

ABW導入による執務者のコミュニケーション行動変容

Modification in Communication Behaviors of Office Workers with Activity-Based Working

徳村 朋子 Tomoko Tokumura*1

梗概

オフィスにおける知的活動の中でも、コミュニケーションは重要な役割を占めており、執務空間にはシーンに合った適切なコミュニケーションの場の提供が求められる。本研究では、研究施設を対象として、改修前後の執務者の滞在場所やコミュニケーションの実態について定量的な分析を行い、執務空間や働き方の変化による執務者のコミュニケーション行動変容について考察した。改修前は研究分野別の分散型ゾーニングとなっており、他部署の研究員同士の交流は限定的であった。一方、改修後には、全研究員を1つの空間に集めABW執務を行うことで、異分野の研究員との交流が活性化したことを確認した。

キーワード：ABW, 知的生産性, コミュニケーション, 位置情報, 発話, 対話

Summary

Communication plays an important role in intellectual activity in an office and it is required to provide an appropriate workplace for communication suitable for each work scene. In this study, we examined modification in communication behaviors of office workers in a research and development institute before and after a renovation. Before the renovation, there were separate workspaces for each research field, and communication between workers belonging to other departments were limited. On the other hand, after the renovation, by gathering all workers in one space of the institute and performing Activity-Based Working (ABW), interaction with researchers in different fields was activated.

Keywords: ABW, workplace productivity, communication, location, utterance, conversation

1 はじめに

わが国では、近い将来において労働人口の減少が予測される中、持続可能な社会の発展のために、労働者一人一人の知的生産性の向上が重要な課題となっている¹⁾。オフィスにおける知的活動の中で、コミュニケーションは重要な役割を占めており²⁾、執務空間にはシーンに合った適切なコミュニケーションの場の提供が求められる。

本研究では、着用者の発話状態・位置情報を記録できるウェアラブル端末を採用し、実オフィスにおける執務者のコミュニケーション行動について定量的評価を試みた結果を報告する。センシング端末を用いた客観的評価と、アンケート調査による主観的評価の両方を評価手法として採用し、ワークプレイスの改修や、固定席型からABWへの働き方の変化に伴う執務者のコミュニケーション行動の変容について考察した。

2 調査対象

測定建物は、千葉県印西市に位置する研究施設で1993年に竣工し、2019年に執務空間の全面改修が行われた。建物詳細は既報³⁾に詳しい。改修前における対象建物は、研究分野別の分散型ゾーニングかつ固定席型となっており、他部署の執務者同士の交流は限定的であった。そこで異部門の執務者間の交流を活性化するため、改修後には全執務者を研究棟中央エリアに集め、ABWを行うこととした。

Photo 1に改修前の、Photo 2に改修後の、執務エリアの一例を示す。

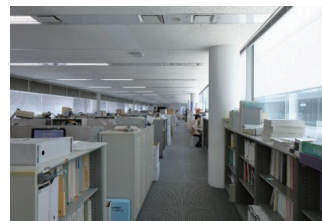


Photo 1 改修前
Before renovation



Photo 2 改修後
After renovation

*1 技術研究所 主任研究員 Chief Researcher, Research & Development Institute

3 センシング端末によるコミュニケーション調査結果（客観的調査）

3.1 測定方法

Table 1にセンシング端末によるコミュニケーション調査の測定概要を示す。拠点内に勤務する執務者を対象として、2018年4月16日～5月18日に改修前測定、2020年1月8日～2月4日に改修後測定を実施した。調査対象者人数は、改修前測定187人、改修後測定202人であった。

本調査には、富士ゼロックス社製のウェアラブル端末を利用した。Fig. 1にウェアラブル端末の外観ならびにシステム構成を示す。端末では125msごとに発話の有無を判定し、発話があった場合は執務エリア内に複数設置されるアクセスポイント（無線基地局）に発話検出データをリアルタイムに送信する。その後、検出データはアクセスポイントを通じてサーバーに送信、記録されるシステムとなっている。

端末には、4個の小型マイク（首元の左右に1個ずつ、バッジ付近に1個、首の後ろに1個）が内蔵されている。発話点から各マイクまでの距離の差が、その端末を装着している本人発話時には大きく、他者発話時には小さくなることを利用し、発話音声の自他分離を行っている。また対話推定アルゴリズムによって、対話時間並びに対話相手を解析している。発話・対話の検出方法については既報⁴⁾に詳しい。対象者には拠点内での執務時は常時、端末を装着させ、滞在位置ならびに発話時間・対話時間・対話相手を測定した。

Table 1 調査概要
 Overview of survey

	改修前	改修後
調査期間	2018年4月16日-5月18日 (平日20日間)	2020年1月8日-2月4日 (平日19日間)
調査対象人数	187人	202人
調査対象エリア面積	2984m ²	3111m ²
アクセスポイント数	72カ所	102カ所

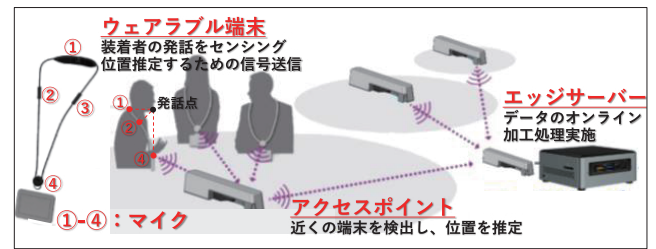


Fig. 1 測定システム構成
 Measurement system configuration

3.2 エリア分け

Fig. 2に改修前後の測定エリアの平面図の一例と、エリアタイプの定義を示す。測定エリアを執務席、会議室（執務エリアとは別に設けられた個室）、共有部（執務エリア内に設けられた打合せスペースなど）、その他（食堂など）の4つのエリアタイプに分類し、分析を行った。

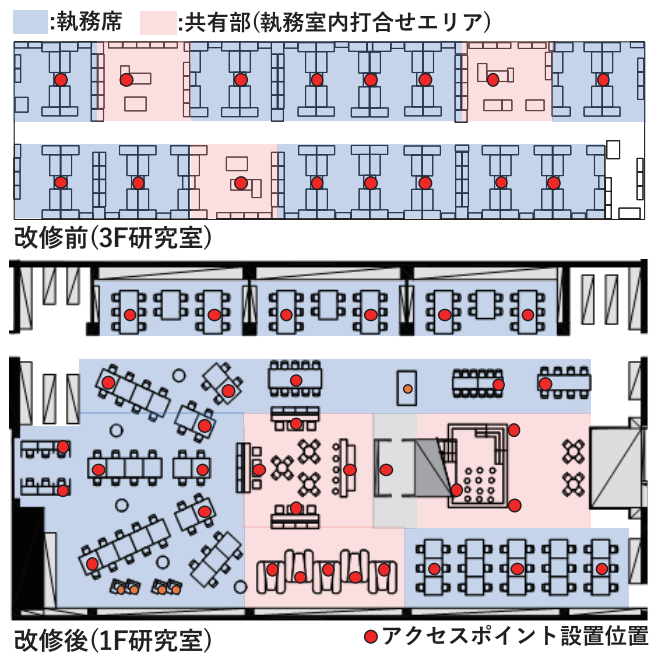


Fig. 2 測定エリア分類とアクセスポイントの配置
 Area type classification and location of access points

3.3 センシング端末の感度補正

改修前測定では旧型端末、改修後測定では新型端末を用いた測定を行った。旧型端末と新型端末では発話検出の感度が異なることから、2018年12月14日～12月25日（平日7日間）に10端末のべ15名の被験者を対象として、両端末を同時に装着し、新旧端末の発話時間と対話時間の水準を合わせるための実験を別途実施した。

Fig. 3に比較実験結果を示す。実験結果にもとづいて、旧型端末の検出感度を新型端末に合わせられるようデータクレンジング^{注1)}を行った。さらに、クレンジング後のデータに対し、実験結果にもとづいて、旧型端末の発話時間に対して1.723倍、対話時間に対して3.417倍の補正係数をかけることで、新旧端末の発話時間および対話時間の水準を合わせている。

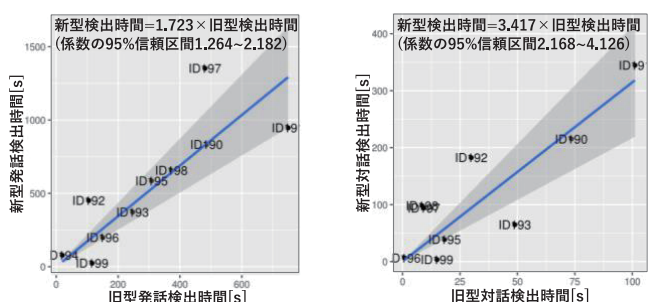


Fig. 3 新旧端末の発話・対話検出感度の比較
 Detection sensitivity of new and old devices

3.4 測定結果

3.4.1 改修前後の滞在率

Fig. 4に測定期間中の対象執務者のエリア別平均滞在率の時刻推移を示す。調査対象者のうち約9割にあたる研究職の執務者は、10:00-15:00をコアタイムとするフレックス勤務制であるため、始業時・終業時とも滞在率は比較的なだらかに推移している。改修前と比較して、改修後調査期間中の滞在率は増加傾向にあった。調査時期は改修前4~5月であったのに対し、改修後は1~2月であった。改修後調査は年度末であり、繁忙時期に当たる執務者が多く、調査期間中の業務量の違いが平均滞在率に影響した可能性がある。

Fig. 5に改修前後のエリア別滞在時間を示す。調査期間中の8:30-19:00における滞在検出時間の合計値を調査日数と測定端末携帯者数で割ることで、執務者一人あたりの日平均値を算出した。なお算出に際し、食堂での検出データは除外している。日平均滞在時間は、改修前の5.67時間から改修後には6.24時間と微増している。一方、滞在エリア別の時間割合では改修前後での顕著な差はみられなかった。

3.4.2 自席周辺での滞在時間割合

Fig. 6に測定期間における各執務者の自席周辺での滞在時間割合の分析結果を示す。ここで自席周辺での滞在時間割合とは、各日において執務者ごとの出社時間に対する、最も検出頻度の高かった執務エリア内アクセスポイントでの検出時間割合として定義した。測定期間の平均値と比較すると、改修前においては出社時の74%の時間を各自の執務席周辺で過ごしていたと想定されるのに対し、改修後には60%程度に低下している。固定席からABWへの執務形態変化により、執務席周辺での滞在時間割合が減少したことや、一日の中で執務席を変更した執務者がいたためと推察される。

3.4.3 改修前後の滞在エリア数

Fig. 7に測定期間各日の執務者の平均滞在エリア数の分析結果を示す。各執務者について、一日に累積15分以上検出があったアクセスポイント数を集計した。ただし食堂は集計対象外とした。測定期間平均値は、改修前2.16エリアに対し、改修後3.55エリアとなり、一日あたりの滞り場所が約1.6倍に増加した。ABW導入により、執務者が業務内容に応じて多様な執務場所を選択することが可能になったためと考えられる。

3.4.4 滞在・発話エリア

Fig. 8に改修前後のエリア別発話検出時間を示す。調査期間中の8:30-19:00におけるエリア別発話検出時間の合計値を調査日数と測定端末携帯者数で割ることで、執務者一人あたりの日平均値を算出した。一日あたりの発話時間は6.3分から7.03分に増加した。改修前は執務席周辺での発話検出割合が全体の61%を占めていたのに対し、改修後には49%に減

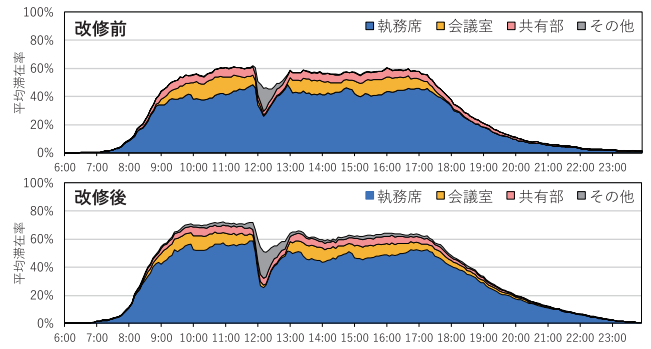


Fig. 4 改修前後のエリア別平均滞在率
Attendance rate for each area before and after renovation

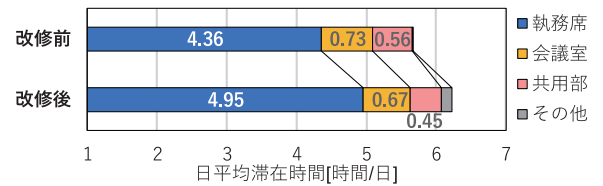


Fig. 5 改修前後のエリア別滞在時間
Detection time for each area before and after renovation

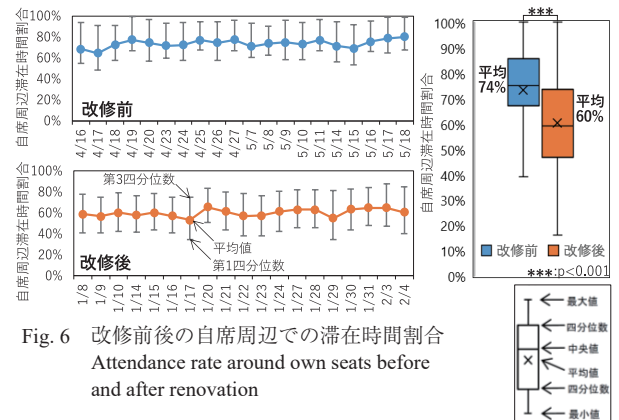


Fig. 6 改修前後の自席周辺での滞在時間割合
Attendance rate around own seats before and after renovation

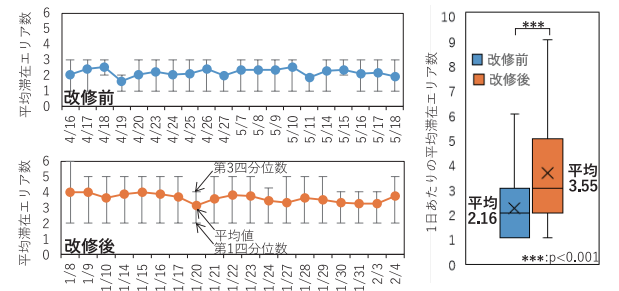


Fig. 7 改修前後の滞在エリア数
Number of attendance areas before and after renovation

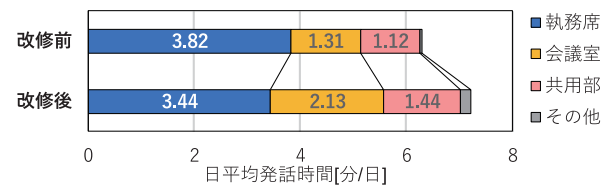


Fig. 8 改修前後のエリア別発話時間
Utterance time for each area before and after renovation

少した。一方、共用部での発話検出は改修前21%から改修後30%に増加した。改修後には、執務エリア近傍の共用部に打合せコーナーが設けられた。共用部での発話検出増加は、改修前には執務席近傍で実施されていた少人数での打合せが、共用部での実施に移行したことなどに起因すると考えられる。同様に、会議室での発話時間も改修後に増加していた。改修前の執務室では専門分野が同じ研究員が近傍で執務していたため、席近傍でのコミュニケーションが主体的であったが、改修後には分散して執務するケースもあることから、打合せコーナーや会議室の利用が活性化した可能性がある。

3.4.5 対話時間

Fig. 9に部門ごとに所属する執務者一人あたりの執務室内での日平均対話時間を算出し、改修前後で比較した結果を示す。対話相手が自部門の場合（自部門内対話）と他部門の場合（他部門との対話）に分類して集計した。

一人あたりの対話時間は、研究職（研究開発部門）の執務者と比較して、事務職（部長席・管理部門・企画部門）の執務者で長い傾向となっている。改修前後の対話量の比較では、全11部門中、管理部門・企画部門・研究開発部門1・部門8の4部門を除く7部門で、増加に転じていた。他部門との対話時間割合は、研究開発部門4を除く10部門で改修後に増加した。全対話時間に占める他部門との対話時間割合の全体平均は、改修前の42%から改修後は53%となった。ABW導入により他部門の執務者同士が近接して執務するケースが増え、部門間コミュニケーションが増加する傾向となったと考えられる。

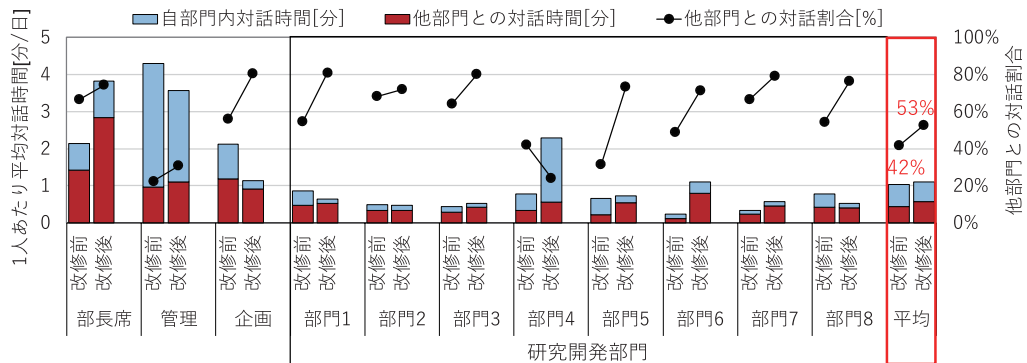


Fig. 9 自部門内および他部門との対話時間
Dialogue time within and inter department

3.4.6 対話ネットワーク

Fig. 10に改修前後における執務者の対話ネットワーク^{注2)}を示す。調査対象期間の勤務日終日（24時間）の会議室を除く執務エリアで検出された対話を集計範囲とした。2者間の対話時間を降順に並べた場合の上位40%までの対話関係を線として描画している。

改修前は部門ごとにそれぞれ凝集しながら、全体としては拡散する傾向となっており、部門間のコミュニケーションが少ないことが確認できる。また部長席・管理部門・企画部門がハブとなり、各部門を繋いでいる傾向となっている。一方、改修後は部門間の対話が増加する傾向となった。改修前と同様に、部長席・管理部門・企画部門がハブとなる傾向がありながらも、異部門の執務者同士の凝集性が高まっていることが確認できる。

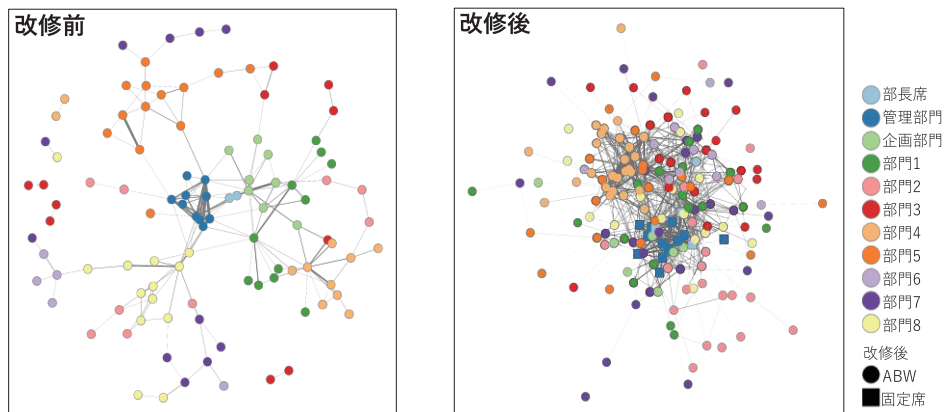


Fig. 10 執務者の対話ネットワーク
Dialogue network of workers

3.4.7 部門間対話ネットワーク

Fig. 11に測定期間における部門間の対話ネットワークを、対話量に比例した太さで描画した結果を示す。改修前においてはほとんど対話のなかった部門の間に、改修後には対話が生じている。各部門とも対話相手が多様化するとともに、部門間対話量も増加していることが確認できる。

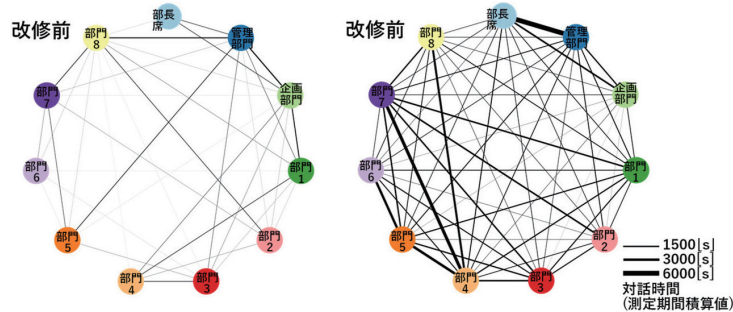


Fig. 11 部門間対話ネットワーク
Dialogue network between departments

4 執務者へのアンケート調査 (主観的評価)

Table 2 アンケート調査概要
Details of each questionnaire

	改修前	改修後
回答期間	2018/2/7-2/16 (平日7日間)	2020/2/7-2/21 (平日10日間)
回答者数	88名 (回答率43%)	148名 (回答率70%)
性別	男性75名, 女性13名	男性128名, 女性20名

4.1 調査概要

Table 2に改修の前後に実施した執務者アンケート調査概要を示す。アンケート調査は、対象者のメールアドレスにアンケートURLを送付し、WEBブラウザ上で回答してもらう方式とした。改修前調査は2018年2月7日～16日の平日7日間、改修後調査は2020年2月7日～2月21日の平日10日間に実施し、それぞれ88名 (回答率43%)、148名 (回答率70%) の執務者からの回答を得た。

4.2 調査結果

4.2.1 コミュニケーション満足度の推移

Fig. 12に相手別のコミュニケーション満足度の推移を示す。改修前と比較して改修後には、自身の所属するグループメンバー (以下、自グループ) とのコミュニケーションに対して、満足側回答が有意に減少した。一方、他の部門に所属する執務者 (以下、他部門) に対しては満足度が向上した。他部門とのコミュニケーションについての満足側回答者割合は、改修前の14%から改修後には39%となり、約3倍に増加した。

ABWオフィスは部門間コミュニケーションの促進に有利である一方で、部門内コミュニケーションの維持や促進を図る場合には、グループや部門メンバー間の定期的なコミュニケーション機会を設けるといった組織運用的な工夫が求められると言える。

結果として、コミュニケーション総合満足度では、改修前後での統計的有意差は認められなかったものの、満足側回答割合が34%から43%に微増した。

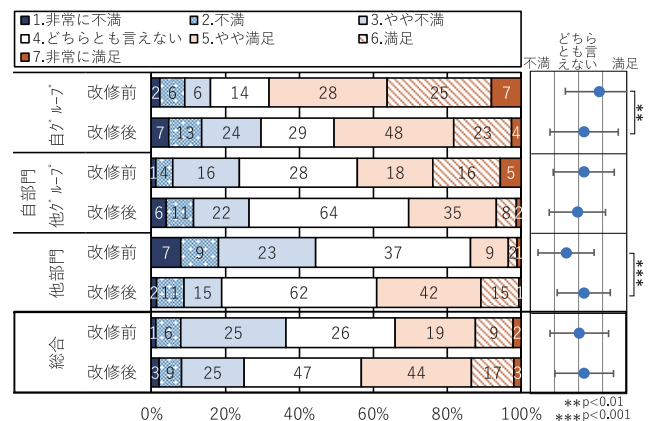


Fig. 12 コミュニケーション満足度の推移
Communication satisfaction before and after renovation

4.2.2 部門別コミュニケーション満足度

Fig. 13に部門別のコミュニケーション満足度の推移を示す。部門別に集計した結果、他部門とのコミュニケーション満足度は改修後に全部門で向上していた。職務内容や研究分野の特性に寄らず、ABW導入により異分野の執務者との交流が増加したことについては、肯定的に捉える執務者が多いことが伺える結果となった。

反面、自グループ内でのコミュニケーションについては、部門4と部門7以外の10部門で満足度が低下した。Fig. 9に示した部門別対話時間の集計より、部門4では改修後の自部門内対話時間が大幅に増加していることが確認できる。ABW運用となった改修後においても部門4の執務者は自部門内対話を積極的に行っており、その結果として自

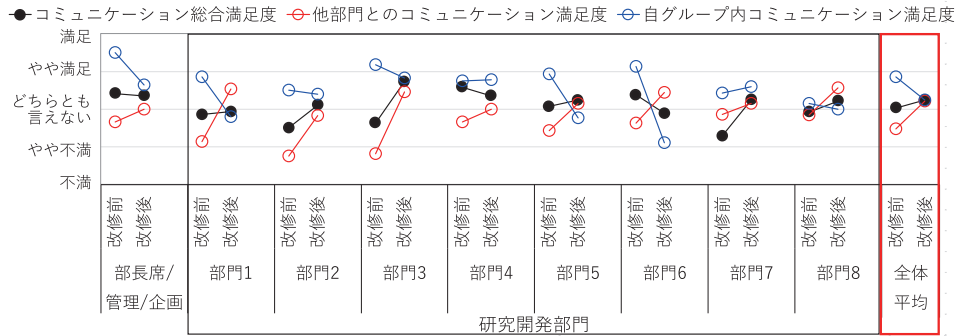


Fig. 13 部門別のコミュニケーション満足度
 Communication satisfaction of each department

グループ内コミュニケーションに対する満足度が上昇したものと推察される。

5 まとめ

本研究では、ABW導入による執務者のコミュニケーション行動の変化を定量的に把握することを目的として、センシング端末を用いた調査ならびにアンケート調査を実施した。得られた知見を以下に示す。

- 1) 改修後のABW執務環境では、一日あたりの滞在エリア数・発話量・対話量が増加した。
- 2) 他部門との対話時間割合は部門によってばらつきがあるものの、全体的には増加した。ABW導入により、他部門の執務者とのコミュニケーションが活性化することを確認した。
- 3) ABW導入により、他部門の執務者とのコミュニケーション満足度が有意に増加した一方で、自グループ内でのコミュニケーション満足度が低下する傾向となった。

ABW執務環境における執務者同士の交流促進がコミュニケーション満足度や知的生産性に与える影響について、今後も調査を継続実施し、知見を蓄積していきたい。

謝辞

ウェアラブル端末を用いた調査・データ分析にご協力いただいた富士ゼロックス株式会社の上野裕一様、山崎伸宏様をはじめとする関係者の皆様に深く謝意を表します。

注釈

注1) 旧型：1.25秒以内, 新型：0.50秒以内の「短時間間隙」の除去, ならびに旧型：0.25秒以内, 新型：0.125秒以内の「短時間検出」の除去を行った。

注2) 対話ネットワーク図におけるノードレイアウトのアルゴリズムは「Fruchterman-Reingold アルゴリズム⁵⁾」を使用した。ノード間の斥力と接続されたノード間の引力を定義し、受ける力に応じて位置を修正することを有限回繰り返すことで力学的に安定するような配置を求めるアルゴリズムである。可視化する際は次のツールを使用した。“sna: Tools for Social Network Analysis.” R package version 2.4.

参考文献

- 1) 国土交通省, 知的生産性研究委員会報告書 (平成24年度), 2013年3月
- 2) 沼中秀一ら: 「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」, 日本建築学会環境系論文集 第80巻 第713号, 2015年7月
- 3) 樋口祥明ら: 「特集 竹中技術研究所リニューアルプロジェクト 人の多様性に配慮した研究施設リニューアルの計画と評価」, 竹中技術研究報告 No.76, 2020年12月
- 4) 原田陽雄ら: 「コミュニケーション可視化技術 Voistrap[®]」, 富士ゼロックステクニカルレポート No.22, 2013年
- 5) Fruchterman, T.M.J., Reingold, E.M.: Graph Drawing by Force-directed Placement, Software - Practice and Experience, 21 (11) : 1129-1164, 1991
- 6) 徳村朋子ら: 「これからのワークスタイルに対応したActive Designに関する研究 (その14) オフィス内コミュニケーションの定量的評価」, 日本建築学会大会, 2020年9月