

## 特集号に寄せて

クリモト技報編集委員会

### 1. はじめに

クリモト技報は、技術者の為した研究・開発の成果や、日常、構築してきた技術を積極的に発表し、世のご批評、ご指導を賜って、さらなる努力、自己研鑽の場とするよう、昭和54(1979)年7月に創刊号が発行され、今日に至っている。爾来、年2回の発行とは言え、掲載論文・報文も350編を越え、当事業領域を反映して、20を越える技術領域をカバーする結果となった(詳細は第40号参照)。

報文も基礎研究、開発報告、新製品紹介、施工事例紹介など、研究、開発、設計、製造、品質管理、施工など多岐にわたる技術・技能を含むもので、それらの中には、今では当社の中枢となる技術資産に成長したのものもある。

当社の変遷を顧みると明治42(1909)年、水道用鉄鋳管メーカーとして創業した。昭和8(1933)年に機械部門が加わってプレスを、昭和9(1934)年には鉱山機械の製造を開始するとともに現在の株式会社が発立されている。その後、耐熱、耐摩耗用機械部品を得意とする鋳物部門、橋梁やゲートを造る鉄構部門、また、建材部門や化成品部門などが加わって現在に至っている。

表1は現在の事業部門の主要扱い製品のあらましであるが、これら製品群からなる事業を一言で表現すれば、パイプ、バルブなどを中心に上下水道、ガス、電力、情報などに代表される「ライフライン」関連の事業であり、橋梁やゲート、道路など、「社会・インフラ」づくり事業であり、産業機械や各種プラントなど、お客様オリジナルな「最適システム」を提供する事業であり、高靱性・高耐摩耗材料や建設、建築基礎資材である中空スラブ材・空調ダクトなど「素形材」を提供する事業とすることができよう。

一見「息の長い技術」ながら、それぞれに高い信頼性・安全性が要求され、それらに応えるべく、折々の新しい技術との融合を図りながらの総合的技術研鑽と蓄積が要求される領域である。

この度、「技術・技能特集」と題し、各事業部門が保有する技術の一端を整理・紹介することにした目的は次の二点である。

この激変する時代において、我々製造業が存続して行くためには、一つには、果てしない技術優位化のための競争、二つには過酷なコスト競争に打ち勝たねばならないという命題がある。そのためにも現有技術・技能の状況を常にできるだけ客観的に解析・評価し、把握することが先ず第一であり、その結果として強みとされる技術はより強化し、反面、他と比較して並みまたは劣位なもの思い切って捨て去るか、あるいはコスト力と並行し

て再構築・技術高度化戦略を考える必要がある。そこで、主要な事業部門の現状と今後の課題を含め当社「モノづくり」に関わるコア技術の一端を紹介させて頂き、読者諸兄のご批評、ご指導を仰ぐことにいたしました次第である。

表1 当事業のあらまし

部門名	主な取り扱い製品
鉄管	ダクタイル鉄管、異形管、付属品、ガス用水取器、耐摩耗管、水道用ポリエチレンパイプ
鉄構	橋梁、水門、水管橋、ペンストック、分岐管、循環水管、溶接鋼管
機械	破碎機、粉碎機、分級機、混合・混練機、2軸エクストルーダ、クラッシングプラント、化学プラント、集塵装置、溶剤回収装置、粗大ごみ処理施設、都市ごみ焼却施設、リサイクルプラント、ごみ固形(RDF)化施設、ごみガス化溶融プラント、ごみ炭化プラント、生ごみバイオガス化プラント、産業廃棄物処理施設、鍛造プレス、トリミングプレス、ピレットシアー、フォー징ロール、ベンディングロール、各種自動搬送装置、油圧プレス、板金プレス 耐摩耗鋳物、耐熱鋳物、耐食鋳物、ドレッジポンプ、サンドポンプ、スラリーポンプ、硬化肉盛製品、エクステリア
バルブ	バタフライ弁、ステンレス製バタフライ弁「白蝶」、モノタイトバルブ、ソフトシール仕切弁、エキセントリックバルブ、制水扉、可動堰、リソーオートバルブ、スフェリカルバルブ、マルチタイトバルブ、スリーブ弁、逆止弁、空気弁、消火栓、補修弁、多孔オリフィス弁、緊急遮断弁、水位調整弁「スライダー弁」、水質モニター、電力用弁類、逆止弁、高炉用弁類、ゴックル弁、その他各種バルブ
建材	ワインディングパイプ、スパイラルダクト、オーバルダクト、フレキシブルダクト、ワインディングシース、ステンレスダクト、各種消音製品、クリセプター、スーパースパイラル
化成品	強化プラスチック複合管(電力管・下水管・農水管・情報溝用管・電線共溝用管・さく井管)および複合板、FRPパイプ、各種合成樹脂成型品、各種FRC製品(ケーブルトラフ、遮音板など)
土木工事	各種水道施設工事(上水道、簡易水道、農業用水道、下水道)、農業集落排水処理施設、推進工事、各種土木工事の調査・設計・施工、農業集落排水汚泥脱水機(車)、コンポスト化発酵乾燥装置、下水汚泥濃縮機、埋立地侵出汚水処理施設
ヒューム管	IS(B・C形)ヒューム管、JSWAS(推進用)ヒューム管、Wジョイント推進管、スーパーラインパイプ、ハイガードパイプ、その他各種ヒューム管、各種コンクリート製品
新規事業	高架裏面吸音板・防音壁・融雪ヒータなど道路環境関連製品

## 2. 主要事業部門の現状と課題

### 2.1 ライフラインの支え .....鉄管事業部門

鉄管の技術に関する推移を考える上で、先ず材質面を見ると、片状黒鉛鑄鉄、いわゆるネズミ鑄鉄から球状黒鉛鑄鉄すなわちダクタイル鑄鉄に変わり、その引張強度が鋼並みになり、伸びも10%以上になった。このことにより、管の厚さが半分以下となり、鉄管1本当たりの重量も半分以下となったが、鉄であるため重いことと、錆びること、これが泣き所でもある。

ダクタイル鑄鉄は発明されて、早や50有余年経過しているが、残念ながら未だこれに代わる材質は開発されていない。錆びることに対しては、現在、ジンクリッチペイント、亜鉛溶射などを開発することによって塗覆装で対応しているが、将来的には、傾斜機能材で対応できないかという研究が始まっている。

次に製造方法に関しては、直管も昔は立型鑄造法という、異形管と同様に静置した型の中へキュポラからの溶湯を注入する方法が行われていたが、現在では、遠心力鑄造法すなわちモールド（円筒状の金型）を高速で回転させ、その中へ溶湯を注入し、遠心力で溶湯をモールド内面に張り付けて管を製造する方法がとられている。

一部で連続鑄造の研究がなされているやに聞くが、生産性に劣るため未だ実用化には至っておらず、遠心力鑄造法は、大量生産に適しているので当分続くと考えられているが、モールドの取り替え、受口部補修、ピーニング作業などに時間がかかるので、機構上の改良が必要であると考えている。

キュポラに関しては、キュポラ鉄皮側に熱伝導率の高い黒鉛系耐火物を使用し、熱を速やかに外部へ逃がすことができるために鉄皮水冷帯を下げ、鉄が溶解している使用側の温度を下げ、その溶損速度を低減させ、連続操業期間を延長することに成功した。これらは高流速銅羽口の開発技術ともあいまって可能となったものである。

しかしながら、熱ロスの増加は否めず、ダイオキシン、CO<sub>2</sub>削減など、今後環境問題がクローズアップされてくることが予想される今日、コークレスキュポラ、プラズマアークキュポラの開発・実用化の方向に拍車がかかるかも知れない。

また、管を接続するための継手としては、当初、印籠型と呼ばれ、継手部に鉛を流し込んで水密性を保持する方法が採られていたが、地盤の不同沈下が発生すると継手部から漏水するという問題があり、地盤の沈下に追従させるため、ゴム輪により止水させる方法に改良され現在に至っている。

ただし、日本は地震国であるので、地震による地盤の動きにも追従できるよう、鎖のように伸縮し、かつ、離脱防止機能がある継手が使われるようになってきている。

特に阪神・淡路大震災以降、ユーザニーズが大きく変化し、一般管から離脱防止機能を有す継手にシフトしている。継手機能のコンセプトとしては将来も変わらないと思われるが、ロボット接合など、より埋設工事の行い易い構造への改善が必要であろう。

さらに、ダクタイル管の耐震性を活かした推進工法などの、時代にマッチした施工方法の開発が必要となっている。

水質面においては、浄水が管路を運ばれる間に水質劣化しないよう管内面塗装を含め、管路に使用されている資機材に対する調査が始められている。その一環として厚生省では、内分泌攪乱化学物質などの健康に対する影響も含めて研究中であり、管内面のセメントモルタルライニング・シールコート塗装、エポキシ樹脂粉体塗装などに対しても調査され、現段階では全てクリアしているとのことであるが、これらの水道用資機材の研究には常にこのことを留意して進めてゆかなければならないと考えている。

一方、最近問題となっている公共事業費のコスト縮減の対応策の一つとして、浅層埋設がクローズアップされており、それに耐えうる資機材の開発と浅層埋設実験による実証も行っている。

ソフト面においては、ダクタイル管路の配管設計をコンピュータ化することにより省人とスピードアップを図っているが、さらなるバージョンアップが必要である。

そして、現在では、上下水道施設の維持管理・更新の時期に入っており、管路調査および管路診断手法のレベルアップを通じて、管路の更新順位決定への支援が要求されるようになってきている。

以上に述べたごとく、鉄管に関しては、より錆びにくい材料で、よりロボット接合が行い易い継手などの研究を続ける必要があると考えている。

他方、製造方法に関しては、コストダウンのため、生産工程の簡略化と無人化が求められている。たとえば、溶解工程ではキュポラ溶解炉と前炉方式を採用しているので、環境保全上の問題もあり省エネルギー型溶解方式を、鑄造工程では、より高能率・高生産化を、焼鈍・加工工程では、省エネ化や無加工化を、塗装・モルタルライニング・粉体塗装工程では、防食性能の向上と衛生面を、それぞれ検討している。



トンネル内に布設されたパイプライン

## 序文

今後はこのような観点で将来を見据えて、ダイナミックな構想で事業活動を推進して行きたい。

(この項 鉄管事業部 竹野慎也)

### 2.2 21世紀へのインフラ構築を目指して

.....鉄構事業部門

鉄構事業部は、昭和41(1966)年3月に機械事業部から分離・独立し、橋梁・水門・溶接鋼管等々を主力製品として、今日まで着実な歩みを続けてきた。各機種とも、社会性を有する公共構造物であり、初実績以来、安全性・経済性・耐久性といった要求機能を満たすことにたゆまない努力をはらってきた。

近年、この種の公共構造物に対しての設計方法が、我々が慣れ親しんできた仕様規定設計から、発注者より目的に合った機能と性能を要求する、いわゆる性能規定(照査)設計に移行し始めている。こうなると、ますます受注者すなわち事業部の根幹をなすコア技術において、長年蓄積した技術力のさらなる独創性・優位性が要求されることは必然であり、技術開発の重要性はますます高まっていくことになる。

当事業部の製品は社会基盤を支えるインフラストラクチャーで構成されており、取り扱い製品のほとんどが個別受注型の大型鋼構造物である。これらは、工場において、鋼板などの材料が切断・加工・接合(溶接)・組立等々の工程を経て製品化され、さらに現地で要求精度を満足させて据え付けられることで完成品となる。このように投入材料が発注者の要求する機能を満たされて最終製品に変化していく過程で、種々多様な要素技術が必要とされる。その中でも、材片を大型構造物へと造り上げていく溶接を主体とした接合技術、所定の精度で構造物を組み立てていくためのシミュレーション技術は、必要不可欠なコア技術であるとともに、コスト競争力を内在した優位(強み)技術である。

今回、創刊以来20年の歴史を持つ当社技報において、わが事業部の技術・技能の一端を紹介できる機会が得られた。

当事業部からは、前述の溶接技術および組立シミュレーション技術に関して、現有技術の中でも優位(強み)技術となりうるものとして、「極厚超高張力鋼板の溶接技術」および「数値仮組立システム技術」に関する2件の技術開発事例を紹介している。前者は、大規模揚水式発電所の水圧鉄管における技術的・経済的課題に対して、溶接施工性を確保した極厚超高強度鋼板を開発し適用することにより解決した事例であり、後者は、鋼橋製作における経済的ボトルネックとなっている仮組立工程を、近年のコンピュータシミュレーション技術と計測技術を駆使して、実仮組立を省略できる代替工法を開発した事例で

ある。

両者とも、発注者ひいては社会のニーズを受け、事業部のコア技術となる溶接技術・組立シミュレーション技術をベースに予想以上の成果を挙げることができた事例として、本誌への掲載に十分に値すると事業部内でコンセンサスが得られたものである。

しかしながら、21世紀に向けて、これらの技術開発成果を当社・当事業部が生き残るための真の優位(強み)技術へと育てていくためには、前者においては多種多様な鋼構造物への適用性の検討、後者においては、既存技術のアッセンブルシステムから、当社特化システム技術への脱皮という大きな課題が残されていることも事実である。

当事業部を取り巻く技術開発競争においては、なおさら、その開発成果までのスピードアップが要求されており、さらに、コスト縮減要求も今までにない厳しいものとなっている。このような状況下、コア技術も、従来のような個人的技量にたよった技能の集積では、明らかに優位(強み)技術となることは不可能であり、現有の優れた技能をシステム化された技術へと洗練向上することで初めて、強固な技術競争力を持つことが可能となる。

このためには、今後、グローバルな視点で適性品質とコストミニマムを備え持つ製品を生産・架設する広義な意味でのシステムを開発することが非常に重要となる。

事業部が考える方向性を以下に列挙してみる。

- 1)要求性能および機能を効率的に実現できる溶接技術、切断技術、組立技術等々の部材製造技術の徹底的な追求。
- 2)多種形状の製品にフレキシブルに対応し、しかも高速・高精度な対応処理を可能とする設備技術および生産ラインとしての技術力の向上。
- 3)コンピュータおよび情報ネットワークによる高度な知的設計・製造・架設システムの構築。
- 4)事業部固有の建設業という側面において、強固な技術的基盤を形成するための総合エンジニアリング技術の確立。

以上の方向性に沿った技術開発成果を、21世紀に事業



選取取水設備

部の優位(強み)技術として結実させるために、残された時間は僅かであるが克服課題の優先順位をつけ、技術集団が一丸となって、着実に一課題ごとに取り組んでいることを報告させていただく。

(この項 鉄構事業部 寺西功)

### 2.3 要素技術の深耕で新材料、エネルギー、環境分野へ .....機械事業部門(産機・環境)

機械事業部は、鋳工業、鉄鋼、自動車、化学などの分野で鍛造、破碎、粉砕、乾燥、焼成、混練などの産業機械やプラントのエンジニアリングに携わってきたが、近年ではこれらの要素技術をベースに新材料分野、資源の有効利用、ごみの選別・リサイクル、エネルギー回収、有害物の低減・無害化などの環境分野にも精力的に取り組む、技術の優位性・最適システムの創造により「安心の提供と信頼の獲得」を目指している。

当事業部の特長は全ての商品が受注生産で、しかも、多品種にわたるため、顧客の要求に応えることのできる性能の機械・プラントを設計・製造するための技術の幅が広く、常に新技術に挑戦を続けなければ生き残れないことである。これに対応するため技術部門は、要素技術・製造技術に重点を置いた鍛圧機、破碎機、粉体システムの各グループより構成する産業機械技術部と、エンジニアリング中心の環境装置技術部の2部体制としている。

鍛圧機では熱間鍛造プレスを中心に温間・冷間鍛造プレス、NC・CNC付ベンディングロールなど塑性加工技術をベースにした商品を扱い、熱間鍛造プレスでは業界首位の座を確保している。このことは産業機械の中でも、過酷な負荷時において高度な精度が要求される熱間鍛造プレスでは、設計技術のみでなく高精度な製造技術が必要とされるため、工場内に組立・試験設備を作り加工・組立・調整技術の向上と技術伝承を行ってきた成果と考えている。ユーザである鍛造業界は大半を自動車関連産業に依存しており、近年の自動車生産台数の低迷と設備過剰で新規設備投資の厳しい状況にあり、鍛造製品の高品質化・生産性の向上に対する要求はますます強くなってきており、今後はユーザ特有のニーズに合わせた高機能化計装機器を装備した自動化技術の開発が不可欠である。

破碎機は機械事業部発祥の礎といえる技術であり、あらゆる物の破碎に対応できる技術・商品を揃えている。特に骨材生産用の旋動式油圧コーンクラッシャを主力に、最近では自然保護のため河川・海からの天然砂採取の規制強化を睨んで開発した縦型製砂機(A-VX)を戦略商品として加えた。これは破碎・粉砕・分級で当社が培ってきたハードとソフトのノウハウを融合したものであり、天然砂に近い粒形の砂を従来の約2倍(当社比)の製砂能力で生産性・経済性の向上を実現した。

粉体システムでは粉砕・分級・混合・混練・反応・乾燥・焼成を中心とした単位操作技術を扱っており、縦型微粉砕機(VXミル)を主力に攪拌ミル、ジェットミル、遊星ミルなどの超微粉砕技術、混練分野ではKRCニーダを主力商品として、特に高粘性材料の混練・反応技術、これらに乾燥・焼成の熟操作技術を融合させたシステム化を進めている。機械装置産業の将来展望には新材料・エネルギー分野、情報・環境関連分野があるが、いずれにも我々が長年培ってきた単位操作(要素)技術・経験・ノウハウを生かす場があると考えている。今後成長が期待される高性能電池材料に必要な不活性雰囲気下での微粉砕・合金化技術の開発もその一つである。

環境装置技術部門は、あらゆる廃棄物の再資源化、地球環境の保全、有害物質の発生抑制・無害化を目標とした最適システムの創造を目指している。

一般廃棄物では粗大ごみ破碎・選別プラント、資源ごみリサイクルプラント、可燃ごみの焼却あるいはRDF(固形燃料)化・炭化プラント、産業廃棄物では建設系廃棄物の破碎・選別・再資源化プラント、汚泥リサイクルプラント、焼却灰の重金属・ダイオキシン無害化などの技術を扱っている。いずれも当社の歴史ある破碎・粉砕・混練・熱処理などの要素技術を基軸としてシステム化した技術であるが、環境技術の分野は経験工学的な要素が特に強い分野であり、実証に基づいた経験・ノウハウが我々の技術財産である。

最近ではダイオキシンの発生抑制、エネルギー回収、ゼロエミッションを目指した熱分解ガス化溶解技術、RDF専焼ボイラ・発電技術、炭化技術の実証化試験などを終え商品化も間近い。また、生ごみの脱焼却・エネルギー回収を目指したバイオガス化・発電技術を導入し実証プラントの建設を進めている。

生活水準が向上する中で深刻化している廃棄物問題の解決には、再利用・資源化による廃棄物発生の抑制が不



オーロラミルA-VX

## 序文

可欠であるが、近年、企業・一般市民の資源・環境保護意識は急速に高まっており、従来の「燃やして埋める」から、廃棄物の質的な変化と地域特性に合った最適な処理システムの提供が今、最も求められている。

技術開発・商品化のスピードアップのためには、自社開発だけでなく海外も含めた外部との共同開発・連携、技術導入をも視野に入れ、中核となる技術の開発、システムの構築を進めて行く考えである。

(この項 機械事業部 堂野千里)

### 2.4 高靱性・高耐摩耗材料で重工業から景観まで

.....機械事業部門(鋳物)

鋳物部門は日本の鋳物業界における耐摩耗のリーディングメーカとして鋳物素材のみならず、機能設計技術(ミルライナシステム、ハイカンシステム)、組立品製作技術(海砂採取ポンプ船、エクステリア商品)、再生・複合技術(KSW肉盛、カタブツ肉盛、複合鋳造品)などの幅広い技術を有している。

この耐摩耗鋳物に関する多くの蓄積された技術を海外にも供与し、鋳物業発展のためにグローバルな視野のもとで事業を展開している。

近年特に、鋳物業界においても技術環境の変化は著しく、顧客のニーズも多様化している。

この市場の動向を背景に、品質を含めた高付加価値商品と新商品をいかに速く顧客に提供できるかという観点からの今後の具体的な取組みとして、

#### 1) 鋳造プロセス技術の改善

現在の鋳造品は生型、CO<sub>2</sub>鋳型、自硬性鋳型を用いて製造しているが、今後は、自動、省人化、環境改善化、中子レス、バリレス、ニアネットシェイプおよび造型砂のリサイクル性などの特長を有する減圧フルモード法(FM法、このFM法は現在一部採用している)を拡大し、品質、コストおよび納期などの大幅な改善を計る。

#### 2) 鋳造品素材の高付加価値化

今後、現在以上に、作業環境およびコスト面からメンテナンスフリーの鋳造品素材の要求が高まると考える。

この要求にタイムリーに対処するために、

- (1) 現在ショアー硬度(HS)約90の高耐摩耗材料を有しているが、さらなる高靱性・高耐摩耗材料を開発する。
- (2) 環境設備向けの高温耐摩耗・耐食材料を開発する。
- (3) 現在、複合材料(鋳造材料、溶接材料)を市場に適用し好評を博しているが、さらに高応力でも使用に耐え得る鋳造および溶接複合材料の改良、開発。
- (4) 輸送機用ブレーキディスクの材料および形状などの改良、開発。

#### 3) 海砂採取ポンプ船のトータルシステム技術確立

今後のポンプ分野においては、海砂採取船のトータル

システム技術と電動ポンプ吊り装置に加え最適な揚荷装置の技術確立を図る。

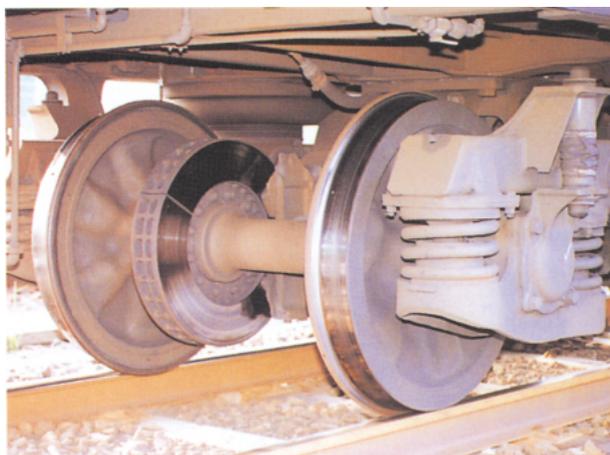
#### 4) 技術サービス

耐摩耗鋳物、耐熱鋳物などの機能設計に当たっては材料特性および使用条件など、専門的な検討が必要である。これらの重要な問題に対して、材料および設計技術のエキスパートが研究設備を駆使して、顧客に最適な材料と形状に対する技術サービスの提供を図る。

などに主眼点を置いている。

上記の技術改良、開発を先取りし21世紀の顧客ニーズに対応して行きたいと考えている。

(この項 機械事業部 八木伸人)



JR九州特急つばめとブレーキディスク

### 2.5 価格・技術の飽くなき優位性を追求

.....バルブ事業部門

バルブは、さまざまな種類の流体(気体、液体、固体およびこれらの混合物)をさまざまな温度および圧力条件の下で、制御(遮断、流下、調整)するために用いられ、その歴史は極めて古いが、さまざまな流体条件、使用目的などに適切に対応するために、バルブの種類は多岐にわたっている。

また、近年の社会環境の変化に対応する新しい機構、特徴を持つバルブに対する要求は、ますます強くなって

いる。

パルプ事業部のおかれている環境は、価格破壊の激化への対応、配管の耐震化対応、浅層埋設に代表される公共投資縮減対応などを挙げることができる。

そこで、当事業部は、これらに対応すべく、2000年ビジョンドメインの追求をベースとした研究開発の基本方針として、

- 1)主力製品のコストダウンおよび優位化を目指した技術的バックアップ。
- 2)製品の改良・改善、生産性の改善によるコストダウン。
- 3)近未来のユーザ潜在ニーズの発掘と具体化への企画・設計および試作・フィールドテストによる実証。

を掲げている。

この基本方針の具現化のためのツールとして、ISO 9000およびISO 14000シリーズ、TPM活動を積極的に取り入れている。また、研究・開発のスピードアップを図ることがますます重要になってきており、「技術マップの構築・テーマ探索」などの手法を取り入れた活動を通じて、今後の展開を図ろうとしている。

パルプ事業部の製品は、大型個別受注製品、中型標準・準標準製品、小型量産標準製品を特徴として挙げることができる。

これらの製品は、それぞれに設計、製造、物流の手法が異なるため、最適なシステムの構築が求められるゆえである。

それには、専門性とオリジナリティを深めて、パルプの根幹をなす技術（コア技術）を明確にし、磨き上げていくことが極めて重要になる。この中には、これまでベテランの経験と勘に頼っていたノウハウを、技術にまで高め、技術の伝承を確実にすることも含まれると考えられる。

そして、これらのコア技術をベースに、CAD/CAM、CAEなどの手法に代表される設計、製造および物流の垂直統合を行うことが必要であると考えている。

また、個々の製品については、前述のように、近年、海外企業の参入などに伴う価格破壊が激化してきており、30～50%というような画期的なコストダウンでないと、市場を失うおそれさえある。つまり、技術の優位性だけでなく、価格の優位性も極めて大きな要因となっている。

さらには、新規市場開拓を見据えた戦略も重要になってきている。

このようなことから、今後の当事業部の課題は次のとおりである。

- (1)配管の耐震化、浅層埋設対応において、使用圧力の拡大、用途拡大、オプション機能などの優位性の確保。
- (2)バタフライ弁などの主力製品の究極的な研究開発によるコストダウン、優位化技術の確立。

(3)バルブおよび周辺機器のシステムに関わる研究開発。

本号では、パルプのコア技術の一端として、当事業部の主力製品であるバタフライバルブの製造における、最近の成果の紹介を行っている。

一つ目は、水道用バタフライ弁の弁体弁座部のロボットによる自動研磨技術に関するものである。この弁体弁座部は、加工後、工業用クロムメッキを施すが、加工の最終段階では、所定の形状にするために、グラインダを用いたマンパワーによる研磨作業を経ていた。しかし、この作業は、作業者の「カン」や「コツ」に負うところが大きく、また、生産効率の阻害要因ともなっていた。

この「カン」や「コツ」に頼る作業を技術として確立させ、ロボットを用いた無人化作業とするに至ったもので、大きな成果を得ることができた。

二つ目は、大型弁の組立技術に関するものである。品質と納期確保の上から、特に大型弁は後戻りが許されなく、良品づくりを実現することが肝要である。この組立も、ノウハウによるものがほとんどであり、一部が技術としてあったに過ぎなかった。そこで、これを体系化し、組立技術としたもので、安定した品質確保、コスト低減などの成果を得ることができた。

(この項 パルプ事業部 野見山 光民)



BT-E 形バタフライ弁

## 2.6 独自の生産技術で.....建材事業部門

建材事業部の技術(生産技術)の方針は、「設備は自社設計で行い、独自の専用設備で製作する」ということであり、これは当事業部の扱い商品が、空調ダクト関連、

消音機器関連、土木関連、建築関連と多種多様にわたっており、市場ニーズに対応するには、徹底的なコストダウンを計る必要があるからである。そのために、設備メーカーに依存せず自社開発することにより他社に真似のできない設備を製作しその設備で競争力のある「モ

## 序文

ノづくり」を行ってきた。

以上の方針を基に生まれた主な生産技術について紹介する。

### 1) 生産技術（ハード面）について

#### (1) 直管(スパイラル形状)を加工する製管設備

製管設備の主な特徴として、切断方式を鋸刃でなくフライングスリット（刃物）とし、切断面の研磨処理を不要とし、長さ寸法はパソコンより入力しマイコンにて制御している。特に、多量に出荷される管種については無人化（製管 任意の長さに切断 台車への積込み）している。

従来の材料板厚より2倍以上もある3.2mmの材料を、スパイラル状のパイプに製管できる設備を製作しており、コイル巾からハゼ部の成形、さらに切断方法とその制御にわたって新しい発想を取り入れている。

#### (2) 異形管を加工する設備

品種毎にロール成形、縦溶接、展開切断、ツバだし成形、リブだし成形、そしてカシメ成形の各オリジナル機器があり、特殊品はプラズマ切断装置を用いCADデータより自動展開させている。

特に、多量に出荷される品種および管種については、バルジ製法を応用して大幅な加工工程短縮を実現し、また、コイル材をセットすれば完全自動（任意の長さに切断 ロール成形 カシメ・リブだし成形 製品 ワゴンへ収納）にて製作できる設備もある。

また、生産技術以外に社内外へ種々の技術支援を行っており、以下に主な技術支援を紹介する。

### 2) 技術支援（ソフト面）について

#### (1) 消音機器関連商品について

各種ビル、多目的ホール、地下駐車場などの空調ダクト内外で発生する騒音について、その対策（建物内外の消音計算を行い規定値を満足させる方法）を提案し、またそれを検証できる試験設備を有している。

#### (2) 建築関連商品について

梁開口部での補強金物の性能評価試験を大学機関と共同で行い、試験データを分析し商品開発に役立てている。また、補強計算システムも構築しており、現場・設計事務所への技術支援を行っている。同様に、スラブにおいても床衝撃音試験を多数実施しており、実測データの蓄積を基に分析を行い社内外へ技術支援を行っている。

次に、将来の技術（今後必要とする技術）について紹介する。

### 1) 生産技術（ハード面）について

#### (1) ロール成形技術の革新

ステンレスで板厚が1.5～4.0mmの材料を口径100～1200mmまでロール成形できる技術。

#### (2) 溶接技術の革新

亜鉛およびステンレス材を使用して、板厚が1.5～4.0mmの異形管を製作する時に必要となる溶接方法（設備）について、ロボット+各種センサを組み合わせた合理化設備。

#### (3) 製管技術の革新

板厚2.0mmのステンレスダクトを製管する技術。

#### (4) チューブフォーミング技術の革新

管材の二次加工の合理化を計るため、曲げ・バルジ・スピニング加工などの成形法を取り入れた技術。これらの技術については、目下開発途上のものもあり、既に実用に供しているものもある。

### 2) 技術支援（ソフト面）について

#### (1) 騒音制御技術の革新

騒音制御を行える技術が今後大きくクローズアップされるので、各種の騒音を分析できる技術と新しい制御技術を開発中である。

#### (2) 解析技術の革新

RC・SRC構造の床・梁・柱・壁・基礎に関して、施工簡素化工法を目指し大学機関と共同で試験を行い、その試験データを基に三次元有限要素解析法を効果的に活用できる技術を蓄積中である。

以上、今後も発想の転換と、何ごととも可能であるという信念をもって技術革新に努めたいと考えている。

（この項 建材事業部 川崎弘文）



ニップル自動製造機

### 2.7 拡大するFRPの用途開発に向けて

.....化成品事業部門

化成品事業部は鉄のクリモトの中であって、FRPとFRCなどの非鉄系で、かつ、複合材を扱うというユニークな事業部である。

現在、当事業部が取り扱っている商品は多岐にわたっているが、その中核となっている商品はFRP(M)管であり、下水道、農業用水、電力、情報ボックス、井戸などの幅広い用途に採用されている。現在、FRP(M)管は口径50

mmから3000mmまでの生産体制が整っているが、これらの管は全て当社独自の技術により製造しているものである。

当社が採用している連続フィラメント・ワインディング成形法は、補強材としてガラス長繊維を用い、文字通り管を連続して生産する方式であるが、その特長は、

生産性が高い、品質が安定している、ガラス繊維の強度を効率よく利用できる、任意の長さの管が製造できるなどで、どちらかと言えば規格品を大量生産するのに適した成形法といえる。

FRP(M)管の対象となる規格は、日本工業規格 JIS A 5350 (強化プラスチック複合管)をはじめとして、日本下水道協会規格 JSWAS K - 2 (下水道用強化プラスチック複合管)、農水省設計基準や全国の電力会社規格などである。また、平成11年3月には、道路土工指針に採択されるとともに浅層化埋設に関する建設省通達(平成11(1999)年3月31日付)においても適用管種の指定を受けている。

金属などの等方性材料では、強度はある方向の最大応力で決り、他の方向では余分な強度を持つことになるが、FRPのような異方性の複合材料では、作用する力の大きさと方向に応じて合理的に繊維を配向させることができるのが特長の一つとなっている。パイプの場合は、力の作用する方向は円周と管軸方向であるが、当社の成形法では両方向に最適な量の繊維を配向させることが可能である。

FRP(M)管は、一般にプラスチック管として分類されているが、塩化ビニル管やポリエチレン管などの熱可塑性プラスチックとは成形法が本質的に異なっている。熱可塑性プラスチックの成形は、材料を高温にして溶かし、金型で形状を付与させた後に冷やすという物理的な変化を応用したものであるが、FRP(M)管に用いる不飽和ポリエステル樹脂は熱硬化性プラスチックに属し、成形には化学的な反応が伴っている。

異種材料を組み合わせ、化学的な反応を伴うFRP(M)管の連続成形には、品質や生産性に影響を与える数多くの因子が存在し、しかもそれらの因子は独立したものではなく、相互に関係しあっている。それらの因子の最適な組み合わせは、理論的に求められるものではないため、当社ではこれまで実験的あるいは統計的な手法で最適値を追求してきたが、これらのデータの集積が、現在、貴重なノウハウとなっている。

FRP(M)管の直管が合理化された機械成形品であるのに対し、異形管の一種である同質曲管(FRPM製曲管)は、手づくりの匠の技により製造されている。同質曲管は、斜めに切断した直管を組合わせて一体化したもので、通称「エビ管」といわれているものであるが、ケガキ、切断、サンディング、仮組み、積層、硬化の一連の工程が全て

手作業で行われている。特に、積層は金属の溶接に相当する重要な工程であるが、口径別に積層仕様を定め熟練した技能者による作業となっている。このFRPの積層作業は、法律に基づく技能検定(国家試験)の対象となっているが、当社では有資格者を多数擁しているのも大きな強みとなっている。

今後の課題としては、引き続き、品質の安定、生産性の向上、原価低減に努めることは勿論であるが、FRPの持つ多機能で自由度の高い特性を生かし、広く社会基盤の整備に貢献したいと考えている。

(この項 化成品事業部 河内秀二)



2800 FRPM管の据付け

## 2.8 施工管理技術で水の仕事人

.....土木工事部門

土木工事部の歴史は、昭和37(1962)年に鉄管事業部内の工事課から水道工事部として独立したのを契機に、上水道に使用される鉄管の接合工事のみならず、地中配管工事を行う推進工事、上水や簡易水道施設そのものの建設工事などへも進出し、発展してきた。

昭和59(1984)年には、上記取り扱い品目の内容が部署名に合致しないなどの理由から土木工事部と改称し、廃棄物処理場などの一般土木建設工事へ進出した。また、農業集落排水処理施設のような小規模下水処理施設の建設、廃棄物処理場排水処理施設の建設などの事業品目を扱うようになった。

さらに近年は、農業集落排水処理場から発生する汚泥に着目し、これを濃縮・脱水・コンポスト化する汚泥処理設備・施設などの事業に乗り出し、現在に至っている。

土木工事部は、栗本鐵工所の中では唯一の、自前の工場を持たない非製造部門の技術者集団であり、無から有を創造する部署である。従って、取り扱う技術は非常に複雑多岐にわたることになる。例えば、事業品目の内の一つである農業集落排水処理施設を例にとって説明する。

まず、排水処理施設を建設するために必要な工事は、

## 序文

土木工事（土工事、コンクリート工事、基礎工事など）、建築工事（鉄筋工事、コンクリート工事、鉄骨工事、防水工事、屋根およびとい工事、左官工事、建具工事、塗装工事、内装工事など）、機械設備工事、管工事（給排水衛生工事、空気調和設備工事など）、電気工事（電灯工事、動力設備工事、受変電・自家発電設備工事など）および造園工事（外構工事、植栽工事など）である。

これらの工事をすべて自社技術で賄えるはずもなく、専門業者に任せることになる。

すなわち、我々の技術は、上記工事を実際に施工する技術者集団を管理し、統合し、指揮して、事故なく、納期通り滞りなく完成して、顧客に満足を与える施工管理技術にほかならない。

公共工事において、施工管理技術者は国家資格が必要であり、その試験に合格した者でなくてはならないとされており、この意味でも大事な技術であると理解頂けると考えている。

ここでは、農業集落排水処理施設建設工事における施工管理技術について紹介する。

昭和59(1984)年ごろの農業集落排水処理施設は、例えば協会仕様（JARUS仕様）I～Vのような接触ばっ気方式に代表される、構造依存型処理方式が主流であった。構造依存型処理方式は専門知識をさほど必要とせず、しかも維持管理が容易なように考慮された施設であって、極言すると、ポンプとブロワと接触材の入った水槽だけで構成されるため、今まで培ってきた土木・建築技術の延長で、電気計装設備も比較的容易に扱うことができ、また、維持管理が容易なため、施設完成後の手離れもよかった。

しかるに近年、農業集落排水処理施設は、要求される処理水の水質向上のため、前述の構造依存型処理方式ではなく、管理依存型処理方式、例えば協会仕様（JARUS仕様）XI～XVのような浮遊生物法（活性汚泥法）による処理施設の建設が主流となってきた。

管理依存型処理方式の施設は、門外漢の目から見れば、構造依存型処理方式の施設とはまったく異なる施設ではなく、同様にポンプとブロワと水槽（ただし、接触材は入っていない）だけの施設である。従って、土木・建築技術で言えば、特に変わったこともなく、変わるのは中身で、電気・計装技術、生物管理技術である。

しかしながら、ばっ気槽で活性汚泥と呼ばれる微生物群を飼育して繁殖させ、しかもその総数を操作しながら、流入する汚物を処理する方式のため、管理が非常に難しい。何しろ相手は、物言わぬ微生物群（お馴染みの大腸菌をはじめとする細菌類、ウィルス類から始めて、食物連鎖、

階段を登って最後はゾウリムシの原生動物ぐらいまで）の活性汚泥であるから、素直に人間の命令を聞いてくれるはずもない。pH計、DO計、ORP計、MLSS計など、管理用計測機器類を駆使して環境を整え、排水処理に都合の良い活性汚泥（微生物集団）のみを機嫌良く繁殖させ、BOD除去を行い、また、繁殖しすぎた活性汚泥は間引かなくてはならない。

活性汚泥の機嫌が悪いとたまにフラストレーションを起こし、パルキングと呼ばれる現象を呈することがある。この現象は主に糸状菌と呼ばれる生物群の異常繁殖で起きるが、こうなると、沈殿槽で固液分離ができず、処理水と一緒に活性汚泥が流出してしまい、見かけ上、処理水の悪化となる。従って、パルキングを起こさぬよう、また、起こってしまったら速やかにもとの状態に戻す技術が必要となる。これは、とりもなおさず、施設建設終了後、『検収頂きました。お引き渡します。有難うございました。さようなら』ということにはならず、施設の維持管理や補修の相談など顧客との縁が続くことを意味する。すなわち、今までの構造依存型処理方式の処理場とまた違った技術・対応が要求されることになり、排水処理方式がアフタサービス、メンテナンスなど、また、数年後の機能強化など営業方法さえも変えてしまうことになる。

農業集落排水処理施設において、間引かれた活性汚泥は汚泥収集業者がまとめて引抜き、海上投棄や埋め立て処理、または近隣地域の屎尿処理施設などで処理するのが普通であったが、最近では、ロンドン条約による海上投棄の禁止や埋め立て地問題、また、焼却時のダイオキシン問題など諸般の事情から、汚泥の農地還元を行う環境となってきた。

土木工事はこのような環境に対応するため、汚泥処理の研究を行い、汚泥濃縮機、汚泥脱水車およびコンポ



農業集落排水処理施設動力計装盤

スト設備を完成し、さらなる技術を手に入れることができた。

コンポスト化技術は、農業集落排水処理施設汚泥のみならず、有機性ごみ（食物ごみ、畜糞その他）にも適用可能で、地球環境、省エネルギーの観点からも重要な技術であり、今一層の発展を期待している。

（この項 土木工部 神田 明比古）

2.9 新規事業の創世を目指して .....研究開発センター  
世の中の技術革新のスピードやユーザーニーズの多様化に対応するために、これまでの保有技術をさらに磨きあげ、新しい技術を付加して強固なものにするためにも、技術者の役割はますます重要になってきている。

研究開発センターでは、これらに対応するため、社内のみならず大学や外部研究機関との連携を図ることにより、研究・開発のスピードアップを図るとともに、新技術を習得・付加することで将来の事業拡大のための基盤の確立に努めている。

研究開発センターは、環境、インフラ、素形材領域に特化して、新製品・新システム・新技術の開発・新規事業の確立、事業部との共同研究および事業部では解決困難な委託テーマの研究に取り組んでいる。

最近の主なテーマとしては、ごみのガス化溶融システム、高架裏面吸音板、アルミ複合ブレーキなどがあげられる。これらはいずれも世間で注目されている難度の高いテーマであり、社会に貢献する栗本の一翼を担っている。

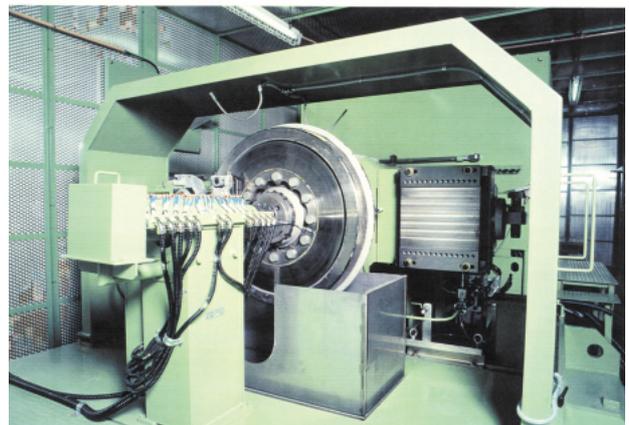
研究開発センターには創造力豊かで、何より高度な技術を有した技術者が必要不可欠である。そのため技術者を可能な限り大学、外部研究機関へ派遣し、研究者としての能力向上にも努めている。

今後も常に新しい技術を付加・創出することによって、名実ともに“技術立社栗本”の研究開発拠点として貢献をしていきたいと考えている。

（この項研究開発センター 松野 進）



北海道庁空知支庁岩見沢市内農道ロードヒーティング



鉄道用高速ブレーキダイナモ試験機(KD500)



日本道路公団名古屋建設局302号味美高架橋裏面吸音板

### 3. おわりに

我々は今、21世紀に向け「構造改革」に取り組んでいる。構造改革の基本コンセプトを「お客様第一」におくとともに、実践施策の一つとして、「自社保有技術資産の有効活用」と「変化する市場ニーズを的確に捉えること」を最大のポイントに、これからの当社の進むべき道を探ろうというものである。すなわち、「強みを持った技術シーズ」と「潜在的顧客ニーズ」の融合を図った“技術開発と営業展開の効果的实践”と“「個」の感性すなわち変化対応力への強化”こそが、お客様主導の時代ともいえる21世紀へ向けた「製造業存続の条件」であると信じるからである。

## 管理型から創造型への進化を

(株)アルファブレンコンサルタント 代表取締役 下川 信夫



### 1. はじめに

最近目にした記事の中で、現在起きている社会変化をよく表わした非常に印象的な言葉がありましたので、ご紹介いたします。

それは、ソニーの出井社長の言葉ですが、「今、隕石が地球を直撃した時のような大きな変化がこの世界に起こっている」というものです。かつて、わが世の春を謳歌した恐竜が、大隕石の直撃による地球環境の変化に適応できなくて、ことごとく絶滅したとする隕石説に例えられています。

目のあたりにする企業盛衰の現実を考えても、十年ほど前には世界のトップに名を連ねていた日本の銀行が、激しく変化する中で著しく衰退しています。金融機関は、倒産による混乱を避けるためと言う理由で、国から何十兆円という公的資金の投入を受けています。のみならず、ゼロ金利政策という恩恵までも受けています。にもかかわらず、合併による規模の拡大と効率化というこれまでの方法に依存しているのが今の状況といえます。

しかし、これらの政策や合併により“明るい展望が開けるのか”と言えばそうでもなさそうです。古い金融のやり方から脱却した「金融工学」と呼ばれる、新しい技術力・新商品開発力がなければ生き残りは困難なようです。

どんなに資金があり、政策恩恵があり、過去の名声があっても、この“変化に適応する実力”、すなわち科学的・数学的知識を応用する力、全く新しく確立されてきた「金融工学」という技術力を持っていない銀行は、依然として“衰退消滅の危機にある”といえます。核になる数学を駆使し、事業システム化を実現する金融工学が、その盛衰を握っているといえます。

### 2. 20世紀の企業発展成功パターンとの決別

前述の銀行の例は、20世紀日本企業の成功発展パターンが通用しなくなったことを表わしています。これまでの延長線上の活動や進め方では、世界的な企業間競争に勝てず、企業の成長発展など望めません。ましてや、一般の民間企業は、公的資金の投入など全く期待できないうえに、資金量にも限界があり、しかも国内は成熟市場であり、需要低迷下での厳しい生存競争に晒されています。

大半の日本企業が低迷する原因は、“企業環境の変化に合わせて、自社が変わらなければならない”と分かっているにもかかわらず、過去の成功パターンの中に無意識の内に囚われていること、頭で分かっているも体が過去のパターンで動いていること、結果として実行そのものが遅れていることにあります。つまり、“ジャパン アズ ナンバーワン”に象徴されるように、これまでの成功体験が潜在意識に強く残っているほど、環境変化に合わせて変わることをより一層遅らせています。

過去の成功体験は“隕石説”に例えられるような激しい変化の時代では、新しいことを考え、実行する上に、大きな阻害要因となっています。

今世の中で起こっている変化は、銀行に限らずあらゆる企業の生存条件と発展条件を、大きくかつ速く変化させています。この条件変化に即応し、“進化した企業”が生き残り、この変化に戸惑い、“退化した企業”が衰退・消滅してゆきます。

ここ数年の企業盛衰の進行は、“企業進化論の実証・実験”を目のあたりにしている状況といえます。

今こそ、20世紀の企業成長発展パターンから脱却し、21世紀へ飛躍・発展する新たなパターンを目指す“企業進化の在り方”が問われています。

### 3. 衰退する退化企業の代表 = 管理型企业

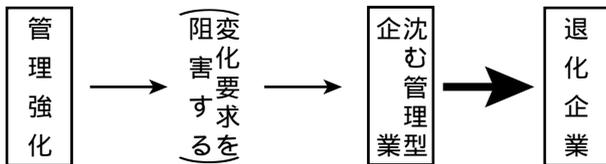
時代変化の中で生き残り、成長発展するためには、自らの企業タイプを検証することが重要になります。

日本企業のタイプの一つに管理を重視した「管理型」があります。この管理型の企業活動の基本は、“現状をできるだけ長く維持する” = “人の思考固定化・同質化と効率追求”にあります。管理とは、“物事を規格化し標準から外れた異質を排除し、仕事の効率を上げる”ということです。

管理型タイプの企業や人は、“安定を好み、変化を嫌う”体質を持っています。右肩上がりの経済成長時代には、TQC・三ム追放・カンバン方式など効率向上の代表的成功例に見られたように管理型は大成功を納めました。

管理型企业が目指す方向は“管理強化”ではありますが、この急激な時代変化の中で“管理強化だけで乗り切れる

のか？”といえ、答えは“NO”です。現状をできるだけ長く維持しようとする管理型は、本質的に新しいものを生み出すことができません。このような管理を重視する管理型企業は、新しい変化に対応できず、沈む一方であり、時代変化に遅れた退化企業の代表といえます。

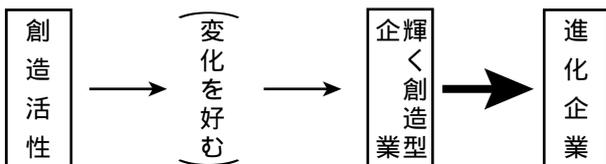


4. 発展する企業の代表 = 創造型企業

少数ですが日本企業のタイプの一つに創造を重視した「創造型」があります。これからの企業発展方向を考える上で非常に重要なタイプです。この創造型企業の活動基本は、“新しいものを生み出す” = “人の創造性開発と独創性の発揮”にあります。創造とは、“既成概念の枠から飛び出した異質な考えを重視”し、“新しい価値を生み出す思考”であるといえます。

創造型タイプの企業や人は、管理型タイプとは全く正反対の“変化を好み、安定を嫌う”体質を持っています。欧米先進国にお手本となる製品や事業・企業があった“右肩上がりの経済成長の時代”には、創造型の成功例が少なく、模倣追随型や管理型の成功例が多かったといえます。

創造型企業の目指す方向は、“創造的思考を活性化させる”にあり、今の急激な時代変化の中で“創造活性で企業は乗り切れるのか？”といえ、答えは“YES”であり、“可能性が高い”といえます。なぜならば、国内企業はもちろん欧米先進国企業と競争する中で、どこが先駆けて“価値ある新しいものを生み出す”か、世界の“市場を征する”か、“熾烈な企業間競争”が待ち受けており、この競争に打ち勝って初めて企業の成長発展があるといえるからです。どんなタイプの企業もこの競争に勝たなければ未来は開けてきません。創造型企業は自らが新しい道を切り開く力を持ち、時代の変化に即応して創造活性を發揮し得る進化企業の代表といえます。



5. 21世紀へ発展する企業を目指すには、何をなすべきか？

目指す方向は非常に明確です。世の中の変化が加速する中では管理型が衰退し、成長発展の可能性をなくして行くのに対して、創造型は創造活性化が進めば進む程、成長発展の可能性を限りなく高めてきます。

この現実を株式市場で検証してみれば、一部上場で50

円の額面割れ企業がある一方で、何万円という高値をつけた企業があるという事実があり、企業の成長発展は新しいものを生み出す創造型企業にしか期待できないことを、株主が株価で示しています。

21世紀へと発展する企業を目指すならば、“管理型は早急に創造型”へ、“創造型はさらなる創造活性”へと自らを変化させる必要があります。この過程で最大のポイントは、“社会の変化と企業が変わるスピードの差”をできるだけ最少にする（できれば先行する）ことです。企業が変わっていても社会の変化に遅れれば、結果的にその企業は退化していることとなります。何よりも“社会変化のスピードに勝る企業変化のスピード”、すなわち進化することが大切なことです。

6. 技術活動から見た創造型企業への進化

創造型企業への進化が重要と分かっているにもかかわらず、現実の企業の技術活動は、旧態依然とした管理型の技術活動を継続している企業が非常に多いと感じます。

管理型企業の代表的な進め方であり成功例でもある、QC → TQC → TQM へは、管理を基本にした技術活動が主体であり、そこでは管理型の技術資料が多大なエネルギーを注ぎ込んで整備されています。

この管理型の技術資料は、“管理の徹底・効率の追求”には最適といえるのですが、創造活性・技術創造を重視する創造型企業への変化を目指す企業にとっては、全く不向きなものです。

管理型から創造型へ、そして創造活性を生むには、新しいタイプの“創造型技術資料”が必要です。企業の技術活動・研究開発活動においても管理型から創造型への早急な切り替えと真の創造活性に役立つ“創造型技術資料の整備”が求められます。

7. おわりに

21世紀への企業発展を目指し、新しいことを目指す上で、創造型技術資料の整備は非常に重要といえます。

現在私は、栗本鐵工所様が実施されている構造改革推進活動の一環である“技術開発スピードアップ活動”をお手伝いさせて戴いております。

昨年4月から10月の間に、第1ステップの「戦略型技術マップの作成」を、今年1月から3月の間に、第2ステップの「技術シーズの探索」を実施しています。“技術シーズの探索”活動では、創造活性を意図して創造型技術資料を作成しています。すなわち、優れた技術シーズは、人の創造的な思考や閃きから導出されますが、しかし、創造性には個人差があり、創造性の乏しい人には、創造性開発の何らかの手段を持ちこまない限り、創造的な思考や閃きは期待できません。また、創造性豊かな人

に期待される閃きは、“限られた期間の中でいつ閃くのか分からない”という最大の弱点があります。この対策として、閃きを誘発する仕組み・創造思考トレーニングなどが必要です。

人の創造性を開発し、活性化するために第1ステップで創造型技術資料である、戦略型技術マップを作成し活用しています。活動を効果的に行うためには、管理思考とは対極にある“創造思考を基本にしたアプローチ” = “創造思考技術システム”を確立することが不可欠です。

創造型技術資料の作成と創造思考のシステム化が21世紀を切り開く新しい力、変化の中で企業を発展させる原動力になります。

今回の活動が21世紀への発展の記念すべきスタートとなれることを心より願っています。

#### 著者プロフィール

1946年生まれ。1967年国立宇部高専機械工学科卒。1967年赤井電機(株)入社、主として磁気ヘッド生産技術・生産管理業務に従事、同社退社。

1997年(株)ジェムコ日本経営入社、経営開発室にて経営コンサルティングプログラムの研究開発を担当、食品・自動車・精密機械などを対象にシステムティックアプローチ(SA)の応用実践コンサルティングに従事、装置産業の省エネルギー、組立産業のコスト改善コンサルティングを手がける。同社退社。

1982年(株)アルファブレンコンサルタントを設立。代表取締役。第一次・第二次石油危機を経て、“省エネルギーは限界”といわれる中で「限界を破る省エネルギーの進め方：CASE - 1プログラム」を開発、限界説に果敢に挑戦する企業で実践展開し、多大な改善効果を実証。

その後、地球環境保護視点からの省・創エネルギー分野やさまざまなコスト改善分野で、企業の改善限界を打破するノウハウを集大成した「クリエイティブアプローチ(CA) = 技術者の創造性開発からスタートする革新的な改善の進め方」を確立。このCAを基本に「総合コスト改善・プラント再開発・事業システム再構築」など分野別の思考技術(ソフトウェア)システムを開発し、技術の本質をとらえたコンサルティングを展開。さらに、「技術マップ・技術ビジョンの作成理論」を確立。「未来創造型企業への創造進化」を提唱。企業創造進化の新たな武器となる「思考技術システム・CA」を基本に、コンサルティングを実践中。

(株)アルファブレン コンサルタント代表取締役。