

ミサイルから医用工学へ
 ジョン・ホプキンス大学応用物理研究所 (APL)
 from Missile to Biomedical Engineering
 Applied Physics Laboratory, Johns Hopkins University (APL)

石田 洋一*

Yoichi ISHIDA

大学附置研でありながら主キャンパスから遠くはなれた大型の研究所として、私達はMITのLincoln Laboratoryとここを訪問先を選んだ。大学のあるボルチモア市からは遠くむしろワシントン市に近いHoward countyに365エーカーの敷地をもつこの研究所は、おからのぬけるような碧い空と紅葉した林と緑の芝生にかこまれた、平たい建物の一群れで、気をつけていないと見逃してしまいそうなありふれたたたずまいのもであった。

Lincoln Laboratoryもそうであるが、一般に軍の研究をやっているところは見学がむずかしい。MITの大学院に4年近くいながら、そしてまた今回もついに見学できなかった私は、個人的にも大いに興味をもってこの研究所の門をくぐったのである。はいったのは旧棟で、レーダーやミサイルの研究をしている建物からはほど遠いところであったが、たちまちピストルを下げた守衛にカメラ類をとりあげられ、胸に名札をつけさせられ、殆どの時間を昼食まで含めて一室に封じこめられてしまったのである。派遣団の目的とはかなり異質な研究所を選んでしまったといえるかもしれない。とはいえ先方は非常に好意的で Kossiakoff 所長以下、研究所の要職者がならんで、医用工学関係を中心に盛りだくさんな説明会を提供していただいたことを感謝したい。紙数の関係で詳細は報告書にゆずり、ここでは私達が興味をもったことだけ記することにする。

1. APL の 歴 史

この研究所は1942年、海軍の近接爆発信管の開発を目的として設立された。太平洋域で成功とあるからそのときの相手は我が国であることはいうまでもない。その後ミサイルや通信衛星などを開発する海軍の研究所として成長し、現在10部門、約2,500人を備する大研究所になっている。予算は100Mドル/年、但しこの4割を民間会社にサブコントラクトとしてだしているというから生研とはかなり性格が異なった研究所である。最近の傾向はこれら高度の技術を非軍事目的に応用する研究が盛んになってきたことで、人工衛星からの信号電波に生ずるドップラー効果から海上の位置を高精度で測定するGeociever

のような研究がふえている。医用工学もそのひとつであり、我々の訪問はこれを主テーマとしておこなわれた。(写真1(a))



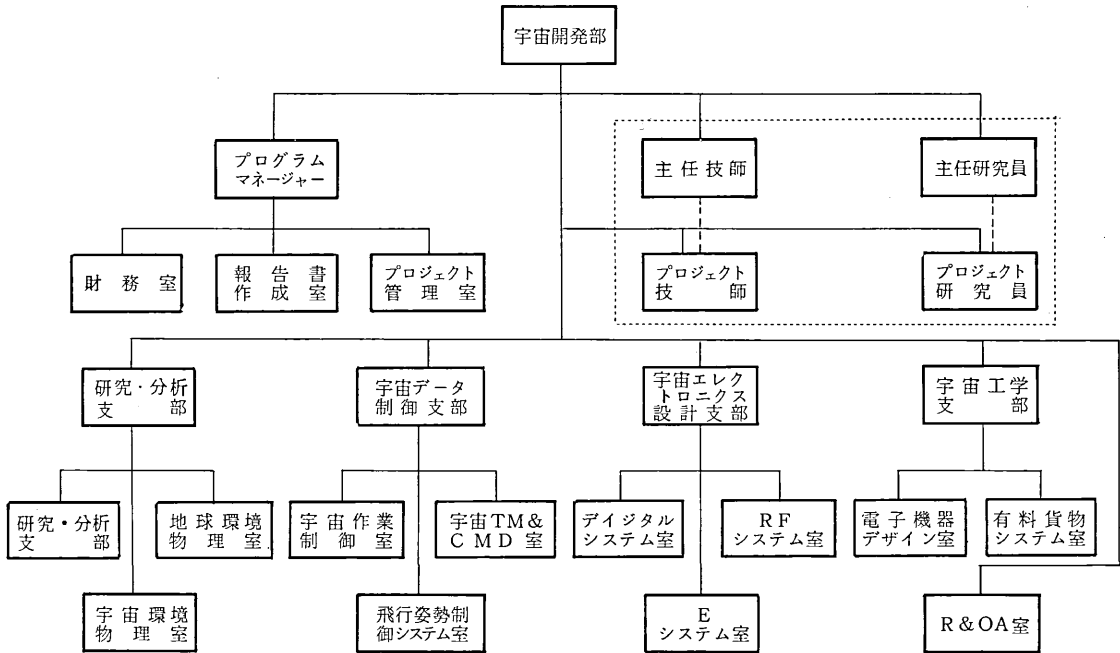
(a)



(b)

写真1. APLの活動を象徴する二つの研究成果
 (a) 心臓ペースメーカーに充電中の小児患者
 (b) 米海軍の長距離ジェットミサイル TALOS

*東京大学生産技術研究所 第4部



第1図 APLの宇宙開発部にみられるマトリックス組織、右上破線がかこまれた部分がプロジェクトごとに設置される臨時組織で直接研究室に作業依頼してプロジェクトを遂行する。

2. 研究組織

APLの研究組織で印象深かったのはマトリックス組織の役割である。第1図はこの研究所の宇宙開発部の組織であるが右上側のプロジェクトスタッフはプロジェクトごとに設置される臨時の組織で、下段の研究室から適任者を起用してこれにあてる。この人選がプロジェクトの成否を左右するので重要である。仕事はプロジェクトスタッフが恒久的の機関である研究室に依頼するかたちになるから、つながりのつよさはこの図の線とは関係なく右上のプロジェクトスタッフがつよい横系となって、この研究部の仕事やお金の流れを支配している。副所長Kershnerの言によると“horrible”なこの二重組織は、依頼されたプロジェクトの大きさや期間が幾何級数的に異なるこの種の機関ではやむを得ないもので、少なくとも今まではこれが有効に働いてきたということであった。

3. 医用工学

医用工学は現在年額2Mドル程度でAPL全体の予算の3%にしかあたらないが、非軍事研究のうちでいちばん力をいれているテーマで、1967年より医学部や公衆衛生学部と協力してはじめたものである。現在病院側では400人以上、APL側では約150人がパートタイムで参加しているという。臨床との協力が必要だから併任職員としてAPLより14人が医学部に、逆に11人が医学部からAPLに雇われている。医用工学と環境工学の博士課程の学生が参加している。医用工学は今や米国中どこでも

やっているがこのような成功した例はないそうである。テーマの性格、医者と工学者との性格のちがいが、給料が工学者の上限でも医学者の下限程度でしかないこと、などが原因となってどうしても主従関係になりやすいからである。といってお互いの独立性を強調すると連絡がわるくなり、工学側のひとり合点で実はつまらない装置を開発してしまったり、工学側が必要以上に高精度な装置にしてしまったりして失敗する。両者の意志の疎通がカギであるということであった。

現在、すすめているテーマは多岐にわたっており、研究・診断・治療用の装置だけでなく、電算機によるカルテの管理システム、病気のモデル化やシミュレーションなどにもおよんでいる。これらのうちで、機械式のX線人体断面像作成装置、重症身体障害者用の人工腕、超音波による心臓僧帽弁の撮影、身体機能の放射線解析、動脈硬化のモデル変換などを見学した。このうち僧帽弁の撮影は映画を見せていただいたが、レーダーを思わせるジャイロコンパスの回転につれて鼓動する内臓の内壁にあいた僧帽弁がひらいたりじたりして血液を送り出している様子が手にとるようにみられ、これなら診断はまちがいがいっかないと感心させられた。また各プロジェクトの担当者の説明を聞いた際、各研究者の出身がいかに現在の研究とは無縁な分野であったかおしえられ非常に印象的であった。これら研究の資金は現在、60%がNIHから出ている。

(1977年5月6日受理)