

# 我が国大手鉄鋼企業への情報通信技術導入の 業務効率化への影響

中村 達生\*・鈴木 篤\*・戸井 朗人\*・佐藤 純一\*・清水 喬雄<sup>2</sup>\*

Effects on Business Efficiency of Application of Information and  
Telecommunication Technology to Major Steel Companies

Tatsuo NAKAMURA, Atsushi SUZUKI, Akito TOI, Junichi SATO and Takao SHIMIZU

**Synopsis :** This research is aimed to estimate the present situation of introduction of information and telecommunication technology by Japanese major steel companies and make clear its more useful ways in the future with the analytic hierarchy process called AHP method. Furthermore, we made the similar survey on a chemical company and several governmental institutes to compare with the results on the steel companies. As far as our investigation is concerned, the steel companies have been found to be yet fairly behind the said other organizations compared in terms of introduction of the information and telecommunication technology into their business activities and have more possible areas to be targeted upon to improve their business efficiency.

**Key words :** computer ; AHP ; information technology ; e-mail, internet.

## 1. 研究の背景および目的

近年の情報通信技術の著しい発展や、情報通信機器の高性能化・低価格化を背景に、企業の活動形態が次第に変化しつつある。とくにこれらの技術は企業内外における情報伝達・コミュニケーション活動に直接大きい影響を与える故、今後の企業戦略において重要な意味を持っているものと考えられる。我が国の大手鉄鋼会社においてもe-mailやEDIといったコンピュータ環境等の整備により作業環境の効率化を積極的に進めようとしている。しかし、我が国企業の多くは、社内の縦型の組織構造や日本独特の取引慣習に長期間従って来たために、情報通信機器を十分に活用しているとは言えない。本研究は日本の基幹産業であり、かつ代表的製造業である鉄鋼企業を対象に、情報通信技術導入の現状および、今後のより有効な情報通信技術の活用の方角を明らかにすることを目的とした。

## 2. 研究方法

本研究はアンケート調査およびAHP (Analytic Hierarchy Process: 階層的意志決定法<sup>1)</sup>)による定量的分析<sup>2)</sup>の二つの方法を用いた。アンケート調査により鉄鋼業の情報化の現状を把握し、AHPを用いて鉄鋼業におけるコミュニケーション業務の最適なメディア利用割合或いは選好度を算出し

た。アンケートは、鉄鋼会社高炉5社、情報通信技術の活用先進的である化学会社A社、政府系行政機関および政府系研究機関を対象とし、調査結果に偏りを生じさせないために、部署・職階を可能な限り多様に網羅するよう配布先に配慮した。AHP法は、電話、FAX、電子メールなどの情報通信メディアおよびFace to Faceによるコミュニケーションについて業務効率性を定量的に評価するために用い、業務効率率が最大となるコミュニケーション手段(以下メディアと称す)の最適利用割合(選好度)を算出した。本法はアメリカのDr. Thomas L. Saaty博士<sup>3)</sup>により開発され、意志決定手法として広く利用されている。本法は次の4つの手順、(1)問題の階層化、(2)階層毎に一对比較(Fig. 1)、(3)階層毎の整合度の検討、(4)問題候補案に対する選択割合算出の順に従って行われる。本研究では(1)社内連絡および報告、(2)社内における意志決定を伴うコミュニケーション、(3)社外とのコミュニケーションについて、以下5つの決定要因のウェイトを評価し、業務コミュニケーション手段の選好度を求めた。また、設定した階層図はFig. 2の通りである。

- ・時間的要因：迅速なコミュニケーションの可能性
- ・距離的要因：送受信間距離に留意することのないコミュニケーションの可能性
- ・人数的要因：同時多人数とのコミュニケーションの可能性

平成8年8月19日受付 平成8年11月12日受理 (Received on Aug. 19, 1996; Accepted on Nov. 12, 1996)

\* 東京大学工学部 (Faculty of Engineering, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo Bunkyo-ku Tokyo 113)

\* 2 通商産業省産業政策局 (Industrial Policy Bureau, The Ministry of International Trade and Industry)

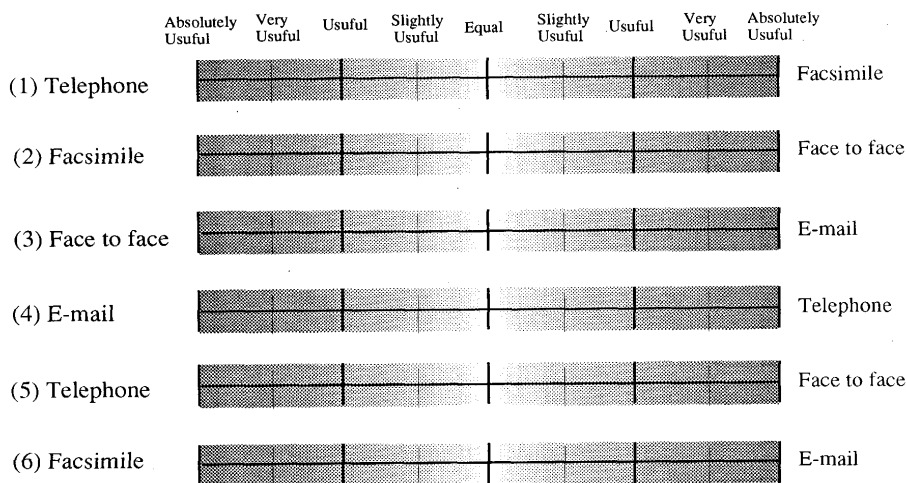


Fig. 1. Pairwise comparison form for AHP method.

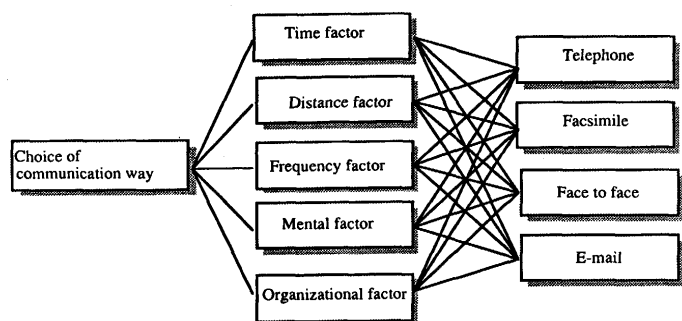


Fig. 2. Hierarchic structure for the choice of information & telecommunication technology.

Table 1. The percentage of answer.

	TOTAL	Steel Companies	Chemical Company A	Government Office	Government Research Institute
The number of distributing sheets	398	271	10	59	57
The number of returned sheets	319	230	10	47	32
Returns / Distribute Ratio	80%	85%	100%	80%	56%

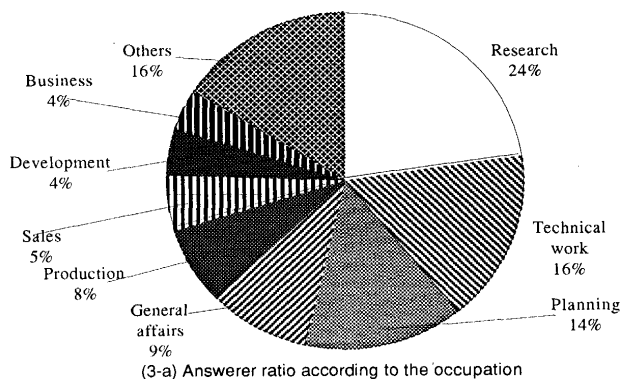
- ・組織的要因：所属組織枠の制約を受けないコミュニケーションの可能性
- ・心理的要因：職階差等による心理的制約の少ないコミュニケーションの可能性

### 3. 情報通信技術導入に関するアンケート調査結果ならびに考察

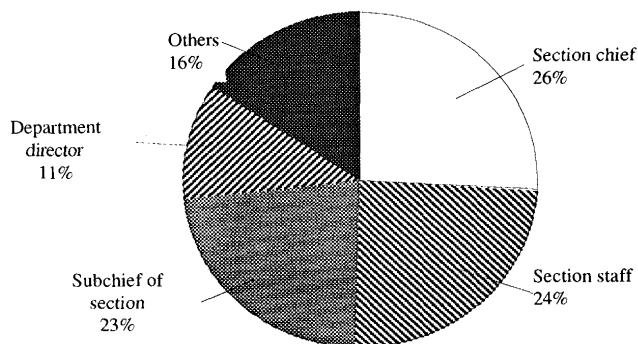
アンケートの配布数、回収数をTable 1に示す。回収率が80%の高い数字は、対象者の情報通信技術に対する関心の高いことを示している。

#### 3・1 回答者構成

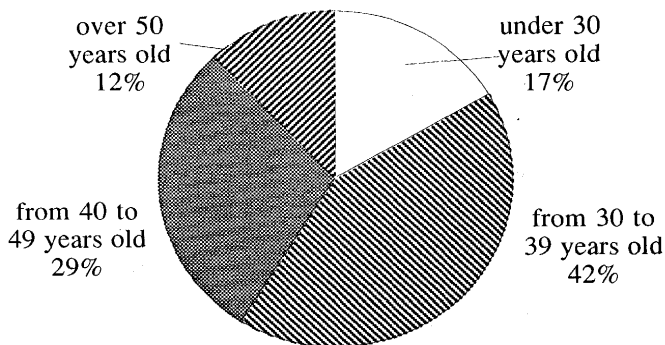
職種構成 (Fig. 3-a) は、「研究」職が24%と最も多く、「技術」職、「企画」職がそれに続き、この3職種で過半数を占め、「製造」職および「開発」職等を含めると理工系出身者の職種に偏った回答構成となった。役職構成では、課長が



(3-a) Answerer ratio according to the occupation



(3-b) Answerer ratio according to the position



(3-c) Age distribution of answerers

Fig. 3. Classification of answers.

最も多く26%、続いて社員、係長となっている (Fig. 3-b)。また、年齢構成としては、30~39歳が最も多く、次いで40~49歳となっており (Fig. 3-c)、一般的な企業の組織構成に比べ

るとやや平均年齢が高い構成となっていると考えられる。

### 3・2 鉄鋼会社の情報通信機器導入の状況

#### 3・2・1 コンピュータ設置および利用状況

化学会社A, 政府系行政機関および政府系研究機関においてはコンピューター一人一台体制が整備されているが, 鉄鋼会社ではまだ整っていない(Fig. 4)。コンピュータの利用率(利用者数/回答者数)も, 鉄鋼会社だけが100%を割っている(Fig. 4-b)。また, 個人専用のコンピュータを利用している人の割合は化学会社Aがほぼ100%, 政府機関が97%以上であるのに対し, 鉄鋼会社は55%にとどまっている。ネットワーク接続率は, 鉄鋼会社のみが100%を割っていたものの, ほぼすべてのコンピュータが何らかの構内ネットワーク(LAN)に接続されている。なお民間企業と政府機関ではインターネットへの接続状況に差異がみられるのも興味ある結果である(Fig. 4-c)。

#### 3・2・2 電子メール利用状況

電子メールは, 政府系機関, 化学会社Aでは回答者の100%が利用しているが, 鉄鋼会社では80%程度であった。また, 政府系機関では52~59%がインターネットを通じて外部組織との電子メール連絡を行っている(Fig. 5)。これは調査対象とした行政機関が, 国際的業務を取り扱う中央官庁

であること, 研究機関では電子メールを通じた他研究機関との連絡が従来より盛んであることに起因している。一方, 鉄鋼会社, 化学会社Aは, 社外との電子メール連絡は27~45%程度にとどまっている。また, 化学会社A, 政府系機関では約50%程度が一日に5通以上の電子メールを受信しているが, 鉄鋼会社では27%と低い(Fig. 6)。鉄鋼会社では電子メールを利用した業務連絡が, これから本格的に上げられる段階にあるとは考えられるが, そのためには業務連絡の方法を含めた業務構造の変革も併せて行う必要があると考えられる。

#### 3・3 鉄鋼会社のコミュニケーション業務の特徴

すべての調査企業・機関において, 役員などの上層部が出席する会議ほど, 参加人数, 会議時間が増え, かつ多くの地域から参加する傾向のあることがわかった。また1日あたりの平均会議時間(Fig. 7-a)は, 鉄鋼会社が最も長く44(分/人), ついで化学会社A34(分/人), 政府系研究機関26(分/人), 政府系行政機関24(分/人)と続く。電話の受発信回数(Fig. 7-b)では, 行政機関が最も多く23.0(回/人・日), ついで鉄鋼会社の14.3(回/人・日), 化学会社Aの13.6(回/人・日)となっている。電話相手の内訳はどの業種においても社内が7割~8割を占めていた。一方, 社外については近距離通話が過半数となっており, いずれもコミ

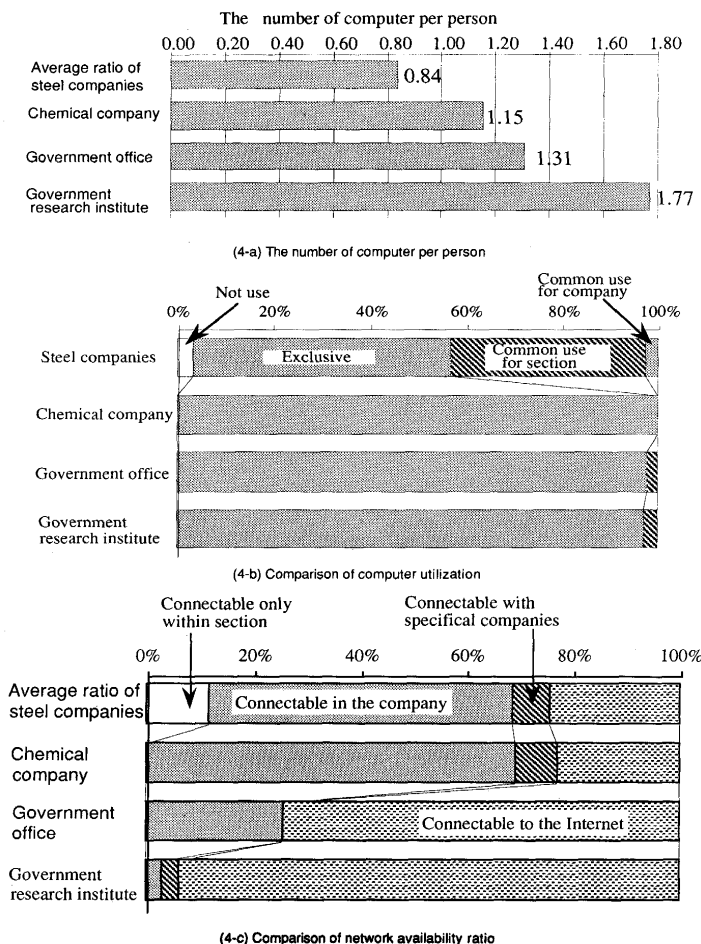


Fig. 4. Comparison of computer usage between steel companies and other organization.

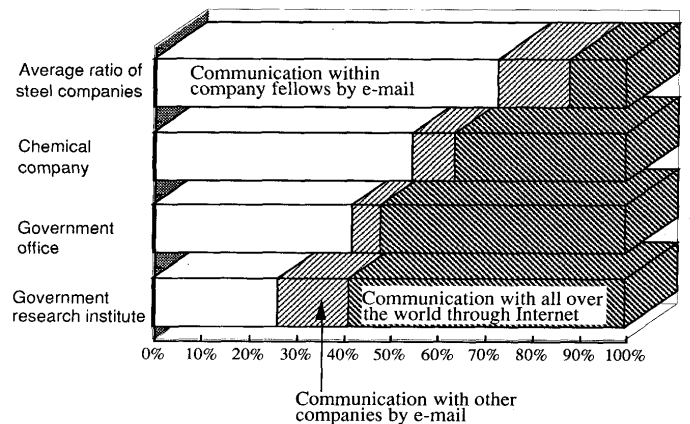


Fig. 5. Comparison of the usage of e-mail.

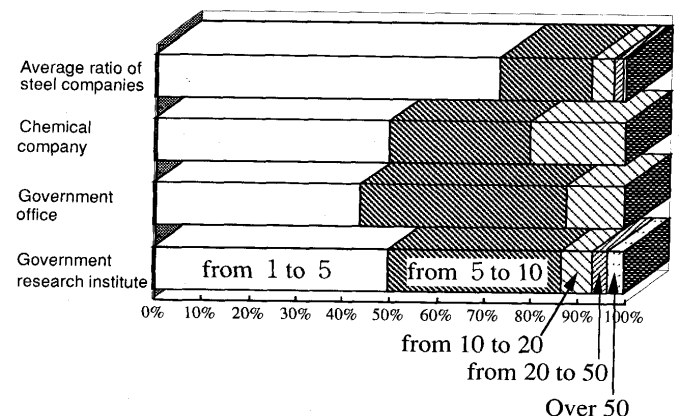
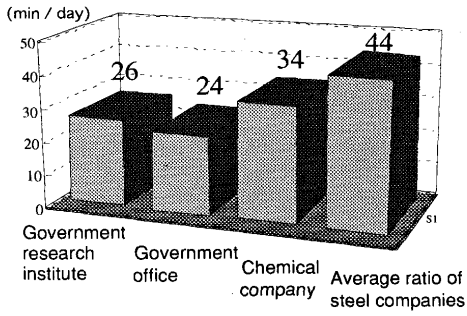
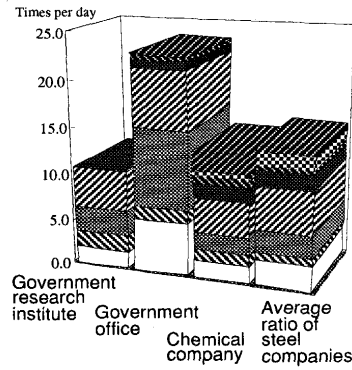


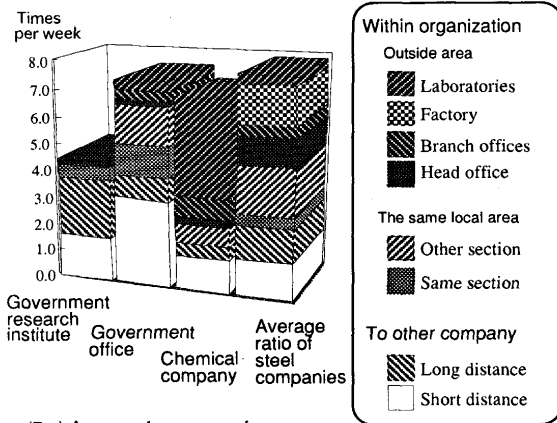
Fig. 6. Comparison of average number of received e-mails per day.



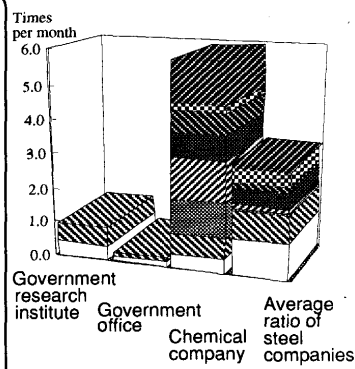
(7-a) Average meeting time per day



(7-b) Average frequency in use of telephone call and connected area



(7-c) Average frequency of facsimile and its connected area



(7-d) Average frequency of business trip per month and visiting area

Fig. 7. Comparison of business communication between steel companies and other organization.

Effects of Using E-Mail	Evaluation
<b>Saving Time</b>	3.6
E-mail documents can be received all day regardless of user's presence.	4.3
Possible to send documents to many person simultaneously.	4.2
Saving time for answering the call for other person.	3.1
Saving time compared with using phone.	3.0
Higher speed for data transfer	3.2
Work-sharing to be is possible for making documents	3.4
Saving time through replacing meeting with e-mail.	2.7
Decreasing business trip with using e-mail.	2.6
Reducing decision making	2.6
<b>Reducing Costs</b>	3.1
Saving facsimile paper cost by e-mail	3.2
Saving circulating paper cost by e-mail	3.4
Saving paper for meeting	2.8
Saving business trip	2.7
<b>Communication reliability</b>	3.8
Communicable regardless of user's presence	4.1
Direct communication without any intermediate person.	3.6
<b>Accuracy of communication</b>	3.7
Ambiguity to be excluded by using written word	3.7
<b>Applicability of documents communicated</b>	3.8
Easy to use received documents to make new information	3.8
<b>Increasing of communication</b>	3.3
Possible to communicate with the public	3.4
Possible to communicate widely and smooth	3.2
Easy to transmit the decision	3.2
Increasing of business opportunity for business by reducing the decision making time.	2.9

Fig. 8. Expected effects of introduction of e-mail to steel companies.

コミュニケーション対象が狭い範囲に限られている。続いて一週間の業務におけるFAX回数(Fig. 7-c)では鉄鋼会社が最も多く7.8(回/人・週), ついで政府系行政機関の7.4(回/人・週)となっている。政府系研究機関では4.4(回/人・週)と相

対的に低い。これは研究業務が主体であるため、事務的な連絡業務等が少なく済むためであろう。FAX相手についてみると、政府行政機関が外部とのFAX通信が多いのに対し、鉄鋼会社では69%が社内相手である。次に鉄鋼企業

	Evaluation
<b>Reducing Time</b>	3.2
Reducing the time for the data treatment by standardization	3.4
Saving time to reinput data	3.5
Saving time by work sharing	3.3
Saving time by decreasing meeting	2.7
Saving time by electric dealing	2.8
Saving time by electric settlement of accounts	2.9
Reducing the time for business trip by on-line decision making	3.0
<b>Reducing Costs</b>	3.2
Reducing business trip by on-line decision making	3.0
Reducing of mailing cost	3.3
Reducing paper by direct editing work on display	3.1
<b>Accuracy of Communication</b>	3.5
Accuracy and rapidity of information	3.5
Reducing the artificial error occurred on data re-input work.	3.4
<b>Application of document communicated</b>	3.6
Easy to use received documents communicated	3.7
Unnecessary to retreat received data because of standardization	3.3
<b>Increase of business chances</b>	3.1
No restriction of location	3.4
Possible to dealing with business firms widely	2.6

Fig. 9. Expected effects of introduction of EDI or CALS to steel companies.

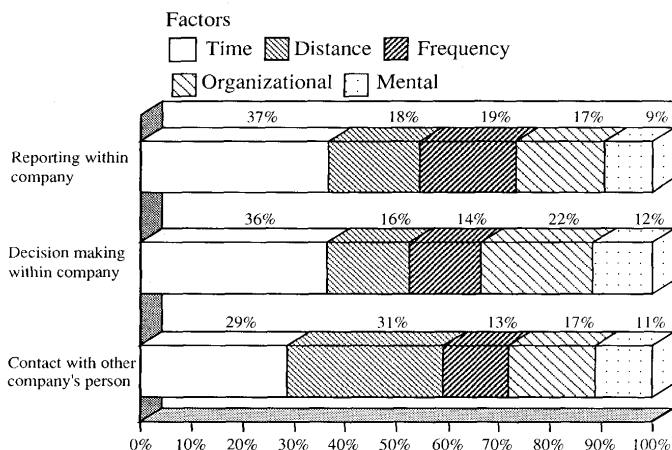


Fig. 10. Important factors in business communication.

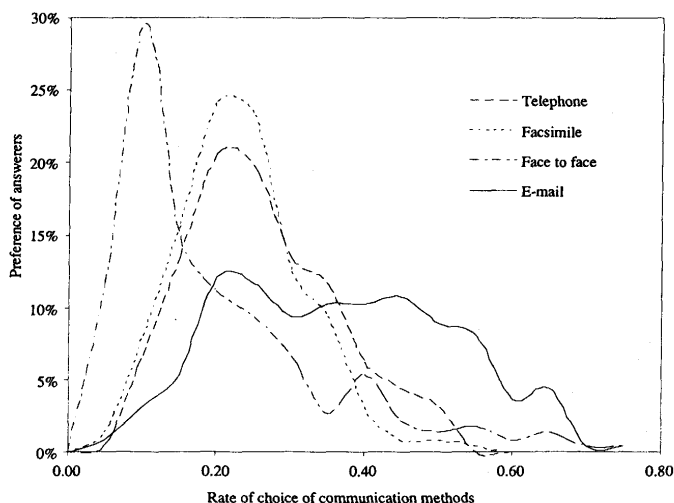


Fig. 12. Preference curves of business communication methods in steel companies in Japan.

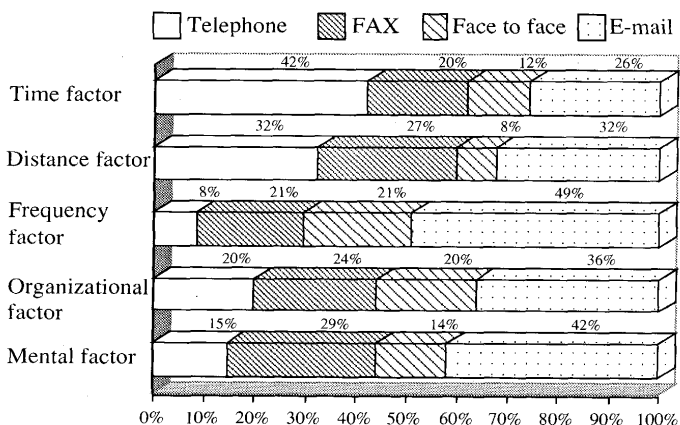


Fig. 11. Evaluation of communication ways according to communication factor in case of steel companies.

の出張回数 (Fig. 7-d) は回答者平均で3.1(回/人・月)であり、化学会社Aの平均回数5.9(回/人・月)の半分強であった。化学会社Aの場合、情報化が進んでいるにもかかわらず出張回数が比較的多く、Face to Faceのコミュニケーションも併せて重視していることが示唆されている。

### 3・4 情報通信機器導入の効果に関する鉄鋼会社の従業員意識

電子メールの現行業務に期待できる効果 (Fig. 8) について、

鉄鋼会社従業員は、「相手、自分の在・不在にかかわらず送受信が可能」(4.3)、「多数の人間に同時発送が可能」(4.2)の評点が高く、「移動(出張等)を伴う意思伝達手段の代替」(2.6)、「意志決定の時間の短縮」(2.6)の評点が比較的低い結果が出ている。これは、電話やFAXなどでは実現できていない機能についての評価が高く、会社の組織構成や意志決定プロセス等の変更を前提とするような機能については評価が低くなったものと考えられる。次にEDIおよびCALSについては、「情報の加工性」(3.7)や「情報の正確性」(3.5)の効果を期待している層が多いことがわかる (Fig. 9)。他方、「系列にとられることなく商取引が可能」(2.6)や「会議の削減による時間短縮」(2.7)効果のポイントが少ないのは、従来からの商慣習や企業カルチャーがかなり強く影響し、導入の効果が現れるのに時間を要することを示唆している。

## 4. AHPによる鉄鋼業のコミュニケーション手段最適選好度の評価ならびに考察

### 4・1 コミュニケーション手段の決定要因の重要度評価

鉄鋼会社におけるコミュニケーション業務手段について、その決定要因の重要度比較を行うと、社内は時間を重視し

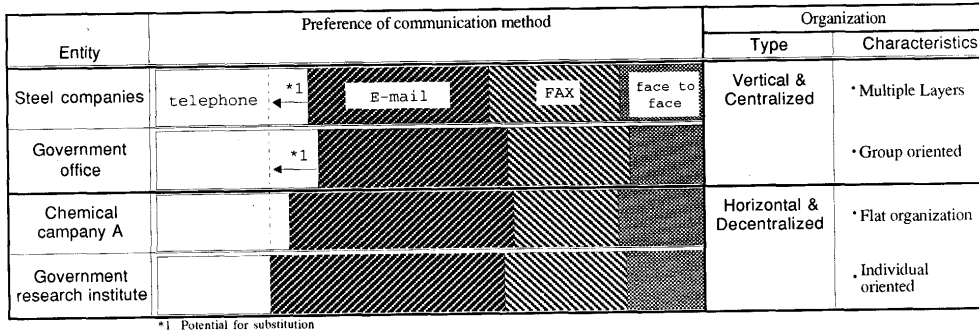


Fig. 13. Comparison of preference of communication methods.

ている割合が最も多い (Fig.10)。一方、社外とのコミュニケーションでは距離を重視している割合が時間をやや上回っており、遠距離の相手先とのコミュニケーションを情報通信で効率化しようとする考え方によると推定される。また、時間、距離等の物理的要因に、人数および組織要因を合わせると重視する項目の大部分を占めることになり、今後のリストラクチャリングに情報通信機器導入が有用な手段になりうることを示唆されている。

#### 4.2 メディアの選好度要因別特性

メディアの選好度要因別特性 (Fig.11) をみると、時間的要因に及ばず寄与は電話 (42%) が最も大きいと評価されており、Face to Face (20%) や、電子メール (32%) を大きく超えている。これは現在では未だ鉄鋼会社では、電子メールやFAXよりも、電話で直接話す方が早いと考える人が多いことを示している。他方、Face to Face コミュニケーションは、余談が多くなる、等即時性の点で低い評点となったと推察される。これに対し、人数的要因については、電子メールは49%と最も有用視されており、今後の省力或いはリストラクチャリングに寄与する技術として期待されている。また心理的要因について電子メールの評点が42%と最も高くなっており、これは電子メールの場合、Face to Face における直接対面或いは電話における音声の表情等による心理的な圧迫感がないことが影響していると考えられる。

#### 4.3 コミュニケーション手段選好度推計

AHPを用いて算出したコミュニケーション手段の選好度を Fig.12 に示す。同図は鉄鋼会社における社内コミュニケーションに関する例を示すもので、縦軸に回答者の選択分布の相対度数、横軸に選好度をとった。まず選好度のピークに着目すると、電話、FAX、Face to Face、電子メールの昇順で選好度が大きくなっている。分布では電子メールのばらつきが大きく、期待される効果が人により大きく異なっていることを示している。

鉄鋼会社と他組織を比較すると、電子メールの選好度は鉄鋼会社、政府行政機関の両者で同じ割合を示した (Fig. 13)。一方、情報化技術導入が進んでいることで知られる化学会社Aと政府系研究機関では、電子メールの選好度は40%

を超え、鉄鋼会社や政府行政機関よりも高くなっている。これは化学会社Aおよび政府系研究機関では、早期段階から業務上に電子メールを導入したため、その効果への認識が高くなっていることが第一の理由として挙げられる。さらに組織構造の違いも関連しているものと考えられる。即ち政府行政機関や鉄鋼会社に比べて、化学会社Aおよび政府系研究機関は意志決定プロセスの短い、いわゆる「水平分散型」の組織<sup>4)</sup>をとっている。今後の情報通信技術の導入に当たってその効果を十分に発現させるためには、受け入れる側の発想はもちろん、その組織を柔軟なものにしておくべきことが示唆されていると推察され、目下この点について研究をさらに進めており、改めて報告したい。

## 5. 結言

大手鉄鋼企業における情報通信技術導入が業務効率化に及ぼす影響を、それらの利用および設置状況、さらに効果に関する評価をアンケート調査に基づき明らかにし、コミュニケーション手段の選択をAHP法により定量的に評価した。本研究により得られた主な結果を要約すると次の通りである。(1)鉄鋼業のコンピュータの設置状況は未だ1人1台体制に至っていない、(2)電子メール導入の効果について、電話、FAXなどの既存メディアにはない効果が認識評価されている、(3)鉄鋼業では「時間」や「距離」要因のウェイトは高いが、他方、電子メールの時間短縮効果は未だ十分な評価が得られず、これはAHP分析において電子メールの選好度が低い結果によっても裏付けられた。また電子メールの導入状況に組織のあり方が関わっていることを示唆する結果も得られた。

## 文 献

- 1) 刀根 薫：ゲーム感覚意志決定法，日科技連出版社，(1986)。
- 2) 刀根 薫：オペレーションズ・リサーチ読本，日本評論社，(1993)，243。
- 3) Thomas L.Saaty："Multicriteria Decision Making-The Analytic Hierarchy Process"，(1990)，extended edition。
- 4) 山倉健嗣：組織間関係，有斐閣，(1993)。