

設計情報一元管理による業務プロセス革新

1. 本章の位置づけ

関西設計管理研究会が発足した当時（約 50 年前）の主活動は研究会名の通り“設計情報の管理”の議論から始まったことは容易に想像できる（筆者がちょうど産声を上げているところからこの活動が長期間に渡って行われている事に驚かされている）。設計情報とは設計図面を指すだけでなく、開発プロセスの上流段階である製品企画書から、設計 DR（Design Review）で必要となる資料、実験結果の資料、製品を出荷するにあたって必要な提出書類等と設計行為が始まってから商品が出荷されるまでに作成される各種書類に加え、市場や顧客に商品が渡ってからの品質トラブル情報も対象となるだろう（ただし、企業によっては、正式に捺印した書類のみを指す場合もある）。

これら設計情報を従来の紙の管理から電子図面に置換え一元管理することで、様々な情報が場所や時間を問わず多くの部門で共有することができるようになり、設計業務のスピードアップが図られる。ただし、一元管理は、決して電子的な管理のみを示すのではなく、“正”の図面や書類の考え方、活用する骨組み、活用する運用ルールが確立して初めて本来の一元管理による共有が可能となる。

一方、企業を取り巻く環境も大きく変わり、グローバルな競争が厳しくなる中、従来の業務プロセスでは競争に勝てない場合が出てきており、業務プロセス自体を見直さざるを得ない状況になっている。この解決手段の一つとして IT を活用して設計情報を“管理”と言う視点から業務プロセス革新に繋げる必要性が出てきた。

本章では、情報管理ツールのカタログに掲載されているような“導入効果”を中心に記載するだけでなく、研究会のメンバーが実際に運用した中で分かった“苦労した点”“失敗した点”をできるだけ多く記載することで、同様な課題を事前に検討し、各企業が効率的に取り組める事を願うものである。

2. 電子データ管理から業務プロセス革新へ

設計情報管理は、“手書きの図面や資料の書庫管理”から始まった。1980年代後半にはミニコンやワークステーション上で動く2次元機構系CADが広まったため、ドラフターを使った手書き図面からプロッターで描いた図面へ移り、その後3次元機構系CADが普及していくが、その頃から“電子図面管理”の必要性がうたわれてきた。電気系CADも機構系CADと同様な推移を見せており、高密度回路設計、多層基板の設計と高度な設計が要求されている中、CAD化が進み、紙から電子の図面管理が普及していった。一方2000年前後にはパソコンの普及に伴い一般技術資料の電子化も進み、“電子図面管理”に加えて“技術資料の電子管理”も同時に管理するいわゆる“設計情報の一元管理”の必要性が出てきた。

当研究会の例会でも表3.1のように1997年度～2001年度にかけて“インターネットを活用した情報共有”というテーマ名で多くの企業から発表があった。インターネット/イントラネットがこの当時企業にインフラとして整備され、情報の電子化が加速するきっかけとなった時期である。

表 3.1 情報の電子化が進む発表テーマ一覧

年度	例会	テーマ	発表社(者)
1997	第329回	インターネット/イントラネットを利用した設計環境	大日本スクリーン製造(株)
1998	第336回	イントラネットの活用事例	日本電池(株)
1998	第336回	日立造船における国際イントラネット	日立造船(株)
2000	第356回	インターネットを活用したユーザーサポートシステム	コマツ
2001	第360回	インターネットを活用した設計情報共有インフラの構築	ダイキン工業(株)

また、同時に“PDM(Product Data Management system)の動向”関連の発表も出てきており(表3.2)、設計情報一元管理に対する関心度が強くなってきた。PDMツールは設計情報管理と言う視点だけではなく業務プロセス全体を変革するためのツールとして訴求してきた。しかし、実際に取り組んでみると課題が多く、2000年以前のPDMツールは素材型(データを格納したり取り出したりする基本機能はあるがユーザーインターフェイス機能が不十分でカスタマイズが必要)でかつ外資系ベンダーのツールが大半だったため、日本の業務に対してそのまま使うには非常に使い難く、業務に合わせるためにシステム開発に多くの時間と高額な投資が必要となり、各社とも四苦八苦している時代でもある。苦勞している原因は、海外における設計業務プロセスが、日本流の阿吽の呼吸で互いに協調しながら仕事を進めるスタイルではなく、個人の業務範囲を明確し、業務の受け渡しである情報のインプット/アウトプットが無ければ業務が進まない文化の違いがある。当時のPDMツールが日本の文化に適応し難い点が大きな原因となり、結局情報共有までに留まり、業務プロセス革新には至っていないのが大半ではないだろうか。

表 3.2 PDM 関連発表テーマ一覧（1997 年～ 2000 年）

年度	例会	テーマ	発表社（者）
1997	第 327 回	PDM システム（Product Data Management）のご紹介	日立造船情報システム(株)
1997	第 331 回	PDM による設計情報管理（GAOS）	日本電池（株）
1998	第 333 回	PDM の最近の動向	日立造船情報システム(株)
2000	第 356 回	PDM の動向と東芝の提供するエンジニアリングソリューション（Pier Office 2001）	(株) 東芝

一方では、PDM システムの導入までは行かなくても、身近な情報共有の課題解決から着実に設計プロセス改善を進めている企業も多くあり、非常に参考になる（表 3.3）。

表 3.3 情報共有への取り組み発表テーマ一覧

年度	例会	テーマ	発表社（者）
1998	第 336 回	コマツにおけるグループウェアによる開発フローへの適用	コマツ
2000	第 356 回	設計部門から製造部門まで一貫した設計情報の共有化	富士通テン(株)

2007 年頃からは、設計情報共有の取り組みを発展させ更なる効果を見出すため、設計プロセスを改善し経営 KPI を上げる考えが始まっている。つまり、QCD（品質：Quality，コスト：Cost，期間：Delivery）を改善することで、いかに収益につなげるかという取り組みである。単に書類を管理すると言う視点だけではなく、管理することで設計業務プロセス自体、ものづくりプロセス全体をどのように変えていくのかという取り組みが本格化してきた（表 3.4）。

表 3.4 情報共有及び設計プロセス改善に関する発表テーマ一覧（2007 年度）

年度	例会	テーマ	発表社（者）
2007	第 404 回	短納期受注ビジネスにおける上流からのプロセス改善	三菱電機(株)
2007	第 404 回	プロトタイプ生産の特徴と効果	富士ゼロックス(株)
2007	第 405 回	設計から製造まで一貫した業務プロセス改善の取り組み	三精輸送(株)
2007	第 405 回	技術情報セキュリティの最近の動向とその対策	ダイキン工業(株)
2007	第 406 回	工号ファイルの電子化	(株)イシダ

このような中、2008 年～ 2009 年には、“PLM/BOM”を本研究会の年間テーマとして設定し、特に取り組みの重要性を会員に注視させ、議論を重ねてきた（表 3.5）。

表 3.5 情報共有及び設計プロセス改善に関する発表テーマ一覧（2008～2009年度）

年度	例会	テーマ	発表社（者）
2008	第 410 回	グローバル生産を支えるトレーサビリティシステムの活用	富士ゼロックス(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の革新	シャープ(株)
2008	第 410 回	紙ベースでの標準部品検索・選択からの脱皮と課題（標準化設計環境構築への地道なトライ）	三菱電機情報ネットワーク(株)
2008	第 412 回	設計情報伝達ツールについて	富士ゼロックス(株)
2008	第 413 回	技術継承・ノウハウ活用の最新ソリューション紹介	日本電気(株)
2008	第 415 回	コスト材料表の共有によるコンカレントなコストダウン推進のトライ	ダイキン工業(株)
2009	第 416 回	インクジェット複合機開発におけるコンカレント開発プロセスの実践	ブラザー工業(株)
2009	第 416 回	開発プロセス改善支援システム「SpaceFinder」による成果物と進捗の見える化	ダイキン工業(株)
2009	第 416 回	ProjectConductor による Project 情報の統合管理と『見える化』の実現	(株) 図研
2009	第 416 回	グローバル データ マネジメントシステム	コマツ
2009	第 417 回	製品設計における原価企画支援の取組み	三菱電機情報ネットワーク(株)
2009	第 417 回	設計を支える PLM とは？	日本電気(株)
2009	第 417 回	PDM による技術情報システムの構築と課題	三菱農機(株)
2009	第 418 回	コンカレント開発を支える開発 BOM 構想	ダイキン工業(株)
2009	第 418 回	技術情報共有のグローバル対応	ヤマハ発動機(株)

また、2010 年以降は、年間テーマとしてグローバル環境における設計情報管理や業務プロセス革新の課題へと更に視野を広げ、会員の中で相互に研究発表を通じて議論を継続してきた(表 3.6)。

表 3.6 情報共有及び設計プロセス改善に関する発表テーマ一覧（2010 年度）

年度	例会	テーマ	発表社（者）
2010	第 423 回	製品仕様情報とリンクした設計構成情報作成の仕組み・ツールについて	(株) MCOR
2010	第 423 回	Enterprise PLM PreSight を活用したもののづくりプロセスの標準化と BOM のあるべき姿	(株) 図研
2010	第 424 回	3D-CAD データを活用した実装検討 / 図面レスの可能性に向けた活動	コマツ
2010	第 424 回	大塚商会が提案する技術情報管理手法と 3D データ活用術	(株) 大塚商会
2010	第 424 回	グローバル設計環境の構築について	富士通テン(株)
2010	第 425 回	グローバル設計統合環境の構築企画	ダイキン工業(株)
2010	第 427 回	グローバル技術情報共有の仕組み	三菱電機(株)

グローバルという言葉が追加されると、従来の IT に関する取り組みに加えて人や地域、国の文化といった課題が大きく影響してくる。日本の業務プロセスをそのまま海外でも適用させるというわけにはいかないようだ。従来は、低コストという視点で中国や ASEAN 地域（東南アジア諸国）を中心に生産拠点を展開し、地場部品を採用してきたが、現在では、新興国を市場のターゲットと

して生産だけではなく現地技術者で設計する動きになっている。日本人は良い意味で他人に気を配り、お互いに補完しながら業務を進め、ものづくり全体が順調に進むように心がけているが、個人主義の強い海外の地域では、個人個人の業務範囲を明確にし、それに応じた報酬を提示しなければうまく事が進まない。加えて、ジョブホッピング（技能や賃金の向上を求めて転職を繰り返す行為）は通例の文化で、年間1/3が入れ替わるという地域もあり、日系企業の悩みどころである。結局、“時間をかけて人材を育てる”ことが困難な状況の中でのものづくりを実施しなければならず、各社とも手探りで取り組んでいるようである。この件に関しては、4章「グローバル対応への取り組み」で取り上げる。

3. 設計情報の一元管理

3項では、まず設計情報を“電子管理する”という基本的な視点で以下のように手法や課題を記載する。

- ① 紙の資料と電子データの保存方法
- ② 電子データとしての管理レベル
- ③ 電子管理する課題

3.1 紙の資料と電子データの保存方法

設計情報の保存方法は、どのような媒体をどのように管理するのかを考えなければならない。

特に図面や設計情報は長期保存が必要であるため、紙で残すのか、マイクロフィルムのように画像として残すのか、再利用の効率化を考慮して電子化して残すのかを決めなければならない。

従来、設計情報は、紙またはマイクロフィルムで保存するというのが大半の方法であったと思う。ただし、紙での保存は、保存する場所の確保と、検索、再利用が課題となり、また、マイクロフィルムでの保存も再利用が課題となっていた。近年CADやPCのオフィスツールが一般的に使われるようになると、紙やマイクロフィルムでの保存方法の課題を解決できる電子データの保存が浮上してきた。

研究会の発表の中でも保存方法の発表例があり、紙の図面を撤廃したいと、紙の図面をスキャナーで呼びこんでマイクロフィルムとして保管した例や、PDF、TIFF、GIF等電子画像データとして保管する例もあった。その他、家電商品のような約10年をめどとした寿命ではなく、設備のように数十年と長期に渡りメンテナンスが必要なものは、紙の図面をCAD情報に入力しなおして共有活用を図っている発表例もみられた。

紙の場合は倉庫や図庫に保管しておけば場所は取るが半永久的に見ることができる。しかし、電子データはある意味保管方法が難しい。CAD情報が代表例となるが、作成したCADツール以外では見ることができない事が一つの課題である。つまりCADツールが無くなれば図面は再現されない。また、不幸にしてCADベンダーが倒産しツールの保守が受けられなくなる場合や、ハード（パソコンやワークステーション）のOSが変わったためCADツールが動作しなくなる場合

も同様の結果が発生する。CAD 情報を確実に蓄積しても再現不可能になれば保管の意味が無くなる。CAD 情報以外の一般電子文書も然りである。現在 OA 系ソフトで主流のマイクロソフト社の WORD, EXCEL, POWERPOINT 等のデータであれば近未来での再現は問題ないと思われるが、長期保管という意味では課題があるだろう。したがって各社共、PDF フォーマットに代表されるようにユニバーサルファイルフォーマット（フォーマットが公開され、一般的にどのハードや OS でも受け入れられる事ができる）に変換して保管する方法を採用している場合が多い。

2つ目の課題は、保管媒体であるメディアがいつまで使えるのかという点である。思い出してみると、保管媒体であるメディアはフロッピーディスクから始まり、DAT, CD, DVD と保管するデータ容量の増加にともない進化している。常にデータが再現できるのかを意識して保管しなければ、これも意味が無くなる。現在では、Disk To Disk で遠隔地に圧縮して保管するなど BRM (Business Risk Management) の取り組みも含めて各社とも工夫改善されてきている。

全体として電子保管が進んではいるが、一方、PL 法（製造物責任法）への対応もあり、改竄されにくく長期期間保管できる点や管理コストの点で、紙やマイクロフィルムによる保管の方が現状ではまだ勝っている点もあり、多くの企業ではこの保存方法を採用している。また、紙、マイクロフィルム共に再現性と言う点でも複雑なハードに依存しない点で勝っている。

3.2 電子データとしての管理レベル

パソコンの普及により電子データの量が氾濫するようになると、必然的に管理手法が重要となってくる。実現方法の初期段階は一般的には (1) ~ (4) の 4 項目に大別されるが、ここでは簡単にその特徴を述べる。

- (1) ファイルフォルダ管理
- (2) グループウェアによる情報共有ツールを用いた管理
- (3) CAD データ専用管理
- (4) 図面管理システムによる管理

(1) ファイルフォルダ管理

個人 PC 内に管理フォルダを設け、そのフォルダに設計情報を保管しておく。一般的な管理方法だが、これを、年度別、商品シリーズ別、商品別、会議別等に階層分けして詳細に整理管理する。加えて、個人別とかグループで簡易ルールを決めて管理している場合が多い。

小規模の設計（数名で設計）であれば、それほど課題は発生しなく投資も少なく抑えられる。WEB を活用して共有閲覧している場合もある。また、EXCEL の一覧管理とファイル管理をマクロで結びつけて利便性を高める等、身近にマクロ開発が得意なメンバーがいる場合は、ファイルを簡易的に管理し共有することに割り切れば、OS が進化しても容易に追従できる低コストかつ恒久的な管理方法である。

ただし管理やルールが個人任せになりがちで、組織変更や人の異動が繰り返されるとルールが形骸化され、他人が必要な書類を見つけようとしても困難になる課題が発生する。

(2) グループウェアによる情報共有ツールを用いた管理

中規模の設計（10 数名程度）で、グループ内で統一した運用方法を決め、グループウェア上で設計情報を管理している。大まかな検索は可能なため、詳細な保管ルールにさえしておけば短い時間で取りだせる便利な環境になる。

また、グループウェアはツールによってはワークフロー管理（データの承認や承認ルート进行管理）も可能なので、カスタマイズ次第で大規模人数での情報共有にも使える。業務日程管理の共有に使っている場合もあり、かなり業務に密着した管理手法となる。営業系の業務管理として大規模な人数で運用活用している例もあり幅広く活用できる。

図 3.1 にグループウェアの代表ソフトの表示例を載せるが、メールから簡易情報管理、簡易日程管理と幅広く活用できるようになっている。

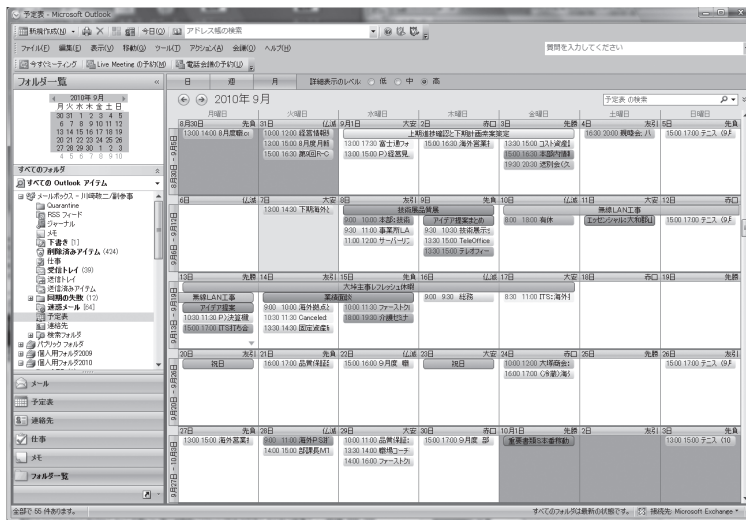


図 3.1 グループウェア活用画面例
(MS Exchange による情報共有と日程管理)

(3) CAD データ専用管理

機構系の 3 次元 CAD のデータ構造は 2 次元と異なり複雑であり、ツールによって 2 種類に分けられる。

1 種類目は、形状データと形状作成の履歴や組み合わせ情報等複数の管理データを複合させて初めて一つの管理単位になる場合（ヒストリー型、例 ProEngineer, Solid Works, 図 3.2 参照）がある。こうなると単純なフォルダ管理では管理が困難で、CAD ツールに適合した専用管理ツールを利用することが必須になる。

2種類目は、逆に形状作成の履歴を持たない CAD ツール（ノンヒストリー型、例：Solid Designer）があるが、これは前者に比べて比較的管理は容易で個人管理するには大きな問題は発生しないが、複数人数で共有しようとする時、これも専用管理ツールを利用する方が管理は比較的容易である。

データ管理の機能

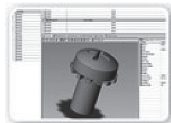
SolidWorks Workgroup PDM は、ファイルのリビジョンを自動的に取得し、データへのアクセスと使用の履歴を管理することで、グループでの設計作業時に発生しやすいエラーや重複作業を最小限に抑えます。

☞ SolidWorks の製品パッケージ一覧はこちら



セキュアアクセス

製品設計データをネットワークや Web を経由して利用するために、安全に保護します。社内ユーザーだけでなく、パートナー、顧客などにアクセスを許可することもできます。



リビジョンコントロール

設計チームの他の設計者によるファイルの上書きの防止、購入や製造の順序付けなど、毎回正しい部品を設計するための機能を提供します。



ファイル検索

メタデータ（ユーザー定義プロパティ）を検索することで、SolidWorks ファイルをすばやく簡単に検索できます。

図 3.2 CAD データ専用管理ツール説明例
(SolidWorks Workgroup PDM, HP より抜粋)

以上 3つの方式を述べたが、これらの手法は複数組織 / 複数業務をまたぐ情報共有には弱点があり、これらを解決するためにもう一つ大きなしくみが必要となるであろう。4 項の業務プロセス革新で詳細に記載する。

(4) 図面管理システムによる管理

従来、図面や技術文書は技術部以外の関連部門に配布する機会が多く、紙への図面出力業務は単純作業だが負担になっていた。電子管理した情報を、一斉に電子配布することで業務の効率化が図られる。図面を参照する部門が遠隔地にいれば、更に時間の効率化にもなる。また、原紙（紙の図面）は 1 か所で管理すればよいので、保管スペースも削減できるし、最新図面の管理も容易になれば、管理レベルも一段と高くなり、また、セキュリティのレベルも必然的に向上する。

取り組みの事例として 図 3.3～図 3.6 に K 社の図面管理システムへの取り組み例を示す。

図面を電子化したものを、紙 1 部は長期保管用として保管庫で管理するが、一方、業務で利用す

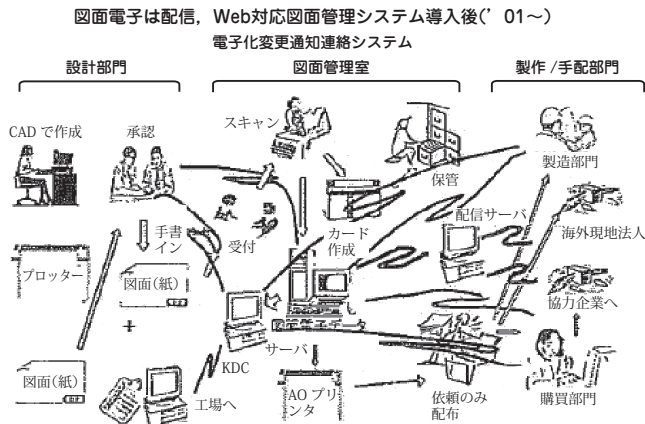


図3.3 図面管理システム(K社「関西 EAC例会」)

電子図面データの登録システム(2)

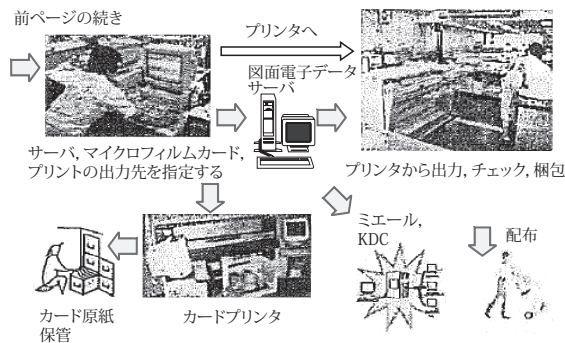


図3.4 電子図データの登録システム (K社「関西EAC例会」)

実際図面管理室の作業手順

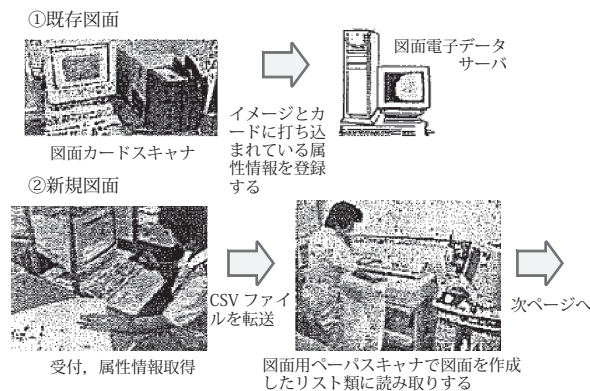


図 3.5 図面管理室の作業手順(K社「関西 EAC例会」)

導入効果について

1. 設計部門での効果

- 1) 設計附帯業務低減 ⇨ 図面の参照、焼き付けが机上で可能
- 2) 海外現地法人へ迅速な対応 ⇨ 送付リードタイム短縮

2. 図面管理室での効果

- 1) 実作業工数作成
⇩
マイクロフィルム
カードの整理が減る
- 2) 作業ロスの解消
⇩
マルチ作業ができる
- 3) 定量的な効果
⇩
焼き付け枚数、人員
が減る

(グラフ)

グラフ：人員と図面焼付け枚数の変化

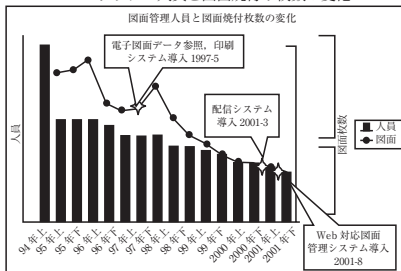


図 3.6 導入効果について(K社「関西 EAC例会」)

るのは電子情報とし、電子配布や出力が必要な人が共有保管フォルダに取りに来て、適時必要に応じた情報のみを紙に出力する方法となっている。

図 3.6 で示しているように、システムの導入効果をしっかりと計測して明確にしていることは重要なポイントである。

図 3.7、図 3.8 で示すように、C 社の発表でも同様にシステム化の狙いと導入効果を数字で明確にしている点で参考になる。

システム化の狙い

- ・設計及び関連部門における図面利用の効率化
- ・出図業務の効率化
- ・原図取扱い業務の削減
- ・原図・マイクロフィルム保管スペースの削減
- ・ISO9001, PL 対応



- ・複写経費の削減 (出る金を押さえる)
- ・図面・技術資料の検索利便性の向上
- ・図面・技術資料の保管スペース・重量増大化対策

図 3.7 図面管理システムの狙い
(C社「関西 EAC例会」)

システム導入の成果

- ・複写経費の削減 削減率 38%
- ・出図業務の効率化 人員 7 名→4 名
- ・入力データ (1 年 4 ケ月)

図面	19.2 万枚	2740kg
BM	14.0 万枚	700kg
資料	2.2 万枚	220kg
合計	35.4 万枚	3660kg
- ・ISO9001 文書管理の向上
出図図面の日付スタンプ、コメント印字
- ・閲覧検索 1999 年 3 月全社 NET 公開
大阪, 東京, 名古屋, 九州, 堺 約 600 台

図 3.8 システム導入の成果(C社「関西 EAC例会」)

3.3 設計情報を電子管理する課題

ここでは、設計情報を電子情報として管理運用する上での課題をピックアップしてみる。

1つ目の課題は、電子化した情報を“正”の情報として運用できるかである。3.1項「紙の資料と電子データの保存方法」で述べているが、まだ、多くの会社は最終的には書類等は紙で保管していると思われる。これは、製品の保証という点で改竄できないエビデンスを残さなければならないルールがあり、例えばPL法への対応も代表例であろう。判例があるのかどうかは筆者自身把握してなく、ここで詳細を述べることはできないが、実情として紙の書類が主流であることには間違いない。特に、海外で発生する市場問題対応は更に難しいと想像される。このように最終書類を紙で保管しなければならないのであれば、電子情報と紙の情報の2重管理が必要となり、どちらが最新の情報なのかを決めておかなければならず、結局混乱を招く運用となる場合がある。

M社ではうまく運用を使い分けて、電子化した情報を“正”の情報として運用している。全製品が対象ではなく、国内向け商品の書類のみ電子情報で、中国等向けの商品は紙の書類を残した運用を行っている例もある。M社法務部門では、「図面など電子データの証拠性を担保する国内判例」はないが、ISO9000 審査を電子データ正でクリアする管理レベルなら敗訴する可能性は少ない、との意見もあり、このことは大いに参考になる。

また、業務は全て電子的に行っているが、設計情報（特に図面）は紙やマイクロフィルムに残して（ほとんど見返す可能性は少ないが）倉庫に保管運用している企業もある。

図3.9はC社の図面管理システムの取り組みの今後の課題の内容の中に、“紙原紙、フィルムの電子化と廃却”を取り上げている。次に、図3.10はD社の発表内容の中にも取り組み目的に“紙図面庫の廃止”を取り上げている。

ここでの問題は、本当に「紙は捨てられるのか」「捨てるために必要な電子データ管理の基本要件は何なのか」であろう。

要は、“改竄されないエビデンスとなる資料”の1点に集約されるのではないか。これは、再利用しやすい、活用しやすいという電子データのメリットと相反する要件であり、そのために各企業共に注意して独自の管理方法をとっていると思われる。

- ・長期保存性
- ・セキュリティ対策
- ・各国の過去の判例

近年、セキュリティに関して個人情報が流出する事故が頻繁に発生しており、また、コンピュータウイルスも攻撃と対策でたちごっこになっている点では、まだ、紙は捨て

今後の課題

- セキュリティーの強化
機密保持, 災害対策
- 更なる処理効率 UP
- データ量増加対策
ディスクシステムの見直し
一部オフライン化
バックアップシステムの見直し
- 既存紙原紙・フィルムの電子化と廃却

図3.9 図面管理システムの今後の課題(C社「関西 EAC例会」)

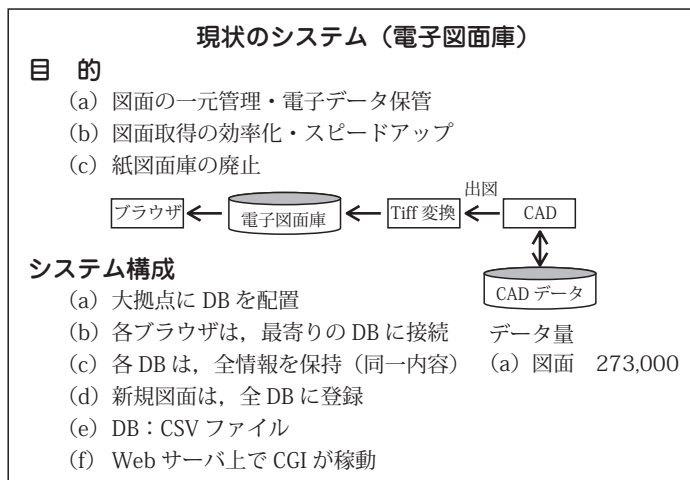


図 3.10 図面管理システムの目的(D社「関西 EAC例会」)

にくい。ただし、判例で電子データでもエビデンスとして可能と言う例が出れば、電子データを“正”とした管理が一気に加速するであろう。

2つ目の課題は、業務プロセス改革が伴う困難さではないか。どのような企業でも投資対効果を考慮すると単に設計情報を電子化するのではなく、電子化した後どのような効果を出し会社に貢献するのが求められる。その答えが業務プロセス改革となると、これを達成するには設計部門以外の関連部門も巻き込みながら全体の業務プロセスを改革しなければならない、かなりハードルの高い困難さが待ち構えている。この取り組みは、IT部門が個別で取り組む案件ではなく、ある程度大きな組織単位、もしかすると会社全体で取り組むもので、現場からのボトムアップではなかなか難しく経営 TOP の理解が無いと達成が困難と思われる。

ただし、このような課題はあるものの、明らかに設計情報管理は今後とも IT 化が加速するのは確実であり、各社とも無視できない取り組みである。なぜなら、設計情報の一元管理は、設計の状態が設計の上流段階から見えてくるため多くの組織から情報が得られ、多くの情報から課題の早期解決が可能となり、設計の QCD に必ず影響を及ぼす効果が満載だからである。また、製品開発の規模が大きくなり、一つの製品に 10 人から数十人で設計をする場合には、情報の共有とコミュニケーションロスが無い開発推進が必要であり、そうすると業務革新しなければ業務が回らない状況に陥る。

特に近年グローバル化が急速に進み、遠隔地間での製品開発がおこなわれる場合には、紙情報をその都度空輸や郵便で送付しては、設計は進まなく、その課題は顕著に表れてくる。

図 3.11 に D 社における図面管理の課題抽出が記載されているが、グローバル化への取り組みがしっかりと述べられている。

図中で、事業形態の変化に“自前主義から連携・アウトソーシング”，“急激なグローバル拠点の展開”と記載されているが、当時 D 社はアメリカや欧州の企業に対して積極的に M & A（企業の

合併や買収)を実施しており、事業拡大に向け事業の垂直立上をスムーズに行うためには、グローバルな情報共有を確実にかつスピーディに進めるのが必須の条件であったようだ。

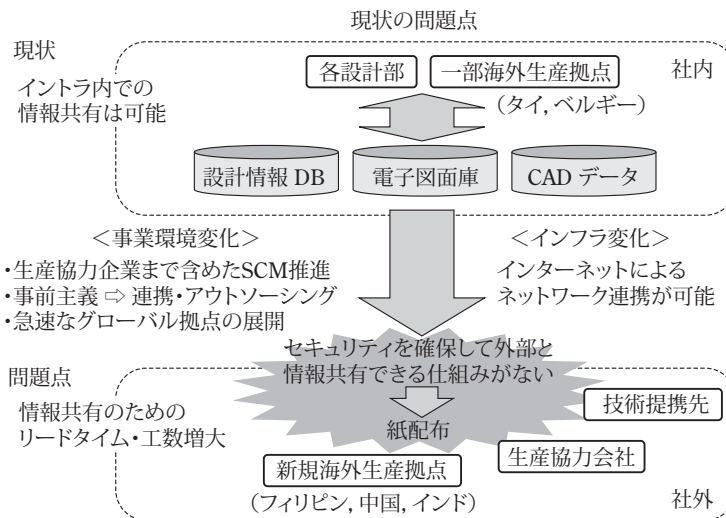


図 3.11 図面管理の課題抽出 (D社「関西EAC例会」)

4. 業務プロセス革新

今まで記述してきた内容は“設計情報の一元管理”であり、ある意味“手段”をピックアップしたものである。目的は“業務の効率化”“無駄業務の削減”だが、前述したように、更なる目標を掲げるのであれば業務プロセス革新にまで踏み込む必要がある。

2004年に本研究会にて“業務プロセス革新について何が重要と思うか”というアンケートを取った事がある。その結果が図 3.12 である。このころには既に“技術力・設計者の質”の次に“QCDの向上”に関する項目が上位を占めており、また、図面管理/情報管理に関する項目はかなり低くランキングされている。この結果からも各社共業務プロセス革新への感度が高いのが分かる。

ただし、“図面や資料の管理”ができて初めて“QCDの向上”と繋がる意味でも、今まで述べてきた取り組み(1～3項)は次へのステップの前提条件であることは言うまでもない。

さて、アンケートの結果で多くの企業が重要と考えているこの“QCDの向上”については以降で詳細を述べていくが、その前に、皆と共有する内容として、図 3.13 のように、ものづくりの業務プロセスを大まかに表現すると、設計プロセス業務の流れである ECM (Engineering Chain Management) と調達/生産/販売業務の流れである SCM (Supply Chain Management) の 2 軸で表せる。これら全体の流れのどの部分にフォーカスをあてて“業務プロセス革新”の取り組みとするのかは各企業によって異なる。

関西 EAC 第 384 回例会 テーマ「開発プロセス革新」
2004 年 10 月例会事前アンケート結果

項目	点数
技術力・設計者の質	26
コスト（原価）力	23
開発スピード（期間短縮）	22
製品企画力	16
製品の差別化（魅力製品の開発）	15
設計品質	14
設計マネジメント力	13
設計パワー・人員増強	11
設計者の視野の拡大	11
グローバル設計化（設計の海外展開）	10
設計体制	7
製造し易い設計	7
開発ワークフロー	5
設計開発コスト（開発費削減）	5
セキュリティ対策	5
設計付帯業務の削減	4
環境対策	4
製品情報管理	3
図面・資料管理	3
設計設備の近代化（デジタル化、ネットワーク化）	2
特許（工業所有権の確保）	2
安全対策	2
サービスし易い設計	1
その他	1

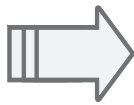


図 3.12 F 社発表資料

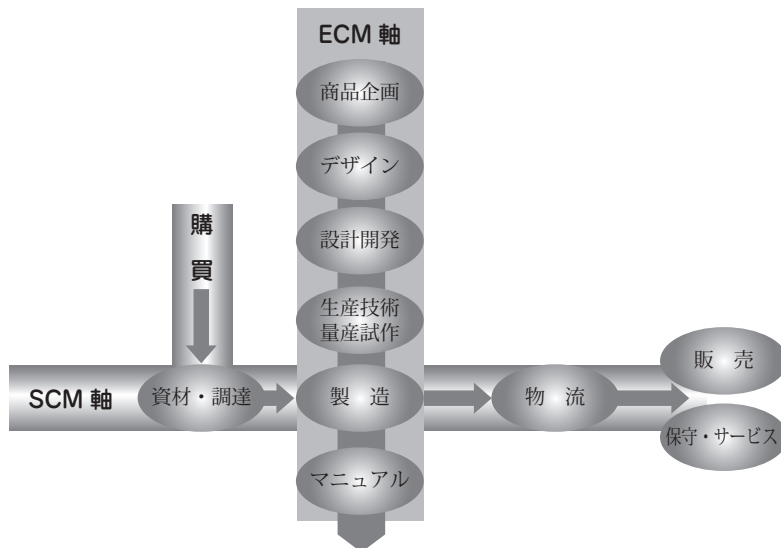


図 3.13 ECM と SCM

4.1 PDM ツールを活用した業務プロセス革新

海外を含めた遠隔地間のコラボレート設計や、大規模設計、より生産と連携が必要な場合に PDM を使って情報管理し業務プロセスの革新を実現している場合がある。

PDM は、21 世紀に突入してから徐々に導入されてきているが、多くの企業では当初の目的達成までにはいたらず挫折している場合も多い。ただし、ここ数年をみるとデータ管理するサーバーの性能向上や CAD 性能の向上、更に PDM ツールベンダーも導入成功のためのノウハウを蓄積してきたこともあり成功事例が次々と発表されている。

挫折した例としては、PDM ツールを魔法の杖と勘違いして導入し、業務ルールが曖昧なまま運用した場合に多く、PDM に多大な工数と開発費を要し、その挙句に業務定着できない状況に陥っている。日本の良い意味で複雑な業務運用にツールを開発するのか、ツールの制約条件に業務運用を合わせるのか、そのバランスが難しい。結局 1/10 の投資で実現できるファイルフォルダ管理にしか使われていない状況となる場合もある。

ECM と SCM を有機的に結びつける鍵となるのが“BOM (Bill Of Materials)”である。PDM を活用する場合に E-BOM (Engineering Bill Of Materials) の考え方を導入すると更なる効率化が図られると思われる (必須ではないという意味)。

BOM とは構成表 / 部品表とも呼ばれ、複数の構成部品から成り立っている製品をその構成部品のツリー形式 (階層形式) で表現したものである (図 3.14 参照)。著名な文献が多くあるので詳細は省略するが、この BOM に記載されている製品固有コード (製品品番), 部品コード (部品品番)

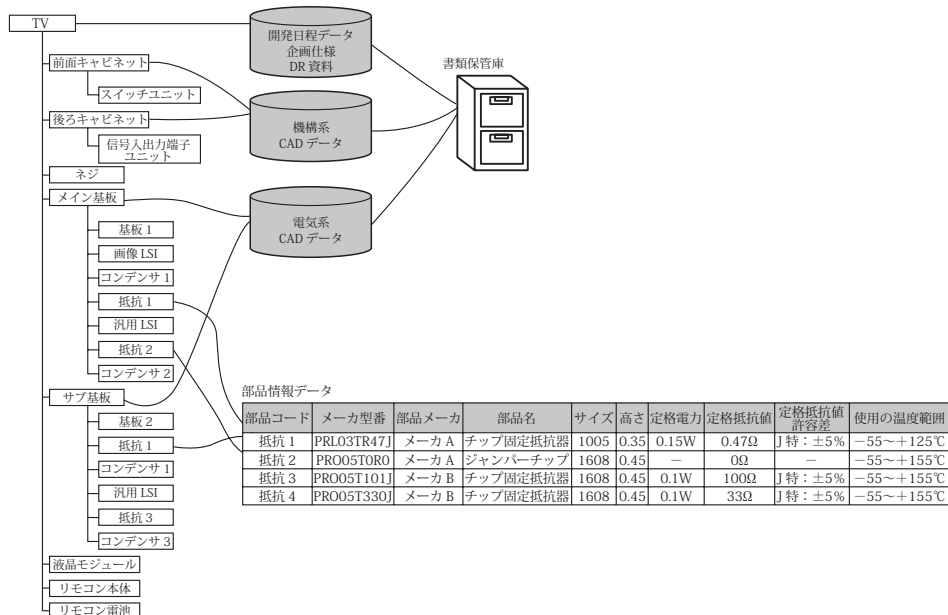


図 3.14 E-BOM と設計情報との連携図

がマスターキー情報として様々な業務との情報の橋渡しをする。情報共有するには、誰でもが認識できるよう情報を体系的に区分けして、それが普遍的に活用されなければならない、また市場不良の対策などで過去の設計（ものづくりも含む）へのトレーサビリティをも可能にするものがBOMの役割でもある。

図 3.14 に、E-BOM と設計情報との連携図の一例を示している。E-BOM に階層的にぶら下がっている部品には、機構系部品であれば、その機構系の3次元や2次元のCADデータ、もしくは、紙で保管されているのであれば保管庫の番号を紐付けした管理を行う。電気系部品も同様な管理を行う。また、購入部品（ネジ、抵抗、コンデンサ等）は、部品情報データと連携し、製品固有コードにはその製品全体の情報、例えば開発日程情報やDRの資料データへの紐付けを行う。

会社によって実現方法は変わるが、既存活用しているシステム資産を流用して既存システムデータベース間の連携で管理する場合や、同一システム内で全ての情報を統合的に管理するのは、その会社の過去のデータシステム化の経緯によって異なってくるので、あくまでも一つの例として見てほしい。

今まで述べてきたのは、設計に関する情報連携だが、設計の上流工程である、営業/企画、下流工程である生産、販売の情報連携も可能になる。

これも一つの例だが、営業が商談を成功させるには、何時までに、どの位の量を納品できるのかを明言する必要がある。その際には、現在の在庫の量と生産するために必要な部品の調達状況等の情報を入手する必要がある。この場合にもE-BOMの情報が、在庫の情報や生産管理の情報と連携をとれていれば計算が可能になる。

また、別の例だが、製品事故が発生した際に、製品を回収する範囲を把握する時にもE-BOMと生産M-BOM、調達P-BOMを連携しておけば、早くて正確な対応が可能となる。このようなトレーサビリティの対応の別例として、近年話題になっていたエコポイント制度（エコ商品を購入すれば政府から補助金が出る制度）では、製品を製造している企業においては、製品の個体識別番号である製造番号の管理も同時に行うよう構築している。ECMとSCMは切り離しては考えられない環境にあり、BOM管理は業務プロセス革新を語るには避けては通れないキーワードになっている。

研究会の発表でも各社から、様々な取り組みが報告されている。図 3.15 はM社の発表例だが、BOMを中心とした設計システムと題してBOMと設計情報を連携し、業務革新と言う視点では“図面のない設計源流からQCDを作りこむ”取り組みを行っている。

具体的にE-BOMと生産M-BOMとの連携を行っている事例として、同様にM社からの発表がある。上流のプロセスである設計情報を後半のプロセスである生産にいかに関活用できるかが述べられており、図 3.16 では、設計側の情報管理と製造側の情報管理の項目を示し、それぞれ詳細な管理・活用内容が図 3.17、図 3.18 で表現されている。

図 3.17 では、“手配・加工・組立でのその時点の最適構成”を管理しており、製品をバリエーション展開する場合の生産の最適な情報を提供している。新規製品の場合も可能な様だ。例えば、半導

体の工場を自社で保有している場合，社内で半導体部品を生産して製品に組み込むのか，他社から購入してくるのか，リードタイムやコストを加味したシミュレーションが可能となるだろう。

図 3.18 では，生産 BOM の履歴を管理している。現在の正の BOM，次に生産変更予定の BOM，過去の実績 BOM を管理し，設計側の E-BOM と連携することで，ある設計変更した時の生産 BOM はどうなっているのか，その時の部品はどの部品メーカーから入手しているのかが瞬時に把握できる。いわゆるトレーサビリティの管理が可能となる。トレーサビリティが可能になれば，人間に依存される生産ミスの発見（生産ミスをした担当者の工程の不良率が高い）や組み立て構成，サービス情報，生産変更管理や先程述べたトレーサビリティまで管理している。

図面のない設計源流から QCD を作り込む

- ・ 図面のない上流設計段階から F/T を流用・作成
- ・ BOM から図面 / 資料 / コスト / 品質 / 手配状況 / 進捗状況を閲覧
- ・ BOM から図面情報や手配情報を自動生成
- ・ BOM 上でコスト見積 / 信頼性評価などの設計検討を実施

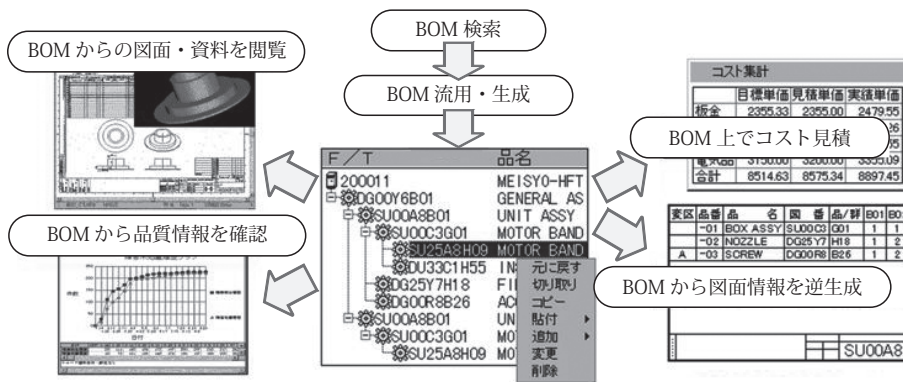


図 3.15 BOM 中心設計システム (M 社「関西 EAC 例会」)

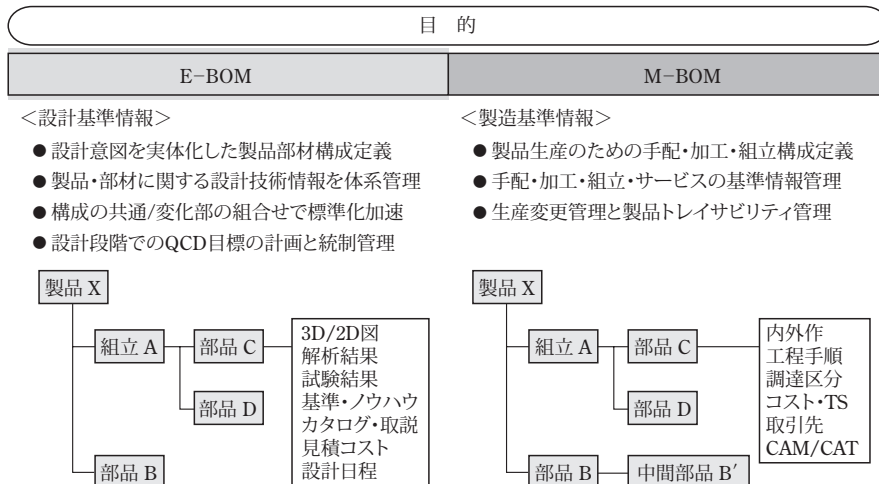


図 3.16 E-BOM と M-BOM (1) (M 社「関西 EAC 例会」)

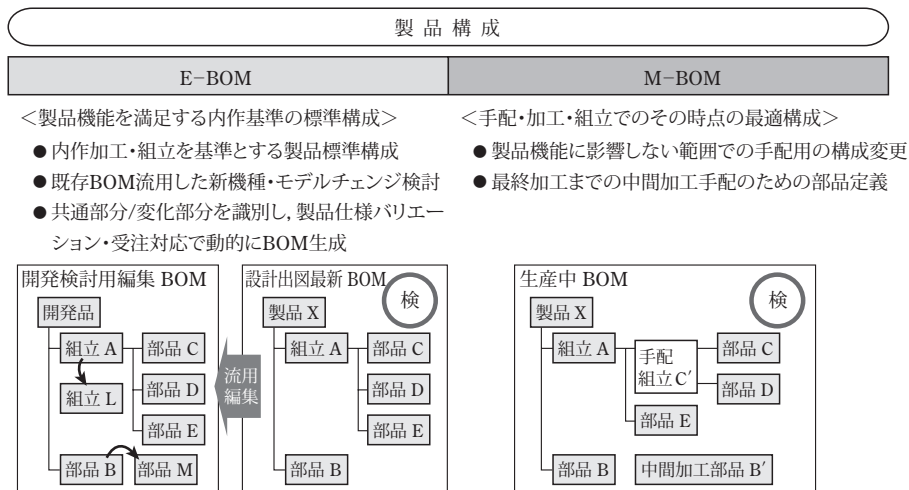


図3.17 E-BOMとM-BOM (2) (M社「関西EAC例会」)

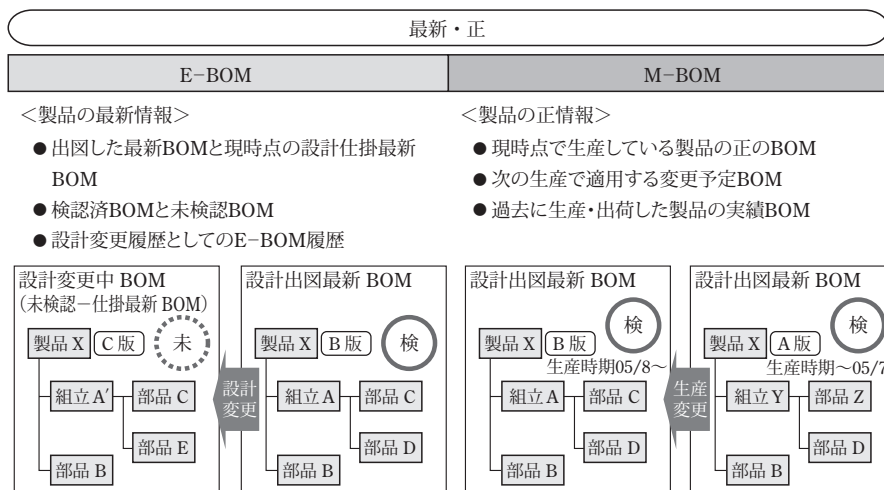


図3.18 E-BOMとM-BOM (3) (M社「関西EAC例会」)

以上説明してきたが、ここまでやりきっている発表はあまりお目にかかることはない。システム部門と活用部門の互いの意思の疎通をはかりながら、運用定着に向け多大な労力を払った事が容易に想像できる。

5. QCD 向上への取り組み

前項で PDM を簡単に取り上げたが、“業務プロセス革新”は決して PDM ツール導入が目的ではなく、現状のプロセスを革新することで業績を向上させる、つまりものづくりの QCD を向上させることが目的である。

この項では、具体的な QCD 向上に向けた取り組みについて述べていく。

企業の業種や商品の分野によって QCD のどの指標が重要なかは異なる。品質がユーザーに与える影響が大きい商品、例えば自動車関連や医療関連の商品は品質（Q）のウエイトが高く、白物家電商品のような他社と同様な機能を有するコモディティ商品はコスト（C）が重要となり、商品化する時期で価値観が大きく変わる商品は期間（D）が比較的重要となる。

しかしながら、QCD は切り離して考えることは難しく、トレードオフの関係になりがちである。本項では、QCD を分けて記載するが、商品や企業特性に合わせて参考にしてもらいたい。

5.1 期間（D）向上に向けた取り組み

(1) 開発期間短縮への取り組み

設計情報の一元管理による効果で一番多く発表されているのが“期間短縮”“工数削減”である。

図 3.19、図 3.20 で表現されているように、以下の代表的な効果がある。

- ・ 情報一元管理による情報取得のための工数削減
- ・ 電子配布によるコピー時間やリードタイム短縮
- ・ 金型業者等外部業者との意思疎通の強化による手戻りの無駄削減

また、設計業務の範疇に留まらず量産立上までを含めたトータルな期間を短縮する取り組みもあり、効果は以下となる。

- ・ 量産立上ロス削減
- ・ 開発期間短縮による販売機会の増大
- ・ リソースの有効活用（重点商品や重点機能開発にリソースを集中させる）

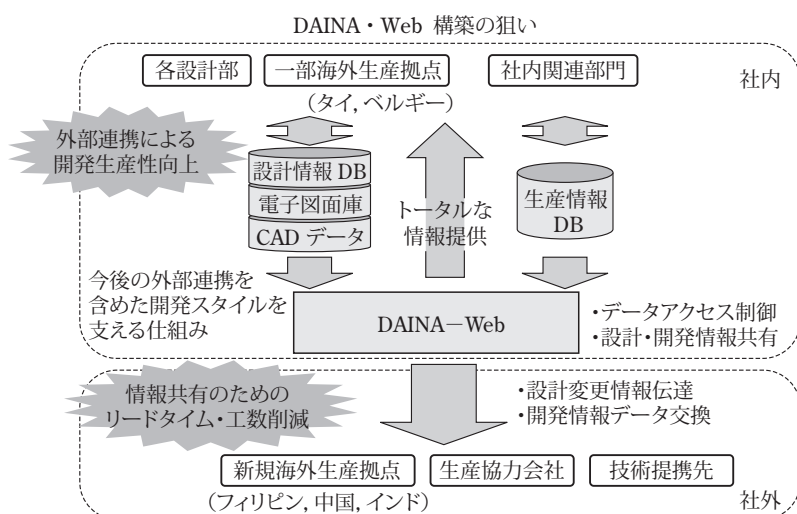


図 3.19 情報共有システムの構築の狙い（D社「関西EAC例会」）

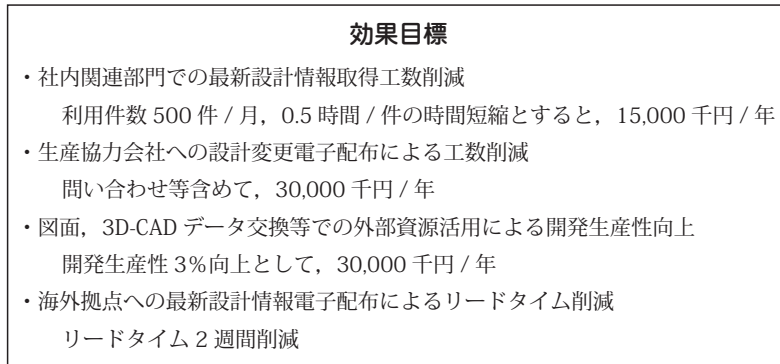


図 3.20 情報共有システムの構築の効果目標 (D 社「関西 EAC 例会」)

電子情報の効果といえば, “ 何処でもだれでもが何時でも情報を共有できる ” 点だが, 紙の情報の場合にはシーケンシャルに情報が流れていたものが, 電子情報になると平行に情報が流れるので, “ 正しい情報が早く, 多くの関係者に伝わり, 行動判断が早くなる ” いわゆるコンカレントエンジニアリングが実現し, 更にフロントローディングで課題が解決していく (図 3.21 参照)。

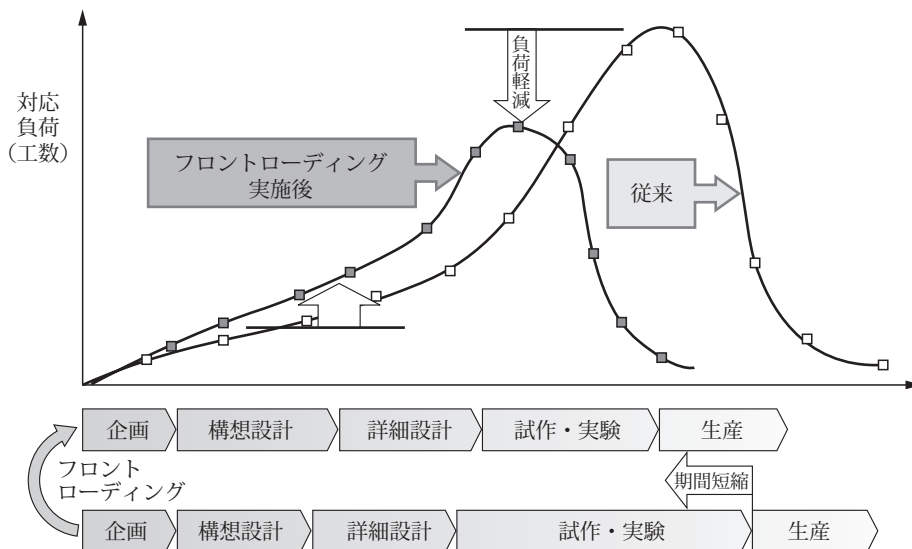


図3.21 フロントローディングの図

図 3.22 ~ 図 3.24 は P 社からの発表だが, ここで示しているように, 3 次元データで評価・検証できる開発プロセスを構築し, 金型・治具一気通貫のものづくりを実現する取り組みである。

これは, 設計プロセスから, 生産準備を含めたプロセスを考えて期間短縮していこうという取り組みである。

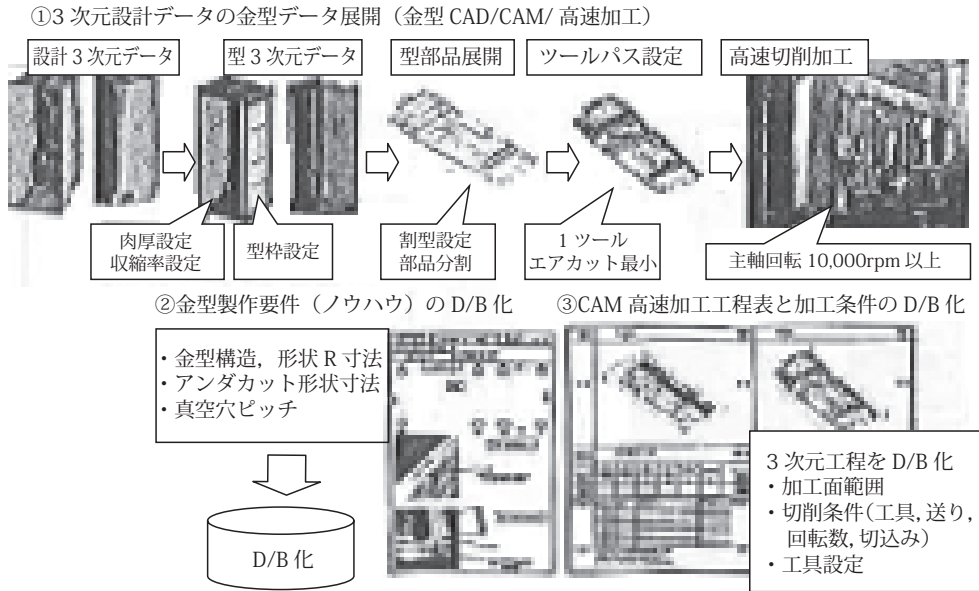


図3.22 デジタルものづくりの取り組み(1)(P社「関西 EAC 例会」)

生産準備プロセス改革の概要

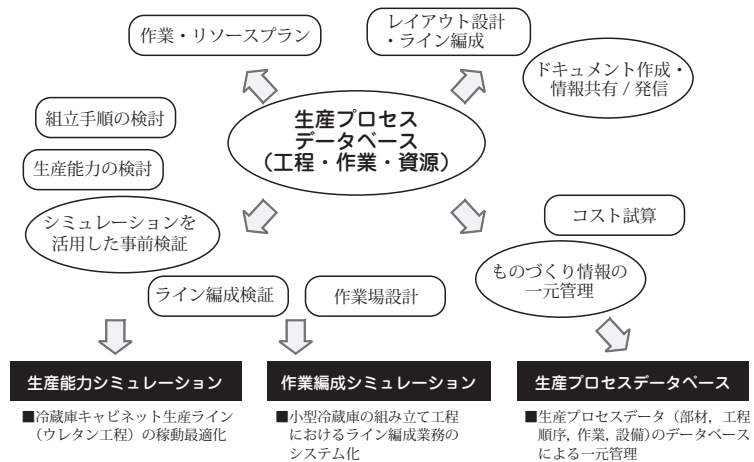


図3.23 デジタルものづくりの取り組み(2)(P社「関西 EAC 例会」)

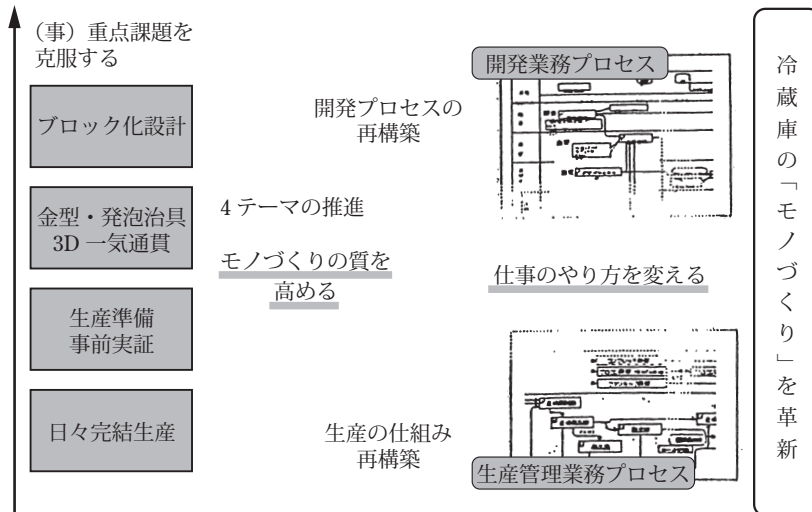


図3.24 デジタルものづくりの取り組み(3) (P社「関西EAC例会」)

ただし、注意しなければならないのは、技術者は比較的 CAD や IT を多く活用しているので問題はないが、複雑な操作が必要な IT ツールは誰もが使いこなせるというわけではない。特に CAD データは一般的なパソコンではなく CPU や画像処理の高速化を図ったものでないと参照できない場合があるので、3次元形状を簡単な操作で簡易的表示検証できるツールを用意するという工夫も必要だろう。

また、受注生産型のものづくりの場合は、受注したものをいかに早く生産するかという取り組みが重要となる。そのためには、営業している段階で、この受注対応に必要な在庫があるのか、何日あったら生産しユーザーに届けられる、というような情報が入手できれば顧客獲得の確率が大幅に上がる。

情報は、その情報をどのシーンで誰がどのように使うのかを考えて事前に加工したりツールを用意するのも重要な事項である。

設計という視点だけでなく幅広いプロセスから見ると、まだまだ無駄やロスも多く期間短縮に繋がる項目は出てくると思う。P社からの発表に、コンカレントな開発プロセスの構築の図があるので参考にしてほしい(図3.25)。

一方では課題も認識しておく点がある。従来は、この期間短縮がよくピックアップされてきたが、最近では期間を短縮しすぎて品質に影響を及ぼしているのではないかと懸念がある。市場の見方が厳しくなったというのもあるが、大規模なりコール社告も散見されるように、期間短縮イコール試作回数やテスト回数の削減による品質の悪化という構図になっていないのか疑問である。試作回数が削減されても確実にその代替え策が実行されているか確かめてほしい。

また、昔は次期機種開発が始める前に反省会を実施する事で課題点の共有を行い、設計のノウハウを伝授してきた。しかし、現状ではこのような時間もなく次期機種開発が始まり、そのために前の機種開発フォローと通常業務を掛け持ちしながら進めているため、本来の機種開発の時間が削られて更に品質

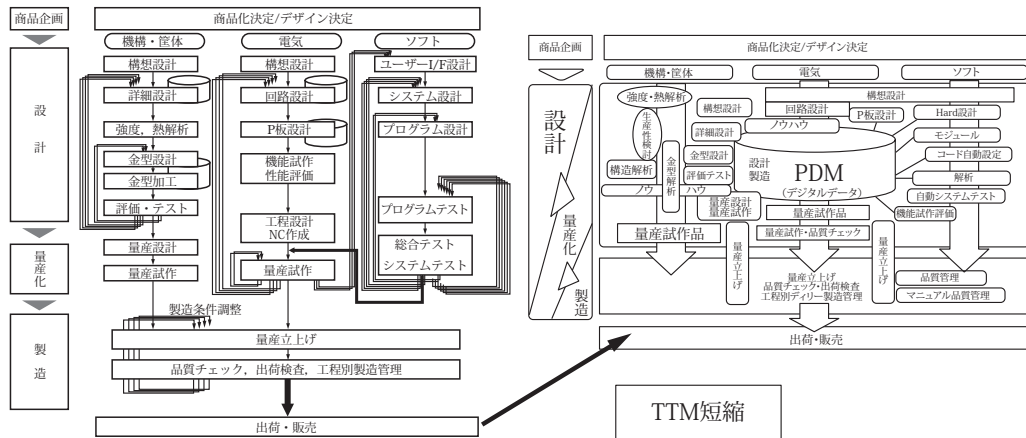


図3.25 デジタルものづくりの取り組み（4）（P社「関西EAC例会」）

面に影響が出てくるといった負のスパイラルに陥っていないのかも注意すべきである。技術力の低下への危惧やユーザーに対し安心/安全に利用してもらえる商品作りという視点は忘れてはならない。

(2) 開発進捗管理への取り組み

期間短縮と言う視点ではないが、開発日程が遅延しないように管理する“開発進捗管理”の取り組みも図 3.26～図 3.29 のように D 社、M 社等から発表があった。

開発が何処まで進んでいるのか、遅れているのは何が原因なのか、挽回できるのか、顧客に迷惑がかからないのか、等様々な分析が可能となる。また、開発リソースが十分なのか不十分なのかの判断にも活用できる。

開発進捗管理は、製品開発のための各種会議やデザインレビューを節目（マイルストーン）として管理し、それらの会議に必要な文書や図面データを紐付ける事で、更に日程遅れの危険予知と必要な情報の抜け・漏れの防止を実現する。

図 3.26 に取り組みの狙いとして“テーマ進捗とリソース配分情報を可視化することで最適対策立案できる”と記載し、図 3.27、図 3.28 にて詳細な機能を紹介している。リソースの工数がオーバーすれば赤色で警告を出す機能に代表されるように、タスク負荷状況を確認しながら、テーマが遅延しないような工夫を行っている取り組みが良くわかる。

ただし、リソース管理は一人が一つのテーマのみを抱えている場合は、リソース配分は調整しやすいと思われるが、筆者の会社のように、一人で複数のテーマを掛け持ちしている場合は、リソース配分管理は不可能に近い状態となっている。リソース配分よりも日程進捗をいかに早く把握するかを重点に取り組む方法も良いと思われる。

また、この取り組みの大きな課題として、進捗状況を担当者が確実に入力しなければならない点がある。通常、日程進捗が前倒して早くなる場合は少なく、遅くなる方が大半である（主観が入って申

概要

- 問題点** 阻害要因発生時の情報が手管理のため他への影響が把握しづらい
- 狙い** 他テーマの進捗とリソース配分情報を可視化することで最適対策を立案できる

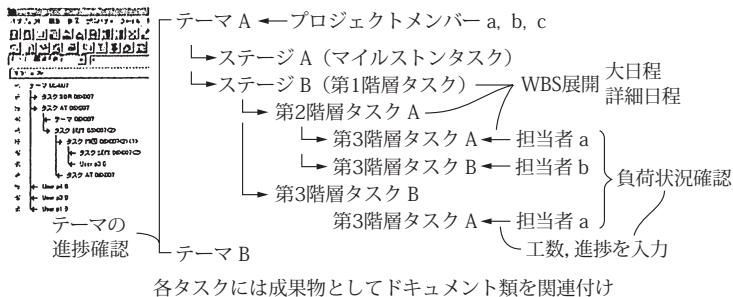


図3.26 開発進捗管理の取り組み (1) (D社「関西EAC例会」)

タスクと日程入力

- ・タスク、日程入力、バーチャート表示などはEXCELで構築
- ・PDMとのI/Fをとる。

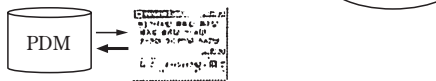


図3.27 開発進捗管理の取り組み (2) (D社「関西EAC例会」)

負荷状況確認

- ・担当者に割り当てられたタスクを一覧表示
- ・タスクに割り当てられた予定工数を日ごとに合算
- ・その日の工数がオーバーすれば赤で表示

図3.28 開発進捗管理の取り組み (3) (D社「関西EAC」例会)

日程管理とPPDM事例

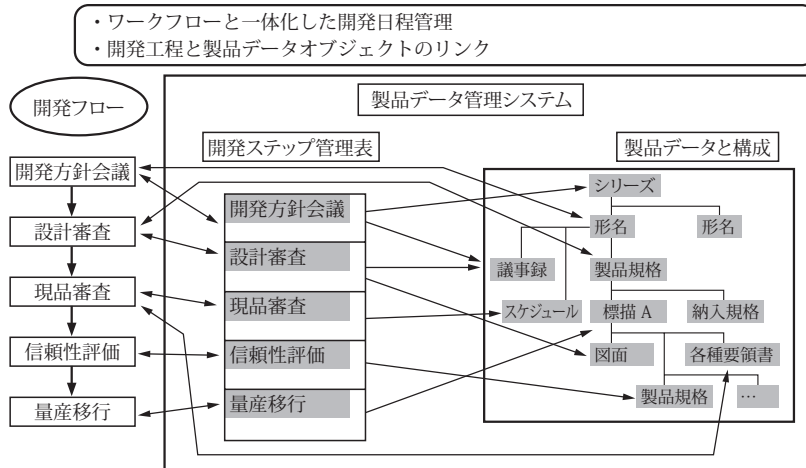


図3.29 日程管理の取り組み（M社「関西EAC例会」）

し訳ないが、筆者の周りだけの話かもしれない)。ということは、担当者は遅れている状況を登録した
 がない。なぜなら、これを見た上司から注意を受ける材料になるだけのシステムにみえるからだ。

このような場合は、担当者の作業を軽減する方法を機能付加すれば良い。例えば週間、月間の報
 告書も紐付けると、わざわざ報告書を提出しなくても上司は確認できるし、日程の遅延理由も早く
 分かり、組織全体として早く対処できるという効果を互いに享受できるようになる。

図 3.29 はM社の例だが、開発成果の成果物のドキュメントを業務プロセスとリンクすることで、
 進捗の実績日程収集を自動化し、管理業務負担を軽減している事例である。

このように、管理する側の受益だけでなく、管理される側の受益も考えながら取り組むのも必要
 な要件である。

筆者の会社でもこの取り組みを行ったが、海外を含めて一つの事業体で定着できるまで約2年か
 かった。しかし、一旦定着すると、メリットが前面に出てきて、業務推進にはなくてはならないコ
 ミュニケーションツールとなってきている。

5.2 品質（Q）向上に向けた取り組み

品質といえば、企業にとって生命線となるので、ほとんどの企業が品質向上を重要視して取り組
 んでいると言っていいだろう。ここでは、その手段が情報管理とうまく繋がって取り組んでいるの
 かという点で述べていきたい。

品質問題の管理プロセスをうまく表現しているのが、F社の発表になる（図 3.30 ～図 3.34）。

- ・品質問題を未然に防ぐ
- ・発生したら素早く直す
- ・起こした問題は二度と起こさない

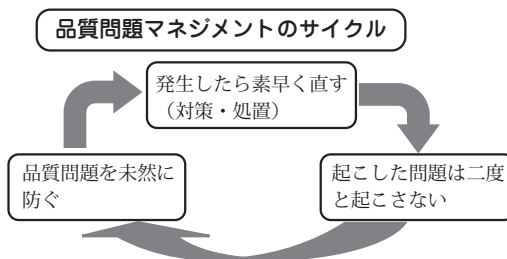


図3.30 品質問題マネジメントの取り組み(1) (F社「関西EAC例会」)

この3つの考え方に対し、どのような取り組みを進めているのかが重要である。3つばらばらで取り組んでも構わないが、これらを有機的に情報連携すれば更なる効果を生み出す。

“品質問題を未然に防ぐ”(図3.31)取り組みは、過去の類似した品質問題の情報収集を行い、その情報から今回起こりうる問題を予見し事前に対策を打つ。この取り組みは、情報量とその整理の仕方が重要となる。そのために、同系列の商品の品質情報以外に、商品系列は異なっても不良状態の項目で類似となる情報は関連付けして管理したい。

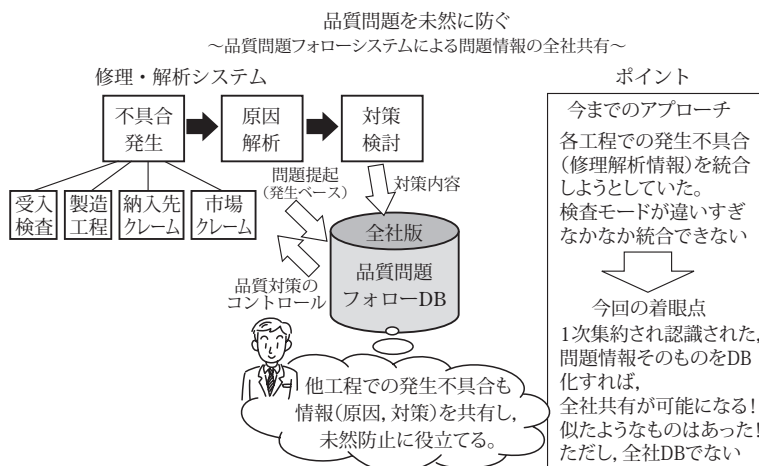


図3.31 品質問題マネジメントの取り組み(2) (F社「関西EAC例会」)

例えば、“TVの部品でABS樹脂を使ったカバーがある環境化で変質し、他の材料を若干混ぜて対応した”事例があるとすると、扇風機のような他の商品開発時に“ABS樹脂”を選択しようとする際には、同じ環境で変質し得るのかを事前に判断し、対策が打てる状態になる。TVと扇風機のように全く異なる商品系列だが、その品質対策情報は活用できることになる。

“発生したら素早く直す”(図3.32)取り組みは、過去の対策事例、技術規格、基準が素早く把握できる環境や、情報が設計現場だけでなく品質部門、生産部門との連携が素早く取れるネットワークも重要となる。図中にも記載されているが、不良発生系のシステムと対策系システムが融合・連携しなければ活用し難いだろう。

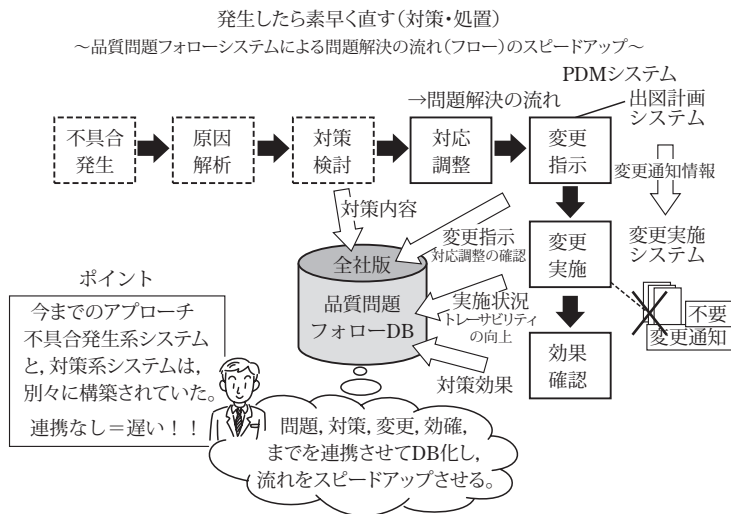


図3.32 品質問題マネジメントの取り組み(3)(F社「関西EAC例会」)

特に、設計部門が国内、生産部門が海外という場合も増加していると思われるので、どの設計をどのように修正し、どの生産から反映させるのか、この対策によってどれだけの被害(使い道の無い在庫の増加等)があるのかをグローバルで速やかに把握できる環境も必要となる。加えて、速やかに対策できる手順化も必要となる。

“起こした問題は二度と起こさない”(図3.33)取り組みは、暫定対策と原理原則への対策を含んだ恒久対策を蓄積できる環境が必要となる。

同じ人が同じような問題を起こすことはあまりないと思う。それは、問題の真因を知っているからであり、経験知となっているからだろう。それを他の人でも同じ失敗を発生させないためには何かしら形式知として残す必要がある。

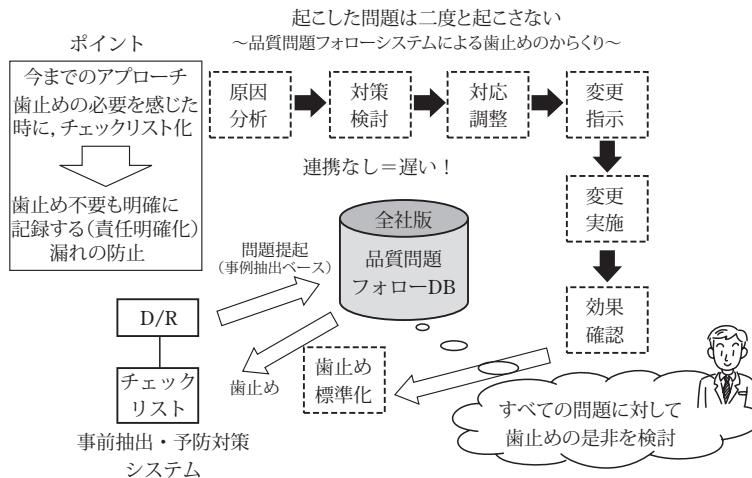


図3.33 品質問題マネジメントの取り組み(4)(F社「関西EAC例会」)

その一つの手段として図中に記載されているのが“歯止め標準化”である。少なくとも標準化された設計を行えば過去発生した問題は2度と起こさないということになる。注意すべきは、その標準化された項目の原理原則（経験、実験、解析、他社比較等から得たバックボーンの情報が必要）が分かるようにしなければならないし、また、新しい標準化も生まれにくい。

標準化の話は、次項の“コスト削減の取り組み”でも出てくるが、新しい商品の開発には品質リスクがつきものである。標準化設計は、少なくともその標準化された設計の範疇では品質を確保されている。従って、その分、新規に開発する部品や機能の品質対策に注力できる。

標準外設計を排除する取り組みもS社やK社によって発表されている（7章にて紹介）ように、標準化への取り組みを品質確保の重要施策としている会社もある。標準化したユニットや部品をE-BOMに紐付けて管理し、設計手順をナビゲートする取り組みと組み合わせることで、標準化を加速させているようだ。

ものづくり全体のプロセスから品質情報の種類を詳細に区分すると以下の3つに分けられる。

- ① 試作等設計過程で生じた課題対策情報
- ② 生産工程内で生じた不良情報
- ③ 市場や客先で生じた不良情報

それぞれ、時期も含めて異なる業務プロセスで発生する情報なので、これらを一元管理するのも一苦労である。

この3つの情報もE-BOMを中心に紐付け管理すれば比較的容易に管理できるが、注意しなければならないのは、“言葉”の共通化である。例えば、市場からのトラブル報告に“電源入らず”と“電源不良”の表現があった際に、この2つの事象を同一化とみなすのか、異なると見るのかが課題になる。事象をある程度グルーピングしテーブル化することで整理することも考慮しなければならない。

近年では、自然言語を整理したようなしくみも存在しているようだが、泥臭い取り組みにもなる。

図3.34に全体を通した品質向上への取り組みに対する期待効果が記載されているが、効果目標を数値的にしっかりと指標を落とし込む事が重要となり、取り組んだ後の評価も行いやすい。

期待効果	
①	品質問題の追跡効率UP <ul style="list-style-type: none"> ・設計変更状況をシステム的に追える。 ・製造工程内で起こった品質問題に対する追跡も可能。 従来1日以上/件の調査→激減（規模によるが、数分）
②	製造現場での変更情報を予実管理することで、変更漏れ防止
③	変更のスピード化と変更通知書用紙枚数の削減 <ul style="list-style-type: none"> ・変更通知書の情報を電子化することで、紙の配付を待たなくても情報の入手が可能となる。 ・複写配付している変更通知書の用紙枚数削減（▼20,000枚/月）
④	設計 <ul style="list-style-type: none"> ・製技部門など他部門でも変更実施状況が確認できる ・問い合わせ工数削減

図 3.34 品質問題マネジメントの取り組み (5) (F社「関西EAC例会」)

5.3 コスト (C) 削減の取り組み

コスト削減は、企業にとって競争力の根源となる。特に一般消費者に直接触れる商品を製造している企業はなおさらである。

取り組みの一つ目としてまず考えられるのは“標準化”による部材費の削減であろう。標準化というその言葉が新しい取り組みを抑制する響きがある、ということで筆者の会社では、過去“共用化”という言葉で活動した経緯がある（言葉の遊びにすぎないが、言葉から連想する課題をできるだけ排除するのも推進戦略でもある）。他社との競争力がない部分は徹底的に標準化し、競争力が必要な部分は新規部品を採用して開発して良いのではないかと、要は、投資対効果の考え方である。

図 3.35 のように会社の業績が順調に伸びている状況では、この標準化には目がいらず、業績が落ちてくると標準化の言葉が飛び交うのが現状ではないだろうか。

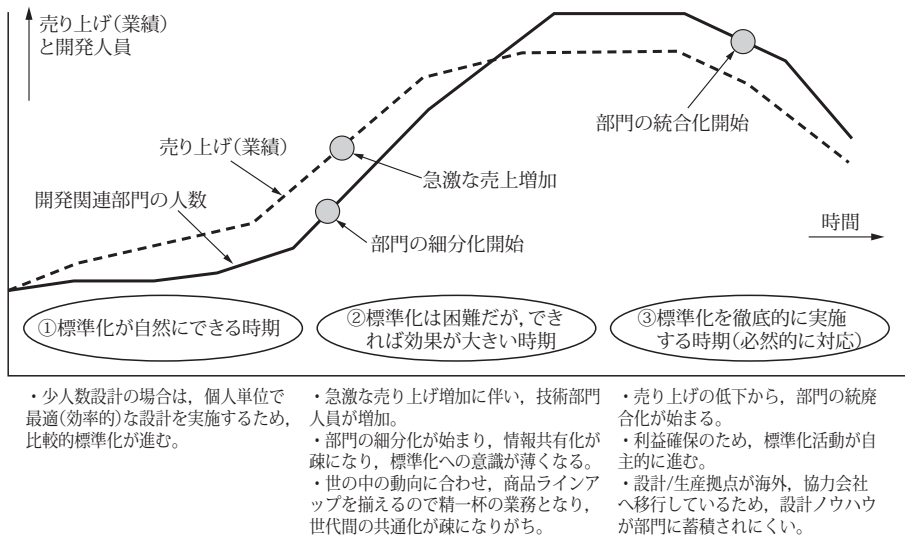


図3.35 事業の業績動向と標準化の取り組みの関係

標準化の考え方の代表的なものとして、一つの部品をできるだけ多くの商品で採用する、いわゆる“集中購買/集約購買”と呼ばれ、大量に物を買うことで単価を下げる行為がある。家電系の製品の部品で述べると抵抗やコンデンサのような汎用電子パーツや機構部品でもネジ等締結部品は標準化に取り組みやすい。また、ハーネス部品も注意すれば標準化の対象となる場合がある。汎用市販部品は比較的容易に標準化の対象となるが、設計部品、いわゆる金型を使う成形部品（樹脂成型、板金プレス成型等）は標準化の対象になりにくいと、ユーザーに見えるデザイン重視の部位以外（デザイン面の裏、ボス/リブ、内蔵部品）は、標準化の対象となる。

標準化の取り組みは部品代や金型費の様に直接のコストダウン効果はあるが、違う側面では品質向上をもたらす。品質が高ければ、市場不良対応にかかるコストも削減され、製品の寿命まで考えたコストを考慮すると、最終的に高品質商品はコストダウンに繋がる。

ただし、多くの技術者は“自分で設計する”という意識が高く、標準化への取り組みには抵抗感が今でも存在する。新しい商品開発には新しいテクノロジーを導入し、新しい設計を行い、そのため新しい部品を採用する、といった論理で展開するため、標準化＝過去のテクノロジー、といった概念があるとなかなか標準化が進まない。

情報共有とは話がずれたので話を戻すが、この標準化に取り組もうとすると、部品の仕様、設計の仕様を確認できることが重要である。この情報を整理して公開し活用しなければならず、これを実現するにはBOMと部品コードの整備が必須となる。時として大手企業によくある話だが、事業所や商品カテゴリが異なると、同一部品であるにも関わらず異なる部品コードが付与されて管理されている場合がある。“一部品一仕様一部品コード”を実現すれば、自動的に標準化の第一歩は進む。この情報をBOMの情報と紐付ければ、標準化率の計算も容易だろうし、他の製品での部品採用状況が一目でわかるため更に標準化が加速する。尚、BOMを活用して部品コードのクレンジングを実施すると良く分かるが、意外と技術者は無頓着に新規部品を採用している場合がある。既存部品を使って新しい設計を生み出すのも技術者の役割だと思う。

“標準化”以外では、素早いコスト計算の取り組みがある。設計の上流工程において、コスト見積もりや、コストシミュレーションを行うのがBOMを活用する代表的な取り組みである。また、コスト計算対象を副資材、作業工賃、販管費、輸送費等まで拡大していくと、最終的には原価の見える化のしくみとなる。原価までの話になると、経理のしくみとの連携が必要となり、更に複雑化するが、このような取り組みもD社やM社から発表があった。

もう少し設計よりのコスト計算となると、M社より発表があったが(図3.36)、BOMを利用して部品コストの積み上げによるコスト計算は容易に可能となる。EXCELなどの表計算ソフトでも実現できるが、どの様な推移でコストダウンが進んでいるのかを把握しようとするれば、簡単なくみが必要となる。

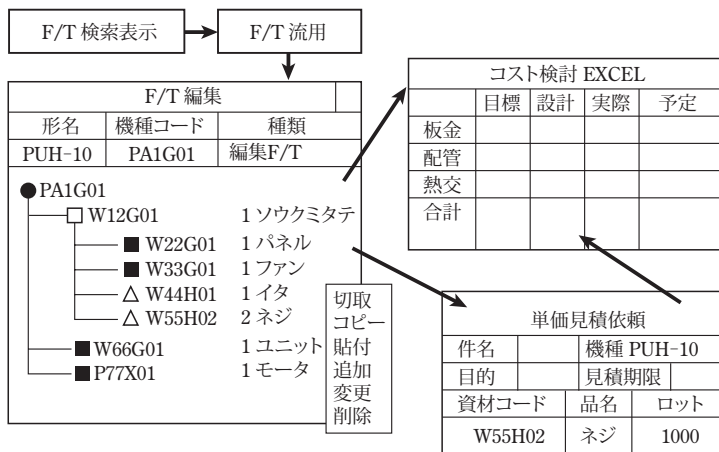


図3.36 BOMを活用したコスト計算(M社「関西EAC例会」)

また、生産性を向上させ、生産コスト（生産にかかるわる人件費，生産装置の償却費）を下げてトータルなコストダウンへの取り組みも行われている。生産性の向上は、大きな数字の効果となる。プロセスの後半に行けば行くほど設計変更への対応の負担は大きくなり、設計の上流段階での対応コストと後半のそれとを比較すると10倍程コスト面や人間の負担も大きくなる。できるだけ上流段階で対応するフロントローディングの考え方は絶対的である。

5.4 ナレッジ活用

業務プロセスの改善は、蓄積されたデータの価値が改善の良し悪しに影響する。図3.37、図3.38のF社からの発表で述べられているが、そのデータが“何を基準として決めたのか判断の根拠が見えない”とそのデータを活用して良いのか悪いのかの判断ができないため結局活用できない現象が出てきているという。設計基準で例にとると、なぜこの形状の寸法になったのか？他の部品との勘合の結果？他社の特許を避けるため？実験で最適な結果が出たため？そのデータが持つ本来の価値、バックボーンが分からないと意味が無くなる。ナレッジ活用については7章の「設計生産性の基本原理と実際」で取り上げているので参照されたい。

このような本来の情報の価値は熟練者の頭の中に経験と共に蓄積している。この内容をナレッジとして見える化する取り組みの発表が近年増えている（P社，D社，T社，F社）。団塊の世代の退職が進む中、ナレッジとして蓄積し、若い世代に受け継がせようと多くの会社で取り組んでいる。

この取り組みは、多大な工数が必要となる。なぜなら、重要なナレッジはできるだけ旬な内容を求められるために、脂の乗った繁忙な技術者に集中しやすく時間の確保ができにくい理由があるからだ。筆者の会社でも取り組んだ事があるが、技術者を半年間、設計現場から隔離して実施した。それだけ周りの協力が必要となる取り組みである。

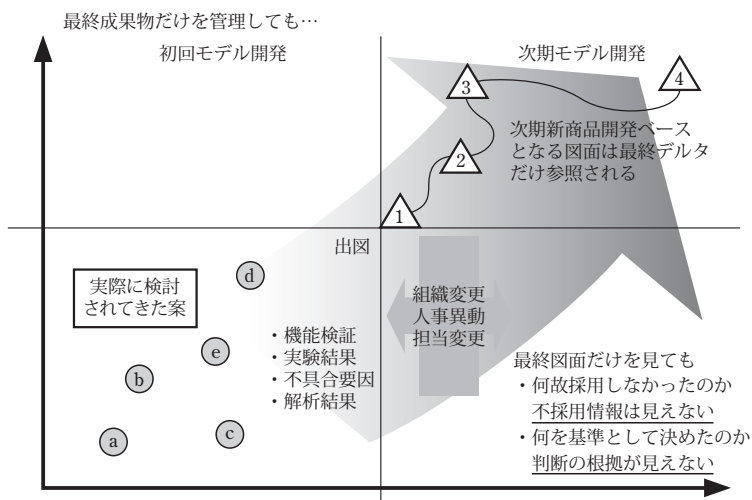


図3.37 成果物の課題（1）（F社「関西EAC例会」）

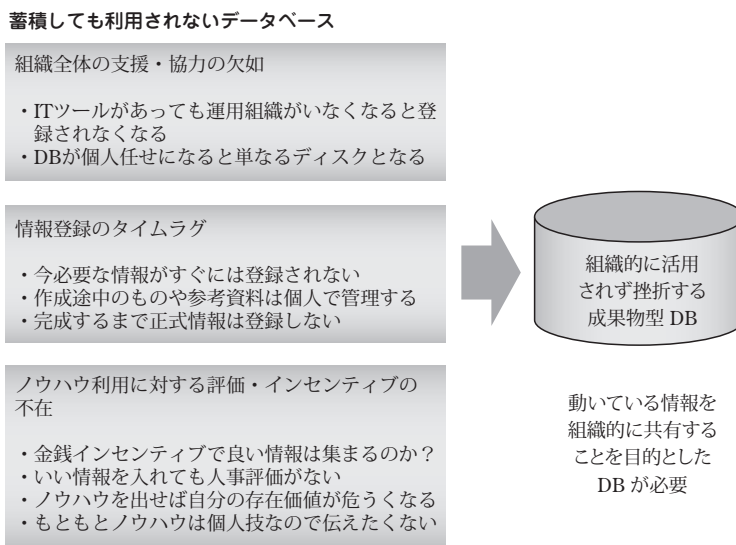


図3.38 成果物の課題（2）（F社「関西EAC例会」）

加えて大きな課題は、このナレッジは生きており、年々変化していくものであるため、そのメンテナンスを継続できるのかも重要となる。技術部のようなライン業務を抱えている現場に任せるのではなく、技術管理部のような部門が第三者的にフォローできる体制が必要ではないか。

5.5 業務プロセス改善のまとめ

後半は、設計のQCDを高めるために設計情報をいかに活用するのかという視点で述べてきた。情報は活用するのは非常に簡単だが、その源泉である情報をどのような入力/登録するのかが大変大きな課題である。しっかりと情報登録するとコンテンツが充実し活用度も上がるので効果が実感でき、更に情報を登録しようとスパイラルで活用度が高まってくる。しかしながら、逆もあり得ることで、正しい情報が入らなければ活用する価値がうすれるため登録もされない状態になり負のスパイラルに落ちて、何のために多額の投資を行ってきたのか分からなくなる。システム導入の失敗か成功かは、システム開発ではなく、システムを活用してどの様にプロセスを改善して関係各位がそれなりに効果を楽しむかを考え、活用できるコンテンツを充実できるかの運用に大きく依存すると思っている。

また、プロセス改善の中で設計情報をいかに活用するかということについては、まず、設計の実態が見える化、すなわち改善対象の現実を客観的に把握できるようにして、改善状況を評価する、という視点でのQCDを含む設計情報の活用が重要である。見える化については、7章「設計生産性の基本原理と実際」で取り上げているので参考にしてほしい。

尚、筆者が家電関係の製造業に従事し、量産系の商品の設計プロセスを中心に述べているために、一品一様生産、受注生産の形態には当てはまらない部分があるかも知れないがお許し願いたい。

6. 情報一元管理と業務プロセス革新の総括

本章は、できるだけツール論にならないように心がけてきた。幾度も繰り返すが PDM ツールや情報管理ツールを導入してもそれだけでは業務プロセスは革新されない。管理された情報をどのように活用するかで初めて革新の第一歩が始まる。

従来は、その部分を人間の“勘・経験・度胸”や“阿吽の呼吸”で埋めていたが、海外と協調したものづくりとなるとそのよう事はありません。従来の日本流の業務プロセスや考え方を一新して次のステップへと繋がる。

また、業務プロセスの課題は企業の業績によって変化し、その時の状況に応じた的確なプロセス革新が必要になる。表 3.7 に企業の業績課題と改善案の一例をあげるが、IT で解決できる場合もあるが困難な場合もあり様々である。要は、課題をどのように敏感に感じるのかで施策が大きく変わってくる。

表 3.7 業務課題と業務プロセス改善施策例

業績の変化	課 題	業務プロセス改善施策案	
業績向上	事業分野の拡大	拠点の増加 海外拠点への展開 M&A	遠隔地間の設計情報共有環境 BOM 統合化 グローバル人材育成
	開発商品（機種）の拡大	開発機種数増加 開発負担増加	開発日程管理 開発工数短縮 品質管理の強化
	人員の増強	業務分担の細分化 技術伝承できない	成果物管理と技術情報の電子化 設計ノウハウの蓄積
業績悪化	事業分野の縮小	保守対応の弱化 開発人員の高齢化	LCM の強化 設計ノウハウの蓄積
	商品（機種）の競争力低下	標準化設計強化	標準化設計の取り組み
	固定費圧迫	原価率 UP による 利益圧迫	コストダウンの仕組み
共 通	環境保全	環境規制への対応	RoHS 対応, Reach 対応

業務プロセス改革は一朝一夕では効果が表れにくく、各社とも苦労していると思う。このような場合は、評価指標を設定してはどうか。改革に多額の投資を伴う場合は社内稟議を通して実行するのだが、その際、“投資対効果”を考慮すると思う。その内容が評価指標と一致していれば良いのだが、往々にして投資対効果は実際の効果とかけ離れている場合がある。ここで言う評価指標と言うのは、もう少し取り組み施策に近い効果指標と考えてほしい。

本研究会でも幾度かこれらに関してパネルディスカッションで議論を重ねているが、各社の抱えている課題が異なれば取り組みも自ずと変わってくるので結論はでにくい。

図 3.39 の P 社の目標、図 3.40 の C 社を例にとるとそれぞれ目標は異なるが、最終的には経営にいかに関与するのかという最終目的は同じ様に思われる。

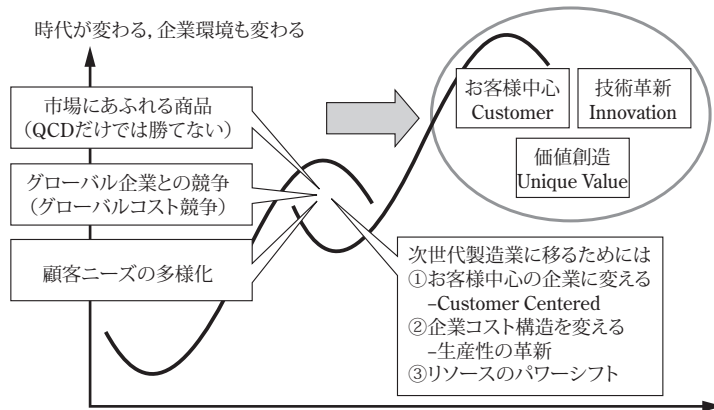


図3.39 取り組み目標 (P社「関西EAC例会」)

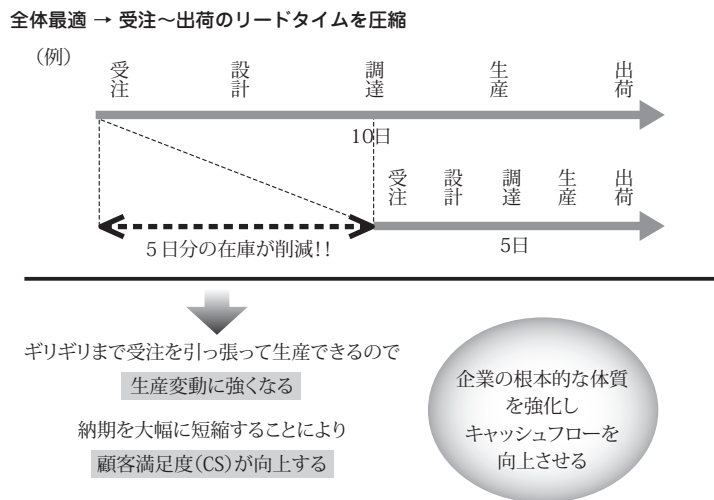


図3.40 取り組み目標 (C社「関西EAC例会」)

最後になるが、本章の内容は、設計プロセスだけでなく広範囲の業務プロセスを巻き込む可能性がある。地道な取り組みにもなりがちだが、取り組むパワーはかなり必要で、困難も大きい。発表各社とも会社を良くしていきたいという思いは共通しており、関西 EAC を通じて課題の共通認識、他社における対策を互いに享受する事で一步でも設計プロセス革新に近づくことを期待する。