
디지털전환 혁신 일본기업


—금속가공 중소제조기업 아리모토전기제작소—



금속가공 중소제조기업 아리모토전기제작소

기업개요

기업명	주식회사 아리모토전기제작소(株式会社 有本電器製作所)
본사소재지	니가타현 가모시(新潟県 加茂市)
사업내용	금속가공업(산업용 부품가공)
창업연도	1950년
대표자	아리모토 데루이치(有本 照一)
자본금	1,000만엔
직원수	50명

 주식회사 아리모토전기제작소(이하 아리모토전기제작소)는 1950년 니가타현(新潟県)의 가모시(加茂市)에서 창업된 기업으로서, 창업 이후 70년 이상을 선박 구동 장치에 사용하는 변속기 내장용 부품 및 철도 차량의 모터 내장용 부품 등을 전문적으로 제작

- 니가타현 가모시는 금속가공업 관련 기업들이 밀집되어 있는 지역으로 알려진 곳으로서, 아리모토전기제작소도 이 지역에서 모노즈쿠리 생산활동을 전개 중임.
 - 주요 거래기업은 약 40개사 정도, 생산 제품은 수 센티미터의 소규모 부품에서 1미터가 넘는 대형 부품까지, 다양한 형태의 부품들을 제작 납품함. 1로트당 제품의 개수도 프레스 제품인 경우 50개에서 500개 정도가 되나, 절삭품의 경우, 단품 주문이 약 30%를 차지함.
 - 다품종 소량생산은 주로 베테랑 직원들이 담당하며, 직원의 절반 이상이 60세 이상을 차지함. 또한 정년이 없어 누구든지 계약을 연장 할 수가 있음. 이는 대표이사 사장인 아리모토 데루이치(有本 照一)의 방침으로 직원을 소중히 하며 그들이 연마해 온 기술을 지속적, 안정적으로 사내에 뿌리내

리게 하기 위한 목적이 있음. 고연령층 직원은 옛날 그대로의 밀링반이나 볼반을 사용하여 숙련된 기술을 연마해 왔으며, 현재까지 주요 거래기업들의 주문에 대응해온 회사의 귀중한 존재라 할 수 있음.

- 아리모토전기제작소는 제품을 생산하는 과정에서 AI 기술을 사용하여 누구나 사용하기 쉬운 AI음성인식시스템을 구축 후, 시스템을 이용하여 얻은 디지털화된 데이터를 생산성 향상을 위한 수단으로 활용하고 있으며, 고령자가 많은 직원들도 쉽게 활용하게 함으로써 생산성을 높여 나가고 있는 우수기업이라 할 수 있음.

DX추진 동기 및 배경

1) 도입 계기

- 아리모토전기제작소의 제품생산 과정에서 문제점은 납기 회신의 부정확성이었음. 일주일에 한 번 거래처에서 주문 목록을 받아 납품 예정일을 회신하였는데, 결정 과정에서 직원들이 어느 정도의 일감을 보유하고 있는지를 정확히 파악하지 못하여, 빠르고 정확한 예측이 불가능하여 납기 지연이 빈번하게 발생함.
- 또한 납기 회신하는 담당자가 정해지지 않아, 주문 리스트에 첨부된 도면을 직원 전원에게 나눠주었음. 관련된 일을 모두가 공유할 수 있다는 장점도 있으나, 매주 1,000장 이상의 도면을 복사해 배포하는 것은 그만큼 시간과 비용이 발생함. 또한 종이에 절삭, 프레스, 연마 등 각 공정의 진척을 기입해 가기에, 완료시점을 바로 알 수 없었음. 이러한 방식으로 업무를 처리하다 보니 거래처로부터 작업과 관련된 진척문의가 오면, 담당자를 찾아 해당 주문에 대한 진척 상황을 들어야하는 상황들이 반복적으로 나타남.
- 아리모토전기제작소는 베테랑 숙련공들의 기술이나 경험이 타사에는 없는 큰 무기였으나, 생산관리와 관련된 업무는 상대적으로 경시되는 경향이 있었음. 따라서 거래처와의 연락이나 조정을 담당하는 사무 담당자들 사이에서, 주문받은 내용의 생산과 관련된 진척사항을 가시화해 주었으면 하는 의견들이 증가하게 됨.

- 이러한 문제점을 IT 기술을 접목하여 해결할 수 있을 것이라 보고 사무 담당자를 중심으로 프로젝트팀을 만들어 니가타현 내 한 IT 벤더¹⁾(이하, A사)에 상담하기로 함. 이전부터 거래관계가 있었던 것은 아니나 인근 지역에 있어 문제가 생기면 바로 도움을 받을 수 있을 것이라 생각함.
- 아리모토전기제작소는 A사로부터 약 1,000만엔짜리 패키지형 시스템 도입을 제안 받았는데, 해당 시스템은 주로 도매상과 같은 유통채널에서 많이 사용되고 있는 시스템으로 납기나 사양 등 제품에 대한 정보를 시스템에 입력하여, 바코드 라벨로 변환하여 재료에 부착을 하게 되는 방식이었음. 주문받은 부품의 가공이 진행될 때마다 핸드 터미널이라고 불리는 전용 단말기를 사용하여 바코드를 읽어 들이면 해당 부품의 작업에 대한 진척 상황들이 자동으로 시스템에 반영되게 되는 방식임.
 - 특별한 방법은 아니었고, 이러한 시스템을 이용하고 있는 중소기업들도 제법 있었음. 직원들도 해당 시스템을 타사들이 도입한 사례들이 다수 있었기에 긍정적으로 평가를 하였음. 해당 시스템이 패키지 형태의 시스템이었기에 도입 자체도 원활하게 진행이 되었음.
 - 하지만 막상 해당 시스템을 사용하면서 현장에는 커다란 혼란에 빠지게 됨. 먼저 제조 현장에 있는 직원들 사이에서 핸드터미널(handy terminal)을 사용하기가 어렵다는 반발이 나타나기 시작함. 특히 고연령층의 직원들로부터 반발이 많아지면서 진척 관련 관리는 물론, 업무 처리 속도도 떨어지게 됨.
- 아리모토 대표는 A사에 상담하여 현장의 의견을 참고하여 해당 시스템에 대한 개선을 요구하함. 하지만 제조업체 시스템 도입 실적이 없었던 A사와의 대화는, 제조현장에 대한 작업과 관련된 상황들을 제대로 이해하지 못하는 결과를 가져옴. 결국 자사에서 시스템의 보수사항을 정리하여 약 600만엔이라는 추가비용을 부담하면서 수정을 요청하였으나, 생각만큼의 성과를 얻지 못한 상태에서 시스템 이용을 중단하게 됨.
- 현장과 벤더를 연결하는 전달 체계로 사내가 혼란을 겪는 가운데 동사의 디지털화를 추진하는 핵심 인물인 스나야마 토모요시(砂山 友義)씨가 새롭게

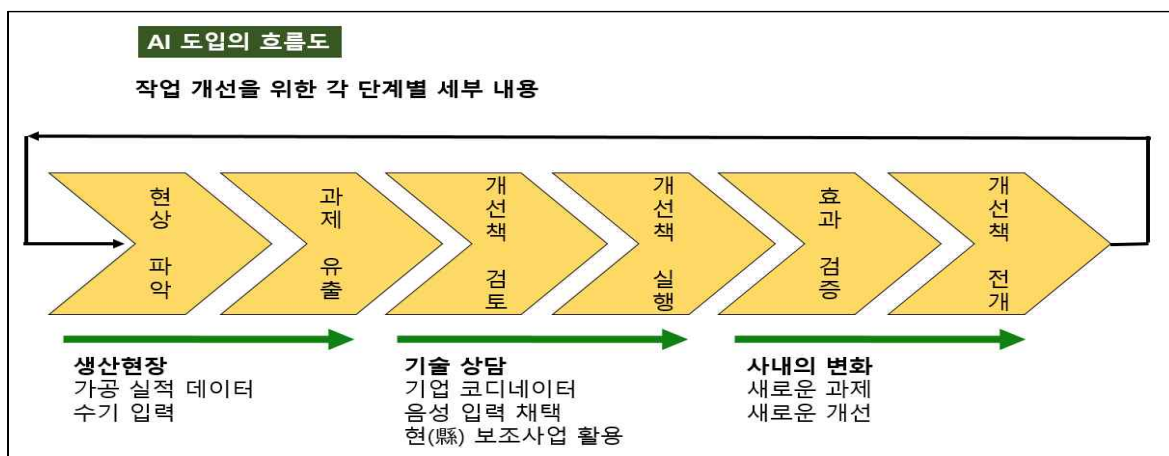
1) 컴퓨터 시스템의 하드웨어나 소프트웨어 제품을 사용자에게 판매하였을 때 그 제품의 브랜드에 대해 책임을 지는 기업

입사함. 스나야마씨는 이 회사의 거래처인 대기업 계열사에서 제조 현장과 고객사들을 관리하는 기술계 영업사원으로 일해 였음. 65세에 정년퇴직을 하였으나 일에 대한 의욕이 왕성하여, 정년이 없고 직원 기술력을 소중히 하는 아리모토전기제작소의 경영에 매력을 느끼고 입사하게 됨. 그는 사이타마현의 자택에 가족을 남겨, 가모시에 혼자 와서 거주하면서 근무를 할 정도로 일에 대한 열의가 있었음.

2) AI를 이용한 음성인식시스템 개발

- 스나야마 씨는 텔레비전에서 AI 음성을 활용한 물류회사 관리 방법을 보고, 음성입력을 사용한 생산관리 시스템 구축을 검토하게 되었음.
 - AI 음성이라면 고령자도 쉽게 조작할 수 있으며, 공구나 부품을 손에 든 채 데이터를 입력 가능하고 현장에서 일하는 직원 부담도 크게 증가하지 않을 것이라 본 것
- 스나야마 씨는 니가타현 공업기술종합연구소를 방문하여 아이디어를 상담하니, AI 기술을 사용한 음성입력시스템을 납품한 실적이 있는 IT 벤더(이하, B사 라 함)를 소개해 줌. 스나야마 씨는 B사 담당자와 임원을 제조 현장을 안내하면서 △업무 진척 관리를 가시화하기 위해 디지털 기술을 활용하고 싶다는 것과 △고령의 직원도 사용하기 쉽도록 해 주었으면 하는 것들을 요청함. 이렇게 해서 스나야마씨는 현장과 IT벤더의 사이를 잇는 가교 역할을 담당하면서 자사의 디지털화를 진행시켜 나감.

<그림 1> AI음성인식시스템 도입의 흐름도



- 여러 논의와 협의를 반복하면서 B사로부터 구글의 AI 음성인식 기술을 접목한 시스템을 제안 받게 됨. B사에게도 제조업자 대상 납품은 처음이어서 우선은 2주간에 걸쳐 기본이 될 수 있는 시스템을 먼저 만든 후, 현장 의견을 반영하여 시스템을 변경해 나가는 이른바 애자일 소프트웨어 개발(Agile Software Development)을 진행하게 됨.
- 프로토타입 완성 후, B사 담당자와 현장 사이에 스나야마 씨가 들어가 의견 교환을 하면서 시스템 사용의 편의성을 높여 나감. 특히 시스템 개발 초기 단계부터 제조현장 직원도 참여한 결과, 의외의 성과를 얻어낼 수 있었음.
- 첫째 발성 규칙을 마련한 것임. AI 기술을 이용한 음성인식의 우수한 점은 문장을 인식할 수 있는 점이나, 직원이 말하는 음성데이터는 대부분 코드 번호나 시간 숫자로, 이를 말해도 AI가 완벽한 의미를 인식할 수 없음. 그래서 코드 번호와 시간, 숫자를 전달하는 정형문을 만들게 되었음. 되도록 이러한 정형문을 외우는 부담을 없애기 위해 기계 측의 물음에 따르도록 했음.

〈구체적인 사례〉

종업원: 아리모도의 작업 일보에 연결해.
 AI: 제조 지시 번호는 몇 번입니까?
 종업원: 제조 지시 번호는 00번입니다.
 AI: 시작 시간은 몇 시 몇 분입니까?
 종업원: 시작 시간은 0시 0분입니다.

- 시스템 개발 초기 단계에서 위와 같은 운용상의 틀을 마련하여, B사는 프로그램 작성하기가 훨씬 쉬워지게 되었음. 덕분에 시스템 가동 며칠 만에 98%의 확률로 데이터를 올바르게 인식할 수 있게 되었으며, 현재는 거의 100%의 정확성을 실현하고 있음.
- 둘째, 기계측 음성을 출력하는 대형 스피커를 별도로 설치한 것임. 제조 현장에는 프레스나 절삭 과정에서 큰 소음이 발생하여도, AI는 인간의 목소리만을 식별할 수가 있음. 그러나 인간은 작업 현장의 기계음들로 인해 AI의 음성을 듣기가 쉽지 않음. 그래서 대형 스피커를 설치하도록 하였으며, 이러한 작은 고안들은 시스템 개발 단계에서 현장과 연계하여 구축되었기에 가능한 것이었음.

- 데이터 입력을 위한 시스템도 매우 중요함. 이 회사의 AI 음성입력시스템은 맞춤형이어서 다른 기능들을 얼마든지 추가할 수가 있었음. 하지만 아리모토 전기제작소의 디지털화에 대한 목적은 어디까지나 데이터의 수집에 집중하는 것이었음. 부품 제작의 진척과 관련된 업무를 가시화하기 위하여 데이터 가공이나 분석은 자체적으로 할 수가 있었음. 2개월여에 걸쳐 이 회사와 B사는 AI 음성입력시스템을 완성하게 되었으며, 투하된 비용도 100만엔으로 이전에 도입한 시스템의 10분의 1 이하로 마무리할 수가 있었음.

〈그림 2〉 작업일보를 음성 입력하는 공장 내 작업자의 모습



- 시스템 개발 초기 단계에서부터 제조 현장의 종업원들도 참여하도록 하였기에, 완성된 시스템의 운용도 일찌감치 궤도에 올릴 수가 있었음. AI 음성입력 시스템에서 수집한 데이터는 하루에 두 번, 12시와 17시에 자동으로 엑셀 형식으로 변환됨. 거의 실시간으로 진척 관리에 필요한 정보가 모이는 것임. 더욱이 이러한 데이터는 액세스 소프트웨어 프로그램에 자동적으로 축적이 되게 되었기에, 제조지시번호를 입력하면 공정 진행 상황이 바로 표시되게 되었음.
- 그 결과 거래처로부터의 작업과 관련된 진척 조회 요청에 바로 답변을 할 수가 있게 되었음. 업무와 관련된 할당도 이전과 비교하여 훨씬 효율화 되면서, 동사는 잔업 시간을 약 20% 감축할 수 있게 되어, 고연령 직원들도 여유시간이 생기게 됨.

〈그림 3〉 음성 입력을 통해 클라우드를 경우하여 수집된 데이터를 관리화면에서 확인

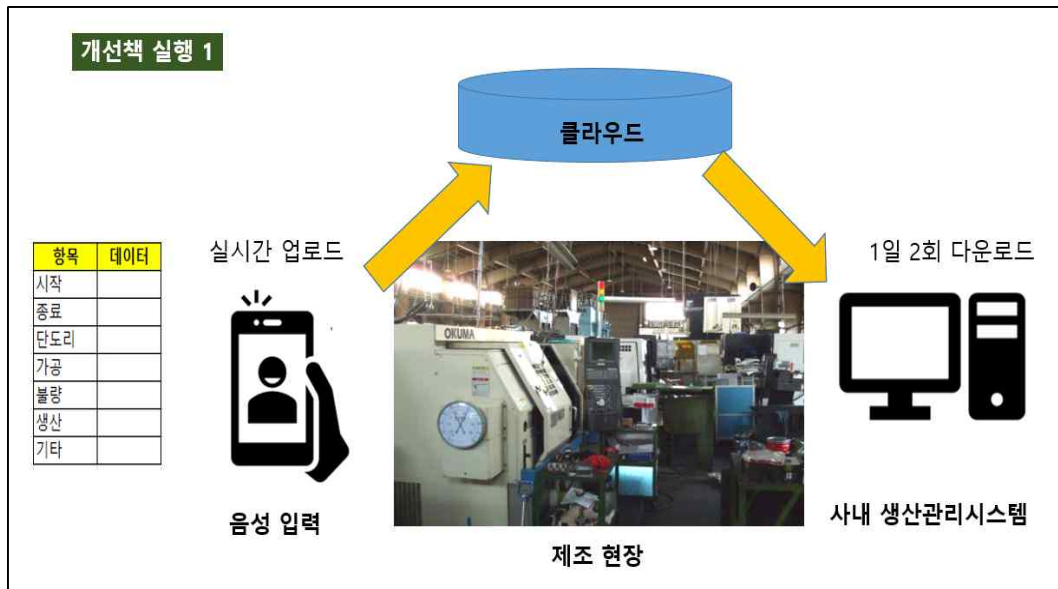


- 그 밖에도 다양한 분석들이 가능하게 됨. 예를 들어 작업자의 정보를 입력하면 어느 공정에서 얼마만큼의 작업시간이 소요되었는지 알 수가 있음. 이러한 정보들을 가시화할 수 있었던 덕분에 작업 절차를 제대로 운영하는 직원은 누구인지, 특정 부품과 관련된 가공시간이 빠른 직원은 누구인지를 쉽게 파악할 수 있게 되었음.



〈그림 4〉 시스템 도입으로 진척 상황을 실시간으로 파악 가능

<그림 5> AI입력시스템 도입을 통한 개선책 1



<그림 6> AI입력시스템 도입을 통한 개선책 2

개선책 실행 2

작업현장에서의 음성 입력 모습

클라우드 상에서 수집된 생산실적 데이터

- 놀라운 점은 베테랑 작업자들을 능가하는 성과를 올리고 있는 젊은 작업자들이 있다는 것도 알게 된 점임. 그러자 연차나 근속년수에 관계없이 모두가 업무에 대해 자신 있게 발언하게 되었음. 이러한 데이터 덕분에 말하기 어려운 것도 말하기 쉬워졌다고 이야기함. 다만, 이러한 데이터는 직원들의 임금에 까지 반영하고 있지는 않고 있음. 왜냐하면 작업자 모두의 스킬 수준이 높다는 것도 밝혀졌기 때문임.

- 또한 분당 부가가치액을 거래처별로 계산한 결과 편차가 큰 것으로 나타났음. 따라서 아리모토와 스나야마는 이러한 데이터를 교섭 재료로 하여 거래처와 가격 교섭에 활용하고 있음. 수집된 데이터 덕분에 거래처기업들도 해당 내용에 대한 검토 및 이해가 쉽게 일치하였음. 그 결과 가격 인상을 인정받아 이 회사는 평균 20% 정도의 부가가치액 향상을 이룬 것으로 나타났음.
- 앞으로도 이러한 분당 부가가치액을 중요실적지표(Key Performance Indicator, KPI)로 삼아 경영에 활용할 계획임. 뿐만 아니라 종업원 전원이 디지털 기술이 재미있다고 생각하게 된 것도 하나의 성과라고 할 수가 있음. 현장의 리더들이 ‘이런 데이터를 취득해 분석할 수 없을까’ 라고 하는 구체적인 아이디어를 스나야마에게 전하는 경우도 있음. 이전까지는 과묵하게 일에만 임해 왔었던 제조 현장의 종업원 한 사람 한 사람의 일하는 방식에 변화가 생긴 것임.
- 그리고 2022년도에는 일본 산업창조기구 보조금을 활용해 데이터 재분석을 시작하게 되었음. 이러한 데이터 재분석을 통하여 아리모토전기제작소는 생산과정의 병목 현상을 밝혀내, 생산 계획을 보다 더 정확하게 정밀화하기 위한 자료로 활용하고 있음.
- 아리모토전기제작소가 AI 음성인식을 이용한 작업일보 입력시스템의 작동원리는, 그 날의 업무 내용에 대해서 제품의 제조 번호나 사용한 공작 기계·실시한 사람의 코드, 개시 시간, 종료 시간, 제조량 등에 대해서 단말을 향해 음성으로 보고하게 됨. 그리고 이러한 AI 음성인식 보고를 바탕으로 1일 동안에 약 100건, 1개월에 약 2,500개의 공정이 데이터화가 되게 되며, 그러한 데이터들이 지속적으로 축적되게 되는 것임.

DX 도입효과

(1) 업무의 효율화

- 아리모토전기제작소에서는 AI 음성 입력을 활용하도록 함으로써, 지금까지 손으로 실시하고 있던 작업의 진척 보고에 관한 일을 디지털화했음. 덕분에 답변에 며칠이 필요했던 거래처로부터의 납기 문의에 빠르게 대응할 수 있게 됐음. 그리고 주문받은 물량의 모든 가공공정이 종료되기까지 한 달 가까이

소요되는 경우도 있었기에, 이 같은 공정 진행 상황을 매일 일별로 구분하여 확인할 수가 있게 되었음.

- 뿐만 아니라 가공에 소요되는 시간과 기계에 걸리는 부하 등이 세세하게 수치화됨으로써, 그동안 어느 정도 감각에 의존했던 업무가 가시화됐기 때문에, 그동안 축적된 해당 데이터를 분석해 부가가치를 창출하는 것이 가능하게 되었음.

(2) 종업원의 만족도 향상

- 시스템이 도입되기 이전에는 거래처로부터 작업과 관련된 진척 문의가 들어올 때마다, 영업 담당자가 공장 안을 뛰어다니며 정보를 모았음. 그리고 문의에 대한 회답에 며칠이 필요했던 것이 당일 중에, 게다가 정확성이 매우 높은 회답을 할 수가 있게 된 것임. 그 결과 고객기업으로부터 만족도가 높아졌으면, 사내에서는 일의 진척이 가시화된 결과 일의 배분이 적절해지고 야근 시간이 약 20% 짧아지는 성과를 거두고 있음.

(3) 수주 확대 및 거래처와의 관계 강화

- 아리모도전기제작소는 일의 진척 상황을 파악하기 위해 디지털화를 추진해 온 셈인데, 이에 따라 생산 속도와 수주량, 제조 원가와 판매가격 등 다양한 데이터들이 축적되게 되었음. 이렇게 축적된 데이터들을 분석하여 경영 개선에 도움이 되는 지표로 활용하고 있음. 즉 거래처별로 산출한 시간당 부가가치액에 주목하여 거래기업과의 가격협상에 활용하여 거래기업을 설득하는 자료로 활용함으로써, 부가가치액을 디지털화 전과 비교하여 20%가 향상되게 되었음.
- 중소 제조업에서는 오랜 거래 관행이 방해돼 가격 개정을 요구하기 어려운 경우가 많이 있었다. 그리고 거래처가 원자재 가격 급등 등 상대방 채산 환경 악화를 인식하고 있다고 해도 스스로 가격 인상을 타진하기가 쉽지 않았다. 이러한 경우에, 객관적인 데이터가 있으면 가격 개정을 요구하는 측이나 받아들이는 측이나 교섭하기가 쉬워지게 된다.

(4) 사내 조직력 강화

- 사내 구성원들 모두가 데이터를 공유하고, 자사의 성장을 위해 데이터를 활용하게 되면서, 사내에 안정감이 확산되고 소통이 활성화되는 효과를 가져왔음. 디지털화를 기반으로 한 업무의 효율화가 진행되면서 일에 여유가 생겨 직원 만족도가 높아지게 되었음. 그리고 이러한 결과는 직원의 성장 의욕을 자극하거나 종업원끼리의 활발한 커뮤니케이션을 이끌어 내면서, 사내 조직의 강화로 이어지게 되었음. 즉 기업의 디지털화를 바탕으로 사내 구성원들의 커뮤니케이션 활성화 및 종업원의 안심감 향상에 긍정적인 결과를 가져오게 되었음.

결론 및 시사점

- 지금까지 살펴본 바와 같이 아리모토전기제작소가 도입한 AI 음성 인식시스템을 접목시킨 작업일보 입력시스템의 장점은 '조작 스킬 불필요, 심플한 처리, 고정밀 음성 인식'의 3가지라고 하겠다. 즉 AI를 접목한 AI음성입력시스템을 활용함으로써, 누구나 다루기 쉬운 디지털화를 바탕으로 업무의 효율화 및 생산성 향상을 가져오게 된 것이라고 하겠다.
- 아리모토전기제작소가 이러한 성공적인 결과를 가져오게 된 주된 요인은, 실시간에 가까운 공정관리시스템을 구축하고 싶다는 목표를 명확히 설정한 다음에 시스템 개발을 착수하였다는 것과, 베테랑 종업원들도 누구나 쉽게 활용할 수 있는 간단한 음성 입력에 주목하였다는 것과, 현장과 벤더를 정확하게 연결함으로써 원활하고 스피디하게 개발이 진행되었다는 점들이 복합적으로 작용한 결과라고 하겠다.
- 이러한 명확한 목표들이 잘 반영되면서 아리모토전기제작소에서는 적은 비용으로 자사가 추구하고자 하는 DX 도입을 성공적으로 실행하게 되었으며, 이러한 결과들은 자사의 수주 증가를 바탕으로 한 생산성 향상 및 사내 구성원들의 만족도와 커뮤니케이션 향상으로 이어지는 결과를 가져오게 되었음.

[참고자료]

今崎 耕太(2021), 中小製造業のDX実践, 商工金融, 2021.12.

日本政策金融公庫 総合研究所(2022), デジタルで生産性向上を図る中小企業, 日本公庫総研レポートNo.2022-5, 2022.12.

<http://arimoto-d.jp>