

# 神戸製鋼所における技術開発戦略

森脇 亜人

## 1. はじめに

当社は、1905年創立以来、鉄鋼、重機械を中心として発展し、早くから重厚長大型の複合経営企業として歩んできた。最近では、2度のオイルショック、円高経営という厳しい環境変化を経験し、さらに急激な国際化と技術革新が進む中で、経営環境の急激な変化に対応するために事業構造の改革に取り組んでいる。その中の重要施策として、情報エレクトロニクス分野や新しい材料分野へ、またアメニティビジネスなどの新規事業への進出を図るとともに、国際化の推進を積極的に進めている。

ここではこのような当社の新しい事業展開を示すとともにこれからの事業を支える技術戦略について述べる。

## 2. 中長期経営ビジョン

神戸製鋼はその経営ビジョンとして、“新中長期経営

もりわき つぐと ㈱神戸製鋼所

〒651 神戸市中央区脇浜町1-3-18

表1 中長期経営計画目標

	3カ年実行計画 アクションプロ グラム (1991年)	1995年 経営目標ター ゲット	2000年ビジ ョン
売上げ高	1兆2,800億円	1兆6,000億円	2兆円
新分野比率	9%	20%	40%
自己資本率	30%	40%	50%

計画”を策定し、1989年4月から実施している。この計画は21世紀を展望したもので、①長期目標：2000年ビジョン、②中期ターゲット：1995年経営目標、③短期アクションプログラム(89~91年)、から構成されている。

表1には各ステップ毎の経営目標を掲げた。

表2は、この中の中期ターゲットをさらに部門別にブレイクダウンしたものである。当社事業は、大別すると素材分野、機械分野、新分野の3分野となるが、それぞれの分野でここに掲げた経営目標に対する事業戦略を策定している。この表には88年度時点での売上げ実績も併記したが、本計画と比較してわかるように、素材分野に比べ、機械分野、新規分野を強化し、特に情報エレクト

表2 1995年経営目標

	1988年度実績	売上げ目標	部 門	概 要
素材分野	7,930億円 (全売上げ の67%)	8,900億円 (全売上げ の56%)	鉄 部 門	●薄板を中心とする製品の高付加価値化 ●生産の効率化⇒国際競争力確立
			アルミ、銅 部門	●既存事業の中で最も成長の期待できる分野として国内トップ、世界屈指の地位を築く
			溶 接 部 門	●溶接材料、装置メーカーとして世界トップクラス地位確立
機械分野	3,840億円 (33%)	4,600億円 (29%)	エンジニア リング	●国内市場に重点シフト、調達等をグローバル化
			機 械	●製品構成改革により、高収益体質確立、海外現地生産化
新 分 野	240億円 (2%)	2,500億円 (15%)	情報エレクト ロニクス	●ソフトウェアを核に電子部品、機器等ハードに本格参入
			高機能材料	●プラスチック、粉末冶金等
			アメニティ 他	●自社遊休地開発を中心に不動産開発事業、レジャー、シルバー産業などアメニティ関連事業、バイオ事業

ロニクス、高機能材料、アメニティといった新規分野での大きな伸びを期待している。しかし既存・新規を問わず、基本となる経営戦略は、成長分野へ重点投資し、事業規模の拡大と高付加価値化を実現するところにあり、これによって収益力の強化をめざしている。

この“新中長期経営計画”では国際化を重点経営施策の1つとして位置づけている。特に北米、東南アジア、欧州を重点地域と定め、①既存事業分野での海外生産の積極的かつ着実な推進、②新規事業の発掘・展開を強力に進めようとしている。この海外展開では現地で得た利益は現地に還元するという考え方を基本方針としている。

このような経営ビジョンのもとにまず中核事業である鉄鋼分野で1989年に米国最大の鉄鋼メーカーUSXと合弁企業を設立した。1992年を目途として日本車メーカーの米国での生産体制の増強が進む中、棒鋼・パイプ、さらに表面処理鋼板の事業を米国で展開するためである。

神戸製鋼はアルミ巨匠の日本最大手でもあるが、この分野でも、1990年に世界最大のアルミ・メーカーである米国のアルコア社と合弁事業を日本で展開することで合意に達した。缶材・包装材の持続的な伸びに加えて、自動車のアルミ化が急速に進むことをにらんだ戦略的な布石である。

このように中核事業領域で戦略的な企業提携を進める一方、独立参入の困難な新規分野でも、有力企業との提携をてこにした展開を図っている。たとえば、半導体分野では、1990年にテキサス・インスツルメンツ社と合意に達し、論理回路を主とする超LSIを生産する合弁会社“KTIセミコンダクター”を日本に設立した。

中長期経営ビジョンを支えるもう1つの重要な施策として、複合経営の強化がある。その一例として、表3に示したような、事業部の壁を超えた全社横断的なプロジェクトチーム活動が挙げられる。これは顧客情報や多岐にわたる技術力を共有化し、意思決定の迅速化とシナジー効果を狙ったものである。たとえば自動車プロジェクトは、従来鉄鋼事業を中心に蓄積していた多くの自動車関連情報を、広く社内で有効活用し、鉄鋼以外のビジネスでも役立てようというものである。自動車の軽量化ニーズに対応したオール・アルミ・ボディー車などはこの象徴的な成果の1つである。

このように、複合経営の強みを活かしながら事業の基盤を固める一方、新たな事業展開をにらんだ投資も積極的に進めている。こうした多面的な事業展開の裏で、今後、ますますその競争力の鍵となるのが技術開発力であ

表3 全社プロジェクトチーム

プロジェクト	主 目 的
建 築	イステリジェントビル等大型ビル分野への全社的対応
公 共	国、自治体の2~10年単位のプロジェクトへの全社的対応
公 益	電力・ガス会社への全社的対応
交 通	JR各社等鉄道関連分野、新交通システム分野等への全社的対応
自 動 車	自動車関連分野への全社的対応

る。そこで以下では、神戸製鋼所の本社研究開発部門である技術開発本部に焦点をあて、その研究開発マネジメントについて紹介する。

### 3. 研究開発マネジメントの実態

#### 3.1 研究開発体制

図1に神戸製鋼所の研究開発組織を示す。この図からわかるように、研究開発体制は本社部門である技術開発本部と各事業部における研究開発部門に大別され、加えて欧米にも研究開発拠点を設けている。研究開発費は、ここ数年間、売上高の約3~4%で推移しており、その内技術開発本部が占める割合は約50%となっている。

図2には研究開発の運営フローを掲げた。すべての研究開発テーマがこの図のフローにしたがって審議・承認される。海外研究所は法人が異なるため(神戸製鋼所の海外法人に所属)、その研究テーマは形式上は日本からの委託研究として取り扱われるが、テーマの設定・審議などの実務面では、国内の研究所と同様に扱われる。

#### 3.2 戦略的技術開発マネジメント

##### (1) 研究開発テーマの分類と評価

神戸製鋼所の技術開発本部では、研究開発テーマを、①要素技術研究、②探索・基礎研究、③基礎商品開発、④商品開発の4つに分け、それぞれの性格、段階に応じた運営管理を行なっている。(表4)

「要素技術研究」には、メーカーにとって事業の維持・発展に不可欠である基盤的なものが多い。「探索・基礎研究」には味見的なもの、長期的な研究などが含まれ、時間の経過とともに「要素技術研究」となって定着していくものと、「基礎商品開発」から「商品開発」へと向かうものに分れる。

「基礎商品開発」と「商品開発」の違いは、競争力のある開発目標が設定できるかどうかにある。単に商品の

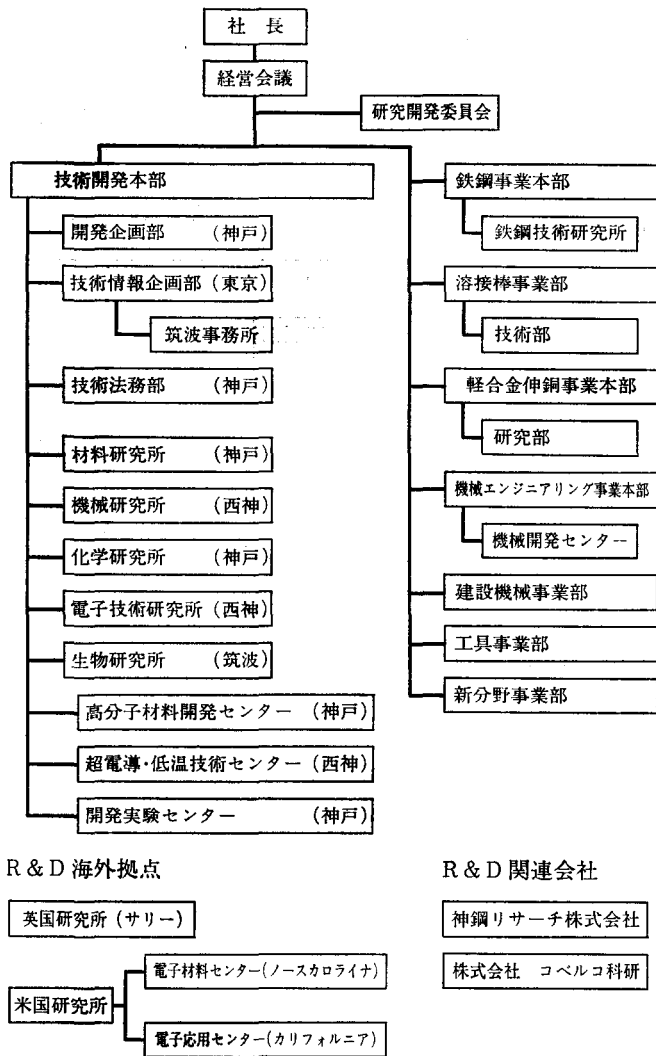


図 1 神戸製鋼所の研究開発組織

イメージがあるだけの場合は「基礎商品開発」としている。「商品開発」段階に至ったテーマについては、市場性、投資効率、当社のポテンシャルなどのファクターを多方面から検討・評価するとともに、後で述べる意思決定論にもとづく目標管理を実践している。

また、特に新規事業領域での開発案件については、当社あるいは当社グループにおける事業としての位置づけを重視し、取り組みの可否を判断している。商品単体としての評価よりも、その商品が将来つくる事業が、当社にとって長期的に維持していだけ魅力のあるものか、また長期的に競争力を維持するだけのリソース配分ができるかといった見極めの方が重要と考えるからである。

以上のように研究開発テーマを4つに分類し、それぞれの性格に応じたマネジメントと評価を工夫している。また、マクロ的にはこの4つのリソース配分にも配慮し、バランスのとれた技術開発力の向上を図っている。

(2)研究開発における目標管理

売上げや利益といった定量的な指標のない研究開発は、目標管理の難しい活動である。また目標管理は研究者の創造性を阻害するとの考え方にも一面の真理がある。われわれは、管理者と研究開発遂行者が対立的な関係になる目標管理には問題があるが、一体化すれば有効に機能すると考えている。すなわち研究者の自己目標管理が集団としてのそれと共通になることが重要であると考えている。このような考え方のもとに、研究開発における目標管理の道具の1つとして、意思決定論

表 4 研究開発テーマの分類

分類	定義	例	
研究	要素技術研究	基盤的な要素技術の錬磨に目標があり、事業部や開発案件に対して要素技術の支援を行なうもの	接合技術、画像処理、計測技術など
	探索・基礎研究	本格的な研究開発の前段階として技術・市場の可能性を探索する案件、あるいは基礎研究	高温超電導、バイオ関連技術の一部など
開発	基礎商品開発	商品イメージはあるが、開発スペックが明確でないもの、または事業化(商品化)部門が確定していないもの	CIM用新システム、セラミックス系新素材など
	商品開発	開発スペックが明確なもの、事業化(商品化)部門が明確なもの	ロボット用新システム、高分子系高性能複合材料など

をベースとした手法の定着化を1989年から進めている。

この手法の基本となる要素技術分析図を図3に概念的に示す。前項で述べたようにテーマ分類で「商品開発」と認知されるためには、目標特性、コスト、開発終了時期といった開発目標を明示することが必要である。そこでこの目標を、必要不可欠でかつ独立な技術要素に分解し（図中の要素技術A、Bなど）、開発品の目標を要素技術レベルにブレイクダウンする。このブレイクダウンされた目標値を現状ではどれくらいの確率で達成できるかを意思決定論的な手法を用いて各要素技術を担当する人たちが推定する。図には各要素技術から出した矢印の近くにその結果得られた確率値のみを記した。ここに表わしている要素技術は、最終技術目標を達するのに必要不可欠で相互に独立なものであるから、最終技術目標の達成確率は各要素技術の達成確率の積になる。技術的な目標を達してもそれが上市され所期の経営目標を達することができるかどうかについてはなお不確実さがあるが、ここでは論点がずれるのでそれについては論じない。

われわれの経験では、このようにして求めた技術達成確率は分析を行なう前の関係者の直観に比べて低くなるのが通例である。不確実な要素技術の数が多いものほど確率は低く

なり、担当者の直観からのずれは大きくなるという傾向も見られる。これは要素の多い新規分野での開発が予想以上に難しく、要素数の少ない既存製品の改良的なものが成功しやすいことの理論的裏づけでもある。

現状の取り組みをベースにこの図を作成し、達成確率とそれを構成する要素技術のブレイクダウンを前にしたところで、どのようにして最終確率を上げるかを工夫する作業に入る。要素数を本質的に減らすこと、不確実性の高い要素の確率を上げる工夫などが検討のポイントと

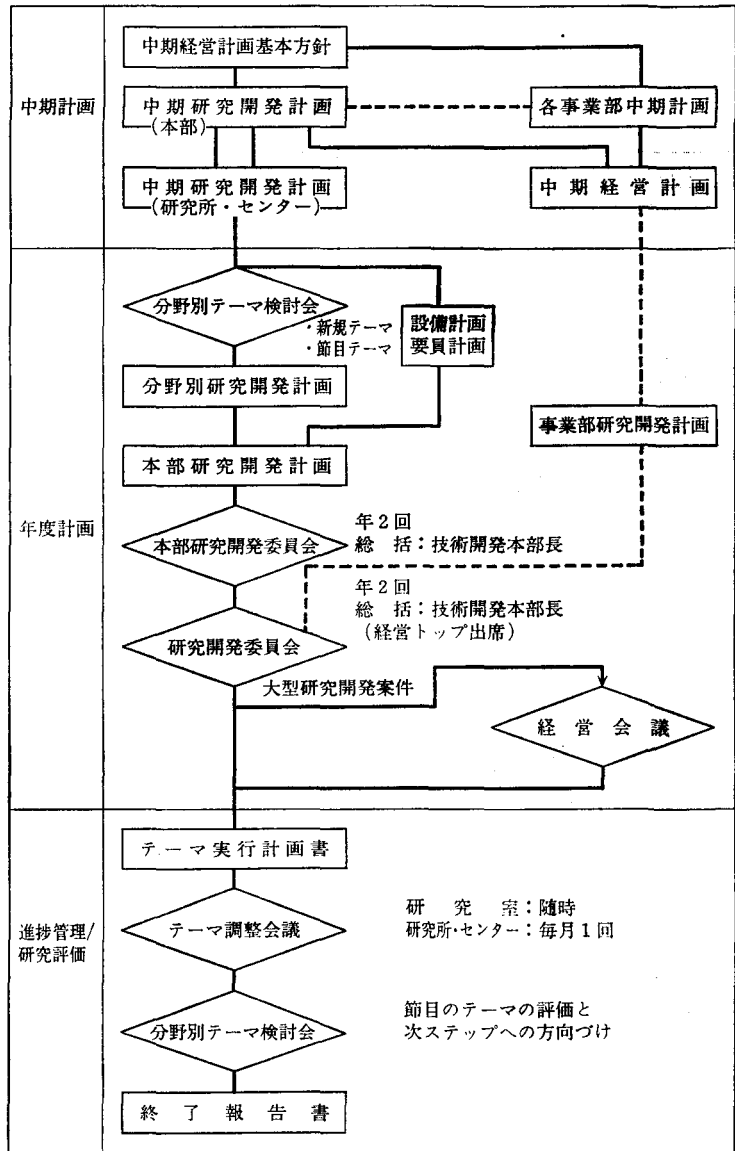


図2 研究開発の運営フロー

なる。解決策として、設備購入で済む場合もあれば、研究者の投入や技術導入が不可欠な場合もある。資源の制約から低い確率に甘んじなければならない場合も出てくる。われわれは評価した確率値そのものではなく、この検討のプロセスが重要であると考えている。また確率表示することによって、研究開発スケジュールがどの程度の確実性をもったものか、その場合の課題は何かといったことについて共通認識を持てることも見逃せない。

技術開発本部では「商品開発」にランクされたものすべ

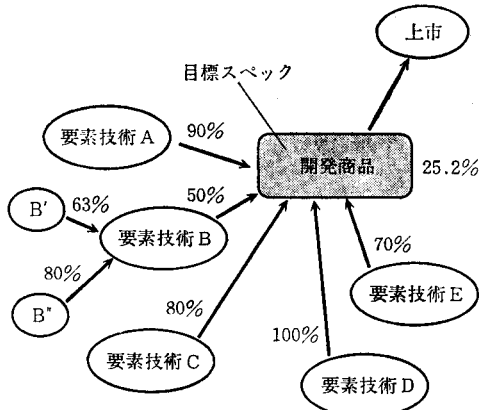


図 3 要素技術分析図

てについてこのような分析を行なうとともに、開発された場合の経済効果の推定（商品ライフサイクル中の予想売上げの現在価値や投資効率など）を行ない、達成確率と経済効果の関係をマトリックス表示することも行なっているが、これによってテーマを評価することは行なっていない。このようなマトリックスでポートフォリオ・マネジメントを行なうという考え方もあるが、このようなマクロ的な評価・管理を行なうと研究者のモラルダウンや創造的な研究開発の阻害につながると考えるからである。

## 4. 研究開発の国際化

### 4.1 研究開発国際化の狙い

新規分野の取り組みは国内を中心に行なっているが、エレクトロニクスや高分子材料などの分野では欧米に先端技術・市場が現われるケースも多いため、国内のみならず海外でも並行して取り組むことが研究開発の加速につながると考えている。たとえば米国には日本人とは異なる特質をもつ優秀な技術者が多く、ベンチャービジネスを育てやすい環境があるので、両国技術者の特質を活かしながら研究開発活動を行なうことには意味がある。

このような状況のもと、当社は研究開発の海外展開のねらいを、①海外の研究開発資源の活用ならびに連携による新規事業の創出、②国際的に通用する技術者ならびにマネージャーの育成、③異質な文化の融合による研究活動の活性化、であるとして取り組みを進めている。

### 4.2 海外技術拠点の構築

海外研究拠点は、英国と米国の2カ国に設けている。英国では1984年10月にロンドンに技術情報拠点を開設し、欧州の大学・研究機関ならびに企業との共同研究や

技術交流のための窓口を主たる業務として活動を展開してきた。1988年10月にこの活動の延長として、ロンドン郊外のギルドフォード市のサリー大学に隣接したリサーチ・パークに研究所を設立し、主として高分子系複合材料の研究に取り組んでいる。

一方米国では1985年1月に米国の3大ハイテクゾーンであるノースカロライナ州リサーチ・トライアングル・パークに技術情報拠点を設立した。ここではニュービジネスの探索や大学などへの研究委託の窓口としての仕事を行なってきたが、1989年4月には、ここにエレクトロニクス材料の開発を行なう研究所を設立した。ノースカロライナ大学とタイアップし、日本から成膜技術を移転し、ダイヤモンド薄膜の研究を行なっている。さらに1990年4月には、エレクトロニクスの応用技術に関する研究所を米国西海岸のシリコンバレーに設立し、当社から技術を移管しつつ、スタンフォード大学と連携して、情報記録技術を中心とする研究開発を開始した。

### 4.3 国際技術移転

以上のように、神戸製鋼では「ダイヤモンド薄膜」と「高分子複合材料」を代表格としたグローバルな研究開発体制を敷いている。このマネジメントでわれわれが特に注意していることは、国境を超えた知的財産の移転である。技術の発展には円滑なコミュニケーションが不可欠であるが、一方で、いわゆるテクノナショナリズムへの配慮を忘れるわけにはいかない。当社では、国際電子メールやG4ファクシミリによる連絡網を整備し、研究所間のTV会議など新たな通信手段を検討する一方で、技術情報の管理には厳しいガイドラインを設けている。また海外研究所展開にあたっては、学会など現地の研究社会への貢献と国際的に技術のギブ&テイクを行なうことを重要な基本方針としている。

## 5. 結 言

当社が企業として今後とも成長し続けるには、既存事業の競争力強化を図るとともに次世代を担う新規分野へ積極的に参入し世界的な視野に立った事業展開を行なうことが不可欠である。このためには技術開発の一層の強化とともに国際化を強力に推進していく必要があると考えている。