知的生産性向上を目指した執務空間における
コミュニケーションおよび環境要素に関する実態調査FIELD SURVEY ON COMMUNICATION AND WORKPLACE ENVIRONMENT IN A OFFICE
WHICH IS AIMED AT IMPROVING WORKPLACE PRODUCTIVITY沼中 秀一*, 高橋 祐樹**, 天野 健太郎**,
加藤 信介***, 高橋 幹雄**, 菊池 卓郎****Shuichi NUMANAKA, Hiroki TAKAHASHI, Kentaro AMANO,
Shinsuke KATO, Mikio TAKAHASHI and Takuro KIKUCHI

We surveyed communication and behavior as intermediate indicators of workplace productivity. The method of survey was composed of a subjective (occupants' questionnaire) and objective (using interval cameras) evaluation. These methods were used to assess an R&D factory building. Prior to the construction of a new factory building of the Japanese case study company, R&D facilities existed in two locations 20 km apart (or 50 minutes by car). By the objective survey using the interval camera, an approximate 40% increase in communication volume was observed around writing space, which more than doubled at test sites that were upstream of manufacturing. It is a main cause of the increase of the communication quantity that the number of people in the same space increased because people of work gather in one place. The multiple linear regression analysis of the POE survey implies that teamwork and communication are affected by the number, dimension, and location of meeting rooms and open meeting spaces, in addition to employee satisfaction levels with the view and panorama from the office windows.

Keywords : Workplace productivity, Communication, Subjective Assessment, Interval Camera

知的生産性, コミュニケーション, 主観的評価, インターバルカメラ

1. はじめに

わが国では、人口減少社会をふまえた持続可能な発展のために知的生産性の向上が重要な課題となっている¹⁾。知的生産性の向上を評価する対象として、新商品の開発や特許取得などの直接的な指標を把握することは困難である。そこで、間接的な指標としてのコミュニケーションの頻度を用いた研究が進められている。

オフィスにおける調査として、山本ら²⁾はビデオカメラを用い、樋口ら³⁾は目視観察によりコミュニケーションの発生しやすい場所を特定した。また山本ら²⁾はコミュニケーションを誘発する場を創出する建築計画に関するアンケート調査により、打合せを行なう場の選定理由は「周囲が気にならない」「什器の充実」「自席に近い」であり、情報交換を行なう場の選定理由は「自席に近い」が最も多いことを示した。張ら⁴⁾は大規模オープンプランの執務エリアにおいてボイスレコーダーのある無線通信デバイスを利用して、パーティションウォールの有無による執務者のコミュニケーションの違い

を計測した。その結果、自席周辺ではパーティションウォールがない方が会話時間が増加した。また流田ら⁵⁾はアンケートにより執務者の行動時間割合を調査し、知的活動ごとにフォーマルコミュニケーションやインフォーマルコミュニケーションなどの各執務者行動の重要度が異なることを示した。流田・樋口ら¹²⁾によると、技術研究所の施設における移転前後の調査において、移転に伴い、一人当たりの一日のコミュニケーション回数が増加し、コミュニケーションのしやすさに関するスコアが有意に向上した。移転後の建物では、知識創造の誘発を意図して、窓際および自席周辺にミーティングスペースを点在させ、窓際にマグネットスペースを設置している。

阿部^{13), 14)}は、経済学的観点から組織メンバーの物理的距離が隔たるほど対面コミュニケーションの発生回数は減るが、電話回数は距離を隔てた場合でもそれほど増加するわけではなく、対面のコミュニケーションに重要性があることをアンケートにより実証した。

十川ら¹⁵⁾によれば、インフォーマルコミュニケーションは、他

本論文は参考文献1)～6)に新たな調査および分析を加えたものである。

* (株)竹中工務店 修士(工学)

** (株)竹中工務店 博士(工学)

*** 東京大学生産技術研究所 工学

**** (株)竹中工務店 博士(学術)

Takenaka Corporation, M. Eng.

Takenaka Corporation, Dr. Eng.

Prof., Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Dr. Eng.

Takenaka Corporation, Ph.D.

のメンバーの技術や知識の内容や直面している諸問題などが本音に近い形で情報として流通する可能性が期待でき、インフォーマルコミュニケーションが活用されることで、フォーマルコミュニケーションが十分に機能すると述べている。また異なる経験、異なる視点を持ち込むことで、既存の取り組みの問題を認識することができるように、コラボレーションを促進させることができる。

これらの研究の中で、組織の移転等による統合前後でコミュニケーション行動に関して主観的評価と客観的評価の両面について比較したものは少ない。そこで本研究では、執務者へのアンケートによる主観的評価とインターバルカメラによる客観的評価の両方を評価手法として用い統合前後でのコミュニケーションの状況を比較した。分散した執務空間を統合したことにより、統合や環境の変化がコミュニケーションを含む働き方・働きやすさに与える影響を把握することを目的とする。なお本研究では、執務者が1ヶ所に集まることで同一空間における人の数が増えることによって偶発的なコミュニケーションが増加するものと考えた。統合前後の依存関係の解析は対象としていない。

2. 知的生産性とコミュニケーション

国土交通省の知的生産性研究委員会報告書⁷⁾において、「建築空間と知的活動の階層モデル」という概念モデルが構築されている。^{注1)}岡本¹⁶⁾によれば、定常的なコミュニケーションを円滑にすることで協働作業のための知識変換が促進され、偶発的なコミュニケーションを誘発することで組織の枠を超えた知識変換が促進される。

緑川¹⁷⁾は、アンケートにより、コミュニケーションの満足度が高まると情報の伝達がスムーズに行われ知的生産性が向上すると考えられ、知識創造職務においてはコミュニケーションを特に必要とするため知的生産性との相関関係がより強い可能性があることを示唆している。

本研究においては、SAP と、7つのBehaviorの内、コミュニケーションに関係する「リラックス（休息）」、「リフレッシュ（切替）」、「フォーマルコミュニケーション(予定されていた会議や打合せ)」、「インフォーマルコミュニケーション（偶発的な雑談や打合せ）」についての場所と時間に関する移転前後のアンケート調査を実施した。表1にコミュニケーションの定義と分類を記す。

表1 コミュニケーションの定義と分類^{※1)}

分類	内容
① フォーマルコミュニケーション	あらかじめ目的と場所、時間、出席者を決めて行なうもの。打合せ・会議など。
② インフォーマルコミュニケーション	あらかじめ目的と場所、時間、出席者が決まっていない偶発的なもの。たまたま場所、時間が共有されたことから発生する会話など。
③ リラックス&リフレッシュ	疲労をやわらげるための精神的・肉体的休息、次の状態(1人での実施含む ^{※2)})への変化を促す切替行動・気分転換。

※1) 本表の各分類の内容は、参考文献7の定義に基づく
※2) 1人でのリラックス&リフレッシュはアンケート調査のみ

3. 対象建物概要

表2に統合前後の建物の概要を記す。また写真1から4に統合前後の建物の外観とデスクスペースを記す。統合前後ともオープンオフィスである。統合後の対象となる建物は、富士山の西麓である静

岡県の富士宮市に建設された給湯器メーカーの研究開発施設である。研究開発施設であることから、前述の「建築空間と知的活動の階層モデル」の知的活動の3つの階層のいずれをも含んでいることとなる。統合前は研究開発拠点が静岡県富士市（本社工場内）と富士宮市（富士宮工場内）に分散していた。富士宮工場内には、主に給湯器の電器電子部分の開発をおこなうメンバーが在席しており、それ以外のメンバーが本社工場内で執務していた。直線距離で20km以上、車で50分程度かかる場所であった。それによる従業員のコミュニケーションの不具合が課題となっていた。そこで分散していた研究開発拠点を富士宮の1ヶ所（富士宮工場内の空き敷地に新築、テクニカルセンターと称す）にまとめることでコミュニケーションの機会を高め、知的生産性の向上を目指した。表中の試験場所とは、デスクスペースとは異なる場所にあり、製品の試作や試験を行なう

表2 統合前後（移転前後）の建物比較

項目	統合前 (移転前)		統合後 (移転後)
	富士市 (本社工場内)	富士宮市 (富士宮工場内)	富士宮市 (テクニカルセンター)
標高m	5	580	580
延床面積㎡ (全体)	583.20	773.52	1,372.99
面積㎡ (行先2ヶ所へは廊下)	0.00	216.00	0.00
面積㎡ (単独廊下部分)	750.43	392.61	1,587.04
天井高m (デスクスペース部分)	2.6	3.0	2.8
階数	3階建	2階建	2階建
各階構成	1F:試験場所 2F・3F:執務室	1F:工場、2F:執務室 試験場所	1F:試験場所 2F:執務室
竣工年	1975年以前	1992年	2012年
執務者人数	79名	64名	140名
執務者の年齢の構成	20代19名、30代13名、40代28名、50代19名	20代11名、30代20名、40代16名、50代17名	20代30名、30代31名、40代45名、50代34名
執務者の性別の構成	男性76名 女性3名	男性62名 女性2名	男性135名 女性5名
デスクスペースの単 位 ^{※1)} (㎡/人)	7.4	12.1	9.8
会議室	6室(113席)	3室(38席)	3室(67席)
打合せスペース	3ヶ所(40席)	3ヶ所(24席)	2ヶ所(22席)
食堂	152席	110席	204席
食堂の場所	別棟の1F	同じ棟の2F	別棟の2F(ブリッジにて接続)
コピー機の設置場所・台数	2F(執務エリア): A2用×1台 1F(試験場所): A3用×1台	A3用×2台、A2用×1台	2F(執務エリア): A3用×2台、A2用×2台 1F(試験場所): A3用×1台
パソコンの台数	1人1台 (ただし、CAD担当者のみ2台/人)	1人1台 (ただし、CAD担当者のみ2台/人)	1人1台 (ただし、CAD担当者のみ2台/人)
ブラインド仕様	ベネジャンブラインド (任意操作)	なし (すりガラス)	ベネジャンブラインド (任意操作)
窓面積率 ^{※2)} (採光) %	合計	20.6	22.4
	北面	3.2	—
	東面	9.2	—
	南面	3.6	2.9
	西面	4.6	—
	中庭	—	15.5
窓面積率 ^{※2)} (自然換気) %	合計	7.9 (ただし開放せず)	6.8
	北面	1.5	—
	東面	4.6	—
	南面	1.8	2.8
	西面	—	—
	中庭	—	4.7

※1) 執務者一人当たりのデスクスペース部分の面積 (㎡/人)
※2) デスクスペースにおける床面積に占める窓面積の割合 (移転前の富士宮工場では、北側エリアは外部に面していなかったため、南側の外部に面した室のみを対象とした)
※3) 統合前後とも、空調設備は空冷パッケージエアコン(天井カセット型)で湿度は成行、照明設備は蛍光灯(500Lx程度)である

(a) 外観

(b) デスクスペース

写真1 統合前の本社工場

(a) 外観

(b) デスクスペース

写真2 統合前の富士宮工場

写真3 統合後の富士宮工場エリアの俯瞰写真

(a) 内観

(b) 中庭との関係

写真4 統合後のデスクスペース

場所である。統合前の本社工場では1階に、富士宮工場では2階に分散してあったが、統合後にはテクニカルセンター1階に集約した。また食堂は統合前後とも工場の従業員と共用である。

デスクまわりの広さについて、執務者一人当たりのデスクスペース部分の面積 (㎡/人) をみると、統合前は、富士7.4・富士宮12.1、統合後は9.8であった。デスク間距離 (背中合わせに設置したデスクの間隔) は移転前後とも2m程度である。個人の主たる行動範囲としては、統合前の本社工場では、2階と3階のデスクスペースと1階の試験場所、別棟1階にあるトイレや食堂などを行き来する。統合前の富士宮工場では、同じ棟内の2階にある試験場所、トイレ、食堂との行き来である。また統合後には1階の試験場所、2階のトイレ、別棟2階の食堂を行き来する。

4. 調査概要

表3に調査概要を記す。統合前後の建物について、主観的評価と客観的評価の両面から調査した。

表3 調査概要

調査項目	評価方法		調査手法	調査目的
	主観的評価	客観的評価		
コミュニケーションに関する行動調査		●	インターバルカメラ撮影による測定	コミュニケーションスペースの利用頻度や人数の実態に関する統合前後の違いの把握
職場内コミュニケーション調査	●		執務者へのアンケート	コミュニケーション活動の統合前後の違いの把握
統合や環境の変化がコミュニケーションを含む働き方・働きやすさに与える影響の把握		●	執務者へのアンケートに基づく統計分析	統合後における働きやすさの改善がオフィス環境のどのような要素に起因するものであるかの把握

5. インターバルカメラを用いたコミュニケーションに関する行動調査 (客観的評価)

5.1 測定概要

コミュニケーションスペースの利用頻度や人数の実態について、統合前後の違いを把握することを目的として、調査対象エリアにインターバルカメラを設置し、撮影画像の解析に基づく調査を行った。具体的には、インターバル撮影専用カメラ (brinno製 CBR-GWC) を対象エリア毎に設置し、2分間隔で自動撮影を実施した。図1に統合前後の建物の平面図の一部を示す。インターバルカメラの設置場所をプロットしている。撮影データ解析では、撮影画像を10分間隔でピックアップし、目視確認により在室人数およびコミュニケーション延べ人数をカウントした。その際、同じエリアを複数のカメラ

図1 統合前後の建物の平面図 (一部)
(インターバルカメラ設置場所)

ラで撮影している場合もあるため、カウントが重複しないように整理した。ここでのコミュニケーション延べ人数は、コミュニケーションを実施していると判断した人の総数を示す。

写真5にコミュニケーション事例画像を示す。コミュニケーションを実施していると思われる判断基準としては、離席者同士・隣席者同士・着席者と離席者の場合にはお互いが近接し視線が交錯していること、離席者については相手と向き合って立ち止まっていて何らかの働きかけをしているという点を採用した。また歩行者同士については会話しているもしくは視線を合わせていると判断できるものを採用した。3人以上のコミュニケーションがある場合には、その人数とした。コミュニケーションの種類は区別できない。テクニカルセンターには研究開発担当者が在席しており、セキュリティカードでの入室管理がなされているため、開発担当者同士のコミュニケーションの把握が主となる。ただし他の部署の一部の人もそのカードを持っているため、それらの人とのコミュニケーションも含まれることとなる。他の部署の一部の人が入室可能な点については統合前も同様である。開発担当者は、設計や試験などに分かれている。調査日は、統合前の建物で2012年7月20日～26日、統合後の建物で2013年7月22日～7月26日である。いずれも平日を対象として実施した。

離席者同士
(a) 離席者同士もしくは
隣席者同士の様子

着席者と離席者
(b) 着席者と離席者の様子

(c) 歩行者同士の様子①

(d) 歩行者同士の様子②

写真5 コミュニケーション事例画像

5.2 インターバルカメラによる調査の経済的合理性からみた検討

本研究に当たり、インターバルカメラによる撮影結果の解析についての経済的な合理性を求めた。2分間隔で自動撮影しているが10分間隔での撮影結果を用いて傾向をつかむことができるのであれば、解析時間の大幅な短縮とそれに伴う解析コストの削減につながるものと考えた。なお一つのコミュニケーションは分析間隔中に継続されているとみなしている。すなわち2分間隔の場合には2分間、10分間隔の場合には10分間、継続されている。その人数と時間を積算して、一人一日あたりのコミュニケーションの時間（単位は、h/人日）として表している。図2の(a)と(b)に統合前の富士市（本社工場内）の3階デスクスペースにおけるインターバルカメラ1台での撮影に関する2分間隔の場合と10分間隔の場合の結果を示す。図

図2 インターバルカメラでの撮影間隔の比較
(統合前の本社工場内の3階デスクスペースの7/22の場合)

2(a)は時系列変動、図2(b)は時系列変動の積分に基づく積算値である。まず時系列変動についてみると、10分間隔の結果は、2分間隔の結果の内の5回に1回を示していることになる。そのため、10分間隔では2分間隔での調査結果を把握しきれない部分が生じることとなる。ただしコミュニケーションの人数が少ないときも把握しきれないこととなる。そのため、時間と人数の積算量（図2(b)）で比較する。10分間隔については、正時を基準に取り出した。在室者については、2分間隔では123.7人時であるのに対して10分間隔では119.3人時となり、10分間隔の調査結果は2分間隔の場合の96.4%であった。またコミュニケーションについては、2分間隔では17.5人時であるのに対して10分間隔では16.8人時となり、10分間隔の調査結果は2分間隔の場合の96.0%であった。これらの結果から、10分間隔での調査であっても2分間隔とほぼ同等のコミュニケーション量を把握できることが確認できた。

さらに測定間隔について、2分と10分だけでなく、4分、6分、12分、20分、30分についても比較した（図2(c)）。例えば、10分間隔の場合には5通り、20分間隔の場合には10通りの取り出し方があることになるので、そのすべてをプロットした。20分、30分と測定間隔が広がるにつれて、2分間隔の時との差が拡大した。

これらの結果をふまえて、経済合理性に基づく効率的な調査という観点から、分析のための時間間隔を10分とした。

また今回のデータ分析に要した時間は、2012年の統合前のときがおおよそ3名で延べ50～70時間程度（1人20時間前後）であった。それが2013年の統合後の分析時には分析作業者の慣れや画角での人数カウントのしやすさの違いから若干短縮された。既往の研究における目視による行動調査に比べて、少人数で多くの測定点が計測できるため、その分のコストが軽減されることがメリットといえる。さらに写真を用いることから、同時に多くのコミュニケーションが行われている場所での人数のカウントが正確にできた。既往の研究では現地での目視確認やビデオカメラ撮影などであったが、今回インターバルカメラを調査手法として用いてコミュニケーションを客観的に測定できたこと自体が大きな成果と考えられる。ただし細かな表情や雰囲気はとらえにくい。そのためフォーマルコミュニケーション、インフォーマルコミュニケーション、リラクセス&リフレッシュの区別（表1）が困難である。その点についてはアンケートを併用することで解決した。なおインターバルカメラ調査結果には1人で行なうリラクセス&リフレッシュは含まれていない。

5.3 測定結果および考察

図3にインターバルカメラの画像から集計したコミュニケーション量（一人1日あたりの時間）に関する統合前後の比較結果を示す。統合前後のいずれも測定期間の平均値である。統合後には総量としてのコミュニケーションが統合前の1.38hから1.84hに33%増加していることがわかる。個別にみると、個人席周辺では0.70hから0.98hに40%の増、打合せスペースでは0.49hから0.42hに14%の減である。また試験場所では0.10hから0.25hに2.5倍、食堂では0.09hから0.19hへと2.1倍となっている。試験場所の面積は、統合前が2ヶ所の合計で1,143.04㎡であったのに対して、統合後には1ヶ所に統合して1,587.04㎡と40%近く増床した。そのため試験のためのスペースにゆとりができ、担当者同士のコミュニケーションの場がより一層確保できているものと考えられる。これらの結果から統合前に比べて統合後に社内コミュニケーションが活性化していることが確認された。この結果は、阿部¹³⁾、¹⁴⁾の対面コミュニケーションの重要性を裏付け、また緑川¹⁷⁾の研究をふまえると統合することによるコミュニケーションの増加が知的生産性向上に寄与する可能性を示唆できるものといえる。

図3 統合前後のコミュニケーション量の比較
（インターバルカメラによる調査）

6. アンケートを用いた職場内コミュニケーション調査（主観的評価）

6.1 測定概要

コミュニケーション活動の統合前後の違いの把握を目的としたアンケート調査を実施した。コミュニケーションの状態を表1の3種類に分類し、コミュニケーションの発生頻度と発生場所を回答してもらった。このコミュニケーションの内容は参考文献7における定義に基づくものである。図4にアンケートに用いた記録シート（部分）を示す。コミュニケーションの内容をフォーマルコミュニケーション、インフォーマルコミュニケーション、リラクセス&リフレッシュの3つに分け、時間に関する選択肢を、15分未満、15～30分未満、30～60分未満、1～3時間未満、3時間以上の5つに分けて調査した。このアンケートでは自分自身が他者とのコミュニケーションを行なっていることは把握できるが、コミュニケーションを同時に行なっている人数までは把握できない。またアンケート結果を集計する際に、15分未満は7.5分、15～30分未満は22.5分、30～60分未満は45分、1～3時間未満は1.5時間、3時間以上は3時間とみなしている。この時間を一人一人積算したものを一人一日あたりのコミュニケーションの時間（単位は、h/人日）として表している。あわせてアンケート回答者属性を図5に示す。アンケートの日程は、インターバルカメラを用いたコミュニケーションに関する行動調査と同様に、統合前が2012年7月20日～26日であり、統合後は2013年7月22日～26日である。いずれも平日を対象として実施した。1日1回ずつ、その日に対して回答してもらった。統合前後ともに執務者140名を対象とし、回答率は100%であった。アンケート結果を解析するうえで、執務者全員からの回答を得られたことの意義は大きいものと考えている。なお喫煙スペースは統合後には設けられなくなったため、今回の分析では「その他」に分類している。

■直接対面コミュニケーション・リラクセス&リフレッシュ場所 記録シート

今日、社内(直社従業員同士)で次のようなコミュニケーションを行う際、どこを利用しましたか？

- ① フォーマルコミュニケーション (あらかじめ目的と場所、時間、出席者を決めて行うもの、打合せ・会議など)
- ② インフォーマルコミュニケーション (あらかじめ目的と場所、時間、出席者が決まっていなくても偶発的なもの、たまたま場所、時間が共有されたことから発生する会話など)
- ③ リラクセス&リフレッシュ (一人でいたるものも含む) (疲労をやりわけるための精神的・肉体的休息、次の状態への変化を促す切替行動・気分転換。)

それぞれの場所の利用頻度を、1～5の数字でお答えください。(数字はコピー＆ペーストできます)

※このアンケートでは、電話・Skype等を利用したものは含めず、直接対面したコミュニケーションについてのみお答えください。

選択肢
1. 15分未満 2. 15～30分未満 3. 30～60分未満 4. 1～3時間未満 5. 3時間以上
全く利用しなかった場合は、「空欄」のままとしてください。

	① フォーマル	② インフォーマル	③ リラクセス & リフレッシュ
富士宮			
テクニカルセンター			
自席周辺			
相手席周辺			
2階 中庭テラス			
2階 南側中庭			
2階 東側中庭			
2階 西側中庭			

図4 コミュニケーションに関するアンケートシート（部分）

図5 アンケート回答者属性

6.2 測定結果および考察

図6にアンケート結果から集計したコミュニケーション量（一人1日あたりの時間）に関する統合前後の比較結果を示す。総量としては統合後に18%減少した。減少の比率が大きいのは、フォーマルコミュニケーションである。このフォーマルコミュニケーションについて統合前後のコミュニケーション量(h/人日)の違いを見ると、打合せスペースでは、統合前の0.524から統合後には0.086にまで大幅に減少している。会議室では統合前に0.093だったものが統合後に0.251に増加しているが、打合せスペースでの減少を補うまでには至っていない。打合せスペースは、統合前は合計で6ヶ所（64席）だったものが統合後には2ヶ所（22席）まで減っている。会議室についても、統合前は合計で9室（151席）だったものが統合後には3室（67席）に減っている。そのため、場所が減ったことがコミュニケーション量を減らした主たる原因と考えられる。その代わりに統合（移転）後には食堂でのフォーマルコミュニケーションが発生した。またインフォーマルコミュニケーションは個人席周辺で最も多いことが確認できた。この点は山本ら⁹⁾の研究により、情報交換を行なう場の最も多い選定理由が「自席に近い」であったことと一致するものといえる。

次に図6をふまえて、アンケートから集計したコミュニケーションの状態分類についての統合前後の比較結果を示す。まず図7においてフォーマルコミュニケーションとインフォーマルコミュニケーションの割合の変化をみると、インフォーマルコミュニケーションが統合前は48.4%だったものが51.8%に増加した。インフォーマルコミュニケーションの割合が増えたということは、日常のコミュニケーションが活発に行なえる執務環境になったものと考えられる。

次に図8においてフォーマルコミュニケーションの実施場所の変化をみると、打合せスペースについては統合前に59.8%あったものが統合後には13.9%に減少した。これは打合せスペース自体が統合前に合計6ヶ所（64席）あったのに対して、統合後には2ヶ所（22席）に削減されたことが原因と考えられる。また会議室については、統合前に合計9室（151席）あったのに対して統合後には3室（67席）に削減されたにもかかわらず、コミュニケーションが統合前後で10.6%から40.2%に増加した。これは打合せスペースの個所数が大幅に削減したためにフォーマルコミュニケーションを行なう場所が限定されたことによるものと考えられる。そのため、統合後には個人席周辺や食堂でもフォーマルコミュニケーションの割合が増加した。

図9においてインフォーマルコミュニケーションの実施場所の変化をみると、個人席周辺が56.0%から67.8%に増加した。打合せスペースの個所数の削減により、個人席周辺でインフォーマルコミュニケーションを行なうようになったものと考えられる。なお統合前の「その他」に含まれる喫煙スペースは0.4%に過ぎない。

また統合前後に実施したSAP¹⁸⁾アンケートの結果を用いて、コミュニケーションのしやすさと作業効率への影響の相関性を確認した（図10）。相関係数は0.42（ $p < 0.001$ ）であった。統合前後の平均値を比較すると、他の人とのコミュニケーションのしやすさは統合前が3.16であったものが統合後に3.46に増加した。室内環境が作業効率に与える影響は統合前の2.74から統合後に3.24に増加した。執務者が他の人とのコミュニケーションをすることが作業効率の向

図6 統合前後のコミュニケーション量の比較（アンケートによる調査）

図7 フォーマルコミュニケーションとインフォーマルコミュニケーションの割合

図8 フォーマルコミュニケーションの実施場所の変化

図9 インフォーマルコミュニケーションの実施場所の変化

図10 コミュニケーションのしやすさと作業効率への影響

上、すなわち知的生産性を上げることができるものと考えており、コミュニケーションのしやすさが統合後に向上した。

7. 統合や環境の変化がコミュニケーションを含む働き方・働きやすさに与える影響の把握（主観的評価に基づく統計分析）

インターバルカメラを用いたコミュニケーション量の客観的調査では、統合後のコミュニケーション量の増大が確認できた。またアンケートにより執務者がコミュニケーションをすることが知的生産性を上げることができるものと考えていることの裏付けが確認できた。そこで統合後における働きやすさの改善がオフィス環境（物理環境や空間・IT等の業務環境）のどのような要素に起因するものであるかを把握することを目的として、統合前後に実施したSAP・POE^{注2)}アンケートの結果に対して、働き方・働きやすさを目的変数、オフィス環境要素を説明変数とした重回帰分析を実施した。統計分析にはSPSS Statistics V21.0を使用した。

7.1 環境満足度・働き方の因子分析

説明変数とするオフィス環境満足度について、いわゆる物理環境（光・温熱・空気・音）に関する質問はSAPの各1項目である。一方で空間・IT・その他業務環境の満足度に関する質問はSAP・POEの双方に複数含まれている。そこで表4に示す因子分析により、空間・IT・その他業務環境について7つの因子を抽出し因子得点を得た。回転前の7因子で28項目の全分散を説明する割合は57.00%であった。第4因子を除き、3～4項目で構成された。第4因子に関しては7項目で構成され、会議室・OA機器・部署配置を含む比較的包括的因子となった。

目的変数とする働き方・働きやすさに関しても同様に、SAP・POEの双方に複数含まれていることから、表5に示す因子分析により、働き方・働きやすさについて2つの因子を抽出し因子得点を得た。回転前の2因子で10項目の全分散を説明する割合は52.24%であった。第1因子・第2因子とも5項目で構成され、それぞれ「個人領域外の業務活動」「個人領域内の業務活動」と命名した。特に「個人領域外の業務活動」を構成する要素としては、コミュニケーションの質や量が大きく関連している。

7.2 働き方・働きやすさの規定因に関する重回帰分析

表6に、働き方・働きやすさを目的変数、オフィス環境要素を説明変数とした重回帰分析を実施した結果を示す。目的変数として因子分析により得た働き方2因子に加え、SAP・POE中の個別項目に関しても分析を実施した。説明変数は、SAP中の物理環境に関する4項目と、因子分析により得られた空間・IT・その他業務環境に関する7因子の計11変数とした。重回帰分析ではまずステップワイズ法により投入変数を絞り込み（投入基準：Fの確率 $\leq$.05、除去基準：Fの確率 $\geq$.10）、その後強制投入法により標準偏回帰係数を算出した。

その結果、コミュニケーションの質や量が大きく関連している「個人領域外の業務活動」に対しては、『会議室・OA機器・部署配置』『外とのつながり・室内外デザイン』『オフィス空間広さ・レイアウト』が寄与していることがわかった（標準偏回帰係数はそれぞれ、0.38、0.32、0.16であった）。『会議室・OA機器・部署配置』は比較的包括

的因子であり、他の目的変数に対しても寄与している。『外とのつながり・室内外デザイン』は「チーム業務」に対しても強く、また「個人領域内の業務活動」にも寄与しており（同、0.18、0.12）、オフィス空間における外とのつながりの重要性が示唆された。この結果は、流田・樋口ら¹²⁾による移転前後の調査において、移転後の建物で窓際にミーティングスペースやマグネットスペースを設置することで一人当たり一日のコミュニケーション回数が増加したことと共通の結果が得られたものといえる。『オフィス空間広さ・レイアウト』はほぼ全ての働き方項目に寄与しているものの、「チーム業務」には寄与しておらず、「個人領域外の業務活動」への寄与も相対的には低く、どちらかというと「個人領域内の業務活動」（同0.31）に強く寄与していると読み取ることができる。

物理環境に着目すると、『音環境』が「創造的な活動」「個人業務」、「個人領域内の業務活動」に対して寄与していることがわかった（同、0.19、0.18、0.16）。一方で「リラックス」に対しては『空気環境』と『温熱環境』が寄与している（同、0.16、0.12）。以上から、音環境の改善が個人業務のしやすさを促進し、温熱・空気環境の改善が休憩のしやすさを促進するというオフィスの物理環境の実態が見いだされた。

またコミュニケーションに関する目的変数は、物理環境に対しての相関は見いだせなかったが、外とのつながり・室内外デザインの影響を強く受けること（同、0.32）が示された。

7.3 統合前後の物理環境の変化と心理評価結果との関係に関する分析

図11にSAP^{注3)}による各物理環境に関する満足度の統合前後の比較を示す。統合前後の両方で回答した128人を対象とした。

総合評価の不満足者率は統合前に本社43%・富士宮35%だったものが統合後には18%まで改善した。一方満足者率は統合前に本社8%・富士宮24%だったものが統合後には42%まで向上した。またすべての環境要素に対して、統合後に不満足者率が低下し満足者率が増加しており、統合により執務環境の満足度が向上していることが確認できた。

光環境の不満足者率は統合前に本社43%・富士宮33%だったものが統合後には15%まで改善し、満足者率は統合前が本社22%・富士宮43%だったものが統合後には63%まで向上した。表2の窓面積率（採光）をみると統合後に増加している。窓面積率の増加が心理的な評価の向上につながっているものと考えられる。またブラインド等のため閉鎖的と答える執務者が40人から16人に減っており、中庭による自然採光が評価されている。

温熱環境の不満足者率は統合前に本社65%・富士宮70%だったものが統合後には52%まで改善した。満足者率は統合前には本社5%・富士宮11%しかなかったが統合後には23%まで向上した。統合後の建物では窓面積率（自然換気）が高くなっており、自然換気が有効に機能しているものと考えられる。

音環境の不満足者率は統合前に本社70%・富士宮42%だったものが統合後には35%まで改善した。満足者率は統合前には本社3%・富士宮11%しかなかったが統合後には38%まで向上した。アンケートの自由記述によると統合前は下階の試験場所の騒音が執務室に伝搬していたことが影響している。

表 4 SAP 空間・IT 環境／POE 業務環境 満足度質問項目の因子分析結果
(Promax 回転後の因子パターン)

質問紙-No	質問文	I	II	III	IV	V	VI	VII
SAP-Q5(4)	広さやレイアウト、家具等の使い心地といったオフィスの空間環境を総合的に判断して満足していますか？	.99	.04	-.02	-.16	-.01	.02	.01
SAP-Q5(1)	オフィスの広さや家具の配置等の空間環境についてお伺いします／広さに満足していますか？	.84	.04	-.10	.00	-.05	-.09	.06
SAP-Q5(2)	レイアウトに満足していますか？	.80	-.02	-.04	.13	-.01	.07	-.05
SAP-Q5(3)	家具等の使い心地に満足していますか？	.69	-.02	.14	-.04	.02	-.03	.03
POE-業 15	オープン打合せスペースの設備・ツールは適切ですか	-.08	.84	.06	.01	.06	-.05	-.02
POE-業 14	オープン打合せスペース(個室会議室以外)の数・規模(席数)・設置場所は適切ですか	.06	.78	-.02	.01	.03	.03	.09
POE-業 13	オープン打合せスペース・会議室以外で社内コラボレーション(共同作業やディスカッション)できる場所がありますか	-.05	.59	-.04	.17	.01	.11	.00
POE-業 16	オープン打合せスペースのネットワーク環境は適切ですか	-.12	.54	.21	.26	.05	-.07	-.04
POE-業 22	オフィスから見える景色・景観はいいですか	-.07	.06	.86	-.09	-.07	-.05	.06
POE-業 23	オフィスについて自然が刻む一日のリズムを感じられますか	-.05	.03	.80	-.28	-.04	.01	.10
POE-業 21	建物の外装デザインはいいですか	.16	-.02	.61	.11	.05	.05	-.13
POE-業 20	室内デザイン・インテリアはいいですか	.08	.02	.55	.25	.03	.09	-.08
POE-業 12	会議室の予約・運用方法は適切ですか	-.04	.15	-.12	.74	-.06	-.03	.00
POE-業 11	会議室の設備・ツールは適切ですか	.01	.11	-.02	.67	-.05	-.06	-.05
POE-業 10	会議室の数・規模(席数)・位置は適切ですか	-.03	.21	-.16	.66	-.14	.01	-.03
POE-業 05	コピー・FAX・プリンターの数と設置場所は適切ですか	-.05	-.06	.04	.38	.28	.00	-.05
POE-業 06	自席の LAN・電源の位置と数は適切ですか	-.10	-.21	.08	.38	.26	.06	.10
POE-業 09	電話環境は適切ですか	.10	.06	-.21	.36	.10	.17	.07
POE-業 19	デスクレイアウトや部署・部門の配置は、働きやすいものとなっていますか	.19	.02	.19	.33	.01	-.01	.05
POE-業 08	個人の PC 環境は適切ですか	-.09	.12	-.03	-.06	.85	-.07	-.03
SAP-Q6(1)	IT 環境についてお伺いします／現状の IT 環境に満足していますか？	.26	.01	-.07	-.10	.77	.00	-.17
POE-業 07	自席のネットワーク環境は適切ですか	-.14	.03	-.02	.02	.76	-.02	.14
POE-業 17	バントリー(飲食、給湯、給茶)の場所・形態・設備は適切ですか	-.05	-.07	-.05	.03	-.06	.98	-.02
POE-業 18	リフレッシュ(休憩、飲食、給茶)するための場所・形態・設備は適切ですか	.00	.21	.05	-.12	-.07	.76	.00
POE-業 24	食堂エリアの利用しやすさ(レイアウト・席数・営業時間など)は適切ですか	.02	-.08	.08	-.08	.16	.45	.05
POE-業 03	自席周りのファイル収納スペースは適切ですか	.03	.04	.05	-.08	-.07	.00	.95
POE-業 01	自席のデスクの広さは適当ですか	.26	-.13	.03	.28	.02	-.08	.45
POE-業 04	自席以外のファイル収納スペースは適切ですか	.04	.14	-.03	.00	.19	.11	.34

※主因子法により分析。分析に当たり POE 中の下記 4 項目は除外(総合的業務環境を問う 2 項目)

POE-業 02 自席で集中して業務を行いたいときの業務環境は適切ですか

POE-業 27 総合的に見て、業務環境は適切ですか

(設備運用に関する 2 項目)

POE-業 25 照明の照度・空調温度等の設定や運用は適切ですか

POE-業 26 照明設備や空調設備の利用には省エネが意識されていますか

因子名(命名)	因子間相関	I	II	III	IV	V	VI	VII
オフィス空間広さ・レイアウト	I	—	.29	.44	.52	.49	.40	.50
オープン打合せスペース	II	—	.38	.56	.46	.49	.25	
外とのつながり・室内外デザイン	III	—	.37	.39	.47	.22		
会議室・OA 機器・部署配置	IV	—	.64	.62	.49			
自席 PC・IT 環境	V	—	.44	.40				
食堂・リフレッシュスペース	VI	—	.36					
自席広さ・収納スペース	VII	—						

表 6 働き方・働きやすさの規定因に関する
重回帰分析結果(標準偏回帰係数)

説明変数	働き方 2 因子※1	SAP/POE 働きやすさ※2	個人領域外の業務活動	個人領域内の業務活動	SAP-Q7(7) 作業のしやすさ	SAP-Q7(2) 作業への集中	SAP-Q7(5) 創造的な活動	SAP-Q7(3) リラックス	POE-働 2 チーム業務	POE-働 3 個人業務
SAP 物理環境										
満足度※3										
SAP-Q1(3) 光環境	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAP-Q2(3) 温熱環境	-	-	.14*	-	-	.12*	-	-	-	-
SAP-Q3(1) 空気環境	-	-	-	-	-	.16*	-	-	-	-
SAP-Q4(1) 音環境	-	.16†	-	-	.19†	-	-	.18†	-	-
空間・IT・業務環境										
満足度 7 因子※1										
オフィス空間広さ・レイアウト	.16†	.31†	.35†	.43†	.28†	.19†	-	.20†	-	-
オープン打合せスペース	-	-	-	-	-	.14	-	-	-	-
外とのつながり・室内外デザイン	.32†	.12*	-	-	-	.18†	-	-	-	-
会議室・OA 機器・部署配置	.38†	.25†	-	.37†	-	.31†	.32†	-	-	-
自席 PC・IT 環境	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
食堂・休憩スペース	-	.15*	.21†	-	.18†	.20†	-	-	-	-
自席広さ・収納スペース	-	-.13*	-	-.20†	-	-	-	-	-	-
R2 乗	.49†	.48†	.29†	.35†	.26†	.22†	.27†	.31†		

※1 因子分析による因子得点(回帰法)を採用 (†p<0.001, †p<0.01, *p<0.05)

※2 質問文は表 5 参照。SAP-Q7(7)は「ご自身のオフィスの室内環境は作業状態や作業のしやすさにどのような影響を与えていると考えられますか？」

※3 質問文は「現状の ** 環境に満足していますか？」

空間環境の不満足者率は統合前に本社 49%・富士宮 40%だったものが統合後には 30%まで改善し、満足者率は統合前が本社 11%・富士宮 27%だったものが統合後には 42%まで向上した。表 2 の執務者一人当たりのデスクスペース部分の面積については、統合後は統合前の富士よりも増加したが富士宮よりも低下している。しかし、満足度は向上した。統合後は 1 つの空間に多くの人が執務することになったことによる日常的なコミュニケーションの増加も貢献しているものと考えられる。

IT 環境の不満足者率は統合前に本社 32%・富士宮 44%だったものが統合後には 23%まで改善し、満足者率は統合前が本社 18%・富士宮 34%だったものが統合後の夏には 46%まで向上した。一人

表 5 SAP/POE 働きやすさ質問項目の
因子分析結果
(Promax 回転後の因子パターン)

質問紙-No	質問文	I	II
POE-働 6	効率的な資料作成の環境となっていますか	.74	.05
POE-働 7	他のメンバーの知恵や経験を活用していますか／活用し易いですか	.73	-.07
POE-働 5	場所・距離・時間に縛られない効率の良い業務環境になっていますか	.69	-.01
POE-働 2	チームで行う業務、コミュニケーション／打合せをやりやすい環境となっていますか	.67	-.02
POE-働 8	部門(チーム・部署)をまたいで円滑にコミュニケーションできる環境となっていますか	.65	-.10
SAP-Q7(2)	作業への集中しやすさはいいですか	-.08	.84
SAP-Q7(5)	創造的な活動のしやすさはいいですか	-.06	.80
SAP-Q7(3)	リラックスのしやすさはいいですか	-.15	.77
POE-働 3	個人で行う業務をやりやすい環境となっていますか	.28	.55
POE-働 4	個人の能力・創造力(クリエイティビティ)を拡大できる環境となっていますか	.36	.52

※主因子法により分析。分析に当たり SAP・POE 中の下記 3 項目は除外(業務比率を問う 1 項目)

POE-働 1 あなたの業務のうち、次の業務比率はどの程度ですか

a.チームで行う業務 vs 個人単位で行う業務 b.創造的業務 vs 定型的業務
(十分な因子負荷量を示さなかったため分析過程に除外した 2 項目)

SAP-Q7(1) 細かい文字の見やすさはいいですか

SAP-Q7(4) 他の方とのコミュニケーションのしやすさはいいですか

図 11 SAPによる各物理環境に関する満足度の統合前後の比較

図 12 POE に関するインフォーマルコミュニケーション時間の違いによる比較 (**: p<0.01, *: p<0.05)

当たりの台数に統合前後での変化はないが、PC の性能を向上させたことが満足度の改善につながっている。

7.4 行動要因と心理評価の結びつきに関する分析

行動要因としての「アンケートを用いた職場内コミュニケーション調査」の結果と心理評価としての「POE」の結果がどのように結びついているのかについて分析した。具体的には、統合後の夏のインフォーマルコミュニケーション時間による 3 つの群分け(上位(平均 1.31h/日)・中位(平均 0.59h/日)・下位(平均 0.16h/日))をおこない、POE における知的生産性向上に関連した 2 つの質問(①他の

メンバーの知恵や経験を活用していますか、②個人の能力・創造力を拡大できる環境となっていますか) に関する各群の回答平均値をグラフ化した(図 12)。(a)に他のメンバーの知恵・経験の活用、(b)に個人の能力・創造力を拡大できる環境について示す。いずれも統合後に評価が上がっており、さらにインフォーマルコミュニケーションの多い群において移転後の POE の結果が高い傾向があることがわかった。

8. まとめ

本研究は、分散した執務空間を統合したことにより、統合や環境の変化がコミュニケーションを含む働き方・働きやすさに与える影響を把握することを目的とした。2ヶ所に分散していた研究開発拠点を1ヶ所に統合することで偶発的なコミュニケーションの機会を高めることをねらいとした建物における実態調査である。本報では以下の知見を得た。

- (1) コミュニケーション量に関する客観的評価としてのインターバルカメラによる撮影結果は、2 分間隔の調査結果では 17.5 人時であるのに対して 10 分間隔では 16.8 人時となり、10 分間隔は 2 分間隔の場合の 96.0%であった。すなわち解析に関する経済性をふまえると、コミュニケーション量は 10 分間隔の撮影であっても効率的に調査できるものといえる。
- (2) インターバルカメラにより、統合前後のコミュニケーション量(一人1日あたりの時間)の比較を行なった。その結果、統合後には総量としてのコミュニケーションが統合前に比べて 1.38 h から 1.84 h に 33%増加した。また個人席周辺で 0.70 h から 0.98 h に 40%の増、試験場所では 0.10 h から 0.25 h へと 2.5 倍になった。
- (3) アンケートによりコミュニケーションの状態分類を調査した。フォーマルコミュニケーションとインフォーマルコミュニケーションの割合の変化をみると、インフォーマルコミュニケーションが統合前の 48.4%から統合後に 51.8%に増加した。
- (4) アンケート結果を用いて、コミュニケーションのしやすさと作業効率への影響の相関性を確認した。相関係数は 0.42 ($p < 0.001$)であった。統合前後の平均値を比較すると、他の人とのコミュニケーションのしやすさは統合前が 3.16 であったものが統合後に 3.46 に増加した。室内環境が作業効率に与える影響は統合前の 2.74 から統合後に 3.24 に増加した。
- (5) アンケート調査の統計分析により、コミュニケーションを伴う業務と個人で行なう業務の両方について、空間広さ・レイアウト・会議室・OA 機器環境に加え、オフィスにおける外とのつながりの重要性が示唆された。
- (6) 音環境の改善が個人業務のしやすさを促進し、温熱・空気環境の改善が休憩のしやすさを促進するというオフィスの物理環境の実態が見いだされた。
- (7) コミュニケーションに関する目的変数は、物理環境に対しての相関は見いだせなかったが、外とのつながり・室内外デザインの影響を強く受けることが示された。
- (8) 統合後の夏にインフォーマルコミュニケーションの多かった執務者は、統合後の POE における知的生産性向上に関連した2つの項目(他のメンバーの知恵・経験の活用、個人の能力・創造

力を拡大できる環境)の結果が高い傾向があることがわかった。

謝辞

本研究の計画と実測調査に関し、研究対象建物の建築主であるパークス㈱の方々の全面的なご協力をいただいたことに心から厚く感謝申し上げます。

注

- 注1) 報告書の中で知的活動は3つの階層により構成される。第1階層は情報処理(知識情報の定型処理)、第2階層は知識処理(知識情報の調査・加工、知的価値の向上)、第3階層は知識創造(価値創造、イノベーション)である。また①知的活動執務者(人・組織の意識や行動(Behavior))、②設計者/経営者(空間/環境・設備の計画(Planning))、③社会(知的生産性向上の評価と推進(rating&promoting))の3つのアプローチがある。Behavior は、「情報処理」、「収束的思考」、「拡散的思考」、「リラックス(休息)」、「リフレッシュ(切替)」、「フォーマルコミュニケーション(予定されていた会議や打合せ)」、「インフォーマルコミュニケーション(偶発的な雑談や打合せ)」の7種類に分類される。これらの7種類の Behavior は、環境整備や場の活性化・モチベーションに影響を与えるものである。Planning には、環境の維持・保全、空間/環境の質の向上、知識創造を刺激する空間と環境がある。rating&promoting としては、主観的評価システム(SAP¹⁸⁾(Subjective Assessment of workplace Productivity))を用いた知的生産性向上の推進と CASBEE 評価の一部拡充による知的生産性の客観的評価と経済的評価の明示がある。
- 注2) POE(Post Occupancy Evaluation)アンケートは、竹中版ワークプレイス満足度評価アンケートとして作成されたものである。業務環境に関する27項目(各項目に対し満足度・重要度を6段階評価)と働き方に関する8項目(各項目に対し働きやすさを6段階評価)からなる。質問文の詳細は表4~6に詳しい。
- 注3) SAP(Subjective Assessment of workplace Productivity)は5段階評価。中間は「どちらともいえない」。不満足者は SAP にて「やや不満」または「不満」と回答した人、満足者は「やや満足」または「満足」と回答した人とした。

参考文献

- 1) 沼中秀一・足利誠・天野健太郎・高橋祐樹：機械組立工場の研究開発施設における知的生産性に関する研究(第1報)知的生産性と省CO2を両立する建築計画と自然換気実測、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第8巻、E-23, 2013.9
- 2) 高橋祐樹・足利誠・沼中秀一・天野健太郎：機械組立工場の研究開発施設における知的生産性に関する研究(第2報)既存建物におけるインターバルカメラとアンケートによる実態調査、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第8巻、E-24, 2013.9
- 3) 天野健太郎・加藤信介・足利誠・高橋幹雄・沼中秀一・高橋祐樹・山本順也：機械組立工場の研究開発施設における知的生産性に関する研究(第3報)中庭を有する執務空間における自然換気と空調・照明設備利用に関する実態調査、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第8巻、E-1, 2014.9
- 4) 沼中秀一・加藤信介・足利誠・高橋幹雄・天野健太郎・安藤邦明・高橋祐樹：機械組立工場の研究開発施設における知的生産性に関する研究(第4報)執務環境の主観的評価と執務者の睡眠と活動量に関する実態調査、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第8巻、E-2, 2014.9
- 5) 高橋祐樹・加藤信介・足利誠・高橋幹雄・沼中秀一・天野健太郎・菊池卓郎・山本順也：機械組立工場の研究開発施設における知的生産性に関する研究(第5報)執務者コミュニケーション・働き方と執務環境の関係、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第8巻、E-3, 2014.9
- 6) Shuichi Numanaka・Kentaro Amano・Hiroki Takahashi・Makoto Ashikaga・Shinsuke Kato・Mikio Takahashi：A CASE STUDY OF R&D WORKPLACE PRODUCTIVITY AND THE USE OF NATURAL VENTILATION IN A JAPANESE FACTORY BUILDING, Roomvent2014, pp.214~221, 2014.10
- 7) 国土交通省：知的生産性研究委員会報告書(平成24年度), 2013.3
- 8) 山本倫代・岩瀬基彦・星清慈・佐々木真人・中川優一・秋元孝之・田辺新一：知的創造活動を支えるオフィスの執務環境評価(第6報)執務者

- コミュニケーションと知識創造性に関する実測調査, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp. 29～32, 2009. 9
- 9) 樋口美和・西原直枝・伊藤光太郎・田辺新一・伊藤剛・間瀬亮平・吉野攝津子: 低炭素化と知的生産性に配慮した最先端オフィスの調査研究(第2報) 統合前オフィスにおける室内環境およびコミュニケーション調査, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp. 1375～1378, 2011. 9
- 10) 張シン楠・宗本順三・吉田哲・松下大輔・高井啓明・平野克彦: ワークスペースにおけるパーティションウォール設置によるワーカーの滞在・会話行為の研究 UWBセンサーネットワークを用いた調査, 日本建築学会計画系論文集 第76巻 第669号, pp. 2083～2091, 2011. 11
- 11) 流田麻美・西原直枝・伊藤光太郎・樋口美和・田辺新一・伊藤剛・間瀬亮平: 低炭素化と知的生産性に配慮した最先端オフィスの調査研究(第16報) 室内環境調査および執務者行動・空間評価アンケート調査, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp. 2793～2796, 2012. 9
- 12) 流田麻美・樋口美和・伊藤光太郎・西原直枝・田辺新一・伊藤剛・和田克明・吉野攝津子・間瀬亮平: 低炭素化と知的生産性に配慮した最先端オフィスの調査研究 その25, 移転前後のオフィスにおける夏季のアンケート調査およびコミュニケーション調査結果, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 環境工学II, pp. 1391～1392, 2012. 9
- 13) 阿部智和: 人員間の距離とコミュニケーション・パターンに関する実証分析 ある国内電気メーカーを対象として, 経営と経済, 第88巻 第1号, pp. 27～50, 2008. 6
- 14) 阿部智和: オフィス空間のデザインと組織内コミュニケーション メンバー間の距離の影響に関する考察, 経済学研究, 62-2, pp. 75～86, 2013. 1
- 15) 十川廣國・青木幹喜・神戸和雄・遠藤健哉・馬場杉夫・清水馨・今野喜文・山崎秀雄・山田敏之・坂本義和・周炫宗・横尾陽道: 日本企業におけるイノベーション・プロセスの再検討, 社会イノベーション研究, 第8巻第1号 (1-30), 2012. 11
- 16) 岡本章伺: コミュニケーションマネジメントによる知的生産性の向上, 知的資産創造, 第7巻第1号, pp. 93～101, 1999.
- 17) 緑川ゆり・伊香賀俊治・佐藤啓明・割田知裕: オフィスの建築空間とコミュニケーションが知的生産性に与える影響, 2010年度日本建築学会関東支部研究報告集, pp. 149～152, 2011. 3
- 18) 財団法人建築環境・省エネルギー機構: 誰でもできるオフィスの知的生産性測定SAP入門, テツアドー出版, 2010. 1

FIELD SURVEY ON COMMUNICATION AND WORKPLACE ENVIRONMENT IN A OFFICE WHICH IS AIMED AT IMPROVING WORKPLACE PRODUCTIVITY

Shuichi NUMANAKA^{}, Hiroki TAKAHASHI^{**}, Kentaro AMANO^{**},
Shinsuke KATO^{***}, Mikio TAKAHASHI^{**} and Takuro KIKUCHI^{****}*

^{*} Takenaka Corporation, M. Eng.

^{**} Takenaka Corporation, Dr. Eng.

^{***} Prof., Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Dr. Eng.

^{****} Takenaka Corporation, Ph.D.

In Japan, a knowledge society based on information and communication technology is evolving; however, a declining and aging population are concerning. To continue the sustainable development of a depopulating knowledge society, workplace productivity improvements are required. We constructed a framework and developed survey items to verify workplace productivity improvements through: 1) the identification of creativity and workplace productivity indicators (intermediate indicators) and 2) the identification of factors that stimulate (or affect) intellectual productivity and creative activity. The survey are classified into the following three methods. (1)The behavior observation survey. (The objective evaluation of workplace communication using interval cameras). (2)A questionnaire concerning workplace communication (SAP). (3)The facility environment survey measuring SAP and POE. The SAP (subjective assessment of workplace productivity) is an evaluation tool for workplace productivity developed by Japan Sustainable Building Consortium. The POE (pre- and post-occupancy evaluation) employs a questionnaire developed to assess employee opinion concerning the workplace environment. These methods were used to assess an R&D factory building. Prior to the construction of a new factory building of the Japanese case study company, R&D facilities existed in two locations 20 km apart (or 50 minutes by car). The locations were in Fuji City and Fujinomiya City. Employee communication failure had been a problem. An improvement in workplace productivity was targeted through increasing the opportunities for communication by combining the separate research bases into a single location. By the objective survey using the interval camera, an approximate 40% increase in communication volume was observed around writing space, which more than doubled at test sites that were upstream of manufacturing. It is a main cause of the increase of the communication quantity that the number of people in the same space increased because people of work gather in one place. The multiple linear regression analysis of the POE survey implies that teamwork and communication are affected by the number, dimension, and location of meeting rooms and open meeting spaces, in addition to employee satisfaction levels with the view and panorama from the office windows.

(2014 年 10 月 8 日原稿受理, 2015 年 4 月 15 日採用決定)