

原価企画における全社横断的情報システムへの取り組み

System Creation for Company-wide Cross-Sectional Use of Information for Cost Planning during

高 島 友 文	Tomofumi Takashima
山 口 和 隆	Kazutaka Yamaguchi
江 川 政 司	Masaji Egawa
江 草 隆	Takashi Egusa
本窪田 宏	Hiroshi Motokubota



要 旨

世界情勢が激しく変化する現在、企業が継続的に利益をあげ成長していくためには、個々の製品企画だけでなく、利益の出るビジネスモデルの創出が必要である。事業損益を担う原価企画部門においては、自社製品の市場優位性を常ににらみ、戦略的に“先をみた商品企画”や、“調達部門連携による世界最適調達活動”に注力していくことが重要である。

そのためには、製品開発のより早い段階から製品原価を構成する最新情報を全世界規模でリアルタイムに共有／活用し、原価目標達成のための活動およびフィードバックをスピードアップし、達成不十分なアイテムに対して迅速なアクションをとらなければならない。この課題を解決するために、当社では情報システムの視点から“構想設計段階の全社横断的な情報活用”をコンセプトとしたシステム構築に取り組んでいる。

本稿では、この取り組みの中で、技術確立した製品仕様未決定の構想設計段階における“曖昧な部品構成のデータモデル”と海外現地法人も巻き込んだ“部品単位でのコスト検討結果を製品単位への原価企画判断に組み立てるアーキテクチャ”について紹介する。

Abstract

In order to continue to profit and grow in today's rapidly changing world, a company must engage not only in the planning of individual products but in business planning, or the creation of profit-generating business models.

The cost planning division, which is responsible for the profit of a business, should constantly monitor the market superiority of the company's products and concentrate on strategically advanced product planning as well as globally optimal procurement activities in cooperation with the procurement division.

For this reason it is important, from an earlier stage of product development, to share and utilize up-to-date information on product costs throughout the company and in real time. It is also important to speed up feedback related to the results of cost reduction activities in comparison to targets, and to take quick action for abnormalities.

To meet this challenge, the company is creating a system, from the aspect of an information system, that is based on the concept of "company-wide, cross-sectional use of information from the conceptual design stage".

As part of this effort, this report will introduce a "data model for vague part structure" for the conceptual design stage, when not all of the structure has been determined for a product whose technology is established. The report will also introduce an "architecture that takes the results of studies of part unit costs, including those from overseas subsidiaries, and incorporates them into planning decisions pertaining to product unit costs".

1

はじめに

自動車産業では環境問題への対応、安全性の向上、利便性・快適性の追及等先端分野での開発競争で鎧を削っており、また世界規模でのコスト競争は熾烈を極めてい。商品ライフサイクルの短期化に加え、販売価格の継続的下落や海外メーカーの台頭などを背景に、利益確保が難しくなっている。

このような中で自動車部品業界に属する当社の課題は、グローバルプレーヤとしての存在感を高めることであり、世界に通用する事業活動を行うためには、国際的なコスト競争力の維持強化への弛まぬ取り組みが必須である。積み上げたコストを後から改善していくという従来型の原価低減策では生き残りは絶望的で、今後は、従来の原価企画活動を底上げし、"先を見た商品企画"や"世界最適調達活動"とともに一段階上の体制作りが急務となっている。また、競争力強化のため、やるべきことを限られた期間内にやり尽くす"スピード"と"抜本的な効率アップ"が求められている。

このような背景の中、当社では情報システムの視点から"構想設計段階の全社横断的な情報活用"をコンセプトとしたシステム構築に取り組んでいる。本稿では、現在までの成果と今後の計画について紹介する。

2

原価企画活動における諸問題

2.1 原価企画のプロセス

当社における基本的な原価企画活動のプロセスは以下の通りである。(図1)

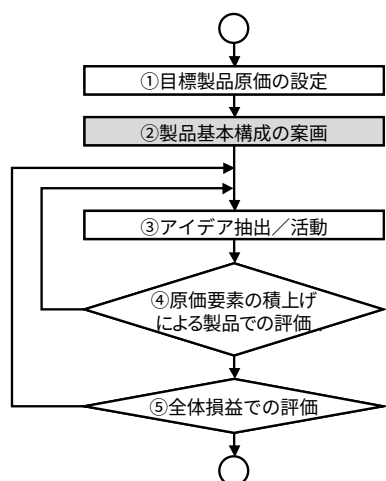


図-1 原価企画活動

Fig.1 Cost planning activities

原価を左右する製品基本構成は構想設計段階で決まるため、この②の段階からの活動が極めて重要である。また、海外現地法人も含めた全社的な活動のため、④⑤の評価結果は

③の活動完了後にまとめてフィードバックするより、③の活動成果をリアルタイムに反映し、全社目標に対する最新の現状値として常に見えるようにすることが重要である。

これに対し当社の原価企画活動においては、以下の問題が顕在化していた。

2.2 原価企画活動の開始時期

新規の主要電子部品や高額部品などは、構想設計段階で採用検討されるが、製品としてその構成情報が正式に必要な関連部署に展開されるのは、社内図面が発行される1次試作以降である。

一般的に、設計改善による原価低減効果は構想設計段階から量産に近づくにつれ小さくなるため、原価企画活動が出遅れることで原価低減の機会を逃してしまうという問題があった。社内図面である部品表が無くても部分的なコスト検討はできたが、前述④⑤の評価精度が上がらず、原価企画活動としての反省を残していた。

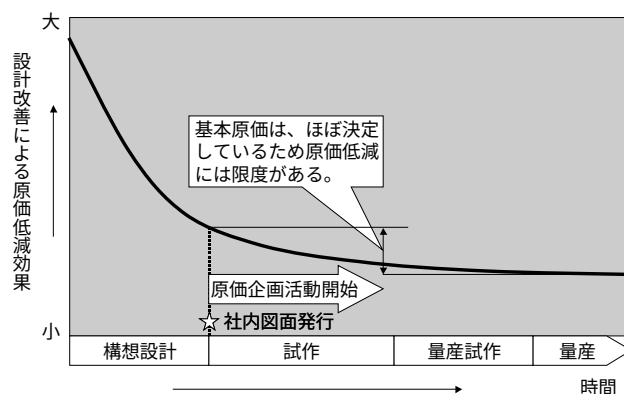


図-2 開発スケジュールと設計改善による原価低減効果

Fig.2 Development schedule and cost establishment

2.3 情報の全社共有／展開手段

活動目標情報や部材費、加工費など調査結果資料は、原価企画部門にて表計算ソフトを使用して作成され、グループウェアや電子メールにより関連部門に展開されていた。しかし、これらの資料は事業部単位で作成され、計算フォーマットもそれぞれ異なることから、人の目を介した情報伝達に止まり、全社を横断して情報共有するには情報の伝達スピードが上がらず、最新情報のフィードバックや全体影響への調査が遅れるという問題の要因になっていた。

2.4 原価見積作業の工数

現状は、原価見積作業の大半を占める部品価格情報の収集に多くの工数を費やしており、本来やりたい企画業務に充分時間を割けないという問題があった。今後は、海外現地調達の拡大や商流／製品形態の複雑化によりますます増大化傾向である。また、個々のコストシミュレーションに

による影響調査を、製品原価から全体損益まで見ようとすれば、その計算アルゴリズムはより複雑化した。

このように、従来のやり方では収集／計算工数に膨大な時間が使われており、抜本的な効率アップは望めなかった。

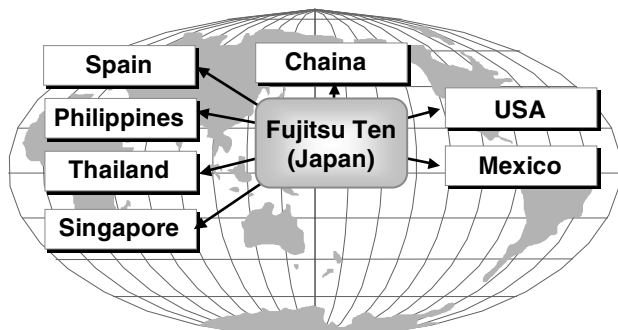


図-3 当社の設計および生産調達拠点

Fig.3 Design, production and procurement bases of our company

2.5 原価企画の課題

これらを整理すると、原価企画の課題は、社内図面である部品表発行以前の構想設計段階から、全社をまたいだ部品単位のコスト検討を行ないつつ、同時に設計進度に同期した製品単位での原価・損益影響をリアルタイムに把握でき、適切な手が打てている状態を作り出すことであった。

3 情報システムの本質的課題

3.1 システムに求められる機能

原価企画の課題を達成する上で、情報システムに求められる機能は以下の3点である。

①構想設計段階での全社共有／活用

あいまいな構想設計段階で、共通設計などの構想が原価・損益に与える影響を評価できること。

②全世界でのコスト情報のリアルタイム展開と活用

全世界規模での現地調達活動による影響を、即時に原価企画上の判断につなげること。

③製品機能のモデル化と定量化

将来の技術動向やお客様要望など、先を見越した原価企画活動（機能要素の先取りと原価トレンド作り）ができること。

3.2 システムの現状

3.2.1 アプリケーションの現状

求められる機能を実現している原価企画アプリケーションは当社になく、市販のパッケージソフトウェアにも当社の課題を解決できるソリューションはなかった。その理由は下記3点と推察できる。

①コスト検討に必要な設計成果物は部品表が一般的で、構想設計段階での代替成果物や曖昧を表現するデータモデル^{※1}は前例がなかった。

②部品単位でのコスト検討を個別に行なえ、設計調達間で情報共有し、かつ製品単位で情報を組み立て評価するアーキテクチャ^{※2}が確立されていなかった。

③設計部門と本社調達部門、現地調達拠点を即時につなぐアプリケーション連携事例が無く、それぞれの部門でコスト情報を独自の方法で表現し保管していたため、全社最適な情報活用システムに発展していなかった。

構想設計段階の情報共有には製品構成を表す設計成果物が不可欠だが、部品表はその役割を果たしていなかった。

その理由は、部品表の目的がそもそも部品手配のためであり、価格検討のためでは無かったこと、部品手配という曖昧を許容しない業務のための部品表が、曖昧な構想設計段階での情報伝達用に利用されたこと、が矛盾を生んでいたためと考えられる。

3.2.2 情報システム体制の現状

原価企画活動の場面では、調達部門のコスト情報と製品設計部門の設計情報など、全社横断を前提としたデータベース、アプリケーション連携が必要であるが、当社の情報システム体系は、

①事務基幹系システム／技術系システム

②本社システム／各海外拠点システム

③全社システム／各部門システム

の3つの溝があり、情報の島が存在していた。

これら溝の原因は、組織の生い立ちやネットワークインフラ、または急激なパソコン普及によるものと推測できるが、いずれも全社横断的な情報活用の阻害要因となっていた。

3.3 システム構築における技術課題

システムに求められる機能を実現するために、情報システム上の技術課題を、以下の2点とした。

①前述のアプリケーション課題である、データモデルやアーキテクチャといった情報技術の確立と、それを活かした新しい仕事のしかたを確立する。

②設計、調達、現地法人をまたぐ全社横断の情報共有を実現するために情報の島を繋ぐインターフェイスを確立する。

本稿では①に着目し、特に技術確立の必要な「曖昧な部品構成のデータモデル」と「海外現地法人も含めた部品単位での活動成果（コスト検討）を製品単位への原価企画判断に組み立てるアーキテクチャ」について技術開発のポイントを述べる。

※1 データモデル…実世界での事象をデータベースという視点から抽象化したモデル

※2 アーキテクチャ…ハードウェア、OS、ネットワーク、アプリケーションソフトなどの基本設計や設計思想のこと

また、②については原価企画での直接課題ではなく、世界に通用する事業活動を行うために、インフラやシステム標準化などの視点で解決すべき共通課題である。よって、本稿では、要因分析と解決の方向付けに留める。

4 技術開発のポイント

4.1 曖昧な情報を表現するデータモデル

構想設計段階における曖昧さというのは、部品情報に限って言えば下記の2点である。

- A：採用が検討中であることによる新規部品の未発番、
- B：設計途中であるための部品構成の未決定

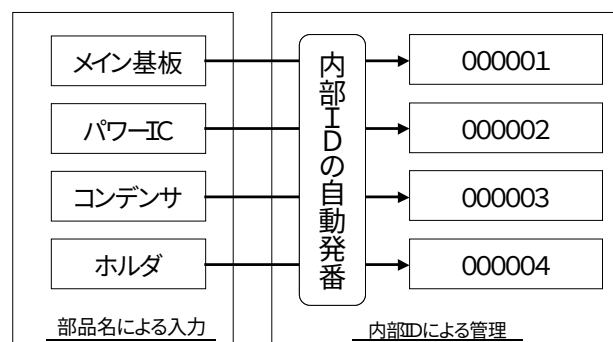
構想設計段階では、社内発番部品と未発番部品が混在し、設計進度に応じて発番が進み、表現が刻一刻と変化する。

曖昧による具体的な問題として、例えば以下のような場合がある。構想設計段階には、主要回路やプリント基板構成、キーパーツだけが決定している場面で、過去製品の見積実績をベースに原価を予測する必要がある。この場合、過去の類似した部品表をもとに、ある程度の積算根拠をもった原価見積を行う例が一般的である。

しかし、この方法では類似部品表のない新製品において精度が期待できないほか、実際の設計進度と同時進行した原価企画とは言い難い。そこで、前述のA：B：を前提とした、部品情報表現が可能なデータモデルを考案した。

4.1.1 部品そのものの表現モデル

データモデルの基本である部品のID（Identification^{※3}）については部品表での部品品番に替え、構想設計段階ではコンピュータによる内部IDとした。ただし、そのままでは数字の羅列となってしまう利便性や識別感が不十分なため"メイン基板"や"パワーIC"など品番未決定時の部品名称を自由に付与できることとした。



システム画面上での表現 コンピュータ内部での管理

図4 部品の内部ID
Fig.4 Internal IDs of parts

次に、自由付与した部品名が設計進度に応じて社内品番に移行する際、部品名と社内品番の混在状態を識別するため、名称区分の識別番号として、0=自由名称、1=仮品番、2=社内品番を付与した。ここで区分として仮品番を設定したのは、汎用の電子部品の社内発番条件に、部品認定確認の実施や部品属性情報の入力完了などの制限が多く、正式採用が決まるまでの情報共有には、仮品番での運用が適切と考えたからである。

これらにより設計当初は、内部IDと自由名称にて曖昧表現を可能にしながら、調達部門への部品見積依頼時には仮品番を使用し、正式採用後には部品のIDを内部IDから社内品番へと変えることで、構想設計段階での情報共有と従来システムへのスムーズな移行を両立させた。

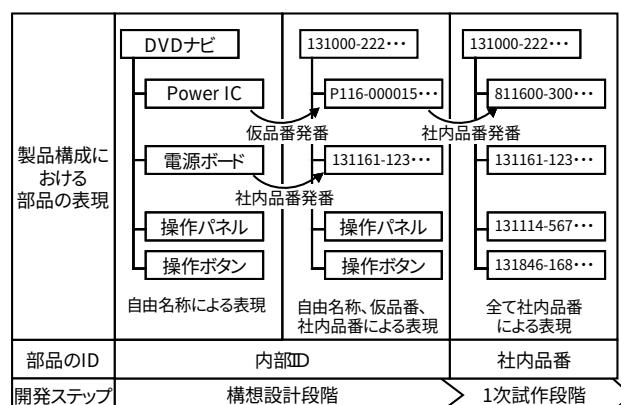


図5 部品の名称区分
Fig.5 Name classifications of parts

4.1.2 製品構成の表現モデル

曖昧段階の製品構成は、部品表の標準形式である"一段階正展開^{※4}"と呼ばれる単純なリスト形式では表現しにくい。当社の主力製品であるカーナビゲーションを例にとると、製品としての部品表は前述の"一段階正展開形式"が15～16で多重構成されるため、単品の部品表では製品の全体を想像しにくい。

また、構想設計段階では"電源部回路"のように部品群の機能を表現したいことから、部品表のように実在する部品だけの構成とは限らない。そのため、部品の構成構造は多段階形式とした。

※3 Identification…データベースにおいてデータの存在を一意的に表す番号や記号。社員を表す社員コードなどである。一意的に表す必要から、名称ではなくユニークを保証できる番号や記号で表される場合が多い。

※4 一段階正展開…構成を表す表現で一段階の親子関係で表現する。親、子、孫などの表現を多段階といい、子から親を見た表現を逆展開という。部品表については、データ作成時および改定時では一段階正展開で管理されるが、活用時には多段階表現や逆展開にも応用される。

承認済		Approved		部 品 表	
ECO No. EN 00039286				PARTS LIST	
品 名	品 番	数 量	部 品 番 号	部 品 番 号	備 考
PART NAME	PART NUMBER	QTY	SYMBOL NUMBER	SYMBOL NUMBER	REMARK
TUNER 3	121312-3460B700	S0001/0001			N
PANEL	121832-47800700	P0001/0001			N
RF KNOB	121843-1820A700	P0001/0001			N
CAP	121865-00300700	P0006/0001			N
DISPLAY UNIT	121921-16600700	P0001/0001			N
DISPLAY UNIT	121921-1680A700	P0001/0001			N
MICRO PROCESSOR	121923-95400800	P0001/0001			N
CUSTOM-MADE IC	121926-00600800	P0001/0001			N
REMOTE CONT. A	143990-17700700	A0001/0001			N
CD DECK A	321090-3550B700	A0001/0001			N

図-6 発行されている部品表

Fig.6 Issued parts list

多段階にすれば機能単位で部品をグループ化表現しやすいため、前述の名称区分の識別番号に3=機能グループ名を追加し管理上の仕分けを容易にした。また、この構成表現による成果物を“製品ストラクチャ”と呼ぶことにした。

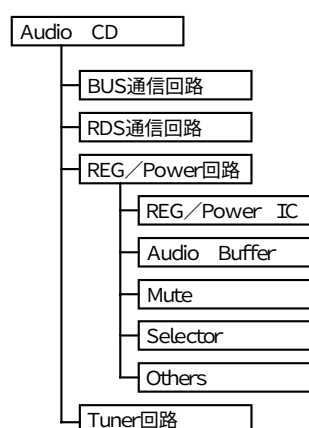


図-7 製品ストラクチャ

Fig.7 Product structure

4.2 コスト情報のデータモデルとアーキテクチャ

部品表を使用した量産以降の情報活用としては、いくつかの事例がある。例えば、環境規制での例では、部品の有害物質含有量を個々に調査し、製品単位での総重量を集計するなど、部品単位で蓄積データベースを部品表で集計し、製品単位での評価として活用していた。

今回の構想設計段階では、以下に取り組んだ。

- ①海外現地法人システムを含む、全世界に散在する個々の部品コスト情報を全社蓄積データベースとして一元管理する。
- ②一元管理された部品コスト情報を、前述の製品ストラクチャを使って製品単位に組み上げるアーキテクチャを確立する。

4.2.1 グローバルコストデータベースの構築

原価企画での部品検討には、国内本社のみならず各海外拠点を含めた部品コスト情報の整理集約が不可欠である。

その部品コスト情報には、決定価格、目標価格、見積価格、将来価格など、同じ部品であっても目的や対象とする時期により様々な価格情報が存在する。

また、価格情報を左右する要因として調達元、調達先、想定購入ロット、通貨レート、金型コストがある。特に金型コストに至っては、共通金型や買取り/単価上乗せ、原価償却ロットなど、部品コストに影響を与える因子は多い。

これらの因子をデータモデル化し全世界規模で一元的に集約管理するためにグローバル統合データベースを構築した。原価企画はもとより世界最適調達を実現するための分析データベースとしても今後活用予定である。

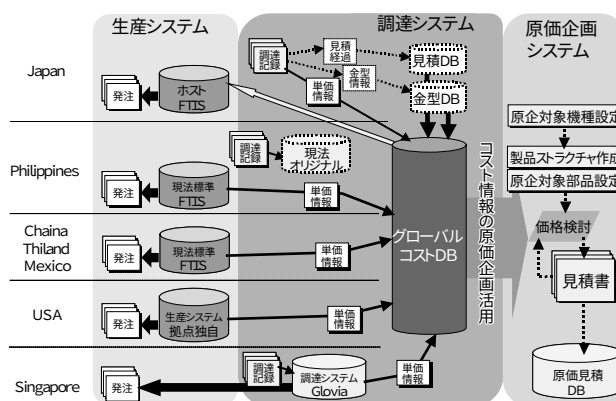


図-8 グローバル統合データベース

Fig.8 Global integrated database

4.2.2 製品見積のアーキテクチャ

原価企画において製品見積という評価場面では、

- a. 現状見積,
- b. 目標原価見積,
- c. ラインオフ（出荷開始）時予測見積,

など、1つの製品について異なった視点の評価が要求される。また、生産候補地をどこに想定するかで、選ぶべき調達元や通貨レートが変わってくる。（図9）

これらを見積条件として設定することで、a～cの目的別見積を同時多元的に行なうようにした。

例えば、生産候補地を調達元の第1候補と指定することで自動的に通貨レートを決め、現地調達率が高くなる調達ルートを選定し、個々の部品価格を製品ラインオフ時期の価格見積に組み立てるという具合である。

このとき部品の価格は、選定された調達ルートに基づき、グローバル統合データベースに登録された情報の中から抽出される。そのため、データベースに部品価格が登録されていても調達ルートが異なる場合は抽出されないか、または第2候補の調達ルートにより抽出された価格であるため、

本来候補の生産拠点をあるべき調達元とした新たな調達ルート開拓が必要となる場合がある。

このように製品を構成する部品すべての価格が抽出できない場合や、価格が抽出されても条件が合わない場合は、警告を出す機能を付加した。

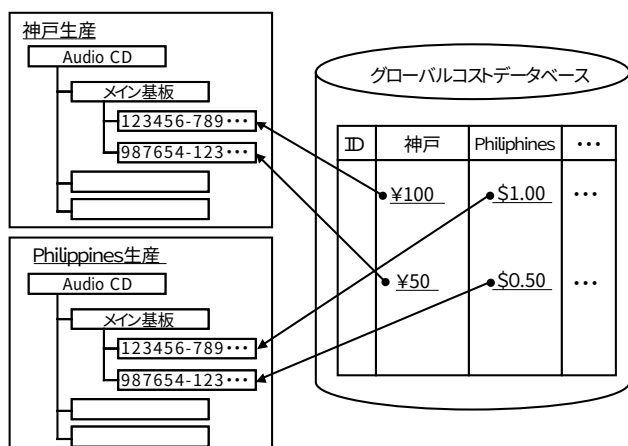


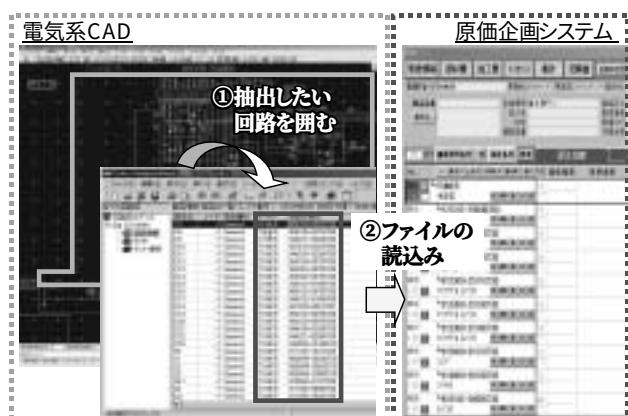
図-9 製品見積のアーキテクチャ
Fig.9 Product estimate architecture

4.3 その他支援の充実

4.3.1 回路図上でのコスト検討

曖昧な構想設計段階での設計成果物は、前述の製品ストラクチャ以外にも回路図用CADにより検討した回路図などがあり、製品ストラクチャは、最終的に部品表として正式出図するための原本情報となりうる。この回路図での検討結果を原価企画に活用したいことから回路を即時に製品ストラクチャ化し、コスト試算ができるデータ連携機能を開発した。

回路図CAD上での検討結果は、特定の回路範囲を指定し、部品情報にデータ出力して製品ストラクチャの任意位置に読み込むことで、検討回路の個別原価計算を可能にした。



CAD上で囲んだ回路毎に部品を原価企画システムに読み込む。

図-10 回路図との連携イメージ
Fig.10 Linkage image to circuit diagram

また同様に、発行済み部品表から部品情報を切り出して製品ストラクチャに組み込んだり、逆に、製品ストラクチャから部品表を容易に作れるようにした。

4.3.2 部品見積依頼

新規部品のコスト検討は、設計者が、採用の候補としてあげた時点から開始される必要がある。

製品の構成が決まっていく様子を逐次、調達部門に展開し、新規部品の価格情報を直ちに全社で共有／活用していくくみとして部品見積依頼の業務フロー（図11）を構築し、これを運用するための支援機能を開発した。

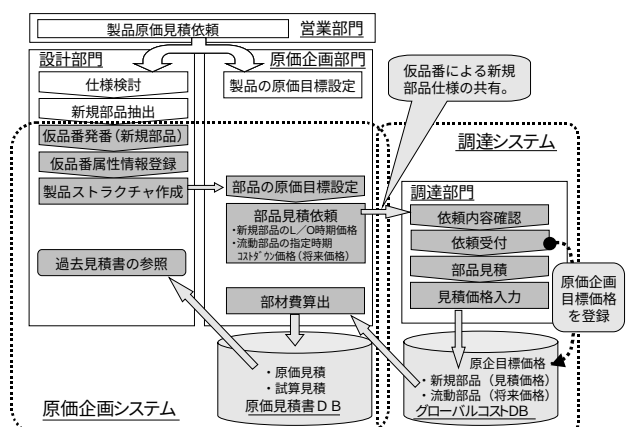


図-11 部品見積依頼の業務フロー
Fig.11 Work flow of part estimate request

①仮品番発番機能

購入品の汎用電子部品においては、その仕様情報（仕様書や図面）が社内登録される前に部品の品質を確認するための評価を実施する。そのため機械部品など当社で仕様を決定する部品に比べて部品の仕様情報が登録されるまでに時間がかかる。

部品見積依頼のための仮品番を発番する機能と仮品番発番時に部品仕様に関する情報を登録する機能を設定し、汎用電子部品においても採用の候補となったときからの部品

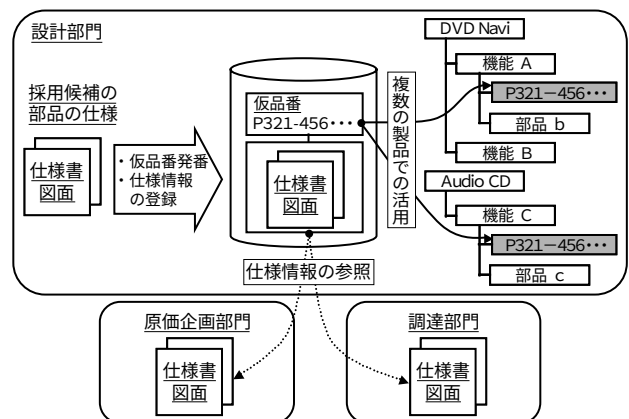


図-12 新規部品の仕様情報の共有
Fig.12 Sharing of information on new part specifications

の仕様情報の共有を可能とした。

②部品リスト成生機能

調達部門で部品のコスト検討を行うためには、部品の使用数を把握する必要がある。そのため、情報展開元の依頼者が、各部品毎に製品1台あたりの使用数を集計する必要がある。

しかし、製品ストラクチャでは、部品の使用数は製品の機能毎にまとめられているので、同一の部品が複数の機能で使われる場合、使用数はそれぞれの機能に点在する。

製品ストラクチャから部品リストを生成し、部品単位に製品1台あたりの使用数を自動集計させることで、依頼のための準備工数を削減するとともに集計精度を向上した。

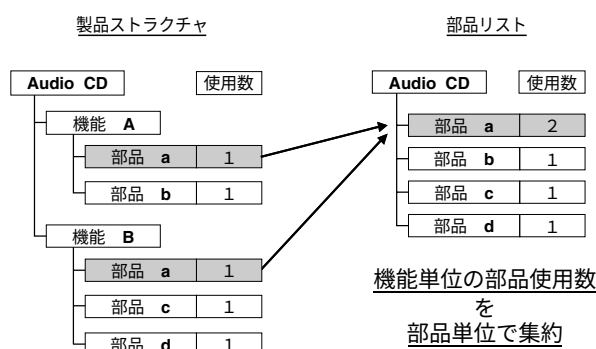


図-13 部品単位の情報集約

Fig.13 Collection of information in part units

③部品見積依頼機能

構想設計段階では、企画台数や生産場所、派生製品の機種数など、部品原価に大きく影響する製品情報は刻々と更新される。

見積依頼時に見積対象の新規部品一覧情報に加え、これら最新の製品情報を原価企画部門から調達関係者に展開可能としたことで、調達担当者が個別に情報収集するための工数を削減し、製品原価目標の達成および部品単位でのコスト低減活動に注力できるようにした。



図-14 部品見積依頼画面

Fig.14 Part estimate request screen

④進捗確認機能

製品でのコスト評価精度をあげるためには、対象製品に使われている全部品の最新コスト情報が必要である。

しかし、複数製品に標準部品として使用される汎用電子部品においては、新規採用の場面で、必ずしもその製品の担当者が見積依頼を行うとは限らない。

見積進捗の確認画面では、原価企画担当者の担当製品で、使用されるすべての部品見積状況が確認できるように配慮し、漏れの無い最新コスト情報が入手できるようにした。

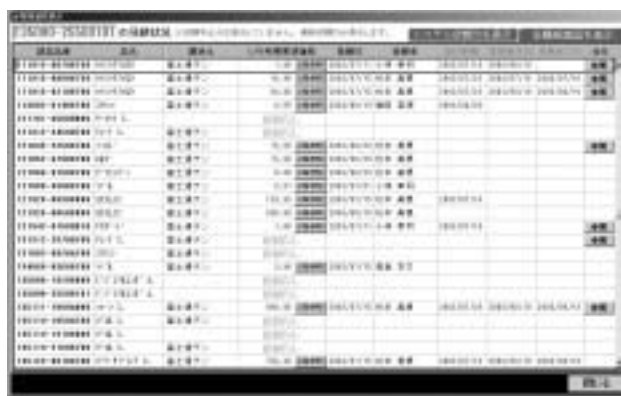


図-15 見積進捗確認画面

Fig.15 Estimate progress confirmation screen

5

共通課題への取組み

情報が分断され島となっていることを技術課題として前述したが、これらの共通課題については要因分析と解決の方向付けを行なう。主にインフラ要因とアプリケーション要因がある。

5.1 インフラ要因

インフラ要因としては、各拠点内部でのネットワーク課題はおおよそ解決されているが、各拠点を繋ぐ外部、特に国際ネットワークについては、国事情およびハッカーなどの脅威に対するセキュリティの壁と、内部に対して相対的な帯域の細さが課題である。

5.2 アプリケーション要因

一方、アプリケーション要因に関しては、データベース、プログラミング言語、設計思想などの相違が原因となっている。データベースは、汎用機、パソコンなど情報システムの運用環境の違いを反映して多様化しているが、概ねオープン系データベースを介した相互利用から将来の一元化に向けた段階的なステップアップで統合を進めている。

6

今後の課題

以上、代表的な取り組み内容について紹介したが、これらを進めていく上で、次の課題が新しく見えてきた。

それは、今回取り組んだ原価企画を含む構想設計段階のあらゆる事象を定量化し、曖昧を排除して部分の変化に対する全体への影響波及を推定すること、および異常値を検出してアラーム化することである。これらを総合的に関連付けることで、より広範囲な影響予測システムが成立する。

例えば、受注台数の変化を材料費上昇による損益の変化へと伝えること、個々の製品の原価悪化を全体損益への影響として捉えること、また設計難易度や共通設計による効果を設計負荷工数として捕らえ、中期的な視点での人材採用計画の根拠とすることなどである。

これら、変化の激しい構想設計段階また受注商談段階において、さまざまな影響波及をレーダのように常時検知し、経営上の再評価指標として活用すること、または事前アラームを出すことが可能ならば、不確定の時代と呼ばれる現代において、当社のグローバル競争力向上には大きく貢献できると考えている。

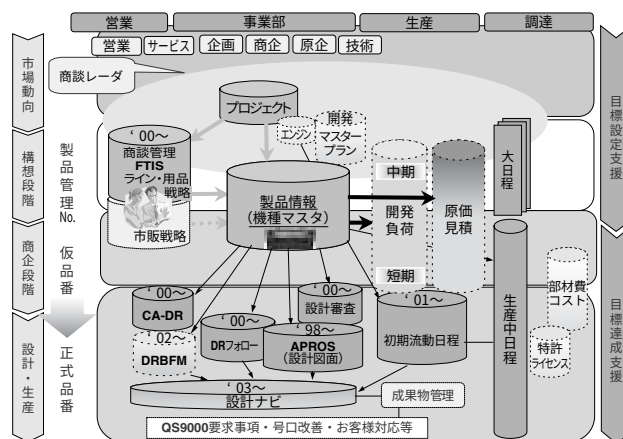


図-16 構想設計段階のフロントローディング

Fig.16 Frontloading at conceptual design stage

7

おわりに

これまでの取組みで、今までにない広範囲な組織の関わりが求められたこともあり、活動を通じて当社情報システムの本質的な弱点も見え今後向かうべき方向が定まってきた。今後これを発展させ、情報技術やマネジメント技術を磨いて革新的な情報システムを実現し、国際的なコスト競争力の維持向上と共に、グローバルプレーヤとしての存在感を高めることで、お客様からの期待を超える成果に繋がりたい。

筆者紹介



高島 友文
(たかしま ともふみ)

1986年入社。以来、カーオーディオのデッキメカ設計を経て、1997年より3次元CAD運用推進に従事。現在、開発本部技術支援部に在籍。



江草 隆
(えぐさ たかし)

1978年入社。以来、モーターロックス技術においてクルーズコントロール、エミッションコントロールの設計と企画を経て技術管理に従事。現在、事業部第二事業部チームリーダー。



山口 和隆
(やまぐち かずたか)

1983年入社。以来、工場系情報システムの開発に従事。1998年から技術情報系の情報システム開発に関与。現在、生産本部生産技術開発部チームリーダー兼、開発本部技術支援部 チームリーダー。



本窪田 宏
(もとくぼた ひろし)

1978年入社。カーオーディオの機構設計、海外調達推進 等に従事。1995年シンガポールに赴任、アメリカ駐在を経て2003年帰国。現在、調達本部調達部担当部長。



江川 政司
(えがわ まさじ)

1984年入社。以来、基幹系システム運用、車載用電子機器開発を経て、1987年より原価企画業務に従事。現在、事業本部事業企画部原価企画室に在籍。