 혁신적인 예술가들이 활동하는 뉴욕, 그리고 세계 최첨단 기술의 경연장이 되고 있는 샌프란시스코와 실리콘밸리까지 도시는 인류가 만들어온 문명의 바탕이 되었다는 측면에서 인류 역사상 가장 중요한 발명품이라고 부를 만하다(에드워드 글레이저, Edward Glaeser).

그렇지만, 몇 가지 문제들로 인해 지금의 도시는 도전받고 있다. 첫째로는 기후변화, 미세먼지와 같은 환경적 문제를 들 수 있다. 이러한 환경적 문제는 각국이 서로 다른 문제점을 가지고 있다는 차이점과 결국 전 세계적인 문제로 귀결된다는 공통점을 가지고 있다. 둘째로는 급격하게 발전하고 있는 신흥국가들의 등장이다. 1970~80년대에 우리나라가 경험했던 것 같은 급격한 도시화, 산업화가 2000년대 이후 중국, 인도, 동남아시아, 중남미, 중앙아시아, 아프리카를 중심으로 진행되고 있다. 이러한 급격한 도시화, 산업화는 해당 국가의 성장 측면에서는 긍정적이지만, 지금과 같은 글로벌 경제망을 통해 전 세계가 연결되는 상황에서는 그만큼 우리가 쓸 수 있는 자원들이 급격하게 소진되고 있다는 점을 보여주는 것이기도 하다. 마지막은 기존 도시들의 성장동력이 점차 쇠퇴하고 있다는 점이다. 인구가 감소하거나 노령화되고 있고, 기존 산업들이 쇠퇴하고 새로운 산업으로의 전환이 쉽게 이루어지지 못하는 모습을 보인다. 물리적 환경 또한 마찬가지로 오래되어 낙후된 지역들이 늘어나

제3부 고, 빈집, 유휴부지 같은 것들이 깨진 유리창 효과를 확대재생산하고 있다. 현재 시점에 도시가 도전받고 있다는 것, 이것은 앞으로의 인류 문명 발전에 심각한 도전이다. 바로 여기에 스마트시티의 시작이 있다.

[그림 3-3-15] 싱가포르 URA(Urban Redevelopment Authority)내 미래도시 구상 모습



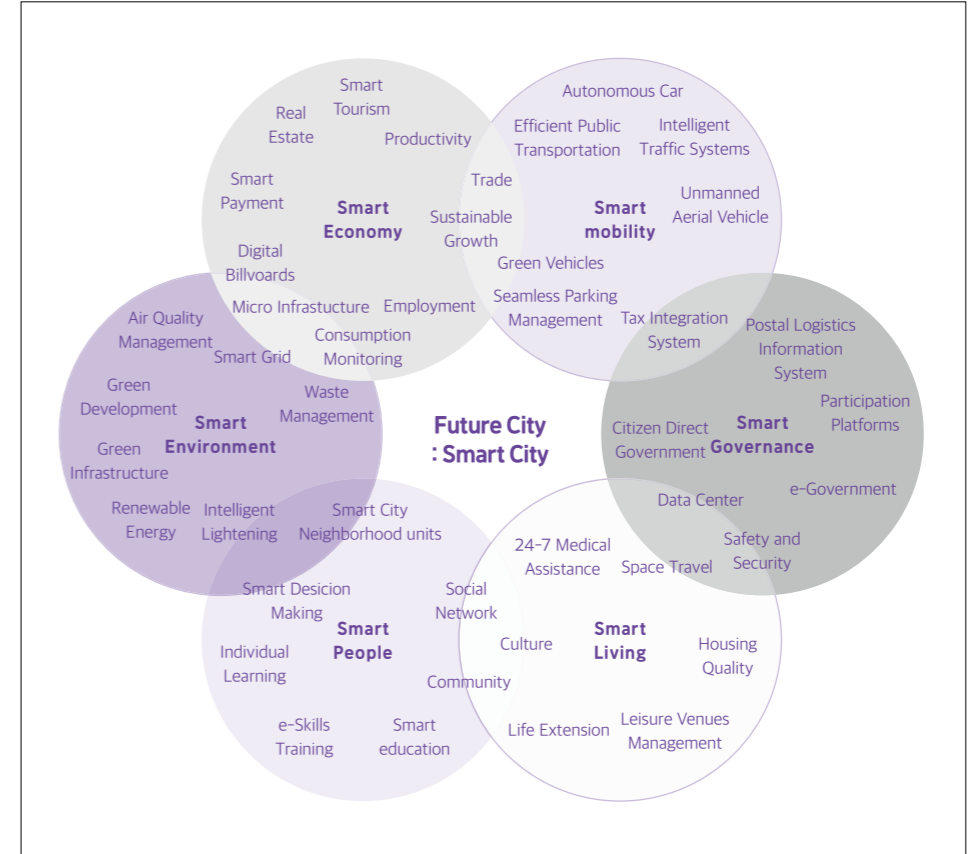
나. 데이터를 통한 도시문제의 해결, 스마트시티

최근 한국을 비롯해 세계적인 관심을 받는 스마트시티의 기본 골자는 도시가 가지고 있었던 여러 가지 문제를 정확하게 진단하고, 이러한 문제에 대한 해결책을 첨단산업을 활용해서 해결하겠다는 전략이 기저에 있다. 세계적으로 이슈가 되는 스마트시티 기술 선도시들이 기존에 여러 도시문제를 가지고 있었던 도시들 중심이라는 측면이 이러한 방향을 설명해준다. 전 세계적으로 가장 많은 스마트시티 조성계획을 발표하고 있는 중국과 인도의 경우 급격하게 도시화, 산업화를 겪고 있는 국가들이면서 도시 인프라가 전체 국토에 고르게 공급되지 못하고 있는 약점을 가지고 있는 국가들이다. 또한, 새로운 신도시를 많이 조성하고 있는 국가들이기도 한데, 기존 도시를 개선하려는 시도를 새로운 도시들에도 적용하겠다는 전략이라 할 수 있다.

우리가 스마트시티 관련 기술로 알고 있는 요소기술 중 빅데이터, 머신러닝, 센서와 같은 기술들은 기존의 도시문제들을 정확하게 해석하는 데 도움을 주고, 인공지능, CPS(Cyber Physical System), AR/VR, 환경, 자율주행과 같은 기술들은 기존의 도시문제를 해결하는 데 도움을 준다. 이들은 서로 상호보완적으로 기술의 진보를 이끌어나가고 있다고 할 수 있다.

이러한 스마트시티 기술들은 국가와 도시에 따라 각기 다른 방식으로 적용되고 있다. 이는 각 국가와 도시가 각기 다른 도시문제를 가지고 있기 때문에 당연한 결과라 할 수 있다.

[그림 3-3-16] 스마트시티 요소기술 맵



출처: 서울대학교 도시설계 연구실(<http://udl.snu.ac.kr>)

다. 스마트시티 관련 기술

1) 도시의 에너지 관리와 이용에 관한 기술

많은 도시학자가 도시의 밀도와 에너지의 상관관계에 관해 연구해 왔으며, 도시에서 에너지 사용을 효율적으로 하는 방안에 대해 고민해 왔다. 컴팩트 시티나 TOD(Transit Oriented Development, Peter Calthorpe)와 같은 개념은 이러한 고민의 결과로 제안된 도시구조이다. 일반적으로 도시의 밀도가 높아질 때, 이동이나 냉난방 등의 에너지 효율에 유리하다고 알려져 있으나, 최근 열섬현상과 같은 도시미기후(都市微氣候)나 생애주기 관점이 포함된 도시 관리 측면에서는 공원이나 녹지가 중간에 배치된 중간밀도의 도시구조가 도시 에너지 관리 측면에서 유리할 수 있음이 제시되기도 하였다. 이러한 도시의 에너지 관리 측면에서의 새로

운 기술은 도시에서 에너지가 어떻게 사용되는지 통합적으로 계측하는 기술(BEMS Building Energy Management System, FEMS Factory Energy Management System, CEMS City Energy Management System)로 대표되고 있으며, 도시 내 신재생에너지의 생산을 고려할 때, 양방향 에너지 모니터링에 관련되는 스마트그리드(Smart Grid) 기술도 해당한다.

예를 들어 최근 중동에서 만들어지고 있는 마스다(Masdar) 신도시의 경우 덥고 건조한 지역에 건설되는 도시이기 때문에 이러한 에너지 생산과 관리에 스마트 기술을 적용하고 있다. 태양광 천정과 도시의 통합된 냉방체계를 통해 도시 온도를 조절하고 에너지를 생성하고 있으며, 170MW급 태양광과 20MW급 풍력을 이용해서 도시의 에너지를 생산하고 있는 것으로 알려져있다. 또한 GE, SIEMENS 등이 참여하는 Masdar Institute of Science and Technology를 설치하여 도시의 재생에너지와 지속가능성 관련 기술개발 및 솔루션에 집중하고 있으며, 도시 전체가 스마트시티 기술의 리빙랩이 되는 구조를 갖추고 있다.

2) 가상도시 기술

일반적으로 CPS(Cyber Physical System), 디지털 트윈(Digital Twin), 버추얼 시티(Virtual City), 증강현실·가상현실이라는 개념으로 소개되기도 하는데, 각각 약간의 차이가 있지만, 도시공간을 가상공간(컴퓨터상)에 시뮬레이션하고, 양방향 혹은 단방향으로 정보를 주고받으면서 도시문제를 모니터링하고 해결하는 측면에서 활발하게 연구되고 있는 분야이다. 도시의 모습을 그대로 컴퓨터상에 3D 형태로 입력해서 도시의 계획 및 설계내용을 실제 모니터링하거나 혹은 실시간으로 진행 상황을 모니터링하는 단방향 방식이 가상현실(Virtual Reality) 혹은 버추얼시티(Virtual City) 개념이라고 한다면, 입력된 내용을 바탕으로 실제 세계에까지 그대로 구현시켜주는 양방향 방식을 CPS, 디지털 트윈(Digital Twin)이라고 할 수 있다. 모두 고성능의 컴퓨터, 데이터 서버, 3D 구현기술, 5G 이상의 통신속도가 확보되어야 하는 기술들이지만, 도시 단위에서는 실제 싱가포르의 경우처럼 초기 단계로 구현된 사례들이 등장하고 있다(Virtual Singapore). 이는 도시의 정책서비스와도 연계되어 있는데, 전자정부를 구체화하고 있는 시도들, 가상도시를 기반으로 한 사회적 약자를 위한 서비스 비즈니스 모델들이 중앙정부 혹은 지방정부의 대국민 도시 행정서비스에 대한 호응도를 높이기 위한 모델로 연구되고 있다.

싱가포르의 경우 도시국가이며 전체 면적이 서울과 비슷한 597km²이기 때문에 도시 단위가 국가 단위로 스마트시티를 실현시키고 있는 특징이 있다(Smart Nation Singapore). 도시 전체에 촘촘히 설치된 CCTV와 센서 등을 통해서 습득되는 도시 데이터들을 모으고 이를 통해서 도시 전체가 가상공간에 실현된 모델인 버추얼 싱가포르(Virtual Singapore)를 구축하였다. 이를 통해서 도시의 건축물, 교통량, 사고발생 등을 가상도시를 통해서 모니터링하고, 문제가 발생한 경우 이의 해결책을 시뮬레이션하는 기술을 구축하고 있다.

3) 도시 교통 관련 기술

흔히 자율주행으로 알려진 기술들이 여기에 해당하는데, 자율주행을 실현하기 위해서는 자동차만 변화되어서는 안 되고, 자동차가 다니는 도시환경이 모두 혁신적으로 변화되어야 가능하다. 역사적으로 새로운 교통수단이 등장했을 때, 도시형태가 변화되어 온 것을 고려하면, 자율주행이나 드론과 같은 새로운 교통수단의 등장은 도시형태의 혁신적인 변화를 가져올 것을 예측해 볼 수 있다. 증기철도가 등장했을 때, 에버니저 하워드(Ebenezer Howard)의 전원도시(Garden City)와 소리아 이 마타(Soria Y Mata)의 선형도시(Linear City)가 등장했고, 자동차가 등장했을 때, 르 코르뷔지에(Le Corbusier)의 300만을 위한 도시가 등장했던 것을 생각해보면, 앞으로 등장할 새로운 교통수단들이 도시를 혁신적으로 바꾸어 놓을 것을 예상해 볼 수 있다. 실제로 스마트가로등, 스마트 주차장, 드론포트 같은 것들이 자율주행이 일상화될 시기의 도시를 예상하며 구체적인 모습들을 만들어내고 있다.

일례로 실리콘밸리와 구글, 우버와 같은 혁신기업들의 시작점으로 유명한 샌프란시스코의 경우 샌프란시스코 교통국(SFMTA)가 주도하여 공유교통, 자율주행차 중심의 미래 교통환경을 구축하려는 시도를 하고 있다. 그 결과 우버(Uber), 리프트(Lyft), 사이드카(Sidecar), 스쿠트(Scout)와 같은 공유교통서비스가 활성화된 도시로 알려졌다. 또한, 드론이 일상화되었을 때의 미래도시경관에 대한 공모전의 경우 새로운 형태의 교통 스테이션(Station)이 랜드마크 형태로 맨해튼에 등장할 것을 예측한 모델도 있었다.

4) 도시 환경 관련 기술

스마트시티에 대한 이슈가 나타나기 전에도 지속가능성(Sustainable)이나 저영향개발(LID, Low Impact Development)에 대한 논의와 연구개발은 있었지만, 빅데이터와 인공지능기술이 결합하면서 도시환경에 대한 광범위한 분석이 가능해졌고, 스마트시티 분야로 확장되었다. 최근 우리나라에서 큰 문제로 대두되고 있는 미세먼지의 경우 센서에 의해 미세먼지를 측정하는 단계가 일반적인 전통적 환경 분야라고 한다면, 방대한 도시에서의 미세먼지 데이터를 바탕으로 진원지를 분석, 예측하고 그 원인을 차단 혹은 해소방안에 대해 시뮬레이션해 계획에 반영하는 과정까지를 포함하는 것은 스마트시티 기술이라 할 수 있다. 비슷한 구조가 도시농업, 폐기물순환, 공기질순환, 수자원관리 등 거의 모든 전통적인 도시환경 분야에 적용되면서, 기존에 해결하지 못했던 도시환경 문제를 다루기 시작했다.

이러한 도시의 환경기반시설의 성능을 향상시키는 스마트시티 기술의 경우는 기존 기반시설이 낙후된 오래된 도시에 적용되는 경우들이 많은데, 대표적으로 유럽의 오래된 도시인 바르셀로나의 경우 통합된 City Protocol을 통해서 도시의 폐기물을 순환시키고 도시의 관개용수공급 등 오래된 도시에서 확보하기 어려웠던 기반시설의 기능을 향상시키는 데 스마트시티 기술을 적용하고 있다. 또한 MIT에서 구축한 Fab Labs를 통해서 도시를 거대한 리빙랩으로 구축하였다.



출처: https://i.dailymail.co.uk/i/pix/2016/04/04/12/32D4C2EB00000578-3522619-The_tower_was_designed_by_Chengda_Zhu_24_Hadeel_Ayed_Mohammad_25-a-40_1459769255948.jpg

5) 도시 빅데이터 관련 기술

전통적인 도시공학 분야에서 데이터는 분석의 기본 대상이 되어왔고, 도시에서 생산되는 방대한 데이터들을 다뤄왔지만, 이전에는 며칠씩 컴퓨터 분석을 돌리거나 사람이 분석하는 것이 불가능한 수준의 데이터들이 많았다. 최근에 등장한 빅데이터 구축을 위한 허브나 플랫폼 구축기술, 빅데이터를 분석하기 위한 다양한 머신러닝 기법들은 기존에 분석하지 못했던 데이터 분석을 가능하게 해주고 있고, 또한, 기존에 놓쳤던 데이터들도 수집할 수 있게 해주고 있다. 이러한 데이터들의 정밀도와 분석기법들이 한층 정밀해지고, 이를 위한 인공지능이 더욱 전문화된다면, 앞으로의 많은 도시문제를 해결하는 것이 가능해질 것이다.

도시에서 이러한 데이터를 구축하는 기술은 도시에서 데이터를 모으는 센서와 통신 기술이 급격하게 발달하고 네트워킹되면서 점차 기하급수적으로 늘어날 것이다. IoT기술과 5G기술은 이러한 도시 빅데이터 구축을 가속화 할 것으로 예상해 볼 수 있다. 시카고의 경우 도시 곳곳에 설치된 IoT 센터들을 통해 도시환경, 기반시설, 공공을 위한 정보들을 수집하고 이들을 서로 연결하는 'Connect Chicago' 프로그램을 구축하였다. 이러한 과정을 통해서 도시에 있는 여러 다양한 데이터들은 모이고 구조화되면서, 향후 일어날 여러 비즈니스나 문제해결에 활용될 것이다.

라. 스마트시티 기술의 중요성

그렇다면 왜 지금 시점에 스마트시티 기술이 화두로 등장하고 있을까?

첫째, 도시의 관리에 있어서 문제점에 대한 정확한 진단과 해결책을 낼 수 있는 기술적 토대가 만들어졌기 때문이다. 마치 의사가 환자를 치료하는 것처럼 공학도는 도시가 가지고 있는 환부를 분석해서 치료해야 한다. 이 프로세스가 효과적이지 못했을 때 나타나는 피해는 개인의 피해에 그치지 않는다. 도시를 계획하고 조성하는 것은 실제로 막대한 예산이 투입된다. 따라서 하나의 도시정책을 추진할 때는 막대한 기회비용을 생각하지 않을 수 없고, 이러한 정책에 대한 효과는 불특정 다수의 시민이 공유하게 된다. 따라서 그만큼 의사결정에 있어서 신중할 수밖에 없고, 그 효과를 충분히 고려해야 한다. 이처럼 도시를 계획하고 만들어 가는 데 있어서 데이터를 활용한 새로운 기술들은 앞으로의 시행착오를 줄이고, 도시문제를 해결하는 데 하나의 전기를 만들어 주었다고 할 수 있다. 이를테면 데이터만 충분하다면, 도시재생 정책사업을 폼 때 주변 상가의 임대료가 얼마나 오를지, 3기 신도시 사업을 추진했을 때 실제 강남 아파트 가격이 얼마나 내릴지를 정밀하게 분석해내는 것도 언젠가는 가능해질 것이다.

둘째, 해외의 많은 국가가 그것도, 한반도에서 가까운 곳에 있는 신흥국들이 새로운 도시를 만들어 가고 있다는 데에서 그 이유를 찾을 수 있다. 이들이 좋은 모델로 삼는 것은 유럽, 미국과 같은 오래된 도시들이 아니며, 한국의 급격한 발전을 좋은 모델로 두고 있는 것은 익히 알려진 사실이다. 이들 국가는 새로운 도시를 만들 때, 점차 한국이 가지고 있는 기술을 넘어서는 미래의 도시, 스마트시티로 만들기를 바라고 있다. 이른바 도시 수출이며, 앞으로 막대한 부가가치를 창출할 수 있는 부분이다. 우리의 기술로 만들어진 도시는 우리의 기술로 만들어진 데이터플랫폼, 통신망, 자동차, 철도, 에너지시설이 적용되기 좋은 환경이며, 이는 막대한 부가가치의 확산으로 이어질 것이다.

셋째, 도시가 가지고 있는 문제들이 점차 심각해지고 있기 때문이다. 현대 도시는 점점 많은 인구가 정주하고 있고, 이러한 인구를 유지하기 위해 점점 많은 에너지와 자원을 소모하고 있다. 현재의 인구는 2050년경 100억 명을 돌파할 것으로 예측되고 있으며, 이들을 위한 도시가 건설될 경우 지금보다 훨씬 많은 지구의 자원이 소모될 것이고 그 과정에서 기후변화와 환경문제는 보다 심각해질 것이다. 뿐만 아니라, 기존 도시의 쇠퇴문제는 심각해지고 인구노령화와 인구구조변화는 기존 도시공간의 재구조화를 필요로 하고 있다. 이처럼 점차 다양해지고 있는 도시문제들을 해결하기 위한 새로운 방법으로 이러한 스마트시티 기술이 각광받고 있다고 할 수 있다. 공유공간, 공유교통과 같은 기술은 인구가 늘어나더라도 자원을 보다 효율적으로 사용하여 지속가능한 도시를 만들 수 있으며, 스마트 기술을 활용한 자원과 에너지의 효율적인 관리는 한정된 자원으로 더 많은 인구를 수용할 수 있는 가능성을 제공할 수 있을 것이다.

도시는 기본적으로 사람들이 모이고, 생활하는 곳으로서 지구상에서 가장 데이터가 많이 만들어지고 소비되는 공간이라 할 수 있다. 이런 데이터들을 이용한 여러 가지 스마트 시티 기술들은 인류의 문명을 더 윤택하고 지속가능하게 해줄 가능성을 제공한다. 앞으로

제3부 스마트시티 기술을 활용한 도시 데이터의 해석이 우리 도시문제를 해결하고 우리의 정주 환경을 개선해 나갈 것이라 믿는다.

[그림 3-3-18] 스마트시티 해외 신도시 마스터플랜



출처: 서울대학교 공과대학 협동과정 도시설계학 2018 2학기 도시설계 스튜디오 3 (지도: 안건혁교수, 권영상교수 / 작품: 위자천, 김도연)

8. 유통·물류 분야 데이터 비즈니스

필자: 김도형
(CJ올리브네트웍스 부장)

유통·물류 비즈니스는 데이터 기반의 의사결정이 이뤄지고 예측까지 활용되고 있는 분야이다. 택배 송장 유통 인덱스를 활용하여 온라인 소비 트렌드를 분석하고, 소셜데이터 버즈를 분석하여 온라인 소비자 니즈를 파악하며, 온라인 상품 가격정보를 수집하여 가격전략 수립에 이용하고 있다. 상권분석을 통해 매출 예측 기반으로 입지 전략을 수립하고, 와이파이를 이용한 방문자 위치정보를 수집하여 유동인구를 상세히 파악하고 있다. 유통정보를 이용하여 신용평가보조지표로 활용 예정이고, 예측기반으로 업무효율화를 향상시키고 있다. 자사의 내부데이터 이용을 넘어 외부 데이터 거래로 확대되고 있으며, 정부에서도 유통·물류 빅데이터 플랫폼 및 센터 구축을 시작하고 있어 통합된 유통·물류 빅데이터를 기대할 수 있게 되었다.

가. 유통·물류 데이터 및 활용사례

유통·물류 데이터가 어떻게 비즈니스적으로 활용되고 있는지, 유통·물류 산업에서 데이터를 어떻게 활용하는지 살펴본다.

[표 3-3-16] 유통 물류 데이터 활용 비즈니스 사례

유형	기업	활용사례
온라인유통 트렌드분석	CJ올리브네트웍스	택배송장 데이터를 분석하여 지역별 상품분류 카테고리 의 상품주문정보 제공하여 상품전략, 입지선정에 활용
니즈 분석	CJ올리브네트웍스	소셜데이터 버즈 분석을 통해 소비자 니즈 분석
가격 분석	빌트온	온라인 상품 정보와 가격정보 수집
상권 분석	나이스지니데이터 오픈메이터	지역의 인구, 교통, 집객시설, 상권규모 정보 제공
	커클랜드(미국)	점포 입지 선정에 인공지능 기술 적용
	로플랫	오프라인 매장의 유동인구 위치정보 제공
신용평가	롯데멤버스	포인트 적립 분석하여 신용평가 보조지표 활용 계획
고객 추천	아마존	빅데이터 분석을 통한 광고 구매 전환율 10% 이상 달성
	신한카드	가맹점에서 고객들에게 쿠폰 등 맞춤 서비스 제공
	알리바바	Fashion AI를 통해 의상 추천 서비스 제공
	스티치픽스	소비자의 스타일 프로필 기반으로 시가 의상 추천
예측기반의 업무 효율화	아마존	예측 배송 서비스로 고객 근처 물류창고로 상품 미리 배송
	허마센성(중국)	판매량 예측하여 신선상품 준비
	자라	실시간 판매현황 분석하여 실시간 재고관리
상품배치 재고관리	야마토(일본)	택배 고객이 거주 여부를 예측하여 배달 부재율을 낮춤
	메이투안디엔핑	신선식품의 매장 진열 선택과 결품 보완 및 재고 관리
	쿠팡	출고직원의 동선을 최소화할 수 있게 제품 보관 위치 결정

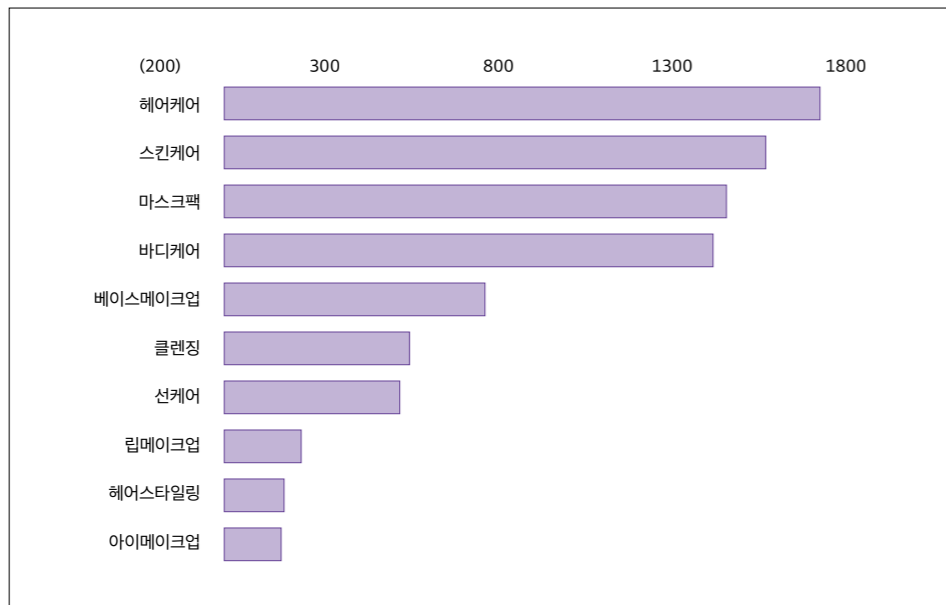
유형	기업	활용사례
위험감소	현대글로벌비스	차량운행정보를 활용하여 사고예방 활동
	차량운송안전국(미국)	차량 운행기록계 장착하여 교통 법규의 준수를 강제
	국토교통성(일본)	교통사고 유발 사업자 조기 발견

1) 온라인 소비 트렌드 분석

CJ올리브네트웍스 택배 송장 유통 인덱스 데이터는 CJ대한통운 택배 송장 데이터를 분석하여 지역별 상품분류 카테고리 상품 주문 건수를 제공한다. 현재 유통시장이 온라인과 모바일 중심으로 성장하면서 온라인 시장 상품판매에 대한 데이터가 필요하지만, 현재 시장에서 구할 수 있는 데이터는 일부 온라인 판매 데이터를 수집하여 추정된 정보이다. 그러나 CJ올리브네트웍스가 공급하는 택배 송장 유통 인덱스는 국내 택배 시장의 50%를 차지하는 대한통운 송장 정보를 가공하여 제공하는 것으로 추정하지 않은 유일한 데이터이다.

택배 송장 유통 인덱스의 상품분류는 4단계(대, 중, 소, 세)로 1,600여 개의 분류체계이며, 지역 상세수준을 읍면동 수준으로 제공하여 이를 통해 지역별 소비 트렌드 추이를 분석하여 상품전략, 입지전략에 활용하고 있다. 물류창고업을 수행하는 기업은 새로운 물류창고의 입지를 선정할 때 지역별 상품의 특성, 예를 들어 냉장·냉동 상품의 소비량을 분석하여 신선도 유지가 필요한 식품의 콜드체인(Cold Chain) 물류창고 입지선정에 활용할 수 있다. [그림 3-3-19]은 대분류 화장품/미용에 속한 소분류 상품군의 8개월간 온라인 주문 수이다.

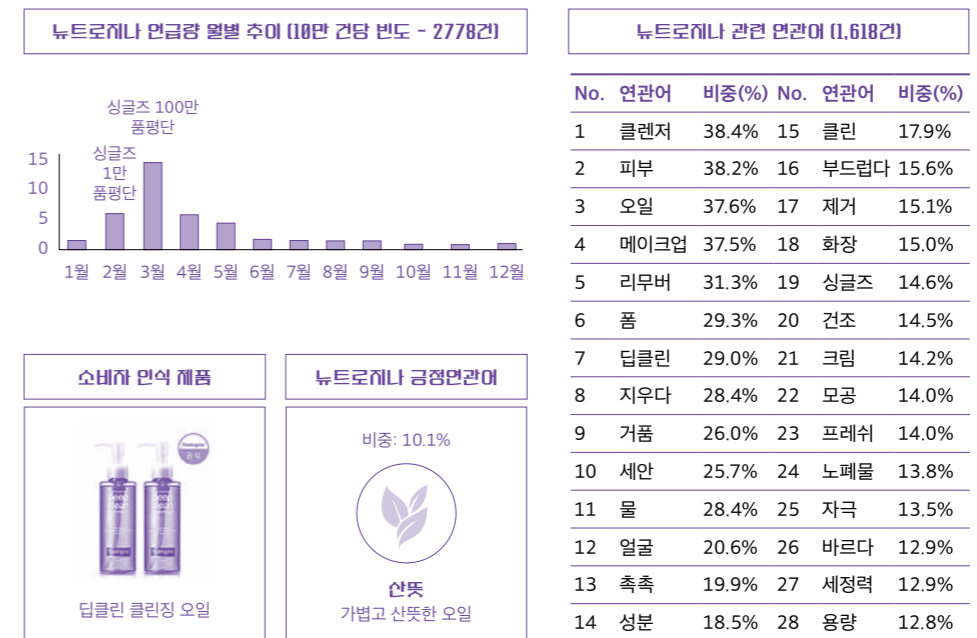
[그림 3-3-19] 택배 송장 유통 인덱스 예시 (화장품 미용 내 소분류 온라인 주문 수, 2017년 1월~8월, 만 건)



2) 온라인 소비자 니즈 분석

CJ올리브네트웍스는 소셜데이터 버즈(Buzz) 수집·분석을 통해 소비자 니즈 분석을 CJ 계열사에 제공하고 있으며 외부로도 확대 중이다. 소셜데이터상의 주제어 관련 연관어의 언급량, 연관어 중 감성어에 대한 별도 버즈량을 제공하며, 버즈량의 상대적 비교를 위해 10만 건당 노출빈도⁰¹를 제공한다. 또한, 주제어와 연관어 간에 연관지수⁰²를 제공하여 단순히 연관어의 버즈량을 제공하는 것이 아닌, 검색어와 연관어 간에 연계 강도가 어느 정도 되는지 표시해 주어 의미 있는 여러 분석을 가능하게 한다. 온라인 소비자 니즈 분석은 유통, 제조, 서비스, 외식 등 산업에서 많이 활용되고 있으며 유통사들도 많이 이용하고 있다. [그림 3-3-20]은 소셜데이터 분석의 예시로, 검색어 '클렌징'을 선택하여 분석한 결과 소셜에서 클렌징 브랜드 중 '뉴트로지나'에 대한 언급이 가장 많으며 특히 이벤트 진행 후 언급량이 급등하는 것으로 나타났고, '뉴트로지나' 관련 긍정 연관어는 '산뜻'이 가장 높았다. 소셜데이터 분석은 다음소프트, 와이즈넷에서도 서비스하고 있다.

[그림 3-3-20] 소셜데이터 분석 예시



01. 10만 건당 노출빈도: 전체 모수를 10만 건으로 가정한 수치로 (빈도/수집문서총량) X 10만 건
 02. 연관지수: 검색어 연관단어의 출현율 / 최근 2년간의 연관어 출현율

3) 온라인 상품 가격 흐름 분석

빌트온⁰³은 온라인에서 유통되고 있는 상품 정보와 가격, 리뷰정보를 수집한 후 제조사, 유통사에 제공하며, 이 정보들이 비즈니스 의사 결정에 활용되고 있다. 개별 상품 수준으로 판매가격, 할인정보 데이터를 수집 및 분석하여 자사 및 경쟁사 제품의 가격 흐름, 할인 정보(포인트, 신용카드, 쿠폰, 무료배송 등)를 비교 분석한다.

빌트온의 온라인 상품 가격정보와 CJ올리브네트웍스 택배송장 유통 인덱스 정보를 융합한 온라인상거래의 매출 분석 서비스를 식품제조회사에서 활용하고 있다.

4) 상권분석 및 입지전략 수립

상권분석을 통한 입지전략을 수립하는 분야는 유통산업에서 중요한 분야이고 다른 활용에 비하여 오랫동안 수행하고 있는 분야이다. 지역을 블록단위로 구분하여 유동인구 수, 가구유형별 수, 직장 수, 교통시설, 집객시설(공공기관, 금융기관, 대형유통점, 백화점, 영화관, 병원, 대학교 등 교육기관과 학생수 등), 상권 규모(업종별 점포수, 매출액) 정보를 제공한다. 지역별 잠재고객의 라이프스타일과 구매력을 반영하여 업종별 매출 예측 기반으로 신규 점포 출점 결정에 이용하고 있다. 상권분석 정보를 제공하는 공급업체는 나이스지니데이터,⁰⁴ 오픈메이트⁰⁵ 등이 있다.

미국의 홈인테리어 유통회사 커클랜드(Kirklands)는 점포 입지 선정에 인공지능 기술을 적용하고 있다. 커클랜드의 신규 점포 선정 시 인공지능은 미국의 신용평가기관 익스피리언스의 데이터베이스에서 제공된 가구, 소매업체, 쇼핑센터 등의 데이터를 바탕으로 커클랜드 기존 점포 입지의 특성, 점포 매출 및 성과, 고객 데이터 등을 분석해 신규 점포를 개설할 최적의 입지를 도출한 바 있다.⁰⁶

실외에는 많은 매장이 있으며 소비자들의 동선에 따라 많은 유통매장이 있다. 온라인 사이트에서 웹-앱 로그 정보를 수집하여 자사 웹-앱에 방문자가 얼마나 되는지 쉽게 모니터링할 수 있다. 온라인사이트와 마찬가지로 오프라인 유통매장에도 방문자 정보가 필요하다. 통신사에서 제공하는 유동 인구수와 비슷하지만, 더 상세한 수준으로 매장방문 정보를 수집하여 제공하는 데이터 업체가 있으며, 그중 로플렛은 별도의 장비 없이 와이파이로 사용자들의 이동을 파악하는 오프라인 위치 인식 기술을 보유하여 고객이 매장을 지나쳤는지, 매장에 들어갔는지, 얼마나 머물렀는지 알 수 있다. 매장별 방문자 수, 재방문율, 유출입 경로, 경쟁 매장정보 등을 분석해주는데, 현재 전국에 75만 개의 매장 데이터(PoI: Point of Interest)를 보유하고 있으며, 2019년까지 100만 개 수준으로 확대할 계획이다. 또한, 매장 데이터의 품질관리를 위해 매장을 직접 방문하여 실존 여부를 검증하고 데이터를 수집하며 자체 서비스 로그를 분석해 폐장 매장을 판별한다. 로플렛의 방문 위치 정보를 활용해 상세한 유동인구 정보 및 소비 행태를 파악하여 실시간 마케팅 활용이 가능하다.⁰⁷

5) 신용평가 모델 활용

롯데멤버스⁰⁸는 유통관련 빅데이터를 기반으로 혁신적인 서비스 제공을 준비하고 있다. 롯데멤버스 엘포인트(Lpoint)를 기반으로 '소비등급'을 개발하여 새로운 신용평가 보조지표로 활용하고자 하는 것이다. '소비등급'은 롯데멤버스 회원들의 포인트 적립과 사용을 분석해 5~7 급처럼 신용등급이 낮은 사람들이 롯데멤버스가 만든 소비등급에 따라 금리나 대출 한도 등의 혜택을 받도록 한다. 이를 통해 신용등급이 낮은 고객과 소상공인도 금융서비스를 이용할 수 있도록 지원한다. 예를 들어 신용카드를 이제 막 만든 신입직원이나 현금거래가 많은 중장년층이 대상이다. 유통데이터를 타업종에서 활용하는 사례라고 볼 수 있다.⁰⁸

6) 고객 추천 서비스

고객의 취향을 분석하여 개인화된 맞춤형 서비스는 빅데이터의 활용도가 가장 높은 분야 중 하나이다. 일반적인 이커머스의 평균 광고 구매 전환율이 1.33%에 불과한 데 반해 아마존은 10%에 육박한다. 프라임 회원은 이보다 20~30%p 더 높다. 가장 큰 차이는 데이터 활용이다. 아마존은 물건을 사지 않아도 플랫폼에서 이뤄지는 고객의 모든 행위를 데이터로 수집한다. 각 고객별로 어떤 단어를 검색했는지, 어떤 상품을 얼마나 오래 봤는지, 장바구니에 담았다 뺀 상품은 무엇인지 고객행위의 데이터를 수집하여 대상 고객과 비용, 배치, 세부 사항 등을 정해 광고 효율을 극대화한다.⁰⁹

신한카드는 소규모 가맹점에서도 고객들에게 쿠폰 등 맞춤 서비스를 제공하는 '마이샵(MySHOP Partner)' 앱 서비스를 시행하고 있다. 이는 신한카드가 고객들의 소비패턴을 읽는 빅데이터를 활용해 소비를 유도하는 방식이다. 마이샵은 신한카드의 2천 2백만 고객을 대상으로 하는 마케팅 플랫폼으로 빅데이터 분석과 인공지능 기반 매칭 알고리즘을 통해 정교하게 개인화된 서비스를 제공하는 것이 특징이다.¹⁰

03. 빌트온 기업 홈페이지, <https://www.builton.co.kr/kr/>

04. 나이스지니데이터 기업 홈페이지, <http://www.nicezinidata.co.kr/>

05. 오픈메이트 기업 홈페이지, <http://www.openmate.co.kr/>

06. 삼성KPMG경제연구원, 「유통 4.0시대, 리테일 패러다임의 전환」, 삼성KPMG, 2017.

07. 로플렛, 위치정보 마케팅 솔루션 '로플렛엑스' 서비스, 머니투데이, 2019.5.17 <http://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2019051710010272394> (접속일: 2019.7.7)

08. "소비 지도' 만들어 공유까지 다 무료로...롯데멤버스의 '착한 빅데이터'", 「매일경제」, 2019.6.18. <https://www.mk.co.kr/news/business/view/2019/06/430801/> (접속일: 2019.7.7)

09. "데이터 드리븐 경영으로 승승장구...빅데이터 광고·콘텐츠·프롭테크 시장서도 각광", 「매일경제」, 2019.8.2. <http://news.mk.co.kr/v2/economy/view.php?year=2019&no=591296> (접속일: 2019.8.3)

10. 변명섭, "AI 빅데이터로 승부 거는 카드사", 「연합인포맥스」, 2019.5.23. <http://news.einfomax.co.kr/news/articleView.html?idxno=4031329> (접속일: 2019.8.3)

알리바바가 2018년 7월 홍콩에서 공개한 'Fashion AI'는 데이터 분석을 기반으로 유행 코드를 추천하는 신기술이 적용돼 1초 만에 고객에게 어울리는 의상 100벌을 추천한다. 데이터 분석은 중국 최대 쇼핑몰 타오바오에 있는 50만 명의 패션 애호 고객들의 코디 방안을 기초로 한다. 이러한 추천 시스템은 패션 매장 내 비치된 가상 피팅 키오스크, 매직 미러 등을 통해 제공되며, 소비자가 원하는 코디 정보를 받으면 스타일, 컬러, 디테일 등을 기반으로 스타일링을 도와준다. 현재 이 기술은 일반 쇼핑몰의 개인 스타일리스트 수준까지 넘본다는 평을 얻고 있다.¹¹

'스티치픽스(Stitch Fix)'는 미국의 차세대 '온라인 의류 쇼핑몰'로 불리며 매출의 100%가 추천하는 상품에서 나온다. 상품 추천은 회원 가입 과정에서 등록된 소비자 설문지와 각 배송 이후 고객이 보내는 피드백을 통해 소비자 맞춤형 스타일링 서비스를 선보인다. 소비자는 입력정보인 '스타일 프로필'을 바탕으로 인공지능이 1차로 추천해 주고 전문 스타일리스트가 이 가운데 다섯 가지 옷과 액세서리 아이템을 골라 배송한다. 데이터 과학을 중심으로 사업을 수행하는 스티치픽스는 재구매 추천 알고리즘을 개발해 재구매 트렌드를 미리 파악하여 수요 급증에 대비하기 위해 재고를 효율적으로 확보한다. 창고 담당 직원의 경로를 최적화하는 알고리즘을 개발했고, 제품개발 부서는 유전학의 알고리즘을 활용해 성공하는 옷의 특성을 찾고 심지어 의류 디자인을 하는데도 머신러닝을 사용하기 시작했다.¹²

7) 예측 기반의 업무 효율화

아마존은 라스트 마일(Last Mile: 물류 배송에서 최종목적지까지 이동 중 마지막 단계) 최적화를 위해 예측 배송(anticipatory shipping) 서비스를 도입했다. 고객이 구매할지 여부가 불확실한 상황에서 고객 주소지 근처의 물류창고로 배송을 시작하는 것으로, 기존 주문과 검색 내역, 위시리스트, 장바구니에 담아 놓은 상품, 반품 내역, 마우스 커서가 머무른 시간 등 소비자 데이터를 분석해 구입할 가능성이 높은 물품을 예측해 배송을 미리 준비한다.^{13,14} 중국의 신유통을 대표하는 신선식품 매장 허마셴성(盒马鲜生)은 공급망, 물류, 상품, 회원 시스템을 아울러 모든 영역을 디지털화하였다. 허마셴성은 매장 내 고객의 소비 패턴을 기록하고, 판매량을 미리 예측하여 제품을 준비한다. 허마셴성의 데일리프레쉬(日日鲜) 제품은 다양한 야채, 채소를 당일만 판매하는 것을 원칙으로 삼는다. 사전에 당일 판매량을 조절하고 농장으로부터 직거래하여 매장에 입고시킨다.¹⁵

일본의 택배 기업인 야마토에서 구축한 예측 시스템은 과거 화물 수취시간의 데이터를 축적, 분석해 고객이 집에 있을 가능성이 높은 시간대를 예측하는 시스템으로, 20%에 달하는 첫 번째 배달 부재율을 낮출 수 있어 배송기사가 남는 시간을 활용해 배달시간을 세분화해 지정하는 등 보다 효율적인 서비스 제공이 가능하다.¹⁶

패스트패션(SPA) 기업의 대표 주자 중 하나인 자라(ZARA)는 빅데이터 분석을 활용해 전 세계 매장의 판매현황을 실시간 분석한 뒤 고객 수요가 높은 의류를 실시간 공급할 수 있

는 물류망을 구축함으로써 재고 부담은 줄이고 매출은 극대화하는 성과를 거두고 있다. 자라는 수개월 또는 1년 뒤에 유행할 상품을 예측하는 대신 현재 인기리에 판매되는 상품의 트렌드를 추적, 패스트푸드처럼 빠르게 생산하여 공급하는 전략을 세웠다. 이를 위해 미국 매사추세츠 공과대(MIT)와 함께 전 세계 매장의 판매와 재고에 관한 빅데이터를 실시간 분석해 수익을 극대화 할 수 있는 '재고 최적 분배 시스템'을 개발하였다.¹⁷

8) 상품 구성배치 및 재고관리

고객의 소비패턴, 구매 성향 등의 데이터는 소비자를 더욱 만족시키는 제품군 구성 및 배치에 활용된다. 데이터를 통해 소비자의 니즈를 더욱 세분화하여 파악하고, 취향을 고려해 제품을 배치한다. 매장이 입점되어 있는 지역 주민들의 입맛이나 특성에 따라 식당의 메뉴를 차별화할 수 있다.

중국 온디멘드 서비스 기업 메이투안디엔핑(美团点评)에서 오픈한 신선식품 매장 샤오샹성셴(小象生鲜)은 기존 배달, 리뷰, O2O 서비스를 전개하며 쌓아놓은 빅데이터를 적극 활용한다. 고객 구매 데이터 분석을 통해 매장 상품을 선택하고 결품 보완 및 재고를 관리한다. 더 나아가 빅데이터를 통해 소비자들이 선호하는 요리를 연구하여, 소비자 입맛에 맞추고 요리 방식을 간소화시킨 간편 요리 식품 브랜드 샹따추콰이쇼우차이(象大厨快手菜)를 출시하고 현재 40여 개 제품을 판매 중이다.¹⁸

쿠팡 물류센터는 재고관리에 빅데이터를 활용하여 같은 제품을 한곳에 몰아놓지 않고 소량을 곳곳에 배치하는 '랜덤 스토(Random Stow)' 방식으로 운영된다. 제품 보관 위치는 데이터 분석을 통해 정해지는데, 주문이 들어오면 출고 담당 직원에게 현재 위치에서 가장 가까운 진열대를 알려줘 동선을 최소화할 수 있도록 돕는다. 예를 들어 치약과 샴푸 주문이 들어온다면 일반적인 물류센터 출고 담당자는 치약과 샴푸가 있는 공간으로 각각 이동해야 한다. 그러나 쿠팡 물류센터에서는 두 제품이 곳곳에 보관돼 있어 동선을 최소화할 수 있다.¹⁹

11. 조동석 기자, "미래 패션산업, '패셔놀로지'가 이끈다", 「한국섬유신문」, 2018.7.13.
<https://www.ktnews.com/news/articleView.html?idxno=107749> (접속일: 2019.8.3)
12. 카트리나 레이크, "스티치픽스 CEO, 개인의 스타일을 대중에게 파는 법", 「하버드비즈니스리뷰」, 2018.5/6.
http://www.hbrkorea.com/magazine/article/view/7.1/page/1/article_no/1144 (접속일: 2019.8.3)
13. 신나라, 김용진, "물류 빅데이터 구축 실태 및 활용사례 분석을 통한 활성화 방안", 「물류학회지 제28권」, 2018.
14. 김승욱, "물류에서 빅데이터 분석의 활용을 위한 가치 모델", 「디지털융복합연구 제15권 제9호」, 2017.
15. 한승희, "[비즈니스 분석] 중국 신유통 트렌드를 주도하는 힘, 빅데이터", 「Platum」, 2018.8.13.
16. 신나라, 김용진, "물류 빅데이터 구축 실태 및 활용사례 분석을 통한 활성화 방안", 「물류학회지 제28권」, 2018.
17. 김승욱, "물류에서 빅데이터 분석의 활용을 위한 가치 모델", 「디지털융복합연구 제15권 제9호」, 2017.
18. 한승희, "[비즈니스 분석] 중국 신유통 트렌드를 주도하는 힘, 빅데이터", 「Platum」, 2018.8.13.
19. "데이터 드리븐 경영으로 승승장구...빅데이터 광고·콘텐츠·프롭테크 시장서도 각광", 「매일경제」, 2019.8.2.

9) 위험감소²⁰

물류 데이터에는 운송 차량의 운행기록을 저장하는 디지털운행기록계(DTG, Digital Tacho Graph) 데이터가 있다. 이는 자동차 운행에 관련한 정보를 기록하는 기기로 차 운행에 관련한 정보를 실시간으로 저장하고 운전습관에 해당하는 과속, 엔진 과회전, 긴 시간 과속, 급가속, 급제동 같은 운전 자료를 데이터베이스로 남겨 업무 효율을 높이는 장치이다.

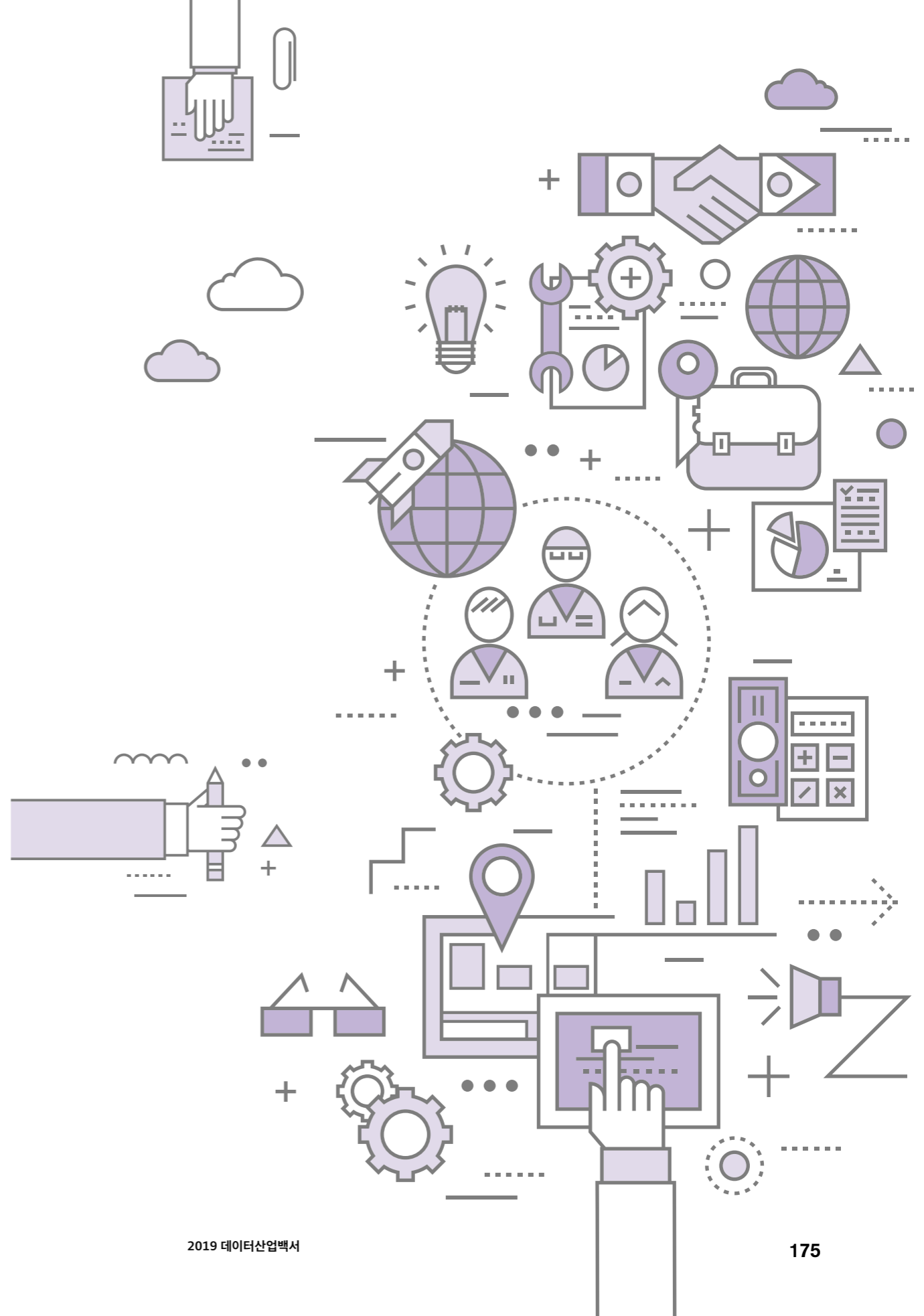
교통안전공단에서는 DTG 데이터를 분석하여 운전자의 과속, 급감속 등의 운전습관을 파악하고 과학적이고 실증적인 운전관리를 수행한다. 이는 운전사고를 미연에 방지하는 체계적인 리스크 관리를 위한 것으로, 사업용 화물자동차에 대한 디지털운행기록장치 장착은 교통안전법 제55조에 따라 의무화되어 있다. 수집된 데이터는 교통안전공단 운행기록분석시스템(eTAS, Digital Tachograph Analysis System)에서 운행기록에 대한 데이터 분석을 통해 사용자별 서비스를 제공한다.

현대글로벌비스는 DTG 운행정보를 활용하여 다양한 사고 예방 및 친환경 경제 운전 체계를 구축하고 있다. DTG 관제 시스템을 운영하여 위험경고 음성알림 서비스를 제공하고 운행 데이터를 종합 분석하여 종합 운행진단 레포트를 제공함으로써 운전자가 자신의 습관을 파악하고 안전운행 등급을 확인할 수 있도록 한다.

미국도 차량운송안전국(FMCSA)에서 2015년 12월 전자식 운행기록계(ELD, Electronic Logging Device)를 거의 모든 상용차에 의무화하는 방침을 확정했고, 이에 따라 미국 내에서 운행되는 모든 상용차는 2017년 말까지 해당 요건에 부합하는 무선 단말기를 차내에 설치해야 한다. ELD는 차량의 운행 시간, 거리, 위치정보 등을 기록하는 일종의 디지털 장부로 운전자 근무 시간 규제를 포함한 각종 교통 법규의 준수를 강제하는데 주목적을 두고 있다. 차량운송안전국과 상위 기관인 미국 교통부(US DOT)는 ELD 의무화를 통해 교통사고 감소, 운송효율 개선 등 다양한 효과를 거둘 수 있을 것으로 예상하고 있다.

일본의 경우 특히 화물자동차 사고에 관심이 많아서 국토교통성은 2015년 빅데이터를 활용해 사고를 일으킬 수 있는 사업자를 조기에 발견해 지도에 나타내는 시스템을 개발하는 등 교통사고를 미연에 방지하는 구조를 구축하고 있다. 사업규모, 감사를 통한 위반경력, 보유차량 대수 등을 분석하고 사전에 사고를 일으킬만한 구성요소를 가진 사업자를 분석하고 있다.

20. 신나라, 김용진, "물류 빅데이터 구축 실태 및 활용사례 분석을 통한 활성화 방안", 「물류학회지 제28권」, 2018.



2019 데이터산업 백서 집필진

제1부 데이터 경제 시대 본격화

제1장 데이터 산업의 진화 **김인현** 투이컨설팅 대표

제2장 초연결시대 데이터를 통한 경제 활성화 방안 **김해주** KT 상무

제3장 데이터 경제 시대 인공지능의 본질적 이해 **최대우** 한국외국어대학교 통계학과 교수

제2부 데이터산업 정책 및 법제도

제1장 데이터 관련 법제도 **김도업** 법무법인 태평양 변호사

제2장 국내 데이터 관련 정책 현황

1. 과학기술정보통신부 추진 데이터 관련 정책 **이재진** 한국데이터산업진흥원 실장

2. 과기정통부 외 부처별 데이터 관련 정책 **권현영** 고려대학교 정보보호대학원 교수

제3장 해외 데이터 관련 정책 동향 **김병곤** 한국데이터산업진흥원 팀장

제3부 데이터산업 시장 현황

제1장 국내 데이터산업 현황 **하진희** 한국데이터산업진흥원 책임

제2장 해외 데이터 시장 현황 **나영민** 날리지리서치그룹 이사

제3장 데이터 비즈니스 현황

1. 금융 분야 데이터 비즈니스 **정주원** 매일경제신문 기자

2. 헬스 분야 데이터 비즈니스 **한현욱** 차의과대학교 정보의학교실 교수

3. 제조 분야 데이터 비즈니스 **이윤모** 베가스 R&D 센터장

4. 농축산 분야 데이터 비즈니스 **김세한** ETRI 지능형시스템연구실 실장

5. 자동차 분야 데이터 비즈니스 **송영기** 스프링클라우드 대표

6. 광고 분야 데이터 비즈니스 **이진형** 데이터마케팅코리아 대표

7. 도시·환경 분야 데이터 비즈니스 **권영상** 서울대학교 건설환경공학부 교수

8. 유통·물류 분야 데이터 비즈니스 **김도형** CJ올리브네트웍스 부장

제4부 데이터산업 기술 동향

제1장 데이터 표준 동향 **이창한** 한국데이터산업진흥원 연구위원

제2장 데이터 수집·유통 기술 **조풍연** 메타빌드 대표

제3장 데이터 익명화 기술 **정연돈** 고려대학교 컴퓨터학과 교수

제4장 그래프 데이터베이스 시스템 **이기용** 숙명여자대학교 소프트웨어학부 교수

제5장 데이터 분석 기술 **전용준** 리비전컨설팅 대표

제6장 데이터 관리 기술 **김문영** 비투엔 총괄본부장

제7장 데이터 보안 기술 **김광열** 신시웨이 전무

<특집> 「2018 데이터 대상」 수상자가 말하는 데이터산업 현장의 목소리

2018 데이터 구루상 수상자 **장인수** 핸드소프트 사장

2018 데이터 서비스 이노베이터 수상자 **김태훈** 레이나니스트 대표

2018 데이터 솔루션 이노베이터 수상자 **이형승** 알티베이스 개발 본부장

2018 데이터 컨설팅 이노베이터 수상자 **천명규** 비플컨설팅 부사장

2018 데이터 글로벌 이노베이터 수상자 **강신길** 비아이매트릭스 팀장

2019 데이터산업 백서 (통권 22호)

Data Industry White Paper (Issue 22)

편찬위원

김경민 이화여대 교수(한국데이터전략학회 회장)
김인현 투이컨설팅 대표
전종훈 명지대 교수(한국정보과학회 DB소사이어티 회장)
조광원 비투엔 대표(한국데이터산업협회 회장)

편집위원

박재현 한국데이터산업진흥원 산업지원실 실장
김병곤 한국데이터산업진흥원 산업지원실 팀장
하진희 한국데이터산업진흥원 산업지원실 책임

발행처

한국데이터산업진흥원
서울특별시 중구 세종대로9길 42 부영빌딩 7, 8층(04513)
Tel. 02. 3708. 5300
www.kdata.or.kr

발행인

민기영

발행일

2019년 9월 30일

디자인·편집·인쇄

갭프로세스
Tel. 02. 2265. 8522

ISSN

2465-7662

- ° 본 백서는 과학기술정보통신부의 DB산업 육성 사업의 결과물입니다.
- ° 본 백서의 내용은 한국데이터산업진흥원의 공식 견해와 다를 수 있습니다.
- ° 본 백서 내용의 무단 전제를 금하며, 가공 인용 시에는 반드시 「한국데이터산업진흥원, 2019 데이터산업 백서」라고 밝혀 주시기 바랍니다.
- ° 본 백서와 관련한 문의는 한국데이터산업진흥원으로 연락해 주시기 바랍니다.

2019

데이터산업 백서

Data Industry White Paper

 한국데이터산업진흥원

서울특별시 중구 세종대로9길 42 부영빌딩 7, 8층
Tel. 02. 3708. 5300 Fax. 02. 318. 5040
www.kdata.or.kr



ISSN 2465-7662

[비매품]