

Solid Edge における シンクロナス・ テクノロジー利用の拡張

2009 年 5 月



シーメンス PLM ソフトウェア

ホワイトペーパー

(Collaborative Product Development Associates, LLC 作成)

本書の著作権は Collaborative Product Development Associates, LLC (CPDA) にあり、米国をはじめとする各国の著作権法および条約によって保護されています。本書に関して CPDA から文書による許諾を得ることなく、コピー、複製、情報検索システムへの保存、あらゆる形式での送信、公開／非公開状態のウェブサイトや掲示板への投稿、および第三者へのサブライセンス許諾を行うことはできません。本書の著作権に関する表記を曖昧にしたり、削除したりすることはできません。Collaborative Product Development Associates および CPDA は Collaborative Product Development Associates, LLC の商標です。本書で言及される製品および企業の商標および登録商標はすべて保護されています。

本書は、信頼性が高いと考えられる情報および情報源に基づいて作成されています。本書は「現状どおり」の形で使用されることを意図したものです。この点について CPDA はなんら保障および表意せず、本文に記載されているデータ、対象分野、品質、および適時性の正確性についてなんら法的責任を負わないものとします。

目次

VELOCITY SERIES	2
SOLID EDGE のモデリング	3
部品およびアセンブリのモデリング	5
2次元図面の寸法を 3D へ移行	5
2D 断面の編集用ライブ断面	9
スケッチ駆動が可能になった規格フィーチャ	10
板金設計	11
ダイレクトな相互作用パラダイム	11
ライブルール	12
SOLID EDGE SIMULATION	13
SOLID EDGE INSIGHT	15
まとめと展望	16



Solid Edge における

シンクロナス・

テクノロジー利用の拡張

SOLID EDGE WITH SYNCHRONOUS TECHNOLOGY 2 はシーメンス PLM ソフトウェアが新しくリリースしたソフトウェアです。1 年前に初めて発表された履歴なしのソリッドモデリング手法、シンクロナス・テクノロジーの新たな使用方法を導入することで、PLM 業界をリードし続けています。2008 年 4 月、シーメンスは 3D ソリッドモデリング分野の 20 年の歴史の中でもトップレベルの重要性と革新性を持つ技術進歩で業界を驚かせました。明示的モデリングの柔軟性を備えながら完璧な制御性と再現性を実現するシンクロナス・テクノロジーは、最も優れた寸法および拘束技術を組み合わせた履歴なしのフィーチャベース・モデリング手法であることが実証されています。そしてこのたび、Solid Edge でのシンクロナス・テクノロジーの使用 방법이 いっそう向上したことが公表される運びとなりました。

Solid Edge モデリングの向上点の多くは、純粋な 2D の世界から 3D CAD へ移行しようとしているユーザや、ビジネスプロセスにおいて 2 次元図面をインポートして 3D モデルを主要な構成要素として構築する必要のあるユーザを対象としたものです。このリリースでは、部品およびアセンブリのモデリングでのシンクロナス・テクノロジーの使用 방법이 いっそう拡充されています。主要な機能追加の 1 つとしては、Solid Edge インテリジェント板金設計アプリケーションに対するシンクロナス・テクノロジーの拡張が挙げられます。板金に関しては、特定の編集によってトポロジに対する修正など追加的なモデル変更が生じるといった固有の問題が複数提起されていました。そこで、こうしたインテリジェント・アルゴリズムにシンクロナス・テクノロジーを組み合わせることで、新たな安定したモデリング手法として性能や信頼性が強化されたのです。

こうした Solid Edge の機能向上に加え、有限要素解析 (FEA) 用中間層アプリケーション Solid Edge Simulation の新規導入、最新の Microsoft SharePoint プラットフォームと結びついたシングルサイト・データ管理用 Solid Edge Insight™ のさらなる向上も実現しています。これらによって、シーメンス PLM ソフトウェアをご利用いただく企業の皆様が、現在の厳しい市況においても、イノベーションを促進し競争力を高めるお手伝いをします。

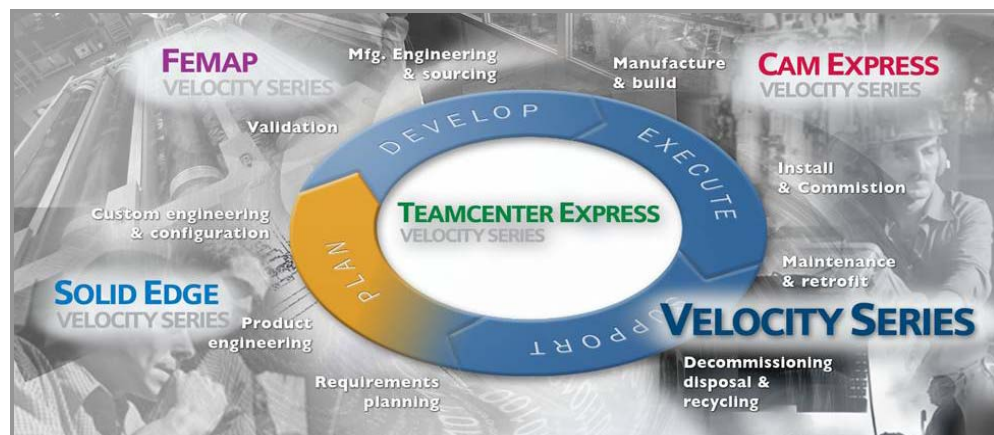
Velocity Series

Solid Edge は、シーメンス PLM ソフトウェアが提供する Velocity Series の構成要素であり、特にミッドマーケットでの小規模から中規模製品の製造ビジネスのニーズを対象とした、事前設定、設計、分析、製造、およびデータ管理ソリューションのポートフォリオです。こうした中規模マーケットでは、IT スタッフが少人数しかいない（または存在しない）企業でありながら、2D 設計アプローチから完全な 3D への移行に対応することが必要なケースがあり、文書化プロセスが限定されている（または存在しない）場合もあります。このような企業ではリエンジニアリングやトレーニングのためのリソースも不足しています。また、常にリスクを最小限に抑え、競争力を保つためにツールの所有コストを低く維持することも必要とされます。そのような場合に、上述のようなプラットフォームを導入することにより、この厳しい経済情勢において企業の生き残りにプラスになる効果が得られます。

Velocity Series (図 1) で提供される内容は次のとおりです。

- **SOLID EDGE** : 製品モデル作成用
- **FEMAP** : 有限要素解析モデリング用
- **CAM EXPRESS** : NC プログラミング・ソリューションを伴うマシンツール製造用
- **TEAMCENTER EXPRESS** : 統一的で、あらかじめ設定済みのコラボレーティブな製品データ管理 (cPDM) ソリューション

図 1
VELOCITY SERIES



Siemens PLM Software による無料提供

シーメンスでは、VELOCITY SERIES をモジュラー式の一連の統合ソリューションとしてパッケージ化しています。業界のベスト・プラクティスを備えており、特定のビジネスで必要な製品のみを選択できます。こうしたソリューションはすべてネイティブの Microsoft プラットフォームをベースとしています。そのため、総所有コストは低く抑えられ、使用方法も簡単です。

Solid Edge のモデリング

シンクロナス・テクノロジーを備えた Solid Edge では、設計オーサリングとともに主要な画期的進歩である履歴なしの CAD が提供されています。2008 年に初めてシンクロナス・テクノロジーが導入されたとき、PLM 業界の大部分はその能力に懐疑的でした。Collaborative Product Development Associates (CPDA) は当時、徹底的な技術検討を行い、この技術の成功を予見していました。今日、その優位性は技術を使用するユーザによって大きく広められ、CPDA が予期した成功が裏付けられる結果となっています。

イリノイ州ロックフォードにある Summit Tool Design (www.summitsedge.com) の Scott Christensen 氏は、インタビューに答えて次のように述べています。「私たちが Solid Edge with synchronous technology の恩恵を受けているのは間違いありません。特に他のシステムで作成された CAD データを扱うユーザにとって Solid Edge で得られるものは大きいでしょう。」同氏は競合するアプリケーションのネイティブ CAD モデルを「フィーチャやスケッチといったインテリジェンスを伴わず、変更、修正、および他のコンポーネントへの組み込みが容易な単一のボディ」としてインポートする場合を例に挙げ、次のように指摘しました。「履歴なしのシンクロナス・テクノロジーを使用することでファイルは小規模になり、開く動作や保存動作は高速になります。履歴ベースの重いファイルに比べて再計算も高速です。すべてが大切な時間の節約につながります。」

同様の意見が National Steel Car (www.steelcar.com) の CAD 管理者 Cory Goulden 氏からも寄せられています。同氏は「初めてシーメンス PLM ソフトウェアのシンクロナス・テクノロジーについて耳にしたときには、従来の設計アプローチへの投資が回収できないのではないかと懸念しました」と語りますが、新しいユーザインターフェイスを習得してから「1 週間のうちにシンクロナス・テクノロジーで最初の部品を作成する方法を理解し、1 か月のうちにはシンクロナス・テクノロジーが National Steel Car に利益をもたらすことを確信しました」と話しています。また、「外部の供給元から取得した編集の必要のあるモデル」を例にとり、「Solid Edge の以前のリリースである V20 では、モデルの端を切り落として再作成する必要があるので数時間はかかっていた作業が、シンクロナス・テクノロジーを備えた Solid Edge では、エクスポートした上で Parasolid フォーマットへ再インポートしてモデルを変更するまでに 5 分とかかりませんでした」と語っています。

CPDA では、こうしたエンドユーザからの声をシンクロナス・テクノロジーがモデリング手法として認められた結果であると捉えています。シンクロナス・テクノロジーには、さらなる飛躍の可能性があるかと確信を持っています。そして実際、シンクロナス・テクノロジーを使用すれば、設計手法に改革をもたらすことができるのです。

部品およびアセンブリのモデリング

基本的な部品およびアセンブリのモデリングは、大量の CAD から構成されています。シーメンスでは、設計プロセス全体をカバーする形でシンクロナス・テクノロジーを実装しています。一見、シンクロナス・テクノロジーは設計編集操作だけに特化しているような印象を受けるかもしれませんが、しかし、典型的な CAD 設計者の作成方法で多くの場合に行われる作業、つまり形状の大まかな描画をはじめ、それに続くドラッグ / 再配置操作や寸法の制御などは、いずれも実際のところ編集操作にほかなりません。

Solid Edge のこのリリースでは、作成および編集タスクに対応する多数の重要な設計操作をもとに、2D 環境のユーザをはじめ、履歴ベース 3D および明示的モデリングシステムの両方のユーザを特に重視した拡張がなされています。このリリースは新たに導入されたモデリング規格フィーチャを備えており、規格フィーチャの基底となるスケッチへ変更を加えて編集することもできます。また、Solid Edge では非インテリジェントな 2 次元図面の 3D モデル駆動寸法への変換がサポートされています。さらに、他の実装と同様に 2D モデルの断面を使用した、CAD 世界で受け入れられやすい新規 3D 編集用ユーザインターフェイス・アプローチもサポートされています。

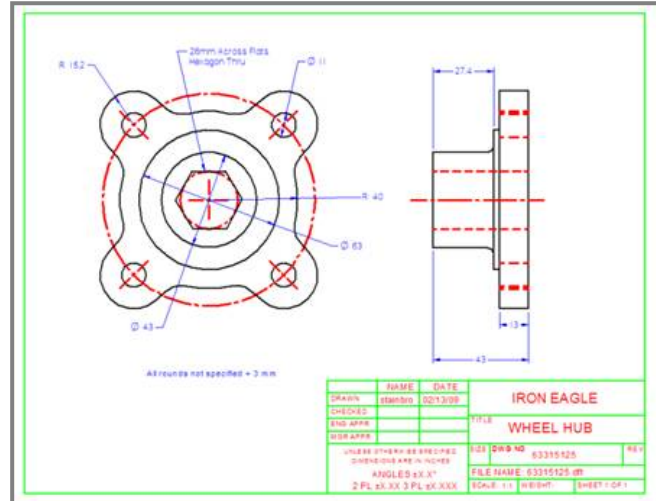
2 次元図面の寸法を 3D へ移行

中規模ビジネスで設計者が繰り返し行う必要のある一般的なタスクに、AutoCAD などの競合アプリケーションで生成された 2 次元図面のインポートがあります。インポートした 2 次元図面は、後に 3D モデルの作成に使用されることとなります。Solid Edge には、このプロセスを容易にする生産性の高いツールが数多く用意されています。

2009年5月

図2
2次元図面の
インポート

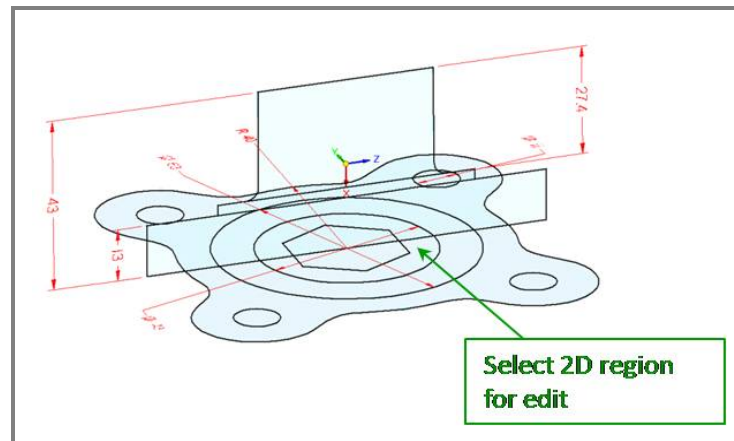
洗練されたツールを使用して、まず2次元画面を Solid Edge にインポートします (図2)。DXF、AutoCAD、ME10 をはじめとする多数のフォーマットが利用可能です。Solid Edge に図面が表示された後は、Create 3D (3Dを作成) というコマ



Siemens PLM Software による無料提供

ンドを呼び出して目的の図や寸法を選べます。これらは後に図3に示すように、3Dのスケッチにコピーされます。2次元図面の寸法は非インテリジェントな寸法であり、シンプルなビジュアル・オブジェクトとして赤色で表示されます。

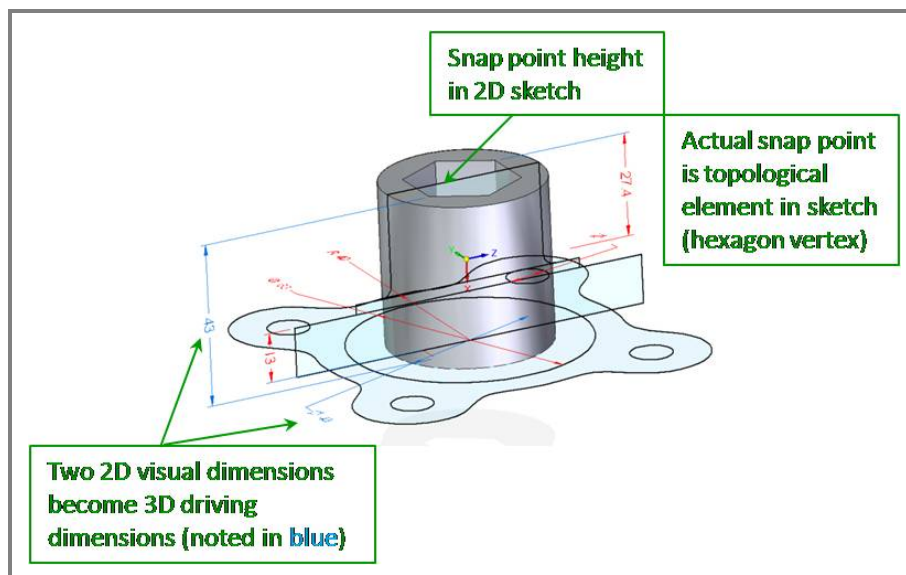
図3
2つの
2Dスケッチ内での
3D作成



ベース画像は Siemens PLM Software による無料提供

上の図で示されているように、3Dスケッチモデル内では内側の円および六角形で仕切られた2D領域を選択して、上部に押し出せます。

図 4
2D ビジュアル寸法から
3D 駆動寸法への
押し出しによる自動変換

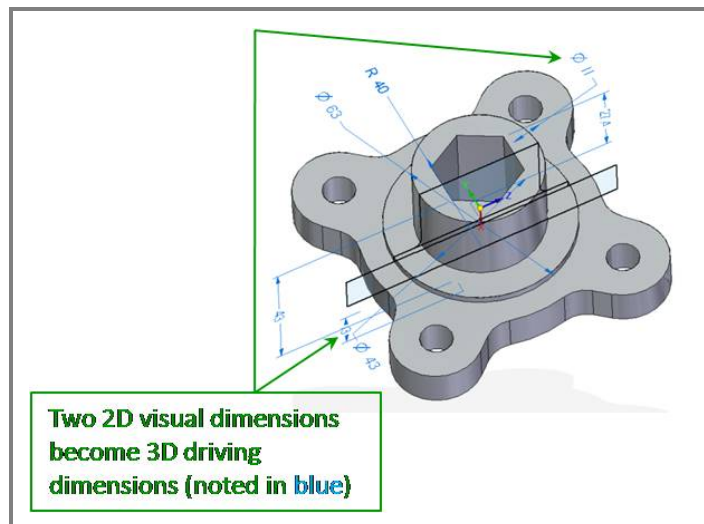


ベース画像は Siemens PLM Software による無料提供

押し出した形状のドラッグをスケッチのスナップ・ポイントで終了します。この例では、図 4 のアノテーションで指定された境界線近くでマウスを放すことによって、スナップ・ポイントの高さが決定しています。ただし、実際のスナップ・ポイントは最も近いトポロジ要素で、この場合は六角形の頂点です。押し出し操作を終了するとすぐ、非インテリジェントな寸法が、インテリジェントな 3D 駆動寸法になります（青色の表示）。

ベースの形状を押し出して完成した 3D ソリッドを図 5 に示します。2D ビジュアルの寸法がすべて 3D 駆動寸法になっていることに注目してください。

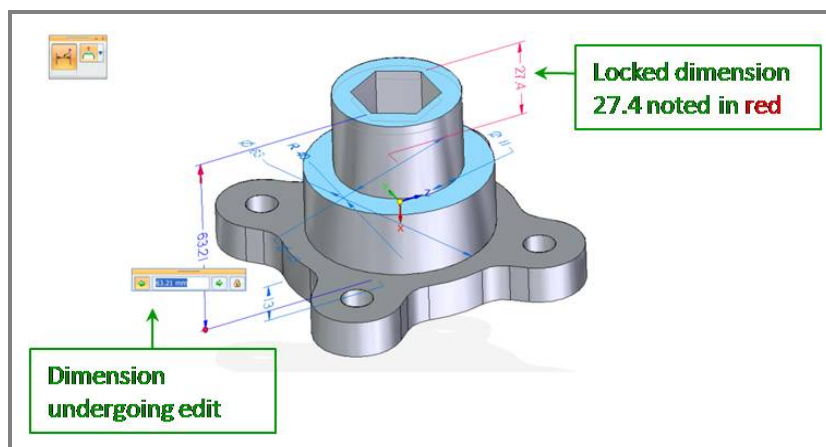
図 5
3D ソリッド完成の
ための最終的な
押し出し



ベース画像は Siemens PLM Software による無料提供

シンクロナス・テクノロジーの性能は、この時点で発揮されます。次の図 6 に示すように、赤色で示されている寸法を上部の円柱の高さにロックし、テキストボックスで表示されているさまざまな 3D 駆動寸法の値を変化させられます。

図 6
モデル編集での
シンクロナス・
テクノロジーによる
ロック済み寸法の維持



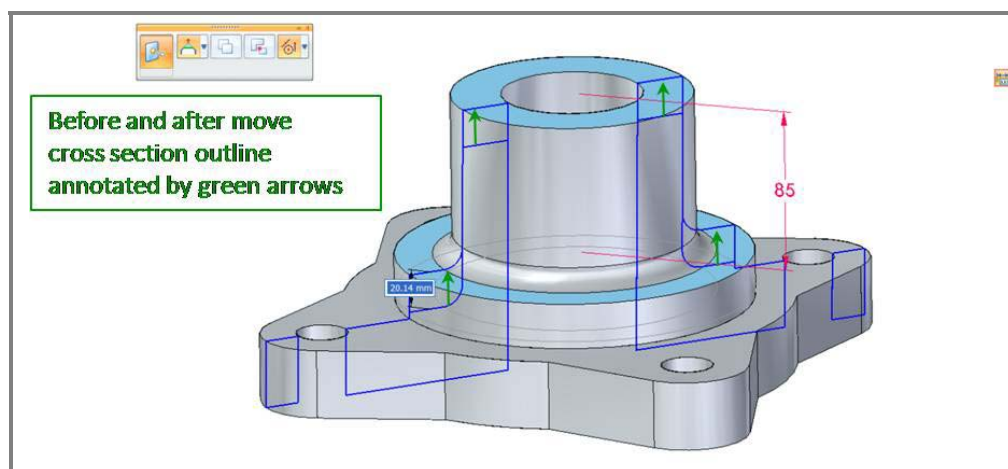
ベース画像は Siemens PLM Software による無料提供

下部の円柱の高さの駆動寸法が変化しても、上部の円柱はロック段階の状態にとどまるため、高さ 27.4 で一定となります。このようなレベルの制御は、履歴ベースのモデラーの場合、できたとしても非常に難しいものです。

2D 断面の編集用ライブ断面

Solid Edge のこのリリースでは、インターフェイスに新たなユーザアプローチが導入されています。そのため、ソリッドモデルで 3D モデルの 2D 断面を直接変更する方法で編集できます。この全般的なアプローチは簡単に使用できることから、CAD の世界で人気を博しています。2D CAD に慣れた CAD ユーザにとって、このアプローチがいかに直感的かを考えれば当然でしょう。3D 部品の中の部分でも切り取れる 2D 断面のことを**ライブ断面**といいます。2D 要素を新しい位置までドラッグするか、または寸法を制御して変更できます。図 7 では、取り付け穴およびメインジャーナルの中心部からの断面が追加されています。

図 7
ライブ断面



ベース画像は Siemens PLM Software による無料提供

駆動寸法の値ボックスを使用して下部の円柱の最上部を上方へ移動すると、上部の円柱もそれに合わせて、赤色で示されたロック済み寸法（高さ 85）を保ったまま移動します。

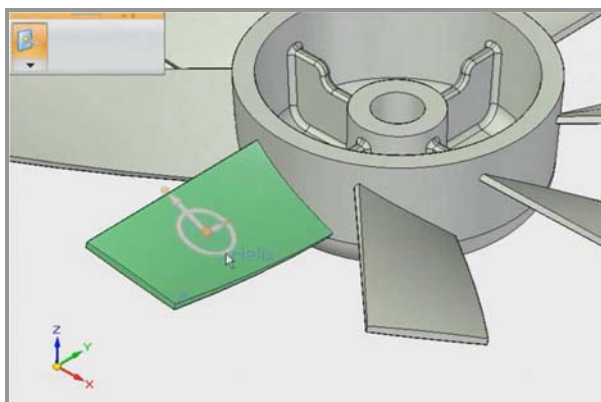
こうした編集は、履歴ベースの CAD アプリケーションでは不可能であり、ソリッドを必要に応じて変更するには、モデルの履歴を検討した上で編集の適用が必要な場所を決定する必要があります。Solid Edge のこのリリースでは、シンクロナス・テクノロジーを使用できるので、いつでもソリッドのあらゆる面から断面を切り出して寸法を適用し、寸法の値を変更して編集できます。シンクロナス・テクノロジーによって、実際に適切な「設計の大きさを示す」ことが可能になります。組み込まれている履歴で許可された制限付きの特定の場所だけに編集を適用する必要はないのです。

スケッチ駆動が可能になった規格フィーチャ

2008 年に初めてリリースされたシンクロナス・テクノロジーでは、規格フィーチャが導入されました。この種のフィーチャは、順序のない解決が生じるシステムで動作するように特別に設計されています。実際には、フィーチャが規格フィーチャと見なされるためには、「自身を再生成」できる必要があります。Solid Edge with synchronous technology 2 のこのリリースでは、定義するスケッチに変更を加えることで規格フィーチャを編集できます。また、螺旋をはじめとする追加のジオメトリフォームも把握されるようになっています。

次の例では、螺旋スケッチから定義されたファンブレードが、スケッチのジオメトリに加えた変更によって修正されています。シンクロナス・テクノロジーでブレードとそのパターン化されたコピーが更新されます。この際、モデル内のあらゆる後続ジオメトリのモデル再生成は強制されません。

図 8
スケッチ駆動の規格
フィーチャ編集：
フィーチャ選択

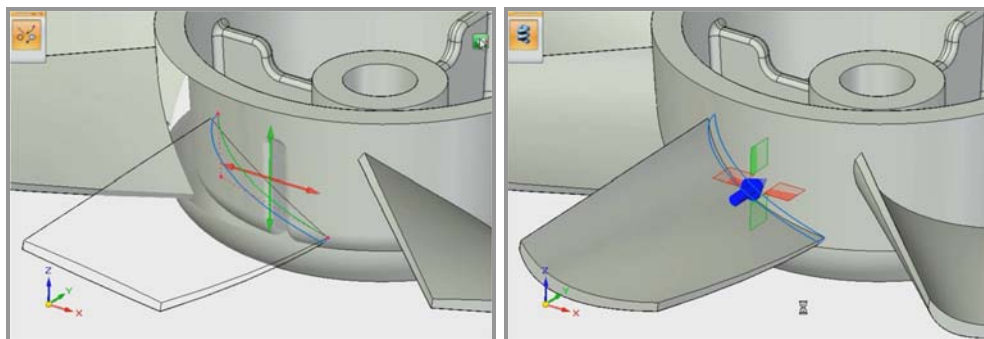


Siemens PLM Software による無料提供

次の 2 つの図の左側にフィーチャを定義するスケッチ（螺旋）の変更、右側に再生成されたフィーチャのジオメトリを示します。

図 9（左）
スケッチ駆動の規格
フィーチャ編集：
スケッチ編集

図 10（右）
スケッチ駆動の規格
フィーチャ編集：
フィーチャとその
コピーのみ再生成



Siemens PLM Software による無料提供

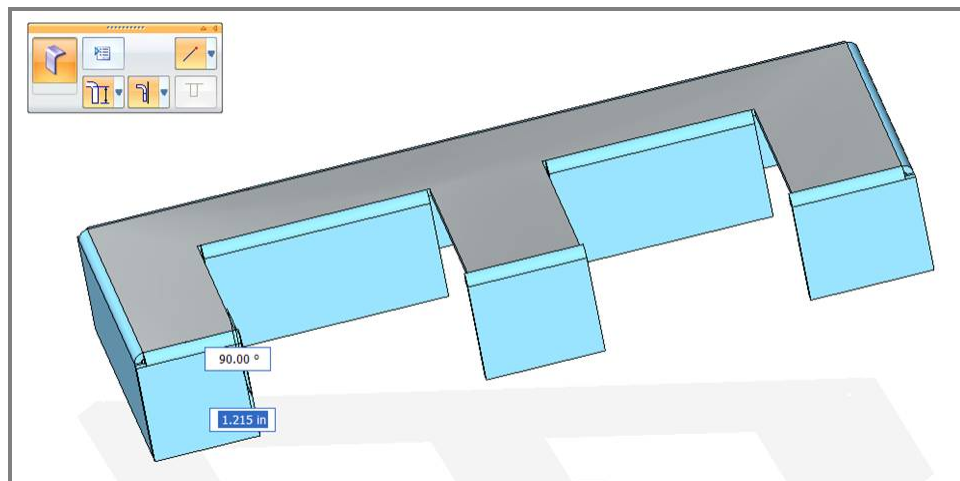
板金設計

このソフトウェアリリースでは、Solid Edge の板金アプリケーションにシンクロナス・テクノロジーの拡張が組み込まれています。シンクロナス・テクノロジーには、編集を受けるモデルの再生成の必要性を制限するために依存関係を限定する機能があり、一方のインテリジェント板金アプリケーションでは、編集が自動的に拡張されて追加の変更（新たな曲げ緩和トポロジ導入時のモデルの面の曲げなど）が行われます。そのため、この 2 つの統合は当初、上手く行かないように考えられていました。シーメンスでも、シンクロナス・テクノロジーの最初のリリース時には、板金における微妙な関係性をくまなく検討するため、この統合を延期していました。そうした設計上のニュアンスを理解して課題を克服した結果、シンクロナス・テクノロジーはいま、複雑なモデリング・アプリケーションでも持続可能な設計アプローチとして「継続的な評価」を得る存在であることが示されたのです。

ダイレクトな相互作用パラダイム

シーメンス PLM ソフトウェアが開発した Solid Edge 板金アプリケーションでは、ダイレクトな相互作用パラダイムが使用されます。つまり、モデルの作成や編集ではユーザが直接ジオメトリハンドルを操作するので、コマンドを呼び出すことはありません。たとえば、スケッチや図面の 2D 領域は部品までドラッグできます。板金領域を選択して、タブや角の処理方法まで引っ張っていけるのです。図 11 に、少し複雑な板金部品を示します。この板金部品は、初めに E 型のスケッチを作成することで生成されたものです。Solid Edge では、閉じているスケッチが自動的に領域になります。その後、ユーザが領域を平板として板金部品にドラッグしました。こうして、エッジを選択して 8 つのフランジにドラッグするという簡単な 1 回のマウสดラッグ操作だけで、部品が完成するのです。

図 11
ジオメトリハンドルの
直接操作で生成された
板金部品

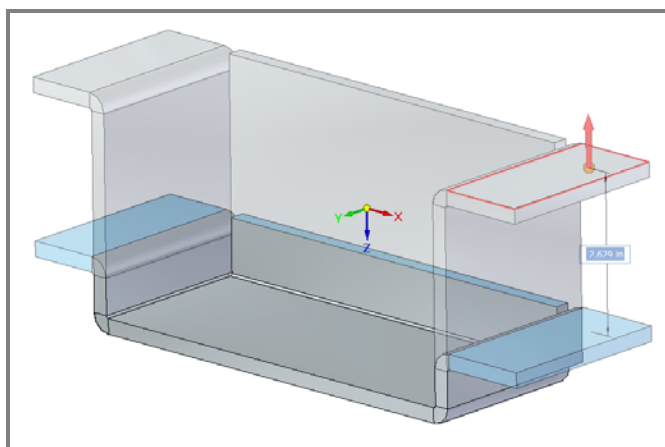


Siemens PLM Software による無料提供

ライブルール

シンクロナス・テクノロジーのライブルールでは、接線、同心、共線面などのジオメトリ状態の維持の必要性が認識されます。結果として、Solid Edge の板金モデルは、予測可能および制御可能な編集を取得するために明示的に拘束される必要がありません。図 12 の場合、システムによって共線面が選択に追加されているため、フランジ面または後部の厚みのある面をドラッグすることで、ここに示すような変更ができます。シンクロナス・テクノロジーは、このようにして板金設計の全般的なインテリジェンスを増強するのです。

図 12
ライブルールによる
共線面の認識



Siemens PLM Software による無料提供

Solid Edge Simulation

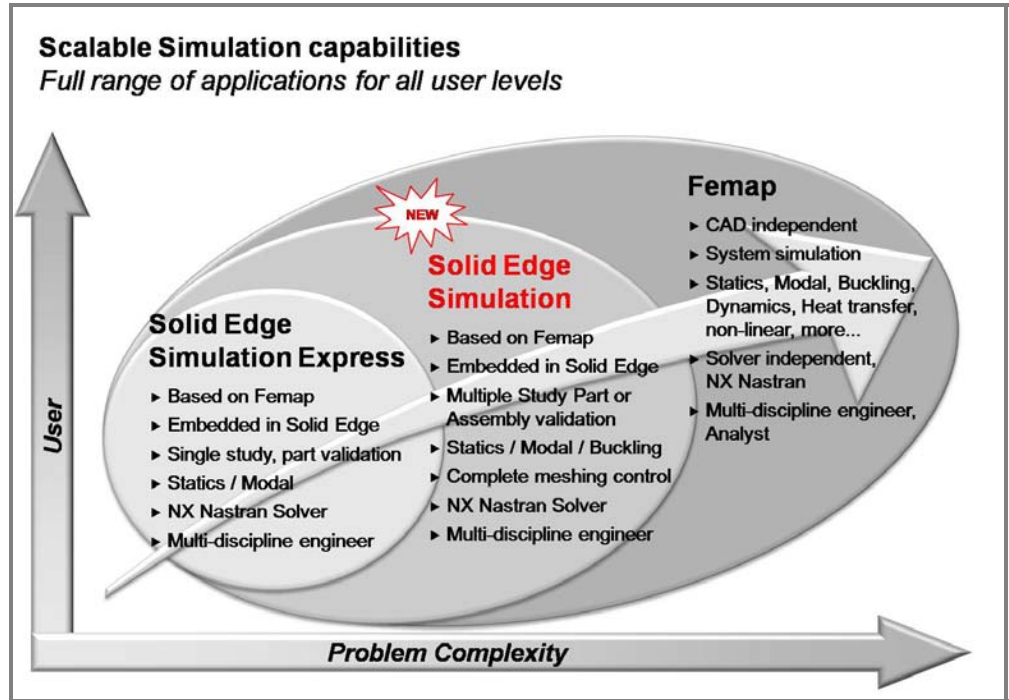
シーメンス PLM ソフトウェアでは、有限要素解析 (FEA) 用に新しい組み込み型中間層アプリケーション Solid Edge Simulation が導入されています。このアプリケーションでは、FEA ソリューションのスケラブルなポートフォリオが、特定のエンドユーザの要件に基づき 3 レベルの機能に拡張されます (図 13)。こうした新たなソリューションによって、エン트리レベルの既存のソリューションである Solid Edge Simulation Express が確立していた CAD アプリケーション内組み込みソリューションの重要性が改めて明らかになりました。組み込み FEA 機能を使用すると、お馴染みの Solid Edge ユーザーインターフェイスを介して幅広いシミュレーションを簡単に行えます。また、一般的な反復モデル解析ループも容易になり、一度の解析の実行結果に基づいてモデルに対する変更ができます。更新されたモデルはその後で再解析できます。

FEMAP テクノロジーをベースとする Solid Edge Simulation ソリューションと、シーメンスの標準 NX NASTRAN ソルバの統合は、エン트리レベルの姉妹品である Solid Edge Simulation Express に次の内容を追加して拡張することで実現します。

- アセンブリの検証サポート
- 複数の調査
- 負荷・拘束の定義の完全な補完
- 完全なメッシュ作成管理
- 静的解析、モーダル解析、線形座屈解析ソリューション

図 13

Velocity Series の
FEA ソリューション

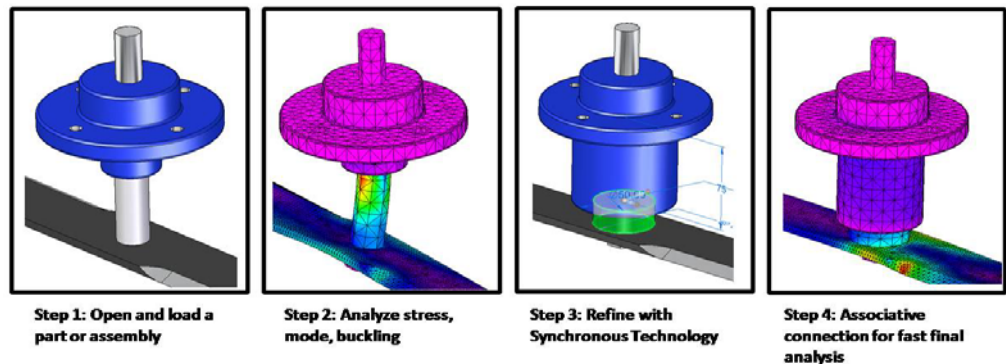


ベース画像は Siemens PLM Software による無料提供

シンクロナス・テクノロジーは、典型的な履歴ベース CAD アプリケーションに比べて迅速にモデルを変更するためにも、間接的に重要な役割を果たしています。反復的なモデル解析ループの一部として、順序なしのモデル編集をよりいっそう高速に完了できます。さらに、関連更新が存在し、適用された負荷および制約が複数のモデル変更にわたって維持されます。また、メッシュの調整が変更済みモデルジオメトリに反映され、製品の品質向上と納品までの時間短縮につながります (図 14)。

図 14

反復的なモデル解析
ループ

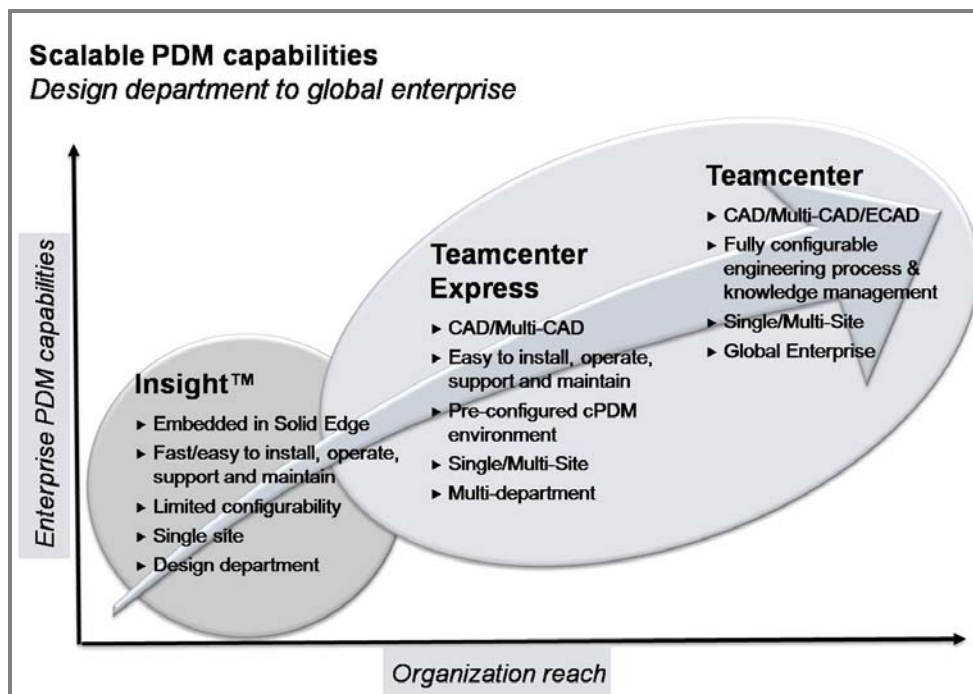


ベース画像は Siemens PLM Software による無料提供

Solid Edge Insight

Solid Edge アプリケーションには、Insight が組み込まれています。これは、シーメンスが Velocity Series 向けに提供する 3 つのスケラブル・ソリューションのエントリーレベル PDM オプションです (図 15)。Insight は 2001 年の導入以来、Microsoft の SharePoint テクノロジ基盤をベースとしています。Solid Edge のこのリリースの Insight は、Microsoft の最新バージョンに対応しています。

図 15
Velocity Series の
PDM ソリューション



Siemens PLM Software による無料提供

SharePoint のサポートは業界全体に広まっているため、Insight は特に関心を集めています。SharePoint 製品はあらゆるビジネスレベルで目覚ましい成功を見せており、特に中規模ビジネスでは合計 1,000 万ライセンスを突破したと報じられています。

Windows Server 2008 (および Windows Server 2003) を実行しているユーザであれば、SharePoint Services が含まれているので Solid Edge Insight の恩恵を受けられます。実際、Solid Edge ユーザはコンテンツ管理、企業検索、フォーム、ビジネスインテリジェンスといった必要な追加サービスのために Microsoft Office SharePoint Server を追加できるので、既にこのテクノロジーを手に入れているも同然です。さらに、ユーザの企業に IT 組織がある場合には、SharePoint に関する理解の深い IT スタッフの手も借りられるでしょう。

Insight ユーザは、オーバーヘッドを増やさずにシームレスなデータ管理ソリューションを手に入れます。それだけでなく、今後のビジネスの成長やニーズの増加に伴い、シーメンスの Teamcenter Express や Teamcenter のフルソリューションにスムーズに展開する準備も整えられているのです。

まとめと展望

シーメンス PLM ソフトウェアは、Solid Edge 設計オーサリング・アプリケーションを基にさらなる発展を続けています。シンクロナス・テクノロジーが進化し、また成熟しているのは疑いようのない事実です。現行リリースである **SOLID EDGE WITH SYNCHRONOUS TECHNOLOGY 2** には、ここで紹介したような迅速かつ画期的な進化を示す機能が数多く備わっています。追加されている規格フィーチャ、規格フィーチャの基底であるスケッチへの変更による編集機能、2D モデル断面を使用した 3D 編集用の新しいインターフェイスアプローチが、こうした進歩を体現しています。

しかしながら CPDA は、Solid Edge の板金アプリケーションに組み込まれたインテリジェンスとのスムーズなメッシュのため、シンクロナス・テクノロジーの持つ能力への関心をいっそう高めています。生産性の向上につながるさらにインテリジェントなモデリング・アプリケーションを求める潮流が、CAD 業界全体に広まっていることは間違いありません。シーメンス PLM ソフトウェアは、最先端の進歩を遂げたシンクロナス・テクノロジーの力によって、この業界をリードする存在となるはずです。

シーメンス PLM ソフトウェアは、Solid Edge アプリケーションを中心として、製品の Velocity Series ポートフォリオでのシミュレーションおよび製造過程の両方で必要な製品開発ツールを配備し、ユーザに包括的かつ最新鋭の製品開発ソリューションを提供します。業界最先端の製品データ管理テクノロジーを提供するため、シーメンスでは専用の Solid Edge Insight (Microsoft SharePoint ベースのソリューション) から、顧客のさまざまなニーズに対応するシーメンス独自の多角的な製品 Teamcenter まで、3 層のオプションがサポートされています。このようにしてシーメンス PLM ソフトウェアは、顧客の皆さまが立ち向かう厳しい状況を切り開くための最高の答えを確実に提供すべく、これまで以上の進化を遂げているのです。