

《特別講演》

東芝中央研究所について†

和田重暢*

私東芝の中央研究所の所長の和田と申します。われわれの施設を今回OR学会でお使いいただきまして光栄に存じております。そのうえ、はからずも私ども中央研究所をある意味ではPRさせていただくような時間をいただきまして、まことにありがたく、厚く御礼申し上げます。

きょうは当社中央研究所の研究管理について御話申し上げるよう御約束致しましたが、実は私が日常やっている業務をそのままお話しすればあまり準備もいらないだろうという、大へんあつかましい考え方で、そういうサブタイトルを一応つけたわけです。折角この地へおいでいただいたのですから、当中央研究所の概要というものを知っていただいたほうがよろしいと思いますので、お手許にお渡しした資料をごらんになりながら、概要についてまずお聞きいただきたいと思っております。

私ども東京芝浦電気株式会社というのは、あらゆる電気器具の製造販売をしております。これを短的に表現するキャッチフレーズがあって、「電球から原子力まで」といっております。これは誇りにしていいのか、恥ずべきか多少疑問に思いますが、とにかく非常に広範囲の機種種の製造販売をしております。

そして私どもの中央研究所は、会社内の機構としては、平たくいえば本社直属というか、あるいは社長直属というような形になっております。私どもの会社は機種が非常に多いので、約21の事業部に分かれて、各事業部が、ある意味ではプロフィットセンターとして独立採算に近いような形でやっております。近いということで、完全な独立採算ではございません。しかしプロフィットセンターとしては、各事業部単位で収支を常に明らかにしていくという形で機種ごとに事業部が分かれております。

それに対して私ども中央研究所は全事業部の将来製品を開発するという面を担当しており、そういう意味で中央研究所は社長直属という形になっております。

それで中央研究所で扱っているエンジニアリング、あるいはサイエンスのフィールドというのは非常に広くて、まさにわれわれも電球から原子力、あるいは考えようによっては、まだないものもやっており、将来出るであろうというものまでやっているので、原子力よりさらに広いということもいえます。そういう性格の研究所でございます。

私どもがこの研究所を建て、同時に組織を作りましたのは昭和36年7月1日ですが、それまでの間はどうしてたかという、東京芝浦電気という会社はそもそも東京電気と芝浦製作所の合体

† 1967年5月17日 春季研究発表会講演

* 東京芝浦電気(株)中央研究所

会社です。東京電気は主として軽電気関係、芝浦製作所が重電機関係を担当しており、研究所も過去においては2つありました。マツダ研究所と鶴見研究所の2つで、それぞれ約60年ぐらいの歴史をもった古い研究所でした。なぜこの2つを統合して中央研究所にしたかという、1つには、非常にありきたりの理由ですが、それらの両研究所が手狭になって、いずれはどこかに移転しなければならないというのがちょうど36年ぶつかったわけです。この際これをそれぞれ多少技術内容も違うので分けておくべきか、あるいは合体すべきかということでいろいろ議論いたしました。従来は技術面で弱電、強電に分けていたが、だんだんこれが接近してきて、弱電で使われていた技術が強電で使われ、またいわゆる弱電といわれる中に、弱電じゃなくて強電になっているものもある。そういうことで技術面で両方が混り合ってくる、事実が多くなりました。それから、強電にしる弱電にしる共通のものがある。たとえば材料などがその例です。そういう共通のものを2カ所で研究するのはムダであるので一本化したほうが良いという結果になりました。

あれやこれやそういう理由を考えまして、今後もしできることなら一本にして運営したほうが効率的であろうという結論になり、中央研究所の構想ができたわけです。

それでこの研究所はスケールで申しますと現在総員約1050名——これは自慢になるかどうか分かりませんが学位受賞者が現在は約80名ぐらいます。これはほとんど理学と工学ですが、ご存じのようにメディカル・エレクトロニクスも当社の研究対象になっておりますので医学博士もおります。大きく分けて、55%ぐらいが工学で、45%が理学です。1050名のうち、いわゆる研究者、リサーチあるいはデベロップメントのスタッフは約400名です。それからノンテクニカルな事務部門の者が約100名、それから共通部分、みんなが共用するようなもの、たとえばマシンショップとか、エレクトロニクスショップとか、動力のメンテナンスに従事している者、それが大体150名ないし200名。あとの残りがいわゆる研究のアシスタントということになります。

人員構成はそんなところですが、この研究所の建設費は当時総額で55億円です。これはあらゆるものを含めてであります。ただ設備については、過去両研究所が相当長い間での資産を持っておりましたので、そのほうはそのままここに持ち込んでおります。それらはこの55億の中には含まれておりません。昭和36年に両研究所から持ち込んだ資産は大体20億ぐらいのように私は記憶しております。

この建物はとくに自慢するようなことはありませんが、36年当時は、建設後10年間はだれが見ても新しいと思えるような構造にしるということを幹部から言われましたので、できるだけ新しい方式を取り入れようということで作りました。

まず第1に研究室は環境がよくなければいい知恵も浮かばないこと、それから非常に精密な測定などにはそれにふさわしい環境でやらなければいけないということで、ここが本館ですが、これが延べ約8500坪ですがこれを全部温度調整、それから湿度調整を徹底的にやりました。当時としては多少ぜいたくすぎるものでしたが、今ではこれが普通になっております。

それから建物を高層ビルにするか、比較的フラットなものにするかですが、研究所というのは、

あまり高層にするのはいろいろな理由で有利でないと考えました。これはいろいろ理由がありますが、とくに当所は筆と鉛筆の研究所ではない、いわゆるペンチを握ったほうの研究所だから、物の移動ということを年中やらなければいけない。それには手車などで横に運ぶならわけないがどうもエレベーターを使って運ぶというのはやりにくい、といったような理由で私どもとしてはあまり高いものより平べったいほうが良いということで4階にとどめたわけです。

この本館の裏にいろいろ付属の建物があって、これは空調した建物にあまりふさわしくない実験などもありますのでそれに使っております。例えば非常に臭いガスを出すとか、大きな振動を出すとか、音を出すとか、そういうものは別の建物で気兼ねなくやれるようにしようということで、裏に機械建屋とか材料建屋、動力建屋——これは主としてメンテナンスですが、そのほか放射線建屋とか核燃料建屋などを作ったわけです。本館と付属建屋を合わせて約1万5000坪になります。

この他に分室があります。これは動力の関係その他でここでやれないような実験を行なうため、鶴見工場の中に鶴見分室というのを設けております。ここでは核融合とか、あるいはMHD発電装置とかいうものをやっております。それからもう1つは、これはNAIG分室といっております。私どもの関連に、三井グループの日本原子力事業株式会社の原子力研究所が、羽田空港の、ちょうど川を境にして筋向いの神奈川県寄りにあります。そこに私どもの、小教育訓練用の原子炉が1つございます。これは熱出力で100KWのものですが、これが分室になっております、大体こういった構成になっております。

それから研究環境ということでは、先ほど述べた空調によって大体室温25度、湿度55%にしております。

それから各研究室の構造ですが、あまり小部屋をたくさん作ると効率が悪くなります。たとえばある大きなものを実験するためにはすぐ壁につかえるとか、そういう点もあるので、これはモジュール・システムといって、壁はあるけども、それはどこにでも移動できる方式になっております。それでユニットをきめておいて、1つのユニットに対してはあらゆる配管、配線がそこへいっております。市水、工業用水、純水——これはオルガノを通した水ですが——それから石炭ガス、そのほか真空がパイプをつなげばすぐ引けるようになっています。それから水素、酸素、窒素ガス、大体11系統の標準配管が各部屋に全部できております。

それで私どもは企業内の研究所ですから、研究テーマというのが時々刻々世の中の変動につれて変わっていくし、また変えなければならない。そのときにあまりに各部屋が固有の設備を持っていると、うまく臨機応変にかえられないということで、こういう標準的なものにしておいて、必要に応じて機動的にある部屋を大きくもでき、小さくもできる、そういう考え方でこの建物を作ったわけです。

次に研究組織ですが、これは私どもの研究所ではもちろん企業内という1つのわくがはまっておりますので、当社の企業の長期計画に従い、その技術の初期の段階をわれわれが担当するとい

うことで、研究所の長期計画をいつでも持っております。これはのちほどもう少し詳しく申し上げますが、結局研究題目の設定ということにからんできますが、そういうことを担当する所長直属のスタッフグループがあります。これはそれぞれ専門の道を少なくとも20年ぐらやってきた、いわゆるシニアスペシャリストに相当する人に担当してもらっています。それぞれ担当している道の将来というものを常時考えさせて、それを必要に応じてわれわれが研究テーマとして取り上げていく方法をとっております。

それから管理部というのは、いわゆるノンテクニカルな部門でございます。それから図書館というのがありますが、この中に蔵書、技術関係、情報収集と書いてありますが、今のアクティビティは蔵書いわゆるブックキーピングというのはきわめて簡単に小人数でやっているだけで、主として技術関係の情報収集と伝達です。これを世界的な規模でわれわれは実施しております。つまり全世界からの情報を入手して、それを当社の各研究者にタイムリーにこれを使えるようにして、各研究者は自分のやっている研究の位置付け——それが世界のレベルに対してどうなのか、遅れているか、進んでいるか——そういうことをいつでもはっきり認識させながら各人に研究を進めさせていくように努めております。とかく研究室にいますと、つい外部の状況を忘れて、自分だけが一番進んでるのだと思って、ふたをあけてみたら他社に先んじられていたと、そういうことがままあるものです。とくに私どもの最近の企業内容からいまして、国内需要だけを目標にしてたのではとてもやっていけない。どうしても今後海外へ伸びていかなければならない。海外も、低開発国というのは取引条件その他あまり有利でございませぬので、やはり先進国へどんどんものを売り込んでいかなければいけない状態です。こういう事態になると、われわれは先進国の技術のレベルというものを常にはっきりと認識していなければいけないということになります。このような訳でとくに技術関係の情報収集ということには私ども苦勞しております。最近、これは自分のところで電子計算機を作っているせいもありますが、電子計算機を利用して、いわゆるインフォメーションリトリバルということが即時簡単にやれるようにしようということで、計画を練っております。これは今後大いに私どもとしては力を入れていきたいと思っております。

それからテクニカル部門は大体3つに部を分けております。この分け方はちょっとよそと違ってあります。よそでは機種別とか、あるいは学問体系別に、金属材料研究部とか、電気関係部とか、こういう分け方をしていますが、ちょうど2年前までは私どもでもそういう分け方をしていました。そうすると、だんだん機種がふえてくると——たとえば最近の例で、今までなかった原子炉工業という部門ができればまた1つ加わる。こういうふうにだんだん細分化されてくる。やはり組織というものは細分化すると必ずそこに壁ができて、全体を一体化した運用をしようすれば、そこにレジスタンスが出てくる。そういうことから、ちょっとおかしい分け方ですが、これを機能的な分け方にして、基礎研究とか、あるいは探索研究などをやる研究部、用途の定った製品を開発する開発部と主として材料の研究開発を行なう技術部の三部に分けております。開発

部で得られた成果は社内の各事業部に移管され製品試作を行ないますがこれを円滑に行なうのは仲々難かしいものです。とくに技術者同士というのは互にプライドがあって、どうも人のやったものは使いたくないという傾向があるので私どもでは移す期間——ちょうどリレー・レースのバトンタッチのときのように両方が一緒にしばらく走るゾーンがありますが——を必ず設けて、しばらくの間は事業部の者と研究所の者が一緒になって製品の試作に従事し、これが完全に軌道にのれば研究所の者は引きあげてくるような体制をとって、その間に断層ができないように苦労しているわけです。

それから技術部というのは、これは実は材料関係の部門ですが、これは多少意味が違っていて、研究所の任務である将来製品を開発することの他、全社の共通した材料というものを取り上げる部です。それをバラバラに20数工場に材料部を置くと、これは非常に弱少勢力を置くことにもなりますので、全体の力も弱くなるということで、全社の共通技術という点でここに材料関係が集まっているわけです。

最近になって、いろいろの材料の試験装置とか、そういうものが非常に高額で規模が大きくなりまして、ちょっとした試験機を1台買うとすぐ何千万とか億のオーダーになります。こういうものを利用率悪くあっちこっちへ置いておくというのは効率的でない。それから材料というのは比較的大きな道具を運搬しないでも研究ができるというようなことから、これの研究はセントライズしているわけです。多少そういう面で他の二部門と違うので技術部という名前を付けております。

以上申しましたのが機構のあらましですが、あとは研究サービスとか厚生施設とか、最近の研究成果ということですが、これはご興味があればのちほどパンフレットをごらんいただきたいと思えます。

次に研究管理の本筋に入りますが、私どもの分野で勝負がきまるのはどこかと申しますと、研究の適切な題目を適切な時期に設定するというににあります。そこで私どもでは先ほどのスタッフグループというもので、いつでもマーケットサーベイその他を事業部と協力してやらせております。今後あるビジネスはどうなるかということ調査させております。そこで1つ忘れてはならないのは、そしてよく忘れがちなのは、今非常に売れている製品はつい見落してしまうことです。たとえばカラーテレビが非常によく売れてきたとすれば、そのときにカラーテレビばかり注目して、その改良ばかり考えているとしたら大変なことになります。新製品というのはある時期にはだんだん衰退期に入るわけですから、それからわれわれがあわてて次のものを考えてもとても間に合いません。

そこで私どもの研究所では、実際に今一番売れようとしているものに対しては、その次のものを考えます。それが衰退期に入れば何が必要か。こういう考え方で長期の計画を立てております。したがって今さかんに売れている、既存の洗濯機とかルームクーラーとか、そういうものに対しては、もしそれが衰退してきたときには必ず何か私どもで事業部に次の製品の卵を渡し

て、そのときにはそれがずっと伸びてこなくてはいけないと考えております。

それで私どものやっている研究開発——探索研究は実は時間の制限は付けておりません。要するにこういうものを作れという大きなターゲットを与えておいて、あとは勝手にやらせております。たとえばわかりやすい例で申しますと、割れないガラスを作れという題目を与えます。すると、これらの連中は、そこでいわゆる探索的に研究をしているわけです。割れないガラスはどうして必要かと申しますと、ご承知のようにわれわれの製品の中には電球、照明器具、真空管、ブラウン管などガラス製品がたくさんあります。ガラスは非常にいい特徴を持っております。たとえば透明であるとか、加工しやすいとか。ただ唯一の欠点は割れやすいということです。そこで割れないガラスを作れば一番いいということになります。

今申し上げたような考え方もあるし、または真空中にできるプラスチックを考えるとかいうことも出てまいります。ご承知のように高分子というのは、私は専門外ですが、本質的に高真空は保てないものですが、それを高真空が保てるようにしようとか。とにかくガラスに代るもので割れないものならなんでもいいと、こういうのが私ども探索研究のグループの題目でございます。

そのほか、とんでもないと申されるかもしれませんが、普通の鉄と同じ値段でさびないものがないかという問題もあります。ステンレスがございますが、あれは非常に高い。さびない鉄ができたならわれわれの仕事に非常にいいのじゃないか。こんなことが探索研究の題目の例でございます。

研究題目の設定に関してはとくに私どもは投資効率を上げるために、事業部の将来製品計画というのを研究所でいつでもキャッチしております。またキャッチするように常時努力しております。各事業部というのは、自分の事業の将来については真剣に考えておりますので、その連中とよく話合ってやっております。

そういう面から出てくる1つの研究題目設定の仕方と、もう1つはわれわれのほうでやっているいろいろな基礎技術が進展してきて、これがある製品になるだろうという、つまり研究所側から出てきて将来の予測される新製品の開発と大体2つの道があるわけです。

現時点において、研究題目として設定されるものが、そういう事業部とか研究所外からの要望によるもののパーセントと、研究所内の技術の進展から発想するもののパーセントとはほぼ同じで、ほぼこれが合って50・50ぐらいです。そしてそれを取りまとめ消化し得る能力をよく考え、私どもがこれに最終的なデシジョンをくだし各研究題目を決定するわけです。

それと研究管理でもう1つ大事なことは、研究者というのは放っておくとどうしても自分の興味本意のほうにどんどん引かれていきます。これは私自身も研究室におったことがありますので、経験からいってもどうしてもそうなりがちです。それを脱線していかないようにするにはどうしたらいいかが大きな問題です。われわれは管理的にこれをフォローアップしていく方法をとっております。具体的には毎月1回自分の研究の進行状況と問題点というのを、400名のスタッフに全部レポートを出さしております。そのレポートを見て、中には自分では手に負えないよう

な大きな困難にぶつかって立ち止まっている者もおります。この止まっている時間はまことにもったいないので、そういうのを見つけると、すぐにわれわれがそれを解決して、すぐまた歩いていけるようにしてやるとか、あるいは、これはどうも脱線した方向に力を入れているなどと思えば、それを是正して正しい方向に向けてやる、そういうことを私どもはやっております。

大体研究所の運営が効果的かどうかということになると、これは勝負の八分どおりは研究題目の設定というところにあると私は考えております。

それから、とかく置いておくと研究題目というのはだんだん末広がりに広がってくるものです。そして広がった結果どうなるかという、どの問題もみんな寸足らずの結果になります。たとえば先進国ではどんどん進んでいるものが、こっちは遅々として進まないとか、あるいはそれに近い状態になりますので、私どもとしてはこれをできるだけ集約して結実するように努力しております。

ところが研究者というのは、これはみなさんの中にもご経験のある方が多いと思いますが、人からそれをやめろと言われると非常に意気消沈します。それで私どもでは、やめろということは一言も言いません、たとえばAの仕事をやっている者を、会社としてBの仕事のほうが重要だからこっちへ移そうというときにはAの仕事をやめろとは言わない。おまえはBの仕事に専念しろと言います。Bに専念すれば自然にAはやれなくなります。いわゆる自然消滅をはかるというのが一番いいのじゃないかと考えております。そうすれば案外レジスタンスは少ないのですが、おまえの今やってる仕事はいらぬからやめろなんて言えば非常にディスカレッジ致します。この辺が私ども日常経験している点ですが、変にダイバージしないためにしかもみんなをディスカレッジさせないという点では、割合簡単に事が進んでいるなというふうに感じているわけです。

研究開発という点で、いわゆる定型的な研究管理はいかにすべきかという本がたくさん出てますが、私の申し上げたいのは、ああいう本に出ることは当然常識的にわれわれわきまえなければならぬことですが、そういう本に書いてないところにまたむずかしさがあるんじゃないかと感じております。たとえば研究者というのは大体自意識が強いようなタイプの人間で、またそういう人間でないと、なかなかパイオニア的な仕事はできません。ところが最近の技術というのは何を1つやるにも何人かのコーポレーション・システムになっている。そして自意識の強い者同士が集まるとコーポレーションというものが非常にむずかしくなります。これをいろいろうまくアレンジして、お互いにコーポレートしたほうが得だということをごわからせるようにする。それからお互いに他をのしり合ったら損だということを感じさせる必要があります。アメリカはコーポレーションのやり方がうまいということは、私も向うへ行って身にしみてわかっておりますので、実際うまくやっているところを見せれば感心して帰ってくるだろうということで最近私どもでは短期間、2週間ぐらい若い者を次から次へとアメリカへ派遣して、向うでコーポレーションをうまくやっているのを見せて、肌で感じさせるようにしております。それをやらせてみると案外効果があって、なるほどアメリカ人はうまくコーポレートしてますね、あれでなければう

まく仕事ができせんということ saying ようになってきます。その点はいくら本を読んでも、私どもが口をすっぱくして言ってもなかなか感じませんけど……、これも研究管理の1つの重要な面ではないかと思っております。

以上で私の話を終りたいと思いますが、実はオペレーションズ・リサーチということに関しましても、私ども手法としてあらゆる部門に今後取り入れていきたいと考えております。とくに3月の末に私アメリカへ行ったときに、こういう非常に徹底した数学的な手法で将来予測をやっているのを目のあたりに見てきて、われわれも徹底的にああいうようにシステムティックにやらなければいけない、勘や何かでものをやってるのは前時代的な考え方だということを感じました。といった訳でオペレーションズ・リサーチという言葉は非常に私の頭の中に深くこびり付いてますが、たまたまその学会で私どもの研究所の紹介をさせていただきまして、まことにありがたいことと重ねてお礼申し上げます。どうもありがとうございました。