



# Siemens 맞춤형 생산

STRATASYS FDM 3D 프린팅으로 확장된 고객 서비스 및 간소화된 공급망 제공 가능

“FDM 3D 인쇄를 사용하여 소량 생산 부품을 맞춤 제작하는 것은 공급망뿐만 아니라 고객 서비스 오퍼링에도 큰 변화가 있었습니다. 주문형 주문을 받을 뿐만 아니라 3D 프린팅은 공정에서 쓸모 없는 부품을 만들지 않고도 고객 요구 사항을 더 빠르게 충족할 수 있는 유연성을 제공합니다.”

– Michael Kuczmik, SIEMENS 적층 제조 예비 부품 담당 책임자

## CASE STUDY



제어 시스템을 위한 3개의 버튼이 추가된 3D 프린터로 제작된 암레스트

### 개요

일회용 맞춤형 부품에 대한 고객 수요 증가를 충족해야 하는 어려움에 직면한 SIEMENS Mobility 사업부는 전통적인 소량 생산과 관련된 시간과 비용 장벽을 극복하기 위한 대체 제조 솔루션을 필요로 했다. 이것은 특히 독일 교통 서비스 제공업체인 SWU Verkehr GmbH의 최근 프로젝트에서 전형적인 예를 확인할 수 있다. SIEMENS는 Stratasys Fortus 900mc 3D 프린터를 생산 프로세스에 통합하여 주문 기반의 맞춤형 부품을 신속하고 비용 효율적으로 3D 프린팅하여 SIEMENS와 고객의 재고 비용을 절감함으로써 이러한 도전 과제를 해결할 수 있었다. 그 결과, Mobility 사업부는 이제 낮은 고객 수요에 보다 신속하게 대응하는 동시에 제조 유연성을 높여 고객 만족도를 높일 수 있게 되었다.

## 이점/가치

- 생산에 FDM 3D 인쇄를 성공적으로 통합함으로써 SIEMENS Mobility 팀은 소량 생산을 위한 전통적인 제조 방법의 한계를 극복.
- 맞춤형 최종 생산 부품의 리드 타임 대폭 단축, FDM 3D 프린팅으로 전환 시간을 수주에서 수일로 단축
- 사내 Stratasys Fortus 900mc 3D 프린터로 고객 요구에 대한 SIEMENS의 생산 유연성과 대응성을 향상시킴으로써, 그 과정에서 불필요한 재고 비용 제거
- SIEMENS의 운송 관련 고객 기반 내에서 반복성, 사용자 지정 및 가용성 향상으로 고객 만족도 증가 확인

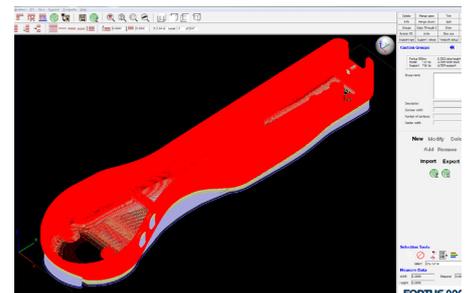
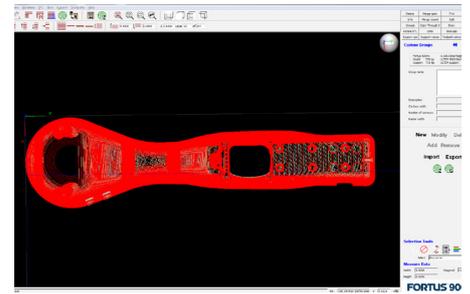
혁신적인 기술과 기술 노하우로 잘 알려진 SIEMENS AG는 엔지니어링 및 기술 솔루션의 글로벌 리더로 널리 인정받고 있으며 고객 서비스와 신뢰성은 성공에 필수적이다. 독일 Krefeld, Berlin, Munich에 위치한 SIEMENS Mobility 지점은 복잡한 고객 요구를 충족시키기 위해 서비스를 지속적으로 혁신하고 최적화하면서 차량 및 운송 기계 인프라 기술을 개발하고 있다.

이는 SIEMENS가 특히 SWU Verkehr GmbH라는 한 고객을 대상으로 한 작업에서 대표적인 예를 확인할 수 있다. 2000년 이후, SIEMENS Mobility는 도시 교통 서비스 제공 업체와 협력해왔다. “SIEMENS는 우리에게 믿을 만하고 일관된 파트너입니다. 프로젝트의 기간이 길기 때문에, 투자 안정성은 우리에게 중요한 측면입니다. SIEMENS 모빌리티는 포괄적인 조연과 서비스 패키지와 함께 이 모든 것을 제공한다” 라고 SWU Verkehr GmbH의 철도 차량 책임자인 Jürgen Spät는 말했다.

SWU Verkehr GmbH는 Ulm 시내의 10개 열차를 이용하여 수송 서비스를 제공한다. 그 SIEMENS Mobility 부서는 최근 도시 기차의 운전석에 장착되어 있는 팔걸이의 재설계와 최적화에 대한 과제를 해결하기 위해서 노력해 왔다. SWU Verkehr GmbH는 시스템을 제어하기 위해 팔걸이에 버튼 3개가 추가로 필요했다. 최근 일회성 맞춤형 부품에 대한 다른 고객 요청으로 SIEMENS는 기존의 소량 생산과 관련된 비용 및 리드 타임 장벽의 해결책으로 Stratasys FDM 3D 프린팅으로 전환했다.

### FDM 3D 프린팅을 이용한 맞춤형 소량 생산

Ulm 시의 열차 운전석을 위한 팔걸이를 만드는 것은 처음에는 그리 복잡해 보이지 않았지만, 기존의 제조 과정은 그리 간단하지 않았다. 부품이 재고가 없는 경우, SIEMENS는 기계나 공구를 구매해야 하므로 일회용 부품의 생산에 큰 비용을 부담해야 한다. 외부 업체에서 만들어진 부품은 일반적으로 사출 성형, 용접 및 밀링과 같은 전통적인 공정을 사용하여 값비싼 공구를 사용하고 유리 섬유 플라스틱으로 기계에서 제조됐다. SIEMENS로 배송된 부품은 몇 주 후에 최종 생산 부품을 수령하는 고객의 정확한 사양에 따라 맞춤 제작 및 처리된다. 이것은 긴 과정일 뿐만 아니라, 비용이 많이 소요되므로 SIEMENS는 생산 원가를 정당화할 수 있는 10개 이상의 부품만 주문을 받을 수 있었다.



Insight 소프트웨어: 암레스트 방향 및 톨패스에 대한 최적화

이러한 한계를 극복하고 고객에게 일회성 부품을 제공하기 위해 Mobility 사업부는 Stratasys Fortus 900mc 3D 프린터에 투자했다.

SIEMENS Mobility 사업부 Tina Eufinger는 “제조 공정에 Fortus 900mc를 도입한 이후 최종 사용 부품을 위한 생산 서비스가 훨씬 유연해지고 고객의 요구에 맞춤화되었다”고 설명했다. “3D 프린팅을 생산에 통합하기 전에는 프로젝트를 비용 효율적으로 진행하기 위해 더 많은 수량의 부품을 제작해야 했다. 고객들의 소량 부품 수요에 대해, 우리는 과도한 부품을 제작해 사용, 폐기 또는 너무 오래되어 사용할 수 없을 때까지 보관해야 했다. 이제 Fortus 900mc를 통해 특정 요구 사항에 맞게 100% 맞춤 제작하고 3D 프린팅 전에 여러 차례 최적화된 디자인을 만들 수 있게 되었다. 이를 통해 이제 적은 양으로 비용 효율적으로 단일 맞춤형 부품을 제작할 수 있게 됨으로써 생산 시간이 몇 주에서 며칠로 단축되었다.”

SIEMENS의 Mobility 팀은 3D 프린팅을 사내에 도입함으로써 생산 유연성과 고객 요구에 대한 대응성을 개선할 수 있었다. “FDM 3D 프린팅을 사용하여 소량 생산 부품을 맞춤 제작하는 것은 공급망 뿐만 아니라 고객 서비스 오퍼링에도 큰 변화가 있었습니다.”라고 Kuczmik은 말한다. “온디맨드 방식으로 주문을 받을 뿐만 아니라, 3D 프린팅은 프로세스에서 불필요한 재고 비용 없이 고객 요구 사항을 더 빠르게 충족할 수 있는 유연성을 제공했다.”

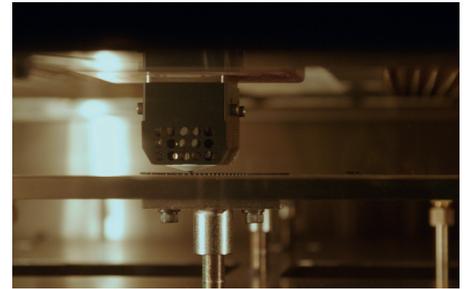
Fortus900mc에서 대형 생산 부품을 프린팅할 수 있는 기능을 보유하고 있으며 필요한 화재 방지 요건에 부합하는 Stratasys의 불꽃, 연기 및 독성 열가소성 플라스틱 재료의 성능을 SIEMENS는 특히 중요시한다. 테스트 및 완료 후, SIEMENS는 경량 및 내구성이 뛰어난 운송 부품 역할을 하는 3D 프린팅 부품을 Ulm에 있는 열차에 직접 장착할 수 있었다.

### 반복성 및 정밀도로 고객 요구 충족

운전석 팔걸이를 넘어 SIEMENS는 ‘커플러’(두 개의 열차 객차 사이의 링크 커버)를 위한 하우징 커버 제작 관련해서도 SWU Verkehr GmbH를 지원했으며, Mobility 팀은 현재 열차 코 파트 개발에 힘쓰고 있다. SWU Verkehr GmbH의 기준은 유리섬유 플라스틱과 같은 이전 재료로는 제공할 수 없었던 코 파트를 열차에 정확하게 장착할 필요가 있다는 것이었다.

“예전에는 유리섬유 플라스틱을 사용했는데, 이 플라스틱은 잠시 눕혀 두면 물이 고이기 시작한다. 이 때문에 부품의 형태가 변경됐고, 이 부품을 열차에 장착하는 것에 상당한 영향을 미쳤다”고 Kuczmik은 설명했다. “Fortus 900mc를 사용하면 이러한 애플리케이션에 이상적인 정밀도를 제공한다. 설계의 10분의 1 이내에서 3D 프린팅 부품을 제작하여 고객이 원하는 정확한 치수에 맞게 부품을 제작할 수 있다. 이것은 다른 전통적인 제조 방법으로는 도저히 같은 수준으로 달성할 수 없다.”

Kuczmik에 따르면, 팀의 Fortus 900mc를 통해 SIEMENS는 SWU Verkehr GmbH와 운송 관련 산업 업체에 의해 필요할 때 부품 지오메트리를 수정하여 완벽하게 최적화할 수 있다. “고객들은 종종 나중에 새로운 용도로 조정하거나 현대화된 부품을 필요로 하기 때문에 반복성이 우리에게 중요하다. Fortus 900mc 3D 프린터는 매번 정확하게 동일한 부품을 생산할 수 있으며, 이는 고객이 우리에게 기대하는 품질을 만족하는 부품을 지속적으로 공급하는 데 매우 중요한 요소입니다.”라고 Kuczmik은 말했다.



불꽃, 연기 및 독성 규정을 준수하는 Stratasys의 열가소성 수지 재료를 사용한 Fortus 900mc의 “Ulmer StraBenbaan” 암레스트를 위한 3D 프린팅



제조 공장에서 Fortus 900mc를 사용하여 최종 사용 부품을 위한 훨씬 유연한 생산 서비스

Andreas Düvel Siemens Mobility 고객 서비스 영업 대표는 SWU Verkehr 회사 같은 고객들은 사업의 가장 중요한 자산으로 ‘가용성’을 확인한다. 기차와 서비스는 운송 회사가 이익을 얻으려면 하루 종일 끊임없이 이용되고 운영되어야 하기 때문이다. SIEMENS에서 우리는 정기적으로 이러한 문제에 직면하고 있지만, 고객 요구사항에 맞는 맞춤형 부품을 신속하고 비용 효율적으로 3D 프린팅할 수 있는 능력은 SWU Verkehr GmbH와 같은 고객이 자체 부품의 설계와 생산에 밀접하게 관여할 수 있게 해준다.” Düvel에 따르면, 이러한 직접적 관여를 통해 고객 만족도가 증가되었다고 한다.

“고객은 부품의 제작과 최적화에 적극적으로 참여하고 있기 때문에 맞춤 적층 제조를 통해 고객 만족도를 극대화하고 있다. 대량생산으로는 불가능할 것이다”라고 그는 설명했다.

SIEMENS Mobility 사업부는 운송업계 고객을 위해 3D 프린팅 부품을 제공하는 것 외에도 고객들이 고객 맞춤형 3D 프린팅 부품을 구매할 수 있도록 온라인 사업부를 확장했다. 교체 부품이 필요하거나 기존 부품을 변경해야 하는 고객은 지금 온라인으로 이동하여 필요한 부품을 요청하고 SIEMENS Mobility에 의해 3D 프린팅으로 제작되도록 주문할 수 있다. 이는 주문형 생산 비즈니스 모델을 탄생시켜 고객이 부품 요구 사항을 충족할 수 있는 방법을 제시하였다.



‘커플러’를 위한 3D 프린팅 하우징 커버가 장착되어 운행 중인 “Ulmer StraBenbahn”의 정면 사진



3D 프린터로 제작된 하우징 커버 장착

**stratasys**

STRATASYS.CO.KR

ISO 9001:2008 인증

**Stratasys 본사**

7665 Commerce Way,  
Eden Prairie, MN 55344  
+1 800 801 6491(미국 수신자 부담)  
+1 952 937-3000(해외)  
+1 952 937-0070(팩스)

1 Holtzman St., Science Park,  
PO Box 2496  
Rehovot 76124, Israel  
+972 74 745 4000  
+972 74 745 5000(팩스)

**스트라타시스 코리아**

경기도 성남시 분당구 성남대로 349,  
601호  
(정자동, 시그마타워빌딩)  
+82 2-2046-2200