

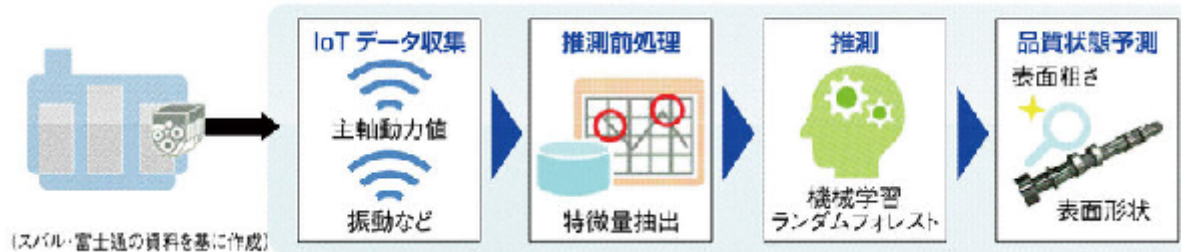
일본 기업 IoT 선행사례 [11]

스바루 · 후지쯔 / 가와사키 중공업 / Braveridge

□ 스바루·후지쯔 “연삭 데이터에서 품질을 즉시 측정”

- SUBARU(스바루)와 후지쯔는 IoT와 AI를 조합하여 엔진 부품의 가공 품질을 판정하는 시스템을 개발하였음.
 - 캠 샤프트의 연삭 공정에서 센서로 수집된 데이터로 품질상태를 즉시 추측하는 시스템임.
 - 연삭 가공기의 주축동력값이나 진동 등의 IoT 데이터를 효율적으로 수집하고, 캠 샤프트의 거칠기(조도)와 표면 형상 등의 품질 데이터를 AI에 기계 학습시켜 판정.
- 품질 예측의 유효성을 검증하는 실증 실험을 2019년 12월 4일부터 2020년 1월 31일까지 스바루 군마 제작소의 오이즈미 공장(군마현 오이즈미정) 양산 라인에서 실시하였음.
 - 수집된 센싱 데이터에서 AI 모델로 추측한 품질 상태를 비교하고, 품질보증기준 범위 내에 있는지를 확인하였음.
 - 본래 캠 샤프트의 검사공정은 추출 검사에 의한 품질보증에 대응하고 있지만, AI를 활용하여 모든 수량에 대해 품질을 즉시 추측할 수 있게 되었음.
 - 이로써 효율적으로 품질보증수준을 향상 가능할 것으로 기대됨.
- 개발에 있어서는, 후지쯔의 자회사인 "후지쯔 어드밴스드 엔지니어링"(도쿄도 신주쿠구)이 담당하는 IoT 활용기술과, 후지쯔 연구소(가와사키시 나카하라구)가 보유한 AI 모델 생성기술을 응용하였음.

■エンジン部品の品質を判定する仕組み 【研削加工機】 【エッジデバイス処理】



(사진) 엔진 부품의 품질을 판정하는 구조도. 연삭가공기(좌)에서 엣지 디바이스(우)에서 데이터가 처리되며, IoT 데이터(주축동력값, 가동 등)를 수집하면 추측전처리 단계에서 특징적인 수치를 추출함. 추측 단계에서 기계학습 랜덤 포레스트를 거치고, 최종 품질상태예측 단계에서 표면의 거칠기와 형상을 파악가능.

- 생산라인은 혼류생산이기 때문에, 하나의 AI 모델로 여러 생산품목에 대응할 필요가 있음.
 - 범용성이 높고, 품질과의 상관관계가 높은 IoT 데이터를 선택할 필요가 있음.
 - 생산 품목에 의존하지 않는 데이터 추출을 위해 노력하였음.
- 향후 양산 라인에서의 본격 도입을 위한 가공설비 수에 맞춘 여러 엣지 컴퓨터가 필요해지며, 동작환경도 복잡해짐.
 - 따라서 양산 라인에 있던 AI 모델의 구축이나 예측 정확도의 치밀한 관리&감시가 필요.
 - 이러한 실증 실험의 결과를 근거로 본격 도입을 위한 시스템 구축을 추진함.

株式会社スバル (SUBARU)

업종 : 자동차

설립연도 : 1945년

본사 소재지 : 도쿄도 시부야구

홈페이지 : <https://www.subaru.co.jp/>

富士通株式会社 (Fujitsu Ltd.)

업종 : 전기기기

설립연도 : 1935년

본사 소재지 : 도쿄도 미나토구

홈페이지 : <https://www.fujitsu.com/jp/>

□ 가와사키 중공업 “로봇 원격조작, ‘3K’로부터의 해방”

- 가와사키 중공업은 로봇 기술을 응용하여 작업자를 “3K(키츠이(가혹한)·키타나 이(더러운)·키켄(위험); 3D를 뜻하는 일본어식 용어)”의 노동환경으로부터 해방 시키고자 적극적임.
- 용접 구조물의 연삭 및 주조품의 디버링(deburring)은 가혹한 환경에서의 작업 이 요구됨.
 - 작업자는 보호구를 착용하고 무거운 그라인더(연삭기)로 가공을 진행함.
 - 분진이나 스파크가 많이 발생하는 가운데, 고속으로 회전하는 칼날의 취급에 는 위험이 따름.
- 동사는 IoT 등을 활용하여 로봇을 원격 조작하는 시스템 “석세서(Successor)” 를 개발함.
 - 그라인더를 장착한 로봇을 모니터 너머로 조작하고, 실제 가공현장에서 떨어진 환경에서 연삭 및 디버링을 실현하였음.
 - 로봇을 조작하는 장치 “커뮤니케이터”는 병렬로봇(parallel link robot)의 구조를 응용함.
 - 로봇에 장착된 센서를 통해, 그라인더에서 전해지는 힘의 감각을 재현했고, 실제보다도 진동을 억제하는 등 조작성 역시 높였음.
- 본 시스템은 “석세서-G”로 2020년 4월에 발매되며, 향후 원격조작한 움직임을 모방하여 반복 운전하는 트레이스(추적) 기능을 추가해 숙련 기술자의 작업을 재현, 품질 안정 및 인력 확보로 연결할 계획임.
 - 하리마공장(효고현 하리마정)은 이미 석세서-G를 도입, 구내에 고객의 도입 검토를 지원하는 테스트 장비를 설치하여 시범 및 시험이 가능한 환경을 정비함.



(사진) 가와사키 중공업이 2020년 4월 발매하는 연삭용 원격 조종 로봇 시스템 “석세서-G”

- 니시 고베 공장(고베시 니시구)도 로봇 부품의 도장 공정에 석세서를 사용함.
 - 작업자는 스프레이 건을 취급하듯 도장용 커뮤니케이터를 조작하고, 패널 너머로 도장 로봇을 움직여 도장함.
 - 소량 제품의 도장은 로봇 교시(teaching)가 부담이 되어, 여름에는 섭씨 40도가량의 환경에서 사람이 작업을 하고 있었음.
 - 도장용 석세서는 작업자의 움직임을 기억하고 재현하는 것도 가능함.
- 중소기업 등 수십 개 단위의 주문이 온 경우 품번과 석세서에서의 도장 작업을 연결하여 자동화하고, 새로운 부품은 사람이 석세서에서 작업함으로써 효율화하는 사용법을 상정중임.

川崎重工業株式会社 (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.)

업종 : 운송용기기

설립연도 : 1896년

본사 소재지 : 도쿄도 미나토구

홈페이지 : <https://www.khi.co.jp/corporate/>

□ Braveridge “저수지 관리, 저비용화”

- 2017년에 발생한 규슈 북부 호우는 저수지의 붕괴를 수반하여 지역에 막대한 피해를 가져왔음.
 - 이에 각지에서 방재 중점 저수지의 선정이 진행되는 한편, 재해에 대비한 감시 체제의 정비가 급선무로 여겨지는 상황임.
- Braveridge(브레이버리지)는 근거리 무선 통신 '블루투스 로우 에너지(BLE)'를 활용한 저수지 관리 시스템을 개발하였음.
 - 수십만~수백만 엔이 필요한 기존 시스템에 비해 각종 장비나 시공의 간소화에 따른 비용절감구조를 구축하고 있음.
- 해당 시스템은 센서와 카메라로부터 얻은 정보를 최대 약 200m 떨어진 중계기로 전송함.
 - BLE의 특징을 살린 무선 통신과 독립 전원으로 작동하기 때문에 설치의 제약이 크게 줄었음.
 - PC나 태블릿 단말의 관리화면에서 버튼을 눌러 카메라로 촬영하는 구조로, 평상시의 통신부하를 줄이고 있음.
 - 기존에는 중계기와 센서를 케이블로 연결하는 외에도, 전원확보나 주변의 전파환경 등의 조건을 고려할 필요가 있었으나, 간단한 구조로 통신이 용이해짐.
- 개발은 IoT를 활용해 저수지의 상황을 파악하는 후쿠오카현의 프로젝트에서 시작되었으며, “후쿠오카 모델”의 확립을 위한 워크숍이나 현지견학을 거듭, BLE 관련기기는 물론 플랫폼 개발에 강점을 가진 Braveridge가 입후보.



(사진) 설치의 용이함이나 비용절감 역시 개발의 중점 (센서나 카메라의 정보를 취득하는 중계기)

- 저수지는 규모가 작은 경우, 지자체 직원이나 지역주민이 관리하는 경우도 많고, 폭우로 수위가 증가했을 때의 접근에는 위험이 따름.
- 동사는 스마트폰에 익숙하지 않은 고령자를 배려하는 차원에서, 메일(한국의 2G폰 메시지에 해당)을 이용한 통지 방식도 남겨두었음.
- 검증을 거쳐, 현재는 후쿠오카현에서 도입이 확산되고 있으며, 저수지 이외에도 수위변동이 심한 수로나 경작지 등에 대한 응용도 진행, 예상하기 어려운 수해 사고를 줄여 나가는 것을 목표로 함.

株式会社Braveridge

업종 : IoT 디바이스 기획, 개발 제조 등(ODM / OEM 생산)

설립연도 : 2004년

본사 소재지 : 후쿠오카현 후쿠오카시

홈페이지 : <https://www.braveridge.com/>

<원본자료>

日刊工業新聞『IoT先進事例』

(31) 「IoT先進事例 (31) スバル・富士通 研削データから品質即推測」(2020/02/20)

(32) 「IoT先進事例 (32) 川崎重工業 ロボ遠隔操作・3Kから解放」(2020/02/27)

(33) 「IoT先進事例 (33) Braberidge ため池管理、低コスト化」(2020/03/05)