

해외출장보고서
2019.06.04~06.07.
일본

## 일본 스마트 팩토리 관련 전시회 참석 및 현지기업 방문

2019. 6. 18.

이상현 (서비스산업연구본부, 부연구위원)

이동희 (서비스산업연구본부, 부연구위원)

## 1. 출장개요

1. 출 장 자 : 이상현(부연구위원, 서비스산업연구본부)  
이동희(부연구위원, 서비스산업연구본부)
2. 출장기간 : 2019년 6월 04일(화) ~ 6월 07일(금) (3박 4일)
3. 출 장 지 : 일본 나고야 및 도쿄
4. 출장목적 :
  - 일본 스마트 팩토리 Japan 2019 박람회 참관 및 스마트팩토리 기업 벤치마킹을 통한 새로운 비즈니스 기회 창출, 고부가 가치 사업창출, 한국 기업에 적합한 스마트팩토리 전략 탐색
  - 일본의 스마트 팩토리 구축 기업을 방문하여 그 효과 및 성공 요인 검증



## II. 세부일정

일자 (요일)	장소	시간	주요 일정 (방문기관, 면담자 등)
6/04 (화)	인천공항 →나고야	10:40	인천⇒나고야 편 (KE0741) 출발
		12:30	나고야 국제공항 도착
	나고야	13:30- 16:30	PANASONIC SUNX 방문 및 공장견학
6/05 (수)	나고야	09:30- 11:30	닛신공업 방문 및 공장견학
		13:00- 16:00	가코 제작소 방문 및 공장견학
6/06 (목)	나고야→ 도쿄	08:30- 10:30	신칸센 탑승 및 이동
		11:00- 17:00	Smart Factory Japan 2019 참관
6/07 (금)	도쿄	10:00- 14:00	Smart Factory Japan 2019 참관
	나리타→ 인천공항	17:20	나리타⇒인천 편 (KE0002) 출발
		19:55	인천공항 도착

### Ⅲ. 출장 수행내용

#### 1. Panasonic SUNX 방문 및 공장견학

□ 일시 : 2019. 06. 04(화) 14:00-16:30

□ 주요 내용

○ 기관정보

- 설립연도 : 1969년 10월
- 주소 : <본사> 愛知春日井市牛山町 2431-1
- 자본금 : 31억 5,500만 엔
- 종업원수 : 1,551명
- 사업내용 : 선진기술력에 의한 산업현장의 「환경·안전·쾌적」 솔루션 제공
- 홈페이지 : <https://www2.panasonic.co.jp/id/>

○ 기업특징

- 센싱과 컨트롤 기술을 기반으로 생산 현장뿐만 아니라 도시 생활 활동에 관련된 다양한 자동화 실현
- 안전하고 쾌적하게 생활할 수 있는 사회환경 조성을 목표로 다양한 자사 기술력을 활용하여 전체 공장자동화(FA) 솔루션 사업 전개

○ 벤치마킹 포인트

- 공장 생산활동 최적화를 위한 IoT 관련 SYSTEM 센서 개발 및 생산현장
- 센서를 활용한 데이터 수집을 통해 생산공정을 실시간으로 모니터링함으로써 생산량 및 품질 관리에 활용
- 다품종 소량생산 방식의 전기전자제품 생산현장 5S(정리, 정돈, 청소, 청결, 습관화) 관리

## 2. 닛신공업(주) 방문 및 공장견학

□ 일시 : 2019. 06. 05(수) 09:30-11:30

□ 주요 내용

### ○ 기관정보

- 설립연도 : 1945년
- 주소 : <본사> 愛知県碧南市港本町 4 番地 39  
<다케토요공장> 愛知県知多郡武豊町大字 富貴字中田 6番地 10
- 자본금 : 9,900만 엔
- 종업원수 : 450명
- 사업내용 : 정밀수지 성형가공, 조립, 용접 등 금형설계제작
- 홈페이지 : <http://www.enissin.com/>

### ○ 기업특징

- 45년 이상 자동차 플라스틱 부품의 생산, 그 중에서도 최고 수준의 내열 온도를 자랑하는 Super Engineering Plastics의 PEEK(Poly Ether Ether Ketone) 양산성형을 하고 있음
- 금형 제작 전, 수지성형 단계의 수축에 의한 제품의 변형을 방지하기 위하여 CAE(Computer Aided Engineering)해석을 사용하고 항상 최적의 금형 구조·성형 조건으로 제품 제작
- 시작부품부터 양산, 납입까지 각 공정에 있어서 엄격한 품질 체크와 관리 철저
- 매달 테마(안전위생, 불안전행동, 방재·6S, 환경)에 따라 안전패트를 실시

### ○ 벤치마킹 포인트

- 최신예 공장의 다품종소량생산을 위한 셀라인 생산방식 운영
- 셀라인 품질 확보를 위해 작업자의 활동 및 라인 구성
- 조립라인에 설치된 카메라를 통해 조립과정을 실시간 영상으

로 확인

- 과거 화이트보드로 일일이 표시하여 성형사출기의 가동상태를 관리하였으나, 현재는 MCM이라는 정보단말기를 통해 실시간으로 파악하고 생산성 관리에 활용
- IT를 활용한 현장의 눈으로 보는 관리로 품질 및 실시간 생산 현황 파악으로 품질관리의 스마트화 추진
- 현재 빅데이터를 통해 생산관리를 AI가 판단하도록 하는 방안을 대학과 공동 프로젝트를 추진하고 있으며, 향후 생산공정뿐만 아니라 간접업무의 생산성도 IT를 활용해 가시화하여 관리할 계획

#### □ 공장견학 후 질의응답

- 가 -질의: 닛신공업은 언제부터 생산설비에 IoT기기를 부착하려고 했는가?  
-답변: 7년 전부터 계획하고 준비하여 왔다. 그동안 많은 시행착오를 겪었다. 처음에는 IT기업이 개발한 IoT기기를 몇 대를 구입하여 설비에 부착하여 데이터를 수집 해보았다. 무선통신 방식이었는데 노이즈나 유효 데이터의 문제, 비용의 문제를 해결하지 못하여 2년 전에 자체 개발하여 현장에 적용 완성도를 높여가고 있다.
- 나 -질의: 닛신공업에서 개발한 IoT기기를 외판한다고 하셨는데 가격은 어느 정도인가?  
-답변: IoT기기 1기당 일본 가격으로 10만엔이며 노드는 8개로 준비되어 있으나, 성형기 5대 정도를 연결하면 적정하다고 본다. 처음에 가격 책정할 때 닛신공업 사장이 1기당 5만엔으로 하라는 지시가 있었으나 개발부서의 반대로 10만엔으로 하였다.
- 다 -질의: 최근에는 통신방식이 RFID 등 무선방식으로 가고 있는데 유선으로 한 이유는 무엇인가?  
-답변: 가공라인의 현장은 오일의 미스트, 습도 등 공장 환경에 따라 센서의 인식이나 무선데이터 송신방식에 장애를 가져올 요소가 잠재해 있고 노이즈를 끌어들이 가능성이 있다. 앞으로 AI를 통하여 데이터 분석을 하고 설비의 자동제어까지 내다볼 때 가공라인에서의 무선방식은 아직 보안 등 신뢰성이 완전히 확보된 상태가 아니라, 배선에 문제가 있을지라도 유선방식을 선택하였다. 닛신공업에서도 2층 조립라인에서는 무선방식으로 IoT기기를 활용 데이터를 수집하고 있다.
- 라 -질의: IoT기기를 사출성형기에 부착하여 어떤 효과를 보았는가?  
-답변: 이전에 생산설비의 가동을 파악은 작업자가 파악하여 수작업으로 입력하였다. 그때의 설비가동율은 평균 80%였다. 그러나, IoT기기 부착 후 데이터를 보면 45%로 나타났다. 사내에서도 지속적인 개선을 해왔지만 앞으로 개선할 방향이 정확히 나타났다. 일본 제조업 경기가 회복되어 수주물량이 늘어나고 있는 데, 설비투자를 새로 하지 않고 가동율 향상으로 대응할 수 있게 되었다.

### 3. (주)가토제작소 방문 및 공장견학

□ 일시 : 2019. 06. 05(수) 13:00-16:00

□ 주요 내용

#### ○ 기관정보

- 설립연도 : 1960년 7월
- 주소 : 愛知.豊田市中田町西山47
- 자본금 : 1,000만 엔
- 종업원수 : 130명
- 사업내용 : 자동차 내장 부분품, 도요타자동차의 주력 RV차량인 랜드크루저의 루프와 카펫 전량생산, 도요타 차체에 직납, 생산시스템 프로그램 개발
- 홈페이지 : <http://www.enissin.com/>

#### ○ 기업특징

- 도요타 랜드크루저의 내장품 주력 생산업체
- 지속적인 개선 활동으로 누구나 현장에 바로 투입되어 일할 수 있는 시스템 구축
- 도요타 자동차 납품 시, GPS와 자체 개발 시스템을 이용한 시간 비용절감
- 공장 내 모든 컴퓨터 시스템을 자체 개발, 가동 바코드 색깔 불량 인식
- 바코드 음성/램프 색깔인식 시스템 등으로 도요타 납품 불량률 0% (4톤 트럭 1일 36회 납품)
- 도요타 생산라인의 작업 순서에 맞춘 내장 부분품의 서열 납입 방식 운영
- 자사의 색깔에 맞춘 TPS 전개

#### ○ 벤치마킹 포인트

- 도요타자동차의 3차 협력업체임에도 불구하고 완벽한 품질을 인정받아 도요타에 일부 품목은 직납할 정도의 품질관리시스템 보유
- 자체 개발한 IT기반 납품불량 방지시스템 운용 및 생산관리 혁신
- IT를 활용해 도요타와의 완벽한 JIT(Just In Time) TPS 서열 납입 방식으로 낭비 제거 혁신 구현
- 중국, 필리핀 등으로부터 온 외국인 작업자가 전체의 70%임에도 불구하고 납품 불량 「제로」를 달성하는 시스템 운영
- 아날로그와 자동화를 병행하여 생산성 향상을 진행
- 30분에 트럭 1대 분의 부품을 납품을 하는 JIT 물류 운영
- 전 작업자의 정보공유화 보드 운영
- 기본적으로 도요타의 생산방식에 하청기업들이 적응해야 사업의 운영이 가능한 생태계 시스템 속에 놓여 있음.

#### □ 공장견학 후 질의응답

- 
- 가 -질의: 도요타자동차 조립라인에 부품을 순서대로 납품하려면 도요타자동차의 생산계획을 사전에 알아야 부품의 원자재를 준비하고 생산하여 납품할 텐데 어떤 주기로 알려주는가?
- 답변: 도요타자동차는 매년 중기계획(3년)과 년도 계획과 매월 앞으로 3개월간의 생산계획을 알려주며, 월 생산계획과 주간 생산계획을 일일 생산계획을 시스템을 통하여 확인할 수 있고 최종 주문은 전자식 간판에 의해 확정이 된다. 따라서 도요타자동차의 JIT 납기요구와 생산순서에 맞추어 납품이 가능하다. 이에 대응하기 위하여 가토제작소의 공정과 물류 및 작업개선은 물론 정보를 주고 받고 그 흐름을 실시간으로 파악할 수 있는 관련 시스템도 자사에서 개발 하였다.
- 나 -질의: 생산하는 부품의 납품빈도는?
- 답변: 간판방식에 따라 납품하는 부품은 하루(8시간 기준)에 4번 납품하고, 순서 납품방식에 따라 납품하는 승용차 내장제는 상상하기 힘들 정도로 훨씬 빈도가 잦다. 납품처와의 거리는 트럭으로 20분 정도의 거리에 있다.
- 다 -질의: 작업현장의 원자재 재고회전은 어떻게 되나? 또한 도요타자동차는 부품 납품 시 수입검사를 하지 않는다고 했는데 정말인가? 그러한 방식으로 품질보증이 가능한가?
- 답변: 부품 납품빈도\*1.5배로 운영하고 있다. 도요타자동차에 납품하려면 기본적으로 품질은 납품업체가 알아서 자주적으로 보증해야한다. 만일, 도요타자동차에 납품 후 부품에서 문제가 있으면 재발방지책을 세워야하며, 개선되지 않고 재차 발생하게 되면 현장조사를 받아야 되며 지시에 따라 개선해야 한다.
-



#### 4. Smart Factory JAPAN 2019 참관

□ 일시 : 2019. 06. 06 (목) 11:00 - 06. 07 (금) 14:00

□ 주요 내용

○ Smart Factory JAPAN 2019는 제조 설비 및 장치 등 생산공장 관련 다양한 스마트 기술을 주제로 도쿄 빅사이트 전시홀에서 6월 5일 ~ 6월 7일 기간 동안 개최된 행사

- IoT와 제4차 산업혁명 관련 기술을 결합한 정보관리 및 처리 시스템에 대한 수요기업과 공급기업간 연결 촉진에 목적

○ 박람회 관전 포인트

- (IoT·AI 솔루션) 신속하고 저렴한 가격으로 도입할 수 있는 IoT (사물의 인터넷) AI(인공 지능) 시스템과 서비스

- (데이터 분석 및 활용) 수집된 대량의 데이터를 정확하게 분석하고 활용할 수 있는 시스템과 서비스

- (설계 및 제조공정 최적화) 설계 기간 단축 및 비용을 절감하고 가공·조립·평가·검사 등 제조 공정에 최적화를 실현하기 위한 시스템과 서비스

- (맞춤형 대량생산) 고객의 요구에 따라 고 부가가치 제품을 대량 생산하는 과정에서 생산 비용을 낮추는 방식을 실현하기 위한 시스템과 서비스

- (사무자동화 시스템) 생산성 향상, 업무 효율화 및 비용 절감을 실현하는 사무자동화를 위한 시스템과 서비스

- (인력부족지원) 생산 및 관리 현장의 인력 부족을 해결하기 위한 시스템과 서비스

○ IoT 및 스마트 팩토리 관련 주요한 6개 분야에 대해 전시

분야	세부항목
정보 관리 및 처리 시스템	주문 관리 시스템, 물류 관리 시스템, 생산 관리 시스템(조립 가공 프로세스 제조), ERP, RPA, 품질 관리 솔루션, 재고 관리 시스템, 생산 계획 솔루션, 스케줄러 모니터링 시스템, PLM 공정 관리, AR/VR/MR 등
제조 설비 및 장치	네트워크 대응형 산업 기계 및 로봇, FA 기기 및 시스템, 제어 장비 스위치, 센서 검사 및 측정 기기, CAD/CAM, CAE, 저장 장치 및 반송 시스템 피킹 장치, 산업 차량(지게차, 무인방송) 생산 라인 설계, 기타 관련 장비, 부품 등
통신 기기 및 시스템	무선통신 기기 모듈, 센서 네트워크, 측정 장비 게이트웨이, SDN 시스템 등
공장 내 에너지	에너지 절약 시스템(FEMS, BEMS), 자연 에너지(태양광, 풍력 등) 발전 설비 및 기기, 열병합 발전 설비, PPS, 기타 관련 기기, 부품 등
산업 안전	정전 절전 대책, 정보 보안 시스템, 보안 시설, 낙하, 전도 방지, 방폭 관련, 전조 관리 및 예방 정비, 예방 BCP(사전 연속성 계획), 공장 유지 보수 장비, 기기 등
개발 지원 공유 서비스	제조 공정 및 부품 관리 시스템 설계 및 개발, IoT 제품 개발에 사용되는 전자 부품 및 통신 모듈, 시설, 장비 등의 공유 서비스, EMS 등의 제조 수탁, 컨설팅 보험 서비스 등

○ Panasonic, FUJI, YAMAHA, FANUC 등을 비롯한 주요 기업에서 Connected Factory 또는 Smart Factory 솔루션 집중 홍보

### <Panasonic Total FA Solution>

**Total FA Solution**  
 Total FA Solution is a comprehensive solution for manufacturing automation and control. It covers a wide range of applications from basic automation to advanced manufacturing systems. The solution is designed to be flexible and scalable, allowing manufacturers to adapt to changing production requirements. Key components include PLCs, sensors, actuators, and communication modules, all integrated into a unified system. The solution also offers advanced features like predictive maintenance and energy management to optimize production efficiency and reduce costs.

**1. FA용 PLC (FA PLC)**  
 FA용 PLC는 공장 자동화의 핵심입니다. 다양한 산업용 PLC를 보유하고 있으며, 고성능, 고신뢰성을 자랑합니다. 또한, 다양한 통신 기능을 탑재하여, 다양한 산업용 장비와의 연동을 지원합니다.

**2. FA용 로봇 (FA Robot)**  
 다양한 산업용 로봇을 보유하고 있으며, 다양한 작업에 대응할 수 있습니다. 또한, 다양한 통신 기능을 탑재하여, 다양한 산업용 장비와의 연동을 지원합니다.

**3. FA용 센서 (FA Sensor)**  
 다양한 산업용 센서를 보유하고 있으며, 다양한 작업에 대응할 수 있습니다. 또한, 다양한 통신 기능을 탑재하여, 다양한 산업용 장비와의 연동을 지원합니다.

**4. FA용 액추에이터 (FA Actuator)**  
 다양한 산업용 액추에이터를 보유하고 있으며, 다양한 작업에 대응할 수 있습니다. 또한, 다양한 통신 기능을 탑재하여, 다양한 산업용 장비와의 연동을 지원합니다.

**5. FA용 전원 (FA Power)**  
 다양한 산업용 전원을 보유하고 있으며, 다양한 작업에 대응할 수 있습니다. 또한, 다양한 통신 기능을 탑재하여, 다양한 산업용 장비와의 연동을 지원합니다.

**6. FA용 통신 (FA Communication)**  
 다양한 산업용 통신 모듈을 보유하고 있으며, 다양한 작업에 대응할 수 있습니다. 또한, 다양한 통신 기능을 탑재하여, 다양한 산업용 장비와의 연동을 지원합니다.

**7. FA용 제어 (FA Control)**  
 다양한 산업용 제어 시스템을 보유하고 있으며, 다양한 작업에 대응할 수 있습니다. 또한, 다양한 통신 기능을 탑재하여, 다양한 산업용 장비와의 연동을 지원합니다.

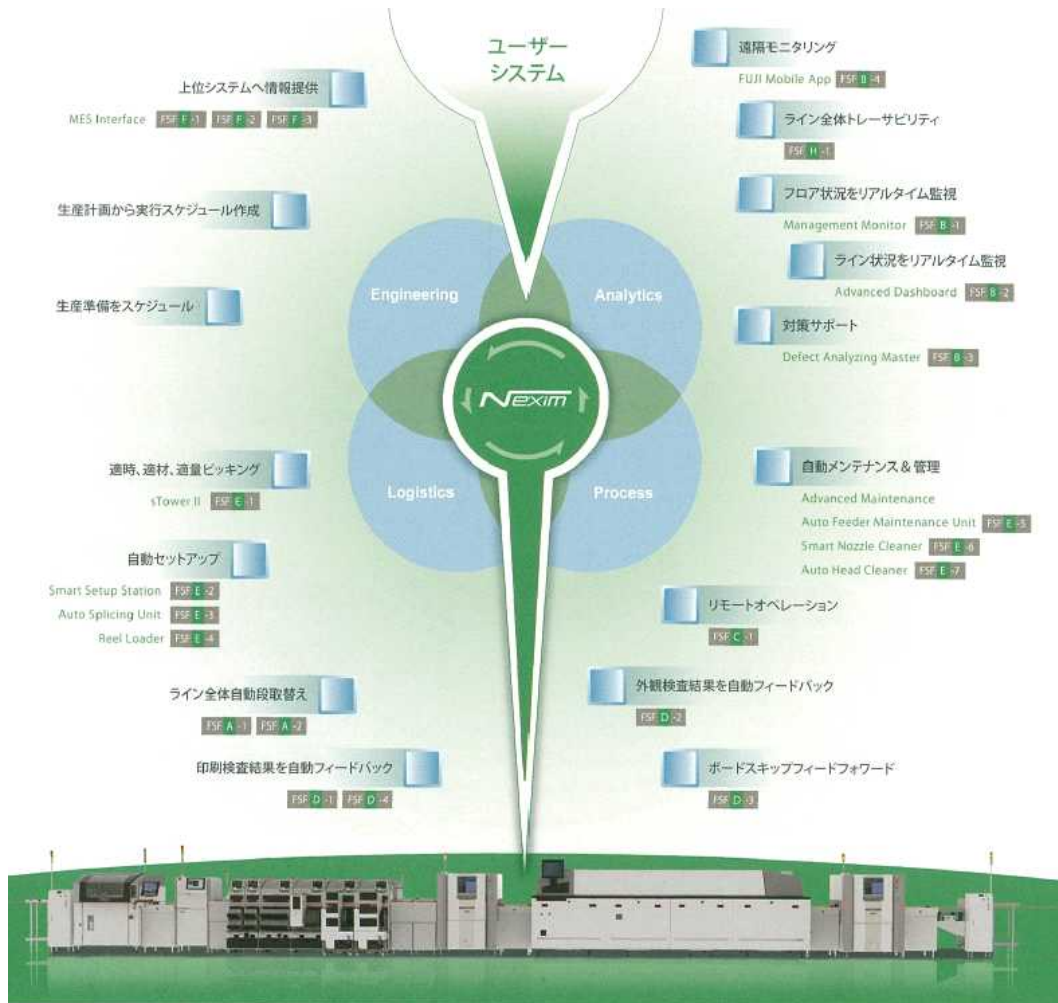
**8. FA용 모니터링 (FA Monitoring)**  
 다양한 산업용 모니터링 시스템을 보유하고 있으며, 다양한 작업에 대응할 수 있습니다. 또한, 다양한 통신 기능을 탑재하여, 다양한 산업용 장비와의 연동을 지원합니다.

**9. FA용 보안 (FA Security)**  
 다양한 산업용 보안 시스템을 보유하고 있으며, 다양한 작업에 대응할 수 있습니다. 또한, 다양한 통신 기능을 탑재하여, 다양한 산업용 장비와의 연동을 지원합니다.

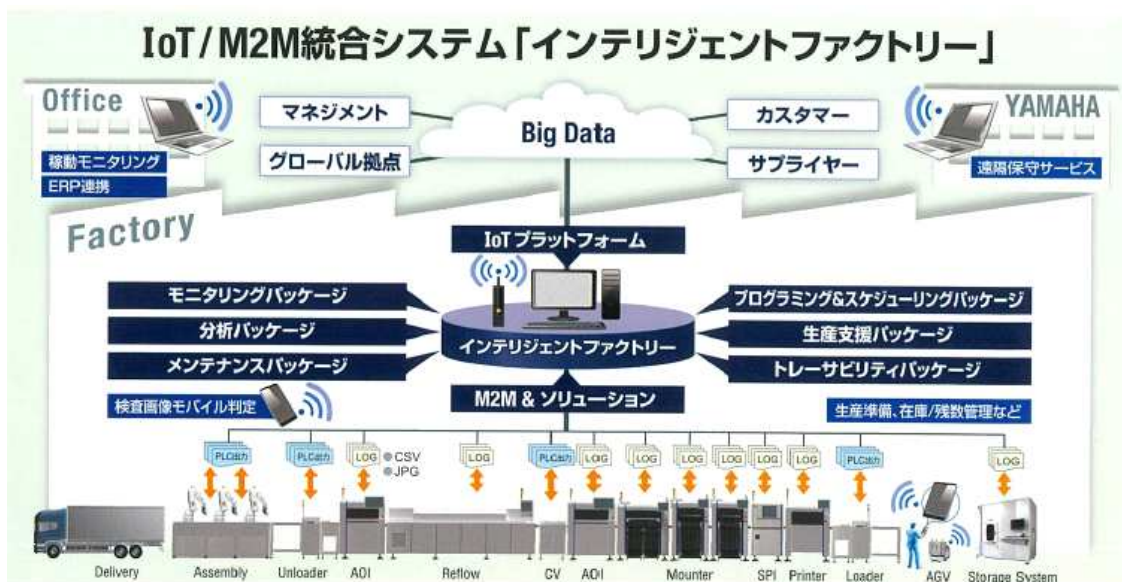
**10. FA용 에너지 (FA Energy)**  
 다양한 산업용 에너지 시스템을 보유하고 있으며, 다양한 작업에 대응할 수 있습니다. 또한, 다양한 통신 기능을 탑재하여, 다양한 산업용 장비와의 연동을 지원합니다.

**11. FA용 유지보수 (FA Maintenance)**  
 다양한 산업용 유지보수 시스템을 보유하고 있으며, 다양한 작업에 대응할 수 있습니다. 또한, 다양한 통신 기능을 탑재하여, 다양한 산업용 장비와의 연동을 지원합니다.

## <FUJI Smart Factory 솔루션 Nexim>



## <YAMAHA IoT/M2M 기반 통합관리솔루션>



<FANUC Robots>



## IV. 출장의 성과(또는 시사점)

- 디지털 전환을 통한 제조혁신에 있어 중소기업의 경우에는 대기업과의 관계가 디지털 전환 대응과 깊은 관련이 있음.
  - 대기업의 하청기업의 경우에는 대기업의 디지털 전환 요구에 맞추기 위해 자사의 생산관리시스템 또한 뒤따라갈 수밖에 없음.
  - 따라서 국내 중소기업의 디지털 전환에 대한 대응실태를 파악하기 위해서는 대기업과의 관계 여부를 파악할 수 있는 문항이 설문조사에 반영될 필요가 있음.
- 디지털 전환을 통한 제조혁신에는 CEO의 관심과 의지가 무엇보다 중요한 요인이 될 수 있음.
  - نيسان공업은 2015년 공장 신축 초기부터 생산설비에 IoT를 부착하여 디지털 전환을 시도하였는데, 그 과정에서 CEO가 Sun Advance라는 사내 벤처기업 설립하여 시스템 구축 주도
  - نيسان공업의 CEO는 IT에 대한 관심과 전문성이 높았는데, 주변 쉽게 중고로 구할 수 있는 스마트폰, 비콘, 휴대용프린터를 활용하여 사출성형기와 연결하는 비교적 단순한 방법으로 생산의 스마트화를 구현함.
  - 따라서 국내 중소기업의 디지털 전환에 대한 대응실태를 파악하기 위해 CEO 관심과 의지를 설문조사에 반영될 필요가 있음.