

情報・空間・運用の統合による協調作業支援環境に関する考察

池田文人⁽¹⁾、坂巻資浩⁽¹⁾、稲餅正幸⁽²⁾、永瀬 孝⁽²⁾、高田真吾⁽³⁾、中小路久美代⁽³⁾⁽⁴⁾
fumi@sec.rd.nttdata.co.jp, sakamaki@sec.rd.nttdata.co.jp, inamochi@uchida.co.jp,
ntaka@uchida.co.jp, michigan@aist-nara.ac.jp, kumiyo@aist-nara.ac.jp

⁽¹⁾NTT データ通信株式会社 技術開発本部 ソフトウェア技術センタ

⁽²⁾内田洋行株式会社 知的生産性研究所

⁽³⁾奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

⁽⁴⁾(株)SRA ソフトウェア工学研究所

分散オフィス環境の研究には、仮想オフィスなどの情報科学的なものと空間デザインに関するものがある。しかし、分散オフィス環境において業務を円滑に行うためには、両者の知見を取り入れ、情報技術やデザインされた空間をうまく運用することを考える必要がある。本研究では、まず業務モデルを提示し、そのモデルを分散して円滑に行うために情報・空間・運用を統合した協調分散オフィスモデルを提案する。次にこの協調分散オフィスモデルに基づいて構築された協調分散オフィス環境において、円滑に業務が行われるかどうかを評価するための評価モデルを提案し、協調分散オフィスモデルと評価モデルに関して考察を行う。

Toward an environment to support distributed work by integrating information technologies, physical spaces and practice

Fumihito Ikeda⁽¹⁾, Mitsuhiro Sakamaki⁽¹⁾, Masayuki Inamochi⁽²⁾, Takashi Nagase⁽²⁾,
Shingo Takada⁽³⁾, Kumiyo Nakakoji⁽³⁾⁽⁴⁾

⁽¹⁾Software Engineering Center, Research & Development Headquarters, NTTDATA Corporation

⁽²⁾Institute of Office Productivity & Environment, Uchida Yoko Co., LTD.

⁽³⁾Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology

⁽⁴⁾Software Engineering Laboratory, Software Research Associates, Inc.

There are two approaches in dispersed offices. Information science, such as virtual offices, and space design. But to work smoothly in dispersed offices, we need to integrate those approaches, and to think how to use those approaches. That is why we suggest a work model and construction model of dispersed offices considered information technology, space design and practical use. Moreover, we suggest an evaluation model of dispersed offices based on this construction model. At the end of this paper, we discuss about this construction model and this evaluation model.

1. はじめに

分散オフィスの研究には、仮想的なオフィス構築に関するものと、物理的空間のデザインに関するものがある。前者には、分散することによるコミュニケーションの希薄化と疎外感を解消するために、Awareness の概念に基づいて遠隔地間でのコミュニケーションを情報通信の技術により支援す

る研究がある[1]。後者については、近年テレワークやSOHO (Small Office Home Office) という考えが普及してきた[2]こともあり、什器や空間デザインの面での研究がある[3]。

しかし、そのどちらか一方に対する配慮が欠けても理想的な仮想オフィスは実現できない。仮想オフィスがどれだけ進化しても実際に人が業務を行う物理的空間は必要であり、この物理空間が業務のしやすさに大きな影響を与えている [4]。また、物理空間をいかにデザインしても、オフィス同士を結び付け、実際に業務を行うための情報通信技術がなければ分散オフィスとは言えない。情報通信の技術やデザインされた空間があっても、それらをうまく使わなければ業務は円滑に行えない。

そこで本研究では、業務モデルを提示するとともに、情報通信技術や空間デザイン技術と、それらの運用ノウハウも含めて統合的に分散オフィス環境を構築するモデルを提案する。ついで、このモデルに基づいて構築された分散オフィス環境において、業務が円滑に行われているかどうかを評価するためのモデルを提案する。

2. 協調分散オフィス環境

本研究では業務を「個人の業務」と「チームの業務」とに分けて考える。個人の業務は Explicit/Implicit[5]な情報(まとめて「情報」とする)を Formal/Informal なコミュニケーションを通じて外部から取り込む。Formal とは業務に直接関係する情報交換を指し、Informal とは業務に直接関係ない情報の伝達を指す。これらの情報を個人が既に持っている「知識庫 (Knowledge Database)」と融合させ、新たな Knowledge Database を形成する。Knowledge Database とは、個人が頭の中に持っている経験等を含めた知識を指し、Explicit/Implicit な情報で構成されている。この新たに生成された情報を Formal/Informal Communication によってチーム内で伝達・共有し、新たな情報を形成していくことがチームの業務であると考えられる。

こうした業務モデルを図 1 に示す。ここでチームとは、同一組織に所属し同一のミッションを持つメンバーであると定義する。図 1 の業務モデルを分散オフィス環境において円滑に回していくためには、個人とチームの Concentration と Communication とのバランスを取る必要がある。Concentration とは、視覚・聴覚等の五感からの情報に妨げられることなく個人が業務を行える状態のことを指す。Communication はその逆で、五感を使って外部との情報交換を行うことである。個人とチームとの間でこうした Concentration と Communication とのバランスを取ることが協調作業であると考えられる。

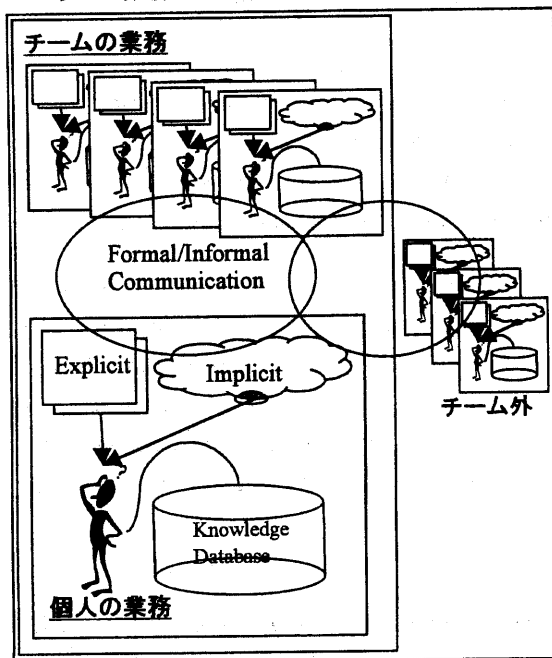


図1:業務モデル

そのためは、情報処理ツールやデザインされた空間をうまく利用するための運用も考慮する必要がある。例えば、Concentration を阻害する要因としては、

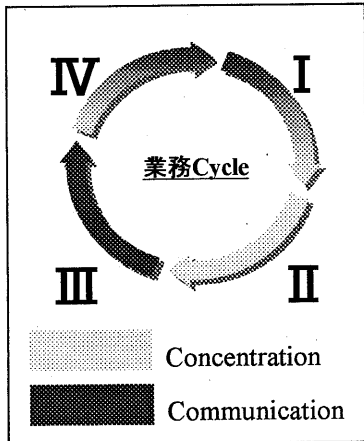


図 2 : 業務Cycle

I. Integrate Information and Knowledge Database

- >情報：発想支援ツール、etc
- >空間：Cave&Court、etc
- >運用：ブレインストーミング、etc

II. Convert Implicit Information into Explicit Information

- >情報：Authoring Tool、etc
- >空間：パーティションシステム、etc
- >運用：集中時間制度、etc

III. Share Explicit/Implicit Information

- >情報：遠隔会議システム、etc
- >空間：ミーティングスペース、etc
- >運用：会議運営ルール

IV. Gather and Stock Information

- >情報：ドキュメントデータベース、etc
- >空間：Blowing Space、etc
- >運用：情報分類ルール、etc

業務に必要とされる情報が個人の Implicit なものであったり、Explicit な情報であってもそれがどこにあるか分からないために、人に聞かざるを得ないことが挙げられる。解決策としては、ドキュメントデータベース等を導入するだけでなく、そこでの情報の分類や管理についても検討する必要がある。また、分散オフィス環境においては業務を円滑に行うために重要だと言われている Informal Communication の不足が指摘されている。そこで、例えば遠隔での Informal Communication を補うために、Video Conference System 等をサロン空間等に設置するだけでなく、サロン空間でパーティを行うことにより Informal Communication を促進させるといった運用が必要である。

Formal Communication を阻害する要因としては、情報の共有が十分に行えていないことが挙げ

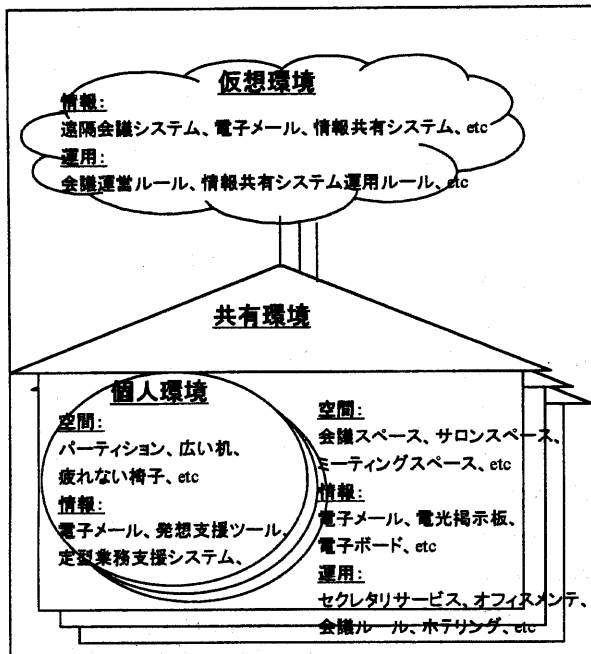


図3:分散オフィス環境モデル

られる。こうした要因を解決するためには、Meeting Space を設け、電子ボードや遠隔会議システムを設置するだけでなく、事前に資料を電子メール等で配布したり、会議の目的を事前に周知しておくといった会議の運営規則などを考慮する必要がある。

このように、協調分散オフィス環境の構築にあたっては、情報・空間・運用を統合して検討する必要がある。図 1 のような業務を行うための情報の変換過程における Concentration と Communication、および情報・空間・運用との関係を示したものが図 2 である。

次に分散オフィス環境について考える。図 1 の業務モデルに基づく、分散オフ

イス環境は、個人の環境、物理的に共有されている環境、物理的な空間どうしを結合するための仮想的な環境、の三つの環境から構成される。個人環境では図2の業務 Cycle におけるI、II、IVの過程が主に行われ、共有環境においてはIとIIIの過程が主におこなれる。また、仮想環境においてはIとIIIとIVの過程が行われる。このそれぞれの空間において必要とされる情報・空間・運用の施策をまとめたものが図3となる。

図2を協調分散オフィス環境のコンセプトとし、図3における3つの空間に情報・空間・運用の各施策落として行くことにより、協調作業を円滑に行える分散オフィスが可能になると考える。

3. 評価モデルの設定

図2と図3とで示した情報・空間・運用それぞれの施策を導入することにより、協調分散オフィス環境において図1で示した業務がうまく行われているかどうかを評価する必要がある。以下に、そのための評価モデルについて説明する。

まず、図1の業務の流れ自体を評価するために、図2の各過程にかかる時間を調査し、その時間構成を評価することが考えられる。この場合の評価とは、各過程のバランスが取れているかどうかということである。すなわち、情報の収集は適度に抑え、情報の理解や思考、情報の伝達に時間を多く取る必要がある。

次に業務の各過程に対する満足度と重要度とを評価する。これは、情報・空間・運用の各施策を含んだトータルな協調分散オフィス環境が各過程に対して満足できるものかどうか、その過程が自分の業務にとって重要であるかどうかを評価するものである。満足度と重要度とを調べることにより、適

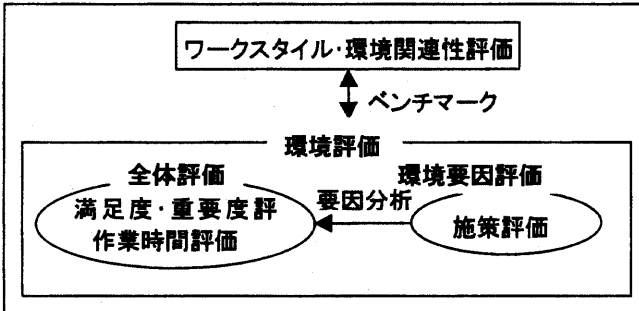


図4: 協調分散オフィス評価モデル

正な満足度が評価できる。なぜなら、ある人にとって、ある過程をサポートする環境に対する満足度が高くとも、その環境に対する重要度が低ければ、あまりその満足度は意味を持たないと考えられるからである。

このように作業時間評価と満足度・重要度評価との関連性を調べる

ことにより、協調分散オフィス環境を全体的に評価することが可能であるが、これらの評価では、評価結果を左右する要因の特定は行えない。そこで、情報・空間・運用の各施策が各業務過程においてどれだけ有効であったかを評価する必要がある。つまり、図2のどの業務過程においてどの施策がどのくらい有効であったかを個別に評価する。これにより満足度・重要度評価と作業時間評価とにおける要因分析が可能になり、この結果に基づいて、施策を改善したり新たな施策を追加したりすることにより、よりよい協調分散オフィス環境

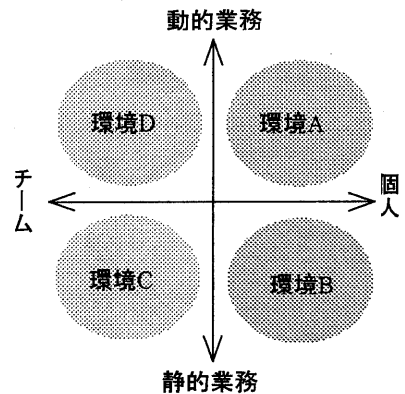


図5: ワークスタイル・環境関連性評価

を構築していく。

最後に、ワークスタイルと上記 3 つの評価（オフィス環境のトータルな評価）との関連性を評価する必要がある。ワークスタイルとは、例えば、個人を基本とするかチームを基本とするか、あるいは、同じような仕事を行っているのか、それとも動的に仕事内容が変化するのか、といった仕事のやり方や内容の特性である。このように図 1 のような業務過程を経ている、業務のやり方には個人やチームによって差があると考えられる。こうしたワークスタイルと、満足度・重要度評価や作業時間評価、施策評価との関連性を評価し、ワークスタイルとそれに適した協調分散オフィス環境とのベンチマークを行うことにより、個人やチームに適した協調分散オフィス環境の構築が可能になる（図 5）。

以上のような協調分散オフィス環境の評価をまとめた評価モデルが図 4 である。

4. 考察

本論では、協調分散オフィス環境モデルとその評価モデルとを提案した。しかし、根本的な業務の改善なくして分散はありえない。業務の改善とは、個人とチームが協調作業を行うために、どのような情報・空間の施策が必要であり、それらをどう利用するかという運用とを綿密に検討し、実際の業務を円滑に行って行くことである。したがって、評価に関しては、まず業務がどれだけ改善されるかを評価し、その結果を還元することによって図 1 の業務を円滑に行えるようになった上で、分散環境における業務を評価していく必要がある。

施策に関する現時点での課題としては、

- (1) 個人の Knowledge Database を進化させ、そこから情報を抽出するための情報技術の不足している。この Knowledge Database には Explicit/Implicit な情報が混在しており、特に Implicit Knowledge を増やして抽出する技術が必要である。
- (2) 個人が持っている Explicit Knowledge を管理するための情報技術が必要である。
- (3) チームの業務において共創を支援するための情報・空間・運用の技術が少ない。

といったことが挙げられる。(1)に関しては後述する Circumstancing Index の考えが利用できると考えている。(2)に関しては、ネットワーク上で共有されるフォルダやドキュメントデータベースの運用を検討する必要がある。(3)の原因は共創の場である会議の分析が進んでいないためと考えられ、今後は会議等の分析を行い、情報・空間・運用による共創支援を考えていきたい。

コミュニケーションに関しては、今後特にインフォーマルなコミュニケーションの支援に注目する。サロン空間などに遠隔会議システムを設置してサロンスペースを仮想的に結び付けることにより、物理的なインフォーマルコミュニケーションの場と仮想的なインフォーマルコミュニケーションの場とがオーバーラップすると考えられる。さらに、このようなインフォーマルコミュニケーション環境を運営するための運用ルールが必要となる。こうした情報・空間・運用の三位一体となる「場」を設け、インフォーマルコミュニケーションの調査を行っていくことも考えている。

こうした「場」のメリットととして、作業等の文脈の中で情報の位置付けを行う Circumstancing Index（状況による索引付け）という考えを発展させ、情報・空間・運用のトータルな「場」に適用することを考えている。例えば、サロン空間のような特異的な空間に、遠隔会議システムのような情報ツールが設置され、そうした情報と空間とを利用するための運用が行われている「場」が存在した場合、その「場」で行われた業務やコミュニケーションにおいて生じた情報が、そうした特異的な「場」

の索引として利用することができる。つまり、「場」のもつ Affordance が、そこで生じた情報を人に思い出させるためのキーとして利用できる。こうした Affordance 情報をうまく管理できるような仕組みを考える必要がある。

5. おわりに

本論では、協調分散作業を支援するためのオフィス環境を構築するために、情報・空間・運用を統合的に考慮した協調分散オフィスモデル、及び実際に協調分散オフィス環境を評価するための評価モデルについて紹介した。現在、東京 2 拠点、大阪 1 拠点での分散オフィスが構築されており、評価を進めている。

本研究における情報・空間・運用を統合するという考え方およびその評価方法は、Winograd らによる「デザインとはツールそのものを設計することではなく、そのツールの使用を通して引き起こされるワークスタイルの変化を設計することだ」[6] という考えに基づくものである。特に変化の設計という意味で運用は重要であると考えている。

協調分散オフィス環境の設計・構築にあたっては、コンセプトの抽出、課題の抽出、解決施策の策定、設計図面への落とし込み、施工、という設計プログラミングの考え方に従って行われた [7]。従来の空間設計では、人数や面積といったデータを元にいきなり図面に落とすということが行われることが多いが、業務内容等を考慮していないため、できあがったオフィスにおいて不都合を生じることが多い。しかし、この設計プログラミングではオフィスに必要な機能条件を洗い出した上で図面に落とすため、できあがったオフィスで不都合を生じることが少ない。こうした設計プログラミングの考えに基づき、情報・空間・運用を統合的に考慮して協調分散オフィス環境の構築する必要がある [8]。

参考文献

- [1] 本田新九郎、富岡展也、木村尚亮、岡田謙一、松下 温：在宅勤務者の疎外感の解消を実現した位置アウェアネス・アウェアネススペースに基づく仮想オフィス環境、情報処理学会論文誌、Vol.38、No.7、pp.1454-1464 (1997)
- [2] T.B.Cross, and M.B.Raizman : Telecommuting: The Future Technology of Work, Richard, D. Irwin, Inc. 1986 [松下温 (訳) : テレコミュニケーション、近代科学社、1988]
- [3] F.Becker : The Total Workplace(Facilities Management and the Elastic Organization), VAN NOSTRAND REINHOLD, 1990,
- [4] トム・デマルコ、ティモシー・リスター共著：ピープルウェア、日立ソフトウェアエンジニアリング 生産性研究会訳、日経 BP 出版センター、1994
- [5] M.Polanyi : The Tacit Dimension, Doubleday, Garden City, NY, 1966
- [6] T.Winograd and F.Flores : Understanding Computers and Cognition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc. , 1986
- [7] W.F.E. Preiser, Professional Practice in FACILITY PROGRAMMING, VAN NOSTRAND REINHOLD, 1993
- [8] 池田 文人、青木 弘之、稲餅 正幸、永瀬 孝：協調分散オフィス構築モデル、情報処理学会 第 55 回全国大会論文集掲載予定、1997