

디지털 혁신 일본기업

주식회사 쓰치야 합성

정밀수지 가공기업 쓰치야합성

기업개요

- 주식회사 쓰치야합성(이하 쓰치야합성)은 1974년에 일본의 근대 산업 발상지라 불리는 군마현 토미오카시에서 창업함. 창업 초기부터 플라스틱 사출 성형품 가공 메이커로서 문구나 시계, 자동차 등의 부품을 가공함.

쓰치야합성

회사명	주식회사 쓰치야합성(株式会社 土屋合成)
설립연월	1974년
소재지	군마현 토미오카시(群馬県 富岡市)
자본금	1,000만엔
직원수	90명
대표자	쓰치야 나오토(代表取締役社長 土屋直人)
업종	정밀 플라스틱 사출 성형(사출 성형 일관 제작)

〈그림 1〉 회사 전경



- 쓰치야합성은 2006년부터 적극적으로 공정의 기계화·디지털 기술을 활용한 시스템화를 진행하여, 제조부터 포장까지 대부분의 작업을 자동화함으로써, 24시간·365일 논스톱의 생산 현장을 실현함. 안정적인 제조와 생산·품질 관리가 가능해진 덕분에 수작업이 적어져, 그만큼의 인원을 새로운 업무 및 업무개선 직무로 충당하며 회사 발전으로 이어가고 있음.
- 쓰치야합성의 주요 사업이 정밀 플라스틱 사출 성형품 가공임. 주요 제품은 볼펜이나 샤프펜슬 등과 같은 필기구용 수지 부품이 전체 매출의 74%를 차지하고 있음. 그 밖에 기어용 부품과 같은 자동차 관련 부품이 22%, 간호사 호출 외장 부품과 같은 의료 관련 부품이 3%를 차지하고 있음. 현재 쓰치야합성의 생산 규모는 매월 300개 품목의 영역에서 총 6,000만개의 부품을 제조하고 있음.

〈그림 2〉쓰치야합성이 생산하는 주요 제품들



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

- 쓰치야합성의 강점은 24시간 365일 논스톱 시스템으로 공장 조업을 한다는 점임. 제품의 추출과 검사, 가공 과정에서 로봇을 활용한 작업 자동화는 물론, IoT를 구사한 시스템에서의 원재료 스톡관리 등 디지털 기술을 활용해 24시간 멈추지 않는 생산 현장을 실현함. 군마현 토미오카시에 있는 3개 공장 중에는 기계·로봇에 의한 자동 조업으로 거의 무인(無人)으로 생산을 하는 공장도 있음.




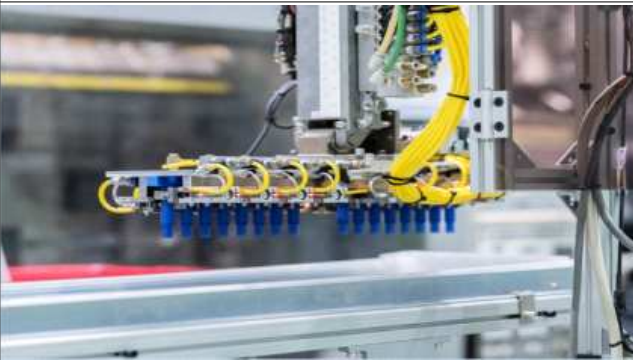

- 현 사장인 쓰치야 나오토 사장에 2006년 취임 이후, 쓰치야합성은 자사의 생산과정에 디지털 기술을 적극적으로 활용함으로써, 경영 실적이 해마다 상승하면서 2022년에는 사상 최고의 이익을 경신함. 그 결과 지난 17년간 매출액은 6.3배, 부가가치액은 3.8배, 종업원 수도 2.8배로 크게 증가함. 코로나19 사태를 이후 최근 이러한 스마트 공장화가 주목을 받아 정부로부터 우수 기업으로 선발되어 표창도 받음.
- 또한 2023년 3월에는 DX를 활용한 업무개혁 성과를 인정받아 경제산업성(經濟産業省)이 중소기업을 대상으로 실시하고 있는 「DX 셀렉션 2023」에서 준그랑프리를 수상함.
- 쓰치야합성의 주요 성장 요인 중 하나가 고객사들의 긍정적인 평가를 들 수 있음. 동사의 주요 고객사로서 30여 년 간 거래관계를 유지해 오고 있는 대형 문구업체가 있음. 다양한 부품 생산이 해외로 이전하는 시대라, 불펜 생산공장도 곧 해외로 이전할 것이라 생각했지만, 아직도 일본내에서 지속적으로 주문을 받고 있음.
- 그 결과 현재는 일본에서 생산된 문구류로 제품에 대한 부가가치를 긍정적으로 평가받게 되고, 해외시장에서의 해당 제품에 대한 매출이 증가하여, 그 결과 쓰치야합성의 매출도 꾸준히 증가하게 됨. 현재는 EV용 고정밀 부품 수주를 늘리고자 노력하는 중.

쓰치야합성의 디지털 기술을 활용한 업무 개혁

- 쓰치야 나오토 사장이 입사한 1991년 당시, 쓰치야합성은 대부분의 부품생산을 수작업으로 했음. 기계 한 대에 직원 한 명 이상이 배치되어 대응하고, 제품 추출 및 검사 박스포장 작업 등 여러 공정에서 직원 인력에 크게 의존하는 구조였음. 기계화를 하더라도 당시에는 성능이 높지 않아 안정적이고 균등한 품질로 생산하기 어려운 상황이었음.

- 당시에 쓰치야합성은 24시간 체제로 제조하였으나, 야간·휴일에는 일손이 부족하여 생산력이 저하되는 점이 커다란 과제였음. 이러한 문제를 해결하기 위하여 불가피하게 외국인 근로자에게 의존하는 경우 있었으나, 원활한 작업이 어려워 선대 사장이었던 부친이 직접 출근해 부족한 작업을 대신 처리한 경우도 빈번했음.
- 또한 고객들의 품질에 대한 요구 수준도 해마다 높아지고 품질검사 공정과 납품 방법 등이 다양하고 복잡해짐에 따라 수작업이 늘어나 생산성에 압박을 받게 되었음. 쓰치야 사장도 늘어나는 단순작업 처리에 쫓기게 되면서, 열악한 작업환경을 개선할 필요성을 느끼게 됨.
- 2006년 사장 취임한 이후, 자사의 생산과정에 디지털 기술을 활용하여, 자사의 문제점을 해결하기 위해 게이트 컷(Gate Cut) 로봇을 도입하게 됨. 게이트 컷이란 사출성형시 제품부와 러너(제품을 고정하는 부분)가 프라모델처럼 달라붙어 성형되기 때문에 그 결합부인 게이트를 니퍼로 잘라내고 제품부를 꺼내는 작업을 말함. 기존 작업 과정에서는 직원들이 수작업으로 하나씩 잘라냈으나, 단순 작업이기에 자동화를 고려하게 된 것임.

〈그림 3〉 플라스틱 제품이 완성되기까지의 작업 흐름도

<p>01) 재료 준비</p> <p>지정된 재료 준비. 목표 생산수에서 환산된 필요량을 개봉하여 공급기에 투입한다. 건조가 필요한 재료도 있으므로 이 경우 사전에 처리하거나 건조 기능이 있는 공급 장치를 이용하게 된다.</p>	
	<p>02) 금형 장착</p> <p>쓰치야합성이 취급하는 금형은 200-500kg 정도로 유자격자가 크레인, 리프트 등을 이용하여 신중하게 성형기에 장착을 한다. 금형은 사출 성형의 요체이자 높은 비용이 들어 기술자들이 가장 긴장하는 공정이다.</p>
<p>03) 프로그램</p> <p>사전에 결정된 가공 프로그램을 호출하여 가공을 시작한다. 사출 성형은 계절, 시간대에 따라서 결과물이 좌우되기 때문에, 요구된 품질에 합치하도록 미세 조정을 실시한다.</p>	
	<p>04) 성형</p> <p>정해진 수량에 도달할 때까지 성형 운전을 실시한다. 재료가 부족하거나 예기치 못한 품질 변화가 없도록 24시간 감시를 계속하고 있다.</p>
<p>05) 검사</p> <p>생산된 양산품의 품질을 확인한다. PPM 오더에서 발생하는 오류도 놓치지 않도록 한다.</p>	

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

IoT 기술을 활용한 웹 시스템에 대한 소개

- 쓰치야합성이 당시에 도입한 로봇 기술은 현재보다 훨씬 고가였기에 설비투자에 더 많은 비용이 발생함. 현장 근로자들은 일감이 사라질 것이란 불안에 반대하는 경우도 있었음. 그럼에도 쓰치야 사장은 직원을 설득하고 로봇 도입이 가져오는 긍정적인 효과로 직원을 이해시켜, 단계적으로 로봇을 과감하게 도입한 결과, 생산체제에 대한 효율화를 이루게 됨.

<그림 4> 쓰치야합성의 웹시스템 개발·운용을 통한 종합관리

	
<p>로봇을 활용한 작업자동화 제품 빼내기, 검사, 가공 등에 적극적으로 로봇을 투입하여 작업원의 안전보장, 품질의 안정, 인력절감을 통한 코스트절감에 효과적으로 활용하고 있음</p>	<p>재료입출고시스템 대응형 창고 완비 IoT로 집중관리되고 있는 자재창고. 수백종류가 넘는 재료를 개별적으로 관리하여 장소, 잔량 등을 실시간으로 파악가능한 재고관리를 통해 소량다품종 생산을 추진</p>
	
<p>전 설비의 가동상황관리시스템 현재 모든 성형기를 네트워크로 접속하여 온라인으로 생산상황을 파악할 수 있으며 일정기간의 로그 데이터를 보관하여 품질 변화 원인을 파악하는 것도 가능함</p>	<p>사외에서도 실시간으로 감시 가능 가동상황관리시스템을 원격지에서도 관리가 가능함. 무인야간운전 및 기계정지상황의 파악 및 생산계획 상황 파악에도 활용하고 있음</p>

〈그림 5〉 쓰치야합성의 핵심기술



자료: <https://www.youtube.com/watch?v=F5c7RSr0Z1A>

- 이러한 경험을 바탕으로 쓰치야 사장은 생산과정에서 로봇이 잘할 수 있는 작업은 로봇을 이용하여 자동화하게 하고, 꼭 사람이 해야 할 일은 사람이 담당하게 할 필요성이 있다는 것을 느끼게 됨. 큰 투자비용이 발생할지라도 자사가 감당할 수 있는 영역부터 단계적으로, 디지털 기술을 활용하여 제조과정의 자동화를 진행해 나가는 방향으로 전환하게 됨.
- 쓰치야합성에서는 <그림 3>과 <그림 4>처럼 자사의 생산과 관련된 다양한 공정에 기계화 및 로봇화를 도입하게 됨. 그리고 외부의 SIer(System Integrator)와 제휴해 시스템의 개발·운용을 진행하거나 저비용으로 자동화할 수 있도록 연구를 함.
- 현재는 제품의 제조과정부터 완제품 봉지 포장이나 박스 포장에 이르기까지의 작업 대부분을 로봇이 담당함. 검사·측정도 이전에는 성형 후 불량품이 없는지 직원이 육안으로 확인했으나, 현재는 최첨단 영상처리 기술과 측정기를 활용해 데이터를 기반으로 정확하고 신속한 품질관리를 제공하고 있음.
- 재고관리도 IoT 기술을 활용하여 수백 가지에 달하는 재료들을 개별적으로 관리하여, 장소 및 잔량 등을 순식간에 파악할 수가 있게 됨.

- 현재 쓰치야합성이 운영하고 있는 모든 성형기는 <그림 5>처럼, IoT 기술을 이용하여 네트워크에 접속해 공장 내부는 물론, 원격으로 사내의 모든 모니터나 태블릿을 통해 실시간으로 가동 상황·생산 상황을 파악할 수 있게 됨. 그 결과 제조과정에서 성형기에 문제가 발생했을 때, 알람이 와 해당 기계의 상태를 보러가는 등 제조과정상 문제도 신속하게 대응할 수 있게 됨.
- IoT 기술 도입으로 이전처럼 성형기 기계 한 대에 종업원 한 명 이상이 항상 붙어 있거나 순찰하는 일은 없어짐. 특히 일손이 부족했던 야간이나 휴일에도 소규모로 대응할 수 있게 됨.
- 이러한 변화로 안정적으로 제품을 대량생산할 수 있게 되어, 주요 고객사인 대형 문구업체의 다품종 제조 의뢰에도 훨씬 수월하게 대응할 수 있게 됨. 매출도 이전과 비교하여 큰 폭으로 상승하고, 이전의 부실률도 크게 감소하는 등 제조과정의 자동화가 긍정적인 효과를 나타내게 됨.
- 쓰치야합성은 디지털기술을 활용한 작업효율화를 목표로 스마트 공장화를 진행중임.
 - 제조활동에 디지털 기술을 접목시킬수록 새로운 과제가 대두되어 향후 개선해야할 점이나 취득할 데이터가 많이 있다는 것을 느끼고 있음.
 - 예를 들어 기계의 흔들임이나 시간별·계절별 온도나 습도에 따라 제품의 품질도 변화하여, 엄격한 품질을 요구하는 제품은 기계 가동 후에도 정기적인 확인 작업 등이 필요함. 온도·습도를 가동 중에 실시간으로 집약하여, 외형뿐 아니라 데이터 상에서도 더욱 안정된 생산관리와 품질관리를 지원하려고 함.
- 쓰치야합성의 쓰치야 사장은 처음부터 디지털 기술 추진을 위해 기계나 로봇을 도입한 것이 아님. 직원들의 작업 효율화를 추진하는 과정에서 시대의 변화를 느끼고 자사의 문제점을 대응하기 위해 디지털 기술 도입이 필연적이라 판단하고, 이를 실현하기 위한 방법으로 DX를 선택하게 된 것임. 앞으로도 디지털 기술을 활용해 업무 효율화를 지속적으로 추구할 계획임.

IoT 시스템을 활용한 DX 도입 효과

1) 생산성 향상을 통한 이익률 증가

- 쓰치야합성이 자사의 생산과정에 IoT 기술과 로봇을 적극적으로 도입한 결과, 해마다 매출이 상승하며, 2022년에는 코로나 이전과 비교해 약 120% 증가하며 최대 매출을 경신함.
- IoT 기술을 적극적으로 도입·활용하여, 이전과 비교하여 적은 인력으로도 365일 24시간 효율적인 제도가 가능한 기업으로 변모함. 그 결과 업무 효율화로 생겨난 잉여자원을 동사에서는 신제품 테스트나 양산화로 활용하여 더 높은 부가가치를 가진 제품 생산이 가능해짐. 이러한 쓰치야합성의 스마트 공장화는 코로나19를 거치며 더욱 주목받고 있음.

2) 24시간 논스톱 생산을 실현하는 생산관리시스템 운영

- 쓰치야합성은 실시간으로 재료 입출고가 가능한 시스템을 자체 개발하며, 재료 입출고시스템 대응형 창고를 갖추게 됨. 또한 가공한 제품의 반출 및 야간이나 휴일 등 일손이 적은 시간대에도 성형기의 가동상황을 감시할 수 있는 Web 시스템을 개발·운영하여, 통상적인 시간대의 가동상황과 다르지 않은 생산관리 체제를 적극적으로 운영하고 있음.
- 또한 시대적인 흐름에 따라 변화하는 고객사의 요구에 능동적으로 대응하기 위해 자사의 생산 기술 향상에도 만반의 대비를 해, 쓰치야합성의 주요 고객사가 글로벌 경쟁에서 이길 수 있도록 노력하고 있음.

3) 24시간 원격시스템 활용을 통한 근무인력 최소화

- 쓰치야합성의 생산공장은 최신 디지털 기술을 활용하여 생산활동을 전개하고 있음. 로봇을 활용하면서 24시간 365일 공장을 가동하고 있기에 야간이나 주말 등 일손이 적은 시간대에는, 성형기 가동 상황을 감시하는 시스템을 이용해 만약 문제가 생겼을 경우 원격으로 관리할 수 있도록 되어 있음.

- 시스템 도입 결과, 제품의 완성도가 높아져 항상 동일한 품질을 유지할 수 있게 됨. 생산공장에서 경험이 없으면 못하는 일이 아니라, 누구라도 업무를 할 수 있는 시스템으로 전환해야 한다는 목표로 디지털 기술을 도입하여 운영함.
- 저출산 고령화라는 사회적인 문제가 대두되는 가운데, 중소기업이 뛰어난 생산직 인력을 확보하기 어려워지는 것은 충분히 예측가능한 일임. 이 때문에 최신 기술을 이용하여 기계가 일하는 시스템을 도입하는 것은 매우 자연스러운 흐름임,

4) 고객사들로부터의 신뢰성 향상

- 쓰치야합성이 성장할 수 있었던 주요 요인 중 하나로, 일본의 대형 문구업체와 같은 주요 고객사들과 30년 넘게 거래관계를 유지하며 긍정적인 평가를 지속적으로 받은 것을 들 수 있음.
- 인건비 상승 및 노동력 부족으로 많은 일본 제조기업이 해외로 이전하여, 문구산업도 이전될 것이라 생각했으나, 높은 기술력과 신뢰를 바탕으로 아직도 일본 국내에서 지속적으로 주문을 받고 있음.
- 또한 쓰치야합성의 제품에 대한 높은 부가가치로 인해, 이제는 해외시장에서도 해당 제품에 대한 매출이 증가하며 성장하는 계기를 마련하고 있음.

5) DX 전담부서 설립 및 타업종과 연계한 비즈니스 전개

- 스마트 공장화를 추진한 쓰치야합성에서는 2022년부터 자사의 디지털 기술을 활용해 내부 개선을 하기 위한 전담부서로 'DX과'를 새롭게 설립함. 지금까지는 쓰치야 사장의 개인적인 판단 하에 특정한 공정을 대상으로 기계화를 제안 도입해 왔으나, 회사 규모 확장으로 현장의 문제점을 꼼꼼하게 파악하기 어려워져 전담부서를 마련하게 됨.
- 제조 담당 중 디지털화에 관심이 있던 직원 7명이 제조 및 생산관리, 품질관리 업무와 병행하여 업무를 담당하여, 각 부서의 요청이나 DX과 내에서 논의를 통해 제조 활동의 효율화 및 업무개선을 실시함.

- 최근에는 DX과를 독립시켜 동사에서 자동화·시스템화 등의 활용 실적이나 노하우를 살려 솔루션의 개발과 제공을 위한 새로운 회사를 도쿄에 설립함. 그리고 농업·어업 등 자연 정보나 지금까지의 경험치를 디지털 기술로 데이터화 하는 방법을 활용하여, 현재 타업종과 제휴한 프로젝트를 5개 정도 진행 중임.

시사점

- 지금까지 살펴본 바와 같이 쓰치야합성은 쓰치야 사장의 주도하에 부품의 생산과정에서 발생하는 불필요한 낭비 요소들을 최소화하기 위한 목적에서, 생산라인에서 발생하는 작업 상황을 실시간으로 파악할 수 있는 IoT·로봇·디지털 기술을 하나로 연계한 시스템을 도입함.
- 쓰치야합성은 이러한 IoT 기술을 접목한 웹 시스템을 기반으로 생산라인에 설치된 각 성형기들의 이상 상태를 즉시 파악하여, 그에 따른 대응책들을 마련하는 것이 용이하게 되면서 공장 가동률을 획기적으로 향상시키는 데 성공함.
- 쓰치야합성은 자사의 생산활동에 IoT 기술을 접목하여 자동화를 적극적으로 추진해 왔었기에, 각 기계로부터 다양한 데이터 정보들을 획득하여 효율적으로 관리해 나가는 것이 가능하게 됨. 그리고 화상용 데이터를 이용하여 제조 기록을 디지털화함으로써, 데이터가 품질보증으로 이어질 수 있도록 할 수가 있었음.
- 숙련기술자의 고령화 및 제조 현장에서의 생산직 근로자들의 인력수급에 어려움을 겪고 있는 우리나라 중소 규모의 제조기업에 쓰치야합성의 IoT 기술을 활용한 생산성 향상 및 자동화를 가능하게 하는 웹 시스템의 성공사례가 일정 부분 참고가 될 것이라 판단됨.

[참고자료]

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

https://www.jil.go.jp/kokunai/blt/backnumber/2023/11/shuzai_02.html

<https://www.youtube.com/watch?v=F5c7RSr0Z1A>

https://rs-gunma.net/change/202307_tsuchiyagousei.html