

# 디지털 혁신 일본기업

디지털 활용으로 생산성 향상  
스즈키 공업 주식회사

## 디지털 활용으로 생산성 향상 스즈키 공업 주식회사

### 기업 개요

스즈키 공업 주식회사(이하에서는 스즈키공업으로 표기함)는 자동차용 프레스 금형을 설계 제작하는 전문 기업으로 1964년에 창업. 1976년에 자사의 설비 대형화를 추진하면서 도쿄에서 군마현 오타시로 본사와 공장을 이전함

#### 스즈키 공업 주식회사

회사명	스즈키 공업 주식회사(鈴木工業株式会社)
설립연월	1964년
소재지	군마현 오타시(群馬県 太田市)
자본금	1,000만엔
직원수	37명
대표자	스즈키 쇼타(鈴木翔太)
업종	자동차용 프레스 금형의 설계 및 제작

〈그림 1〉 본사 및 공장 전경



- 현재 3대째 가업을 계승해 오고 있는 스즈키 사장은 2019년에 대표로 취임한 30대 후반의 젊은 사장임
- 스즈키공업은 창업 당시만 해도 300평 규모의 공장에서 소형 프레스 금형을 제작 하였으나, 중대형 프레스 금형을 제작할 수 있는 설비를 확충하고 공장 규모를 1,000평 대로 확장 이전
- 스즈키공업은 20년 전부터 디지털 활용을 실시. 가공 현장 기계마다 컴퓨터를 탑재해 도면의 페이퍼리스화를 추진한 것이 시초임
  - 금형 제작 과정을 종이로 관리하면 해당 자료를 분실하거나 수정 이력을 파악하기 어려워, 페이퍼리스화를 추진해 문제를 해결
- 스즈키공업의 차별화된 경쟁 우위는 금형제작 속도를 최우선 순위로 중시한다는 점임. 이를 위해 금형 시뮬레이션 소프트웨어와 같은 디지털 툴을 도입하고, 분산 가공을 활용하여 금형 제작의 속도를 비약적으로 향상시킴
  - 또한 적극적인 설비 투자를 하고, 생산 효율 향상 및 대규모 가공을 할 수 있도록 적극적으로 준비
  - 2022년에는 최신형 프레스 성형 시뮬레이션 소프트웨어를 도입, 이전 대비 성형 시도 횟수를 줄여 그 결과 금형 제작 시간을 대폭적으로 단축할 수 있게 되었음
- 최근에는 군마산업기술센터와 군마공업고등전문학교, 사이타마공과대학 등 지역 대학과 공동 연구를 하고 있음. 그 결과, 2019년에는 경제산업성이 선정하는 지역 미래 견인 기업으로 선정되었으며, 중소기업청 주관 2020년 바람직한 중소기업 30개사 에도 선정됨
- 스즈키공업은 디지털 기술을 효과적으로 활용하여, 금형 설계와 금형 가공 데이터 작성의 최적화를 가능하게 하였으며, 그 결과 고객의 요구 사항을 만족시키며 프레스 금형 납기 단축을 실현

## 스즈키공업의 솔루션을 활용한 업무 개혁

## 1) 스즈키공업의 경영상 과제

- 스즈키공업은 자동차용 프레스 금형을 설계 제작하는 회사로, 금형 작업은 금형 기술자의 지식과 경험을 바탕으로 가공하기 때문에 숙련된 노하우가 요구됨. 또 본사와 떨어진 공장에서도 업무를 하여, 직원간 업무 내용 공유가 어려웠음. 결과적으로 특정 직원에게 업무가 편중되는 비효율적인 상태가 지속됨
- 스즈키공업은 창업 당시부터 2000년까지 주로 500kg~1t 규모의 금형을 다루었으나, 현재는 3~6t 규모의 금형을 생산함. 그 결과 생산량이 증가할수록 금형 관리가 어려워지고 금형 연마나 조립에서 고도의 기술을 가진 인재가 부족했음
  - 일본 자동차 부품은 안정성과 연비 향상을 위해 경량화가 진행되고 있으며, 재료도 당김강도가 980Mpa 이상인 초고장력(超高張力) 강판의 활용이 점차 확대되고 있음
    - 재료가 고장력화되면 스프링백<sup>1)</sup>으로 인해 부품의 치수 정밀도에 미치는 영향이나 갈라짐, 주름과 같은 성형 불량률이 증가하기 때문에, 프레스 성형과 금형 설계 제작에서 문제가 되고 있음
    - 따라서 자동차 부품을 성형하는 프레스 기계의 기능 향상과 더불어, 금형의 구조 설계, 가공, 조립 등 금형 제작 기술에 대한 개선이 요구되고 있음
  - 스즈키공업은 자동차 프레임이나 보강부품의 금형을 많이 다루고 있으며, 2,000~3,000 클래스의 트랜스퍼 금형<sup>2)</sup>을 주력으로 하고 있음. 피가공재료는 인장강도(MPa)가 높은 고장력 재료가 주를 이루고 있으며, 자동차 경량화로 인한 프레스 금형 취급도 증가 추세에 있음
  - 스즈키공업은 과제 해결을 위해 디지털 기술을 활용한 숙련된 노하우의 표준화 및 업무 자동화, 업무관리 가시화를 위한 시스템을 개발. 누구라도 업무를 같은 수준으로 할 수 있도록 숙련 기술자의 지식과 경험을 데이터베이스화함

1) 스프링 백(spring back):소성(塑性) 재료의 굽힘 가공에서 재료를 굽힌 다음 압력을 제거하면 원상으로 회복되려는 탄력 작용으로 굽힘량이 감소되는 현상을 말함

2) 트랜스퍼(transfer) 금형은 주로 플라스틱 및 고무 부품의 주조에 사용되는 금형 방식

- 디지털 기술의 활용은 가공 지시서의 반자동 작성이나 금형 부품 가공의 진척 관리 등 생산 프로세스 전체에 미치고 있으며, 불필요한 작업을 자동화함과 동시에 부가가치가 높은 일에 시간을 할애할 수 있도록 도와주고 있음
- 스즈키공업은 디지털 기술 도입으로 사람으로 인한 실수를 줄이고, 후공정에 부담을 주지 않는 금형 설계나 NC 데이터를 작성해, 전사적으로 리드 타임을 단축하고자 함
- 일본의 중소기업은 관계 고객사들로부터 단납기, 고정밀, 저가격의 압박을 받고 있음
  - 요구조건을 충족시키기 위해 스즈키공업은 고정밀 금형을 가공하기 위한 새로운 기술개발이 필요하다 판단함. 이를 위해 군마산업기술센터와 지역 대학의 지식 활용을 통해 절삭 가공 기술의 고도화에 힘씀
- 이와 같이 자동차용 프레스 금형을 다루는 스즈키공업은 디지털 기술을 구사해 생산 속도를 향상시킴
  - 특히 시뮬레이션 소프트웨어 도입, NC 데이터 작성 효율화 등을 통해 10여 년 전과 비교하여 생산량을 2~3배까지 증가시켰으며, 기술 내제화로 외주비를 절감도 가능해 수익성도 크게 개선됨

## 2) 고정밀 CAE 솔루션의 선택

- 스즈키공업이 도입한 시뮬레이션 소프트웨어인 CAE(Computer Aided Engineering)는 공학적인 문제를 해결하기 위해 컴퓨터상에서 시뮬레이션을 수행하는 기술 및 소프트웨어 제품을 말함
  - 구조역학이나 정밀공학, 유체공학 등의 이론을 구사하여 물리적인 현상을 계산하고 CAE를 활용하여 개발하고자 하는 제품을 다양한 환경에서 내구성을 파악할 수 있음. 완성품에서 발생하는 문제에 대한 원인 규명도 가능
- 컴퓨터로 정밀한 시뮬레이션이 불가능한 시대에는, 자동차, 의료용 기계, 전자부품 등의 개발에 시제품을 만들고, 다양한 조건을 부여해 내구성 및 문제점을 조사함

- 이에 대한 시간과 비용이 많이 들고, 완성단계에서 구조적인 문제가 발견되면 개발 공정에서 여러 차례 재작업을 해야 함. 그러나 CAE를 활용하게 되면서 문제가 크게 감소함
- 즉 CAE가 등장하고 기능이 고도화되면서 다양한 모노즈쿠리 현장에서, 제조 단계로 진행되기 전에 그 제품에 얹힌 다양한 문제를 해결할 수 있게 되었음
- 이를 통해 제조기업들은 개발 비용을 절감하고, 최적의 타이밍에 제품을 시장에 투입할 수 있게 되어 경쟁력을 향상. CAE는 제조업에 필수불가결한 기술이 되었음
- CAE의 도입의 핵심적인 이점을 살펴보면, 제품 설계·개발시 비용절감과 개발·제조 단계에서의 시간 단축이 있음. 그리고 자원 절약 및 환경에 대한 배려를 효율적으로 할 수 있음. 그리고 실제로 재현할 수 없는 환경에서도 시뮬레이션이 가능한 점이 있음

## 스즈키공업의 금형 솔루션에 대한 소개

### 1) 고정밀 CAE 솔루션의 소개

- 기계제품을 개발하는 제조업 기업에서는, 시제품에 드는 비용이나 시간을 단축이 경쟁력의 원천임. 그러한 관점에 주목하여 등장한 것이, 컴퓨터를 이용하여 내구성을 시뮬레이션할 수 있는 CAE 해석이란 기술임
- CAE 해석 기술은 현재 자동차, 전자 분야는 물론, 의료나 에너지 분야에서도 활용되고 있음
- 스즈키공업이 사업영역을 확대할 수 있었던 이유는 스피드를 이용한 차별화에 있음. 이전부터 금형 제작에서 고도의 기술을 숙련된 인재가 없었기에, 자사의 경쟁력을 높이기 위해, 고객사에게 수주받은 금형 제작 속도를 높이기 위해 노력함

- 이를 위해 도입한 기술이 디지털 툴을 활용한 대응임. 우선 도면의 페이퍼리스화를 구축함. 가공 현장에 있는 기계마다 컴퓨터를 설치해 도면 확인을 가능케 해, 기존의 번거로운 관리방법을 단순화시켜 작업효율을 향상시킴
- 프레스 금형의 품질 향상에는 CAE 해석 정밀도 향상이 필수적임. 스즈키공업은 CAE를 보급 초기단계부터 활용하여, 프레스 성형 해석을 해 왔음
- 경험과 노하우를 살린 성형 해석으로 980Mpa급 고장력 스프링백 예측의 고정밀화에 성공하였음. 그리고 <그림 2>처럼 금형 수정 횟수를 줄여 납기 단축도 실현
- 군마산업기술센터나 군마공업고등전문학교와 공동연구를 해 정밀도 높은 해석을 구현

〈그림 2〉 CAE 신기술을 적용한 금형 납기 단축의 실현

	재료 파라미터	CAE 해석	금형설계·제작	성형 트라이	금형수정
이 전 기 술	제조업자로부터 제공되는 재료 파라미터 -> 실제의 재료물성과 맞지 않음	해석 정도가 낮음	해석 정도가 낮음 결과를 금형 설계에 반영		큰 폭의 수정 회수 ⇒ 10 회 약간의 수정 회수 ⇒ 5 회
신 기 술	실험을 통한 재료 파라미터 -> 정확한 재료물성 값을 취득	해석 정도가 향상	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAE 해석으로 금형설계의 타당성을 확인</li> <li>가공공란부의 가공시간단축</li> </ul>		큰 폭의 수정 회수 ⇒ 0 회 약간의 수정 회수 ⇒ 3 회



20%  
납기단축

자료: 스즈키공업 홈페이지

- 스즈키공업은 드로잉 단계 조형불량으로 금형의 전면 재가공이 종종 발생하여, 거래처 기업에서 프레스 성형 해석과 관련된 기능을 확인하고 도입을 검토

## 2) 문형 머시닝 센터 운영

- 스즈키공업은 시뮬레이션을 효과적으로 활용한 설계와 가공데이터 작성 최적화로 고기능 머시닝 센터(MC)를 구사해 수정 공정을 줄임



- 전략적으로 고기능의 문형(門型)이나 5륜 머시닝 센터(MC)를 도입해, 과학적인 기술로 가공 정밀도를 관리, 연마와 조정 시간을 단축해 나가고 있음
  - 그 결과 스즈키공업은 현재 자동차 부품 생산에서 우수한 고장력 강판을 성형하는 독자적인 기술로 금형시장의 미래를 개척
  - 특히 2022년에 문형 머시닝 센터(MC)<sup>3)</sup>를 도입하여 기계의 모든 정보를 취득해, 자유롭게 활용할 수 있는 가공 시스템을 구축함. 향후 공정마다 분리되어 있는 디지털 톨을 연계하여 현재보다 더 리드 타임을 단축하고자 함
- 스즈키공업은 금형 베이스를 주조하는 동안에 금형 부품 가공도 병행하는 병렬 가공을 도입 운영중. 금형 가공에 걸리는 시간을 대폭적으로 단축할 수 있는 이 공법을 실현하기 위해 문제였던 NC 데이터 작성 공정을 효율화함
  - 가공 경로 작성에 필요한 조건을 데이터베이스화함으로써 경험이 부족해도 NC 데이터를 작성할 수 있는 시스템을 구축함
  - 또한 통상적으로 주물을 조립한 후 가공하나, 주물을 조립하기 전에 여러 대의 머시닝 센터(MC)에서 가공하기 때문에 금형 가공에 걸리는 시간을 단축
  - 즉, 납기 단축을 실현하기 위해 <그림 3>에서 나타내는 바와 같이 '금형 베이스의 주조'와 '금형 형상 부위의 가공'을 병렬로 실시하는 병렬 가공의 구조를 실현하였음
  - 병렬 가공으로 기존에 발생하던 금형 형상 부위의 가공 대기시간(금형 토대의 주조가 완성될 때까지의 최소 30일간)이 없어져 가공 리드타임을 40% 단축하는데 성공하였음

3) 머시닝센터의 일종으로 칼럼이 문 모양을 하고 있기에 문형 머시닝 센터라고 불리고 있음. 테이블이 문형 칼럼을 통과함으로써 소재를 가공하게 되며, 가장 큰 가공 기계로 분류되어 있으며, 테이블에 올려지는 물건이면 가공이 가능함. 최대 길이 12m, 폭 4m, 높이 1m 정도의 재료를 적재할 수 있으며, 주로 산업설비나 항공기 부품, 금형 등 크고 정밀도가 요구되는 제품의 가공에 이용되는 경우가 많음



〈그림 3〉 병렬 가공을 통한 납기 단축 이미지



자료: 스키공업 홈페이지

## 금형 솔루션을 활용한 DX 도입 효과

### 1) 시제품 관련 비용의 절감

- 금형 설계과정에서 CAE 해석을 활용하면 컴퓨터상에서 시뮬레이션이 가능해져, 시제품을 대량으로 만들 필요가 없음. 그 결과 시제품 제작 비용 및 실험환경 구축에 필요한 비용이 절약되는 효과를 가져옴
- 일반적으로 자동차 부품의 설계·개발 단계 비용 중 약 80%가 설계 단계에서 발생하게 됨. 예를 들어 설계 단계에서 발생한 실수나 에러가 그 후의 시작(試作)단계에서 표면화되면, 설계 재작업을 해야 해 큰 손실로 이어짐
- 이를 방지하기 위해서도 설계·개발 초기 단계에서의 오류를 피해야 함. 이런 목적에도 CAE 해석이 크게 기여

- 스즈키공업은 프레스 성형 시뮬레이션 소프트웨어를 도입해 숙련 작업자의 경험이나 감에 의지하지 않아도 갈라짐이나 주름, 스프링백 등의 예측이 가능해짐. 지금까지 수차례 반복하던 성형 트라이 횟수도 줄어 금형 제작 시간을 대폭 단축
- 결과적으로 그동안 발생했던 공정 추가 및 교체, 성형 불량으로 인한 대폭적인 수정 등 치명적인 결함이 거의 해소됨

## 2) 개발 및 제조 단계에서의 시간 단축

- 스즈키공업은 자동차 부품 설계·개발 단계부터 보수 점검까지 일련의 과정에서 CAE 해석을 활용해 시뮬레이션함으로써, 과제를 효율적으로 해결하고, 제조 단계에 들어가서도 시뮬레이션을 통해 문제를 예측할 수 있게 되었음
- 이를 통해 설계작업 시간을 줄일 수 있었고, 기술적인 문제를 밝혀내는 과정에서 검증 가능한 항목을 빠르게 늘려나감으로써 문제해결 속도를 높임
- 보수 점검 단계에서 유의할 점도 시뮬레이션해, 제품 생산 전 과정에서 신속하고 적절한 대응을 할 수 있게 되어 모든 프로세스에서 시간을 단축할 수 있게 됨
- 이런 결과가 각 프로세스에서 걸리는 시간을 단축시켜, 이를 통해 고도의 작업을 실현할 수 있게 되었으며 이는 자사 제품의 품질 향상으로 이어짐

## 3) 생산성 향상

- 스즈키공업은 생산과정에서 발생한 실수를 줄이며, 생산성이 이전대비 1.5배 이상 증가하였고, 납기도 주문기간 대비 2분의 1로 단축
- 불필요한 작업이 줄어 직원들의 중추적인 업무인 금형가공기술 향상에 더 많은 시간을 기울이게 됨. 특히 디지털화로 생산성이 높아지면서 사원 기술력도 향상되어 그 결과로 인해 생산성이 더욱 올라가는 선순환을 만들어냄

#### 4) 환경개선에 기여

- 그리고 그동안 부품 시제품이나 실험환경 구축으로 인해 이산화탄소 배출 등 환경오염 물질이 발생했었음. 해당 부품의 시작 및 실험공정에 CAE 해석을 활용하여 컴퓨터로 이를 실현하면서 환경부하를 최소한으로 하게 됨
- 기업들은 GX(그린 트랜스포메이션) 등과 같은 환경 배려도 실천해야 함. 이제 제조기업들에게 CO<sub>2</sub> 감축문제는 단순히 노력해야 하는 대상이 아닌, 설계부터 시장 투입, 폐기까지 모든 프로세스에서 고려해야 하는 대상이 되었음

### 결론 및 시사점

- 지금까지 살펴본 바와 같이 스즈키공업은 동종 타사보다 먼저 현장의 페이퍼리스화나 성형 해석 소프트웨어의 활용, 작업의 표준화로 생산성을 향상해 옴
- 성형 해석 소프트웨어와 같은 솔루션을 도입해 고품질·단납기·저비용이라는 고객사의 기본적인 요구사항에 적극적으로 대응할 수 있는 생산 체제를 구축
- 자동차 부품산업의 시대적인 환경변화로 금형 제조 필요한 기술도 해마다 변화하고 있음. 스즈키공업에서는 변화의 물결에 대응하기 위해, 금형과 관련된 실험이나 연구를 거듭해 오고 있음
- 이러한 노력이 벽에 부딪히는 일도 있으나, 그때마다 사원이 일치단결하고, 지역의 대학 및 공공기관과 협력하며 문제를 해결해 나감
- 특히 차세대 자동차인 전기자동차 분야에서 경량화를 위한 초고장력 재료의 적용 비율 향상이 커다란 과제가 되고 있음. 그러한 부품 생산에 이용하는 프레스 금형 제작 기술에 대한 혁신이 필요한 상황
- 이를 위해 스즈키공업은 금형제도 프로세스 단축 및 수정공정 시간 단축을 목적으로 형변형을 고려하는 연성 해석기술 및 가공정보를 다음 공정에 반영하는 피드 포워드 절삭가공을 고도화해 수정이 불필요한 혁신적인 생산 프로세스를 위해 노력

- 스즈키공업은 자사의 노하우를 공유해 모두가 기술적 향상을 향유할 수 있도록 현재 자사에서 개발 운영하는 금형 관련 시스템을 패키지화하여 판매하는 사업을 구상하고 있음

끝

## [참고자료]

<http://www.suzuki-kg.com/>

<http://www.suzuki-kg.com/pdf/ぐんま広報2023-8月.pdf>

<http://www.suzuki-kg.com/pdf/金型新聞2023-2月.pdf>

<http://www.suzuki-kg.com/pdf/プレス技術-2021-01.pdf>