

[특집]스마트시티의 지속 가능성을 위한 비즈니스 모델

전세계의 'Next Industry4.0'의 움직임과 서스테이너블 · 스마트 제조전략 3개의 트랜스포메이션과 Society5.0

고미야 마사토(小宮 昌人)

야마모토 타카시(山元 隆史)

이와사키 하루나(岩崎 はるな)

CONTENTS

- I. 전 세계적으로 진행 중인 'Next Industry4.0'의 움직임-Vision2030과 인더스트리 5.0
- II. Vision2030과 인더스트리 5.0의 개요
- III. 전 세계적으로 진행 중인 기업의 'Next Industry4.0' 대응
- IV. 과거의 환경대국 일본의 Society5.0과 복잡해지는 'Next Industry4.0' 시대에 요구되는 3가지 트랜스포메이션

요약

- 1. 인더스트리4.0이 발표되고 10년이 경과하였다. 파리협정과 SDGs, 코로나 사태 등, 사회의 변화 속에서 'Next Industry4.0'의 논의가 활발하다.
- 2. 독일의 인더스트리4.0 추진기관인 Platform Industrie4.0은 '지속가능성'을 핵심 콘셉트 중 하나로 하는 'Vision2030'을 발표함과 동시에, Sustainable production 리포트에서 3개의 방향성과 11개의 구체적인 시나리오를 발표하고 'Next Industry4.0'의 사회 실현을 위해 시동을 걸고 있다.
- 3. 또한 유럽위원회는 '인간중심', '지속가능성', '회복력'을 콘셉트로 하는 인더스트리5.0을 발표하였고, 중국은 '중국제조 2025'에서 발표한 그린제조 프로젝트를 순조롭게 진행중이다.
- 4. 한편 일본에서는 2016년에 '인간중심', '지속가능성'을 콘셉트로 하는 Society5.0을 세계에 앞서 발표하였지만, 해당영역의 기업활동을 포함해 글로벌적인 존재감은 약하다. 'Next Industry4.0'의 움직임을 일본이 주도해 나가기 위해서는, 전세계에서의 표준화 활동 · 동료 만들기의 전개와 산학관 연계를 통한 전략적인 대처를 빼놓을 수 없다.

I. 전세계적으로 진행중인 'Next Industry4.0' 의 움직임 -Vision 2030과 인더스트리 5.0

1. 유럽을 중심으로 한 'Next Industry4.0'의 움직임

인더스트리4.0이 2011년에 발표된 이후 10년이 경과하였다. 이 개념은 '중국제조 2025'와 일본의 Connected Industries 정책^{주1}을 비롯하여, 전 세계의 산업 개념에 영향을 주어 커다란 변화를 가져왔다.

최근 10년만 하더라도 코로나 사태를 비롯해 세계의 환경은 크게 변화하였고, 유럽에서는 인더스트리 4.0의 다음 개념(이번 기사에서는 'Next Industry4.0'로 칭함)가 논의되고 있다. 원조인 독일에서 열린 2019년 하노바 메세에서 발표한 'Vision2030'은 인더스트리 4.0을 계승하는 것으로, '자율성(Autonomy)', '상호(Interoperability)', '지속 가능성(Sustainability)'이 중요한 개념으로서 제창되었다. 2020년 11월에는 이 Vision2030에 따른 형태로 'Sustainable product-ion:actively shaping the ecological transformation with Industrie4.0 (지속가능한 제조 - 인더스트리 4.0을 통한 에코 로지컬적인 변혁)'이라는

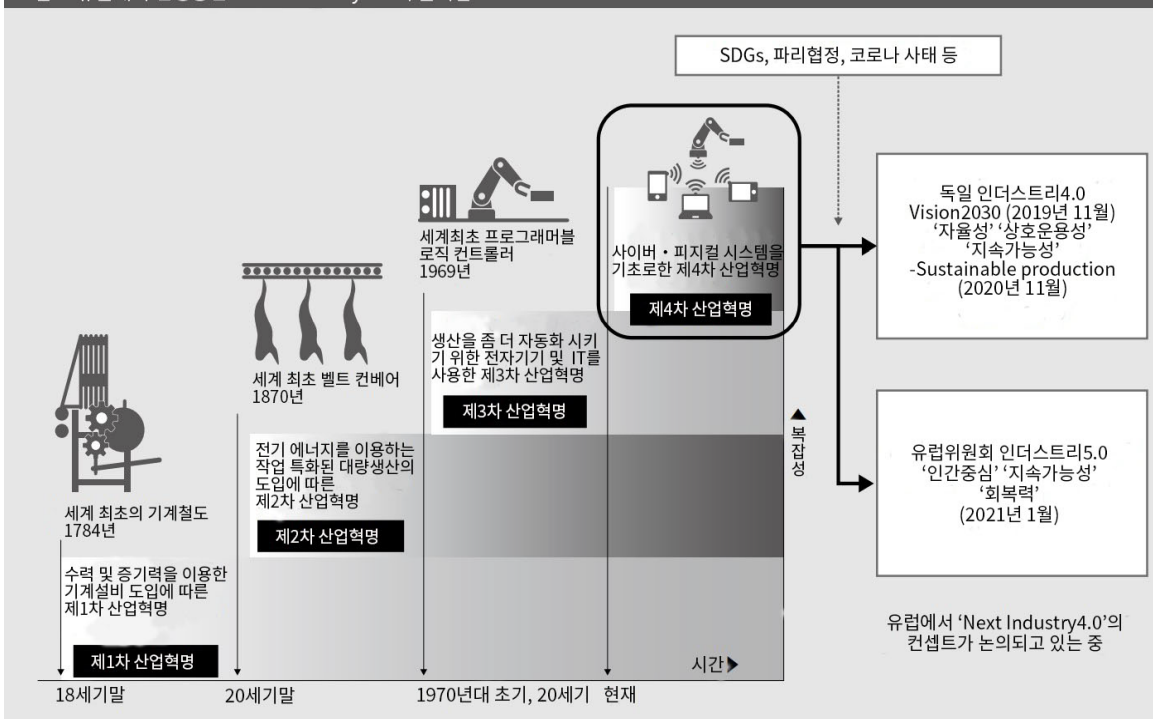
제목의 리포트도 발표되어 구체적인 시나리오도 제시되었다.

또한 유럽위원회에서는 '인간중심(휴먼센트릭)', '지속가능성(서스테이너빌리티)', '회복력(리질리언스)'을 키 컨셉트로 한 인더스트리5.0이 2021년 1월에 발표되었다. 인더스트리4.0은 디지털화를 통한 산업의 효율화와 비즈니스 모델의 변화가 목표였다. 그러나 인간의 시점과 사회·환경의 관점에서 이는 충분하지 않았고, 이러한 점을 고려한 인더스트리5.0이 제창된 것이다(그림1).

2. 전세계로 확대되는 'Next Industry4.0'

이러한 'Next Industry4.0'의 움직임은 환경의식이 높은 유럽에서의 개별현상이 아니라, 전 세계로 확대되고 있다. 미국에서는 바이트 정권이 환경 배려형 정책으로 방향을 선회하는 것 외에, 2021년 4월에는 독일의 Platform Industrie4.0과 미국의 CESMII(The Smart Manufacturing Institute)가 Sustainable Manufacturing(환경·기후변에 대응한 지속 가능한 제조)영역에서의 연계를 발표하였다. 지속가능성을 바탕으로 한 'Next Industry4.0'에서도 글로벌한 연계·에코시스템 형성을 급속하게 도모하고 있는 것을 알 수 있다. 국제기준 제정 및 데이터 모델·데이터 플랫폼

그림1 유럽에서 진행중인 'Next Industry4.0'의 움직임



품의 정비, 제조라인에서의 에너지 생산성 향상을 위한 대처, 서플라이체인에서의 데이터 공유, 해당지역의 인재육성·트레이닝 개발과 중소기업에 대한 관련 기술 도입 등의 폭넓은 분야에서의 연계가 상정되고 있다

중국에서는 국가 스마트 제조 정책 비전인 ‘중국제조 2025’ 리포트에서 그린제조 이니셔티브를 발표함과 동시에 서스테이너빌리티 영역에서 세계를 리드해 나가고자 하는 자세를 표명하였다. 인더스트리4.0에서는 각국의 신흥국에 대한 영향력 확보를 비롯한 세계에서의 주도권 다툼이 전개되었고, ‘Next Industry4.0’에서도 급속한 글로벌적 확대 및 주도권 다툼이 이미 발생하고 있다.

3. 일본의 Society5.0과 글로벌에서의 입지

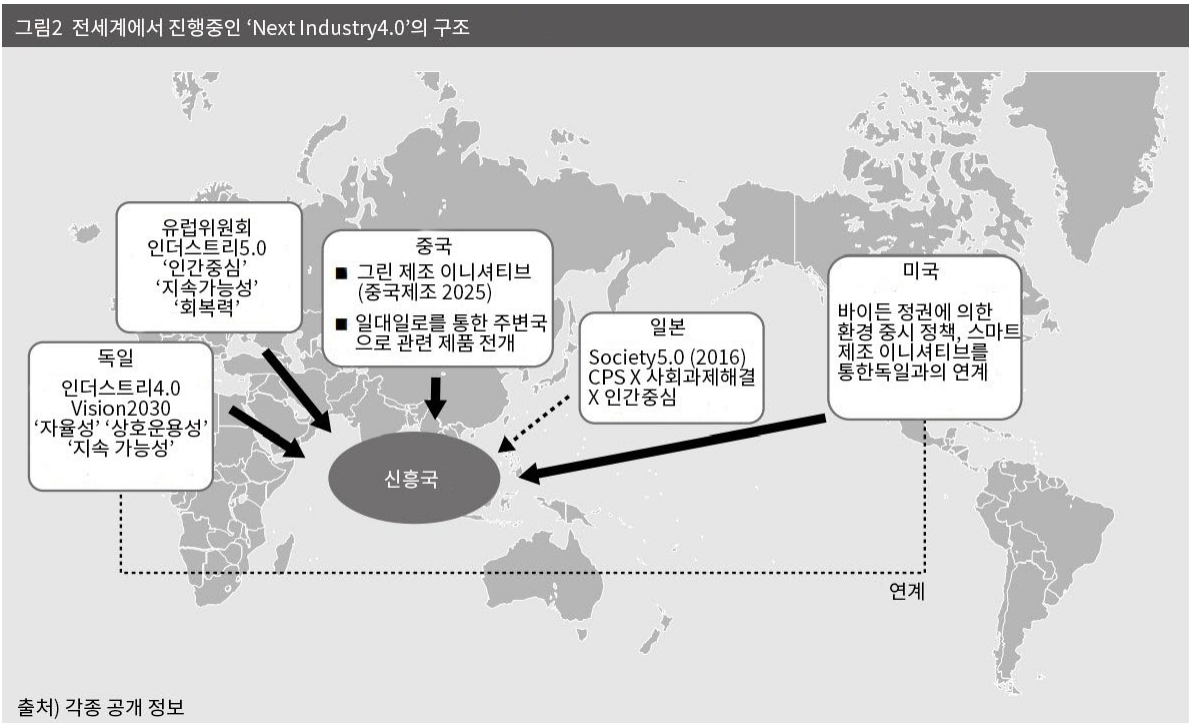
일본에서는 코로나 사태 속에서 DX(디지털 트랜스포메이션)화가 진전됨과 동시에, 최근에는 제조업의 디지털화에서도 인더스트리4.0의 컨셉트인 ①오퍼레이션의 고도화와 ②새로운 서비스모델의 창출을 의식한 논의가 뒤늦게나마 침투하는 중이다. 그러나 전세계에서는 이미, ‘Next Industry4.0’를 목표로 움직이기 시작했다

는 점에 유의하지 않으면, 시장·산업·사회의 변화에 뒤처지게 될 것이다

일본에서도 ‘Next Industry4.0’에 관한 국가산업 비전과 함께 기업의 대처를 가속화할 필요가 있다. 국가산업 비전으로서 일본은 인더스트리 4.0을 발전시킨 모습으로 2016년에 ‘Society5.0’이라는 컨셉트를 내세웠다. Society5.0의 정의는 내각부에 따르면, ‘사이버 공간(가상공간)과 피지컬 공간(현실공간)을 고도로 융합시킨 시스템을 통해 경제발전과 사회적 과제의 해결을 양립시키는 인간 중심의 사회(Society)를 의미한다.

유럽위원회의 인더스트리5.0의 리포트를 살펴보면, Society5.0을 관련된 선행 컨셉트로서 언급하고 있으며, 2016년 당시부터 휴먼센트릭 및 사회와의 서스테이너빌리티를 제창하고 있다는 점을 평가 할 만하다.

일본의 제조업 현장에서는 인간의 창조성과 능력을 최대한 존중하고 이끌어내는 환경을 만들어냄과 동시에 환경 및 사회와의 공존을 의식한 경영이 이루어져 왔다. 이러한 점에서 ‘휴먼센트릭’, ‘서스테이너빌리티’에 있어서는 종래부터 일본이 중시해 온 개념이라고 할 수 있다.



그러나 전 세계적으로 'Next Industry4.0'의 전개 속도가 한층 더 빨라질 것으로 상정되며, 앞으로 Society5.0의 글로벌 보급을 가속해 나가지 않으면 다음 시대의 산업 컨셉트로서는 유럽을 중심으로 한 다른 나라에 추월당하게 될지도 모른다.

이러한 관점에서 유럽을 중심으로 일어나고 있는 'Next Industry4.0'의 동향과 이에 관련된 글로벌 기업의 행동 변화를 언급함과 동시에 일본기업과 정부의 바람직한 모습에 대해서 논하고자 한다.

II. Vision2030과 인더스트리5.0의 개요

1. 독일 인더스트리4.0의 서스टे이너빌리티를 위한 대처(Vision2030)

(1) 인더스트리4.0, Vision2030에서의 서스टे이너빌리티의 명기

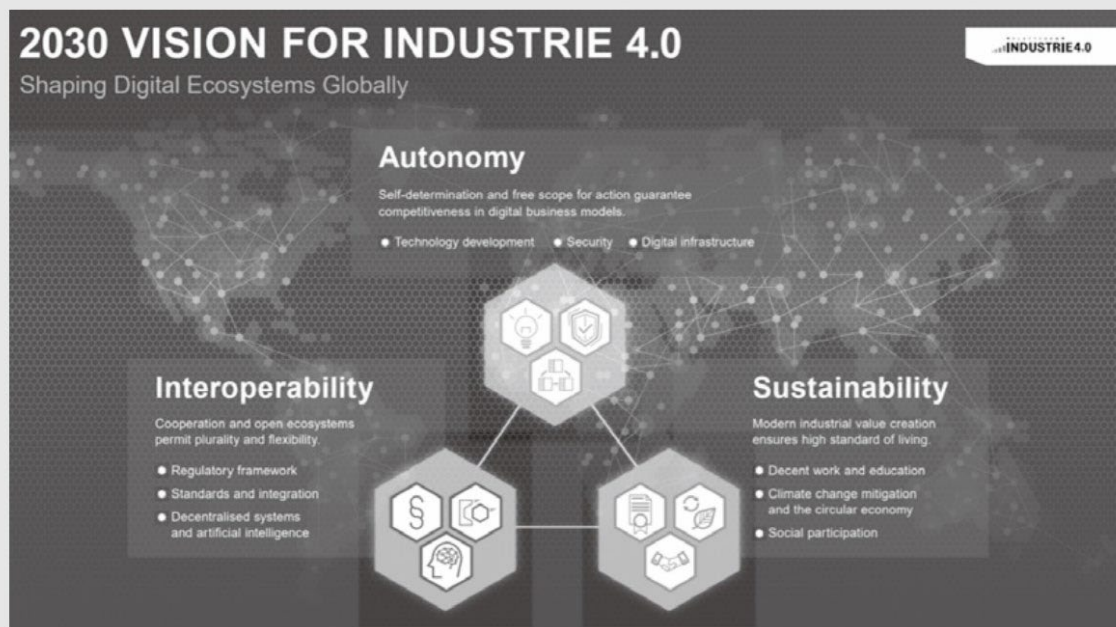
인더스트리4.0은 독일의 산업·상업을 대상으로 한 국가 전략이며, 독일 국내 뿐 만 아니라 유럽 시장이나 독일이 존재감을 드러내는 동남 아시아를 비롯한 신흥국 등의 글로벌 시장에서도 영향력이 크다.

2019년 6월에 독일 인더스트리4.0의 추진기관인 Platform Industrie4.0은 향후 10년간의 지침으로 Vision20 Vision2030을 발표하였다.

이 Vision2030에서는 전략영역으로 전술했던 자율성, 상호 운용성과 함께 서스टे이너빌리티를 명기하고 있으며(그림3), 독일을 필두로 유럽, 신흥국 등 앞으로의 글로벌 시장에서는 특히 서스टे이너빌리티의 중요성이 커질 것으로 예상된다.

일본기업의 입장에서 인더스트리4.0은 위협이 될 수 있을 뿐만 아니라, 독일은 산업대국으로 전통적인 기업이 많이 존재하는 등 일본과 공통점이 많아, 주어를 일본으로 대입해 봄으로써 배울 수 있는 점이 많다는 것도 특징이다(상세는 “지적자산창조” 2019년 10월호 특집 ‘인더스트리4.0의 심화’ 참조). 인더스트리4.0, Vision2030에서의 서스टे이너빌리티는 경제·환경·사회의 지속가능성을 가리키며, 그 방향성은 ①인더스트리4.0의 대처 자체가 지속 가능해야 할 것, ②인더스트리4.0의 대처가 경제·환경·사회의 지속 가능성에 크게 기여할 것, 이 두가지이다.

그림3 인더스트리4.0, Vision2030의 3가지 컨셉트



출처) Platform Industrie4.0 Website

구체적인 액션으로는 휴먼센트릭의 사고방식을 바탕으로 노동 조건의 개선과 기술전환 대응을 위한 종업원 교육, 기업 내 뿐만 아니라 기업횡단 및 부문횡단 등 모든 스테이크홀더와의 협업을 통한 산업적·사회적 변혁, 자원 효율화 향상 등 지속 가능한 제조업의 실현을 들 수 있다.

Vision2030에서 서스테이너빌리티가 언급된 배경에는 기후변동의 심각화에 더해, 시민의 가치관 변화에 의한 기업활동·비즈니스모델 구축에서 그 중요성이 커지고 있다는 점이 작용했다. 더욱이 코로나 사태가 시작된 2020년 이후, 선진국을 중심으로 기업전략 및 IR로서도 서스테이너빌리티와 리질리언스를 축으로 하는 움직임이 가속화되는 등, 산업에서의 서스테이너빌리티의 중요성은 한층 더 커지고 있다.

이들의 움직임은 독일이 관계강화를 도모하고 있는 동남아시아 등의 신흥국으로도 가속화되어 침투될 것으로 예상된다

(2) Sustainable production 리포트

Vision2030은 비전에만 머무는 것이 아니라 구체적인 시나리오의 정의·사회실현을 목표로 대치를 추진하고 있다. 전술한 바와 같이 독일의 인더스트리4.0을 산학관 협력으로 추진하는 조직인 Platform Industrie4.0은 Vision2030을 바탕으로 2020년 11월에 ‘Sustainable production’을 발표하였다. Vision2030의 키 컨셉트인 서스테이너빌리티를 보다 주체적으로 추진하기 위한 비전 시나리오가 정의되었다.

표1 인더스트리 4.0의 Sustainable production의 3가지 Path(방향성)와 구체적 시나리오

Path		시나리오	
Path1	Reduce Consumption, Increase Impact	인텔리전트 자원 관리	센서·AR·예지보전·스마트미터·IoT플랫폼 등을 활용한 종합적인 데이터 수집·감시. 머티어리얼 플로우와 에너지 프로세스가 동시에 감시되고 상호 연계함
		데이터처리 대상의 최적화	의사 결정을 위해 컴퓨터 데이터센터의 용량을 늘리는 것이 아니라, 데이터 대상을 축소
		카본 뉴트럴의 실현	인텔리전트한 자원관리를 통한 카본 뉴트럴의 실현, 에너지실현 전체의 효율화를 위한 재생 에너지 활용, 전기병합을 통한 자가발전
		서스테이너블 수치의 지표화	서스테이너빌리티에 관한 수치를 재무회계에 필요한 지표로서 기록하고 평가·비교를 실시. 모든 기업이 서스테이너빌리티 대장을 이용하여 생산 프로세스와 중간 제품에 따른 자원 소비 및 배출을 기록
Path2	From Mass production to transparent service offering	라이프사이클 매니지먼트	라이프사이클 전체의 서스테이너빌리티 매니지먼트를 통한 수익성과 자원소비의 최적화. 예를 들면 개발 단계의 재료 소비량과 리사이클성 등의 디자인을 통한 지속가능성 등
		서스테이너블 트윈스	서스테이너빌리티 실현을 위한 디지털 트윈. 주재료·부품 리스트·작업 계획부터 일반적인 생산조건 및 부품의 상세에 이르기까지를 디지털 트윈화하여, 지속가능한 Production에 필요한 의사 결정을 실시
		머티어리얼 패스	밸류 체인에 따라 소재의 상세, 리사이클 요건, 환경 풋프린트 정보 등이 계속적으로 축적되는 정보. 생산자는 유저에게 제품에 관한 정보를 제공함과 동시에 반대도 같은 방식
		리매뉴팩처링	메인턴런스 프로세스를 통해 사용이 끝난 디바이스가 재처리되어 새로운 디바이스의 품질기준으로 되돌아옴. 재생산 후는 기능·안정성·품질면에서 신제품과 같은 부품이 됨. 또한 재생산 과정에서 기능의 확장 및 상황에 맞춘 조정을 진행
		리버스 로지스틱스	고객은 이용기간이 끝난 제품을 서플라이어에게 반환하고 이를 리사이클 함. AI가 스마트한 분해 프로세스를 지원하여 폐기물류·반품물류·수리물류에서 새로운 비즈니스 모델을 창출
Path3	Sharing and Networking	순환형 부가가치 네트워크	밸류 체인에서 밸류 네트워크로의 변화를 통해 극단적인 특수성·개별성이 사라지고 유연성이 향상됨. 고객의 요구에 따른 플렉시블한 공정이 가능해 짐. 또한 IoT플랫폼을 통해서 자원의 효율적인 이용을 진행.
		부가가치 공유공장	디지털 제조 플랫폼을 통해 다양한 공정을 통괄할 수 있음. 여러 기업이 플랫폼에 액세스하고 부가가치요인 및 제품 데이터를 플랫폼 상에서 공유. 지구 클러스터에서의 탄력성 있는 네트워크가 됨. 생산능력의 공유를 통해 스케일 메리트를 누릴 수 있는 것 외에, 설비·기기의 가동율을 향상시킬 수 있어 고도의 전문성과 커스터마이징을 누릴 수 있음. 소유하지 않고 사용한다는 원칙 아래, 원재료의 보관효율이 상승하여 필요한 때에 3D프린터 등에서 그때그때 생산하게 됨.

출처) Platform Industrie4.0 「Sustainable production」

해당 리포트에서는 지속 가능한 제조를 목표로 3가지 Path(방향성)을 제시하고 있으며, 표1과 같이 각 방향성 11가지의 구체적인 시나리오가 제창되었다. 전부터 인더스트리4.0에서는 실현해야 할 시나리오를 Application Scenario로 정의하고, 산학관이 연계한 구체적인 유스케이스 만들기를 통해 컨셉트로 끝내지 않고 사회 실현을 진행해 왔다. 마찬가지로 Sustainable production에서도 구체적인 시나리오의 정의와 유스케이스를 축적하여 급속하게 도모해 나갈 것으로 예상된다.

2. 유럽 위원회에 의한 인더스트리5.0의 전개

-인더스트리5.0의 개요와 3가지 구성요소

제 I 장에서 서술한 것처럼 인더스트리5.0은 기존의 인더스트리4.0의 컨셉트를 인간과 사회·환경의 관점에서 보충·확장하고 있으며, 산업계가 회복력을 가진 지속 가능한 인간중심의 변혁을 통해 주주뿐만 아니라 지구도 포함한 모든 스테이크홀더에 대한 가치창출 및 인간·사회·환경에 대한 장기적 공헌을 목표로 하는 것이다.

인더스트리5.0의 배경에는 2019년말에 발표된 유럽성장전략 2019~2024년의 우선 테마인 '사람들을 위한 경제', '유럽 그린딜 정책', '디지털시대의 유럽 전략'이 있으며, Digital X Green을 통해 2050년까지 상업의 기후 뉴트럴, 즉, 기후변동에 좌우되지 않는 사회를 위한 산업을 실현하는 것과 동시에 글로벌에서의 패권 획득을 목표로 하고 있다^{주2}. 예를 들면 카본 뉴트럴적인 철강 제조, 안전하고 지속 가능한 화학물질의 개발 등 기후 변동에 좌우되지 않는 순환형 제품의 새로운 시장 창출을 목적으로 하고 있다. 덧붙여 인더스트리5.0의 선행 컨셉트로서 꼽히고 있는 것이 일본의 Society5.0이며, 사회 및 경제가 새로운 패러다임을 향해 근본적으로 전환함으로

서 경제 발전과 사회·환경 문제의 해결을 양립시키고자 하는 공통점이 있다.

인더스트리5.0의 중요 요소①: 휴먼센트릭

휴먼센트릭 접근법이란 로봇과 AI와 같은 새로운 테크놀로지에 인간을 적응시키는 것이 아니라, 인간의 니즈와 이익을 기점으로 하여 테크놀로지를 적용하는 접근법이라고 정의되어 있다. 제조업에서는 노동자의 케이퍼빌리티의 확장 수단으로서 테크놀로지를 자리매김하고, 산업의 자동화에 더해 인간의 전문성을 살린 프로세스를 목표로 하고 있다. 예를 들면 생산 프로세스에서 단순작업은 로봇이 대행함으로써 노동자의 안정성을 높이면서, 노동자 자신은 전문적, 고부가가치의 작업에 집중할 수 있다. 또한, 신체적·물리적인 이유 등으로 노동 기회가 제한되었던 사람들도 협동 로봇, 웨어러블 로봇의 작업 보조 및 원격화를 통해 고용기회의 증가로도 연결할 수 있다.

이들의 실현에 있어서는 이를 사용하는 노동자가 설계·전개단계에서도 밀접하게 관여해 나가는 것이 중시되고 있다. 또한, 새로운 프로세스의 현장 도입에는 노동자의 스킬시프트와 스킬업이 필요 불가결하며, AR, VR과 같은 첨단 테크놀로지를 활용함으로써 전문적인 지식 보전 및 트레이닝 지원이 가능하다. 이러한 인간 중심의 공격적 접근법에 더해 수비적인 접근법으로서 GDPR(EU 일반데이터 보호규칙)에 의한 노동자의 기본적인 권리 보호도 함께 대처해 나가고 있다.

인더스트리5.0의 중요 요소②:

서스테이너빌리티

서스테이너빌리티란 에너지소비와 온실효과가스의 배출을 억제하고 천연자원의 고갈과 열화를 막아 미래 세대의 니즈를 해치는 일 없이, 현재 세대의 니즈를 확보하는 것이라고 유럽위원회에서는 정의하고 있다.

서스테이너블한 산업의 실현을 위해서는 디지털 활용을 통한 설계 · 제조 · 사용 · 폐기의 프로세스를 종전의 직선적인 접근법에서 순환형 접근법으로 변혁하는 것이 가장 중요하다. 예를 들면 AI 및 3D프린터와 같은 Additive Manufacturing 등의 기술에서는 자원효율을 최적화하여 폐기물을 최소한으로 억제하는 것이 가능하다. 유럽위원회의 순환형 제조를 위한 시책의 특징으로서는 모든 스테이크홀더의 연계 · 에코시스템 형성, 정책 · 국제기준을 활용한 규칙 정비를 들 수 있다. 밸류체인 전체에서 에코시스템을 형성하여 다양한 전문가의 집합체로서 기술니즈 및 투자기회의 창출, 규제규칙 정비에 매진함으로써 이노베이션을 가속시키고자 하는 움직임을 볼 수 있다.

에너지 모빌리티 분야에서는 배터리 얼라이언스, 재료 얼라이언스, 유럽 클린 하이드로젠 얼라이언스와 같이 섹터마다 파트너십을 형성하여, 특정분야에서 산업의 서스테이너빌리티를 강화하고자 하는 움직임이 있다. 건축업에서는 건축자산의 에너지효율 향상, 환경성 향상을 통한 탈탄소화에 전 세계가 힘쓰고 있다. 장기적으로는 이들의 대처가 산업 클라우드와 플랫폼으로서 더욱 큰 전개를 도모함으로써 더 큰 산업 강화를 목표로 한다고 한다.

인더스트리5.0의 중요 요소③: 리질리언스

리질리언스란 산업생산에서 변화에 대한 유연한 대응이 가능한 회복력이 있는 상태라고 정의하고 있다. 지금까지의 생산 접근법에서는 생산라인 및 서플라이체인의 효율성에 특화된 경향이 있었지만, 지정학적인 변화(BREXIT, 무역 전쟁, 보호주의)와 자연재해(감염증 팬데믹, 기후 변동의 영향)와 같은 파괴적 변화에 의해 그 취약점이 부각되었다. 혼란으로부터 산업과 사람들의 생활을 지키기 위해서는 회복력을 지닌 전략적 밸류체인, 적응 가능한 생산능력, 유연한 비즈니스

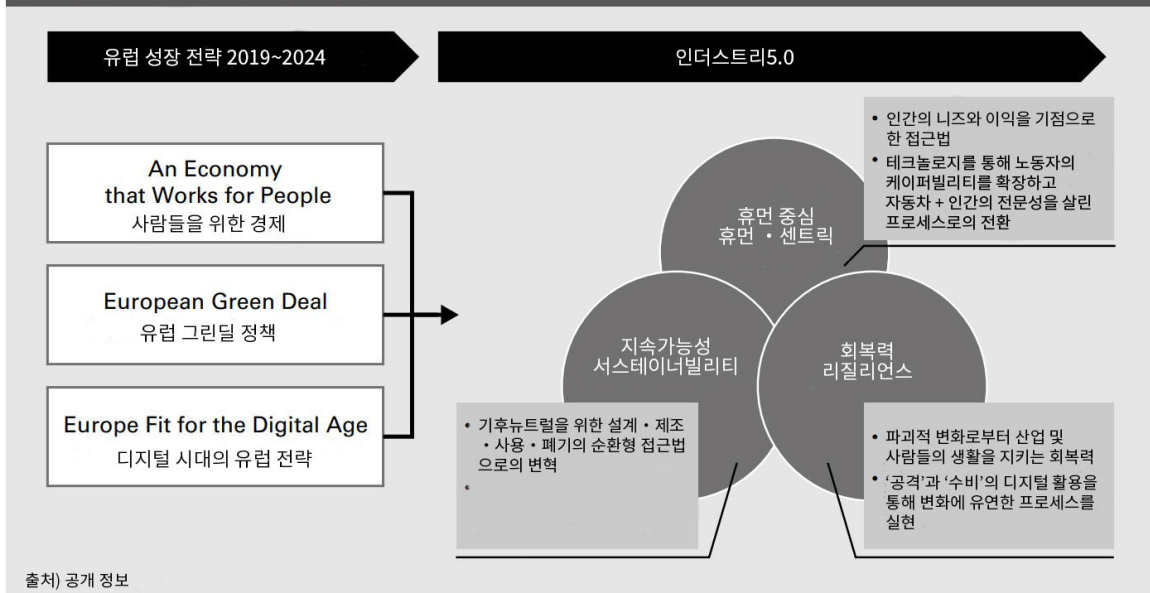
스 프로세스를 개발할 필요가 있다고 제안하고 있다.

인더스트리4.0의 일련의 대처에서는 변화 대응력인 ‘다이나믹 케이퍼빌리티’의 중요성이 지적되어 왔으며, 인더스트리5.0에서는 이를 더욱 강화 · 보완하는 형태로 리질리언스의 강화가 제창되고 있다. 리질리언스적인 생산을 위해서는 생산라인의 모듈화 및 공장의 원격조작, 실시간 리스크 감시 · 관리 등이 유용하며, 디지털기반 간의 상호접속을 통한 데이터 수집 · 분석이 중요하다. 또한 디지털 기술의 활용이라는 점에서는 전술했던 파괴적 변화에 대한 대책과 더불어 사이버 공격 등의 기술적 취약성에도 대비할 필요가 있다.

유럽에서의 글로벌 경쟁력 강화라는 면에서는 산업의 내제화를 통한 타국 의존도의 저감을 주장하고 있으며, 이는 리질리언스의 향상에도 기여할 것으로 보인다. 제조업에서는 3D 프린트를 활용하여 유럽에서 설계하고 소비시장 근처인 유럽내에서 생산을 진행하는 로컬리제이션의 강화와 클라우드 및 데이터 어플 등의 디지털 분야의 강화를 그 일례로 들 수 있다. 또한 서스테이너블하고 리질리언스적인 산업을 목표로 하여, 모빌리티산업에서의 국제기준 설정을 위해 WTO와 연계하는 방향으로 움직이기 시작하는 등, 유럽은 이미 인더스트리5.0의 실현을 목표로 움직이기 시작하여 타국에 앞서 새로운 산업의 모습을 형성하고자 하는 것을 알 수 있다 (그림4).

유럽위원회는 ‘산업계에서 최대의 리스크는 휴먼센트릭, 서스테이너빌리티, 리질리언스로의 보다 큰 사회적 이해에 관여하지 않고, 이로 인해 장기적으로 경쟁력을 잃는 것이다’ 라고 말하고 있다. 유럽에서는 인간 · 사회 · 환경에 적응한 산업으로의 변혁을 가속화하고 있으며, 이미 글로벌의 핵심적인 주류가 되고 있다는 점을 토대로 일본도 대응책을 검토할 필요가 있다.

그림4 유럽위원회의 대처



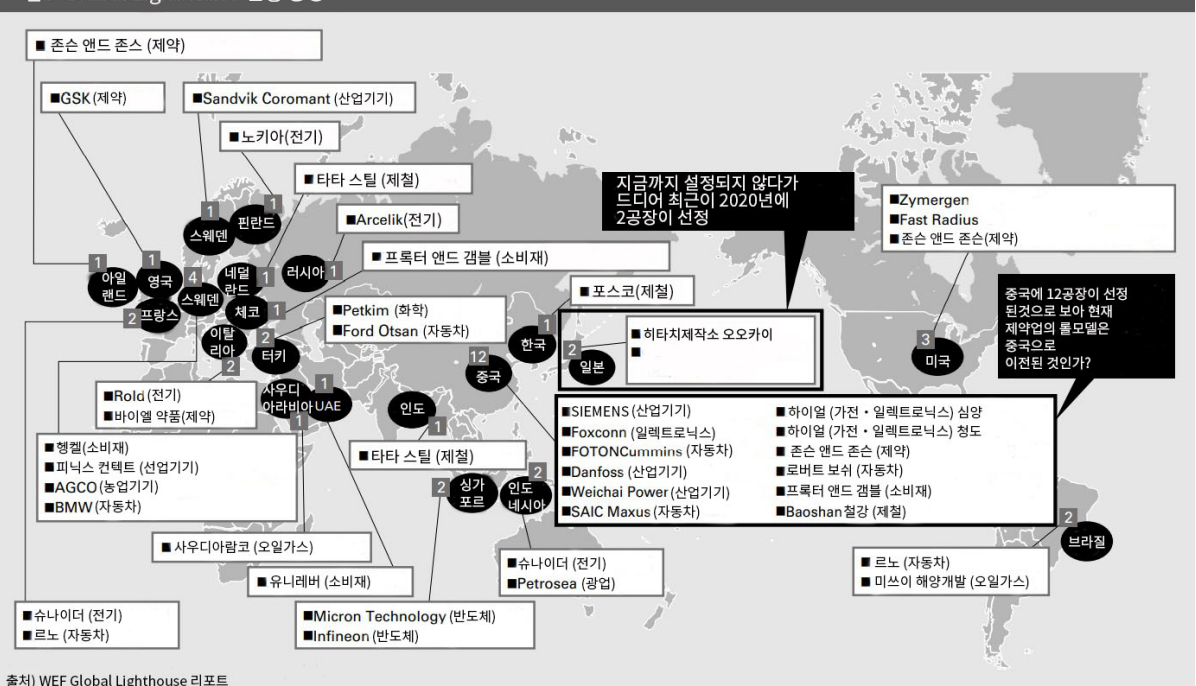
3. 그 외 전세계에서 일어나고 있는 변화

독일의 인더스트리4.0과 유럽위원회의 인더스트리5.0의 동향이 두드러지고 있으며, 글로벌 전체에서 산업의 서스테이너빌리티를 중시하는 경향이 확대되고 있다. 유럽 이외의 동향으로서 세계경제포럼인 Global Lighthouse와 중국정부의 동향을 살펴보기로 한다.

(1) Global Lighthouse의 변화-서스테이너빌리티가 첨단 롤모델 공장의 기준으로

Global Lighthouse란 세계경제포럼(WEF)이 선정한 첨단 롤모델 공장이다^{주3}. 2021년 8월말인 현재, 전세계의 공장 가운데 69개의 공장이 첨단 롤모델로서 선정되었다(그림5). 일본기업 공장으로서는 히타치제작소 오오카미 공장 (외자계 기업으로 GE헬스케어 재팬의 히노공장이 선정)이 유일한 점은 본 잡지 2020년 8월호에서 지적한대로이다. 이러한 선정기준, 즉, 롤모델 공장이 될 수 있는 이유에도 변화가 보이고 있다. 당초에는 평가 기준이 KPI로 생산성, 어질러티(민첩성), 커스터마이즈였으며, 이는 별도로 추가

그림5 Global Lighthouse 선정 공장



된 시장 투입속도와 함께 인더스트리4.0이 목표
온 비즈니스 생산성·효율성의 향상과 비즈니스
모델 변혁에 따른 기준이라고 할 수 있다. 이를
바탕으로 선정이 진행됨에 따라 서스테이너빌리
티가 평가 KPI에 추가되었다. 세계의 첨단 롤모
델의 요건에 목표로 해야 할 공장의 방향으로서
서스테이너빌리티가 중요해 졌다는 사실을 나타
내고 있다.

종래 일본기업은 높은 생산성과 현장력을 축으
로 세계의 롤모델로 벤치마킹되는 대상이었으나,
인더스트리4.0 의 디지털화와 글로벌한 독일의
제조업 평가기준이 설정되면서 구조상 평가를
받지 못하게 되었다. 게다가 일본기업이 세계에
앞장서 대처해 왔던 환경 대응 등에 대해서도 전
세계의 기준이 생겨나, 실력·질적 유무에 관계
없이 평가기준에 부합하지 못해 평가받지 못하
게 되는 상황도 우려된다.

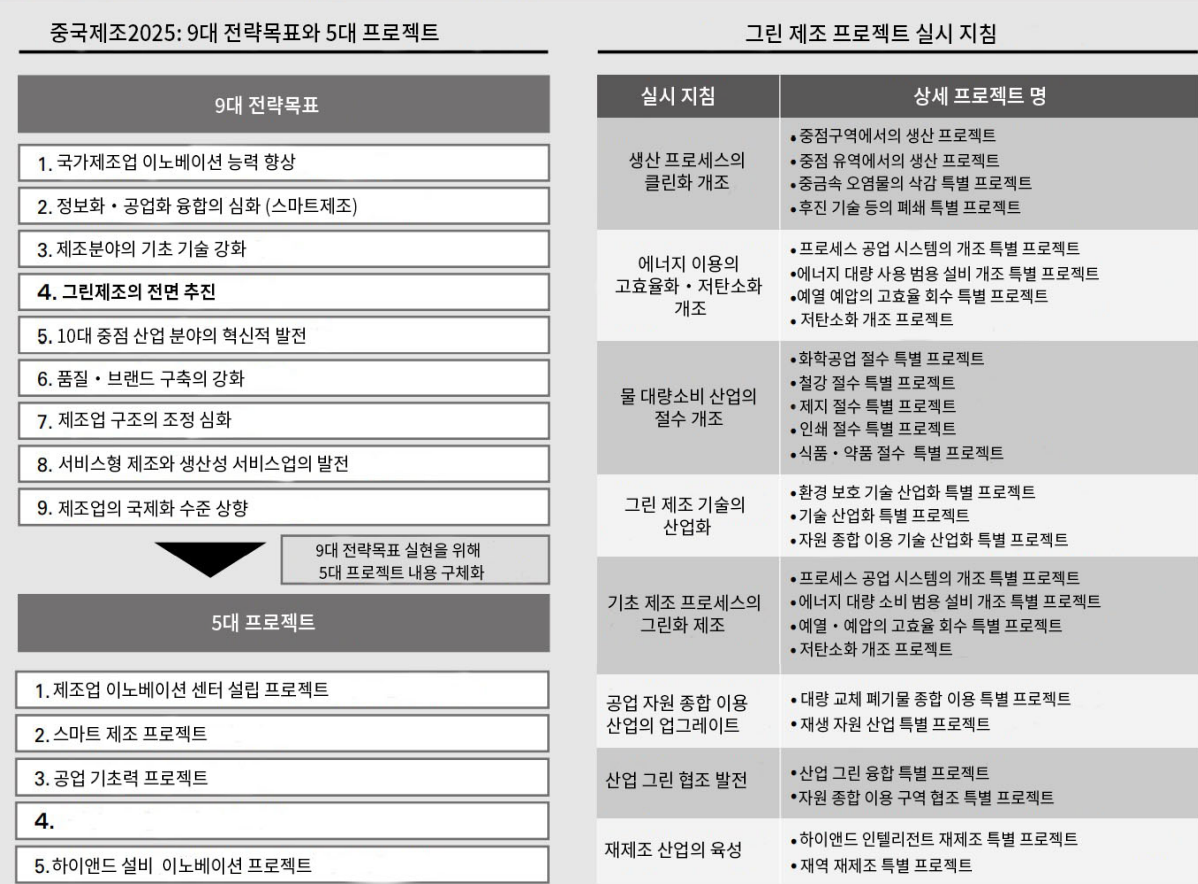
일본으로서는 전세계적으로 진행중인 제조업의
평가지표 프로세스에 관여하여, 자국의 제조업
이 평가 받는 구조 만들기를 추진해 나가는 노력
이 필요하다.

(2) 중국정부의 산업 서스테이너빌리티 대응
동향

① 중국제조 2025의 그린제조 프로젝트

2015년 5월, 중국 국무원은 중국 제조업의 10년
간의 행동강령으로 중국제조 2025를 공표했다.
2049년 건국 100주년에 즈음하여 중국이 제조강
국의 탐그룹 진입을 달성하는 것을 목표로 한
국가전략의 일환이다. 목표를 달성하기 위해서
전략의 핵심이 되는 9대 전략목표와 이를 지원
하는 10대 중점 산업분야와 5대 프로젝트를
책정하여 전체시책의 추진을 도모하고 있다.

그림6 중국 제조 2025와 그린 제조 프로젝트의 위치



출처) 중국국무원 “중국제조 2025 리포트”

책정 당시는 9대 전략목표 가운데 정보화 · 공업화 융합 심화(스마트제조)에 무게를 두고 정보기술과 공업노하우의 융합을 촉진하였으며, 책정 후 몇 년이 지난 현재는 다른 목표에도 주력하기 시작했다. 그 중에서 '그린제조의 전면추진'이 제시되어, 제조업에서의 서스테이너빌리티, 카본 뉴트럴의 실현을 위한 다양한 시책을 추진 중이다.

5대 프로젝트 중 하나인 그린제조 프로젝트는 그린디자인모델 테스트회사 99개사, 저탄소 공업단지 51개소, 그린공장 모델케이스 회사 201개 2사를 선정하고, 해당 기업에 대한 지원을 실시하고 있다. 구체적으로는 공공기관에 대해 클린에너지 촉진을 위한 보조금과 클린에너지 기술 획득을 위한 유렵기업 매수 및 파트너십을 후원하고 있다. 또한 사기업에 대해서는 국가연구기관 프로젝트와 각 부처마다의 보조금을 통해 AI 및 클라우드 등의 선진기술도 포함한 그린테크놀로지 영역의 이노베이션을 촉진하고 있다.

②강화되는 중국의 카본 뉴트럴 · 서스테이너블 대응

또한 중국정부는 2020년 9월의 EU총회 연설에서 카본 뉴트럴을 목표로 한다고 발표하고, 에너지 절약, 신에너지 분야에서도 적극적으로 국가시책을 내세워, 일본계기업을 포함한 외자계기업과의 파트너십을 동분야에서 가속화하고 있다(그림6).

이러한 활동이 결실을 맺기 시작하여 2015년에 중국정부가 설정했던 환경 목표의 16항목 가운데 13항목에서 그 목표를 달성했다. 또한 중국은 2019년에는 리사이클, 물과 물처리 분야에서 가장 많은 특허 수를 보유한 국가가 되었다. 코로나 사태를 지나온 현재도 환경, 서스테이너빌리티의 실시, 그린테크놀로지에 대한 중국정부의 시책 수, 투자액의 추세가 해마다 증가하고 있는 점 등 이 분야에서의 중국정부의 진정성을 엿볼 수 있다.

Ⅲ. 전세계적으로 진행 중인 기업의 'Next Industry4.0' 대응

지금까지 산업정책 · 비전으로서의 'Next Industry4.0'의 움직임에 대해 살펴보았는데, 이와 동시에 이를 실현하는 기업의 활동을 확대해 나가는 것이 중요시 되고 있다. 예를 들어 인더스트리4.0의 경우, 산업정책 · 비전과 함께 보쉬와 지멘스, 각종 자동차기업, 더 나아가 중소기업이 상호 연계하고 산학관 전체가 협력하여 대처함에 따라서 침투 속도가 가속화되었다.

'Next Industry4.0'의 경우에도 산업 비전과 정책에 머무르지 않고, 기존의 글로벌 기업의 경영 전략 · 오퍼레이션에서도 중요성이 커져 도입이 진행되고 있다. 일본기업 중에서는 아직 서스테이너빌리티와 카본 뉴트럴을 '일시적으로 고조되었다 끝나버린 몇 번의 봄', '비즈니스의 본질이 아닌 플러스알파'로 파악하고 있는 경영자도 많다. 그러나 미국과 중국 등의 글로벌 기업들은 이미 'Next Industry4.0'으로 방향을 선회하고 있다는 점에 유의할 필요가 있다.

글로벌 기업의 경영전략에서 카본 뉴트럴 및 서스테이너빌리티에 대한 의식은 해마다 높아지고 있으며, 닐슨리포트에 따르면 81%의 소비자가 '기업은 기업활동에서 지구환경을 배려해야 한다고 인식하고 있다' 라는 데이터도 있다. 또한, 최근에는 환경에 대한 배려, 에코와 같은 문구가 일종의 브랜드 전략의 일환으로 도입되고 있으며, 소비자도 이러한 메시지에 민감하게 반응하게 되었다.

이러한 서스테이너빌리티 대응을 비롯한 'Next Industry4.0'에 관련된 활동은 기업의 지속적 성장을 지원하기 위해서는 무시할 수 없는 중요한 경영지표로 변화하고 있다. 본 장에서는 글로벌 기업들의 'Next Industry4.0'의 동향으로 유럽, 미국, 중국의 선행사례인 다쏘 시스템즈, Apple, GEM의 활동에 초점을 맞추고 각 사의 특징을 고찰하고자 한다.

1. 다쏘 시스템즈의 사례

유럽에서의 ‘Next Industry4.0’의 동향으로서 다쏘 시스템을 다루고자 한다. 다쏘 시스템즈는 1981년 설립된 프랑스에 본사를 둔 소프트웨어 기업이다. 세계경제포럼(WEF)의 연차총회인 다보스회의에서 발표되는 코퍼레이트 나이트사 발행의 ‘Global 100 Most Sustainable Corporations in the World(Global 100 Index)’ 에 10년 연속 선정되었고, 2018년에는 1위를 차지하였다.

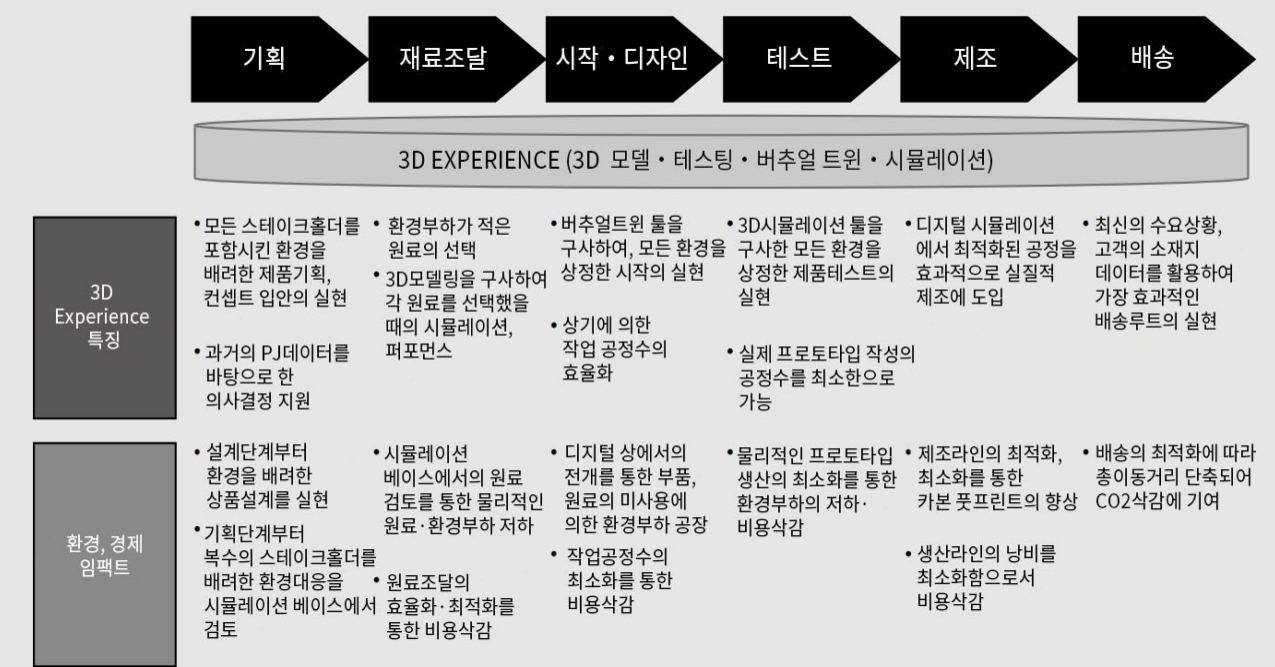
다쏘 시스템즈는 ‘3DEXPERIENCE’라는 플랫폼^{주4} 을 통해 기업의 서스테이너빌리티 대응을 지원 할 방침이다. 동 플랫폼의 버추얼 트윈^{주5} 을 활용하여 디지털상에서 상세한 오퍼레이션을 시뮬레이션 · 검토함으로써 제조업 기업은 물리적인 시작과 실행을 최소화 할 수 있다. 이를 통하여 물리적인 실행으로 인해 발생했던 CO₂ 삭감으로 연결할 수 있는 것이다. 또한 동 플랫폼 상에서의 제품데이터를 활용함으로써 제품마다 리사이클, 리유스, 해체, 폐기에 대한 경제적인 수치 메리트를 시뮬레이션하고 최적화하는 일도 가능해 진다.

다쏘 시스템즈에 의하면, 자동차, 전기, 기계 등의 업계에서 효과적으로 3DEXPERIENCE 플랫폼이 활용됨으로서 2030년까지 7.52Gt CO₂e (10억 온실효과가스 배출량)의 CO₂삭감과 동시에 120조엔의 경제효과가 전망된다고 시사하고 있다. 디지털투트의 활용이 기업의 오퍼레이션 효율화 · 고도화와 함께 서스테이너빌리티 및 카본 뉴트럴 대응 등에서도 중요성이 높아지고 있다는 것을 나타내고 있다(그림7).

2. Apple의 사례

Apple은 1976년에 창립되어 자사에서는 공장을 보유하지 않고 타사에 제조를 위탁하는 패브레형 제조업으로 유명하다. Apple과 같이 자사에 공장이 없는 기업에게도 서스테이너빌리티 및 카본 뉴트럴 대응의 중요성이 커지고 있다. 면밀한 서플라이어 관리를 포함하여 자사가 관여하는 서플라이체인 전체의 서스테이너빌리티 대응이 필요한 것이다(그림8).

그림7 다쏘 시스템즈 ‘3D EXPERIENCE’의 서스테이너빌리티 분야에서의 활용



출처) ‘다쏘 시스템즈’

Apple은 2015년에 ‘Zero Waste Program’을 출범시키고, 2030년까지 모든 제조공정에서의 카본 뉴트럴 실현을 목표로 하고 있다. 주요한 대처로는 ①제품의 100% 리사이클화 · 라이프 라이프사이클의 강화 ②치밀한 서플라이어 컨트롤 매니지먼트, 이 두가지에 대하여 다루고자 한다.

(1) 제품의 100% 리사이클화 · 라이프사이클의 강화

Apple은 제품의 100% 리사이클화 · 라이프사이클의 장기화에 매진하고 있다. 예를 들어 최신 iPhone12와 Apple Watch에 사용되는 텅스텐으로 불리는 소재의 99%와 MacBook Air, Mac Mini, iPad시리즈에 사용되는 알루미늄의 100%가 리사이클로 만들어진 것이다. 또한 신제품의 리사이클 부품의 활용에 더해, 중고제품의 리사이클화에도 힘을 쏟고 있다. 2018년에 「Daisy」로 불리는 iPhone을 분해해 리사이클이 가능한 부품을 추출하는 로봇을 개발 · 전개하고 있다.

Daisy는 풀가동시에는 시간당 200대의 iPhone을 분해하고, 분해된 부품을 리사이클이 가능한 판별 · 분류한다.

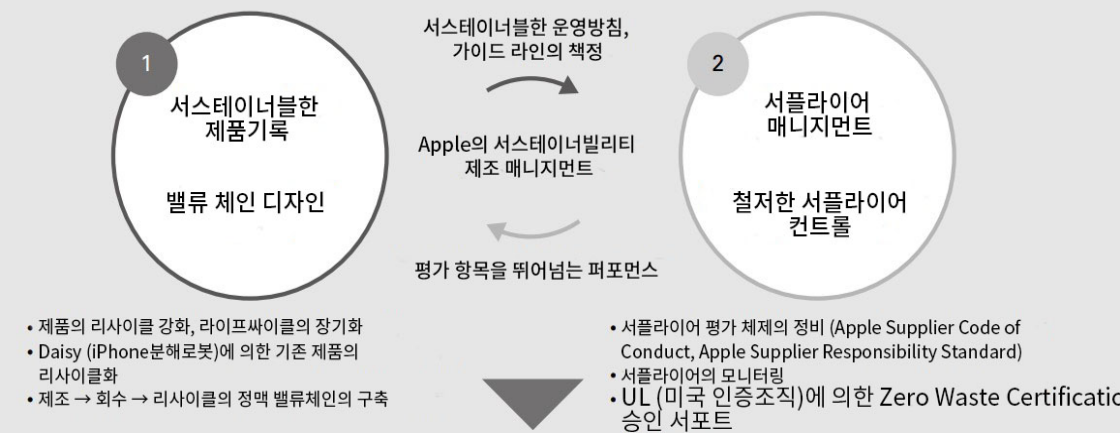
Apple은 이 Daisy를 자동차 메이커를 비롯해 타 제조업에 대여하는 것을 검토중에 있으며, 업계를 불문하고 서스테이너 빌리티에 공헌하고 있는 점을 어필하고 있다.

(2) 치밀한 서플라이어 컨트롤 매니지먼트

이어서 Apple의 치밀한 서플라이어 컨트롤 매니지먼트에 대해서 살펴 보겠다. Apple은 20052년에 ‘the Apple Supplier Code of Conduct’와 ‘Apple Supplier Responsibility Standard’를 책정하고 인권확보와 종업원이 안심할 수 있는 환경 조성, 종교대응 등 SDGs의 모든 항목에 대응한 가이드라인을 공유하고 있다. 이 가이드라인은 매년 업데이트를 실시하여 서플라이체인 매니지먼트의 나침반으로 활용되고 있다.

서플라이어에게는 이 가이드라인의 방침을 준수할 것이 요구되며, 여러 항목에서 한 회사마다 개별로 평가를 받고 있다. 특필할만한 사항으로는, Apple이 서플라이어에게 요구하는 가이드라인의 장벽을 높이는 한편, 이 항목을 실현시키기 위해 서플라이어에 대한 아낌없는 서포트를 제공하고 있는 점이다. 수백 개의 회사와 존재하는 관련 서플라이어 가운데, Apple은 우선 개성이 요구되는 서플라이어를 특정한다.

그림8 Apple의 주요 서스테이너빌리티 대응



2030년에 모든 제조공정의 Zero Waste 완전 실현 (최종 제품의 제조 공정은 이미 실현 완료)

출처) 공개정보

구체적으로는 ‘Code of Conduct Assessments’를 통해 SDGs의 관점에서 종합스코어가 낮은 서플라이어를 추출하고, 개선책을 강구한다. Apple은 개선책이 요구되거나 Code of Conduct Assessments의 일부를 준수하지 않는 서플라이에 대해 개별로 액션플랜을 작성하여 서플라이어의 개선 여지의 대소에 따라 1개월, 2개월, 3개월로 개별적인 액션플랜의 진척상황을 모니터링하고 있다. 준수되지 않은 항목에 대한 개선 지침을 제공함과 동시에 개별 회사의 매니지먼트 시스템에도 관여한다. 또한 추가 시책으로서 관련분야의 전문가 파견 및 온라인툴 제공을 실시하고 있다. 환경대책을 포함한 서플라이어의 퍼포먼스는 매년 향상되고 있다(그림9).

이와 같은 서플라이어 매니지먼트를 통한 대처가 제조공정에서의 카본 뉴트릴을 실현하는데 크게 공헌하고 있다. 2020년까지 165개사의 서플라이어(전체의 약 83%)가 제조의 카본 뉴트릴을 목표로 하는 Zero Waste Program에 참가하며, 그 중 70개사의 서플라이어가 2020년까지 UL(미국인증기관)에 Zero Waste Certification의

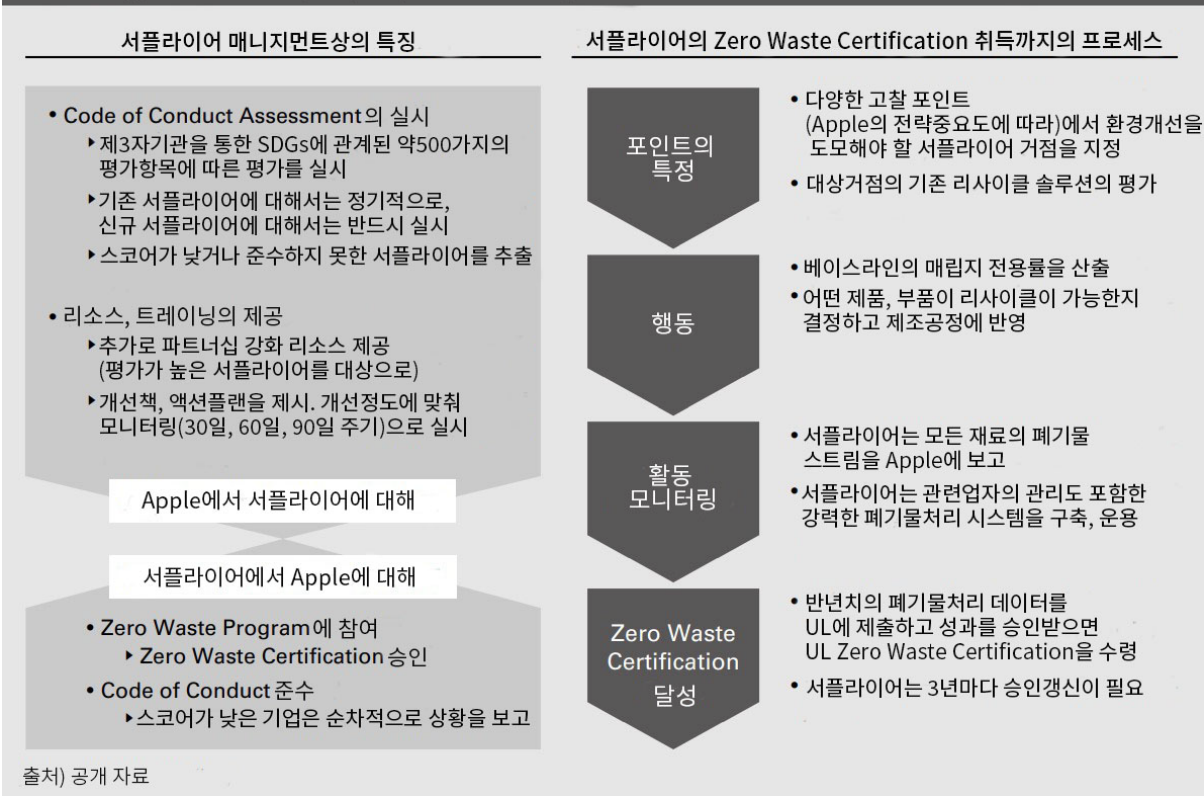
승인을 받았다. 이는 19년 대비 40% 증가한 것이다.

3. GEM의 사례

중국기업에서의 ‘Next Industry4.0’에 대한 대처로서 EV전지의 리사이클 사업을 촉진하고 있는 GEM Co.Ltd에 대하여 다루고자 한다. GEM은 2001년 심천시에 설립되어 2010년 1월, 심천증권거래소에 상장을 달성한 매출액 약 2300억엔의 메이커이다.

GEM은 국내의 E-waste(전기전자기기 폐기물)의 10%를 리사이클 하여, 이를 통해 연간 약 5000톤 5의 코발트와 1만톤의 니켈을 회수하고 있다. EV용 전지의 중요부품이 되는 삼원계 리튬전지 전구체의 생산활동으로 연결하여 현재는 세계 시장 점유율 20%를 획득하는데 이르렀다. 중국에서의 EV붐을 배경으로 EV배터리의 리사이클 능력을 확대하기 위한 대규모 투자를 진행하여, 현재는 중국 국내를 비롯해 280개사 이상의 자동차관련 회사 및 배터리 메이커와 EV배터리 회수계약을 맺고 있다.

그림9 Apple의 서스테이너빌리티 대응을 위한 서플라이어 매니지먼트



코로나 사태임에도 불구하고 2020년 상반기에는 1만 2000개 이상의 EV 배터리 세트를 리사이클하여 2019년의 리사이클 총량을 넘어섰다.

앞서 말한 중국제조 2025의 환경정책에서도 EV관련 대치는 중요한 액션으로서 정의되고 있다. 중국국무원의 2025년까지 자동차 판매대수의 20%를 비화석연료 자동차로 변화시킨다는 목표와 EV시장에 투입되고 있는 정부의 막대한 보조금으로 인해 중국 EV시장은 가속적으로 확대되어 왔다. 한편 사용이 끝난 EV배터리의 처리를 사회 문제화하여, 2020년까지 24만톤의 배터리가 폐기되었고, 2022년에는 그 2배인 48만톤 상당까지 증가할 것으로 상정되고 있다.

이러한 상황에서 시장기회를 발견한 곳이 GEM이다. GEM은 EV용 배터리 시장에서 배터리 회수, 2차 이용을 위한 재생, 리사이클, 배터리팩의 재제조 등, 순환형 밸류체인을 구축하고 있다. 또한 리사이클 활동에 더해 전지를 보다 효과적으로 사용하고 유효수명을 늘릴 수 있는 전지관리 소프트웨어를 개발하여 제품의 라이프사이클 자체를 장기화하는 활동을 진행하고 있다.

이러한 대처로 EV에서 폐기된 리튬전지의 리사이클을 가능하게 만들어 니켈과 코발트 등의 중요한 자원을 추출하여 삼성전자 등의 대형제조업이 사용하는 전지로 변환하고 있다. (그림10)

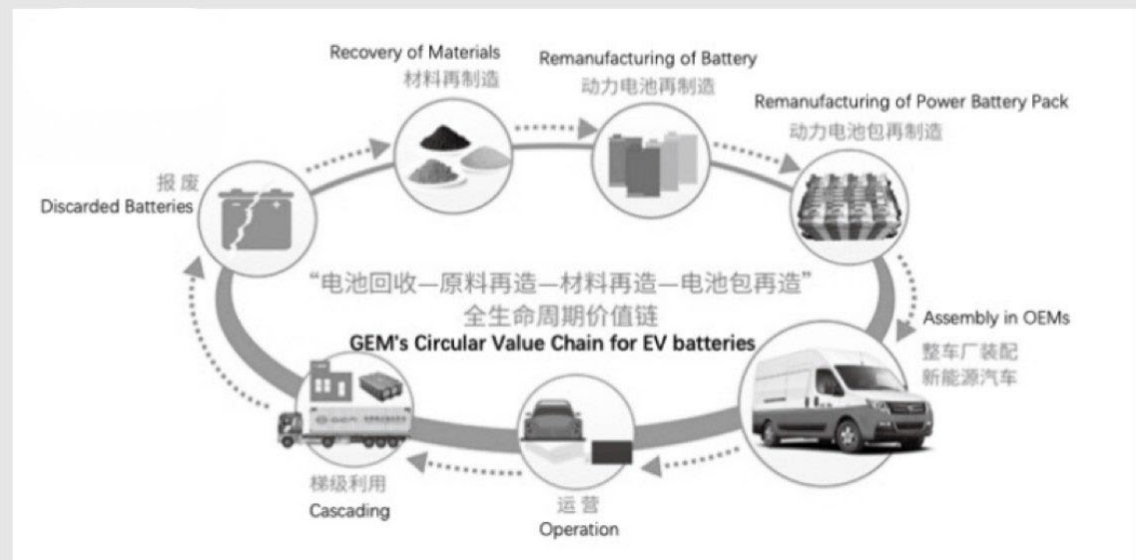
IV. 과거의 환경대국 일본의 Society5.0과 복잡화된 ‘Next Industry4.0’ 시대에 요구되는 3가지 트랜스포메이션

마지막으로 전세계적으로 급속하게 진행중인 ‘Next Industry4.0’의 동향을 바탕으로 일본이 놓여진 현상과 취해야만 하는 액션을 기업과 정책의 관점에서 살펴보고자 한다.

1. Global 100 Index로 보는 일본기업의 포지션

우선 ‘Next Industry4.0’ 시대에서의 일본기업의 위치에 대해서 언급하고자 한다. 지속가능성에 관한 대처에 대한 평가라는 시점에서, WEF의 연차총회(다보스회의)에서는 서스테이너빌리티 관점에서 전세계 기업을 평가하는 ‘Global 100 Most Sustainable Corporation in the World W(Global 100 Index)’가 2005년부터 매년 발표되어 캐나다 미디어 코퍼레이트 나이트사에 의해 공표되고 있다. 2021년의 랭킹은 2021년 1월에 발표되었으며, 100위내에 랭크인한 일본기업은 5개사에 그쳤다(표2).

그림10 GEM에서의 EV전지의 라이프사이클



출처) GEM Web 사이트

2. 과거의 환경대국 일본의

‘Next Industry4.0’시대에서의 존재감 저하

일본은 예전부터 사회와의 공존과 환경에 대응한 경영·오퍼레이션, 인간의 능력을 존중한 현장 등 현재 전세계에서 활발하게 논의되고 있는 사회·환경·인간에 대한 시점에 강점을 지녀왔다. 또한 환경 의식이 높아 ‘Mottainai(아깝다)’라는 단어와 세계에 앞선 환경대응 기술의 전개 등 환경을 의식한 기술개발 · 소비의식 면에서 세계를 리드해 왔다. 그러나 이러한 강점을 명확한 컨셉트와 지표로서 세계로 보여주지 못하고 있는 가운데 전세계에서의 존재감을 잃어가고 있는 것이 현 상황이다. 이는 제조업에서 세계를 리드해 온 일본이 디지털화 속에서 인더스트리 4.0과 전술의 Global Lighthouse와 같은 새로운 관점에서 평가받지 못하게 되면서, 존재감을 저하시킨 것과 같은 구조이다.

일본의 제조업 관련 기업들과의 논의 과정에서는, ‘비즈니스의 필수요건이 된 곳은 유럽시장 뿐

이며, 일본과 동남아시아에서는 아직 먼 이야기이다’, ‘CSR과 브랜딩의 논점이며, 비즈니스의 본질이 아니다’, ‘CO₂의 배출량 등은 몇번의 봄에 불과하며 또 해결되지 않았는가’라는 반응도 있었다.

인더스트리4.0이 탄생했을 당시, 일본기업에서는 ‘이미 실시하고 있다’, ‘새로움을 느낄 수 없고, 무엇을 이제와서 떠들고 있는건가’와 같은 반응이 많았던 가운데, 급격하게 세계에서의 산업구조 전환이 일어났던 것은 기억에 새롭다. ‘Next Industry4.0’에 대해서도 전술한 바와 같이 컨셉트에 머무르지 않고 사회실현을 목표로 독일, EU, 중국 등이 글로벌에서의 주도권과 신흥국에서의 포지셔닝 다툼도 포함하여 급속하게 움직임을 가속화하고 있다. 일본의 본래 강점인 휴먼센트릭과 사회·환경 배려 시점을 산업 고도화·산업 효율화 뿐만 아니라 인간·사회·환경에 대한 시점의 양립을 도모하는 ‘Next Industry4.0’ 시대의 강점으로 전환해 나가기 위해서도 세계의 동향을 주시하고 대응을 검토할 필요가 있다.

표2 Global 100 Index 2021의 일본기업

랭킹	기업명	주요대처 · 머티리얼리티 (중요과제)
#16	에자이 (제약:5번째)	• 클린수입 · 투자 (어포터블 프라이싱을 적용하고 있는 약제 등의 매출 수익, 또 이들에 대한 연구개발비, 투자) 및 종업원의 안전성과 안정고용 등을 평가
#32	시스맥스 (의료기기:4번째)	• 머티리얼리티로서 ① 제품 · 서비스를 통한 의료과제 해결 ② 책임있는 제품 · 서비스의 제공 ③ 매력있는 직장의 실현 ④ 환경에 대한 배려 ⑤ 거버넌스를 설정
#41	코니카 미놀타 (전기:4번째)	• ‘인간중심 삶의 보람 추구’와 ‘지속적인 사회 실현’을 위한 새로운 가치창조 · 사회과제 해결과 사업의 성장을 동시에 만족시키는 이노베이션의 대처 ▶ 자사의 환경부하 저감뿐만 아니라, 거기에서 얻은 환경기술 · 노하우를 거래처와 고객에게도 제공함으로써 2030년까지 자사 배출량 이상의 CO₂ 삭감을 실현하는 ‘카본 마이너스’ 돌입 ▶ 고객 기업과 서플라이어뿐만 아니라 타업계를 포함해 일본의 산업계 전체에서 환경 노하우를 공유하는 ‘환경 디지털 플랫폼’의 전개
#51	세키스이 화학공업 (화학: 6번째)	• 기본전략으로서 ‘ESG경영을 실현하여 지속적으로 기업 가치를 향상시키는 것이 가능한 기업체제를 구축’하는 것을 명기 • 장기 비전의 핵심으로 ‘ESG기반강화’를 내세우고, 하기의 스테이크 홀더와 그룹경영에서 모두 중요도 높은 과제로 설정 ▶ 지적 재산 전략 강화, 지역과 연계한 과제 해결에 이바지하는 활동 추진, 인권 듀얼리전스의 실시, 생태계 열화 억제, 글로벌화 추진, 다이버시티 경영, 건강 경영, 설비 보전 체제 강화, 서플라이체인 리스크 저감
#71	다케다 약품공업 (의약품: 6번째)	• 2019년도의 활용에서 밸류 체인 전체에서 카본 뉴트랄을 달성 ▶ 사내의 에너지 절약, 그린 에너지의 조사, 재생 가능 에너지 증서(REX), 고품질의 검증이 완료된 카본 오프셋에 대한 투자 ▶ 상기에 대해 12개국에서의 20건 이상의 재생 에너지 및 카본 오프셋의 프로젝트에 대한 투자를 실시

3. 기업의 활동을 지원하는 국가비전의 Society5.0의 현 위치

‘Next Industry4.0’시대에서 일본이 이니셔티브를 발휘해 나가기 위해서는 기업의 움직임과 함께 이를 지원하고 연계하는 사업 정책·비전이 중요하다.

앞서 말한 바와 같이 일본에서는 2016년 내각부 내각부의 ‘제5기 과학기술 기본계획’에서 Society5.0이 제창되었다. Society5.0은 지금까지의 수렵사회(Society1.0), 농경사회(Society2.0), 공업사회(Society3.0), 정보사회(Society4.0)에 이은 ‘사이버공간(가상공간)과 피지컬공간(현실공간)’을 고도로 융합시킨 시스템을 통해 경제발전과 사회적 과제의 해결을 양립시키는 인간중심의 사회(Society)’로 정의하고 있다.

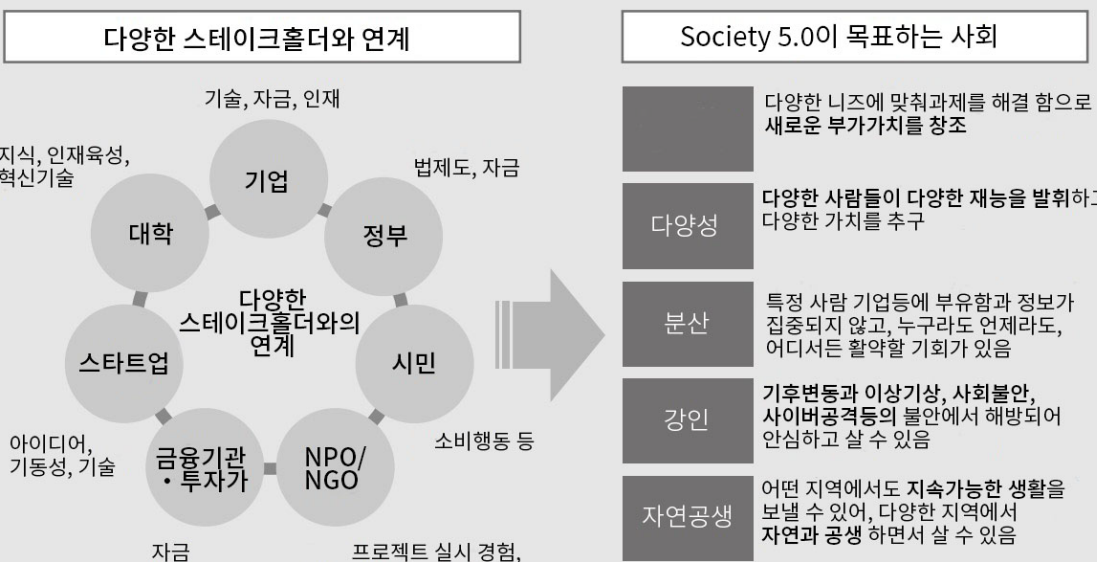
2018년에 경단련이 공표한 ‘Society5.0-함께 창조하는 미래’에서는 Society5.0을 ‘디지털혁신과 다양한 사람들의 상상력·창조력으로 만드는 사회’라고 평가하였다. Society5.0을 실현한 사회의 모습으로서 ‘과제해결·가치창조’, ‘다양성’, ‘분산’, ‘강인’, ‘자연공생’이라는 5가지를 제시하고 있으며, 유럽이 내세우고 있는 인더스트리 5.0에서의 ‘휴먼센트릭’, ‘서스테이너빌리티’, ‘리질리언스’의 사고는 당시부터 제창되고 있었음을 알 수 있다.

4. 세계에 앞선 컨셉트를 제창하면서도 침투라는 과제를 가진 Society5.0

그러나 세계에 앞선 컨셉트를 제시하면서도 오늘에 이르기까지 침투가 가속화되지 않고 있는 부분이 과제가 되고 있다. 후술할 ‘Society5.0 for SDGs’에 따르면 경단련이 실시한 기업·투자가 대상 앙케이트에서는, Society5.0에 대해 내용을 알고 있다고 응답한 기업이 47%, 투자가는 30%였고, SDGs에 관해서는 내용을 알고 있다고 응답한 기업이 75%, 투자가는 79%인 것과 비교해도 침투율이 낮다는 것을 알 수 있다. 시민의 경우에도 일반사단법인 경제홍보센터가 2019년에 실시한 ‘Society5.0에 관한 의식조사’에서는, 내용을 알고 있다고 응답한 비율은 3%로 상당히 낮다.

그래서 2020년에 경단련이 도쿄대학, GPIF(연금적립금 관리운용 독립행정법인)와 공동으로 제창한 것이 ‘Society5.0 for SDGs’이며, 중장기적인 경제성장과 지속가능하고 인간중심 사회의 실현을 위한 액션으로서 국내외로의 발신과 기업·투자가를 대상으로 인지·이해를 높임과 동시에 산학관 연계의 에코시스템을 통한 이노베이션 창출과 투자가에 의한 가속화를 내세우고 있다(그림11).

그림11 Society5.0 for SDGs가 내세우는 비전



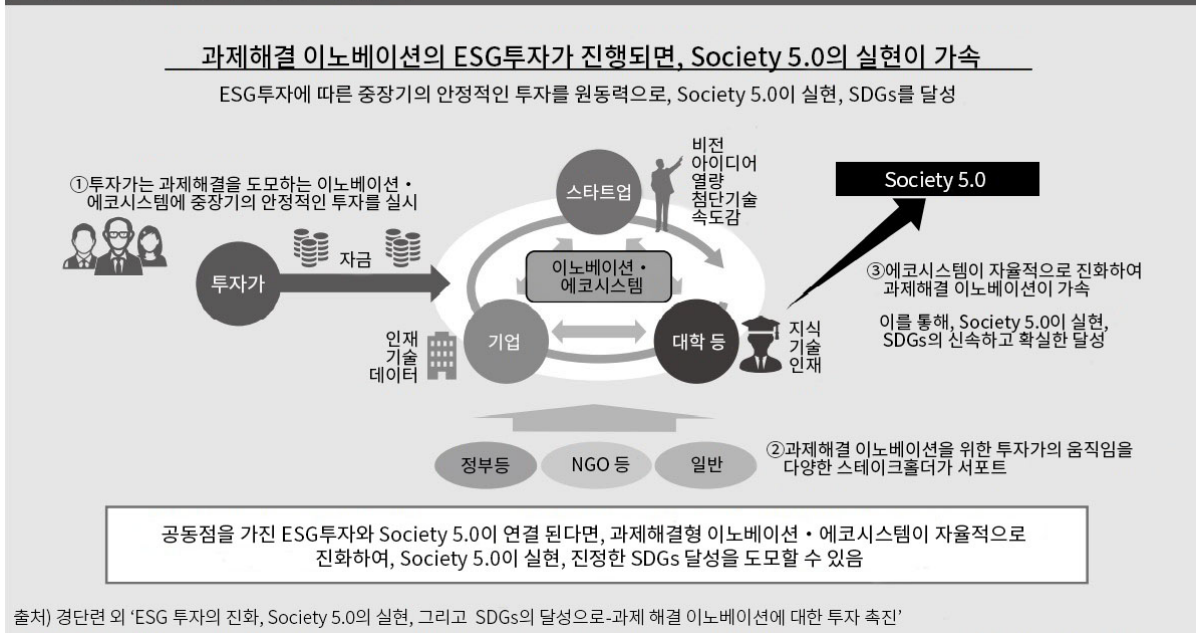
출처) 일본정부 SDGs 추진본부 ‘SDGs액션플랜2021’

5. 2050년 그린성장전략과 SDGs 액션플랜 2021

‘경제와 환경의 호순환’의 실현을 목표로 2020년 12월에 경제산업성이 ‘2050년 카본 뉴트럴에 따른 그린성장전략’을 책정하였다. 이 전략에는 금융과 룰메이킹에서의 구체적인 정책과 함께 산업마다의 성장전략인 ‘공정표’를 포함한 실행 계획이 제시되어 있다.

또한 동시기에는 ‘SDGs액션플랜 2021’이 발표되었으며, ‘보다 나은 부흥을 위한 비즈니스와 이노베이션을 통한 성장전략’으로서 Society5.0의 실현 및 ESG투자, 기술전략을 내세움과 동시에 ‘SDGs를 원동력으로 한 지방활성화 정책, 경제와 환경의 호순환 창출’로서 카본 뉴트럴에 대한 대응 등을 중점사항으로 내세우고 있다 (그림12, 표3).

그림12 Society5.0과 ESG 투자의 진화



6. ‘Next Industry4.0’시대에 일본이 이니셔티브를 발휘하기 위해서

지금까지 ‘Next Industry4.0’시대에서의 일본기업의 위치, 기업의 활동과 연계하는 산업비전으로서의 Society5.0의 현상에 대해 살펴보았다. 마지막으로 ‘Next Industry4.0’시대에 일본이 이니셔티브를 발휘하기 위해 필요한 액션에 대해서 말해보고자 한다.

(1) ‘농업·사회·환경·인간’의 균형을 도모하는 산학관 x 부처 횡단적 대처

디지털화 속에서 기업활동이 복잡화된 인더스트리 4.0에서는 산학관연계의 대처가 중요하다.

독일에서는 정책 이니셔티브를 전개하는 연방 정부·주정부의 정책비전 및 규제·타국에 대한 프로모션 등을 담당하는 ‘관’, 기술연구 및 기준화 활동, 인재육성·트레이닝을 담당하는 ‘학’, 대기업·중소기업의 활동으로서의 ‘산’이 밀접하게 연계 함으로서 사회 실현이 강력히 추진되어 왔다.

이러한 활동이 ‘Next Industry4.0’시대는 기업의 지속적인 성장과 함께 인간·사회·환경 시점의 양립을 요구 받게 되어, 스테이크홀더와의 더욱 복잡한 연계는 필수가 되었다. 기업 활동에서는 CO₂의 배출과 환경 대응의 경우, 자사 거점 뿐만 아니라 서플라이체인 전체로 연계한 대처가 요구됨과 동시에 부처의 경우, 경제·산업 뿐만

표3 Society5.0 SDGs 액션플랜 (2021년 중점사항)

I. 감염증 대책과 다음 위기에 대한 대비

- ▶ 감염증 대응 능력을 강화하기 위해 치료 · 백신 · 진단의 개발 · 제조 · 보급을 포괄적으로 지원하고 이들에 대한 공평한 접근을 확보
- ▶ 다음 위기에 대비해 강인하고 포섭적인 보험 시스템을 구축하고 유니버설 헬스 커버리지(UHC)의 달성을 위한 대책을 추진함.
국내에서는 PCR검사 · 항원 검사 등의 전략적 · 계획적인 체제 구축과 보건소의 기능 강화 등 국민의 생명을 지키기 위한 체제 확보를 추진
- ▶ 영양, 물, 위생 등 분야 횡단적 대책을 통해 감염증에 강한 환경 정비를 추진. 도교 영양 서밋의 개최를 통해 세계적인 영양 개선을 위한 대책을 추진하고 국내에서는 식생활 교육과 영양 정책을 추진

II. 보다 나은 부흥을 위한 비즈니스와 이노베이션을 통한 성장 전략

- ▶ Society5.0의 실현을 목표로 해온 종래의 대처를 더욱 추진함과 동시에 디지털 트랜스포메이션을 추진하여 누구라도 디지털화의 혜택을 받을 수 있는 체제로 정비하고 ‘새로운 일상’의 정착 · 가속화에 매진
- ▶ ESG투자도 추진하여 기업 경영에 대한 SDGs도입을 촉진함과 동시에 텔레워크 등 근무 방식 개혁을 통해 디센트 워크 실현을 촉진하여, 워크 · 라이프 · 밸런스의 실현 등을 통해 개인이 빛나고 누구든지 어디서든 풍요로움을 실감할 수 있는 사회를 목표로 함
- ▶ 바이오 전략과 스마트 농업 수산업의 추진 등 과학 기술 이노베이션(STI)를 가속화하고 사회 과제 해결을 통해 SDGs의 달성을 촉진함과 동시에 생산성 향상을 통한 경제 성장을 실현하여 지속 가능한 순환형 사회를 추진

III. SDGs를 원동력으로 한 지방창생, 경제와 환경의 호순환의 창출

- ▶ 2050년까지 온실효과가스 배출을 실질적으로 제로로 하는 ‘카본 뉴트럴’에 대한 도전을 통해 세계의 그린 산업을 견인하여 경제와 환경의 호순환을 만들어냄과 동시에 방재 · 감재, 국토 강인화와 질 높은 인프라의 추진을 지속
- ▶ ‘오사카 블루 오션 비전’ 실현을 위한 해양 플라스틱 쓰레기 대책 등을 통한 해양 · 해양자원을 보전하고 지속가능한 형태로 이용
- ▶ SDGs 미래도시, 지방창생 SDGs 관민연계 플랫폼, 지방창생 SDGs금융 등을 통해 SDGs를 원동력으로 한 지방창생을 추진

IV. 한사람 한사람의 가능성의 발휘와 유대 강화를 통한 행동의 가속화

- ▶ 모든 분야에 여성의 참여, 배리어 프리를 추진함과 동시에 사람에 대한 투자를 진행하여 충분한 세이프티넷이 제공되는 가운데, 모든 사람이 능력을 발휘할 수 있어, 누구 한 사람 뒤처지는 일 없이 삶의 보람을 느낄 수 있는 포섭적인 사회를 목표로 함
- ▶ 아동 빈곤 대책과 디지털 · 리모트화를 추진함과 동시에, 지속 가능한 개발을 위한 교육(ESD)를 추진하여 차세대에 대한 SDGs 침투를 도모
- ▶ 교토 콩그레스와 도쿄 올림픽, 패럴림픽 등의 기회를 활용해 법의 지배와 스포츠 SDGs를 추진함과 동시에 지구 규모의 과제에 관해 국제 협조 · 연대의 구축 · 강화를 주도하여 국제 사회에서 신용과 존경을 모아 불가결이라고 평가되는 나라를 목표로 함

출처) SDGs 추진 본부 ‘SDGs 액션 플랜 2021’ 작성

아니라 노동정책 · 환경 정책 등 폭넓은 분야에서 연계한 비전 만들기, 나아가 사회과제에 대처하는 NGO/NPO들과의 연계도 필요하다.

일본에서도 예를 들어 부처는 Society5.0을 주도하고 있는 내각부, 경제·산업정책을 담당하는 경제산업성, 기술교육정책 및 대학·고등전문학교를 통한 교육 · 트레이닝에 관한 정책을 담당하는 문부과학성, 노동정책을 담당하는 후생노동성, 환경정책을 담당하는 환경청이 밀접하게 연계할 필요가 생겨나고 있다. 예전부터 일본은 부처연계 및 산학관 연계에 대한 과제를 안고 있

으며, ‘Next Industry4.0’시대를 계기로 산학관 × 각부처의 연계를 통한 올재팬 에서의 대처와 추진이 기대된다.

(2) 일관된 비전 · 유스케이스의 정의

독일의 인더스트리4.0에서는 디지털화를 통한 제조업의 변화시나리오인 Application Scenario가 정의되어, 시나리오마다 유스케이스가 축적됨으로서 사회실현이 추진되었다. ‘Next Industry 4.0’에서도 전술한 바와 같이 Application Scenario 리포트에서 환경과의 양립을 도모하는 스마트

제조업의 자세로서 3가지 방향성과 11개의 구체적인 시나리오를 제시하였다. 앞으로 이 시나리오를 토대로 산학관에서 실제 유스케이스 만들기가 추진될 것으로 상정된다. 또한 유럽위원회의 대처로서는 큰 정책비전으로 '인더스트리 5.0'과 '사람들을 위한 경제', '유럽 그린딜', '디지털 시대의 유럽전략' 등의 각종 우선 논점, 더 나아가 개별 액션으로의 연결이 명확히 되어있다. 산업을 중심으로 사회와 시민을 참여시켜 하나의 스토리로서 표현되고 있기 때문에 모든 스테이크홀더의 입장에서 자신의 일로 해석하기 쉬운 비전으로 되어 있다.

일본의 경우, 예를 들어 Society5.0 for SDGs에는 종전의 Society5.0을 기반으로 사회의 이상적인 모습이 정의되어 있는 점은 매우 흥미롭지만, 이들의 이상적인 사회에서 부처 · 지자체 · 산업기 · 기업 · 교육·연구기관 · 시민들 각각의 역할과 구체적인 시나리오를 정의하는 것이 필요하다. 이를 통해 시나리오에 따른 유스케이스의 개발이 추진됨과 동시에 구체적인 실행을 바탕으로 한 시나리오를 업데이트하는 사이클을 만들어낼 수 있다. 이들 비전과 관련된 개별정책의 관계성이 명확하지 않은 부분도 있어, 이를 제시하는 것이 중요하다. 이를 통해 국내에서의 각 스테이크홀더들의 연계가 추진되고 비전을 지원하

는 유스케이스의 축적으로도 이어져, '전세계 표준화 활동 · 동료 만들기'도 진전될 것으로 예상된다(그림13).

(3) 전세계 표준화 활동 · 동료 만들기

덧붙여 산업비전으로서는 전세계 표준화 활동을 어떻게 진행할 것인지, 동료 만들기를 어떻게 해 나갈 것인지가 중요하다. 아무리 뛰어난 산업비전과 컨셉트를 제창한다 하더라도 전세계에서 다른 기준이 보급되어버리면 자국산업의 경쟁력을 잃고 만다.

앞서 말한 바와 같이 이미 'Next Industry4.0'에서도 전세계에서의 표준화를 위한 연계와 글로벌 주도권 다툼이 진행되고 있다. 독일은 기업의 해외 전개와 함께 연방정부를 통한 국가레벨에서의 파트너십 추진, 주정부를 통한 타국에 대한 프로모션, 프라운호퍼 연구소 등의 연구기관에 의한 기술공여 및 공동연구 등을 통한 산학관이 강력하게 연계하여 인더스트리 4.0을 전세계에 침투시켰다.

'Next Industry4.0' 시대에서 일본이 기업의 경쟁력 이전의 게임을 형성시점에서 패하지 않도록, Society5.0을 비롯한 전세계에서의 표준화 활동 · 동료 만들기를 적극적으로 추진해 나가야 할 것이다.

그림13 유럽과 일본의 산업전략 스킴의 차이

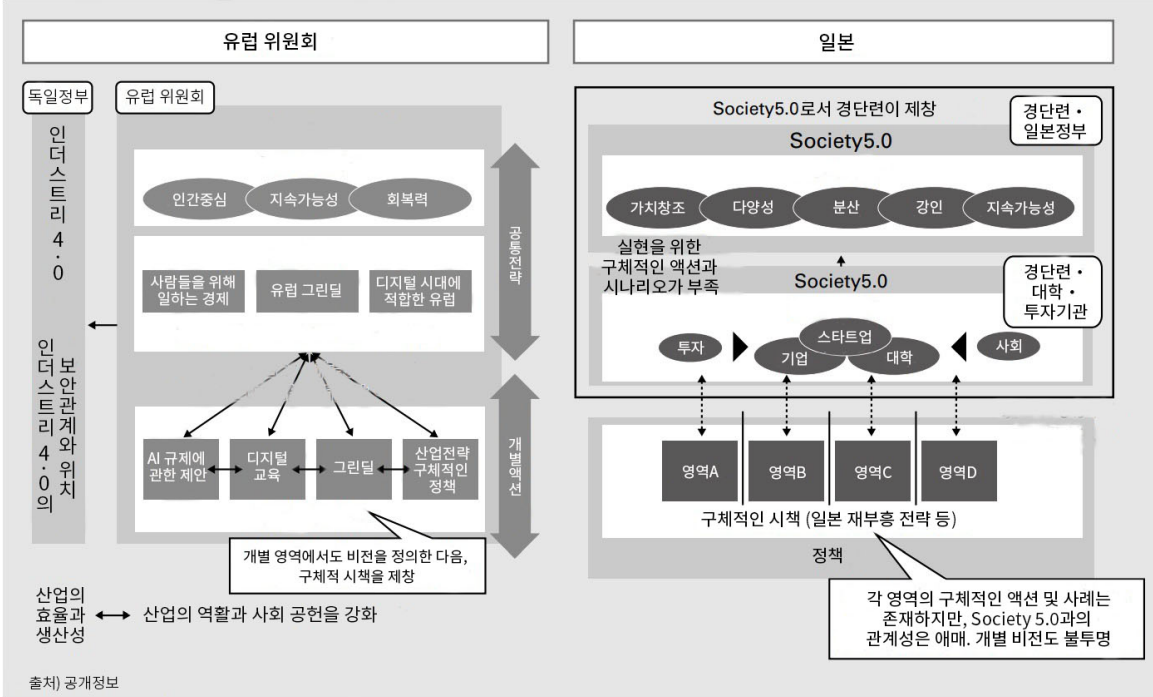
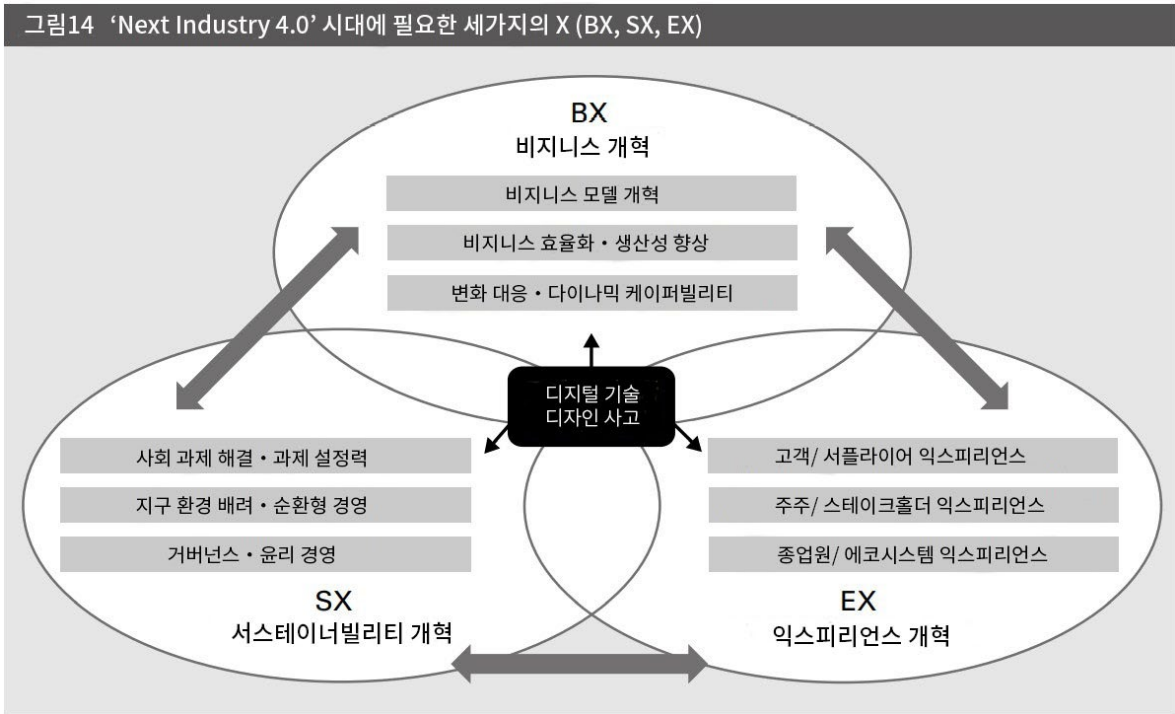


그림14 'Next Industry 4.0' 시대에 필요한 세가지의 X (BX, SX, EX)



7. 결론 : 'Next Industry4.0'시대에 요구되는 3가지 트랜스포메이션 BX, SX, EX

마지막으로 'Next Industry4.0'시대에서 기업에게 요구되는 전략의 변화에 대해 말하고자 한다. 현재는 코로나 사태의 영향도 있어, DX라는 단어를 듣지 않는 날이 없을 정도로 버즈워드화 되고 있다. 디지털화에 뒤처져 있던 일본기업 · 사회에서도 DX화는 급속하게 진행중에 있다.

그러나 D의 디지털기술 그 자체에 초점을 두고, 'IoT 또는 AI를 활용해서' 무언가 실행한다고 하는 기술 전제의 검토를 하고 있는 기업도 눈에 띈다. 본질은 X의 부분이며, 어떻게 되고 싶은지, 무엇을 실현 하고 싶은지인 것이다. 이를 위한 디지털 기술은 이미 많은 선택지가 생겨나 코모디티화로 인해 가격도 저하되고 있다.

이러한 X의 부분이 'Next Industry4.0' 시대에는 다양화된다.

비즈니스(B)뿐만 아니라 사회과제 · 지구환경 · 거버넌스의 서스테이너빌리티(S), 그리고 고객과 서플라이어, 주주 등과 함께 종업원, 더 나아가 디지털 비즈니스가 진전하는 가운데 기업의 비즈니스에 불가결한 존재가 되고 있는 생태계를 의미하는 에코시스템도 포함한 관여자의 익스피리언스(E)의 3가지 X, 즉 BX, SX, EX에 대해 좀더 깊이있게 파악해 나갈 필요가 있다(그림14). 그 틀로서 디지털기술과 현재의 비즈니스 환경에서 필수 스킬이 된 디자인사고가 자리 매김하고 있다.

이러한 디지털 기술 자체는 본질이 아니며 중요한 것은 어떤 X를 일으키고 싶은지, 기업은 이 부분을 철저히 논의할 필요가 있는 것이다. 앞으로 복잡화되는 'Next Industry4.0' 시대에서는 이 3가지 X를 완수한 기업이 살아남게 된다. 일본기업이 이들 3가지 X를 통해 경쟁력을 재구축하고 글로벌 사회에서 계속 필요한 존재가 될 것으로 기대된다.

주

1. 2017년 3월에 경제산업성이 '사람·물건·기술·조직 등의 연결을 통한 새로운 가치창출이 일본이 목표로 하는 모습이다' 라고 제창한 개념
2. 그린딜 정책에 대해서는 '지적자산창조' 2021년 6월호 참조
3. 상세는 '지적자산창조' 2020년 8월호 'Global Lighthouse로 보는 글로벌 첨단공장 트렌드' 참조 개념
4. 설계·라인설계·제조·판매·서비스의 모든 영역을 디지털로 연결하는 플랫폼
5. 디지털 공간상에 물리공간의 쌍둥이를 재현해서 사전 시뮬레이션·분석·최적화를 시행하고 이를 물리공간으로 피드백 시키는 디지털 트윈의 구조

필자

고미야 마사토(小宮 昌人)

NRI 글로벌 제조업 컨설팅부 주임 컨설턴트

전문분야는 플랫폼 전략·리커링 전략 등의 디지털 기술을 활용한 비즈니스 모델 변혁, 디지털 트윈 활용, FA·인더스트리4.0 대응 등

『제조업 플랫폼 전략』(닛케이BP), 『일본형 플랫폼 비즈니스』(일본경제신문 출판)

야마모토 타카시(山本隆史)

NRI 글로벌 제조업 컨설팅부 컨설턴트

전문분야는 제조업계의 사업전략 입안, 플랫폼 전략, 구조개혁 지원, 하드웨어×소프트웨어에서의 비즈니스 모델 플랜 책정 등

이와나키 하루나(岩崎はるな)

NRI 글로벌 제조업 컨설팅부 컨설턴트

전문분야는 제조업에서의 DX전략, 신규사업 개발의 검토 지원, 스타트업 연계지원, 특히 인더스트리4.0 대응, 로보틱스 및 오토메이션, Additive Manufacturing 등

본 기사는 知的資産創造 2021년 10월호에서 발췌하여 한국어로 번역하였습니다.

문의사항은 노무라종합연구소 서울로 연락 바랍니다.

문의처 : inquiry@nri-seoul.com

홈페이지 www.nri-seoul.com 의 insight 메뉴에서 더 많은 기사를 볼 수 있습니다.

또한 知的資産創造 2021년 10월에 대한 전문 및 기사는 www.nri.com에서 열람 가능합니다.

본 기사의 무단 전재, 복제를 엄격히 금합니다. 모든 내용은 일본의 저작권법 및 국제조약에 따라 보호받고 있습니다.

Copyright © by Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.