製品開発プロセス・デジタル化に向けた PLM データ基準の一考察 (第2報：総合的視点での最適な PLM システム構築の核となるノウハウ)

A study of PLM data criteria for the digitalization of product development
(2nd Report: Showing a way for making a best PLM system from the overall point of view)

○正 加茂下 明生 (デジタルプロセス株式会社)
Akio KAMOSHITA, Digital Process Ltd.
2-9-6, Naka-cho, Atsugi-shi, Kanagawa

准 熊谷 博之 (富士通株式会社)
Hiroyuki KUMAGAI, Fujitsu Ltd.
1-5-2, Higashi-shinbashi, Minato-ku, Tokyo

Key Words: Design and Manufacturing, Product Development Process, 3 D Digitalization, CAD, PDM, PLM, Data Criteria, Product Architecture, Organizational Capability, Front Loading, Digital Mock Up, Automobile Industry, Electronics Industry

The former paper showed the importance of process study by the criteria of digital data to apply IT tools according to their characteristics by way of vitalize Japanese strength to make PLM systems in the Japanese industry, and shows the related 9 essential elements. This following paper reports about the know-how of those essential elements in detail, and adds the studies of the criteria of digital data in the fixing process of specification and structure of the products from the point of data management. Furthermore this report shows the studies of effect from IT investment and corporate IT strategy related to the criteria of digital data from the management point of view. Thus this report clarifies the essential considerations for making a best PLM system from the total point of view.

1. はじめに

第1報では、製品開発プロセス改革において、PLM システム構築を行う際、日本の「ものづくり」の本質的強みを維持するために、企業の「製品アーキテクチャ」、「ものづくり組織能力」、「設計開発・製造プロセス」を繋ぐ、「デジタルデータ基準」でのプロセス検討の重要性を示し、その検討要素を明らかにした。本報では、それらの要素の核となる詳しいノウハウについて述べ、更に、IT 投資による効果の捉え方、IT 戦略の観点での考察を加え、総合的視点での最適な PLM システム構築の為の考慮点を明らかにする。

2. PLM システム構築に於ける「デジタルデータ基準」

2-1. 「デジタルデータ基準」を左右する製品・設計特性

前稿で、日本の「ものづくり」を活かす業務のデジタル化に当たって、「デジタルデータ基準」で PLM システム構築を検討する際、欧米と日本の PLM ツールの特性を考慮して、検討すべき製品・設計特性として、主要な9項目の要素を明らかにした。(Fig. 1)

Fig.1 Characteristics for the Criteria of Digital Data

この9項目の視点から整理していく事により、PLM システム構築のために、必要なツールとしての特性や現行システムからの移行・運用方法が明らかとなる。この検討により、自社の強みを活かしつつ、真に業務改革の成果をあげる為の PLM ツール導入、そして PLM システム構築が可能となる。以下、これら各要素の示す意味について詳しく述べる。

(1) 製品形状特性

製品を構成する部品が持つ特性として、まず形状そのもののデザイン要素が、付加価値としての製品の魅力や機能そのものを担保するものがある。例えば、機能としては、自動車の外装や内装は「強度・性能」、航空機の外装は

Fig.2 Shape Characteristics

「空力」、電機精密製品等の外装は「筐体」としての中味をカバーする機能等が与えられる。このような製品は、形状デザインとして自由曲面を多用する。また、鋳造、鍛造や射出成型で製造される製品では、製造要件として、フィレットなど、角部が滑らかな隅 R で構成されるため、自由曲面が多い。

これに対して、製品内部の部品や、製造装置など、形状要素にデザイン等の機能が必要ない場合、自由曲面の比率は極めて少ない(解析曲面で済む)。CAD ツールを適用する際、このような製品が持つ自由曲面の比率を考慮する事が必要である。(Fig. 2)

CAD ツールの種類によって、複雑で高度な自由曲面を扱える、高性能だが、操作上の扱いやレスポンス面で考慮が

必要なもの、一方、自由曲面には制限があるが、解析曲面が扱え、操作上容易でレスポンスが良いもの等々があり、製品の形状特性に適合するツールの選定が必要である。

(2) 設計・製造の一気通貫達成レベル

設計段階で3Dデータでモデルを作成するのは、現状のCADツールの性能では、工数がかかりかかる為、設計者、オペレータの負担は大きい。しかし、3Dモデルを作成した後、そのモデルが様々な局面で再利用できれば、総合的に見た時、大きな効果が望める。

自動車の先進事例では、設計で設計者・オペレータがモデルを作成すると、後工程では、CAE解析、インテリア等

Fig.3 Integration of Design/Manufacturing Process

関連他部品のCADモデル作成、プレス金型加工、ロボットティーチング、樹脂成型金型作成、スポット溶接ライン検討、組立ライン検討、組立工程検討など、一気通貫に、そのモデルを使った検討が行えるようになることから、大幅な効率化が達成できる。ツール選定に当たっては、どこまでを適用範囲とするのかの検討が必要である。(Fig.3)

(3) 製品のメカ部品工法/材料比率

自動車のOEMメーカー等はデザインを含めた車体設計が主体となる為、自由曲面のモデリング機能を持った曲面CADが必須条件だが、部品サプライヤにとっては自社の単品設計が主体となる為、部品のモデリングがし易いCADの方が得策である。また、旋盤切削、フライス加工の様な切削加工が主体となる製品群の場合には、ハメ合い公差等の製造情報を加味した情報(図面)が必須になるので、従来2D CAD

Fig.4 Material/Manufacturing-way of Products

で付与していた加工・組み付け情報を形状に+αとして加筆できる事が外せない条件になる。更に主要材料に応じた製造要件を事前検証するシミュレーションが対応するので、コスト効果の望める比率が高い製品には積極的なCAE適用が望まれる。主要部品の部品材料と全体に占める割合からのCADツールの選定視点は重要な要素となる。(Fig.4)

(4) 製品のメカ/エレクトロニクス・ソフト構成部品比率

近年、製品の軽薄短小化に呼応して、電子化、ソフト化の進展が著しい。製品そのものの付加価値を高める領域がエレクトロニクス/ソフト化部分に集中しており、メカ部品中心の製品に比べて、開発における設計、製造検討の技術領域、範囲が大幅に拡大している。

この状況に対し、メカ部品主体のツールで、エレクトロニクス/ソフトを部品群として取り扱うのは難しいし、エレクトロニクス主体の道具でメカ領域を管理していくのも効率が悪い。

メカ/エレクトロニクス/ソフト開発の各部門がバラバラのシステムを選定するのではなく、メカ/エレクトロニクス/ソフト開発の各エンジニアが共通のICTプラットフォームにより、相互に円滑なコミュニケーションを図れる事が必要で、当初から3領域を統合的に管理できる機能が、ツールに実装されている事が望まれる。今後のPLMシステム構築の検討に際しては、この視点が重要になる。(Fig.5)

(5) 製品毎の構成部品総数

事業分野毎、製品によって、構成部品の総数は様々で、数百点から数百万点に渡る差がある。それらをデジタルモデル化した場合のデータ量も、当然大きな差がある。

Fig.5 Total Parts Number/Ratio of Products

(Fig.5) PLMシステム構築の際は、取り扱うデータ量の多寡によるツール使用時の操作レスポンス、安定性等、

実用上の性能が課題となる。

CADツールによって、実用上、取り扱い可能なデータ量が異なるため、PLMシステム構築の検討に際して、業務的に扱うデータ量を少なくする工夫や、ビューツール等を活用する考慮が必要となる。

(6) CAE活用度

シミュレーション活用は、期間短縮やコスト削減に有用で、投資対効果指標をみる際のポイントとなる。

Fig.6 Utilization Level of CAE

自動車産業では、衝突安全性確認の為、以前は高価な実物の試作車を使って実験を重ねてきた。衝突実験がシミュレーションで代用可能になるにつれ、実車試験車が大幅に削減される様になり、数千万から数億円の大きなコスト効果を生んでいる。

また、重工や航空産業等では、製品開発過程で現物での確認が難しい製品が多く、デジタルモデルでの解析による評価が欠かせない。この解析シミュレーションがどこまで実物代替可能なレベルにあるか、コリレーション精度と合わせ見極めが重要である。

電機・精密産業の分野では、形状寸法特性上、ラピッドプロトタイプ技術の高度化と共に、強度・剛性性能等が実物に近い材料での試作確認が短期に、容易に可能となった。解析シミュレーションと合わせ、両者の特質を活かして用いれば、飛躍的な効率向上が可能となる。(Fig. 6)

更に、今後は、設計者が自ら CAE を使う形の業務プロセスとして、解析結果を、設計にダイレクトにフィードバックして活用する形に移行する事が必要となる。ツール選定においては、これらの面からの視点が欠かせない。

(7) 製品の仕様・部品構成の特性

部品表システムの構築には製品そのものが持つ「製品仕様・特性」が大きく影響する。設計～製造期間のスパンの長短、大量産型か中量産型か、個別受注生産型か受注量産型か、製品そのものの複雑さとバリエーションの多少に応じて、図に示す様な大きく 4 つの分類が考えられる (Fig. 7)。

Fig. 7 Characteristics of Specification/Structure

これらは、各々の製品開発プロセスと密接に関係しており、製品仕様が顧客との交渉により成熟していく受注生産型では、時系列的に部品仕様が決定的されていく為、部品手配も五月雨的な管理が必要になる。逆に量産型では、部品構成と必要数量を一覧で俯瞰できる様、仕様別や出荷先国別での仕向先管理をマトリックス上で管理する形態が必要となる。

(8) 製品事業規模・階層構造

Fig. 8 は、自動車産業と電機・精密産業との事業構造の違いを表した。180 兆円のグローバル市場を想定した専用部品を大量生産する為の Tier 構

Fig. 8 Sales Scale Comparison, Automobile vs. Electronics/Precision Machinery

造を持つ自動車産業に対して、一桁以上小さいグローバルマーケットに多くの汎用部品を調達して製品に仕上げていく電機・機械産業では PLM システムの構築条件に大きな差異がある。

例えば、自動車 OEM にとって、完成 3 次元データは Tier のサプライヤが収めてくるものだが、電機・機械メーカーにとっては汎用部品の 3 次元データは自ら作って準備せざるを得ない。さらに新製品の出荷タイミングが、自動車の 1 年、2 年に対して、電機・機械メーカーの半年、10 ヶ月の様な設計サイクルにおいては、設変管理を効率よく確実に行う事が必須となる。全体のシステム運用までを考えれば、この点を考慮して、製品の事業規模に合ったツール選定をする事が必要となる。

(9) 事業・製品のグローバルリーダーシップレベル

産業として、歴史的に 3 DPLM ツールが強く根付いているのが宇宙、航空機、自動車などの業種である。ハイエンド CAD が、正に、ここで育ってきた業界である。

Fig. 9 Global Leadership Level of Products

製品規模が大きく価格が高価で開発期間も中長期にわたるパターンを持つ航空機、自動車に代表される製品が、3 D 中心で設計されて

いる。

それ以外で、日本メーカーがグローバルに強い業種は、製品規模が比較的小さく、価格も安く、開発期間も短いパターンの製品で、多くは 3D/2D 混在型で設計されている。長期に渡って強化されてきた PLM ツールは、ツールが育ってきた環境を反映しており、検討に際して、ツールが持っている生い立ちの理解と、本来得意とする領域の製品開発プロセスとのマッチングを図る事が重要である。

2-2. 製品・設計特性とデータ管理

次に、製品・設計特性の確定プロセスにおける「デジタルデータ基準」について、データ管理の視点で考察を加える。

Fig. 10 Elements of the Drawing

である。従来、モノを設計し製作するには、図面中にこれ

Fig. 10 は図面中に含まれる「ものづくり」情報の 4 大要素として形状情報、製造・加工情報、管理情報、設計変更情報を示したものである。

らの必要情報を全て書きこんでいたので、「図面管理システム＝製品情報管理システム」という考え方が根底に根付いていた。

3次元CADにより、形状情報の3次元化が図られた段階

Fig.11 Data Management Based on the Data Criteria

で、設計変更が加味された情報はCADとは別ツールとしてPDMが必要になり、結果として設計変更の伝搬情報を運用管理で代替する事が必要になっている。Fig. 11は、現存する2つのPDMタイプを図示したものである。タイプAは、3次元データが全ての基準として運用規定される事を前提としたアーキテクチャを持つもので、欧米型PDMツールがこれに当たる。タイプBは、3次元基準とは別に2次元基準の運用も許容するPDMのタイプを表したものである。

タイプA運用時、前述の4大情報が最初から全て3次元データ中に包含されれば問題は起きないが、実運用面において「図面レス運用」を直ちに軌道に載せるには、設計プロセスの大幅変革を伴う為にハードルが高い。

国内産業では長年、図面を中心とした部門間の全体最適を図ってきた経過から、業務改革を実施する際、3次元基準に切り換えるまでの期間的なマイグレーション時間が必須になる。この時、タイプAで、実運用で必要となる2次元情報を加味しようとする、大幅なカスタマイズ開発をアドオンする必要がある。

この事は必要十分条件であるにも拘わらず、多くの場合見落とされがちである。背景として、3次元CAD銘柄が決定すると自動的にCADと同一ベンダーのPDMツールを導入する事が当然という認識になっている事が挙げられるが、これは大きな誤解で盲点でもある。PDMは時系列的なプロセスを管理するツールとして、自社製品の設計プロセスをしっかりと見据えた上で、それに合致したツールを選定するという検討ステップが欠かせない。

Fig.12 Data Management with PDM/BOM

Fig. 12は、設計伝搬を管理する上で重要なコンポーネントとなるCADデータ管理(PDM)と設計部品表(E-BOM)の関係を示したものである。自社にとって「デジタルデータ基準」の検討は、CAD等のツールを検討する以前に行うもので、自社の「デジタルデータ基準」の運用設計において、正式管理情報は図面なのか3Dデータなのか、正式承認は図面で行うのか3Dデータで行うのか、これらの基準を定義する事が重要になる。

また現時点で回っている設計プロセスを、明日から一挙に変更する事は不可能なので、運用移行途上のプロセス設計も重要になる。この間のマイグレーションプロセスでも従来型運用と新規運用を同時に管理していく必要があるの

で、実運用においては3D/2D混在管理が必須になる。欧米のPLMツールは改革型コンセプトで、既存ルールを全て3Dデータ中心型に切り換えるのが前提のツールであるので、この点をしっかりと理解した上でシステム導入計画を考えておく必要がある。

次に、マネジメント視点から、IT投資による効果の捉え方、IT戦略についての考察を加える。

3. IT投資の費用と効果の考え方

(1) IT投資の種類とその効果について

これまでのIT投資は、以下に記す様な、ひとつまたは複数の目的で行われてきたと考えられる。

- ① 省力、自動化 ② プロセス改革 ③ 競争優位の獲得 ④ 新ビジネス創出 ⑤ インフラ構築

③、④、⑤等のIT投資は、単純に、業務面での、所謂ROIで行われるものとは考え難く、効果そのものも種々の要因が絡み合って産出されるものとなる。PLMシステム構築は、製品開発、製造準備のIT化における①段階の投資の発展段階として、②の位置付けで引き続いて取り組みが進められるものと考えられる。

①段階でのIT投資は、基本的にROIの考え方で進める事ができ分かり易いが、②では、投入資源は単にIT投資のみでなく、業務面での時間軸を伴う組織的な人的、物的投資も含めた、現実的には③、⑤の目的を含んで取り組むことになり、効果創出を単なるROIで捉える事は、難しい。従って、PLMシステム構築でのIT投資とその効果は、ROIと言うよりも狙いそのものが正しいか、改革は可能か、実現目標はどのレベルか、といった観点で実行すべきか否かを、経営的視点で判断すべきものと考えられる。

(2) IT投資費用の許容レベル

PLMシステム構築の発展段階に依り、投資効果をどう捉えるかの観点は経営上重要であるが、通常IT投資は、企業の売上高に対するR&D投資分からの比率から示される。即ち、IT投資可能な原資は製品のグローバル視点でのマーケット規模、シェアを考慮した、製品当たりの売上額が前提

Fig.13 Sales Amount of Products (Monthly Based)

となる。その観点から、製品の月当たり売上額で比較すると、図に示す如く、投資可能な原資が産業毎で異なり、当該産業分野のIT投資許容レベルが異なる事を示している。但し、重工等、受注型製品では、ビジネスモデルの違いを考慮に入れる必要があると考えられる。(Fig. 13)

IT 投資額は、市販標準パッケージツールをそのまま適用する場合に最少となり、自社の業務に適合させる為のカスタマイズの量の多寡で増加分が変動する。

市販パッケージツールが適用できない場合は、独自に構築することになる。総投資額は構築費用に加え、メンテナンス費用も考慮する必要がある、市販パッケージツールをそのまま使用する場合は少ないが、カスタマイズがあれば、その分増大する。PLM システム構築に際して、この産業毎の投資許容レベルと、システム構築の最適方法を勘案して、投資の許容レベルを見極める必要がある。

(3) IT 投資による効果の捉え方の一例

投資効果を、QCD 及び広告宣伝効果を含むブランド価値を加えたものと、投入費用（資金、人員工数）の観点とで、プラス・マイナス要因で捉えて、3D データ活用の実現レベルで示すと図の様に示す事が出来る。(Fig. 14)

Fig.14 Effect of Investment by3D Utilization Level

で効果が容易に示されるので、必要不可欠なものとして適用が進められる。

更に、3D 活用に依り製品コスト、設計人員工数削減等が、投入費用、人員工数に対して、それぞれ費用対効果が明示できるものは個別業務改善として、IT 費用投入の上限まで適用され得る。更に、3D データを活用する為の、人員工数の投入限界は、事業売上から決まる IT 投資費用の許容レベルとの相関で決まると考えられる。自動車産業では、オペレータを投入する等、IT 化の為の人員投資に対して事業売上対比で余力が大きくペイするが、電機精密産業では、オペレータを投入する迄の余力は無く、全面 3D 化への限界となる。

4. 企業 IT 戦略における「デジタルデータ基準」

企業の IT 業務改革における PLM システム構築に当って、各社の IT 戦略が、「デジタルデータ基準」の考え方、それに基づく IT ツールの選択と適用の差異として現れる。

PLM システム構築の為の主要な観点は、2. 3. で示したが、企業として、戦略的及び現場実務の観点を考慮して、バランスのとれた適切な意思決定を行うためには、以下のポイントを考慮する必要があると考えられる。

① グローバルデファクト vs. ローカライズミックス

グローバルに製品開発を展開する企業の場合、欧米の競合するグローバル企業もグローバルツールを使っているという理由で、グローバルに使われているツールが望ましい

と、短絡的にひと括りで考えるのは早計である。

欧米ツールの意味するグローバル対応は、各国事情に応じるマルチリンガル、世界時間・通貨・IT の OS に対応する等、IT 的視点のものが多く、そもそもシステムが IT 的にマルチ対応する事はグローバル展開の為の前提条件のひとつにすぎない。

業種、業態、製品には、各々の生い立ちがあり、また企業毎に独自の業務プロセスがあるため、グローバル展開時のツールの使い方も企業毎に異なる。従ってツールを選定する際、各社の設計、生産準備、製造の各機能をグローバルにどう配置するかグローバル展開の中味の違いを考慮する必要がある。

尚、グローバルツールを使う際には、同じ業種であっても、業態 (OEM、サプライヤ)、製品 (完成品、部品) により、ツールに対しては本来、各社毎のチューニングが必要なものである。例えば、自動車 OEM 企業等では、その購買力パワーを背景に、自社の業務に合わせてベンダーに独自のツールのチューニングを行わせているケースが見られるので、この点にも留意する必要がある。

② コンセプト志向 vs. 現場改善志向

PLM システム構築に際して大事なのは、業務のありたい姿として描く理想と現実をどの様な形でつなぐか、また実際にそれを実現する過程で、業務改革を進める為の実行プロセスや期間、その間の現場の負荷増等の困難さをどう捉えて進めるかにある。

欧米ツールベンダーの説明は、コンセプトを示し、ツールを適用する事でそれを現実化して新しい世界を開くといった、演繹的方法をとった傾向のことが多い。顧客は、そのコンセプトの素晴らしさや新しい世界の夢のイメージを示されると、現実には、コンセプトを実現する為には様々のバリエーションがあり、単にツールを適用しても、直ぐには難しい事であっても、所謂アバタもエクボ化してしまう例が見受けられる。

これに対して、日本のツールベンダーの場合、発想的には、往々にして、現場改善志向から入るケースが多く、バラ色の夢の世界を描くというよりも、泥臭いが着実な成果を帰納的に訴求する傾向がみられる。それらが、より現実的に、実現するイメージの訴求が出来ていたとしても、顧客が受けるインパクト的には欧米ベンダーよりも一段少ない印象を受ける例が多いと思われる。

③ スクラップ&ビルド vs. レガシー移行

前述の内容と直結している事であるが、現実のシステム導入の際は、既存のレガシーシステムとの中長期の移行過程をどの様に扱うかの課題がある。

業種、業態、製品で事情は異なると思われるが、例えば、単一製品を扱う OEM 自動車メーカー等では、モデルチェンジ時期に合わせて車種の担当毎に、新システムに切り替えて行く事で、全車種が新型車に切替る事をもってツールも新機種に切替るスクラップ&ビルドする様な形が取り易いと考えられる。

これに対して、電機・精密機器メーカー等では、種々の製品を扱うケースが多く、製品のモデルの移行時期も様々と

なる為、スクラップビルドは受入れられ難く、中長期に併存させながら移行する過程を考慮する必要があると考えられる。従って、企業として、いずれの形をとるのが良いか、充分に考慮される必要がある。

④ トップダウン vs. ボトムアップ

欧米企業では、トップダウンによって意思決定が行われる例が多い。トップの意向に従い、現場は唯々諾々に従う形となっていて現場からの F/B サイクルは回り難い。

この方式では、その成果が上げられなければトップが短期に更迭されるケースも多く、例え意思決定のミスがあったとしても、新陳代謝のサイクルが回される。

日本企業では、意思決定は経営者に依る特徴はあるものの、基本はボトムアップで意見を吸い上げ、企画部門が戦略をとりまとめ、トップが意思決定をして実施されるパターンが多い。IT の場合、現場以外の上層部は、かつて、こうした 3D 等の IT ツールを使った経験が無いか少ない場合が多く、往々にして、欧米ベンダーの説明によるトラップに掛り易い傾向は否めない様に思われる。

例えば、コンセプトに惚れ込み、組織として、一旦、IT 導入の意思決定をしてしまった場合、実際の構築に際して、コンセプトとの乖離が出て、現場で不都合が現実化しても直ぐに方向転換する事は難しい。こういった問題があっても、通常の場合、トップの意向に違えてこれらを表明する事は難しく、日本企業の場合、トップが頻繁に変わる事は無いので、それが内在化してしまう事は往々にしてあり得ることである。

この様な場合、欧米ベンダーは、システム構築時、コンセプト実現の為には、ある程度の大規模の IT 導入投資が必要と訴求しているケースが多く、現場に大量導入をしたにも拘わらず、設計者はツールを使いこなす事が出来ず、無駄に遊んでしまうことになる。その様な時でも、ベンダー側は、原因は導入した側の改革努力不足にあるとしてその責を負う事は無く、導入企業には、高額な導入費用が残る事になるが、多くの場合責任の所在は曖昧なままとなる。

Fig. 15 に示す意思決定パターンの様に、欧米ベンダーのコンセプト志向の主張に沿う様な形で、トップダウン型で

■ Focus Points of Decision Making by the IT Strategy					
Implementation		Top Down Style		Bottom UP Style	
Aimed Target		Scrap & Build	Legacy Transition	Scrap & Build	Legacy Transition
Global de Facto	Concept Basis	Reform○ Risk△	—	Reform○ Risk△	—
	Genba Kaizen Basis	—	Reform○ Risk○	—	Reform○ Risk△
Localize Mix	Concept Basis	Reform○ Risk△	—	Reform○ Risk○	—
	Genba Kaizen Basis	—	Reform△ Risk○	—	Reform△ Risk○

Fig.15 IT Strategy Based on Corporate Culture

め方があって良いと思われる。しかし、日本企業の多くには、リスクヘッジを前提としたトップダウンと、ボトムアップを融合した、段階的、現実的アプローチによる進め方が適切と考えられる。

5. 総合的視点での最適な PLM システム構築に向けて

これまで述べて来た様に、ツールの持つ性格と日本のものづくりのギャップの認識がまず必要である。例えば、自動車や航空機の設計開発では、ツールはその開発に適用する為に産出されており、そもそもツールそのものが、その製品開発のものづくりの特質を内在している事になる。そのギャップを考慮して、自ら主体的に考える中で、本稿で示す検討を行って、最適化した形での PLM システム構築が必要である。

実際の検討に当たっては、自社だけでなく IT 専門ベンダーとの連携が必要となるが、一般的に IT ベンダーは自社ツールでの検討が第一優先となるので、基本構想、計画段階等では、各企業は本質的にはツールニュートラルで検討する事が必要である。

その意味で、総合的視点で最適な PLM システム構築する為には、この IT ツールと業務の両特性を熟知した、ベンダーに依存しない中立的専門家の存在が必須である。企業は自らこうした能力をもつ企画検討グループを持つか、この様な能力を有する専門家集団と共同してシステム構築を検討するのが望ましい。

6. 終わりに

本考察では、PLM システム構築に際し、日本企業がもつ「ものづくり」の強みを活かす為、「ものづくり」を支える「製品アーキテクチャ」「ものづくり組織能力」「設計開発・製造プロセス」における、「デジタルデータ基準」の重要性の観点から、検討しておかなければならない種々の検討要素の全貌を明らかにして、PLM システム構築の際、総合的観点での意思決定に益するものとした。

本論考が、日本企業にとって、真に最適な PLM システム構築に向けて、多少なりともお役立て頂けるものとなれば幸いである。

最後に、本論考を纏めるにあたり、デジタルプロセス(株) 前社長、間瀬俊明氏に、貴重なご助言を頂いた。ここに紙面を借りて感謝申し上げる。

参考文献：

- 藤本隆宏：「日本のもの造り哲学」日本経済新聞社、2004/6
- 間瀬 俊明：「日本の自動車開発におけるデジタル化の進展と展望」自動車技術 Vol. 55、No. 1、2004
- トマス・フリードマン：「フラット化する世界」日本経済新聞社、2006/5
- 加藤 廣：「自動車のデジタル開発プロセス」、自動車技術、Vol. 60、No. 6、2006
- 藤本隆宏、東京大学 21 世紀 COE ものづくり経営研究センター：「ものづくり経営学」光文社、2007/3
- 朴英元、藤本隆宏、吉川良三、Paul Hong、安部武志：「製品アーキテクチャと CAD 利用の組織能力-製品開発プロセスにおける統合的 IT システム構築の事例-」東京大学ものづくり研究センター、MMRC Discussion Paper No. 161、2007/4
- バンカジ・ゲマワット：「コークの味は国ごとに違うべきか」文藝春秋 2009/4