

最近10年間の生産技術研究所

久保慶三郎

1. まえがき

生産技術研究所が、"生産に関する技術的問題の科学的総合的研究ならびに研究成果の実用化試験をつかさどること"を任務とし、また"工学の研究は工業の進歩を促がす原動力でなければならない"という初代所長の瀬藤先生の熱烈な願望を果たすべく、昭和24年5月31日に設置された。設立当時の全教官の並々ならぬ苦心、および経緯は"生産研究"の10周年誌および20周年誌、さらに"第二工学部史"に詳細に記されている。本文は最近の10年間の生産技術研究所の歩みを述べるのが主であるので、設立当時のことは触れないが、昭和33年からの10年間の動きについては簡単に触れたいと思う。

昭和26年3月に最後の第二工学部の卒業生を送り出したあと、3カ年の时限で工学部の分校の学生を教育したが、この分校も昭和29年3月で廃止され、生産技術研究所は大学院の教育は分担はするが、学部教育は本質的には関与せず、研究所としての活動をすることになった。昭和30年度および31年度には、当時の生研の敷地の西千葉駅に近いところに約800坪の3階建の鉄筋コンクリート造が新築され、第5部が入居した。これを契機に、5部以外の研究部および事務部についても、戦時中の急造で、かつ火災の危険に脅かされ続けてきた木造建築とも訣別し、西千葉の地で研究活動に専念できる素地ができるかに見えた。

しかしながら西千葉における建物の本建築化は、新営される総面積が教官の期待に完全に沿うものではなかったこと、および完成までの年限もありにも長すぎることのために、当時併存していた西千葉における新営案と東京での旧施設の利用案とのうち、最終的には昭和36年、37年の両年度を費して麻布に移転する道を選ぶことになる。その間の情勢の変化とそれに対応する所長の福田武雄先生はじめ、全教官の努力は苦難に満ちたものであった。この間の事情は20周年誌の"生産技術研究所20年間の歩み"および、"生産研究"13巻1号の"年頭の辞"に詳しく述べられている。

なお、高炉の実験は麻布の地で実施するのは不適当であるとし、千葉に残されることになった。旧軍施設のハイディバラックスの敷地36,000坪のうち、東大には17,000坪しか割り当てられなかつたので、千葉実験場を強く関係筋に要望した。しかし、この方も第5部新館を含む

37,000坪ではなく、新館を除く約30,000坪が実験場として、ようやく承認され、都内移転のできない高炉などが存置されることになった。千葉実験場は後述するごとく昭和42年6月には正式の付属施設として認められ、名称も千葉実験所と改められた。千葉実験所には、津波高潮実験棟(1,349m²)、水工学実験棟(3,375m²)をはじめ、船舶航海性能試験水槽、大型振動台、構造物動的破壊実験装置など大型の実験装置または水槽が建設され、都心でできない研究が活発に行われてきた。研究所の活動が麻布と西千葉とに分割されている不便はあるが、千葉実験所の存在は研究所の活動にとって貴重なものとなっている。

研究活動の面では、昭和30年以来ロケットの開発研究が続けられ、ペンシルロケットから、昭和39年には高度1,000kmに達するラムダ型ロケット(全長19.235m)までになったが、昭和40年4月以降は宇宙航空研究所にロケット研究部門が移された。ロケットに関する開発研究は生研をあげての協力体制によって、育成したものであったので、研究の主要部門が宇宙航空研究所に移ったあと、大型研究が、しばらく胎動の時期を迎えることとなる。昭和39年には共同研究計画推進制度が設けられ、本研究所の多くの教官がチームを組んで行う協同研究、あるいは大型研究の模索が開始された。

協同研究は臨時事業費による研究、特定研究、研究センターの形で実を結んでゆく。昭和46~48年までは"都市災害・公害の防除に関する研究"、昭和49~51年には"災害・公害からの都市機能の防護とその最適化に関する研究"のいわゆる第一次、第二次の臨時事業費による研究が6カ年にわたって実施され、延約80名の教官が研究に協力した。

昭和53年度には"省資源のための新しい生産技術の開発に関する研究"が特定研究(臨時事業と類似のもの)の枠で行われ、前述の臨時事業に参加しなかった教官約40名がこの研究に取り組んでいる。特定研究は本年度に開始されたので成果はこれからであるが、臨時事業費による災害・公害の研究は総合工学研究所の特色が發揮され、その成果も高く評価されている。

3つのセンターが設置されたことも特筆すべきことであろう。昭和48年には計測技術開発センターが国立学校設置法で設置され、化学計測と物理計測の技術開発の研究を行うことになり、ついで、昭和50年、51年に複合材

料技術センターが2部門設置され、複合材料の強度、製法、化学特性についての基礎的研究が実施されている。昭和52年には多次元画像情報処理センターができ、これらのセンターは関連研究室と密接に連絡し、工業の基礎となる工学的研究をより効果的に推進している。臨時事業、特定研究および研究センターについては本稿でも後に略述するが、詳細は本号の“大型研究”を参照されたい。

2. 臨時事業、特定研究など

昭和46年度には“都市災害・公害の防除に関する研究”という臨時事業費が3カ年継続として認められた。これを第一次臨時事業とよんでいるが、ロケットの研究以後初めて誕生した共同研究といえる。臨時事業の研究組織は都市構造物の耐震強度の調査研究、都市交通公害対策の調査研究、および都市廃棄物対策の開発研究の3グループよりなり、全員27名で新しいプロジェクト研究に取り組んだ。この研究は本研究所が広い工学部門を有し、多数の教官がそれぞれ専門の力を十分に發揮し、プロジェクト研究としての成果をあげるポテンシャルを常に有している1つの実証と考えられた。

第一次臨時事業に引き続いて、都市機能の最適制御と都市機能回復のための最良手段の開発に関する研究を完成させるためと、第1次臨時事業の内の耐震工学研究の進展をはかるため、“災害・公害からの都市機能の防護とその最適化に関する研究”を臨時事業費として申請したところ、昭和49年度～51年度までの研究が認められた。これを第二次臨時事業とよんでいる。この事業は、都市環境の汚染計測、防除に関する研究、都市情報の総合的収集処理に関する研究、および都市災害の公害の最適防護システムに関する研究の3グループよりなり、参加教官は約50名にのぼり、約半数の教官は第一次臨時事業を分担した教官であった。

6年間にわたる臨時事業を効果的に推進するために、所内に臨時事業委員会（所長が委員長）が設けられ、所としてのバックアップ体制を作ったほか、毎月、研究分担者の研究成果の発表と討論の会がもたれ、発表論文を小冊子としてまとめてゆくなどの方策がとられた。

昭和53年度には特定研究“省資源のための新しい生産技術の開発に関する研究”が3年間の研究として認められた。特定研究とは臨時事業と類似の性格のもので、文部省が臨時事業を廃止して新しく発足させたものである。本研究は、未利用資源の活用に関する研究と現有材料の効率的利用技術の開発に関する研究との2つのグループに分けて実施され、参加教官の数も約40名である。

臨時事業、特定研究が育ってきて、生研の優れた特徴が発揮されてきたが、他方においては最適生産システム研究会および耐震構造学研究センターなどの大型研究が

組織され、実績をあげてきている。最適生産システム研究会は現在行われている生産・加工技術を基盤として、最適技術あるいは新技術の開発を進めると同時に、生産加工の場における原材料から製品に至る流れを一貫したプロセスまたはシステムとして把握し、その総合的解析を通じて新しい技術体系を開発すべく、鈴木弘名誉教授を中心として発足したもので、昭和46年以来第2部、第3部の教官の協力で研究が進められてきた。同研究会の活動の詳細は本号の大型研究に述べられているほか“生産研究”には生産・加工システムの最適化に関する研究の特集号が昭和47年から今年までに6回発行されているので、それらを参照されるとよい。

本研究所では岡本舜三名誉教授ほか数名の教官が地震工学に関する研究を行い、その実績も評価されていた。昭和40年度には生産施設防災工学、同41年度に動的材料強弱学、同42年度に耐震機械構造学の地震工学関連の3部門が新設された。また昭和41年度には土構造物および地盤の耐震性の研究のための大型振動台が設置され、地震工学を専門に研究する層も厚くなってきた。昭和42年に岡本先生を中心として、横の連絡を密にするため、耐震構造学研究センターを組織した。メンバーは約30名で第1部、第2部および第5部の教授、助教授、助手が18名、さらに所外からも約10名参加している。活動としては年に6～9回の研究会を持ち土木、建築、機械構造物の耐震工学上の問題点、研究課題などが討議されている。また毎年本センターの活動状況と論文数篇を掲載した英文年報(Bulletin of Earthquake Resistant Structure Research Center)を共同研究計画推進費(昭和52年より共同研究成果刊行補助費)の補助で出版し、本年は、No.12が出版された。耐震構造研究センターのメンバーは第一次および第二次の臨時事業の実施に際しても、組織をあげて参加し、鋼構造、鉄筋コンクリートの終極強度および地下埋設管の地震時挙動の研究を行ったが、同時に臨時事業を通して、協力の絆は強化された。

20周年を迎えたときは、専門の異なる教官の協力による大型研究はできていなかったが、最近の10年間に臨時事業、特定研究、大型研究と育ち、生研の特色の1つが発揮してきたといえよう。これらと同時に計測技術開発センター、複合材料技術センター、多次元画像情報処理センターがそれぞれ昭和48年、同50年、同52年に設置された点も本研究所として大いに歓迎すべきことである。

3. 研究センターの設置

最近の10年間における本研究所の大きい変化の1つとして、3つの研究センターの設置とそれぞれの研究センターにおける研究活動があげられる。研究センターは国立学校設置法では、研究所に設置された附属研究施設で

あり、計測技術開発センターは昭和48年4月に“環境工学の研究に必要な計測技術の開発に関する高度の学術的業務を行う”ことを目的とし、複合材料技術センターは昭和50年、51年に“複合材料の強度、素材、加工等に関する基礎的な研究を行い、複合材料の開発と有効な利用をはかる”ことを目的として設置された、引き続き昭和52年4月に設置された多次元画像情報処理センターは“濃淡、時間、波長などの多次元情報を含む画像の処理、およびその応用に関する研究を行う”ことを目的としている。これらの研究センターは関係研究部門と密接に連携しながら研究を進めているが、特に複合材料技術と多次元画像情報処理の両センターは研究対象に工学的諸問題が多く含まれているので、大型研究的色彩も濃くなっている。

計測開発技術センターは、環境計測化学と建築環境物理学と一部門を形成し、分析法の研究とその成果の応用に取り組み、石油の海洋汚染、排気ガスの大気汚染、人工腎肝システムのマイクロセンサーの研究および建物周辺の気流の諸問題、地域暖房プラントの煙突排ガス熱汚染のケーススタディなどの諸研究が実施された。

複合材料技術センターではガラス繊維の強度劣化防止とその利用に関する研究および複合素材の表面処理技術の開発、鉄ウイスカーの製造とその特性調査、ボロン繊維の製法の研究を行っている。複合材料の強度、加工法の関係では、複合材料強度実験室が昭和52年3月に麻布構内に完成し、有限要素法の非弾性領域への応用、連続体力学の数値解析用プログラムの開発、複合材料の強度試験結果のオンライン処理の研究を行っているほか、金属繊維の切削加工法、焼結による自己潤滑性、複合材料の製造技術の研究などが実施され、多大の成果を収めつつある。研究の連絡調整には“複合材料研究連絡委員会”が当たっている。

多次元画像情報処理センターは現在2部門で運営されているが、第3部の教官の密接な協力をえて、研究が精力的に進められている。多次元の情報がもりこまれた画像を電子計算機で処理するための多次元画像情報処理研究設備を建設し、研究を実施しているが、サブテーマとしては、対話型画像処理システム、画像入出力装置の開発、計算機合成ホログラフィ、マルチスペクトラム・リモートセンシング画像の処理、細胞診自動化の研究、ビデオ方式画像処理の研究、およびディジタル画像処理の高速化に関する研究などがある。

計測技術開発センターを除く他の2つのセンターの設置年限は限定されたものであり、複合材料技術センターが10年、多次元画像情報処理センターが7年である。またいくつかの教授、助教授の定員は技官振替になっている。いずれにしても、ある意味では総合工学研究所の性格をもち、数分野の教官の横の連絡によってある研究を

推進するのが生研の特色ともいわれているとき、これらの研究センターがそれぞれの目的に研究を結集させようとしていることは生研の1つの試金石でもある。幸いにして、現在では研究センターは順調に活動しているといえると思う。

4. 海外調査団の派遣

欧米の大学の管理体制および各國の研究費の内容・配分機構を調査研究するための調査団が本研究所の独自の発想にもとづいて、連合王国、西ドイツおよび米国に派遣されたことは最近の10年間における生研の大事業の1つである。海外の専門学術の調査研究や留学の目的で海外に出かけた教官の数は多きにのぼっているが、上記の目的で、しかも専門が異なる数人がチームを組んで海外に出張して調査したことは、本研究所の将来計画ならびに活動に非常に有益なものとなると期待されている。

本調査団の報告の詳細は“生産研究”29巻7号（昭和52年の特集号“理想の研究態勢を求めて——海外研究機関調査報告”）にゆずるとして、ここではその活動の概要を述べることにする。本調査団は尾上教授を団長、田村教授を副団長とし、佐藤教授、石田、高梨、木内各助教授および滝沢事務部長の合計7名からなり、昭和51年10月17日に日本を離れ、11月8日に帰国した。訪問先および日程は表-1のとおりである。

本調査団の派遣の構想は鈴木弘名誉教授の構想に基づくものであり、特に派遣の経済的援助にも格別のご配慮をいただいた。また資料の準備、訪問先との交渉など団員の一方ならぬ努力も調査団の成果をより一層大きくする原動力となった。

第一の訪問国の英国では古い伝統のある大学と新設の実験的意欲に燃えている大学とを1つずつ選んだ。西ドイツは日程の関係から1つの大学だけ選ぶことになり、歴史と伝統のある工科大学のうちから産業界の直面する問題に積極的に取り組んで、かつ大学の研究でも成果をあげているアーヘン工科大学を選んだ。日程の3分の2は米国での調査に費やされ、マサチューセッツ工科大学(MIT)、ジョンズ・ホプキンス大学の応用物理学研究所(APL)、国立科学財團(NSF)、国立厚生院(NIH)などの東海岸の6カ所とカリフォルニア大学バークレー校(UCB)、カリフォルニア工科大学(CIT)など西海岸での4カ所を訪問した。

海外派遣により、世界の第1級の研究所における研究の機構や運営のやり方などを見聞したり、先方の担当者と意見情報の交換をすることができた。また本研究所を外から眺めることにより、生研と他の研究所との相異点とその周辺事情が理解されると同時に、研究所の内蔵している問題の所在を明らかにでき、生研の充実発展に寄与する何らかのものを掴んできたと推察している。

表一 訪問先、日程

昭和51年	
10月18日	インペリアル・カレッジ(I C) ロンドン
19日	サセックス大学(U S) サセックス
20日	国立物理研究所(N P L) テディントン
22日	アーヘン工科大学(T H A) アーヘン
25日	マサチューセッツ工科大学 ケンブリッジ (M I T)
26日	同およびリンカン研究所(L L) "
27日	ジョンホブキンズ大学 ボルチモア 応用物理研究所(A P L) 東海岸
28日	国立科学財团(N S F) ワシントン
29日	国立厚生院(N I H) ベテスダ および国立医学図書館(N L M)
11月1日	カリフォルニア大学 パークレイ バーク萊校(U C T)
2日	米国地質調査所(U S G S) メンロパーク 米国
3日	スタンフォード研究所(S R I) "
5日	カリフォルニア工科大学 (C I T) パサディナ

5. 教育活動

本研究所は大学附置の研究所であり、大学院教育も重要な任務であるが、特に工学系の大学院では工学部の教授助教授と研究所の教授助教授とは同じ立場で教育に参加することになっているので、研究所の特色である研究と教育との両立を目指して大学院教育を実施している。約200名の大学院学生（博士課程および修士課程を含む）が毎年本研究所の教官の指導で勉学に励んでいるが、生研で研究する学生の数と工学部で研究する学生の数とは原則的には講座（研究所では部門）数に比例して配分されるので、年毎の大幅な変化はない。大学院学生のほか本研究所には他大学および他の機関からの研究生があり、その数は表一2に示すように年間110名前後で、ここ数年間は110～120名あまり変化がない。

表一2には本研究所の教官の指導で学位記を授与された大学院学生の数も記載しておいた。これによると最近の10年間に大学院学生のうちから143名の博士が生研で誕生したことになる。

わが国の工業界においては、工学の基礎研究と工業技術とがまだ十分には連結していない、両者の連結の必要性は強く呼ばれてきた。本研究所においては、以前から高級技術者の再教育のための講習会を開催し、好評を博してきたが、最近の10年間には表一3に示すようなテーマで講習会を毎年実施してきた。特に昭和48年と51年は年に2回講習会を開催し、所外への教育活動をいっそうさかんにしている。

講習会では受講者は講義を通じてのみ知識を拡げることができるが、受講者数を小人数に絞って、研究室での実習も併用しながら、工業界の高級技術者の再教育を行ったら、より教育の実のあがる所外教育もできるとの発想で誕生したのが、昭和49年から開始された“生研セミナー”である。各年度別のセミナーのテーマ数、講師数

表一2 生研における院生・研究生および学位記取得者調べ

年度	学位取得者	博士課程	修士課程	受託研究員	研究生
44	21	73	108	31	40
45	15	69	118	45	47
46	12	63	115	56	56
47	9	60	135	49	49
48	11	70	124	61	61
49	19	82	121	67	67
50	19	75	118	59	59
51	17	85	110	57	57
52	20	84	124	57	57
計	143	661	1,063	482	410

表一3 講習会テーマ・講師および講議題目一覧表
講習テーマおよび開催期間

年度	テ　ー　マ	期　間	講師 数
44	イメージサイエンスとイメージテクノロジー	6.25～27	15
45	マトリックス法の応用	6.24～26 7.8～10	10
46	工学における新しい化学計測	6.23～25	9
47	画像情報の処理と伝達	6.28～30	6
48	制御技術の基礎と応用	6.27～29	8
49	第2回マトリックス法の応用	10.24～26	4
49	地震工学の最近の発展	10.30～31	8
50	最近の圧延技術と圧延理論	51 1.27～28	5
51	環境問題におけるコンピュータシミュレーションと制御技術	52 1.18～20	6
51	活性炭に関する最近の技術動向	52 2.15～17	5
52	振動騒音の基本的解析法と防止対策	53 2.1～3	10
53	画像処理とその応用 一多次元画像情報処理センター設置記念—	54 3.7～9	13

表一4 生研セミナーの年度別実施状況

年　度	講　師　数	テ　ー　マ　数	受　講　者　総　計
49	6	5	100
50	11	7	234
51	14	10	418
52	10	10	228
53	12	8	180

および受講者総数を表一4に掲げた。どのようなテーマがどの講師でいつ実施されたかについては、後の“教育活動”の章に詳しく述べられているので、後章を参照されたい。

“生研セミナー”は個人教育に類似の教育を行うことができる、講習の実もあがり、受講者にも喜ばれているが、担当の研究室では受講者の実習の準備などのため作業が必要であり、講師の先生とともに、研究室の職員の協力が必須である。しかし本研究所としては、教育活動の一環として、積極的な姿勢で講習会およびセミナーを実施し、社会のニーズに応えんとしている。

表一5 年度別職員現員表

年 度	44	45	46	47	48	49	50	51	52
総 計	483	471	480	474	462	458	461	457	452
技 官	178	173	178	174	162	167	176	162	159

6. これからの生研

本研究所は最近の10年間に定員削減などで、3つの研究センターが設置され、また臨時事業等が実施され、いわゆる総合工学研究所として、各専門分野の教官の横の協力による共同研究の実があがってきた。しかし定員削減とともにもう減員は容赦なく本研究所にも押し寄せてきているので、表一5に示すように職員現員数も年ごとに減少の傾向を辿っている。特に研究の実施部隊である研究室の技官の定員の減少が目立っているので、表一5は技官の年度ごとの現員数も掲げておいた。まとめて言えば、この10年間に総員で31名減、技官で19名減となっている。昭和52年度までは、ほとんどの教授、助教授の研究室は助手1、技官1の最小限の組織を保持することができたが、昭和53年度以降は、この最小限の組織を維持するのが困難視されている。定員削減は今後も続けられると聞いてるので、研究所の組織と運営はどうするかが、近い将来の大きい課題になろう。

大学紛争以来、昭和44年2月に改革調査委員会が発足

し、研究所の改革について審議してきた。改革の1つとして、昭和49年6月に講師が教授総会メンバーとなることが決まり、講師推薦の手続きも助教授とほぼ同一となった。これにより講師も研究と教育の責任の一端を担うこととなった。助手については講師と違って、制度上の重要な改革は行われなかったが、最近の10年間には研究意欲も広くになり、学会の論文集または生産研究などに数多く研究成果が発表されてきた。

以上の変化と雁行するかのように、臨時事業・特定研究およびセンターなどにより研究施設の新設および改善もかなり成し遂げられ、研究所の活動の刺激剤あるいは研究の促進剤ともなった。

本号の座談会の記事の中にも、本研究所が30周年を迎えることは而立であるとか還歴であるとかの議論がでているが、言わんとするところは、30周年を契機に從来進むべき道を模索していたのではないかと考えられた生研が、自己のものの具現をめざして、また利点をのばす組織なり研究体制を創り、より大きく羽搏くべきであるということではないだろうか。

麻布の庁舎も昨年、その外部の改装が始まられ、30周年までには内外とも新装されるはずである。30年間の研究業績をふまえて、一層の創意と工夫と協力で生産技術研究所をますます発展させなければならない点は教官全員にかかっている責務であろう。

生産研究創刊号からの表紙の変遷



左から創刊号、3巻3号、5巻11号、30巻6号、11巻6号、21巻5号
(1949.10) (1951.3) (1953.11) (1978.6) (1959.6) (1969.5)
10周年誌 20周年誌

中央は、8巻4号

(1956.4)

ロケット特集号