

在宅勤務が職場の関係性及びメンタルヘルスに及ぼす影響

赤堀 渉¹ 中谷 桃子¹ 橋本 遼¹ 山下 直美²

概要: COVID-19 の世界的な流行により在宅勤務が急速に普及する中、労働者のメンタルヘルスや仕事の創造性が低下する問題が指摘されている。これらの問題を解決するためには、在宅勤務の導入によって職場の同僚間のコミュニケーションにどのような影響を及ぼしているかを理解することが重要である。そこで本研究では、在宅勤務における職場の同僚間のコミュニケーションに着目し、繋がりの強い同僚間のコミュニケーションパターンと繋がりの弱い同僚間のコミュニケーションパターンの差異を明らかにする。在宅勤務を余儀なくされた従業員 17 名を対象とした経験サンプリング、インデプスインタビュー、アンケートを組み合わせた調査の結果、繋がりの強い同僚との繋がりは維持されているものの、繋がりの弱い同僚との繋がりがさらに弱まっていることが分かった。また、繋がりの強い同僚間のコミュニケーションと繋がりの弱い同僚間のコミュニケーションの二極化が、在宅勤務時の不安感を増加させる要因の一つとなることが示唆された。

1. はじめに

COVID-19 の世界的な流行 [1] によって、多くの労働者はオフィス勤務から在宅勤務への切り替えを余儀なくさせられた [2], [3]。このような背景の中、先進国のおおよそ 4 分の 1 から 3 分の 1 ほどの職業が在宅勤務を導入可能と推定されており [4], [5]、在宅勤務は今後、より一般的な働き方になると予想される。

これまで、在宅勤務は仕事の生産性や仕事の満足度を向上させることが報告されている [6], [7] が、2 つの大きな問題がある。第一に、在宅勤務は労働者を孤立させ、それが原因でメンタルヘルスを低下させることが問題視されている [8], [9], [10]。具体的には、在宅勤務は職場の同僚間のコミュニケーションを減少させ、人間関係が希薄になることによって、孤独感や不安感が増加し、メンタルヘルスの低下に繋がる可能性がある。

第二に、在宅勤務による人間関係の希薄化が、仕事の創造性の形成に負の影響を与えることが問題視されている [6], [11]。これは、創造的な仕事は、個人の深い思考だけでなく、個人間のコミュニケーションに基づくアイデアの交換が必要とされるためである [11]。特に、社会的に離れていて交流頻度が低い同僚（以下、紐帯の弱い同僚 [12]）は、チームに新しい視点を導入することが多く、創造的なアイデアの生産に重要な役割を果たすと考えられてお

り [13]、紐帯の弱い同僚との人間関係の希薄化は仕事の創造性の形成に悪影響を及ぼすと考えられる。

このように、先行研究は在宅勤務による職場の同僚間のコミュニケーションの減少、及びそれに伴う人間関係の希薄化がもたらす弊害を明らかにしている。しかし、在宅勤務によってどのように職場の人間関係が希薄化するか、同僚間のコミュニケーションパターンの変化やその影響について、詳細に調査している事例は見当たらない。特に、遠隔コラボレーションを効果的にするビデオ会議ツール（例えば、Zoom, WebEx）やチームコミュニケーションツール（例えば、Slack, Microsoft Teams）が急速に普及している現在において、人間関係の希薄化の要因を調査することは、ICT ツールに何が不足しているかを特定することにも繋がり、意義深い。

そこで本研究は、COVID-19 の流行によって導入された在宅勤務が、職場の同僚間のコミュニケーションに及ぼす影響を調査する。具体的には、紐帯の強い同僚とのコミュニケーションパターンと紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションパターンの差異と、その差異がメンタルヘルスに及ぼす影響を明らかにする。我々は、在宅勤務を余儀なくされた従業員 17 名を対象に、5 日間の経験サンプリング [14]、インデプスインタビュー、アンケートを組み合わせた調査を実施した。その結果、在宅勤務の実施後は紐帯の強い同僚との繋がりが維持されていたが、紐帯の弱い同僚との繋がりはさらに弱まっていることが分かった。また、参加者は、紐帯の強さと状況に応じて、異なるコミュニケーションツールを選択する傾向があった。具体的には、紐帯の強

¹ NTT サービスエボリューション研究所

NTT Service Evolution Laboratories

² NTT コミュニケーション科学基礎研究所

NTT Communication Science Laboratories

い同僚に相談をする場合には新しくインフォーマルなツール（ビデオ会議ツール）を頻繁に使用し、紐帯の弱い同僚に相談をする場合には従来からあるフォーマルなツール（Eメール）を頻繁に使用する傾向があった。さらに、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションが減少し、紐帯の強い同僚とのコミュニケーションに集中することが、在宅勤務時の不安感を増加させる可能性が示唆された。これらの知見は、紐帯の弱い同僚が在宅勤務時のメンタルヘルスの維持において重要な役割を果たす可能性を示唆し、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションを支援することの重要性を示唆している。

2. 研究背景とリサーチクエスチョン

2.1 在宅勤務がコラボレーションに与える影響

在宅勤務がコラボレーションに与える良い影響として、仕事の生産性と仕事の満足度の向上が挙げられることが多い [6], [7]。その一方で、在宅勤務は労働者を孤立させ、職場の人間関係を希薄化させる傾向があり [11]、在宅勤務を余儀なくされた労働者が遠隔地の同僚との社会的な繋がりを求める事例が報告されている [10], [15], [16]。このような在宅勤務による人間関係の希薄化が、メンタルヘルスの低下に繋がる可能性が指摘されている [8], [9], [10]。具体的には、在宅勤務が労働者の孤独感を増加させる [8] だけでなく、在宅勤務が労働者の不安感を増加させる [10] ことが分かっている。これは、人が社会的な集団との繋がりに対する基本的な欲求が満たされない時に、不安を感じる傾向がある [17] ためと考えられる。この他にも、在宅勤務による人間関係の希薄化が、仕事の創造性の形成に悪影響を及ぼす可能性も指摘されている [6], [11]。これは、他者との頻繁なアイデアの交換が創造的な仕事に必要なためと考えられる [11]。

以上を踏まえると、在宅勤務が長期化した場合、在宅勤務による人間関係の希薄化が、労働者のメンタルヘルスや仕事の創造性に深刻な影響を及ぼす可能性がある。しかし、先行研究では、在宅勤務が人間関係を希薄化させる要因や、同僚間のコミュニケーションパターンの変化やそれが及ぼす影響について、十分に明らかにされていない。そこで本研究では、在宅勤務が職場の関係性及びメンタルヘルスに及ぼす影響を明らかにするため、在宅勤務時の職場の同僚間のコミュニケーションパターンを調査する。

2.2 遠隔コラボレーションを効果的にするコミュニケーションツール

HCI/CSCW の先行研究では、距離を超えて協働者の関係性を強化し、遠隔コラボレーションを効果的にする方法が検討されてきた。例えば、距離を超えて他者の情報に対する気づき（アウェアネス）を共有すること [18], [19] と、インフォーマルコミュニケーション [20], [21] が、遠隔コラ

ボレーションを効果的にする上で重要であることが分かっている。これに従い、アウェアネスの共有やインフォーマルコミュニケーションを促進するシステムが数多く提案されてきた [22], [23], [24], [25]。

しかし、コミュニケーションツールが進歩してきたにも関わらず、在宅勤務者は、遠隔地の同僚との深い関係を築くことが困難であり [10], [15], [16]、在宅勤務者が孤独感を感じているという課題は未だに解決されていない [26], [27]。さらに、COVID-19 の世界的な流行により在宅勤務を余儀なくされた人々は、COVID-19 流行以前に在宅勤務を実施していた人々よりも、高いレベルのストレスと孤独感を感じていることが報告されている [11], [28], [29]。つまり、現状普及しているコミュニケーションツールでは、在宅勤務によって生じる孤独感を解消できておらず、人間関係が希薄になる要因は十分に明らかにされていない。

そこで本研究では、在宅勤務時の同僚間のコミュニケーションパターンを調査するにあたり、在宅勤務時のコミュニケーションツールの利用状況に焦点をあてる。具体的には、在宅勤務時にどのようなコミュニケーションツールが用いられ、相手や状況に応じてその選択がどのように異なるのかを調査することで、人間関係の希薄化の要因を明らかにする。また、コミュニケーションの内容について、同僚への相談行動がメンタルヘルスの維持に有効であることが知られている [30]。したがって、特に、同僚に相談をする際にどのようなコミュニケーションツールが選択されるのかについても調査を行う。

2.3 弱い紐帯の強み

Granovetter による「弱い紐帯の強み (the strength of weak ties) [12]」では、職場における創造性の形成において、紐帯の弱い同僚 (weak tie) が重要な役割を果たしていると考えられている。この理論では、社会的ネットワークの紐帯がもつ潜在的な効果を説明しており、紐帯の強さは社会的な繋がりの強さと定義され、交流頻度・時間、感情の強さや親密さ（相互信頼）、助け合いの程度によって特徴づけられる [12], p. 1361。紐帯の強い同僚 (strong tie) がコラボレーションにおいて重要な役割を果たし、紐帯の弱い同僚よりも有益な情報が得られることは明らかであるが [31]、紐帯の弱い同僚は、新たな観点や革新的なアイデアを提供するため、紐帯の弱い同僚もコラボレーションにおいて重要な役割を果たすとされる [13]。これは、紐帯の弱い同僚は、紐帯の強い同僚と比べて知識の重複が少ない傾向にあるためである [32]。

以上を要約すると、先行研究では、仕事の創造性における紐帯の弱い同僚の重要性が議論されているが、在宅勤務が紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションに及ぼす影響は明らかにされていない。そこで本研究では、紐帯の強い同僚とのコミュニケーションパターンと紐帯の弱い同僚との

コミュニケーションパターンの差異を明らかにするため、紐帯の強さの違いによるコミュニケーションツールの利用状況の差異を調査する。先行研究では、紐帯の強さに応じたコミュニケーションツールの選択について、一般的に、紐帯の強い人々の間では新しい媒体が使用される傾向にあることが知られている [33], [34] が、在宅勤務時にはオフィスでの対面コミュニケーションをとれないため、コミュニケーションツールの利用状況が大きく変化する可能性がある。

また、紐帯の強さの違いによるインフォーマルコミュニケーションの変化の差にも着目する。これは、雑談を含むインフォーマルコミュニケーションが、職場の人間関係構築に重要な役割を果たす [35] ためである。在宅勤務では、例えばオフィスの廊下で自然に生じていたような雑談をとることができないため、在宅勤務がインフォーマルコミュニケーションに及ぼす影響は、紐帯の強さに伴う交流頻度の違いに応じて異なる可能性がある。もし紐帯の弱い同僚とのインフォーマルコミュニケーションが在宅勤務によって大きく減少しているならば、それは人間関係の希薄化に直結する大きな課題である。したがって、本研究では、在宅勤務前後で、紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚とのインフォーマルコミュニケーションの変化とその差異を調査する。

2.4 リサーチクエスト

以上を踏まえ、本研究では、在宅勤務が職場の関係性及びメンタルヘルスに及ぼす影響を明らかにすることを目的とし、主に在宅勤務時の紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションパターンの違いに着目した調査をする。具体的には、本研究では、以下のリサーチクエストに回答する。

- **RQ1:** 紐帯の強い同僚とのコミュニケーションと紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションでは、在宅勤務で使用するコミュニケーションツールに違いはあるか？ また、同僚に相談をする時に、そのツールの選択に違いはあるか？
- **RQ2:** 在宅勤務を実施する前後において、紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚とのインフォーマルコミュニケーションの変化に違いはあるか？
- **RQ3:** 在宅勤務時のコミュニケーションパターンは、在宅勤務時のメンタルヘルス（孤独感や不安感）の変化とどのように関連するか？

3. 調査

本研究では、在宅勤務時の同僚間のコミュニケーションパターンを、当事者の回顧的な記憶になるべく頼らずに実体験を正確に反映した形で取得するため、経験サンプリング (experience sampling) [14] を実施した。また、在宅勤務の実施前と実施後の状況や感情を比較するためのアンケー

表 1 調査参加者の属性

| ID | 性別 | 年齢 | 職位 | 強い紐帯 | 弱い紐帯 |
|-----|----|-------|------|------|------|
| P01 | 男性 | 41-45 | 管理職 | 上司 | 同僚 |
| P02 | 女性 | 26-30 | 一般社員 | 同僚 | 上司 |
| P03 | 女性 | 31-35 | 管理職 | 上司 | 同僚 |
| P04 | 女性 | 41-45 | 一般社員 | 同僚 | 同僚 |
| P05 | 男性 | 26-30 | 一般社員 | 同僚 | 同僚 |
| P06 | 女性 | 56-60 | 管理職 | 上司 | 同僚 |
| P07 | 男性 | 31-35 | 一般社員 | 部下 | 同僚 |
| P08 | 男性 | 26-30 | 一般社員 | 上司 | 同僚 |
| P09 | 男性 | 31-35 | 管理職 | 部下 | 部下 |
| P10 | 女性 | 46-50 | 管理職 | 同僚 | 同僚 |
| P11 | 男性 | 31-35 | 一般社員 | 部下 | 同僚 |
| P12 | 男性 | 26-30 | 一般社員 | 同僚 | 同僚 |
| P13 | 男性 | 26-30 | 一般社員 | 同僚 | 同僚 |
| P14 | 男性 | 36-40 | 管理職 | 同僚 | 同僚 |
| P15 | 男性 | 36-40 | 管理職 | 部下 | 部下 |
| P16 | 男性 | 26-30 | 一般社員 | 上司 | 同僚 |
| P17 | 男性 | 46-50 | 管理職 | 部下 | 上司 |

トを実施し、経験サンプリングとアンケートの結果を包括的に深く理解するためのインデプスインタビューを実施した。本研究は、著者が所属する組織の倫理審査委員会承認のもと実施した。(審査番号: R02-008)

3.1 参加者

COVID-19 の世界的な流行によって在宅勤務を余儀なくされた IT 企業の従業員を、スノーボールサンプリング法 [36] を用いて集めた。日本の IT 企業 9 社の従業員 17 名 (男性 12 名, 女性 5 名) が参加し、年齢は 20 代から 50 代であった (表 1)。参加者 17 名の内、無作為抽出された 9 名 (P01-P09) がアンケート、経験サンプリング、インデプスインタビューに参加し、残りの 8 名 (P10-P17) は、経験サンプリングを除いた調査 (アンケートとインデプスインタビューのみ) に参加した。

3.2 調査手順

まず、調査の概要を説明した後に、各参加者にチームの中で最も交流の多い「紐帯の強い同僚 (S さん)」と、最も交流の少ない「紐帯の弱い同僚 (W さん)」を指定してもらった。なお、ある参加者の S さん、W さんは調査期間中を通して同一人物を指すが、参加者間の S さん、W さんは異なる人物を指す。次に、参加者は、前述で指定した S さんと W さんに対する感情的信頼 (affective trust) [37]、雑談の変化、孤独感や不安感の変化についてアンケートに回答した。そして、経験サンプリングでは、参加者 9 名 (P01-P09) は、平日の 5 日間で、1 日に 3 つの時間帯 (午前 11 時-正午, 午後 2 時-3 時, 午後 5 時-6 時) に、チャットアプリケーション (LINE) を通じて、スマートフォンにプッシュ通知を受信した。通知メッセージには、前回の通

知から現在までの S さんと W さんとの間のコミュニケーションの有無とその時使用したコミュニケーションツール、また、前回の通知から現在までの S さんと W さんとの間の相談行動の有無とその時使用したコミュニケーションツールなどを問う質問が列挙されており、参加者は通知から 1 時間以内にこれらの質問に回答した。回答に要する時間は約 5 分であった。最後に、全ての参加者は、ビデオ会議ツールを用いて約 1 時間のオンラインのインタビューに参加した。参加者は、アンケートとインタビューへの参加費として 3 千円、経験サンプリングへの参加費として 7 千円を受け取った。

3.3 データ収集と分析

まず、参加者が選択した S さんと W さんが、実際に紐帯の強い同僚と弱い同僚であることを確認する。「弱い紐帯の強み [12]」に基づく、紐帯の強い同僚は、頻繁な交流、相互信頼・親密さ、肯定的な感情によって特徴づけられ、紐帯の弱い同僚は、頻繁ではない交流、関心の低さによって特徴づけられる [38]。本研究では、紐帯の強さを計測する客観的な指標として「交流頻度」を用い、主観的な指標として、感情的な繋がり度合いを計測する「感情的信頼度 [37]」を用いる。

感情的信頼度：紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚に対する感情的信頼度 [37] を比較するため、参加者は、アンケートにおいて、6 つの質問項目（例えば、「仕事上の苦しみと楽しみについていつも分かち合っている。」、「仕事で困難に直面したときにサポートを求めたいと思う。」）に対し、7 段階のリッカート尺度で回答した。紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚に対する感情的信頼に差があるかについては、対応のある t 検定で分析した。

交流頻度：紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚の交流頻度を比較するため、参加者は、経験サンプリングにおいて、前回の通知から現在までの交流の有無についての質問に対し、「はい」または「いいえ」のいずれかで回答した。交流頻度として、サンプル総数（計 15 回）に対する交流数の割合を用いた。紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚の交流頻度に差があるかについては、対応のある t 検定で分析した。

コミュニケーションツールの利用状況：紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚のコミュニケーションツールの利用状況を比較するため、参加者は、経験サンプリングにおいて、「どのような媒体から、S さん（W さん）と交流したり、情報を得たりしたか。」という質問に対し、複数回答で回答した。また、相談時に選択されるコミュニケーションツールを調査するため、「どのような媒体から、S さん（W さん）に、自分の困っていることや懸念していることを伝えられたか。」という質問に対し、複数回答で回答した。いずれの質問に対する回答の選択肢は、E メール、インスタントメッセージ、ビデオ会議ツール、ソーシャルメディア、

チームコミュニケーションツール、電話であった。紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚のコミュニケーションツールの利用状況に差があるかについては、カイ二乗検定で分析した。

インフォーマルコミュニケーション：在宅勤務がインフォーマルコミュニケーションに及ぼす影響を調べるため、参加者は、アンケートにおいて、「在宅勤務の実施前後で、S さん（W さん）との一回の雑談時間はどのくらいか。」という質問に対し、在宅勤務の実施前と在宅勤務の実施後について回答した。回答の選択肢は、全くない、1 回あたり 5 分未満、1 回あたり 5 分以上 10 分未満、1 回あたり 10 分以上 30 分未満、1 回あたり 30 分以上 1 時間未満、1 回あたり 1 時間以上であった。雑談時間について、在宅勤務の実施（実施前/実施後）と紐帯の強さ（弱い紐帯/強い紐帯）の二要因分散分析を実施した。

孤独感と不安感：在宅勤務が孤独感と不安感に及ぼす影響を調べるため、参加者は、アンケートにおいて、「在宅勤務になってから、仕事において孤独を感じるようになったか。」と「在宅勤務になってから、仕事において不安を感じるようになったか。」という質問に対し、在宅勤務を実施する前後について、それぞれ 7 段階のリッカート尺度で回答した。孤独感および不安感が在宅勤務を実施する前後で差があるかについては、対応のある t 検定で分析した。

インデプスインタビュー：インタビューでは、在宅勤務が紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚との関係性及びメンタルヘルスにどのような影響を及ぼすかを理解するため、在宅勤務を実施する前後において、どのように紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚と交流していたか、また感情的な繋がりの変化の有無とその理由、さらには孤独感や不安感とその原因を深掘りする質問を行った。

インタビュー中の音声は、参加者の同意に基づいて IC レコーダーで録音され、分析のために書き起こしされた。書き起こしされたデータは、テーマ分析手法 (thematic analysis) [39] を用い、著者 4 名の合議によって、コードおよびテーマの解釈が一致するまで議論を繰り返した。

4. 分析結果

4.1 紐帯の強さの確認

図 1 に、紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚に対する感情的信頼度の箱ひげ図と交流頻度の箱ひげ図を示す。なお、感情的信頼度を計測するために用いた 6 つの質問項目の内的整合性は十分に高かった（クロンバックの α 係数は、0.895 であった）ため、平均値を用いて 1 つの指標として扱った。なお、P06 は、S さんに対する感情的信頼度が W さんに対する感情的信頼度よりも低く、本研究での紐帯の強さの定義から外れていたため、紐帯の強さを用いた RQ1 と RQ2 に関わる分析から除外した。

紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚の感情的信頼度に差があ

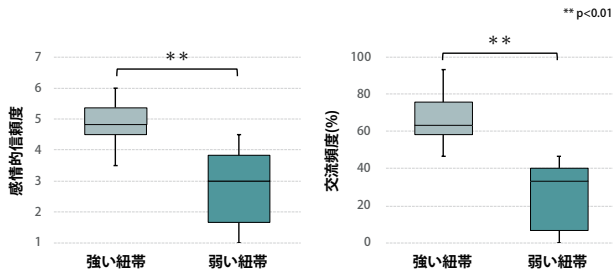


図 1 紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚に対する感情的信頼度と交流頻度

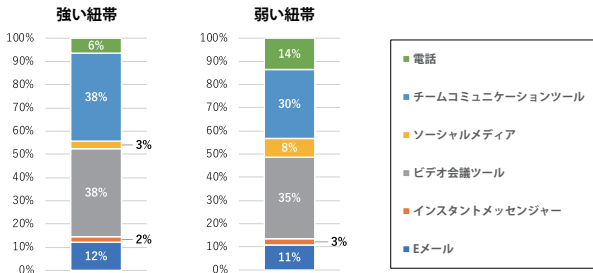


図 2 紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚のコミュニケーション時に利用されたツールの比率

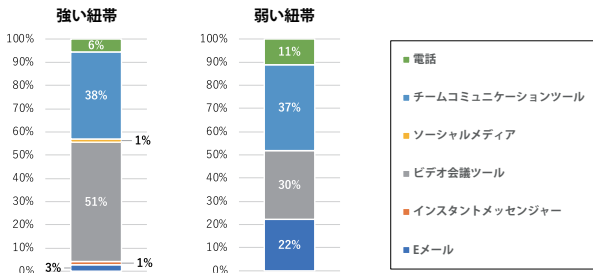


図 3 紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚の相談時に利用されたツールの比率

るかどうかを調べるために実施した対応のある t 検定では、有意差が認められた ($t(15) = 7.69, p < 0.001, r = 0.89$)。これらの結果は、紐帯の強い同僚の方が紐帯の弱い同僚よりも感情的な繋がりが強かったことを示している。

紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚の交流頻度に差があるかどうかを調べるために実施した対応のある t 検定でも、有意差が認められた ($t(7) = 4.94, p < 0.01, r = 0.88$)。この結果は、経験サンプリングにおいて、紐帯の強い同僚の方が紐帯の弱い同僚よりも交流頻度が高かったことを示している。

以上の結果から、本調査において参加者が指定した S さんと W さんは、実際に紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚を表していることが確認された。

4.2 コミュニケーションツールの利用状況 (RQ1)

一つ目のリサーチクエスションは、在宅勤務におけるコミュニケーションツールの利用状況において、紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚との間で違いがあるかであった。

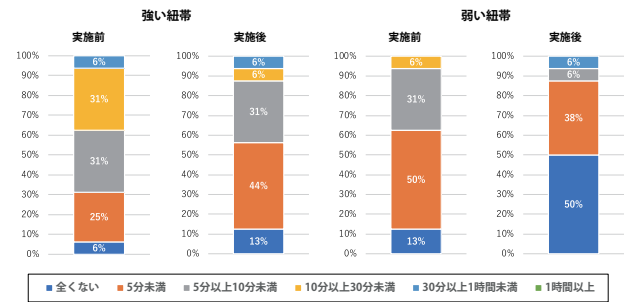


図 4 在宅勤務を実施する前後の紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚の雑談時間の変化

図 2 に、紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚とのコミュニケーション時に利用されたツールの比率を示す。紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚とのコミュニケーション時に利用されたツールの比率に差があるかどうかを調べるために実施したカイ二乗検定では、有意差が認められなかった ($\chi^2(5) = 3.96, p = 0.56, V = 0.16$)。

図 3 に、紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚との相談時に利用されたツールの比率を示す。紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚との相談時に利用されたツールの比率に差があるかどうかを調べるために実施したカイ二乗検定では、有意差が認められた ($\chi^2(5) = 12.8, p < 0.05, V = 0.36$)。また、調整済み残差分析により、紐帯の強い同僚の方が紐帯の弱い同僚よりも相談時にビデオ会議ツールの利用頻度が高く (調整済み残差 = 1.9, $p < 0.05$)、紐帯の弱い同僚の方が紐帯の強い同僚よりも相談時に Eメールの利用頻度が高いことが分かった (調整済み残差 = 3.2, $p < 0.001$)。

4.3 インフォーマルコミュニケーション (RQ2)

二つ目のリサーチクエスションは、在宅勤務を実施する前後において、紐帯の強い同僚とのインフォーマルコミュニケーションの変化と紐帯の弱い同僚とのインフォーマルコミュニケーションの変化の違いがあるかであった。

図 4 に、在宅勤務を実施する前後の紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚の雑談時間の変化を示す。雑談時間について、二要因分散分析の結果、紐帯の強さの主効果が有意であり ($F(1, 15) = 9.00, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.38$)、在宅勤務の実施の主効果は有意傾向であった ($F(1, 15) = 4.23, p = 0.057, \eta_p^2 = 0.22$)。これらの結果は、参加者は一般的に、紐帯の強い同僚の方が紐帯の弱い同僚よりも多くの時間雑談に費やし、在宅勤務の実施後の方が在宅勤務の実施前よりも雑談時間が減少する傾向にあったことが示された。

4.4 孤独感と不安感 (RQ3)

三つ目のリサーチクエスションは、在宅勤務時のコミュニケーションパターンが在宅勤務時のメンタルヘルス (孤独感や不安感) の変化とどのように関連するかであった。

図 5 に、在宅勤務を実施する前後の孤独感と不安感の変化

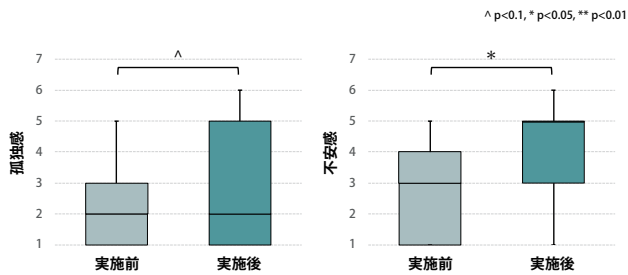


図 5 在宅勤務を実施する前後の孤独感と不安感の変化

を示す。孤独感が在宅勤務を実施する前後で差があるかどうかを調べるために実施した対応のある t 検定では、有意傾向のある差が認められ ($t(16) = 1.89, p = 0.077, r = 0.43$), 不安感については、有意差が認められた ($t(16) = 2.46, p < 0.05, r = 0.52$)。これらの結果は、孤独感と不安感が在宅勤務の実施に伴い増加する傾向にあることを示している。

4.5 インタビュー結果

4.5.1 紐帯の強い同僚との繋がりと紐帯の弱い同僚との繋がりの乖離の拡大

参加者のほとんどは、紐帯の強い同僚との繋がりは維持されていると感じていたが、多くの参加者は、紐帯の弱い同僚との繋がりは薄れていると感じていた。例えば、P07 は、毎朝のビデオ会議で各メンバの進捗状況を共有したり、チームコミュニケーションツール (Slack) を頻繁に利用したりすることで、チームメンバとの関係性の維持に努めているが、紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚の交流頻度の差が大きくなっていると説明した：

“[紐帯の強い同僚とは] 密にコミュニケーションとっている気はしますね。やっぱりリモートをやると、良く打ち合わせする人とは本当に回数を重ねることが多いんですけど、[紐帯の弱い同僚] とか、たまにみたいな人にはたまにしか連絡しない感じで極端な感じはします。” (P07, 一般社員)

また、紐帯の強い同僚との頻繁なコミュニケーションを契機とする短い雑談が、感情的な繋がりの強化に繋がったケースもあった。P04 は、紐帯の強い同僚を含むメンバーとのビデオ会議の前後に発生する短い雑談が、感情的な繋がりを強め、仕事のモチベーションを高めていると説明した：

“雑談がないと対面のときより気軽さが減ってきているような気がして、オンラインのミーティング前後で話をしていると対面で仕事をしていたときの感覚に戻る。その時の方が良かったので、良かったころに戻るという感じ。(…) 雑談みたいなのが入って、気持ちが共有できると「この人も大変そうだな。私もなんかやらないとな。」というような感じになって、仕事も「じゃあ、これもやっておくか。」みたいな感じになるんです。” (P04, 一般社員)

その一方で、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションが

少ないため、紐帯の弱い同僚との間に心理的な距離を感じているケースもあった。P15 は、仕事を円滑に進めるためにインスタントメッセージ (Facebook Messenger) を用いてメンバーと密に連絡をとっていたが、紐帯の弱い同僚の間では連絡をとる必要性がないために連絡をとることがなく、それに伴い心理的な距離を感じるようになったと説明した：

“やっぱりちょっと、そんなに仲良くない人とは気持ち的な距離とか離れつつあるんだろうなとは思んですけど。(…) コミュニケーションを取らない人は本当にゼロになるので、取る必要がないし、会わないから。(…) プロジェクトメンバーは…うーん、まあ一部やっぱりちょっと離れてきている。やり取りの少ない人は。” (P15, 管理職)

4.5.2 紐帯の弱い同僚間の人間関係の希薄化の要因

コミュニケーションツールの選択理由について、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションに対する心理的なハードルが影響を与えているケースがみられた。P01 は、紐帯の弱い同僚がどのような形であれば仕事の依頼を引き受けてくれるかが分からないため、フォーマルなコミュニケーションツールを選択し、慎重にコミュニケーションをとろうとしていたと説明した：

“今のところは、多分本当に慎重にやろうとしたときには、まずメールですね。そのあとにもうちょっと関係性が作れてから Slack だったりビデオ会議で話しましょうってなるかもしれないんですけど、この人とそういうコミュニケーションとればいいんだろうなっていう状況のときはメールにします。それが一番お願いしやすいというか丁寧というか、もともとメールベースのコミュニケーションをずっとしているからっていうのもあるかもしれないし、社風なのか何なのか。でも自分の中の感覚としてそれが一番カジュアルな頼み方じゃない公式な頼み方。” (P01, 管理職)

また、在宅勤務により紐帯の弱い同僚とインフォーマルなコミュニケーションをとらなくなり、それにより、紐帯の弱い同僚との感情的な繋がりが弱くなるケースがみられた。具体的には、P02 は、紐帯の弱い同僚とオフィスで気軽なコミュニケーションをとらなくなったことで、紐帯の弱い同僚間の仕事の協力関係が弱くなると感じられると説明した：

“[紐帯の弱い同僚が] プロジェクトの進行を見てくれるので、メールの Cc に入れたりとか、その方が見ている Slack 上に投稿はするんですけど、その方は私のことを見てくれているとは思んですけど、私の方としてはその人と一緒に何かをしているという感じは段々なくなってくるなと思いました。(…) [在宅勤務を実施する前では、紐帯の弱い同僚が] いろんな人に、作業している画面を覗いて、「何この仕事？」って聞いて回っている人だったので、そういうコミュニケーションもなくなったので、気にかけてもらっている感じが少なくなるのかなと思いますね。”

(P02, 一般社員)

4.5.3 職場の人間関係の希薄化への対策

参加者のほとんどは、在宅勤務の導入による職場の人間関係の希薄化に対処するため、チーム内のコミュニケーションの機会を増やす取り組みを既に実施していると述べた。例えば、P02 が所属するチームでは、新しく結成されたチームの運営方針を議論した結果、2週間に1回の頻度でビデオ会議を開催し、これまで会話をしたことがない従業員を4人1組のグループにして雑談をさせる取り組みを実施していた。また、P03 が所属するチームでは、在宅勤務を実施した後に入社した新入社員とのコミュニケーションの難しさを感じ、オンラインのランチ会や飲み会を開催していた。P02 と P03 は、これらの取り組みを通じて、紐帯の弱い同僚の理解が深まり、仕事の相談がしやすくなったと説明した：

“こういう人なんだ、とかこういうバックグラウンドとか、こういう仕事をやっていたりして、こういうことがあればこの人に相談しようかなって思ったりしました。(…)結構専門性が分かれている仕事なので、そういう意味でもこの人の専門性を知っておいた方が話を振りやすいっていうのはありますね。”(P02, 一般社員)

“事前にそうやってコミュニケーションをとっていると、同じ仕事をやることになっても相手の話し方とか、雰囲気とかわかったほうが話しかけやすいっていうのはあります。ビデオ会議みたいな場でも話しやすいし、Slack で聞こうとなったときも、事前のコミュニケーションがあった方が急に聞いて大丈夫かなっていう心配はなくなっていいと思います。”(P03, 管理職)

その一方で、チーム内のコミュニケーションを増やす取り組みが失敗したケースもあった。P02 が所属するチームでは、ビデオ会議ツール (Zoom) を用いて、1日中自由に雑談ができる場所を設けたが、紐帯の強い同僚のメンバー間で業務内容を話し合う場所に徐々に変化したと説明した：“その場所は1日中空いていて、本当は雑談ベースの場所だったんですけど、だんだんみんな仕事で使いたくなっちゃって、ずっと使われていたりとか…。(…)みんなそこを使いたいってなったら、雑談部屋が仕事用になってきてしまった、という…”(P02, 一般社員)

4.5.4 不安感の増加の要因

また、参加者のほとんどは、紐帯の強い同僚との人間関係に不安を感じていないと述べたが、参加者の一部は、社会一般の人々との繋がりの希薄化に不安を感じていると述べた。例えば、P05 は在宅勤務の実施によって孤独感や不安感が増加した要因として、人とのコミュニケーションの減少や物理的な距離が離れていることが挙げられると説明した：

“下手するとひと言もしゃべらない日とかあるんですよ。そういうときに人として、社会的動物の意義が失われつつ

あるなって思ったりとかしますね。(…)しゃべるのもそうだし、なんだろうな、みんながワイワイやっているってそれだけで一員感あるじゃないですか？同じ空間にいてだけで、それがなくなったからかなっていうふうに最近思っている。”(P05, 一般社員)

さらに、参加者の一部は、紐帯の弱い同僚との繋がりが弱くなったことが、グループや組織レベルで自己を客観視できないことに繋がり、それが不安感を増加させていると述べた。例えば、P12 は、紐帯の弱い同僚の仕事状況を把握できないことが、自分の所属する組織全体の仕事状況を把握できないことに繋がり、それが不安感を増加させていると説明した：

“同じチームの4人でやっていることを取り巻く他の人がやっている仕事の状況とかって、全然見えなくなるんですよ、会社に行っていたころに比べると。それを見ると、自分たちは順調に進んでるけど、実はプロジェクト全体でみるとすごいやばかったとか、また逆に自分たちすごい忙しいなって思って頑張ってるけど、かたや他の人たちはすごい稼働的に余裕があったみたいなの、そういう状況が生まれそうとか。それが、まあ結構不安というか、我々だけじゃなくてプロジェクト全体で見たときに、今の状態って正しいのかなとかっていうのを考えづらくなったところで、多少不安感は増しましたね。”(P12, 一般社員)

他にも、P08 は、仕事を進める上で紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションが必要であるものの、それが在宅勤務では困難であるため、不安を感じていると説明した：

“今やってる仕事って、色んなところの進捗状況を確認しないと進められない部分が多いです。なので、出社しているときには、直接自分がその他の方のところに行ってこれどうなっていますかとか聞いて確認して、自分の仕事を進めた場合が8割くらいでしたが、在宅勤務になってからはそこが難しくなってきた不安感がすごく出てきた。”(P08, 一般社員)

5. 議論

5.1 コミュニケーションツールの利用状況の差異 (RQ1)

5日間の経験サンプリングを通じて、紐帯の強い同僚とのコミュニケーションと紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションで利用されるツールに違いがあることが分かった。具体的には、紐帯の強い同僚に相談する場合は、インフォーマルなツール (ビデオ会議ツール) がより頻繁に使用され、紐帯の弱い同僚に相談する場合は、フォーマルなツール (Eメール) がより頻繁に使用される傾向があった。また、新しいツールはインフォーマルで、従来からあるツールはフォーマルである傾向を踏まえると、紐帯の強い同僚に相談する場合は新しくインフォーマルなツールを、紐帯の弱い同僚に相談する場合は従来からあるフォーマルなツールを使用する傾向があると言える。

この知見は、紐帯の強い同僚とのコミュニケーションでは新しい媒体が取り入れられ、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションでは従来からある媒体が使用され続けることを指摘した先行研究 [33], [34] の主張を支持している。本研究では、この知見をさらに発展させ、ツール選択の潜在的な要因を明らかにした。すなわち、紐帯の弱い同僚に相談する場合は、インフォーマルで新しいツールを使用することに対して、親密さの低さに基づく心理的なハードルを感じやすいことが分かった。(P01)

5.2 インフォーマルコミュニケーションの差異 (RQ2)

アンケートを通じて、在宅勤務を実施した後では、紐帯の強弱に関わらず雑談時間は短くなっていることが分かった。一方で、紐帯の弱い同僚については、在宅勤務を実施した後に雑談を全くしないと回答した人は半数を占めており、在宅勤務を実施する前と比べて約4倍の人が雑談を全くしないと回答している(図4)。紐帯の強い同僚との雑談においても雑談時間が減少傾向にあるものの、ミーティングの前後で短い雑談を通して関係性を維持できている(P04)という事例もみられ、雑談の減少が紐帯の強い同僚との関係性を弱める事例は観察されなかった。すなわち、在宅勤務による雑談時間の減少は、紐帯の強い同僚との関係性に与える影響は限定的であり、紐帯の弱い同僚との関係性をさらに弱める方向に作用していることが示唆される。これらの結果は、在宅勤務が一般的に職場のコミュニケーションの質の維持に課題を与えるものの、一部の人々にとって、在宅勤務が開始される前よりも職場のチームメンバーとの繋がりを感じているという報告と合致している[27]。本研究では、これらの一見矛盾した結果に対する一つの解釈を示している。

インフォーマルコミュニケーションは、複雑なコミュニケーションに不可欠であり、組織内の仕事の調整に重要な役割を果たすことが知られている[20]。実際、一部の参加者は、チーム内の雑談を増やす取り組みを通じて、紐帯の弱い同僚に対する理解が深まり、仕事の相談がしやすくなったと述べていた(P02, P03)。よって、雑談を含むインフォーマルコミュニケーションの減少は、組織の柔軟性を低減させてしまう可能性がある。また、創造的なコラボレーションにおいて紐帯の弱い同僚との繋がりが重要であるものの、その繋がりは一定以上の数と強度が必要である[40]ため、紐帯の弱い同僚とのインフォーマルコミュニケーションが激減することで、紐帯の弱い同僚との繋がりが増えず、またその強度が弱すぎて創造的なコラボレーションに至らない可能性がある。このように、職場の同僚間のインフォーマルコミュニケーションの減少は、組織の柔軟性を低下させたり、コラボレーションの創造性を低下させたりする可能性があるため、注意すべきと考えられる。

5.3 コミュニケーションパターンとメンタルヘルスとの関連 (RQ3)

アンケートとインタビューを通じて、在宅勤務による職場の関係性が希薄になることが不安感の要因の一つであることが示唆された。具体的には、在宅勤務による同僚間の対面でのコミュニケーションの減少が、孤独感を生み出し、それが不安感に繋がったと考えられる。COVID-19の世界的な流行による在宅勤務を余儀なくされた従業員のメンタルヘルスの低下は、既に多くの文献からも指摘されている[10], [41], [42]。また、その研究の中では、感染に対する恐怖を含む様々な要因が従業員のメンタルヘルスの低下に寄与することが示されている[29]。本研究では、職場の人間関係に着目し、紐帯の弱い同僚との関係性の希薄化も在宅勤務時の不安感の要因となることを示している。実際、先行研究では、紐帯の弱い人々とのコミュニケーションを支援することで、メンタルヘルスの向上に繋がる可能性が示唆されている[43]。しかし、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションを支援するための情報技術は少ないため、今後、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションを支援するための情報技術が求められる。

5.4 デザインインプリケーション

本研究の結果では、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションを支援することの重要性を強調しているものの、一部の参加者は、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションに明確なニーズを感じておらず(P15)、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションに対する心理的なハードルを感じている(P01)。このことは、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションを促進することの難しさを示唆している。さらに、自由なインフォーマルコミュニケーションの場合は、強い紐帯に占領されやすく、弱い紐帯とのコミュニケーションを継続的に支援するのに十分でない可能性も示唆されている(P02)。

まず、紐帯の弱い同僚間のコミュニケーションを促進するためには、職場の同僚の現在の状況に関する情報を共有することが効果的である可能性がある。先行研究では、センサから取得した情報[44]やアプリケーションの切り替え情報[45]などから協働者がストレスなく情報通知を受けられる可能性(割り込み許容性)を推定し、アウェアネス情報として提示することで適切なタイミングでのコミュニケーションを可能にすることが示唆されている[46]。

次に、各チームメンバーの雑談に対する受容性や積極性をアウェアネス情報として共有することは、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションに対する心理的なハードルを下げる可能性がある。このようなデザインは、紐帯の弱い同僚のコミュニケーションに対する関心をより正確に推定することができ、各メンバーの雑談に対する受容性や積極性に応じて繋がりを維持する方法を見出すことができるかも

しれない。

そして、本調査結果では、紐帯の強い同僚との繋がりが維持されていることが示されているため、紐帯の弱い同僚への橋渡しとして紐帯の強い同僚との繋がりを利用することも考えられる。例えば、紐帯の弱い同僚を集めて雑談をさせる場合に、各人が共通する紐帯の強い同僚を含めて雑談をさせることで、紐帯の強い同僚との気軽なコミュニケーションの中で、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションを自然と発生させることができるかもしれない。

5.5 本研究の限界と今後の研究

本研究の主な限界は、サンプルサイズが小さいこと、データ収集にスノーボールサンプリング法 [36] を用いていること、参加者の所属が IT 分野の会社に限定されていたことであり、本研究結果の一般化可能性には限界がある。さらに、本調査は日本で実施されているため、日本固有の文化が調査結果に影響を与えている可能性が高いと考えられる。例えば、欧米諸国では、個人主義と集団主義の違いから、本調査結果と異なる結果が得られる可能性がある。今後は、より多様な産業や国を対象とした、ランダムサンプリングに基づく大きなサンプルサイズの調査を実施することで、本研究結果の一般化可能性を検証する必要がある。

また、本研究では、紐帯の弱い同僚との関係性の希薄化が不安感に重要な役割を果たしていることが示唆されているが、他の要因とどのように関連するかを説明することができていないため、在宅勤務と不安感に関するより詳細な調査が必要である。

さらに、本研究では、参加者が指定した紐帯の強い同僚と紐帯の弱い同僚が、Granovetter の定義 [12] に合致するかどうかを確認するため、感情的信頼度と交流頻度を用いた。しかし、二つの要因がそれぞれどのようにコミュニケーションパターンに影響を及ぼしたかを明らかにしていないため、これについても、より詳細な調査が必要である。

6. 結論

本論文では、COVID-19 の影響で在宅勤務を余儀なくされた従業員の職場の同僚間のコミュニケーションについて調査し、コミュニケーションパターンとメンタルヘルスの関連性を探索した。具体的には、5 日間の経験サンプリング、インデプスインタビュー、アンケートを組み合わせた調査を実施し、紐帯の強い同僚間のコミュニケーションパターンと紐帯の弱い同僚間のコミュニケーションパターンの差異を明らかにした。その結果、紐帯の強い同僚との間では、相談時に新しくインフォーマルなコミュニケーションツールを活用したり、会議の前後に短い雑談をしたりすることで、強い繋がりを維持していた。その一方で、紐帯の弱い同僚との間では、相談時に従来からあるフォーマルなコミュニケーションツールを使用したり、雑談が全くな

くなったりすることで、繋がりがさらに弱くなっていた。さらに、紐帯の弱い同僚との関係性が希薄になり、紐帯の強い同僚との関係性が強調されることが、在宅勤務時の不安感の増加に繋がる可能性が示唆された。これらから、我々は、紐帯の弱い同僚とのコミュニケーションを支援するツールを設計する必要性を強調している。

謝辞 本研究の経験サンプリング調査の実施において、東京大学大学院情報理工学系研究科葛岡・雨宮・鳴海研究室の Chi-Lan Yang 氏に多大なサポートを頂きました。この場を借りて深く御礼申し上げます。

参考文献

- [1] Organization, W. H.: Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report, 72 (2020).
- [2] Brynjolfsson, E., Horton, J. J., Ozimek, A., Rock, D., Sharma, G. and TuYe, H.-Y.: COVID-19 and Remote Work: An Early Look at US Data, Working Paper 27344, National Bureau of Economic Research (2020).
- [3] 国土交通省: 平成 31 年度 (令和元年度) テレワーク人口実態調査 (2020).
- [4] Dingel, J. I. and Neiman, B.: How Many Jobs Can be Done at Home?, Working Paper 26948, National Bureau of Economic Research (2020).
- [5] Boeri, T., Caiumi, A. and Paccagnella, M.: Mitigating the work-safety trade-off, *Covid Economics: Vetted and real-time papers*, Vol. 1, No. 2, pp. 60–66 (2020).
- [6] Bailey, D. E. and Kurland, N. B.: A review of telework research: findings, new directions, and lessons for the study of modern work, *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 23, No. 4, pp. 383–400 (2002).
- [7] Gajendran, R. and Harrison, D.: The Good, the Bad, and the Unknown About Telecommuting: Meta-Analysis of Psychological Mediators and Individual Consequences, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 92, No. 6, pp. 1524–1541 (2007).
- [8] Mann, S., Varey, R. and Button, W.: An exploration of the emotional impact of tele-working via computer-mediated communication, *Journal of Managerial Psychology*, Vol. 15, No. 7, pp. 668–690 (2000).
- [9] Grant, C. A., Wallace, L. M. and Spurgeon, P. C.: An exploration of the psychological factors affecting remote e-worker's job effectiveness, well-being and work-life balance, *Employee Relations*, Vol. 35, No. 5, pp. 527–546 (2013).
- [10] Iqbal, S., Suh, J., Czerwinski, M., Mark, G. and Teevan, J.: Remote Work and Well-being (2020).
- [11] Yang, L., Jaffe, S., Holtz, D., Suri, S., Sinha, S., Weston, J., Joyce, C., Shah, N., Sherman, K., Lee, C., Hecht, B. and Teevan, J.: How Work From Home Affects Collaboration: A Large-Scale Study of Information Workers in a Natural Experiment During COVID-19 (2020).
- [12] Granovetter, M. S.: The Strength of Weak Ties, *American Journal of Sociology*, Vol. 78, No. 6, pp. 1360–1380 (1973).
- [13] Perry-Smith, J. E. and Shalley, C. E.: The Social Side of Creativity: A Static and Dynamic Social Network Perspective, *Academy of Management Review*, Vol. 28, No. 1, pp. 89–106 (2003).
- [14] Larson, R. and Csikszentmihalyi, M.: *The experience sampling method*, pp. 21–34, Springer Netherlands (2014).

- [15] Eriksson, E. and Petrosian, A.: Remote Work - Transitioning to Remote Work in Times of Crisis (2020).
- [16] Wang, Y., Liu, Y., Cui, W., Tang, J., Zhang, H., Walston, D. and Zhang, D.: Practices around Working from Home and Early Indicators on Returning to Work after the COVID-19 Pandemic: Data from Microsoft China (2020).
- [17] Baumeister, R. F. and Tice, D. M.: Point-counterpoints: Anxiety and social exclusion, *Journal of social and clinical Psychology*, Vol. 9, No. 2, pp. 165–195 (1990).
- [18] Dourish, P. and Bellotti, V.: Awareness and Coordination in Shared Workspaces, *Proceedings of the 1992 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, CSCW '92, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, pp. 107–114 (1992).
- [19] Gutwin, C. and Greenberg, S.: The Effects of Workspace Awareness Support on the Usability of Real-Time Distributed Groupware, *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, Vol. 6, No. 3, pp. 243–281 (1999).
- [20] Kraut, R. E., Fish, R. S., Root, R. W. and Chalfonte, B. L.: *Informal communication in organizations: Form, function, and technology*, Sage Publications, Beverly Hills, CA (1990).
- [21] Cataldo, M. and Ehrlich, K.: The Impact of Communication Structure on New Product Development Outcomes, CHI '12, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, p. 3081–3090 (2012).
- [22] Dourish, P. and Bly, S.: Portholes: Supporting Awareness in a Distributed Work Group, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '92, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, pp. 541–547 (1992).
- [23] Fish, R. S., Kraut, R. E., Root, R. W. and Rice, R. E.: Evaluating Video as a Technology for Informal Communication, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '92, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, pp. 37–48 (1992).
- [24] 松浦宣彦, 日高哲雄, 岡田謙一, 松下温: VENUS: Interest Awareness を支援したインフォーマルコミュニケーション環境, *情報処理学会論文誌*, Vol. 36, No. 6, pp. 1332–1341 (1995).
- [25] 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).
- [26] Buffer: The 2020 State of Remote Work (2020).
- [27] Ford, D., Storey, M.-A., Zimmermann, T., Bird, C., Jaffe, S., Maddila, C., Butler, J. L., Houck, B. and Nagappan, N.: A Tale of Two Cities: Software Developers Working from Home During the COVID-19 Pandemic (2020).
- [28] Ralph, P., Baltes, S., Adisaputri, G., Torkar, R., Kovalenko, V., Kalinowski, M., Novielli, N., Yoo, S., Devroey, X., Tan, X. and et al.: Pandemic Programming: How COVID-19 affects software developers and how their organizations can help, *Empirical Software Engineering*, Vol. 25, No. 6, p. 4927–4961 (2020).
- [29] Harper, C., Satchell, L., Fido, D. and Latzman, R.: Functional Fear Predicts Public Health Compliance in the COVID-19 Pandemic, *International Journal of Mental Health and Addiction*, pp. 1–14 (2020).
- [30] Cohen, S. and Wills, T. A.: Stress, social support, and the buffering hypothesis., *Psychological bulletin*, Vol. 98, No. 2, p. 310–357 (1985).
- [31] Panovich, K., Miller, R. and Karger, D.: Tie Strength in Question & Answer on Social Network Sites, *Proceedings of the ACM 2012 Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, CSCW '12, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, pp. 1057–1066 (2012).
- [32] Burt, R. S.: Structural Holes and Good Ideas, *American Journal of Sociology*, Vol. 110, No. 2, pp. 349–399 (2004).
- [33] Haythornthwaite, C. and Wellman, B.: Work, friendship, and media use for information exchange in a networked organization, *Journal of the Association for Information Science and Technology*, Vol. 49, No. 12, pp. 1101–1114 (1998).
- [34] Haythornthwaite, C.: Strong, Weak, and Latent Ties and the Impact of New Media, *The Information Society*, Vol. 18, No. 5, pp. 385–401 (2002).
- [35] Whittaker, S., Frohlich, D. and Daly-Jones, O.: Informal Workplace Communication: What is It like and How Might We Support It?, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '94, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, p. 131–137 (1994).
- [36] Heckathorn, D. D.: Respondent-Driven Sampling: A New Approach to the Study of Hidden Populations, *Social Problems*, Vol. 44, No. 2, pp. 174–199 (2014).
- [37] McAllister, D. J.: Affect- and Cognition-Based Trust as Foundations for Interpersonal Cooperation in Organizations, *Academy of Management Journal*, Vol. 38, No. 1, pp. 24–59 (1995).
- [38] Brass, D. J., Butterfield, K. D. and Skaggs, B. C.: Relationships and Unethical Behavior: A Social Network Perspective, *Academy of Management Review*, Vol. 23, No. 1, pp. 14–31 (1998).
- [39] Braun, V. and Clarke, V.: Using thematic analysis in psychology, *Qualitative Research in Psychology*, Vol. 3, No. 2, pp. 77–101 (2006).
- [40] McFadyen, M. A. and Cannella, A. A.: Social Capital and Knowledge Creation: Diminishing Returns of the Number and Strength of Exchange Relationships, *Academy of Management Journal*, Vol. 47, No. 5, pp. 735–746 (2004).
- [41] Russo, D., Hanel, P. H. P., Altnickel, S. and van Berkel, N.: Predictors of Well-being and Productivity among Software Professionals during the COVID-19 Pandemic – A Longitudinal Study (2020).
- [42] Moser, D., Glaus, J., Frangou, S. and Schechter, D.: Years of life lost due to the psychosocial consequences of COVID19 mitigation strategies based on Swiss data, *European Psychiatry*, Vol. 63, pp. 1–14 (2020).
- [43] Sandstrom, G. M. and Dunn, E. W.: Social Interactions and Well-Being: The Surprising Power of Weak Ties, *Personality and Social Psychology Bulletin*, Vol. 40, No. 7, pp. 910–922 (2014).
- [44] 谷莞尚, 山田誠二: 机にかかるとの圧力を用いたユーザの割り込み可能性推定, *人工知能学会論文誌*, Vol. 29, No. 1, pp. 129–136 (2014).
- [45] 田中貴紘, 松村京平, 藤田欣也: 利用アプリケーション切り替え時に着目したユーザの割り込み拒否度推定法の検討, *人工知能学会論文誌*, Vol. 25, No. 6, pp. 683–693 (2010).
- [46] 田中貴紘, 深澤伸一, 竹内晃一, 野中雅人, 藤田欣也: 業務従事者を対象とした PC 作業時の割り込み拒否度推定可能性の検討, *情報処理学会論文誌*, Vol. 53, No. 1, pp. 126–137 (2012).