

디지털 혁신 일본기업

금형 IoT 활용으로 생산성 향상
KBK주식회사

금형 IoT를 활용한 생산성 향상 KBK주식회사

기업 개요

- KBK주식회사(이하, KBK로 표기함)는 자동차, 항공기, 건설기계, 정보통신, 주택, 레저 등에 필요한 다양한 분야의 종합부품을 제조하는 기업으로서, 1964년에 창업

KBK주식회사

회사명	KBK 주식회사(KBK株式会社)
설립연월	1959년 11월
소재지	오사카부 오사카시 요도가와구 (大阪府 大阪市 淀川区)
자본금	9,800만엔
직원수	100명
대표자	하제야마 케이지(樫山 慶次)
업종	자동차, 자동차부품, 항공기, 건설기계, 정밀기기, 산업기기, 전자, 전기, 정보통신기기, 환경보전, 주택, 레저용 금속제품 및 복합제품 제조판매

<그림 1> 본사 및 공장 전경



- 본사는 오사카부 오사카시에 있으며, 제품생산 거점으로 히코네 공장(시가현 히코네시)과, 베트남 호치민시 근교에 KBK VIETNAM을 운영

- 기존 회사명인 국산스프링공업주식회사(国産バネ工業株式会社)를 22년 11월, 현재 회사명인 KBK로 변경
- KBK는 회사 창업부터 지금까지 “품질 지상”을 자사의 기본이념으로 삼고, 고객이 선택하고 싶은 매력적인 제품을 만들기 위해 기술개발에 최선을 다해 왔음. 그 결과 자동차산업을 중심으로 한 종합부품 기업으로서 위상을 확립
- KBK의 주력제품은 자동차 와이어 하네스(wire harness)에 사용되는 단자¹⁾임. 그리고 건축 부자재 금구도 제조하나, 제조되는 99%가 자동차용 부품임
- 특히 최근에는 전기차나 하이브리드차가 수요 증가가 예상되어, 전기차 관련 부품 신규 개발에 힘을 쏟고 있음
- KBK는 도요타 프리우스가 처음 출범했을 때부터 하이브리드용 부품을 제조해 왔음. 전기차 부품은 기본적으로 이전에 존재하지 않은 형태가 많아 제조공법에서도 가공과정이 어려움
- KBK는 제품 설계 단계부터 참여하여, 고객사에게 축적된 기술 및 노하우를 제안하여 차별화된 경쟁력을 보여줌. 예를 들어 특정 부품을 제조하기 위해서 어떤 형태의 형상이 더 제조하기 쉬운지, QCD²⁾면에서 어떤 메리트가 있는지 고객사에 적극 제안함
- KBK가 적극적인 자세로 고객사와 함께 제품 설계부터 최종생산까지 참여하기 때문에 고객사로부터 긍정적인 평가를 받고 있음
- KBK는 지금까지 다양한 분야에서 축적된 최첨단 기술을 활용해 새로운 가치창조와 고부가가치 제품 개발을 추진해 오고 있음. 그리고 지속적인 성장을 위해 신제품 개발에도 적극적임

1) 단자란 각종 전자기기와 전선을 접속하는 부품을 말함. KBK에서는 커넥터 단자와 배터리 단자는 매월 1억 개 이상 생산하고 있음.

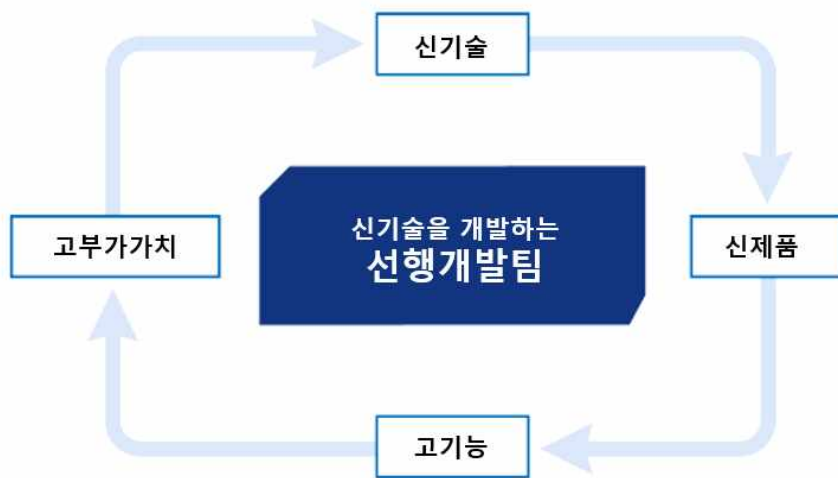
2) QCD는 Quality-Cost-Delivery의 약자로 말 그대로 "품질-비용-납기"를 나타내는 말.

KBK의 금형 IoT를 활용한 업무 개혁


1) KBK의 경영 과제

- 일본 자동차산업 환경이 급변하는 상황 속에서, KBK는 고객사들의 다양한 요구에 대응하기 위해, <그림 2>처럼 선행개발팀을 중심으로 창의성이 높고 차별화된 신제품 연구와 신기술 개발이 필요한 상황임


<그림 2> KBK의 신기술 개발 프로세스



- KBK는 모든 제품을 프레스 금형을 사용해 제조하고 있음. KBK가 현재 보유한 금형 숫자는 매일 사용하는 것과 그렇지 않은 것을 모두 합하여 400형(型)이 있음. 그리고 매년 새로운 금형이 40형 정도 추가되고 있음
- KBK는 이전부터 언제, 누가, 어떠한 유지보수를 수행했는지를 기록하여 보관해 오고 있었음. 그러나 모두 종이로 기록하고 있어서 과거 유지보수 정보를 찾기 위해서는 방대한 자료를 검토해야 하는 어려움이 있었음
- 금형 관련 수리기록 및 정기 유지보수 기록은 물론, 자사에서 생산 종료된 금형도 점검 결과를 모두 기록했음

- KBK에서 제1 생산부와 제2 생산부에서 각각 하루 단위로 20형 분량의 서류를 작성하여, 이를 연간으로 환산했을 때 매우 방대한 규모의 서류가 축적되었음. 이 서류는 대상 금형이 폐기될 때까지 모두 자사에서 보관함
 - 유지보수의 주된 이유가 되는 오류 내용이나 유지보수 후 어떤 결과가 나왔는지 함께 기록함. 그러나 해당 자료가 하나의 종이 파일이 아닌 다른 파일에도 별도로 기록해 해당 정보를 단일화할 필요성이 있었음
 - 유지보수 관련 기록은 성실히 수행했으나, 이런 정보를 필요한 시점에 효과적으로 활용하기에는 여러 가지 어려운 점이 발생함
 - KBK에서는 금형 유지보수에 종사하는 직원이 여러 명 있으나, 담당 금형을 별도로 정하지 않고, 어느 금형이나 모두 유지보수 할 수 있도록 운영하고 있음
 - 따라서 유지 보수를 표준화하는 과정에서 불량이 발생했을 때, 과거에 누가 어떤 유지보수를 해서 문제를 개선했는지 종이 자료에서 일일이 찾아 확인해야 하는 어려움이 있었음
-  KBK는 지금까지의 노하우를 전자화하고, 해당 내용을 축적하고 가시화하기 위한 목적에서 금형 관련 IoT 솔루션 도입을 결정함
- 금형 IoT솔루션으로 금형별 기본 정보나 과거 불량 정보는 물론, 유지보수와 관련된 기록도 모두 디지털로 일원화해 정보의 가시화와 공유화를 실현코자 함. 2022년부터 KBK가 소유한 모든 금형 정보를 전자화해 본격적으로 운용시작

2) 금형 IoT 솔루션 선택

-  KBK가 2021년에 자사 금형 정보의 전자화를 검토하는 과정에서, QR코드나 바코드를 사용해 금형 관리를 하려고 인터넷으로 관련 정보검색 및 조사를 시작함

- 최종 선정 과정에서 4개사의 제품을 비교하고, 각 사별로 대면 또는 인터넷으로 협의를 진행함. 협의 내용에서는 제품 데모 버전을 활용해 해당 솔루션이 화면에서 어떻게 나타나며, 사용 과정에서 확인하기 쉽고 심플한 솔루션, 그리고 가성비 등을 고려하여 최종 선택함

KBK의 금형 IoT 솔루션 소개

1) 금형 IoT 솔루션 기능

① 기본 패키지

- 금형에 있는 QR코드를 태블릿으로 읽으면, 금형 이력을 바로 확인할 수 있음. 샷(shots) 수를 등록하면 최종 생산일도 일목요연하게 파악할 수 있음. 금형 폐기 및 반환 시점을 확인하는데 도움

② 불량 모듈

- 현장에서 발생하는 오류는 귀중한 정보임. 불량 모듈 사진과 동영상을 활용해 단시간에 불량 정보를 정확하게 기록가능
- 촬영한 사진은 직접 코멘트를 적을 수 있음. 불량품 정보를 축적해 기업의이 독자적으로 대책 사례집을 만들 수 있음

<그림 3> 금형 IoT 솔루션의 주요 기능



③ 금형 유지 모듈

- 금형 유지보수 기록을 전자화하는 것으로, 작업 표준서 등 관련 서류를 연결해 두면 태블릿만 사용해 작업을 할 수 있음. 입력은 메뉴에서 선택해 입력이 가능하므로 작업공수를 크게 줄일 수 있음
- 입력한 데이터를 그대로 분석에 활용할 수 있고, 기록에 넣은 사진과 동영상도 활용할 수 있음

④ 체크 시트 모듈

- 각종 체크 시트의 전자화가 가능. 작성한 체크 시트는 설비나 금형에 연결해 관리할 수가 있으며, 체크 항목마다 관련 장표를 연결함으로써 태블릿만 사용해 작업을 끝낼 수 있음


⑤ 일일보고 모듈

- 일일보고 형식으로 작성하면 종이나 표계산 소프트웨어도 필요없음. 탭한 곳에 숫자를 입력하거나 항목을 선택해 입력하여 생산정보와 작업정보를 기록할 수 있음
- 또한 생산정보에서는 시간·부품정보·샷 수·불량 수 등 정보 입력이 가능하며, 샷 수는 각각의 각 금형 기록에도 반영됨
- 기록된 일일보고 정보를 바탕으로 설비 가동률 표시도 가능하며, 가동률 산출을 위한 집계작업이 불필요하게 됨

⑥ 대시보드

- 태블릿에서 기록한 다양한 데이터를 그래픽으로 정리하여, 한 눈에 확인할 수 있도록 지원

2) KBK의 금형 IoT 솔루션 운영방법

-  KBK가 도입한 금형 IoT 솔루션은 현재 제1 제조부와 제2 제조부를 합해 30명 정도가 이용하고 있음. 당일 생산에서 사용하는 금형의 QR코드를

태블릿 카메라로 불러와 금형 정보를 만들고 생산을 시작하기 전에 태블릿 메뉴의 ‘생산 시작’ 버튼을, 생산이 끝나면 ‘생산 종료’ 버튼을 눌러 그날의 생산 수와 생산 시간을 기록함

- 그리고 누가, 언제, 어느 제품을, 몇 개 만들었는가와 같은 생산 이력을 동시에 기록함. 재료 관리는 생산 품질번호와 연결해서 그날 생산에 어떤 재료를 몇 킬로그램 사용했는지, 재고 수량 등 정보를 관리함
- 생산 종료 후에는 금형이 규정된 유지보수 시점에 도달하면 정기 유지보수로, 그 이외 금형은 생산에 문제가 없다면 보관 장소로 되돌리기 전에 점검하고 있음. 유지보수 기록과 점검결과는 모두 금형 IoT에 전자 데이터로 기록
- 생산 중 금형에 문제가 발생했을 경우, 수리 의뢰를 금형 IoT에서 실시
- 금형 정기 유지보수 시, 구멍을 뚫거나 외형 변경을 하는 트리밍³⁾ 부품은 모두 수선하거나 교환하는 사내 규칙이 있음
- 이전에는 교체 부품 수가 많을 경우 기록하는데 번거로웠음. 지금은 금형 IoT에 유지보수 정보를 기록할 때, 교체 부품 등록 화면상에 펀치나 심(seam)의 치수를 입력하여 기록하도록 함

<그림 4> 부품교환 후의 치수 입력란 이미지

The screenshot shows the '金型部品登録' (Mold Part Registration) screen. It features a table with columns for '金型部品コード' (Mold Part Code), '金型部品名称' (Mold Part Name), 'メーカー' (Manufacturer), '型番' (Model No.), '備考c' (Remarks c), '수량' (Quantity), '平均価格' (Average Price), '内径' (Inner Diameter), and '外径' (Outer Diameter). The '備考c' column is highlighted with a red box, indicating where dimensions are entered. The table lists various mold parts like 'パイロット穴抜きパンチ' and 'トリムダイ'.

金型部品コード	金型部品名称	メーカー	型番	備考c	수량	平均価格	内径	外径
1	パイロット穴抜きパンチ(標準)	ミズミ	SJAL10-80-PH-05	キ → シム →	969	0	外製	0
2	パイロット穴抜きダイ(標準)	ミズミ	MSD13-40-PH-25	キ → シム →	637	0	外製	0
3	聯合穴抜きパンチ	ミズミ	SJAL13-60-PH-90	キ → シム →	1,054	0	外製	0
4	聯合穴抜きダイ	ミズミ	MSD16-40-PH-10	キ → シム →	837	0	外製	0
5	トリムダイA	西製		キ → シム →	13,000	0	内製	0
6	トリムダイB	西製		キ → シム →	15,400	0	内製	0
7	切り離しダイ	西製		キ → シム →	9,400	0	内製	0
8	トリミングパンチA	西製		キ → シム →	20,070	0	内製	0
9	トリミングパンチB	西製		キ → シム →	11,840	0	内製	0
10	切り離しパンチ	西製		キ → シム →	12,230	0	内製	0
11	パイロット穴抜きパンチ(標準)	ミズミ	SJAL8-70-PH-05	キ → シム →	901	0	外製	0
12	パイロット穴抜きダイ(標準)	ミズミ	MSD13-30-PH-25	キ → シム →	637	0	外製	0
13	聯合穴抜きパンチ(標準)	ミズミ	SJAL10-70-PH-50	キ → シム →	969	0	外製	0
14	聯合穴抜きダイ(標準)	ミズミ	MSD16-30-PH-70-05	キ → シム →	977	0	外製	0
15	トリムダイA	西製		キ → シム →	15,570	0	内製	0
16	トリムダイB	西製		キ → シム →	22,500	0	内製	0
17	トリムダイC	西製		キ → シム →	6,380	0	内製	0
18	トリムダイD	西製		キ → シム →	6,390	0	内製	0
19	キャリアカットダイ	西製		キ → シム →	1,850	0	内製	0

3) 트리밍은 프레스 가공이나 주조 가공으로 생산된 제품의 불필요한 테두리나 핀(fin) 등을 잘라내거나 따내어 정형(整形)하는 작업을 말함.

- <그림 4>처럼 비고란 입력 부분에 디폴트 값으로 「L(길이)→ 심→」 이라고 표기되어 있으므로, 간단히 화살표 뒤에 숫자만 입력해 주면 됨

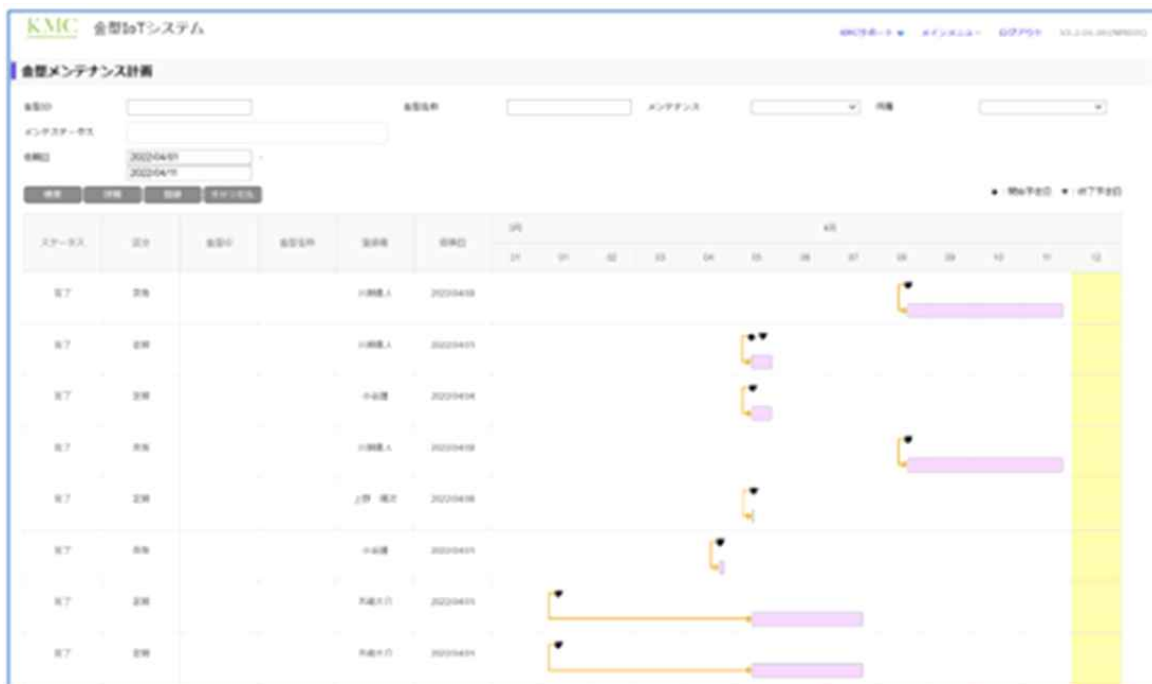
□ KBK에서는 금형 IoT를 도입하기 전에는 설비에서 샷 수를 확인해 엑셀에 기록하고, 규정 샷 수에 도달하는 타이밍을 기준으로 유지보수를 정기적으로 실시했었음

- 지금은 금형 IoT에 당일 샷 수를 기록해, 금형 부품 교환 사이클도 샷 수를 기준으로 관리 중임. 예를 들어 20만 샷마다 정기적으로 유지 보수해야 하는 금형이라면, 금형 부품 교환도 20만 샷마다 실시하는 운용방식임

□ KBK는 현재 자사의 금형 유지보수 계획과 관련하여 <그림 5>에서 나타내는 바와 같이 간트 차트⁴⁾를 이용하여 관리함

- 금형 샷 수를 기본값으로 모든 금형 부품 교체나 수선 사이클을 정하고 있으나, 금형 부품마다 수명의 길이는 다름. 따라서 금형 IoT를 이용하여 부품별 수명에 맞게 교환 사이클을 설정하여 운용함

<그림 5> 금형 유지보수 계획을 위한 간트 차트



4) 간트 차트(Gantt chart)는 프로젝트 일정관리를 위한 바(bar)형태의 도구로서, 각 업무별로 일정의 시작과 끝을 그래픽으로 표시하여 전체 일정을 한눈에 볼 수 있음. 또한 각 업무(activities) 사이의 관계를 보여줄 수도 있음.

- KBK에서는 금형 점검 결과를 체크시트에 기록함. 지금까지 금형 관리를 할 때 생산 후 점검, 돌발 수리, 정기 유지보수 등 점검 항목이 동일하지 않았음
- 이제는 점검용, 수리용, 정기 유지보수용 체크시트를 각각 만들어 목적에 맞게 사용하고 있음
- 원래 금형 점검용으로만 체크 시트를 활용할 예정이었으나, 제조부에서도 생산한 제품의 측정 결과를 체크 시트에 기록할 수 있도록 응용

〈그림 6〉 체크 시트 기능 이미지

〈그림 7〉 대시보드에서 집계하고 있는 금형의 보전 비용 이미지

月別メンテ修理回数・コスト第一生産部

年月	金型ID	金型名称	メンテ修理回数	作業コスト
202204			1	0
202204			1	0
202204			1	0
202203			3	11,250
202203			2	0
202203			1	0
202203			1	10,573
202202			1	36,840

月別メンテ修理回数・コスト第二生産部

年月	金型ID	金型名称	メンテ修理回数	作業コスト
202204			3	42,005
202204			2	500
202204			2	13,398
202204			2	5,000
202204			1	500
202204			1	500
202204			1	20,000
202204			1	500
202204			1	500
202204			1	500

月別・部署別メンテ修理回数・コスト

年月	第一生産部回数	第二生産部回数	合計メンテ修理回数	第一生産部作業コスト	第二生産部作業コスト	作業コスト
202201	0	10	10	0	122,922	122,922
202202	1	20	21	36,840	283,907	283,907
202203	7	23	30	21,823	287,679	287,679
202204	3	21	24	0	95,979	95,979

- 또한 <그림 7>처럼 대시보드 기능을 활용하여 매월 생산 수 및 금형부품의 재고 금액을 확인하고 있으며, 교환부품 및 작업원의 공수에서 보전비를 산출하고 있음
- 이외에도 KBK에서는 매월 금형의 수리 건수와 해당 비용을 모두 가시화하고 있음. 이전에는 종이 장표에 작업자가 비용을 기입한 후, 3~4명의 담당자가 각각 3~4시간에 걸쳐 매월 집계했음
- 금형 IoT 도입 후에는 유지보수 정보를 기록하는 메뉴에 ‘작업비용’ 입력란을 설정하여 교체부품비 합계액, 작업공수×충전비용 작업비용, 이를 합산한 총 작업비용을 각각 입력하고 있음. 그리고 이를 월 단위로 집계하여 대시보드에서 확인가능함

<그림 8> 각 공정과정에서의 금형 IoT 활용 이미지



<그림 9> 금형의 유지보수 후 해당 정보를 IoT에 기록하는 이미지



금형 IoT 솔루션을 활용한 DX 도입 효과

1) 금형부품 재고관리 편리성 강화

- KBK에서는 금형부품 관련된 예비품 재고관리도 이전에는 엑셀을 사용했음. 예를 들어 부품 교체에 몇 월 며칠에 몇 개를 사용했다거나, 발주하거나 제작한 부품이 예비품 부품고에 입고되면 몇 월 며칠에 몇 개가 추가되었는지 엑셀을 이용해 출입고를 기록해 관리했음
- 현재는 부품 재고가 발주점에 도달하면, 금형 IoT로 발주 리스트에 들어가기 때문에 리스트를 열람하면서 발주하고 있음
- 1개 금형에 예비 부품은 적으면 10가지 정도지만, 큰 금형이나 복잡한 금형은 편차가 많아 40~50가지가 될 수 있음. IoT 도입 후 이러한 예비품의 재고나 입출고 관리가 상대적으로 빠르고 편리해졌음

2) 업무 프로세스 시간 단축

- 금형 IoT 솔루션 도입 이전에는 금형의 유지보수 기록의 작성 공수가 1매당 20~30분 걸렸으나, 전자화로 시간이 50% 정도 단축됨
- 이전에는 작성한 장표를 회람해 도장을 찍은 후 다음 관련 부서에 전달하는 방식이었으나, 이제는 곧바로 데이터로 확인할 수 있어 부서간 회신도 단축할 수 있게 됨
- 정기 유지보수 및 수리를 의뢰한 금형 상태도 태블릿에서 바로 확인할 수 있게 됨. 이전에는 작업장에 직접 가 눈으로 금형을 확인해야만 가능하였음

3) 종이 자원의 절감

- 종이 사용량도 눈에 띄게 줄었음. 금형 IoT 도입 이전에는 가공 조건표나 도면 정보, 제품 치수 데이터를 기재하기 위한 기록표 등 각 공정이나 품목번호별로 파일링했음

- 지금은 금형 QR코드를 태블릿으로 읽으면, 금형 정보가 바로 화면에 나타나므로, 필요한 정보는 태블릿에서 확인할 수 있게 되어 공정마다 있던 종이 파일이 필요 없게 되었음

4) 자사의 기술적인 신뢰성 향상

- 자사 금형 관리의 DX화는 기존 거래처와 신규 고객사에 PR포인트가 되었음. 금형 IoT 솔루션을 활용해 고객사에 대한 주문 피드백이 더욱 빨라지고, 제품 품질력이 향상되면서 안정적으로 거래를 지속하여, 신뢰도를 높이고 있음
- 금형 IoT 솔루션은 단순히 금형 관리뿐만 아니라, 생산수나 재료, 제품 이상 관리 등 금형 제조에 필요한 다양한 정보들을 처리하는 플랫폼 역할을 담당함

5) 금형 관리 분석 및 노하우 축적 향상

- 금형별 생산정보는 물론, 과거 트러블이나 이상 관련 정보를 이전에는 생산 정보 파일, 금형 파일, 이상이력 파일 등 종이파일에서 찾아야 했음
- 이제는 <그림 10>처럼 PC나 태블릿에서 모든 내용을 간단히 확인할 수 있음. 또한 태블릿 카메라로 문제 있는 부분을 사진으로 남길 수 있게 되었음
- 불량품 관련 세부 정보와 이를 언제, 누가, 어떻게 대응했는지 바로 연결하여 확인할 수 있게 됨

<그림 10> 오류정보와 유지보수 기록, 사진 데이터를 연결한 화면 이미지

향후 과제 및 시사점

1) 향후 과제

- KBK는 현재 히코네 공장에서 새롭게 도입한 금형 IoT 솔루션으로 금형을 관리하고 있음. 베트남 공장에서도 금형 IoT를 근시일내에 도입할 예정
- 금형 IoT 솔루션을 자사가 현재 사용하는 생산관리 시스템과 연계해 활용할 계획
- 예를 들어 각 품목번호별로 해당 일 생산수, 양품수,ロス수, 절차 시간, 생산 시간과 같은 일일보고용 정보를 CSV데이터로 변환하여 생산관리 시스템에 자동으로 연계하면, 생산관리 부문에서 입력 공수를 크게 줄일 수 있음

2) 시사점

- 일본 자동차부품 산업 관련 중소기업은, 전기차 등장으로 대변혁의 시대를 맞이해 자사의 경쟁력 제고에 심혈을 기울이고 있음

- 특히 금형제조 중소기업들은 자사 금형이나 설비 등 센싱은 물론, 금형 관리·유지보수·트라이 정보, 검사 관련 업무들을 디지털 방식으로 전환하고 있음
- 이러한 관점에서 KBK도 아날로그 방식 금형관리 업무에 금형 IoT 솔루션을 도입하여, 자사 경쟁력을 높이고, 생산성을 향상시키기 위해 노력하고 있음을 확인할 수 있었음
- 금형 IoT 솔루션을 활용하여 수주, 발주에서 불필요한 작업을 생략할 수 있게 됐으며, 금형 보전할 때도 데이터를 유효하게 활용할 수 있게 되었음
- 일본 중소기업들만이 아니라 우리나라의 금형 관련 중소기업들도 저출산 고령화로 생산제조 현장에서 일손 부족 현상 및 숙련공 부족 문제에 직면하고 있음
- 따라서 우리나라의 금형 관련 중소기업들도 지사의 금형 관리와 관련된 업무 처리 방식을, 기존의 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 전환하여 관리하여, 자사의 생산성 향상 및 경쟁력 강화를 추진해 나갈 필요성이 있음

[참고자료]

岩本晃一 編著、中小企業がIoTをやってみた、日刊工業新聞社、2019.

<https://www.banec.jp/>

<https://www.banec.jp/aboutus/>

<https://www.densho-factory.com/case/case10/>

<https://www.densho-factory.com/product/22/>