



**SIEMENS**

*Ingenuity for life*



Siemens Digital Industries Software

# 프런트로딩 CFD 로 엔지니어링 생산성을 향상시킬 수 있는 유용한 팁 7 가지

## 개요

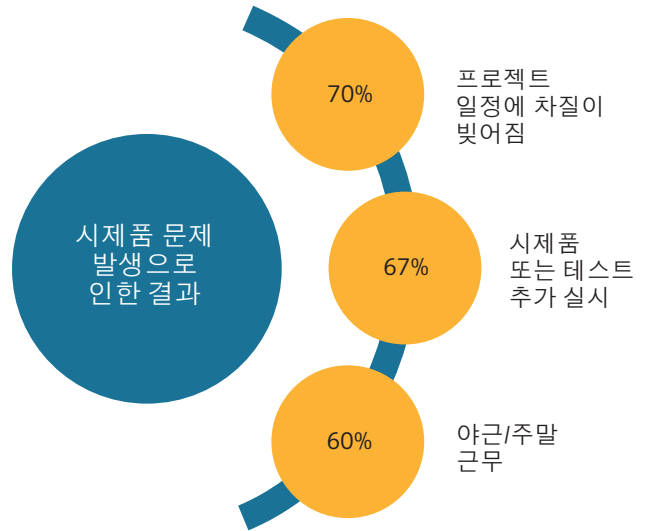
전 세계 제조 산업 경쟁이 치열해지면서 티어-1 자동차 제조사부터 전자제품 제조사에 이르는 모든 업계 관계자가 압박감을 느끼고 있습니다. 이는 갑작스레 출시 시간을 단축해야 하는 상황으로 이어집니다. 이렇게 압박감이 심한 환경에서는 우수한 생산성으로 품질을 저해하지 않고 경쟁사에 밀릴 여지를 주지 않으면서 보다 빠르고 간결하게 시장 흐름에 대응해 나가는 역량이 필수적입니다.

# 들어가는 말

생산성은 어떻게 향상시킬 수 있을까요? 똑같은 방식을 답습하면서 결과가 달라지길 기대하나요? 아니면 팀원이 보다 스마트하게 일하고 생산성을 높일 수 있도록 최적의 프로세스를 구현하기 위해 프로세스의 매 단계를 검토하나요?

여러 업계 애널리스트와 CAE 업체를 대상으로 한 조사에 따르면 시장에서 가장 성공적으로 평가받는 기업은 설계 프로세스 초기에 설계 성능을 검토하고 해석 전문가와 설계 엔지니어 간 협업과 지식 공유를 촉진하는 것으로 나타났습니다.

흥미로운 점은 시제품 단계에서만 설계를 테스트하는 것이 상당히 비용이 많이 드는 방식이라는 점이 입증됐습니다. *Lifecycle Insights*<sup>1</sup>이 발간한 보고서에 따르면 시제품에 문제가 있는 경우 프로젝트 일정에 차질이 빚어지게 되며, 여러 문제를 해결하느라 추가 테스트가 필요하고 작업 시간이 길어지는 상황이 발생합니다.

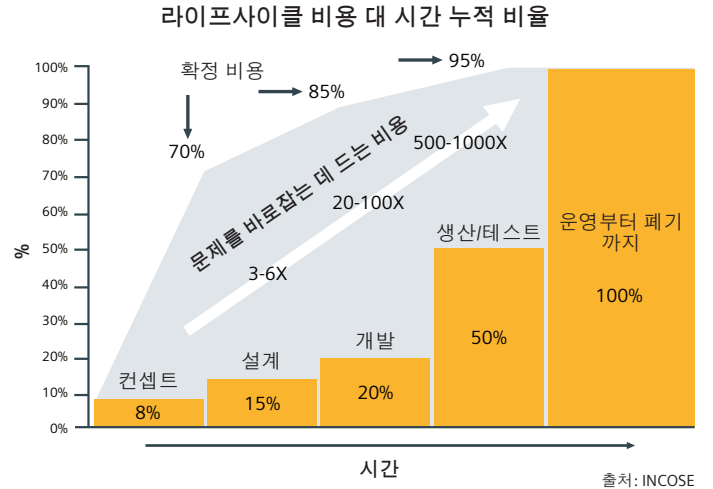


출처: *Lifecycle Insights*<sup>1</sup>

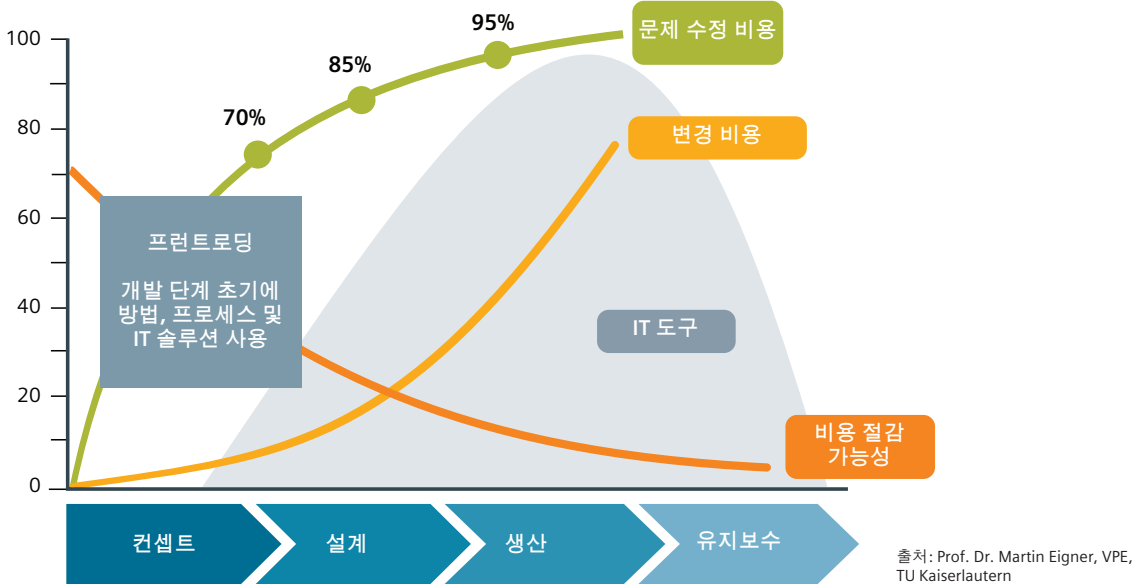
# 시뮬레이션 - 조기에, 자주

설계 프로세스 중 조기에 시뮬레이션하는 방식의 이점은 이미 널리 보고된 바 있습니다. 설계 변경에 드는 비용은 컨셉트에서 생산으로 각 단계가 진행될 수록 점점 늘어납니다. 미 국방부 (Defense Acquisition University)에 따르면 실제로 발생한 비용은 20%인 반면, 미 국방부 프로젝트의 총 라이프사이클 비용 중 80%는 테스트 단계에서 결정됩니다<sup>2</sup>. 즉, 제품 비용은 설계에 대해 아는 바가 거의 없는 초기 컨셉트 단계에서 결정된 채 그대로 이어진다는 뜻입니다. 또한 문제 발생 시 이를 바로잡는 비용은 프로세스가 진행될 수록 점점 올라갑니다.

이 데이터는 방위 분야에서 가져온 것이지만 민간 분야라고 크게 다르지 않습니다. 전기 기계 설계의 경우 시뮬레이션을 조기에, 자주 하는 것이 중요합니다. 적시에 적절한 도구를 사용할 수 있어야 조기 평가에 사용할 수 있는 정보가 마련됩니다. 이런 방식을 프런트로딩 (frontloading)이라고 부릅니다.



Defense Acquisition University가 보고한 확정 라이프사이클 비용입니다. 화살표를 보면 라이프사이클 초반에 문제를 포착하면 바로잡는데 비용이 덜 든다는 점을 알 수 있습니다.

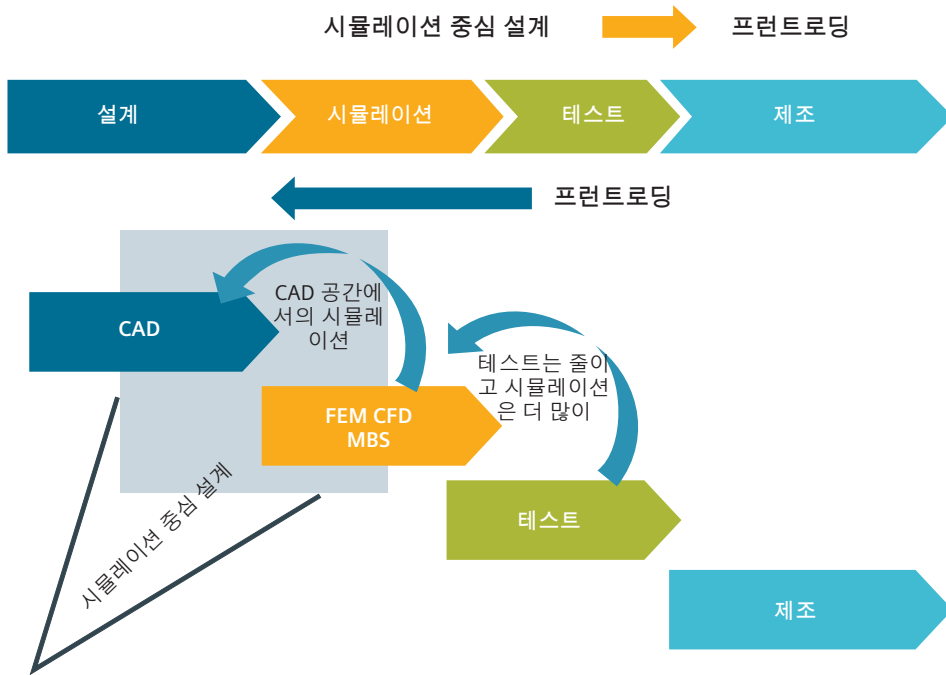


Frontloading economical value (Eigner, 2010).

설계 엔지니어가 사용할 수 있는 프런트로딩 시뮬레이션 도구가 많이 있습니다. 약 20여 년전에 설계 프로세스 초기에 사용할 수 있는 1세대 시뮬레이션 도구인 응력 해석이 등장했으며, 프로세스의 중요한 단계로 빠르게 자리 잡았습니다. 지금은 모든 주요 MCAD 업체가 포트폴리오 일환으로 설계 단계 응력 시뮬레이션을 제공합니다. 응력 시뮬레이션을 프런트로딩하고 설계 프로세스 초기에 해석을 수행한다고 해서 검증 단계에서의 시뮬레이션을 하지 않는 것은 아닙니다. 시뮬레이션은 단순히 설계 흐름을 검토하고 적절치 않은 아이디어를 추려내는 방식이 됐습니다. 그러나 검증 단계와 달리 설계 단계에서는 속도가 관건입니다. 엔지니어가 시뮬레이션을 일찍 하는 것도 중요하지만 설계 변경 속도에 맞추는 것도 중요합니다. 엔지니어는 신속한 반복 작업을 통해 적절치 않은 아이디어를 추리고 더 많은 혁신을 이룰 수 있습니다. 검토를 통해 설계 적합성이 확인되면 검증 단계를 진행할 수 있습니다.

이 방식은 이제 오랜 기간 검증 단계에서 전문가의 역할로 여겨졌던 전산유체역학 (CFD)를 포함한 새로운 영역으로 확산됐습니다. 프런트로딩은 시뮬레이션 기반 CFD를 위한 최상의 환경을 제공합니다. 이는 과거 "upfront" CFD라고 불리던 것과 비슷합니다. 차이점이라면 현재의 방식은

**첫 번째 팁**  
 최대한 이르게 설계 성능을 평가하고 설계 프로세스에서 해석 전문가와 설계 엔지니어 간 협업과 지식 공유를 촉진해 조직 효율성과 생산성을 즉시 향상시킬 수 있습니다.

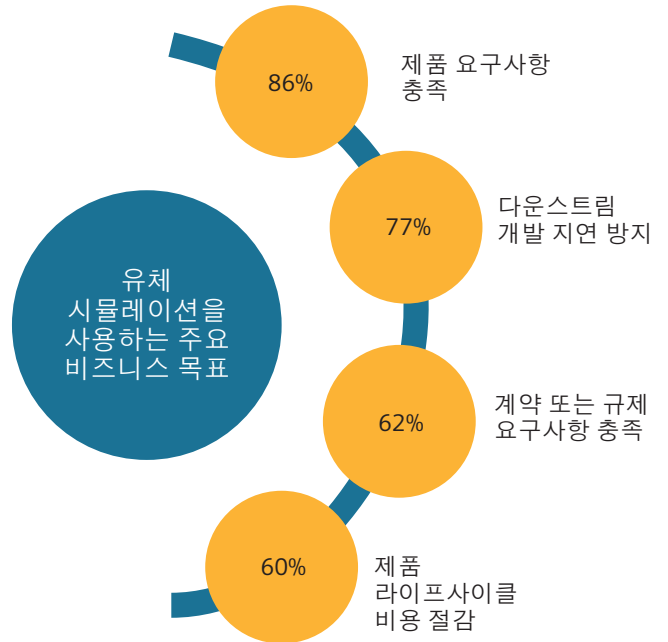


CAE centric design – CAE frontloading (Sabeur, 2015).

CAD에 CFD가 포함되는 방식이며, 제품 제조 프로세스 전반에 이점을 제공합니다. *Lifecycle Insights*<sup>1</sup>의 시장 조사 자료를 보면 설계 도구로 유체 시뮬레이션을 사용해 달성하고자 하는 주요 목표는 다음과 같습니다:

- 제품 요구사항 준수 (예: 중량 감소, 속도 증가, 복잡한 거동 등)
- 다운스트림 개발 지연 및 비용 방지 (예: 테스트 및 시제품 제작 축소, 변경 주문 축소 등)
- 고객 계약 의무 또는 규제 요건 충족
- 제품 라이프사이클 비용 절감
- 생산 원가 절감

즉, 설계 엔지니어는 시제품 수를 줄이고 비용을 최적화하며 (재료 사용 효율 및 품질 개선을 통해), 기업 이윤을 향상시킬 수 있습니다.



출처: *Lifecycle Insights*<sup>1</sup>

**두 번째 팁**  
 시제품 수 축소 및 비용 최적화 (재료 사용 효율 및 품질 개선을 통해)로  
 효율성과 기업 이윤 증대

# 성공적인 구현이 관건

프론트로딩 CFD가 가진 이점은 명백한데, 이를 제대로 구현하려면 어떻게 해야 할까요?

우선 설계 및 제품 개발의 네 가지 주요 요소를 검토하는 작업이 필요합니다:

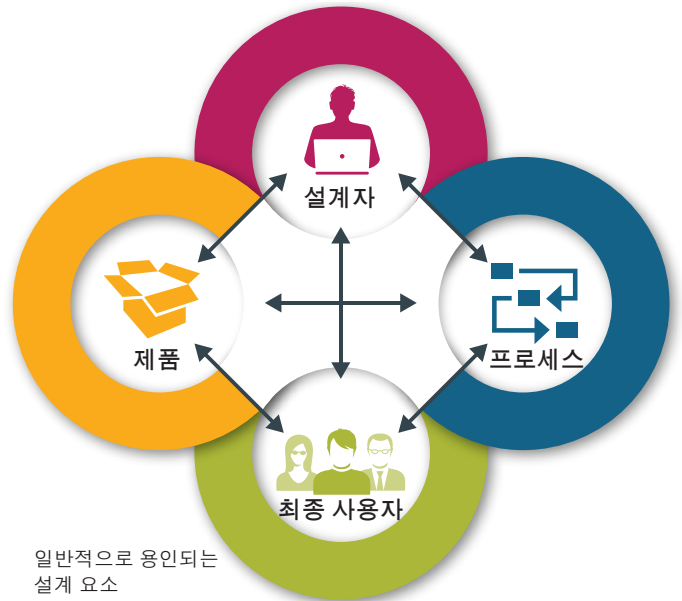
- 설계 중인 제품
- 제품 설계에 사용한 과정
- 설계자
- 최종 완제품 사용자

이를 검토하는 작업은 복잡성과 개선으로 이어지는 잠재적 원천이 됩니다. 그러나 프로세스와 설계자를 조정해 즉각적인 생산성 향상을 달성할 수 있습니다. 이를 통해 제품은 자동적으로 개선됩니다. (본 자료에서는 최종 사용자 개념은 다루지 않습니다.)

## 프로세스

여러 우수 제조사는 프론트로딩 개념에 맞게 여러 작업이 연속적으로 이뤄지는 기존의 연쇄적 설계 시스템을 탈피하고 여러 구축 시스템과 프로세스를 성공적으로 통합해야 하는 다분야 제품 설계 프로세스를 도입했습니다. 자동차에 들어가는 전자 컴포넌트 수는 최근 대폭 증가했습니다. 이제는 전자 부문이 전체 자동차 제조 원가의 35~40%를 차지합니다. Mercedes-Benz S-Class에는 Airbus A380에 들어가는 ECU만큼이나 많은 (기내 엔터테인먼트 시스템 제외), 100여 개의 ECU가 들어갑니다<sup>4</sup>. 설계자는 기계와 전기/전자 분야에 걸쳐 여러 도구를 사용할 수 있어야 고객 사양을 충족하는 제품을 적시에 제공할 수 있습니다.

이렇게 복잡한 환경이 효과적으로 기능하려면 고도의 상호의존성이 필요합니다. 프론트로딩 CFD 방식은 이렇듯 복잡하지만, 이를 성공적으로 구현한 기업은 자체 엔지니어링 프로세스를 재구성하거나 변경하지 않고도 충분히 그 이점을 누릴 수 있었습니다. 여러 엔지니어링 팀 관리자는 기존 도구를 사용하는 것이 더 편리할 것이라 생각했지만, 그리 현명하지 않은 판단이었다는 점을 이내 깨달았습니다. 핵심 성공 요인은 애플리케이션에 맞는 올바른 기능 조합을 제공하며 불편함 없이 기존 엔지니어링 프로세스에 적용할 수 있는 올바른 솔루션을 선택하는 것입니다.



그러나 아무 CFD 도구나 프론트로딩 할 수 있는 것은 아닙니다. 검증 단계에서 사용하는 CFD 소프트웨어는 설계 과정에서 프론트로딩하기에 적합하지 않습니다. CFD 코드가 독립형 CAD 시스템에서 지오메트리를 받는 기존 CFD 프로세스와 CAD 내장 CFD를 비교해 보면 알 수 있습니다.

## 세 번째 팁

프론트로딩 CFD의 이점을 제대로 누리려면 우선 구현이 제대로 이뤄져야 합니다.

모든 CFD 시뮬레이션에는 CAD 모델, CAD 클린업 및 수정이 포함되는ジオ메트리 준비, 메시 생성, 해석, 포스트프로세싱 및 보고 작업이 수반됩니다. 그러나 소프트웨어 유형에 따라 이 프로세스가 달라집니다. 기존 설계 프로세스는 CAD 패키지를 넘나들며 작업해 CAD 도구로 반복해서 돌아가야 하는 방식인데, 이는 CFD 시뮬레이션에ジオ메트리 근사치가 유입될 수 있는 불가피한 위험이 발생합니다. 설계란 것이 애초에 반복 작업이다보니ジオ메트리가 변경될 때마다 이 프로세스가 반복돼야 합니다. 반면 CAD가 내장된 CFD는 CAD 소프트웨어 안에 들어가 있어 모든ジオ메트리 변경 작업이 CAD 환경 내에서 이뤄집니다.

보통 CFD 소프트웨어 프로그램은 프리프로세싱, 해석, 포스트프로세싱 등 각 용도에 맞는 여러 인터페이스로 구성됩니다. 또한 CAD와 통합되지 않은 자체 인터페이스를 갖고 있는 경우도 많습니다. 모델을 해석할 때마다 데이터를 준비해 CAD에서 내보내기 해 다시 모델을 "수정" 하기 위해 CFD 도구로 가져오기 해야 합니다.

## 네 번째 팁

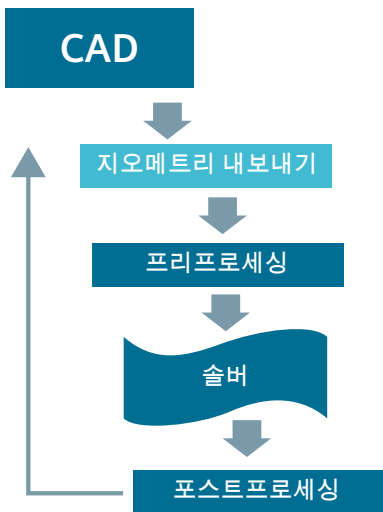
기존 프로세스를 고스란히 유지하면서 통합시킬 수 있는 솔루션을 선택하십시오.

*"CAD 내장 CFD를 사용하면 설계를 변경하는 즉시 시뮬레이션 결과를 판단할 수 있습니다. 결과적으로 저희는 새로운 이산화탄소 (CO<sub>2</sub>) 밸브 유속을 15% 개선하면서, 시제품 제작 횟수를 50회 줄이고 출시 기간을 4개월 가량 단축할 수 있었습니다."*

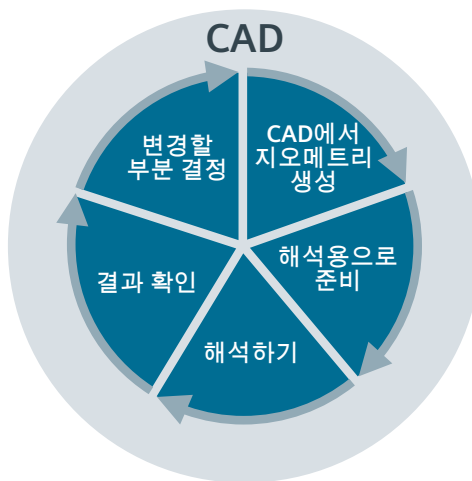
VENTREX



기존 CFD: 순차적 프로세스



CAD 내 CFD 프린트로딩



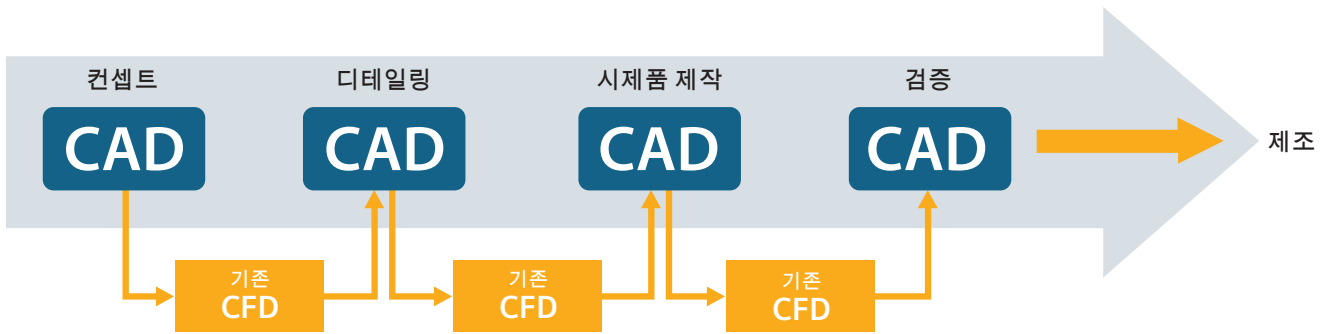
The CAE simulation process (Sabeur, 2015).

기존 CFD 도구는 전문 교육이 필요한 기술로 집약돼 있어 작업을 하는데 해석 전문가가 필요합니다. 많은 기존 CFD 도구는 여러 메시 생성 알고리즘을 지원합니다. 엔지니어는 특정 애플리케이션에 가장 적합한 것이 메시가 무엇인지 알고 있어야 합니다. 뿐만 아니라 모델과 애플리케이션에 가장 적합한 메시지를 얻을 때까지 작업을 계속해야 합니다. 즉, 기존 CFD 도구를 사용하면 시간이 엄청나게 오래 걸리고 설계 단계에서 필요 이상으로 시간을 많이 잡아먹을 수 있습니다.

"Simcenter FLOEFD를 사용해 설계 엔지니어가 최적의 결정을 내릴 수 있는 여러 시뮬레이션 사례를 쉽게 생성할 수 있습니다. Simcenter FLOEFD는 우리가 최종 시제품을 반복하고 이를 구축 및 테스트하기 전에 IGBT/ShowerPower 시스템에서 표면 온도를 예측할 수 있는 기능을 제공합니다."

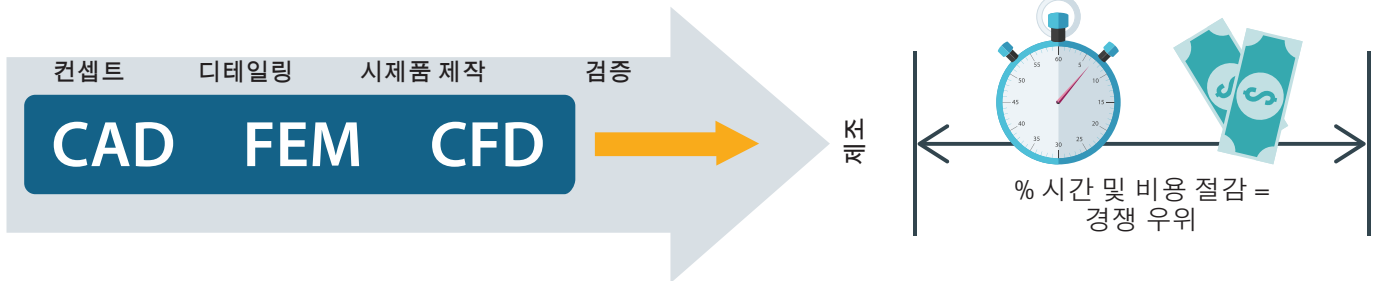
Danfoss Drives

### 기존 CFD



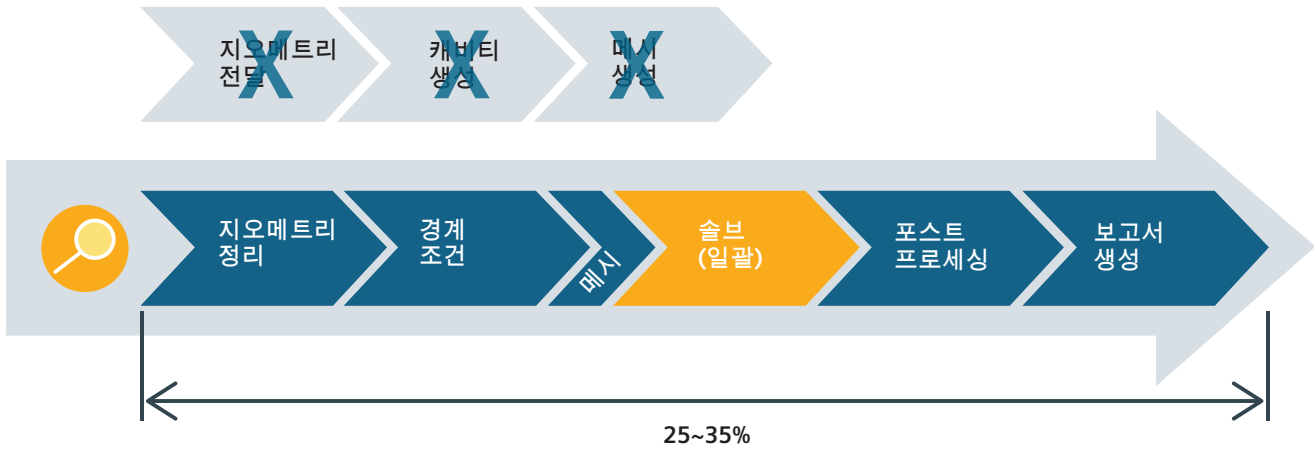
그러나 설계 중심 CFD 솔루션에는 지능 자동화 기능이 내장돼 있습니다. 이는 응력과 같은 유한요소방식 (FEM) 해석과 마찬가지로 CAD 시스템 내에서 지원되는 또 하나의 기능으로 CFD 프론티어링을 지원합니다.

### 설계 단계에서 프론티어링된 CAE





## 프런트로딩 CFD



시간이 프런트로딩 CFD 솔루션을 통해 절감됐습니다.

또한 프런트로딩 CFD 솔루션은 상당한 시간 단축 효과를 가져다 줍니다. 일부 기업은 작업 시간을 75% 단축했습니다. 어떻게 이런 기능이 가능할까요? 프런트로딩 CFD 솔루션은 모델 준비 및 프리프로세싱 작업을 대폭 축소시키는 검증된 핵심 기술을 제공합니다:

- CAD에 완전히 통합돼 있어 해석에 동일한 네이티브 지오메트리를 사용합니다. 해석을 위해 데이터를 내보내고 준비하는 작업이 더 이상 필요하지 않습니다. 간단한 슬롯인 (slot-in) 방식이라 새로운 인터페이스를 배울 필요가 없으며, 사용할 때마다 적응해야 하는 번거로움도 없습니다. CFD 해석은 CAD 패키지가 제공하는 또 하나의 기능이 됐습니다.
- 유체 유동 및 열 전달 해석에서는 여백의 공간, 즉 빈 공간에서 발생하는 상황을 파악하는 것이 관심사입니다. 기존 CFD 방식으로는 이 빈 공간을 표현하려면 추가 지오메트리를 생성해야 합니다. 그러나 프런트로딩 CFD 솔루션은 내장 지능이 알아서 빈 공간을 유체 영역으로 인식하므로 소프트웨어를 사용하기 위해 지오메트리를 따로 만들 필요가 없습니다. 이 단계를 완전히 생략할 수 있게 됐습니다.

*“Siemens Digital Industries Software의 Simcenter FLOEFD를 활용해 헤드램프에 대해 파악하고 이를 최적화 할 수 있었습니다. 매우 복잡한 지오메트리와 테스트 조건도 수월하게 작업할 수 있었습니다. 특히 매우 복잡한 제품 개발 속도를 단축하는 데에는 Monte-Carlo 방사, LED 모듈 같은 새로운 기능이 도움이 됐습니다.”*

차량용 조명

- 해석을 시작하기 전에 모델의 메시를 생성해야 합니다. 기존 CFD로 작업할 때 엔지니어는 알아보고자 하는 유동 현상을 가장 잘 나타내는 알고리즘을 정확히 알고 있어야 합니다. 그러나 프런트로딩 CFD 솔루션은 자동 메시 생성 기능을 갖추고 있어 설정한 문제에 가장 잘 맞는 메시를 알아서 생성합니다. 정확성을 그대로 유지하면서 거친 메시도 사용할 수 있는 SmartCells™과 같은 내장 지능이 탑재돼 있습니다. 이 기술에 대한 보다 자세한 정보는 “SmartCells – Enabling Fast & Accurate CFD.”를 통해 확인할 수 있습니다.

미국 NIAR (National Institute for Aviation Research)은 기존 방식 대비 프런트로딩 CFD 방식이 제공하는 상당한 시간 절감 효과를 검증했습니다.

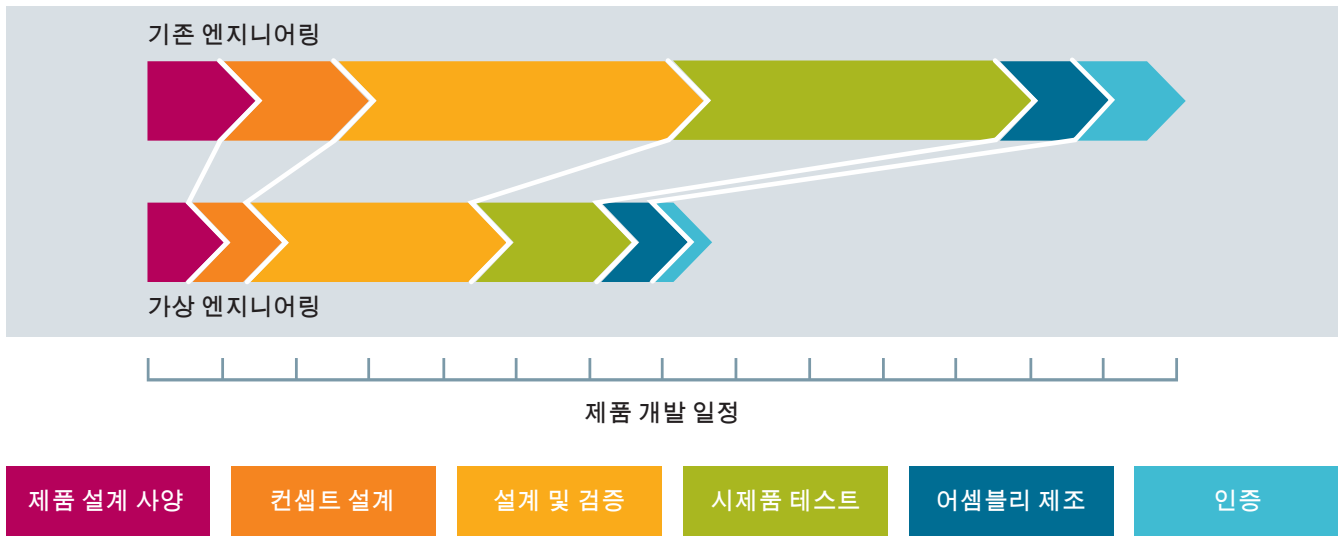
CFD를 프런트로딩 할 수 있는 올바른 도구를 사용해 시뮬레이션 시간을 대폭 단축하고 한층 신속하고 경쟁력 있는 엔지니어링 설계 프로세스를 구현할 수 있습니다.

## 다섯 번째 팁

CFD 프런트로딩에 맞는 올바른 도구를 선택해 시뮬레이션 시간을 대폭 단축하고 한층 경쟁력 있는 설계 프로세스를 구현하십시오.

“하루 만에 외견과 작동 방식까지 완성해 고객에 완성본 설계를 보여드릴 수 있게 됐습니다. 모델 하나 당 시간이 3주 단축됐고, 수천만 유로가 절감됐습니다.”

JAZO



Simcenter FLOEFD 및 프런트로딩 CFD로 개발 시간을 단축할 수 있습니다 (National Institute for Aviation Research).

### 설계자

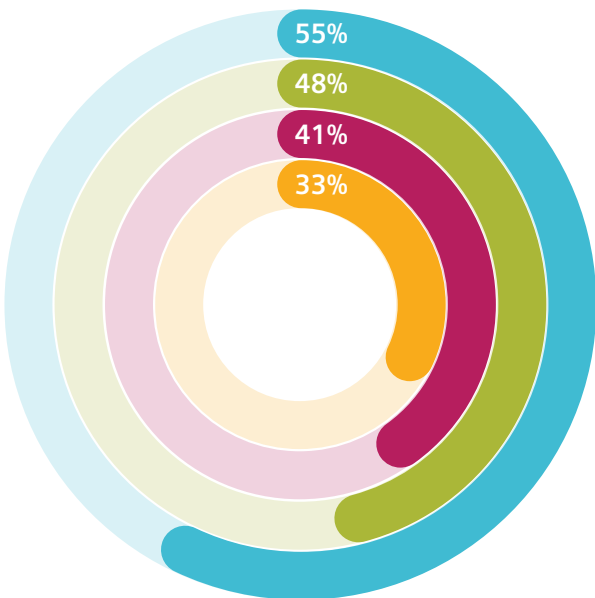
오늘날 '설계자' 라고 하면 기계 엔지니어를 의미하는 경우가 많습니다. 기계 엔지니어는 교육 과정 중에 어떤 형태로든 CFD 원리를 접하게 됩니다. 그러나 가장 중요한 점은 제품 설계를 담당하는 엔지니어라면 설계하는 제품의 배경 지식을 완벽히 알고 있어야 한다는 점입니다. 차량 조명 설계를 담당하는 설계 엔지니어를 예로 들자면, 전자 기기 설계를 해 본 경험이 있고 차량 조명의 기본 속성과 거동을 잘 아는 사람이 이 작업을 맡게 됩니다. 전자 기기는 열을 발생시킨다는 점과 과도한 열이 성능에 미치는 영향에 대해 잘 알고 있습니다. 전자 기기를 인클로저에 옥여 넣으면 열 문제가 발생한다는 점도 알고 있습니다. 히트싱크 등 여러 전자 컴포넌트를 재량껏 사용해 열을 낮출 수 있다는 점도 알고 있습니다. 소재를 바꿈으로써 작동 환경을 달리해 열 효과를 변경시키는 경우가 있습니다.

즉, 설계 엔지니어는 문제를 평가하고 여러 설계 버전을 확인해 가장 효과적인 설계를 찾아 이를 테스트한 후 최종 설계안을 확정할 수 있는 역량을 갖고 있습니다. 실제로 업계 조사<sup>1</sup>를 보면 유체 시뮬레이션을 수행하는 설계 엔지니어가 많은 것으로 나타났습니다:



*"Simcenter FLOEFD 전산유체역학 소프트웨어를 사용하면 유체 해석에 대한 배경지식이 없는 설계 엔지니어도 열 시뮬레이션을 수행할 수 있습니다. 이를 통해 처음부터 제대로 된 설계를 할 수 있으며, 시제품 제작은 1회면 충분합니다. 더불어 개발 프로세스 후반에 설계를 변경하는 비용 부담이 큰 작업도 방지할 수 있습니다."*

Azonix



- 시뮬레이션 해석 전문가 그룹
- 여러 개발 프로젝트에 분포돼 있는 설계 엔지니어
- 개발 프로젝트에 할당된 소규모 시뮬레이션 해석가 팀
- 외부 업체 (아웃소싱)에서 고용한 시뮬레이션 해석가

출처: Lifecycle Insights<sup>1</sup>

### 여섯 번째 팁

설계 엔지니어는 올바른 도구를 사용해 문제를 평가하고 여러 설계 버전을 확인하며 흐름을 테스트하는 것 이상을 할 수 있습니다.

그럼 설계팀이 Siemens Digital Industries Software의 프런트로딩 CFD 솔루션인 Simcenter FLOEFD™ 소프트웨어를 성공적으로 구현한 사례를 살펴보겠습니다.

“해석 소프트웨어 도구 선택 시 고려할 가장 중요한 점은 모든 팀원이 역량 수준에 관계 없이 사용할 수 있어야 한다는 점입니다. 해석 경험이 많지 않은 사람도 쉽게 사용할 수 있습니다. Pro/ENGINEER와 통합할 수 있다는 점도 중요한 점이었습니다. 해석용으로 또 모델을 만들 필요가 없었으며, CAD 내장 형식이라 반복적으로 여러 해석 모델을 검증할 수 있었습니다. 또한 설계에서 해석까지 여러 프로세스를 오가는 데에도 전혀 어려움이 없었습니다.

Seiko Epson

“저희 그룹에는 8명의 설계자가 있으며, 이 중 세 명이 Simcenter FLOEFD를 사용합니다. 사용법을 잊어버릴 일이 없으니 세 달에 한번씩 사용해도 문제가 없습니다! Simcenter FloEFD는 실제와 아주 가깝다는 점에서 그 특별함이 돋보입니다.”

Orbotech

“Simcenter FLOEFD는 정상 상태 해석 시 계산이 빨라서 선호합니다. 저희는 CFD 전문가가 따로 없어 설계자가 시뮬레이션 해석을 처리합니다. Simcenter FLOEFD는 최고의 CFD 소프트웨어입니다. 저희가 선호하는 CAD 패키지인 PTO Creo에서 간소화된 자동 메시 설정을 제공합니다. 특히 단면 셀 CFD 기능을 매우 유용하게 사용하고 있습니다.”

Mitsubishi Materials Corporation

모든 설계 엔지니어가 필요로 하는 것은 올바른 설계 단계에서 올바른 도구를 사용해 엔지니어링 프로세스 전반에 걸쳐 생산성을 향상시키는 것입니다.

# 왜 Simcenter FLOEFD 이 올바른 솔루션일까요?

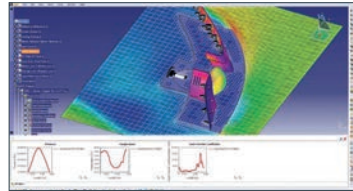
Simcenter FLOEFD 기술은 1991년 처음 출시된 이래 수 천여명의 엔지니어가 설계 프로세스에서 CFD를 프린트로딩하는데 널리 사용돼 왔습니다.

수상 경력을 자랑하는 Simcenter FLOEFD는 워크플로에 지장을 주지 않으며, 어떠한 변경도 할 필요가 없습니다. FloEFD는 기존 프로세스에 바로 적용할 수 있습니다. 더 짧은 시간 내에 더 많은 설계 아이디어를 테스트 할 수 있는 향상된 유연성을 제공하며, 프로젝트에 할당된 R&D 비용이 적고 유연성이 아쉬운 경우 특히 유용합니다. 설계팀은 바람직하지 않은 아이디어는 금방 폐기할 수 있어 효율성이 향상되며, 해석가 팀은 보다 복잡한 해석 문제에 집중하고 검증을 더욱 빨리 완료할 수 있습니다.

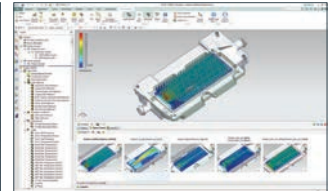
## 검증된 생산성 향상 효과

Simcenter FloEFD를 사용하면 해석 속도가 매우 빨라집니다. 속도가 이렇게나 빠를 수 있는 건 지능 자동화, CAD 환경 사용 및 간편한 사용법 덕분입니다. Simcenter FLOEFD는 보급형 CAD 프로그램에 완벽히 내장됩니다. CAD 프로그램마다 인터페이스는 다르지만 사용하는 방식은 동일합니다. 설계자들에 따르면 기존 CFD 프로그램의 경우 길게는 12개월 간 교육을 받아야 제대로 사용할 수 있었던 반면, Simcenter FLOEFD는 8시간 정도의 교육만으로 충분하다고 합니다.

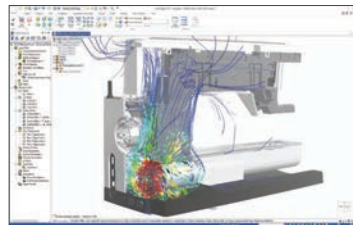
엔지니어는 Simcenter FLOEFD를 네이티브 CAD 환경에서 작동하고 네이티브 지오메트리를 사용하므로 데이터를 CAD에서 내보내기 해 Simcenter FLOEFD로 가져오기 할



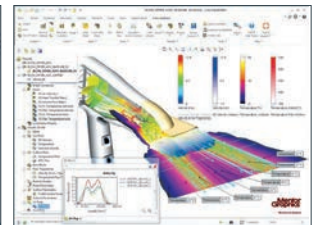
Simcenter FLOEFD for CATIA® V5 software.



Simcenter FLOEFD for Siemens NX™ software.



Simcenter FLOEFD for Siemens Solid Edge® software.



Simcenter FLOEFD for PTC Creo® software.

필요가 없습니다. 작업 중인 모델을 바로 해석에 사용할 수 있어 시간과 수고가 절감됩니다. 마법사, 쉬운 엔지니어링 언어, 방대한 라이브러리 등이 사용 경험을 한층 향상시켜주며, 설계자가 쉽고 빠르게 모델을 설정할 수 있게 해줍니다. 자동 메시 생성 기능으로 설계자가 최소한 개입하고도 모델 메시지를 생성할 수 있습니다. 뿐만 아니라 Simcenter FLOEFD는 유체 영역을 자동으로 인식합니다.

Simcenter FLOEFD를 사용하면 여러 설계 버전을 쉽게 해석할 수 있습니다. 설계자가 CAD에서 모델을 변경하기만 하면 Simcenter FLOEFD가 경계 조건, 재료 속성 등 기존에 설정한 해석 정보를 새로운 버전에 자동으로 첨부합니다. 메시 재생성이 완료되면 모델을 다시 해석할 수 있습니다.

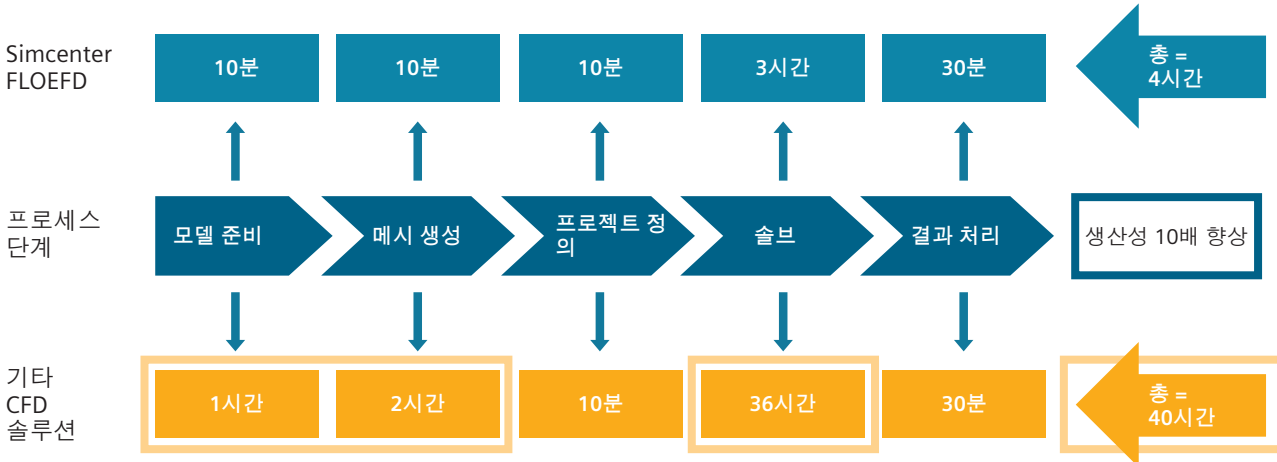
지금처럼 설계가 빠르게 이뤄지는 세상에서는 엔지니어가 적시에 해석을 수행할 수 있게 해주는 속도가 매우 중요합니다. Simcenter FloEFD는 작업 시간을 대폭 절감시켜 줍니다.



Simcenter FLOEFD는 여러 수상 경력을 보유한 제품이며, NMI가 선정하는 두 분야에서 최종 후보로 선정됐습니다.

최근 벤치마크에 따르면 모 항공우주 기업 설계 엔지니어는 복잡한 형상 채널 내 압력 손실 시뮬레이션 작업에 Simcenter FLOEFD를 사용해 기존 대비 생산성을 10배나 향상시켰습니다. 기밀 프로젝트라는 특성상

자세한 정보를 공개할 수 없으니, 이들이 거둔 결과를 요약하면 다음과 같습니다:



기존 CFD 도구를 사용할 때에는 프리프로세싱 단계, 특히 CAD 패키지에서 모델을 내보낸 후 이를 수정하는 모델 준비에 많은 시간이 소요됐습니다. 메시 생성에도 상당한 시간이 걸렸습니다. 기존 CFD 도구는 해석 단계에서 메시 크기에 따라 문제를 해결하는데 긴 시간을 잡아먹었습니다. 물론 기존 CFD 도구라도 프로세서를 최대한 많이 사용하면 문제를 해결하는데 시간이 단축될 수는 있습니다. 그러나 동일한 조건이라면 (동일한 하드웨어를 사용하는 경우) Simcenter FLOEFD를 사용하는 것이 훨씬 더 짧은 시간 내에 동일한 문제를 해결하는 지름길입니다. 전체 과정을 살펴보면 동일한 작업을 동일한 정확성으로 완료하는데 기존 CFD 도구는 40시간을 소요한 반면, Simcenter FLOEFD로는 단 네 시간밖에 걸리지 않았습니다. 당연히 이 설계팀도 지금 Simcenter FLOEFD를 사용하고 있습니다.

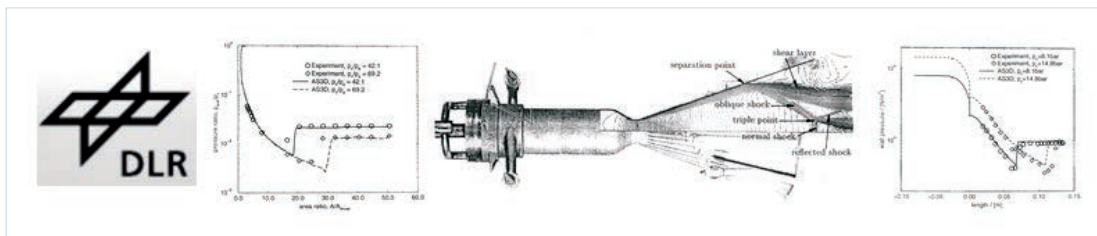
**검증된 정확성**

속도가 빠른 것은 좋지만, 빠르면서 정확하다면 금상첨화입니다.

Simcenter FLOEFD 기술은 러시아 항공우주 업계에 뿌리를 두고 있으며 1991년부터 사용돼 왔습니다. 최초 검증은 German Aerospace Centrum (DLR)과의 협업으로 이뤄졌습니다. 로켓 노즐의 분리에 중점을 두고 시뮬레이션 결과와 실험 결과를 비교한 사례에서 이 기술의 저력이 입증됐습니다.

*“전체 설계, 시뮬레이션, 실제 테스트 프로세스를 진행하는 시간이 기존 설계 프로세스 대비 절반으로 단축됐습니다.”*

Marenco AG



로켓 노즐 분리: 1차 코드 검증은 DLR(독일 항공우주 센터)와 협업으로 진행됐습니다.

이러한 초기를 거친 Simcenter FloEFD 기술은 주요 항공우주 및 자동차 제조사에 채택돼 상당 수의 검증 작업에 사용돼 왔습니다. 가장 최근 자료로는 Society of Automotive Engineers of Japan (JSAE)가 발간한 블라인드 벤치마크로, 검증된 풍동 테스트 결과에 대해 7대 상용 CFD, 시뮬레이션 소프트웨어 프로그램의 정확성을 평가한 자료입니다. Simcenter FLOEFD는 이 블라인드 벤치마크에서 그 정확성을 다시 한번 입증했습니다.

정확하면서도 빠른 Simcenter FLOEFD는 프린트로딩 CFD에 적합한 단 하나의 솔루션입니다.

설계 단계에서 CFD 시뮬레이션을 핵심 절차로 수행하는 것은 더 이상 하면 좋은 수준이 아닌 필수가 됐습니다. 이러한 변화를 수용하는 기업은 살아남게 됩니다. 그렇지 못한 기업은 계속해서 아까운 자원만 낭비하게 됩니다. 후자에 속하는 기업이 되어도 괜찮을까요? Siemens에 문의해 귀사의 설계팀 생산성을 향상시켜 즉각 이윤 증대를 가져올 수 있는 방법을 제시하는 무료 심층 분석을 받아 보십시오.

## 일곱 번째 팁

Siemens에 문의해 귀사의 설계팀 생산성을 향상시킬 수 있는 방법을 제시하는 무료 심층 분석을 받아 보십시오.

"Simcenter FLOEFD의 가장 큰 장점은 내장형이라 CAD 시스템 내에서 작업할 수 있고 매개변수형 CAD 모델을 사용할 수 있다는 점입니다. 덕분에 지오메트리 변경이 한층 쉬웠고, 결과적으로 여러 개의 변형 버전을 쉽게 실행할 수 있었습니다. Simcenter FLOEFD는 항상 정확한 결과를 제공합니다. Simcenter FLOEFD 덕분에 스테이터 코일 종단 회전 서포트 시스템처럼 아주 복잡한 지오메트리가 포함된 계약 프로젝트를 진행하면서 도움을 많이 받았습니다. 다른 CFD 소프트웨어를 사용했다면 업무를 내지 못했을 겁니다"

E-Cooling GmbH

"기존 CFD 방식으로 공기역학 시뮬레이션을 하려고 했다면 결과를 얻기까지 몇 주는 걸렸겠지만, 이제는 단 몇 시간 안에 엔지니어링 팀의 피드백을 받을 수 있게 됐습니다. 새로운 프로젝트 진행 시 설계 단계에서 반복 프로세스를 거쳐 작업을 진행합니다. Simcenter FLOEFD를 활용해 이 아이디어를 신속히 해석해 프로그램 후반에 추가 상세 해석을 진행하기 전 초기 평가를 실시할 수 있습니다. 시간이 매우 촉박할 때 특히나 효율적입니다."

Bromley Technologies Ltd.

## 참조

1. 2013, "Driving Design Decisions with Simulation," *Lifecycle Insights*.  
<http://go.mentor.com/55ngt>
2. 2006, *Systems Engineering Handbook*.
3. 2009, Charette, Robert N., "This car runs on code," *IEEE Spectrum*
4. 2006, "SmartCells – Enabling Fast & Accurate CFD," Mentor Graphics 2016.  
<http://go.mentor.com/55ngt>

## Siemens Digital Industries Software

### 본사

Granite Park One  
5800 Granite Parkway  
Suite 600  
Plano, TX 75024  
USA  
+1 972 987 3000

### 미주 지역

Granite Park One  
5800 Granite Parkway  
Suite 600  
Plano, TX 75024  
USA  
+1 314 264 8499

### 유럽 지역

Stephenson House  
Sir William Siemens Square  
Frimley, Camberley  
Surrey, GU16 8QD  
+44 (0) 1276 413200

### 아태 지역

Unit 901-902, 9/F  
Tower B, Manulife Financial Centre  
223-231 Wai Yip Street, Kwun Tong  
Kowloon, Hong Kong  
+852 2230 3333

## Siemens Digital Industries Software 소개

Siemens Digital Industries Software는 엔지니어링, 제조 및 전자 설계가 미래와 만나는 디지털 엔터프라이즈를 실현하기 위한 혁신에 박차를 가하고 있습니다. Siemens Digital Industries Software의 솔루션은 규모를 막론한 기업이 조직에 새로운 인사이트와 기회, 혁신을 촉진할 자동화 수준을 제공하는 포괄적 디지털 트윈을 생성할 수 있도록 지원합니다. Siemens Digital Industries Software 제품과 서비스에 대한 자세한 사항은 [sw.siemens.com](https://sw.siemens.com) 를 방문하시거나 [LinkedIn](#), [Twitter](#), [Facebook](#) 및 [Instagram](#) 계정 팔로우를 통해 확인하실 수 있습니다. Siemens Digital Industries Software – Where today meets tomorrow.

[siemens.com/software](https://www.siemens.com/software)

© Siemens 2019. 관련 Siemens 상표 목록은 [여기서](#) 확인할 수 있습니다. 기타 모든 상표는 해당 소유자에 귀속됩니다.

76928-81172-C6-KO 12/19 LOC