

DX기술로 경쟁력 향상을 가져온

히구치 제작소

DX기술로 경쟁력 향상을 가져온 히구치제작소

기업 개요

- 주식회사 히구치제작소(이하 히구치제작소)는 1937년 기후현 가카미가하라시에서 창업한 금속 프레스 전문 제조업체임. 신소재 프레스 가공과 신공법 개발 등 고부가가치 분야에서 경쟁력을 발휘하며 성장해 온 중소 제조기업임

주식회사 히구치제작소

회사명	주식회사 히구치제작소(株式会社樋口製作所)
소재지	기후현 가카미가하라시 (岐阜県各務原市)
설립연월	1937년
대표자	히구치 나리이에(樋口徳室)
자본금	2,000만엔
직원수	200명
사업내용	정밀금속 프레스 가공품, 일반금속 프레스 가공품, 각종 금형설계 및 제조, 플라스틱 성형품, 각종 용접가공품, 각종 절삭가공품, 각종 조립가공품

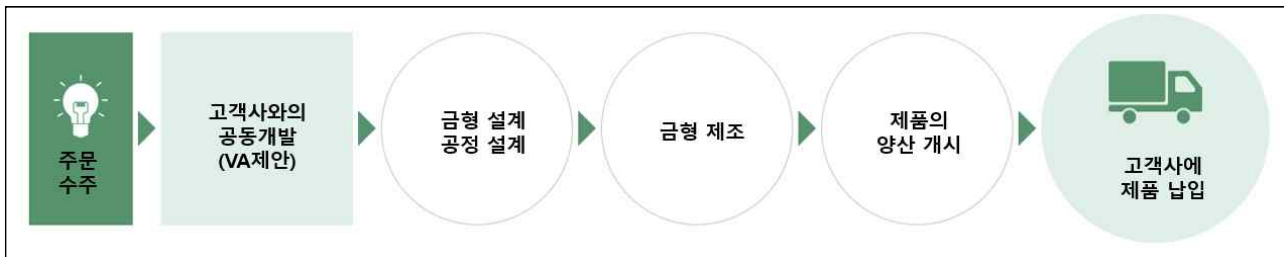
〈그림 1〉 히구치제작소 본사 및 중국 공장 전경



- 히구치제작소는 조임가공(deep drawing) 기술을 강점으로 정밀 금속 프레스 부품을 전문적으로 제조하고 있으며, 특히 초고장력 강판(초하이텐재) 등 고난도 가공재의 생산에 주력하고 있음
 - 금속 프레스 가공 기술을 활용해 자동차용 부품을 제조하고 있으며, 에어백·안전 벨트·서스펜션 관련 부품 외에도 비철금속 부품, 에너지 및 인프라 관련 부품까지 폭넓게 생산하고 있음
 - 프레스 가공 분야에서는 금형 설계와 제작부터 부품 시제품(試作) 및 양산에 이르는 일관체제를 갖추고 있음. 특히 조임가공 분야에서는 깊이가 구멍 직경의 62배에 달하는 업계 최고 수준의 정밀 가공을 실현하고 있음
 - 초고장력 강판, 구리, 알루미늄, 탄소섬유 등 다양한 소재 가공에 대응하며, 프레스 가공뿐 아니라 절삭·용접·세정·수지성형·도장·조립 등 일련의 공정을 사내에서 자체적으로 수행하고 있음. 또한 금형·설비·시스템을 자체 개발해 품질과 생산성 향상을 동시에 달성하고 있음
- 히구치제작소는 철을 대체하는 고장력 강판, 비철금속, 탄소섬유 등 다양한 신소재에 적합한 공법을 개발하고 있으며, 이를 통해 신소재 관련 기술혁신을 지속적으로 추진하고 있음
- 2018년부터는 기존 사업의 강화 및 신규 사업 창출을 목표로 IoT 기술을 적극 도입했으며, 2019년 이후에는 디지털 트랜스포메이션(DX) 추진에 본격적으로 나서 기업 혁신과 성장을 가속화했음
 - DX 추진은 단순한 IT 기술 도입을 넘어 업무 프로세스와 조직 문화의 변혁까지 포함하는 전사적 혁신으로 이어졌으며, 급변하는 시장환경에 유연하게 대응할 수 있는 기반을 구축했음
 - IoT 팩토리 구현을 통해 제조 현장을 실시간으로 모니터링하고, 관련 데이터를 데이터베이스화하여 작업 현장 운영의 효율성을 높이고 있음. 이를 위해 사내 각 부문의 데이터와 노하우를 통합할 수 있는 독자적 플랫폼을 개발해 전사적 데이터 공유를 실현했음

- 생산설비 및 주변 장치에서도 IoT 기술을 활용해 데이터를 수집하고, 데이터 대조를 기반으로 한 안전가동시스템을 구축하여 정확한 작업 절차에서만 설비가 작동되도록 관리체계를 정비했음
 - 또한 축적된 데이터를 분석해 작업자에게 적절한 지시나 조언을 제공하는 AI 매니저를 현장에 도입하고, 데이터 기반 생산체제를 확립함으로써 품질과 효율성을 동시에 향상시켰음
- 히구치제작소의 이러한 디지털 기술 기반 경영혁신은 일본 중소기업의 DX 추진 사례로 주목받고 있으며, 그 성과가 높게 평가되어 일본 경제산업성이 주관하는 「DX 셀렉션 2025」 우수사례 기업으로 선정되었음

〈그림 2〉 히구치제작소의 수주에서 납품까지의 흐름도



자료: 홈페이지

히구치제작소의 DX 기술을 활용한 업무 개혁

1) 히구치제작소의 경영상 과제

- 일본 중소 제조업 전반은 인력 부족, 채용난, 기술 전승의 어려움, 근로방식 개혁 등 구조적 문제뿐만 아니라, 기술적 고도화와 다변화를 요구하는 고객사의 수요에 신속히 대응해야 하는 과제에 직면하고 있음
- 특히 공업기계를 다루는 제조·가공업의 경우, 숙련된 작업자의 경험적 기술에 의존하는 경향이 강해 업무 표준화가 충분히 이뤄지지 못하고 있으며, 그 결과 차세대 기술 전승이 원활히 진행되지 못하는 점이 중요한 경영상 과제로 지적되고 있음

- 히구치제작소의 주요 거래처인 자동차 부품 업계는 타 산업 대비 경쟁이 매우 치열한 분야로, 품질·비용·납기(QCD)에 대한 지속적 개선이 필수적으로 요구되고 있음. 또한 해외 경쟁사의 성장세도 뚜렷해, 히구치제작소는 자사의 핵심역량인 프레스 및 조임 가공 기술을 지속적으로 고도화해야 하는 상황에 놓여 있음
 - 이러한 산업 환경 변화 속에서 히구치제작소는 독자적인 부가가치를 창출하기 위한 방안을 모색해 왔으며, 특히 생산공정 및 품질관리 시스템의 디지털화 지연이 경쟁력 약화로 직결된다는 인식하에, 이에 대한 신속한 대응의 필요성을 인식하게 되었음
- 자사의 생산현장을 재점검한 결과, 가장 시급히 개선해야 할 과제로 아날로그 방식에 의존한 비효율적 업무 프로세스가 지목되었음
 - 당시 공장에서는 제품 1개당 최대 120장 이상의 관리표와 진척보고서를 수기로 작성·보관하고 있었으며, 현장 환경상 오염이나 훼손으로 인해 기록을 판독하기 어려운 경우가 빈번했음. 이러한 관리 방식은 작업자들에게도 비효율적으로 인식되고 있었음
 - 이에 히구치 대표는 디지털 기술을 활용한 문제 해결의 필요성을 제기하고, 2018년 생산기술팀을 중심으로 생산관리 소프트웨어를 운영 중이던 인력을 중심으로 디지털 기술 도입 프로젝트를 본격적으로 추진했음
 - 이를 통해 제조 프로세스의 개선, 품질 향상, 생산 효율화와 더불어, 고객에게 투명하고 신속한 정보를 제공함으로써 신뢰 관계를 강화하는 것을 목표로 스마트 팩토리화를 추진하게 되었음
- 또한 2017년 주요 거래처였던 안전부품 제조업체의 리콜 사태는 히구치제작소에도 직접적인 영향을 미쳤음. 더불어 일본 자동차 산업 전반이 전기차·자율주행차 등 기술 혁신의 전환기에 진입함에 따라, 자동차 부품 제조업체들은 사업 지속성과 부품 제조 부문의 부가가치 유지에 대한 위기 인식을 높이게 되었음
- 이러한 외부 환경 변화에 능동적으로 대응하기 위해 히구치제작소는 자사의 핵심역량인 금속가공 기술의 부가가치를 극대화하고, “고객이 만족할 수 있는 기업”이라는 목표를 설정함. 이를 실현하기 위한 수단으로 DX 기술을 적극 활용해 기업가치 창출을 추진하고 있음

2) 히구치제작소의 문제점 대응방안

- 히구치제작소는 2018년 1월 사내에 DX 프로젝트를 공식 출범시켰음. 프로젝트 팀은 기술담당 임원을 리더로 하여, 생산관리시스템 담당자, 프로그래밍이 가능한 기술자, 제조현장을 잘 이해하는 관리직 등 총 4명으로 구성되었음
- 2018년 DX 추진 초기에는 생산기술부 소속 인력이 간단한 대시보드를 자체 제작 하였음. 당초 목적은 작업 현황의 가시화를 통해 생산 효율을 높이는 것이었으나, 현장의 실제 과제와 시스템이 유기적으로 연결되지 못하면서 활용도가 낮아졌고, 결과적으로 현장에서 사용되지 않게 되었음
 - 이러한 초기 실패를 계기로, 프로젝트팀은 우선적으로 현장의 요구를 면밀히 파악 하고, 실제로 필요한 기능이 무엇인지를 현장 작업자와 함께 논의하는 방식으로 접근 방식을 전환하였음. 이후 시스템이나 애플리케이션을 개발할 때마다 현장 작업자가 시범적으로 사용해 보고, 개선점이나 문제점을 도출하는 과정을 반복함으로써, 점진적인 기능 보완과 현장 적용을 병행하였음
- 이러한 소규모의 반복적 개선을 통해 현장 작업자의 이해도와 참여도가 높아졌으며, 디지털 도구가 점차 조직 내에 자연스럽게 정착하게 되었음. 현재는 각 부서에서 자발적으로 디지털 개선 과제나 제안을 제시할 정도로 조직문화의 변화를 이끌어내고 있음
 - 히구치제작소가 2018년에 처음 도입한 디지털 기술은 생산 현황을 실시간으로 파악 하고, 현장 데이터를 자동으로 수집·공유하는 시스템이었음. 이를 통해 생산설비의 가동 상황을 실시간으로 확인할 수 있게 되었으며, 문제 발생 시 신속한 대응과 데이터 분석 시간이 대폭 단축되었음
 - 또한 종이 문서로 관리하던 각종 장표를 태블릿이나 PC를 통해 전자화함으로써 기록 오류와 전달 누락이 감소하였음. 예를 들어, 프레스 기기의 가동 데이터를 유지 보수 부문과 클라우드로 연동함으로써, 설비 상태를 실시간으로 확인하고 적절한 시점에 점검·정비를 수행할 수 있게 되었으며, 이를 통해 설비 고장을 사전에 예방하는 체계가 구축되었음

-2019년 1월에는 가동률 집계 및 공정 내 검사 시스템을 생산 현장에 본격 도입 하였음. 기존에는 종이 양식에 수기로 작성하던 제조 정보를 정보단말기를 통해 직접 입력하도록 변경하여, 데이터의 정확성과 관리 효율성을 향상시켰음

히구치제작소 DX기술 소개

1) 생산관리시스템

○ 히구치제작소는 자사가 독자적으로 구축한 생산관리시스템을 통해 주문 정보부터 생산 계획, 재료 발주, 생산 지시, 재고 관리, 출하 정보에 이르기까지 전 과정을 일관 되게 관리하고 있음

-예를 들어, 특정 재료의 종류·위치·수량·중량, 특정 설비에서 누가 언제 어떤 제품을 몇 개 생산했는지 등의 정보가 모두 시스템상에서 통합 관리되고 있음. 또한 자체 개발한 재료 검색 시스템을 활용하여 재료의 선입선출을 체계적으로 관리하고, 재료 탐색 시간을 최소화함으로써 작업 효율을 높이고 있음

2) 데이터조합시스템

○ 히구치제작소는 생산 현장에서 작업지시에 따라 사용되는 재료·금형·작업자 등의 속성을 상호 대조하는 데이터조합시스템을 개발하여 운영하고 있음. 이 시스템을 생산라인에 적용함으로써, 부적절한 재료가 투입될 경우 해당 설비가 자동으로 가동 되지 않도록 제어하고 있음

-또한 작업자가 해당 제품의 제조 관련 교육을 이수하지 않았거나 숙련도 테스트를 통과 하지 않은 경우, 설비가 작동하지 않도록 설정함으로써, 올바른 작업 조건이 충족된 경우에만 설비가 가동되는 체계를 확립했음. 이를 통해 설비 가동의 자율화 및 작업 오류 방지를 동시에 실현하였음.

3) AI기술전승시스템

○ 히구치제작소는 숙련 엔지니어에게 의존하던 제조 노하우와 판단 기준을 시스템화 하여, 제품 생산 과정에서의 의사결정과 실현성 판단을 자동화하는 AI 기술전승시스템을 개발하였음

- 젊은 직원 교육 과정에서 반복되는 오류 사례를 확인한 결과, 노하우가 조직 내에서 체계적으로 공유되지 않으면 동일한 실수가 재발한다는 문제의식이 제기되었음. 이에 따라 숙련 기술자의 경험과 문제 해결 프로세스를 차세대 인력에게 효율적으로 계승하기 위해 AI 시스템 개발에 착수하였음
- 과거 불량 사례의 원인, 대응책, 개선 프로세스 등 숙련 기술자의 지식과 경험을 데이터화하여 AI가 반복 학습하도록 함으로써, 시스템이 자동으로 최적의 판단을 수행할 수 있도록 설계되었음
- 예를 들어 프레스 제품의 3D 도면을 시스템에 업로드하면, 제품의 주요 형상 특성을 자동으로 추출하고, 프레스 가공·금형 구조·기하학적 교차 조건 등을 분석하여 생산 가능 여부를 자동으로 판정함
- 이 시스템의 도입을 통해 젊은 엔지니어도 숙련 기술자와 동일한 수준의 판단을 수행할 수 있게 되었으며, 숙련 엔지니어는 보다 창의적이고 고부가가치 업무에 집중할 수 있는 환경이 조성되었음

〈그림 3〉 AI기술전승시스템을 이용한 학습이미지



자료: 히구치제작소 홈페이지

〈그림 4〉 작업 현장에서의 생산관리시스템 활용 이미지



자료: 히구치제작소 홈페이지

4) AI 매니저

- 히구치제작소는 자사에서 축적한 생산 정보, 기술 정보, 유지보수 정보, 품질 정보 등을 AI가 종합적으로 분석하여, 프레스 제품 생산 시 요구되는 주의 사항과 개선 방향을 현장 작업자에게 조언하는 AI 매니저 시스템을 운영하고 있음

-특히 금형 유지보수 시에는 AI가 작업지시서와 과거 데이터를 분석해 적절한 유지보수 포인트와 절차를 제안함으로써, 제품 품질과 생산성 향상에 기여하고 있음

히구치제작소의 DX 기술을 활용한 도입 효과

1) 업무효율화 및 생산성 향상

- 히구치제작소는 기존에 수기로 작성하던 작업현장의 각종 장표를 전자화하고, 이를 사내 포털을 통해 전사적으로 공유함으로써 비효율적인 업무를 효율적으로 처리할 수 있게 되었음

- 각 작업 영역에서는 포털에서 개선 활동에 필요한 데이터를 직접 다운로드하여 부문별 개선 지표를 시각적으로 확인할 수 있게 되었으며, 이를 기반으로 PDCA 사이클을 전개한 결과, 생산성이 이전 대비 약 20% 향상되었음
- 또한 데이터조합시스템을 통해 ‘올바른 작업만을 허가하는 구조’를 도입함으로써, 고객사로의 불량품 유출을 방지하고 사내 불량품 발생으로 인한 손실 비용을 약 40% 절감할 수 있었음
- 히구치제작소는 이와 같이 수주에서 출하까지의 모든 정보를 사내 전 부서가 공유할 수 있는 플랫폼을 구축하여, 일일 생산설비의 가동률 및 정지 요인을 전자 데이터로 수집·관리하고 있음
- 그 결과 생산라인 개선이나 유지보수 부문에서도 클라우드를 활용한 데이터 공유가 가능해졌으며, 현장 문제나 작업 개선을 위한 데이터 분석 시간이 크게 단축되었음

2) 디지털 교재를 통한 사원교육 효과

- 히구치제작소는 e-Learning 시스템을 기반으로 한 디지털 교재를 개발하여 숙련 기술자의 노하우를 디지털 형태로 체계화하고, 이를 데이터베이스화함으로써 기술 전승의 효율화를 실현하고 있음
- 이 디지털 교재를 활용함으로써 젊은 기술자 교육에 필요한 시간을 단축할 수 있었고, 숙련 기술자는 기존의 교육 투입 시간을 줄여 보다 부가가치가 높은 업무에 집중할 수 있게 되었음
- 예를 들어 금형 설계 과정에서 3D 모델을 업로드하면, 숙련자가 경험적으로 파악할 수 있는 설계상의 약점이나 가공 범위를 빠르게 시각화하고 피드백할 수 있게 되었음
- 히구치제작소는 이러한 디지털 교재를 일본 국내뿐 아니라 멕시코·중국 사업소에서도 해당 언어로 번역·활용하고 있음. 이를 통해 일본 본사의 교육 담당자가 현지에 직접 출장하지 않고도, 각국 현지 직원의 기술 지도를 원격으로 수행할 수 있게 되었음

3) 새로운 비즈니스에 대한 진출

- 히구치제작소는 자사가 개발한 디지털 기술과 솔루션이 동일 업종을 비롯한 제조 관련 중소기업에서도 폭넓게 활용될 수 있다고 판단하고, 이를 외부 기업에 제공함으로써 새로운 수익 모델을 창출하는 사업에 진출하였음
 - 구체적으로, 중소 제조업 현장에서 발생하는 각종 트러블의 원인·대책·평가 데이터를 학습한 AI 기술전승시스템과, 기술자 육성용 디지털 교재 콘텐츠를 2022년 4월부터 외부에 판매하기 시작하였음
- 현재 히구치제작소의 디지털 교재 콘텐츠는 일본 내 금속가공 관련 중소기업을 중심으로, OJT(On-the-Job Training) 한계에 직면한 기업들의 인력 교육 프로그램으로 활용되고 있음

결론 및 시사점

- 지금까지 살펴본 바와 같이, 히구치제작소는 급변하는 경영환경 속에서 생산 관련 프로세스 혁신을 목표로 DX 기술을 적극 도입하여, 업무 효율성과 생산성의 동시 향상을 달성하였음
- 히구치제작소는 고객사 주문부터 출하까지의 전 과정을 사내 플랫폼에서 공유함으로써, 생산라인의 업무 프로세스 개선뿐만 아니라 설비 유지보수의 적정화를 실현하였고, 결과적으로 제품 품질 향상을 이끌어 냈음
 - 일본 중소 제조업이 공통적으로 직면하고 있는 기술 전승과 생산성 향상이라는 과제에 대해, 히구치제작소는 AI 및 디지털 기술을 유기적으로 접목함으로써 실질적인 해결책을 제시하고 있음.
- 향후 히구치제작소는 자사에 축적된 제조 경험과 DX 추진 노하우, 그리고 독자적으로 개발한 디지털 콘텐츠를 금속가공 업종뿐 아니라 다양한 중소기업에 폭넓게 제공할 계획임

-각 기업의 고유한 제조 강점을 디지털 기술로 가시화하고 체계화하는 동시에, IoT와 AI를 활용한 새로운 혁신을 창출함으로써, 산업 전반의 생산성 향상과 기업 성장에 기여하고자 하고 있음

[참고자료]

<https://hig-jp.net/>

<https://www.chubu.meti.go.jp/b21jisedai/chubudx/efforts/detail/10/>

https://case-studies.ipa.go.jp/jirei-data/case_studies/106

https://www.jtua.or.jp/ict/topic/reform/202306_01/