



Title	環境分野におけるR&Dの役割
Author(s)	中村, 峯也
Description	第2回衛生工学シンポジウム (平成6年11月10日 (木) -11日 (金) 北海道大学学術交流会館) . 6 計画、展望 . 6-5
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 2, 243-248
Issue Date	1994-11-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/7621
Type	departmental bulletin paper
File Information	2-6-5_p243-248.pdf



環境分野におけるR&Dの役割

中村 峯也 ((株)荏原総合研究所)

1.はじめに

1972年スウェーデンで開催された国連人間環境会議(閣僚級)の20周年を記念て、1992年6月3日から12日間にわたってブラジルのリオデジャネイロ郊外リオ・セントロ会議場で国連環境開発会議(UNCED)いわゆる「地球サミット」が開催された。このUNCEDは、2年半にわたる事務局の周到な準備を経て、環境保全と経済発展を両立させる「持続可能な開発」をキーワードとして開催されたもので、182ヵ国からの参加と102名の参加各国首脳の出席を得て、リオ宣言、アジェンダ21、森林に関する原則声明が採択され、気候変動枠組み条約、生物多様性条約への多数国の署名が得られ、資金面についてもGEF(地球環境ファシリティ)など既存の制度を強化、活用していくことなどの方向性の決定および先進国の資金負担の提示など大きな成果が得られた反面、二酸化炭素排出抑制問題での、米国、ロシア、中国など大口排出国の具体的な目標数値設定に対する消極姿勢、地球温暖化問題の責任は工業先進国にあり、自らの経済成長は当然の権利であるとする開発途上国の主張、また、森林保護・生物多様性の保持問題など南北間にまたがる環境問題の解決方向や具体的取り組みスケジュールの未決定等多くの検討課題も残されてはいるが、今後の地球環境保全にとって極めて有意義な国連会議であった。

UNCEDがこのように大規模で、重要な国連会議となった背景として、UNCED参加各国間に、近年の地球環境破壊が猛烈なスピードで進行中で、このまま放置すると将来の人類の生存に大きな脅威となる可能性が高いとの共通認識がある。UNCED開催20年前の1972年当時、わが国など工業先進国で深刻な問題となっていた公害も、地球全体規模の視点からはまだ局地的レベルのものであった。その後20数年を経て、地球環境問題は、国ごとあるいは、地域ごとに特有の事情を考慮に入れながら、地球全体で真剣に取り組まざるを得ないほど地球規模での環境破壊が深刻化してきていることが明らかになりつつある。

UNCEDへ向けての事務局による準備過程、本会議、本会議を受けての関係各国および地域各国間での施策の立案段階を通じて、地球環境保全に対する国際的認識が大幅に向上し、わが国においても地球環境保全に対する関心が大いに高まってきたことは、環境保全エンジニアリングに関連した研究開発業務に携わる当研究所にとっても非常に好ましいことである。

2.環境装置受注額の推移にみるわが国の環境ビジネスの現況

わが国の環境ビジネスの現況を示すものとして定評があるのは、日本産業機械工業会から発表されている年度毎の環境装置の受注状況とその内訳である。1993年度環境装置受注状況およびその内訳(1994年5月17日、日本産業機械工業会まとめ)を表-1に、過去5年間(1989~1993年)の環境装置受注額(機種別内訳を明示)の推移を図-1に示す。

1993年度の環境装置合計受注額は、前年度比で7.5%増加して1兆1,444億600万円に達した。民間需要は設備投資の減退により減少したが、公共投資を中心とする官公需要が下支えして増加に転じた。機種別内訳では、首位のごみ処理装置受注額が2年連続して減少して、前年比2.5%のマイナスとなった。水質汚濁防止装置は、政府の景気対策効果による下水処理装置、し尿処理装置などの増加に支えられて34.6%の大幅増加となり、合計受注額を押し上げた。大気汚染防止装置は、電力業界向けの需要が一巡したことから12.4%と2桁の減少となり、騒音振動防止装置も5.9%の減少となった。

需要別内訳を見ると、水質汚濁防止装置の大幅増加に支えられた官公需要が13.9%と2桁の増加を示した反面、民間需要は、非製造業向けに大幅な需要減退により全体で6.3%のマイナスとなった。また、最近の急激な円高傾向の影響を受けて輸出は大幅に低迷し、わずか302億円の受注を達成できたに過ぎない。この結果からも明らかなように、現状の環境装置分野

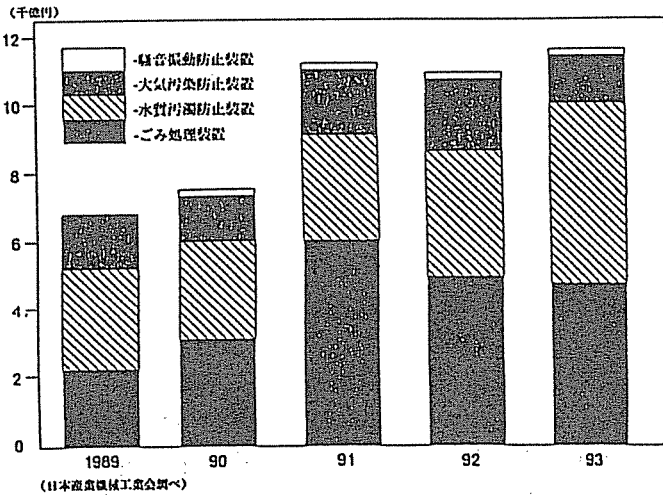


図-1 過去5年間の環境装置受注額の推移

表-1 1993年度(93年4月～94年3月)環境装置受注状況

機種別内訳	受注額(百万円)	構成比(%)
大気汚染防止装置	188,073 (▲12.4)	16.4
水質汚濁防止装置	464,898 (▲34.6)	40.6
ごみ処理装置	482,403 (▲2.5)	42.2
騒音振動防止装置	9,022 (▲5.9)	0.8
需要別内訳	受注額(百万円)	構成比(%)
民間需要	206,840 (▲6.3)	18.1
製造業	82,924 (▲6.3)	7.3
非製造業	123,916 (▲13.2)	10.8
官公需要	907,311 (▲13.9)	79.3
輸出	30,255 (▲35.5)	2.6
合計	1,144,406 (▲7.5)	100

(日本産業機械工業会調べ、受注額欄のカッコ内数値は前年比伸び率、▲は減少)

のビジネスは、完全に内需主導型であることが如実に示されている。更に、1993年度の需要別内訳の構成比に注目すると、官公需要79.3%、民間需要18.1%、輸出2.6%である。景気動向、設備投資動向などの影響によって年度毎に多少の変動はあるものの、わが国の環境装置合計受注額に占める官公需要比率が圧倒的に高いことが大きな特徴となっている。この事実は、見方を変えれば、環境問題では必要な費用を誰がどのように負担するかを決定するのが非常に困難なので、公平な費用負担手段として、やむを得ず公費負担で環境装置を建設してそれを運営する方法が採用されている結果とも考えられる。

図-1により過去5年間の環境装置受注額の推移を見ると、1991年度にごみ処理装置の受注額が急増して合計受注額が1兆円の台を越えて以来、1992年度の合計受注額が対前年度比で微減したものの、1993年度には明らかに増加に転じ、過去3年間の各年度毎の合計受注額は1兆円以上を保持しており、1兆円産業としての地位が定着しつつあるとも考えられる。機種別内訳を概観すると合計受注額の80%前後は一貫してごみ処理装置と水質汚濁防止装置を加えた受注額で占められており、残りの20%内外が大気汚染防止装置と騒音振動防止装置を加えた受注額で占められている。ごみ処理装置と水質汚濁防止装置の主体をなすのは、地方自治体向けの官公需要であり、大気汚染防止装置と騒音振動防止装置は、電力会社や鉄鋼・非鉄金属会社などを主体とする民間需要である。

このように、わが国の環境ビジネスは、そのスケールでは1兆円産業の仲間入りをしているが、合計受注額の80%前後を官公需要に支えられた高官公需要依存型産業であり、国家予算の規模や政策動向、端的に言えば公共事業の予算規模とその配分動向に、大きな影響を受けるビジネスとすることができる。

3. 環境分野での研究開発におけるビジネスメカニズム

環境分野の研究開発に携わる研究機関は、国・公・私立大学の環境分野関連の研究室など、厚生省国立公衆衛生院、建設省土木研究所、環境庁国立環境研究所等の国立研究機関、日本下水道事業団技術開発部等の公的研究機関、主要都市環境関連部局内の技術開発部署、および民間会社の研究機関等の多様性に富む研究機関があり、それぞれの経営方針に従って、環境分野での研究開発に実績を積み重ねつつある。当研究所は、民間の研究会社なので、民間の研究機関の立場に立脚して、問題点を掌握し、以下の論述を進めていくことにする。

3.1 民間需要向けビジネスメカニズム

環境分野で研究開発を推進するに際して、研究開発費用の調達、研究機関の運営上きわめて重要な事項である。通常、研究開発費用の投資は、将来民間需要向けとして売れる見込みが

高いと考えられる技術分野、もしくはこれにつながると考えられる技術シーズの中から有力な研究開発テーマをセレクトして、これに人、物、資金などの研究開発資源を投入し、高度な研究開発ポテンシャルと優れたマネジメントを駆使して研究開発成果を獲得し、マーケットに受け入れてもらえるプロセスもしくは製品（以下商品という）に仕上げたうえで、販売して収益を得て研究開発費用を回収するという一連のビジネスメカニズムの中での投資効率を問われることになる。言い換えれば、研究開発費用の回収は、その成果を得るまでに長期間を要すること、手掛けた研究開発テーマの全てで成果を得て費用を回収することは不可能なので、これらの条件を勘案しながら企業のリスクで研究開発投資を実施し、投資費用を商品の原価の一部として回収する方法が採られている。従って、研究開発費用の回収が不可能、もしくは極めて困難であると予測されるような商品に対しては、何人も研究開発投資をしようなどと考えないので、商品としてマーケットに出る可能性はほとんどなく、万一商品として発売されても、購入需要がないので、すぐにマーケットから消え去ってしまう運命にある。このように、民間需要向けの商品は、常に厳しいビジネスメカニズムの中で勝ち残った商品のみがマーケットに受け入れられ、これを研究開発して商品とした企業は、この商品の収益で次の商品の研究開発費用を賄って、次々とビジネスのスケールを拡大していくことになる。このメカニズムを長期間にわたって維持する能力のある会社がエクセレントカンパニーである。

3.2 官公需要向けビジネスメカニズム

わが国の環境装置合計受注額の80%前後を占めている官公需要向けのビジネスに対して、研究開発が如何なる役割を果たしているのだろうか。はたして、民間需要向けで見られた厳しいビジネスメカニズムがそのまま官公需要向けの商品にも通用しているのだろうか。この回答は、日本の政治の55年体制が崩壊するまでの間は少なくとも「否」であり、現時点では、長年に亘る55年体制時代の官公需要プロジェクトの発注形態が変わりつつある過渡期とは言うものの、極めて流動的であり、最善の発注システムを確立すべく模索している段階にある。

55年体制時代の官公需要プロジェクトの発注形態および目下変更されつつある発注形態のベースになっている根本思想は、下記の通りである。

①官公需要プロジェクトは、公費を使用して建設工事を発注する立場上、発注に際しては通常指名競争入札を実施して受注メーカーを決定するというのが55年体制時代の発注システムであり、その結果建設工事の発注に際して談合や受託収賄の疑いのある不祥事が続発したため、現段階では、大規模工事に一般競争入札、中規模工事に公募型指名競争入札、意向確認型指名競争入札を導入し、小規模工事には、地元中・小工事業者の育成を目的とした指名競争入札を残す方針を打ち出し、この方針に従って運用を開始したところであるが、これらがシステムとして完成度を高めて定着するには、試行錯誤的要素を含めて、まだしばらくの期間を要することが予想される。

②指名競争入札実施の建て前上、発注プロジェクト商品に使用される技術は、指名を受ける各社が共通して所有している普遍的なもので、特定の1社のみを利するような差別化された技術は、例えそれがどんなに優れた技術でも採用することは不可との考えが55年体制時代の大きな流れであり、官公需要プロジェクトに使用する商品の研究開発意欲を大きく疎外してきた。現時点では、コンサルティング業務に公募型のプロポーザル方式と競争入札制度の導入が決定されているが、その成果とシステムの定着には、なお時間を必要としよう。

③指名競争入札で指名された各工事業者が普遍的に所有する技術に基づいたプロジェクトなので、それ迄に採用された実績が豊富で当然のことながら技術マニュアルが完備した技術を採用するのが一般的であったが、55年体制が崩壊して工事発注形態が変わったとはいえ、この考え方がどこまで変化するのかは見えてこない。

④官公需要プロジェクトでの採用実績が皆無で、技術マニュアルもない状態で、その技術が官公需要プロジェクト関連で公的にオーソライズされていない新技術に対しては、官公庁側の技術責任者は、当該技術が優れたものであると理解できても、採用後の失敗即ち、自己の当該技術選定による責任を追求されるなどのトラブル発生を考えると、新技術の採用には慎重の上に

も慎重となる。

⑥官公需要プロジェクトの発注金額決定のベースとなる金額内訳書の費目中には、研究開発費用の回収を許容するような費目は見当たらない。わが国の伝統的考え方の中には、ソフト技術に対して代価を支払う考え方が古来から希薄である。

上記①～⑤の理由によって、わが国の環境装置合計受注額の約80%を占めている官公需要向けビジネスに対する研究開発の実施形態は、民間需要商品に働く厳しいビジネスメカニズムの埒外にあり、真の意味での研究開発とは程遠い位置にあるのが実状である。官公需要向けのビジネスに対する研究開発の実施形態は、研究開発テーマを予め定めた官公庁の研究開発プロジェクトや技術評価制度に参加したり、官公庁と特定の研究開発テーマについて共同研究実施契約を締結して、概して長時間を掛けて官公庁主導型で研究開発を実施することが多い。

このような研究開発システムからは、研究開発費の回収状況を明確にすることが極めて困難となり、ほとんど不可能となる。従って、官公需要向けビジネスに対する研究開発費の投資と回収のバランス状況の判断は、極めてどんぶり勘定的な運用に頼らざるを得なくなるので、企業の研究開発戦略上は、考え方にもよるがリスクな側面が多くなる。

3.3 官公需要向けビジネスの陥りやすい悪循環

事業を遂行する会社にとって、ある特定の分野、例えば官公需要向けのビジネス分野における研究開発費の投資と回収とのバランス状態が判然とせず、常にどんぶり勘定的にしか把握されていないケースを考えた場合、当該ビジネス分野で発注される個々のプロジェクトが経済メカニズム上適正な価格で発注され、受注企業に適正な利益を与え続けていけば、当該ビジネス分野のマーケットのニーズに応じて、問題なく善良な研究開発投資が継続され、次々と新技術に対する研究開発が実施され、当該ビジネス分野の事業を手掛ける業界は、ますます発展していくという好循環が継承され、何ら問題になることはないであろう。

上記の好循環が絶たれ、何らかの理由によって当該ビジネス分野で発注される個々のプロジェクトで収益が得られず赤字となるプロジェクトが多くなると、どのようなメカニズムが働くことになるのであろうか。これらの赤字プロジェクトを事業とせざるを得ない民間企業で構成された業界では、軒並みに赤字決算もしくは赤字すれすれの決算となり、如何なる経営努力も空しい結果に終わることとなる。このような経営環境になると、当該ビジネス分野の研究開発投資に回せる原資は底をつき、研究開発投資の実施はおろか、人件費を含めた固定費の削減に最大限の経営努力が注がれることになり、何一つ新規な技術の研究開発が実施されない、不毛のビジネス分野へと転落する。

このような状況が何年か続くと、経営者は当該ビジネス分野に見切りを付けて、必死になって他のビジネス分野の新規事業に活路を見出すための経営努力に注力することになる。人件費が他のビジネス分野に比較して相対的に低下すると、従業員も他の給与の高いビジネス分野の会社に転職しはじめ、当該ビジネス分野用に教育された新卒学生も大部分が他の給与の高いビジネス分野の会社に就職することになる。現にバブル経済末期の数年間官公需要向けビジネスを主体とする民間会社では、この状況に近い経験をしてきている。このような条件下では、当該ビジネス分野に技術者を供給している大学・大学院などの関連学科に優秀な人材が集まらなくなり、これらの学科の総合的レベルが徐々に低下していくことになる。このようなメカニズムを通じて、その何年か後には官公庁でも優秀な人材の確保が困難となり、ひいては官公庁サイドでの当該技術分野での研究開発や事業執行にも支障を生じる事態に発展することとなる。

このような一連のビジネスメカニズムは、当該関連業界が決して陥ってはならない、関連業界の活力縮小に向かったのスパイラルな悪循環¹⁾であり、これが始まると関連業界がそれ迄に営々と築き上げた地盤が確実に沈下し始める。即ち、官公需要向けのビジネス分野で、官公需要プロジェクトの発注価格が適正でなく、受注企業に赤字をしいる状態が継続されると、先ずその業界内の民間企業の活力がなくなり、次いで当該ビジネス分野に人材を供給する大学・大学院の関連学科の総合レベルが落ち込み、最終的には、当該ビジネス分野で官公需要プロジェクトを推進・発注すべき立場にある官公庁の地盤沈下をも引き起こすこととなり、当該ビジネ

分野の産・学・官ともに重大な損害を被ることとなる。この意味では、官公需要向けビジネスに関連する産・学・官は、スパイラルな悪循環によるダメージの発生にタイムラグがあるとは言えるものの、運命共同体であるとの認識を持ったうえで、相互の立場を十分に理解・尊重しつつ適正にプロジェクトを推進する責務を持つことが極めて重要である。

3.4 悪循環発生の防止対策

前述の関連業界の活力縮小に向かったスパイラルな悪循環の発生は、どのようにすれば防止できるのだろうか。数年前のバブル経済期に一部経験した事象を中心として検討を実施した結果、下記の対策が不可欠であるとの結論に達した。

①当該ビジネス業界を構成する個々の民間企業は、合理化を最大限に進めてコスト圧縮の努力を継続するとともに、常に適正な価格で発注してもらえるようあらゆる合法的手段を活用して官公庁や国民の理解を得られるような経営努力を継続し、研究開発のための原資を継続的に入手し、研究開発成果として社会に還元できるシステムを強固に構築することが必要である。

②当該ビジネス分野に技術者を供給している大学・大学院などの関連学科は、当該業界内の官公需要プロジェクトが常に適正な価格で発注されていることをウォッチングしながら、新卒学生の就職動向に注意し、他分野への新卒学生の就職理由などから、当該ビジネス分野の他のビジネス分野と比較した相対的な地位について常に注意を払い、官公需要プロジェクトの発注価格が不適切な場合には、前述のスパイラルな悪循環の発生を未然に防止することを目的として、官公庁サイドの不合理な点を是正するよう学識経験者としての勧告等を通じて官公庁サイドに影響力を行使する。

③官公庁サイドは、一般競争入札等により工事を発注するための積算価格を常に妥当な価格に維持し、かつ当該プロジェクトを落札した民間企業が、合理的な建設工事の推進に伴って適正な利益を確保できていることを確認し、工事契約に含まれない項目を無償サービスさせたり、工事検査に際して不適切な指摘により不必要な出費をしいるようなことは絶対にあってはならないことである。また、新技術の採用に先立って実施されることの多いパイロットプラントや実証プラントを用いた共同研究等での民間企業側への過度の経済的負担の押し付けは、当該民間企業との間にもたれ合いの関係を発生させることになり好ましくない。このようなケースでは、官公庁側で負担すべき研究開発費を官公庁側で適正に負担しておいた方が双方にとって都合がよい。

官公需要分野でのビジネスメカニズムとして最も望ましい形態は、適正な発注価格と合理的な経営努力によって得られた企業の収益の一部を、将来官公需要向けプロジェクトに必要性が高いと考えられる技術分野、もしくはこれにつながると考えられる技術シーズの中から有力な研究開発テーマを選定し、これに研究開発資源（人、物、資金）を先行投資し、この結果として優れた研究開発成果を得て、この成果を商品として官公需要プロジェクトの新技術として採用してもらい、この技術に関連した受注プロジェクトにより得られる収益をさらに次の新技術の研究開発に投入するという、エンドレスで、次々とビジネススケールを拡大していけるスパイラルな好循環の形成である。このスパイラルな好循環が形成されるビジネス環境では、関連業界の活力が増大して事業執行も極めてスムーズに実施されることになる。従って、当該ビジネス分野に携わる関係者は全て、このスパイラルな好循環の強固な構築と定着に向けて最大限の努力をする必要がある。

4. 環境分野における民間研究所の役割

最近の政治・社会・経済情勢のダイナミックな変動を背景として、今後の企業戦略上研究開発の重要性がますます増大するとの認識から、当研究所が所属する企業グループ内での当研究所に対する期待が高まってきている。当研究所は、企業グループ内の研究開発事業本部と位置付けられているので、環境事業に関連して長期的には企業グループ内で将来の経営の柱となりうる新商品を創出すること、中・短期的には中期経営計画（5カ年計画）に沿って研究開発を強力に推進して新商品をマーケットに参入させること等の責務を持っている。

1992年6月に開催された地球サミットによって最高潮に達した地球環境保全に対する世界

の関心の中から、発展途上国を中心としてわが国に対する資金面および技術面での期待の高まりがうかがえる。資金面での期待については、国家レベルでODAなどを通じて対処すべき問題であり、民間企業が直接タッチすべき問題ではないが、国のODAの方針に沿って技術面や研究開発面での協力には積極的に取り組んでいる。地球環境の保全問題に対しては、技術と経済的対応能力を有する工業先進国が特段の役割を果たすべきである。しかし、地球全体の環境は、これから経済発展を目指す開発途上国や、すでに工業化によって深刻な公害問題が発生し始めている新興工業地域による真摯な環境保全への取り組みがなければ、保全することは困難であるとの指摘²⁾がなされているが、この数行の指摘の中に今後の地球環境保全のための、他に選択肢のない対応策が凝縮して盛り込まれている。

地球環境保全に対する関心の高まりから、近年特に当研究所への外国からの訪問者が増加し、その対応に忙殺されることも多くなった。訪問者の多くは環境保全技術に対して強い関心を持っているので、活発なディスカッションを伴うことになり、その結果として、有用な情報入手の機会が増加した。特に最近の傾向としては、アジア諸国からの訪問者が多いことであり、わが国が従来から力を入れてきたアジア諸国に対する経済協力の成果の表れとも考えられる。アジア諸国の経済発展が順調に進行していくことが、アジア地域に位置する日本の継続的な経済発展につながるものと考えられることから、わが国がアジア地域で、環境保全と経済発展を両立させる「持続可能な開発」でリーダーシップを発揮することが必要となるが、相手先によっては民間企業との交流を望んでいたり、研究開発動向を知りたいがっているケースも多く、これらの要求に応じてコミュニケーションを図るのも民間研究機関の重要な役割の一つと考えて積極的に取り組んでいる。

技術面に関しては、地球環境保全問題といえども、問題解決の最前線を担っているのは、あくまで個別研究機関の研究開発力およびそれにバックアップされた技術力によるとの認識に立脚して、常に当研究所が地球環境保全問題のどの部分でどのように貢献できるかを問い続けている。日本国内のみならず、広く世界に目を向けて、開発途上国を含む全地球の環境保全、特にアジア地域諸国の環境保全に役立つ新技術や改良技術を研究開発することが当研究所の責務であり、人と自然が調和する環境をつくりだし、地球環境の保全に貢献することが当研究所の強い願望である。

5. おわりに

以上、わが国の環境ビジネスの現況とその内訳、環境分野での研究開発の進め方および研究開発がどのような仕組みで実際のプロジェクトに影響を与えていくのか、長年に亘る日本政治の55年体制崩壊による官公需要プロジェクトの発注形態の変化、環境分野における民間研究機関の外国とのコミュニケーションの一方法等について論述した。

現時点でのわが国の環境ビジネスの主力を構成する官公需要分野でのスパイラルな好循環の形成即ち、研究開発投資、研究開発成果の取得、研究開発成果の商品化、受注による収益の確保、収益を次の新技術のための研究開発原資として投入するという一連のポテンシャルの増大を伴うエンドレスの好循環の形成メカニズムが理解されて関連業界に定着し、当該ビジネス分野の活性化の一助となれば、筆者の望外の喜びである。

参考文献

- 1) 中村峯也：環境分野におけるR&Dのメカニズムと役割、研究開発マネジメント、第16号、(株)アーバンプロデュース、1992
- 2) 社団法人経済同友会 地球環境委員会：UNCED後の地球環境問題における日本の役割、社団法人経済同友会、1993