

特別講演

□第159回春季講演大会渡辺義介賞受賞記念特別講演
(平成22年3月28日)

オンリーワン製品を創出する技術開発

～私の経営思想～

Research and Development Create “Only One” Products

～ My Management Policy ～

佐藤廣士 (株)神戸製鋼所 代表取締役社長

Hiroshi Sato



*脚注に略歴

1 はじめに

ご紹介いただきました佐藤です。本日は、大変栄誉ある生産技術賞を頂戴しまして、まことに光栄に存じます。この受賞は、私のこれまでの功績というよりも、鉄鋼業界が現在、多くの困難に囲まれている中で、働いている人たちがいい業界に勤めたな、学生が今後こういうところで働きたいなという業界になるように、もっと汗をかけという叱咤激励と理解しております。私は研究開発に長年従事してまいりました。本日は、『オンリーワン製品を創出する技術開発～私の経営思想～』と少々大きめの題にさせていただきましたけれども、お話をさせていただきたいと思えます。

少しだけ自己紹介をさせていただきます。私は、学生時代、鉄垂鉛合金めっきというめっきの研究室におりました関係上、1970年に会社に入りました時、腐食や表面処理の研究

室に配属されました。そこで始めたテーマがチタンです。それを研究員として長い間担当して、課長になったころから、めっき銅板や銅、アルミが加わりました。それから研究所長を経て、研究開発のマネージメント、さらに会社の経営と移って来ました。

ここで経験しましたのは、神戸製鋼では、いろいろな業種、事業をやっているということ、それぞれの材料の中でも多種多様なメニューがあるということです。その中で、最近はやりの生物学ではありませんが、多様性が重要であるということがわかりました。

2 私の取り組んだ技術開発

図1は、最近、社内で私の論文数を調べてくれた結果で、鉄鋼関係、チタン、電子材料や工具材料等の論文です。ま

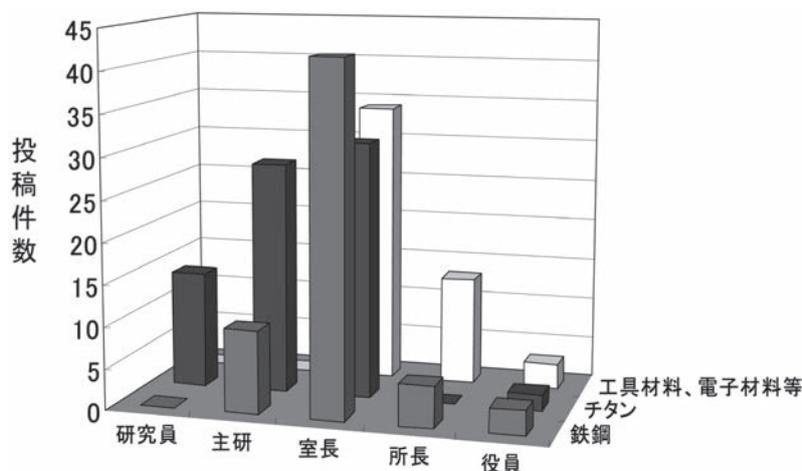


図1 投稿論文数

* 昭和45年九大大学院修士課程冶金学専攻修了後、(株)神戸製鋼所に入社、技術開発本部材料研究所表面制御研究室長、取締役 技術開発本部開発企画部長、専務取締役 技術開発本部長、代表取締役副社長を歴任し、平成21年より現職に在る。

ず、チタンから研究者人生が始まりました。当時、チタンはあまり世の中で使われておりませんでした。海水に強いという特徴を生かして、海水を冷却水として用いる熱交換器の材料として使いたいというニーズがありました。用途は原子力発電所や、海水淡水化装置です。ところが、チタンといえども海水温度が上がりますと腐食をします。その防食技術の研究を行いました。

(1) 熱交換機用チタン材料の開発

当時、1970年代の終わりごろだったと思いますが、中近東の水不足解消に向けて、海水淡水化装置の寿命延長、メンテナンスフリー化を進めるために、従来の銅合金のパイプからチタンのパイプへの代替が検討されました。ところが、チタンの適用にあたり、実績がないものですから、チタンを支える銅合金の板、さらに外側の鉄鋼部材の、「鉄、銅、チタン」の3つが合わさった系での適正な防食システムがなく、なかなか前に進まなかったことがありました。防食電位の設定が高すぎますと銅合金が腐食しますし、逆に低すぎますとチタンに水素が進入して、水素脆化をおこしてしまうことが懸念されました。研究の結果、防食電位でいいますと、常温では-0.5Vと-0.75Vの間、高温になりますと-0.5Vと-0.65Vの間が、適正範囲であるとわかりました。一方、メンテナンスフリー化のためには、Fe9%-Ni合金の炭素を下げた材料が、全体の腐食を防止する陽極材料として適切であるということを見出し、システムとして提案をしたわけです。その結果、全く実績がなかったのですが、プラントメーカーの役員の方の評価を得まして、中近東の国にもプレゼンテーションしながら、年間約3,000tが使われるようになりました(図2)。また、今後4,000tぐらいは使われるであろうと推測しております。大事なことは、実績がなくても、原理原則にかなったデータを示せば、信頼を得ることはできるということです。

(2) 鉄鋼材料の開発

次に鉄鋼材料の研究に移ったのですが、ここで、2つの事例をご紹介します。当時、自動車用鋼板の腐食で、穴あき腐食というのが問題になっていました。自動車用に亜鉛合金めっき鋼板を使用する際に、塗装がうまくできるかどうか、あるいは溶接がうまくできるだろうか、その前にプレスがうまくできるだろうか、いろいろな懸念があったわけでありました。それらを満足するために、大変多くの種類の亜鉛合金めっき鋼板が研究されて、提案されました。ところが、溶接性やプレス成形性以前の問題として、亜鉛合金めっきの腐食評価結果が大変ばらついて、私は苦労したところがありました。腐食挙動をどのように評価したらいいか、ということですが、従来、一番わかりやすいのは、○、×、△という評価です。官能評価というのは素早く評価結果がわかるという点でメリットがあるのですが、やはり「原理原則にかなった評価法が欲しい」ということで、極値統計的手法を、塗装がうまくならないところで発生する穴あき腐食の評価法として適用しました(図3)。腐食試験とは、塩水をかけたり、乾かしたりするような試験で、腐食で穴が開くまでの時間や、開いた穴の深さを測るわけですが、実験結果を極値統計手法で解析しますと、穴が開くまでの時間はめっきの付着量に比例して長くなり、腐食の穴が開き始めた時の速度はめっきの種類に依存することがわかってきました。この結果は、その後の開発の指針となりました。

このように亜鉛めっきが有用であるということがわかってきますと、至るところに亜鉛めっきを使うわけですが、やはりコストの問題がありまして、使いたくないなというところもあるわけです。めっきをしなくても炭素を非常に低くして、亜鉛と銅を加えるとかかなり腐食が抑制されるという知見がありました。この知見は、急に出てきたものではなく、1970年ぐらいの日本の鉄鋼業界で耐候性鋼や耐海水性鋼の開発をし

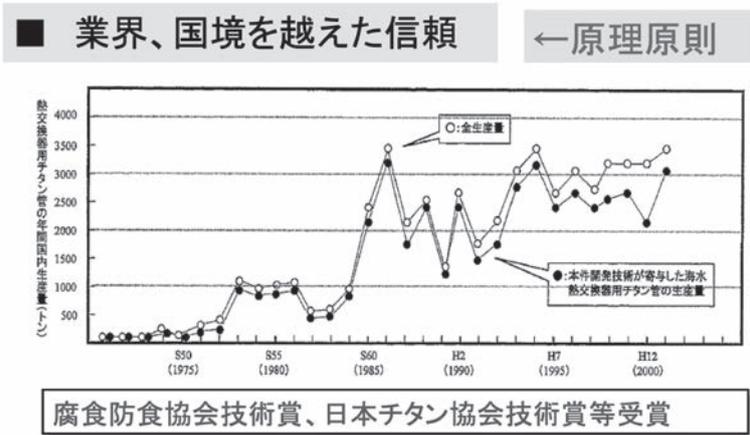


図2 チタンの耐海水腐食性向上技術

ていた時のものです。この知見をもとに、穴あき腐食という独特の環境に合わせた成分調整をした結果、従来鋼よりもかなり腐食が低減しました。溶融亜鉛めっき鋼板よりは劣るけれども安く使えるのではないかといいことで、お客様のコストダウンのニーズに応えることができました(図4)。このように自動車の部品によりまして、コスト、あるいは性能をかなりきめ細かく使い分けて、お客様に提案していくというのが日本の材料メーカーの特徴ではないかと思えます。

3 技術開発から得た私の経営思想

(1) バリアフリー

研究所長になりますと、いろいろなメニューが自分の範疇の中に入ってまいりました。主なテーマは、ばね鋼を腐食に強くしたいとか、塗装の頻度をかなり省略できるような耐候性鋼板をつくるといった鋼材分野でしたが、他にも超硬工具の開発であるとか、各種機械に要求される材料技術の開発といった多種多様なメニューが入ってきました(図5)。その時に、材料と機械の多様性を融合させると、新しいアイデアが

生まれ、これが日本の特徴にもなるだろうと思いました。研究所長時代は、世の中の景気が大変悪く、研究開発というのは当然コストダウンの聖域ではないといわれておりました。私は、研究開発は、事業の流れの中の一環源流で、下流を意識して源流からうまく水を流してあげないとだめだ、そういう意識をもたないと、今後の研究開発部門は生きていけないのではないかと感じました。せっかく良い研究をしても、これをお客様で使っていただくまでには、いろいろなステージ、あるいは組織の間に壁があります。この壁を取り除いてあげるといことが、大変重要でして、私はこれを「意識のバリアフリー」という言葉で考えております。また、殻や閉塞感を破るには、異業種の知恵が大変有用であります。この異業種間をうまく接触させる研究開発やマネジメントが必要で

す。こういうことを思いながら、研究開発のマネジメントを担当するようになった時に、幾つかの方策を考えました(図7)。

1つめは、事業部門との連携であります。私は研究する人、あなたはつくる人、あなたは売る人ということではなくて、

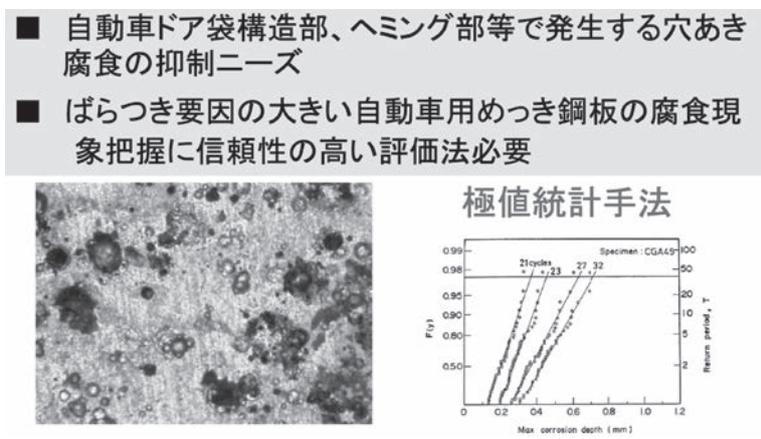


図3 極値統計の手法による亜鉛めっき鋼板の穴あき腐食現象の解析

■ 試作鋼板部材で普通鋼の2倍以上の穴あき寿命

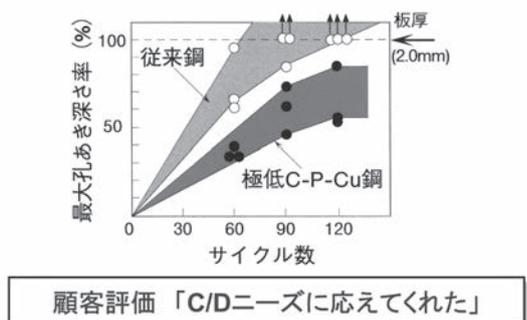


図4 はだか耐食鋼の開発

- 鋼材、アルミ、銅、チタン、ステンレス鋼、溶接棒、超硬工具、化学機械、製鉄機械などのメニュー
- 素材事業、機械・エンジニア事業

→ 材料と機械事業の多様性



図5 研究所長時代の主な担当業務

研究する人、つくる人、売る人、といった人たちがうまく連携を図ると、実用化も早く、より成功確率が高くなるのではないかと考えました。そこで、ビジネスユニットリーダー制度というのをつくりまして、たとえば、材料研究所は鉄鋼とアルミを担当するというので、事業の知識を少しもってもら。それで、各事業部のリーダーのもとで研究が事業の戦略に合っているかどうかということを議論してもら。また、必要なものはプロジェクトでもって推進してもらおうという制度をつくりました。これは現在でも私どもの会社でやっているのですけれども、定着して、一定の成果を上げてきた制度だろうと評価しております。

2つめは、お客様との連携であります。これは、私たちはつくって売る人、あなたは使ってもらう人、ということではなくて、あるところでは一緒に考えて課題を解決する〈ソリューション〉という時代になっていると思います。それで、ゲストエンジニアリング制度と称して、主な市場分野のお客様のところへ何人かの人が出て、2、3年で帰ってくるという連携をしております。加えて、研究所とお客様との連携を図ることも理想と考えております。研究者がお客様のところに行って、たくさんのプレゼンテーションをする、逆にお客様から研究所にいろいろな課題を投げかけていただくということで

すくニーズとシーズのマッチング〉。その意味で、研究所の来訪者も随分ふえてくるようになりました。2006年度で4,000人ぐらいですが、今は4,600人ぐらいになっています(図8)。

3つめとして、経営層との連携であります。私も経営層の一人なのですが、研究開発をよくわかっていなくて、遅い、高い、役に立っていないということをいいがちです。でも、少なくとも今やっている一番大事なものの背景や、何年後ぐらいにもものになるか、といったことを知ってもらうために、研究開発委員会というものに全経営層を集めて知らせる、知ってもらおうという制度をつくっております。これも時間はかかりましたが、だいぶ定着してきました。

(2) ゴールからスタートを見る習性

また、研究開発マネジメントでは、ゴールからスタート地点を見るということも重要です(図9)。私も若いときは研究をスタートして、どれだけ進んだかな、ここまで来たな、随分進んだものだということで、評価していましたし、研究所全体もそういうところがありました。ただ、経営から見ますと、大変勝手なことを申し上げますが、スタート地点からどれだけ来たかというのはあまり評価しませんで、ゴールにどれだけ近づいたかということから見ます。事業化に近づ

- 研究開発は、事業(売上・収益)という流れの中の源流。下流を意識したい。(連携)
- 実用化の流れには、ステージ・組織間に壁がある。→この壁を去除こう。(意識のバリアフリー)
- 殻や閉塞感を破るには、異業種の知恵が有益。
- 思いつきではなく、原理原則に則った解決策。
- 世の中の変化のスピードに合わせた開発速度。(ゴールから見たマネジメント)

図6 研究所長時代に得た考え

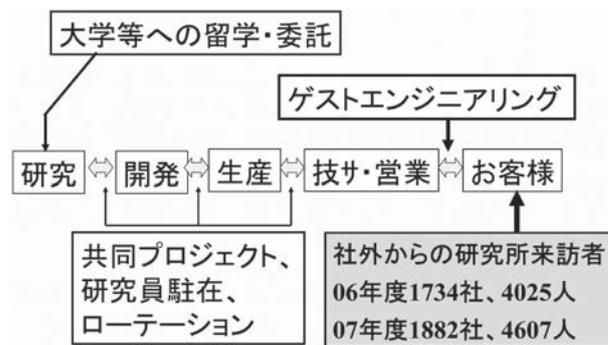


図8 意識のバリアフリー化

- 研究所と事業部門との連携: Business Unit Leader (BUL)制度
 - ・ 研究所長が事業部門BULに就任
 - ・ 事業部門の重要課題への対応案提言
 - ・ J3 (重要、迅速、ジョイント)プロジェクトの企画・立案
- 会社とお客様との連携: ゲストエンジニアリング制度
 - ・ 事業部からだけでなく、研究所からも
 - ・ 顧客の開発現場に密着
- 研究開発陣と経営層との連携: 研究開発委員会
 - ・ 内容、頻度の拡充

図7 バリアフリー化のための施策

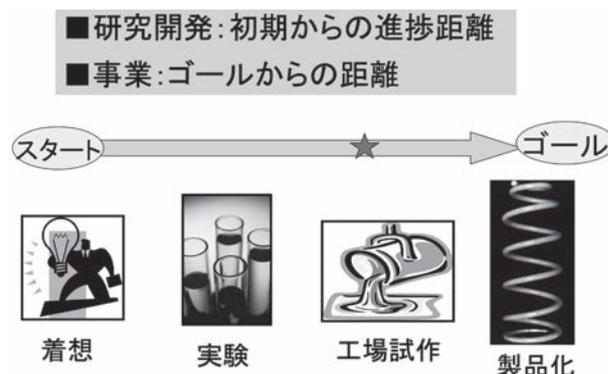


図9 ゴールからスタートを見る習性

いてきたものに対して、どういう計画書が要るのだろうか、どれだけの生産要員が要るのだろうか、どれだけの販売員が必要だろうか、といったことを考えます。これを、研究開発の人が自ら意識すれば、強くなるのだらうと思います。

(3) 研究のモチベーション向上

研究開発をやっている人に元気を出してもらうのは、やはり専門性を評価して、表彰してあげることが大変重要であると思っています。その中の1つが特許でありまして、知的財産部門で以前は良い発明をいたしましたら、当然褒賞額をあげるわけですが、1990年ぐらいまでは上限900万円ぐらいでストップしていたものを、5、6年前から上限を撤廃しました。特許を幾らでも出してください、私たちは利益に応じてお支払いしますという制度をつくっております。日本知的財産協会に加盟している会社でも、相当の会社が青天井の上限撤廃の会社になってきており、喜ばしいことだと思っています。

4 将来の課題

研究開発の今後の課題について幾つか述べます。日本は資源の乏しい国でありますから、海外から資源をもってきて、それに付加価値をつけまして、海外に出していく。輸入する原材料に対しまして、製品が3倍ぐらいのプライスをつけられれば、海外で通用します。1980年以降の日本の貿易黒字が大体10兆円で推移してきたわけですが、それが意味では日本の国力のなりわいであると思っています。オンリーワン製品は、この付加価値を生み出しますが、最近原燃料の価格

が大変上がってまいりましたから、今後も3倍説をとろうと思いますと、今まで以上に特長のある製品をつくる努力をしていかなければならないと思います。

そういう特長ある製品というのは、概して大変つくりにくいものであります。材料でいいますと、硬くて圧延しにくかったり、溶接したら割れてしまったりとか、そういうものが多いものですから、ものづくり力への注力を怠ってはなりません。ましてや、外に向かってグローバル化が進んでおりますから、海外でも使えるような普遍性をもったものづくり力でなくてはなりません。

そのためには、いろいろな知恵がいります。これらを支える新しい基盤技術の確保も重要になってきます(図10)。SPring8の高輝度放射光やJ-Parkの Puls 中性子といった新しい技術により、どういう物質でできているのだろうかとか、どういう表面の状態にあるのだろうかといった、従来できなかった分析解析ができる時代に入ってきております。また、コンピュータもペタコンと呼ばれるスーパーコンピュータが出てきております。

いずれにいたしましても、私ども鉄鋼業、素材産業というのは、一朝一夕にはなかなか成果が得られるような業界ではありません。本日申し上げました技術開発、あるいは人材育成、何にしましても一つ一つ丁寧に積み重ねていくというのが基本の基本だと思っています。このことを忘れないよう、心に秘めながら、今後とも精進してまいりたいと思います。ありがとうございました。

(2010年4月28日受付)

■評価解析技術の活用

→SPring-8(放射光)、J-PARC(中性子)



■計算科学技術の活用

→実験・観測、理論と並ぶ手段
→神戸スパコン

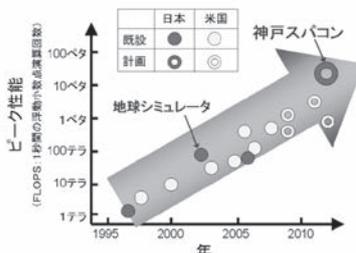


図10 将来に向けて