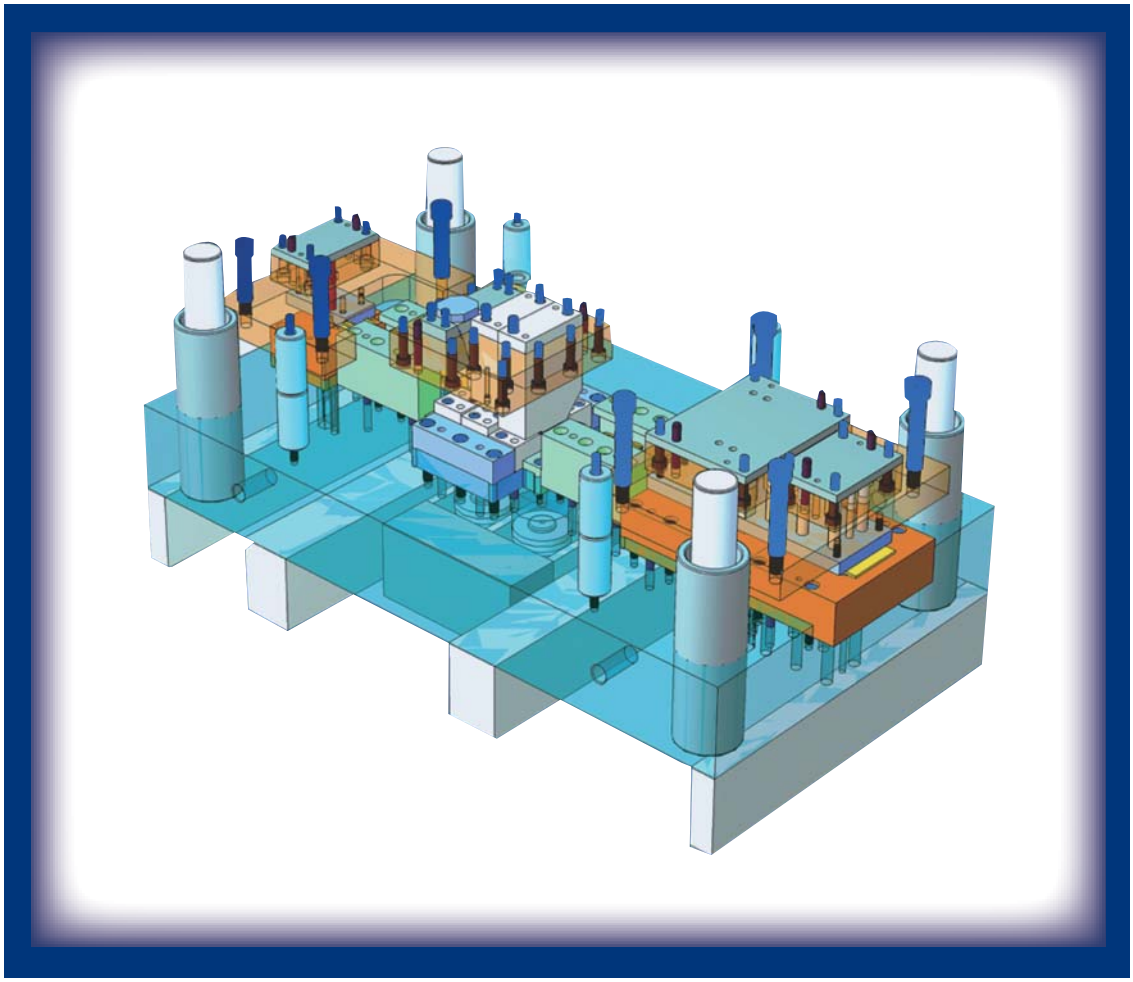
QUICK PRESS 3D Solution for Die Designers

順送金型設計 3DQuickPress と企業内システム最適化



SolidWorks Certified Gold Product

C.H. Lai Technical Director of 3D QuickTools Ltd. 3D QuickTools Ltd.

鹿取 貞夫 鹿取事務所 Katori

はじめに

3DQuickPress は SolidWorks アドインのプレス金型設計ソフトである。3DQuickPress は順送金型、トランスファー金型、ステージ・ツーリング、コンパウンド・ダイ、ファイン・ブランキング、シングルプレスダイの設計を目的とし、電子電器機器、自動車、事務機、医療機器部品メーカーを主要ユーザーとする。オプション **3DQuickForm** は複雑形状のブランク展開、成形シミュレーションを行う。高額な投資を要せず、今日の金型設計者には必須の機能を提供する。この資料はそれらの機能のうち公開可能範囲の詳細を紹介するのが目的である。

紹介に先だって、訴えたいことがある。日本の製造業はグローバルな市場環境で競争に耐えられる基礎体力を備えなければならない。まず**企業内システムの統合最適化**を図ることだ。企業内のどの位置からも全体が見えるシステム、すなわち CAD から加工までの全ての段階が統一原則によって流れる環境が欲しい。それが業務間の共同作業、コンカレント・エンジニアリング、情報のフロント・ローディングを可能にする基礎となる。PLM または ERP（総合工程管理）を進める大企業に限ったことではない。中小の企業も分業、協業と言った社会的、国際的連携を強化するため、システム統合最適化をはかる必要がある。

SolidWorks は上流 CAD との相溶性が高く、計測、シミュレーションとの連携に優れている。国際的、社会的に標準ともいえるシステムである。SolidWorks を中核とする最適化は合理性、経済性が高い。ハイエンドに多く頼ることは保守、人件費、訓練費の過大な負担を招く。3DQuickPress は SolidWorks にアドインしてプレス金型設計を行い、下流システム（CAM、CMM）とも広く対応する。

プレス金型設計加工には根強い 2 次元システムの伝統がある。2 次元にはメリットもあった。しかし、これを企業内システム最適化に適合させることは難しい。

3DQuickPress は可視性、コミュニケーション能力に優れる 3 次元設計と同時に 2 次元のメリットも備える。さらに、加工情報を下流に伝達し、詳細な図面を提供して加工、精度検証を容易にする。3DQuickPress の国際性によってアジア、欧米諸国との連携を深めることができる。

金型産業が直面している困難

海外生産、低価格の製品輸入で製品の販売価格が著しく圧迫され、売上減少、利益減少に直面している。厳しい短納期と高品質が求められる。トライ回数の削減が緊急に必要。人件費が過大、加工機種と加工技術が多様化して工程の統合管理が難しい。設計・加工に必要な情報ドキュメントが貧困。変化するニーズに応えられる技術者が不足。需給の急変やパンデミックに対応する体制と多能工の養成および国内外との協業体制が必要。これらの課題を一挙に解決する方法は無い。しかし、**3DQuickPress の採用と拡充はこれら困難な課題を逐次解消し企業の基礎体力を強化する着実な一歩である。**

先ず、2 次元から 3 次元へ

2 次元にはそれなりのメリットがあった。設計変更が少ないケースでは便利。図面作成が簡単。データ修正が簡単。投資額が少ない。古くからの熟練技術者が存在した。しかし、2 次元では容易にミスが生じる。干渉チェックができない。2 次元図面では設計をチェックするのに時間がかかり過ぎる。図形的、力学的解析が難しい。アセンブリ図面、BOM の作成が難しい。図面では設計を上流から下流または関係者と共有することが難しい。

3DQuickPress は他に比類のない多機能と併せて 2 次元的便宜も提供する。金型設計から加工に至る全工程で上記の諸問題を解決し、**可視性と豊富な情報で社内および社外関係者との連携を円滑にする。**

製品ラインナップ

- **3DQuickPress**（ストリップ・レイアウトとパンチ & ダイセット設計）
- **3DQuickForm**（ブランク展開と成形シミュレーション）
- **3DQuickStrip**（ストリップ・レイアウト専用）
- **その他関連オプション・プログラムと各種ソフト**
  （深絞り設計、プラ型設計、電極設計など）

3DQuickPress は一般プレス製品に高い効率を発揮するだけでなく、絞り成形、深絞り製品の金型設計機能に優れている。

3DQuickStrip は 3DQuickPress の機能のうちストリップ・レイアウト設計だけを独立させたソフトである。これを導入糸口とすれば、初期投資を抑制できるので広く利用されている。ストリップ・レイアウト設計の訓練を経て逐次パンチ・ダイセット設計、加工へと進めることができる。

3DQuickForm は特別に複雑な成形製品のブランク計算、成形シミュレーションを行う。3DQuickForm は設計者必須のツールとして、自動車部品メーカーをはじめ、各所で複数の 3DQuickPress と組み合わせて装備されている。

その他関連プログラムとして Assembly Quick Tools、深絞り支援プログラムなどがある。また、プラスティック加工を併営される企業向けにはプラ型設計ソフト **IMOLD for SolidWorks** およびそのオプション電極設計ソフト（**IMOLD EDM**）がある。

3DQuickPress の機能

1. パーツの解析と展開
（複雑形状にはオプション 3DQuickForm を用意）

2. ストリップ・レイアウト設計
（この部分のみの独立ソフトも提供できる）

3. パンチ設計
（PRL ライブラリは 3DQuickPress の特別の技術である）

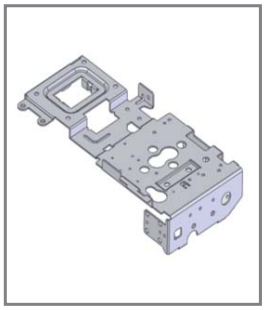
4. ダイセット設計
（部品の挿入、コピー、移動などを迅速にするツールがある）

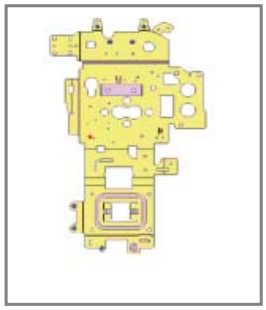
5. スケッチ・ツール
（多数のツール・アイテムを提供）

6. 詳細設計、図面、BOM 作成
（図面上の各種表示、自在なホールテーブル）

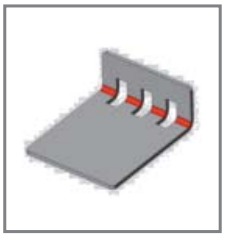
パーツの展開

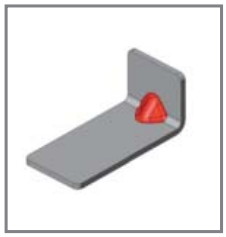
アンフォルド・マネジャがユーザーの展開操作をリードする。自由形状領域を展開する。平坦面でない、曲面などを固定面とすることができる。特に複雑な形状にはオプション 3DQuickForm がある。

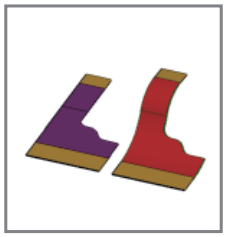




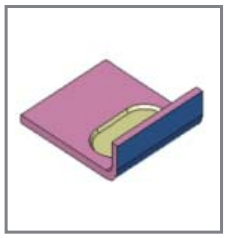
ベンド条件

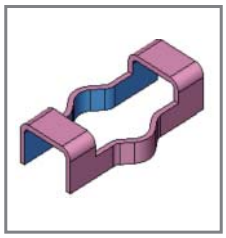


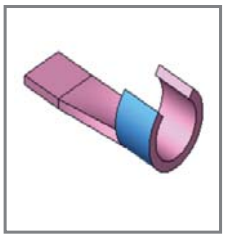




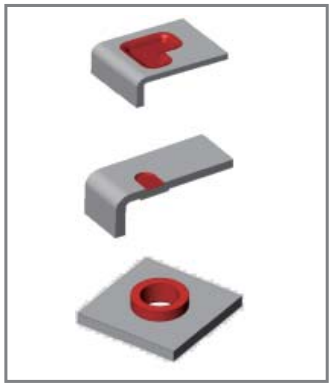
多種類のベンドを自動、半自動で容易に作成できる。

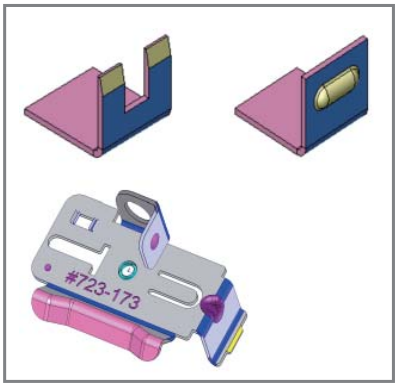






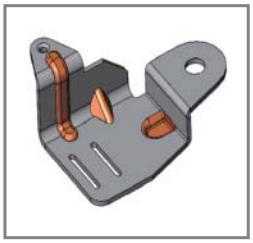
エンボスとバーリング

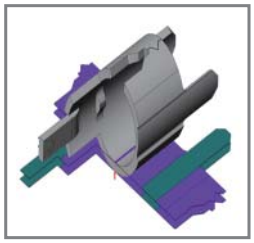


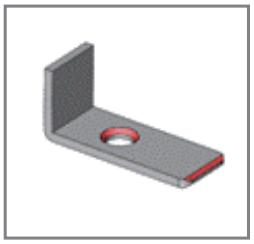


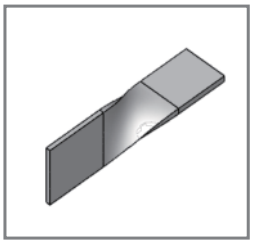
ユーザー・アシスト認識（UAR）

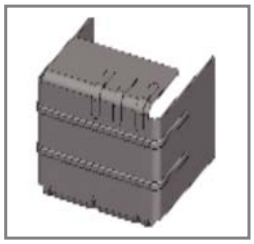
自動認識が難しい場合は、ユーザー・アシスト認識機能を使う。UAR 成形、ユーザー定義フィーチャ、UAR ベンド、UAR バーリング、ガセット、厚さ不一定の材料への対処がある。その一方で、ユーザーの要望に応えたフランジ作成自動化などが提供されている。





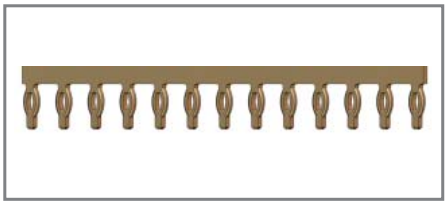






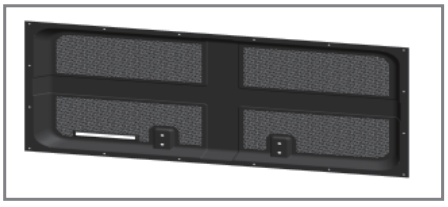
同一形状フィーチャを抽出

繰返しのタスクを削減する。電子産業に有効。



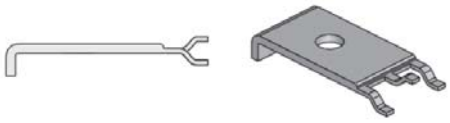
ホール・クラスタ

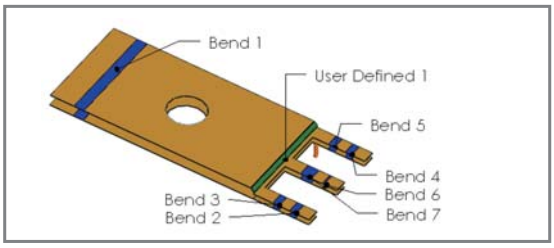
何千ものホールを扱う特別なデータ構造。グリル製品ほか応用範囲は広い。



厚さの異なるパーツ

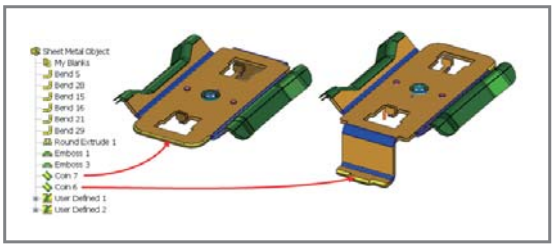
厚さが変異する場合に対処。

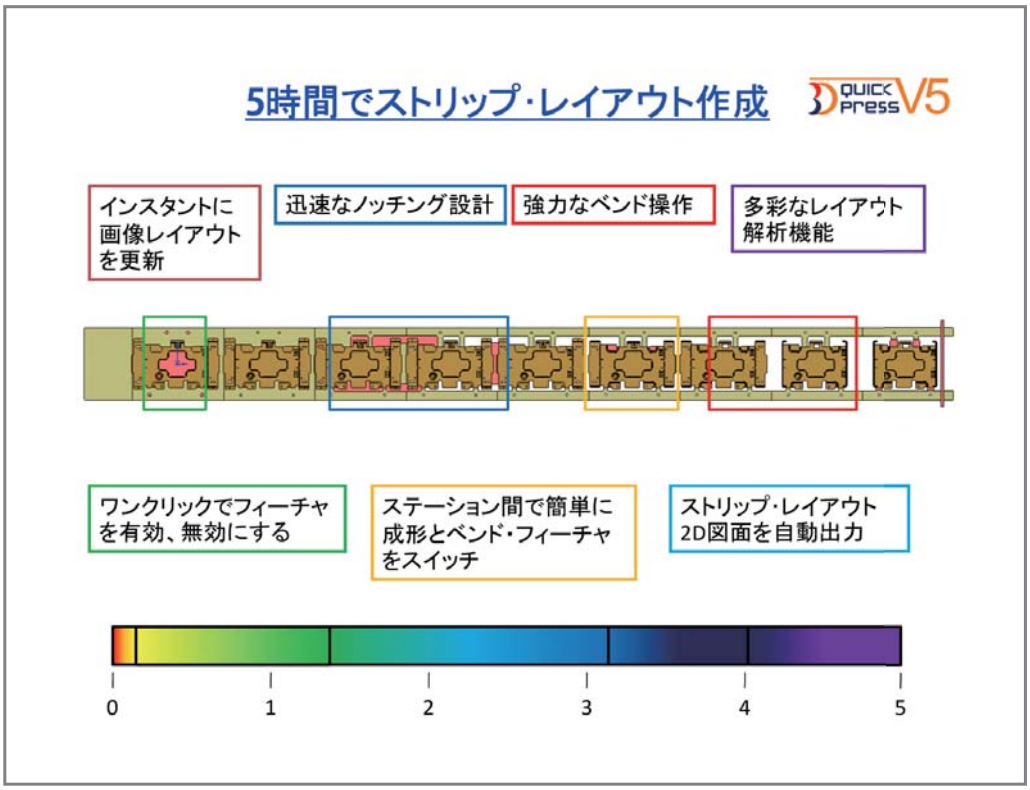




コインニング

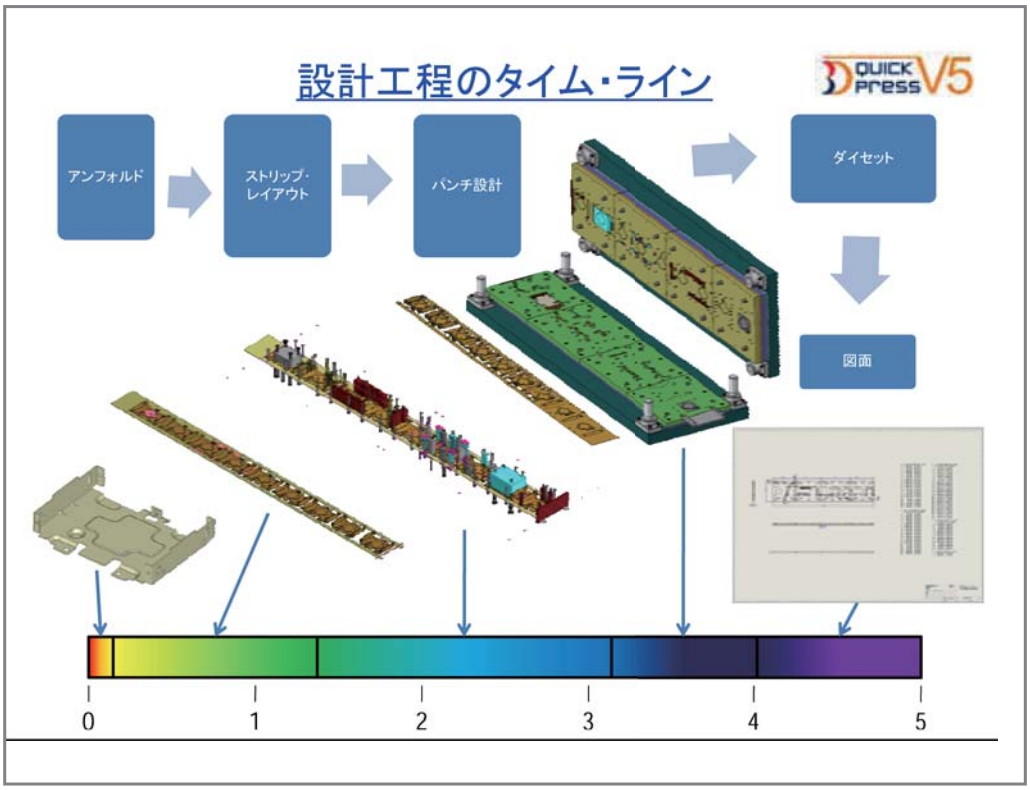
UAR 成形だったが今は自動。





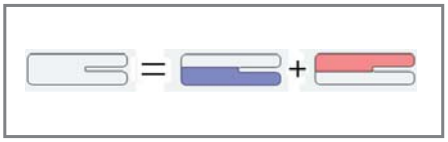
ストリップ・レイアウト

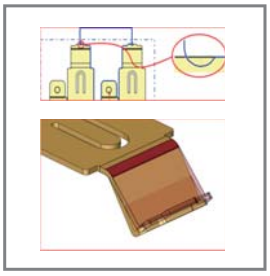
ストリップ・レイアウト・マネジャでフィーチャをドラッグ＆ドロップ、ステーション挿入、削除、ただちに3次元フィードバックで結果を確認できる。複数の異なるパーツをサポート。操作をリネーム。材料を最適化。荷重中心を確認できる。以下に列挙する作業支援ツール、能率を高める表示機能、アノテーション、検証、シミュレーションが手順良くレイアウト設計を運ぶ。

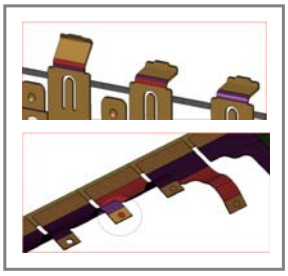


ストリップ・レイアウト作業支援ツール

パンチの分割、部分ベンド、コーナー・マッチ、オーバーベンド（スプリングバック）、成形後でもピアス、などができる。

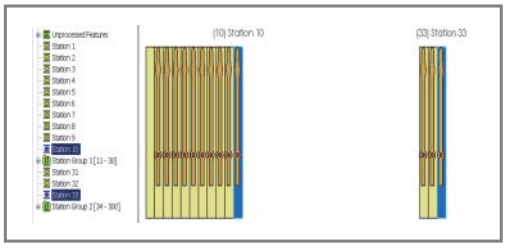


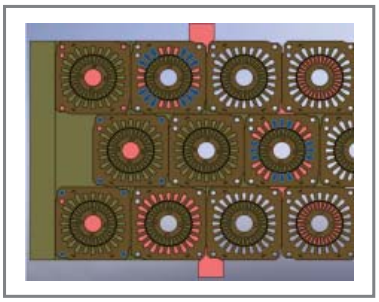




便利な表示機能

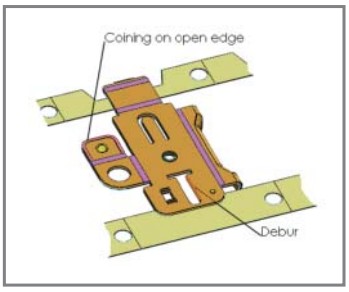
ステーション番号を選択して表示、ステーショングループ化、作業対象でないグループの非表示、ツリーの長さも短縮される。迅速、簡単ズーム。連続していないフィーチャから特徴グループを作成（Uベンド、Zベンド、同時ストライクの成形領域、厳しいトレランスのホール）。同一ホールのグループ化で収束計算を加速。





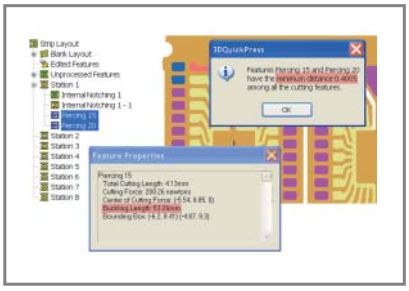
アノテーション

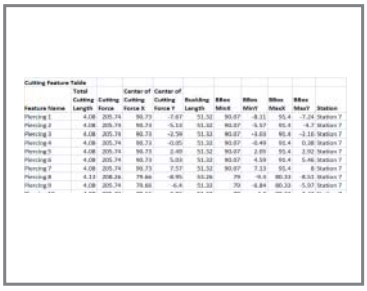
フラットニング、再ストライク、バリ取りは図形を変更しないで操作。展開に不要なフィーチャを除去（コインニング、ステンシル）、ストック上のモデル変更、下流設計への指示。

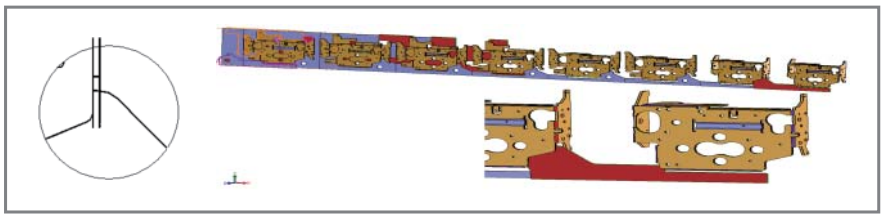


検証とレポート

最小ホール距離、座屈限界の検証とレポート。ストリップ・レイアウトのアニメーション。

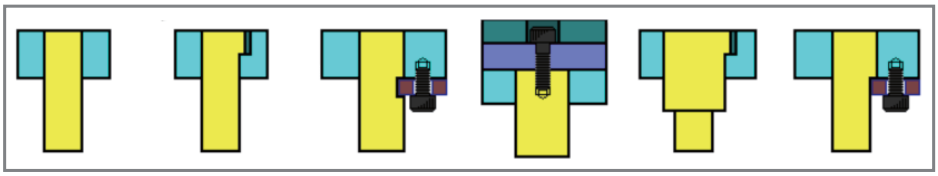


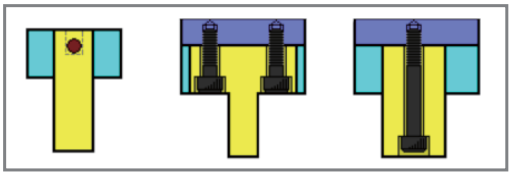


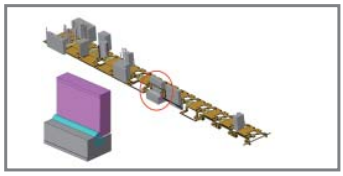


パンチとダイセット

パンチ設計機能は、カット、ベンド、バーリング・パンチを自動作成、ステップ付パンチ、ユーザー定義のパンチを作成する。ダイ・インサートが可能。Misumi、Danly、Dayton, Impax、Pedrotti のカタログをサポート。

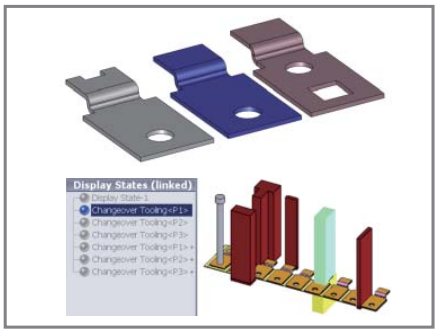


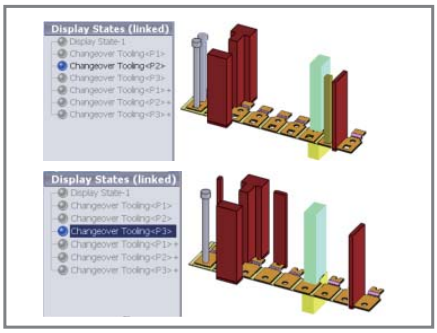




チェンジ・オーバー・ツーリング

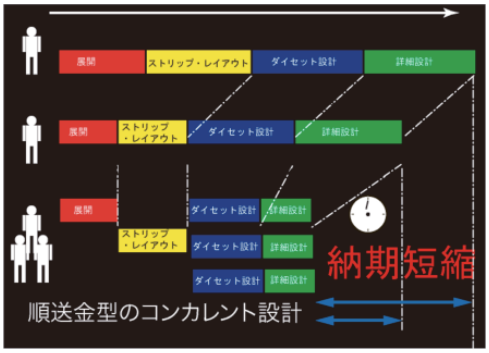
電子産業での精密部品では、コスト節減の目的もあって、似たパーツを同じツーリングで製造することが多い。3DQP のチェンジ・オーバー・ツーリングは**複数のストリップ・レイアウト**を作成して、モジュールのプロパティをパンチにアサインする。

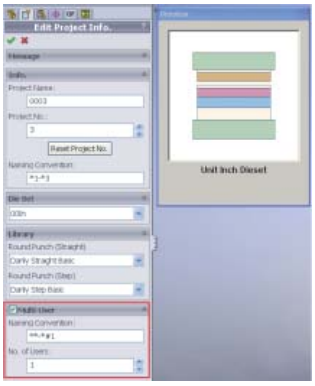




ストリップ・レイアウトのコンカレント設計

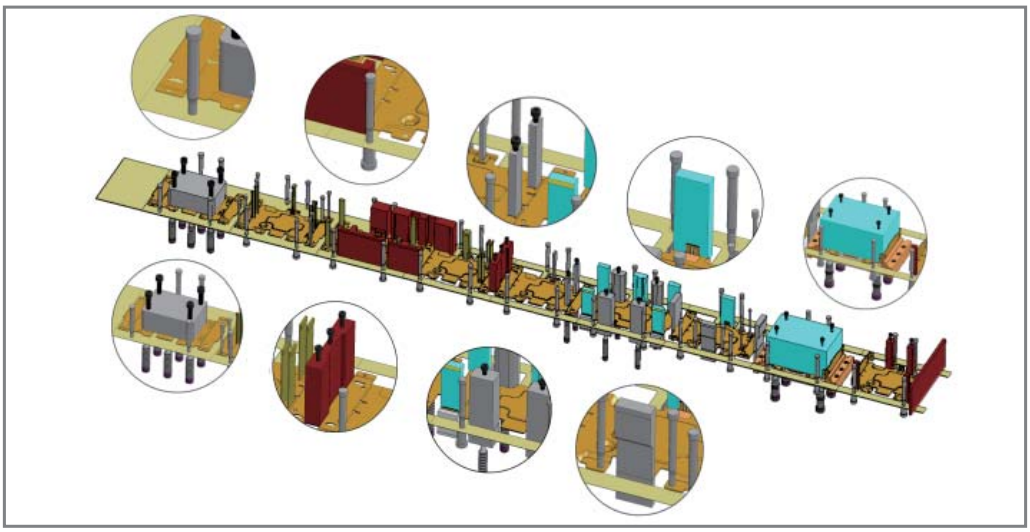
複数の設計者が分担して同時設計を行うことができる。それぞれの結果はマスター・アセンブリに反映される。時間短縮に加えて、各担当者の特技を発揮させる、あるいは作業の配分を適正にする効果が期待できる。

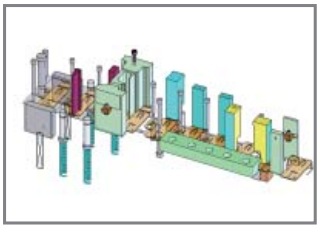


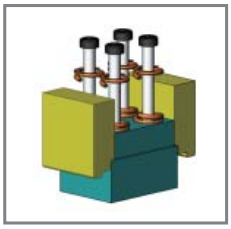


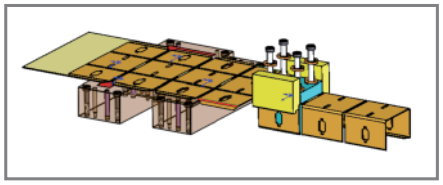
PRL は設計をユーザーのスタイルに変える。カスタム・パーツのライブラリであり、テンプレートでもある。全て図面を伴っている。作業中のストリップ・レイアウト構成部分を PRL ライブラリから適用する。多用するカスタム・パーツ・セットをユーザーが用意する。より基本的なパーツを PRL に収納しておくことによる時間、労力削減効果は高い。

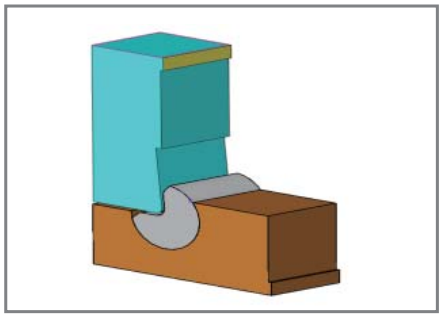
通常のソフトでは、部品の設計、挿入、その部品図面の作成に多大の時間と手間がかかる。PRL によって毎回の煩わしい部品設計を省き、全体設計手順も簡単になる。

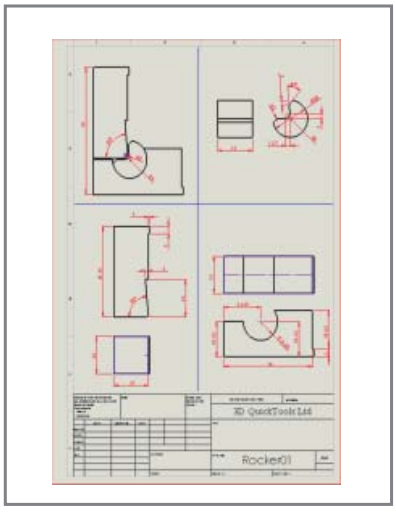






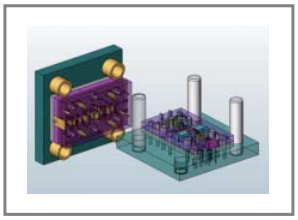


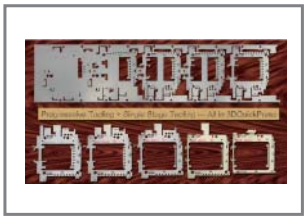


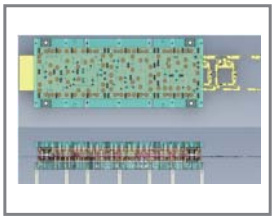


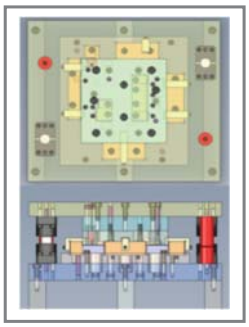
ダイセット設計

ユーザー定義可能なデータベースがある。ホールは自動作成。部品配置のツール。標準部品のライブラリ。コンパウンド・ダイ、トランスファー・ダイをサポートする。

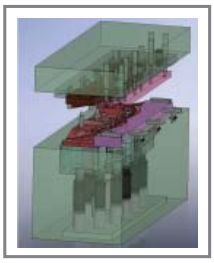






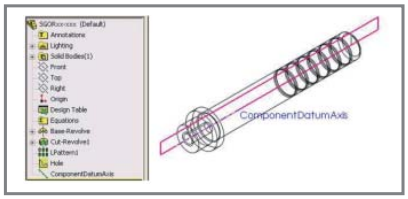


〈トランスファー・ダイの例〉



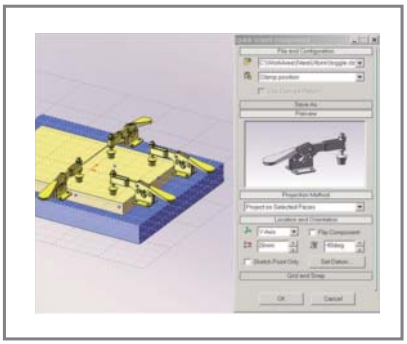
標準部品およびユーザー定義部品

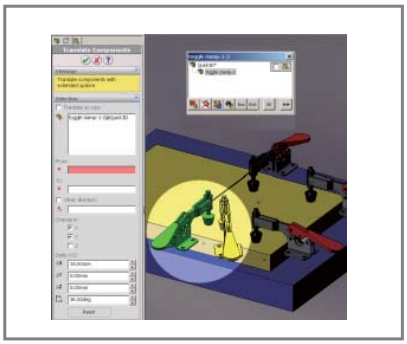
ミスミ、Danly その他世界の標準部品のライブラリがあり、かつ、ザー定義の部品ライブラリを作成できる。



アセンブリ・クイック・ツール

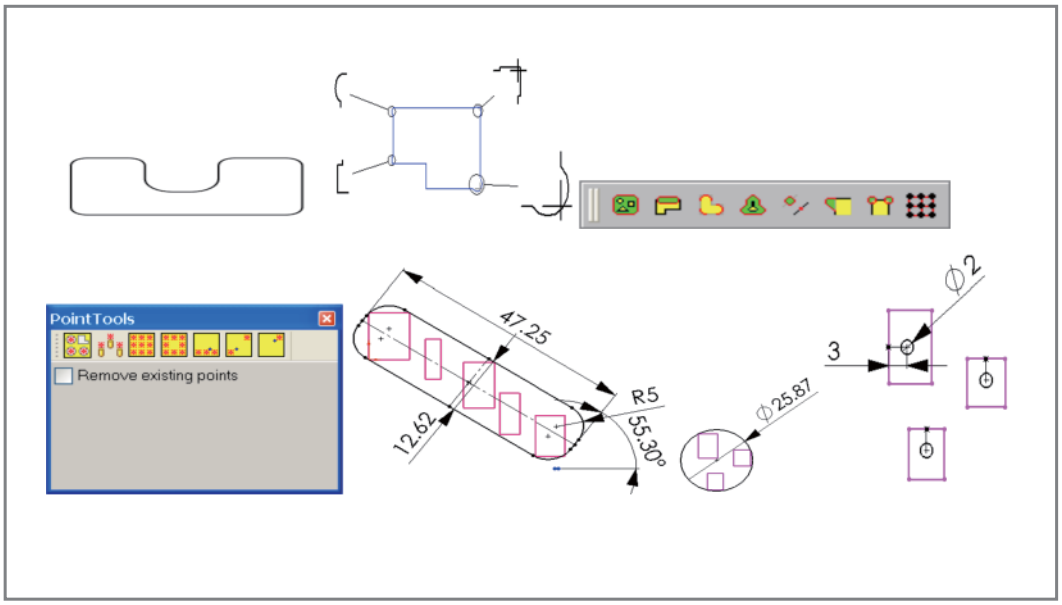
アセンブリ設計を容易にするツール。**部品の挿入、移動、コピー、回転、開口作成を 2 次元操作同様**に迅速、簡単、自在に行える。（このプログラムは本体とは別に販売することもできる。）

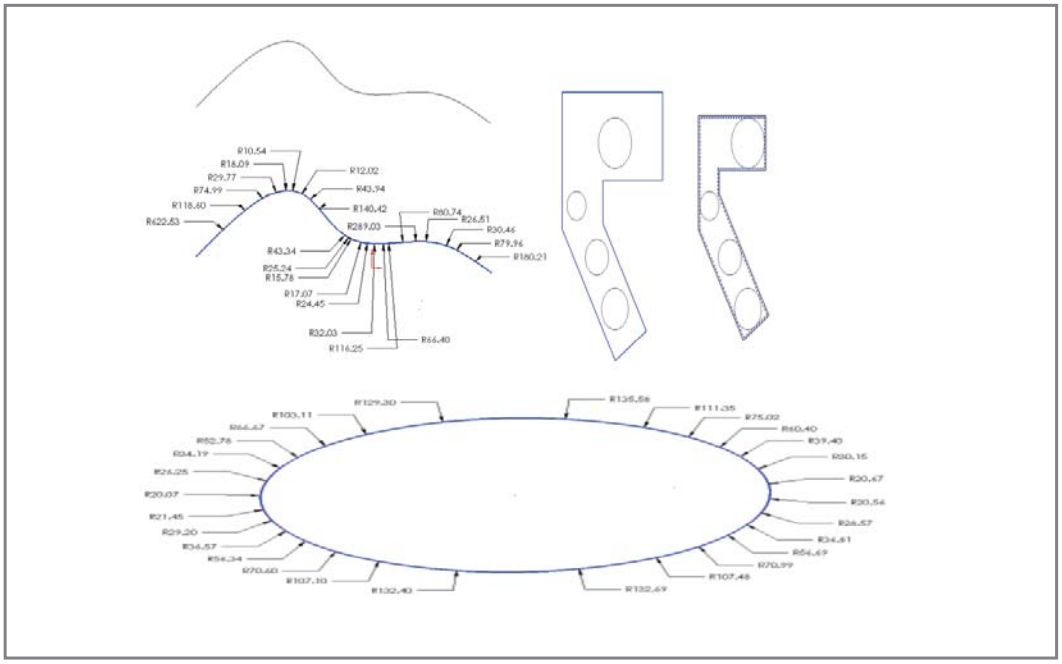




スケッチ・ツール

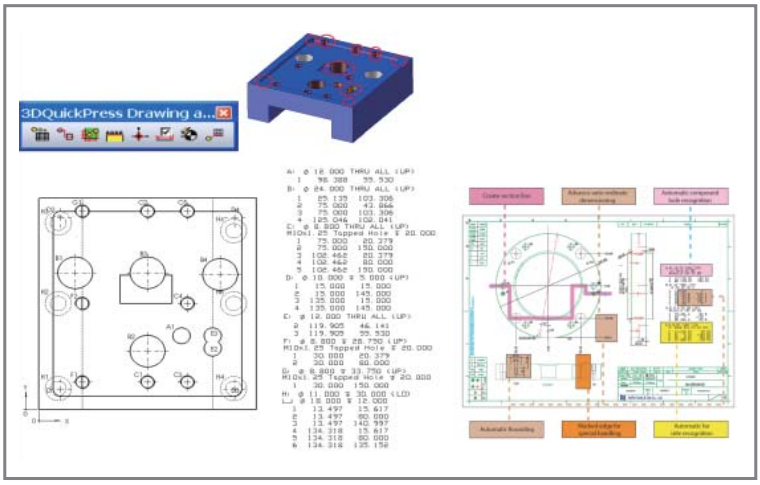
ダイ挿入、ダイ開口、スロット、EDM 下穴、コーナー処理、点パターンの作成。スプラインを円弧でフィット、クイック囲い込み。

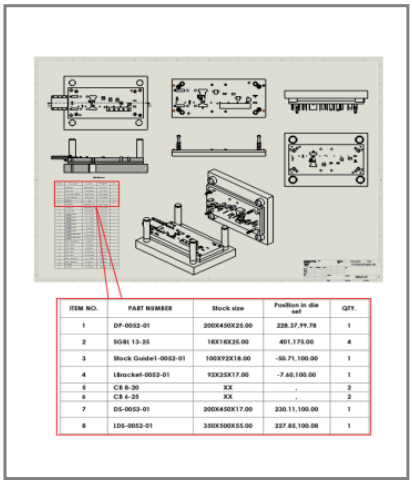




詳細設計

ストック・サイズとダイセットでの位置など精密な BOM を自動出力。クイック・ドローイングで全ての部品のレイアウト図面作成。
ユーザーの要求を完全に満たす万能なホール・テーブル（自在なフォーマット、分割ホール、逆サイドの記述）、自在な断面ライン、エッジにアノテーション、データム・ライン。

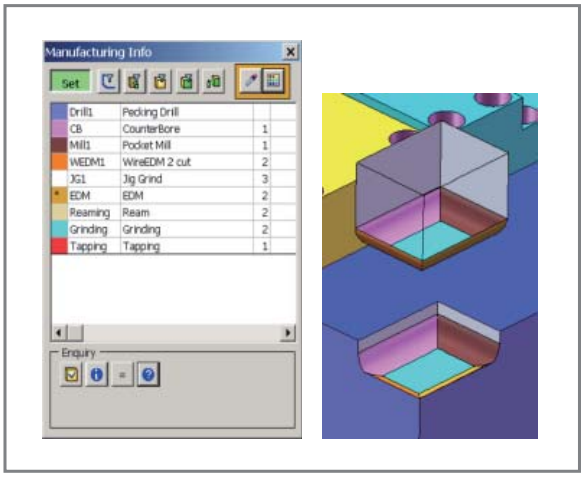


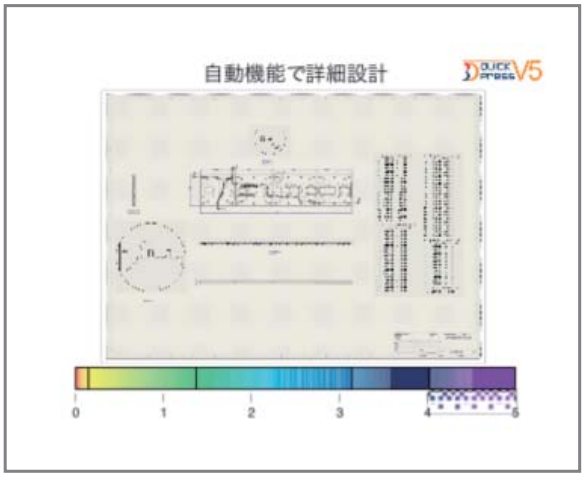


ITEM NO.	PART NUMBER	Stock size	Position in die set	QTY.
1	DP-0052-01	200X450X25.00	228.37,99.78	1
2	SGBL 13-25	18X18X25.00	401.175.00	4
3	Stock Guide1-0052-01	100X92X18.00	-50.71,100.00	1
4	LBracket-0052-01	92X25X17.00	-7.60,100.00	1
5	CB B-20	XX	.	2
6	CB 6-25	XX	.	2
7	DS-0052-01	200X450X17.00	230.11,100.00	1
8	LDS-0052-01	350X500X55.00	227.85,100.00	1

情　報　伝　達

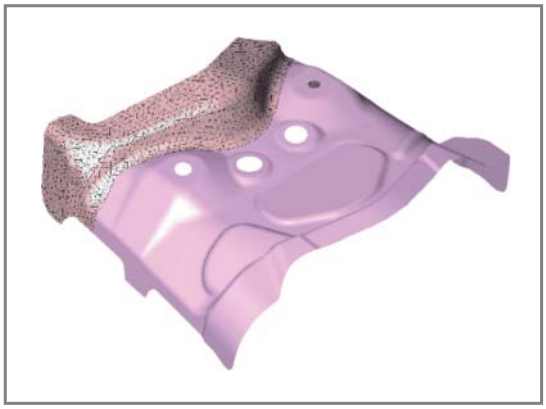
設計データが持っているホール・タイプ、公差その他の加工情報を伝達できる。CAM の自動化を支援。加工情報は 3DQuickPress の詳細な図面機能でさらに補完される。

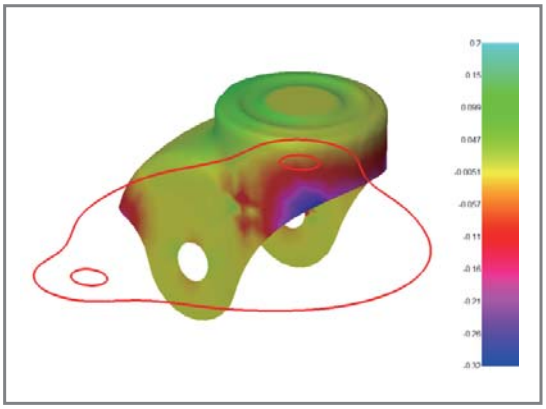




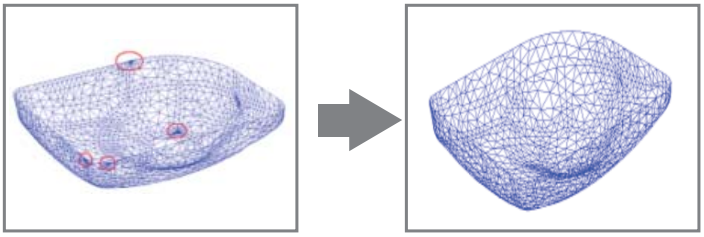
3DQuickForm

複雑な成形形状をアンフォルド、迅速で正確なブランク予測をする。拘束は維持。厚さ減少を色表示する。トライ回数を大幅に減少させる。3DQuickForm はフランス ESI 社（PAM-STAMP）の証明済み技術に基づいている。自動車部品には多用されている。
高額の解析ソフトを必要とする場合もあるが、大多数の企業部門や企業において、ほとんどの場合 3DQuickForm が実際的にユーザーの目的を果たす。短時間で一定の結果を得ることができる。長時間をかけて論理的に精度の高いデータを作成するより、ただちに一定の判断基準を取得し、一定の技術、経験を持つユーザーが必要な対策を講じる方が実際的である。

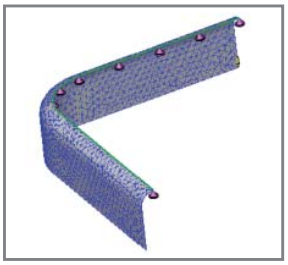




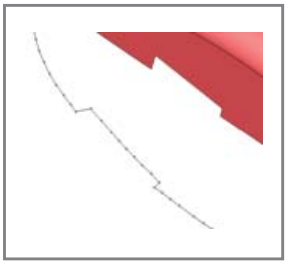
①メッシュ作成
メッシュを生成し、エッジの集中を自動的に修正する。作成したメッシュからオフセット形状を求めることも可能である。



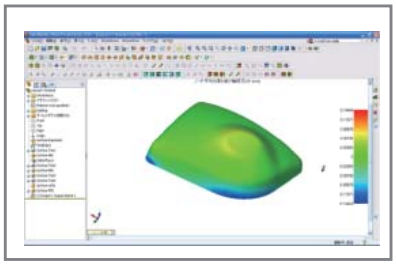
②境界条件の設定
3DQuickForm は境界条件を指定して部分的なブランク形状を作成できる。



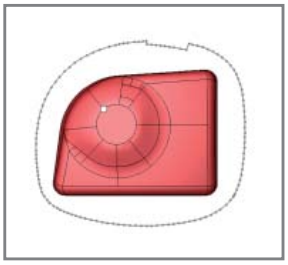
③固定エッジ
切り欠きなどのエッジを指定し固定することで、ブランク形状に反映する。



④板厚変化表示
解析を実行して、板厚変化の状態を確認する。



⑤初期ブランク形状
期ブランクは、SolidWorks のスケッチとして作成される。この 2D スケッチを元にサーフェスを作成し、3DQuickPress 上で初期ブランクとして定義する。



あとがき

SolidWorks はヒストリを持ち、多くの拘束関係と多様な属性を持つ。ノンフィーチャ、ノンヒストリないしアセンブリすら持たないソフトがデータ作成容易と考える企業がある。販売店の説明も、デモもそれらしく見える。これに隠されている決定的な欠点の存在に対するユーザーの慎重な検討をお奨めする。一つや二つの工程だけ迅速であってもその効果は小さい。

手戻り防止、設計変更対応を考慮すれば、時間と労力は開始から終末に至る総量で判断すべきである。ヒストリと拘束があればこそ、迅速な修正が可能となり、不測の変更障害を防止できる。フロント・ローディングが可能になる。属性情報はほとんど自動的に付与される。トレランス情報、データム・ライン認識などは再確認を要する事項のチェックも容易である。SolidWorks の持つコンフィグ機能は既存データの再活用を容易にする。穴あけ後などアセンブリの重さが増して CAD 操作の速度が低下する問題に対して、3DQuickPress ならば軽量化による対策がある。ユーザーはほぼ順調に作業を進めることができる。

3DQuickPress 製品販売社グループは、ソフトが真に価値を発揮するためにはユーザーのニーズに対応するカスタマイズが重要であると認識している。ユーザー各位の納期短縮を可能にするため 3DQuickPress の開発元と販売店は 3DQuickPress が対応可能なあらゆる対策の相談に応じる。

導入に当たっては操作者があらかじめ金型について一定の知識と経験を持つことが望まれる。全行程を俯瞰的に理解できて初めて正しい設計判断ができる。ユーザーは適切な教育訓練の計画とそのための投資を考慮して欲しい。

最後に。アジアの工業生産の急速な拡大にともなって、高品質、安定供給が保障される日本製部品への需要は飛躍的に増大する。これに立ち遅れることがないよう設計技能とそのための装備を早急に固める必要がある。

目　次

はじめに ……2
金型産業が直面している困難 ……2
先ず、2 次元から 3 次元へ ……3
製品ラインナップ ……3
3DQuickPress の機能 ……4
パーツの展開 ……4
ベンド条件 ……4
エンボスとバーリング ……5
ユーザー・アシスト認識（UAR） ……5
同一形状フィーチャを抽出 ……5
ホール・クラスタ ……5
厚さの異なるパーツ ……6
コインニング ……6
ストリップ・レイアウト ……7
ストリップ・レイアウト作業支援ツール ……7
便利な表示機能 ……8
アノテーション ……8
検証とレポート ……8
パンチとダイセット ……9
チェンジ・オーバー・ツーリング ……9
ストリップ・レイアウトのコンカレント設計 ……9
Production Ready Libraries ……10
ダイセット設計 ……11
標準部品およびユーザー定義部品 ……11
アセンブリ・クイック・ツール ……11
スケッチ・ツール ……12
詳細設計 ……13
情報伝達 ……13
3DQuickForm ……14
あとがき ……15

問合せ先

www.nano-soft.co.jp

株式会社ナノソフト　代表取締役　大町　勝一郎

〒222-0033 横浜市港北区新横浜 1-3-1　新横浜アーバンスクエア 8F
電話：045-473-3015　FAX：045-473-3058
メール：support@nano-soft.co.jp

高度サポート

http://www.kosakat.jp/

コサカ設計事務所　代表　小坂 利宏

〒229-1101 相模原市相原 4-24-46
電話 : 042-773-1418 Fax：042-703-4475
メール：kosaka @pop01.odn.jp

開発元

3D QuickTools Ltd.

Unit 1711, Grand City Plaza, No. 1-17 Sai Lau Kok Road,
Tsuen Wan, N.T., Hong Kong
Phone : +852 2788 2832 Fax : +852 2777 6676
E-mail : info@3dquickpress.com

3D QuickTools Ltd. 代理店

http://www.quickpress.jp

鹿取事務所　代表　鹿取　貞夫

〒222-0002 横浜市港北区師岡町 1062-3
電話 & Fax：045-549-1275
メール：katori@imold.jp

この資料の著作と編集:鹿取事務所　〒222-0002 横浜市港北区師岡町1062-3　引用:上記記各社の資料から。
第 1 版：2010.1.1