

자가 발전장치의 제조·판매기업 도쿄전기

기업개요

- ☐ 주식회사 도쿄전기(株式会社 東京電機, 이하에서는 도쿄전기로 표기)는 비상용 발전장치를 자체적으로 제작하여 판매하는 제조업체로서, 1920년부터 시작한 100년 역사를 가진 중소 제조기업임. 설립 초기에는 주로 정미기용 모터나 소형 수차(물레방아)를 제조하였음.

도쿄전기

회사명	주식회사 도쿄전기(株式会社 東京電機)
설립연월	大正 9년(1920년)
소재지	이바라기현 쓰쿠바시(茨城県 つくば市)
자본금	7,200만엔
직원수	170명
대표자	시오야 토모히코 (塩谷智彦)
업종	자가 발전장치의 제조·판매

〈그림 1〉 회사 전경



디지털 혁신 일본기업

자가 발전장치 제조판매기업
도쿄전기

- 1975년에 쓰쿠바시(つくば市)로 본사 및 공장을 이전한 이후에는, 방재용 자가발전장치의 생산 인정을 취득한 것을 계기로, 발전기 장치산업에 집중하여 발전장치를 주력 제품으로 제조 판매하고 있음.

-1980년부터는 자가발전 장치의 정비·점검을 주 대상으로 하기 위한 도쿄전기 기기서비스 주식회사를 자회사로 설립. 최근에는 대형 기종들을 중점 수주하기 위해 제4 공장을 증설하여 운영하고 있음.

-특히 2011년 동일본 대지진을 계기로, 지진으로 인한 전력공급의 불안정화를 해소하고자 방재용·비상용 발전장치의 수요도 급증하였음.

- 도쿄전기는 고객제일·품질제일·창조적 제품개발이란 경영이념에 입각하여 차별화된 경영전략을 추진해 오고 있음.

-실제로 고객을 최우선으로 생각하는 협창(協創)과 수익의 경영이라고 하는 경영방침 아래, 천재지변과 같은 재해시에는 전력의 안정화에 앞장서서 공헌해 오고 있는 기업임.

도쿄전기의 디지털 기술을 활용한 업무 개혁

1) 도쿄전기의 경영상 과제

- 전기(電氣)와 같은 발전장치의 설계·제조·정비를 핵심적인 비즈니스모델로 삼고 있는 도쿄전기도, 경영상 3가지 과제가 있었음.

- 첫 번째는 비상용 발전장치의 수요량이 상대적으로 적다는 것임. 도쿄전기가 주력제품으로 제조하여 판매하고 있는 비상용·방재용 발전장치는, 제조업에서의 일반적인 제품들과는 확연하게 다른 특징을 가지고 있음.

-그러나 제품이 재해 발생 시기를 제외하면 수요가 급증하는 제품이 아니라는 점이 문제임. 따라서 자사가 생산하는 제품의 특성이 일반적인 제조업체와는 다르다는 점을 명확히 인식하고 수익성 개선을 추진해야 한다는 점임.

- 두 번째는 도쿄전기의 업태는 다른 업태와 비교하여 상대적으로 작업의 표준화·효율화가 실현되기 어려움. 도쿄전기는 제조업의 다른 업태들과 비교하여 생산 공정에 특이성이 많음.

-작은 영역이라도 생산과정을 균일화하기 위해, 관련된 문제점을 찾아서 더욱 효율성이 높은 생산 체제를 구축해야 하는 한계점이 잔존

- 세 번째 과제는 사내 정보화가 다소 늦은 점임. 종이 도면이나 장부(帳簿)를 아직도 많이 사용하고 있었기에, 관리나 관련 자료의 열람에 해당 프로세스들이 매우 번거롭고 복잡하게 이루어져 있었음.

-이와 같이 IT화·정보화가 각 부서에서 늦어지고 있었음에도, 특수 제조업이기 때문에 고객사의 서비스에 적극적으로 응대하지 않았음. 그러나 이로 인해 고객기업을 위한 제품안내나 공장 견학 시, 원활한 커뮤니케이션이 이루어지지 않는 경우가 발생함.

- 제조업의 기업경영에서 제품생산과 관련된 활동도 비즈니스를 하는데 매우 중요한 요소이지만, 자사 제품의 판매 전후 단계에서 제품을 구매하는 고객들의 요구사항에 만족스러운 부가가치를 제공하지 못한다면, 동종업계의 타사와의 점유율 경쟁에서 우위를 점할 수 없게 됨.

-자사제품을 판매한 후에 발생하는 유지보수와 같은 A/S가, 수익으로 연결된다는 점을 강하게 인식해만 하는 것. 그렇기 때문에 정보 관리나 신속화는 기업의 경쟁력 확보에 필수적인 요소가 되고 있음.

-도쿄전기에서는 자사의 사내 정보화를 추진함으로써, 생산 공정의 IT화·고객 대응력의 강화를 추진해 나갈 필요성에 대해 고민해 왔음.

- 상기 과제를 해결하고자 도쿄전기가 IoT기술 도입할 결심을 했으나, IoT가 지금처럼 상용화되지 않아 어떠한 해결점을 제시해 줄지는 이해하지 못하는 상황이었음.

-당시만 해도 IoT의 정의, 기술도입에 소요되는 비용, 도입할 경우 예상되는 수익성, 어느 공정에 도입할지 등 사내에서도 의문이 있었음.

-반면에 IoT 기술이 상기 과제들을 일정 부분 해결해 줄 것이란 기대도 있었음. 예를 들어 설계 및 생산관리 부문부터 도입한 뒤, 모든 부서에 페이퍼리스(paper less)화, 서비스 향상 또는 직무교육을 위한 용도로서, IoT 기술을 보다 다양한 범위에서 이용 가능할 것이란 기대감이 있었음.

〈그림 1〉 도쿄전기가 생산하는 발전장치들

	
500kVA 6600V 고압 (탑재반) 디젤발전장치	2400kVA · 2대 고압 (자립반) 디젤발전장치
	
500kVA · 2대 병렬운전	750kVA
	
350kVA	50kVA

자료: <http://www.tsuchiya-gousei.com/technology/>

○ 도쿄전기에서는 전문가들의 의견을 수렴하고 해당 정보들을 하나씩 축적해 나가는 가운데, 자사의 공장 내 설비들에 센서를 도입함으로써, 정보를 일원적으로 관리할 수 있게 될 것이라는 확신을 얻게 되었음. 즉 생산라인의 가시화를 실현함으로써, 생산과 관련된 효율성을 긍정적으로 개선할 수 있을 것이라는 확신을 얻게 되었음.

○ 도쿄전기와 같은 일본의 중견·중소기업들은 규모가 큰 대기업들과 비교하여 예산에 큰 차이가 있음. 그렇기에 신규 투자에서 기대 수익을 충분히 고려하지 않으면, 행동으로 옮기기 어려움.

-미지의 분야에 리스크를 안고 개척해 나가기 위해서는 무엇보다도 커다란 원동력이 필요하게 됨. 비록 경영상 비효율의 원인을 파악하고 있고, 이를 개선하는 위한 것이라는 커다란 대의명분이 있다고 할지라도 장기적인 사업계획은 금전적으로 어려움이 있음. 그래서 투자 계획은 근시안적인 투자가 될 수밖에 없어, 중소기업은 현상 유지 상태에서 더 벗어나지 못함.

○ 도쿄전기 시오야 사장이 톱다운 형태로 IoT 도입을 결정하고 IoT연구회에 참가하여 IoT 관련 사항을 직접 배우기로 함.

2) IoT 기술의 도입 과정

○ 도쿄전기는 「IoT에 의한 중견·중소기업의 경쟁력 강화에 관한 연구회」에 참가하여 다양한 조언을 참고로, IoT 기술에 관한 지식을 축적해 전문을 넓혀 나가는 계기를 마련하였음.

-실제로 IoT 연구회를 통하여 다양한 의견과 경험을 축적할 수가 있었음. IoT 기술에 대한 기초지식은 물론, 자사의 과제들을 재검토하면서 이를 어떻게 대처할 것인지에 대해 적합한 조언을 얻을 수 있었음. 그리고 무엇보다 커다란 성과로서는 자사와 같은 발전장치 산업의 도입 사례를 들을 수 있었던 것이었음.

-투자 대 리턴에 따른 IoT 기술을 도입하기 위해, 같은 산업의 경험자로부터 구체적인 사례를 들을 수 있었던 것은 좋은 기회가 되었음. 실제로 IoT화 진행 중 겪은 시행착오나 어려웠던 점 등 다양한 예시를 접할 수 있었음.

- 수많은 조언을 참고하여 도쿄전기는 IoT 기술 도입 방법에서 방향을 수정하게 되었음. 우선 발전장치 제조과정에 IoT 기술을 도입하는 것은 아직은 시기상조라고 판단하게 되었음.
- 이유는 발전장치 제조과정이 일반적인 다른 공산품과는 다른 특이점이 있었기 때문임. 도쿄전기와 같은 제조기업들이 제조하여 판매하는 발전장치 생산에는 크게 2가지 어려운 점이 있음.

-첫 번째는, 생산 제품 그 자체에 다른 특성이 있다는 것. 일반적으로 비상용 발전장치는 가동시간이 매우 짧아서, 일반공업 제품과는 취급 방식이 상당히 다른 면이 있음. 비상용 발전장치의 수요는 크지 않아 소량 생산이 당연한 업태임. 따라서 제품을 다량으로 생산함으로써 생산성을 올릴 수 있는 스케일 메리트를 발휘하기가 쉽지 않다는 것.

-두 번째는 생산과정에서도 특이성이 있다는 점을 들 수가 있음. 도쿄전기가 취급하는 제품의 대부분은 수주 생산품이며, 일부 작업은 반드시 수작업으로 해야 하는 부분이 존재함. 그렇기 때문에, 발전장치를 제조하는 생산 라인에는 자동화할 수 없는 많은 요소들이 포함되어 있었음.

-그리고 생산 대수의 규모 자체가 타 산업과 비교하여 그다지 많지 않기 때문에, 작업량이 늘 일정하지 못함.

-따라서 발전장치 제조라인의 효율화를 도모하고 싶어도, 각 공정들의 특수성으로 인해 관련 데이터를 수집·분석해도 일반화 시키는 것이 쉽지가 않았음. 수작업이 필요한 공정이 있는 부분도 커다란 애로사항이 되었음.

-발전장치 제조과정에 IoT화를 적용하려면 투자비용이 많이 발생함. 따라서 제조과정의 IoT 기술을 접목하는 것은 우선순위에서 배제가 되었음.

3) IoT화를 통한 과제에 대한 접근

- 도쿄전기가 IoT 기술 도입의 대상을 전환하였다 하더라도 자사의 IoT화를 완전히 포기한 것은 아니었음. ‘IoT 실태 이해하기’, ‘비용에 맞는 퍼포먼스 추구’라는 연구회의 조언에 따라 당사에 적합하고 저렴한 IoT 도입을 가장 우선적으로 선택하게 되었음.

-자사의 발전장치 제조과정보다 판매 전후의 시험·정비·수리와 같은 서비스 영역들이 오히려 자사와 같은 업계에서는 중요한 마케팅 전략이 된다고 생각하게 되었음.

- 따라서 비상용 발전장치 제조 공정의 IoT화라고 하기보다는, 서비스라고 하는 부가가치 향상을 향한 IoT화로 방침을 전환하게 되었음.

-그 결과 선택하게 된 내용들이 ①시험데이터 입력 업무의 효율화 및 ②생산관리시스템의 IoT화가 주된 대상이 되었음.

IoT 기술을 활용한 DX 소개

1) 시험데이터 입력 업무의 IoT화

□ 도쿄전기의 시험관리 부문에서는 지금까지 발전장치의 시험데이터를 한 번 지면에 기재한 후에, PC에 다시 입력하도록 하는 이중 입력 방식을 채택하고 있었음. 따라서 이러한 공정에 IoT를 성공적으로 도입함으로써 비효율성을 개선할 수 있을 것이라 판단하게 되었음.

- 아울러 당시 사용하고 있었던 사내 생산관리시스템과 호환되는 IoT 시스템의 도입·연계를 가능하도록 하는 것이 커다란 포인트가 되었음. 왜냐하면 도쿄전기에서는 IoT 기술 도입에 앞서 IT화·전자화를 염두에 두고, 열람 소프트웨어로 생산관리시스템의 정보화를 진행시키고 있었기 때문임. 이 소프트웨어는 데이터를 지면(紙面)과 마찬가지로 열람·가필 수정하는 것이 가능한 소프트웨어였음.

- 이전부터 도쿄전기에서는 설계단계에서 종이 매체의 도면을 많이 사용하고 있었기에, 아무래도 관리하기 어려운 부분이 있었음.

-한번 작성된 설계도면을 수십 년 단위로 보관하고 있었기에 만들어진 설계도면의 양이 많아, 사무실 벽면 한쪽을 가득 채울 정도의 양이 쌓여 있었음. 고객에게 수주를 받은 후, 이전과 유사한 안전이 있어도 방대한 도면에서 찾아야 했음.

-열람 소프트웨어 도입으로 데이터 관리는 어느 정도 가능했으나, 이중 입력 문제는 미해결 상태였음. 지면 위에 입력을 축소시키는 열람 소프트웨어를 이용함으로써 도면 데이터의 전자화를 진행시키는 것은 물론, 이러한 열람 소프트웨어와 연동하는 정보관리시스템을 구축할 필요성을 느끼고 있었음.

- 이를 위해 2016년 5월 현장 서류 소프트웨어 및 운용을 위한 태블릿과 주변 기기를 도입함. 그 후 12월 투자 계획을 정한 후, 2017년에 데이터 수집을 시작하여 약 400건 정도의 데이터를 입력 후, 3월부터 실질적인 운용을 시작함. 이렇게 순차적으로 전자매체로 데이터를 대체함으로써 연도마다 서류를 폐기하는 것이 가능해졌음.

2) 생산관리시스템의 IoT화

□ 생산관리시스템의 IoT화의 목적은 IoT 기술을 이용하여 정보 공유의 문제를 해결하는 것이었음.

- 도쿄전기에서는 발전장치의 공정표(주간 조립예정표)를 작성할 때 공정회의를 약 2주일에 한 번 실시하고 있었음. 그리고 이 회의에서는 납기나 부품 입하일 등의 정보 공유를 목적으로 하고 있음.

-정보 업데이트가 안 되어 최신 공정표를 관리 할 수 없어, 현장 작업자가 시스템 열람 및 관계자에게 지속적으로 문의해야 하는 상황이었기 때문에, 불필요한 질문을 줄이기 위해 2주일에 한 번 공정회의를 하여 최신 정보를 수집하려고 한 것임. 그리고 공정회의에서 나온 결과를 적시에 공정표에 반영하여 항상 갱신된 데이터를 공유할 필요가 있었음.

- 도쿄전기가 이러한 상황을 실현하기 위해 생산관리시스템에 도입한 것이 제판일체형(製版一體型) 소프트웨어임. 이 소프트웨어가 뛰어난 것은 생산과정에 필요한 정보들을 실시간으로 공유·가시화할 수 있다는 점임.

-설계부와 제조부에서 데이터베이스를 하나로 정리할 수 있어 상호 연계도 원활해졌으며, 수주에 의한 부품의 발주나 급한 설계 변경 등의 데이터를 생산관리시스템으로 통합하는 것이 실현 가능하게 되었음.

IoT 기술을 활용한 DX 도입 효과

1) 데이터 입력의 효율화 및 데이터 검색기능의 강화

□ 도쿄전기는 자사가 도입한 시험데이터 입력의 IoT화로 발생한 데이터들을 엑셀로 출력할 수 있게 되고, 열람 소프트웨어와의 연계도 쉽게 처리되게 되었음. 그 결과 열람 소프트웨어로 가져온 그림 데이터를 포함하여 모든 데이터들의 일괄 관리가 가능하게 되었음.

- 실제로 전기(轉記) 작업이 사라지면 데이터 입력 시간이 줄어들고, 잔업도 단축됨. 또한 태블릿 단말기에서 입력·열람이 가능해진 점도 개선 효과가 크다고 하겠음. 이전까지는 필기로 기입하였던 서류들도 태블릿에 직접 입력할 수 있게 되어, 수치의 합부(합否) 판정도 자동으로 이루어져 입력 미스를 방지할 수 있게 되었음.

- 문자 정보는 물론 사진을 이용한 시각 데이터로 정보를 공유할 수 있게 되었기 때문에 작업이 효율적으로 되었음. 이는 현장 작업자뿐만 아니라 고객에게도 알기 쉬운 정보 제공이 가능해지는 계기가 되었음.

-데이터로 서버를 모두 관리하고 있었기에 사무실의 물리적인 공간이 절약되는 효과도 생김. 또한 관련 데이터들의 집계나 기입도 태블릿상에서 용이해져, 유사 안전의 검색도 즉시 실시할 수 있게 되었음.

2) 문의 공수의 삭감 및 재고관리의 명확화

□ 생산관리시스템의 IoT화에서 기대할 수 있는 효과는 문의 건수가 줄어드는 점임. 당시 부자재 입하일 관련 문의가 하루에 10분 정도 있어, 연간 약 2400분 정도의 시간을 절약할 수 있게 됨. 아울러 재고관리의 명확화와 오발주가 감소가 가능해졌음. 또한 기간 시스템에서 추출한 엑셀 데이터를 공정표에 자동으로 변환할 수 있게 되었음.

- 생산관리시스템의 투자 대비 리턴 관계를 보면, 총 투자금액(태블릿 및 주변기기)은 대략 400만 엔이 소요되었음. 그리고 기대되는 체감효과로 입력 건수가 줄어, 물건 1개당 13분의 입력시간이 단축될 것으로 예측됨.
- 도쿄전기에서는 연간 평균 건수가 1,300건 정도였는데, 이를 시간으로 환산하면 약 1만 6,900분의 시간을 절약하는 효과가 있음. 이를 계산하면 투자비용을 3년 이내로 회수할 수 있으며, 동시에 잔업시간도 단축할 수 있게 됨. 지금까지 하반기에 작업이 집중되어 정체되었던 출하 전 최종 검사를 원활히 할 수 있게 됨.

향후 과제 및 시사점

1) 향후 과제

- 도쿄전기가 당초에 제안하였던 과제 중 시험데이터 입력 및 생산관리 시스템의 IoT화를 추진하게 되었음. 다만 여전히 데이터 수집 및 정보 경위를 기록할 때는 수기로 해야할 경우도 발생함.
- 또한 도면 비교는 아직 종이로 하고 있기 때문에, 전자매체가 종이를 완전히 대체할 수는 없는 실정임. 따라서 모든 작업에서 수작업 및 종이 사용을 없앨 필요는 없지만, 이번 성과처럼 여분의 작업이나 건수를 줄일 수 있는지 항상 검토하고 있음.
- 도쿄전기에서는 현재 자사업무의 다른 부문에도 IoT 기술의 도입을 검토 중에 있음. 예를 들어 제조공정에 대한 IoT화도 CAD·CAM 시스템과 병행함으로써, 3D 데이터를 바탕으로 조립지시 등을 자동으로 할 수 있는 체계를 구축하고자 함.
- 또한 교육훈련으로서 다능공화에 IoT화를 도입하여 동영상 등 애니메이션으로 작업 지시를 하는 등, 아직 IoT 기술의 이용 폭은 넓음.

-그 중에서도 중점적으로 실시하고자 하는 영역은 고객사에 대한 서비스임. 장치 인도 전 검사 및 유지보수 공정에도 도입을 검토하고 있으며, 지금도 검사 부문에서 태블릿을 이용하여 검사표 전자화를 시작하고 있음.

- 서비스에 대한 향후 목표로는 비상용 발전장치의 특이성에도 맞는 마케팅 전략 추진임. 구체적으로 제작 과정에서 발생하는 사람의 실수율을 자동 판정 기능으로 개선하며, 동시에 데이터 작성 시 잔업시간 단축 및 수집한 데이터의 취사선택도 자동화해 나갈 계획임.
- 경쟁기업들과의 비가격 경쟁에서 살아남기 위해서는, A/S라는 부가가치 제공이 생산성 강화에 크게 기여할 것으로 판단되기 때문임.
- 유지보수 IoT화 프로젝트 일환으로 현재 신형 발전장치 메인 컨트롤러를 개발·연구하고 있음. 컨트롤러의 내부에는 온라인 통신 기능을 장착하고 있기에, 원격조작으로 가동 정보를 회수할 수 있다면, 유지보수에 커다란 효과를 기대할 수가 있기 때문임.

□ 발전장치는 전기사업법·소방법·건축기준법 등 3개 법률에 따라 정기적인 점검이 의무화되어 있음. 고장 진단 점검도 마찬가지로. 따라서 온라인상에서의 정보 수집이 실현된다면, 점검에서 필요한 비용이 큰 폭으로 절감될 것임.

- 도쿄전기가 이러한 기능을 도입함으로써 고부가가치 제공 및 고객 대응력 강화를 실현할 수 있다면, 유지보수·서비스 시장에서 새로운 분야를 개척할 수 있다고 확신하고 있음.

2) 시사점

- 도쿄전기가 자사의 업무에 IoT 기술을 도입하는 과정에서 어려웠던 점은 신규 시스템을 자사에 도입하기에 자금제약, 기술을 가진 인력 확보, 훈련의 어려움 등이 있었음.
- 가장 중요한 점은 투자 대비 리턴에 걸맞은 자사에 적합한 기술을 찾는 것임. 또한 IoT 기술 도입을 결정했다면 인력을 확보하기 위해서라도 신속한 대응이 필요함.
- 도쿄전기에서는 기존 시스템에 대응할 수 있는 소프트웨어를 이용하였기에 도입 과정에서 매우 놀라울 정도로 스마트하게 실시할 수 있었음. 기본적으로 엑셀을 이용해 입력하였기에, 입력방식이 크게 변화한 것도 아님.

-대부분의 사람들이 스마트폰을 보유하고 있기 때문에, 태블릿을 도입해도 쉽게 조작할 수 있었음. 새로운 앱을 이용해도 순조롭게 작업을 진행할 수 있었던 점이 유효했음.

□ 도쿄전기에서는 IoT를 이용한 직접적인 효과와는 별도로, 자사의 직원들에게 커다란 의식개혁이 일어나고 있다는 것을 긍정적으로 평가하고 있음.

- 즉 IoT 기술로 각종 데이터를 다루면서, 눈에 보이는 정보를 주고받으면서 커뮤니케이션의 효과가 극대화 되게 되었음. 고객의 표정이나 의견을 더 경청하면서, 기존의 제조업 관점에서 서비스업으로서의 눈높이가 필요하다는 마인드들이 생겨남.
- 이러한 관점에서 도쿄전기에서는 자사의 IoT 기술 도입이 자사의 발전에 긍정적인 효과를 가져왔다고 스스로 자평하고 있음.

□ 이와 같이 도쿄전기는 자사 업무 영역에 IoT 기술을 도입하여 정보를 공유함으로써 실시간으로 대응할 수 있는 편리한 도구라고 직원들이 모두 인식할 수 있게 되었으며, 각 분야에서의 의견이나 어드바이스가 자사 발전에 기여한다는 인식을 갖게 하였음.

[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.tokyodenki.co.jp/>

<https://www.tokyodenki.co.jp/case.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=MWxc4lRQ82o>