디지털화로 변화하는 일본의 모노즈쿠리

※ 이 자료는 NRI「第４次産業革命で変わる企業戦略と日本企業逆転のシナリオ － 第６回 デジタル化で変化するものづくり・製造業のあり方」(2021. 2.)을 요약, 정리한 것임.

○ **디지털화는 일본의 모노즈쿠리(제조업)에 다양한 변화를 일으키고 있지만 디지털 트랜스포메이션(DX)을 목적으로 하는 것이 아닌, 디지털 기술을 이용하여 무엇을 실현할 것인가를 명확히 하는 것이 중요함**

○ **디지털기술의 진전과 고객들이 가지는 니즈의 다양화・세분화에 대응한 커스터마이즈 생산을 대량생산의 효율성으로 실현함에 있어서 Additive Manufacturing기술의 진전이 두드러지고 있으며 그 용도가 넓어지고 있음**

○ **일본의 제조업이 기존의 디지털기술 및 노하우를 보유한 기업을 활용함과 동시에 현장 노하우를 가지는 일본기업은 모노즈쿠리를 지원하는 포지션으로 전환할 가능성이 있음**

□ 디지털화로 변화하는 모노즈쿠리

○ 제조라 인과 같은 물리세계가 IoT(Internet of Things) 등으로 가시화되고 설계・엔지니어링 단계를 시작으로 디지털 시뮬레이션과의 연동이 진행중

- 3D디지털 툴의 활용으로 시제품을 만들지 않고서도 검증이 가능하며 다양한 조건에서 성능을 검토할 수 있음
- 3D데이터로 도면 등 같은 문서에 대해 오해없이 똑같이 이해하여 제품을 구성하는 부품이나 재료를 서로 미세하게 조정함으로써 고도의 품질이나 기능을 실현할 수 있게 됨(그림1).
- 그로 인해 동일기업 내, 그룹 내, 계열 내, 국경이라는 것에 제한되지 않는 분업체제가 가능해짐

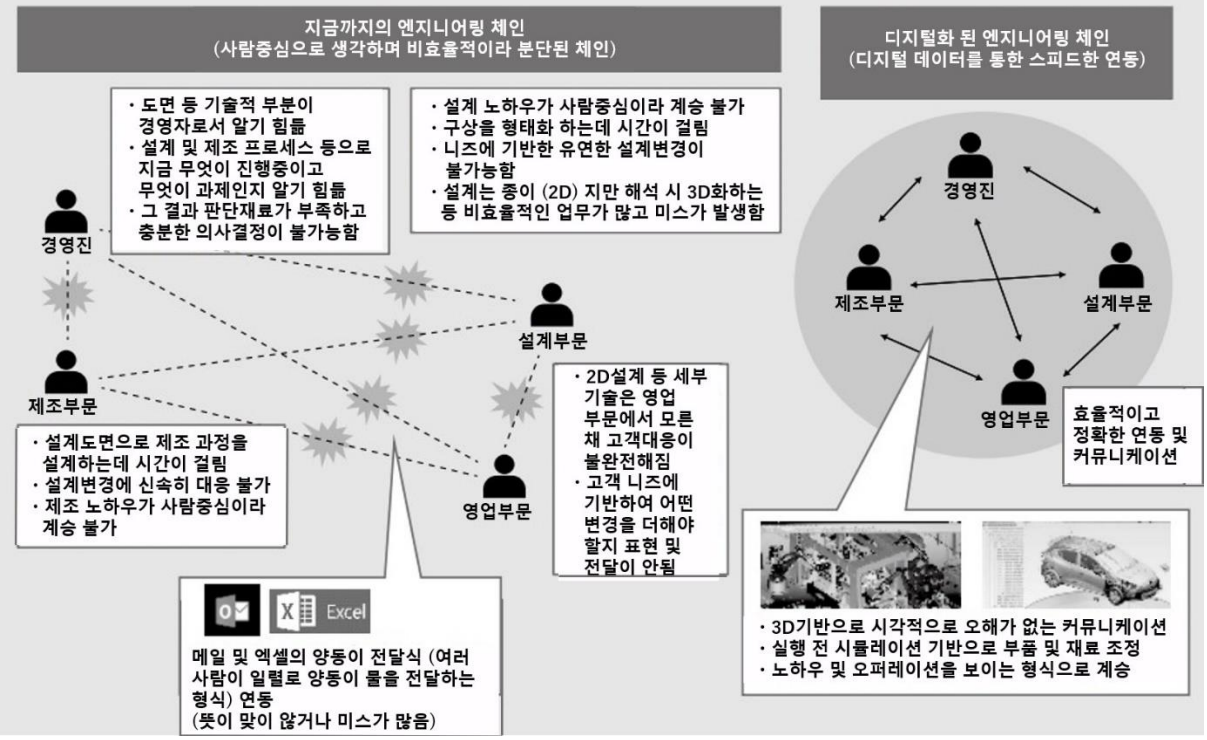
○ 지금까지는 사람을 기반으로 노하우가 이전되었으며 지식의 계승에 시간이 걸릴 뿐 아니라 계승된다 해도 타사에 현지인재가 유출되는 등 비효율적인 상황이었음.

- 하지만 제조 노하우를 소프트웨어화 한다면 효율적으로 노하우를 이전할 수 있으며 노하우를 소프트웨어내에 블랙박스화 한다면 노하우의 모델이 되는 공장에 부가가치를 창출할 수 있을 것임

- 노하우를 디지털화 한다면 그로 인해 새로운 비즈니스 기회가 생길 것이며 이러한 영역에서 일본기업이 선행하여 경쟁력 있는 디지털 솔루션을 만들어 나갈 것이 기대됨

<그림1> 엔지니어링 체인의 원활한 연동

그림1. 엔지니어링 체인의 원활한 연동



□ 제조업에서의 이노베이션 카테고리

○ 일본 제조업에서는 현장의 가시화 IoT를 시작으로 부문 최적화 된 접근에 머무르는 경우도 많지만 가치사슬 전체를 파악하는 횡단적 관점이 중요

- PLM(Product Lifecycle Management) 를 기점으로 제조설계・라인 설계・보수・제조관리가 디지털로 연결되고 있으며, 이로 인해 각 조직에서 분단되어 있던 정보를 한번에 관리할 수 있게 되었으며 연동이 가속화 되고 있음
- BMW의 라인 빌더 (제조업의 라인・공장의 구상 설계로부터 공정 설계, 하드웨어・소프트웨어 조달, 인테그레이션 (integration), 설치・시운전・종업원의 트레이닝까지 풀 턴키로 실시하는 존재) 를 활용하여 BMW와 같은 라인을 구축, 자동차 제조에 참가한 베트남의 빈패스트 (VinFast) 와 같이

노하우가 없는 기업 일지라도 라인 빌더를 활용하는 정도의 모노즈쿠리가 가능해짐

○ IoT 플랫폼과 같은 플랫폼이 존재감을 키우는 동시에 플랫폼이 형성하는 에코시스템을 통해 노하우를 가진 기업이 서비스 형식으로 비즈니스를 전개하고 있음

- 하이얼(Haier) 이 대량 고객화의 구조를 표준화하고 플랫폼을 전개하고 있으며 그 외에도 FA・로봇기업인 쿠카(CooCa) 및 로베르트 보쉬(Robert Bosch) 가 대량 고객화를 눈여겨보고 있음.
- 이는 크게 라인이 제품에 맞춰서 유연하게 이동하는 것과 제품이 라인에 맞춰서 유연하게 이동하는 것 2가지 방향성으로 검토되고 있음

□ **현실의 답이 되어가는 대량 고객화와 이를 지지하는 Additive Manufacturing (AM : 부가제조) 의 동향**

○ 대량 고객화란 개개인의 고객의 니즈에 맞춘 커스터마이즈 생산을 디지털 기술을 활용하여 대량생산과 같은 생산성을 실현하는 개념임.

- 앞으로 대량 고객화가 세계적으로 가속화 될 것이 기대되고 있으며 그 외에도 아디다스나 나이키의 신발 제조를 시작으로 할리 데이비슨의 바이크 생산 및 BMW의 자동차 생산 등에 있어서도 대량 고객화가 이루어지고 있음(표 1)
- 대량 고객화를 위한 요소들을 보면 기존의 논점에 철저하게 대응하며 그 연장선상으로서 대량 고객화를 실현하고 있음(그림 2)

○ AM이란 가공 방법의 한 종류로 절삭가공을 시작으로 한 기계 가공과는 대조적으로 재료를 퇴적하여 접합함으로써 조형하는 방법임.

- 기존의 엔지니어링 사슬 (engineering chain) 의 보완적인 가공 방법이었던 AM은 엔지니어링 사슬 자체를 바꾸려고 하고 있음
- 제너럴 일렉트릭(General Electric Company, GE) 에서는 AM의 응용분야를 확대하고 있으며 LEAP엔진은 AM기술에 의한 부품의 일체화로 부품 대폭 절감, 인성(toughness) 5배증가, 비용 효율 30%향상, 중량 25%절감을 실현하였음

<표1> 세계에서 생겨난 대량 고객화 사례

표1. 세계에서 생겨난 대량 고객화 사례

	기업	나라	영역	개요
1	하이얼	중국	가전	냉장고 공장에 대량 고객화 전개
2	하이얼	중국	업계횡단	상기 자사에 대량 고객화 구조를 외판하여 COSMOPlat으로서 전개
3	아디다스	독일	신발제조	고객의 발 모양이나 디자인 니즈, 신발 소재 등 개개인에게 최적한 신발 제조
4	나이키	미국	신발제조	
5	할리 데이비슨	미국	바이크	고객 니즈에 맞춘 커스터마이즈 바이크 제조
6	BMW	독일	자동차	MINI 내외제 파츠를 고객이 커스터마이즈 가능한 MINI Yours Customsed 전개
7	Fukuru	일본	의류	대량 고객화에서의 의류 제조
8	렉트라	프랑스	의류	고객 오더별로 형지생산 및 재단을 디지털화 하여 최적 처리하는 렉트라 · 패션 · 온 디맨드 전개
9	Yuniku	일본	안경	커스터마이즈 안경용 제조 시스템

<그림2> 대량 고객화 실현에 필요한 요소

그림2. 대량 고객화 실현에 필요한 요소

○ 최근 각 산업의 많은 플레이어 및 솔루션 벤더가 AM에 관한 공장 및 산학 연계의 연구설비 설립을 발표하고 있으며 양산을 향해 각 회사에서 개발이 진행중이라고 예상됨

- AM 솔루션의 대표적인 제공 패턴으로서 2가지를 들 수 있음. 하나는 자사의 제조 노하우를 서비스화 하여 제공하는 플랫폼으로, 하나는 AM메이

커에 따른 자사제품을 이용한 제조 솔루션 및 각 산업의 메인 플레이어에 의한 업계 특화형 솔루션 등이 있음.
- 또 다른 하나는 타사의 제조 노하우를 플랫폼화 하여 유저에게 매칭하여 제공하는 솔루션으로 새로 참여하는 기업이 많이 담당하고 있음

○ OEM 또는 그 그룹회사가 자사 라인의 활용을 목적으로 금속 AM을 도입하고 BMW는 2020년에 연구, 프로토타이핑, 부품제조를 위한 3D프린터를 집약한 새로운 AM캠퍼스 (Additive Manufacturing Campus) 를 개발하는 등 금속 AM의 가공기술 향상으로 자동차산업에 있어서도 본격적인 도입 검토가 진행되고 있음
- 제조라인에서는 기존의 수법으로 대량생산을 하는 부분과 AM으로 커스텀 생산을 하는 대량 고객화의 사고방식에 기반하여 설계할 필요가 있음
- AM의 양산화에 있어서 성형비나 재료비 등 비용 저감, 양산에 대한 품질 보증, 생산 스피드 향상이라는 과제를 해결할 필요가 있음
- AM 가공 노하우와 데이터만 있다면 누구든지 조형 가능 한 세계가 된다면 엔지니어링 체인에의 외부활용 진전, 제조 플랫폼의 확대, 그리고 데이터 패권 싸움이라는 3가지의 새로운 제조 스타일이 보급 될 것으로 생각됨

□ 제조업의 상태 변화

○ 고객 니즈의 다양화에 따라 다품종 소량생산・대량 고객화 대응이 업계 공통으로 요구되고 있음
- 제조영역을 담당하는 EMS에 더해 개발 수탁 기업, 서비스 수탁 기업 및 직접재의 조달 수탁 기업도 업계에 따라서 생겨나고 있음
- 디지털 트랜스포메이션은 제조업의 상태 변화를 가속하고 있으며 이것을 기회로 일본계 제조업은 강점인 노하우 및 기술을 살려 세계적인 경쟁력을 강화해 갈 것으로 기대됨

<원본자료>

NRI "第４次産業革命で変わる企業戦略と日本企業逆転のシナリオ - 第６回 デジタル化で変化するものづくり・製造業のあり方" (2021.2.6)

https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/knowledge/publication/chitekishisan/2021/02/cs20210206.pdf?la=ja-JP&hash=BF412A3B3BA988CA234F91C9B44DE773A992C788