

5. 3 次元 CAD 成熟期（2005 年～ 2009 年）

5.1 本当に成熟期なのか？

この時期になると日経誌における 3 次元 CAD 関連の記事も少なくなり、世の中のセミナーでも PDM, PLM あるいは BOM 関連のものが繁盛して、3 次元 CAD 関連のテーマはめっきり少なくなっている。この状況を 3 次元 CAD が定着し、課題に挙げられなくなってきたとして、3 次元 CAD 成熟期としたのであるが……本当に 3 次元 CAD は成熟期を迎えたのであろうか？問題なく開発の基幹システムとして定着しているのであろうか？この疑問に答えられるかどうか分からないが、この時期での日経誌における 3 次元 CAD 関連の記事テーマおよび関西 EAC での各企業からの発表事例を見てみたい。

表 1.5 はこの時期の日経誌で取り上げられた 3 次元 CAD 関連記事の主なタイトルを載せている。

表 1.5 3 次元 CAD 成熟期の日経誌における 3 次元 CAD 関連記事タイトル

成熟期 (2005～ 2009年)	3DCAD	3次元CAD 断面表示からの編集機能を強化大規模アセンブリの扱いも容易に
		3次元CAD で環境負荷を予測「SolidWorks」次期版で新機能
	3D 造形	試作専用から脱却する 3次元造形材料物性と精度が急上昇
	活 用	リモート・アクセス・ソフト、3次元モデルを遠隔地と共有設計作業のコラボレーションを実現
		3次元CAD 普及で設計者が設計しなくなる－Part2 悪者説の風景6
		3次元モデル主体の開発プロセス目指し自動車業界が DEV ガイドラインを発行
	データ交換	フィレット消去などの形状簡略化機能の強化で後工程での 3次元データ活用がよりスムーズに
	ビューワ	PDFを強化する Adobeの戦略－3次元モデルへ対応しつつ、セキュリティ面もアピール
		アニメーションやイラスト作成機能を強化組み立て図などの技術文書を簡単に作成できる
	標準化	特集3次元でいこう！Part3 ルーチンワークを自動化し考える時間を確保する
	図面レス	特集3次元でいこう！Part2 後工程へ伝えるためにあえて2次元図面と共存
		実務フェーズへ動き出す 3次元図面表記法や運用法の提案が相次ぐ
	製 造	3次元で精密な工程計画を立案途中工程の素材形状や公差も定義可能
電気系	二人三脚の設計目指し融合を図るメカとエレ－3次元データが部門のカベを取り払う	
PDM	3次元形状を類似度で検索する技術で新規部品の無駄な増加を防ぐ	

活用面を見ると「3次元モデル主体の開発プロセスを目指したガイドライン」「ルーチンワークを自動化して考える時間を確保する」と言った設計者が創造的な仕事に集中するために 3次元 CAD, モデルをいかに使うかといったことが焦点になっている。そのために周辺ツールも「3次元モデルを遠隔地と共有」「形状簡略化機能で後工程への伝達をスムーズに」「組立図などの技術文書を簡単に作成」など設計の創造的でない作業を 3次元モデルを用いて省力化する機能を充実させている。

また、工程計画の作成や電気系ツールとの融合、PDM による 3次元データ利用の効率化などの周辺基幹システムとの連携も強化されてきており、情報伝達・検索に関わる作業の軽減がはかられている。

黎明期、バブル期から議論がある永遠のテーマの図面との関わりは、後の関西 EAC での発表事例でも紹介する「3次元図面表記法、運用法」の提案がなされ、標準化という面で違ったステージに入っている。

表 1.6 にはこの時期の関西 EAC における 3次元 CAD 関連の主な発表事例を掲載している。「コンカレント開発」「デジタルエンジニアリング」「ものづくりプロセス革新」といったやはり定番の革新事例が並び、まだまだ取り組み途上であることが伺えるが、その中でも「3次元設計の活用」「3次元設計の次の一手」というタイトルが目立ち、下流部門とのコンカレント開発の波をくぐって、設計手法を 3次元 CAD を用いていかに変えていくかといったところに焦点があたってきている。

また、新しいところでは構造物として最後の崩すべき牙城であるワイヤーハーネスへの 3次元設計の取り組みが出てきており、稼動部のシミュレーションも行える高機能ビューワとあわせて今後の技術革新が待たれる部分である。

表 1.6 3次元 CAD バブル期における関西 EAC での 3次元 CAD 関連発表事例

年度	例会	テーマ	発表社（者）
2004	第 384 回	開発プロセスを革新を加速するデジタルエンジニアリングの推進	ダイキン工業(株)
2005	第 386 回	Pro/E を使ったコンカレント開発	コマツ
2005	第 392 回	3D データ活用測定評価によるプロセス革新	パナソニック(株)
2006	第 394 回	3次元設計を活用した商品開発	松下冷機(株)
2006	第 400 回	空調機のものづくり現場における 3D 活用の取り組み	ダイキン工業(株)
2007	第 403 回	ハーネス CAD の導入事例	コマツ
2007	第 403 回	仮想検証シミュレータ VPS 機能概要のご紹介	(株)富士通九州システムエンジニアリング
2007	第 404 回	3次元図面の活用と問題点	三菱電機（株）
2007	第 404 回	3次元設計の次の一手	ソリッドワークス・ジャパン(株)
2007	第 404 回	3次元 CAD 設計技術のスキル認定制度	三菱電機エンジニアリング(株)
2007	第 405 回	3次元 CAD を用いた配線同時設計の効果と課題	ダイキン工業(株)
2008	第 410 回	シャープにおける 3次元設計の活用法とものづくりプロセス革新	シャープ(株)

5.2 図面レスの答えか？ 3次元図面

3次元 CAD が普及すると図面は不要になるのか？この図面レスの取り組みについては各社各様の答えを見つけて、運用が行われている。やはり図面が正の運用にもどしたり、あるいは 3次元モデル+簡略図という形で 3次元モデルを正として運用しているのではないだろうか。この 3次元モデルと図面との関係に答えを出すのが 2007 年に M 社が PTC ユーザ会のフォーラム活動の成果として発表した「3次元図面」の取り組みである。

3次元図面とは： 3次元モデルを正とした図面で① 3次元単独図② 3次元モデル(正)+補完図のことをいう。

3次元単独図とは： 製品形状と製品特性（注釈，属性）を表した 3次元モデルと，製品特性の注記および管理情報を 3次元モデルから独立して表した図面

PTC ユーザ会の 3 次元単独図フォーラムではこの 3 次元図面の普及をはかるため 3 次元単独図活用ガイドラインの作成（図 1.26 にその内容を示す）や日本自動車工業会と連携を進めている。

単にガイドラインを策定しているだけでなく、活用提案もされており、

- (1) 3 次元単独図はどんな業務に適用するか
- (2) 業務を行う上でどんな情報が必要か
- (3) どうやって情報を持たせるか

の提言を行なっている。図 1.27 は発表で使われた部品設計業務についての 3 次元単独図活用事例を示す。

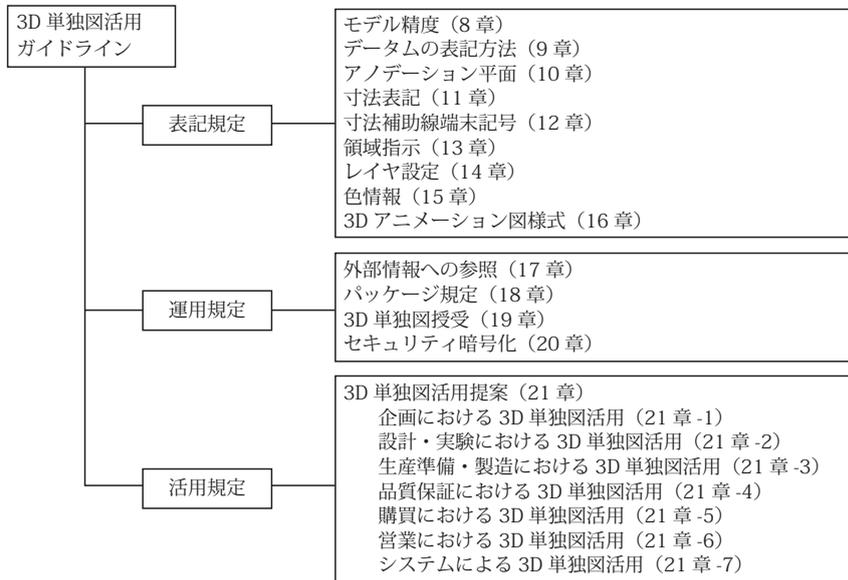


図 1.26 単独図活用ガイドライン構成 (M 社「関西 EAC 例会」)

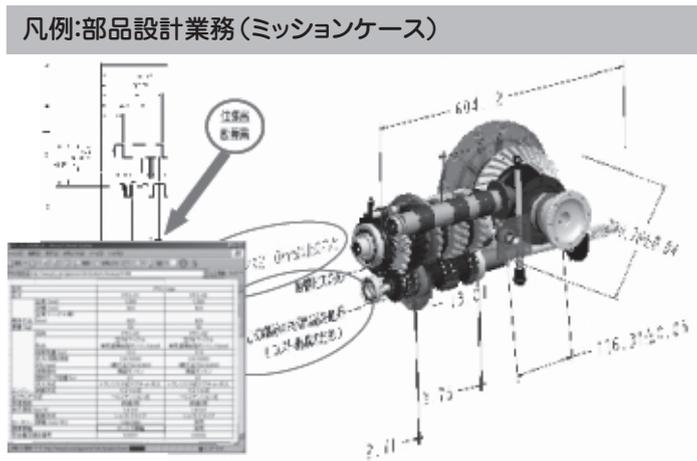


図 1.27 部品設計業務への活用事例 (M 社「関西 EAC 例会」)

まとめとして「ISO16792が発行され、3次元単独図の普及展開も本格的な段階に入っていく」、
「ただし、図面方式変更に対する関係部門への調整、関連システムの見直しなどが必要など問題点
も多い」と述べている。今一度、3次元モデルを正とする活動を見つめ直していきたい。

5.3 デジタルモックアップ?いやいやデジタルプロトタイピング

3次元モデルを「デジタルモックアップ」と称して、試作機を作らなくても組立性を早期に製造
部門と検討できるようになってきた。ただ、これだけでは試作機をなくすことはできない。試作機
はただ眺めるだけのモックアップ（模型）ではなく、種々の設計検証を行う必要があるからだ。こ
の種々の検証を3次元モデルで行えるようにする。すなわち「デジタルプロトタイピング(試作機)」
を目指すためのツールとして2007年のF社の発表で紹介されたのが「VPS」である。

図 1.28 では VPS で出来ること、機能範囲が示されている。これまでの止まっている 3 次
元モデルを単にぐるぐる回すのではなく、組立アニメーションや機構が稼動しながらの動的干渉
チェック、工具との干渉チェック、人体モデルによるサービス姿勢のチェック等、試作機として評
価できるような機能が付加されている。

3次元CADでは苦手な部品やアセンブリを動かした時の動的干渉チェックが可能です。
リアルタイムに干渉位置のハイライトが行われ、移動することができなくなるモードもあります。

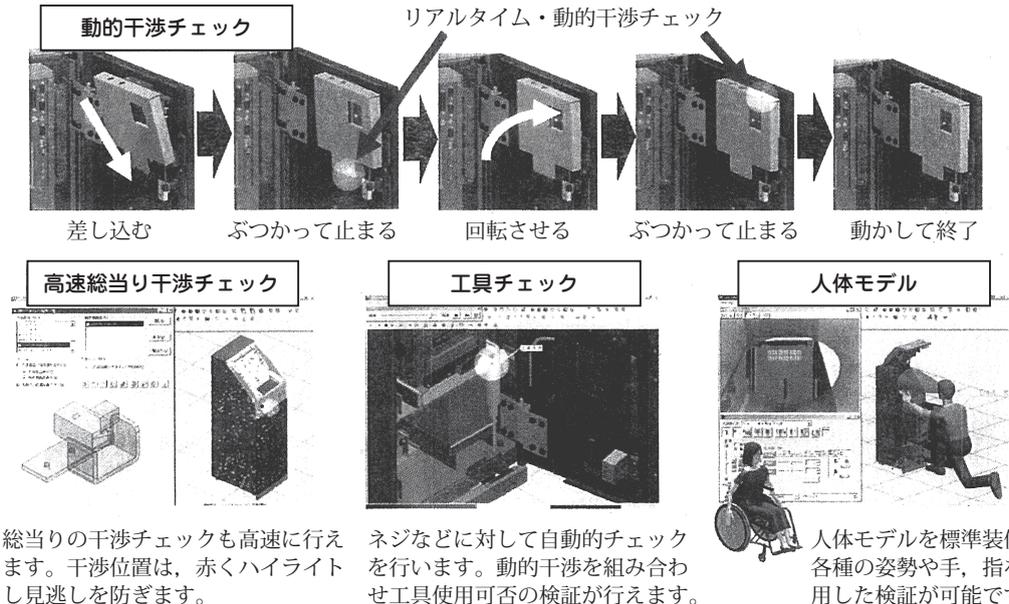


図 1.28 VPSで検証できること (F社「関西 EAC 例会」)

この VPS の活用事例を紹介したのが C 社の取り組みである。C 社では試作機で多くの検証を行
う必要があり、未消化のまま開発フェーズが進んでしまうことを課題とし、「仮想試作機で検証で
きることは仮想試作機で行う。実機では機能検討に専念できるように」するために VPS を活用し

ている。図 1.29 では C 社でのデジタルプロトタイプの活用シーンの例を示している。この取り組みにより、「設計ポカミスの 70～80%は実機試作前に修正可能になり、仮想試作機で検証を進めるというやり方が製品開発フローに定着した」ということである。

デジタルモックアップ（模型）で終わっては駄目で、デジタルプロトタイピング（試作機）を目指さなければいけない。



図 1.29 デジタルプロトの活用シーン（C 社「関西 EAC 例会」）

5.4 教育のしかけ、教育のポリシー

バブル期でも 3 次元 CAD の教育についての発表事例を紹介したが、この時期でも 3 次元 CAD に関連した設計者のスキル向上のための事例が報告されている。

1 つめは 2007 年の M 社の発表事例である。よく 3 次元 CAD の習得について「単に OJT ではなく、きちっとスキル認定して評価すべきだ。」といわれるが言うは易し、行うは難しでなかなか認定制度は作れないものである。この課題をしっかりとらえてスキル認定制度を確立している。

エンジニアリング事業を進める上で、設計業務を正確に、迅速に、高信頼性でバランスよく仕事ができる人材育成が目的で図 1.30 に示すようなスキル認定の定義を定め、3 級から 1 級までの資格認定が行われている。

例えば 1, 2 級の応用実技課題では「トップダウン設計手法の基本について「実技試験モデル作成規則」に則り、一連の設計作業を正確かつ迅速に行えるか評価する」として採点基準を定めて認定試験が行われている。

スキル認定の定義

スキルレベル	3級 (初級)	2級 (中級)	1級 (上級)
製品規模	部 品	ユニット コンポーネント	システム サブシステム
開発体制	個 人	チー ム	部 門
設計管理手法	ボトムアップ	トップダウン (コンカレント・エンジニアリング)	

図 1.30 3次元CADスキル認定 (M社「関西EAC例会」)

図 1.31 には成績通知表、認定証の例が載せられているがこのようなきちっとした認定制度が技術者のスキル向上心を高めていく。

また、3次元モデルをCAE解析に活用して開発リードタイム短縮に取り組むK社では新入社員、入社2-3年目の設計者にCAE研修を行っている。特に2-3年目の研修では実際の課題を半年かけて設計、必要な解析を行い、開発の成果とあわせて本部長の前で発表し、優秀者は表彰される。ここでは、解析の中身より、どんな考え方で設計に使ったか、および設計的な成果は何かが問われる。

このようなポリシーを持つ教育体系がFEMの操作技能取得率が設計者の40%という高い数字を支えている。

試験結果の通知

- ・成績通知表 (受験者全員)
- ・認定証・認定バッジ (新規合格者のみ)

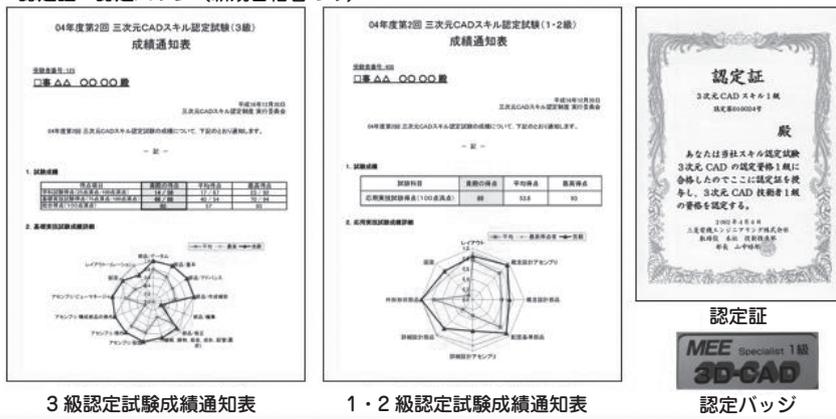


図 1.31 試験結果の通知 (M社「関西EAC例会」)

5.5 ハーネス設計にも 3 次元 CAD が適用できるか

3 次元 CAD は構造部品の形状・配置設計に活用されてきたが、最後までその恩恵を被ることができない部品がある。「電装ハーネス」「ワイヤーハーネス」と呼ばれる K 社の呼び方にならば「筋モノ」である。

このハーネス設計への 3 次元 CAD 設計機能は、この時期、すでにいくつかの汎用ツールが出されており、関西 EAC でも 2007 年に K 社からその適用事例が初めて紹介された。

K 社のこの発表では、まず、ハーネスが組立時の実装不具合の原因になることが多いにもかかわらず 3 次元 CAD 設計の恩恵に被れない理由が述べられた。

- (1) 回路図は回路図 CAD、配置設計は 3 次元 CAD、ハーネス図はまた図面 CAD とツールの使い分けが必要（1 つの CAD ではできない）
- (2) 3 次元モデルでは自重によるたわみや剛性などが考慮されない
- (3) 現物で作りこんだ方が早い

しかし、最後まで配置の影響を受ける「筋モノ」こそルート設計を試作前に行わないと手戻りの原因となるため、ハーネス専用のツールを用いてその設計効率化に取り組んだ。3 次元 CAD との連携により部品図作成工数の 60% の削減を見込んでいる。

また、同じく 2007 年に D 社でもルームエアコンの配線設計に 3 次元 CAD を活用した事例を紹介された。図 1.32 にルームエアコン室内機での配線設計事例を示す。

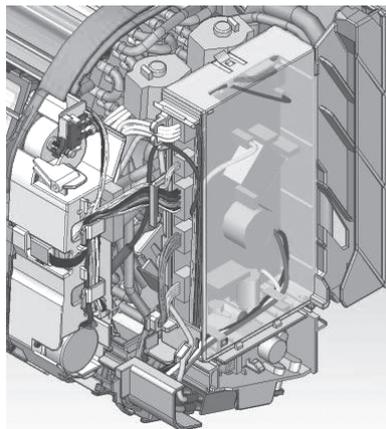


図 1.32 室内機配線設計事例（D 社「関西 EAC 例会」）

配線にまつわる組立性問題で後戻りが生じることが多いにもかかわらず 3 次元 CAD の活用は進まなかったが、配線設計のツールの向上もあり、試行テーマを選定して取り組みが行われた。その結果、問題の 60% は 3 次元配線設計により事前抽出が可能であることが検証できた。図 1.33 に 3 次元配線設計で問題を事前抽出して、解決を行った例を示す。ただし、配線入力 of 工数削減や評価方法のマニュアル化等の課題も残されており、構造部材のように全面展開を行っていないのが実状である。

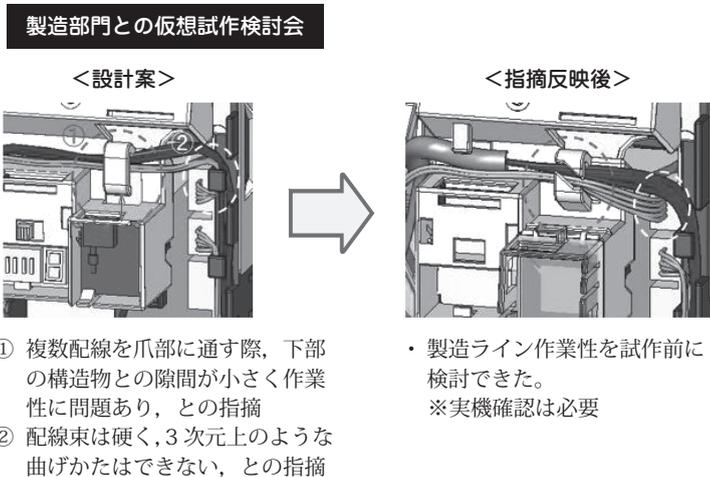


図 1.33 配線設計改善事例 (D 社「関西 EAC 例会」)

5.6 ベンダーから見た 3 次元 CAD の次の一手

次にこの項の最後に 2007 年に S 社が関西 EAC で発表した「3 次元設計における次の一手」から 3 次元 CAD の普及状況、動向、そして 3 次元 CAD ベンダーがさらなる拡大のために検討していることを探してみたい。

まず図 1.34 に示すのが 2005 年当時の主要に利用している CAD のシェア状況である。CAD のシェアはいろいろな出展があるが、この図のシェア状況にはあまり異論はないところだと思う。やはり 3 次元 CAD としては SolidWorks、Pro/ENGINEER そして自動車業界で良く使われる CATIA が御三家といえそうである。

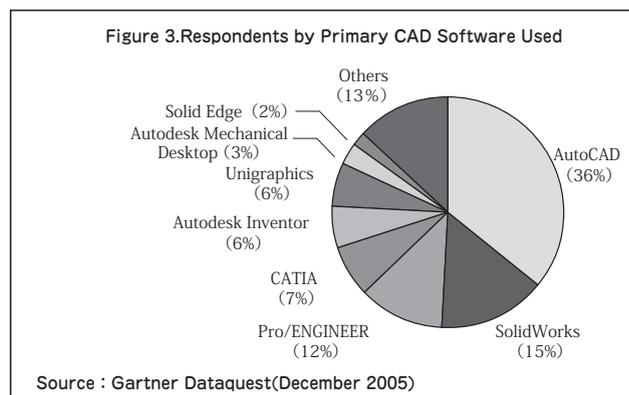


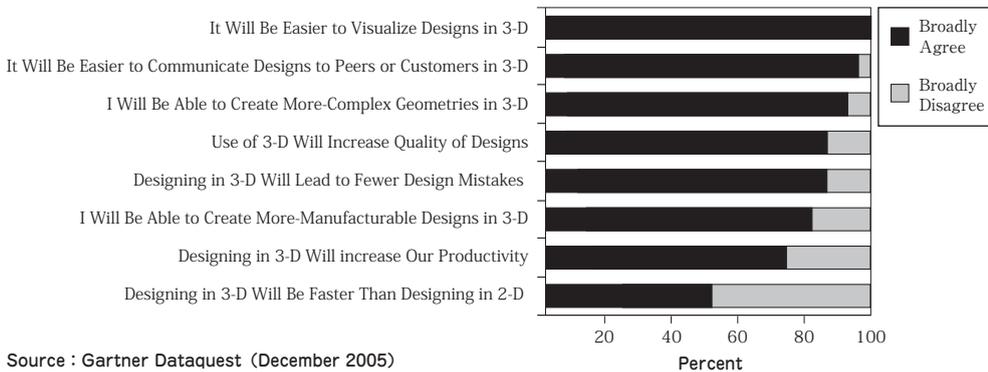
図 1.34 '05年当時3次元CADシェア (S社「関西EAC例会」)

また、図 1.35 には 2 次元 CAD に比べて 3 次元 CAD に移行して感じたメリットが示されているが

- (1) 理解を進めるビジュアルさ
- (2) 設計以外の部門，顧客との情報共有
- (3) 複雑な設計が可能に

などが上位のメリットとしてあげられている。

Figure 6. Benefits of 3-D, All Users In Process of Switching From 2-D



Source : Gartner Dataquest (December 2005)

図1.35 2次元CADに比べた3次元CADのメリット（S社「関西EAC例会」）

また、図 1.36 には日本の製造業の CAD 市場の概念図が示されているが、S 社では製造業のマーケット対象会社を 140000 社とし、現在の販売数（9500 アカウント）からまだまだ拡大できる市場であると捉えている。

視点をグローバルに向けると SolidWorks は 2006 年 9 月で 57 万ライセンス販売実績があるが、そのうち教育用ライセンスとして 32 万ライセンス出荷している。フランス、フィンランド、ノルウェー等では国の義務教育として 3 次元 CAD を導入している。

- ・我々の製造業マーケットは、
約140,000社
(製造業全体では300,000社)
- ・SolidWorksアカウント数は、
約9,500社 (6.5%)
- ・開拓すべき市場は十分にある
(2次元 → 3次元)

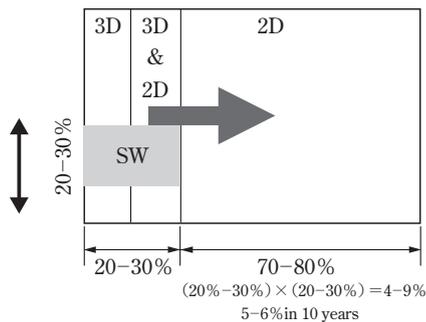


図1.36 日本のCAD市場（概念図）（S社「関西EAC例会」）

日本でも導入ライセンスは約 5 万ライセンスでそのうち 35% が教育用に導入されており、図 1.37 にどの教育機関に導入されているかの分布を示す。ただし、日本では普通高校への導入はまだまだ進んでいない。

- ・日本：累計50,500ライセンス（9,000社以上）-2006.09月末
- 商用：33,000ライセンス，教育：17,500ライセンス
- 300校以上の教育機関にて導入
- 大学：106校
- 高等専門学校：33校
- 工業高校：50校
- 普通高校：21校
- 専門学校：26校
- 技術専門学校：7校
- 職業能力開発機構，ポリテクセンター：46校
- その他の教育機関：40校

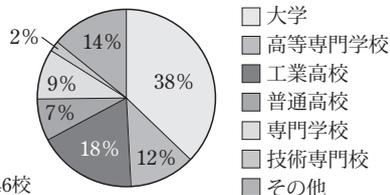


図1.37 日本の教育機関への販売実績（S社「関西EAC例会」）

このように 3次元 CAD 普及拡大の市場はまだ残されており，また教育機関への導入というこれからの設計・製造力を支える分野への展開が期待される状況にある。

そこでベンダーとして今後の 3次元 CAD をどのように展開していくかであるが S 社では「CAD の操作でなく，設計にフォーカスすることを支援できること」と述べている。長く 3次元 CAD いや設計者教育の分野を牽引してこられた C 社では最近の関西 EAC の発表において課題展開を行う設計力の重要性を説かれていたがまさに，設計の思考展開，課題展開を支援することがツールとしての 3次元 CAD により望まれていくことであろう。

図 1.38 には SolidWorks が設計力の支援として提供していく機能として紹介されたものを示すが，3次元 CAD に使われる設計者，組織ではなく，使いこなす，使い倒す設計者，組織として成長していきたいものである。

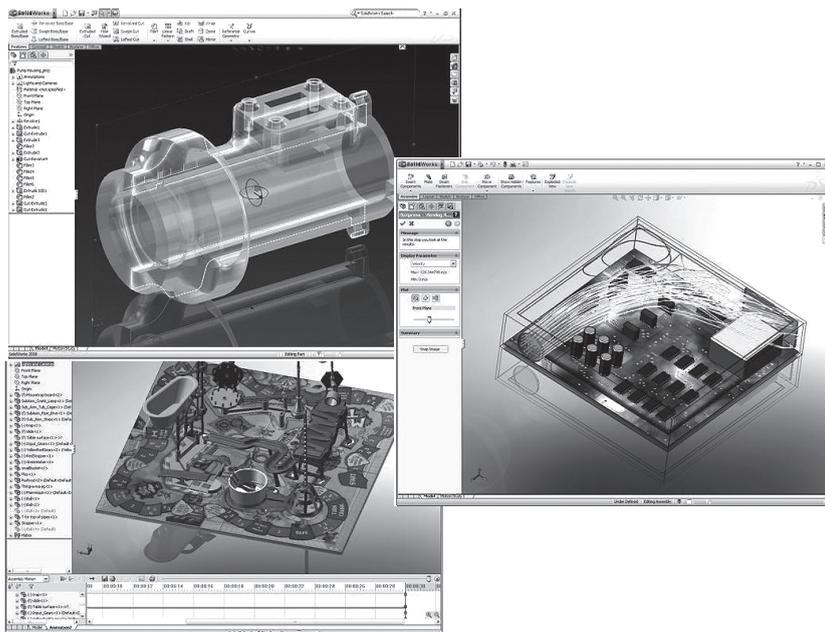


図 1.38 設計力支援機能（S社「関西 EAC 例会」）

6. まだまだこれからの3次元CAD活用（まとめ）

これまで3次元CADの活用について「黎明期」「バブル期」「成熟期」と3つの時期に分けて関西EACの発表事例を中心にふりかえってきた。ここではこれまで述べてきたことを概観しながら3次元CADを活用するというのはどのようなゴールを目指すことなのかを考えてみたい。

3次元CADはその黎明期から製造業の業務を劇的に変革する潜在能力に注目をされてきた。「コンカレントエンジニアリング」や「一気通貫」などは3次元CADを用いた変革の代名詞として使われていた時代もあった。ただし、3次元CADを活用して効果をあげるには、関西EAC参加各社の発表事例を見ても、「開発業務構造全体としての改革が必要」「活用しきるには設計者の仕事のやり方まで変える必要がある」など、生産に関連する組織や仕事への取り組み手順までも変革する必要があるとされている。ただし、一方では3次元CADは単なるツールであり、それに踊らされてはいけないとの指摘もある。

このように考えてくると変革の潜在能力を持っているのは3次元CADが作り出す「3次元モデルデータ」そのものであり、それをいかに設計思想を持ってつくりこむか、いかにものづくりで使い切るかが「3次元CADを活用しきる」ということになる。

ここでこの「3次元CADを活用しきる（正確には3次元モデルデータを活用しきるだが）を要素に分解すると図1.39に示すような構図になる。

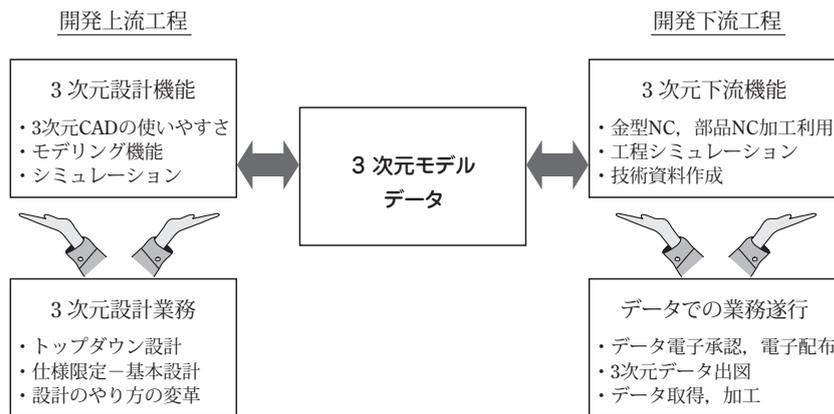


図1.39 3次元CADを活用しきる構図

3次元モデルデータをつくりこむ開発上流工程では3次元CADをいかに習得するか、また3次元CADソフトもいかに2次元CADなみに使いやすくするか、また作り上げている3次元モデルをシミュレーション機能によりいかに簡易に評価できるかといった、主に設計者が使う3次元CADの機能面に焦点があてられる（3次元設計機能）。ただし、活用しきるには図面にはない、階層構造をそなえた3次元モデルをいかにトップダウン思想を持って共通化、標準化を考慮しながら組み上げていくかという設計のやり方そのもの（3次元設計業務）を変革していかねばならない。

また、作り上げた3次元モデルを用いて下流工程でQ（品質）、C（コスト）、D（納期）を向上させて効果をあげていくためには、3次元モデルデータの下流工程での利用機能を向上させていく必要がある。例えば金型作成あるいは部品作成でのNC加工や工程検討、ひいては販促資料へと利用できる機能である。（3次元下流機能）。ただ、同じようにこの機能が充実すれば活用が進むというわけではなく、その底辺にデータを取得・加工して仕事を進めていくというこれまでとは違った意識改革、組織の役割変革が必要とされる。（データでの業務遂行）この部分が活用しきるための組織改革が必要だとか開発プロセスの変革が必要だとされる由縁であろう。

そして、最も重要なのはこのような上流工程、下流工程での活用しきる機能、体制を整備しながら、3次元モデルデータの開発業務上でのステータスをあげていくことである。ステータスをあげるとは業務上必要欠くべからざるものという意味で、これまでは紙もしくは2次元三面図データの図面がその地位を占めていたが、3次元モデルデータがこうした図面と同じような地位、ステータスを得ることが3次元CADを真に活用するゴールであると考ええる。

以下に、このような活用しきるための構図を念頭におきながら、冒頭から述べてきた3次元CADの活用の歴史を今一度ふりかえってみたい。

表1.7には「黎明期」において、独断で選んだこの時期を代表する日経記事TOP5と、この時期に発表され、3項でとりあげた関西EAC発表事例のそれぞれのキーワードをリストアップしたものである。

表 1.7 3次元CAD黎明期におけるトピックと関西EAC発表事例キーワード

3次元CAD黎明期（1990年代後半～2000年）	
・<3次元CAD関連トピックTOP5（日経記事タイトルから）>	
2000年大予測ーミッドレンジ3次元CADモデリングツールから設計ツールへ脱皮 新製品発表相次ぐRP装置を総覧、機能確認から形状確認まで選択の幅広がる 部品を詰め込む、3次元設計設計要件を確保しつつ、スペースを有効に利用 3次元モデルを標準部品として活用 検討用途に向くモデリングを心がける 製造の手配に課題残る「図面レス」3次元データと簡易図面の利用が試作手配は先行	
・<関西EAC掲載発表事例まとめ>	
3-2 効果が出やすいところから3次元CADを使おう	
ダイキン	推進ポイントは「適用内容を絞る。よく理解する。ルーチンワークをシステム化する」
ササクラ	プラント配管設計に適用して工数30%削減
3-3 コンカレントに、そして図面レスで	
コマツ	下流工程の各部門は、モデルから必要なデータを取り出し利用する。
ダイキン	オール3次元設計により3次元データを徹底活用していかに工数削減がはかれるか
クボタ	欧米に比べてなぜ3次元が進まないか目的が不明確、過大評価、完璧主義が要因
グローリー工業	推進での社長のシェルター効果俺が出ればみんな参画するだろう
3-4 3次元CADはどこまで普及しているか	
延岡教授	個別業務としての視点ではなく、開発業務構造全体としての改革が不可欠

「効果が出やすいところから使う」取り組みはさきほど示した構図の「3次元設計機能」に焦点をあてた取り組みであり、最初のステップとしてはいいが、効果をあげていくにはさらなる取り組み拡大が必要になる。事例にあげた D 社ではこのあと下流工程の「3次元下流機能」および「データでの業務遂行」に苦労して取り組みを拡大し、配管設計・開発分野だけは下流までの一貫通貫を実現している。

また、「コンカレントに、そして図面レスで」であげた G 社の社長のシェルター効果は、特にトップダウンでないとなかなか加速しない「データでの業務遂行」の意識改革をはかろうとするものであるが、定着させていくにはこれに加えて「3次元下流機能」の充実が必要となってくる。また、K 社の発表事例で「下流工程の各部門はモデルから必要なデータを取り出して利用する」など「活用しきる構図」全般についての目標が示されており、この時期にこれだけのものが示されているのは驚嘆に値する。

この時期ではまだまだ先に示した構図の主に「3次元設計機能」に焦点をあてた取り組みしかなくされていない場合が多いが、次のバブル期になって、構図の各パートに対する取り組み事例が現れてきており、しだいに 3次元モデルデータの業務でのステータスが向上してきている様子が伺える。

表 1.8 には「バブル期」における日経記事 TOP5 と 4 項でとりあげた関西 EAC 発表事例のキーワードを示している。

表 1.8 バブル期における日経記事トピックと関西 EAC 発表事例キーワード

3次元 CAD バブル期 (2001 年～ 2004 年)	
・ < 3次元 CAD 関連トピック TOP5 (日経記事タイトルから) >	
3次元プリンタ設計部門での立体モデル作成が身近になる 松下電器、設計から量産までの情報の一貫貫通目指す「デジタルモノづくり」プロジェクト 3次元時代の設計方法論—スキルと組織とルールを見極める 3次元データ注記や寸法線などの設計情報、3次元での表現ルールが徐々に確立 生産シミュレータ、3次元モデルをフル活用し、生産工程の不具合をコンピュータ上でなくす	
・ < 関西 EAC 掲載発表事例まとめ >	
4-2 2次元 CAD は自転車で 3次元 CAD は車だ	
松下冷機	2次元 CAD は設計のツールで 3次元 CAD は製造業のツールだ
4-3 3次元 CAD の教育から設計者の教育へ	
オムロン	3次元 CAD は設計者の設計のやり方まで変えていかないと活用しきるには至らない
4-4 サプライヤ様、いっしょにコンカレントを	
オムロン	協力会社毎に CAD データを規定、ものづくりのためのモデリング方法を規定
ダイキン	協力会社と WIN-WIN の関係を築いて図面レスを推進
4-5 ものづくりのノウハウを 3次元データへ	
富士ゼロックス	3次元データを業務に生かすしくみを構築しないと新しいプロセスは定着しない
コマツ	CAM 連携により効率化をあげるために 3D モデルの中に製造情報を付加する
4-6 やはり王道、開発プロセス革新、データで仕事を	
パナソニック	金型・発泡治具一貫貫通モノづくりのための製造要件の D/B 化
コマツ	「物」確認から「データ」確認へ
ダイキン	3次元モデルを用いて「物」を試作する前に製造問題を前倒しで抽出していく

この時期には「活用しきる構図」で示した各パートのお手本となる事例が数多く発表されてきている。その中でも特に参考にしたいのは以下の3つの発表事例である。

① 活用しきる構図の全体を示唆している M 社事例

M 社の事例で例示された「2次元CADは自転車、3次元CADは車である。」「2次元CADは設計者のツールで3次元CADは製造業のツールである。」という言葉はまさに3次元CADを活用しきるための条件をみごとに表現している。特に3次元CADを車と考えた場合にそのインフラとしての交通ルールや舗装道路にあたる3次元モデリングルールやデータ取得のしかけ等の重要性がよくわかる。

② 3次元CADを使った設計手法につきささる O 社の事例

O 社の事例はまさに「3次元設計業務」に踏みこんだ事例である。「従来の3次元CAD教育が目指しているプロセス革新に結びつかないのでは」「技術者が持つ本来の設計力を生かしきれていないのでは」という課題認識を持ち、まず、仕様の確認、構想、機能分割という設計手順のコンセプトを中心とし、それを具現化する有効なツールとして「3次元CAD」の機能教育を行っている。この教育ポリシーこそが「3次元設計業務」そのものであり、設計業務の中で3次元設計を真に根付かせる上で不可欠なしかけである。

③ 下流での3次元モデルデータ活用のお手本である F 社の事例

最後にあげるのは「3次元下流機能」を作りこみ「データで仕事を行う」しかけを実現している F 社の事例である。

「3次元データを業務に生かすしくみを構築しないと新しいプロセスは定着しない」との信念のもと、実際の業務を行う生産技術者自身が使える「3次元下流機能」を構築し、「3次元データでの業務遂行」により、業務効率化を実現している。

2010年4月にあった「3次元CAD」をテーマとした例会の中でも「これまで多くの取り組みを行ったが、ものづくりの最後まで3次元データを活用するしかけを構築しきった業務のみ、今日でも生き残って活用されている。」との提言があったが、これを実証する模範的な事例である。

表 1.9 には「成熟期」における日経記事 TOP5 と 5 項でとりあげた関西 EAC 発表事例のキーワードを示している。

最も注目すべきは M 社の「3次元図面」に関する発表である。図面と同様のステータスを3次元モデルデータが備えるためには、図面の JIS 基準にあたる何らかの共通ルールが必要となる。特に3次元モデル上で公差や注記をどのように記述するか等は3次元CADの黎明期から「図面レス」の取り組みの中の1つの課題として長い葛藤の歴史がある。

表 1.9 成熟期における日経記事トピックと関西 EAC 発表事例キーワード

3次元CAD成熟期(2005年~2009年)	
・<3次元CAD関連トピックTOP5(日経記事タイトルから)>	
3次元CADで環境負荷を予測「SolidWorks」次期版で新機能 リモート・アクセス・ソフト、3次元モデルを遠隔地と共有 設計作業のコラボレーションを実現 特集3次元でいこう! Part3 ルーチンワークを自動化し 考える時間を確保する 実務フェーズへ動き出す3次元図面表記法や運用法の提案が相次ぐ 二人三脚の設計目指し 融合を図るメカとエレ 3次元データが部門のカベを取り払う	
・<関西EAC掲載発表事例まとめ>	
5-2 図面レスの答えか? 3次元図面	
三菱電機	ISO16792が発行され、3D単独図の普及展開も本格的な段階に入っていく
5-3 デジタルモックアップ? いやいやデジタルプロトタイピング	
富士通	種々の検証を3次元モデルで行えるようにする「デジタルプロトタイピング」
5-4 教育のしかけ、教育のポリシー	
三菱電機エンジニアリング	設計業務を正確に、迅速に、高信頼性でバランスよく仕事ができる人材育成
コマツ	どんな考え方で設計に使ったか、および設計的な成果は何かが問われる
5-5 ハーネス設計にも3次元CADが適用できるか	
コマツ	最後まで配置の影響を受ける「筋モノ」こそ試作前に行えないと手戻りの原因
ダイキン	問題の60%は3次元配線設計により事前抽出が可能であることが検証できた
5-6 ベンダーから見た3次元CADの次の一手	
ソリッドワークス	CADの操作でなく、設計にフォーカスすることを支援できること

この大きな課題に対して、その活用方法も含めて規程しているのが「3次元単独図」の取り組みであり、まさに3次元モデルのステータスを高めるために克服すべき課題である。ただし、「3次元単独図」の規程が決まっても、これが「3次元設計機能」「3次元下流機能」に組み込まれ、「データでの業務遂行」のしかけと同時並行で進まない、「3次元単独図の本格的な普及」は困難である。

以上、活用しきる構図をベースとして、3~5項で述べてきた発表事例をふりかえって見た。この章のタイトルは「3次元CADによる業務革新」であるが、これを実現するには「3次元設計業務」「データでの業務遂行」と言ったこれまでの仕事のやり方を意識も含めて変革することが必要であり、その意味ではまだまだ3次元CADの活用は発展途上である企業が多いと考える。

特に、「3次元設計業務」への変革はO社の教育事例もあるが短期間で変革し、成果を目に見える形にするのは難しい。ここで期待するのが大学・高校での「3次元設計業務」の教育である。成熟期でのS社の事例紹介の中でもふれたが、欧米では3次元CADが大学ばかりでなく、義務教育期間の中にも取り入れられおり、日本でも遅まきながら「3次元CAD」を具現化ツールとして用いた「3次元設計業務」の教育が始まっている。そこでは3次元データをものづくり業務に引き渡すために重要な「3次元単独図」表現の教育もなされている。

我々も3次元モデルデータのステータスを図面と同じ位置づけにもっていくために初心にもどって今一度、展開方針、方法を見直していく時期に来ている。

