

## 会長就任あいさつ\*

会長 前田 憲一\*

私は、このたび会員の皆様のご推挙によりまして、本会の会長に就任することになりました。わが電子通信学会は、本年で50周年を迎える有力な学会であり、また私の過去の研究活動を通じて最も関係の深い学会でもありまして、今回会長の重責をにないますことは、まことに光栄の至りと存じますとともに、理事、役職員、会員のご支援とご協力をお願いする次第であります。

恒例によりまして、最近の技術開発や研究の諸問題のうち、私の深い関心を持っております二、三の方面についてお話し申し上げたいと存じます。

## 1. 宇宙開発

近年宇宙開発ということが広く一般に言われておりますが、これには3つの面があると思います。その第1は地球をとりまく空間や天体の実体を究明し、そこに起こっている諸現象を有機的総合的に理解しようとするもので、いわゆる純科学的研究であります。これにはまた、生命の起源の探索を中心とする生物学的研究も含まれます。その対象とする空間は、当面太陽系

の範囲内であり、その手段としてはロケット、人工衛星、宇宙空間探査機(space probe)など各種の飛しよう体があります。宇宙開発の第2は、人工衛星を実用目的に利用するもので、通信、放送、気象、測地、航行などの業務に技術的革新をもたらしつつあります。第3としては、人間が宇宙船に乗って航行し、かつ宇宙で各種の作業をするもので、当面月面へ人間を送り込むことを目的としております。その最終的なねらいは科学研究や実際面のこともあると思われますが、一応前2者とは別のカテゴリとしておきます。

表1は、1957年10月4日のソ連衛星スプートニク第1号の成功以来1966年末までに、ソ連と米国とが発射した衛星および宇宙空間探査機の目的別機数を示したものであり、失敗したものも含まれています。表中に無名とあるのは、いわゆるスパイ衛星と目されているものであり、またソ連の場合一般に積載機器が明らかでないことが多いので、これらは一応科学目的として計上してあります。括弧は初期の失敗を示します。この表を見ると、無名衛星は別として、科学衛星が圧倒的に多いことがわかります。

表1 目的別機数

国	種別	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	合計
ソ連	科学 实用 犬/人 無名	2	1	0	2	0	12	13	32	55	34	149
	月/惑星			3/0	0/2	0/3	0/6	2/0	0/1	5/2	5/0	29
合計(ソ連)		2	1	3	5	7	20	17	34	65	43	197
アメリカ	科学 实用 犬/人 無名	(1)	12	16	16	31	13	17	25	30	28	184
	月/惑星		1	1	10	8	8	5	5	20	23	81
合計(アメリカ)		1	17	19	29	43	63	63	80	94	105	514
総合計		3	18	22	34	50	83	80	114	159	148	711

\* The President's Inaugural Address. By KEN-ICHI MAEDA. [論文番号 4294]

\* 昭和42年5月27日の本会通常総会における講演。

主としてここでは実用衛星について述べたいのでありますが、一言科学衛星のことに触れておきます。科学研究の目的で衛星や探査機を飛ばすことは、当然のことながら実用衛星や人間宇宙船に先行しています。従来可視光線や短波長電波による地上観測では知ることのできなかつた数多くの事実が判明し、これに伴って現象の解明に必要な理論的研究の手法が長足の進歩をしました。電離層の詳細な構造、その上部の放射線帯、磁気圏の形状、惑星間空間の様相、磁気嵐や極光の機構などが明らかにされ、また電磁流体力学、プラズマの各種の不安定性 (instability)、低周波電波の伝搬などに関する理論が非常な発展を遂げつつあります。

衛星の技術面から見ると、科学衛星も実用衛星も共通点が多い。これは電源、構造、テレメータ、コマンド、アンテナ、トラッキング、部品とその信頼性、機械環境 (加速度、振動、空力加熱)、熱真空環境、放射線の影響、制御 (姿勢、回転)、計装、総合システムなどに分類されます。わが国でも科学衛星の研究が本格的に進められていて、広はんかつ高度の技術の一大集大成という意味において、工業技術の発展に重大な関連を持つものといえましょう。

実用衛星でわれわれに最も関係の深いものは通信と放送を目的とするものであります。世界通信網計画<sup>(1)</sup>は世界自動交換網の実現を目指すものであります。その網構成の媒体として、短波無線はすでに限界に達し、海底同軸ケーブルの発展は一応期待を持てますが、衛星通信が最も有力な手段といわれております。通信網としては中継、番号、信号、伝送 (回線)、管理などの問題があり、業務としては電話、電信、デー

タ通信、テレビなどがあります。衛星通信自体の技術的問題としては、地上マイクロ波通信との周波数共用、衛星 (軌道) 方式、伝搬上の特異性、遅延時間などの諸問題のほかに、多元接続や変調方式の問題が重要視されています。多元接続というのは、複数個の地上局が共通の衛星を介して、独立に中継通信を行なうことで、多数の搬送波のために衛星中継器内に生ずる相互干渉 (準漏話) の抑圧、中継能率の低下防止などが問題であり、変調方式がこれに重大な関係を持っているので、現在 FDM-FM 方式が一応定められていますが、さらに PCM 方式の利用方法も検討されつつあります。軌道方式も現在の 24 時間周期のものが最終的とはいえない状況で、これ以下の周期のものにも一、二の提案がなされているのであります<sup>(2)</sup>。

通信衛星は放送配給や直接放送のほか、国内通信の方面にも利用が考えられておりますが、本質的な点では上述の中継衛星と技術的に大きな差はないと考えられます。現在衛星中継による世界通信は、アーリーバード (大西洋)、ラニバード (太平洋)、モルニア (ソ連) などにより既に実施の段階にはいっておりますが、最終的な形におちつくのはもう少し先のこととなると思われまふ。

航行衛星は現在方式検討の段階であります。気象衛星では雲の写真電送が業務として実施され、わが国も試験的に受信を行なっており、エッサ 2 号、ニンバス 2 号等がこれであります。測地衛星にはパジェオスやセコルなどが開発され、きわめて高い精度で地球上のある点の位置を決定したり、地球の形状を測定できるようにになりました。表 2 は上記の各種衛星につき、軌道その他の要項をまとめたものであります。

表 2 主要実用衛星

名 称	発 射 日	重 量 (kg)	周 期 (分)	近 地 点 (km)	遠 地 点 (km)	傾 斜 (度)	主電波周波数
アーリーバード (Early Bird)	Apr. 6, 1965	39	1,436.4 (23.94 hr)	21,748	22,733	0.1	4 & 6 Gc
エッサ 2 号 (ESSA 2)	Feb. 28, 1966	132	113.6	843	885	101.0	137.50 Mc
ニンバス 2 号 (Nimbus 2)	May 15, 1966	414	108.1	684	734	100.3	136.95 Mc 1,707.5 Mc
パジェオス (Pageos)	June 23, 1966	57	181.4	2,607	2,662	87.1	100 ft 気球
セコル 7 号 (Secor 7)	Aug. 19, 1966	17	167.6	2,287	2,299	90.1	449 Mc 224 Mc
モルニヤ (Molniya 1 D)	Oct. 20, 1966	(1,000)	713 (11.88 hr)	301	24,668	64.9	900 Mc

### 2. 情報科学—情報工学

われわれの学会が対象とする学問の範囲は、当初電信電話でありました。電子工学の発達には電気通信技術の内容をきわめて豊富なものとなりましたが、これのみにとどまりません。電子計算機の発達を契機として、従来の狭義の通信の概念から大きくはみ出した新しい分野が開けようとしています。

戦後間もない頃、Shannon は情報理論を 発表し、また Wiener のサイバネティクスが出現しました。前者は多分に通信を対象とし、後者は主として制御の面から議論を進めたようであります。その後電子計算機の発達によって、これら関連の学問は広く情報科学という新しい概念に発展しつつあります。北川<sup>(3)</sup>の説明によると、情報科学は自然、人文、社会の3科学におよんでいます。自然科学の方面では通信、制御、バイオニクス、学習、遺伝学、医学、動物学、O.R. などにまたがっています。その基盤となる学問はそれぞれ存在する訳であります。通信工学、制御工学に根を持ち、かつ情報処理という考えが多分に含まれています。この分野をいま情報工学と呼ぶことにし、これについて以下に若干の説明を加えたいと思います。

情報工学を電気通信の立場から見た概念図を描いて見ると図1のごときものとなります<sup>(4)</sup>。従来の電信、電話、テレビ（ないしファクシミリ）は、送端から受端に向かって、それぞれ符号→符号、音声→音声、絵→絵というように（実線）伝達され、情報形態は両端で変らない。しかし早くから印刷電信では符号→文字のごとく形態の変換を実現したのものもあります。点線で示すものは情報形態の変換を伴うもので、パターン

認識の一分野である文字読取は文字→符号、符号によって指示された音声を出す自動発声は符号→音声、音声タイプライタは音声→文字というように変換が行なわれます。さらに機械（自動）翻訳では、たとえば日本文を英文にかえることで、文字→文字であります。両者は異なった系統の文字で、処理過程には字引、構文、意味などの複雑多岐な制約が介在します。これらは今日まだ実用の域には達していませんが、これらが順次実用化されれば、従来の電気通信の内容、形態は大きく変貌すると思います。たとえば電話電信変換通信が可能となり、周波数経済上画期的なものになりましょう。

電子計算機は特に、演算速度と記憶容量の点で長足の進歩をとげましたが、公衆通信事業の方では番号案内のごとき情報検索が研究され、電子交換が近く実現されようとしています。従来の計算機は、事務用と科学用というような考え方のもとに発展して来た関係上、ソフトウェアの開発を促す面において視野の狭さがあったことは否定できません。電子交換の研究を進めるにあたって関係者が逢着した壁は、この分野にはぼう大なソフトウェアが必要であること、これらはほとんど未開拓であることであります。

情報工学では、計算機という機械が人間の機能を援け、さらに進んでは、人間と機械とが有機的な1個の機能遂行系を形成して、思考、推論、認識、学習、検索、統合（編集）、創造などの高度の人間機能をじん速化し、確実化し、増大することを対象とすることに向かっています。man-machine communication という言葉はこれを意味しています。

こうなってくると、種々の技術的問題が起こってきます。まず第1は言語という問題であります。情報ないし情報現象には、数字、文字、数式などのように従来の符号で容易に表現、記述できるものがあり、これらに使用する言語は、自然言語と区別してプログラム言語ともいわれ、一種の形式言語であります。これは機械と人間との両者に通じることが必要で、かつ一義性が要件であり、かつこの言語は高速かつ誤りなく伝送されなければなりません。しかし化学構造、グラフ、トラヒック地図、写真などになると、言語の問題は容易ではありません。

ソフトウェアの問題は前にも触れましたが、人間と機械が一体となっていわゆる会話形式で事を運ぶためには、人と機械の接点となる一つのシステム、これをコンソールと呼びますが、これが重要な鍵となりま

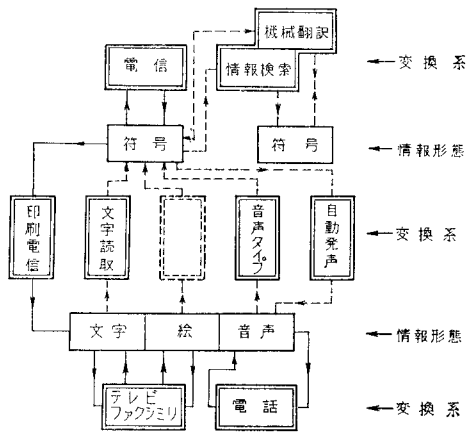


図 1 情報形態と変換系

す。コンソールは単なる入出力機器の集合ではなく、サブルーチン、言語系および出し、機能その他の変更などを行なうソフトウェアを完備していなければならぬのであります。

実際に仕事をする計算機システムも、これを1ジョブで占有するというような贅沢なことは許されないので、いわゆる time sharing によって多数のジョブが並行的に円滑に行なえるようにしなければなりません。これはきわめて流動的な機能調整になるのでソフトウェアとしてもむずかしいことであります。

情報伝送すなわちデータ伝送の技術面は、プログラム言語に関連するものでもありまして、高速、低誤字率を特殊な線路系を使わないで如何にして実現するかの問題になります。伝送距離としては、中央情報処理システムに対して遠近、多数の作業希望者がアクセスできなければならない関係上、種々雑多になる傾向があります。自然言語には冗長性があるて誤りに対する保護の役目を果たしていますが、形式言語には本来冗長性はありません。むしろ冗長度を持たせることによって誤りを減らすという手段は従来からも研究されていますが、これは符号化の段階で行なわれて来たことであって、言語そのものの構成をどうするかという問題において、まだ解決を見ない面があります。いずれにしても従来の伝送技術の向上の必要性は残ることになり、強調されねばならないと存じます。

私は本文で、通信技術の将来の動向を考える意味で、最近の二つの方面のことを述べました。衛星通信を一つの手段として包含すると見た場合の情報科学の発展は、現在のわれわれの想像を絶するという意味においてほとんど無限の可能性を蔵しています。各人が各様の情報科学的な未来像を打ちたてることは誠に楽しいことでもあります。人文、社会科学の人々の中には、電子計算機ないし人工頭脳なら何でもできるようになると盲信することは、無知な神話であると警告しているものがあります。われわれはもちろんこのような過誤をおかずわけではないので、むしろ強調したいところは、man-machine communication の発展によって、人間本来の機能を拡大し強化する点において、ほとんど無限の可能性があるということでありませぬ。

#### 文 献

- (1) 新川 浩：“世界通信網計画”，信学誌，**50**，**1**，p. 7 (昭 42-01)。
- (2) 河野哲夫：“宇宙通信”，实用通信工学叢書無線編，電気通信学会編，(昭 40-04)。
- (3) 北川敏夫：“情報科学の構想”，情報処理，**8**，**1**，p. 1 (1967)。
- (4) 坂井利之：“電話と情報処理”，電気通信，**30**，243，p. 38 (昭 42)，“人と計算機の対話”，計測と制御，**5**，**8**，p. 614 (昭 41)。