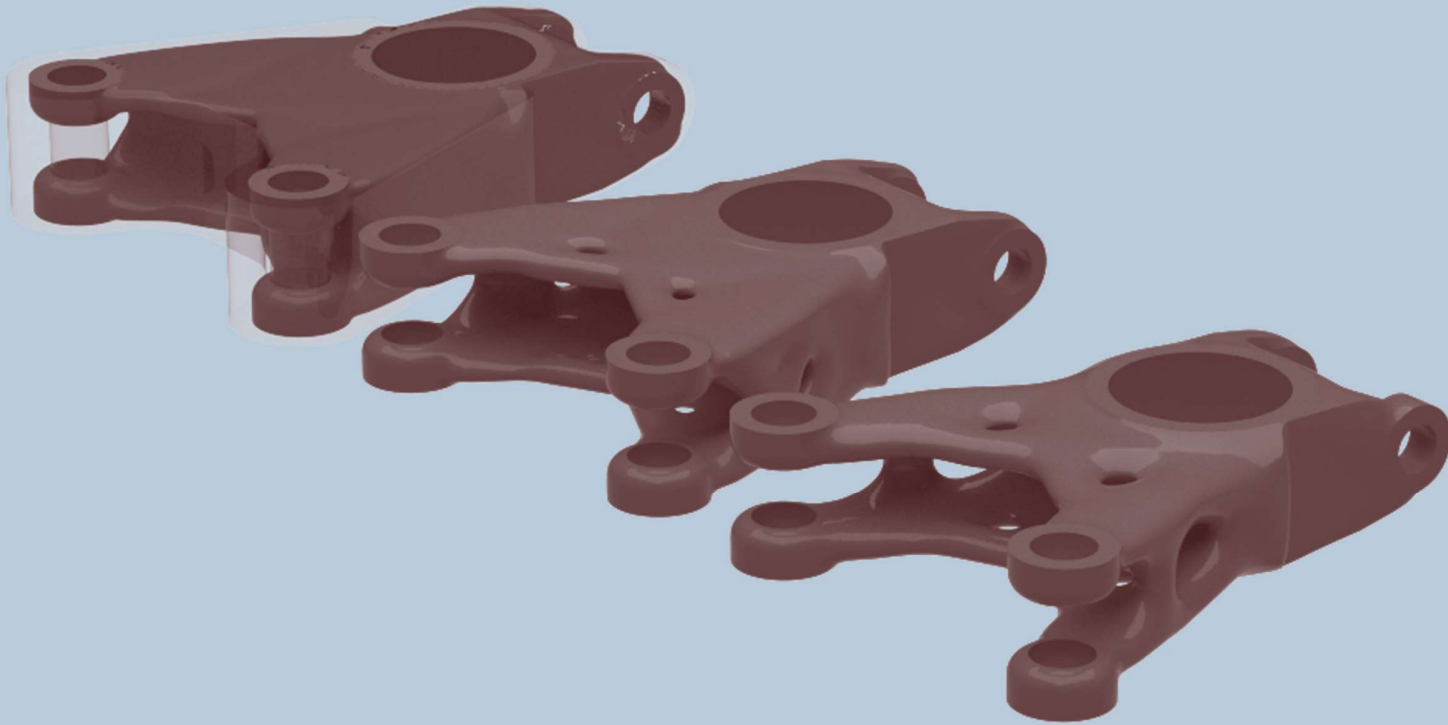


# 제너러티브 설계 및 파셋 모델링을 활용한 엔지니어 역량 강화



LIFECYCLE

INSIGHTS

## 소개

오늘날 제품 설계는 어려운 작업입니다. 더 많은 기술이 제품에 적용되면서 제품 복잡성이 증가하고 있습니다. 개발 프로세스에 참여하는 공급업체가 늘어나면서 협업 필요성도 확대되고 있습니다. 최대한 빨리 시장에 진출하기 위한 경쟁 속에서 개발 일정은 점차 짧아져 갑니다. 이런 부담을 안고 있는 엔지니어는 우수한 설계는 고사하고 합당한 설계를 찾을 시간적 여유조차 부족합니다.

이런 상황에서 엔지니어들은 더 많은 역력이 필요함을 깨닫곤 합니다. 다행히 새로운 기술인 제너러티브 설계가 한 줄기 희망을 제공합니다. 이 기술은 엔지니어가 정의한 일련의 구속 조건에 따라 토폴로지 최적화와 같은 알고리즘과 자연에서 도출된 알고리즘을 사용해 자율적으로 여러 대안 설계를 생성합니다. 제너러티브 설계는 기본적으로 엔지니어에게 다양한 옵션을 제시하는 일종의 소프트웨어 직원 역할을 합니다. 덕분에 엔지니어는 이전에 가능했던 것보다 더 많은 대안을 고려해 볼 수 있습니다. 이는 컨셉트 설계 및 상세 설계의 다양한 애플리케이션에 사용되고 있습니다.

그러나 제너러티브 설계의 결과를 활용하려면 파셋 모델링이라는 지오메트리 기능이 필요합니다. CAD(Computer Aided Design) 애플리케이션은 이제서야 이러한 기능을 기존의 파라메트릭 모델링 및 직접 모델링과 함께 통합하기 시작했습니다. 이는 함께 긴밀하게 작동해야 하는, 중요하지만 간과되고 있는 툴 세트입니다.

본 eBook의 목적은 이러한 주제에 대한 인사이트를 제공하는 것입니다. 먼저 오늘날의 엔지니어가 가진 제약과 이 제약이 설계 품질에 미치는 영향을 살펴봅니다. 그 다음 제너러티브 설계에 대해 자세히 알아보고,

제너러티브 설계 사용 방법과 기술적 고려 사항, 이 기술이 컨셉트 설계와 상세 설계에 적용되는지 방법에 대해 알아봅니다. 마지막으로 현재 사용 가능한 Two Application 및 Single Application 솔루션을 살펴보는 것으로 마무리합니다. 전반적으로 Lifecycle Insights의 연구 결과에 대한 참조가 포함되어 있습니다.

오늘날 제품 설계가 어려운 작업이라는 데에는 이견이 없습니다. 그러나 제너러티브 설계와 같은 새로운 기능은 큰 수고를 들이지 않고도 작업 역량을 확장할 수 있는 수단을 제공합니다. 그 혜택은 엔지니어와 조직 모두에 돌아옵니다.

## 엔지니어링 제약과 설계 품질

모든 설계 프로젝트는 균형을 맞추는 작업입니다. 프로젝트 개발은 일정, 개발 예산, 재료 비용 목표 및 기능 요구사항의 제약을 받습니다. 다른 한편으로 기능적 요구사항을 충족할 뿐만 아니라 이를 넘어서는, 더 혁신적이고 경쟁력 있는 제품을 만들어야 하는 압박도 받습니다. 최근 몇 년 간 여러 추세는 설계를 한층 보수적인 형태로 변화시켰습니다. 이는 기업의 혁신 노력을 저해합니다.

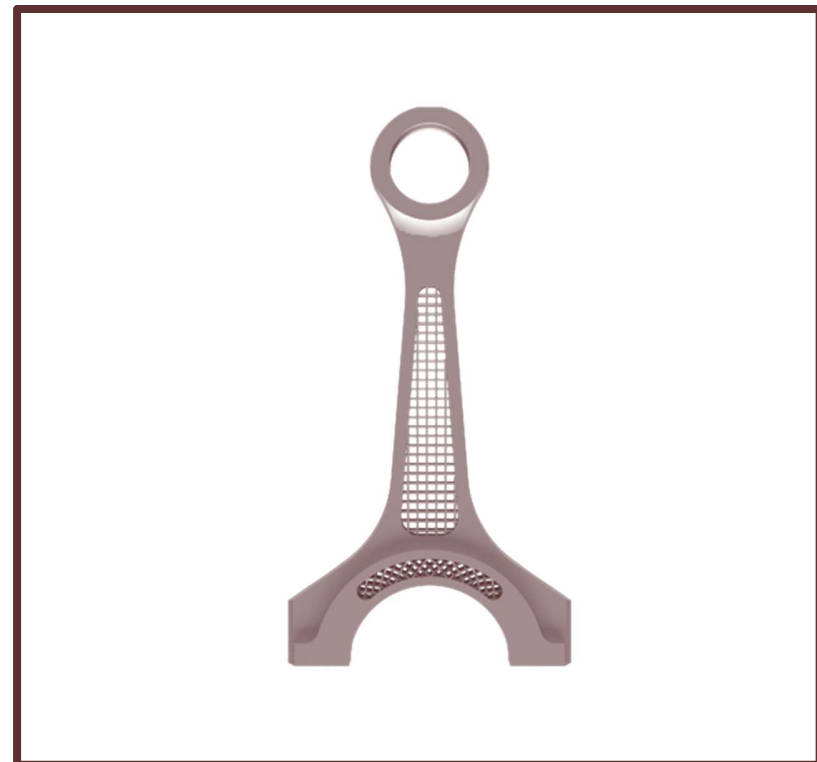
### 태생적으로 변동성이 많은 엔지니어링 작업

엔지니어를 더 보수적으로 만드는 한 가지 요인은 새로운 개발에 위험이 따른다는 현실입니다. 설계 오류가 포착되지 않은 채 설계 릴리스를 거쳐 버리면 모든 개발, 특히 엔지니어에 심각한 여파를 가져올 수 있습니다. 변경 주문이 엔지니어에게 되돌아오는 것은 전면적 비상 사태이며, 폐기, 재작업 및 실패한 프로토타입의 형태로 큰 피해를 초래합니다. 게다가 이러한 오류는 현재 설계 중인 작업에 투입돼야 할 시간과 에너지, 리소스를 빼앗아 가므로 현재 진행 중인 개발 프로젝트의 지연이 불가피 합니다. 실제로 [시뮬레이션 기반 설계 연구](#)를 진행하는 응답자 중 60%가 프로토타입 오류로 프로젝트 마감일을 놓친 적이 있다고 했습니다.

### 늘어나는 기술 복잡성

설계 보수화를 촉진하는 또 다른 요인은 오늘날의 제품에 적용되는 기술의 복잡성이 늘어난다는 점입니다. 지속적인 소형화, 낮은 전력 소비 요구사항, 향상된 열 방출 성능 등과 같은 전자 제품 트렌드는 점점

증가하는 제품 내 컴퓨팅 성능 수요를 감당하기 어렵게 만듭니다. 제품 소프트웨어가 폭발적으로 증가하면서 통합 문제가 발생합니다. 이러한 애플리케이션은 제품의 전자 하드웨어 및 기타 시스템과 원활하게 작동해야 하기 때문입니다. 사물 인터넷 (IoT)이 등장하면서 개발은 더욱 어려워졌습니다. 기업이 올바른 센서로 제품을 계측하는 방법, 올바른 데이터를 포착하는 방법, 올바른 스토리지에 데이터를 스트리밍하는 방법 등을 파악해야 하기 때문입니다. 이 모든 것이 기계적 설계와 융합돼 복잡성을 높이고 시스템 통합 난이도를 높입니다.



## 더 많은 관계자들과의 협업

고려해야 할 또 다른 요인은 엔지니어가 더 많은 관계자들과 더욱 적극적으로 협업해야 한다는 점입니다. 제조사는 경쟁사와 보조를 맞추기 위해 최신 기술을 수용해야 하며, 그러지 못할 경우 낙오됩니다. 이로 인해 엔지니어는 틈새 영역의 각 분야 전문가와 협업해야 합니다. 게다가 형태, 적합성 및 기능 규격을 충족하는 설계를 찾는 것만으로는 충분하지 않습니다. 엔지니어는 더 많은 것을 고려해야 합니다. 오늘날의 제품은 설계 솔루션에 영향을 미치는 상당한 운영 및 비즈니스 제약 조건을 갖고 있습니다. 그러므로 조달, 공급, 제조, 고객, 서비스 등을 포함한 여러 분야의 관계자들로부터 더 많은 피드백을 받을 필요가 있습니다.

## 여러 책임 간 균형 잡기

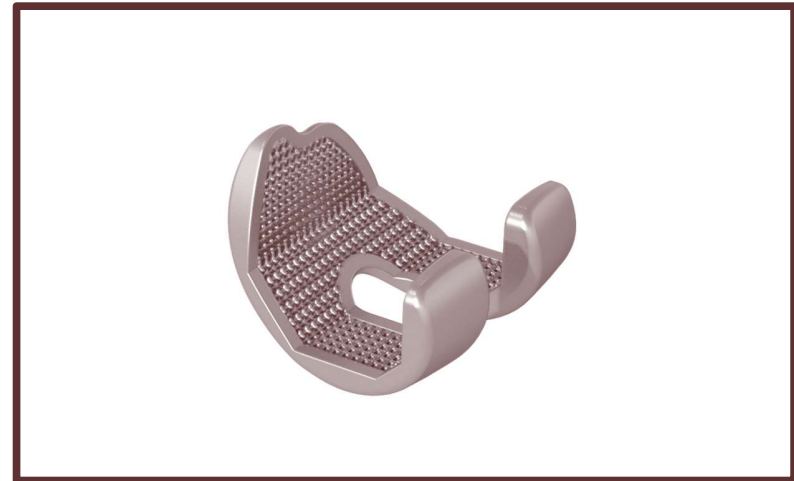
이러한 문제를 악화시키는 요인은 오늘날의 엔지니어가 떠 안는 부담이 너무 많다는 점입니다. Lifecycle Insights 의 [하드웨어 설계 엔지니어 연구](#)에 이 문제가 수치로 표현돼 있습니다. 이 연구는 13 가지 핵심 및 확장된 설계 책임 목표를 선정하고, 응답자들에게 달성한 항목을 선택하도록 했습니다. 엔지니어는 요구사항 관리, 제품 성능 예측 등을 비롯한 핵심 설계 책임 목표에서 평균적으로 4.4 개 목표를 달성했다고 답했습니다. 더불어 프로젝트 관리, 공급업체와의 협업 등이 포함된 확장된 설계 책임 목표의 경우, 엔지니어는 평균 2.9 개 목표를 달성했다고 답했습니다. 결국 평균적으로 엔지니어가 달성한 목표 수는 7.3 개입니다. 설계 결정을 내리는 것은 이러한 책임 중 하나일 뿐입니다.

## 짧아진 일정, 타당한 최초 설계

마지막으로 고려해야 할 요인은 제품 개발 일정이 점점 짧아진다는 점입니다. 이렇게 일정이 촉박하니 엔지니어는 타당한 최초 설계가 나오면 그걸 수용할 수 밖에 없습니다. 최악의 경우 이러한 설계는 프로젝트 목표를 아주 미미하게 충족하는 데 그칠 수 있습니다. 그 결과 기업은 제품 비용을 절감하고 향상된 성능을 갖춘 제품을 제작하며 요구사항을 완벽하게 충족할 수 있는 '기회를 남기는' 답보 상태에 머물게 됩니다.

## 요점

오늘날의 엔지니어는 다양한 요인으로 인해 점점 더 복잡해지는 설계를 더 짧은 시간에 해 내야 하는 어려움을 겪고 있습니다. 또한 설계 오류는 회사와 엔지니어 모두에 심각한 영향을 미칩니다. 이들이 더 보수적인 설계를 내놓는 것은 놀랄 일이 아닙니다.



## 개발 프로세스에서의 제너러티브 설계

오늘날의 엔지니어는 여러 압박 하에 작업하고 있으며, 이는 더욱 보수적인 설계로 이어집니다. 이러한 압박에 대처하기 위해 엔지니어는 더 많은 시간과 비용을 필요로 합니다. 하지만 이들은 그 어느 때보다 더 적은 것으로 더 많은 것을 해낼 것을 요청 받습니다. 바로 이런 상황에 제너러티브 설계라고 불리는 새로운 기술을 적용할 수 있습니다.

### 제너러티브 설계: 무엇일까요?

큰 틀에서 보면 제너러티브 설계는 비교적 간단합니다. 제너러티브 설계는 CAD 애플리케이션 기능으로, 정해진 수의 구속 조건에 따라 자율적으로 여러 설계 대안을 생성합니다. 이 작업은 엔지니어의 지침이나 상호 작용 없이 진행되므로, 엔지니어는 다른 작업에 집중할 수 있습니다. 설계가 완료되면 엔지니어는 어떤 설계를 더 꼼꼼히 살펴볼지 선택할 수 있습니다. 전체적으로 엔지니어가 구체적인 관심을 기울이지 않아도 설계 프로세스의 속도를 높일 수 있습니다.

제너러티브 설계는 구조 시뮬레이션을 실행하고 부하를 받지 않는 재료를 제거하는 토폴로지 최적화와 같은 기능을 활용합니다. 그러나 이는 제너러티브 설계가 활용하는 방식 중 하나에 불과합니다. 제너러티브 설계는 자연에서 볼 수 있는 물체를 모방하기도 합니다. 예를 들어 무게 대비 강도 비율을 최적화하기 위해 박테리아 군집의 성장이나 뼈대 진화와 같은 것을 활용하기도 합니다. 이러한 방식은 신제품의 설계 구조를 찾는 데 사용됩니다. 흥미로운 점은 제너러티브 설계로 인간 엔지니어는 전혀 고려하지 않았던 설계를 만들어 낼 수 있으며, 설계에 완전히 새로운 가능성을 열 수 있습니다.

### 기술적 고려사항

제너러티브 설계는 간단하게 시작할 수 있습니다. 입력할 것은 컨셉트 설계 또는 상세 설계의 2D 또는 3D 모델입니다. 엔지니어는 여기서 제너러티브 설계가 작업할 수 있는 제약 조건을 지정합니다. 고정된 지오메트리와 같은 경계 조건이 그 중 하나일 수 있습니다. 아니면 오버드래프트 금지와 같은 지오메트리 구속 조건이나 실린더형 고체를 특정 위치에 유지하는 것과 같은 특정한 기하학적 형태 유지일 수도 있습니다. 제너러티브 설계는 FEA (유한 요소 해석) 기능을 사용하는 토폴로지 최적화 기능을 가장 자주 활용하므로 재료 속성, 부하와 같은 다른 시뮬레이션 항목도 정의해야 합니다.

제너러티브 설계가 작동하고 재료가 제거되면 이 소프트웨어가 실제로 응력 또는 변형 수준이 낮은 일부 요소를 제거합니다. 모델링 관점에서 이 프로세스의 출력 결과는 해석의 4 면체 요소에서 생성된 메시 지오메트리입니다. 모델은 전체가 평면인 요소로 구성되므로 지오메트리의 외부 표면도 평면 표면으로 구성됩니다. 이 결과를 메시 지오메트리라고 하며, 파라메트릭 모델링이나 직접 모델링이 아닌 파셋 모델링으로만 수정할 수 있습니다.

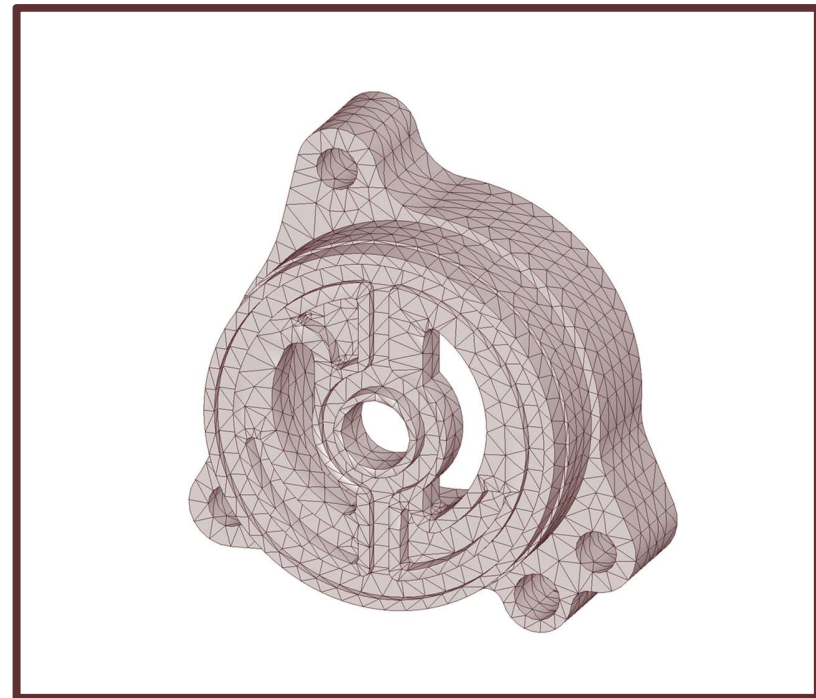
## 컨셉트 설계에서의 제너러티브 설계

컨셉트 설계에서 엔지니어는 형태와 적합성, 기능을 충족할 수 있는 다양한 아이디어를 개발합니다. 처음에는 요구사항에 맞는 설계를 찾습니다. 많은 엔지니어는 타당한 최초 설계를 찾으면 개발 일정에서 점점 더 촉박해지는 마감 일정 때문에 바로 설계의 다음 단계로 넘어갑니다. 이 방식이 갖는 문제는 요구 사항을 더 잘 충족할 수 있는 다른 설계를 발견할 기회를 놓친다는 점입니다. 타당한 최초 설계를 넘어 더 나은 것을 발견하려면 더 많은 탐색과 실험, 반복이 필요합니다.

이러한 설계의 디지털 지오메트리 표현은 매우 다양할 수 있습니다. 일부는 특정 구성 요소의 볼륨과 공간을 줄이기 위해 탐다운 기법을 사용합니다. 곡선, 선, 표면 및 기타 간단한 지오메트리로 개발한 2D 또는 3D 스케치로 이러한 아이디어를 구체화하는 이들도 있습니다. 그러나 이 단계에서 이 표현은 완전히 구체화된 3D 모델은 아닙니다. 이러한 모델은 상세 설계 중에 생성됩니다.

개발 관점에서 제너러티브 설계는 상세 설계에 아주 적합합니다. 엔지니어가 제품 아이디어 대안을 가장 활발히 탐색할 수 있는 단계가 바로 이 단계입니다. 이 단계에서 몇 가지 제약 조건을 더 정의할 수 있으며, 제너러티브 설계를 사용해 직접적인 노력 없이 다양한 선택의 폭을 확보할 수 있습니다. 엔지니어는 대신 제너러티브 설계 소프트웨어의 작업을 검토하는 관리자 역할을 하게 됩니다. 또한 이러한 설계 대안의 성과를 비교하면서 장단점을 연구할 수도 있습니다. 이를 통해 주요 변수와 원하는 성능 간 상관 관계를 더 잘 파악할 수 있습니다. 특히 이러한 기술은 2D 스케치, 추상화된 3D 모델 또는 완전한 상세 설계에 적용할 수 있습니다.

핵심은 제너러티브 설계 작업의 출력이 메시 지오메트리라는 점입니다. 대략적인 설계 상태에서 이 과정을 몇 번 반복하면 한층 타당성 높은 설계가 됩니다. 이 경우 파셋 모델링을 사용해 메시 지오메트리를 직접 조작하는 것이 상당히 유용하며, 이를 통해 엔지니어는 이를 파라메트릭 모델링과 직접 모델링의 경계 표현 (B-rep) 지오메트리로 변환하는 데 필요한 작업을 하지 않아도 됩니다. 결과로 나온 컨셉트 설계가 나머지 개발 작업의 시작점이 되어 하므로, 이 파셋 표현을 B-rep 지오메트리로 변환할 수 있는 능력이 매우 중요합니다. 파셋 모델링 기능은 전환을 쉽게 해주므로 여기에서도 적용 가능성이 매우 높습니다.



## 상세 설계에서의 제너러티브 설계

이 개발 단계에서 엔지니어는 검증된 설계 컨셉트를 가져와 설계 릴리스를 위해 구체화하며, 형태와 적합성, 기능 요구사항에 부합하는지 확인합니다. 이를 위해서는 설계 성능을 향상시키기 위해 설계의 여러 측면에 대한 옵션을 살펴봐야 합니다. 이는 중량 및 구조적 운반 하중, 비용 및 고유 진동수와 같은 중요한 요구사항을 적절하게 조화시켜야 하는 엔지니어에게 특히 중요합니다.

이 단계에서 설계의 디지털 지오메트리 표현은 완전한 상세 3D 모델입니다. 이 모델은 부드럽고 둥근 지오메트리를 만들어 내는 파라메트릭 모델링과 직접 모델링을 사용해 주로 만들어집니다.

타당한 최초 설계에 안주하지 않고 더 많은 기회를 탐색할 수 있는 것은 상당히 유용합니다. 크기 매개변수의 다양한 상세 지오메트리 및 다양한 구성을 더 실험하면 제품 성능 뿐만 아니라 비용과 제조 가능성도 크게 향상될 수 있습니다. 컨셉트 설계와 마찬가지로 이러한 변수를 실험하고 요구사항에 더 잘 맞는 설계를 찾는 데 더 많은 시간을 할애하면 이들 관계에 대한 인사이트를 얻을 수 있습니다. 이를 통해 엔지니어는 요구사항에 더 잘 맞는 방식으로 상세 설계를 구체적으로 조정할 수 있습니다.

개발 관점에서 제너러티브 설계는 상세 설계에 아주 적합합니다. 엔지니어는 이 기술을 창의적이고 광범위하게 적용해 결과적으로 나온 설계 대안을 평가하고 구체적인 설계를 만들 수 있습니다. 실제로 제너러티브 설계는 엔지니어가 전혀 고려하지 않은 옵션도 제안할 수도 있습니다. 이는 설계를 수정해 서로 상충하는 요건을 적절히 조화시키는 중요한 틀이 될 수 있습니다.

제너러티브 설계 출력을 상세 설계 모델과 통합하는 작업은 필수적입니다. 최종적으로 엔지니어는 부품을 구입하거나 생산하기 위해 이러한 상세 설계를 조달 팀이나 제조 팀에 공개해야 합니다. 바로 이 지점에서 파셋 모델링이 메시 지오메트리에서 B-rep 지오메트리로 매끄럽게 전환할 수 있는 기능으로 생산성에 상당한 영향을 줄 수 있습니다.

메시 지오메트리를 부드러운 경계 표현 모델로 변환해야 하는 경우도 있지만, 항상 그런 것은 아닙니다. 엔지니어가 메시 지오메트리를 일부 수정해야 할 수도 있으나, 그럴 필요가 없는 경우 여기서 마무리가 됩니다. 이는 적층 제조를 사용해 부품을 생산하는 기업에 특히 유용합니다. 이런 생산 방식도 메시 지오메트리를 사용하기 때문입니다. 이 경우 엔지니어가 3D 프린터 단계로 바로 넘어갈 수 있습니다.



## TWO APPLICATION 솔루션

컨셉 설계와 상세 설계의 개발 프로세스에서 제너러티브 설계는 놀라운 수준으로 강력함을 발휘하는 툴입니다. 그러나 제너러티브 설계를 지원하는 데 사용되는 기존 기술은 소프트웨어 애플리케이션과 호환되지 않아 디지털 워크플로 내에서 많은 마찰을 일으킵니다.

### 두 가지 지오메트리 유형, 세 가지 모델링 유형

일반적으로 기존 지오메트리 모델링은 두 형태로, 파라메트릭과 다이렉트입니다. 파라메트릭 모델링은 파라메트릭 치수 제어를 사용해 특정 형상별 모델을 생성하는 데 사용됩니다. 다이렉트 모델링은 기존 지오메트리를 밀기, 당기기, 끌기 등으로 수정합니다. 두 가지 모델링 방식 모두 지오메트리가 평면 또는 곡면으로 표현되는 '경계 표현'을 사용합니다.

이와 반대로, 메시 지오메트리에는 포인트 클라우드 정보를 기반으로 외곽 표면을 표현합니다. 일부 CAD 애플리케이션은 포인트 클라우드를 평면형 삼각형, 사다리꼴로 만들고 붙여 '빈틈 없는' 솔리드 지오메트리로 변환합니다. 파셋 모델링의 경우 엔지니어가 재표를 추가 또는 제거해 메시 품질을 높이고 지오메트리를 변경할 수 있습니다.

앞서 언급했듯 엔지니어가 매끄러운 둥근 지오메트리와 메시 지오메트리를 함께 개발해야 하는 경우가 있습니다. 컨셉 설계에서 엔지니어는 스캔한 구성요소의 메시 지오메트리와 함께 스케치와 공간 확보 작업을 해야 합니다. 상세 설계에서는 메시 지오메트리를 고려해 상세 3D 모델을 만들어야 합니다.

### TWO APPLICATION 솔루션

3D 모델을 만드는데 사용하는 기존 CAD 애플리케이션은 파라메트릭 및 다이렉트 모델링을 함께 사용하는 경우가 많으며, 두 가지 방식 모두 B-rep 을 만들어 냅니다. 이러한 강력한 모델링 도구 조합을 신속하고 쉽게 사용해 설계 컨셉과 상세 설계를 개발하고 실제 구성 요소를 생산할 수 있습니다. 아쉽게도 이러한 기존 기능과 파셋 지오메트리를 활용한 모델링을 함께 제공하는 CAD 애플리케이션은 매우 드뭅니다.

대부분의 CAD 애플리케이션은 메시 지오메트리를 처리할 수 없으므로, 엔지니어가 작업을 완료하려면 다른 솔루션으로 전환해야 합니다. 몇 가지 독립적 특수 애플리케이션, 보통 레이저 스캐닝 하드웨어는 파셋 모델링이 포함된 CAD 와 유사한 애플리케이션을 제공합니다. 이론상으로 엔지니어는 기존의 CAD 애플리케이션과 이러한 특수 애플리케이션을 병행해 사용할 수 있습니다. 그러나 여기에는 여러가지 어려움이 따릅니다.



## 단일 환경의 부재

컨셉 설계와 상세 설계에서 엔지니어가 파라메트릭 모델링, 직접 모델링, 파셋 모델링을 **호환 가능한** 방식으로 결합해야 하는 경우가 많습니다. 사용자가 파셋 데이터로 작업하고 파라메트릭 특징 형상을 만든 후, 다시 파셋 모델링을 사용하기 전에 직접 모델링으로 뭔가를 수정하는 상황을 예로 들어 보겠습니다. 이 세 가지 기능이 단일 소프트웨어 애플리케이션에 없는 경우, 설계자와 엔지니어는 이 작업을 마무리할 수 없습니다. 대신, 기존 CAD 애플리케이션과 특수 CAD 형 애플리케이션 간 데이터 이동이 가능한 수단을 찾아야 합니다.

## 설계 데이터 교환

CAD 애플리케이션 간 지오메트리 교환 작업에 익숙한 사용자라면 이 문제가 익숙할 것입니다. 소프트웨어 애플리케이션 간에 모델을 이동하는 과정에서 정렬이 틀어지거나 곡면, 선, 점 등이 누락되는 경우가 있습니다. 이렇게 모델이 틀어지면 설계 표현 정확성이 떨어지며, 엔지니어는 소프트웨어 간에 지오메트리를 이동할 때마다 이 문제를 바로 잡아야 합니다.

기존의 CAD 애플리케이션과 특수 애플리케이션을 오가며 지오메트리를 변환하는 경우에도 마찬가지입니다. 여기서도 동일한 문제가 발생합니다. 이로 인해 엔지니어는 더 많은 시간을 허비하며, 개발 일정에도 차질이 빚어질 수 있습니다.

## 요점

엔지니어는 기존 CAD 애플리케이션과 특수 CAD 형 애플리케이션을 함께 사용해 제너러티브 설계를 구현할 수 있으나, 이는 디지털 워크플로에 상당한 마찰을 일으킵니다. 이로 인해 엔지니어는 파라메트릭, 다이렉트 및 파셋 모델링을 호환해 사용할 수 없으며, 이로 인해 설계 작업에 제약이 발생합니다. 또한 두 가지 소프트웨어 애플리케이션 간에 교환되는 설계 데이터를 수정하려면 상당한 시간이 든다는 문제도 있습니다. 제너러티브 설계는 개발 과정에서 강력한 장점이 될 수 있지만, 두 개의 개별 소프트웨어 애플리케이션을 함께 사용할 경우 시간이 많이 걸리고 번거로운 작업으로 인해 적용성이 떨어질 수 있습니다.

## SINGLE APPLICATION 솔루션

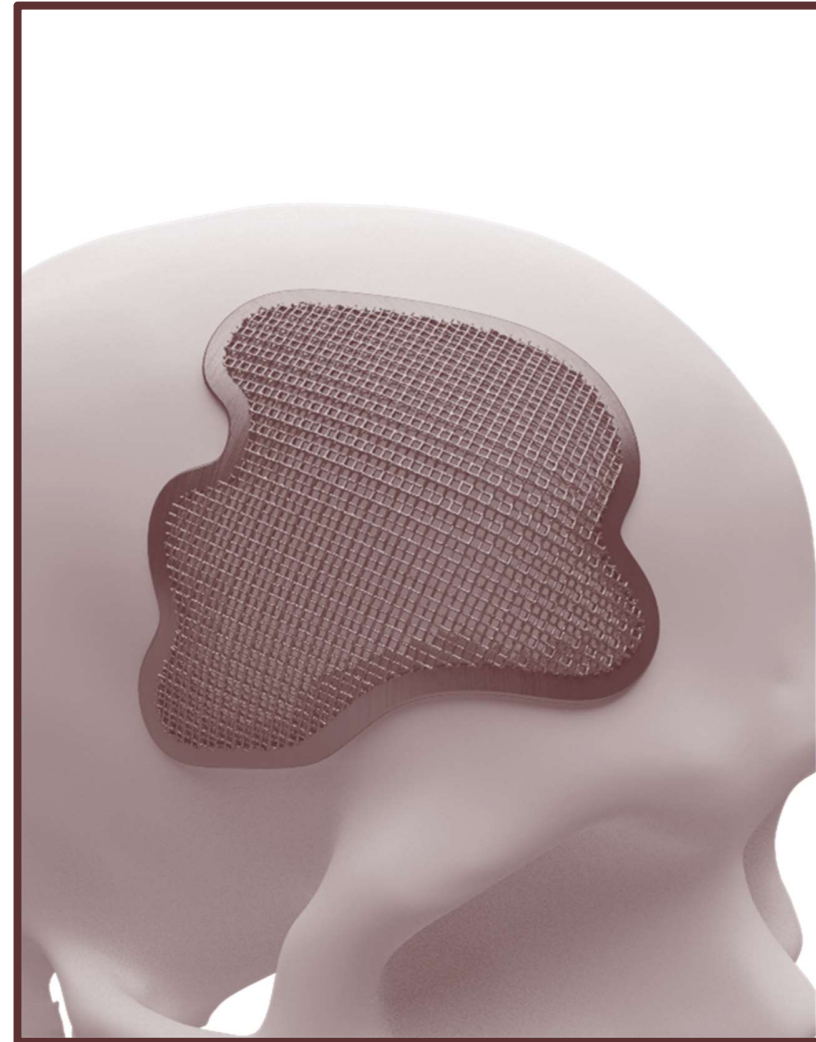
지난 해 몇몇 CAD 애플리케이션은 파라메트릭, 다이렉트 및 파셋 모델링을 포함하도록 기능이 확장되었습니다. 제너러티브 설계가 미치는 영향이 관건입니다.

엔지니어가 제너러티브 설계 결과에서 경계 표현 지오메트리를 생성할 때 워크플로가 훨씬 간편해집니다. 모든 모델링 기능이 한 환경에 있어 엔지니어가 상황에 따라 필요한 툴을 언제든지 사용할 수 있습니다.

또 하나 흥미로운 점은 엔지니어가 제너러티브 설계에서 생성된 설계를 경계 표현 지오메트리로 변환할 필요가 없다는 점입니다. 파셋 모델링은 이렇게 시간이 많이 드는 추가 단계 없이도 설계를 변경할 수 있는 툴을 제공합니다. 이미 메시 지오메트리를 사용하는 3D 프린팅으로 생산되는 구성요소에 특히 유용합니다.

이 모든 시나리오에서 중요한 점은 이러한 새로운 CAD 애플리케이션이 엔지니어로 하여금 다음과 같은 번거로움을 피할 수 있게 해 준다는 점입니다. *설계 데이터 교환*. 이 모든 기능이 단일 환경에 있으므로 여러 소프트웨어 애플리케이션을 오가며 3D 데이터와 스캔한 데이터 등을 옮길 필요가 없습니다. 모든 작업을 단일 환경에서 할 수 있습니다. 엔지니어는 지오메트리를 수정하느라 시간을 낭비하지 않아도 됩니다. 대신 설계에 집중할 수 있습니다.

파셋 모델링과 파라메트릭, 다이렉트 모델링의 통합은 엔지니어가 자체 개발 프로세스에서 제너러티브 설계를 활용할 수 있게 해주는 엄청난 혁신입니다. 워크플로 내 디지털 마찰을 상당 부분 해소하므로 엔지니어는 설계에 집중할 수 있습니다.



## 요약 및 결론

오늘날의 엔지니어는 개발 시 엄청난 압박을 받습니다. 설계 작업은 근본적으로 변동성이 크며, 오류 발생 시 현재 프로젝트 진행이 크게 지연될 수 있습니다. 점점 더 복잡한 기술이 제품에 적용되고 있습니다. 엔지니어는 그 어느 때보다 더 많은 공급업체와 협업해야 합니다. 일정은 점점 짧아지고 있습니다. 엔지니어는 책임져야 할 것은 많은데 더 나은 설계를 찾을 충분한 시간적 여유를 갖지 못해 타당한 최초 설계를 받아들이는 경우가 많습니다.

### 개발에서의 제너러티브 설계

제너러티브 설계는 CAD 애플리케이션의 기능으로, 정해진 수의 구속 조건에 따라 자율적으로 여러 설계 대안을 생성합니다. 완료되면 엔지니어는 어떤 설계를 더 꼼꼼하게 검토할 지 선택할 수 있습니다. 이렇게 하면 엔지니어가 특별히 관심을 기울이지 않아도 설계 작업을 가속화할 수 있습니다. 제너러티브 설계 결과물은 메시 지오메트리이며, 이는 파셋 모델링 기능으로 조작할 수 있습니다. 이 과정은 결과 설계를 개발 프로세스의 나머지 부분에 사용해야 한다는 점을 생각할 때 특히 중요합니다.

컨셉트 설계에서 제너러티브 설계를 활용하면 강력한 결과를 달성할 수 있습니다. 엔지니어는 이를 적용해 다양한 설계 대안을 살펴보고, 가장 융통성 있는 설계 초반에 선택을 내릴 수 있습니다. 상세 설계에서 제너러티브 설계를 사용하면 설계를 구체적으로 조정해 중량과 구조 지탱 부하, 비용, 자연스러운 주파수와 같은 서로 충돌하는 요구사항을 적절히 조화시킬 수 있습니다.

### 기술 솔루션

3D 모델을 만드는데 사용하는 기존 CAD 애플리케이션은 파라메트릭 모델링과 다이렉트 모델링을 조합해 사용하는 경우가 많으나, 파셋 모델링 기능은 포함돼 있지 않습니다. 대부분의 CAD 애플리케이션은 메시 지오메트리를 처리할 수 없으므로 엔지니어는 다른 솔루션을 사용해야 합니다. 엔지니어는 두 가지 애플리케이션을 함께 사용할 수 있으나 호환해서 사용할 수는 없어 데이터 변환 문제가 남습니다.

일부 CAD 애플리케이션은 파라메트릭, 다이렉트, 파셋 모델링을 포함하도록 기능을 확장시켰습니다. 엔지니어는 이 솔루션을 사용해 두 애플리케이션을 사용하는 방식과 관련된 문제점을 방지할 수 있습니다.

### 최종 요약

제너러티브 설계는 오늘날의 엔지니어에 시간 및 비용 절감 효과를 가져다 주는 강력한 방법입니다. 그러나 모델링에 두 애플리케이션을 사용해야 하는 문제가 이 기회를 저해할 수 있습니다. 그러나 파라메트릭, 다이렉트 및 파셋 모델링을 모두 지원하는 CAD 애플리케이션을 사용하면 엔지니어는 제너러티브 설계의 잠재력을 완전히 실현할 수 있습니다.

© 2017 LC-Insights LLC



Chad Jackson 은 CAD, CAE, PDM, PLM 을 비롯해 엔지니어링을 지원하는 기술에 대한 심층적인 정보를 제공하는 [Lifecycle Insights](https://lifecycleinsights.com) 의 분석가, 연구자 겸 블로거입니다.  
[chad.jackson@lifecycleinsights.com](mailto:chad.jackson@lifecycleinsights.com)