

新製品開発の過程を可視化・定量化するための新たな方法

(株)ジョンケルコンサルティング 落合 以臣, 早稲田大学 常田 稔

要旨

今日の日本の製造業における製品開発の衰退を示唆するひとつの課題として、スケジュールが押し詰まった段階でのリスクの露呈がある。本論文では、新製品開発と研究開発の過程を可視化・定量化し、そこにおいて発生するさまざまなリスクをコントロールする方法として新たに開発した RCOM (Risk Control Method) を提案する。その上で RCOM を実際の製品開発へ適用した際の効果及び RCOM により技術を創造した実例を述べ、開発エンジニアによる RCOM の実用性に対する評価に言及する。

A New Method for Visualizing and Quantifying the Track of a New Product Development

Jonquil Consulting Inc. OCHIAI Shigemi , Waseda University TOKITA Minoru

Abstract: One of the implications of weakened product development expertise in Japanese manufacturing industry is that the sudden occurrence of risk at the final phase of manufacturing prior to mass production. This paper proposes RCOM (Risk Control Method), a newly developed method to make development processes of new and existing product visible and quantitative to control variety of risks which arise within the process. Actual effects of applying RCOM into product development and its evaluation to practicability is also described in the paper. Furthermore, the detailed concept of creating new technology by utilizing RCOM is showed.

Key words: New Product Development, Schedule, Risk, Visualization, Quantification, Control

1. はじめに

近年の製品開発現場での主要な問題のひとつは、スケジュールが押し詰まった段階でさまざまな問題もしくはリスクが露呈し、そのリスクを回避するために開発当初に計画した量以上の経営資源（人、物、金）を投入して何とか製品を上市するものの、製品価値は不満足なものになってしまうという現象である。このような場合、確かに経営資源を大量に投入することにより上市することはできるが、製品開発の問題の根を絶つことができたわけではなく、開発当初に計画した QCD（品質・コスト・納期（スケジュール））を確保できたうえでの上市であったのかどうかはなはだ疑問が残る。上市するために、製品開発の要である QCDのうち D を順守して C を増加させ Q を低下させているのかも知れない。言い換えれば、Q と C を犠牲にして D を守ることを選択しているのである。場合によっては、

D を守るために、製品価値そのものの基本的な機能を落すこともある。このような事態は、実際の開発現場で常態化しており、我が国の製品開発の衰退のひとつの側面を示唆するものである。筆者らは、これらの諸問題の根の奥にある本当の理由は、ほとんどの場合、開発体制とスケジュール作成の見誤りにあると考える。

新製品開発においては、その過程を可視化し、その重要度・難易度を定量化することは通常行われている。しかしながら、筆者らの経験によると、可視化・定量化の良好な方法は、必ずしも、豊富に存在するとは言えない。

そこで、本小論では、以上の問題意識の下に、チェックランドらが開発・提唱した SSM (Soft Systems Methodology) [1] に範をとり、ひとつの試みとして、新製品開発の過程を可視化・定量化し、そこにおいて発生するさまざまなリスクをコントロールする方法として新たに開発した RCOM (Risk Control Method)

を提案したい。

2. 諸問題の根源となる2つの見誤り

新製品開発は、主に改善・改良型開発と新規型開発に分類することができる。筆者らの経験的な見地からすれば、ほとんどの企業の売上の約95%は改善・改良型を起点とした開発であって、新規型開発は少ない。

新製品開発におけるひとつの重大な見誤りは、開発体制にある。改善・改良型の製品開発では、開発を支援する要素である技術、生産ライン、スキル等の大部分を再利用できるという考え方で残された部分を新たに開発する体制で実施する。ところが、スケジュールが押し詰まった段階で、残された部分の開発内容が再利用可能な要素の延長線上ではなく、難易度が高い新規型開発であることに気づくことがある。これは、開発当初に製品開発の詳細な仕様を明確にしなかったため、開発体制に見誤りを起こしたのである。

次に、製品開発のもうひとつの重大な見誤りは、スケジュール作成にある。多くの場合、開発エンジニアは、何の問題も勃発しない状況を想定してスケジュールを立てる。ところが、開発が終了すると、開発期間が当初スケジュールの1.3倍もしくは1.5倍程度になっていることが多い。あるいは、当初のスケジュールを延長できない場合には、開発途中で開発すべき機能を落したり、不合理なトレードオフをして、何とかスケジュールを間に合わせなければならないことになる。これは、開発当初に上市を見据えた上での重要度分析、難易度分析を十分に行わなかったことによる。

こうした2つの見誤りが、開発が押し詰まった段階で生じる諸問題（リスク）の根源となる。そのリスクを回避するためには、開発の初期段階から最終段階までの全過程を可視化し、開発の各段階における諸事象の重要度・難易度を定量化することが必要である。

3. 従来の研究

Smith/Reinertsen が提唱する FEL (Front End

Loading) とは、レバレッジ効果と技術的な不確実性の縮小によって、製品開発の開発サイクルタイムを縮小するという考え方である [2] [3]。彼らは、製品開発プロセスがスタートする初期段階で、構造設計に内在する多くのファジーな要素を定量的に分析することに本質的な利点があると述べている。その一方で、FEL 自体が製品開発におけるファジーなフロント・エンドを最適化する普遍的に適用可能なベスト・プラクティスとは言えないとも述べている。

Khurana/Rosental は、12 の米国企業と 18 の日本企業の事例研究に基盤を置いて FEL を開発した [4] [5]。彼らは、製品開発を成功させるためには、統合化したデータの存在が不可欠であり、不成功に終わる製品開発は開発プロセスの脆弱性とデータベースが実務的にリンクしていない、またデータベースそのものが用意されていないことに起因すると述べている。ところが、彼らはそのデータベースをどのような方法で定式化して開発関係者とコラボレーション体制を推進していくのかについては、具体的に形式化していない。

森田/落合は、FEL の概念を実際開発活動とリンクさせて形式化し、新製品開発を効率的に進める方法として、Step1～Step5 の作業ブロックから構成される一連の開発プロセスを提案した [6]。これを図1に示す。

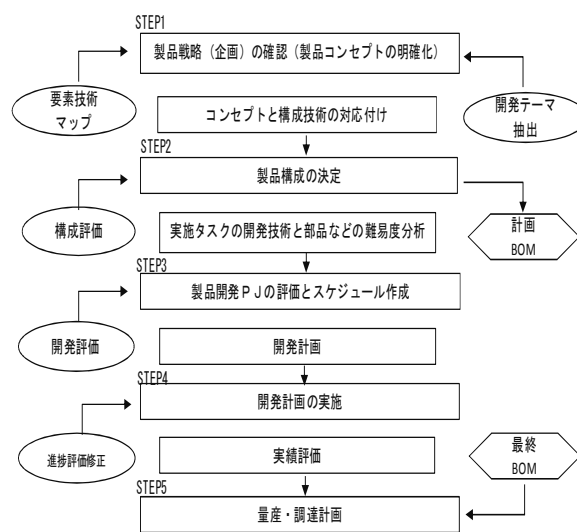


図1 連動経営の基盤プロセス

(出典：森田・落合、2005年、p68)

領域よりも前の段階で、開発における製品内容の全体像を RCOM の所定のフォーマット (iS Sheet) によって可視化し、特に、開発上最も注視すべき内容を明確化しておいて、開発実施形成領域において生じるであろうリスクをあらかじめ可視化・予想しておく。そのことによって、意思決定形成領域での開発のゴーサインを受けて実際に開発がスタートする開発実施形成領域において開発内容がスケジュール通りに適切に実施されているか、リスクへの対応は十分か、等々を評価し、開発の進捗管理を行う仕組みを形成することができる。

図 2 の RCOM の基本モデルは、RCOM の全体像を概略的・抽象的に示すものであって実際の開発過程を具体化し可視化・定量化するためには、図 2 における各領域をさらに細分化・具体化することが必要である。その一部である市場優位性技術形成領域について示すと、図 3 のようになる。

図 3 は、市場優位性技術形成領域の中で、研究開発、技術開発、材料開発の形式知化の方法を示している。新製品開発に携わっているエンジニアは、そのグループが現在行っている開発作業を図 2、図 3 のいずれかの領域に位置付けて認識することにより、開発過程全体を鳥瞰することができる。すなわち、図 2 は新製品開発過程の概略的な地図であり、図 3 はその詳細な地図であるということができる。

開発に携わるエンジニアは自己の守備範囲内で何をなすべきかを判断してはならないかを正しく判断できるものである。しかしながら、自己の作業を開発プロセス全体の中に位置づけたり、意味づけたりすることは、一般に苦手である。言い換えれば、エンジニアは大抵の場合、暗黙知に基づいて開発作業を行っている。そのような場合に、自己の作業を図 2 もしくは図 3 の領域に位置付けさせ、その領域において自己の作業の開発過程全体における意味を考えさせ、その領域で何をすべきか、その領域のアウトプットは何かを明示的に表明させることにより、エンジニアの暗黙知を形式知に変換することができる。このように、開発スケジュールが押し詰まった段階ではなく、各段階で開発作業の意味を形式知化することにより、開発に伴う多くのリ

スクを回避もしくは低減することができるのである。

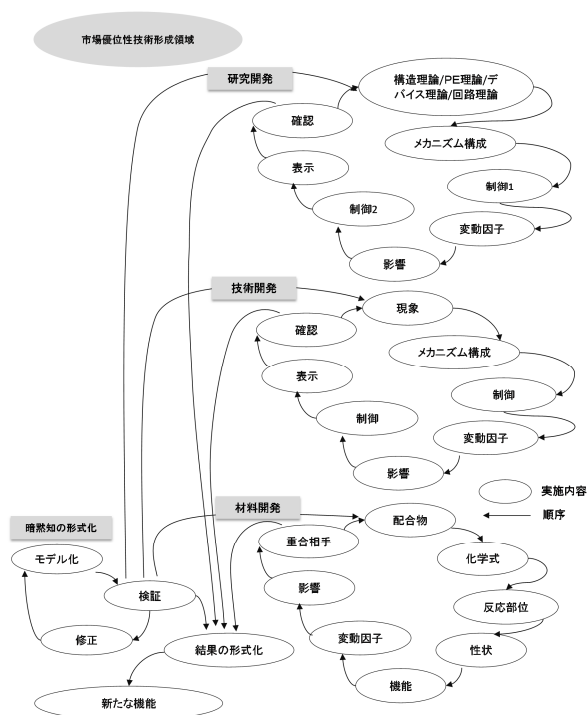


図 3 市場優位性技術形成領域

図 2、図 3 は、いわば RCOM の思想を表現したものであり、これだけでは開発過程を十分に可視化・定量化することはできない。具体的な可視化・定量化の方法として開発したものが表 1 の iS Sheet

(Integrated & Synergy Sheet : 融合とシナジー効果) である。開発エンジニアは、図 2、図 3 によって新製品の暗黙知を形式化していく軌跡をひとつひとつ iS Sheet の各欄に埋め込んでいくことになる。

開発エンジニアが有している開発作業に関する暗黙知は、多くの場合、正確なものである。そこで、開発エンジニアに表 1 の各項目を半ば強制的に埋めさせることにより、その暗黙知をほぼ自動的に形式知に変換することができる。これによって、開発過程は可視化される。また、開発エンジニアは、一般に、定量的判断が得意である。そこで、表 1 の必要な項目に対して、定量的な値を推定させて埋め込ませることにより、開発過程を定量化することができる。

表 1 の基底領域において、開発の表題、その構成要

表3 シナジー効果誘発による技術の創造における iS Sheet (一部)

現象整理	同類項	構成要素	機能分類		技術	共通技術抽出	重要度・難易度	技術詳細分解	シナジー効果技術		
			材料	製法					構成	技術	共有特性
エマルジョン粘着剤	技術2	乳化重合、乳化剤、開始剤、架橋剤、粘着付与剤、接着信頼性評価	反応性乳化剤、	ソープフリー、ミニエマルジョン	表面だけ溶剤系	帯電防止、表面偏析、フレンド(反応誘起相分離)	界面の密着	接着信頼性(界面強度)	ソープフリー重合、ブレンド、粘着付与剤添加方法、ミニエマルジョン重合、反応性乳化剤	傾斜材料(密度勾配)	粘着剤特性
UV粘着剤	技術2	紫外線、開始剤、架橋剤、オリゴマー、セパレーター、強粘着、生産性、重合速度	水添(水素)粘着付与剤		界面偏析(積層)	反応誘起相分離、フィラー偏析技術	被着体の種類、オリゴマー(界面密着)	重合速度	紫外線種類、開始剤、セパレーター、紫外線照射量	傾斜材料(密度勾配)	粘着剤特性
バイオマスの粘着剤	技術2	原材料の設計、重合触媒、架橋剤、粘着付与剤、原材料コスト、加工法、食物適合、接着信頼性				反応誘起相分離	ポリマーの分子量(凝集力)	原材料の設計	モノマー組合せ、	傾斜材料(密度勾配)	粘着剤特性

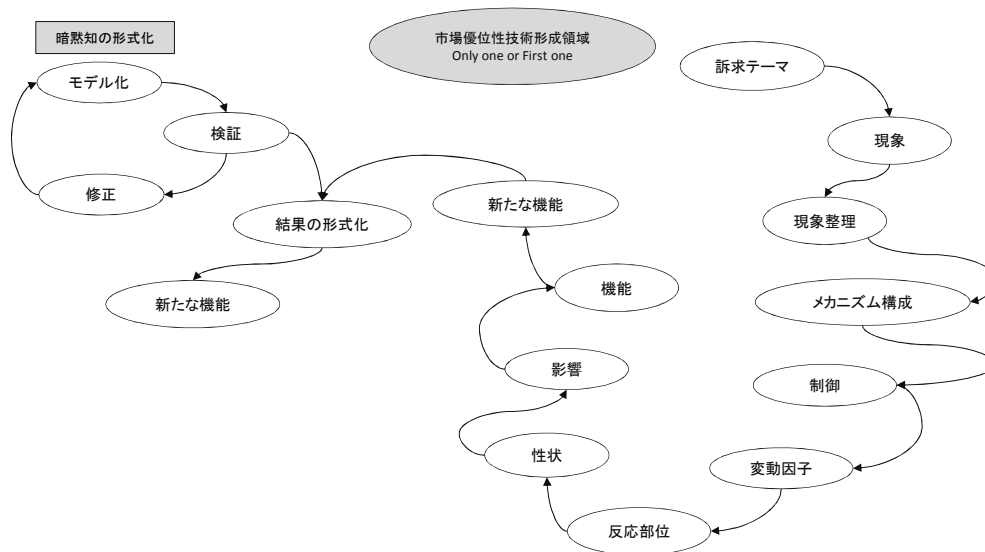


図4 シナジー効果誘発による技術の創造過程を示す Route

6. RCOM の評価

RCOM を評価するために、実際に RCOM を適用して開発を行った開発エンジニアを対象とするアンケート調査を行うことにした。アンケート調査票は RCOM の実用性を 1~5 点 (1 点が最低評価、5 点が最高評価) で評価する項目と RCOM を適用しての忌憚のない感想・要望・意見を自由記述する項目から構成され、調査期間は RCOM による開発が行われた 2008 年~2011 年、アンケート回答数は 193 であった。なお、アンケート対象エンジニアはいずれも RCOM を使用しないで開発を行った経験も有しており、そのことから、RCOM を適用した場合と適用しなかった場合の公平な評価ができるものと期待された。

RCOM の実用性に関しては、低い評価 (1~2 点) は 0 人 (0%)、まあまあの評価 (3 点) は 5 人 (3%)、

高い評価 (4~5 点) は 188 人 (97%)、特に最高評価 (5 点) は 142 人 (74%) であった。

自由記述で寄せられた感想のうち、RCOM に対する肯定的感想と否定的感想を記すと以下になる。

- (1) 開発コンセプトを作成するとき、既存の方法では技術アイデアのみが先行していたが、RCOM を適用した場合には既存事業、会社の方向性等の視点から重要度を定量的に分析することができたので、開発の内容を的確に絞ることができた。
- (2) 原材料の選択に RCOM を適用した場合、要求される重要度を軸に系統的な検討を実施することで最適な原材料の選定ができ、効率的な開発ができた。
- (3) RCOM によって考えやアイデアを引出し、それらを客観的に整理し、それらの重要度・難易度を分析し、開発に当たっての優先順位付けを行

うことができたので、説得力のある開発コンセプトを作成することができた。

否定的感想の典型的なものは、次の通りである。

- (1) 開発範囲の捉え方、考え方次第で可視化内容、連関の捉え方などが大きく変わり、自らの開発にどう当てはめればよいのか、イメージがつかめずに苦勞し、なかなか iS Sheet に表現することができなかった。
- (2) 事業戦略の立案で、数多くある開発テーマの仕分けをする場合、ひとつひとつのテーマについて、RCOM でここまで可視化・定量化する作業は大変な労力を要し激しい疲勞を覚えた。以上を要約すると、開発実務を担当するエンジニアからは、RCOM の体系的・論理的側面が支持され、一方、その適用時の煩雑さ・面倒さの側面が忌避されたと言えるだろう。

Product Development: Lessons from the Leaders -I," *Research Technology Management*, 40(5) 1997, pp. 16-28.

- [4] Khurana, Anil, and Stephen R. Rosenthal: "Integrating the Fuzzy Front End of New Product Development," *Sloan Management Review: Winter*, 1997, pp. 103-120.
- [5] Khurana, A. and S. R. Rosenthal: "Towards Holistic "Front Ends" New Product Development," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 15, No. 1 1998, pp. 57-74.
- [6] 森田道也、落合以臣: 「連動経営の基盤プロセスとしての製品開発プロセス」『生産管理』、第 11 卷、第 2 号、2005 年、pp.67-72.

7. 結論と今後の課題

筆者らは、新製品開発の過程を可視化・定量化する新たな方法として RCOM を開発して開発現場に適用することによって、それが新製品開発に一定以上の効果を持つことを確認した。今後は、RCOM の効率化を目指した簡略化と RCOM を広く新製品開発からマーケティング領域までを含む事業戦略に適用できるように拡張して行きたい。

参考文献

- [1] Peter Checkland and Jim Scholes: *Soft Systems Methodology in Action*, John Wiley & Sons, 1990 (妹尾堅一郎監訳「ソフト・システムズ方法論」有斐閣、1994)
- [2] Preston G. Smith and Donald G. Reinertsen: *Developing Products in Half the Time*, Van Nostrand Reinhold, 1991.
- [3] Cooper, Robert G., Scott J. Edgett, and Elko J. Kleinschmidt: "Portfolio Management in New