

日本 I F T o M M ニュース No.17

1988. 10. 1

〔1〕 昭和 6 3 年度日本 I F T o M M 会議総会の報告

昭和 6 3 年 4 月 2 3 日(土), 東京電機大学工学部 7 号館において総会が開かれ, 昭和 6 2 年度の事業報告, 収支決算報告および監査報告, 委員改選, 昭和 6 3 年度の事業計画および収支予算の審議ならびに承認が行われた。

主な議事, 決定の内容は次のとおりである。

I 昭和 6 2 年度 事業 報告

1. 国際活動

- (1) Ro Man Sy' 88 の投稿論文のスクリーニングを行った。
- (2) I F T o M M 本部の事務局長 Prof. Filemon 氏を囲むパーティを開催した。(1987. 6. 20, 学士会館)
- (3) 第 7 回 I F T o M M 会館(1987 年 9 月 17 ~ 22 日, スペイン, セビリア)に参加した(発表論文数 29 件)。

2. 国内活動

- (1) 実行委員会を 7 回開催した(第 4 7 回 ~ 第 5 3 回)。
- (2) 特別講演会を 4 回開催した。

第 2 5 回特別講演会(1987. 4. 18, 東京電機大学)

「最近のカメラの機能」 東京電機大学 菅 谷 勝 彦 氏

「コ・ジュネレーション」 東京大学 平 田 賢 氏

第 2 6 回特別講演会及び見学会(1987. 7. 24, 航空宇宙技術研究所)

「フライトシミュレータの環境と航技研シミュレータ」 航空宇宙技術研究所 渡 辺 顕 氏

「宇宙柔軟構造物の制振制御」 航空宇宙技術研究所 木 田 隆 氏

第 2 7 回特別講演会(1987. 11. 21, 東京電機大学)

「現在の L S I 製造技術」 日本電信電話 荒 井 英 輔 氏

「超音波モータ」 東京工業大学 上 羽 貞 行 氏

第 2 8 回特別講演会及び見学会(1988. 1. 29, 日産自動車座間工場)

「車両組立自動化ラインシステムの開発と実用化」 日産自動車 熊 坂 秀 行 氏

- (3) 日本 I F T o M M ニュースを 1 回 (No.1 6) 発行

3. 会員の状況

個人会員 1 5 5 名

賛助会員 9 団体

(株)小笠原ブレンジョンラボラトリー (株)東芝機械 (財)機械振興協会技術研究所

(株)N T T 武蔵野電子応用研究所 太陽誘電(株)総合技術研究所 (株)日立製作所機械研究所

(株)ハーモニックドライブシステムズ (株)三共製作所 本田技術研究所(株)

Ⅱ 昭和62年度収支予算及び決算報告
 (昭和62年4月1日～昭和63年3月31日)

1. 一般会計

収入の部

(単位:円)

項 目	予 算	決 算	備 考
会費収入(個人)	300,000	300,000	62 3,000(円)×96(人) 63 3,000(円)×4(人)
同上(賛助)	500,000	500,000	62 50,000(円)×9(社) 63 50,000(円)×1(社)
小 計	800,000	800,000	
前期繰越金	263,162	263,162	
合 計	1,063,162	1,063,162	

支出の部

項 目	予 算	決 算	備 考
(国外活動費)	215,000	211,940	
IFTOMM年会費	210,000	209,440	1400\$ @ 149.60 61.62
通 信 費	5,000	2,500	
(国内活動費)	705,000	425,212	
会 議 費	150,000	93,164	
講 演 会 費	150,000	127,538	
印刷通信費	300,000	104,500	総会資料 他
事務委託費	100,000	100,000	
雑 費	5,000	0	
(MMT誌費)	110,000	115,500	5,000(円)×11(社)
賛助会員購読料	110,000	115,500	5,500(円)×11(社)
MMT誌会計への繰り入れ			
小 計	1,030,000	752,652	
(次期繰越金)	33,162	310,510	
合 計	1,063,162	1,063,162	

2. MMT誌会計

収入の部

(単位:円)

項 目	予 算	決 算	備 考
(MMT誌購読料収入)	450,000	350,000	
同上(個人)	340,000	234,500	62 5,000(円)×24(名) 4,500(円)×1(名) 63 5,500(円)×20(名)
同上(賛助)	110,000	115,500	一般会計より
(一般会計からの繰り入れ)			5,500(円)×11(名) 5,000(円)×11(名)
小 計	450,000	350,000	
(前年度からの繰り越し)	103,879	103,879	
合 計	553,879	453,879	

支出の部

項目	予 算	決 算	備 考
出版社への支払い	450,000	434,400	VOL. 22 44冊3080DM @ 81.88 252,190 VOL. 23 40冊1400\$ @ 130.15 182,210
送金手数料		5,000	
小 計	450,000	439,400	
次年度への繰り越し	103,879	14,479	
合 計	553,879	453,879	

3. 準備金

(1) 国際会議準備金	310,000
(2) 国際交流活動等準備金	200,000
合 計	510,000

Ⅲ 昭和62年度監査報告

剰余金処分案

昭和63年3月31日

I 当期末処分剰余金		324,989
1. 前期繰越剰余金	367,041	
一般会計	263,162	
MMT誌会計	103,879	
2. 当期損失金	△ 42,052	
一般会計	47,348	
MMT誌会計	△ 89,400	
II 剰余金処分額		0
III 次期繰越剰余金		324,989
一般会計	310,510	
MMT誌会計	14,479	
上記のとおり相違ありません。		
昭和63年4月		
日本IFToMM会議		
委員長 藤井澄二		
会計幹事 武藤英一		
上記の調査を遂げ、その正確であることを承認します。		
監事 北条英典		
橋本誠也		

Ⅳ 昭和63年度事業計画

1. 国際活動

(1) Ro. Man. Sy'88への協力

2. 国内活動

(1) 実行委員会を6回開催予定

(2) 特別講演会を4回開催予定

第29回(1988. 4. 23, 東京電機大学)

「ドライビングシミュレータによる運転者の特性解析」 東京大学 吉本堅一氏

「ロボットの視覚」 電子総合研究所 大島正毅氏

第30回(1988年7月開催予定)

第31回(1988年10月開催予定)

第32回(1989年1月開催予定)

(3) 日本IFTOMMニュースを2回(No.17, 18)発行予定

Ⅴ 昭和63年度収支予算

(昭和63年4月1日～昭和64年3月31日)

1. 一般会計

収入の部

(単位:円)

項目	予算	備考
会費収入(個人)	300,000	3,000(円)×100(人)
同上(賛助)	500,000	50,000(円)×10(社)
前期繰越金	310,510	
合計	1,110,510	

支出の部

項目	予算	備考
(国外活動費)	114,500	
IFTOMM年会費	112,000	800\$×140円
通信費	2,500	
(国内活動費)	755,000	
会議費	150,000	
講演会費	150,000	
印刷通信費	300,000	
事務委託費	150,000	
雑費	5,000	
(MMT誌費)	55,000	5,500円×10社
賛助会員購読料		MMT誌費への繰入
(次期繰越金)	186,010	
合計	1,110,510	

2. MMT誌会計

収入の部

(単位:円)

項 目	予 算	備 考
(MMT誌購読料収入)	2 2 0,0 0 0	
同 上 (個人)	1 6 5,0 0 0	5,5 0 0 円×3 0 名
同 上 (賛助)	5 5,0 0 0	一般会計より 5,5 0 0 円×1 0 名
(一般会計からの繰り入れ)		
(前年度からの繰り越し)	1 4,4 7 9	
合 計	2 3 4,4 7 9	

支出の部

項 目	予 算	備 考
出版社への支払い	1 9 6,0 0 0	@ 3 5 (\$)×4 0 (冊) = 1,4 0 0 (\$)
通信費	2,5 0 0	@ 1 4 0
次年度への繰り越し	3 5,9 7 9	
合 計	2 3 4,4 7 9	

3. 準備金

(1) 国際会議準備金	3 1 0,0 0 0
(2) 国際交流活動等準備金	2 0 0,0 0 0
合 計	5 1 0,0 0 0

Ⅴ 委員改選の件

昭和63年度日本IFTOMM会議実行委員名簿

* 新任

委員長 藤井 澄二 東京電機大学	委員 下嶋 浩 東京工業大学
副委員長 加藤 一郎 早稲田大学	林 巖 東京工業大学
堀 幸夫 日本学術振興会	樋口 俊郎 東京大学
林 輝 東京工業大学	* 福田 敏男 東京理科大学
委員 井越 昌紀 機械振興協会技術研究所	舟橋 宏明 東京工業大学
内山 勝 東北大学	牧野 洋 山梨大学
梶谷 誠 電気通信大学	増田 泰二 工学院大学
川島 忠雄 東京電機大学	武藤 英一 中央大学
* 菊地 勝昭 日立製作所	吉川 弘之 東京大学
木下 源一郎 中央大学	吉本 堅一 東京大学
* 木暮 賢司 NTT電子応用研究所	監事 橋本 誠也 日立製作所
斎藤 之男 東京電機大学	* 吉本 勇 拓殖大学

〔2〕 特別講演会概要報告

(1) 第29回特別講演会(昭和63年4月23日(土)東京電機大学工学部神田校舎)

「ドライビングシミュレータによる運転者の特性解析」 東京大学工学部 吉本 堅一 氏

人間-機械系を手動制御の面から研究するための一例として人間による自動車の操縦をとりあげ、自動制御の手法を用いたドライビングシミュレータの設計ならびにその用途が紹介された。自動車を操縦中の人間の動作を制御系としてみたとき、視覚情報に基づいて車速を自律的かつ自由に調節可能でしかも人(制御装置)と車(制御対象)が一体なの

で速度のセンシングが容易 (Self-paced preview tracking control system) という特徴がある。制御手法については、車速や道路の曲率の変化にも対応できるように前方の道路状況を視覚で先取りする Preview の手法に改良を加え、情報を円弧軌跡としてとらえ、ハンドル反力を入力とすることによってカーブにおける求心加速度の評価を容易にしている。

自動車の動きは航空機に比べて時定数が小さく、精度が高いので、実機と同様の操縦感が得られるシミュレータを製作することはむづかしいが、本体駆動では研究目的を損わない範囲で油圧シリンダを4本に減じ、又計算機の性能に負うところが大きい視界画面変換速度はプログラムに工夫をこらして20枚/秒を達成し、廉価な研究用シミュレータを実現している。

具体的に、人間の最大許容横加速度 (0.2~0.4G) を与えて一定のコースを最短時間で走行するという条件下で計算機シミュレーションを行ったところ速度が上がっても所要のコースからのずれは小さく (±1m以内)、その操縦特性は試作したシミュレータによる結果さらに実際の道路の走行実験結果と良く一致することが示された。最後に、このような簡易型シミュレータは運転しやすい車の設計・開発を目的に使うことは無理としても、人間-機械系の基礎的な情報のやりとりを研究する道具としては十分だろうとの指摘があった。

「ロボットの視覚」

通産省・電子技術総合研究所 大島 正毅氏

広範囲の外界から非接触で多量の情報を得られる人工の目とも言えるロボットの視覚について、多種形状の物体の認識・識別、そして3次元形状の精密測定・記憶等の最新の技術が紹介された。

視覚は、人間の目の機能と同様に定形化しにくい作業に適しているが、多量のデータの中から物体の位置、姿勢、重なり、影等を考慮して必要な情報を短時間に的確に抽出し、処理することにむずかしさがあり、現在万能な視覚は得られていない。

ベルトコンベア上の多種形状の物体の認識・処理を目的とした装置では、半導体レーザー光を回転ミラーとスリットを通して3次元物体に当て、その光の筋を掃引させてTV-カメラで観測し、得られた映像信号から実時間でしかも0.1画素のオーターの精度で線としての認識処理を行っている。同時に境界線によって囲まれる領域を微小分割し、それらの法線を使って領域の平面、曲面の判定さらに2次方程式による曲面の類別・名称付けを行い、得られた面情報を持つ情報の情報に対応付けている。以上の一連の作業に要する演算時間は大形計算機で5~6分である。

この他、1台のTV-カメラと3個の蛍光灯光源を用いた面の向きの認識 (フォトメトリック法)、2台のカメラと4個の光源による多数の混在物体からの必要物の抽出、物体を複数の素立体の合成で表す“見えたまま”ではない3次元的な認識・記憶、凸包の概念を用いた物体の安定姿勢の決定、物体の影と実体との対応付け等適用分野ごとに視覚センシング手法の現状が説明された。

(2) 第30回特別講演会 (昭和63年7月9日(土) 東京電機大学工学部神田校舎)

「米国ロボット事情」

東北大学工学部 内山 勝氏

昭和61年8月から10ヶ月間滞在した米国カリフォルニア州立大学サンタバーバラ校ロボット研究センターおよびロボット関係では米国御三家と言われるMIT、スタンフォード大学、CMU (カーネギーメロン大学) の活動情况进行を中心に米国における最新のロボット事情が紹介された。

サンタバーバラ校のロボットセンターはmicro electronicsで使えるロボットの研究・開発というのが説論の主旨で、学生・職員合わせて約100名の規模をもち、数名の日本人研究者を交え、クリーンルームロボット、3本指ハンド、フレキシブルアーム等幅広い研究が行われており、特に滞在中に試作した3自由度の平面両手ロボットについて、多国籍のパートナーとコンビを組んだ本体製作ならびに新考案の6軸力覚センサ試作の過程が詳細に語られた。その後、短期訪問したスタンフォード大学人工知能研究所の多関節指、多自由度大減速機付腕、CMUのモジュラーロボット、移動ロボット、MIT、AIラボのDDアーム、力制御マニピュレータ、歩行ロボット、JPLの宇宙マスター

スレーブ形マニピュレータ等の紹介があり、最後に東北大学精密工学科自動制御学研究室におけるロボット、制御関係の研究状況の説明があった。

「メンテナン스로ボットの現状と動向」 東京理科大学 福田 敏 男 氏

知能、サービス、宇宙、海上、家庭等多岐に亘るメンテナン스로ボットのうちでプラントメンテナンスに的を絞り、マン・マシンシステムとしての位置から要求される仕事、必要な機能、構造・形態、アクチュエータの種類に至る研究の現状が紹介された。

メンテナン스로ボットは、視覚、診断、制御、およびテレオペレーションのエキスパートシステムと人間-ロボットシステムを必要とする知能ロボットの代表的なものであるが、悪環境下で使用されるケースが多いので機械工学的色彩の濃い分野でもあること、メンテナンス技術には、運転、監視、検査・診断および修理・保守があり、それをこなすロボットの形式は汎用性のある移動形の中でも特に非定形ワークに対応できるものが適していること、又移動性、検査性能、メンテナンス作業性、動力通信系、作業環境認識性能、等高度な機能が要求されるが、特に水中の通信手段や煙中の視覚センサは現在主要な課題になっていることの説面があった。

海外の試作・実用例として原子炉内部検査用の6車輪カメラ・アイ付のものや4クローラ、マニピュレータ2台搭載で階段登降可能なもの、等が紹介された。又講演者が考案・試作した例として最適動作プランニングシステムを応用した6自由度で配管系の外側を渡り歩くロボット、さらに作業の汎用性と効率の向上を目ざしたセル構造ロボットが紹介された。

[3] コーヒーブレイク

ヨーロッパ滞在中に折々感じたことども 東京工業大学精密工学研究所 林 巖 氏

昨年7月から10カ月間、西ドイツのアーヘン工科大学にて、文部省在外研究員として研究生活をおくる貴重な機会を頂いた。その折りに感じた主な印象をまとめてみたい。

「外国で勉強してみたく、在外研究員に応募したい」と恩師の林 輝先生にご相談したところ、「おまえの性格からドイツが良いだろう」というアドバイスをいただき、その他諸々の事情を考慮してアーヘン工科大学に決め、受け入れ先を求めてコンタクトを始めた。しかし、有名な大学だけあり、「今、外国人の研究者が多勢いてスペースがない」というような理由でなかなか見つからず、時がどんどん経ち少々焦りだした。ちょうどその時、偶然にも小生の誕生日にピーケン教授から「受け入れる」というご返事をいただいた。これはビッグバースディプレゼント！というわけで大変嬉しく小踊りした。

7月20日にアーヘンに到着した時、ただちにピーケン教授にお目にかかり、嬉しかった気持ちをお伝えするべくお礼を申し上げたところ、『ドイツを直接見てもらい、良い印象を持って貰うことが大切だから来ていただいた』という、予想していなかったとても印象的な言葉をいただいた。ピーケン教授の研究所に通うようになってから判ったのだが、教授のこのお考えが、20～30人はいる助手の人たちから、研究所に来て2～3年にしかない若い女性の数学助手の人たち、そして3人もいる秘書の人にまで、全員に滲み渡っていた。(マルチボディシステムのシミュレーション)というテーマに取り組み、うまく行かずに落ち込んでいた時、助手のカジミヤ君は、小生に色々アドバイスをくれ、また何時間も議論につきあってくれた。ある時は、「おまえの言うことは判る。しかし、ここが違うのだ」と、お互いに一步も譲らずに3時間位ぶつづけで議論したこともあった。しかし、全く、本当に全く感情的にならず、議論が終わった後もすがすがしく、実にさわやかだった。こんな印象を得たのは初めてであった。また同室の助手のエルスパス君は、冗談を言われても意味が判らずキョトンとしている少々鈍い小生に、(ドイツ人らしく)まじめな顔で意味を説明してくれたり、また、風邪をひいて1週間大学を休んだりすると、大学にある(!)サウナに行って体を鍛えることを勧めてくれたりした。また同じく同室の数学助手のアンドレアさんは、小生が電話する度に、小生の癖のものまねをして茶化したり、時々ビタミンCの豊富なキウイをくれたりした。このような仲間に出まれて、仕事も軌道に乗り、とても快適な楽しい研究生活

を送ることができたのである。

これに対して、フランクフルトにある日本企業の支社長の、滞独30年にもなる方から伺った話を記そう。フランクフルトに日本人学校を作る話が持ち上がったとき、西ドイツ側は、用地を無償で提供してくれたそうである。しかし、建物を作るときには、なんと、ドイツ人の業者を締め出して、日本人の業者だけで受注の奪い合いを行なったそうである。この話を伺ったとき、思わず上に述べたピーケン教授の言葉を伝えたとこ、**「そうなんだよなあ。彼らは(民間外交)をちゃんとやっているんだよ。土地を無償提供で受けたのだからドイツの企業を優先するのが民間外交のABCと思うんだが。まったく情けないよ」**とおっしゃっていた。全く同感で、これじゃ金魚鉢の中に餌を投げ入れて金魚がどんな反応を示すか観察されているのと全く同じじゃないか、とうなずいた次第である。

もう1つフランクフルトで経験したことを記そう。上記の会社を見学した後、有名なゲーテの生家であるゲーテハウスに寄った。受付に1組の日本人の男女学生がいた。ドイツ人の係の人が、ドイツ語でなくわざわざ英語で「Are you student?」と親切にも聞いてくれていた。学生だと割引になるから。然るに、その学生は聞き取れずにただ曖昧な笑いを帰すだけ。本当に馬鹿か！おかげでその後に続いた小生まで馬鹿にされてしまった。(まあ、そんなことはどうでもよいが)その後がもっと良くない。ゲーテハウス内ではフラッシュを使わなければ写真を撮影しても良いことになっている。係の人に聞けば、「Without flash!」とか、あるいは「No flash」と簡単な言葉で答えてくれる。然るに、くだんの学生は言葉ができないものだから、適当に考えてフラッシュをたいて彼女をパチリ。たちまちその階の係の人が駆けつけてきて、小生とその学生たち2人をジロジロ。周りには誰もおらず日本人だけ。肩からカメラをぶら下げていた小生はもういたたまれなくなって飛び出てきた。実際には、明るいレンズでなければフラッシュなしでは無理である。しかしその時には撮影をやめるのだ。そして絵はがきを買えばよいではないか。ドイツ人たちが大切に保存しているものを見せていただくのだという心構えがまるでない。その土地土地でどの様にするかになっているのか知ろうとする気持ちがまるでない。全く傍若無人と言っている。従って、おしなべてヨーロッパでの日本人に対する印象は良くない。

この例のように、言葉も判らない、マナーもなっていない若者が、多勢お金だけ持って(?)ヨーロッパの人たちにとってみれば、その若者たちが日本人の若者、代表と映る。これでよいのだろうか。これは年輩の我々にも当てはまらない点がないとは言えない。

あるアメリカ人(残念ながら名前を失念した)は、日本を「良い意味でも、悪い意味でも独立している」と評したが、我々は、以上のような点をもっともっと考えなければいけないのではないだろうか。

次に、アーヘン工科大学についての印象を記そう。西ドイツには、日本で言う国立大学はなく、すべて州立の大学である。アーヘン工科大学もその1つ、Rheinisch westfalen 州立で、通常RWTH Aachenと略して呼ばれる。まず教育面から見てみよう。機械工学、電気工学、哲学、医学など10の学部を持つとても大きな総合的な工科大学である。各学部には<Institut>と呼ばれる研究所が多数あり、教育と研究の主力となっている。しかし、日本とは教育システムが異なり、大学院はない。学部を卒業するのに通常は6年かかるそうである。教育の中で日本と一番異なる点は日本の卒論に相当する<Studienarbeit>を異なるテーマで2回、そして、そのうちの興味あるテーマ、または全く異なるテーマで修論に相当する<Diplomarbeit>を1回行なうことである。このように種々のテーマで研究を行なうことにより、幅広い見方ができるように訓練されていく。このシステムは、スイス連邦工科大学(ETH)でも全く同じであった。そして最終試験にパスするとDiplomatisch Ingenieurの称号を貰える。

博士号(Doktor Ingenieur)を取得するには、大学院がないため、研究所に5年契約で助手として就職する。その間に実地の研究活動を行って博士論文をまとめる。ここでも日本と異なる点がある。論文発表会では、博士論文とは別のテーマを選び、それについて約1時間説明する。そして、異なる分野についてどれだけ理解する能力があるか、どれだけ理解しているかが試される。もちろん論文についての口頭試問も別にあるが、発表会の方が重視される。

このように、教育の重点が、狭い領域にとらわれない、幅広い知識、見方、考え方を獲得することに置かれていること

が、アーヘン工科大学の（あるいは西ドイツのといっても良いかも知れない）特徴である。そしてこれは、社会においても同じであり、大学を出たエンジニアは、いろいろな経験を積み良い仕事をするために、（西ドイツでは退職後の年金額が最後の会社での勤続年数に比例するシステムなので）若い内に2～3回転職することを勧められるそうである。

では、どのくらいの人数の学生がDipl. -Ing. やDr. Ing. を取得するのだろうか。機械工学部を例に取ろう。新入生は毎年ほぼ1,000人である。そのうちの約70%の700人が第一関門を突破してStudienarbeitに就く。就けない人は、早い機会に他の学部での可能性を試す。就けた人は、ほとんどが第二関門も突破してDiplomarbeitに進み、Dipl. -Ing. を取得する。そこからドクターまで目指す人はぐっと減り、新入生に対する割合は約5～8%である。それでも人数にすると多く、毎年50～80人がDr. -Ing. を取得する。

西ドイツではどこの会社でもエンジニアはほとんど100%近くDipl. -Ing. である。そして、ピーケン教授のお話によると、新しい仕事の核になれる、さらに優秀なDr. -Ing. が多くの会社で求められており、また、そのような人たちは良いポジションに着き活躍しているそうである。事実、あるピエゾアクチュエータの会社の開発担当重役は30歳代後半の若いDr. -Ing. であった。

次に、ピーケン教授の〈機械要素と機械設計〉研究所を例に研究面を見てみよう。規模は、ほぼ本学の研究所に相当している。20歳代後半から30歳代前半の博士号を目指す、Dipl. -Ing. を持った若い助手20～30人が研究実施の主力で、その下に日本の修士及び学卒に相当する学生を1～2名ずつ配し、製図担当の技官数名、実験装置の加工製作及び実験の実施を担当する熟練技官十数名、そして数学的な問題を担当する数学助手数名がサポート体制をとり、強力に研究を進めている。研究費の規模は、年間約2億円から3億円である（他の研究所もほぼ同じ）。この90%が、西ドイツに幾つかある研究協会と企業からくる研究費で、残りの10%が州政府からである。これからわかるように、日本とは事情が大分異なる。例えて言えば、機械工学科の先生方が一人一人大きな研究所を持ち研究を推進しているイメージである。

このような体制の下で、（実際に役に立つ研究を基礎から徹底的に、妥協を廃して、しつこくやる）ことが特徴である。一例として、傘歯車のリンクシステムを挙げよう。このシステムを作るには、複雑な三次元形状をしている傘歯車の歯面を正確に表わすことが最も重要であるが、アーヘン工科大学では、適当な曲面で近似することなく、根本に立ち帰り、切削工程のシミュレーションから始めて、正確な歯面形状を決めている。そして、これを基本に、所要の性能を得るための歯当りシミュレーション、設計、製作、および検査に必要なデータの作成、等に必要の一連のソフトウェアを作成し、歯車の性能を基本にして、設計から検査までを一貫してコントロールするリンクシステムを完成した。このシステムは、世界に幾種類かある傘歯車の歯切盤にすべて適用できることが大きな特徴であり、これに匹敵するものは他にはない。アメリカのグリーンソン社が自社の歯切り盤にのみ適用できるリンクシステムを持つのみである。徹底的に研究するため、一見スピードが遅いように見えるが、出来上がったときには誰も真似ができない世界のトップレベルになっている。恐ろしいことである。

このようにアーヘン工科大学は、大学の社会に対する重要な使命である、1：優秀な人材に広範囲かつ高度な教育を施し、役に立つ人材として社会に送り出すこと、2：新しい重要な知識を次々と生産すること、の二つを十二分に果たし、しっかりと社会に根づいている。大学が果たすべき使命についての認識を新たにさせられた。

さらに、もう一つ、研究の進め方についての印象を述べたい。現在はもう、外国の文献を参照するのみで研究を進める時代は終わり、自分のアイデアを持って外国人と討論し、アイデアの交換あるいは切磋琢磨によってお互いの研究を進める時代となっている。そして、これは、ヨーロッパの国々の間、またはアメリカとの間では頻繁に行われている。例えばエアランゲン大学のローマン教授の研究所では、夏休みに1週間ほど、アメリカからアダプティブオプティクスの特任教授を招いて講演を依頼し、また開発中の光コンピュータのロジック回路を前に討論を行っていた。またピーケン教授の研究所では、国内発表のような頻度で、イギリスや他の国で開催される学会に学術講演を申し込んでいた。このように研究交

流が非常に盛んである。このような状態に我々がキャッチアップしてゆくためには、どうすればよいだろうか。さしあたって問題が二つある。

1つは個人で解決できる問題で、外国語（英語で十分であるが）で自分の考えをまとめ、発表し、主張し、討論できる能力を持つことである。外国語でのコミュニケーションができればできるほど、お互いに考え方をよく理解できるようになり、うまくいけばハートとハートの付き合いができるようになる。そうすると袂を着た仕事上の関係だけでなく、人間的な関係も、ともに幾何級数的に非常によくなっていく。また、表面だけを見て一人で納得して独善的な判断をしてしまう恐れもない。

小生がピーケン教授の研究所に通い始めた頃、ほとんどの人は朝8時か8時半頃に来て、4時か5時には帰ってしまうし、午前と午後長いコーヒーブレイクをとっている姿を見て、なんとなく物足りない感じを抱いていた。しかし、研究テーマを決めて、カジミヤ君と議論を始めてから驚いた。彼らはすごく優秀であった。基礎知識がしっかりしていること、と同時にその理解が深いこと。そして視野が広く、考え方が実に柔軟なこと。全く驚いてしまった。しかもちゃんと能率があがっていた。このような経験と先に述べた世界の傘歯車用のリンクシステムの開発状況を見る機会を得たことによって、ドイツでの小生の目の色が変わった次第である。

もう1つは、個人ではなかなか解決が難しい高額な航空運賃の問題である。成田ーロンドン間は、ディスカウント往復運賃（実際にこの春英国に行った友人の話では）が約38万円。飛行時間は片道約18時間（ノンストップでは1時間程度短くなる）である。これに対して、ドイツーアメリカ往復運賃は7,5万円、オランダからだともっと安く約6万円。そして、飛行時間はデュッセルドルフーワシントン間で約9時間である。飛行時間は約2倍、航空運賃は約5倍である。さて、航空機を運行する際の主要な費用は、航空機の原価消却費、航空燃料費、そしてパイロットなどの人件費であろう。日本ー英国間、そしてヨーロッパーアメリカ間に運行されている航空機は、多くが大陸間運行用の大型ジャンボ747型機であるから価格は似たようなものであろう。航空燃料費も飛行時間にほぼ比例するだろうから、2倍程度と思う。そして、日本人の人件費が特に高く5倍もかかっているとは考えにくい。と、このように小生の乏しい知識から考えると、なぜ5倍にもなるのかが理解できない。どなたか、この辺りの事情に詳しい方はおられないでしょうか。

ともあれ、現在のアメリカ人の祖先はヨーロッパから行った人たちであることから考えても、彼らの間の交流が非常にスムーズであることが納得できる。ヨーロッパに行って日本を見てみると、（一人蚊帳の外）という印象を受ける。いみじくも先に挙げたアメリカ人は「日本は…独立している」と言ったものである。彼らの間には、言葉の傷害も運賃の障害もない。極めて自然である。然るに、問題を起こすことなく彼らの中に、国際社会の中にスムーズに入って行ってゆき、交流を深めていかなければならない立場にある日本人自身に、その障害が2つともあるのである。

そして、これが研究にかかわらず、外国人の間で一般的に「日本ではインターナショナルな言語である英語が通じない、物価が高い」として鳴り響いているのである。アーヘンで1番古い喫茶店で会ったドイツ人夫婦は、これから1カ月間オーストラリア（ドイツの隣国オーストリアではない）で休暇を過ごすのだと言っていた。その人たちは、日本に興味を持っていてホームステイの学生を受け入れてくれているにもかかわらず、日本には来てくれない。シンガポール、香港、フィリピン、あるいは台湾にまで行って休暇を過ごした人たちにはあちこちで会う。しかし日本には来ていない。理由はすべて上記の点である。アメリカで会ったイリノイ北大学のマルチェルタス助教授でさえそうであった。もし、彼らが来てくれば、本当の日本の姿を見てくれ、我々日本人の考え方ももっと理解してくれるようになるだろう。小生の経験からいっても、実際に見聞することはとても大切なことである。そして、その上に彼らは金を落として行ってくれるのである。まさに一石二鳥になるのにまったく残念なことだ。

以上、在外研究員としてアーヘン工科大学に滞在している折り返りの印象をまとめてみた。終わりに、本文の末尾を借りて、このような貴重な機会を与えていただいた、文部省、東京工業大学、お世話になった先生方と事務の方々、および在外研究員への応募を勧めて下さったばかりでなく、アーヘン工科大学というとてもよい大学に推薦して下さった恩師の

林 輝先生に心からお礼申し上げます。

〔4〕 実行委員会からのお知らせ

(1) 特別講演会（第31回）

日 時 昭和63年10月8日(土)

場 所 東京電機大学神田校舎

講演題目 「微小走行機械」 東京工業大学 林 輝 氏
「医療用マイクロメカニズム」 東京大学 土 肥 健 純 氏

(2) ビデオテープの貸出し

本会議企画の特別講演会に御出席できなかった会員の方のために、その内容をビデオテープにおさめ、貸出しております。ご利用下さるようお知らせいたします。

内 容： 「東大藤井研究室におけるロボットの研究」（昭和56）
「自動演奏楽器—今と昔」（昭57）
「宇宙利用におけるメカトロニクス」（昭58）
「宇宙探査技術の流れと将来」（昭58）
「第6回IFTóMM会議に見る研究の動向」（昭59）
「極限作業ロボット」（昭59）
「エネルギービーム加工法の概念と超精密加工」（昭60）
「ルーマニアの風土と工業」（昭60）
「わが国の通信衛星技術について」（昭60）
「形状理論の発展とその応用」（昭60）
「研究と発明」（昭60）
「縮小投影露光装置における機械と制御」（昭60）
「History of Mechanism, IFTóMMの最近の動向」（昭60）
「IFTóMM実行委員会報告と新しいアクチュエータについて」（昭61）
「形状記憶合金と水素吸蔵合金による新しいアクチュエータについて」（昭61）
「リハビリテーション工学における精密機械」（昭61）
「生体臓器と医用工学」（昭61）
「最近のカメラの機能」（昭62）
「コージェネレーション」（昭62）
「フライトシミュレータの環境と航技研シミュレータ」（昭62）
「宇宙柔軟構造物の制振制御」（昭62）
「現在のLSI製造技術」（昭62）
「超音波モータ」（昭62）
「車両組立自動化ラインシステムの開発と実用化」（昭63）
「ドライビングシミュレータによる運転者の特性解析」（昭63）
「ロボットの視覚」（昭63）
「米国ロボット事情」（昭63）
「メンテナンスロボットの現状と動向」（昭63）

テープ：VHS方式

貸出期間：2週間

料 金：無料（郵送料などはご負担下さい）

申 込 先：日本I F T o M M 会議事務局

(3) 「コーヒーブレイク」欄へのご寄稿のお願い

会員間の交流の場、会員の声掲載欄として「コーヒーブレイク」を設けております。ご専門のこと、趣味のこと、その他どのような内容のものでも結構です。多数の原稿をお寄せ下さるようお待ちしております。

原稿送付先は事務局です。

日本I F T o M M 会議事務局

〒160 東京都新宿区百人町2-22-17

社団法人 精 密 工 学 会 内

TEL(03)362-4030

【010部】 工業技術院 情報技術研究所

【020部】 内閣府 官庁情報センター

【030部】 文部科学省 情報教育推進センター

【040部】 国土交通省 国土情報センター

【050部】 経済産業省 情報産業センター

【060部】 厚生労働省 情報健康センター

【070部】 建設省 情報建設センター

【080部】 国土院 国土情報センター

【090部】 国土院 国土情報センター

【100部】 国土院 国土情報センター

【110部】 国土院 国土情報センター

【120部】 国土院 国土情報センター

【130部】 国土院 国土情報センター

【140部】 国土院 国土情報センター

【150部】 国土院 国土情報センター

【160部】 国土院 国土情報センター