

画像工学研究者における情報伝達の実態分析
An Analysis of Research Communication Patterns in
Image Engineering

阿 部 悦 子
Etsuko Abe

Résumé

Informal communication patterns of engineers who engage in image engineering research—a new-born, rapidly developing field—were investigated. Questionnaire survey, conducted among the researchers in universities and research laboratories in public and private sectors, was followed by interviews to those selected because of their high frequency of communication with various colleagues and functioning as nodes for their groups.

This paper depicted some characteristics of the researchers in the field including: 1) a large, complicated network consisting of 256 engineers in total, and 19 small groups consisting of 2 to 19 engineers, 2) 16 gatekeepers in the large network, 3) gatekeepers playing roles as “nodes” which transfer the current information among organizations, 4) three types of gatekeepers identified: “research manager”, “research specialist”, and “theme originator”. It was also found that the gatekeepers occupy the relevant positions to their roles in their affiliated organizations.

- I. はじめに
- II. これまでの研究成果
 - A. インフォーマル・コミュニケーションの特性
 - B. ゲートキーパーの特性
- III. 研究課題と調査方法
 - A. 画像工学の歴史的展望
 - B. 課題の設定
 - C. 調査の方法
- IV. 調査結果と分析
 - A. アンケート調査

阿部悦子：国際文化会館，東京都港区六本木5-11-16

Etsuko Abe: The International House of Japan, 5-11-16, Roppongi, Minato-ku, Tokyo

1988年12月3日受付

B. インタビュー調査

V. 考察

A. 画像工学研究者におけるインフォーマル・コミュニケーションの特性

B. 画像工学におけるゲートキーパーの特性

VI. まとめ

I. はじめに

基礎研究の成果としての科学情報は、その主たる生産者である研究者の所属する大学や、国公立の研究機関で発生してから、論文等のフォーマル・コミュニケーション、あるいは学会・研究会でのインフォーマル・コミュニケーションを通じて、それを応用すべき民間機関、企業等に散在している工学研究者に向けて流通して行くというプロセスが定型として存在する。この間にあって、いわゆるゲートキーパーと称される組織間の情報流通の鍵になる人々の果たす役割について、これまでに内外に於て多くの関心が寄せられ、調査研究が行われてきた。

本研究では、この大学の研究者から企業のエンジニアへ、基礎研究から応用研究へと定型化した情報の流れの内、インフォーマルなそれに焦点を合わせ、ゲートキーパーの役割を通して研究者間の情報流通について調査を試みたものである。

画像工学は、研究の進歩が早く、学際領域であるために文献の発生量が多くかつ多様で、研究者は研究の進歩にフォローし得なくなる可能性がある。これを様々な仕掛けによるインフォーマル・コミュニケーションがどのように補っているか、また、ここにおいてゲートキーパーの発生や役割交代がどの様におこなわれているかを明らかにすることによって、ゲートキーパーの特徴とわが国におけるヴィジブル・カレッジとインヴィジブル・カレッジ研究に新たな事例を提供する。

II. これまでの研究成果

A. インフォーマル・コミュニケーションの特性

(1) Susan Crawford の研究¹⁾

Crawford は、睡眠の生理心理学的研究領域を対象として、研究者間のインフォーマル・コミュニケーションについて調査を行なった。対象者として、調査に先立つ4年間に、この領域での論文発表者、睡眠の生理心理学学会の会員、睡眠研究に関する研究費の取得者を選んだ。合計 618 名に質問紙を送付し、427 名から回答を得、このうち 218 名が調査時にも睡眠研究に携わっていた。質

問は、対象者に過去 1 年間に研究に係わることで 3 回以上コンタクトのあった全ての人の名前を挙げるように求めた。

この結果、彼等は平均 3.3 人の名前を挙げ、全体の 58 %は睡眠研究者であった。睡眠研究者は、平均 1.9 人の睡眠研究者の名前を挙げた。また、同じ研究センター内でのコミュニケーションが異なる研究センターの研究者間の 2 倍であった。また、研究者が受けたコンタクトの量は個人差が大きく、99 名は誰からもコンタクトを受けず、その一方で睡眠研究者に向けられたコンタクトの 54 %は、23 名(11%)に集中していた。33 名の研究者は、6 人以上の研究者からコンタクトを受け、自分からも 6 人以上の者とコンタクトをとっていた。Crawford は、これらの研究者を“中心的研究者 (central scientist)”と呼んだ。

次に、218 名の研究者に関する分析では、160 名(73%)が直接的に、あるいは間接的につながった大きなネットワークと、3 名・2 名からなる集団、孤立した 53 名に分かれた。33 名の中心的研究者は全てこの大きなネットワークの中に含まれていた。Crawford は、“動きが速く競争が激しい分野の最前線では、コミュニケーション・ネットワークに組み込まれている研究者は、組み込まれていない研究者よりも、最新の情報を入手するためにはるかに有利である”¹⁾と述べている。

次に、双方向のコミュニケーションについて調べると、研究センター内の 75%、センター間では 83%が少なくとも一方が中心的研究者であった。また、研究者間のコミュニケーションのステップ数は、61%が中心的研究者と直接に、95%の研究者が中心的研究者から 2 ステップ以内であった。

即ち、中心的研究者に伝達された情報は、直接に、あるいは、一人の仲介者を通してネットワーク内の 95%の研究者に流通する。

(2) Diana Crane の研究²⁾

Crane は、農村社会学領域を対象として、研究者の領域内での結び付きと、領域内の研究者間の直接的、間接的關係(共同研究・論文指導の關係)について調査を行

なった。対象者から出版に纏わる情報を得るために、問題の範囲や手法に関して影響を受けた文献を挙げてもらった。

その結果、全体では1351の選択があり、領域内の人が667(49%)、領域外の人が684(51%)であった。さらに詳細な分析では、領域外の研究者の84%は1回、5回以上は3%(12名)、この内1名は10回以上名前が挙げられた。領域内では、78%は2回以下、12%(26名)は5回以上、7%(15名)は10回以上それぞれ名前が挙げられた。

以上の結果から、Craneは“当該研究領域内に社会組織は存在する”²⁾と述べている。すなわち共同研究、教師……学生、数人の個人メンバーといった小さなグループが、この領域の成長に伴って社会組織に発展したものである。Craneはこのような社会組織を“社会サークル”と呼んだ。そして、このような社会サークルは、“明らかに生産性の高い研究者が存在する場合にのみ生まれ、これらの研究者が領域の成長に重要な役割を果たすようになる”²⁾と述べている。

また、研究領域の選択で影響を受けた人との個人的な付き合いの有無について、領域内の研究者とは76%、領域外の研究者的とは57%が、個人的な付き合いがあった。従ってこれらの数値は、領域外の研究者的からは出版物を通して、領域内の研究者とは個人的な接触によって影響を受けることを示している。

(3) T. J. Allen の研究³⁾

Allenは、5つの学専門分野と3つの科学専門分野とを抱えた航空機会社の1開発部門を対象として、研究者のコミュニケーション・ネットワークの構造について調査を行なった。

その結果、各専門分野にゲートキーパー（以下 G. K. という）が存在し、彼等はその分野のコミュニケーションの中心を成し、しかも、各専門分野の G. K. 同士で結び付いたネットワークを構成していることが分かった。Allenは、このネットワークを“G. K. ネットワーク”と呼んだ。即ち、G. K. はこのネットワークを通じて相互に密接なコミュニケーションを行い、それによって組織と外界を結び付ける。G. K. ネットワークには次のような特徴が見られた。

- 1) G. K. 達のレベルの高いコミュニケーションが、ネットワークの機能をより効果的にする。
- 2) G. K. のタイプ……使命、専門分野に関して…に共通点があれば、ネットワーク内でのコミュニケーションがうまく運ぶ。

- 3) 組織を外部の技術的な環境と結ぶ最も効果的なシステムである。

以上の研究は、社会科学分野と R & D 組織を対象としたものであるが、これらの研究に共通して見られる大きな特徴は、研究者が直接的、間接的に結びついたインフォーマル・コミュニケーション・ネットワーク（あるいは社会組織）と、そこにおいて中心的な役割を果たしている人物（G. K.、中心的研究者）の存在である。そして、ここには各研究分野や機関の性格を反映した特徴を有する。たとえば、ネットワークについてみると、Crawfordの研究では、睡眠研究者の73%が研究に関連したインフォーマル・コミュニケーションによって直接的、間接的に結びついていいたし、Craneの研究では、共同研究、教師……学生等のグループが研究分野の成長と共に発展して、研究者の社会組織（社会サークル）を構成した。また、Allenの研究では、1 R & D 組織の中で G. K. 達が結びついたネットワークが存在した。このように研究者のインフォーマル・コミュニケーション・ネットワークはその構造的、質的な面に持つ特徴は、研究分野や機関の性格に大きな影響を受けると言える。

B. ゲートキーパーの特性

Allenは、“技術情報が外部環境から組織内へ入る方法として、2つの直接的なパス、1) 書かれたもの（図書、雑誌等）、2) オーラル・ソースがあり、前者はそれが読まれる場合のみその効果を発揮するもので、論文等の移動が情報の流通を保証するものでない”¹⁾と述べている。そして、組織内に最も効果的に情報を取り入れる方法は、間接的なプロセスであることを発見した。この間接的なプロセスは、マス・コミュニケーションの研究で取り扱われている”コミュニケーションの2段階流通(two-step flow of communication)と呼ばれているものである⁵⁾。この2段階流通の理論は、マス・メディアからの情報はオピニオン・リーダーを通じて、2ステップで彼等の周囲の者に伝達されるということである。

AllenやCohenは、この理論はR & D組織の科学情報流通にも応用出来ると考えて、この仮説を検証し、G. K. の存在を明らかにした。そこで、以下に G. K. の存在と彼等の特徴について調査を行った主な研究を取り挙げる。

(1) T. J. Allen 等の研究⁴⁾

この研究は Lab. A（以下A研究所という）と Lab. B（以下B研究所という）を対象に行った。A研究所では、

5,000人の従業員のいる航空宇宙産業の中の1部門48人を、B研究所は、エネルギー変換やソリッドステート・エレクトロニクスの分野の材料や装置に関する研究者34人を対象とした。アンケート調査とインタビュー調査を用いて行い、A研究所は30人から、B研究所は28人から回答を得た。

調査の結果、Allen は以下の定義をもって G. K. と決定した。

Allen の定義：

Technical Discussion Star であり、かつ専門の科学雑誌読書量が平均以上で、標準偏差1以上の人、あるいは、組織外の人とのコンタクト数が中央値以上の人。ここで technical discussion star とは、研究所内で技術上のディスカッション (technical discussion) の相手として選ばれる回数が平均以上で、少なくとも標準偏差1の人。

この結果、B研究所では8人のテクノロジカル・ゲートキーパー（以下 T.G.K. という）を同定した。これらの G. K. は、研究所外の研究者に頻繁に接触し、専門的な科学文献をよく利用していた。その他、多くのパテントを保持し、論文発表数が多く、組織内では第一線の監督の地位に就いていた。Allen は、T. G. K. と監督の地位について“監督の地位は情報伝達者としての効果性を妨げることになり、地位が上がるにつれて T. G. K. は存在しなくなる”⁸⁾と述べている。

(2) Robert L. Taylor の研究⁷⁾

大規模な軍の R & D 研究所 (Research and Development Laboratory) のエンジニア184人を対象に、アンケートとインタビューを用いて、エンジニアの技術上のディスカッションについて調査を行った。

調査の結果、Taylor は以下の定義をもって G. K. と決定した。

Taylor の定義

a) Technical discussion star とは、Technical discussion choice と、Best technical idea choice として選ばれる人。

b) External communication star とは、7つの変数……1) 専門団体への加入数、2) 専門的な会議への出席回数、3) 投稿した論文数、4) 出版数、5) 定期購読雑誌数、6) 保有しているパテント数、7) 外部のワークグループとのコンタクト数……の全てが中央値以上の人。

ここで Technical discussion star は、技術上のデ

ィスカッションの相手として選ばれる回数が平均以上で、標準偏差1以上の人。また、Best technical idea choice は、最適な技術情報を持つ人として選ばれる数が中央値以上の人。上記の a) と b) に該当する人を T. G. K. とする。

続くインタビュー調査で、T. G. K. と同定された人の同僚に、外部の情報ソース……研究所外部のテクニカル・スペシャリスト……と多くのコンタクトを持つ人、文献をよく読む人の名前を尋ねた。

アンケート調査の結果、24名の T. G. K. の存在が明らかになり、このうち2名が監督の地位に就いていた。別の研究では、7年間には G. K. は半数の者が管理の地位に昇進しているのに対し、G. K. でない者は僅か10%しか昇進していないことを明らかにした⁸⁾。Taylor は、T. G. K. の現象の存在理由について、“それらは既存のフォーマルな情報メディアの失敗のために出現する。たとえば、文献や図書館の情報ソースは、技術情報移動にとって、それらの提供する内容や範囲が適切でない”と述べている。また、あるトップマネージャーが、彼の部内で G. K. と認めた者が Taylor の調査によっても G. K. と同定されたという事実に基づいて“G. K. であることはパフォーマンスが優れていることの反映である”と述べている。しかしながら、Taylor は、“G. K. は急速に情報の成長が見られる技術領域の自然現象である。”という見解を示している。

G. K. の特性として、年輩、高いレベルの教育、技術経験が豊富、組織内での長期在職を挙げている。

(3) Penelope A. Frost と Richard Whitley の研究⁹⁾

この研究はイギリスのある研究所を対象として、組織内・外における情報の流れについて調査したものである。アンケートは3カ月に亘りランダムに21回対象者に郵送し、数人の研究者にデータの妥当性を確認するためにインタビューを実施した。

調査の結果、Frost は以下の定義をもって“star”と決定した。

Frost の定義

技術上のディスカッション (Technical discussion) によるコンタクト数が平均以上で、標準偏差1以上の人。6つの変数……1) 定期購読雑誌数、2) 最近5年間に発表した論文数、3) パテントの数、4) 出席した会議数、5) 研

究所内で技術上のディスカッションの相手として選ばれる回数、6) 研究所外で技術上のディスカッションの相手として選ばれる回数……について調査し、中央値以上の人を“star”（以下スターとする）とし、中央値以下の人を“non-star”（以下ノン・スターとする）とした。

調査の結果、7名のスターが明らかになり、これらの研究者は全てコンタクト数が上位15%以内に含まれていた。組織内の地位は、7名の内5名がセクションリーダーで、彼等は周囲の環境から情報を入手し、研究仲間にもその情報を伝える役割を果たしていた。Frost等は、“このような役割は、職務上のステイタスのバイプロダクトであり、ある研究者が技術情報のために周囲の環境を熱心にモニターしても、彼がセクションリーダーでなければスターにはならない”⁹⁾と述べている。即ち、組織内・外におけるコミュニケーション・コンタクトと組織での地位とは強い関係があることを明らかにした。

スターは、科学雑誌をよく利用し、論文の投稿数や会議への出席回数、研究所内・外で研究仲間とのコンタクト数、保有している特許数が多かった。

(4) Holland の研究¹⁰⁾

この研究は、研究者がある個人に認めた情報ソースとしての価値 Information Potential（以下 IP という）について、3組織の研究者を対象として行った。

調査の結果、Holland は以下の定義をもって IP と決定した。

Holland の定義

IP を 1) 量, 2) 質, 3) アクセシビリティの3側面から捉え、1) 外部の情報ソース, 2) 内部の情報ソース, 3) 内部と外部の情報環境を結ぶソース, 4) 個人の生産性について調べた。変数の評価尺度として中央値を用い、IP の高い人（IP スコアが中央値以上の人）と、IP の低い人（IP スコアが中央値、あるいはそれ以下の人）に分けた。

調査の結果、IP の高い人は組織内・外に多くのコンタクトを持ち、専門領域内・外の雑誌やレポートもよく利用していた。従って、情報ソースが多様であり、組織内では“プロデューサー”でありかつ“カタリスト”の役目を果たし、生産的なメンバーとしてだけでなく、同僚に対して活動的なリンクで刺激になっていた。また、情報網を積極的に拡大し、増幅するという特徴が見られた。外部の情報環境から組織内にはいる技術情報の多くは、IP の高い人を通じて受け入れられ、伝達され、流布

する。組織内での地位について、“IP の高い人はマネージャーや技術管理者になる可能性が高い”¹⁰⁾と述べている。

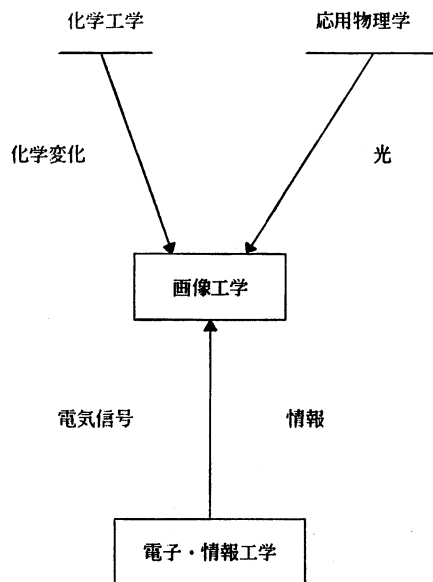
以上の研究結果でも明かなように、G. K. が組織間の情報流通の仲介役を果たしているということから、G. K. を決定するための定義には、研究所内・外の両方に多くのコンタクトを保持していることを必要条件としている。また、G. K. は、人と人との会話によってのみならず、文献からも研究に必要な情報を入手している。即ち、G. K. は、非常に広範囲でしかも多様なチャネルから情報を入手していることが G. K. の定義から窺える。

III. 研究課題と調査方法

A. 画像工学の歴史的展望

(1) 画像工学分野

画像工学分野の発想のスタートは、“応用物理系や応用化学系分野とエレクトロニクス分野との距離が接近した結果、その境界領域に画像工学という新分野を打ち立てて、今後お互いに情報交換や共同研究を行なうべきである”¹¹⁾といったことに起因する。画像工学は、a) 画像を工学的に扱う学問領域、b) 化学工学、応用物理学、電子工学、情報工学の境界領域に位置した学際的分野という特徴をもつ¹²⁾。(第1図)



第1図 画像工学の主要関連分野
(出典 安居院猛, 中嶋正之共著“画像工学の基礎”)

画像工学研究者における情報伝達の実態分析

第1表 電子情報通信学会全国大会
“画像”部門発表論文数

年度	画像部門 発表論文数	全国大会にお ける全部門発 表論文数	画像部門 の占める 割合(%)	全国大会にお ける部門数
41		1,083		16
42		1,355		17
43		1,336		17
44		1,327		17
45		1,301		17
46		1,246		17
47	63	1,804	3.49	18
48	116	2,032	5.70	19
49	138	2,456	5.61	19
50	115	1,915	6.0	19
51	105	2,004	5.24	23
52	119	2,101	5.66	23
53	153	2,148	7.12	24
54	145	2,367	6.13	24
55	180	2,370	7.59	24
56	218	2,416	9.02	24
57	187	2,473	7.56	24
58	173	2,435	7.10	27
59	219	2,840	7.71	27
60	244	2,823	8.64	27
61	203	2,754	7.37	29
62	218	2,666	8.17	30

“画像工学”という名が学会レベルで具体的な形として現われたのは、昭和45年11月に開催された第1回画像工学コンファランスである。発足当時には、4学会（電気学会、電子通信学会—現名称電子情報通信学会—テレビジョン学会、応用物理学会）の共催で行なわれたが、昭和62年度では14学会である。

電子情報通信学会には、昭和47年4月、研究専門委員会に“画像工学”という名の研究会が設けられ、全国大会にも“画像工学”部門が加えられて、1研究領域として認められるようになった。

学会におけるこの分野の成長過程を、電子情報通信学会の全国大会の画像工学部門における論文数の変化で捉える（第1表）。昭和47年の発足当初には、発表論文数は63であったが、次年には116論文と増加し、研究基盤が一応確立したことを裏付けている。その後、5-6年は大きな変化は見られず、昭和56年度には218論文になり、多少の増減傾向を示しながら現在に至っている。

(2) 画像工学研究の変遷

画像に関する研究は、通信に関連した画像、画像通信（画像伝送）として、テレビ、ファクシミリに関する研究が行われていた昭和27、28年頃から行われていたものと言える。しかし、画像工学の歴史を遡る時には、およそ20年位の歴史と考えることが妥当である。つまり、画像工学が1研究領域として明確な形を整え、第1回画像工学コンファランスの開催となった昭和45年頃に、その歴史は始まったのである。

画像工学は種々の研究領域をその研究対象として含んでいるが、その起源を遡ると、第1には、テレビ、ファクシミリの出現によって研究が始められた通信に関連した画像の研究、画像通信（画像伝送）が挙げられる。

昭和50年初期には、通信理論が工学の分野に移入され、“画像情報論”なる基盤が急速な進歩を遂げ、研究は活発に行なわれていた。この頃、集積回路（IC, Integrated Circuit）、大規模集積（LSI, Large-Scale Integration）等の進歩によって、画像工学のあらゆる分野でデジタル化が進み、特に画像処理分野に大きな影響を及ぼした。

また、画像通信では電子メール等が考えられるようになり、一方、エレクトロニクスの画像応用が商業的にも成功して、他の分野……宇宙、医用、気象、リモートセンシング、ロボット等に波及していった¹³⁾。このように、画像工学研究が急速に発展、拡大して行った背景には、この研究が、研究の目的ではなく、手段として用いられる研究であるといった事実が存する。

昭和50年中頃には、画像処理技術は、さまざまな応用分野で広くデジタル画像処理が適用されるようになり、リモートセンシング画像、医用画像、動画像処理の研究が注目されるようになった。画像通信技術では、ファクシミリ、テレビなどのデジタル高効率符号化の研究が盛んに行なわれ、画像記録は、超LSI、高密度磁気記録技術等の開発によって、デジタル化が次第に現実化し始めた¹⁴⁾。

昭和60年代には、当初は技術主導型ですすめられてきた研究も、この頃になるとすっかり実用化のレベルに達し、さらに技術の高度化を目指して研究が続けられている¹⁵⁾。応用分野への拡大に関しても、現在多方面に応用されているので、今後は、テクノロジーの進歩に影響されて、その領域が拡大する方向よりもむしろ、技術のレベル、研究のレベルに関して、画像工学研究に変化が見られるものと考えられる。この分野は現在かなり成熟した段階と考えることができる。

(3) 画像工学研究者

画像工学分野と研究者について見ると、この分野は化学工学、応用物理学、電子工学、情報工学の境界領域に位置した学際的な分野で、研究自体が応用の性格を有する。従って、研究者は、研究基盤として本来の専門分野を持ち、その応用として画像工学の研究を行う。故に工学分野の研究者のみならず、医用、宇宙、気象等の分野へ急速に波及していったことにより、このような分野の研究者も画像工学研究と係わりをもっている。

次に研究者と機関との関係に於て捉えると、基礎研究から応用までの期間が短く、すなわち実用化、企業化が比較的早く、研究者が大学のみならず民間セクターにもいる。即ち、画像工学研究者は大学、企業、メーカー、NTTに存在する。

B. 課題の設定

前章で取り挙げた既存の研究結果と画像工学分野の特徴を踏まえて、本調査に以下の課題を設定する。

(1) インフォーマル・コミュニケーション

a) インフォーマル・コミュニケーションに基づく研究者のネットワークが存在し、このネットワークはいくつかのサブ・グループに分かれるかどうか。

b) ネットワーク内には、中心的な人物（本研究ではゲートキーパー；G. K. と呼ぶ）が存在するかどうか。

c) G. K. は組織内・外の研究者から多くのコンタクトを受け、組織間の情報流通の“ノード”としての役割を果たしているかどうか。

d) G. K. は、組織外では多くの G. K. とコンタクトを持ち、その結果、G. K. 同士が結び付いたネットワークが存在するかどうか。

e) 共同研究、師弟関係は研究者のインフォーマル・コミュニケーションと重要な関係があるかどうか。

(2) G. K. の特性

a) G. K. は、国内・外における会議や委員会での多くの役職を担っているかどうか。

b) G. K. は、組織内では役職のポストに就いているかどうか。

c) G. K. は、国際会議への出席回数が多いかどうか。

d) G. K. は、組織での長期在職者であるかどうか。

C. 調査の方法

(1) アンケート調査

a. 調査対象者の選定

調査対象者の母集団……画像工学研究者の全体像……を把握することは、この分野が1分野として確立しておらず、他分野からの研究者の参入といった状況が存するために現時点では困難である。また、研究者名簿がない。そこで、研究者が研究の成果として発表する電子情報通信学会の全国大会での発表論文の著者数（共著者を含む）から研究者数を擷んだ。この資料を選んだ理由は、研究者のほとんどが研究活動の成果を学会を通じて発表する傾向があり、其の際、発表者あるいは共著者として名を連ねる可能性が高い。発表の機会是全国大会……研究会……論文誌に投稿といった経過を迎える。従って、研究者数を把握する場合、全国大会における発表論文の著者数（共著者を含む）で捉えることは、その数がある程度網羅的に知るために適切だと言える。以上の結果から、昭和60、61年度の2年間で対象に、全国大会の画像工学部門で発表した著者数（共著者を含む）を調査し、画像工学研究者数を1,000と推定した。

今回の調査対象者の選定は次の方法を用いて行った。

1) 昭和60・61年度の2年間に画像工学研究報告書の論文中に、1回以上引用されている研究者

2) 上記の報告書に投稿している研究者

b. アンケート調査の目的と概要

アンケート調査の目的は、1) 研究者のインフォーマル・コミュニケーションのネットワークの構図を明らかにすること 2) インタビュー調査のための共通質問項目を入手することである。

質問は14問で構成している。アンケート調査の概要は（第2表）に示す。国立研究機関は回答率が100%であるが、調査対象者数が2名であるため、この数値を他の機関の数値と比較することは出来ない。他の機関について見ると、NTTは66.67%、企業は60%と高く、大学は45.83%であるが、メーカーは40%と一番低い。このよ

第2表 アンケート調査結果の概要

機 関	発送数	発送後の変化	回答者数	有効回答数	回答率(%)
N T T	60	57	38	37	66.67
企 業	30	30	18	17	60.00
メーカ	94	89	36	36	40.45
大 学	81	72	33	33	45.83
国立研究機関	2	2	2	2	100
計	267	250	128	126	51.2

画像工学研究者における情報伝達の実態分析

うにメーカーの研究者の回答率が低いのは、企業機密と言ったことが反映しているものと受け取れる。アンケート調査結果は、回答者の中の希望者 120 名に送付した。

2. インタビュー調査

a. 調査対象者の選定

インタビュー対象者は、これまでの調査結果に基づいて次の 4 つのソースを用いて選定した。

1. アンケート調査票の個票
2. 画像工学に関する論文の投稿状況と被引用度
3. Oral Communication Potential (学会の各種の委員等)
4. コンタクト数 (インフォーマル・コミュニケーション・ネットワークに基づく)

b. インタビュー調査の目的と概要

インタビュー調査の目的は、1) アンケート調査では掴めなかったことを知り、また事実認識の誤りを修正する 2) 特定個人 (G. K.) の情報行動を、インタビューによっても詳細に知る。

インタビューは、合計 15 名の研究者に行った。この中には、組織内・外の情報流通において仲介役を果たしているような者や、彼等の周囲の者も含めた。機関別に見ると、大学……4 名、国立研究機関……2 名、NTT……3 名、企業……3 名、メーカー……3 名である。

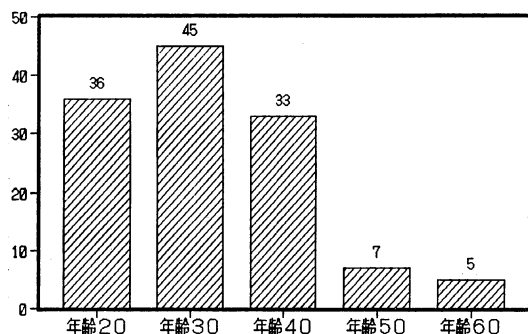
IV. 調査結果と分析

A. アンケート調査

(1) 一般的事項

a. 回答者の年齢

回答者を年代別に見ると、30 才代が 45 名 (35.7%) で最も多く、次に 20 才代 36 名、40 才代 33 名、50 才代、60 才代は、それぞれ 7 名、5 名で非常に小数であった (第 2 図)。



第 2 図 回答者の年齢別人数

図)。回答者の平均年齢は 36 才で、全体の 48.4% の研究者が平均年齢以下になる。

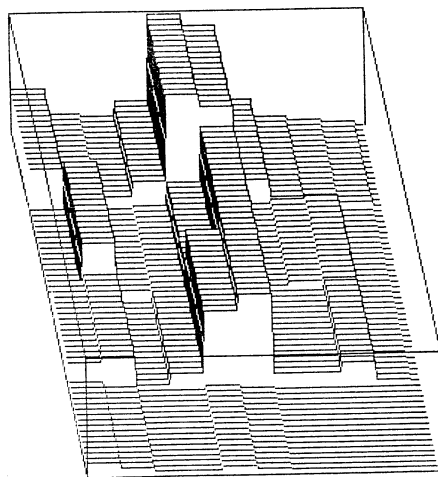
b. 専攻分野と現在の研究テーマ

回答者の最終学歴における学科、専攻分野を調べると、電気工学、電子工学が圧倒的に多く、全体の 64% を占める。しかし、境界領域である情報工学も次いで多い。通信工学、物理学専攻者が多いのが目だつ。

画像工学における現在の研究テーマをマトリックスを用いて表し、調査対象者に専門の程度によって 1, 2, 3 と記入してもらった。マトリックスの縦方向には、基礎、材料、デバイス、システム、方式、応用…産業とその他、評価、横方向には、画像の入力・記録・蓄積・伝送・コピー・処理・認識、視覚とした。

基礎、材料、デバイス、システム、方式、応用…産業とその他、評価と回答者の所属機関との関係を示したものが (第 3 図) であり、この図から次ぎのような特徴を挙げる事が出来る。

全体的には、方式・システム・基礎研究に集中している。方式研究は、企業 (メーカーを含む)、大学、NTT



テーマ 機関	研究テーマ							評価
	基礎	材料	デバイス	システム	方式	応用 産業	その他	
企業	7	6	12	48	43	12	5	3
大学	23	3	4	14	37	4	6	7
NTT	12	0	5	30	37	4	6	7
国立研究 機関	2	0	0	2	1	0	0	0
合 計	44	9	21	94	118	20	17	17

第 3 図 回答者の所属機関と研究テーマ

第3表 ネットワーク内の研究テーマ別人数

テーマ 機関	画像の入 力	画像の記 録	画像の蓄 積	画像の伝 送	画像の表 示	画像のコ ピー	画像の処 理	画像の認 識	視 覚
N T T	15	3	13	49	26	0	30	20	0
企 業	14	1	1	28	5	0	10	0	5
メ ー カ ー	14	12	4	36	18	1	30	10	2
大 学	11	12	22	26	19	0	49	23	15
国立研究機関	0	0	1	0	0	0	5	4	0
計	54	28	41	139	68	1	124	57	22

と機関による相違は見られないが、システム・基礎研究は、大学と他の機関とは違いがある。すなわち、基礎研究は、大学で活発に行なわれ、一方、システム研究は、企業、NTTにおいて盛んであることが顕著である。

画像の入力・記録・蓄積・伝送・コピー・処理・認識・視覚と回答者の所属機関との関係を示したものが(第3表)であり、この表からは以下のような特徴を見ることが出来る。

ネットワークの中では画像の伝送に関する研究を行なっている者が一番多く、次いで画像の処理、画像の表示・認識・入力・蓄積と続く。機関別に見ると、NTT、企業、メーカーでは画像伝送の研究が多い。大学では、画像の処理の研究に取り組んでいる傾向が強い。また、視覚に関する研究は大学が他機関よりも活発である。

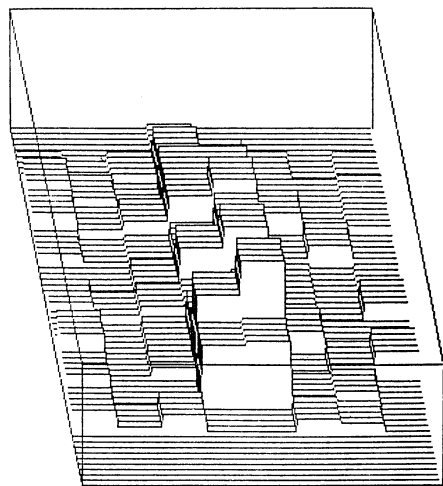
c. 画像工学に関する研究年数

研究年数が5年以内の者は、回答者の38%を占め、15年以内に84%の者が含まれる。従って、電子情報通信学会の画像工学研究専門委員会の発足以前から、画像工学に関する研究を行っていた者は16%になる。

次に、研究年数と研究テーマの関係について見る。画像工学が学会レベルで出現して以来16年目であるため、それ以前から画像工学研究を行っていた者を調べると、応用領域の研究は29%、基礎27.9%、デバイス21%となる。一方、システム、方式は、それぞれ16.3%、13.4%である。従って、これらの数値から応用領域の研究は、比較的研究歴が長い者が多いと言える(第4図)。

d. 現在の機関での勤務年数

回答者のほぼ55%は、現在の機関での勤務年数が10年以内で、約90%の者が、20年以内となる。これらの数値は、画像工学研究分野が新しく、しかも急速に発展した

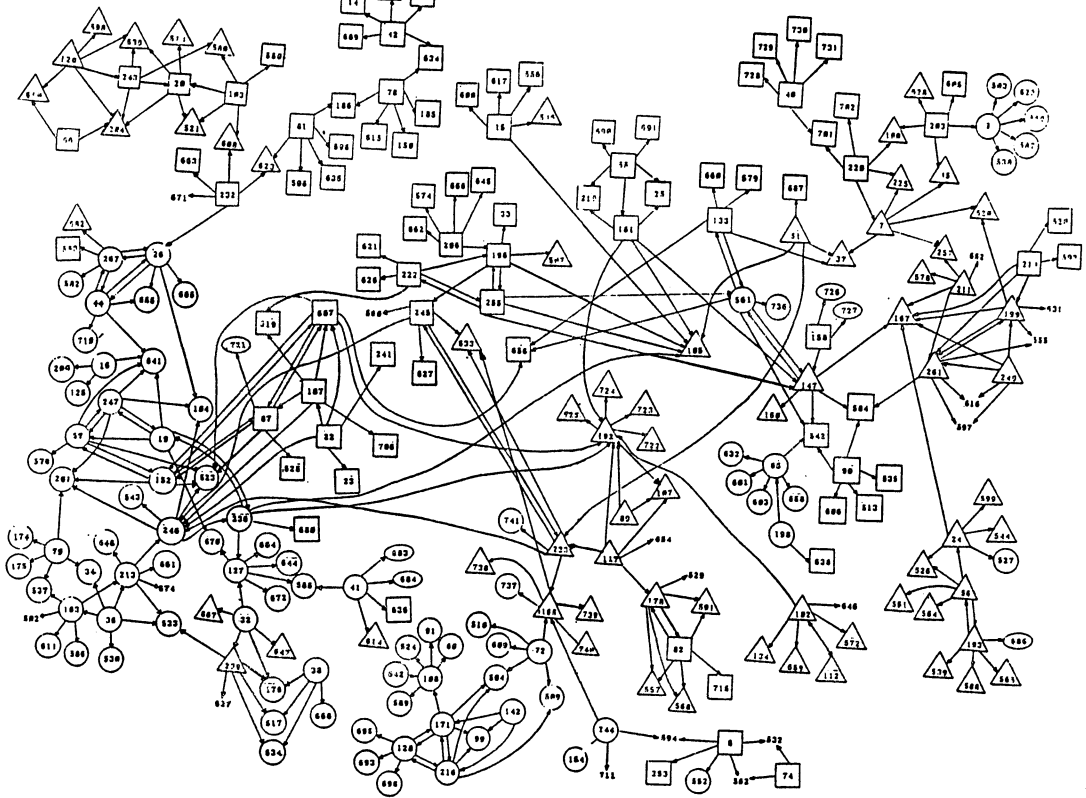


テーマ 年数	基礎	材料	デバイス	システム	方式	応用		計
						産業	その他	
0	0	2	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0
2	1	0	1	7	4	1	0	1
3	6	2	0	9	9	1	1	2
4	5	1	3	9	13	5	1	2
5	2	0	1	4	11	1	4	1
6	0	0	2	10	15	1	0	1
7--8	4	1	3	4	5	1	0	4
9--10	3	0	2	8	13	4	1	1
11--15	10	0	2	19	27	0	3	6
16--20	7	0	0	14	15	2	3	0
21--30	5	1	4	0	0	3	2	0

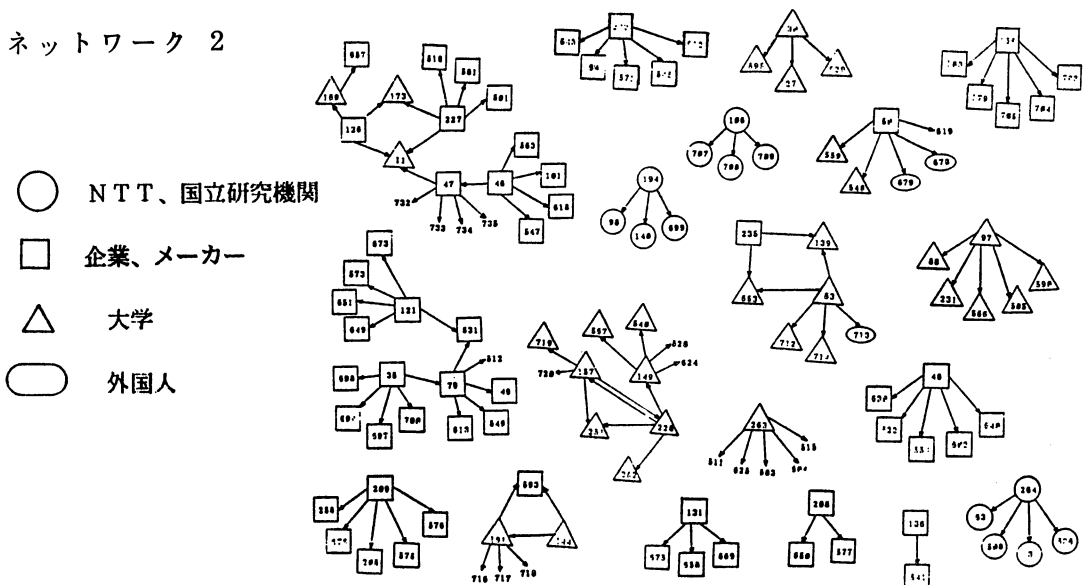
第4図 画像工学に関する研究活動の年数と研究テーマ1・2・3

ネットワーク 1

数字は研究者を表わし、それを結ぶ線は情報の伝達関係を示す



ネットワーク 2



- NTT、国立研究機関
- 企業、メーカー
- △ 大学
- 外国人

第5図 画像工学研究者のインフォーマル・コミュニケーション・ネットワーク

ことを示唆するものである。

(2) 組織内・外におけるコミュニケーション

a. 機関種別コミュニケーション・ネットワーク

調査対象者に専門領域に関連して、最もよくコミュニケーションを行なう人5名を挙げて貰った。その結果、395名の研究者は、268名(67.84%)からなる大きなネットワークと、2名から19名で構成された小グループ19とに分かれた(第5図)。機関種別人数は(第4表)に示す。

ネットワークを全体的に見ると、NTT、企業(メーカーを含む)の研究者は各機関毎にまとまったサブグル

第4表 コミュニケーション・ネットワーク内の機関種別人数

	ネットワー ク1	ネットワー ク2	計
N T T	79	13	92
大 学	69	31	100
国立研究機関	9	0	9
企 業	33	14	47
メ ー カ ー	55	48	103
外 国 人	6	3	9
不 明	17	18	35
計	268	127	395

第5表 機関内・外におけるコンタクト数

機 関	人 数	機関内コン タクト	機関外コン タクト
N T T	92	116	33
企 業	47	41	46
メ ー カ ー	103	73	73
大 学	100	85	87
国立研究機関	9	9	13

第6表 機関種別の機関外コンタクト数

機 関	NTT	企 業	メーカー	大 学	国立研究 機関
N T T	/	7	11	13	2
企 業	7	/	13	24	2
メーカー	11	13	/	45	4
大 学	13	24	45	/	5
国立研究 機関	2	2	4	5	/
計	33	46	73	87	13

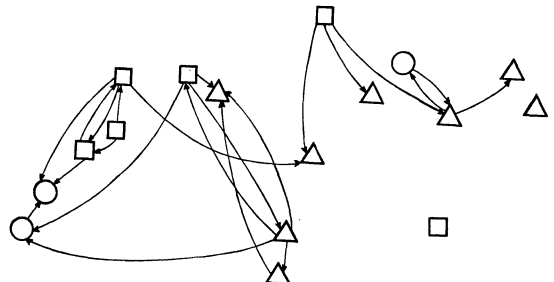
ープを構成している傾向にある。大学のサブグループにはメンバーが1大学で構成されているものと、全国に散らばったいくつかの大学の研究者で構成されているもののグループがある。特に、1大学だけは、研究者が個別的に他機関の研究者と結びつきを持っているのか特徴的ある。ネットワーク内での研究者間の全コンタクトは487で、このうち、今回の調査対象者へ向けられたコンタクト数は189(38.8%)で、対象者以外の研究者には298(61.2%)である。

回答者全員によるコンタクト数を機関内・外に分けると、機関内でのコンタクトが264(54.2%)で、機関外とのそれは223(45.8%)である(第5表)。さらに、機関外とのコンタクトを分析すると、大学の研究者は個別的に他大学、NTT、企業の研究者と密接な結び付きを維持しており、中でも大学とメーカー間のコンタクトが最も多く、次いで大学と企業間のコンタクトになる(第6表)。ネットワーク内で研究者が受けたコンタクト(ネットワーク内の失印の数)について分析すると、56名(14.18%)は誰からもコンタクトを受けず、大多数の者(69.92%)が1回であった。一方、3回以上は36名(9.11%)で、このうち4回は7名、5回は4名、6回は2名である。ちなみに、このうち35名は大きなネットワークにいる。

b. G. K. のネットワーク

インタビューの結果、17名のG. K. が明らかになり、大きなネットワークでは16名、小グループで1名存在する。本研究では下記の条件を満たす者をG. K. と決定した。G. K. とのコンタクトについて見ると、ネットワーク内で少なくとも一方がG. K. であるコンタクトは、100(全体の20.5%)コンタクトである。

また、100コンタクトの中には、G. K. 同士のコンタクトが23含まれている。大きなネットワーク内では、



第6図 ゲートキーパー・ネットワーク

画像工学研究者における情報伝達の実態分析

G. K. 達は機関の枠を越えて強く結び付き、中には双方向の強い結び付きも存在する。16名のG. K. は一本の線でつながったネットワークを構成し、彼等の1人に伝わった情報は、このネットワークを通してG. K. 全員に伝わる（第6図）。調査の結果、本研究では以下の定義をもってG. K. と決定した。

G. K. の定義

1. コンタクト数が平均以上である。
2. 国際会議への出席回数が平均以上である。
3. 国内の学会活動に参加している。

c. 共同研究者間のコミュニケーション

研究者間のコンタクトが共同研究者の関係によるものかどうかについて調べると、ネットワーク内でその関係のコンタクトが242 (49.69%) で、その関係でないものが245 (50.13%) である。これらの数値を機関との関係で捉えると、機関内での共同研究が67.7%を占める。また、機関外の研究者との共同研究は32.23%で、この中の76.8%までを大学の研究者が占める。これは、メーカーの研究者との共同研究が一番多く、次いで大学間の共同研究である。

(3) 国内の学会への所属状況

a. 加入学会

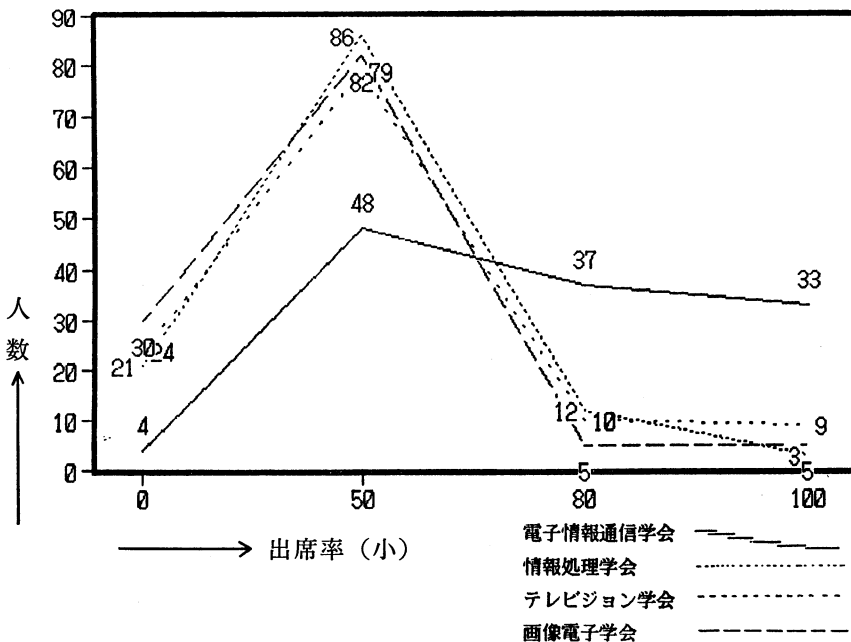
回答者の各学会への加入率は、電子情報通信学会へは83%、情報処理学会へは39%、テレビジョン学会へは35%、画像電子学会へは14%である。また、これ以外への学会へ加入している研究者は43%で、学会数は国内・外合わせて34学会となる。学会加入を個人レベルで見ると、2学会への加入者が33%と最も多く、3学会へは18%、4学会へは8.7%の者が加入している。その他、8学会へは2名、最高15学会へは1名が加入している。機関との関係で見ると、大学の研究者がより多くの学会に加入している傾向がある。

b. 学会出席状況

過去5年間における全国大会への出席状況を調べると電子情報通信学会へは各出席率が27%から39%、情報処理学会、テレビジョン学会、画像電子学会は、出席率0—50%が回答者の65%から70%を占める（第7図）。G. K. と他の研究者とは違いは見られない。

各学会に画像工学に関連した研究会が2—4設けられている。開催回数は研究会によって多少の違いはあるが、例えば、電子情報通信学会の画像工学研究会は昭和60、61年度は16、15回であった。

昭和61年の1年間を対象として研究会への出席状況を調べると、その結果、画像工学研究会への出席が一番多

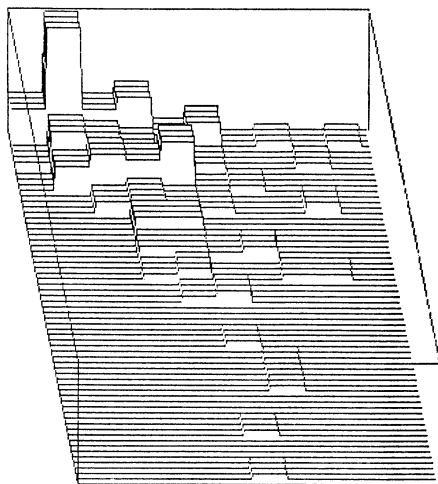


第7図 各学会の全国大会への出席状況

く57%の者が1回以上出席している。パターン認識には、1回以上の出席者は19%、他の研究会への出席は1回以上が8%前後である。研究会へはG. K. よりもむしろ他の研究者の出席率が高い傾向が見られる。

(4) 国際会議への出席

過去5年間の国際会議への出席状況について見ると、37%は1回も出席しておらず、一方企業では13回、大学では11回、15回出席している研究者がいる。機関別で



年齢 回数	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-6
0	6	19	6	8	2	4	0	1	0	1
1	1	6	5	4	1	1	0	0	1	0
2	0	4	6	5	8	0	1	0	0	0
3	0	0	2	3	2	1	0	0	2	0
4	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0
5	0	0	0	2	2	1	2	0	0	0
6	0	0	0	1	2	0	0	1	1	0
7	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15以上	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

第8図 国際会議への出席回数と年齢

は、1回以上の出席が大学では72%、企業やNTTでは60%であり、やや大学の方が出席率が高い。

年齢との関係で見ると、40-44歳の者が出席率が一番高く、次いで35-39歳、45-49歳である(第8図)。中でも45-49歳は13回、15回以上の者が存在し、他の年齢と比較すると出席回数が非常に多い者のいることが特徴と言える。外国の仲間との交信は、45-49歳の研究者が一番高く、国際会議への出席回数と外国の研究仲間との交信との関連性が窺える。

以上、アンケート調査から、画像工学研究者のインフォーマル・コミュニケーション・ネットワークと、そこにおける研究者間のコンタクトの状況が明らかになり、中心的な研究者と推測される者とそうでない研究者とが明らかになった。そこで、本研究では先に挙げたG. K. の定義を満たす者をG. K. と認めることにしたため、このような条件とアンケート調査では得られなかったことについてさらに調査を行うために、ネットワーク内で中心的な研究者と彼等の周囲の研究者を対象としてインタビュー調査を実施することにした。

B. インタビュー調査

(1) 所属機関内・外におけるコミュニケーション

a. 所属機関外におけるコミュニケーション

組織は、その規模の大小に係わらず、他に先駆けて先端的な研究開発を行なうために最新の研究動向や情報に

第7表 G. K. の情報チャネル

国際会議 国際的な各種委員会	政府の国際協力機関としての役割—各種委員会
国内の学会 国内のシンポジウム	郵政省・通産省の各種委員会 郵政省主導の研究会、プロジェクト

第8表 G. K. と研究者の情報チャネル

国際会議への出席	専門家グループの会合 (テレビ会議 専門家グループ)
国内の学会への出席	機関の枠を越えた私的な研究会 (AVIRG)
外国の研究仲間との交信 国内の研究仲間との交信	E-Mail の利用 個人的なつきあい

画像工学研究者における情報伝達の実態分析

注目している。従って、組織の一員である研究者は、外部にインフォーマルな情報チャンネルを積極的に開発する。研究者の情報チャンネルには— 1)全ての研究者が利用できるチャンネル 2)ある特定の研究者しか利用できないチャンネル—2つのチャンネルがある(第7, 8表)。インタビューでは、2)のチャンネルは主にG. K.が利用していた。たとえば、国際会議や国際的シンポジウムに関する打ち合せ、政府関係の国際的な各種委員会等、国内の学会における委員会では、主としてG. K.として活躍している研究者が参加する。また、国内の各省庁が主催する委員会のメンバーには、研究活動にそれ相当の経験を持った者、すなわち、G. K.として認められる者が出席していることがインタビューで分かった。即ち、G. K.はこのような機会を捉えて他機関の研究者とインフォーマルにコミュニケーションを行っている。

大学の研究者は、各省庁の委員会等で多くの委員をしており、このような委員会において企業間や企業とNTT

T間の取りまとめとしての役割を果たしている。従って、コミュニケーションの観点から見ると、大学の研究者にとっては情報入手の絶好の機会となる。

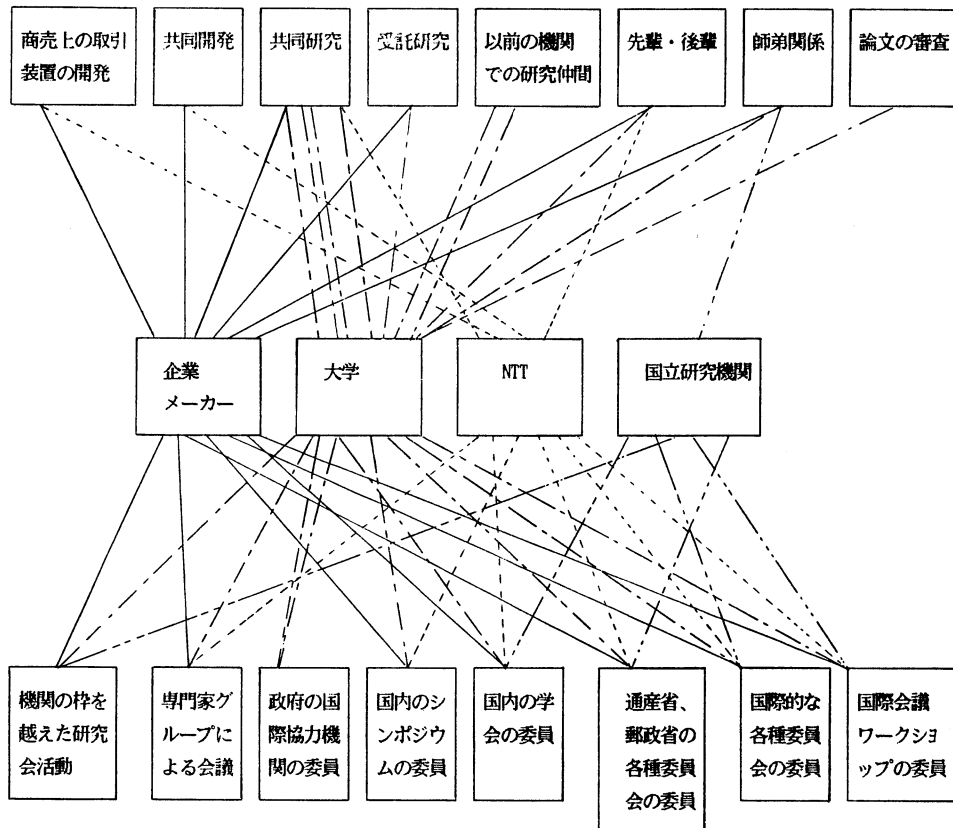
一般に研究者にとっては、学会発表の際の質疑応答やその後のディスカッション、親睦会がインフォーマルなコミュニケーションにとって好機となっている。

b. 組織内におけるコミュニケーション

研究者が組織外で様々な情報チャンネルを通じて入手した情報は、組織内ではどのような経路を辿って研究仲間へに伝達されるかについて調べた。

国際会議や国内の学会での報告は、研究室の仲間へface-to-faceで伝えたり、あるいは、Electronic-Mail(以下E-mailという)を利用して報告したり、またコピーを回覧させたりする。

研究が研究室単位、数人のプロジェクトによって進められるので、研究者は研究に関する打ち合せを利用して、外部から入手した情報の交換、アイデアの交換を



第9図 ゲートキーパーのコンタクト

第9表 国際会議・各種委員会・学会における活動状況

氏名	組織内での地位	国際会議・各種委員会における活動状況 (国内/外含める)
A 246	部長	Packetized video workshop— アジア地区委員会委員 ISO 国内委員 電子情報通信学会画像工学研究専門委員会委員 (s58-60.3) 電子情報通信学会編集理事
B 607	主任研究員	CCITT (国際電信電話諮問委員会) 日本代表 情報処理学会編集委員, PCSJ 実行委員 電子情報通信学会査読委員 電子情報通信学会画像工学研究専門委員会委員
C 561	主任研究官	IAPR (International Association of Pattern Recognition) TC6 委員 電子情報通信学会画像工学研究専門委員会委員
D 209	主任研究員	電子情報通信学会編集顧問 放送技術開発協議会メンバー 郵政省各種委員会委員
E 147	教授	IAPR・TC8 主査, 電子情報通信学会画像工学研究専門委員会委員長
F 192	助教授	テレビジョン学会編集委員 PCSJ 実行委員 電子情報通信学会画像工学研究専門委員会委員 (s58-60.3) 郵政省, 通産省等の各種委員会委員 (約30種)
G 187	部長代理	電子情報通信学会画像工学研究専門委員会委員
H 161	室長	GLOBECOM' 87(1987年世界電気通信会議) の Section Chair Packetized video workshop— アジア地区委員会委員 郵政省, 通産省各種委員会委員 電子情報通信学会査読委員 テレビジョン学会査読委員

I 165	教授	GLOBECOM' 87(1987年世界電気通信会議) 委員 IEEE (通信関係) 委員 CCITT 委員 OECD 委員 日本政府の国際協力機関 (日韓, 日中) 委員 TELECOM 委員 画像電子学会テレマティックス研究会委員長 電子情報通信学会編集顧問 電子情報通信学会交換研究専門委員会委員長
J 245	室長	CCITT 議長 ISO 国内委員 電子情報通信学会査読委員
K 633	教授	電子情報通信学会情報ネットワーク専門委員会委員長 (-62.4)
L 223	教授	電子情報通信学会画像工学研究専門委員会委員長 (s58.4-60.3)
M 87	課長	電子情報通信学会論文査読委員
N 523	主幹研究員	CCITT Chairman 1961年P C S 国際会議招待講演者 (スウェーデンで開催)
O 167	教授	電子情報通信学会画像工学研究専門委員会委員 (s58.4-60.3)
P 261	助教授	電子情報通信学会画像工学研究専門委員会委員 電子情報通信学会論文査読委員
Q 105	助教授	電子情報通信学会画像工学研究専門委員会委員 (s58.4-60.3)

行い, 世の中の研究動向等について 討論している。また, 企業等では機関内で定期的に研究発表会や研究討論会を開催しているところもある。

(2) 研究者のコンタクトの特質

研究者は所属機関外に様々な情報チャネルを持ち, 特に所属機関外のチャネルは, G. K. と平均的な研究者の間には, 違いがあることがインタビューで判明した。そこで G. K. はどのようなコンタクトによってつながっているかを調べた。その結果, 研究者間のコンタクトは大

画像工学研究者における情報伝達の実態分析

きく次の3つのタイプ…1)研究，仕事に関連したもの
2)国際的な会議，国内の学会活動に関連したもの 3)個人的なもの…に分けることができる。(第9図)

1)研究・仕事に関連したコンタクトは，企業間，企業とNTT間，大学と企業等と機関の枠を越えて研究者が密接に結びついている。特に，ネットワーク内においてG.K.は機関外のG.K.や研究者とコンタクトをとったり，多くのコンタクトを受けている。インタビューでも，実際の研究開発に関連して企業とNTTの研究者が密接なコンタクトを維持していることが分かった。

2)国際的な会議や国内の学会活動に関連して，研究者間にコンタクトが始まる。たとえば，国際会議の委員としての役割を通じて交流の機会を持ったり，また国際会議へ一緒に出席したことが縁でその後もコミュニケーションを行なっている場合がある。

3)個人的なものは，師弟関係，以前の同僚，大学での先輩・後輩といった関係によるコンタクトがある。このような個人的なコンタクトは，研究者がインフォーマルなコミュニケーションを行うために最適となる。

(3) 他分野の研究者とのインフォーマル・コミュニケーション

画像工学研究者にとっては，特に応用の研究を行なうものにとって，他分野の研究者とのコミュニケーションは重要である。インタビューで，他分野の研究者とのコミュニケーションは，意外なところでアイディアやヒントが得られ，将来役に立つかもしれないといった偶然的な価値が見いだせるかも知れないので有益であることが分かった。

ある応用領域の研究者は，鉄鋼関係の研究者，機械工学，精密工学，航空，船舶等の研究者とコンタクトを持っている。また，大学の応用の研究者は，医学，産業等の分野の研究者とコンタクトをとっている。応用の研究者は特に多くの分野と関連しているが，他の研究者も様々な機会を通じて積極的に他分野の研究者とコミュニケーションを行なっている。

(4) 国際会議・各種委員会における活動状況

G.K.を決定する1指標として国内の学会への参加状況について調べた。この結果，全てのG.K.が国内の学会で委員をしていた。中には2,3の学会で委員を兼ねている者もいた(第9表)。このように研究者の国内の学会・国際会議における委員としての活動は，組織における研究活動や地位と関連している。すなわち，組織である地位に就き，研究活動が世の中に認められてくると，

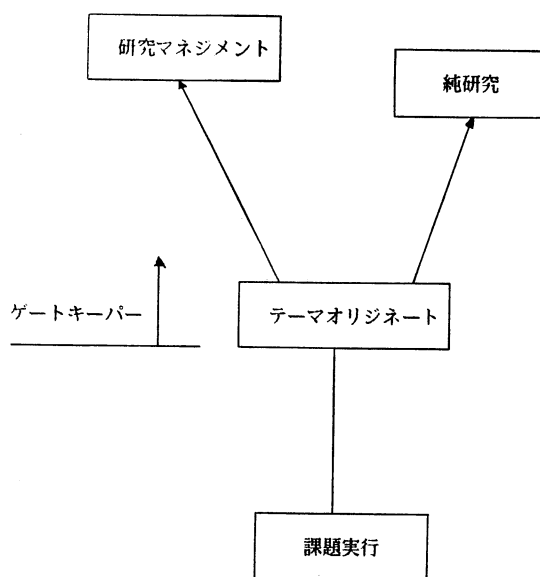
国際会議や国内の学会で中心的な存在として活躍をし始めることがインタビューで分かった。

(5) 文献の利用

工学研究者は，文献から入手する情報と人と人とのコ

第10表 G.K.の特性

	年齢	所属機関	勤務年数	地 位
A	52	N T T	15	部長
B	38	企 業	13	主任研究員
C	32	国立研究機関	6	主任研究官
D	50	メーカー	26	主任研究員
E	50	国立大学	22	教授
F	41	国立大学	14	助教授
G	42	メーカー	18	部長代理
H	39	メーカー	11	室長
I	49	私立大学	16	教授
J	45	企 業	14	室長
K	50	国立大学	22	教授
L	58	私立大学	6 N T T から移動	教授
M	40	メーカー	16	課長
N	45	N T T	22	主幹研究員
O	48	国立大学	20	教授
P	38	国立大学	5 国立大 学から移動	助教授
Q	40	国立大学	12	助教授



第10図 ゲートキーパーのタイプ

コミュニケーションから得られる情報を常に2分して考え、それぞれに情報の価値を認めていた。即ち、文献は研究のオリジナリティを維持するために読む必要があり、人と人とのコミュニケーションは自分のアイディアとの相違を確認するために行なうことがインタビューで明らかになった。後者は最新の情報が入手可能で、しかも詳細な内容にまで触れることができるところが利点である。

(6) G. K. とその組織における地位

組織によってその職階制は異なるが、調査の結果 G. K. は主任研究員、室長、部長、助教授、教授といったポストに就いていた。即ち、この分野の研究者は技術経験が豊富になり、年齢的にもその地位にふさわしくなるとグループリーダーや主任研究員から室長といったポストへの昇進の道が開かれることが、インタビューで明らかになった(第10表)。

また、これらの G. K. は、マネジメントと実際の研究活動への関与の程度によって3タイプ…研究マネジメント(第一線での研究活動はあまり出来なくなり、主としてマネジメントに携わる)、純研究(組織内では、研究マネジメントの役職に就く者の人数が限られる。従って、昇進してもマネジメントとは係わりを持たなく、主として研究を行う)、テーマオリジネート(“ひら”の研究者より一段階上のレベルで、研究上指導的な立場にいる。則ち実際の研究活動においては、自ら研究テーマを考え、研究上中心的な人物として活躍する)に分かれることが明らかになった。研究マネジメントのタイプの G. K. は、主に研究に関するマネジメントを、純研究、テーマオリジネートのタイプの G. K. は実際の研究活動に主として携わっている(第10図)。

V. 考 察

アンケート調査とインタビュー調査に基づいて、画像工学研究者のインフォーマル・コミュニケーション・ネットワークの構図とそこにおける特徴が明らかになった。そこで、これらの特徴をネットワークの構造上から、そこにおいて中心的な存在である G. K. の役割と彼等の特性から考察する。

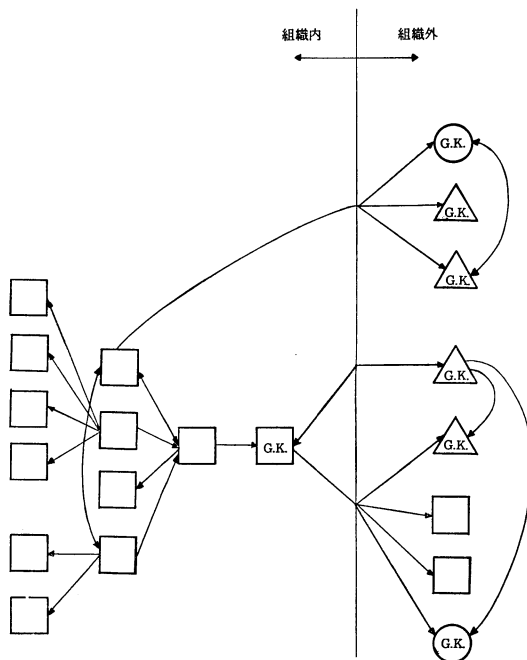
A. 画像工学における研究者のインフォーマル・コミュニケーションの特性

(1) インフォーマル・コミュニケーション・ネットワーク

画像工学分野では267名(66.84%)の研究者からなる大

きなネットワークの存在が明らかになった。Crawfordの研究では73%が直接的、あるいは間接的につながった大きなネットワークが見つかった。このように大きなネットワークに組み込まれる研究者数の相違は、本研究が企業(メーカーを含む)、NTTといった民間の機関を対象に含んでいたためと考えられる。即ち、大きなネットワークに含まれておらず少数のグループを構成しているのは企業やメーカーの研究者に多く見られた。

Craneは師弟関係や共同研究に基づく社会サークルの存在を明らかにした。画像工学分野においてネットワーク内で師弟関係はみられるものの、この関係が基でグループへと発展する傾向は見られない。なぜなら、研究者が企業等に就職すると師弟関係は維持されているものの、研究上はライバルとして、あるいは情報交換の相手、研究仲間としての関係が強くなる。インタビューでは、大学の教師にとってこのような関係は、企業やメーカーにおける最新の情報を入手する上において重要であることが分かった。Craneの研究では、分野で名声の高い研究者や古参の研究者に多くのコンタクトが集中していたが、本調査ではこのような傾向はみられない。研究者間のコンタクトは、実際の研究活動、学会活動、公的



第11図 ゲートキーパーを介した組織内・外の情報の流れ

な委員会活動に影響を受けている。また、研究者の所属機関の性格にも影響され易い。

このネットワーク内では、企業、メーカー、NTTは機関毎にサブグループを構成している。しかし、大学はグループが1大学の研究者で構成されているもの、いくつかの大学の研究者によるもの、及び、グループを構成せずに個別的コンタクトをとっている研究者に分かれる。従って、企業、メーカー、NTTといった民間機関と大学や国立研究機関とのインフォーマル・コミュニケーションに関する相違がここに見られる。

(2) G. K. と情報伝達

インフォーマル・コミュニケーション・ネットワークにおいてG. K. が組織内・外の研究者とどの様に結びついているのかについて調べると、G. K. は組織外の情報を組織内の研究仲間に伝達していることが分かった(第11図)。

すなわち、G. K. は、Allen が発見したG. K. と同様の役割(組織外の情報を組織内の研究仲間に伝達する役割)を果たしている。本研究では、企業、メーカー、NTT、大学全てにG. K. が存在し、しかもG. K. は組織外の情報を組織内の研究仲間に伝える“情報メデイエーター”としての役割を果たしている。

(3) G. K. ネットワーク

アンケート調査、インタビュー調査の結果G. K. は組織を越えて非常に強い結びつきを維持し、大きなネットワークで16名のG. K. は1本の線で結ばれたネットワーク、すなわち、Allen が発見したG. K. ネットワークを構成している。従って、G. K. はこのようなネットワークに参入していることによって、最新の情報を迅速に入手することができるので、研究上非常に有利であると言える。

また、インタビューの結果、3タイプのG. K. の存在が明らかになったが、これらのG. K. はそのタイプによって彼等が注目し、コミュニケートする情報が異なることが分かった。即ち、研究マネジメントのG. K. 達は、研究に関連しての交渉や、日本における対応策といったマネジメントに関する内容についてコミュニケーションを行なっている。一方、テーマオリジネートや純研究のG. K. は、交渉がまとまり、実際に研究に移った段階、即ち、実際の研究開発に関することについてコミュニケートしている。

B. G. K. の特性

(1) 属性からみた特徴

a. 組織と在職期間

アンケート調査の結果、対象研究者の平均年齢は36歳、続くインタビューの結果G. K. の平均年齢は44歳であることが判明した。また、勤務年数についてみると15年以上の者は全体の約15%であり、G. K. の平均勤務年数が17年であるから、G. K. は年輩で、長年在職者と言える。また、これらの数値から、G. K. はより豊富な研究経験を持っていることが窺える。

b. 組織でのステイタス

G. K. の地位がインタビュー調査の結果明らかになり、それにはいくつかの段階が見られた。企業、メーカー、NTTでは、研究員—主任研究員—室長—部長といった職階制のためにG. K. は、主任研究員、室長、部長という地位に就いている。また、大学のG. K. は教授・助教授のポストに就いていた。従って、G. K. と組織での地位とは重要な関係があると言える。

Allen は、G. K. は研究者より2段階上の地位に就くとG. K. としての役割を果たせなくなるという結果を示している。しかし、本研究においてG. K. は、“ひら”の研究者より2段階上の地位にも就いており、インタビューでは、このような地位にいる故に研究上必要な最新の情報が入手出来ることが分かった。

インタビューで3タイプのG. K. が明らかになったが、研究マネジメントのタイプの研究者は、情報のニーズは外部の環境から、情報のシーズは組織内の研究者から入手して組織と外界を結びつける重要な役割を果たしている。純研究、テーマオリジネートのG. K. は、実際の研究活動に関する情報を組織の研究仲間に伝達する役割を果たしていた。

(2) 情報行動における特性

a. オーラルソースと文献の利用

インタビューで、G. K. は文献もかなり重要な情報源として利用していることが分かった。しかし、常にオーラルソースと対比して考えており、ここが科学者の文献の利用と異なる¹⁶⁾。Taylor が発見したG. K. は文献は研究上必要不可欠だと感じていたが、他の研究者は仲間(G. K.) に尋ねる方が便利だと考えていた⁷⁾。

本研究でも、課題実行の研究員よりもG. K. の方が文献を重視している傾向が見られた。また、G. K. はオーラルコミュニケーションの価値を高く評価していた。G. K. は学会への加入数が多く、この傾向は大学の応用研究を行う者に特に顕著である。国際会議への出席回数は、大学の研究者の方が高く、企業等では予算的な問題

があることがインタビューで明らかになった。この事情は公機関と民間機関の違いを反映しているものと受け取れる。G. K. の平均年齢と国際会議への出席率の高い年齢とは一致する。

b. G. K. と学会・国際会議・国際的な各種委員会活動
ほとんどのG. K. が国内・外の両方において非常に活動的で、少なくとも2つの委員を兼ね、中には8以上の委員を兼任している者がいる。インタビューにおいて、研究者は勤務年数やそれに伴って研究業績があがってくると組織ではなんらかのポストに就き、この頃から組織外の活動にも参加し始めるようになることが分かった。即ち、組織での地位と研究活動、学会国際会議等での委員としての活動は、重要な関係があると言える。

VI. ま と め

既存の研究結果と本研究における調査結果を踏まえて、画像工学研究者における情報伝達の特徴についてまとめると以下の点が指摘出来る。

A. 研究者のインフォーマル・コミュニケーション・ネットワークは68%を含む大きなネットワークと小さな19グループに分かれた。この小さなグループには企業やメーカーの研究者が多く含まれている。従って、このような民間機関の研究者の研究に関連したインフォーマルなコミュニケーションは、機関の性格に影響され易いと言える。

また、この分野の研究が企業(メーカーを含む)、NTT、大学(国立研究機関を含む)といった3極構造で行われていることが、研究者間のインフォーマル・コミュニケーションにも反映している。すなわち、NTTは研究規模一予算、研究者数一が世界において第3位といった状況にあるために、研究上非常に重要な位置を占め、この分野の研究動向をも左右するパワーを持つ。従って、コミュニケーション・ネットワークを立体的に描くと、NTTが最上に、次にNHK、KDDといった機関が、そしてその次にメーカーが、大学、国立研究機関はこれらの機関の周囲に配置するといった構図になる。このような状況は、これまでの研究結果と比較すると非常に大きな相違点になる。

B. 研究者の組織内・外における活動状況についてみると、研究者は組織内で研究上指導的な立場になると、組織外でも活動し始めるようになる。即ち、組織での地位と研究活動、学会での活動とは非常に重要な関係にある。また、これらは年齢や研究年数とも関連性がある。

既存の研究結果では、その分野で名声の高い人や古参の研究者が、中心的な存在であったが、画像工学分野では、古参の研究者や名声の高い研究者であっても、実際の研究や学会活動において現在活発な活動をしていなければ、この分野の研究に重要な影響を及ぼしている様子はみられない。中心的な存在であるG. K. は、実際の研究や学会活動が非常に活発である。この理由には、画像工学が新しく、急速に発展した分野で、しかも研究動向が速く、世の中の移り代わりと共に変化していくといった特徴をもつためと考えられる。従って、G. K. は、研究活動や学会での活動状況、組織での地位に伴って役割交代が行われる。

C. 研究者は情報入手のために、文献や学会での発表、人と人との会話等を利用しているが、最近ではE-Mailによって情報交換をしていることがアンケート調査で分かり、実際にインタビューにおいて確認した。理在、E-Mailは、組織内・外の研究者、それも国内のみならず、外国の研究者との情報交換にも用いられている。

既存の調査結果では、E-Mailで流通する情報は別のメディアでは伝達されない情報であること、上司へメッセージを送る場合によく利用されるといった特徴が明らかにされている¹⁷⁾。Bryan Pfaffenbergerは“コンピューターを介したネットワークは、社会的な障害、ステータスの違いを取り除いてアクセスをオープンにする”¹⁸⁾と述べている。コンピューター・テクノロジーの進歩が、情報メディアに大きな影響を及ぼしている今日、研究者のインフォーマル・コミュニケーションの様相にも大きな変化が見られる。今後は、E-Mailがどんな層に普及し、どのような情報が流通するかが問題となるらう。

- 1) Crawford, Susan. "Informal communication among scientists in sleep research". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 22. No. 5, p. 301-310(1971)
- 2) Crane, Diana. "Social structure in a group of science: a test of the invisible college hypothesis". *American Sociological Review*. Vol. 34, no. 3, p. 335-352(1969)
- 3) Allen, T. J. "Communication networks in R&D Laboratories". *R&D Management*. Vol. 1, No. 1, p. 16-23 (1970)
- 4) Allen, T. J.; Cohen, Stephen I. "Information flow in research and development laboratories". *Administrative Science Quarterly*. Vol.

- 14, no. 1, p. 12-19 (1969)
- 5) Katz, Elihu. “コミュニケーションの二段階の流れ”. 新版マス・コミュニケーション. 東京, 創元社, 1986, 369p. [Katz, Elihu. “The two-step Scramm, flow of communication”. Mass Communication. W. ed. Urbana (Ill.). Univ. of Illinois, 1960]
- 6) Allen, T. J. “Managing the flow of technology: technology transfer and the dissemination of technological information within the R & D Organization”. Cambridge (Mass.), MIT, 1977, 320p.
- 7) Taylor, R. L. “The technological gatekeeper”. R & D Management. vol. 5, no. 3, p. 239-242 (1975)
- 8) Taylor, R. L. “The impact of organization change on the technological gatekeeper role”. IEEE Transaction on Engineering Management. Vol. EM-33, No. 1, p. 12-16 (1986)
- 9) Frost, P. A.; Whitley, Richard. “Communication patterns in a research laboratory”. R & D Management. Vol. 1, No. 2, p. 71-79 (1971)
- 10) Holland, W. E. “Characteristics of individuals with high information potential in government research and development organization”. IEEE Transactions on Engineering Management. Vol. EM-19, No. 2, p. 38-44 (1972)
- 11) 樋渡涓二. “画像工学とその将来”. 電子情報通信学会. Vol. 58, No. 1, p. 57-58 (1975)
- 12) 安居院猛, 中嶋正之. “画像工学とは”. 画像工学の基礎. 東京, 昭晃堂, 1986, 189p.
- 13) 尾上守夫. “医用画像技術”. 電子情報通信学会誌. Vol. 69, No. 12, p. 1209-1220 (1986)
- 14) 中込雪男. “画像工学における最近の研究課題”. 電子情報通信学会誌. Vol. 63, No. 1, p. 71-72 (1980)
- 15) 南 敏. “画像工学の研究動向”. 電子情報通信学会誌. Vol. 68, No. 5, p. 544-545 (1985)
- 16) Raitt, David I. “The information-gathering and communication habits of scientists and engineer”. Proceedings of the 48th ASIS Annual Meeting, Vol. 22, Carol A. Parkhurst ed. Las Vegas (Nevada), 1985-10, American Society for Information Science, Washington, 1985,
- 17) Sproull, Lee; Keisler, Sara. “Reducing social context cues: electronic mail in organization communication”. Management Science. Vol. 3, No. 11, p. 1492-1512 (1986)
- 18) Pfaffenberger, Bryan. “Research networks, scientific communication, and the personal computer”. IEEE Transactions on Professional Communication. Vol. PC-29, No. 1, p. 30-33 (1986)