

MMRC
DISCUSSION PAPER SERIES

MMRC-J-165

サムスン電子における
リバーズ・エンジニアリング型開発プロセス
—イノベーションを追求することは
競争優位の源泉につながるのか?—

東京大学経済学研究科博士課程

糸久正人

駿河台大学非常勤講師

猪狩栄次郎

東京大学ものづくり経営研究センター

吉川良三

2007年4月



東京大学21世紀COE [製造] モノ
ものづくり経営研究センター

サムスン電子における リバース・エンジニアリング型開発プロセス —イノベーションを追求することは競争優位の 源泉につながるのか?—

東京大学経済学研究科博士課程

糸久正人

駿河台大学非常勤講師

猪狩栄次郎

東京大学ものづくり経営研究センター

吉川良三

2007年4月

要約：本稿では、韓国サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型開発プロセスを明らかにし、その戦略的有効性を論じる。サムスン電子におけるリバース型開発プロセスの特徴は、マーケティングおよび R&D 費用を節約すると同時に、各市場に合わせたデザインへの注力と品質の適正化を行なっている点にある。さらに、モジュラー化の進展および情報技術の発展は、キャッチアップスピードを大幅に短縮し、派生モデルの開発を容易にした。そして、利益率の比較においては、後追いのリバース・エンジニアリング型開発プロセスを行なっているサムスン電子の方が、イノベーションにより技術的に先行しているはずの日本企業に対して、圧倒的な競争優位を誇っている。このような事実から、イノベーションを追求することの意義をあらためて問うべきであろう。

キーワード：イノベーション、リバース・エンジニアリング、サムスン電子

1. はじめに

本稿の目的は、サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型開発プロセス¹を明らかにすることである。そうした上で、その戦略的有効性について議論を行い、独自のイノベーションを志向するフォワード・エンジニアリング型開発プロセスの意義を問う。

後発企業における技術発展を製品開発プロセスの視点から概観すれば、「コピー・改造」⇒「リバース・エンジニアリング」⇒「フォワード・エンジニアリング」と発展していくと考えられている（葛・藤本, 2005; 吉川, 2007）。すなわち、先進国が開発した製品（フォカル・モデル）の形状・構造をめぐる単純なコピー・改造から、そのオリジナルの設計に機能的な変更を加えるリバース・エンジニアリング、そして、最終的には独自の製品コンセプトを企画し、R&D投資を行ない、世の中になかった新しい製品・技術を生み出すフォワード・エンジニアリングに向かう²。

このように後発企業の技術発展を俯瞰するならば、そこには暗黙の前提として、企業はより発展した技術レベルを目指すこととなる。すなわち、はじめに後発企業は、先進企業が開発した新製品の単純な形状コピーから始まり、リバース・エンジニアリングによる技術蓄積を経て、最終的には独自のイノベーションを志向するフォワード・エンジニアリングへと発展するのである。しかし、このように考えるならば、私たちはひとつの大きな疑問に直面する。それは、なぜリバース・エンジニアリングのサムスン電子の方がフォワード・エンジニアリングの日本企業より、圧倒的な競争優位を誇っているのだろうか、ということである。例えば、日本における売上高上位の電機メーカーの営業利益率は約5%以下であるのに対し、サムスン電子は約15%にも及ぶ（図1参照）。さらに、金額ベースで見ても、売上高5.7兆円のサムスン電子は、売上高約9兆円の日立製作所よりも、約3倍弱の営業利益を叩き出している（図2参照）。しかし、サムスン電子における成長の原動力のひとつになったと言われるTV事業を例にしても、そのコアとなるブラウン管、液晶、プラズマの技術はすべて日本企業が開発した。サムスン電子はそれをリバース・エンジニアリングすることにより、新製品を開発しているのである。そして、このようなリバース・エンジニアリングで新製品を開発しているサムスン電子の方が、フォワード・エンジニアリングの日本企業よりも競争力が高いという事実は、あらためてリバース・エンジニアリングの戦略的有効性を考える必要があるだろう。

そこで、本稿では、BRICs諸国³で圧倒的なシェアを誇り、日本企業に比較してきわめて高い収

¹（曹・尹, 2005）では、「名品プラスワン（1996）」や「リアプロジェクションテレビ（1999）」の開発事例から、90年代のサムスン電子の技術レベルは革新段階に発展していると結論付けているが、どちらの製品もリバース・エンジニアリングで開発している。名品プラスワンは日本のワイドテレビをリバース・エンジニアリングしたが、模倣することができなかったので、ブラウン管の対角線を1インチ伸ばしただけの技術である。また、リアプロテレビはそもそも、ブラウン管テレビを小さくするだけの技術でつくることができる。

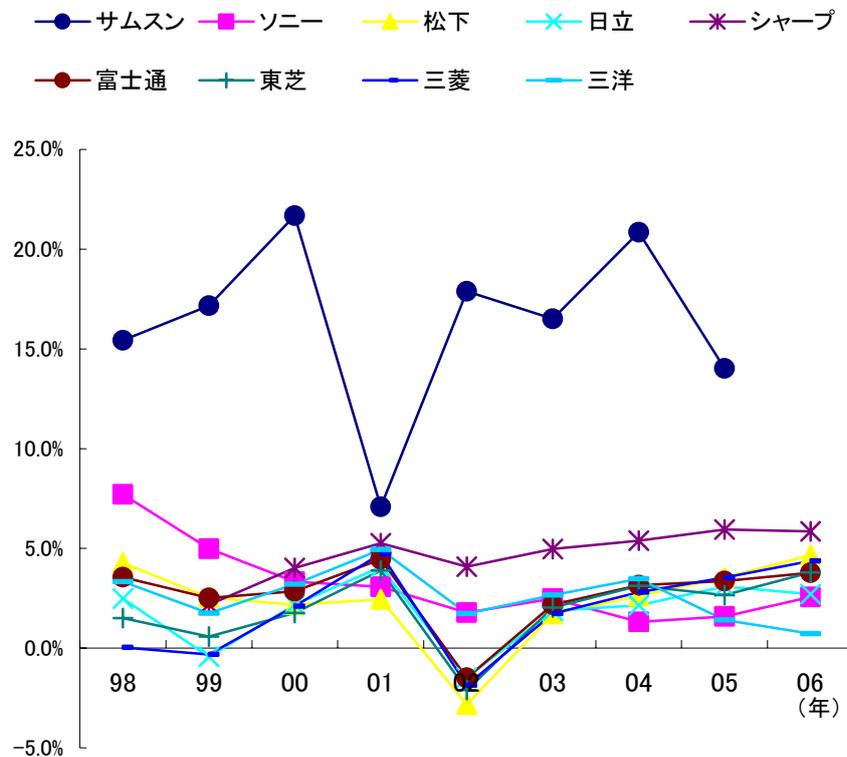
² 後発企業の技術レベルを製品の視点から見ると、「模倣」と「イノベーション」に区分される（Kim, 1997）。

³ BRICs諸国とは今後、大幅な成長が見込めるブラジル、ロシア、インド、中国のことを指す。

サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型開発プロセス

益性を有する韓国サムスン電子における、リバース・エンジニアリング型開発プロセスを明らかにすることにより、その戦略的有効性を議論する。結論を先取りするならば、サムスン電子におけるリバース・エンジニアリングの特徴は、莫大なコストのかかるマーケティング費用およびR&D費用を節約することに加えて、デザインへの注力と、各国の営業部門や地域専門家の情報をもとに、BRICs 諸国などの新興市場に合わせた品質の適正化を機構設計の段階で行なっている点にある。さらに、モジュラー化の進展により、はじめから先進国市場でテストされた信頼性の高い部品を使用できるばかりでなく、情報技術の発展は、各国に合わせた無数にある派生モデルの設計リードタイムを大幅に短縮した。

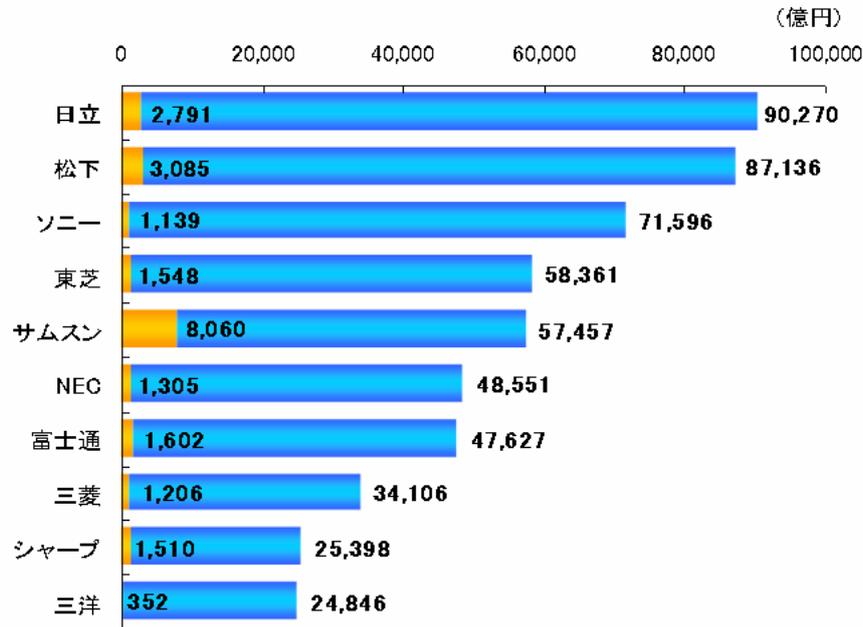
図1 サムスン電子および日本電機メーカーの営業利益率の推移（連結）



注：01年におけるサムスン電子の営業利益率の低下は、D-RAMの価格破壊の影響である。

資料：各社アニュアルレポートから筆者作成。

図2 サムスン電子および日本電機メーカーの売上高と営業利益（05年、連結）



注：サムスン電子の売上高および営業利益率は1ウォン=0.1円として換算。

資料：各社アニュアルレポートから筆者作成。

2. 技術発展の最終段階としてのフォワード・エンジニアリング型開発プロセス

本章では、技術発展および技術学習に関する先行研究を簡単にレビューする。その中でも、開発プロセスに焦点を当てた研究として、葛・藤本（2005）に着眼し、技術発展の最終形態である「フォワード・エンジニアリング」のプロセスを概観する。

2.1. 技術発展モデル

後発企業における技術発展ないし技術学習過程は、だいたい3～5段階に区別されてきた（曹・尹, 2005）。ほとんどの研究は技術発展のアウトプットに注目しているのに対し、そのアウトプットを生み出す開発プロセスに着眼した研究として葛・藤本（2005）を挙げることができる（表1参照）。

サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型開発プロセス

表 1 後発企業における技術発展モデル（3段階、4段階）

	I 段階	II 段階	III 段階
IDRC(1976)	導入	吸収	創出
Judet & Perrin(1976)	導入と再生産	適用	革新
Cortez(1978)	コピー	模倣	適用と革新
Stewart(1979)	独自の探索と選択のための能力開発	マイナーな技術変化	新技術開発と輸出
UNIDO(1980)	選択と獲得	適用と吸収	開発
Kim(1980)	実行	吸収	開発
Lall(1980)	初級 実行による学習 適用による学習	中級 設計による学習 設計変更による学習	上級 生産システム全体の構築 による学習
Hobday(1997)	OEM	ODM	OBN
葛・藤本(2005)	コピー	リバース・エンジニアリング	フォワード・エンジニアリン

	I 段階	II 段階	III 段階	IV 段階
日本外務省(1971)	①機械の造作・利用	②補修技術の確立 ③修理技術修得と小改良	④設計技術の確立	国産化(自主開発)
Teitel(1981)	適用	漸次的改良	技術変化	R&D
Dahlman & Westphal(1981)	生産エンジニアリング	プロジェクト実行	設備製造	R&D
Ogawa(1982)	導入	吸収	適用	創出
Fransman(1984)	①技術代替案の探索と選択	②技術の発達 ③技術の適用	④技術の改善	⑤革新の探索 ⑥基礎研究
林(1986)	①操作技術の修得	②補修技術の確立 ③修理技術修得と小改良	④設計技術の確立	国産化(自主開発)
曹(1995)	学習	定着	改良	イノベーション
Yu(1998)	①CKD組立	②CKD改良 ③生産技術のマス	④製品設計能力の確保	⑤技術能力の確保

資料：曹・尹（2005）をもとに一部加筆・修正。

この葛・藤本（2005）では、後発企業の技術発展を「コピー・改造」、「リバース・エンジニアリング」、「フォワード・エンジニアリング」に区分している⁴。まず「コピー・改造」とは、先進国などが開発した対象モデルの形状・構造を、そのまま模倣ないし多少の改造を行なうことである。次に「リバース・エンジニアリング」とは、単純な形状・構造のコピー・改造と異なり、構造から機能という逆探知のプロセスを伴っている。つまり、この段階においては、ある製品の構造がどのような機能を有しているのか、ということまで考慮されるため、機能設計⁵が可能となるのである。この2つの段階においては、依然として新製品アイデアの源泉は、すでに市場に存在する先進企業の対象製品である。しかし、最後の「フォワード・エンジニアリング」におい

⁴ 「リバース・エンジニアリング」、「フォワード・エンジニアリング」という呼称は、機能設計と構造設計のどちらを先に行なうのか、ということに由来する。すなわち、すでに市場に存在する対象モデルから新製品を開発しようとした場合、その製品を実際にばらして見て、構造的な調査をすることから開始される。一方、商品企画から始めた場合、当然のことながら、スペックを決めて（機能設計）、構造設計に移行する。このような意味で、前者（構造設計⇒機能設計）をリバース、後者（機能設計⇒構造設計）をフォワードと呼んでいる。

⁵ 機能設計が可能であるとは、コストと品質の関係などから製品スペックを変更することができるということを意味する。

て決定的に異なることは、独自の製品コンセプトから新製品を開発していく点にある。すなわち、模倣段階を経ることなく、機能設計、構造設計へと順次展開していく。

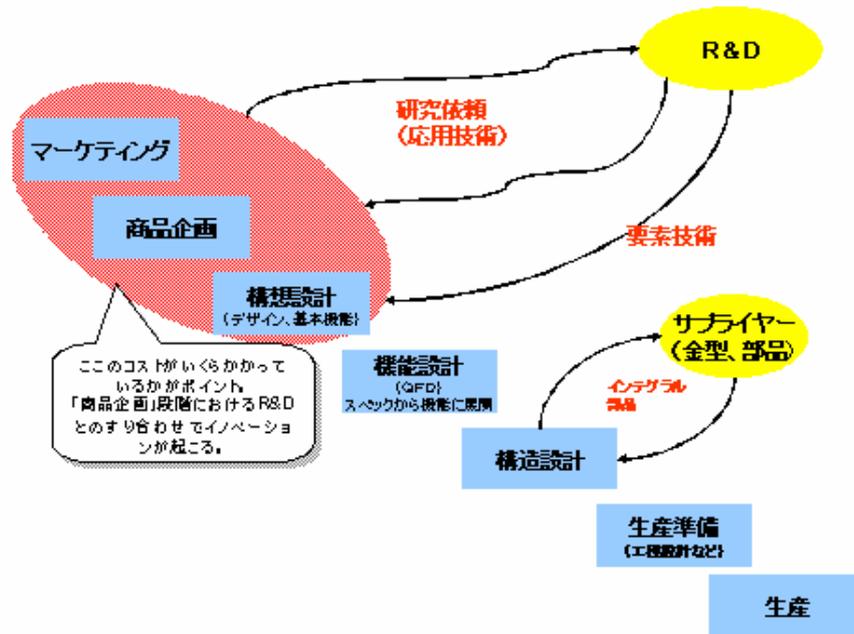
このような技術発展ないし技術学習モデルにおいては、当然のことながら、第1段階よりも第3～5段階の方が発展していると捉えられている。例えば、上述の葛・藤本（2005）においては、コピー・改造よりもリバース・エンジニアリングの方が、リバース・エンジニアリングよりもフォワード・エンジニアリングの方が、技術的により発展している。このように考えるのならば、技術発展モデルには暗黙の前提として、企業はより発展した段階を目指すということが想定されている。それはあたかも、技術を蓄積した結果としての進化の過程と捉えることもできるだろう（Nelson and Winter, 1982; Kim, 1997）。しかし、いわば戦略的にその発展をリバース段階で止めているとも言えるサムスン電子の方が、フォワード・エンジニアリングまで発展した日本企業よりも、圧倒的に高い収益性とシェアを誇っているのも事実である。そこで、本稿ではサムスン電子の製品開発プロセスを明らかにすることを通じて、リバース・エンジニアリングの戦略的有効性を論じることを目的としている。

包括的に見て、イノベーション（innovation）と模倣（imitation）はどちらを志向する方が有利なのか、という問いは先行研究でも見受けられる（e.g. Bolton, 1993）。しかし、設計プロセス論を取り入れることで、模倣の段階をコピー・改造およびリバース・エンジニアリングに峻別したのは葛・藤本（2005）が嚆矢である。このような意味において、本稿の問いは先行研究でほとんど議論されていない。

2.2. フォワード・エンジニアリングの特徴

本節では、サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型開発プロセスと比較する目的で、技術発展において独自のイノベーションを志向するフォワード・エンジニアリング型開発プロセスを記述する。その特徴は、R&D 部門とすり合わせをしながら、独自の製品コンセプトを具現化するために、マーケティング、商品企画、構想設計、機能設計、構造設計、生産準備、生産のプロセスをたどる。

図3 フォワード・エンジニアリング型開発プロセス



資料：インタビュー調査から筆者作成。

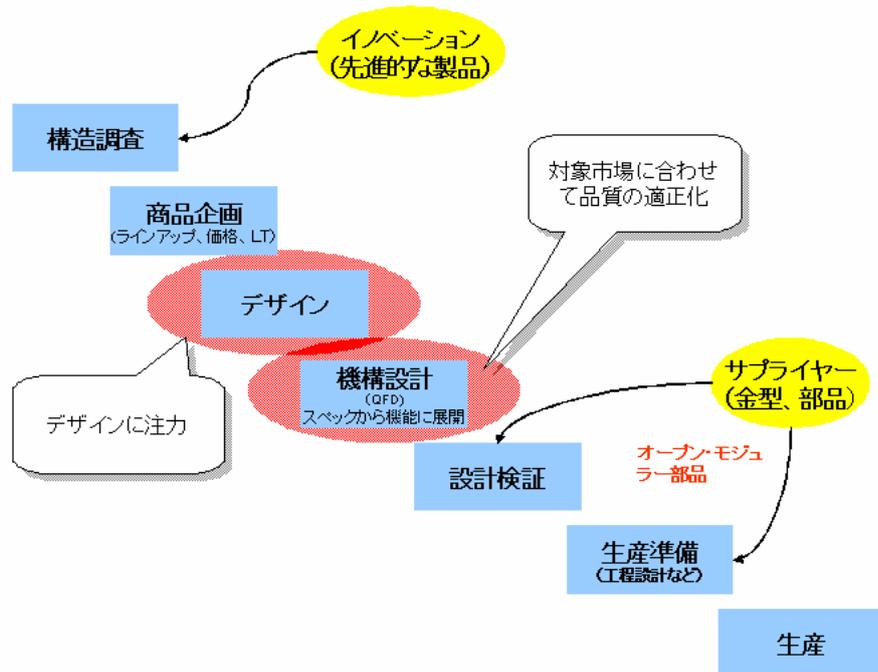
フォワード・エンジニアリング型開発プロセスは、市場マーケティングに基づいた独自の商品企画からスタートする。そして、この商品企画のアウトプットである商品企画書に基づいて、R&D 部門もしくはサプライヤーに研究依頼がなされる。基本的には、これらとのすり合わせで新しい要素技術や素材が開発される。次に、構想設計の段階では、デザインおよび基本機能が決められ、最終製品の概要が浮き彫りになる。そして、具体的なスペックを決定する機能設計、そのスペックを実現するための構造を決定する構造設計のプロセスを経て、生産準備に移行する。

このようなフォワード・エンジニアリングの最大の特徴は、独自の商品企画からスタートするために、新しい製品を開発できる一方、市場の調査・開拓のためのマーケティング費用、新しい技術を開発するための R&D 費用が必要となる。つまり、うまく行けばイノベーションを専有できる可能性を有しているが、莫大なコストとリードタイムを必要とする。また、当然のことながら、新しい製品を開発しても、イノベーションに結びつくとは限らないので、そうしたリスクも負わなければならない。

3. サムスン電子における製品開発：戦略的リバーズ・エンジニアリング⁶

本章では、サムスン電子における開発プロセスについて記述する。サムスン電子では、多くのデジタル家電、生活家電、情報通信、半導体の分野で、現在でも基本的にリバーズ・エンジニアリング型開発プロセスを採用している。すなわち、日本や欧米などで先進的な製品が発売されると、その製品のベンチマーク（構造調査）からスタートし、そこから商品企画、デザイン、機構設計、設計検証へと展開していく。リバーズ・エンジニアリング自体のメリットは、莫大なコストとリードタイムを要するマーケティング費用およびR&D費用を相対的に限りなく節約できる点にある。また、サムスン電子独自の特徴として、地域専門家や営業部門の情報をもとに、デザインへの注力および対象市場に合わせた適正品質化を行なっている。そして、モジュラー化の進展、情報技術の発展という環境変化は、リバーズ・エンジニアリングの戦略的有効性を飛躍的に高めた。

図4 サムスン電子におけるリバーズ・エンジニアリング型開発プロセス



資料：インタビュー調査から筆者作成。

3.1. 構造調査

サムスン電子における開発プロセスは、日本企業や欧米企業の新製品を複数ベンチマークする

⁶本章におけるサムスン電子の開発プロセスは、著者の一人である元サムスングループCTO吉川良三、その他日本人指導員に対する合計200時間程度のインタビューと、公開資料および社内資料をもとに作成した。

サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型開発プロセス

ことから開始される。例えばテレビの開発においては、ソニー、松下、シャープ、日立などの新製品が分解される。そして、それらの新製品を構成するひとつひとつの部品から回路に至るまで、徹底的に構造調査が行なわれ、イイトコ取りの製品コンセプトが設計者の頭の中でつくられる。このようなリバース・エンジニアリングのプロセスには、設計者はもとより、購買、品質保証、生産技術、生産管理の各担当者が 20~30 人ほどが集められ、多面的な視点から議論が行なわれる。具体的には、その製品を構成する部品に関して、どのような機能を果たしているのか、どこで売っているのか、コストはいくらくらいか、もっと安い代替部品はないのか、などの項目が主に検討される。そして、最終的に構造調査のプロセスのアウトプットとしては、サムスン電子で開発する製品のラフな 2 次元図面が作成される。

3.2. 商品企画

先進的な製品がどのような構造をしているのか、という構造調査のプロセスが終了すると、いよいよ商品企画のプロセスが開始される。この商品企画のプロセスでは、商品企画部、営業部、事業部長、開発チーム長などが集まって、以下の主に項目の検討がなされる。

- ・ 対象市場：どこの市場を対象とするのか？
- ・ プロモーション：どうやって販売するのか？
- ・ 製品ライン：どのようなラインナップを揃えるのか？
- ・ 開発計画：いつまでに開発するのか？
- ・ 台数計画：何台くらい生産するのか？
- ・ 利益予測：期待される利益目標はどのくらいか？
- ・ ネーミング：製品名はなににするのか？

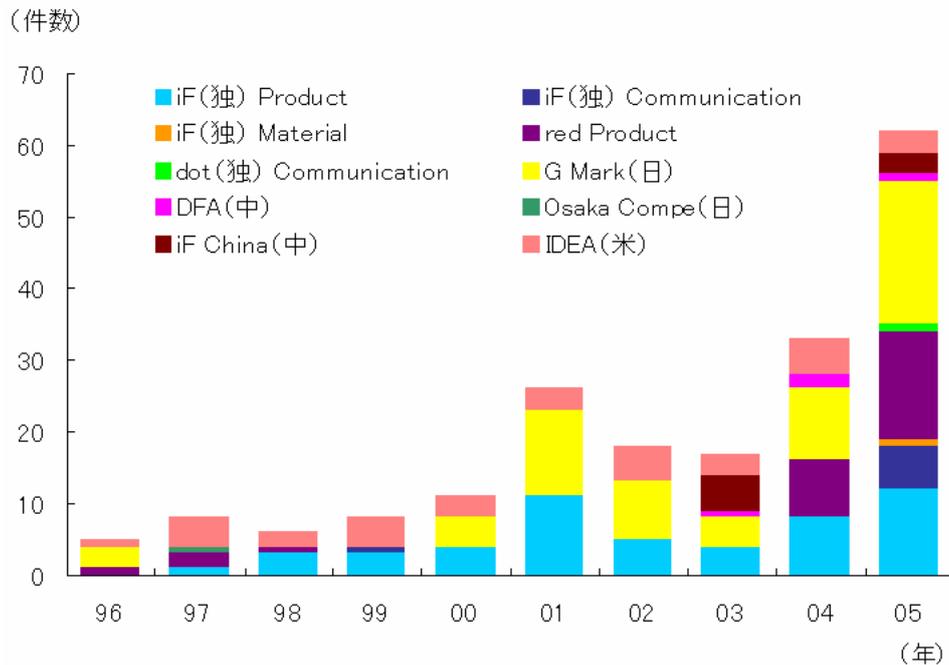
この商品企画におけるアウトプットは数百ページに及ぶ「商品企画書」である。そして、この商品企画書は事業部長によって承認を受ける。すなわち、その商品に関わる責任は事業部が負っている。また、サムスン電子の場合は、基本的にグローバル戦略を志向するので、グローバル戦略チーム長の承認を取る必要もある。

3.3. デザイン

デザインのプロセスは、サムスン電子がもっとも尽力している分野のひとつである。李健熙会長は 93 年の『三星新経営』において、「デザイン革命」を標榜し、ソウルをはじめサンフランシスコ、ロサンゼルス、ロンドン、ミラノ、上海、東京にデザインセンターを設立した。そして、

それまでは各事業部に離散していたデザイナーをこのセンターに集約した。現在、約 550 名のデザイナーが従事しており、デザイン主導とも言うべき多大な権限を持たせている⁷。このような取組のひとつの成果として、93 年以降、米国IDEA賞やドイツのiFデザイン賞をはじめ、数々のデザイン賞を受賞している（図 5 参照）。また、細かい部分などに関しては、地域専門家や営業部の情報をもとに、対象市場で受け入れやすいデザインを志向している。

図 5 サムスン電子におけるデザイン賞の受賞状況



資料：サムスン電子 HP から筆者作成。

⁷ 「21 世紀の企業経営では、デザインのようなソフトの創造力で勝負が決まっています。(中略) 今からでも三星の全製品のデザインを 21 世紀にはどのようにしなければなりません。製品の隅々に三星の哲学をのせて、デザインのアイデンティティを確立する必要があります。(中略) 製品のデザインというのは相当専門的な領域であるにも関わらず、周りの人たちはただ自分たちの常識や判断だけで細かく干渉し、せっかくのデザイナーたちの意欲を半減させてしまいます。デザインに関してだけは、専門家グループが経営者なみの影響力を発揮できるように権限を与えるべきです。」(『三星新経営』, 1993)

サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型開発プロセス

(参考) サムスン電子におけるデザイン賞受賞製品 (06年)

ポケットイメージャー



PDPテレビ



デジタルスチールカメラ



携帯電話



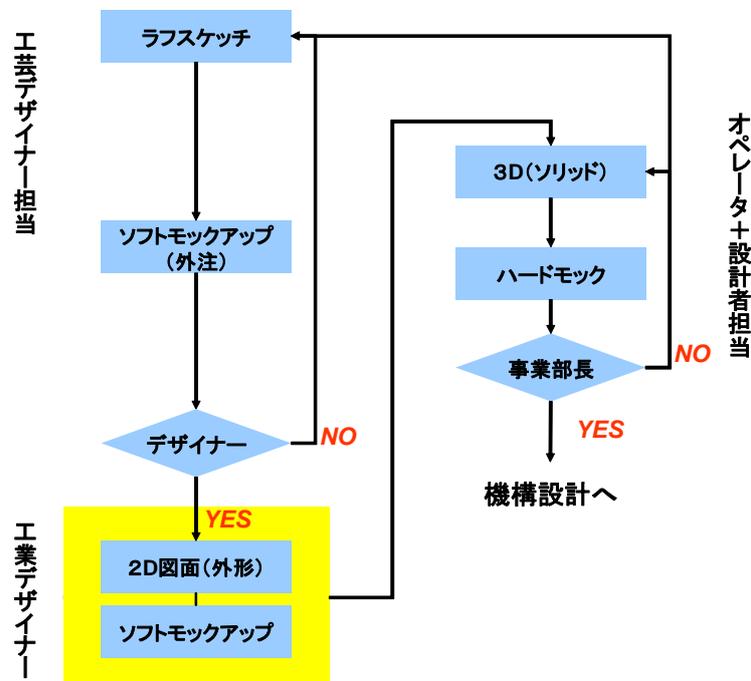
出所：サムスン電子 HP

このようなデザインのプロセス（図6参照）では、まず工芸デザイナーが世界中のファッション雑誌などを参考にして、デザインのラフスケッチをすところから始まる。次に、このラフスケッチをもとに、各工芸デザイナーに専属の外注業者を使って、紙や粘土で作られたソフトモックアップを完成させる⁸。そして、外注業者から上がってきたソフトモックアップを工芸デザイナー自身がチェックして、次のプロセスに進めるかどうかの判断を下す。すなわち、工芸デザイナーが承認しなければ、再びラフスケッチの段階まで戻り、新しいデザインを創案する。一方、もし承認すると、工芸デザイナーがソフトモックアップをもとに、外形にかかわる2次元図面を作成する。ちなみに、TVの場合はソフトモックアップの段階で約30～50のデザイン案が提起され、実際に採用されるのはそのうちの1～2である。

次に、ソフトモックアップと寸法や公差なども記載された2次元図面は、設計者の手に渡り、CADオペレータによって3次元ソリッドモデルが作成される。そこから、ハードモックアップが作られ、デザインに関する事業部長の承認を仰ぐのである。通常、事業部長は色、角の形状（R）、滑らかさなどを修正するために、修正するここで承認されれば機構設計のプロセスに移り、承認されなければはじめのラフスケッチまで戻って、同様のプロセスが繰り返される。

⁸ デザイナーによっては、ラピッドプロトタイピングで代用させることもある。

図6 サムスン電子におけるデザインプロセス



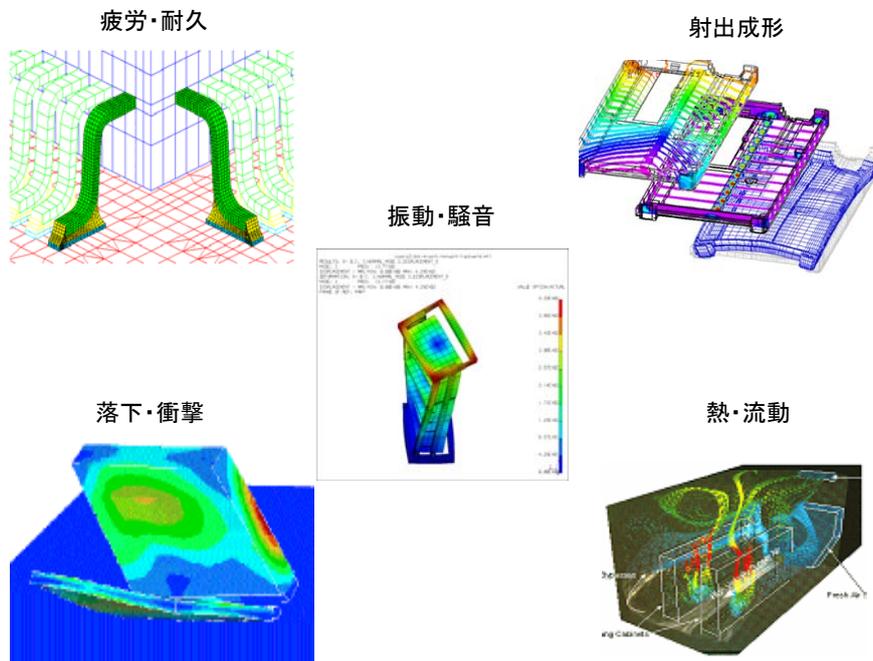
資料：インタビュー調査から筆者作成。

3.4. 機構設計

機構設計は機能設計と機構設計のプロセスからなっている。まず機能設計のプロセスでは、デザインを所与として、商品企画で決定したスペックを実際の機能に落とし込んでいく。その際、非常に特徴的なのが、サムスン電子ではグローバルな各市場に合わせて、品質の適正化を行なっている点である。すなわち、先進国市場では必要な機能でも、新興国市場では必ずしも必要でない機能は多い。他にも、各市場により耐久品質や求める性能も異なるだろう。こうした判断は、主にその市場の地域専門家や営業担当者の情報に基づいて行なわれている。ちなみに、地域専門家制度とは、30歳前後の優秀な社員を1年間、自由に「遊学」させる制度である。このようなグローバル人材の育成は、各市場に合わせた製品品質を決定するための重要な役割を果たしている。

次に、構造設計のプロセスでは、様々なシミュレーション・ツールを使用して、構造的な信頼性の事前検討を行なっている。例えば、疲労・耐久、落下・衝撃、振動・騒音、金型（射出）、熱などに対する信頼性が評価される（図7参照）。

図7 構造設計における各種シミュレーション



資料：インタビュー調査から筆者作成。

3.5. 設計検証

設計検証のプロセスは数台～数十台の実機をつかって進められていく。ここで主に検証すべきことは、エレキ（回路）とメカの相性の問題である。こればかりは実機をつかって、テストしてみないと検証することができない。しかし近年、モジュラー化の進展により、この設計検証のプロセスにおけるドロップアウトは格段に減少した。なぜなら、サムスン電子の新製品は他社製品のベンチマークからスタートするので、あらかじめ先進国市場でテストされた部品を使うことができるからである。これにより、最初から技術的な信頼性の高い製品を投入することが可能となった。

4. イノベーションを追求することは競争優位につながるのか？

以上、サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型開発プロセスを概観したわけであるが、本章ではこのプロセスの戦略的有効性について議論する。技術発展ないし技術学習モデルの分野における先行研究では、例えば「コピー・改造」よりも「リバース・エンジニアリング」の方が、「リバース・エンジニアリング」よりも「フォワード・エンジニアリング」の方が、その技術的発展度は高いと考えられてきた。ここで問題となるのが、技術的発展度の低いサムスン

電子の方が、高い日本企業よりも、圧倒的に高い収益性を誇り、戦略的市場として注目を集める新興諸国で圧倒的なシェアを有している、ということである。このような事実は、私たちに「イノベーションを追求することは競争優位につながるのか？」という根本的な問いを生じさせる。

それでは一体、サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型開発プロセスの強さはどこにあるのだろうか。それはフォワード・エンジニアリングと比較して、大きく3つの要因に区分できると考える。すなわち、①リバース・エンジニアリング自体の強み、②サムスン電子独自の戦略による強み、③環境変化による強みである。

4.1. リバース・エンジニアリング自体の強み

(1) マーケティング費用の節約：リバース・エンジニアリング自体が有する強みの第一の特徴は、マーケティング費用を節約できる点にある。具体的には、市場にどのようなニーズが存在しているのかという市場調査コスト、発売した製品の新しい機能などを紹介するプロモーションコストが相対的に削減することが可能となる。特に後者のプロモーションコストに関して、これにかけても新しい製品が必ずしも市場で受け入れられるとは限らないのであるが、後追いのリバース・エンジニアリングで行けば、確実に需要のある製品を発売することができる。こうした場合、競争の焦点は、いかに早くターゲット製品に追いつくか、というキャッチアップスピードの問題となる。

(2) R&D 費用の節約：第二の特徴は R&D 費用の節約できる点にある。通常、新しい素材や部品を使おうと思った場合、商品企画の段階で、R&D 部門に対する研究依頼、もしくはサプライヤーとの共同研究などといった形で、機構設計が開始されるまでには、相対的に莫大なコストとリードタイムを要する。一方、リバース・エンジニアリングの場合は基本的に、ターゲット製品に使われている部品を買ってくればよい。そして、このような部品はすでに、先進国市場でテストされた部品なので、はじめから高い信頼性を有している。

4.2. サムスン電子の戦略による強み

(1) デザイン重視：リバース・エンジニアリング型開発プロセスの中で、サムスン電子が特に力を入れるのがデザインである。下手をすると、ターゲット製品の劣化版コピーにもなりかねないが、デザインに注力することで、地域専門家や営業部門の情報をもとに対象市場に合った魅力的なデザイン、その市場で先進的なデザインを生み出すことができている。極端に言えば、機能的には普通でも、デザインが良ければ、顧客の目には先進的な製品に映ることもある。

サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型開発プロセス

(2) 適正品質化：第二の特徴は、機能設計の段階において、対象市場に合わせた適正品質化を行なっている点である。特に、コストと品質のトレードオフ関係を意識し、過剰な品質や機能・性能などをそぎ落としていく。例えばTVなどの場合、先進国では厳しい耐久品質や画像の鮮明度が求められるが、新興国では画質の精度が落ちようがとりあえず映ればよい、という意識の人たちも多い。そして、サムスン電子は対象市場に合わせて、どのあたりまで価格と品質をバランスさせるかという「見極め能力」に優れており、それは各国に送り込んでいる地域専門家や営業部門の情報によるところが大きい。

4.3. 環境変化による強み

(1) モジュール化の進展：環境変化の中で、リバース・エンジニアリングの戦略的有効性を高めた第一の要因はモジュール化である。すなわち、90～00年代にかけて、セットメーカーはモジュール化を進めた結果、モジュール単位でサプライヤーにまとめて任すモノが多くなった。これにより、サムスン電子は直接、そのサプライヤーからすでに信頼性の高いモジュールを購入することにより、新製品を開発することができる。さらに、部品と部品、モジュールとモジュールの相互調整の必要性を減じさせたことも大きい。

(2) 情報技術の発展：第二の要因は情報技術の発展である。CAD・CAEは一部の研究にはかえってモデリング工数を増大させる、という報告もなされているが、その真価を発揮するのは編集設計が可能な派生モデル（マイナーチェンジ製品）である。この派生モデルの元となるオリジナルモデルの作成、すなわちリバース・エンジニアリング型開発プロセスでつくる最初のモデルには、CADやCAEのモデリング工数がそのまま反映されるため、ほとんど効果は表れてこない。しかし、2番目以降の派生モデルに関しては、最初のモデルに利用したCADデータのかなりの部分を再利用することができるので、開発リードタイムおよび工数は大幅に節約される。特に、サムスン電子のように、日本、米国、欧州、BRICs諸国など、その市場に合わせてグローバルに展開するためには、各国の法規制および趣向の違いなどから、必然的にモデルの数は多くなる。したがって、このような派生モデルを編集設計で早く作成できるために、キャッチアップスピードが大幅に短縮された。

5. 結語

本稿では、サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型の開発プロセスを明らかにすることを通じて、その戦略的有効性を論じることを目的としていた。サムスン電子の開発プロセスは、ターゲット製品の構造調査から始まり、商品企画、デザイン、機構設計、設計検証、量産

準備というプロセスを経て、量産に移行する。このようなリバース・エンジニアリング型開発プロセスのメリットは、莫大なマーケティング費用と R&D 費用を節約できる点にある。そして、サムスン電子独自の戦略として、地域専門家および営業部門の情報をもとにした、デザインへの注力と機能設計段階における適正品質化を実施している。さらに、モジュラー化の進展および情報技術の発展という環境変化は、リバース・エンジニアリング型開発プロセスの有効性を高めた。

電機産業はリバース・エンジニアリングが効果を発揮しやすい分野である。なぜなら、自動車産業などに比べると、相対的にモジュラー化が進展していて、PCB 基盤などをはじめ構造調査がやりやすい。しかし、得てして劣化コピーに陥ってしまう可能性を有するリバース・エンジニアリングで開発した製品を、サムスン電子はデザインに注力することで見事に差別化を成功している。また常に、グローバル市場を視野に入れて、対象市場に合わせた適正品質化を行い、魅力的な価格で市場に製品を提供している。こうした背景には、地域専門家制度や営業部門の情報による見極め能力が大きな役割を果たしている。

以上のことから、イノベーションを志向するフォワード・エンジニアリングでは、必ずしも自らが創出したイノベーションから得られる収益が最大になるとは限らない。すなわち、後追いのリバース・エンジニアリング型開発プロセスの方が、そのイノベーションから得られる収益をより多く享受できる可能性がある。特に、モジュラー化の進展している産業では、このような傾向は顕著に見受けられるだろう。

それでは最後に、フォワード・エンジニアリング型開発プロセスの日本企業が、リバース・エンジニアリング型開発プロセスのサムスン電子に対抗するためにはどうしたら良いのであろうか。第一に、内製化率を高めるなどして、製品アーキテクチャをよりすり合わせの方に持っていくということ、第二に、はじめから新興市場を対象にしたサムスン電子のような別組織を自社につくることが考えられる。

参考文献

- Bolton, K. (1993). Imitation versus innovation: Lessons to be learned from the Japanese. *Organizational Dynamics*. 21 (3)
- 曹斗燮・尹鍾彦 (2005)『三星の技術能力構築戦略：グローバル企業への技術学習プロセス』有斐閣
- 葛東昇・藤本隆宏 (2005)「擬似オープン・アーキテクチャと技術的ロックイン：中国オートバイ産業の事例から」
藤本隆宏・新宅純二郎編著『中国製造業のアーキテクチャ分析』4章. 東洋経済.
- Kim, L. (1998). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Harvard Business School Press.
- Nelson, R & Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Harvard University Press.
- 吉川良三 (2007)「日本・中国・韓国のものづくり戦略と技術」日本貿易振興機構アジア経済研究所『新時代にお

サムスン電子におけるリバース・エンジニアリング型開発プロセス

ける日中間貿易・投資協力の在り方』4章. 日本貿易振興機構アジア経済研究所.