

# 성공적인 CAD 시스템 구현을 위한 네 가지 팁

L. STEPHEN WOLFE , P.E. 작성

## 요약

축하합니다! 혁신적인 제품을 신속하게, 오류가 거의 없이 설계할 수 있게 해주는 새로운 CAD 소프트웨어를 구입하셨습니다. 본 백서에 요약되어 있는 사항들은 새로운 도구 세트의 이점을 파악하는 데 도움이 될 것입니다.



## 소개

새로운 도구를 구입하는 것은 귀사의 업무를 개선시키기 위한 첫 번째 단계에 불과합니다. 구입한 도구를 최대한 활용하기 위해서는 도구를 올바르게 사용하고 제대로 관리하고 기존 작업 과정에 어떤 영향을 줄 지를 검토해봐야 합니다. 제대로 준비하지 않고 도구를 바로 사용한다면 별 문제가 없더라도 제대로 값어치를 못할 것이고 최악의 경우에는 작업과 생산성에 지장을 주어 짧게는 몇 시간, 길게는 몇 주까지 낭비하게 될 것입니다.

구현 계획을 잘 세우지 않으면 이 새로운 도구의 모든 이점을 충분히 활용할 수 없게 됩니다. 구현에 가장 성공적인 회사는 새 CAD 시스템을 도입할 때 아래 단계를 따랐습니다.

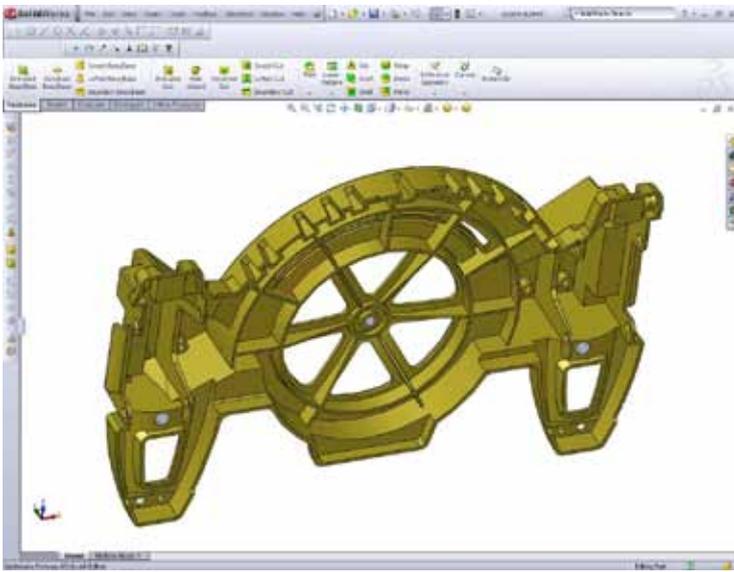
- **생산성 향상 요소 식별.** 시스템의 이점을 초기에 알려 설계자, 관리자, 임원진으로부터 구입을 유도합니다. 새 소프트웨어를 가장 구현하기 쉽고 최고의 효과를 낼 수 있는 부분에 처음 사용하여 흥미와 의욕을 유발합니다. 교육을 시작하기 전에 이에 따른 사항들을 결정합니다.
- **구현 계획 수립.** 새 CAD 시스템을 수용하는 데는 시간이 걸립니다. 회사 규모가 아주 작지 않은 한, 모든 직원이 동시에 사용을 시작하도록 할 수 없으며 이를 기대하지도 않을 것입니다. 상세한 일정과 예산을 수립하고 이 정보를 직원들과 공유하여 모든 직원이 진행 과정을 이해하고 교육 일정과 방법을 알고 있도록 합니다.
- **실행 표준 정립.** 새 시스템을 도입하면 절차, 표준, 규칙을 모두 새로 수립해야 합니다. 사용하는 과정에서 습득하게 되는 경험들도 분명 있겠지만, 명확하게 잘 정리된 지침 세트를 처음부터 마련해 놓으면 새 도구를 사용하고 필요에 맞게 조정할 때 실행 기준으로 삼을 수 있습니다. 그러면 다시 과정을 따라잡을 필요가 없게 됩니다.
- **시스템 구조처 계획.** 시스템을 설치하는 날 준비를 철저히 하도록 합니다. 새 시스템에 필요한 요구 사항을 확인하고 모든 하드웨어, 소프트웨어, 부속물이 빠짐없이 준비되었는지 확인합니다. CAD 시스템을 신중하게 구현하는 데 시간을 투자하는 것은 성공을 계획하는 것입니다. 이제 여기에 조금의 노력만 더 보태면 직원 개인과 조직 전체가 생산성을 높이는 데 기여할 것이며 직원과 고객 모두 만족하게 될 것입니다.

## 생산성 향상 요소 식별

새 CAD 시스템의 생산성을 즉시 증명해 보여주는 것이 중요합니다. 임원진들은 투자로 인해 수익성이 증대될 것인지 알고 싶을 것이며, 직원들은 새 도구를 익히고 사용할만한 가치가 있는지 확인하고 싶을 것입니다.

생산성을 단 시간 내에 향상시키려면 새 시스템에서 잘 처리할 수 있는 작업을 식별해 내도록 합니다. 이러한 작업으로는 다음과 같은 작업이 있습니다.

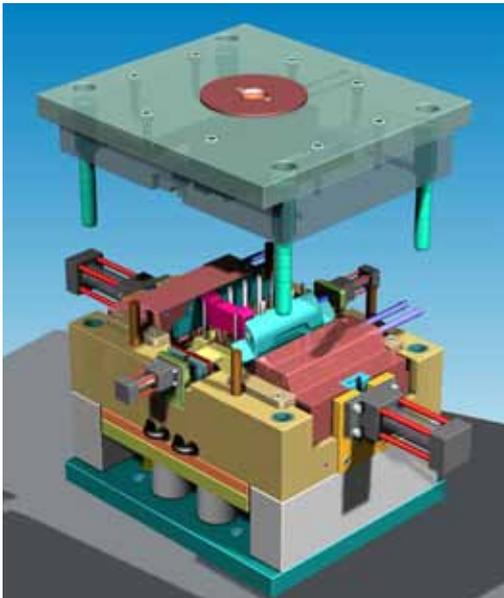
- 반복적인 작업이나 유사한 구조의 변형이 있는 설계. 컨베이어 시스템과 물류 처리 장비를 예로 들 수 있습니다.
- 시각화하기 힘들거나 2D 레이아웃을 사용하는 여러 개의 도면부가 필요한 파트와 시스템. 몰드 또는 주조 파트나 자동차, 항공기, 소비재의 하위 시스템을 예로 들 수 있습니다.



SolidWorks로 모델링한 복잡한 주조 파트의 예

.....  
 새 CAD 시스템의 생산성을 즉시 증명해 보여주는 것이 중요합니다. 임원진들은 최적의 투자인지 확인하고 싶어 합니다.

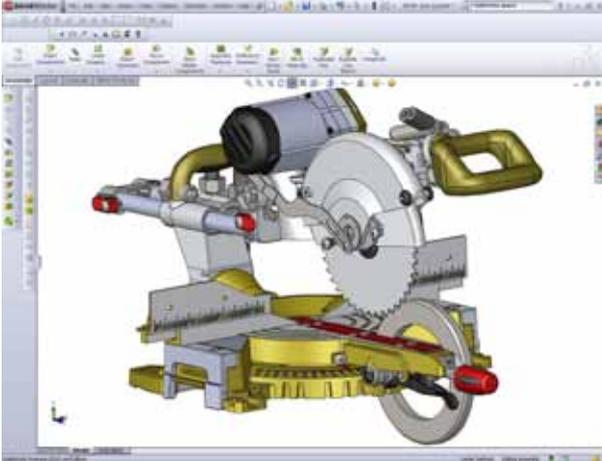
- 방대한 툴링이 필요하고 실수 교정 및 후반 변경 비용이 많이 들 수 있는 설계. 3D 모델링은 몰드 또는 금형 주조 파트 및 스탬핑과 같은 공구 설계에서 공정 후반부에 모델을 수정하게 만드는 오류를 방지해 줍니다.
- 복잡한 공구, 금형, 스탬핑 다이, 프레스 금형, 단조 금형, 복잡한 파트나 어셈블리를 지탱하는 고정장치 등은 3D 설계에 적합한 대상이며, 특히 고객이 3D 제품 모델을 제공할 경우 더욱 필요합니다.



소프트웨어 파트너인 R&B MOLDDDESIGN SOLUTIONS에서 제공한 SolidWorks와 MOLDWORKS로 작성한 사출 성형 어셈블리의 예

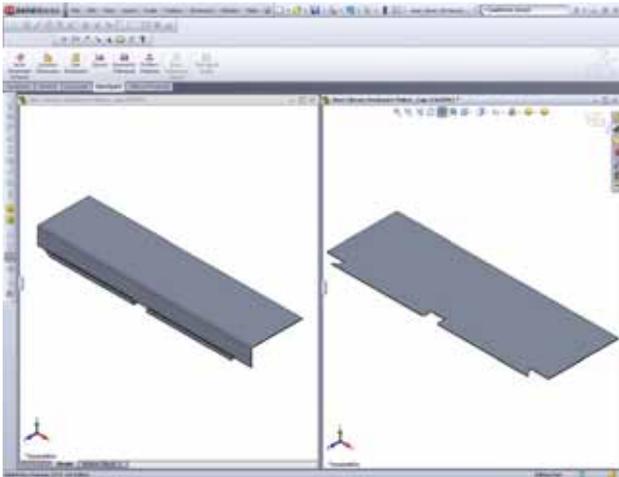
- 문제가 생기면 생명을 잃거나 상해를 입힐 수 있는 위험 가능성이 있는 제품은 3D로 형태, 적합성, 기능을 검사할 수 있다는 이점이 있습니다. 유한요소해석(FEA) 또는 전산유체해석(CFD)을 사용해 이러한 설계를 해석해봄으로써 내부 하중과 실패 모드를 더 잘 파악할 수 있어 제품의 안전도를 높일 수도 있습니다.

문제가 생기면 생명을 잃거나 상해를 입힐 수 있는 위험 가능성이 있는 제품은 3D로 형태, 적합성, 기능을 검사할 수 있는 이점이 있습니다.



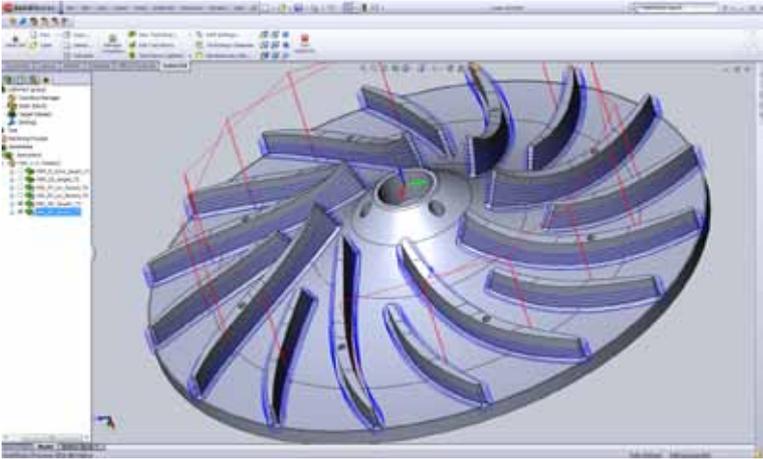
위험 가능성이 있는 제품을 해석해봄으로써 엔지니어는 내부 응력과 기타 물리적 거동을 더 잘 파악하게 되어 제품의 안전도를 향상시킬 수 있습니다.

- 판금 파트는 자동화된 전개도 작성을 통해 시간을 절약할 수 있습니다.



판금 파트(왼쪽)의 3D 모델로 전개도(오른쪽)가 자동으로 작성되므로 작업 시간이 단축되고 제조상의 오류가 줄어듭니다.

- 3, 4, 또는 5축 수치제어 톨로 밀링된 파트나 공구.



SolidWorks®와 SOLIDCAM 파트너 응용 프로그램으로 작성한 5축 수치제어 밀링 프로그램의 톨 경로의 예

- 제품을 제작하기도 전에 3D 시각화를 통해 영업사원이 판촉할 수 있는 제품.



CAD 모델을 사실적으로 렌더링함으로써 설계자는 제품이 실제로 제작될 모양을 시각화하고 마케팅 담당자는 실제 프로토타입을 제작하기 전에 세일즈 자료를 제작할 수 있습니다.

## 구현 계획 수립

주로 2D 도면을 작성하는 데 사용하던 CAD 소프트웨어를 3D 설계 및 모델링 시스템으로 전환할 경우 개발 과정도 바뀌어야 합니다. 작업 과정 변경은 신중하게 계획해야 하며, 잘못하면 작업에 지장을 줄 수 있습니다.

직원이 한 두 명에 불과한 사업주가 아닌 이상, CAD 구현 계획은 모든 직원이 알고 기억할 수 있게 명확하게 기록해야 합니다. CAD 구현 계획에는 다음 사항을 포함해야 합니다.

1. 수행할 작업의 목적 및 설명
2. 비용과 인적 자원
3. 일정

계획을 작성하기 전에 다음 질문에 답해보십시오.

- 새 CAD 시스템에서 가장 먼저 착수할 설계 업무는 무엇입니까?
- 새 시스템을 가장 먼저 사용할 직원은 누구입니까?
- 시스템 관리자, 교육 프로그램 개발자, 라이브러리 관리자 중 누가 지원 기능을 담당하게 됩니까?

앞서 언급했듯이, 업무상 가장 큰 이점을 제공하는 새 CAD 소프트웨어의 기능을 선택하십시오. 예를 들면 다음과 같습니다.

- 시간 절약 및 업무량 감소
- 세일즈 관련 문의에 대한 적극적인 응답
- 설계 품질 향상 또는 설계 오류 감소

업무상 중요도를 기반으로 자동화할 업무의 우선 순위를 정합니다. 이 우선 순위를 정할 때 업무 결정을 담당하는 임원과 상의하도록 합니다.

최초 설계 업무를 선택하고 작업 담당자를 결정하고 나면, 관련된 모든 직원을 교육할 계획을 세웁니다. 교육은 비용이 들고 직원들이 다른 생산업무를 할 수 없게 되므로 구현 예산 및 일정에 포함해야 합니다.

주로 2D 도면을 작성하는 데 사용하던 CAD 소프트웨어를 3D 설계 및 모델링 시스템으로 전환할 경우 개발 과정도 바뀌어야 합니다. 작업 과정 변경은 신중하게 계획해야 하며, 잘못하면 작업에 지장을 줄 수 있습니다.

최초 설계 업무를 선택하고 작업 담당자를 결정하고 나면, 관련된 직원 모두를 교육할 계획을 세웁니다.

## 실행 표준 정립

대부분의 회사에는 상세한 제도 표준이 있지만 많은 직원들이 3D 방식을 도입하면서 그 표준을 업데이트해야 하는 것을 잊어버립니다. 3D CAD의 표준을 정립하는 데 소모하는 시간은 시스템을 계속 사용해 나가면서 여러 차례 만회하게 됩니다. 회사가 채택해야 할 몇 가지 훌륭한 실행 표준의 예가 아래 나와 있습니다.

### 모델 및 도면 템플릿

새 CAD 소프트웨어를 보급해 사용하기 전에 파트, 어셈블리, 도면의 템플릿을 작성합니다. 템플릿은 모든 CAD 파일에 공통적으로 사용되는 설정 정보를 제공하는 파일입니다. 템플릿은 설계자의 작업 시간을 절약해주고 새로 작성하는 각 도면과 모델의 일관된 시작 기반을 제공합니다. 템플릿이 저장된 파일 서버의 디렉토리에서 템플릿을 찾도록 CAD 소프트웨어를 설정합니다.

템플릿을 작성하기 전에 파트, 어셈블리, 도면에 사용할 수 있는 옵션을 알아보고 이해하도록 합니다. 회사의 현재 설계 및 제도 표준에 가장 적합한 옵션을 선택합니다.

회사에서 자주 작성하는 도면 유형의 윗면, 정면, 측면 투영도와 같은 도면부가 포함된 전문화된 템플릿을 작성하면 시간을 더욱 절약할 수 있습니다. 등각 보기는 도면을 더 이해하기 쉽게 해주므로 가능한 경우 등각 보기를 반드시 추가하도록 합니다.

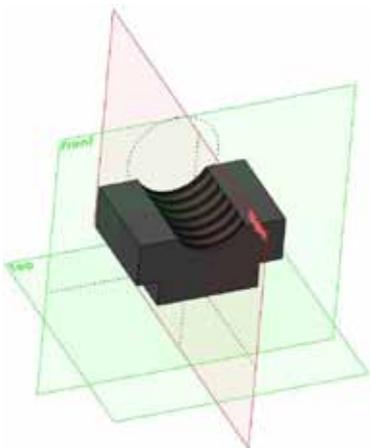
### 파트 방향

파트를 모델 좌표계에 배치하기 위한 회사 표준을 정립합니다. 규칙을 따르면 설계자가 파트를 빠르게 삽입하고 서로 관련된 위치를 기준으로, 또는 데이터 평면을 기준으로 쉽게 배치할 수 있게 됩니다. 표준 파트 방향을 지정해 놓으면 미리 정의된 메이트 관계를 적용하기도 쉽습니다.

파트 모델을 파트 원점에 위치시킵니다. 파트에 한 개의 대칭 평면이 있으면 이 평면은 원점을 통과하는 기본 평면 중 하나에 놓여야 합니다. 파트에 두 개의 대칭 평면이 있으면 두 기본 평면에 놓여야 합니다. 대칭 평면을 위해 윗면, 정면, 우측면 중 하나를 선택합니다.

파트 메이팅 면을 기본 평면 중 한 평면 상의 원점에 위치시킵니다. 제품에 적합한 표준 평면을 선택합니다. 예를 들어, 수평 베이스에 장착되는 제품을 설계할 경우 메이팅 면은 윗면 평면이어야 합니다.

원통형 파트는 동일한 파트 축에 놓여야 합니다. 돌출의 단면은 모두 동일 평면 상에 스케치해야 합니다. 파트의 용도에 따라 한쪽 끝에서 또는 대칭형으로 돌출시킵니다.



이 파트의 대칭 평면은 용이한 배치를 위해 정면 평면과 함께 우측 좌표 평면 상에 놓였습니다.

.....  
규칙을 따르면 설계자가 파트를 빠르게 삽입하고 서로 상관된 위치를 기준으로, 또는 데이터 평면을 기준으로 용이하게 배치할 수 있게 됩니다.

## 피처 및 메이트 관계 이름 지정

3D CAD 모델은 복잡한 형상을 만들기 위해 결합된 비교적 단순한 기하 피처로 구성됩니다. CAD 시스템은 이러한 피처에 돌출 1, 돌출 2, 구멍 1, 구멍 2와 같은 이름을 자동으로 지정합니다. 이렇게 지정된 이름은 파트 모델을 나중에 수정해야 하는 설계자가 구별하기 쉽지 않습니다.

CAD 모델을 자주 다시 사용하려는 경우, 제조 시에 위치를 조정해야 하는 메이트 구멍, 면, 또는 플랜지와 같은 중요한 파트 피처에 구별하기 쉬운 이름을 지정하도록 합니다. 스케치를 한 개 이상의 피처에 사용할 경우 해당 스케치에도 설명이 포함된 이름을 지정합니다. 모델을 작성할 때 세부 정보를 첨부하는 데 시간을 들이면 현재 제품 작업에 대해 의외로, 더 많은 시간을 절약할 수 있습니다.

## 치수 및 구속조건 부가

피처 기반 CAD 소프트웨어의 강력한 이점은 설계자의 의도를 모델에 포함할 수 있다는 것입니다. 예를 들어, 파트가 대칭형일 경우 파트 치수를 변경해도 그 대칭 특성이 유지되도록 피처를 선 또는 대칭 평면을 기준으로 정렬해야 합니다. 제품에 사용되는 공통 파트의 치수 부가 표준을 수립하여 설계자가 준수하도록 합니다.

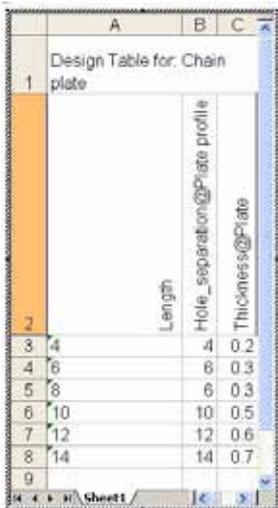
## 변수 이름 지정

3D CAD 모델의 모든 피처 치수는 변수입니다. 그 값을 변경하면 치수가 변경됩니다.

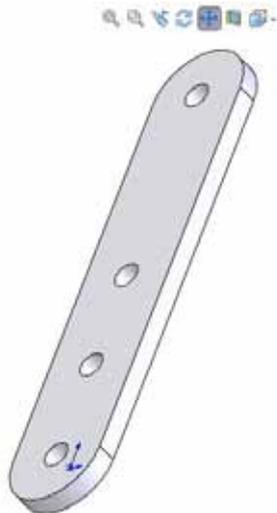
각기 다른 치수로 된 유사한 파트군을 테이블, 수식, 기타 자동화 도구를 사용하여 생성할 수 있습니다. 이 기법은 다양한 유사 부품을 설계하는 회사의 시간을 절약해줄 수 있습니다.

피처에서와 같이, CAD 소프트웨어는 변수에 D1, D2, D3 등의 이름을 자동으로 지정합니다. 피처와 같이, 변수도 의미가 있는 이름을 가지는 것이 중요하므로, 축의 길이를 임의로 지정된 "D7"로 놔두지 않고 "축 길이"로 변경하도록 합니다.

.....  
CAD 모델을 자주 다시 사용하려는 경우, 제조 시에 위치를 조정해야 하는 메이트 구멍, 면, 또는 플랜지와 같은 중요한 파트 피처에 구별하기 쉬운 이름을 지정하도록 합니다.



	A	B	C
1	Design Table for: Chain plate		
2		Length	Hole_separation@Plate profile Thickness@Plate
3	4		4 0.2
4	6		6 0.3
5	8		6 0.3
6	10		10 0.5
7	12		12 0.6
8	14		14 0.7
9			



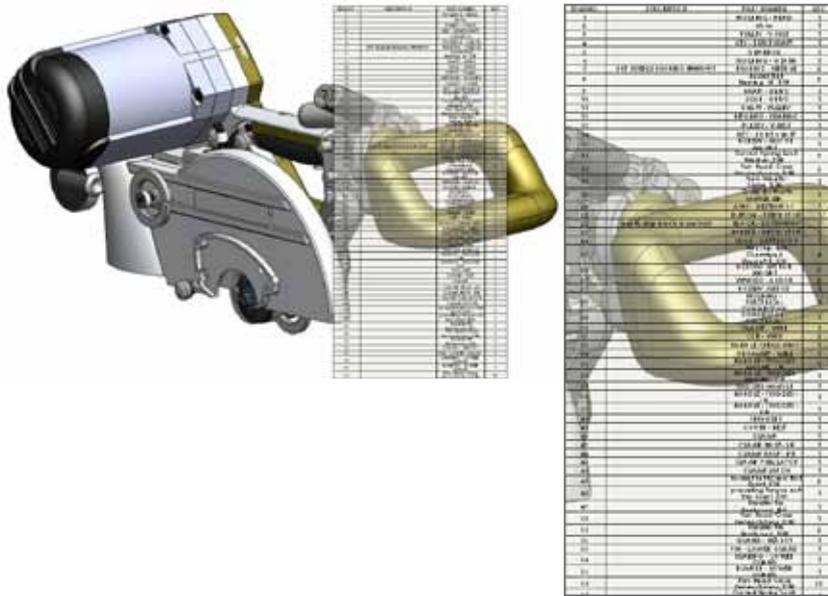
파트 목록이 추가된 SolidWorks 3D 어셈블리

## 그래픽 형식이 아닌 속성의 표준

제품 설계에는 재질 및 그 속성, 표면 거칠기, 공급업체 명, 품명, 비용, 설계자 이름, 파트를 설계한 날짜 등과 같이 그래픽 형식으로 되어 있지 않은 속성이 포함됩니다. 이러한 유형의 정보를 다양한 용도로 액세스할 수 있는 CAD 파트 또는 어셈블리 파일에 저장하도록 합니다.

도면의 BOM이나 제조 자원 관리 시스템은 그래픽 형식이 아닌 속성으로 파트 모델에 자동으로 생성될 수 있습니다. 중량 및 기타 물성치는 재질 속성이 파트와 함께 저장될 경우 계산될 수 있습니다. 설계 과정 중에 제품 데이터를 입력하고 제조 공정 전반에 이 데이터를 참조하면 정확도를 높이고 시간을 절약할 수 있습니다.

설계 과정 중에 제품 데이터를 입력하고 제조 공정 전반에 이 데이터를 참조하면 정확도를 높이고 시간을 절약할 수 있습니다.



식별 가능한 변수 이름이 포함된 설계 변수 테이블의 예

다양한 종류의 파트와 함께 저장된 그래픽 형식이 아닌 데이터의 표준을 정립합니다. 모든 파트에는 이름, 품명, 배포 날짜가 있어야 합니다. 구입하거나 조립한 파트에 대해 각기 다른 유형의 데이터를 저장합니다.

## 품명 지정

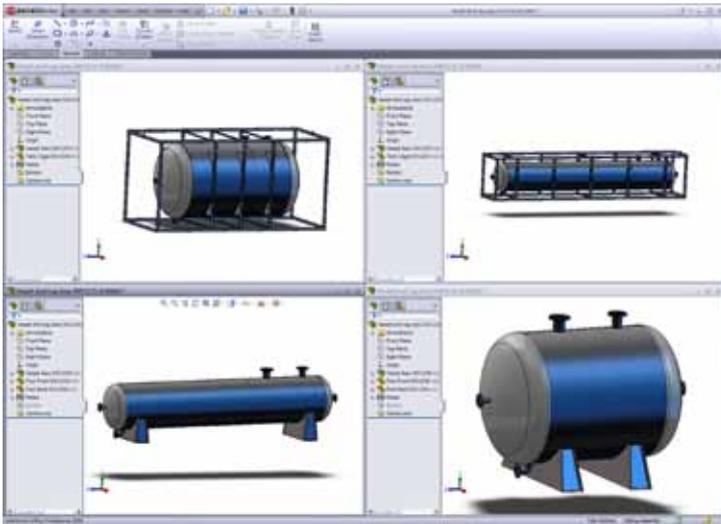
품명을 지정하는 것은 예금 계좌를 결산하는 것과 같습니다. 아무도 이러한 수고를 하고 싶지 않겠지만, 이 작업을 하지 않으면 생산성에 영향을 미칠 수 있는 문제를 야기하게 됩니다. 이러한 문제를 피하려면 PDM 시스템이나 변경 관리 시스템을 사용하여 자동으로 품명이 지정되도록 합니다. 자동 번호 지정 기능은 경리 직원에게 번호를 요청해야 하는 수고를 덜어줌으로써 시간이 절약되고 업무가 지연되지 않도록 해줍니다.

## 파트군 활용

위에서 언급했듯이, 유사 파트 제품군의 설계를 자동화하면 시간이 절약됩니다. CAD 소프트웨어를 보급해 사용하기 전에 회사에서 제작하는 파트들 중 어떤 파트 종류가 설계 자동화를 통해 이점을 얻을 수 있는지 생각해 봅니다.

스쿨버스나 트랙터와 같이 복잡한 제품의 설계를 완전히 자동화하는 것은 어렵습니다. 그러나 이 복잡한 시스템의 좌석, 브래킷, 판금 패널과 같은 다수의 하위 어셈블리는 효율적으로 자동화할 수 있습니다. 생산 기계류, 재료 처리 장비, 공구와 같은 주문 설계 생산(DTP)를 자동화하기 위한 많은 기회를 찾을 수 있습니다.

엔지니어에게 설계를 자동화할 수 있는 파트군 및 하위 어셈블리를 찾아내도록 요청합니다. 대상 목록을 만들고 절약 가능성이 가장 큰 순서에 따라 우선 순위를 정하도록 합니다.



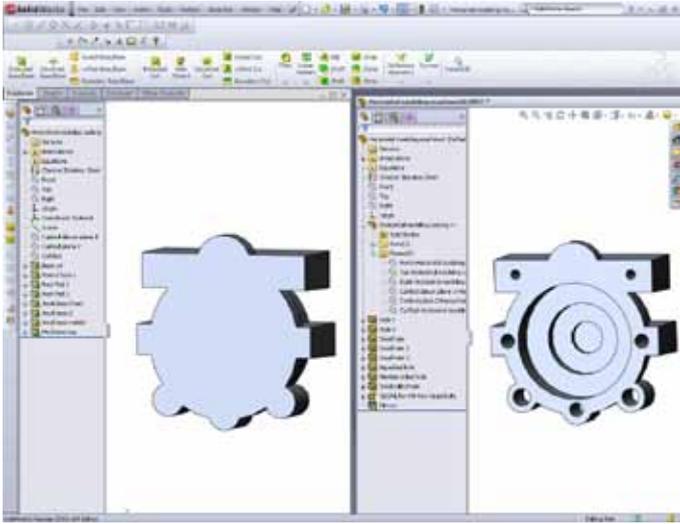
SolidWorks의 파트너 응용 프로그램인 DRIVEWORKS®와 같은 설계 자동화 소프트웨어를 사용하면 수없이 다양한 유사 제품 또는 하위 어셈블리를 자동으로 설계할 수 있습니다.

## 피처 트리 전개

복잡한 파트를 피처 간 종속관계를 최소화한 논리적 구조로 설계합니다. 파트에 여러 종속 관계가 포함되어 있으면, 트리에서 상위 피처 중 하나를 변경하면 여러 개의 피처에서 오류가 발생할 수 있습니다.

설계자는 가장 중요한 피처를 제일 먼저 부가하고 필렛, 모따기, 체결부품 구멍과 같은 세부 피처를 마지막에 추가하도록 배워야 합니다. 중요한 피처들은 독립적으로 배치할 수 있게 피처가 아닌 작업 평면에 연결합니다.

.....  
설계자에게 이러한 규칙을 적용하라고 가르치는 것은 3D CAD 구현의 가장 어려운 측면 중 하나입니다. 그러나, 제조 비용이 적게 들고 수정하기 쉬운 설계를 제작할 수 있다는 이점이 있습니다.



논리적 구조로 된 모델은 개선 및 제조 계획용으로 사용하기 더 용이합니다. 이 예에서, 왼쪽의 미완성 주조 모델은 오른쪽의 밀링된 완성 파트의 기초로 사용됩니다. 참조 평면은 모델의 뒷면으로 정의되어 있습니다. 주조 피처의 순서는 밀링 및 드릴링 피처 앞입니다.

좋은 구조의 설계는 중간 단계의 모델을 작성해야 할 경우 더욱 중요해집니다. 예를 들어, 파트를 미완성 주조로 시작해서 밀링하거나 회전한 후 마지막으로 그 안에 구멍을 뚫을 경우 제조를 위해 분해되도록 파트를 모델링해야 합니다.

설계자에게 제조를 감안한 모델링을 적용하라고 가르치는 것은 3D CAD 구현의 가장 어려운 측면 중 하나입니다. 그러나, 제조 비용이 적게 들고 수정하기 쉬운 설계를 제작할 수 있다는 이점이 있습니다.

### 모델 인도 전 전 검사

종이와 연필을 사용하여 재래 방식으로 제도를 하던 때에는 반드시 검사 과정을 거쳐 도면을 다음 절차로 진행했습니다. 오늘날에는, 많은 회사들이 공식적인 검사 절차를 거치지 않고 3D 모델을 인도합니다. 3D 모델 검사는 다음과 같은 여러 수준에서 이루어져야 합니다.

- 안전도, 치수 정확성, 형태 및 기능적 요건 충족
- 모델링 구조. 모델 트리가 최대한 평평한가? 빈 공간 내에 감춰져 있는 파트나 컷이 있는가? 필렛과 작은 구멍이 마지막으로 부가되었는가?
- 회사 표준 준수. 치수가 올바르게 부가되었는가? 필요한 속성이 포함되었는가?
- 문제가 없는 지오메트리. 파트에 제조 및 해석을 방해하는 작은 면이나 기하적 불규칙성이 있는가?

고수준의 검사는 회사의 제품 및 표준과 올바른 CAD 모델링 과정을 모두 파악하고 있는 숙련된 설계자가 수행해야 합니다. 엔지니어는 모델을 검토하는 데 참고할 검사 기준을 마련해야 합니다.

통상적인 규정 준수 검사는 SolidWorks® Design Checker와 같은 소프트웨어로 수행할 수 있습니다. 이 도구는 부적절한 단위, 비표준 구멍 크기, 생략된 파트 속성, 재생성 오류가 있는 파트, 부분적으로 정의된 스케치 등의 오류를 검사할 수 있습니다.

.....  
 규칙적인 규정 준수 검사는 SolidWorks® Design Checker와 같은 소프트웨어로 수행할 수 있습니다.

## 부품 라이브러리 계획

설계자에게 인터넷에서 부품을 찾아 사용할 수 있게 하면 비용이 많이 들 수 있습니다. 회사에 사용되는 부품의 유형, 브랜드, 크기를 제한하여 비용을 절약할 수 있습니다. 예를 들어, 대부분의 회사는 그들이 들여놓는 체결부품의 사용 가능한 크기를 제한할 수 있다는 것을 깨닫습니다. 설계자가 고를 수 있는 선택폭을 제한하면 구매, 재고품, 제품 지원 비용이 줄어듭니다. 또한, 부품을 대량으로 주문할 수 있어 더 좋은 가격에 구입할 수 있는 이점도 있습니다.

제품에 자주 사용되는 부품의 라이브러리를 구축하여 설계자의 시간과 노력을 아껴줄 수 있습니다. 대부분의 CAD 소프트웨어에는 체결부품, 구조용 강 웨이프, 스프링, 베어링, 기어 스프라켓, 폴리의 라이브러리가 포함되어 있습니다. CAD 소프트웨어 회사는 펌프, 기어박스, 전기배선 커넥터, 고정장치, 몰드 베이스, 밸브와 같은 독점 부품의 온라인 라이브러리를 제공하기도 합니다. 이러한 서비스 유형의 한 예가 SolidWorks 3D Content Central® ([www.3dcontentcentral.com](http://www.3dcontentcentral.com))입니다.



HARTNESS INTERNATIONAL에서 생산하는 자동 병 포장 시스템은 공통 부품을 사용하는 각 고객에게 맞게 고유하게 구성된 제품의 예입니다.

CAD 모델은 다양한 소스에서 찾을 수 있지만 각 회사는 승인된 부품의 전용 라이브러리를 작성해야 합니다. 이러한 CAD 모델은 읽기 전용 형식으로 회사의 파일 서버나 PDM 시스템에 저장해야 합니다. 직원 중 한 사람에게 부품 라이브러리 관리자 역할을 맡겨, 파트 중복을 막고 회사 표준에 따라 모델링할 수 있게 하고 필요한 속성을 포함시키고 부품을 올바르게 분류하도록 합니다.

부품은 유형별로 분류한 폴더로 구성하여 설계자가 빠르게 찾을 수 있도록 해야 합니다. 부품을 라이브러리에 추가할 때는 회사의 파트 모델링 표준에 맞는지 확인해야 합니다. 공급업체 이름 및 품명과 회사의 품명, 공급업체 번호(사용될 경우), 설계자나 구매 담당자가 필요할 수 있는 기타 정보(환경 표준 준수 등)와 같은 사용자 정의 속성을 포함시킵니다.

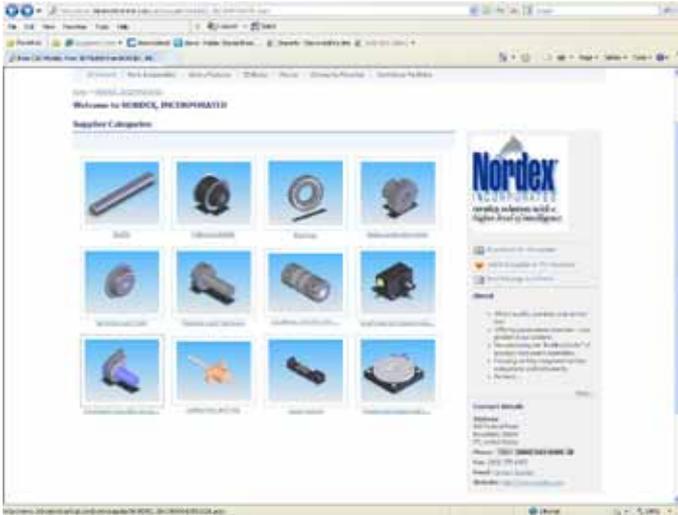
표준 형식으로 불러온 파트는 해당 CAD 소프트웨어의 고유 형식으로 저장해야 합니다. 불러온 파트는 수정 작업이 필요할 수 있으므로 라이브러리 관리자가 파트가 사용될 때마다가 아닌, 이 작업을 한꺼번에 수행해야 합니다. 해당 CAD 시스템에서 지원할 경우 부품에 SmartMate 기술을 추가하여 빠르게 배치할 수 있게 합니다.

인터넷은 지원 및 문제 해결, 재질 및 부품 검색, 공급업체와의 커뮤니케이션, 원격 데이터 백업 제공 등, CAD의 여러 측면에서 없어서는 안될 수단이 되었습니다.

대부분의 CAD 소프트웨어에는 체결부품, 구조용 강 웨이프, 스프링, 베어링, 기어 스프라켓, 폴리와 같은 공용 부품의 라이브러리가 포함되어 있습니다.

## 라이브러리를 빠르게 구축하기 위한 팁

CAD 소프트웨어에 포함된 파트 라이브러리를 사용하거나 인터넷에서 파트 모델을 다운로드하고 확인합니다. 다운로드한 파트에 치수 제어 피처가 없을 경우 걱정하지 않아도 됩니다. 구입한 파트의 치수는 변경할 필요가 없습니다.



SolidWorks 3DCONTENTCENTRAL은 기계 시스템 설계 엔지니어가 사용할 수 있는 수많은 상용 파트 3D 모델을 제공합니다.

파트 모델이 없을 경우 시간을 절약할 수 있는 파라메트릭 파트군을 사용합니다. 파트 모델에 필요한 세부 정보만을 추가하여 설계자가 형태, 적합성, 기능을 확인할 수 있도록 합니다.

.....  
회사에 사용되는 부품의 유형, 브랜드, 크기를 제한하여 비용을 절약할 수 있습니다.

CAD 시스템 사용을 시작하기 전에 라이브러리를 분류하고 전체적인 윤곽을 잡습니다. 단, 필요한 파트를 단 한 번에 구축하지는 마십시오. 필요할 때마다 파트를 추가하고 재사용을 위해 라이브러리에 체크인하는 것이 더 빠르고 비용이 적게 드는 방법입니다.

모든 라이브러리 파트에 필수 정보 확인 목록을 만들고 설계자가 사용 방법을 익히도록 합니다. 확인 목록을 이용하면 설계자가 특정 파트를 필요한 경우 즉시 준비할 수 있습니다.

## 직원 교육

직원 교육을 할 여유가 없다고 하는 회사들은 나중에 교육 부족으로 인한 곤란을 겪게 됩니다. 교육을 받지 못한 직원들은 바로잡아야 하는 실수를 하게 되고 CAD 시스템의 기능을 충분히 활용하지 못하므로 생산성이 낮습니다.

CAD 리셀러와 같은 외부 전문가에게 교육을 요청하여 교육에 꼭 참석하도록 유도합니다. 다른 사람들에게는 교육이 독점적으로 행해지지 않도록 하십시오. 리셀러 및 지역 학교 프로그램은 직원들에게 스케치 및 웨이프 피처 작성 방법과 같은 기초 사항을 교육할 수 있지만, 외부인이 회사의 절차 및 공정에 대해 교육할 수는 없습니다. 리셀러와 대학 강사들은 귀사 제품을 최적의 상태로 설계하는 방법에 대해서 알고 있을 거라 기대하지 마십시오.

교육과정은 회사의 필요에 맞게 기획해야 합니다. 계획에 적합한 공급업체와 상의하여 교육 개요를 구성합니다. 직원들이 사용하게 될 시스템 기능에 초점을 맞추고 필요 없는 기능은 생략합니다. 즉, 회사에서 판금과 구조용 철강으로 된 제품을 제작하는 경우 직원들에게 산업 디자인에 사용되는 복잡한 곡면 모델링을 교육할 필요가 없습니다.

교육 개요에는 다음과 같은 사항도 포함되어야 합니다.

- 파일 이름 지정, 번호 매기기, 저장, 배포 절차
- 라이브러리 위치 및 구성 방법
- 사용 가능한 템플릿 및 사용 방법

설계자가 새로운 CAD 시스템에 점점 익숙해짐에 따라, 더 생산적인 사용 방법을 터득하게 될 것입니다. 이러한 향상 효과를 교육 과정 및 참조 자료에 추가해야 합니다.

## 시스템 구조 계획

CAD 시스템의 구조에는 컴퓨터 하드웨어, LAN 구성, 소프트웨어 설치, 데이터 관리, 인터넷 서비스가 포함됩니다.

### 하드웨어 요구 사항

2D에서 3D CAD 소프트웨어로 업그레이드할 경우 설계자의 워크스테이션, 부서 파일 서버, 네트워크 장비도 함께 업그레이드할 계획을 세워야 합니다.

#### 설계자 워크스테이션

소프트웨어 공급업체에서 인증한 전문가급 모델을 선택합니다. 각 엔지니어링 응용 프로그램에 권장되는 그래픽 어댑터, 프로세서 종류, RAM 양 및 메모리의 크기에 대해 공급업체에 문의하도록 합니다.

#### 부서 파일 서버

서버는 CAD 모델과 부품 라이브러리를 저장하고 데이터 관리 소프트웨어를 실행합니다. CAD 파일 서버의 가장 중요한 특성은 디스크 용량과 안정성입니다. 이상적인 상황은 서버 디스크 용량이 여기에 네트워크로 접속된 모든 CAD 워크스테이션의 용량과 일치하는 것입니다.

RAID(Redundant Array of Inexpensive Disks) 저장 시스템은 여분 디스크를 통해 엔지니어링 데이터를 보호합니다. RAID 1-6 레벨은 여러 개의 디스크로 데이터를 분산하여 디스크 드라이브 오동작으로 인한 영향을 최소화합니다. 드라이브에 장애가 발생할 경우 정보가 손실되지 않습니다.

#### 네트워크 장비

파일 크기와 LAN의 속도에 따라, 네트워크 장비를 업그레이드해야 할 수도 있습니다. 네트워크의 속도를 테스트하려면 일반적인 크기의 파트와 어셈블리를 서버에서 클라이언트로 이동하고 속도가 적절한 지 알아보기 위해 전송 시간을 평가합니다. 속도가 너무 느리다고 판단되면 기가비트 이더넷 장비가 가격도 합리적이고 파일 서버에서 대형 모델을 송수신할 때 지연되는 현상도 없애줍니다.

교육을 받지 못한 직원들은 바로잡아야 하는 실수를 하게 되고 시스템의 기능을 충분히 활용하지 못하므로 생산성이 낮습니다.

CAD 시스템의 구조에는 컴퓨터 하드웨어, LAN 구성, 소프트웨어 설정, 데이터 관리, 인터넷 서비스가 포함됩니다.

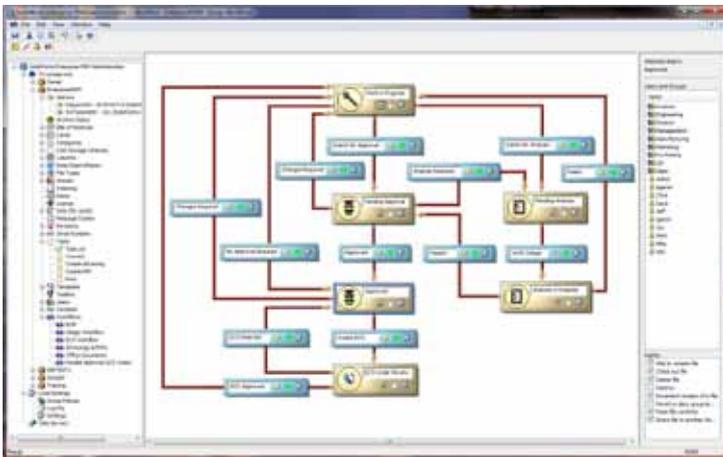
## 표준화된 설정

회사에 CAD 담당 관리자가 있으면 각 워크스테이션에 설치된 옵션을 표준화하여 노동비용을 줄일 수 있습니다. 설계자가 개별적으로 옵션을 선택할 수 있게 하면 지원 담당자가 문제를 진단하고 질문에 답변하기 어렵게 됩니다. 관리 이미지를 사용하여 소프트웨어를 설치해본 적이 없다면 소프트웨어 판매점 직원에게 설치를 도와줄 것을 부탁드립니다.

## 데이터 관리

회사에서 CAD 소프트웨어를 사용하는 직원이 적지 않거나 설계팀이 동일한 제품을 가지고 작업할 경우에는 제품 데이터 관리(PDM) 소프트웨어가 필요합니다. 설계 프로세스의 흐름을 통제하는 관리 시스템인 PDM 소프트웨어는 설계자가 실수로 다른 작업자의 설계에 덮어쓰는 것과 같은 오류를 방지해 줍니다. 또한, 설계자가 현재 수정본을 확인하고 속성과 키워드를 사용하여 최근 정보를 검색할 수도 있습니다.

PDM 소프트웨어는 복잡할 수 있습니다. 회사에서 최소 두 명의 직원을 소프트웨어 설정 및 사용 방법에 대해 공식적으로 교육받도록 합니다. CAD 판매점이나 전문서비스 회사의 전문가를 고용하여 최초 설치 및 교육을 담당하게 하는 것도 좋습니다.



SolidWorks ENTERPRISE PDM의 설계 승인 과정을 보여주는 이 흐름도는 엔지니어가 관리 작업을 더 효율적으로 수행할 수 있게 도와주는 고급 활용 사례 중 하나입니다.

PDM 소프트웨어를 구현할 때 체크인 및 파일 추적 기능을 제공하는 간단한 시스템부터 시작합니다. 모든 직원이 기본적인 시스템에 익숙해지면 변경 관리, BOM 관리, 공급업체의 직접적인 액세스, 제조 자원 계획으로의 링크 등과 같은 기능을 추가합니다. 이러한 응용 프로그램은 승인된 데이터만 제조 단계로 넘길 수 있게 해주어 시간을 절약해주고 오류를 줄여줍니다.

## 인터넷 서비스

인터넷은 지원 및 문제 해결, 재질 및 부품 검색, 공급업체와의 커뮤니케이션, 원격 데이터 백업 제공 등, CAD의 여러 측면에서 없어서는 안될 수단이 되었습니다. 어떤 인터넷 연결에서와 마찬가지로, 파일을 손상시키고 시스템 성능을 저하시키는 악성 소프트웨어로부터 CAD 워크스테이션을 보호해야 합니다.

인터넷 네트워크를 보호하기 위해 방화벽 라우터를 설치하고 개별 워크스테이션에 안티바이러스 소프트웨어를 설치하여 중요한 자산을 보호하십시오. 구글의 포스티니(Postini) 서비스와 같은 새로운 종류의 보안 서비스는 인터넷 네트워크 외부에서 작동되어 악성 정보가 방화벽 라우터에 도달하기 전에 차단해줍니다.

PDM 소프트웨어는 설계자가 다른 작업자의 설계에 덮어쓰는 것과 같은 오류를 방지해 줍니다. 또한, 설계자가 현재 수정본을 확인하고 속성과 키워드를 사용하여 최근 정보를 검색할 수도 있습니다.

## 끝맺음말

이 문서를 읽어 보는 것만으로도 성공적인 3D CAD 시스템 구현의 첫 단계를 완수한 것입니다. 가장 생산적인 활동을 규정하고 실행 표준을 정립하고 시스템 구현과 구조를 계획하는 단계를 제대로 밟아나가면 이를 통해 최대한 이점을 누리게 될 것입니다. 더 큰 성과를 거두려면 다음 사항을 기억하십시오.

- **인내심을 가지십시오.** 모든 직원들이 동시에 새로운 CAD 시스템으로 전환하도록 강요하지 마십시오. 가장 생산적인 작업부터 시작하여 새 시스템을 단계적으로 도입하도록 합니다.
- **진행 과정을 평가하십시오.** 계획에 정량화할 수 있는 목표를 포함시키십시오. 목표에 도달했는지 확인해보고 성공했다면, 다른 직원에게 그 결과를 알려십시오. 성공하지 못했다면, 시스템이 예상대로 작동하지 않은 이유를 찾아내도록 합니다.
- **유연성 있게 대처하십시오.** 새 시스템이 특정 작업에 대해 예상했던 것보다 낮은 생산성을 보이면 계획을 수정하여 다른 작업을 시도해보십시오.
- **계속 개선하십시오.** 가장 성공적인 회사는 프로세스를 지속적으로 개선해 나갑니다. 생산성 향상을 목표로 설정하고 직원이 자신의 방법을 꾸준히 개선시킬 시간을 주십시오.

새 CAD 시스템은 강력한 도구입니다. 이 도구를 사용하여 작업 과정에 혁신을 일으키고 제품의 품질을 향상시키고 사업을 번창시키고 나아가서는 세상을 변화시킬 수도 있습니다. 신중하게 계획하고 체계적으로 교육하고 좋은 실행 표준을 정립하고 보다 나은 제품을 설계하십시오.

SolidWorks CAD 소프트웨어에 대해 더 자세히 알아보려면 [www.solidworks.co.kr](http://www.solidworks.co.kr)을 방문하시거나 전화 02.3270.8500으로 문의하십시오.

.....

L. Stephen Wolfe는 캘리포니아 샌디에고에 있는 기계 엔지니어입니다. 그는 *Computer Aided Design Report and Product Data Management Report*의 발기인이자 발행인입니다. 20년 이상 이 간행물이 CAD 업계의 소비자 보고서 역할을 해왔습니다. Wolfe는 CAD/CAM 시스템 선택 방법에 대한 두 권의 <*The Smart Manager's Guide to Selecting and Purchasing CAD Systems*>과 <*The CAD/CAM Strategic Planning Guide*>를 저술했습니다. 그는 현재 기계 엔지니어링 소프트웨어 분야 컨설팅, 소비자들의 요구사항 규정 지원, 독자적인 조사 실시, 소프트웨어 공급업체와 협상, 신규 소프트웨어의 효율적인 구현 등에 종사하고 있습니다.

.....

.....

**본사**  
Dassault Systèmes SolidWorks Corp.  
300 Baker Avenue  
Concord, MA 01742 USA  
전화: +1 978 371 5011  
이메일: [info@solidworks.com](mailto:info@solidworks.com)

**아시아/태평양 지사**  
전화: +65-6511-7988  
이메일: [infoap@solidworks.com](mailto:infoap@solidworks.com)

**한국 지사**  
전화: +82 (0)2 3270 8500  
이메일: [infokorea@solidworks.com](mailto:infokorea@solidworks.com)

