GLOBAL INDEX



1994.4
クボタ地球への指針
VOL.3

KUBOTA CORPORATE COMMUNICATION MAGAZINE

特集
MANUFACTURING

特集

製造業の行方

近年、「脱工業化社会」という言葉が生まれ、一部では若者の製造業離れという風潮も見受けられた。
しかし、日本が世界に今日の存在感を示すまでに発展してこれたのは、製造業の「モノづくり」の確かさにあるのではないか。
産業構造がどのような変化を遂げていくとしても、製造業は経済の主軸であり、将来に向かって発展し続けるものに違いない。
現在、さまざまな外的・内的要因から、製造業は大きな転換期を迎えているが、
時代と共に技術や製品が変化しても、「変わるべきでないもの」がある。
変化の基軸にいつもあるのは、人類への貢献という行動原理である。製造業とは、人間が生きていくうえで基盤となる存在であり、
人間になくてはならないモノをつくり、そしてまた、人間のためになるように変化し続けなければならない。
『GLOBAL INDEX』第3号の特集テーマは「MANUFACTURING〜製造業の行方」。
製造業の原点を再認識すると同時に、現状の諸課題を検証しながら、今後の製造業のあるべき姿を模索していきたい。
そして、地道なモノづくりに一生懸命取り組むことによって社会に貢献していく、製造業の心意気を伝えていきたいと思う。

GLOBAL INDEX



MANUFACTURING



GLOBAL INDEX

1994.4
クボタ・地球への指針
VOL.3

KUBOTA CORPORATE COMMUNICATION MAGAZINE

● WRITER/KIYOSHI NAKAGAWA ● PHOTOGRAPHER/YASUO KODANI

特集 MANUFACTURING 01

製造技術の変遷 04

GLOBAL INDEX I
TECHNOLOGY OF ERAS
テクノロジーの源流
鋳造技術・その高度化のプロセス
「鋳造」という名の技術基盤
製造現場からの鋳造技術論
―クボタ恩加島工場・枚方製造所を訪ねて―
競争力維持のストラテジー
鋳造技術の海外移転
―カナダ・KMF(Kubota Metal Corporation, Fahramet Division)の現在―

技術の社会性 12

GLOBAL INDEX II
NATURAL EVOLUTION
応用のメカニズム
新技術の応用と地球環境問題
水処理技術のコペルニクス的展開
環境技術・応用のコンセプト
―「液中膜」(浸漬型有機平膜)による生活排水処理システムの開発を中心として―

技術の普遍性 16

GLOBAL INDEX III
REAL PRODUCTS
未来へのアクセス
技術は時代と社会の"審判"を受ける
ダクタイル鋳鉄管が描く地中構想
地下空間利用の戦略素形材
―「次世代上水道」「緊急用飲料水の確保」「ごみ空気輸送システム」―

生産拠点の座標 21

GLOBAL INDEX IV
TRANSIT PARADIGMS
国際性と地域性の連接
海外進出の新たなるフェーズ
亜・米・欧、現地法人リポート
Report 1: P.T. Kubota Indonesia (INDONESIA)
「エンジン製造・20年の重み」
Report 2: Kubota Manufacturing of America Corporation (U.S.A.)
「ゲインズビルからの挑戦」
Report 3: Kubota Baumaschinen GmbH (GERMANY)
「マイスターへの道」

21世紀への命題 34

GLOBAL INDEX V
PROPOSITION TO THE NEXT CENTURY
製造業――変化と持続の指標
Viewpoint 1：社会的視点
技術・社会と製造業
木内　学／東京大学生産技術研究所教授
Viewpoint 2：科学的視点
「軽薄短小」から「柔軟微細」へ
利根川　進／マサチューセッツ工科大学教授
Viewpoint 3：実践的視点
今こそ、製造業は原点に立ち帰るべき時
宮本　宏／㈱クボタ常務取締役

KUBOTA'S OPINION 41
KUBOTA AS MANUFACTURER
クボタ社員の視点
クボタ社員アンケート結果報告
「製造業の現状と今後の課題」について
あなたの意見を聞かせてください。

EPILOGUE 45
MANUFACTURING RENAISSANCE
製造業は、人類共有の資産である



GLOBAL INDEX I

［製造技術の変遷］

TECHNOLOGY OF ERAS

テクノロジーの源流

鋳造技術・その高度化のプロセス

サル学などの進歩により「道具の使用」ということが人類(ヒト)を定義する要件のひとつとしては危うくなったとしても、「金属との出会い」は人類固有の経験であることは間違いない。さらに文明史的に現代を捉えるなら、それは、やはり間違いなく鉄器(金属)文明の時代である。青銅器時代が鉄器時代に先行したという説も最近では一部で疑問視されているようだが…。ともかく、「金属を溶かしてある型に流し込み、金属の器を造る」という"技"は人類による道具づくり＝モノづくりの始まりと呼ぶにふさわしい。そして産業革命。それまでの「神から授けられたるもの」として秘密のベールの中にあった、父子相伝のこの"技"は、工業化され、科学化され"テクノロジーの源流"となる。



GLOBAL INDEX I

「鋳造」という名の技術基盤

製造現場からの鋳造技術論

——クボタ恩加島工場・枚方製造所を訪ねて——

ここに、ひとつの客観的なデータがある。約3兆9,000億円。
我が国における「素形材」の年間生産総額(1993年)を示すものである(通産省調査統計部調べ)。
この数字だけ見たところで、うなずいたり驚いたりする人は少なかろう。
では今日、時代の花形とされるエレクトロニクスの世界で、
たとえば好調が伝えられる先端材・液晶の生産額はどれほどか？
それは多く見積もっても約3,500億円(1992年度)とされる。
つまり、この「素形材」なるものの市場規模がいかに大きいかである。

ところで一般にはあまり聞き慣れないが、素形材とは「金属素材に高熱・高温を加え、型を通して所定の形状を与えた製品」のことである。それは製造プロセスから「鋳造」「鍛造」「プレス加工」「粉末冶金」…と分類され、うち「鋳造」製品の生産額は約2兆2,300億円、素形材全体の6割近くを占める。

この数字からは少なくとも、鋳造技術がいかに現代の産業に重要な位置を占めているかがわかる。そこで、我が国の鋳造業を名実ともに牽引するクボタ恩加島工場・枚方製造所を訪ね、鋳造技術の“現在”を聞いた。

遠心力鋳造法による成形プロセス／枚方製造所



何よりも優れた成形技術・鋳造

鋳造技術を技術コンセプトから語り起こすのは、素形材事業本部の和氣慎氏(副事業本部長)——。

鋳造とは「①型に②溶融した金属を③流し込み④冷やして固め⑤目的の形状を造る」技術である。型は「鋳型」、溶融した金属は「溶湯」、流し込みは「鋳込み」と呼ばれる。この技術によって出来上がった製品が「鋳物」である。

この技術の特長は、何といっても「目的の形状がきわめて複雑なものであっても、それを一挙に造り上げることができる」という成形能力にある。しかも大小に関係なく、少量製品だろうが多量製品だろうが。金属素材の他の加工法、たとえば鍛造・プレス加工(注1)にこれほどの高度な成形能力はない。あるいは「切る・削る・穴を開ける・磨く」をすべてコンピュータ制御し、複雑な形状も加工できると評判高いNC工作マシンをもってしても、鋳造の成形能力には太刀打ちできない。特に中空構造の成形能力は鋳造技術に固有のものと言っていい。たとえば、あの複雑さを持つエンジンのシリンダーブロックが鋳造技術によって製造されていることを見ても、そのことはすぐ理解できるだろう。

さらに「粉末冶金」「ダイカスト」、ちょっと領域は違うが「射出成型」(注2)などは鋳造技術の“応用形”あるいは鋳造技術そのものと捉えるべきである。

一説では、人類は紀元前4000年以前にヤジリ(鏃)づくりで鋳造技術を発見したとされる。それまでの鍛造で作っていたヤジリを、鋳型に鋳込むことでより容易に作ることができることを発見した、と。そして農具・武器・装身具・貨幣・芸術作品の製造技術として、近代に入ってからは工業技術(つまりテクノロジー)として発展する。現代にあっては、鋳造製品の活躍の場はますます広範化し、多様化・高度化している(図A参照)。

いずれにしても、鋳造技術は人類の金属との出会いとともに誕生し、今日に至るまで我々の暮らしの中に深く浸透し、現代産業を支える基盤技術であり、また技術基盤である。

「ニア・ネット・シェイプ」から「ネット・シェイプ」へ

鋳造に用いられる材料としては、鉄が最も多く、アルミニウム合金・銅(はがね)・銅合金の順になっている。ここでいう「鉄」と「鋼」、つまり「鋳鉄」と「鋳鋼」の区分はこうだ。鋳鉄は炭素含有率が1.7〜4.5%、鋳鋼は1.6%以下(注3)。こう説明してくれるのは、恩加島工場の笹岡隆氏(特殊素材製造課長)、鋳物研究部の伊﨑博氏(新素材担当副部長)である。

炭素が多いと融点が下がり作業性はよくなるが、素材としての靭性は下がる、つまり落とせば割れるような脆弱性が増す。逆に炭素が少ないと靭性は高まるが、融点が高くなり作業性は下がる。凝固時の収縮率が大きくなるからである。このように組成・作業性・素材物性は密接な関係にある。

鋳鉄にしても鋳鋼にしても、現在の研究開発の方向性を大きくいうなら、①鋳型づくりや鋳込みをはじめとした「製造プロセスの技術開発」②さまざまな成分添加や組成コントロールを中心とした「新材料・新素材の開発」となる。鋳鉄製品の生産にあたる恩加島工場では、どちらかといえば①の「製造プロセスの技術開発」にウエイトが置かれているという。

現在の鋳造のプロセス技術といった時、忘れてならないのが「遠心力鋳造法」(Centrifugal Casting Process)。鋳型を高速で回転させながら、金属溶湯を注ぎ込み成形する技術だ。戦後間もない1950年、クボタが我が国で初めて工業化を成功させた技術でもある。現在、恩加島工場では外径50mmから300mmまでの鋳鉄排水管が生産されており、そのプロセスのほとんどがコンピュータ制御されている。

そして「減圧造型鋳造法」(Vacuum Molding Process)。通称、Vプロセスと呼ばれる。鋳型用の微粒乾燥砂を薄いフィルムで包み、それを真空化することで瞬間的に鋳型を作る。そこに溶湯を注ぎ込み、冷却を待って大気圧に戻し、製品を取り出すという技術である。さらに「消失模型鋳造法」(Lost Foam Process：LFP法)。発泡スチロール模型を乾燥砂中に埋没させて、そのまま注湯。発泡スチロール模型は溶湯の熱で気化し、その空間部に溶湯が充填されるという技術である。クボタが独自に開発した「一体セラミックシェル鋳造法」(Disposable Pattern Molding Process：DPM法)。これは、模型の製作にナフタリンを用い、その結果、3次元の複雑な形状を持つ大型製品の精密鋳造を可能とする技術である。



この巨大な空間を覆う熱気は製造業のダイナミズムそのものだ／枚方製造所

こうした鋳造技術の高度化は「ニア・ネット・シェイプ化」というコンセプトで表現されている。可能な限り、鋳造後の処理(バリ除去・切削加工・研磨)や内部検査を必要としない、つまり鋳造によってただちに図面どおりの信頼性の高い製品を作る技術の確立だ。そして今——、高度化の照準は「ニア・ネット・シェイプ化」から「ネット・シェイプ化」へと、そのオーダーを上げようとしている。

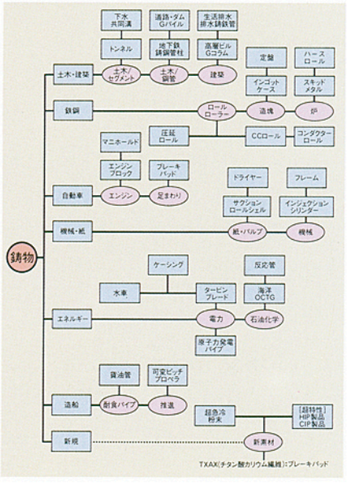
「鋳造技術と鋼」(鋳鋼)のポテンシャル

鋳鋼製品を生産する枚方製造所。先に見たように、そこでの研究開発の方向性は「新材料・新素材の開発」にある。鋼に添加する代表的成分は、ニッケル(Ni)・クロム(Cr)・モリブデン(Mo)・ニオビウム(Nb)・コバルト(Co)・タングステン(W)…など。鋳鋼製造部の吉竹晃氏(技術第一課長)、小谷正典氏(技術第一課)から、同製造所で生産される鋳鋼の種類、さらにこれまで開発された「新材料・新素材」の具体像を聞いた。

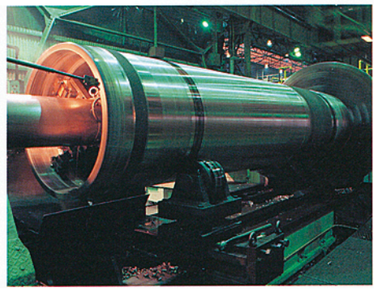
鋳鋼の種類は「構造用鋼」「低合金鋼」「耐摩耗鋼」「耐食鋼」「耐熱鋼」に区分される。これらに、新材料・新素材として「セラミックス複合材」(超耐熱複合材)「高合金バイメタル」「HIP複合材」「粉末アルミ合金」「窒化ケイ素セラミックス」「チタン酸カリウム繊維・TXAX」などが加わる。

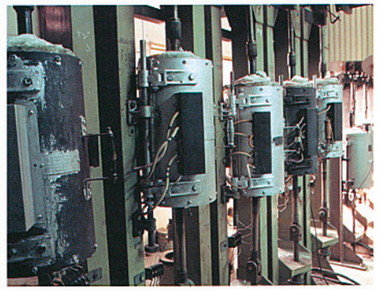
製品としていくつか例を挙げるなら、たとえば建築物の超高層化・耐震設計に対応して開発された構造用鋳鋼管柱「Gコラム」。遠心力鋳造法により、梁が溶接される接合部の突起部分も一体鋳造したものだ(構造用鋼)。製鉄所の製鉄プロセスでは、実にさまざまな鋳鋼製品が活躍する。「連続鋳造機用ロール」「連続熱処理炉用ハースロール」「輻射式熱処理炉用ラジアントチューブ」「溶融亜鉛メッキ用シンクロール」(耐熱鋼)「電気亜鉛メッキ用コンダクターロール」(耐食鋼)「鋼片加熱炉用スキッドボタ

図A クボタ鋳造製品の拡がり









左／現場に固有の美を感じる瞬間がある

右上／加工プロセスを経て、鋳鋼製品はその精度をきわめていく――製紙用サクションロールの内外面同時加工

右下／新素材・新機能創出の舞台裏では、各種試験のために膨大な時間が費やされる―― 耐熱鋼用クリープ(熱強度)試験

ン」(耐熱鋼・超耐熱複合材)…。製紙プラントでは「サクションロール」(耐食鋼)、化学プラントでも各種の耐熱鋼・耐食鋼が活躍する。さらに建設機械のインプルメント(耐摩耗鋼)、タンカーの船内管(低合金鋼)、原子力発電所の各種パイプ(耐熱鋼・耐食鋼)…数え上げれば切りがない。

ひと言でいえば、それらは特殊鋼製品だ。鋼(はがね)自体が持つ優れた物性を、各種添加成分によって純化(高度化)させ、それを鋳造技術固有の力によって、ひとつの“カタチ”へと仕上げる。幅広い材質選択の可能性と鋳造技術とは不即不離の関係にあるのである。伝統的な置注ぎ鋳造法に遠心力鋳造法や各種新鋳造法・表面処理技術が加わることで、そのカタチの多様性・量産性・精度も実現する。さらに「新材料・新素材の開発」というコンセプトから独自に誕生した新プロセス技術も合流する。超急冷粉末冶金技術やHIP技術、CIP技術(注4)。鋳造技術はいわゆる“超特性”の実現へも走り始めているのである。

新しい社会づくりの基盤技術として

では、鋳造技術と鋳造品はこれからの産業と社会の進展の中でいかなる役割を担おうとしているのだろうか？

冒頭の和氣氏の言葉を借りるなら、鋳造(品)とは「Foundry」、語源的にいうなら「基礎」であり「創造」だ。それは産業革命を通じて、鉄鋼業・機械産業(内燃機関生産)などに技術的・材料的「基礎」を提供し、また相互補完的に産業の「創造」を実現してきた。だが、その途上でのさまざまな新技術ジャンルの形成の中で、人々の目には鋳造技術の存在が薄く映ってきたのは、紛れもない事実だ。せいぜいが「機械構造材」としての「鋳物」という程度の印象をもってして…。もちろん、客観的に果たしている役割は別にして、である。

しかしながら、今。広く産業社会の在り方を問い直す動きが急だ。たとえば生活環境の改善(公共領域での社会資本の充実)、地球環境問題への対策(リサイクル・省エネ・軽量化)。こうした課題の中で、鋳造技術は間違いなく基盤技術として重要な役割を演ずるだろうし、新しい社会づくりに、“華々しい”先端技術の群れとは別に、確かなる貢献を果たしていくだろう。

(注1)「鍛造」は固体金属をプレスやハンマーで鍛えながら変形させ、目的の形状にする加工法。鍛えることにより、結晶粒を微細化し機械的性質を向上させることができる。「プレス加工」は金属板をプレスで力を加えて変形させ、目的の形状にする加工法。

(注2)「粉末冶金」は金属の粉末を金型に入れてプレスで押し固めた後、熱を加えて焼結させる加工法。「ダイカスト」は精密な金型に溶融金属を高圧で注入し、急冷凝固させ、目的の形状にする加工法。「射出成型」は熱可塑性プラスチックの成形に用いられる方法で、粒状の素材を成型機の射出シリンダー内で加熱し液状として、スクリュー・プランジャーで型内に射出して目的の形状を得るもの。

(注3)いずれも鉄(Fe)以外に、炭素(C)・シリコン(Si)・マンガン(Mn)・リン(P)・イオウ(S)を含む。

(注4)「HIP」とは「熱間静水圧プレス：Hot Isostatic Pressing」。物体をアルゴンなどの不活性ガスで四方八方あらゆる方向から等方向的に加圧しながら高温に加熱・プレスし、成形する技術。一方「CIP」とは「冷間静水圧プレス：Cold Isostatic Pressing」。セラミックスなどの粉末を水圧で押し固め成形する技術。深海底と同じ等方圧を人工的に地上に再現したもの。

GLOBAL INDEX I

「鋳造」という名の技術基盤



GLOBAL INDEX I

競争力維持のストラテジー

鋳造技術の海外移転

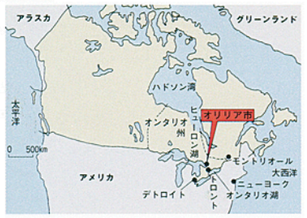
――カナダ・KMF(Kubota Metal Corporation, Fahramet Division)の現在――

数年前、鋳造技術が海外へ移転した。クボタ鋳鋼製品の海外生産拠点がカナダに誕生したのである。日本あるいは世界の鋳造業をリードするクボタがそれを実行に移したことの意味は大きい。製造業の海外進出は、一般に、円高対策・貿易摩擦の回避という言葉で簡単に論じられるが、その具体的経緯や当事者の生の声が伝えられることは少ない。クボタ・メタル・コーポレーションを訪ねて、カナダに飛んだ。

設立から半世紀を経たファラメット事業部――スタッフの熟練度もまたその歴史を象徴するかのようだ



■カナダ



「オンタリオ湖～ヒューロン湖」の中間地点

週に一度開かれるというファーマーズ・マーケットに足を運んだ。場所は、町の中心にあるオペラハウス裏の駐車場。もう午前10時を過ぎようとしているが、野菜や果物を売りに来ている農民の数は少ない。客も少ない。玉葱の入った大きな袋を荷台に置くおじさんに「昼までにはもっと店が増えるの？」と聞くと、彼はポケットに手を突っ込み、白い息を吐きながら「これで全部だよ。今日は寒いからね」と。季節は11月初旬、さすがにカナダは寒い！すぐ足元をリスがパンの切れはしをくわえて走り抜けていった。注意して見ると、舗道や芝生の方々で、ふさふさした真っ黒の毛をまとったリスが遊んでいる。

ここは、カナダはオンタリオ州オリリア市(Orillia)。北米五大湖の中のオンタリオ湖とヒューロン湖(その北側ジョージアン湾)の間にはスィムコ湖(Lake Simco)があり、その湖北に位置する。カナダの“経済首都”トロントから車で約2時間。このオリリア市に、クボタ鋳鋼事業の海外生産拠点たる「クボタ・メタル・コーポレーション」(Kubota Metal Corporation, Fahramet Division：以下はKMFと略す)がある。

生産しているのは、遠心力鋳造法による耐熱鋳鋼・耐食鋳鋼のほか、鉱山向けの耐摩耗鋳鋼などの各種特殊鋳鋼製品。この中で量的に多いのは、石油化学プラント向けの遠心力鋳造製耐熱鋳鋼製品(たとえば反応管・クラッキングチューブ。反応管とは水素の製造に使われる耐熱鋳鋼製チューブ、クラッキングチューブとはエチレンの製造に使われる耐熱鋳鋼製チューブ)である。販売先は、大きくいってカナダ国内が約50%、アメリカが約30%、残りがヨーロッパ・中南米である。

鋳鋼生産「二大拠点」のひとつとして

KMFは、1990年、㈱クボタがカナダの大手鉱山会社ファルコンブリッジ社(Falconbridge)の鋳鋼品製造部門であるファラメット事業部を買収することによって、設立された現地法人である。工場などの資産および従業員を引き継ぐ形で設立されたものである。買収金額は約2,500万カナダドル(当時の為替レートで約30億円)。

「とにかく80年代後半からの急激な円高の圧力が猛烈でした。このままでは北米市場を失ってしまう。なかでも石油化学関係を中心としたアメリカ市場を失ってはならない、ということです。それに、それまでに得てきたクボタの特殊鋳鋼製品への高い評価もありました」

買収の背景をこのように語るのはKMF副社長(＝当時／現素形材品質保証部長)の久原昭夫氏。もちろん買収に至る一般背景としては、日本国内での人材確保の難しさ、将来的な第三世界諸国や中進国からの追い上げもあった。だが、最大の課題は、北米

GLOBAL INDEX I

競争力維持のストラテジー







左上／KMF社長（当時）
ゴードン・ジェイコックス氏

右上／KMF副社長（当時）
久原昭夫氏

左下／経済開発委員会・開発部長
テレンス・ブラディ氏

市場でいかに競争力を維持するかである。北米の石油化学工業の規模は日本に比べてはるかに大きく、また多くのエンジニアリングメーカーを有しているため、最新の技術情報が集まってくる。したがって、単に北米における耐熱鋳鋼パイプ・チューブの市場の確保・拡販だけでなく、常に先端の技術ニーズ・動向を把握しておくことが事業の将来の死命を制するからだ。プラントの新設・拡張時のニーズだけでなく、定期的な交換（リプレイス）のニーズもある。

そして、クボタの遠心力鋳造法およびそれによって作られる特殊鋳鋼製品の品質は世界に冠たるものである。話は前後するが、買収後、KMFが最初にユーザーからいわれたのは「枚方（クボタ枚方製造所）の製品と同じ品質のものを、カナダで作ってほしい」ということだった、という。

「長期的な戦略としていえば、こうです。KMFが北米・中南米・ヨーロッパ・中近東地域をカバーする。日本（枚方）がアジア・その他の地域をカバーする。つまり、鋳鋼生産の二大拠点として、全世界をカバーするということです」

ファルコンブリッジ社鋳鋼事業部の買収

こうした海外戦略から、当初は、当然アメリカ本土での生産拠点の配置も考えられ、いくつかの候補地も挙がった。しかし、カナダで、このオリリア市にあるファルコンブリッジ社がかなり高いレベルの技術力を有しており、合弁先候補としての事前調査や交渉にあたっていた。あくまで技術的水準を優先して考えていたのである。言い換えれば、製造業における海外生産拠点を考える時、それほどに高い技術競争力が必須であるということ、ファラメット事業部にはそれだけの鋳鋼技術の蓄積があったということだ。

ファルコンブリッジ社はカナダの鉱業部門で第4位（売上額）に、全カナダ企業の中でも74位にランキングされる鉱山会社である（1992年データ）。銅・亜鉛・ニッケルなどを生産する。そして、ファラメット事業部はオンタリオ州の鉱業への鋳鋼品を供給する事業部として、1935年に設立されている。以来、この地域の産業発展に重要な役割を果たし、また石油化学工業の発展にともなう特殊鋳鋼（耐熱鋼、耐食鋼、耐磨耗鋼、炭素鋼など）へのニーズにも応えてきたのである。

ところが、合弁のパートナーとなるはずであったファルコンブリッジ社が、1989年、カナダ資本のノランダ社（Noranda）とスウェーデン資本のトゥレレボルグ社（Trelleborg）に買収される。そして、ファラメット事業部はノランダ社の事業構想からもれ、その直後に売却に出される。それまでの経緯からいって、交渉のプライオリティは当然のことながらクボタに与えられ、クボタは「合弁」から「買収」へ、もうひとつの決断へと動いたのである。

買収完了後、クボタは、資本金1,500万カナダドルで新会社KMFを設立。社長には、それまでファラメット事業部の事業部長であったゴードン・ジェイコックス氏（Gordon G.JACOX）が就任する。技術担当副社長には、この一連の経緯を説明してくれる久原氏が派遣されたわけである。

新生産体制への移行と外部環境

KMFは設立直後から積極的に設備投資し、92年9月には第1期工事を完了、それまでの特殊鋼の年間生産能力1,200tを2,000tに引き上げた。枚方製造所から遠心力鋳造法を中心とした先進技術を移転し、増産体制を整えた。石油化学市場だけでなく、鉄鋼市場・非鉄市場向け新製品の生産体制も築いたのである。さらに今後は第2期工事で生産能力を2,400tとする予定である。一連の投資総額は1,000万カナダドル（約10億円）。

「設備投資と技術移転を進めることで何とか今日まで来た。それが実現する前は競争力の点で大変苦しかった」（ジェイコックス氏）

「こちらの技術者は水準が高かったし、優れたものは積極的に取り入れるというスタンスだったので、ぎくしゃくすることはなかった。技術そのものは世界共通だから…」（久原氏）

KMFの内部ダイナミズム（新生産体制への移行）自体は順調に推移している。

しかし一方で、1990年から93年の北米経済は深刻なリセッション（景気停滞）に見舞われ、必ずしも“春の到来”とはいかなかったのが現実だ。このことをジェイコックス氏も久原氏も隠しはしない。

「毎日の新聞を見るのも嫌だった」（久原氏）

「今も苦しい。現在、日本スタイルの“改善運動”を積極的に推進しコストダウンに励んでおり、ほんの少しでも景気が回復すれば“冬の時代”から脱出できるのでは…と期待している」（ジェイコックス氏）

だが、ここに来てアメリカ経済の回復の兆し、まだまだ先行きは不透明ではあるがNAFTA（北米自由貿易協定）というプラス要因も見え始めた。もし仮にNAFTAが発効すれば、KMFにとっては、それは「市場のいっそうの拡大」、つまりアメリカという巨大市場（およびメキシコ市場）へのアクセスの完全自由化、そしてヨーロッパメーカーに対するアドヴァンテージを意味する。

総じていえば、「世界の二大拠点として、リセッションをものともせず、設備投資・技術移転を進めてきた、そして進めていく」（経営管理部長・西津博志氏）ということだろうか。

遠心力鋳造法を中心とした技術移転を行った結果、特殊鋼の生産能力は約1.6倍に向上した







上／かつてのファラメット事業部の設備・技術・人的資産は機能的に融合した（置注による成形ライン）

下／スタッフのスキルに対するプロ意識がひしひしと伝わってくる





上／石油化学工業市場に対する戦略には、高度な技術の裏付けを必要とする——特殊技術が求められる溶接で組み立てられたクラッキングコイル

下／技術という共通言語がコミュニケーションを深める鍵となる（右端がKMF技術部長・佐々木慶夫氏）







オリリア市から車で約2時間、カナダの“経済首都”トロント――摩天楼のみならず、そこに集まる情報の量と質は、ニューヨークに引けを取らない

「新技術誕生の可能性」としての海外拠点

工場を案内してもらった技術部長の佐々木慶夫氏から、興味深い意見を聞いた。

「カナダとは移民社会であり、複合民族国家の典型です。かつて、ここの技術者の多くはイギリスからの移民だったと聞いています。技術の原型はヨーロッパのものなのです。ここにやって来て、実はヨーロッパ鋳造技術の“ポテンシャル”の高さに驚かされました」

鋳鋼技術に限ってみても、新しいアイディアを生み出したり新しいものを開発する力はすごく、それを支える技術思想は奥深いと感じる、という。

「“井の中のかわず”にならないためにも、我々がここカナダに進出したことは意味があると思います。また、ここでふたつの技術が融合して新しい技術が生まれる可能性、それを日本へフィードバックできうる可能性があるのでは…と」

技術移転という言葉を(たぶん)意図的に避ける佐々木氏。何が興味深いのかというと、とかく海外の生産拠点といえば、やれ労働力・海外市場・為替・価格競争力だ…とマーケティングだけで語られることがほとんどだが、彼は技術思想からその意味を語ろうとしたのである。

製造業一般までは普遍化して語ることはできないかもしれないが、少なくとも鋳造業については、こんなことがいえるのではないか。つまり、モノづくりの力、製造技術はすでにある極点に辿り着いた、もはや海外から学ぶことはない、我々が世界の最先頭を走っている――こんな認識に立ったものこそが、その瞬間、逆説的に海外の製造技術に向き合ってみる必要がある。そのための海外生産拠点という捉え方である。単なる外部環境の変化への対応ではなく、既存技術の壁を突き破るための生産拠点づくりだ。さらに、これによって、その業種なり企業なりの内部ダイナミズムの持続が可能となるのではないか、と。

必須条件としての環境対策技術

オリリア市を発つ前に市の外郭団体である「経済開発委員会」(Economic Development Commission)も訪ね、開発部長のテレンス・ブラディ氏(Terrence J. BRADY)に企業誘致の条件について聞いた。

「とにかく町にとっての第一の課題は、雇用創出。リゾート関連のサービス業はそれほどの雇用を生み出しはしません。この点から、やはり製造業が好ましい。歴史的にも製造業の町ですから」

オリリア市は、夏にはトロントをはじめアメリカからも観光客が集まる、このあたりでは有名なリゾート地のひとつである。スィムコ湖での水遊び・釣り・レジャーボート・ヨット・サーフィン…。

「しかしリゾート地としての資源である自然は守らなければならないので、(誘致企業は)自然環境問題に十分に対応できる企業でないと困ります」

ここでの環境問題に関する規制は、ほぼ日本と同じ程度らしい。しかし、たとえば土壌汚染に対する規制などは日本より厳しいという。いずれにしても、環境問題への積極的な取り組み姿勢、そして現実的な環境対策技術を持つことは、これからの製造業の海外進出にとって必須条件となっているようだ。

GLOBAL INDEX I

競争力維持のストラテジー



GLOBAL INDEX II

［技術の社会性］

NATURAL EVOLUTION

応用のメカニズム

新技術の応用と地球環境問題

かつて、多くの企業がまるでファッションでも語るかのように「地球と環境」を語り始めた時、ある著名な技術評論家はそれを痛烈に皮肉った。「単に商品の色がアースカラーであれば、きっとその企業は“地球にやさしい”に違いない」と。製造業は、一般に、それまでずっと技術シーズと市場ニーズというふたつの要素のダイナミズム(力学)でひた走りに走ってきたが、ある時、ふと立ち止まり気がついた。製造業にとっては自らの存在意義にも関わる「地球と環境」という第三の要素が存在することを。だから“語ること”そのものは大いに歓迎すべきことだ。問題は、それをマーケティングの問題へと矮小化したこと、地球環境対策をコピーライターの仕事であるかのように錯覚したことだ。為すべきは、製造業にとっての最大の武器たる技術の力でこの課題に正面から立ち向かうこと。ともすれば反技術＝“自然に帰れ”的な発想に陥りやすい地球環境問題に対して、さらなる技術の力をもって対処することだ。技術の力によるポジティブな問題解決が求められるのだ。さらにいえば、技術こそが「将来の世代のニーズを損なうことなく、現世代のニーズを満たすような開発」＝「持続可能な開発」を可能とするのである。「地球と環境」ブームが一段落した今ほど、製造業の地球環境問題における役割、技術の社会性が問われる時代はない。

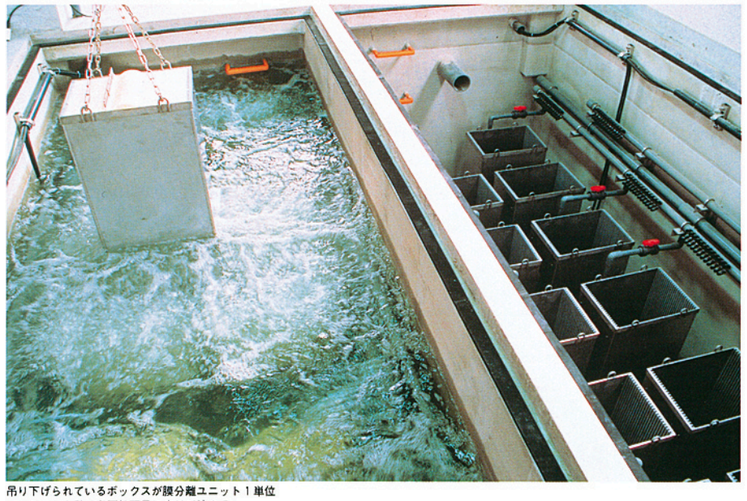
GLOBAL INDEX II

水処理技術のコペルニクス的展開

環境技術・応用のコンセプト

——「液中膜」(浸漬型有機平膜)による生活排水処理システムの開発を中心として——

製造業と地球環境問題。いかに製造業がこの問題に取り組むか？
ともするとそれは、テーマの大きさと幅広さゆえに倫理一般の問題に帰着されがちだ。
そこで、クボタが長年にわたり取り組んできた
「生活排水処理」(台所・風呂などから発生する生活雑排水の処理)
という個別テーマを取り上げ、その検討を通じて、いわゆる「環境技術」開発の方向性、
問題への技術的アプローチのコンセプト化を試みてみよう。
「生活排水処理」問題の社会的側面をクボタ・環境管理部の笹徹氏(部長＝当時)から、
その技術的側面を水処理技術部の清水健二氏(部長＝当時／現環境プラント事業部役員待遇)、
山田豊氏(技術第1課長)および住宅機器開発部の佐藤八郎氏(副部長)から概説してもらった。



吊り下げられているボックスが膜分離ユニット1単位
——ユニット数は必要処理量に応じて決まる

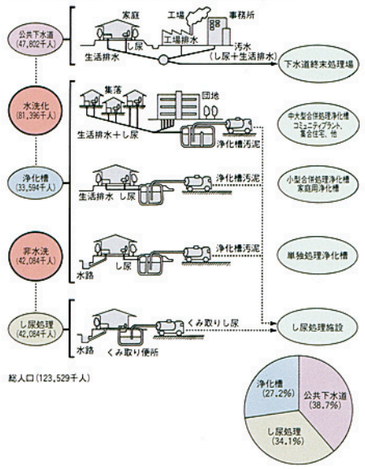
河川・湖・湾の水質と生活排水

「我が国の一級河川で汚染ナンバーワンはどこだと思います？大和川(大阪府)なんですね。流域には工場はほとんどなく、住宅や団地が多く建ち並ぶ。汚染の主たる原因は生活排水なんですね。湖沼や閉鎖性海域(湾など)の水質汚濁、特に窒素やリンによる富栄養化問題もいぜん深刻な状況にあって、その原因として生活排水対策の遅れが指摘されています」(笹氏)

我が国における生活排水処理の現状、それはこうだ(図A参照)。トイレの水洗化人口は約8,000万人(全人口の約3分の2)で、「公共下水道」の利用が38.7%、「浄化槽」の利用が27.2%となっている。「公共下水道」と浄化槽の中の「合併処理浄化槽」はトイレ排水(し尿)と生活排水の両方を処理するが、「単独処理浄化槽」はトイレ排水だけを処理し、生活排水はタレ流し状態にある(「中大型合併処理浄化槽」とはコミュニティプラント、集合住宅・集落などの共同施設、「小型合併処理浄化槽」とは家庭用浄化槽と考えればいい)。そして問題は、浄化槽のうちの約90%がこの単独処理浄化槽であるということ。むろん、約4,000万人もの非水洗化人口の生活排水タレ流しも問題だ。

「したがって、生活排水対策としては、水洗化や公共下水道の普及とともに、合併処理の推進が非常に重要になってくるのです」

図A　日本における生活排水処理の流れ(平成2年度)



「液中膜による生活排水処理システム」

クボタは、92年、この合併処理の推進に画期的な役割を果たす「液中膜(浸漬型有機平膜)による生活排水処理システム」を開発し、内外から大きな注目と期待を集めている(注1)。

「現在、主流を占めている合併処理施設では、設置面積が大きい、水質の維持管理が難しい、富栄養化の原因となる窒素・リンの除去が困難…などの課題が残されているのですが、新システムはこれらの課題を一挙に解決するものです」(山田氏)

技術的には「排水処理用に開発した有機平膜を使用しての膜分離生活排水処理システム」。右がそのシステム構成図である(図B参照)。

広く知られるとおり、今日の排水処理法のベースは微生物の浄化機能を利用した活性汚泥法だ。この方法は排水中の有機汚濁物質を微生物(活性汚泥)に栄養源として摂取させ、生物化学的に分解するもので、最終的に処理水と活性汚泥とに固液分離する必要がある。固液分離法としては、従来施設では、自然沈殿法(重力沈殿法)が多く利用されてきた。しかしこの固液分離法では、活性汚泥の状態によっては、沈殿しにくくなり処理水中に汚泥が混入し、水質の維持管理が難しい。したがってまた、活性汚泥濃度(＝微生物濃度)も限界があり、窒素やリンの除去効率も一定以上は高めようがなかった(注2)。

新システムでは、この固液分離を有機平膜で行う。「自然沈殿」ではなく「膜による分離」。膜分離ユニットをばっ気槽の中に浸漬し、膜を通して吸引ポンプで清澄な処理水だけを引き抜く仕組みだ。

そのため、従来の沈殿槽や余剰汚泥を溜める濃縮槽が不要となり、設置面積が大幅に縮小できる。活性汚泥の状態にかかわらず、安定的に良好な水質を得られる。微生物濃度も従来の4～5倍にすることができるので、窒素やリンの除去率も高めることができる、またばっ気槽容量も小さくできる、というわけだ。

環境技術と対症療法的アプローチ

浸漬型有機平膜、つまり「液中膜」の排水処理システムへの応用。ある人の目には、それは、ひとつの先端素材の単純なる応用と映るかもしれない。しかし、ここに至るまでには少なくとも2つの技術的ブレークスルーがある。ひとつは「膜分離の利用」であり、もうひとつは「浸漬型平膜の開発」。

この中から、いくつかの普遍化できる、技術開発の方向性あるいは技術応用のコンセプトを抽出することができる。

「(膜分離は)ビールや醤油などの発酵商品の生産に使われていたもので、生活排水の処理に使うのは不可能だという常識がありました」(清水氏)

元来は食品工業における有価物回収の技術、つまり“価値あるもの”の回収のための技術。確かに常識的には、食品の回収とはおよそ対極にある生活排水処理への応用へとはつながりにくい。技術応用の第1のコンセプトとしていうなら、それは、生活排水の処理水や河川・湖沼・海などの水環境を“価値あるもの”と認識するかしないか、である。

現実的には、何よりもイニシャルコストやランニングコストが高くなり、さらに膜分離装置の維持管理が煩雑になるのである。

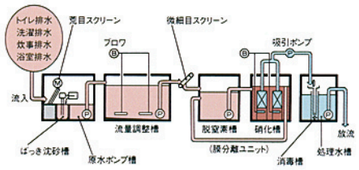
「し尿処理での膜分離の利用はまだ何とかコスト的に成立するが、生活排水処理では無理でした」

膜分離の利用は最初、し尿処理に始まった(1987年頃)。現在、し尿処理に使われている膜分離装置はチューブ状の膜を利用している(図C参照)。処理する汚水をチューブ膜の中で循環させ、清浄水を透過させる方式だ。しかし、基本的には上述の課題は残る。ちょっと技術内容に立ち入りすぎかもしれないが、重要なポイントだ。つまり、膜面の汚染(汚泥堆積)を防ぐため膜面を常に高速で流水させ、その流水により膜面を洗浄しながらろ過を行うため、透過液量の数十倍の液量をポンプにより循環させる必要がある。さらに、操作圧力が高いため、消費エネルギー量が大きい。また、高い透過「流束」を維持するため、膜面堆積物を定期的に薬品洗浄し、透過流束を回復させる必要があり、メンテナンスの簡略化を妨げている。

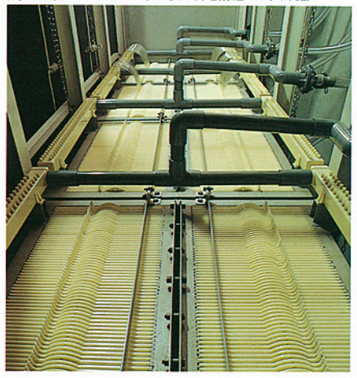
「液中膜」はこうした課題を克服することで、生活排水処理への応用への道を開いたのである。

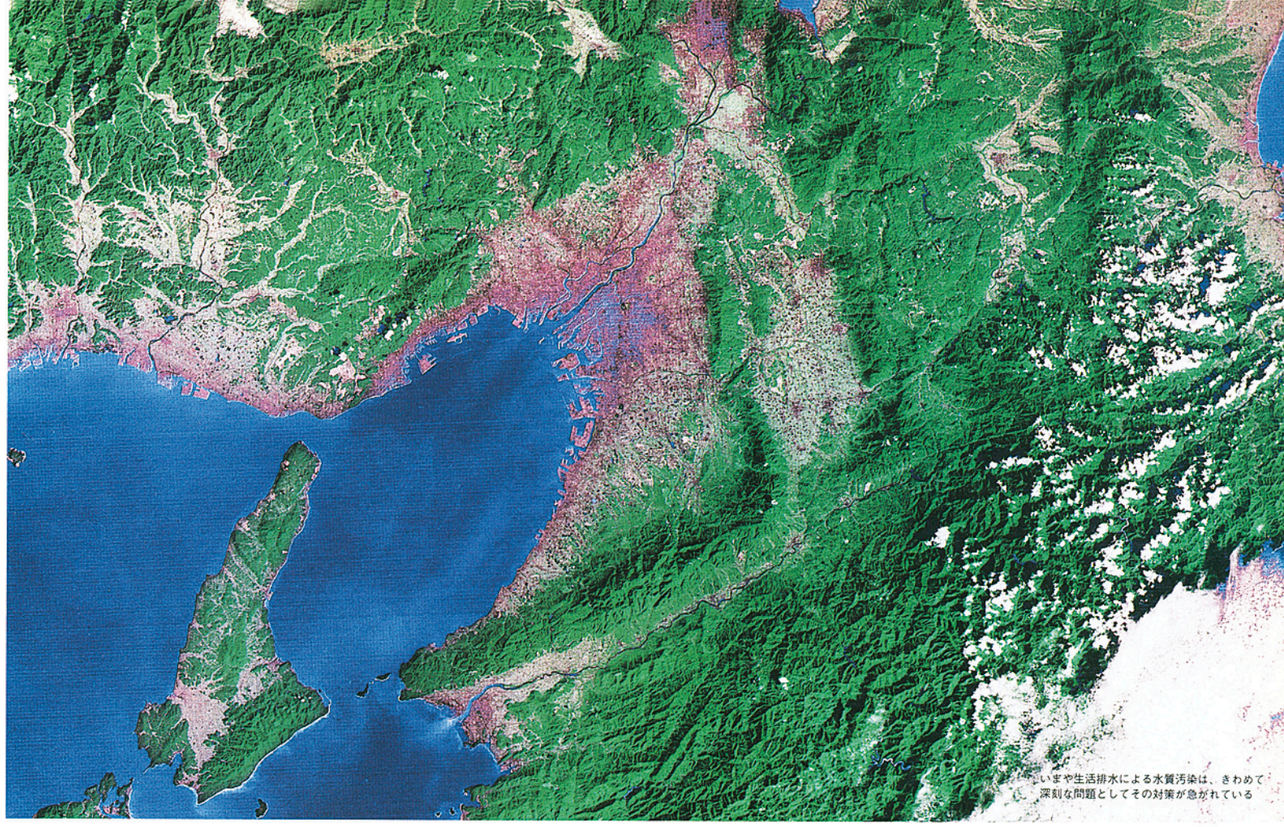
浸漬型平膜。その名称どおり基本はもちろん「膜を液の中に入れて、吸引する」だ。膜(高分子有機膜)をシート形状にし、透過水の流路を持った支持板の両面に貼り付ける。この膜モジュールを数十枚、数ミリ間隔で平行に設置したのが、液中膜分離ユニットである(図D参照)。ばっ気槽へ直接に浸漬し気泡流(活性汚泥への酸素供給)で膜面を洗浄させるため、従来の膜洗浄をほぼ不要とした。さらに、従来の10分の1の操作圧力で運転できるためエネルギーコストも大幅に低減された。装置および運転操作もシンプル化し、つまりはトラブルも発生しにくい。膜そ

図B



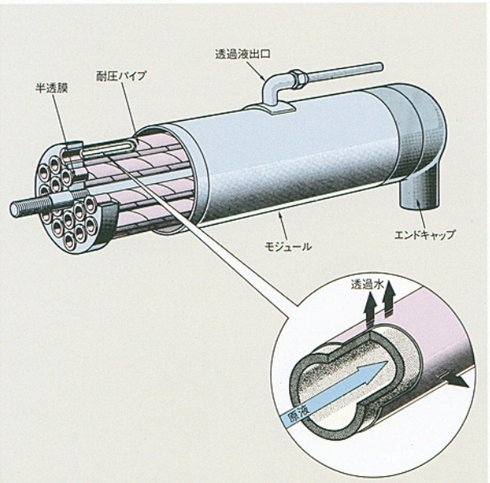
数多くの膜モジュールがセットされた、膜分離ユニット内部





いまや生活排水による水質汚染は、きわめて深刻な問題としてその対策が急がれている

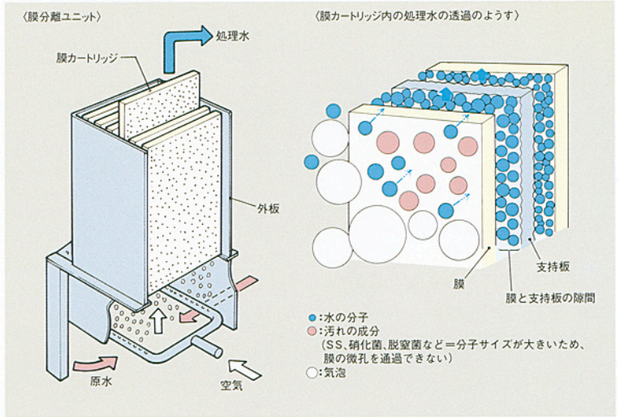
図C　限外ろ過膜の構造と仕様



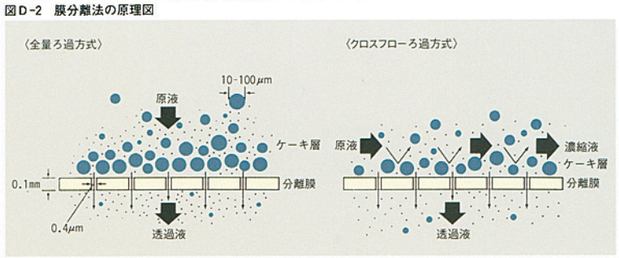
膜モジュールの仕様

モジュール形式	管状内圧型	管状内圧型
膜素材	ポリオレフィン	ポリスルホン
分画分子量	20,000	100,000
チューブ内径	11.5㎜	11.5㎜
チューブ本数	18本	18本
膜面積	2.3㎡	2.3㎡
分離対象液	活性汚泥	凝集汚泥

図D-1　膜分離ユニットの構造



図D-2　膜分離法の原理図



のものも乾燥保存できるようにした(チューブ膜は湿潤保管が必要である)。

「技術開発、特に新技術応用の局面では、“対症療法的な発想”に陥りやすいもの。たとえば膜の洗浄問題なら、新たな装置を付加すればいい…というふうに。この開発にあたっては、そうした発想を排したのです」

そもそも環境問題は対症療法的アプローチを続ける限り、最終的解決には結びつかない。マッチポンプを繰り返すか、あるいはインプットとアウトプットのゼロサムゲームを続けるだけだ。新排水処理システム開発のリーダーは語る。「環境技術は対症療法的アプローチにそぐわない」と。

「し尿単独処理」から「小型合併処理」へ

さて、生活排水対策でもう一方の重要な役割を果たすのが、「小型合併処理浄化槽」である。浄化槽とひと口にいっても、家庭用の小型の5～50人槽から大型の51～600人槽まである。そして、

「浄化槽には、トイレの水洗化の役割を担ってきた、し尿単独処理浄化槽と生活雑排水まで併せて処理する合併処理浄化槽があります。家庭用浄化槽は20数年を経て今、し尿単独処理から小型合併処理へと移りつつあります」(佐藤氏)

もちろん、生活排水の環境への影響のクローズアップからである。下水道の普及が困難な地域や長い年月を要する地域では、これからも浄化槽に頼らざるをえないのが現状。これからの浄化槽の役割も単なるトイレの水洗化から下水道と同じ機能をもつ生活排水対策としての役割へと拡大されてきているのである。

技術的には現在、「嫌気濾床」と「接触ばっ気」の2つの生物膜法(注3)の組み合わせによる「嫌気濾床接触ばっ気方式」がコンパクトな槽として開発されている。さらにこの槽の中で処理水を循環させ、処理能力を向上させる「嫌気好気サイクリックシステム」も開発され、汚濁物質だけでなく窒素の除去も進んでいる(図E参照)。

「求められるのは、端的にいって微生物の高度利用です。小型化であり、窒素・リンの本格的除去も含めた高度処理、メンテナンスの自動化…。将来的には、家庭用の小型合併処理槽にも(液中膜システムの)平膜を組み込むことも狙いたい」

*

「生活排水の処理」はいまや、我々の大切な自然環境である河川・湖沼・海を守る上でのカギとなり、対策上の“本流”となっている。その“上流”では下水道が、“中流”では液中膜による生活排水処理システムが、“下流”では小型合併処理浄化槽がそれぞれの役割を担いながら、「水環境を守る」という大テーマに立ち向かおうとしている。

(注1)環境庁後援、財環境調査センター・日刊工業新聞社共催の平成5年度環境賞で「環境庁長官賞」「優秀賞」を受賞。現在、ＥＵ各国をはじめとして海外からの問い合わせも多い。また、クボタは堺製造所堺臨海工場に本システムを採用、平成4年10月より稼働中。実証プラントとしての役割も果たしている。

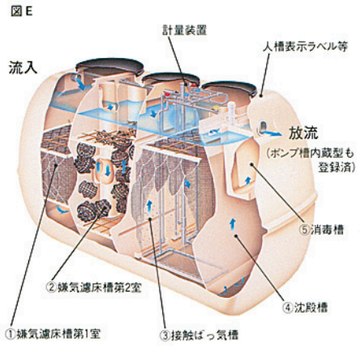
(注2)1993年6月「中央公害対策審議会」は海水中の窒素やリンについて環境基準を設定。これを達成するため一定規模以上の事業所を対象に排水基準を設けるよう環境庁長官に答申した。

(注3)プラスチック製接触材にバクテリアを付着させたネットを利用した処理方式。いわゆる「膜分離」とは異なる。



水源からの湧き水を、限りなく純粋なままに海へと導くことが、我々に課せられた未来への責任である

図E



(５人槽例)

GLOBAL INDEX II

水処理技術のコペルニクス的展開



GLOBAL INDEX III

［技術の普遍性］

REAL PRODUCTS

未来へのアクセス

技術は時代と社会の“審判”を受ける

先端技術フィーバーが新聞紙上で躍ったのは、バブル経済の時期と奇妙に一致する。たとえば常温超伝導が今にも実現するかのようなニュース、バイオテクノロジーが世界の食糧問題をすぐにでも解決するかのようなニュース…。研究者も技術者も企業も実に勇ましかった。そんなトップニュース、元気なアジテーションは今、まさしくバブルの如く消えていったかの感がある。しかし、半導体の世界だけはちょっと違う。現代エレクトロニクス社会の展開をいかにシニカルに眺めている者といえども、半導体が次々と先端要素を吸引し続け、今なお日進月歩の歩みにあることは認めざるをえない。この違いは何か？それは単に、その先端要素が他の技術領域の新要素に比べて、より“先端的”であったからということではない。デバイス製造技術という、他には見られない生産技術の蓄積があったからに違いない。確かに新技術は人々に夢を与える。しかし、その夢を実現するのは製造技術であり、時代と社会のニーズによって鍛え上げられてきた生産技術だ。ダクタイル鋳鉄管もまた、時代と社会のニーズに検証され、こうしたプロセスを経て今日に至っているのである。



GLOBAL INDEX III

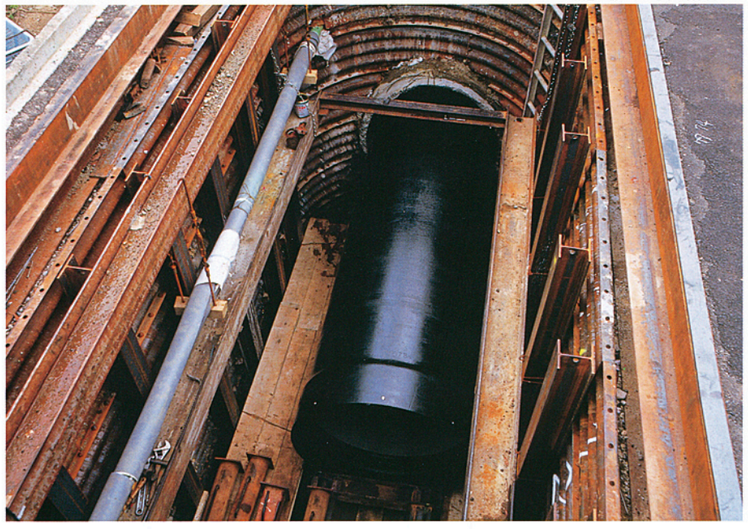
ダクタイル鋳鉄管が描く地中構想

地下空間利用の戦略素形材

――「次世代上水道」「緊急用飲料水の確保」「ごみ空気輸送システム」――

いっとき「ジオフロントブーム」が到来し、人々はこの言葉から「未来型地下都市」のようなものを思い描き、おおいに想像をたくましくしたものだ。しかし、人間の歴史を振り返れば、古くより地下空間は開発されてきたし、有効活用されてきた。たとえば上水道・下水道の整備として。また、もし現代の都市で舗装や表土をすべて剝ぎ取ったなら、恐ろしいほどの密度で上水道・下水道・ガスなどのパイプライン網が現れる…。





パイプ・イン・パイプ工法――既設パイプをさや管にダクタイル鋳鉄管が新パイプとして挿入される



上／1957年に実現した遠心力鋳造法によるダクタイル鋳鉄管の量産技術は、以降さまざまな応用技術を付加しながら、鋳鉄管そのものに新しい価値を与えていく

左／1964年の新潟地震を契機に、より高強度の耐震継手開発のための定期観測および各種テストが行われている。

地下空間の開発という時、まず、この地下パイプライン網をテーマとして取り上げなければならないであろうし、その技術的バックボーンがあって初めて「未来型地下都市」の具体像も語ることができるというものである。というのも、地中という厳しい条件下（外荷重・腐食）に耐える、しかも5年や10年ではなく何十年何百年というスパンで耐え切る素材・素形材の性能が求められるからである。

この「これからの地下空間利用」にとっての“戦略素材・素形材”ともいうべき存在が、「ダクタイル鋳鉄」であり「ダクタイル鋳鉄管」だ。ダクタイル鋳鉄管の生産では世界最大の規模を誇るクボタ・武庫川製造所を訪ね、鉄管研究部の岩本利行氏（副部長）、井上静夫氏（副部長）、久保俊裕氏（課長）に、ダクタイル鋳鉄管のこの領域での可能性について聞いた。

鋳鉄材料分野における「今世紀最大の発明」

そもそもダクタイル鋳鉄とは何か？元来、鋳鉄（いわゆる普通鋳鉄）と鋼（はがね）を比較した時、鋳鉄は耐食性・吸振性・耐摩耗性・成形性などにより優れた材料特性を示す。だが、最大の弱点は衝撃に弱いこと、つまり脆弱性にあった。鋳鉄と鋼の化学組成（炭素含有率：注1）の違いから、この利点と弱点とはいわば“コインの裏表”の関係と考えられていた。この弱点を一挙に克服し、鋳鉄でありながら鋼と変わらない強度と伸びをもつという夢のような材料が「球状黒鉛鋳鉄」であり、通称「ダクタイル鋳鉄」（Ductile Iron）と呼ばれるものである。

その秘密は金属組織の中にある。普通の鋳鉄を金属顕微鏡で見ると、金属組織の中の炭素の結晶である黒鉛が細長い「片状」で分布している。ダクタイル鋳鉄の場合、「球状」となっているのである。例えるならこうだ。1枚の紙にいくつかの片状の切れ目を入れる。もう1枚の紙には（切れ目と）同じ面積の円形の穴をいくつか開ける。左右なり上下なりから同じ力でこの2枚の紙を引っ張った時、どちらが破れやすいか、破れにくいか？

このダクタイル鋳鉄は1948年アメリカで発明されたもので（注2）、当時、材料分野における「今世紀最大の発明」「第三の鉄」といわれた。しかしながら、その製造はきわめて難しく、実製品に応用することは至難の技であった。だが1954年、クボタは世界にさきがけて大口径ダクタイル鋳鉄管の製造に成功。ついで1957年、遠心力鋳造法によるダクタイル鋳鉄管の量産をも実現させたのである。



地下空間には日常我々の目に触れることのない“ライフライン”が縦横に張り巡らされている

「次世代上水道」とダクタイル鋳鉄管

我が国の水道事業はすでに百周年を経て、高普及時代を迎えている。厚生省では1990年に水道施設設計指針を改定し、また91年には「ふれっしゅ水道計画」を策定、21世紀に向けた水道整備の長期目標を示した。

その内容をひと言で表現するなら、「質の高い水道施設づくり」、水道事業の量から質への本格的転換である。そして、目を引くのは、地震などの災害にも強い水道を強調している点である。

一方、この水道施設の大部分を占める管路（上水道パイプライン網）では、老朽管の更新が課題となっている。現在、埋設されている水道管路は総延長で約50万km、管路更新の年間実施割合は1%程度（大都市で1.4%）である。このペースで更新が行われるとするなら、現在、埋設する管路は百年以上経過しないと更新されないことになる。さらに（何も今に始まったことではないが）モータリゼーションの進展により、管路に加わる自動車荷重はいっそうの増大傾向にある。広範な地域で発生している地盤沈下という、管路にとっては深刻な課題もある。

つまり、瞬間的に発生する巨大な衝撃に耐え、長期間にわたって、しかも持続的に加わる厳しい圧力に耐える管路が求められる。こうした要求に応える第一の戦略素形材として位置付けられているのが、ダクタイル鋳鉄管だ。これまでの布設例・実験では「管体破壊」（パイプそのものの破損）はない。「ダクタイル」の素材特性（強度・伸び…）と「鋳鉄」の素材特性（耐食性・耐摩耗性…）がこの厳しい要求を十分にクリアしているのである。

ここで技術的課題は「継手技術」へとシフトする。離脱防止継手・耐震継手…パイプとパイプをつなぐ構造設計の開発も進む。さらに現代の都市事情・交通事情に見合った新しい施工技術。たとえば「パイプ・イン・パイプ工法」「既設管破砕推進工法」も開発されている。既設パイプをさや管としてその中に新パイプを挿入し管路更新する工法であり、既設パイプを破砕しながら新パイプを推進させ管路更新する工法である。パイプとパイプの接合を省人自動化する「接合ロボット」の研究開発も進む。「高度浄水」のコンセプトにも対応した、パイプ内面処理技術の高度化（たとえば内面エポキシ樹脂粉体塗装）も進む。

現在、ダクタイル鋳鉄管が日本の上水道パイプライン（本管）の中に占める延長距離の割合は、概ね4割。ダクタイル鋳鉄管は「次世代上水道」への技術的準備をほぼ完了させ、その戦略素形材としての位置をますます確かなものとしつつある。

「水道ライン」かつ「緊急貯水槽」として

地下空間の利用と地震といえば、もうひとつ、全国各地の自治体ですでに具体化されつつある「災害時の緊急用飲料水の確保」という構想に言及する必要がある。

地震などの災害時に水道施設の一部が、万一、破損しても、緊急用の飲料水が確保できるような「耐震貯水槽」の設置である。既存の水道施設とは別に新たな緊急用貯水槽を設置するという方法は、もちろん考えうる選択肢のひとつではある。だが、その

GLOBAL INDEX III

ダクタイル鋳鉄管が描く地中構想

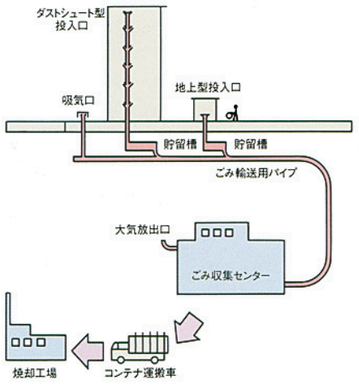




上／ダクロータスパイプ――ダクタイル鋳鉄管内部の大小さまざまな孔中に、電線・ケーブル類が挿入され、その地中化が推進されている

右／ダクタイル鋳鉄管を用いた耐震型緊急用貯水槽――災害時には、このU字型パイプの仕切弁が閉鎖し、管内に水が貯留される

図A「ごみ空気輸送システム」の概要例



コストやメンテナンスを考えるなら、厳しい財政事情を抱える自治体では、とうてい実現可能な選択肢とはいえない。

そこで考えられたのが、ダクタイル鋳鉄管を用いての「耐震型緊急用貯水槽」である。つまり、配水管路の一部に大口径のダクタイル鋳鉄管を組み込み、それを“貯水槽本体部”とする。平常時には水道管路の一部として利用され、地震などの災害時には大口径ダクタイル鋳鉄管の両端の仕切弁を閉鎖し、その中に貯留された水を緊急用水源として活用するシステムである。

高い強度と耐震性・耐久性を持った貯水槽。水密性を備えた構造。水の停滞がなく、常に清浄水が確保される（死水の発生を防ぐ）。貯水規模および形式が選択でき、設置場所の制約が少ない。たとえば校庭・公園・広場・駐車場・道路下などに埋設し、地上は有効活用できる。施工も簡単で、工期が短縮できる…。このシステムの技術コンセプトとは、実のところ、ダクタイル鋳鉄管の特長そのものなのである。

次世代ごみ収集システムの可能性

道路脇に点々と並ぶごみの山、それをひとつひとつ丁寧に集めていくプレスパッカー車…。それはまるで都市化の必然であるかのように感じられるほどに、日常化・常態化した光景となってしまった。

これからの地下空間利用のトピックスともいうべきものが「ごみ空気輸送システム」だ。上のような従来のごみ収集方式は街の美観・衛生・交通事情による収集難という観点から大いに問題あり、として考え出された新システム、次世代ごみ収集システムである。そのシステム概要は――各家庭からのごみを中継基地（ごみ収集センター）までパイプ輸送する、そこからコンテナ搬送車で焼却工場へ運ぶ（図A参照）。

一見、このシステムの実現はまだまだ先のことのように思われがちだが、実はすでに一部で実用化されている。1993年度までの予定分を入れると国内では大規模住宅団地12カ所、商業・業務ビル15カ所ほどの物件が稼働あるいは建設予定となっている。

しかしながら、これらのシステムにおいて、特にベンド部（要するにカーブする部分）や直管の管底などの内面が当初の予想以上に摩耗するため、頻繁なメンテナンスを強いられている。そこでクボタが開発したのが、耐摩耗性に優れた「ベイナイトダクタイル鋳鉄」を応用した「ごみ輸送用耐摩耗ダクタイル鋳鉄管」である。

「ベイナイトダクタイル鋳鉄」は、金属の生地が羽毛状の組織（ベイナイト）となっており、通常のダクタイル鋳鉄に比べさらに強度・耐摩耗性に優れている（写真B参照）。近年、自動車の強度部品などに応用されつつあり、新材料として脚光を浴びているものである。問題はこの新材料をいかに中型・大型鋳造製品に仕上げるか？この製造・生産技術の壁を突破して誕生したのが、「ごみ輸送用耐摩耗ダクタイル鋳鉄管」というわけである（注3）。

試験管路・実管路での試験結果も良好で、この耐摩耗ダクタイル鋳鉄管はすでにいくつかのシステムで採用されている（「みなとみらい21」地区等）。21世紀を視野に入れたごみ問題への新たなアプローチ、「ごみ空気輸送システム」。ここでもまた、ダクタイル鋳鉄管は戦略素形材として熱い期待を集めている。

＊

未来の地下空間利用において、ダクタイル鋳鉄管の活躍場面は、もちろん、これらだけではない。

今後、ますます拡充が求められる下水道ライン―。ダクタイル鋳鉄管はやはり、耐食性・耐久性・耐震性・水密性・安全性などから、その拡充に中核的役割を演ずるだろう。パイプラインの理想的素形材として。また、近年、都市の景観問題や災害時の防災空間としての道路という視点から話題となり、これからが本格的な実行段階とされる「電線・ケーブル類の地中化事業」。ここにおいてもダクタイル鋳鉄管内部にレンコン状の多孔構造（ロータス）を設けた「ダクロータスパイプ」が活躍することは間違いない。ちょっと珍しい例では、雪国におけるダクタイル鋳鉄管を用いての「流雪溝」。流雪溝とは、道路上に積もった雪を処理するための施設。もともとU字溝の中に水を流し、投入した雪をその流水の力で排出する仕組みなのだが、このU字溝を（内面に平滑性をいっそう与える樹脂ライニングを施した）ダクタイル鋳鉄管に置き換えるというものだ。――ダクタイル鋳鉄管の地中における未来用途は、まるで際限がないかのようである。

＊

「もし仮にダクタイル鋳鉄管が存在しなかったなら、いま現在“鋳鉄管”というコンセプトは消えてなくなっていたかもしれない」

取材の最後に、関係者の一人はこんな印象的なことをいった。つまり、ダクタイル鋳鉄管の素形材としてのポテンシャルがそれほど大きいということだ。「今世紀最大の発明」にして「第三の鉄」たるダクタイル鋳鉄。そして、それに独自の製造・生産技術が加わることで誕生したダクタイル鋳鉄管。それは関連技術・周辺技術・異種技術を動員し、またそれらと一体化しつつ、21世紀のライフライン＝地下空間利用を構想しているのである。

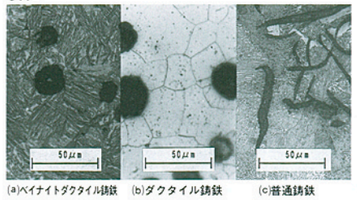


（注1）Ⅰ章「鋳造という名の技術基盤」（P５）参照。

（注2）1948年、アメリカのインターナショナル・ニッケル社（INCO）が「溶鉄にマグネシウムを添加」して鋳鉄中の黒鉛の「球状化」に成功。クボタは、大量の溶鉄にマグネシウムを添加する独自の技術（圧力添加法）を開発・実用化し、ダクタイル鋳鉄管量産化の基盤を築いた。

（注3）ベイナイトダクタイル鋳鉄は主に「オーステンパー処理」によって作られる。オーステンパー処理とは、一般に、熱処理用の塩浴（ソルトバス：塩を200℃～400℃に溶融させた槽）に焼き入れをし、その温度で保持すること。熱処理の一種。この処理法をそのまま中・大型鋳造品の製造に適用するには設備面で大きな負担が予想される。そこでクボタは通常のダクタイル鋳鉄、あるいは低合金ダクタイル鋳鉄に上記の方法とは異なる特殊な熱処理法を施した。特に直管については、遠心力鋳造法を生かした製法を開発。

写真B



(a)ベイナイトダクタイル鋳鉄　(b)ダクタイル鋳鉄　(c)普通鋳鉄



GLOBAL INDEX IV

［生産拠点の座標］

TRANSIT PARADIGMS

国際性と地域性の連接

海外進出の新たなるフェーズ

世界規模での政治・経済・文化の「国際化」と「自由化」の動きと軌を一にして、このところ、日本の製造業による生産拠点の海外移転の動きは急だ。それはもちろん、円高問題・貿易摩擦問題・長期的な国際市場戦略などを直接的な契機としているが、移転する側の論理だけではなく、受け入れ側に対して、日本の製造業がいかなる価値を創出できるのか、という問題もある。移転先での雇用創出、技術移転を通じた地域産業の振興、パートナーシップの新しい在り方、環境問題への対応など「地域の産業・経済・文化の発展にいかに貢献するか」という問題だ。海外進出は新たなフェーズを迎えている。製造業が地球という大きな舞台で活動するということは、拠点として最適な地域の選択を行うという一面を持ち、同時にそれはその地域社会の一員になるということを意味する。日本の製造業は「国際性」と「地域性」というふたつの座標軸を設定しつつ、そこに自らの未来像を描こうとしている。さて、この未来像は具体的にどのようなものになるのだろうか？いまだデッサンの段階にあるだろう、この未来像を探るために、インドネシア、アメリカ、ドイツの海外生産拠点3カ所を訪ねた。

亜・米・欧、現地法人リポート

REPORT 1

Indonesia

P.T. Kubota Indonesia

P.T.クボタ・インドネシア

エンジン製造・20年の重み

急成長を続ける耕うん機需要――「1,000ドル伝説」が現実となる時は近い？



中部ジャワの商都・スマラン

スマラン（Semarang）空港から市内へ移動する車中で、やっと南国にやって来たという実感がわいてきた。ヤシの木やバナナの木が車窓を走る。人家の庭先や公園からはブーゲンビリヤ、ハイビスカスと思しき花々の鮮やかな色彩が目に飛び込んでくる。だが、こちらの勝手な南国イメージを満足させてくれるのは、何といっても火焔樹だ。対になった卵形の葉の茂みから燃え上がるように咲く深紅色の花、火焔樹とはよくぞ名づけたものである。

スマラン。首都ジャカルタから東へ飛行機で約1時間、人口約120万、ジャワ島中部に位置するインドネシア第6の都市である。ジャカルタは、アンバランスをもってその特徴とする大都市だった。街全体が混沌とした雰囲気を放つ一方で、高層ビル群がジャングルのごとく林立し超近代的な威容を見せる。その中はといえば、大半が豪奢なる大理石張りの床。その磨き上げ方はやや過剰ぎみとはいえるが…。かたやスマランは単純に美しい街である。どの街角も美しい、南国的な“のどかさ”と原色のコントラストを備える光景はそのまま絵ハガキにでも使えそうである。

スマランは、ジャワ島中部というロケーションと国際港を持つという点から、古くより商業都市として知られる。工業部門では、合板・陶磁器・靴・ジーンズ、そして小型ディーゼルエンジンの生産で有名である。今回、ここスマランに「P.T.クボタ・インドネシア」（P.T.はインドネシア語で株式会社。以下、P.T.クボタと呼ぶ）を訪ねた。



■インドネシア

完成品輸入の「全面禁止」から「全面自由化」へ

P.T.クボタは、小型ディーゼルエンジンの製造組立を行うインドネシア現地資本との合弁企業（注1）である。設立は1972年。その経緯および背景を、同社副社長の毛利進氏から聞いた。

設立以前はもちろんエンジンの完成品が輸入（日本側にとっては、いうまでもなく輸出）されていたが、インドネシア政府が工業育成政策を打ち出し、突如、完成品輸入は事実上の全面禁止となった。当時、インドネシアの工業といえば繊維産業のみであり、機械産業の育成が重要課題として掲げられたのである。「これが最大の契機であり背景だった」という。そこで、クボタはそれまで販売会社であった現地資本との合弁により、小型ディーゼルエンジンの現地生産に乗り出したわけである。

なぜ、スマランで？「政府の行政指導に従っただけです」と毛利氏は本音を隠さない。今でこそジャカルタ―スマラン間を毎日10便の飛行機が飛ぶが、当時は週2～3便と、想像を絶する不便さであったという。

当初は完全ノックダウン方式（CKD）でスタートし、現在、国産化率（部品の現地調達率）は部品点数で60%となっている。ともすると我々はこうした数字を軽く読み飛ばしがちだが、これには大きな意味がある。市場規模が小さくマスプロできない製品、たとえばディーゼルエンジンなどの場合、国産化はそれほどたやすいことではない。インドネシアのようないわゆる“すその産業”がまだ未発達な国では、部品調達は難しい。調達できたとしても品質面で問題が残り、いきおい部品もマスプロ製品と同じく自社生産せざるをえなくなる。すると生産設備、なかでも機械加工設備への巨額の投資が必要となり、コスト圧力としてはね返ってくる。「国産化を進めれば進めるほど、逆に製品価格が上がるという矛盾が生まれる」のである。第三世界での安い労働力を用いての現地生産（＝国産化）、それによるコストダウン効果というほどコトは単純ではない。

懸命の国産化努力を続けるなかで、1983年、インドネシア通貨のルピアが大幅切り下げされ、経済全体がスタグフレーションに見舞われる。1987年、政府は従来の国産化政策とは打って変わり、ディーゼルエンジンの実質的な輸入自由化に踏み切る（国産化保護の解除）。「農民・漁民が機械化による恩恵を受ける機会を増やす、という理由からです」。これによって、中国製エンジン「東風（ドンフェン）」が合法的に大量に流入する。故障の多さ、重さなど品質面ではまだまだだが、とにかく安く、P.T.クボタにとっては強敵の出現であり、苦戦を強いられることになる。

将来の農業用需要を見据えて

現在、小型ディーゼルエンジン（30馬力以下の横型エンジン）は、インドネシアにおいては、灌漑用ポンプ・発電機・船舶・耕うん機・精米機・コンクリートミキサー・溶接機…などの動力として実に多様に用いられている。「インドネシア経済の成長と農村購買力の向上に対応して、この20年間で用途はずいぶん拡がってきました。このなかで東風はポンプ・発電機などの“定置型”の市場に食い込んできましたが、船舶・耕うん機などの“走行移動型”の市場では当社製品が圧倒的な強みを発揮しています」と毛利氏。走行移動型の用途でエンジンが使用中に故障した場合、単に困るだけでなく人命にかかわるからである。「インドネシアのユーザーはそのこと、つまり品質の重要性をちゃんと認識している」と見る。

市場規模を数字で見るなら、約20年前のP.T.クボタ設立当時と比較し、83年から89年の長いスタグフレーションを経て90年より再び成長し始め、現在は約2倍（93年）。毛利氏は「インドネシア経済がこのまま安定成長を続けるなら、5年後にはさらに現在の倍ぐらいになるだろう」と読む。

農業用需要についてはどうか？現状では耕うん機を使ったことのある農家は全体の8%程度だ。しかし最近の需要傾向の特徴は、何といっても耕うん機需要の急成長にあり、89年以降毎年20%近くも伸びているという。毛利氏は例の「1,000ドル伝説」（注2）を引き合いに出し、「耕うん機・脱穀機など農業用需要の飛躍的成長」を予測する。

では、このなかでP.T.クボタが歩むべき道とは？現在、耕うん機に東風がほとんど搭載されていない事実をあげた上で、毛利氏は「安定した高品質の維持に尽きる。品質管理をさらにシビアにすることで、ユーザーを確保する以外に道はありません。そうすれば、既存の東風ユーザーもクボタ製品に戻ってくるはずです」と結論づける。

GLOBAL INDEX IV

亜・米・欧、現地法人リポート



P.T.クボタ副社長
毛利進氏



P.T.クボタ製造担当取締役
小川謙四郎氏



P.T.クボタ総務人事担当取締役
イスマンゴン・ノトサプトロ氏



ディポネグロ・ポリテクニック大学
機械技術学科学科長
アグス・スラメット氏

船舶用エンジンの性能は人命に直結する――はるばる東ジャワから漁場となるスマラン近海へ渡ってくる漁民たちは、約3カ月間、家族と共に船上で生活する／タンバックロロック（Tambaklorok）漁港にて





小型ディーゼルエンジンは、いまやスマランの工業部門において重要な位置を占めるに至った

技術者確保の難しさのリアリティ

P.T.クボタでのインドネシア人と日本人のパートナーシップに関して、同社の人事を統括するイスマンゴン・ノトサプトロ氏(Ismangoen NOTOSAPOETRO：総務人事担当取締役)に尋ねてみた。曰く、「私たちの国は13,000の島々、300の民族で構成されているので、元来、私たちの間には違いを相談によって最小限にし、“調和”を大切にするという伝統があります。ですから、十分な議論による合意の下で決定を下すという日本的経営スタイルは、私たちにとってなじみやすいものだった」と。

生産ラインを統括する小川謙四郎氏(製造担当取締役)は、逆に、日本人の目からインドネシア人気質を「やや積極性に欠けると感じることもありますが、総じて非常に勤勉かつ真面目」と評する。人口1億8,000万の85%がイスラム教徒という国だけに、工場内にも2つのムショラ(礼拝所)がある。それは“イスラム的勤勉さ”なのかもしれない。

ここで、小川氏はそうした一般的な国民性の問題を離れて、むしろマンパワーの問題、中級以上の技術者確保の難しさを強調する。毎年、国立大学の工学部機械科を卒業する学生は全インドネシアでわずか300～400人に過ぎないという。

スマランにあるディポネグロ・ポリテクニック大学(Politeknik Universitas DIPONEGRO)を訪ねた。機械技術学科のヘッドオフィスに案内された時、正直いって驚いた。学科長であるアグス・スラメット氏(Ir. Agus SLAMET)は何と34歳の若さなのである。これこそが、小川氏のいう「技術者確保の難しさ」のリアリティか？ポリテクニック大学は、インドネシアにおける上級エンジニアとワーカーの間にあるギャップを埋めるための教育機関として位置づけられている。だから「実践理論、応用技術の教育に重点を置いており、この学科では、機械技術に加えて制御技術の教育にも力を入れている」という。

「有能な技術者の不足」は個別企業にとってはもちろん、インドネシアの工業化にとって致命的だ。こうした問題意識から、近年、インドネシア政府も工学教育の拡充に本腰を入れ始めている。

「クボタカップ」と「トレーニングセンターの開放」

さて、P.T.クボタは、インドネシアにおいて高品質ディーゼルエンジンのメーカーとしてだけでなく、その地域貢献活動でも広く知られている。

そのひとつが、サッカーとバレーボールのトーナメント大会である「クボタカップ」。中部ジャワでの実業団選手権として、また全国大会の公認試合として実施されている。最初(1978年)、P.T.クボタ創立記念行事のひとつとして社内の対抗試合を始めたものだが、スマランに本社や支店をもつ企業間の対抗試合へと発展したものである。なかでもサッカーの「クボタカップ」は中部ジャワのすべての都市で開催される恒例イベントとなっている。試合はラジオで実況中継され、試合結果は新聞に発表されるといった具合である。P.T.クボタは主催者として、これらの試合の運営費用をすべて負担するばかりか、運営要員も派遣している。毎年6月中旬から7月初旬にかけては、社内に特別プロジェクトチームが組織され、この「クボタカップ」の仕事にかかりっきりになるという。

もうひとつは、「トレーニングセンター」の一般



鋳造・溶接・加工・組立の各部門ごとに建屋は独立している(写真は組立部門)

GLOBAL INDEX IV

亜・米・欧、現地法人リポート

スマランから飛行機で約1時間、インドネシアの首都ジャカルタ――超近代的なビルと古い街並みが独特のコントラストを見せていた



実際にエンジンに触れながら、地元工業高校の生徒たちが熱心に実習を受ける（工場敷地内に設けられた「トレーニングセンター」にて）



開放である。もともと「トレーニングセンター」はディーラー向けの技術研修のために設けられたものだが、1978年より地元工業高校(中部ジャワ12校)の生徒の実習のために公開。講師・事務員などをそろえ、宿泊施設も備えている。むろん実習単位として認定されており、実習期間は2週間。現在、同センターの実習スケジュールは8カ月先までびっしり埋まっているという。授業料・宿泊費はすべて無料である。なお、先のポリテクニック大学からの学生も受け入れている。

このほか、各種慈善団体への寄付も「ヤヤサン」(福祉協会)を通じて行っている。エンジン製造を通じた地域での雇用創出に加えて、こうした地域貢献活動もあって、1993年、創業20周年の式典には、中部ジャワ州知事をはじめ数多くの政府高官の出席を得ている。

プリブミ資本の成長とP.T.クボタ

さらに、インドネシアでの同社の存在について、毛利副社長はこんなふうにも説明する。

「P.T.クボタはインドネシアでは珍しい日本企業と“プリブミ”の合弁。“プリブミ”のみのスタッフで占められている企業なのです」

プリブミとはインドネシア語で「大地の子」。インドネシアでは一般に、人口の3%を占める中国系インドネシア人・華僑が経済の90%以上を掌握しているといわれている。プリブミは、この華僑に対して純ローカルズという意味で用いられるらしい。これまでプリブミ資本といえば、中小企業というよりむしろ零細企業がその実体だった。そして、プリブミたちの間では、華僑の助けがなければ事業などできるはずがないという一種の諦めにも似た感情が存在していたという。それが、ここ数年、徐々に「資本」と呼ぶにふさわしいプリブミ資本が成長してきており、自信と力を回復しつつある。P.T.クボタは、この自信回復を促したひとつの成功事例として見られているという。

この20年を振り返り、毛利氏は、最後に次のように締めくくった。

「インドネシアでのディーゼルエンジンの国産化・製造技術の移転は、当初、政府の命令でやむなく進めたもの、いわば“市場防衛策”であったと思います。しかし、その後の規制緩和=輸入自由化、この間の急速な円高の進展は、事情を大きく変えました。現地生産したほうが安くなる部品が出てきたのです。それはもちろん、先輩諸氏の努力による長年の技術移転の蓄積があったからこそ。“20年の重み”です。外部環境の変化がP.T.クボタの内部ダイナミズムを通してポジティブに発現した、ということができるかもしれません。そして、この内部ダイナミズムを支えてきたのは、いうまでもなく“高品質の維持”という思想です」

「今ではさらに敷衍して、政府の国産化の行政指導に適応しながら、技術移転を進めることで日本での生産コストダウンに役立つ部品供給拠点となる、と構想できるようになっています」

(注1)P.T.クボタの資本構成は、クボタ44%、金商ユー23%、ガルーダ・ディーゼル社17.2%、カルヤ・ヒドウップ・セントーサ社15.8%(日本側67%、インドネシア側33%)となっている。

(注2)GNP1人当たりの年間所得が1,000米ドルを超えると「耕うん機ブーム」が到来するという説。日本・韓国・台湾・マレーシア・タイ…などの事例をもって、農業関連産業の間で広く知られる説である。なお、現在、インドネシアの1人当たりGNPは630ドル前後とされている。







上／梱包され出荷を待つディーゼルエンジン――この木箱には、高品質の維持という思想もまた封入されているに違いない

中／社員食堂に国境はない――ただし、ここでは無料である

下／スマランはジャワ島には珍しい山の多い都市――その起伏が不思議に心をなごませ、街のシルエットをより美しく見せる



アメリカ的経営と日本的経営の融合は現地スタッフの勤勉さに支えられた

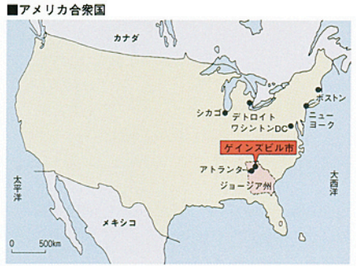
REPORT 2

U.S.A.

Kubota Manufacturing of America Corporation
クボタ・マニュファクチャリング・オブ・アメリカ

ゲインズビルからの挑戦

■アメリカ合衆国



小型トラクタ用インプルメントの生産拠点

レーニエ(Lanier)湖の夕暮れは美しい。今まさに沈まんとする陽の光を反射させオレンジ色に輝く湖面、それを陽だまりと勘違いしているのかのようにカナディアン・ギースが群れて浮かぶ。この湖は周囲頭離1,000km、琵琶湖の2～3倍の大きさをもつ人造湖で、1996年にオリンピック開催の決まったアトランタ市の“水瓶”となっている。

アメリカ合衆国はジョージア州、ゲインズビル市(Gainesville)。人口1万6,000人。州都アトランタから北東へクルマで1時間強、このレーニエ湖畔に位置する小さな町ゲインズビルに「クボタ・マニュファクチャリング・オブ・アメリカ」(Kubota Manufacturing of America Corporation：KMA)を訪ねた。

KMAは、1,724に上るといわれる在米日系製造工場(注1)のひとつとして、小型トラクタ用インプルメント(作業機)の現地生産および研究開発を行っている。1988年3月設立、資本金530万ドル(㈱クボタ100%出資、後に760万ドルに増資)、同年の12月より稼働開始。北部ゲインズビル工業団地に立地し、敷地は151エーカー(約19万坪)と広大で甲子園球場の3～4倍はある。敷地内の樹木のたたずまいやそこを取り巻く地形は、信州上高地を思い起こさせてくれる。

生産しているトラクタ用インプルメントとは、具体的には、トラクタ前部に装着し土砂や家畜用飼料などの移動や積み込みをするための「フロントローダ」、後部に装着して土地を掘削したりならしたりする「バックホー」など。大雑把にいって、個人での土地造成や補助農作業、そして上下水道工事やテレビケーブル埋設工事などに使われる作業機である。米国式の大規模農業では大型トラクタが用いられるので、いわゆる純農業用途としては除外して考えていい。出荷台数は93年度で約8,000台。その大半(85%)は合衆国国内へ出荷されるが、一部(15%)はカナダ・オーストラリア・イギリス・フランス・スペイン・ポルトガル・サウジアラビアなど11カ国へと輸出されている。なお、KMAでは部品の現地調達率は97%となっている。

円高対策と貿易摩擦の回避

いうまでもなく、アメリカは工業先進国であると同時に農業大国である。ここジョージアはアメリカでも有数の農業州だ。KMAの野元哲郎社長は、ジョージアの農業に関するいくつかのデータを書類の山から引き出してくれた。

ピーナッツ、ライ麦の生産および耕作面積では全米1位、桃とくるみの加工品では全米2位、養鶏および卵、ブロイラーの生産でも全米2位、トマトの生産では全米5位…。なかでも養鶏は有名で州の農業収入の36%も占める。

南部アメリカの農業州のゲインズビルへのクボタの進出。当然、その背景および経緯に興味がわく。野元氏の説明によれば、その概略は次のとおりだ。

そもそも、クボタのトラクタが米国市場に登場したのは1968年。ディーゼルエンジンを搭載し、小型ながら大型並みの性能と作業性をもつと評価され、米国市場に根を下ろしていく。1972年、トラクタ販売の拠点として、カリフォルニア州に「クボタ・トラクタ・コーポレーション」(KTC：注2)を設立。現地向けインプルメントの開発も始めた。だが、80年代後半、日米間の貿易摩擦が拡大し、日本からの輸出が将来的に困難になる可能性が出てきた。それに続いて円高の進行。日本国内でのインプルメントの生産維持が現実的に困難になってきた。インプルメントがなければトラクタ本体が売れない。

トラクタとインプルメントとは、たとえるなら馬と鋤(すき)の関係だ。鋤の使われ方は地方によって異なり、したがって仕様も変わる。市場ニーズにフィッ

GLOBAL INDEX IV

亜・米・欧、現地法人リポート



KMA社長
野元晉郎氏



KMA製造担当副社長
ダン・ウィザー氏



ゲインズビル＝ホール郡
商工会議所・経済開発局長
クリス・ブラズウェル氏

トした製品の開発と生産はやはり現地で、という発想はもともとあった。

「インプルメントを現地生産することにより、円高のリスク回避をはかり、トラクタとインプルメントの総合競争力を維持する」

「不景気になり(米国から)撤退する企業が多いなかで、クボタはここに生産拠点をもつことで、米国に真に根を下ろしたという信頼感をユーザーおよびディーラーに与える」

野元社長は静かな口調でこう語る。

「グッドクォリティ・カンパニー」の条件

なぜ、ゲインズビルだったのか？当初、“アメリカのへそ”といわれるカンザスシティも候補地として挙がったらしいが、市場からの距離・交通の便・労働力の得やすさ・土地の広さや価格・インセンティブの有無…などから、ジョージア州に、そしてゲインズビルへと絞り込まれていったという。

たとえば、現在の立地点はKTCアトランタ事務所からクルマで30分の位置にあり、高速道路網とそのインターチェンジに接している。だが、決め手は地域コミュニティの熱心な誘致だったという。

ゲインズビル＝ホール郡商工会議所(注3)にクリス・ブラズウェル(Chris BRASWELL)経済開発局長を訪ねた。商工会議所が企業誘致活動の先頭を走り、誘致企業のスクリーニングもする。

現状での外資系企業の数は、ゲインズビル＝ホール郡で日本・ドイツ・フランス・カナダ・イギリス・オランダ・サウジアラビアなど35社。会話の中でしばしば“グッドクォリティ・カンパニー”という言葉が飛び出す。「その基準は製品自体がグッドクォリティである、社員の待遇がいいことです」

企業誘致と自然保護の関係については「美しい湖・川・山は、企業を誘致する際に大きな魅力となっています。ですから、私たちも環境管理委員会や環境美化委員会などを設け、州政府と協力して自然環境・水質の保全には細心の注意を払っています」との説明。雇用確保＝企業誘致かそれとも自然保護か、という議論の末のひとつの結論である。

話題は企業誘致を推進するための制度「クイック・スタート」にも及んだ。誘致企業が企業活動を「クイック・スタート」できるように、とジョージア州政府は、日本でいう職業訓練校に相当する機関を、誘致企業の新規社員募集の窓口として、また1～2カ月にわたる研修教育(それは同時に採用試験でもある)の一種の代行機関として運営しているという。

最後に、KMAへの評価は―。「今後、企業誘致を進めていくにあたって、KMAをよい実例として考えています。仕事を提供するだけでなく、地域に貢献する企業を誘致したことを、私たちは誇りに思っています」。“地域に貢献する”というのは単なる枕詞や外交辞令ではない。たとえば「クボタ・スカラシップ」を指す。「クボタ・スカラシップ」はクボタが“地域への恩返し”として1989年より始めた制度で、ゲインズビル市とその周辺から毎年2名の優秀な教師を日本に招待、学校訪問をはじめ日本文化を知ってもらう機会を提供するというものである。また、91年ゲインズビル市が設けた賞「コーポレイト・シティズンシップ・アワード・オブ・エクセレンス」の第1回受賞企業としてKMAが選ばれたことなども指しているのである。

「トップダウン」か「ボトムアップ」か

KMA設立から5年。新天地での生産拠点づくりを振り返り、野元社長はいくつかの教訓化できそうな事例をあげる。

「よく話題になる生産技術・製造技術をいかに移転するのかという点ですが、KMAの場合、それはスムーズにいきました。成功の理由は、立ち上げ時期の2カ月間、筑波工場から21名の技術者が来てマンツーマンでみっちり指導したこと、そして、その指導をアメリカ人現地社員が熱心に受けてくれたことにあると考えています」

「生産性(ひとつの製品を生産するのに費やされた平均延べ労働時間)については、3年目には筑波工場と肩を並べるまでになりました。結局のところ、筑波工場と同様に、現地社員の“勤勉さ”が生産性の決定的な要素になるのではないかと思います」

ゲインズビルの人々の多くはバプティスト派の熱心な信者だという。野元氏は、現地社員の勤勉さの根には勤労を美徳とするバプティスト教会の存在があるのではないか、と指摘する。新教的なるものの存在と近代資本主義の発達の相関関係に着目したマックス・ウェーバーの分析を裏づけるような指摘である。

もうひとつ、日本のマスコミなどでよく話題にされる、日本的経営スタイルとアメリカ的経営スタイルの違い。この点については、野元氏は「全員参加型を採用し、会社の運営に関する情報はともかく全社員に流してきた」という。また、日本側(クボタ)100%出資の会社であるにもかかわらず、命令系統の中に日本人スタッフを組み込んできたという。つまり現地スタッフを日本人スタッフの上司としても配置した。むろん改善提案制度も導入した。こうした(おそらく日本的といっていい)試みに対して、現地スタッフはどのように受け止めているのか？

製造担当副社長のダン・ウィザー氏(Don

立ち上げ時期の技術指導が技術移転の鍵となる



“グッドクォリティ・カンパニー”たるための“グッドクォリティ・プロダクツ”――生産する製品の品質は、生産ラインの品質をも意味する



GLOBAL INDEX IV

亜・米・欧、現地法人リポート

WIESER)は「10年間、日本の企業で働いているが(彼はかつてKTCに在籍)、最初はボトムアップのスタイルがどうしても理解できなかった」という。かつて10人ぐらいの会議である提案をしたことがあるが、その時は何の意思決定もなされなかった。ところが、個々人に内容を説明した上で、会議にはかったところ無修正でその提案は承認されたというのだ。英語には“根回し”という単語は存在しない。「トップダウンと比べて“決定の遅さ”にイライラする場面はありますが、それは個人的にそういう性格だから…」と笑いつつ、「しかし、職場から改善提案がどんどん上がってくるなど、現在のKMAの経営スタイルはうまく機能しているということができます」。そして「いずれにしても、アメリカ的経営・日本的経営のそれぞれのメリットを採用し、ミックスすればいいのでは…」と。

同社の人事部長、経理部長にはいずれも女性スタッフ(Laura F. VANDIVER、Debbie BREWER)が抜擢されている。経営スタイルに関してはダン副社長と同じ受け止め方なのだが、印象的だったのは、ふたりそろってKMA従業員と野元社長を「家族と父親」にたとえたことだ。

ここで仮に、ゲインズビルの地に「非アメリカ的非日本的企業」が生まれつつある、とでも報告したなら、それは果たして誇張となるのだろうか？







左上／レーニエ湖畔に位置するゲインズビル市は、豊かな自然に囲まれた美しい街――グリーン・ストリート(Green Street)にはアメリカ南部らしい家並が保存されている

右上／広大な農場では、小型トラクタがさまざまな用途で活躍する――インプルメントは現地固有の市場ニーズを満たさなければならない

左下／人材の育成はきわめて重要なテーマである――興梠功氏(写真中央／KMA研究・開発担当部長)が指導している2人は、KMAが初めて新卒で採用した技術者である



ゲインズビル市から車で約1時間、ジョージア州の州都アトランタ――96年のオリンピック開催を控え、都市はさらに活気に満ちていた

「工場拡張」の第2ステップへ

ところで、現在、KMAは工場拡張の準備のただ中にある。既存の建屋面積(工場および事務所)は約2,000坪でさらに1,100坪強の増築である。19万坪という広大な敷地の中でのことなので、予定地を案内されてもつい何程のことかと思ってしまうが、工場をほぼ2倍に拡大することになる。完成予定は1994年3月である。

この工場拡張は単なる増産のためではない。フロントローダ、バックホーに続いて、新たな製品をラインナップに加えようとするためだ。

ひとつは、「ROPS」と呼んでいる製品(Roll Over Protective Structure)。トラクタ転倒時の運転者保護のための一種のアタッチメント、運転者の身の安全を守る構造物である。さらにインプルメントやアタッチメントだけでなく、本体ともいうべき完成品の生産にまで取り組みたいと考えている。地域コミュニティや世界中のクボタの販売会社からの期待と注目も大きいという。

KMAは、アメリカでの生産拠点として、しっかり根を下ろした。

(注1)1992年9月の数字。ジェトロ・海外経済情報センター調べ。

(注2)クボタと丸紅の合弁、資本金100万ドルでカリフォルニア州に設立。現在、資本金3,700万ドル。

(注3)ホール郡(Hall County)は、ブルーリッジ山脈(Blue Ridge Mountains)の麓・チャタフチ国有林(Chattahoochee National Forest)の南端に位置し、ゲインズビル市を含めて5つの市で構成される。ゲインズビル市はその郡庁所在地となっている。



設立から5年、KBMはEU市場において小型建設機械のトップメーカーに成長した

REPORT 3

Germany

Kubota Baumaschinen GmbH

クボタ・バウマシーネン

マイスターへの道

■ドイツ



馬とバラの町・ツバイブリュッケン

馬のことを少しも知らない人間の目にも駿馬と映る数頭の馬が、厩舎横の小さな放牧場をゆっくり駆ける。ある馬は何やら大仰な乗馬服を着た年配の人物を乗せ、別の馬は軽装の若者に手綱を引かれながら走っている。息を切らしているのは若者…。

ドイツはラインラント・ファルツ州ツバイブリュッケン市(Zweibrücken, Rheinland-Pfalz)、その名所のひとつ「競技馬の養成場」。ここでは20頭近くの純潔種が大切に飼われており、ドイツ各地からさまざまな牝馬が交配のため集められる。設立1755年でドイツ馬にとっては由緒ある地。秋には、伝統的行事として乗馬競技大会・馬の競売会・各種ショーなども開かれ、この町を賑わす。今は11月も中旬、厩舎と放牧場は薄い霧と静寂に包まれている。

この町のもうひとつの名所は「ヨーロッパのバラ園」と呼ばれるツバイブリュッケン公園。世界中の珍しいバラ2,000種(60,000本)を集めたヨーロッパでも有数のバラ園である。設立は1914年。残念ながら、そのバラの季節も今は終わっているが…。

そして、このツバイブリュッケン市の全景を見渡す丘の上にクボタ・バウマシーネン有限会社(Kubota Baumaschinen GmbH：以下、KBMと略する：注1)が立つ。各種ケーブルやパイプの埋設といった都市型土木、住宅建設などを中心に使われる小型建設機械「ミニエクスカベーター」(小型油圧ショベル)メーカー。今ではヨーロッパ市場でトップシェアを誇る。今日のツバイブリュッケンを紹介するにあたっては、「馬」「バラ」に加えて、このKBMも忘れてはならない存在になっているのだ。

アンチ・ダンピング問題を契機に

KBMに関しても、まず、設立の背景および経緯をざっと眺めておこう。水野雅弘社長の説明を要約すると、次のとおりである。

クボタの小型建設機械輸出は、1978年にイギリスに初出荷して以来、フランス・イギリス・西ドイツの販売会社を通じてヨーロッパ全土に普及していった。ところが、1987年、EC委員会において日本からのミニエクスカベーター輸出に対する「アンチ・ダンピング問題」が公式に取り上げられる。ヨーロッパの現地メーカーが提訴したのである。この動きに対して、クボタはそれまでの輸出主導から海外現地生産への転換を決定。同時にそれは円高対策も兼ねる。

有力市場であるヨーロッパでの現地生産。マーケティング用語では、これによって「マーケットイン」をはかり「CS」(顧客満足度)を向上させる、と実に理路整然と表現されてしまうのだが、現実はもっと具体的かつ緻密で生々しい。立地選定の基準として考えられたのは、①日本企業の誘致に積極的②工業水準が高く、部品の調達が容易③クボタ販売拠点(パリ・ロンドン・フランクフルト)への製品出荷に地理的メリットがある④勤勉かつ良質な労働力が得られる⑤将来の東欧市場への進出に有利…など。かくして、ここツバイブリュッケンへの進出が決定されたわけだ。

KBM設立が1988年7月、生産開始が89年4月。90年1月には(コスト計算での)現地化率60%を達成し、ドイツ商工会議所より「Made in EC」の認定を受ける。

部品点数から見た現地化の現状はこうだ。1台のエクスカベーターの部品点数は約2,500点、この内約1,500点は現地調達。現地協力会社は90社。80%がドイツ国内、残りは他のEC諸国より調達している。確かにドイツは高い工業水準にある国ではあるが、それでも品質・精度の問題、さらに日本との受発注制度・工業規格の違いから、現地化はそれほど容易なことではないという。

GLOBAL INDEX IV

亜・米・欧、現地法人リポート



KBM社長
水野雅弘氏



KBM工場長
クラウス・シュミッツ氏

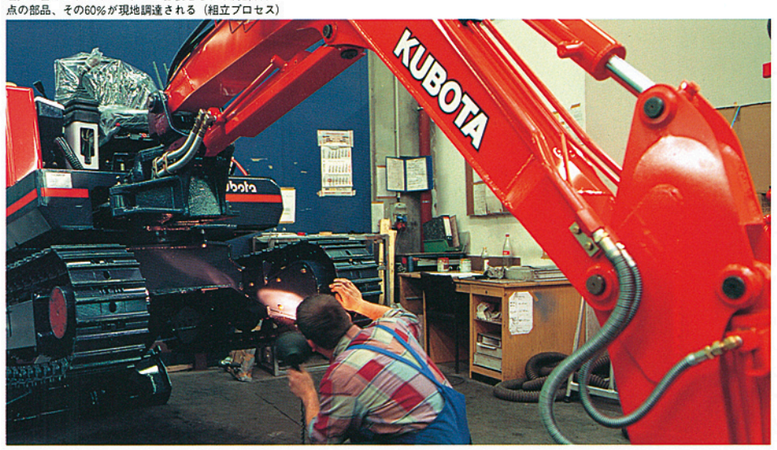


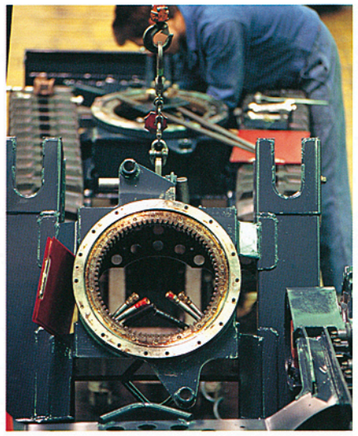
KBM人事部長
クラウス・ルフ氏



ツバイブリュッケン市・上席市長
ハンス・オットー・シュトロイバー氏

左／集中力の高さが品質を支える（検査プロセス）
右／1台のエクスカベーターに必要とされる約2,500点の部品、その60%が現地調達される（組立プロセス）





「いずれにしても、このアンチ・ダンピング(AD)問題の急浮上から今日に至るプロセスはそれほど平坦な道ではなかった」と水野氏。途中、AD問題では日本製品はECよりシロの裁定を受けたのである。つまり、AD問題対策という意義が失われた。もっとも、円高対策というもうひとつの意義は残ったのだが…。こうなってくると、いわゆる“空洞化”をめぐる議論が百出する。このテーマに関して、水野氏は「個人的見解」と断った上で次のように語る。

「自社工場の“空洞化”を心配するのは、モノづくりのプロとして当然のこと。しかし、ヨーロッパ市場も失ってはならない」

「“ただし”というべきか“だから”というべきか、いずれにせよどんなに現地化を進めたとしても、エンジンだけは日本(クボタ)から購入します。クボタグループの一員としての証ですから」

近年、貿易摩擦・円高・空洞化を軸に製造業の海外移転は是か非かといった議論が盛んだが、それは、二者択一的に突っ走ればよしというような単純な性格の問題ではない。水野氏が言いたいのは、実はこのことだ。

カンバンキャリア方式の導入

工場を案内してもらった。加工・製缶・塗装・組立・検査と作業プロセスを追って回る。加工のラインでは何台ものNC工作機械が動き、製缶ライン(溶接のこと。溶接技術の起源を思い起こさせる面白いネーミングだ)ではやはり何台もの溶接ロボットが火花を散らす。こうして出来上がった大小さまざまな部品が頭の上を走る搬送レールに吊り下げられ、ゆっくりと塗装ラインへ流されていく。

しかし何といっても、目を引くのは組立ラインである。この種の機械製造の工場ではハイライトとなる光景。ラインの中心線をベルトコンベアーが走り、トラックフレーム・旋回フレーム・油圧機器・エンジン・ボンネット・操作系統・ブーム・アームと各組立セクションが両脇に並ぶ。それは、コンベアーの上で部品の装着を待つエクスカベーターの状態を見れば一目瞭然だ。意外だったのは、コンベアーのスピードが上に乗って注意を足元に集中しないとわからない程度にゆっくりしたものであったことだ。そして、説明を受けて初めて気がついたのが、各セクションに配置されている「カンバン」台車。組立ラインの背後にそびえ立つ大きなラックには、膨大な数の部品が整然と収まっている。その部品置場から「カンバン」台車が運ばれてくるのである。

この「カンバンキャリア方式」をKBMが導入したのは、稼働から2年を経ての1991年である。「それまで“ある中間部品は作りすぎる、あるものは不足する”という事態がしばしば発生した。カンバンキャリア方式を導入することで、生産性を30%上げることができた」(水野氏)という。

豊かな熟練労働力をもって労働力市場の特長とするドイツにおいて、この日本的生産方式の導入に現地スタッフの抵抗はなかったのか？工場長のクラウス・シュミッツ氏(Klaus SCHMITZ)に聞いた。

「それまで(そのシステムのことを)本を読んで知るだけでしたが、日本に見学に行って、これは“より実り多いシステム”と考えた。ラインのメンバーたちには、カンバン方式の解説ビデオを見てもらい、私も十分に説明したのでわかってもらえた。もっとも説明会の最初の2時間は(ラインの)メンバーの疑問や心配を取り除くのに少々苦労しましたが、その後は問題はありませんでした」

「論理的に納得しないと行動しない国民」(水野氏)から論理的に理解を得られたわけだ。一方、両国民性に関連するシュミッツ氏の意見も印象的だ。曰く、「“正確なモノづくり”という哲学の下では、ドイツ人と日本人はベスト・マッチング」と。だが、たとえば制服については「我々は(制服を)“着用しなければならない”のではなく、“着用することができる”のです」と違いも強調する。カンバンキャリア方式の導入をめぐっての現地スタッフと日本人の丁々発止の議論を彷彿させてくれるにたる意見だ。かくして、この新生産方式の定着は約半年間で実現したという。

独自制度としての「マイスター」

KBMの人事部長クラウス・ルフ氏(Klaus RUF)からも話を聞いた。KBMの立ち上げに参加した数少ない現地スタッフのひとりだ。

日本人と一緒に仕事をすることに関しては、「会議と合意の積み重ねによって、大半のことは相互に理解し合えたから問題はありませんでした」ときっぱり。話題はむしろ立ち上げ期の人材募集の苦労話に集中した。「いくつかの製造ラインでの“マイスター”のリクルーティングが大変でした」と。

彼によると、マイスター(Meister)とは国家によって与えられる「親方免状」。ひとつの企業内では労働者(Worker)から職長(Foreman)へのステップアップはあるが、その上のマイスターへのステップアップはない。一種の国家資格となっているのである。マイスターになるには、何年かの製造現場での経験を積んだ上で技能学校(2年間)を卒業しなければならないという。生産ラインでの各セクションの責任者となる人材である。ドイツでは一般にこのマイスターの確保が難しいとされているという。

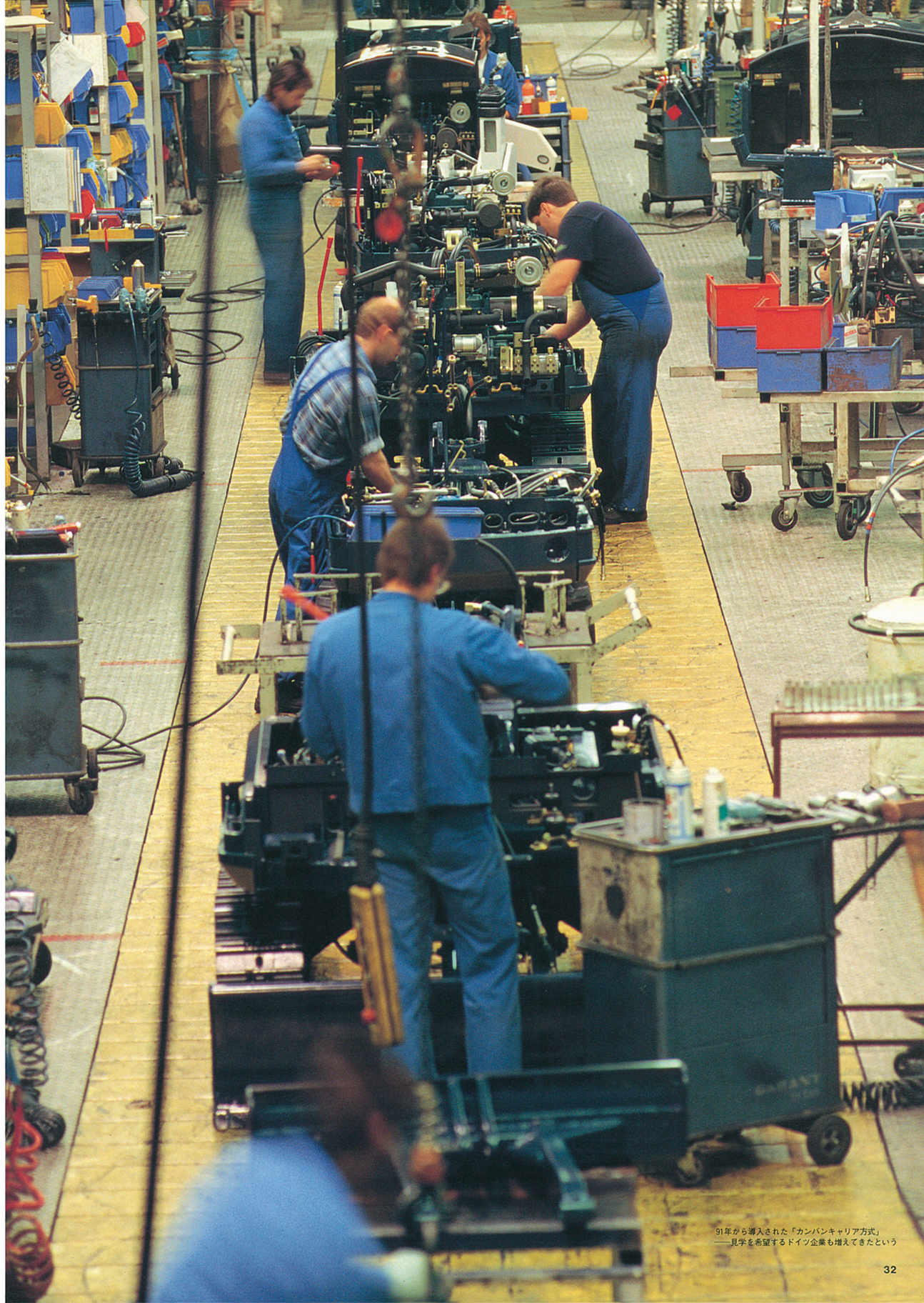
よくドイツと日本は労働力の質の高さで共通性を指摘されるが、それを支える制度はずいぶんと違うことに驚かされる。

「ヨーロッパ大陸の中心地」

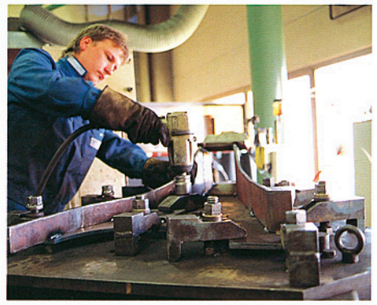
ツバイブリュッケン市は、今、企業誘致に懸命だ。企業誘致のためのパンフレットも作っており、その中で第一にKBMが成功事例として取り上げられている。水野社長はハンス・オットー・シュトロイバー市長(Hans Otto STREUBER：上席市長)との会見の機会を設けてくれた。まずは、クボタのツバイブリュッケン進出について聞いた。

「私は、かねてより、このツバイブリュッケンが地理的にも交通的にもヨーロッパ大陸の中心に位置すると考えてきましたが、どの企業もそうは考えなかった。そこにある日クボタという企業がやって来た、それも遠い遠い日本から…。クボタは、私の考えの正しさの証明となったのです」

ツバイブリュッケン市は、ドイツの金融の中心フ



91年から導入された「カンバンキャリア方式」
——見学を希望するドイツ企業も増えてきたという









KBMの立地する丘からは、緑に囲まれ穏やかなツバイブリュッケンの街並みが一望できる



左上／日本とヨーロッパの工業規格の違いは、加工材料ひとつひとつの設計図面の変更を要求する（加工プロセス）

中上／土地と施設の活用が、ツバイブリュッケン市発展の鍵（KBMが市から製品倉庫として借り入れている旧米軍基地内の飛行機格納庫）

右上／ツバイブリュッケン市から車で約1時間半、ドイツの金融都市フランクフルト・アム・マイン――マイン川（ライン川の支流）の流れに近代と中世が混在しながら映しだされる

ランクフルトまでは車で1時間半。ライン・マイン・ザールの各工業地帯にもアウトバーン（速度無制限の高速道路）が直結している。さらにパリまで400km、ルクセンブルグまで150km、ブリュッセルまで250km、シュトラスブルグまでは120kmという立地にあり“ヨーロッパ大陸の中心”というのは誇張ではない。確かに、製造業にとってこれほどの好立地は少ない。そして、市民の反応は？

「市民は日本企業が来たと驚き、そして歓迎しました。新しい町づくりを考える行政としては、ツバイブリュッケンに今までとまったく違う“新しい要素”が入ったということが重要だったのです」

一方、1990年の東西ドイツの統一はこの市にも大きな影響を与えている。というのも、ここには米軍の空軍基地があり、かつて8,000人にも上る数の米兵が住んでいた。ところが、統一によって米軍は撤退し、基地関係の仕事は消えた。現在、ツバイブリュッケン市の失業率は13%で、全ドイツ平均を5%も上回るという。旧米軍基地の広大な土地と施設は市に返還された。

「今後の市の経済発展のカギは、この土地と施設をいかに有効利用するかにあると考えています。飛行場施設そのものを利用するプロジェクト（現在、航空技術大学、技術商科大学の設置計画等を進行中）、そして広大な土地を活用する企業誘致です。この企業誘致活動にとって、KBMは良き先例、“幸運の矢”ともいうべき存在です」（注2）

小型建設機械メーカーの「マイスター」として

知られるように、東西ドイツ統一後、ドイツ経済はいっときの統一特需を経て、今は旧東ドイツ経済の再建負担に喘いでいる。KBMにとっては、それは「ほとんど影響がなかったし、今もない」（水野氏）という。旧東ドイツの基盤整備においても小型建設機械へのニーズは少ない、まだその段階に入っていないのである。ドイツ経済全体の停滞は確かにマイナス要因だが、そんな中でも建設業・住宅産業は比較的順調であり、EU市場全体に目を移せば、「都市型小型土木」というコンセプトの定着に対応して、市場はじわりじわりと成長してきた。

言い換えれば、小型建設機械の市場がそれほど巨大ではなかったがゆえに、ドラスティックな影響を受けなかったのでないだろうか？

KBMはクボタが蓄積してきた独自技術と地道な経営努力だけを武器として、EU市場でのトップメーカーという今日の地位を獲得してきた。小粒だが、その技術力により広く認知された存在。こう考えてくると、それは、ドイツ社会の伝統的存在である“マイスター”のイメージと重なり合ってくる。

EUの今後の経済・通貨統一へ向けての動き、さらには旧東欧市場の動きの中で、小型建設機械の“マイスター”たるKBMはどんなふうに変容していくのだろうか？

（注1）資本金／2,800万DM、㈱クボタ100%出資。従業員数／151人（工場／111人、事務所／33人、日本人／7人）。敷地面積／約7万㎡、建屋面積／8,960㎡（工場／8,100㎡、事務所／860㎡）。

（注2）KBMは現在、市から旧米軍基地内の一角（飛行機格納庫）を製品倉庫として借り入れている。

GLOBAL INDEX IV

亜・米・欧、現地法人リポート



GLOBAL INDEX V

PROPOSITION TO THE NEXT CENTURY

製造業――変化と持続の指標

21世紀への命題

生産社会から消費社会へ、産業資本主義からポスト産業資本主義へ――。21世紀を前にして、さまざまなことが言われた、そして言われている。しかしそれは、たとえばこういうことではないか？1960年代、機械文明はかつての産業革命以来の爆発的な発展を経験する。ところが、60年代末にはその機械文明が一時的な袋小路に入り、その時、文明の重心は生産そのものから消費を活性化するための記号論的演出へとちょっとシフトした。華々しい記号操作による商品の差異化、記号のひとり歩き、目まぐるしいまでに展開する消費行動。なかでも都市は記号消費の舞台となり、そんな劇場都市で差異を競い合う…。それを目のあたりにした人々は思った。「生産社会」「産業資本主義」はもはや終焉を迎え、次の段階たる「消費社会」「ポスト産業資本主義」の時代が到来したのではないか、と。――だが、本当にそうなのか？生産の様式が少しばかり変わり、その結果として表面的な変化がおきただけではないのか。たとえば、少品種大量生産から多品種少量生産への変化が、実のところ、消費社会なるものを支えたのではないだろうか。バブル経済の崩壊とは記号操作＝記号ゲームがいくところまでいってしまい、飽和点に達したとたん記号としてのインパクトを失い、かくして引き起こされた現象ではないだろうか。生産活動の側からの仕切り直しとしてのバブル崩壊。よほど奇をてらった歴史観の持ち主でもないかぎり、人間の歴史がモノづくり＝生産活動を基軸に展開されてきたことは否定できない。生産活動はいつも時代の「変化と持続の指標」であったし、これからもあり続けるだろう。ただし、生産のための記号操作＝「情報」という新要素を生産様式が取り込みつつではあろうが……。さて、ここでのテーマはモノづくりの復権。視点は3つ、社会経済、科学文化そして企業活動。それぞれ、東京大学生産技術研究所・木内学教授、マサチューセッツ工科大学・利根川進教授、㈱クボタ・宮本宏常務取締役からの寄稿文である。



GLOBAL INDEX V

PROPOSITION TO THE NEXT CENTURY

21世紀への命題

製造業―変化と持続の指標

Viewpoint 1

社会的視点

技術・社会と製造業



木内 学

[東京大学生産技術研究所教授]

略歴／昭和15年生まれ。43年東京大学工学系大学院博士課程修了、工学博士。
同年東京大学助教授、55年同教授、同大学生産技術研究所勤務。
変形加工学（塑性加工学）部門を担当し、
圧延・鍛造・押出し・引抜き・板成形等、塑性加工技術に関する論文多数。
大河内賞、会田技術賞、JRCM賞、日本塑性学会賞等受賞。
日本塑性学会理事・副会長、国際管材協会副会長等を歴任。
平成元年、通産省大臣官房企画室により開催された「元気の出る製造業研究会」座長（平成2年、最終報告書「魅力ある製造業への提言」）。
著書「機械製作法通論（東京大学出版会）」
「ロール成形（日本塑性加工学会編）」
「Plasticity and Modern Metal Forming Technology（Elsevier）」等

技術とは、人間の能力を支援し、拡張し、増幅するための知識の体系であり、普遍化された知的所産として広く社会に蓄積し、共有し、利用することが出来る。それは、極めて大きな恩恵を人類にもたらしてきたという意味において、文明の礎をなすものである。人と技術、技術と社会との関係は時・所を超えて不変である。人類が生存し、社会を構成し、文明を築いていく上で、必要十分な物財の生産供給は必須の要件であり、それを唯一可能としてきたのは技術という知の体系である。

技術を用いて人類が為してきた功罪とそれらに対する評価は分かれるとしても、現在、その蓄積と活用に成功した国々は豊かな社会を築き、それを為しえなかった国々の多くが貧困と混乱に苦しんでいる事実は誰しも否定出来ない。社会が優れた技術力と効率的な物財生産能力を保持することの重要性は、いくら強調してもし過ぎることはない。比較優位な技術力や生産力を有する国が周辺諸国に対する圧迫を繰り返し、領土の拡張や国益の拡大に狂奔した事例は歴史上枚挙にいとまがない。現今の国際社会においても、かつての露骨な状況は影を潜めたとは云え、経済紛争や貿易摩擦はますます激しくなり、力と力のぶつかり合いは一向に収まる気配がない。むしろ、冷戦構造終結後の今日、技術力や生産力が歴史上かつてなかった程に戦略的な重要性を帯び始めているのである。

翻って我が国の状況はどうであろうか。大変皮肉なことに、第二次大戦後、粒々辛苦のすえ手にした技術力と生産力が築き上げた豊かな経済社会に育った世代が増すにつれ、この社会が依って立つ基盤中の基盤たる技術と物づくりの重要性が省みられなくなってきた。いわゆる「製造業離れ」の始まりである。脱工業化社会の到来、社会のソフト化などが喧伝され、その結果、多くの人々が、工業化社会は終焉し、しかし豊かな生活だけは残り、新しい社会パラダイムとライフスタイルが創生されるかの如き錯覚にとらわれた。社会全体が熱に冒されたように財テクに夢中になり、金銭至上主義がはびこり、その原点たる物づくりを忘れてしまったかに見えた。その矢先、バブル経済が破綻し、厳粛な現実に直面することとなったのである。

「脱工業化社会」なるものが幻想に過ぎなかったことは今や明らかである。情報化やソフト化は、「工業化社会」が生み出した豊富な価値の多元化や流動化のための手段であり結果である。一時期、物づくりの時代は去り、金融資産を操ることで我が国を支えうるかの如き論調が横行したが、それらが虚しい幻想に過ぎなかったことは、生産活動が停滞している今日の株式市場の極端な不振を見れば明らかである。

それでは、来たるべき社会あるいは目指すべき社会とはいかなるものであろうか。それは、国内的にみれば、蓄積した技術の体系が如何なく活用され、その恩恵が生産・製造の場のみならず社会生活の隅々まで行き渡った豊かで安定した「汎技術化成熟社会」と呼べるものであり、国際的にみれば、先進工業国を中核として、工業化が進展した周辺諸国を包含して構成される「汎工業化共同体社会」である、と考えるべきであろう。

社会の各位相を詳細に見ていくとき、我々は、真の意味で技術の恩恵に浴しているのは、その一部に過ぎず、その恩恵から見棄てられ、困難な生活に耐えている人々がいかに多いかに驚かされる。技術とは、社会が蓄積し保有する知識の体系である。その恩恵は社会の全ての人々に等しく享受されるべきである。そのような社会、即ち「汎技術化」された「成熟社会」の実現こそ、技術の究極の目標である。

付言すれば、現在、我が国の各産業間の大きな労働生産性格差は、社会システムや経済構造に大きなひずみを与えている。多くの産業や業種において、技術の活用の遅れや水準の低さが、低い生産性を招いている。技術の広範な活用、即ち「汎技術化」社会の実現は、我が国の産業構造の革新に必要不可欠の要件でもある。それが達成できない産業・業種はこれからの開かれた国際社会においては生き残れないと考えるべきであろう。また、近年、市場の飽和が指摘されることが多いが、社会への技術の浸透は飽和とは程遠い状況にある。即ち、「汎技術化成熟社会」への道は、我が国の産業や製造業にとって大きな可能性を秘めた未開市場開拓への道でもある。

国際的視点に立てば、先進工業国を中核とする「汎工業化共同体社会」群とも呼べる姿が見えてくる。その中にあって、我が国の製造業が技術的優位性と国際競争力を確保し続ける道は残されているであろうか。この問に対する恐らく唯一の答えは、「飽くなき知（技術）の創造と徹底した省人化の追求」であろう。

工業技術の高度化・成熟化とともに、製品の競争力を左右する最重要因子は、作業者の技能や賃金から、生産設備の機能・効率・信頼性などに移ってきている。同時に情報・技術の世界的流通化が進み、我が国のみが生産設備そのものの比較優位性を維持することは難しくなりつつある。そこで勝敗を決する争点は、生産設備の運用技術の優劣となる。今後の製造業では、先進的な生産設備に加えて、設備メーカーも提供し得ない高度な制御技術や管理技術が必要であり、それらは個々の作業者の能力を遙かに越えたものとなろう。そこに我が国の製造業の勝機がある。我が国が他に誇り得る整備された生産環境や恵まれた技術環境を活用して、他の追随を許さない独自の運用技術の蓄積を図り、それらを駆使して徹底した省人化生産システムを構築することにより、技術的優位性と共に労働力コストに影響されない強靭な競争力を確保することが出来る。製造業の空洞化がしきりに懸念されているが、人を育て知（技術）の創造を続ける限り、分業化は起こり得ても、空洞化は起こり得ない。工業化を目指す国々にとって必須の生産財や人工資源の供給国として、むしろ、我が国製造業の役割はより以上に大きくなると考えられる。人と技術を育てる努力を放棄したとき、真の空洞化が始まるのである。

今、我が国の製造業に強く求められるのは、まず第一に将来社会に対する構想力であり、第二に技術力の更なる強靭化であり、第三にそれを担う人材の育成である。目先にとらわれて、禍根を将来へ残さぬよう最大限の配慮をすべきである。



GLOBAL INDEX V

PROPOSITION TO THE NEXT CENTURY
21世紀への命題

製造業―変化と持続の指標



ある日、六歳になる息子が聞いてきました。
「ぼくたちが酸素をみんな吸っちゃったら、どんどん酸素はなくなっちゃうの」
「大丈夫。植物は木も草もみんな、二酸化炭素を吸って酸素を出しているからね、いつまでたっても空気の中の酸素の量は、減ったりしないんだよ。人間も含めて動物はたいてい酸素を吸って二酸化炭素を出しているから、ちょうどうまい具合に釣り合いがとれているんだ。」
「じゃあ、動物がいっぱい増えて、木や草が少なくなったら、酸素が少なくなっちゃうの。」
「そうねえ。そうなったら今度は、動物があまり生きられなくなるから、結局、植物が出している酸素の量に見合う数の動物だけしか、生きられないんじゃないかな。」

地球上の生きとし生けるものは、ウィルスから人間に至るまで、すべて地球のミネラルを取り込み、太陽光を利用して、生息に必要なものを生産し、それを消費して生きています。それもそのはず、地球上の生態系は、地球という環境のもとで進化してきたのですから…。

たとえば、私たちの脳の中では、カリウムとナトリウム、カルシウムやアミノ酸などが、神経細胞同士の情報伝達に重要な役割を果たしています。神経の情報伝達物質となるアミノ酸は、神経細胞自体が生産します。

脳の働きは、神経細胞同士の情報交換に頼っています。細胞と細胞の間の連絡は、情報伝達物質をある細胞が放出すると、その隣の細胞がその物質を受け取って、電気信号に変えて伝達するという仕組みになっているわけです。

この伝達物質の放出量が変化することによって、伝わる刺激の強さがコントロールされます。また、受け手となる細胞のほうにも、受容体と呼ばれるキャッチャーたちがいて、これらがどれだけ伝達物質をキャッチするかによっても、伝わる刺激の強さがコントロールされる仕組みになっています。

つまり、伝達物質を生産しすぎても、受容体の数は決まっているので、無駄になりますし、また生産量が少なすぎると、今度は、十分に情報が伝わらないことになってしまいます。この『生産』と『消費』のバランスをはかるメカニズムは、脳細胞同士の情報交換といった、一個の生命体のレベルでも、また、大気中の酸素量というようなグローバルなレベルでも、非常にうまく働いていて、全体として過不足のない状態、すなわち『平衡』を保っているわけです。

この『平衡』のルールというのは、実は私たちの社会生活にも、よく当てはまることだと思います。つまり、『生産』と『消費』というのは、いずれも過剰になりえないよう、お互いにコントロールしあっているわけです。したがって、農業や工業といった基幹生産業から、情報産業・サービス業といった第三次産業に至るまで、過剰生産、過剰消費がありえないように、過少生産、過少消費ということもないわけです。

ただし、内容が変化していくということはあります。それはテクノロジーの変化によってもたらされるもので、この潮流の変化というものを取り込んでいかない企業は、『消費』の推移（拡大ではなく、あくまで推移）に対応できずに、取り残されてしまいます。

これまでのテクノロジーの変化は、『重厚長大』から『軽薄短小』へというものでしたが、これからその主流は、バイオテクノロジーを主とする『柔軟微細』なものになっていくでしょう。そして、その新しいテクノロジーを生み出すのは、基礎科学研究なのです。したがって、基礎科学研究に理解のある企業ほど、潮流の変化というものに敏感に対応できることになります。

Viewpoint 2

科学的視点

『軽薄短小』から『柔軟微細』へ



利根川 進
［マサチューセッツ工科大学教授］

略歴／昭和14年生まれ。38年京都大学理学部化学科卒業。
米国カリフォルニア大学研究員、
バーゼル免疫研究所（スイス）主任研究員を経て、
56年米国マサチューセッツ工科大学教授。
免疫現象を遺伝子DNAの組み換え実験技術で解明、
生命工学への貢献が大きく評価され、58年文化功労賞、
59年文化勲章、62年ノーベル医学・生理学賞を受賞。
その他受賞多数。米国マサチューセッツ州在住。
現在、クボタのイメージキャラクターとして、
「LOVE THE EARTH MORE」キャンペーン等を中心に
新聞・雑誌・テレビの広告で活躍中。



GLOBAL INDEX V

PROPOSITION TO THE NEXT CENTURY
21世紀への命題
製造業―変化と持続の指標

Viewpoint 3
実践的視点

今こそ、製造業は原点に立ち帰るべき時



宮本 宏
[株式会社クボタ　常務取締役]
略歴／昭和10年生まれ。昭和33年徳島大学工学部卒業、同年クボタに入社（当時は久保田鉄工㈱）。
武庫川製造所管理部長、鉄管研究部長、鉄管事業部副事業部長を経て、
常務取締役、パイプシステム事業本部副本部長に就任、現在に至る。

これからの製造業はいかにあるべきか、テーマの大きさに躊躇しつつ、いくつか思いつくことを書き並べ、私見および問題提起としたい。

バブル経済の崩壊を経て、今、日本企業はリストラ（再構築）の時代を迎えている。なるべく設備投資を控え、できる限り固定費を圧縮する…と懸命の努力を続けている。そして、どの企業も「事業の多角化」を積極的に推進していたバブル時代から一転して、「本業回帰」へと動こうとしている。このこと自体は、景気には波があるのだから仕方がないと思う。ただ私は、これからの製造業のあり方を考えた時、消極的な縮小・撤退を意味しかねない「本業へ帰るべし」というよりは「製造業はその原点へ帰るべし」といった方が適切なような気がする。製造業は、原材料を加工して人間の暮らしに提供することを通じて、豊かさや快適性を追求してきた。知恵を絞って生活に役立つものをつくり、人類の夢を実現してきた。製造業で働く私たちはそうした仕事の中に“創造する喜び”を発見してきたし、誇りも抱いてきた。一方で、製造業が持つ高い技術水準に維持されてはじめて、社会は活力を持ち続けることができる、つまり社会発展の基盤は製造業に負うところが大きいということも実感してきた。「モノづくりを通して社会に貢献する」、製造業の原点はこのひと言に尽きる。

原点に立ち帰った時、次に考えなければならないのは、新製品の開発および、生産技術も含めた新技術の開発への不断の努力である。そしてもうひとつは、「マーケットとの共生」という視点ではないだろうか。どんな製品や技術にも、人間と同じく、マーケットの中でのライフサイクルが厳として存在する。このライフサイクルを見据えた上で事業展開を図っていく、すなわちマーケットと共に生きていく必要があるということである。

バブル経済の崩壊は、わけても製造業において、“思いつき”や“体力”だけで新規事業が出来るものではないことを見事に証明した。しかし、いや、だからこそ、製品開発・技術開発の努力は持続させなければならないのである。この努力の放棄は、単に製造業としての怠慢という倫理的な問題だけでなく、経済発展とともに高度化していく社会の要求に応えられなくなるという一種の自殺行為だからである。厳しいリストラ時代の中にあっても、わが国の製造業が総じて研究開発費の削減に消極的なのは評価されていいと思う。

新製品・新技術のあり方についても、少し考えなければならないのではないだろうか。単に「買い替え」を前提としたモノづくり、些細なモデルチェンジでの差異化を繰り返し、しかもそれに膨大なコストとエネルギーを費やし、そして販売していく。バブル時代に究極の姿を見せたこうした“新製品”のあり方は、やはり原点から逸脱していると言わざるをえない。ライフサイクルの長い、つまりマーケットが真に必要としている新製品・新技術を供給するのが、本来の製造業のあり方ではないかと思う。

当社においては、幸か不幸か、ライフサイクルの長い社会資本関連の製品が多いので、この点では心配していない。

当社関連の今後の新技術開発の重点領域は大きく次のように分類される。①情報・エレクトロニクス・バイオテクノロジーを中心とした「先端基盤技術」②エネルギー・生産自動化を中心とした「生産活動支持基盤技術」③通信・空間利用を中心とした「社会的基盤技術」④廃棄物処理を中心とした「環境対策技術」。

いずれにせよ、「高度技術化」「高付加価値化」は当然追求されねばならないだろう。個別製品・個別技術の単体性能の向上による高付加価値化はもとより、それらをシステムとして構築することによる高付加価値化がより必要となる。社会資本分野でのシステム構築には、技術的課題以外に様々な社会的諸条件が立ちはだかるが、基本的にはこの方向性をめざす必要があるのではないか。

一方、「空洞化」問題は一企業が軽々に論ずるには難しい問題だが、個々の企業が現実に直面している問題だ。その難しさを十分承知しつつ、私見を述べるなら次のようになるであろう。世界経済は今、EU・NAFTA・東アジア経済圏といくつかの巨大な経済圏が形成されようとしている。特に、EU・NAFTAでは域内においては自由経済、域外に対してはブロック経済をとる可能性が強いと考えていいと思う。この時、日本は東アジア経済圏の中でいかなる立場を築いていくのか、いうまでもなく、東アジアそして世界の経済発展に貢献していく役割を果していかざるを得ない。とすると、日本の製造業は現地マーケットのニーズに応え、しかも現地の産業化に貢献するような活動形態を取らざるを得ないのではないか。つまり、技術的に可能なものは現地で生産する、日本国内ではよりグレードの高い技術で勝負する。一定の空洞化は甘んじて受けなければならないが、それをカバーするのはやはり「高度技術化」「高付加価値化」への努力である。

最後に、「製造業離れ」への対応に関しては、ラインの自動化と省人化、そして多様な個性・能力の発揮できる職場づくりが必要となる。こういうと一般には、矛盾した二つの事柄のように受け止められるが、そうではない。例えば、ひとつの新技術・新製品が開発されたとすると、それを生産技術へ、さらにライン技術へとブレイクダウンするには、たいへんな時間（ラインへの季節的変動要因があるので少なくとも１年間）と人間の創造的能力が必要とされるのである。

＊

経済の「ソフト化」「情報化」が盛んに叫ばれている。ハードがソフトを生む、ソフトがハードを生むという相互関係を認めた上で、なお我々は、製造業のハードウェアがあってこそのソフトウェアだと考えている。「21世紀はモノがサービスを呼ぶ効果の方が大きい」「物財生産部門が経済全体を牽引していく」ともいわれる中で、我々はソフトウェアをもとり込んで、このモノづくり＝物財生産部門 の一翼を力強く担っていかねばならない。



KUBOTA'S OPINION

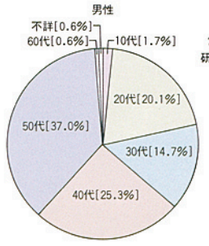
クボタ社員の視点

KUBOTA AS MANUFACTURER

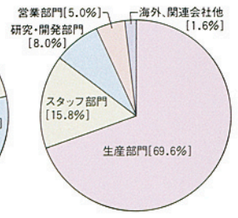
クボタ社員アンケート結果報告

「製造業の現状と今後の課題」についてあなたの意見を聞かせてください。
現在、製造業界は社会・経済全体に及ぶ大きな変革の流れの中で、本質的な転換期を迎えていると言えよう。そうした時代にあって、製造業の一員としてのクボタ社員は、現状のそして今後の「製造業」をどのように捉えているのか。今回は、「製造業の行方」に関する意識調査をクボタ全社員に実施した。製造業の本質である「モノづくり」というテーマに対する回答から、改めて製造業の奥の深さと、また今後の製造業における変化の必要性を強く認識させられる結果となった。特筆すべきことは、クボタ社員の意識が、流動的な経済や技術的な側面よりも、不変の「モノづくり」精神にプライオリティを置いていることである。一方で、その精神を若い世代に伝承させる方法に危惧の念を抱く声もあった。しかしながら、こうした意見もクボタの「モノづくり」に対する自信の表れであり、時代の期待に応える真の「モノづくり」が社会に貢献するという社員の信念こそが、クボタの企業文化そのものと言えよう。

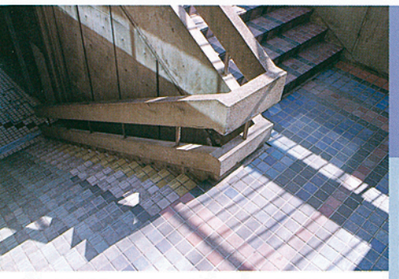
年代別回答率比較グラフ
(全体＝100%)



職種・部門別回答率比較グラフ
(全体＝100%)



●アンケート実施概要
配付対象／㈱クボタ全社員約15,000人
配付方法／社内報『My KUBOTA』'93年11月号に添付
●掲載方法
各設問ごとにアトランダムに抽出し、意見のあとに氏名・性別・年齢・所属を明記した。
※誌面の都合上、全員の意見を掲載することができませんでした。
※各回答者の所属は平成4年11月1日現在のものです。



本社・従業員通用口のタイルは廃棄物(都市ごみ・下水汚泥)をクボタの技術で溶融処理したスラグでつくったもの

OVERVIEW OF MAIN DIVISIONS-1
機械事業本部
Farm & Industrial Machinery Consolidated Division

『ワーク環境の快適化・省力化』

産業用機械事業領域においては、メカトロニクス技術を深耕させた高性能・高機能な農業機械の開発や、食品流通分野の合理化・高度化を実現するポストハーベスト機器の開発、エンジンのクリーン化技術の確立、土木建築施工の効率向上を図る小型建設機械の開発、超精密な計量機器の開発をはじめ、社会の省人化・省力化ニーズに対応した製品・システムの開発に取り組んでいる。
生活関連機器事業領域では、グリーン市場の需要を満たすグリーン管理機器の開発、高度なメカ技術を核とする自動販売機の製品開発、高齢化社会に対応した電動カートの開発、住環境と生活の質的向上に関連する機器の開発にも取り組んでいる。
また、トータルエネルギー効率を高める省エネシステム機器の開発、パーソナルCADに代表される各種情報機器の開発など、先端技術に支えられた新しい需要への対応をめざしている。

Q1 あなたにとって、製造業の魅力とは？

[1]の回答が全体の約6割を占めており、改めて製造業の本質である「モノづくり」の魅力と重要性を実感する結果となった。また、人々に喜んでもらえる製品の提供を挙げた回答も多く、製造する商品へのこだわりと、その社会的影響力・社会的責任に対する意識の強さがうかがえた。

- [1]モノづくりの喜びがある509名(62.5%)
- [2]経済・産業活動の中核を成している235名(28.8%)
- [3]人間にとって不可欠の活動である189名(23.2%)
- [4]常に技術革新を行っている193名(23.7%)
- [5]研究開発・製造・販売と、一貫した活動を行っている176名(21.6%)
- [6]創造性を発揮できる200名(24.5%)
- [7]その他59名(7.2%)　[8]不明8名(1.0%)(※複数回答あり)

「その他の意見」
●技術者にとっては、自己成長、自己実現の場である。
●人々に喜んでもらえる製品の提供。
●職場を自分たちの手で整備する技術力がある。
●社会貢献をしながら、真理の探究ができる。
●製品が広く社会で使用されていることに誇りが感じられる。
●共同作業のため、強い団結力の中で仕事ができる。
●産業の基幹を成す裾野の広い分野である。
——等

Q2 それでは特に、クボタの魅力とは？

クボタの社会貢献を評価する声[3]が最も多く、[5]の環境問題への対応に対する評価を含めると全体の7割を越えている。企業と社会との関係性を、製品の供給のみならず、広く社会的な存在として認識し、最も重要な評価基準としている傾向が読み取れる。

- [1]モノづくりを通して時代のニーズに応え、多角化してきている226名(27.7%)
- [2]海外にも拠点を持ちグローバルな活動をしている87名(10.7%)
- [3]製品がそのまま社会貢献につながっている413名(50.7%)
- [4]モノづくりの理念に徹した100年を越える歴史がある200名(24.5%)
- [5]地球環境問題を重視した経営をしている165名(20.2%)
- [6]モノづくりに徹した上で安定経営を維持している250名(30.7%)
- [7]その他50名(6.1%)　[8]不明10名(1.2%)(※複数回答あり)

「その他の意見」
●生活環境の基盤と未来を支えている。
●水処理、ODAなど地球環境整備への貢献。
●社会と共に企業が成長している。
●地味であるが、まじめで堅実な企業体質。
●多角経営、総合力による収益性。
●各分野でトップシェアを占めている。
●大企業である。
●不変の職人気質を持つ企業である。
●社員から見た魅力ではなく、消費者から見た魅力を持ちたい。

Q3 急速に変化している社会環境の中で、現在の製造業は？

[1]の回答が全体の7割を越えた。変化への期待と同時に、現在の製造業が抱える問題点の指摘、あるいは製造業の本質的な変革の必要性を多くの社員が感じていることを裏付ける結果となった。意識改革が変化への対応の鍵になるとする意見が多かったことに着目したい。

- [1]より積極的に変化していくべきである591名(72.4%)
- [2]現状のままで充分である114名(13.9%)
- [3]変化しすぎている65名(8.0%)
- [4]複数回答12名(1.5%)　[5]無回答34名(4.2%)

【[1]と答えた人の意見】

●メーカーリードのプロダクトアウトでなく、マーケットインの信念でのモノづくりが企業成長・存続のキーポイント。
辻慶郎／男／52歳／堺製造所
●製造業としては製品により社会環境を変化させることが理想。特にエンジニアとしては未知なるものへの挑戦が最も心躍ることである。
吉田鉱三／男／31歳／堺製造所
●最近ユーザー、メンテナンス会社の管理対応力が弱くなっている。アフターサービス体制の強化が必要。
高山昌平／男／53歳／東北支社
●変化は先取りしなければいけないが、本業を忘れてはいけない。
高橋清明／男／42歳／東北支社
●ユーザーのオーダーに応えられるオプション品をいかに早く製造できるか、大量生産のコスト低減以外の方向を目指す生産ラインの検討。
本吉誠一／男／55歳／九州支社
●今後の農業の経営を先取りした農機の開発が必要。
伊丹良亘／男／47歳／筑波工場
●今後は生産確保に先走らず、産業廃棄物の処理など環境対策が万全に行われた上で活動を進めることが重要。
小野章／男／30歳／鹿島工場
●素晴らしい伝統は受け継ぎ、時代の流れ、社会の変化には俊敏に準じていくべきだと思う。
鎌倉幸子／女／23歳／東北支社
●変化に対応するのは大切だが、製造現場では職人さんが築き上げてきた基礎が定着しており、それは決して無視できないと考える。
水谷拓司／男／28歳／武庫川製造所
●社会変化への対応は必要だが、扱い品目をいたずらに増やすより、特定の品目を深く追求しスペシャリストになるべきではないか。
中田耕介／男／25歳／枚方製造所
●開発、営業、マーケティング等、外国に頼れない部分を特に強化すべき。海外の人件費に頼れる部門は海外生産を考えなければならない。
新岡勲／男／52歳／久宝寺工場
●社会の変化に対し、職場や仕事上の習慣には合理性を欠くことが多く、それを良とする風潮が残っているように思われる。
高橋淳／男／24歳／北海道支社
●サービス部門、食品部門など、異業種にも進出していくべきだと思う。
菅原充彦／男／40歳／枚方製造所
●商品の回収、リサイクルに積極的に取り組んでいない。再三モデルチェンジをすることより何十年も使える商品の開発を進めるべき。
窪田昌子／女／28歳／恩加島工場
●製造業に関わる人間の頭が社会の変化に柔軟に対応できていないように感じる。高度成長期からの意識を改革することが必要。
小西正英／男／39歳／枚方製造所
●製造業は若手が不足しているため、10年後を考えてロボット化の推進に力を入れるべき。
諏訪原努／男／21歳／武庫川製造所
●独自の研究、開発でトップシェアと収益力を持つ基礎的部分と、活性化と広範囲の人材を得るため急激な変化に対応する部分と、二面性を持つべきである。
荒山吉一／男／49歳／東京支店
●組織を固めて守っていくことよりも、個人の意見が引き上げられ、無理のない挑戦が絶えず行われていく必要がある。
林勲男／男／51歳／電子技術センター
●21世紀初頭の高齢化社会に対して、中高年を対象としたモノづくりの場はいかにあるべきか、人間尊重の場の提供が望まれる。
寺田暢彦／男／56歳／大阪科学技術センター出向
●部分的に過剰反応といえる面もあり、対応しきれていない面もある。10年、20年の長い見通しで対応を積極的に検討するべき。
西澤貞彦／男／49歳／枚方製造所
●生産することに力点を置いたメーカーではなく、製品を開発し作る技術に重点を置いた技術頭脳集団へと転換していくべきである。
原均／男／38歳／武庫川製造所
●アメリカでは製造部門を持たないファブレス企業がもてはやされているが、利益を上げるためにその手段をとるのは製造業として失格。モノづくりの根本をよく理解することが重要。
山中利幸／男／36歳／基盤技術研究所
●環境にやさしい製品を作るだけでなく、製造段階においても環境に気を使うべきである。
田嶋芳恵／女／29歳／東京本社総務部
●製造業をミクロにとらえるのではなく、マクロ的なレジャー産業への進出等、幅広い事業展開が必要。
佐藤一雄／男／28歳／鹿島工場
●現状の老朽化設備は、相当な資金がかかっても計画的に近代的ラインに改造していく必要がある。
上村英二／男／56歳／武庫川製造所
●現状の体制では若者が勤めていくことが難しい。製造業のイメージを明るくしてほしい。
多山弘美／女／22歳／船橋工場
●組織の肥大化、硬直化が意志決定の迅速化を妨げている。明確な責任体制の確立を。
田中啓文／男／41歳／東京本社住宅建材開発営業第二部

【[2]と答えた人の意見】

●現状を充分納得しないままで、先走りのモノづくりをしては、必ず大きな打撃を受ける。
小畠友巳／男／50歳／枚方製造所
●品質管理をベースにした製造業であるべき。
難波和利／男／36歳／筑波工場
●現在のメーカーは十分社会のニーズに対応している。しかし、メーカー間の競争が不要な多機能付加の激化を招き、資源の無駄使い、環境破壊へとつながっている。
田中茂／男／39歳／武庫川製造所
●変化に伴い、その場対応はできているが、将来的ビジョンを持った対応は乏しいと思う。
田中晃／男／28歳／枚方製造所

【[3]と答えた人の意見】

●メーカーは製造の結果、どういうことが起こりうるかをシミュレーションし、社会的意義を見定めながら変化していかなくてはならない。
脇本浩司／男／30歳／東北支社
●今後は受注生産、少量消費の時代で、メーカーとして製品の生産体制、寿命、品質の高さが問われてくる。
宮崎学／男／26歳／堺製造所
●自社の技術に関わるものでなければ異業種進出は難しい。
大柳治彦／男／37歳／久宝寺工場
●モデルチェンジの時期を見直し、低コストを考えるべきでは。
菅谷郁夫／男／35歳／宇都宮工場
●過剰に対応してきた結果、大量使い捨て時代を招いたように思う。
松村修／男／51歳／北海道支社
●確固としたワークマンシップに則った超一流の製品に徹することで、むしろユーザーの目をこちらに引きつけていくべき。
神保政幸／男／56歳／東京本社粉砕機器営業部
●無理やり変化に対応しようとしている点が見られるが、その場対応ではいずれパンクするのでは。もう一つ先を見越した対応が必要。
岩佐智子／女／30歳／基盤技術研究所

【　その他　】

●大切なのは効率の悪い商品や他業種には手を出さず、専門分野、得意分野へ特化・集約化して他社に真似できない商品を提供すること。
花木正蔵／男／29歳／鹿島工場
●社会の変化に対し、比例、反比例の相反する対応が存在するように思われる。
神室潤子／女／23歳／東北支社
●その場しのぎでなく、変化に対応するならするで、明確なビジョンを打ち出し、その課題に積極的に取り組むべきである。
酒井政典／男／23歳／滋賀工場
●積極的に変化している分野とそうでない分野がある。
諏訪由美子／女／25歳／中国支社
●社会環境は急変すれば必ず修正戻りがあり、最終的に安定した方向に落ちつく。この方向を見極め、先取りするメーカーが生き残る。
森本洋介／男／52歳／堺製造所
●いずれ法令化されるであろうPL法を守りながら進むべきだと思う。同業他社に負けない、世界中に自信を持って提供できる製品づくりが大切。
長畠則人／男／49歳／枚方製造所

Q4 地道なモノづくりが再認識されていますが、メーカーとしてのクボタが今後実践すべきことは何だと思いますか？

現在の製造業に対する評価・期待の高まりは、非製造業の低迷がその要因となっているものであり、製造業自体の努力によるものではないという厳しい分析が傾向として多く見られた。それを前提としたうえで、新技術開発、環境整備など、いかに「モノづくり」という本業を充実させていくかが最大のテーマとして共有されている。

●モノづくりに対して一番重要な事は、ニーズに応え、満足してもらえるモノを作り上げていく事である。その過程で欠かせないのが人の発想である。これからは、研究開発に今以上に力を入れ、新技術、新製品を確立していかなければならない様に思う。
吉田隆／男／28歳／枚方製造所
●若年層の立場に立って指導して行くべきである。時代の流れと共に教育、指導も変わらなけ



技術開発研究所

OVERVIEW OF MAIN DIVISIONS-2
パイプシステム事業本部
Pipe & Fluid Systems Engineering Consolidated Division

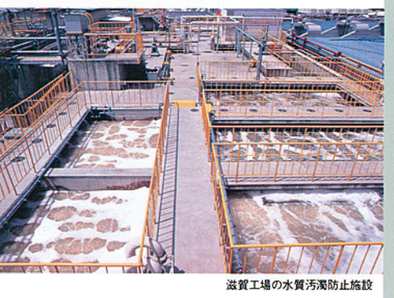
『豊かで安全な社会基盤づくり』

鉄管事業と合成管事業においては、高度なエンジニアリング技術を駆使し、上下水道・工業用水・農業用水・ガス市場の分野において、21世紀のライフラインづくりへの統合的な貢献をめざしている。鋼管事業では、鋼管杭を中心に、空港・港湾・道路などの社会基盤づくりに貢献するとともに、ウォーターフロント・ジオフロント（人工地盤など）といった次世代の都市開発プロジェクトにも対応できる新技術・システムを追求している。
ポンプ事業では、流体技術を核としたシステムエンジニアリング事業を拡大。雨水排水・上下水道整備への貢献にとどまらず、美しい景観噴水分野の研究開発など、快適な生活環境の演出にも目を向けている。わが国の近代的水道の歩みとともに発展してきたバルブ事業では、水・石油・ガスなど、あらゆる流体のシステムプランナーとして、社会資本の充実への貢献をめざしている。

OVERVIEW OF MAIN DIVISIONS-3
環境施設事業本部
Environmental Control Plant Consolidated Division

『統合的な環境プラントの創造』

「地球にやさしい」「人にやさしい」クボタの環境技術の主翼を担う。廃棄物処理分野では、廃棄物の増加や埋立地不足などの都市環境問題に対応したごみや汚泥の革新的な焼却・溶融システムを開発。安全でクリーンな環境づくりという社会の要請にいち早く応えている。
粗大ごみ処理施設や、資源リサイクル施設、下水・埋立排水・し尿処理施設などの環境保全施設についても、設計・施工からメンテナンスに至るまでの一貫したエンジニアリング体制を確立。次代の総合環境プラントメーカーとして、地球的視野で人と環境の共生を考えた技術開発に挑んでいる。
さらに、トップレベルの水処理技術をいかんなく発揮、高度浄水処理施設や新しい膜の開発・普及など、新たな環境ニーズへの対応にも力を注いでいる。



滋賀工場の水質汚濁防止施設

OVERVIEW OF MAIN DIVISIONS-4

素形材事業本部

Materials Consolidated Division

『社会と産業の環境整備』

新しい技術・製品開発の基礎を支える素形材技術。クボタでは製品の供給のみにとどまらず、設計レベルにまで踏み込んだ技術提案を行っている。セグメントやGコラムなど、独創の鋳造技術を応用した構造材の開発を通じて、都市の基盤づくりに貢献する土木・建築事業から、超耐熱炉材や圧延ロールに代表される鉄鋼事業、エンジン鋳物やシリンダーライナーなどの自動車関連事業、サクションロールシェルやスプールなどの製紙・機械・非鉄事業に至るまで、多様な社会・産業分野を支える新素材を開発。品質・生産性の向上や省力化に貢献している。

さらに、TXAX(チタン酸カリウム繊維)やセラミックをはじめとする最先端素材の実用化にも着手。多様化・高度化する社会ニーズに対応した、より高付加価値な素形材の開発に取り組んでいる。

OVERVIEW OF MAIN DIVISIONS-5

住宅機材事業本部

Housing Materials&Utilities Consolidated Division

『美しい住環境と景観づくり』

住まいの質的向上が問われる中、クボタでは住宅外装部材や設備システムなどの総合的な開発を通じ、ゆとりある快適な住環境の創造をめざしている。

屋根材事業と外壁材事業においては、住宅の耐久性を向上させる換気システムなど、新たな付加機能を開発するとともに、トータルなデザイン性にも配慮。美しい景観づくりへの貢献をめざしている。水回り住宅設備事業では、高齢者・身障者に対応したケアオプション機能付きバスルームなど、多様な設備システムの開発を進めている。

住まいのアメニティの実現に加え、環境保全への対応面でも先駆している。川・湖の汚染防止に役立つ高性能合併浄化槽、森林保護のための人工木材、クリーンエネルギーを生かすソーラーコロニアルなど、住まいと環境との調和と共生を考えた技術開発を新たなテーマとしている。

ければ若い人はついてこない。それが、技能の伝承、技術の継承につながると思う。
長畠則人／男／49歳／枚方製造所

●生産ラインの人員を毎年計画的に採用し、各年齢が平均的にいることが必要である。
小澤政良／男／40歳／船橋工場

●クボタが実践すべきことは魅力あるメーカーとなることである。その為には①社会の変化に影響されない基本となるビジョンを持つこと②そのビジョンの達成が社会貢献につながること③ビジョン達成が、各人の喜びとなるような展開を考えていくことが必要である。
濱田重信／男／38歳／市川工場

●自分の会社で創造し、製造した製品が世の中で役に立ち、人々に喜ばれることを従業員または世の中の人が実感できることが重要であり、広報活動などが必要であると思います。
田辺純一／男／26歳／堺製造所

●モノづくりを昔の方法にこだわるのではなく、若者にも受け入れられるような作業環境づくりを行うべきである。
西代孝志／男／23歳／基盤技術研究所

●地道なモノづくりが再認識されてきたとは言っても、現在の若年層の人達は製造業でも比較的きつい、汚い、危険いわゆる3K職場と言うものはさけたがる風潮なので、メーカーとしては第一に粉じんや騒音対策を急がねば若年層の定着はむずかしい。
木寺健／男／43歳／武庫川製造所

●環境保全、地域社会への貢献を基本とし、有用な各種製品と技術を社会に提供。豊かな人間環境作りへの貢献を行ってゆくことだと考える。
岩本利行／男／46歳／鉄管研究部

●製造業に比べ金融関係は、比較にならないぐらい給料が高いため、バブル期には人が流れた。しかし、バブルがはじけ、製造業が見直されているのは、地道に歩んでいる点であると思う。そのため、本業を地道に歩めば良いと思う。
新正博／男／26歳／鉄管研究部

●マネをするのではなくクボタ独自の新しい技術の確立。
河津富秋／男／38歳／武庫川製造所

●①新しい設備を積極的に導入し、生きがいのある職場づくりをする。②リストラの推進。
四角目賢二／男／41歳／武庫川製造所

●社会全体を形づくる根源はメーカーにあり、という信念を社員全体が持ち、いかなる場合においてもそのポリシーのもとで行動すること。
細谷祥久／男／29歳／東京本社総務部

●まだ久保田鉄工のイメージが残っている。身近な地域・住民へ入り込み、わが町のクボタになれるようボランティア活動などの地域とのふれあいが必要では？
田代利秀／男／44歳／武庫川製造所

●社会的問題になっているPL法にも積極的に対応し変化の時代に対応していく。
冨幸吉／男／46歳／武庫川製造所

●私はどうしても昔のクボタのイメージが強いので少し違った分野でも大きくなってほしいと思っています。
神前幸枝／女／27歳／経理部

●若年層のメーカー再認識の理由は、バブル崩壊に伴う特に金融関係の不況、及び相次ぐ不祥事等から来るものであり、決してモノづくりの再認識とは言いがたい。
小嶋哲／男／27歳／建設機械営業推進部

●メーカーにはメーカーの伝統、格式があると思いますが、それを守りつつ、しかし決して縛られず少しでも若年層の意見を取り入れてほしいと思います。また会社全般としてはPRされてイメージアップされていますが、1つ1つの事業部、例えば住宅、素形材、パイプ等をもっとPRし、目を引く必要があると思います。
白石美帆子／女／22歳／住宅機材CS推進部

●いたずらに流行に迎合する必要はないが、少しずつ着実に改革をしていけるメーカーを目指していくべき。古さと新しさ、着実性と斬新性をうまく調和させていく必要があると思う。
辻田大治／男／33歳／電子技術センター

●クボタは地味ではあるが、社会基盤を支えている魅力的な企業だと思う。今後顔の見える企業といわれるよう、どんな企業文化を持ち、どんな事業を行い、どんな方向を目指しているのかという情報伝達を積極的に行うべきである。社会とのコミュニケーション能力が企業価値を高めていく時代だと思う。
山崎方義／男／35歳／広告宣伝部

●クボタの商品の多くは基礎産業に属した地道な商品が多い。地道なだけにモノづくりに携わる者の努力は大きい。これはクボタに勤めて初めて知る事です。
小林昇／男／49歳／東海工場

●使う身になってモノづくりに徹すれば顧客の信頼を得て、結果（利益）がついてくる。
高橋美明／男／50歳／筑波工場

●これからの若い人には何事でも決断出来る知識と勇気を持てる様な教育をしてほしい。また会社側も出来る限り個人に決定権を与え、1人1人が責任を持って仕事に取り組める様にすれば働く喜びが生まれる。命令だけを忠実に守るだけの人間ではダメ。
荒巻富男／男／52歳／尼崎工場

●新製品や新技術ばかりを求めるのではなく、本当に必要なモノを造る。時代の流れは早いが、忘れられていくのも早いので、一時的ではない長い目で見られるモノを造る。
郷古佳奈／女／25歳／東北支社

●ボランティア活動への積極的な取り組み。
綾目武義／男／42歳／クボタ内燃機器サービス㈱出向

●男性ばかりではなく、女性の方にも製造業ができるように推進してもらいたいです。
萩原千晶／女／17歳／94年度新入社員

●計画的技術者育成が必要である。①新入社員は先ず製造工場にて教育。原価、品質意識を認識させる。②専門技術の教育も必要。職場本位OJTのみでは学校で修めた専門技術が生かせない場合がある。
奥山宏／男／59歳／恩加島工場

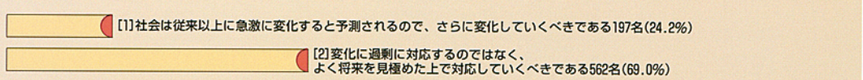
●不況下でさえヒット商品はいくつも生まれている。社会のニーズを捉え製品化していく。農業市場の変化によって、新たに生まれたニーズをトレースして開発すべき。
阿部寛之／男／33歳／九州支社

●年功序列の撤廃。
北村達也／男／31歳／バルブ製造第一部

●将来のクボタを担う若者への配慮・環境作りを徹底してほしい。
久野学／男／28歳／武庫川製造所

Q5 あなたの考える「製造業の未来」の姿は？

約7割の人が[2]と回答。時代に順応しながらも、しかし長期的視野を失ってはいけないという意識が強い。特に商品・技術開発についても社会貢献や自然環境への配慮が必要であるという声が多く、時代がいかに変化しても、製造業本来の社会性は不変のものであるという認識を強く感じる結果となった。



[3]その他12名(1.5%)　[4]複数回答8名(1.0%)　[5]無回答36名(4.3%)

【[1]と答えた人の意見】

●世界に目を向けた活動が必要であり、それも先進国と発展途上国双方に。はっきり目標を区別して、テーマのターゲット化をしていく事が必要だと思います。
菅根政明／男／46歳／東京本社エンジン営業部

●材料革命、素材革命が激しくなっているので、この変化に対応可能な設備の構築が出来た所が勝利を握ると思われる。
谷川典蔵／男／54歳／東京本社パイプシステム事業本部市場開発プロジェクトチーム

●生産性、品質を向上させる時代は終わったと思う。これからの製造業は基礎研究などに力を入れ大学等の研究機関と共同研究を進め利益だけを追求するべきではなく、人類への貢献を考えてゆくべきであろう。
横溝貴司／男／26歳／鉄管研究部

●安全第一は当然のことで、その上災害ゼロ、成長率も上向きになるような設備投資をし、クボタは発展していく。
白井紀芳／男／22歳／枚方製造所

●①必要な物を必要な数量だけ作り、安定して供給をしていく事。②1人1人が自分の作った物に誇りを持って、販売まで追っていける体制。
坂梨光弘／男／35歳／クボタ内燃機器サービス㈱出向

●人間が安心して地球に住めるためのモノを生みだす産業であって欲しい。
長谷川雅子／女／29歳／九州支社

●人々は常に新しいモノを求めていると思う。新しくかつ実用性のあるモノ、プラス忙しくなってきた人々にとって時間と手間の省ける商品はとても必要だと思う。製造業はそれらをふまえ、なおかつ安全性の高い商品を創り出すべきだと考えます。
鳥海弘美／女／21歳／枚方製造所

●若い人の割合も人口に対して少しずつ減っていくので、定年の年齢もおそらく上がるだろう。従って、今後製造業でも若い人と高齢の人が一丸となり、新しい時代に応じた環境を作ることが大事と思う。
森智明／男／20歳／枚方製造所

【[2]と答えた人の意見】

●PL法の成立等により、より製造業としての供給責任が問われる時代になりつつあり、グレードアップした製品の研究、開発が要求される。
原竹司／男／46歳／枚方製造所

●みなさまに迷惑かけないモノづくり。公害をださない。省エネ。再生不可能な製品を減らす。適正価格で安定供給。
能勢正樹／男／26歳／鉄管研究部

●環境問題がより重要となっていく中で、メーカーの持つ無から有を作り出す事の出来る能力を生かし、リサイクルという面から社会に貢献してはどうだろうか。
吉永幸弘／男／25歳／武庫川製造所

●ニーズの一歩先を提供し、十歩先を研究し、百歩先を思考する事がメーカーのあるべき姿であると考える。
那須信晶／男／31歳／竜ケ崎工場

●製造のみならず、作ったもののメンテナンス等も含めたシステムとして扱う姿も必要。
泉野有司／男／28歳／電子技術センター

●社会の変化に対応して新製品を作り出すことも必要だが、物が氾濫すると、消費者も迷い、また新製品がでると思うと購買意欲もなくなる。じっくりと考え、長く愛用できるいい物を作り出したい。
長久保志げみ／女／26歳／竜ケ崎工場

●景気動向をまともにかぶる商業資本や金融資本ではなく、あくまで新製品開発を中心とした自己活動の中で競争に打ち勝ち発展していくという本来の原点の姿をベースに、商業分野・金融分野の活動をバランスよく充実させていくべきだ。
高畠利明／男／35歳／コンピュータ事業推進室

●農業に対する工業の役割を真剣に考え、先進型農業をサポートする製造業が数多く出現する事を期待。
加藤孝／男／36歳／ポンプ技術部

●変化が時代の潮流なのか、一時的、過渡的現象なのかをよく見極め対応すべきである。製造業はその活動自体が社会に貢献しているという誇りと自信をもち、また親しみやすく明るい企業として評価されることが肝要であろう。
平岡徹朗／男／52歳／広告宣伝部

●社会の変化に安易に対応するのではなく、クボタが創立以来引き継いできたモノづくりの信念を今後共貫くことを今さら放棄するべきではないと思う。
山県勇二／男／50歳／堺製造所

●社会の変化の大きな流れを見極めた上で当社企業の経営理念と照合して進むべき方向を明確化するべきであると考えます。その際、最も大切にせねばならないのは人であると思います。どのような社会が到来しようとこれだけは変わらないと思います。作る人、使う人、それぞれを大事にする製造業でなければならないと思います。
舟橋充／男／38歳／鉄管生産技術部

●製造業は、社会の地盤である。それだけに社会の変化には柔軟に対応するというより、社会の変化を先取りするくらいでなければならないと思う。従って、将来的には、未来都市環境の浄化等に目を向けるのではないかと考える。
井川洋一／男／29歳／鉄管研究部

●技術革新、研究開発は大切なことですが、次々とただ闇雲に新しいものを産み出しすぎたため、今ようやく環境についての問題がクローズアップされてきたわけです。本当に必要なものを廃棄する時点のことまで考え造って行くべきだと思います。
神津博子／女／28歳／東京本社総務部

●数値制御機器はさらに開発されていくであろう。機械等の操作も別の部屋で操作し物を造る時代になると思う。技術と技能を持った製造業でなければならない。
田中正月／男／48歳／枚方製造所

●単純にモノを製造し売るという型から満足を売る型にもってゆくことが大切であると思う。ユーザーがついていけない程の技術革新は罪悪ですらある。
瀧元利明／男／26歳／東海工場

●農業用機械については、農家が高年齢化しているので、多機能も良いが使い易い機械が望まれるのでは。
坂本二三子／女／42歳／筑波工場

●オリジナル製品を持ちその製品ならクボタというものを持ちたい。
山之内荘六／男／53歳／筑波工場

●常に社会生活の安定に向け、時代と共により効率の良い生産システムでモノづくりができる製造業を指向すべきであると考える。
畑浦潔／男／40歳／堺製造所

●日本の国は資源がない国である。このため技術、開発にたえず力を入れていくことが製造業の生きる道と考える。円高は日本にとって長期的には良いことである。安い材料を買って、これに付加価値をつけて高く売れば、メーカーは伸びると考える。
浜田晃／男／55歳／尼崎工場

●新しくモノを創り出すことも大切だと思うが、発想の転換、つまり従来ひとつの用途にしか使えなかったモノを別な用途で使ってみるとか、あらゆる観点から物事を考えることが必要な時代なのかもしれない。
千葉利恵／女／21歳／東北支社

【[3]と答えた人の意見】

●ヨーロッパのメーカーの様に、ブランド指向を前面に押し出していくべきと考える。つまり、このメーカーにまかせれば大丈夫といわれる様な信頼と独創性をかちとらなければ生き残ることはできないと思う。
国友浩／男／28歳／枚方製造所

●[1][2]双方の要素を追求し、当社としてつくるべきものか否かを見極めて、主体的にすすめるべきである。
山岡裕明／男／54歳／宇都宮工場



基盤技術研究所

〈1993.11.13付、日刊工業新聞掲載〉日刊工業新聞社主催「'93フレッシュマン産業論文コンクール」第三席

メーカーとしてのポリシーと存在理由

拡大主義からの脱却へ

西尾　光太郎(にしお　こうたろう)
((株)クボタ 自動販売機技術部)

[1.近年のメーカー像]

この四月から、私もひとりの社会人となった。昨年の就職活動時には、不況のためメーカーの人気が復活しているという話を、よく耳にしたり目にしたりしたものであるが、私はといえば、はじめからその対象としてメーカー以外は全く考えていなかった。

その理由としては、もちろん私が技術系だからということもある。しかし、形のあるもの、役に立つもの、人に喜ばれるものを作ってそれを売り、商売にするというのが、非常に明快であり、分かりやすいものに感じられたことが大きい。

とは言え、バブル経済の崩壊―金融経済の破たん―不況とつながることによって、再びメーカーが注目されるというのもまた分かりやすい話ではある。

ところで、ここで私は「メーカー」とひとくくりしてしまっているが、先のバブル景気のなかでは、これに踊らされていたところも多い。つまり、「ものを作って売る」ことへのこだわりを持たねばならないはずのメーカーが、金融経済の繁栄を横目に見ながら、自らのあるべき姿―すなわちポリシーを見失ってしまったように思われるのである。

そこで、ここでは、もう一方でバブル経済の後遺症からの脱却という点からも注目が集まるメーカーという業種の、持つべきポリシーと、メーカーとしての存在理由とについて述べていくことにする。

[2.メーカーとして持つべきポリシー]

バブル景気の頃、より生産性を上げ、さらにコストダウンを行うために、巨額の投資をしたところは多い。もちろん、企業にとって大きな設備投資をするべき（適当な）時というのもあるので、そのこと自体の良否は判断すべきでないとは思うし、また、この設備の償却が終われば再び莫大な利益を生むという考え方もある。

しかし、当時のそれは単なる拡大主義（企業規模と利益の）に過ぎないものが多く、そこには企業の論理だけで消費者の論理は存在しなかった。

いたずらに機種を増やし、売れなければ整理をし、ライフサイクルはどんどん短くして消費者の混乱を招いたのは事実である。社会の求める製品・技術の提供をしなくてはならないのに、他社が儲けていればそこに参入して、消費者にとってはどうでもよいわずかの差異を競うことばかりに終始した。

これらのことは、多くのメーカーに当てはまる。しかし、そういった拡大主義を追い求めていた結果として現在を見てみると、経営的には大変な状態になっている。それは、バブル経済崩壊による金融経済の破たんのせいばかりではないと考える。

多機種・短サイクルによって開発費がかさみ、売れる市場に参入しても利益が上がらない、この不況下で、膨大に増えてしまった機種の整理をしなければならない、さらに、先に述べた設備の償却が始まった―など、良くも悪くも、「バブルに踊ってしまった」という事実にもとづく要因が多い。

メーカーに限らず、企業の社会的責任として、「社会の要求する製品・サービスを適正な価格でお客様に提供し、かつ、一定の適正な利益を上げること」というものがあると聞いたが、バブルに踊ったメーカーの多くは、企業の社会的責任を果たしていないと言えよう。

メーカーとしては、買ってくださるお客様が第一である。当然のことであるが、しかしバブルの時にはそれを忘れていたところも多かったのではないか。このためには、市場や時流の先取りが不可欠となる。市場調査によって的確にニーズを把握し、技術開発によって消費者の求める製品を市場に提供することが重要である。

また、巨額の投資を行って他社との競争に明け暮れることは、同じような製品を生み出す大きな要因の一つと考える。工場も設備も同じものになり、そこには他社と違った考えなどは存在しない。最終的に困るのは消費者であるのは言うまでもないが、このような構造は、一社がつまずくような状況になると、自分のところもつまずくという結果ももたらしうる。すなわち、競争ばかりでなく、強い意志をもって新たなフィールドへ出て行くこともあわせて重要となる。以上のことから、これからのメーカーの持つべきポリシーは、「拡大主義からの脱却」であると考える。

[3.メーカーとしての存在理由]

一律にメーカーと言ってもその範囲は極めて広いものだが、存在理由はある程度集約できよう。そこで、ここでは次の二つのファクターについて考える。

①対外的な存在理由＝これには、消費者・社会・環境などが含まれる。消費者にとっては、先に触れたように、求めているものを作ってくれるところにこそ存在理由がある。これを肝に銘じ、拡大主義ばかりに陥るべきでない。

一方、社会に対しては、企業形態である以上、適正な利益を上げることや雇用の機会を確保することは当然である。さらにメセナというものを加えることもできよう。

環境に対する存在理由というのは、今後を生き抜くために避けて通れぬ問題である。ものを作ることは、最終的には「廃棄物」を作り出すことであって、その責任の所在が不明確になりやすい。自社の製品に責任を持つという意味でリサイクルをすることは、自らの存在理由を確立するひとつの手立てになろう。また、省資源問題や無公害工場なども含め、環境への対応をすることは、社会的な評価という形での認知を受けるという意味でも、対外的な存在理由を確立し高めうるものと考える。

②対内的な存在理由＝これは、自ら抱える従業員が誇りを持って働けるということが最も重要となる。

まず、気持ち良く仕事のできる環境づくりというものを考えることができる。特にメーカーという形態をとる以上、生産の現場が必ず存在する訳であり、実際に生産に携わる人々のことを忘れることはできない。

最終製品がそのメーカーの顔となるのであり、その意味で人が財産と言えよう。その現場の環境改善は絶対に避けて通ることはできない。特に3K職場と呼ばれるところはもちろんであるが、生産の現場から、危険な要素や、無駄な労力を必要とする部分を排除する努力を企業規模でおこなうことは、「製造」業として人を抱える存在の最低限の証明と考える。

次に、メーカーとしての人材の育成という点を考えてみる。

現在、企業としてはある程度の学校教育を終えた人材を社員として抱える訳であるが、極論を言ってしまえば、日本の学校教育を終えたという点で皆同じようなものであろう（その個々の潜在能力は別として）。

つまり、今後考えられる、拡大主義からの脱却というテーマについて、メーカーとしてその製品の企画や開発に必要な人材を育成することは不可欠である。それには独創力や発想力といったものが求められるようになるだろう。現在はあらゆる部分で細分化が進んでおり、自分の専門以外のことは分からないという傾向が強いが、独創や発想には広い知識と視野が求められる。すなわち、その部分の啓発をすることに力点を置いた教育制度が必要となるのである。

このように、現状の戦力として通用するための教育だけに終始することなく、今後のメーカー像を見据えた教育や育成をすることもメーカーとしては必要であろう。最後に、メーカーとしてその製品をお客様に買っていただいているのだということを忘れてはならない。買っていただき役に立ってこそのメーカーであり、そうでなければ単に資源を浪費しているに過ぎないのである。

以上に述べたような姿勢あるいは考え方を持っているメーカーならば、従業員は誇りを持って働くことができ、またそのようなところにこそ対内的な存在理由があると言えよう。

[4.終わりに]

冒頭に述べたように、私はメーカーという企業形態は非常に分かりやすいと思っている。自らの存在やあり方を、製品という形で切り売りしていると言っても良い。よって製品を買ってもらえればそのメーカーの存在が認められたということになるのかも知れないが、しかしそれは現在までの「売れれば良い」という拡大主義にほかならず、もはやそれは認められないところまで来ているのではないだろうか。

ここで、その「ものの考え方」とも言うべきものを変えていくことは決して不自然ではなく、メーカー本来の姿に戻る良い機会であると考える。

また、以上は企業形態としてのメーカーについて述べたものであるが、そこに働くひとりひとりが、ものを作ることへの思い入れを持たなければならないのは言うまでもない。自分の手がけたものが世に出るというのは、喜ばしいことである と同時にある意味では怖いことである。大袈裟に言えば、自分の分身が自分の知らないだれかのところに行き、評価を受けることに等しいのではないだろうか。

自ら望んでメーカーに働くことにならった私は、言わば内部の人間であるから、評論することに終わってはならない。未来のメーカーを構成していくひとりでもあるのだから、私もポリシーを持ち存在理由を確認しながら、また、ものを作ることの誇りと責任を感じながら歩いていきたいと思う。



変革の時代を迎え、あらゆる面で構造転換がダイナミックに始まっている。
企業もこれに対応して、新しい存在価値を明確にしていかなければならないだろう。
企業は広く社会との関係の中に成立している。
それを支えるものは、絶えず新しい意味を見出し、
共有できるようなコミュニケーション活動であり、その根源にあるものが企業文化だと言える。
『GLOBAL INDEX』は、長い歴史のうえに培われてきた当社の企業文化を、
社会との関係の中で丹念にひろいあげる一方で、
次の成長を支える新しい文化の創造に貢献したいという意図で編集を行っている。
クボタという一企業が持つ独自の視点からアプローチし、
広く社会に対して理解と感動、共感を与えるような情報発信を心がけていきたいと思う。
読者の皆様のご意見をお待ちしている。

●発行日／1994年4月1日　●企画・発行／株式会社クボタ広報室・広告宣伝部　〒556 大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号
●編集・制作／株式会社ユー・ビー・ユー　●編集協力／マーケティングサイエンス株式会社　●デザイン／フラッグ株式会社
●撮影／シンコムフォト　●取材／テクライツ有限会社　●印刷／株式会社シービー
お問い合わせ先●株式会社クボタ　TEL 06-648-2393(広報室)　TEL 06-648-2613(広告宣伝部)　〔非売品〕

EPILOGUE

MANUFACTURING RENAISSANCE

製造業は、人類共有の資産である

人類が
道具として手にした技術の本質を
常に把握しながら

製造業とは
人類が生きていくことを
保証する技術であることを再認識し

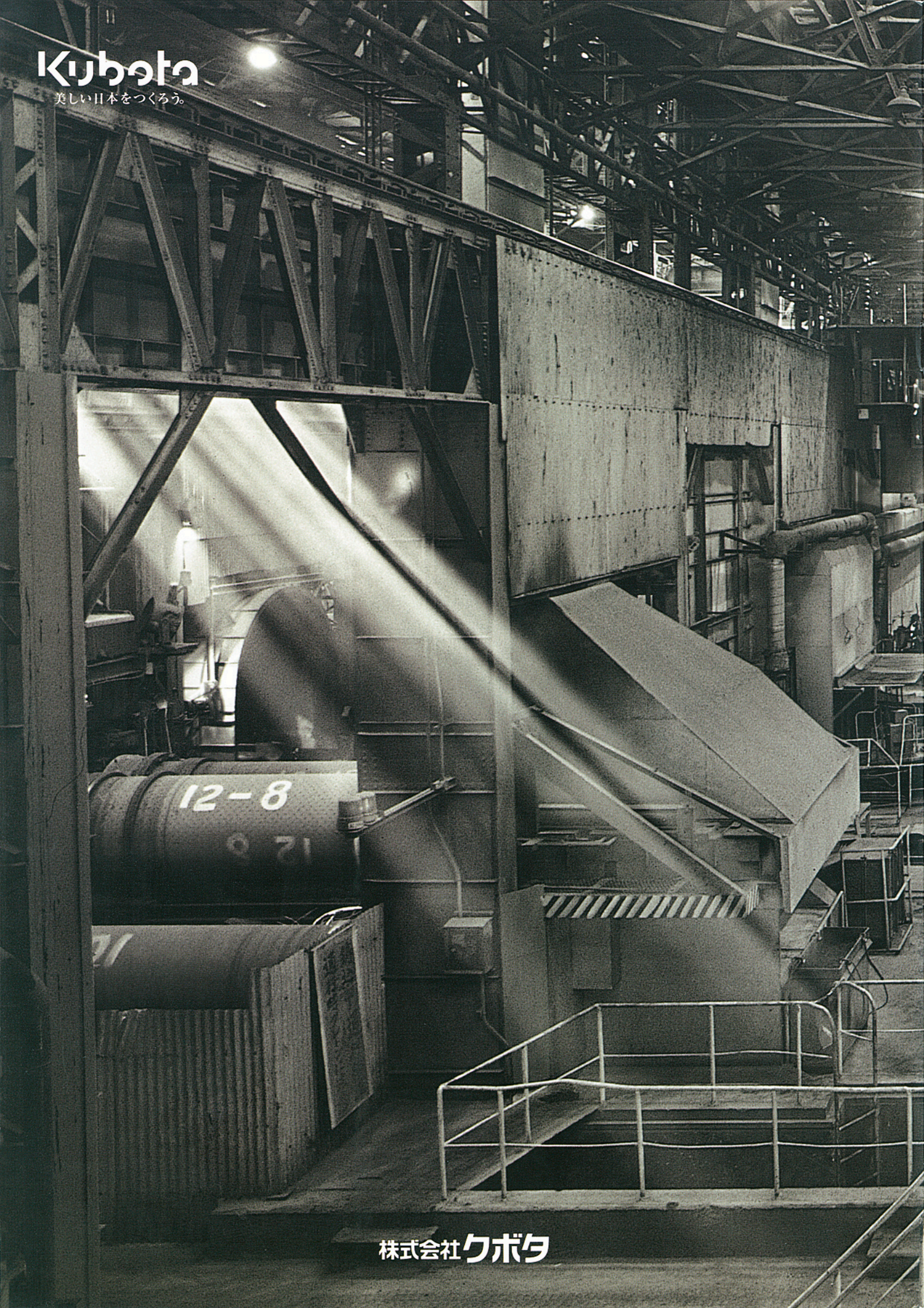
人間になくてはならない
モノをつくり

そしてまた
人間のためになるように
変化し続けなければならない

取材協力(敬称略)

㈱クボタ／素形材事業本部	和氣　慎
㈱クボタ／素形材事業本部鋳物研究部	伊崎　博
㈱クボタ／恩加島工場特殊素材製造課	笹岡　隆
㈱クボタ／枚方製造所鋳鋼製造部	赤井　純一
㈱クボタ／枚方製造所鋳鋼製造部	吉竹　晃
㈱クボタ／枚方製造所鋳鋼製造部	小谷　正典
㈱クボタ／枚方製造所鋳鋼製造部	中川　賢一
㈱クボタ／枚方製造所勤労部	小頭　芳明
	GORDON G. JACOX
㈱クボタ／素形材品質保証部	久原　昭夫
Kubota Metal Corporation	佐々木　慶夫
Kubota Metal Corporation	西津　博志
City of Orillia / Development Manager	TERRENCE J. BRADY
	笹　徹
㈱クボタ／環境プラント事業部	清水　健二
㈱クボタ／水処理技術部	山田　豊
㈱クボタ／住宅機器開発部	佐藤　八郎
㈱クボタ／鉄管研究部	岩本　利行
㈱クボタ／鉄管研究部	井上　静夫
㈱クボタ／鉄管研究部	久保　俊裕
㈱クボタ／エンジン輸出部	三宅　正一
P.T. Kubota Indonesia	毛利　進
P.T. Kubota Indonesia	上ノ原　哲郎
P.T. Kubota Indonesia	中里　保夫
P.T. Kubota Indonesia	小川　謙四郎
P.T. Kubota Indonesia	梶尾　昭雄
P.T. Kubota Indonesia	ISMANGOEN NOTOSAPOETRO
P.T. Kubota Indonesia	HARIYO HAMISENA
Politeknik Universitas Diponegoro	Ir. AGUS SLAMET
Yayasan Pembela Tanah Air	BAMBANG POERNOMO
Kinsho-Mataichi Corporation	堀　晃
	堀　慎代
Kinsho-Mataichi Corporation	竹山　秀規
Metropolitan Medical Centre	Dr. H. THAMRIN HASBULLAH
㈱クボタ／人事第二部	佐々木　登
Kubota Manufacturing of America Corp.	野元　哲郎
Kubota Manufacturing of America Corp.	河崎　毅
Kubota Manufacturing of America Corp.	藤田　義之
Kubota Manufacturing of America Corp.	興梠　功
Kubota Manufacturing of America Corp.	木股　昌俊
Kubota Manufacturing of America Corp.	DON WIESER
Kubota Manufacturing of America Corp.	DEBBIE BREWER
Kubota Manufacturing of America Corp.	LAURA F. VANDIVER
Gainesville-Hall County / Chamber of Commerce	CHRIS BRASWELL
Mountain Greek Farms	C.W. TATE
㈱クボタ／建設機械輸出部	田口　一哉
Kubota Baumaschinen GmbH	水野　雅弘
Kubota Baumaschinen GmbH	長沢　一郎
Kubota Baumaschinen GmbH	上野山　雅人
Kubota Baumaschinen GmbH	今村　弥彦
Kubota Baumaschinen GmbH	KLAUS SCHMITZ
Kubota Baumaschinen GmbH	KLAUS RUF
Kubota Baumaschinen GmbH	REIKO　MÜLLER
Stadt Zweibrücken / Oberburgermeister	HANS OTTO STREUBER

この冊子はエコマーク認定の再生紙を使用しています。


Kubota
美しい日本をつくろう。
12-8
株式会社クボタ