

工作機械メーカーにおける研究者の業績を規定する

コミュニケーション・パターン

山梨学院大学 石川 淳

1. はじめに

日本の工作機械メーカーは、総じてこれまで強い国際競争力を発揮してきたといえる。例えば、CNC工作機械では、生産台数で1970年代の後半にアメリカを追い越して世界一となった（伊丹，1994）。生産金額ベースでも、日本の工作機械のシェアは、ドイツを抑えて世界一である（佐藤，1990）。

日本の工作機械メーカーが、これまで強い国際競争力を発揮できた理由は、コスト水準の低さ、マージンの低さ、そして生産品質の高さによる（伊丹，1994）。しかし今後は、これまでのような要因によって競争力を維持していくことが難しいと考えられる。低いコストについては、円高やNIES諸国の追い上げにより、今まで通りの相対的な低コストを維持していくことが難しくなっている。また、マージンについても、ダンピングや不当競争といった欧米企業からの批判に対応しなければならず、また、特に不況期にはメーカーの体力を消耗するため、今後とも低レベルを維持していくことは難しい。

生産品質の高さについては、今後とも国際的に高いレベルは維持できるであろう。しかし、国際的な競争が激化する中で、生産品質の高さだけで競争優位を築いていくことは難しいと考えられる。このため今後は、低価格の汎用製品だけでなく、高機能の高付加価値製品でも競争優位を築いていく必要がある。

高機能の高付加価値製品において競争優位を築いていくためには、自社独自の要素技術を高度化していく必要がある。そして要素技術の高度化のためには、これまで以上に研究開発部門が重要な役割を担っていかなければならない。従って、研究開発部門の業績を向上させるために、いかに個々の研究者を活性化し業績向上を促進していく

かが、工作機械メーカーにとって重要な課題となる。

研究業績に重要な影響を及ぼす要因の一つとしてコミュニケーションがあげられる。研究活動とは、新しい知識を創造するための活動である。しかし、何も無いところから全く新しい知識が生まれることはまれであり、通常は、新しい知識のベースとなる様々な情報をもとに、これらの情報を発展させたり、新たに組み合わせることにより、新しい知識を創造していくことになる（Amabile, 1996; Ward et al., 1999）。従って、研究業績をあげるためには、必要な情報を効果的に獲得することが重要となる。情報獲得には、文献やデータベース検索など様々な方法があるが、最も有効な方法の一つとして口頭によるコミュニケーションがあげられる（Allen, 1970; Czepiel, 1975; Edstorm & Galbraith, 1977; Menzel, 1966）。従って、研究活動を推進していく上で、コミュニケーションは重要な役割を果たしていると考えられる。

本稿では、工作機械メーカーにおける研究者の業績とコミュニケーションの関係に焦点を当て、どのようなコミュニケーション・パターンが研究業績向上にプラスの影響を及ぼすのか、またそのようなコミュニケーションを促進するためにはどのようなマネジメントが有効であるのかを明らかにすることを目的とする。

2. 研究業績とコミュニケーション・パターンの関係

研究活動において生み出されるものは技術的な知識であり、このような技術的知識を創造するためには、そのベースとして、当該技術の専門分野およびその周辺分野における基礎的な情報や、これまでの研究成果に関する情報といった専門的情報が必要不可欠となる。これらの情報獲得のため

には、組織外部の専門家とのコミュニケーション（以下、外部コミュニケーション）が重要な手段となる。実際に Farris (1972) や Parker et al. (1968) は、外部コミュニケーションが研究業績にプラスの影響を及ぼしていることを実証研究によって明らかにしている。

しかし、研究業績をあげるために必要な情報は専門的情報だけではない。企業における研究は、それぞれのプロジェクトチームが、それぞれの関心を基に勝手に推進して良いわけではない。企業には、企業全体の経営戦略があり、これに関連する形で研究開発戦略が組まれており、個々の研究テーマは、この研究開発戦略に沿った形で推進されるべきである (Maidique & Patch, 1988; Pappas, 1984; Porter, 1987; Roussel et al., 1991)。従って、企業において研究業績をあげるためには、企業全体の経営戦略や研究開発戦略を理解しておく必要がある。

また、企業における研究開発では、研究開発プロセスのスピードアップやコストダウン、そして研究成果の市場性が重要な課題であり、そのために、企業内の他部門と連携や調整をとっていく必要がある (Clark & Fujimoto, 1991; Vasconcellos, 1994)。そしてそのためには、企業内の他部門と情報を共有しておかなければならない。

このように、研究業績をあげるためには、専門的情報だけでなく、企業全体の経営戦略や他部門に関する情報といった企業内情報も必要であり、そのためには企業内他部門のメンバーとのコミュニケーション（以下、内部コミュニケーション）が重要な手段となる。

研究業績向上のためには、内部および外部コ

ミュニケーション（以下、プロジェクト内コミュニケーション）も必要となる。通常、研究はプロジェクト単位で行われている。プロジェクト内では、プロジェクト・メンバーが、プロジェクト全体の研究テーマに沿って、相互に連携や調整をとりながらそれぞれが果たすべき役割を担っている。プロジェクトとして一つの研究テーマを追求しているのであるから、このような連携や調整もとらずにメンバーそれぞれが勝手に研究を推し進めれば、効果的な研究活動を行うことができない。従って、プロジェクト内では、頻繁にコミュニケーションを行うことにより、情報の共有化を図っておく必要がある。

このように、プロジェクト内、内部、外部コミュニケーションは研究業績に対して重要な影響を及ぼしていると考えられる。従って、研究業績向上のためには、これらのコミュニケーションを効果的にマネジメントしていく必要がある（図1）。

ところで、一人の研究者がこれらのコミュニケーションを全て担うことができるのであろうか。この点に関連して、Allen (1977) は、コミュニケーション・パターンとプロジェクトの研究業績の関係について分析を行った。その結果、数は少ないものの、内部および外部双方について頻繁なコミュニケーションを行う研究者が存在し、そのような研究者は、研究プロジェクト内においてもコミュニケーションの中心となり、企業内部の情報や専門的情報について、他のプロジェクト・メンバーに対する供給源となっていることを明らかにした。彼は、このような研究者をゲート・キーパーとよび、プロジェクトの研究業績は、プロジェクト内にゲート・キーパーがいるかどうか

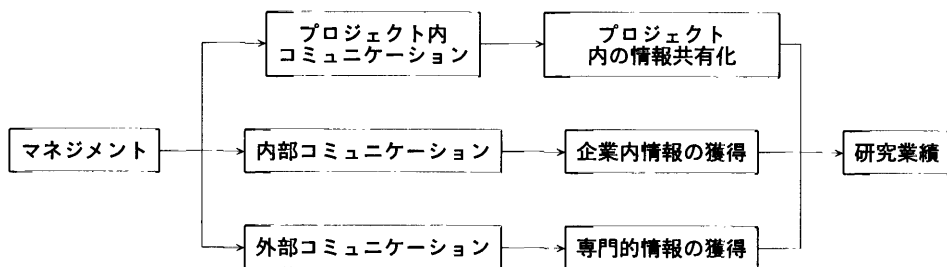


図1 コミュニケーションと研究業績の関係

この Allen (1977) の指摘は、一人の研究者が、プロジェクト内、内部、外部の全てにおいて頻繁にコミュニケーションをとることが可能であることを示唆している。そうであれば、それぞれのコミュニケーションを頻繁に行うことが、研究業績向上につながるはずである。ただし、内部コミュニケーションを行うために必要となるコンテキストと外部コミュニケーションを行うために必要となるコンテキストは異なると考えられる。従って、双方を頻繁に行うには、非常に高いコミュニケーション能力を必要とする。このため、全てのコミュニケーションを頻繁に行うことは、Allen (1977) も指摘しているとおり、ごく少数の研究者にのみ可能であると考えられる。それでは、ごく少数の研究者を除いた他の研究者にとって、どのようなコミュニケーション・パターンをとることが研究業績向上につながるのだろうか。また、どのようなマネジメントがそのようなコミュニケーションを促進するのであろうか。以下では、これらの点を明らかにするために、コミュニケーションと研究業績の関係、およびコミュニケーションとマネジメントの関係について分析を行った。

3. 分析の方法

日本の大手および準大手工作機械メーカー 13 社の研究者 373 名 (有効回答率 73.1%) から得られた、コミュニケーション・パターンや研究業績、研究開発部門内において実施されているマネジメントなどに関する質問紙調査の回答結果について分析を行った¹⁾。

ただし、同じ研究者であっても、管理職と非管理職では、企業内における役割が違ふと考えられる。非管理職は、一線の研究者として自ら研究にたずさわって、当該研究テーマを自ら達成することが役割である。これに対して管理職の場合は、自ら一線の研究を行っている者もいるであろうが、その役割の主は管理的なものとなる。自ら研究を行うというよりは、部下である研究者のモチベーションを促進したり、研究を推進するために必要な環境を整えたり、企業全体の経営戦略や研究開

表 1 コミュニケーションの指標

内部コミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> ・生産部門のメンバー ・営業部門のメンバー
外部コミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> ・他社の専門家 ・大学の専門家 ・政府系研究機関の専門家 ・民間の研究機関の専門家

発戦略と整合性のとれた研究活動となるよう調整を図ることなどが主たる仕事となる。このため、非管理職の研究者とは、業績向上要因も違うであろうし、必要となるコミュニケーション・パターンも違ふと考えられる。従って本稿では、管理職と非管理職を分けて分析を行った。

コミュニケーション頻度の指標のうち、プロジェクト内コミュニケーションについては、「同じプロジェクトのメンバー」とのコミュニケーションの頻度について、常にある (5 点) から全くない (1 点) の 5 点尺度で回答してもらった結果を用いた。また、内部コミュニケーションおよび外部コミュニケーションについては、表 1 の各項目とのコミュニケーションの頻度について、同様に 5 点尺度で回答してもらった結果の平均値を用いた。

マネジメントの指標には、表 2 の各項目について、各研究者が所属する研究開発部門における実施度合いを、非常に徹底している (5 点) から全く行われていない (1 点) の 5 点尺度で回答してもらった結果を用いた。

研究業績の指標の一つとして、特許数を用いた。なぜなら、企業では、研究活動においても企業全体の利益に貢献することが求められており、研究プロセスにおいて新たに得られた知的財産の保護および活用の観点から特許取得が重視されているからである。

しかしその一方で、研究プロセスにおけるアウトプットを考える場合、直接特許に結びつかないアウトプットについても評価する必要がある。なぜなら、たとえアウトプットが出た時点では特許に結びつかなくとも、後に当初のもくろみとは違った別の技術に応用されて特許や製品化に結びつく場合があるからである。また、守島 (1999) や

表2 マネジメントの指標

マネジメント 1	研究開発と製品化が密接に関連している。
マネジメント 2	市場や顧客の情報が頻繁に研究開発に伝えられる。
マネジメント 3	研究者がリスクをおかすことが奨励されている。
マネジメント 4	公式のプロジェクトでない、メンバー独自の研究（アングラ研究）が奨励されている。
マネジメント 5	チーム単位で仕事をして、個人の貢献が正しく評価されている。
マネジメント 6	研究リーダーがメンバー間の調整や問題解決などに割く時間を少なくする努力がなされている。
マネジメント 7	研究開発プロジェクトを組む際に異質な人材の組み合わせが重視される。
マネジメント 8	社外や社内の研究者を呼んで、情報交換の機会が数多く設けられている。
マネジメント 9	社外の研究所や学会や大学との研究上の交流が奨励されている。
マネジメント 10	社外の研究所や大学からの第一線の研究者上採用が多い。
マネジメント 11	予算やスタッフの使い方について、研究者の自由度が高い。
マネジメント 12	勤務時間管理が、研究者の自主的な判断にまかされている。
マネジメント 13	研究開発テーマの設定は、研究者個人の関心や興味を考慮して決められている。

石川(2000)は、研究業績の中でも、学術論文のような学界での業績と特許のような企業内での業績では、業績向上要因が違うことを指摘している。そこで本稿では、特許数とは別に、学界での業績を代表する指標として、論文数を研究業績の指標として用い、それぞれについて分析を行った。具体的には、特許数および論文数のそれぞれについて、これまでに業績としてあげた数を回答してもらった結果を各指標とした。

管理職の場合、一線の研究者に比べて直接研究にたずさわる程度は少ない。このため、これらの業績指標には、部下である一線の研究者の研究業績が大きく反映されることになる。なぜなら、企業内における研究の場合、論文や特許といった研究業績をあげた際に、その業績に最も貢献度が大きかった研究者だけでなく、当該研究者をマネジメントしている管理職も含めて業績に名前を載せることが慣行となっているからである。

しかし、一線の研究者の業績は、当該研究者の資質だけでなく、必要な情報の伝達も含めて、研究業績をあげられるような環境を管理職が整えているかどうか、つまりその上司が、研究をマネジメントする管理職として優秀であるかどうかという面も反映していると考えられる。逆に言えば、部下の多くが高い研究業績をあげているとすれば、その上司である管理職は、研究のマネジメント面で優れていると考えられる。従って、本稿における管理職の研究業績の指標は、研究をマネジメントする管理職として優秀な業績を残している

かどうかを示す指標として妥当性があると考えられる。

4. 分析結果

①管理職と非管理職のコミュニケーション・パートナーの違い

管理職と非管理職で、コミュニケーション・パートナーにどのような違いがあるかを確認するために、プロジェクト内、内部、外部それぞれのコミュニケーション頻度を比較した(表3)。その結果、管理職および非管理職ともに、プロジェクト内コミュニケーションの頻度が最も高く、外部コミュニケーションの頻度が最も低いことがわかった。これは、遂行している業務に直接関連する度合いおよびコミュニケーションの容易さを考えると妥当な結果であると考えられる。

管理職と非管理職の違いについてみると、プロジェクト内コミュニケーションについては両者に有意な違いがみられないが、内部および外部コミュニケーションについては、管理職の方が有意に高い頻度で行っていることがわかった。Allen et al (1979) や Katz & Tushman (1981), Tushman (1978) は、研究者がゲートキーパーの役割を果たしているかどうかは、当該研究者の職位とは無関係であると指摘しているが、Lynn et al. (1993) や石川(2000) は、日本においては管理職がゲートキーパーの役割を演じていると指摘している。表3の結果は、管理職がゲートキーパーの

表3 コミュニケーション頻度の比較：管理職と非管理職

		N	平均値	標準偏差	自由度	t 値
プロジェクト内コミュニケーション	管理職	73	3.863	0.976	356	-1.769
	非管理職	286	4.091	0.985		
内部コミュニケーション	管理職	72	2.958	0.801	360	3.886***
	非管理職	290	2.537	0.829		
外部コミュニケーション	管理職	74	1.662	0.501	360	5.815***
	非管理職	290	1.285	0.497		

*** p<0.001

表4 変数間の相関行列：管理職

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. 年齢							
2. プロジェクト内コミュニケーション	-0.14						
3. 内部コミュニケーション	0.13	0.23					
4. 外部コミュニケーション	0.20	0.11	0.25				
5. プロジェクト内×内部	-0.03	0.14	-0.01	-0.08			
6. 内部×外部	0.09	-0.01	0.38	0.45	-0.07		
7. 外部×プロジェクト内	-0.09	0.16	-0.06	0.03	0.32	-0.11	
8. 内部×外部×プロジェクト内	-0.08	0.27	-0.02	-0.10	0.34	-0.15	0.48

N=72

表5 変数間の相関行列：非管理職

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. 年齢							
2. プロジェクト内コミュニケーション	-0.08						
3. 内部コミュニケーション	0.19	0.24					
4. 外部コミュニケーション	0.12	0.10	0.21				
5. プロジェクト内×内部	-0.05	-0.32	0.12	-0.01			
6. 内部×外部	0.00	-0.05	-0.05	0.39	-0.04		
7. 外部×プロジェクト内	0.05	-0.34	-0.05	0.21	0.22	0.05	
8. 内部×外部×プロジェクト内	0.01	0.24	0.00	0.08	-0.37	0.04	-0.08

N=286

役割を演じているかどうかはともかく、少なくとも管理職がコミュニケーションにおいて重要な役割を果たしていることを示唆している。

②コミュニケーションと研究業績

1) 管理職

コミュニケーションと研究業績の関係を確認するために、研究業績を従属変数、プロジェクト内、内部、および外部コミュニケーションの頻度を独立変数とする重回帰分析を行った。ただし、研究

業績はこれまでにあげた回数で測定されているため、当該研究者の研究歴の影響を受けると考えられる。このため、研究歴の代理変数として年齢をコントロール変数として投入することとした。

また、Allen (1977) が指摘しているとおり、少数の研究者はこれらのコミュニケーションの複数もしくは全てにおいて、他の研究者より頻繁に行っている可能性がある。本稿では、複数のコミュニケーションを頻繁に行うことが、研究業績にどのような影響を及ぼすのかという点について

も確認するために、独立変数としてそれぞれのコミュニケーションの交差項を設けた。

交差項を設けることによる多重共線性の問題を避けるために、それぞれのコミュニケーションの指標には、「3. 分析の方法」で示した各コミュニケーションの指標の平均値からの偏差を、交差項については各偏差の積を用いた (Cronbach, 1987)。この結果、各独立変数間の相関は、表 4.5 の通りとなった。

管理職について、論文数を従属変数とした重回帰分析の結果が表 6 である。モデル 1 は交差項を設けないモデルで、モデル 2 は交差項を設けたモデルである。モデル 1 では、外部コミュニケーションのみが論文数にプラスの影響を及ぼしている。ただし、モデル 1 の決定係数は有意でなく、モデル 1 自体の予測精度は疑わしい。

モデル 2 の調整済 R^2 は、モデル 1 と比較して 0.09 上昇しており、さらにモデル 2 の決定係数は有意であることから、独立変数として交差項を設けることに意味があると考えられる。論文数にプラスの影響を及ぼしているのは外部および外部×プロジェクト内であり、内部×外部およびプロジェクト内×内部×外部がマイナスの影響を及ぼしている。

論文という学術的な業績をあげるためには、専門の情報が必要なのであろう。このため外部コミュニケーションがプラスの影響を与え及ぼして

いると考えられる。また先述したとおり、管理職の場合、直接研究にたずさわるといよりは、部下である一線の研究者の研究活動を促進することが重要な役割となる。このため、外部コミュニケーションにより専門的情報を獲得するだけでなく、これを各研究プロジェクトに所属する一線の研究者へ伝えることが必要となる。このため外部コミュニケーションとプロジェクト内コミュニケーションの双方を積極的に行うことが、研究業績にプラスの影響を及ぼしていると考えられる。

一方で、内部コミュニケーションと外部コミュニケーションの双方について頻繁に行うことは、論文数にはマイナスの影響を及ぼす。内部コミュニケーションやプロジェクト内×内部が有意な影響を及ぼしていないことから、内部コミュニケーションそのものがマイナスの影響を及ぼしているというよりは、内部と外部を同時に行うことがマイナスの影響を及ぼしていると考えられる。この結果は、内部、外部、プロジェクト内のいずれのコミュニケーションも頻繁に行う研究者が、プロジェクトの研究業績向上にプラスの影響を及ぼしていることを指摘した Allen (1977) の結果と相違する。

なぜこのような結果になったのかは、本稿の分析だけでは明らかにすることはできない。ただし、Lynn et al. (1993) や石川 (2000) が指摘しているとおおり、日本企業では管理職がゲートキー

表 6 研究業績 (論文数) を従属変数とした重回帰分析: 管理職

	モデル 1		モデル 2	
	回帰係数	t 値	回帰係数	t 値
年齢	0.10	0.84	0.11	0.89
プロジェクト内コミュニケーション	0.96	1.26	1.01	1.30
内部コミュニケーション	-1.69	-1.70	-0.83	-0.82
外部コミュニケーション	3.75	2.75**	4.85	3.10**
プロジェクト内×内部			-1.04	-1.04
内部×外部			-3.49	-2.37*
外部×プロジェクト内			4.79	3.05**
プロジェクト内×内部×外部			-4.13	-2.42*
定数	-2.83	-0.53	-2.95	-0.57
調整済 R^2	0.06		0.15	
F 値	2.12		3.22**	

* $p < 0.05$ ** < 0.01

N=72

表7 研究業績（特許数）を従属変数とした重回帰分析：管理職

	モデル1		モデル2	
	回帰係数	t 値	回帰係数	t 値
年齢	0.64	1.26	0.46	0.89
プロジェクト内コミュニケーション	8.24	3.10*	7.57	2.03*
内部コミュニケーション	0.17	0.09	1.27	0.47
外部コミュニケーション	2.28	0.57	1.99	0.39
プロジェクト内×内部			9.43	2.11*
内部×外部			-4.31	-0.64
外部×プロジェクト内			3.81	0.72
プロジェクト内×内部×外部			-14.24	-1.94
定数	-19.42	-0.78	-10.64	-0.42
調整済み R ²	0.09		0.12	
F 値	2.93*		2.16*	

* p<0.05
N=72

パーの役割を演じているとすると、Allen (1977) が指摘したゲートキーパーとは違い、必ずしもコミュニケーション能力が抜群に高い管理職がゲートキーパーの役割を演じているとは限らない。そのような管理職が、本来コンテキストが違う内部コミュニケーションと外部コミュニケーションを同時に行うことにより、かえって混乱を招いているのではないだろうか。

次に、特許数を従属変数とした重回帰分析を行った（表7）。モデル2の調整済R²は、モデル1に比べて0.03上昇している。モデル1ではプロジェクト内コミュニケーションがプラスの影響を及ぼしており、モデル2では、これに加えてプロジェクト内×内部がプラスの影響を及ぼしている。特許のような研究業績は、偶然見いだされた技術の特許申請する場合もあるが、多くの場合、製品化という明確な目標をめざし、それを達成するために必要な技術開発を目的とした研究活動によって生み出される。従って、業績を達成するためには、専門的な情報だけでなく、企業全体の経営戦略や研究開発戦略、他部門のニーズなどといった企業内情報が必要となる。ただし、企業内情報を獲得しただけでは意味がなく、これらの情報を管理職として各プロジェクトに対して供給していく必要がある。このためプロジェクト内および内部のコミュニケーションの双方について、高い頻度で行っていく必要があると考えられる。

また、プロジェクト内コミュニケーションは、交互作用効果を除いた主効果においても、特許数に対してプラスの影響を及ぼしている。この点については後述する。

2) 非管理職

管理職と同様に、非管理職についても、研究業績を従属変数とした重回帰分析を行った。論文数を従属変数とした重回帰分析の結果が表8である。モデル1では、外部コミュニケーションがプラスの影響を、内部コミュニケーションがマイナスの影響を及ぼして。またモデル2では、プラスの影響を及ぼしているのは外部コミュニケーションだけであるが、内部コミュニケーションに加え、内部×外部およびプロジェクト内×内部×外部がマイナスの影響を及ぼしている。ちなみにモデル2の調整済R²は、モデル1に比べて0.05上昇している。

管理職の場合と同様に、論文のような学術的な業績をあげるためには、専門的な情報が必要であり、このため外部コミュニケーションがプラスの影響を及ぼしていると考えられる。また、そのような学術的な業績をあげるためには、過度に企業内の情報をフィードバックすることはマイナスの影響を及ぼす。学術的な業績の場合、特許とは違い、直接製品化を目指したもののばかりではない。むしろ、これまでの学術的な研究をふまえ、これ

表 8 研究業績（論文数）を従属変数とした重回帰分析：非管理職

	モデル 1		モデル 2	
	回帰係数	t 値	回帰係数	t 値
年齢	0.05	2.77**	0.04	2.60**
プロジェクト内コミュニケーション	0.07	0.62	0.12	0.90
内部コミュニケーション	-0.35	-2.45*	-0.35	-2.46*
外部コミュニケーション	0.65	2.83**	0.85	3.30**
プロジェクト内×内部			-0.27	-1.80
内部×外部			-0.49	-2.11*
外部×プロジェクト内			0.32	1.12
プロジェクト内×内部×外部			-1.13	-3.36***
定数	-1.07	-1.78	-0.87	-1.46
調整済み R ²	0.05		0.10	
F 値	4.90**		4.78***	

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001
N=286

表 9 研究業績（特許数）を従属変数とした重回帰分析：非管理職

	モデル 1		モデル 2	
	回帰係数	t 値	回帰係数	t 値
年齢	0.04	4.26***	0.26	2.97**
プロジェクト内コミュニケーション	-0.03	-0.48	-0.75	-1.16
内部コミュニケーション	0.35	2.47*	0.35	2.46*
外部コミュニケーション	0.31	2.83**	5.46	4.25***
プロジェクト内×内部			-0.87	-1.14
内部×外部			0.62	0.54
外部×プロジェクト内			-0.92	-0.64
プロジェクト内×内部×外部			-3.42	-2.05*
定数	-1.06	-2.88**	-11.28	-2.82**
調整済み R ²	0.08		0.10	
F 値	5.95***		4.33***	

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001
N=286

をさらに発展させることが直接的な目的となる。もちろん企業における研究であるからには、たとえ学術的な業績であっても、最終的には製品化へ貢献するものでなければならない。しかし、直接製品化へ結びつく度合いは、特許に比べて弱く、その分企業内情報に振り回されることなく、専門的な情報に特化して研究を行う必要性が高くなるのであろう。

内部×外部やプロジェクト内×内部×外部がマイナスの影響を及ぼしていることから、管理職と同様に、コンテキストの違うコミュニケーションを同時に行うことがマイナスの影響を及ぼしてい

る面もあるかもしれない。しかし、内部コミュニケーションそのものがマイナスの影響を及ぼしていることから、交互作用によるマイナス効果というよりも、内部コミュニケーションによるマイナス効果の方が大きいと考えられる。

次に、特許数を従属変数とした重回帰分析を行った（表 9）。モデル 1 では、内部コミュニケーションと外部コミュニケーションがプラスの影響を及ぼしており、モデル 2 では、これに加えて、プロジェクト内×内部×外部がマイナスの影響を及ぼしている。また、モデル 2 の調整済 R² は、モデル 1 に比べて 0.02 上昇している。

先述したとおり、特許のような業績をあげるためには、専門的情報に加えて企業内情報が必要となる。このため、これらの情報を獲得するために、内部コミュニケーションと外部コミュニケーションが業績向上に必要となる。また、管理職において外部コミュニケーションが特許数に有意にプラスの影響を及ぼしていなかったことから、特許数において高い業績をあげている研究者は、必要な専門的情報について、自ら直接獲得していると考えられる。

また、内部および外部コミュニケーションは、それぞれ特許数に対してプラスの影響を及ぼしていたが、内部×外部は有意な影響を及ぼしていない。プロジェクト内×内部×外部にいたっては、マイナスの影響を及ぼしている。このことは、一人の研究者がコンテキストの違う様々なコミュニケーションを同時に行うことの難しさを示している。原田(1999)は、専門的情報を組織内部に取り入れるゲートキーパーが、組織内部においてもコミュニケーションの中心となることの難しさを指摘し、このような専門的情報を組織内で活用できる情報へと転換する役割を担っているトランスフォーマーの存在を指摘している。

特許数をあげるためには、企業内情報も専門的情報も双方とも必要となる。個々の研究者が双方の情報を同時に獲得できないとすれば、企業内においてそれぞれの研究者が獲得した情報を再配分する調整役が別に必要となる。このような調整役を担っていると考えられるのが管理職である。表7において、管理職の特許数には、プロジェクト内×内部だけでなく、プロジェクト内コミュニケーションもプラスの影響を及ぼしていた。このことは、管理職は企業内の情報を自ら獲得してプロジェクト内に供給しているだけでなく、研究業績向上に必要となる様々な情報を調整する役割を担っている可能性を示唆している。高業績の管理職の全てが原田(1999)の指摘するトランスフォーマーであるかどうかはここで確認はできないが、少なくとも業績が高い管理職は、自らコミュニケーション・ネットワークの中心となり、情報交流において積極的な役割を演じていると考えられる。

③ マネジメントとコミュニケーション

これまでの分析で、どのようなコミュニケーション・パターンが研究業績を促進するのかが明らかとなった。以下では、管理職と非管理職それぞれにおいて、研究業績にプラスの影響を及ぼすコミュニケーション・パターンを促進するために、どのようなマネジメントが有効であるかについて分析を行った。

1) 管理職

どのようなマネジメントが管理職のコミュニケーションを促進するのかを確認するために、プロジェクト内、内部、外部コミュニケーションをそれぞれ従属変数とし、表2の各マネジメントを独立変数とした重回帰分析を行った(表10)。プロジェクト内コミュニケーションに対しては、「マネジメント8: 社外や社内の研究者を呼んでの、情報交換の機会が数多く設けられている。」がプラスの影響を及ぼしていた。また内部コミュニケーションに対しては、「マネジメント1: 研究開発と製品化が密接に関連している。」と「マネジメント8: 社外や社内の研究者を呼んでの、情報交換の機会が数多く設けられている。」がプラスの影響を及ぼしていた。さらに外部コミュニケーションに対しては、「マネジメント2: 市場や顧客の情報が頻繁に研究開発に伝えられる。」と「マネジメント10: 社外の研究所や大学からの第一線の研究者の採用が多い。」がプラスの影響を及ぼしていた。

ただし、サンプル数が少ないせいもあり、決定係数はいずれも有意でない。従って、分析結果の解釈には注意を要する。

企業内外の研究者を呼んでの、情報交換の機会が数多く設けられている企業では、研究者が積極的に情報交流を行うことが重要であることが認識されており、職場においてそのような雰囲気ができあがっていると考えられる。このことが、プロジェクト内や内部コミュニケーションの頻度に対してプラスの影響を及ぼしているのであろう。

また、研究開発と製品化を密接に関連させることにより、企業内情報を取り入れながら研究活動を推進していくことが重要であるという認識を研

表 10 コミュニケーションを従属変数とした重回帰分析：管理職

	プロジェクト内コミュニケーション		内部コミュニケーション		外部コミュニケーション	
	回帰係数	t 値	回帰係数	t 値	回帰係数	t 値
マネジメント 1	0.00	0.03	0.42	3.21**	0.22	1.50
マネジメント 2	0.09	0.71	-0.01	-0.06	0.37	2.00*
マネジメント 3	0.01	0.08	-0.10	-0.84	0.02	0.12
マネジメント 4	0.06	0.44	-0.08	-0.84	-0.10	-0.64
マネジメント 5	-0.14	-0.93	0.03	0.25	0.28	1.60
マネジメント 6	0.15	0.86	-0.09	-0.64	-0.18	-0.88
マネジメント 7	0.00	0.02	-0.08	-0.80	0.10	0.68
マネジメント 8	0.27	2.16*	0.20	2.39*	0.26	1.31
マネジメント 9	0.04	0.30	-0.04	-0.43	-0.08	-0.48
マネジメント 10	-0.18	-1.09	0.05	0.42	0.52	2.53*
マネジメント 11	0.14	0.81	0.08	0.86	-0.03	-0.14
マネジメント 12	0.11	1.01	0.03	0.27	-0.03	-0.27
マネジメント 13	-0.29	-1.85	-0.13	-1.09	-0.07	-0.51
定数	2.71	1.91	0.18	0.35	2.03	2.56*
調整済み R ²	0.05		0.07		0.09	
F 値	1.03		1.41		1.55	

* p<0.05 ** p<0.01

N=72

究者にもたせ、内部コミュニケーションを促進させることができると考えられる。

外部から一線の研究者を途中で採用してくることは、企業内研究者にとって、外部の専門家集団におけるコンテクストに触れる機会となり、これが外部コミュニケーションに対してプラスの影響を及ぼす。また、外部の優秀な研究者が同じ職場にはいることで職場が活性化し、学術的な業績をあげるために必要な専門的情報獲得へのモチベーションを促進する面もあると考えられる。

市場や顧客情報を頻繁に伝えることが、外部コミュニケーションにプラスの影響を及ぼしているということは、一見逆のように思われる。しかし、企業の研究者が業績をあげるためには、専門的情報も企業内情報もともに必要であると考えられる。従って、業績向上のために必要となる市場や顧客情報がきちんと研究者に伝えられることにより、かえって研究者は外部コミュニケーションに専念できる面があるのかもしれない。

管理職の論文数には、外部コミュニケーションやプロジェクト×外部がプラスの影響を及ぼしていた。従って、論文などのような学術的業績を向上させるためには、これらのコミュニケーション

を促進するために、企業内外の情報交流の機会を積極的にもつ、研究活動を推進する上で必要となるユーザー・ニーズをきちんと伝える、そして外部の優秀な研究者を積極的に採用していくなどといったマネジメントを実施していくことが有効となる。

また特許数には、プロジェクト内コミュニケーションやプロジェクト×内部がプラスの影響を及ぼしていた。従って、特許のような企業内業績を向上させるためには、これらのコミュニケーションを促進するために、企業内外の情報交流の機会を積極的にもつ、研究開発を製品化に密接に関連させていくなどといったマネジメントを実施していくことが有効となる。

2) 非管理職

非管理職のコミュニケーションにどのようなマネジメントが影響を及ぼしているのかを確認するために、それぞれのコミュニケーションを従属変数、表 2 の各マネジメントを独立変数とした重回帰分析を行った (表 11)。

プロジェクト内コミュニケーションに対して、「マネジメント 8: 社外や社内の研究者を呼んで

表 11 コミュニケーションを従属変数とした重回帰分析：非管理職

	プロジェクト内コミュニケーション		内部コミュニケーション		外部コミュニケーション	
	回帰係数	t 値	回帰係数	t 値	回帰係数	t 値
マネジメント 1	0.09	1.55	0.15	2.36*	0.00	-0.16
マネジメント 2	0.03	0.42	0.15	2.28*	0.00	0.00
マネジメント 3	-0.06	-0.82	0.06	0.95	-0.01	-0.28
マネジメント 4	-0.06	-0.88	0.10	1.68	0.03	0.88
マネジメント 5	-0.06	-0.76	-0.06	-0.80	-0.06	-1.59
マネジメント 6	0.04	0.54	0.02	0.33	0.01	0.45
マネジメント 7	-0.08	-1.03	-0.09	-1.36	0.01	0.32
マネジメント 8	0.20	2.48*	0.08	1.14	0.09	2.42*
マネジメント 9	0.15	2.27*	0.02	0.37	0.10	3.37***
マネジメント 10	-0.09	-1.21	0.09	1.42	0.00	0.09
マネジメント 11	0.03	0.36	-0.01	-0.13	0.23	3.44***
マネジメント 12	-0.16	-2.29*	-0.13	-2.01*	0.03	1.03
マネジメント 13	-0.06	-0.89	0.08	1.24	0.06	1.98*
定数	3.49	11.79***	-0.53	-1.39	0.57	4.17***
調整済み R ²	0.06		0.14		0.18	
F 値	2.27**		4.15***		5.79***	

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001
N=286

の、情報交換の機会が数多く設けられている。」と「マネジメント 9: 社外の研究所や学会や大学との研究上の交流が奨励されている。」がプラスの影響を、「マネジメント 12: 勤務時間管理が、研究者の自主的な判断にまかされている。」がマイナスの影響を及ぼしていた。内部コミュニケーションに対しては、「マネジメント 1: 研究開発と製品化が密接に関連している。」と「マネジメント 2: 市場や顧客の情報が頻繁に研究開発に伝えられる。」がプラスの影響を、「マネジメント 12: 勤務時間管理が、研究者の自主的な判断にまかされている。」がマイナスの影響を及ぼしていた。外部コミュニケーションに対しては、「マネジメント 8: 社外や社内の研究者を呼んでの、情報交換の機会が数多く設けられている。」、「マネジメント 9: 社外の研究所や学会や大学との研究上の交流が奨励されている。」、「マネジメント 11: 予算やスタッフの使い方について、研究者の自由度が高い。」および「マネジメント 13: 研究開発テーマの設定は、研究者個人の関心や興味を考慮して決められている。」がプラスの影響を及ぼしていた。企業内外の情報交流や外部との研究交流を促進するマネジメントを行うことで、コミュニケー

ションを積極的に行うことが研究活動を行う上で重要なことであると研究者に認識させ、このことがプロジェクト内コミュニケーションにプラスの影響を及ぼしていると考えられる。また、企業内外の情報交流や外部との研究交流を行うことが、研究プロジェクトを活性化させ、結果としてプロジェクト内コミュニケーションを活性化させている面もあるかもしれない。

研究者は、勤務時間管理について、他の職種に比べて高い自由裁量度を享受していると考えられる。しかし、あまりに自由裁量度が高く、個々の研究者が勝手に勤務時間を設定してしまえば、たとえ同じプロジェクトのメンバーであってもすれ違いが生じ、結果としてプロジェクト内コミュニケーションを低下させてしまうと考えられる。

研究開発を製品化と密接に関連化させたり、ユーザー・ニーズを頻繁に伝達することは、研究者のコンテキストの他部門との共有化を促進し、このことが内部コミュニケーションにプラスの影響を及ぼしていると考えられる。また、プロジェクト内コミュニケーションの場合と同様に、勤務時間管理の自由裁量度を過度に高めることは、他部門のメンバーとのコミュニケーションの機会を

低下させてしまうと考えられる。

企業外の研究者との情報交換や研究交流の機会を積極的に設けるといったマネジメントは、外部の専門家とのコンテキスト共有化を通じて、より一層外部コミュニケーションを促進するであろう。

また、スタッフや予算、テーマ設定に関する自由裁量度を高めるマネジメントと外部コミュニケーションの間には、有意な関係がみられる。これは、これらのマネジメントが研究者の外部コミュニケーションを促進している面もあるが、特にテーマ設定について研究者の高い自由裁量を認めることは、研究の焦点を学術的な業績に向かわせ、その達成に必要な専門的情報を獲得するために外部コミュニケーションを活発化させている面もあると考えられる。なぜなら、研究という職種に就いている者は、本来的には企業内の業績よりも学術的な業績を志向すると考えられるからである。

非管理職の論文数には、外部コミュニケーションがプラスの影響を、内部コミュニケーションがマイナスの影響を及ぼしていた。従って、論文のような学術的な研究業績を向上させるためには、外部との情報交流や研究交流の機会を積極的に設け、予算・スタッフ、勤務時間、テーマ設定などに関する自由裁量度を高めると同時に、過度に他部門やユーザー・ニーズのフィードバックを行うことが控えることが必要になる。

これに対して特許数には、外部および内部コミュニケーションがともにプラスの影響を及ぼしていた。従って、特許のような企業内の研究業績を向上させるためには、外部との情報交流や研究交流の機会を設けると同時に、ユーザー・ニーズを頻繁に伝達したり製品化と密接に関連させていくなど内部コンテキストの共有化を促進するマネジメントが必要となる。また、予算・スタッフやテーマ設定に関する自由裁量度を高めると同時に、過度の勤務時間の自由裁量度を控えることが必要となる。

5. 結 論

本稿では、どのようなコミュニケーションが研究業績に影響を及ぼすのか、そしてそのようなコミュニケーションを促進するためにはどのようなマネジメントが有効であるのかについて明らかにしてきた。本稿における分析を通じて、以下のことが明らかとなった。

第1に、同じ研究者が、内部コミュニケーションと外部コミュニケーションを同時に高い頻度で行うことは難しいと考えられる。内部と外部では、コミュニケーションを行う際に必要となるコンテキストは違ったものとなる。内部では企業内他部門と共有化されたコンテキストが必要であるし、外部では、企業外の専門家集団と共有化されたコンテキストが必要となる。このような違ったコンテキストを同時に持ち、これを使い分けるといことは、非常に難しいと考えられる。本稿の分析においても、内部と外部、もしくは内部、外部、プロジェクト内のいずれのコミュニケーションも頻繁に行うことが、研究業績にマイナスの影響を及ぼしていることが明らかとなった。

ただしこのことは、Allen (1977) が指摘するゲート・キーパーの存在を完全に否定するものではない。Allen (1977) も指摘しているとおり、外部および内部のコミュニケーションに通じ、プロジェクト内においてもコミュニケーションの中心的な役割を果たす研究者はごく少数に限られる。本稿での分析は、重回帰分析により研究者全体の傾向をみているため、そのようなごく少数の研究者の存在を見逃している可能性は否定できない。

いずれにしても、大半の研究者は、双方のコミュニケーションを同時に効果的に行うことはできない。その一方で、研究業績をあげるためには、企業内情報も専門的情報も、双方とも必要となる。そうであるとすれば、集められた情報を整理して、必要に応じて再配分するような調整役が必要となる。この役割を担っているのが、Allen 流のゲート・キーパーであるである可能性は否定できないが、本稿の分析から最も有力な候補として考えられるのが管理職である。管理職は、内部お

および外部のコミュニケーションについて、非管理職よりも頻繁に行っていた。また、プロジェクト内コミュニケーションを頻繁に行うことが研究業績にプラスに影響を及ぼしていた。さらに、プロジェクト内と内部もしくは外部のコミュニケーションを同時に行うことが、研究業績にプラスの影響を及ぼしていた。管理職の研究業績の性格を考えれば、管理職の研究業績が高いということは、管理職がマネジメントを行っている研究プロジェクトの業績が高いということである。つまり、管理職がプロジェクト内において情報の調整役を行ったり、内部もしくは外部のコミュニケーションを通じて得られた情報をプロジェクトに伝えることが、研究プロジェクトの業績向上につながっていると考えられる。

工作機械メーカーは、これまで国際的な競争力を発揮してきた。その要因の一つとして、他の組立加工メーカーと同様に、強力な部門間連携により、ユーザー志向でなおかつ低コストな製品開発を実現させてきたことがあげられる。このような部門間連携を推進する際に、管理職が情報交流の結節点として重要な役割を果たしてきたと考えられる。

このような強みは、今後とも日本の工作機械メーカーは保持していく必要がある。従って、今後とも、管理職が情報交流の結節点として重要な役割を果たしていけるように、より一層環境を整えていく必要がある。本稿では、管理職が必要なコミュニケーションをとることを促進するマネジメントについて明らかにした。しかし、管理職の場合、研究者として、また組織成員として、多くの経験を積んできている。従って、現状で行われているマネジメントも重要であろうが、それだけでなく、これまでにどのようなキャリアを歩んできたかが重要な要因となろう。従って今後は、管理職の効果的なコミュニケーションを促進する要因として、キャリアに着目した研究を行っていく必要がある。

本稿の分析を通じて明らかにされた第2の点として、研究業績の種類によって、必要となるコミュニケーション・パターンが違うということがあげられる。具体的には、論文のような学術的な

業績の場合、外部コミュニケーションが重要となるが、特許のような企業内の業績の場合、内部コミュニケーションが重要となる。これは学術的な業績の場合、専門的情報がより重要であり、企業内の業績の場合、企業内情報がより重要であるためであろう。

このことは、企業としてどのような研究業績を重視するかによって、マネジメントを変えていく必要があるということを示唆している。工作機械メーカーの研究開発部門は、今後より一層激化する競争環境の中で、付加価値の高い技術の開発と、研究開発プロセスのスピード・アップおよびコスト・ダウンという相反する目的を達成していかなければならない。しかし、目的が違えば、そのプロジェクトにおいて学術的な業績を重視すべきか企業内業績を重視すべきかは違ってくる。そうであれば、それぞれのプロジェクトがどのような目的で研究テーマを設定し追求するのかを明確にし、その目的を達成するために最も効果的なコミュニケーションを促進するマネジメントを行っていく必要がある。

特にこれまで日本の工作機械メーカーは、企業内情報の共有化には長けてきた。しかし、今後は他の技術の基盤となる高度な技術の開発も行っていく必要がある。このためには、企業内情報だけでなく、専門的な情報が必要となる。従って、外部コミュニケーションを促進すると同時に、そこで得られた専門的情報を、うまく企業内情報と組み合わせ活用していくことを促進するマネジメントの必要性がこれまで以上に高まっているといえる。

本稿では、工作機械メーカーを中心に分析を行ってきた。しかし、本稿で得られた結果の一部は、これまで国際的な競争力を発揮してきた他の組立加工メーカーにも応用できると考えられる。この点を確認するために、今後は業種を拡げて研究を行っていく必要がある。

注

- 1) このデータは、雇用促進事業団（現：雇用・能力開発機構）委託事業である金属工作機械製造業・

産業雇用高度化推進事業（座長：国士舘大学梅澤隆教授）の一環として行われた調査から得られている。

参考文献

- Allen, T. J. (1970) Communication networks in R&D labs. *R&D management*, 1, 14-21.
- Allen, T. J. (1977). *Managing the Flow of Technology*. Cambridge; MIT Press.
- Allen, T. J., Tushman, M. L., & Lee, D. M. (1979) Technology transfer as a function of position in the spectrum from research through development to technical services. *Academy of Management Journal*, 22, 4, 694-708.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in Context*. Boulder: Westview Press.
- Clark, K. B., & Fujimoto, T. (1991). *Product Development Performance*. Boston: Harvard Business School Press.
- Cronbach, L. J. (1987). Statistical tests for moderator variables: Flaws in analyses recently proposed. *Psychological Bulletin*, 102, 414-417.
- Czepiel, A. (1975) Patterns of interorganizational communication and the diffusion of a major technological innovation. *Academy of Management Journal*, 18, 6-24.
- Edstrom, A., & Galbraith, J. (1977) Managerial transfer as a coordination and control strategy. *Administrative Science Quarterly*, 22, 248-263.
- Farris, G. (1972) The effect of individual roles on performance in innovative groups. *R&D management*, 1, 71-79.
- 原田 勉 (1999) 『知識転換の経営学』, 東洋経済新報社
- 石川 淳 (1998) 「研究者の業績と態度の関係: 年齢による違い」『組織行動研究』, No. 28, 5-22 頁
- 石川 淳 (2000) 「基礎研究者と開発研究者の業績向上要因: 態度と情報の分析を中心として」『日本労務学会誌』, 第2巻, 第1号, 55-64 頁
- 伊丹敬之 (1994) 「FA 機器・産業用機械産業」JCIP 編 『メイド・イン・ジャパン』, ダイアモンド社
- Katz, R., & Tushman, M. L. (1981) An investigation into the managerial roles and career paths of gatekeepers and project supervisors in a major R&D facility. *R&D management*, 11, 103-110.
- Lynn, L. H., Piehler, H. R., & Kieler, M. (1993). Engineering careers, job rotation, and gatekeepers in Japan and the United States. *Journal of Engineering and Technology Management*, 10, 53-72.
- Marquis, D. G. (1988). The anatomy of successful innovation. In: M. L. Tushman and W. L. Moore (Eds.), *Readings in the management of innovation*. New York: Harper Business, 79-87.
- Menzel, H. (1966) Information needs and uses in science and technology. In C. Cuadra (Ed.), *Annual review of information science and technology* (Vol. 1). New York: Wiley & Sons.
- 守島基博 (1999) 「研究者の業績と企業の人的資源管理」『ビジネス・レビュー』, Vol. 46, No. 1, 61-73 頁
- Pappas, C. (1984). Strategic management of technology. *Journal of Product Innovation Management*, 1, 30-35.
- Parker, E., Linwood, D., & Paisley, W. (1968) Communication and research productivity in an interdisciplinary behavior research area. Stanford, Cal.: Institute for Communication Research, Stanford University.
- Porter, M. E. (1987). The technological dimension of competitive strategy. In: M. A. Maidique & R. A. Burgelman (Eds.), *Strategic Management of Technology and Innovation*. Homewood; Irwin.
- Roussel, P. A., Saad, K. A., & Erickson, T. J. (1991). *Third General R & D*. Boston: Harvard Business School Press.
- 佐藤公久 (1990) 『産業機械業界』, 教育社
- Tushman, M. L. (1978). Technical communication in R&D laboratories: The impact of project work characteristics. *Academy of Management Journal*, 21, 4, 624-645.
- Vasconcellos, E. (1994). Improving the R&D-production interface in industrial companies. *IEEE Transaction on Engineering Management*, 41, 3, 315-321.
- Ward, T. B., Smith, S. M., & Finke, R. A. (1999). *Creative Cognition*. In: R. J. Sternberg (Ed), *Handbook of Creativity*. Cambridge: Cambridge University Press, 189-212.