

公開資料

社会技術研究開発事業
研究開発プログラム
「問題解決型サービス科学研究開発プログラム」
平成22年度採択プロジェクト企画調査
終了報告書

プロジェクト企画調査名

「医療・介護サービスにおける場づくりと共創的イノベーション
に関する企画調査」

調査期間 平成22年10月～平成23年3月

研究代表者氏名 三宅 美博

所属, 役職 東京工業大学 准教授

目 次

概要	04
1. プロジェクト企画調査	06
2. 企画調査構想	06
3. 企画調査実施体制	08
4. 実施内容及び成果	09
4.1 はじめに	09
4-1-1 企画調査の実施方針	
4-1-2 企画調査の実施概要	
4.2 「場」の計測・分析方法の開発	19
(執筆：野澤孝之・東北大学)	
4-2-1 概要	
4-2-2 センサネットワークによる個と場の相互関係の分析	
4-2-3 アンケートによる心理的状态との相関分析	
4-2-4 まとめ	
4.3 設計論への展開に関する検討	40
(執筆：本橋正成・東京工業大学)	
4-3-1 概要	
4-3-2 場づくりへの活用の事例	
4-3-3 関連する場づくりへの取組み	
4-3-4 まとめ	

4. 4	関連研究の中での位置づけ	73
	(執筆：緒方大樹・東京大学)	
4-4-1	概要	
4-4-2	サービス科学における本研究の位置づけ	
4-4-3	場の計測方法における本研究の位置づけ	
4-4-4	場の設計支援に向けて本研究の位置づけ	
4-4-5	まとめ	
4. 5	研究開発プロジェクトの提案	89
4-5-1	概要	
4-5-2	研究構想	
4-5-3	背景と問題設定	
4-5-4	研究内容	
4-5-5	研究方法	
4-5-6	研究体制とスケジュール	
4. 6	おわりに	113
5.	成果の発信等	115
6.	企画調査実施者一覧	118

(執筆者が明記されていない項目は三宅美博が担当している)

概 要

サービスには機能的側面と「場」としての側面の二重性があり、前者は既にサービス科学でも取り上げられてきた。しかし後者の「場」のはたらきについてはほとんど考慮されていない。そこで本企画調査では「場」の不在が原因となって発生する現実の社会的サービスの問題を取り上げ、「場」の共有を介する共創的イノベーションによって、その問題を解決することを目標とする研究構想について検討した。

具体的には、医療・介護サービスに注目した。ここではサービスプロバイダ（介護士・医師）からユーザ（患者・家族）への一方向的なサービス提供という構造に起因して、双方にとってのサービス価値に深刻な乖離が生じつつある。プロバイダ側は運動や認知障害の回復という機能的価値を提供するが、ユーザ側は生活や主体性の回復という「場」的価値を求めているのである。そして、このような社会的乖離が原因となって、サービスの過剰化と利用者の受動化という「過介護」の問題も発生しており、現状のままのサービスでは患者のQOLの改善にはつながりにくいと考えられている。

このような乖離を克服するには、プロバイダとユーザのコミュニケーションを高め、共創的サービスイノベーションを実現する必要がある。そして機能的価値としてのサービスだけではなく、そのサービスを包摂する「場」を同時に考慮することが不可欠となる。さらに「場」の共有も重要である。これによって一人ひとりのユーザと向き合う「場」における多様な介護サービスの創出が可能になる。そこで本企画調査では、研究代表者らが提案してきた共創の「二重性モデル」に基づいて、医療・介護の現場が共創的なサービスイノベーションの「場」へと変革されるための、コミュニケーション支援環境の構築を目標として研究構想を作成した。

特に、「場」を計測し評価するための基盤技術の確立、および、それに基づいてサービスプロバイダとユーザの共創的サービスイノベーションを支援する場づくり手法の検討を進めた。そして、「場」を計測するための技術基盤を確立すること（調査項目1）、その計測手法を活用してサービスの場の設計論を確立するための方向性を示すこと（調査項目2）を中心的な課題とした。さらに、平成23年度研究開発プロジェクトの計画に具体性と展開性を与えるために、関連研究の中での本研究計画の位置づけに関する検討（調査項目3）、平成23年度の研究開発プロジェクト提案の具体化に向けての検討（調査項目4）を行った。

第1の調査項目においては、本研究計画の基盤技術として、サービスプロバイダとユーザのサービスイノベーションの「場」を計測するための方法論を確立することを目標にした。具体的には、センサネットワークを用いて「場」を定量的に計測する方法の開発に取り組んだ。特に、集団的な組織を対象として、個人の身体活動パターンと社会的相互作用を同時計測し、それらの相関関係に基づいて個を介して内側から「場」を計測する手法を提案した。この結果、他者との相互作用が多く社会的ネットワークの

中心に位置する（回数中心性が高い）個人ほど、活動状態持続時間分布の減少率を表す特徴量（スケーリング指数）も高いという相関が普遍的に見られた。これらの結果は、個に映される「場」の定量的側面を、個人の身体活動パターンという計測が容易なデータから評価できることを意味している。

さらに本研究構想は最終到達地点として、共創的サービスイノベーションへの設計論の方向性を示すことを目標にしている。そこで第2の調査項目においては、前記の調査項目1において開発される「場」の計測方法を介護サービスの現場（本調査では「ケアセンターふらっと」（世田谷区））に適用し、共創的サービスイノベーションへの適用の可能性と、場づくりの設計論への展開について検討した。その結果、本構想の提案する「場」の計測・分析結果を現場にフィードバックすることで、「場」の生成のプロセスに介入できることが示された。さらに、インクルーシブデザインやパタンランゲージなどサービスイノベーションのための複数の設計論が活用され、気づきの共有としての共創的イノベーションを促進できる可能性が示された。

第3の調査項目では、本研究構想に具体性と展開性を与えるために、関連研究の中における本研究の位置づけについて検討を行った。ここでは、なぜ「場」が必要なのか？を明らかにするために、サービス科学における先行研究を調査し、本研究構想の立ち位置を定めた。また社会的コミュニケーションを評価する先行研究の中で、本研究が提案する「場」の計測方法との関連も調査した。

第4の調査項目では、上記の1～3の調査項目の成果を総合し、平成23年度の研究開発プロジェクトの計画を提案した。特に、研究構想の適用例の具体化に関する検討、研究構想の水平展開の可能性に関する検討、研究成果の評価方法に関する検討などを行った。これらの検討に基づいて研究開発プロジェクトの申請計画を作成することになる。具体的には、以下の3つの研究ステージを設定し、①「場」の計測技術の確立、②多様な現場の調査と分析、そして、③共創的なサービスイノベーションを可能にする場の設計論へと段階的に進む予定である。

以上、本企画調査は所定の調査項目の目標を達成することができた。

1. プロジェクト企画調査

(1)研究代表者名 : 三宅 美博

(2)プロジェクト企画調査名 :

医療・介護サービスにおける場づくりと共創的イノベーションに関する企画調査

(3)企画調査期間 : 平成21年10月～平成22年3月

2. 企画調査構想

サービスには機能的側面と「場」としての側面の二重性があり、前者は既にサービス科学でも取り上げられてきた。しかし後者の「場」のはたらきについてはほとんど考慮されていない。そこで本企画調査では「場」の不在が原因となって発生する現実の社会的サービスの問題を取り上げ、「場」の共有を介する共創的イノベーションによって、その問題を解決することを目標とする研究計画について検討した。

具体的には、医療・介護サービスに注目した。ここでは図1のようにサービスプロバイダ（介護士・医師）からユーザ（患者・家族）への一方向的なサービス提供という構造に起因して、双方にとってのサービス価値に深刻な乖離が生じつつある。プロバイダ側は運動や認知障害の回復という機能的価値を提供するが、ユーザ側は生活や主体性の回復という「場」的価値を求めているのである。そして、このような社会的乖離が原因となって、サービスの過剰化と利用者の受動化という「過介護」の問題も発生しており、現状のままのサービスでは患者のQOLの改善にはつながりにくいと考えられている。

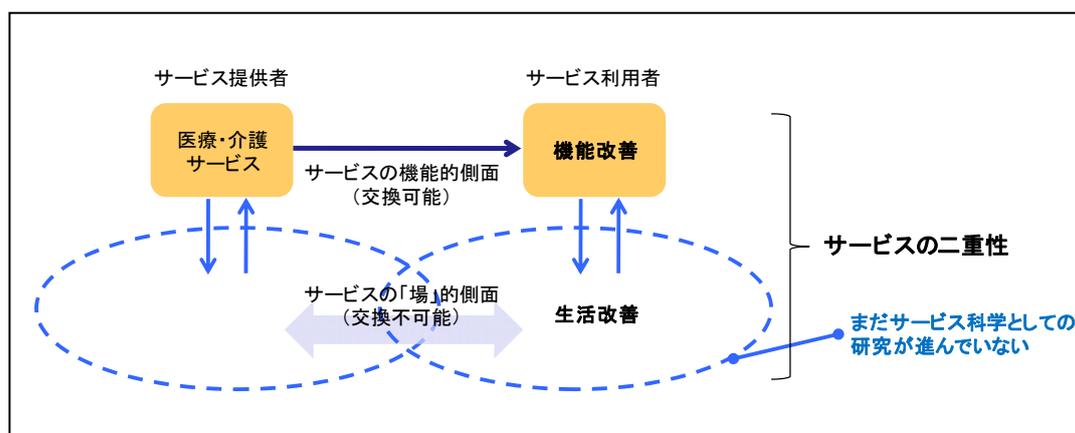


図1：企画調査構想

このような乖離を克服するには、プロバイダとユーザのコミュニケーションを高め、共創的サービスイノベーションを実現する必要がある。そして機能的価値としてのサービスだけではなく、そのサービスを包摂する「場」を同時に考慮することが不可欠となる。さらに「場」の共有も重要である。これによって一人ひとりのユーザと向き合う「場」における多様な介護サービスの創出が可能になる。そこで本企画調査では、研究代表者らが提案してきた共創の「二重性モデル」に基づいて、医療・介護の現場が共創的なサービスイノベーションの「場」へと変革されるための、コミュニケーション支援環境の構築を目標として研究構想の作成に取り組んだ。

特に、「場」を計測し評価するための基盤技術の確立、および、それに基づいてサービスプロバイダとユーザの共創的サービスイノベーションを支援する場づくり手法の検討を進めた。そして、平成22年度研究開発プロジェクト提案書に対する評価委員のコメントおよび中間評価時のコメントを踏まえ、図2に示す4つの調査項目を設定した。「場」を計測するための技術基盤を確立すること（調査項目1）、その計測手法を活用してサービスの場の設計論を確立するための方向性を示すこと（調査項目2）を中心的な課題とした。さらに、次年度研究開発プロジェクトの計画が具体性と展開性を持つために、関連研究の中での本研究計画の位置づけに関する検討（調査項目3）、次年度の研究開発プロジェクト提案の具体化に向けての検討（調査項目4）である。

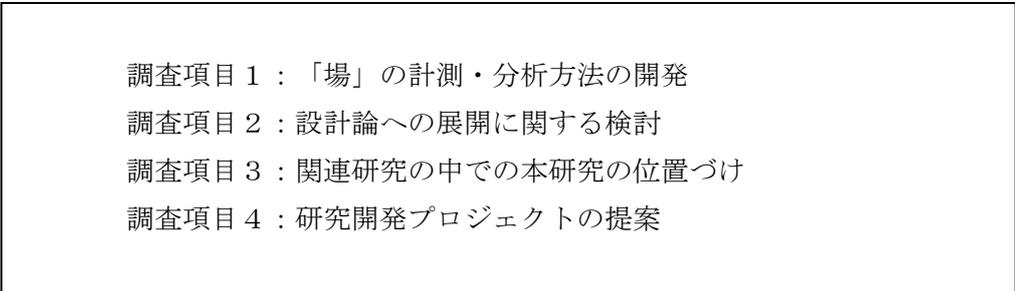
- 
- 調査項目1：「場」の計測・分析方法の開発
 - 調査項目2：設計論への展開に関する検討
 - 調査項目3：関連研究の中での本研究の位置づけ
 - 調査項目4：研究開発プロジェクトの提案

図2：企画調査項目

これらの項目に関わる調査結果に基づいて本研究の構想を深化し、具体化することで、次年度の研究開発プロジェクト申請の研究計画を作成した。

3. 企画調査実施体制

企画調査グループ（三宅美博）

実施組織：

東京工業大学 総合理工学研究科 三宅研究室 准教授 三宅美博
三宅研究室 学生 本橋正成
三宅研究室 学生 肥後直樹

実施項目：医療・介護サービスにおける場づくりと共創的イノベーション
に関する企画調査

概要：

本グループでは、「場」を計測し評価するための基盤技術の確立、および、それに基づいて提供者と利用者の共創的サービスイノベーションを支援する場づくり手法の検討を進めた。具体的には以下の4つの調査項目を設定し、研究代表者の三宅美博との協力のもと調査に取り組んだ。

協力組織：

調査項目1：「場」の計測・分析方法の開発

東北大学 加齢医学研究所 助教 野澤孝之
日立製作所 基礎研究所 主管研究員 矢野和男
国立情報学研究所 情報社会相関研究系 助教 小林哲郎

調査項目2：設計論への展開に関する検討

ケアセンターふらっと 理事・医師 長谷川幹
日産厚生会玉川病院 リハビリセンター センター長・医師 和田義明
早稲田大学 創造理工学部 三輪研究室 教授 三輪敬之
京都大学 総合博物館 准教授 塩瀬隆之
東京工業大学 総合理工学研究科 新田研究室 教授 新田克己

調査項目3：関連研究の中での本研究の位置づけ

東京大学 インテリジェントモデリングラボラトリ 研究員 緒方大樹

調査項目4：研究開発プロジェクトの提案

東京工業大学 総合理工学研究科 三宅研究室 准教授 三宅美博

4. 実施内容及び成果

4.1 はじめに

4-1-1 企画調査の実施方針

本企画調査では、「場」を計測し評価するための基盤技術の確立、および、それに基づいてサービスプロバイダとユーザの共創的サービスイノベーションを支援する場づくり手法の検討を進めた。本企画調査の開始時点（平成22年10月）では、平成22年度研究開発プロジェクト提案書に対する評価委員からのコメントを踏まえて、図3のように5つの調査項目を設定した。主たる目標は2つあり、研究計画そのものの改善（目標1）と「場」を計測する技術基盤の確立（目標2）である。

目標1：研究計画が具体性と展開性を伴うように改善すること
1.1 研究計画の適用例の具体化に関する検討
1.2 研究計画の水平展開の可能性に関する検討
1.3 研究成果の質的・量的な評価方法に関する検討
目標2：「場」（社会性）を計測する技術基盤を確立すること
2.1 提案する「場」の計測手法の有効性の実証
2.2 関連技術の調査および提案手法への活用の検討

図3：企画調査開始時点での調査項目

さらに、本企画調査の中間報告の段階（平成23年1月）での評価委員からの主たるコメントとして、図4のように2つの指摘がなされた。

コメント1：本企画調査を特徴づける第1のポイントは、「場」（社会性）を計測する技術基盤を確立する点にある。これについて計測手法の有効性を実証することが重要である
コメント2：第2のポイントは、「場」の計測手法を活用してサービスイノベーションの場の設計論に向かう点にある。この設計論を確立するための方向性を示すことが重要である

図4：中間報告におけるコメント

いずれも本質的な指摘であり、これらを踏まえて本企画調査の実施方針を以下のように部分修正した。まず、企画調査の開始時における調査項目の「目標2：「場」（社会性）を計測する技術基盤を確立すること」を本企画調査の中心的課題として再設定した。この目標は旧実施方針において以下の2.1と2.2の2つの項目から構成されていたが、

2.1 提案する「場」の計測手法の有効性の実証

2.2 関連技術の調査および提案手法への活用の検討

これに設計論への展開に関する項目を追加して、以下の新調査項目1～3としてまとめた。

さらに、本企画調査の開始時における調査項目の「目標1：研究計画が具体性と展開性を伴うように改善すること」は、旧実施方針において以下の1.1～1.3の3つの項目から構成されていたが、

1.1 研究計画の適用例の具体化に関する検討

1.2 研究計画の水平展開の可能性に関する検討

1.3 研究成果の質的・量的な評価方法に関する検討

これらは研究開発プロジェクトの提案に際して必要とされる基本的な要件であることから、以下の新調査項目4としてまとめた。

調査項目1：「場」の計測・分析方法の開発

担当：三宅美博・肥後直樹（東京工業大学）、○野澤孝之（東北大学）、
矢野和男（日立製作所）、小林哲郎（国立情報学研究所）

内容：本研究計画の基盤技術として、サービスプロバイダとユーザのイノベーションの「場」を計測するための方法論を確立することを目標にした。具体的には、センサネットワークを用いて「場」を定量的に計測する方法の開発に取り組んだ。特に、集団的な組織を対象として、個人の身体活動パターンと個人間の社会的相互作用を同時計測し、それらの相関関係に基づいて「場」を評価した。

調査項目2：設計論への展開に関する検討

担当：三宅美博・○本橋正成（東京工業大学）、長谷川幹（ケアセンターふらっと）、
和田義明（日産厚生会玉川病院）三輪敬之（早稲田大学）、塩瀬隆之（京都大学）、
新田克己（東京工業大学）

内容：本研究計画の最終到達地点として、共創的サービスイノベーションの設計論を確立するための方向性を示すことが想定されている。そこで、前記の調査項目1において開発される「場」の計測方法を介護サービスの現場（本調査では「ケアセンターふらっと」（世田谷区））に適用し、共創的サービスイノベーションへの活用の可能性と、場づくりの設計論への展開について検討した。

調査項目 3 : 関連研究の中での本研究の位置づけ

担当：三宅美博（東京工業大学），○緒方大樹（東京大学）

内容：本研究計画に具体性と展開性を与えるために，関連研究の中における本研究の位置づけについて検討を行った．ここでは，なぜ「場」が必要なのかを明らかにするために，サービス科学における先行研究を調査し，本研究の立ち位置を定めた．また社会的コミュニケーションを評価する先行研究の中で，本研究が提案する「場」の計測方法との関連も調査した．

調査項目 4 : 研究開発プロジェクトの提案

担当：○三宅美博（東京工業大学）

内容：上記の1～3の調査項目の成果を総合し，平成23年度の研究開発プロジェクトの構想を提案した．特に，研究計画の適用例の具体化に関する検討，研究計画の水平展開の可能性に関する検討，研究成果の評価方法に関する検討などを行った．これらの検討に基づいて研究開発プロジェクトの研究計画を作成することになる．

なお，各調査項目のとりまとめ担当は○で示しており，項目1が野澤孝之（東北大学・加齢医学研究所），項目2が本橋正成（東京工業大学・三宅研究室），項目3が緒方大樹（東京大学・インテリジェントモデリングラボラトリ），項目4が三宅美博（東京工業大学）として分担している．

4-1-2 企画調査の実施概要

以上の実施方針のもとで企画調査を行った。その結果、平成22年度の研究開発プロジェクトとして提案した研究構想が、次年度のプロジェクト提案に向けて、深化し具体化された。その概要は以下のようにまとめられる。

調査項目1：「場」の計測・分析方法の開発

本項目では、研究計画の基盤技術として、サービスプロバイダとユーザのイノベーションの「場」を計測するための方法論を確立することをめざした。具体的には、ウェアラブルセンサのネットワーク（「ビジネス顕微鏡」，日立ハイテク）を用いて「場」を定量的に計測する方法の開発に取り組んだ（図5）。そして、集団的な組織を対象として、個人の身体活動パターンと個人間の社会的相互作用を同時計測し、それらの相関関係に基づいて、個に映される「場」のはたらきをその内側から評価することに成功した。

個人の身体活動パターンにおいて、活動度の低い状態や高い状態がどれだけ持続するかという時間の分布は、heavy-tailedな特徴を示す — つまり、同じ活動状態は多くの場合短時間で別の活動状態に切り替わるが、時にはかなり長い時間持続する。これは人間の活動に普遍的に見られる特徴であるが、その一方で、この分布の減少率は各個人を包摂する社会的関係性を反映する可能性が先行研究から示唆されている。そこでわれわれは、

1. 個人が装着する加速度センサによって得られるデータから低／高活動状態の持続時間分布を導き、その減少率（スケーリング指数）を身体活動パターンの特徴量として見積もる一方で、
2. センサ間の赤外線通信機能によって得られる集団組織内での対面データから直接的な社会的相互作用のネットワークを導出し、そこでの中心性指標（次数中心性）により個人の社会性を定量化し、
3. これらの相関を分析することで、個人の活動パターンにその人の「場」（社会性）が反映されるという我々の仮説が成り立つかどうかを検証した。

この結果、図6のように、他者との相互作用が多く社会的ネットワークの中心に位置する個人ほど、活動状態持続時間分布の減少率を表す特徴量（図中では赤線の勾配が対応）も高いという関係性が、分析対象とした様々な組織において普遍的に見られた。しかも、図7のように、社会的ネットワークの次数中心性と個人の活動パターンの特徴量であるスケーリング指数の間に比較的強い正の相関が確認された。これらの結果は、個を包摂する「場」（社会性）の定量的側面を、個人の活動パターンを介して「場」の内側から評価することが出来るという、われわれの目的にとって重要な成果である。

また、これらの「場」に関する定量的な側面と、個人が主観的に感じる「場」の善し悪しといった定性的側面とどのように対応するのかを調べるため、アンケートによって評価出来る「場」についても心理尺度を構成した。これを用いてセンサデータから導かれる

「場」の定量的特徴量と心理尺度との相関を分析したところ、相関の傾向が確認された。しかし、定量的側面を定性的に意味付ける際には、対象とする個人の心理性格特性、属する集団、活動や立場などのコンテキストを考慮することが重要であるという示唆も得た。



図5:ウェアラブルセンサとその装着の様子

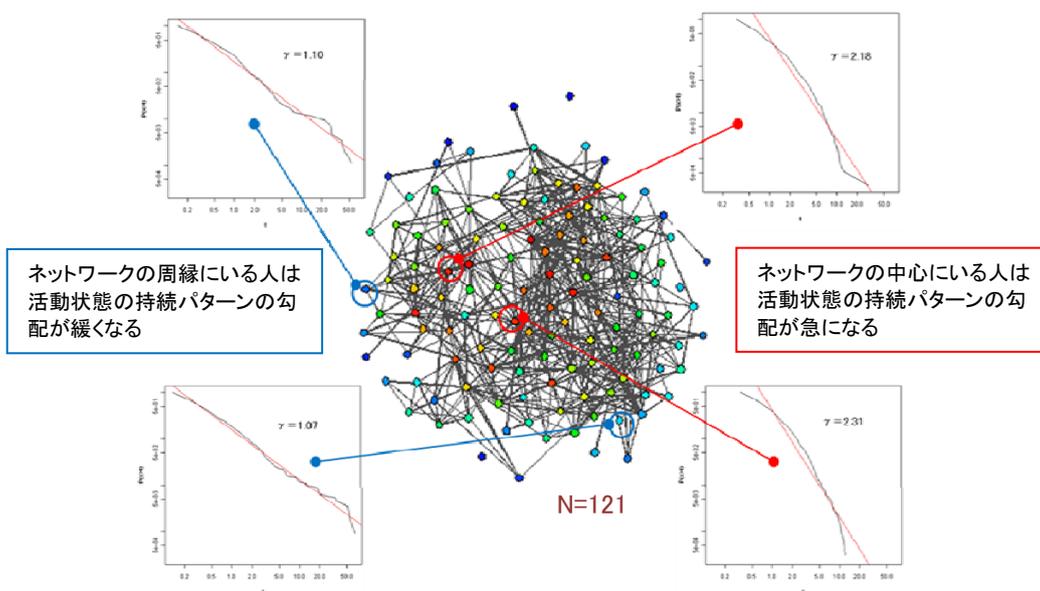


図6:個人の身体活動パターンと社会的ネットワークとの関係 (ネットワークの中心にいる人ほど活動持続の勾配が急になる)

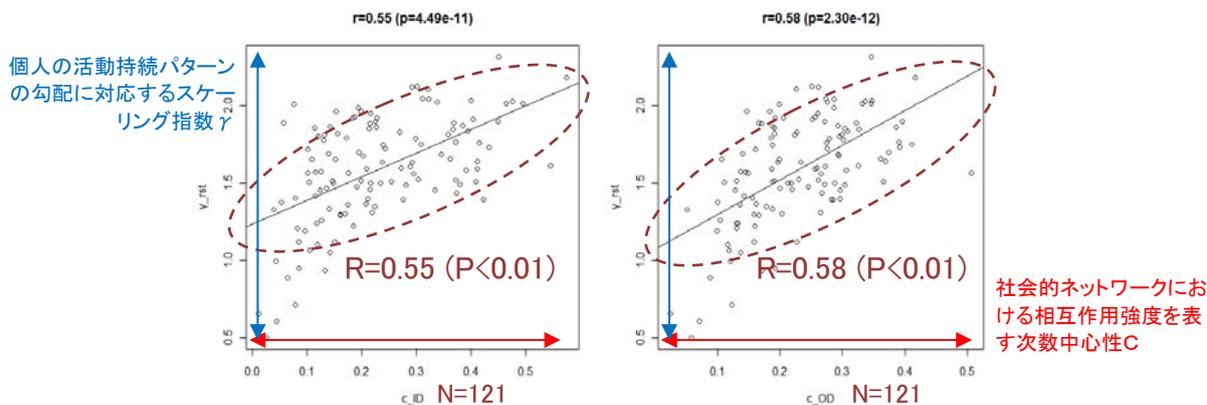


図7:個人の身体活動パターンと社会的ネットワークの特徴量の相関

調査項目 2 : 設計論への展開に関する検討

本研究構想の最終到達地点として、共創的サービスイノベーションの設計論を確立するための方向性を示すことが想定されている。そこで本項目では、前記調査項目 1 において開発される「場」の計測方法を介護サービスの現場に適用し、共創的サービスイノベーションへの活用の可能性と、場づくりの設計論への展開について検討した。

今回取り上げた介護施設は「ケアセンターふらっと」（世田谷区）であり、高次脳機能障害の方のリハビリテーションの場として支援サービスを行っている（図 8）。調査期間における、本施設のスタッフおよび利用者の方々の間での社会的ネットワークの変化を図 9 にまとめている。図中に円形に配列している数字のノードがそれぞれ個人を表し、赤色がスタッフであり青色が利用者に対応する。ノード間のエッジは対面時間に比例して太くなるように表示されており、スタッフ間が赤、利用者間が青、スタッフと利用者の関係が緑に対応する。ここでは「場」の計測方法を本施設に適用し、その結果を現場にフィードバックするためのワークショップを実施した前後での変化に注目して表示している。図からも明らかであるが、第 1 回目のフィードバック前後でエッジが太く変化しており対面時間が顕著に長くなっていることが確認された。このことは本研究の提案する「場」の計測・分析結果を現場にフィードバックすることによって、「場」の生成のプロセスに介入できることを意味している。

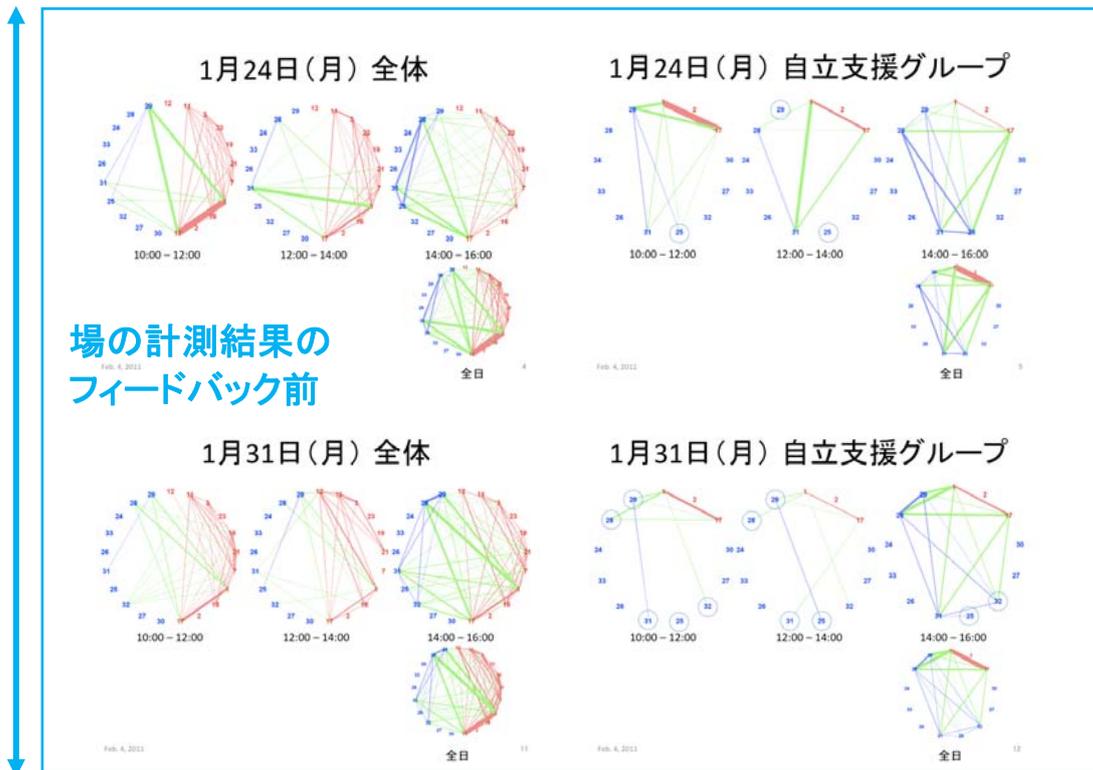
さらに、第 2 回のフィードバックに際しては、インクルーシブデザインやパタンランゲージなどイノベーションのための複数の設計論が適用され、上記の「場」の計測・分析結果の活用方法が検討された。その結果、以下のプロセスが重要であることが示唆された。

1. 多くの利用者や提供者などを巻き込む。
2. フィールドワークなどで、その「場」について参加者の共通の体験を得る。
3. その参加者が「気持ちよい」や「いきいきしている」モノやコトのコトバを探す。
4. これらのモノやコトの気持ち良さを妨げている制約を探す。
5. 制約と良さを鑑み、解決策を導き出す。

したがって、本項目の成果として、コミュニケーションを介するサービス設計のプロセスに「場」の情報をフィードバックすることで、気づきの共有としての共創的イノベーションを促進できる可能性が示された。



図8 介護サービスの日常風景(左)と計測結果のフィードバック時の様子(右)



↓ コミュニケーション「場」の変化 ↓

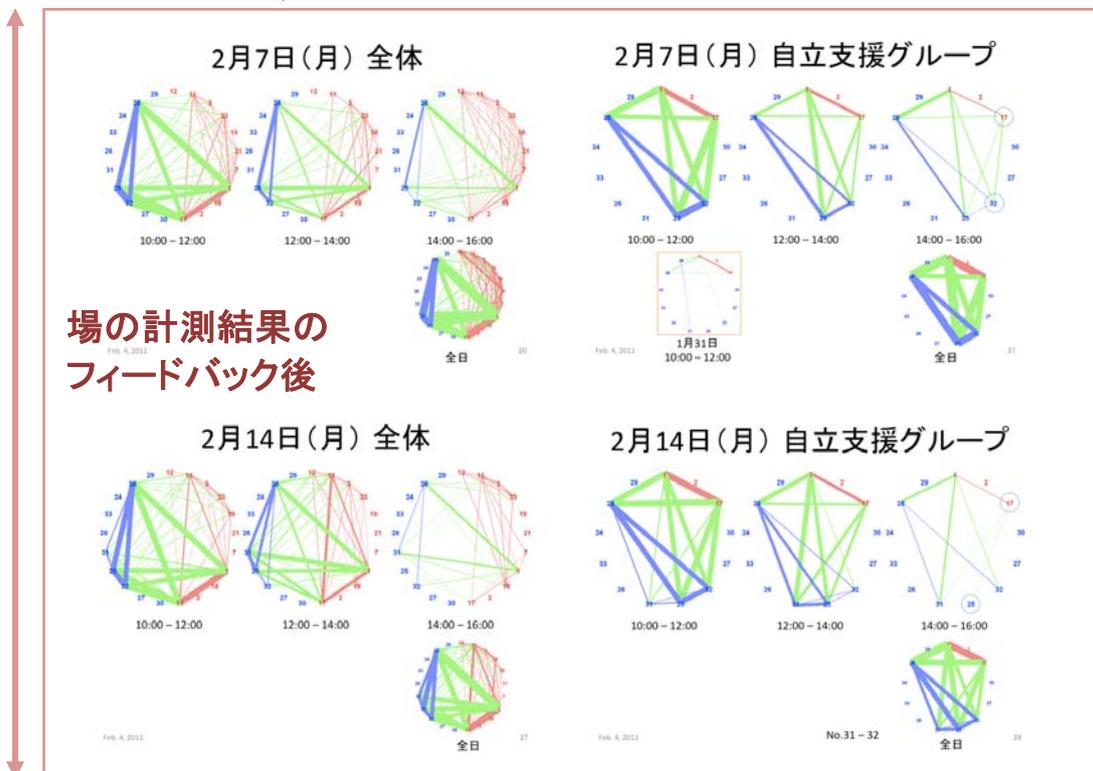


図9 フィードバック前後での「場」の変化

調査項目3：関連研究の中での本研究の位置づけ

本研究構想に具体性と展開性を与えるために、本項目では、関連研究の中における本研究の位置づけについての検討を行った。ここでは、なぜ「場」が必要なのかを明らかにするためにサービス科学における先行研究を調査し、本研究の立ち位置を定めた。また、社会的コミュニケーションを評価する先行研究の中で、本研究が提案する「場」の計測方法との関連も調査した。

まず、「場」の計測の必要性を明らかにするために、サービス科学の分野における関連研究を調査し、本研究の位置づけを試みた。既に指摘されてきたことであるが、現状のサービス科学は、サービスプロバイダからユーザへのサービスの提供を前提にしているように思われる。しかも、その中で交換可能な機能的価値としてのサービスに限定して、その効率化の問題に取り組んでいる。しかしサービスの基盤には人間のコミュニケーションが存在することを考慮すれば、サービスを機能的価値にのみ限定することは問題である。そもそもコミュニケーションには機能的側面と「場」としての側面の2つの側面があり、前者は既にサービス科学で取り上げられてきたが、後者の「場」についてはほとんど考慮されていないのが現状である。機能は「場」に包摂され、「場」の共有を介して共創されることから、サービス科学が共創的サービスイノベーションへ展開してゆくとすれば、サービスにおける「場」は忘れてはいけない視点である。

また、「場」の計測に関わる関連研究として、ライフログデータを用いたサービス提供に関する研究、および、社会心理学等において質問紙法を用いた個と組織の関係を取り扱っている研究を調査し、本研究が提案する計測方法との関連を分析した。その結果、社会心理学的な質問紙法を利用した研究とライフログ分析の研究が相互に独立に進められている点に問題があることが明らかになった。そこで本研究のように、センサネットワークを用いた個の身体活動や個の間での社会的相互作用の計測に加えて、「場」に関する心理的測定を併用する計測方法の重要性が示された(図10)。これによって個を介して「場」をその内側から計測することが可能になる。さらに「場」の設計支援への展開についても議論した。具体的には、前記調査項目で述べた、インクルーシブデザイン、パターンランゲージ、などの設計論と本研究との関係について考察した。

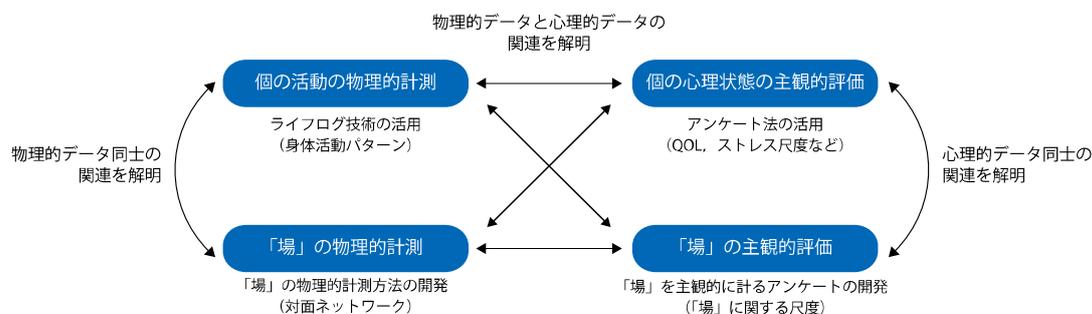


図10 物理的計測と心理的評価を併用する「場」の計測

調査項目 4 : 研究開発プロジェクトの提案

上記の 1～3 の調査項目の成果を総合し、平成23年度の研究開発プロジェクトの構想を提案した。特に、研究計画の適用例の具体化に関する検討、研究計画の水平展開の可能性に関する検討、研究成果の評価方法に関する検討などを行った。これらの検討に基づいて研究開発プロジェクトの研究計画を作成した。

サービスには機能的側面と「場」としての側面の二重性があり、前者は既にサービス科学でも取り上げられてきた。しかし後者の「場」のはたらきについてはほとんど考慮されていない。そこで本研究開発プロジェクトでは「場」の不在が原因となって発生する現実の社会的サービスの問題を取り上げ、「場」を計測することによって、「場」の共有を介する共創的イノベーションを促進し、その問題が解決されることを示すとともに、その設計論の確立に向けての方向性を明示する。

具体的には、医療・介護サービスに注目する。ここではサービスプロバイダ（例えば、介護士・医師）からユーザ（例えば、利用者・家族）への一方向的なサービス提供という構造に起因して、双方にとってのサービス価値に深刻な乖離が生じつつあるように思われる。プロバイダ側は運動や認知の改善という機能的価値を提供するが、ユーザ側は生活や主体性の改善という「場」的価値を求めているのである。このような乖離を克服するためには、プロバイダとユーザのコミュニケーションを高め、共創的サービスイノベーションを実現する必要がある。そして機能的価値としてのサービスだけではなく、そのサービスを包摂する「場」を同時に考慮することが不可欠となる。

そこで本研究では、研究代表者らが提案してきた共創の「二重性モデル」に基づいて、医療や介護の現場を共創的なサービスイノベーションの「場」へと変革するための、コミュニケーション支援環境を構築することをめざす。

この目標を実現するために、まず「場」に関する計測技術を確立する。「場」は個を包摂するものであるから、個を介して「場」を内側から計測する方法論を開発することになる。そして、その計測手法に基づいて多様な医療や介護の現場の調査と分析を行い「場」のデータベースを構築する。最後に、これらの知見に基づいて「場」の設計論、つまり場づくりのデザイン論への展開をめざすのである。

ステージ 1 : 場の計測技術の確立 (オリジナル技術の確立)

社会的な「場」 (社会性) に関する定量的な計測方法の開発



ステージ 2 : 多様な現場の調査と分析 (水平展開)

医療や介護に関わるさまざまな「場」のデータベースの構築



ステージ 3 : 場の設計論への展開 (設計論へのシナリオ)

共創的イノベーションのための場づくりの設計論に向けて

これによって医療・介護サービスの現場における「場」の調査が進むだけでなく、共創的イノベーションを支援するためのコミュニケーション環境が改善される。このことは、サービスを「場」における共創として捉える二重性の視点をサービス科学に導入することにとどまらず、「場」の共有を介する共創的サービスイノベーションのための設計論の確立へのシナリオを提案することになる。

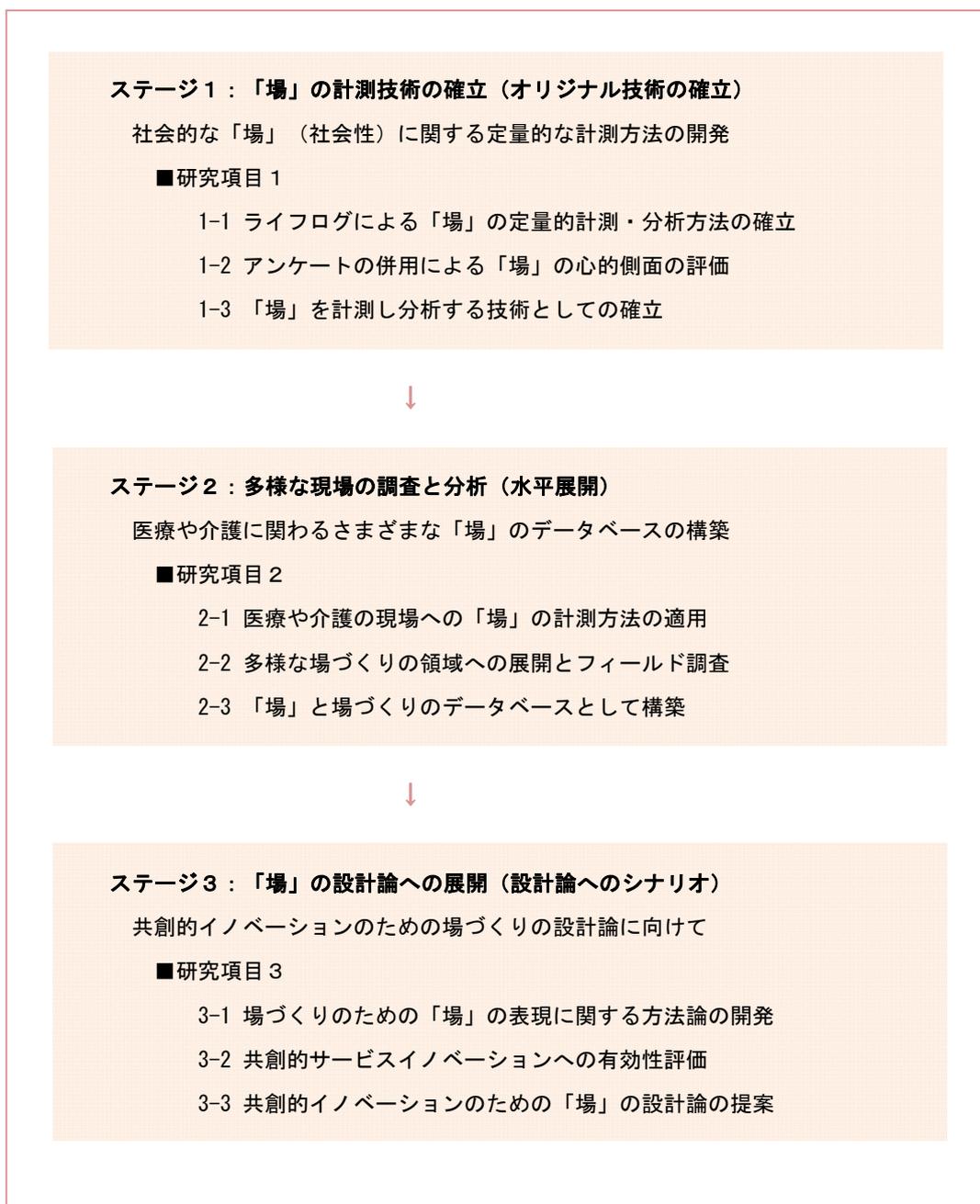


図11: 研究開発プロジェクトの構想

4. 2 「場」の計測・分析方法の開発 (執筆：野澤孝之・東北大学)

4-2-1 概要

本章では、センサネットワークを用いて「場」(社会性)を定量的に計測する技術の開発に向けた、我々の分析的研究について報告する。4-2-2節では、個人の活動パターンにその人の「場」(社会性)が反映されるという仮説のもと、個人の身体活動パターンと個人間の直接的な社会的相互作用を同時計測したセンサネットワークシステムからのデータを対象とし両者の相関を分析した結果を示す。4-2-3節では、これらのセンサデータがアンケートによって計量された個人の心理的状态や特性とどう相関するかを分析した結果を示す。以上をまとめ、4-2-4節でセンサデータから「場」を計測する手法の実現可能性・有効性の検討を行う。

4-2-2 センサネットワークによる個と場の相互関係の分析

<イントロダクション>

ヒトをはじめとする生物は、次の瞬間に何をするかをランダムに決めるのではなく、これまでに行ってきたこと、現在の自身の状態、動的環境からの入力などの複合的な要因にもとづいて自らの活動を決定する。とくに、「一度ある活動を始めたならそれを続ける」というバースト的な活動特性は、活動の持続時間の分布を見たときに heavy-tail として現れ、記憶効果が無くランダムに行動を決定する場合に得られる指数関数的な減少の持続時間分布と対照をなす。様々な文脈に現れるこのような活動パターンの特徴に注目し、その普遍性を生み出すメカニズムの探究や、個人(個体)間の活動パターン特徴の差異が何に起因するのかを調べる研究が行われている。

Barabási らは、手紙、e-mail、インスタントメッセージの送信といったコミュニケーション活動、インターネットサービスのリクエスト、プリンタへの印刷ジョブ送信など、電子的な記録が残る個人の様々な活動データに注目し、それらにおいて活動間の待ち時間が heavy-tailed な分布に従うことに注目した。彼等は、ヒトが有限個の種類のタスクについて優先度を持ち、かかえているタスクのキューの中から優先度に従って次に行うタスクを選択するというモデルに従うとき、同種タスクの実行間の待ち時間は heavy-tailed な分布を再現することを示した[1][2]。

またVázquez は、タスクの種類を二つに限定した設定においてBarabásiらのモデルの厳密解を求め、完全に優先度に則りタスクを選択する場合はタスク実行間の待ち時間がベキ分布(power-law distribution)となる一方、タスク選択における不確実性(ランダム性)が増すに従って、よりテイルが速く落ちる分布になることを示した[3]。彼はこの結果に基づき、現実のデータで待ち時間分布がしばしば完全な power-law でなくテイルの指数関数的な下降(cutoff)を示すのは、ヒトが常に自己内で完結した優先度に従って活動するのではなく、社会的な要請に応じて優先度を変化させるためと考察している。

Nakamura らは、複数日にわたって測定されたヒトやマウスの身体活動データから、低活動な状態 (resting state) と高活動な状態 (active state) の持続時間分布を算出した。その結果、低活動状態の持続時間分布は power-law に、活動状態の持続時間分布はそれよりテイルの速く落ちる stretched-exponential 分布に、それぞれ普遍的に一致することを報告した [4] [5]。また同時に、健康な人やマウス個体と、抑うつ障害患者および概日リズムに失調をきたす遺伝子欠損を持ったマウスとで比較したとき、低活動状態持続時間のベキ分布のスケール指数が抑うつ障害患者および遺伝子欠損マウスでは有意に小さいことも発見した。概日リズムの失調は抑うつ障害患者でもしばしば見られる症状であり、その者の社会性とも相互に関係すると考えられる。

これらの先行研究は、個人の活動パターンが、その個体自身の特性や能力にとどまらず、周囲の環境とのつながりの全体を反映していることを窺わせる。とくにヒトにおいては、日常的に相互作用を持つ人やメディア環境、参加する集団などの社会的環境が、個人の活動パターンを形成する主要な因子であると推測される。このことから、個人の身体活動パターンを計測・評価することで、その人の「場」(社会性)を計測する技術の可能性が示唆される。しかし、これまで個体の身体活動パターンと社会的相互作用のつながりを定量的に評価した研究は行われていない。

そこで我々は、集団における個人の身体活動パターンと個人間の直接的な社会的相互作用である対面の同時計測を可能にする先進的なセンサネットワークシステムからのデータを分析し、両者がどのように相関するかを分析した。

<センサネットワークによる計測方法>

「ビジネス顕微鏡」センサネットワークシステム (日立ハイテク, <http://www.hitachi-hitec.com/jyouhou/business-microscope/solution/microscope.html>) [6] [7] を用いて計測された、企業や社会組織における構成員の身体的活動と社会的相互作用のデータを分析した。対象者 (ユーザ) は勤務時間または組織への滞在時間中、名札型の複合センサノード (図 1, 図 2) を首からかけ装着した。

・身体活動パターンの計測

複合センサノードに内蔵された加速度センサは、装着者の身体活動を記録する。先行研究 [4] [5] と同様、我々は単位時間内に加速度信号がゼロレベルを交差した回数で定義される **身体活動度** (Hz) を身体活動の指標とした。



図1 ビジネス顕微鏡のセンサノード



図2 ビジネス顕微鏡の装着の様子

・社会的相互作用の計測

また複合センサノードは赤外線を送受信機能を備えており、ユーザ間の対面履歴を記録する。本研究では、組織内の全ユーザ対について、赤外線通信から一分毎に対面があったか否かを判定し、その回数を**対面時間**（分）として集計して得られる量 — すなわち一緒に過ごす時間の長さ — を、社会的相互作用の分析に用いた。

・対象となる組織

計測・分析の対象とした組織と計測データの概要を表1に示す。計測期間内でもその組織にとっての休日は除外し、またセンサ装着時間が短いユーザも分析の対象外とした。

表 1 計測対象組織の概要

組織ラベル	組織種別	人数	日数
A	電気機器メーカー研究開発部門	144	39
B	卸売業 営業&製品開発部門	204	24
C	電気機器メーカー研究開発部門	37	60
D	コンサルタント企業	121	33
E	障害者自立支援施設 (スタッフ&利用者)	29	28

<データ分析の方法>

・身体活動パターンの特徴量抽出

身体活動データについては、各ユーザに対してセンサノード装着時間における身体活動度の平均値を算出した。さらにこれを用い、以下の図3に示される方法で各ユーザの**活動状態持続時間分布**とその特徴量を導出した。身体活動度の時系列データ(図4)に身体活動度の平均値を閾値として適用し、閾値より下の**低活動(resting)状態**と、閾値より上の**高活動(active)状態**の時間帯に分割した(なお、この呼称はあくまで身体活動にもとづくことに注意が必要である。したがって、たとえばデスクで集中して仕事をしている期間が低活動状態と、息抜きに運動やおしゃべりをしている期間が高活動状態とラベルされることもあり得る)。低活動状態と高活動状態を分ける閾値として身体活動度平均を用いたのは、身体活動度そのものの個人差の影響を差し引くためである。それぞれの持続時間 τ_{resting} , τ_{active} を集計し、それらの累積分布を導出した。先行研究にならい、活動状態持続時間分布の普遍性を高めるため、持続時間は各個人の平均持続時間 $\bar{\tau}_{\text{resting}}$, $\bar{\tau}_{\text{active}}$ でリスケールされた。リスケールされた低/高活動状態の持続時間累積分布 $P(T \geq t)$, $t \equiv \tau / \bar{\tau}$ はheavy-tailedな分布形を示すが、その減少のしかたなどの詳細はユーザにより異なる(図5)。これには個人の身体的活動パターンの多様性が反映されている。

これに、ベキ乗則

$$P(T \geq t) = At^{-\gamma},$$

stretched-exponential function

$$P(T \geq t) = \exp(-\alpha t^\beta),$$

そしてpower-law with exponential cutoff

$$P(T \geq t) = C \int_t^\infty u^{-\alpha} \exp(-u/t_c) du,$$

などのモデルを非線形回帰でフィッティングし、そのパラメタを各ユーザの身体活動パターンの特徴として抽出した。以降では、もっとも単純で解釈が容易なベキ乗則のスケーリング指数 γ_{resting} , γ_{active} に絞って分析結果を示す。このスケーリング指数 γ が大きいほど、そのユーザは同じ身体活動状態を持続する傾向が強いことを意味する。

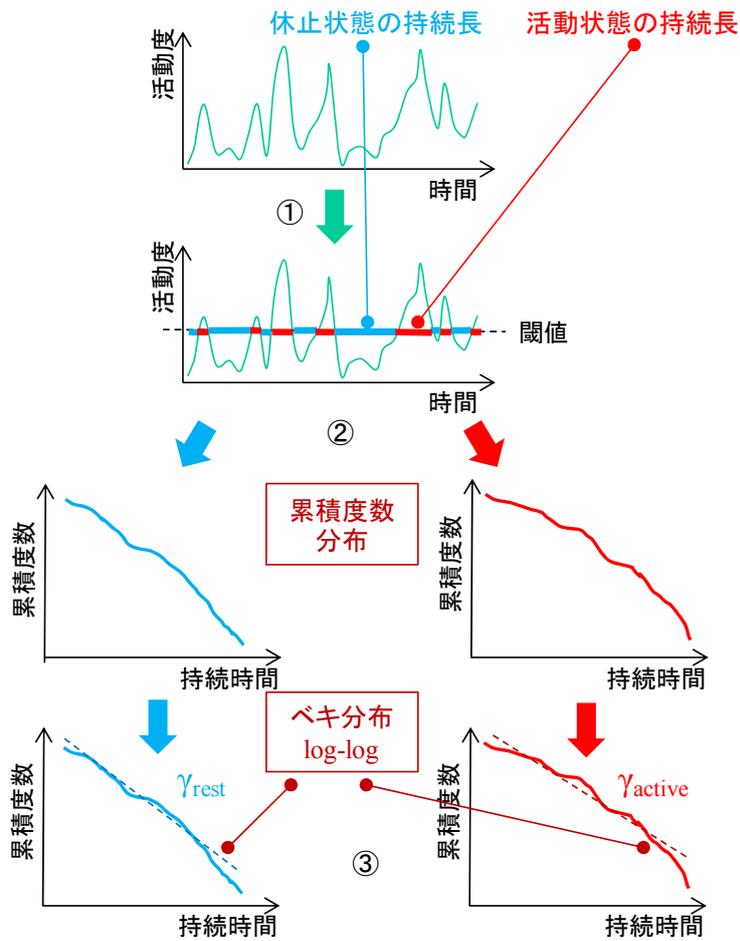


図3 活動状態持続時間累積分布の導出手続き

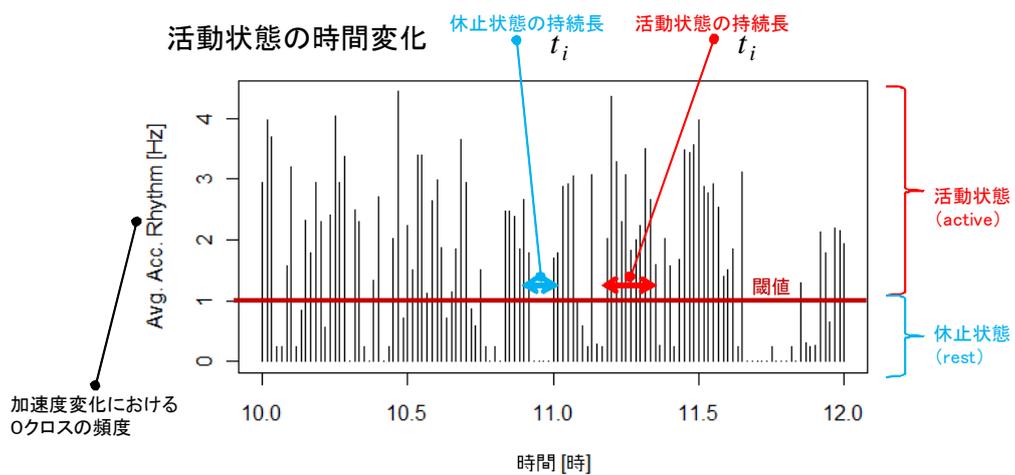


図4 生活活動度の時系列データの例

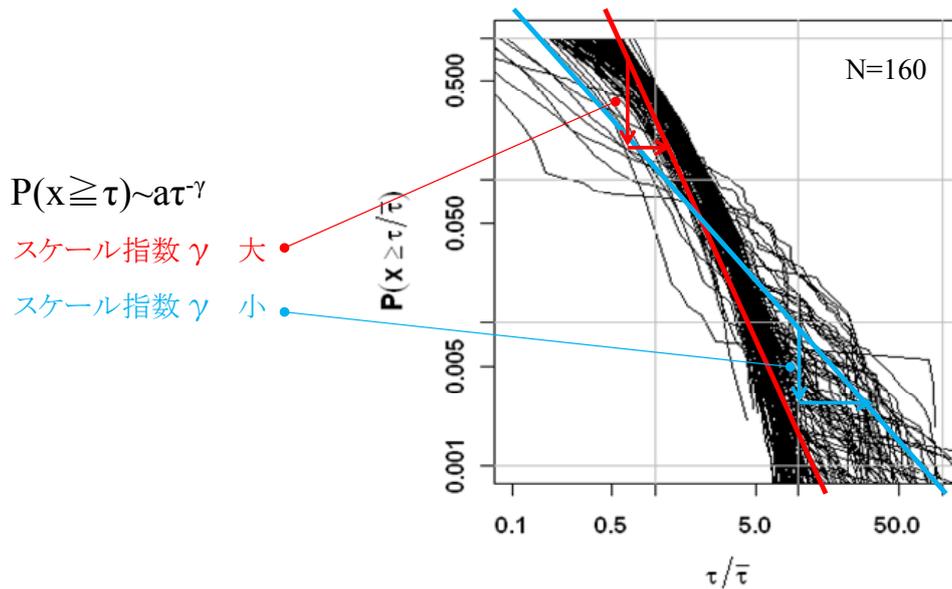


図5 活動状態持続時間累積分布の例

・社会的相互作用の定量評価

組織内におけるユーザ間の直接的な社会的相互作用を定量評価するにあたり，上で述べた各ユーザ間の対面時間のデータをユーザ間の結合重みとするネットワークに注目した。ただし，計測期間中でも各ユーザが出勤しセンサを装着していた時間の長さにはばらつきがあるため，対面時間をそのまま社会的相互作用の量として用いるのは問題があると考えられる。そこで，ユーザ*i*と*j*の間の計測期間中の合計対面時間を f_{ij} としたとき， $F = [f_{ij}]$ の各行をユーザ*i*の合計センサ装着時間 u_i で割って得られる対面時間比率行列

$$G = [g_{ij}] = \left[\left(\frac{f_{ij}}{u_i} \right) \right]$$

を隣接行列とする重みつきグラフを分析した。各ユーザの社会的相互作用の量や，組織内相互作用ネットワークにおける位置付けを特徴づけるため，入／出次数中心性，固有ベクトル中心性，媒介中心性，PageRankなどの社会ネットワーク分析等で用いられる様々な中心性指標を計算した。以降では，各ユーザの社会的相互作用の重みを端的に表す入／出次数中心性に絞って分析結果を示す。なお，対面時間そのものを要素とする F が対称行列であるのに対して，対面時間比率行列 G は非対称となるため，入／出次数中心性は異なる意味と値を持つことを注意しておく。入次数(indegree)中心性

$$c_{ID}(i; G) = \sum_j g_{ji} = \sum_j \frac{f_{ji}}{u_j}$$

は，その人*i*に対面する他の人達*j*が，自分の時間のうちどれだけを*i*との対面に費やすか — *i*がどれだけ「重要人物」か — を表すと解釈できる。一方，出次数(outdegree)中心性

$$c_{OD}(i;G) = \sum_j g_{ij} = \frac{1}{u_i} \sum_j f_{ij}$$

は、その人*i*が、自分の時間のうちどれだけを他の人達*j*との対面に費やすか — *i*がどれだけ社会的関係に献身的か — を表す。このような入/出次数中心性の組織内相互作用ネットワーク内における分布の一例を図6に示す。

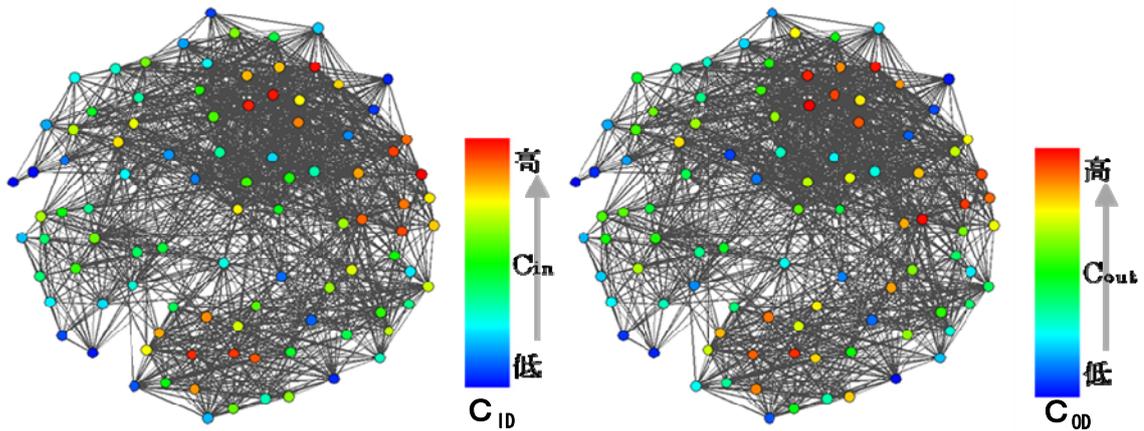


図6 ネットワークにおける次数中心性の分布の例

・個人の身体活動パターンと社会的相互作用の相関分析

以上のようにして計算される、身体活動度の平均値および活動状態持続時間累積分布の特徴量、そして対面時間比率ネットワークの中心性との相関係数を各組織について計算し、身体活動パターンと社会的相互作用のつながりを評価した。一例を図7に示すが、スケーリング指数と次数中心性のあいだには正の相関が期待される。

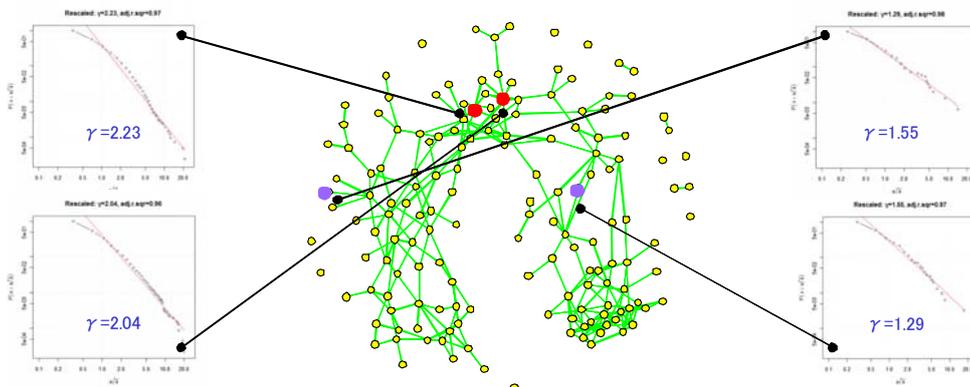


図7 個人の身体活動パターンと社会的相互作用の相関の例

<結果と考察>

表 2に、各ユーザの身体活動度平均と対面時間比率ネットワーク G の入/出次数中心性との積率相関係数を示す。いずれの組織においても正の相関が見られ、また出次数中心性のほうが身体活動度平均とより強く相関する傾向が窺える。これは、全般的に社会的関係に時間を割く人ほど、身体活動量が多いことを示唆している。

表 2 身体活動度平均と対面時間比率ネットワーク次数中心性の相関

組織 \ 相関	身体活動度平均 vs. 入次数中心性	身体活動度平均 vs. 出次数中心性
A	<u>0.23</u>	<u>0.25</u>
B	<u>0.31</u>	<u>0.35</u>
C	0.26	0.25
D	<u>0.51</u>	<u>0.60</u>
E	0.37	<u>0.48</u>

赤字は $p < .05$ 、下線付き赤字は $p < .01$ で相関が有意であることを示す。

表 3に、各ユーザの身体活動状態持続時間累積分布のスケーリング指数 $\gamma_{resting}$ 、 γ_{active} と対面時間比率ネットワーク G の入/出次数中心性との積率相関係数を示す。ここでも、ほぼ全ての組合せで正の相関が見られた。また、いずれの次数中心性とも、 γ_{active} に比べて $\gamma_{resting}$ に対する相関が大きかった。さらに、各スケーリング指数と身体活動度平均は強く相関していたがその関係は従属的でもなく（結果は省略）、中心性との相関のパターンにも差異が見られた。以上より、社会的関係性の強弱は、単に身体活動量が全体的な多寡でなく、とくに低活動状態の長期間にわたる持続が多いか少ないかという形で身体活動のパターンに反映されることが示唆された。特に、組織Dにおける相関を表す散布図を図8に示す。いずれも中程度の正の相関が観察されている。

表 3 身体活動状態持続スケーリング指数と対面時間比率ネットワーク次数中心性の相関

組織 \ 相関	低活動スケーリング指数 vs. 入次数中心性	低活動スケーリング指数 vs. 出次数中心性	高活動スケーリング指数 vs. 入次数中心性	高活動スケーリング指数 vs. 出次数中心性
	A	<u>0.38</u>	<u>0.25</u>	<u>0.20</u>
B	<u>0.23</u>	<u>0.16</u>	0.06	-0.02
C	<u>0.57</u>	<u>0.45</u>	<u>0.36</u>	0.28
D	<u>0.55</u>	<u>0.58</u>	<u>0.60</u>	<u>0.47</u>
E	0.36	0.27	<u>0.37</u>	0.11

赤字は $p < .05$ 、下線付き赤字は $p < .01$ で相関が有意であることを示す

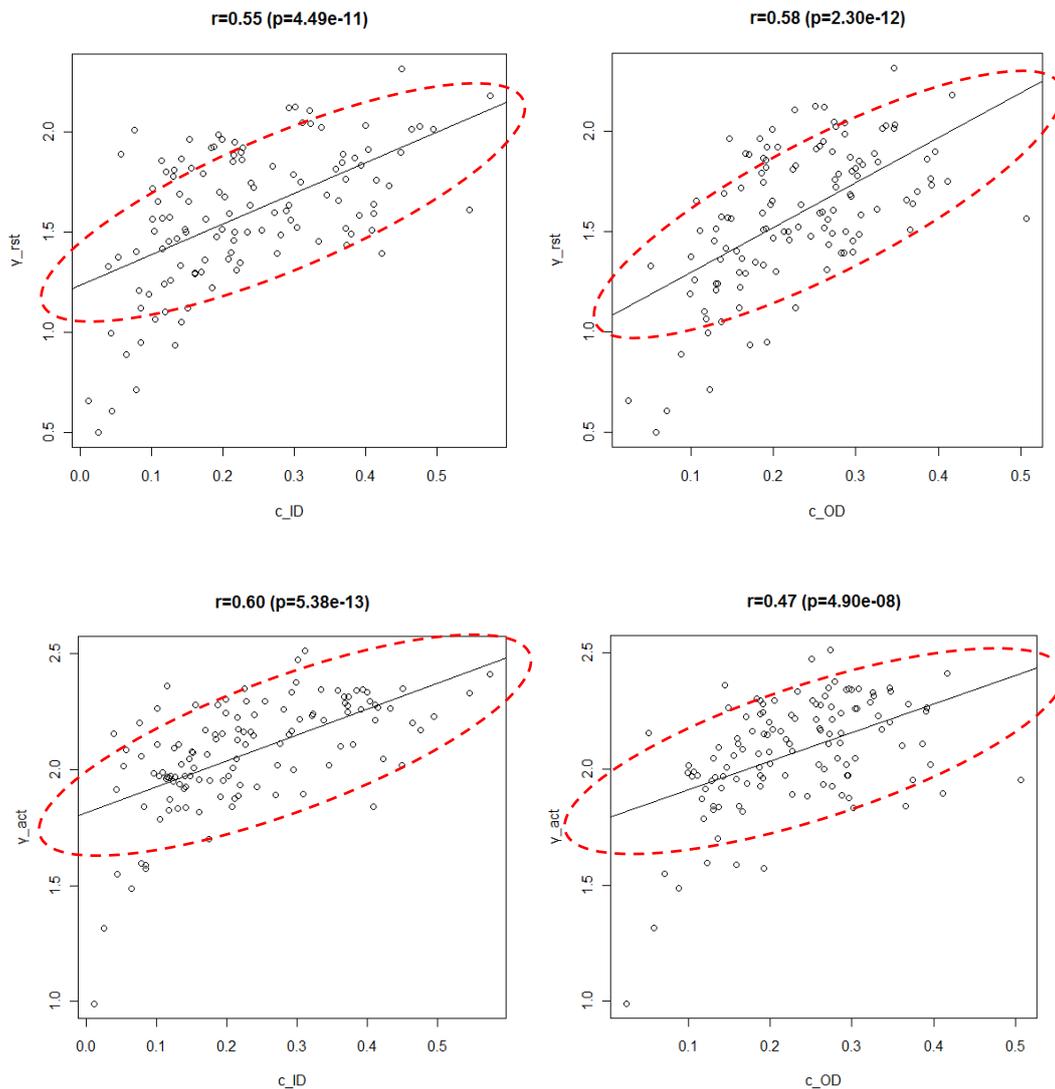


図8 身体活動状態持続スケーリング指数と対面時間比率ネットワーク次数中心性の相関
(組織D, N=121)

以上の、身体活動度や低活動状態持続時間分布の急激さを表す特徴量と、社会的相互作用における中心性との相関は、個人の身体活動パターンにその人を取り巻く総合的な社会との関係であるところの「場」が反映されるという我々の予想と合致する。また、先行研究では、健康な人と抑うつ障害患者との比較で身体的活動の違いが低活動状態の持続時間の特徴に現れることが示されていた[4][5]。今回の結果でも、低活動状態の持続時間特徴量のほうが、高活動状態のそれよりも社会的相互作用の特徴とより強く相関する傾向にあった。このことから、社会的な関係性は低い身体活動のパターンにより現れやすいという可能性が示唆される。低い身体活動状態がデスクで集中して仕事や作業をしている

／何もせず休んでいる等の孤立的な状態と仮定すれば、この結果はイントロダクションで言及したVázquezの考察[3]とも整合する。つまり、社会的相互作用が多いほど、外的な要因に迫られて行動を選択・切り替えすることが多くなり、相対的に自己内で完結した優先順位に従い一つのタスク（休息状態も含む）を長時間にわたり続けることが難しくなるため、低活動状態の持続時間分布のテイルがより急激に下降するのだと解釈できる。

このことは、個人の身体的活動パターンから、その人を取り巻く社会的相互作用によって形成される「場」（社会性）を計測できる可能性を示している。図9には、対面時間比率ネットワークにおける位置と活動状態持続時間累積分布の関係の一例を示しているが、ネットワークの中心に位置する場合と周縁に位置する場合で、それぞれのスケーリング指数が大きく異なっていることが確認できる。

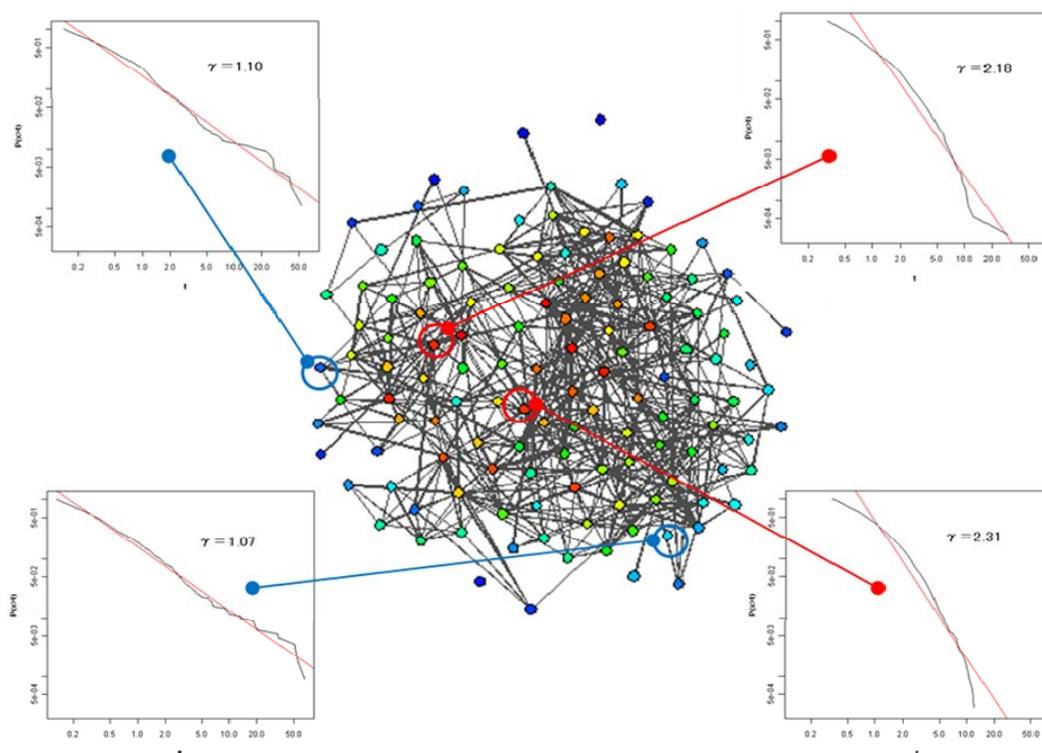


図9 活動状態持続時間累積分布と対面時間比率ネットワークにおける位置（組織D）

4-2-3 アンケートによる心理的状态との相関分析

<イントロダクション>

本節では、個人を包摂する「場」（社会性）を反映したりその影響を受けたりする（アウトカムになる）と想定される心理的状态や特性をアンケートによって計量する試みを紹介する。これらの間の関係性を調べ、また上記のセンサデータから得られた「場」（社会性）の定量的特徴量が、心理的状态や特性とどう相関するかを分析した。

<対象となる組織>（本説明は本橋正成の作成した資料に基づく）

アンケート調査を行ったのは表 1の組織のうちC, Eである。組織Cについては、アンケートを12月17日に配布し、同月24日に回収した。センサデータとアンケートデータの両方が揃い、分析の対象になったのは11名である。組織Eについては、アンケートを2011年2月24日に配布し3月3日に回収した。センサデータとアンケートデータの両方が揃い、分析の対象になったのは20名である。

<アンケート調査の方法>（本説明は本橋正成の作成した資料に基づく）

アンケート（調査票）は、個人の客観的属性のほか、「場」の心理的側面を評価するために新たに構成した心理尺度と、既存の標準的な心理尺度である精神的健康パターンの項目とで構成された。

「個」の心理的側面に関する心理尺度

「場」の心理的側面の心理特性として、孤立・社会的統合・抑うつ、情緒的共感尺度、外向性（BigFive尺度の下位尺度）、発話傾向尺度、互惠性尺度（個）、信頼性尺度、CFC（未来結果熟慮）尺度、Locus of Control、互惠性尺度（場）、組織風土尺度、対人ストレスイベント尺度、居場所感尺度を調査した。

・孤立・社会的統合・抑うつ

孤立の問いは「私は、この職場において周りの人から孤立している（4択式）」である。社会的統合の問いは「この職場には私のことを芯から理解してくれる人がいる（同）」である。抑うつの問いは「この一年の間に、職場のことで沈みこんだり、憂鬱になったり、いつもなら楽しんでやることに全く興味を失うようなことが、一週間あるいはそれ以上の間、続くようなことがあった（同）」である[9]。

・情緒的共感尺度

情緒的共感尺度は「他者の情動や感情に対する共感性を測定するための尺度」である[10]。下位尺度として「感情的暖かさ」「感情的冷淡さ」「感情的被影響性」の3つがある。特に感情的被影響性は、「私は感情的にまわりの人からの影響を受けやすい」などの質問をすることによって場からの影響度合いを調べることを期待した。

・外向性

BigFive尺度とは、性格特性の基本次元が、情緒不安定性、外向性、経験への開放性、調和性、切実性の5つに集約されるという仮説である。センサによる身体データとの相関を期待し、BigFive尺度の外向性下位尺度を調査した。外向性は、「話し好き」「無口な（逆転項目）」「陽気な」「外交的な」の4項目について、職場においてどのぐらいあてはまるかを「非常にあてはまる」から「まったくあてはまらない」の7択式で質問した[13]。

・発話傾向

発話傾向とは、個人が日常生活の中でどの程度発話しがちかを表す尺度である。発話傾向尺度は、「会話では自分が話していることのほうが多い」「『よくしゃべるね』と人に言われる」「人と話をするときには、しゃべらずにはいられない」について、職場においてどのぐらいあてはまるかを「あてはまる」から「あてはまらない」の5択式で質問した[14]。

・互惠性尺度（個）

互惠性とは、お互いに特別の便宜や利益を与え合うことである。互惠性尺度は、「誰かに助けてもらったなら、自分もまた他の誰かを助ける」「人から親切にしてもらった場合、自分も誰かに親切にする」「助け合っている人々を見ると、自分も困っている人を助けようという気持ちになる」について職場での被験者の日頃の人付き合いの仕方どのぐらいあてはまるかを、「あてはまる」から「あてはまらない」の4択式で質問した。

・信頼性尺度

信頼性尺度は、「職場のほとんどの人は信頼できる」「職場のほとんどの人は他人を信頼している」「職場のほとんどの人は基本的に善良で親切である」について4択式で質問した[15]。

・未来結果熟慮（CFC）

少なからず誰もが日常生活で行う、先に見通しを立てること（未来展望）と関連して、未来に対する思考に注目し、未来結果熟慮(consideration of future consequences; 以下CFC)として研究されている[16]。このCFC尺度は、「非常によくあてはまる」から「まったくあてはまらない」の5択式で、「私は、目前の関心事を満たすためだけに行動し、将来の問題はあとで対処できると考える」「私は、将来の結果は後で対処することが可能であるので、今を犠牲にすることはたいていは不必要であると思う」「私は、将来のことは放っておいてもなんとかなるだろうと思うので、ただ目の前の関心事を満たすために行動している」について質問した（いずれも逆転項目）。

・Locus of Control

Locus of Controlは、「成功するかどうかは、努力するかどうかで決まる。運、不運はほとんど関係ない」「成功するかどうかは、努力するかどうかで決まる。運、不運はほとんど関係ない（逆転項目）」などを質問し、その人がおかれた環境や状況に対して、どのように取り組んでいくのかの姿勢を計測した[17]。

・互恵性尺度（場）

互恵性尺度（場）は、お互いに特別の便宜や利益を与え合うことを調査する互恵性尺度（個）の項目と全くの同様であるが、「あなた以外の職場のほとんどの人」を問うことによって、所属している場の互恵性について、回答者がどのようにとらえているかについて調査した。

・組織風土尺度

米国国立職業安全保健研究所(NIOSH)は、Management practice, Organizational culture/climate, Organizational valuesの3つが労働者の健康や満足度に影響を与える組織特性とし、職場の状態をモニタリングするための評価尺度として組織風土尺度を作った[18]。この組織風土尺度は2つの下位尺度で構成されている。強制的・命令的で封建的な風土を示す「伝統性尺度」と、従業員の参加度が高く合理的な組織管理がなされている風土を示す「組織環境性尺度」である。伝統性尺度は、「管理者（部長、課長）は叱ることはあってもほめることはまれである」「会社の方針や規則に従うように厳しい要請がある」「管理者は、どちらかといえば絶えず社員をチェックしている」を「あてはまる」から「あてはまらない」の4択式で質問した。組織環境性尺度は、「ミーティングの議題は、よく整理され全般に及んでいる」「ミーティングの成果は、必ず次の仕事に生かされている」「社員には、何が何でも自分の役割を果たそうとする姿勢が見受けられる」を同様の4択式で質問した。

・対人ストレスイベント尺度

対人ストレスイベントは、対人関係によるストレスがどの程度発生している場であるかを調査する[19]。対人ストレスイベントの下位尺度のうち、社会の規範からは逸脱した顕在的な対人衝突事態の「対人葛藤」と、社会的スキルの欠如などにより劣等感を触発する事態の「対人劣等」を調査した。それぞれの事態（イベント）がどのぐらい発生しているのかを確認した。対人葛藤頻度は、「全くなかった」から「しばしばあった」の4択式とし、職場で最近三ヶ月間に、上司や部下や同僚との間で、これらの出来事をどれくらい経験したかを質問した。対人葛藤頻度の質問は「意見が食い違った」「責められた」「無理な要求をされた」である。対人劣等頻度の質問は、「周りの人が嫌な思いをしていないか気になった」「周りの人が自分のことをどう思っているのか気になった」「周りの人から疎外されていると感じるようなことがあった」である。

・居場所感尺度

居場所感尺度は、環境への適応という観点から、自分が環境からの心地よい影響を受けることおよび、環境に対して好ましい影響を与え、環境そのものを変容させていくことである[20]。「周りに共感できる（オリジナル論文では「周りに共感できた」と過去形）」「周囲に溶け込んでいる（同）」などの非疎外感と、「必要とされている（同）」「周りから期待されている（同）」などの被期待感について計測した。

精神的健康パターン

・精神的健康パターン [11][12]

精神的健康パターンの構成と質問例を4にまとめた。大きくわけて、ストレス度と生きがい度の2つの次元があり、被験者の精神的健康パターンとして「はつらつ型」「ゆうゆう型」「ふうふう型」「へとへと型」の4つの状態に分類される。8つの下位尺度ひとつにつき5つの設問があり、計40問がある。「全くそうである」から「全くそんなことはない」の4択式で最近（この2～3週間）、それぞれのことがらがどの程度あてはまるかを質問した。

表 4 精神的健康パターンの構成と質問例

尺度		下位尺度	質問例
ストレス度 SCL	心理的ストレス	こだわり	物事にこだわっている
		注意散漫	がんばりがきかない
	社会的ストレス	対人回避	人と会うのがおっくうである
		対人緊張	周囲のことが気になる
	身体的ストレス	疲労	なかなか疲れがとれない
		睡眠・起床	眠りが浅く熟睡していない
生きがい度 QOL	生活の満足度	自分の生活に満足している	
	生活意欲	将来に対して夢を抱いている	

<データ分析の方法>

各組織について、計測された心理尺度や個の属性間の関係性を見るために、アンケートの全項目間で相関分析を行った。また、各心理尺度や個の属性と、センサデータより得られた身体活動パターン特徴量および対面時間比率ネットワークの中心性との相関係数を計算し、また重回帰分析を行うことで、心理的状态や特性と身体活動パターンおよび社会的相互作用とのつながりを評価した。

<結果と考察>

まず、組織C, Eにおけるアンケート項目間の散布図と積率相関係数を図10, 図11にそれぞれに示す。全ての組織に共通して、精神的健康パターンの中の心理・社会・身体的ストレス度および生きがい度に関する下位項目が正に相関し、ストレス度と生きがい度の間には負の相関が確認された。またその他にも、意味の類似や因果関係が想定される対にはそれに応じた相関が見られ、おおむね納得できる結果となっている。このことはアンケートが適切に実施されたことを意味している。

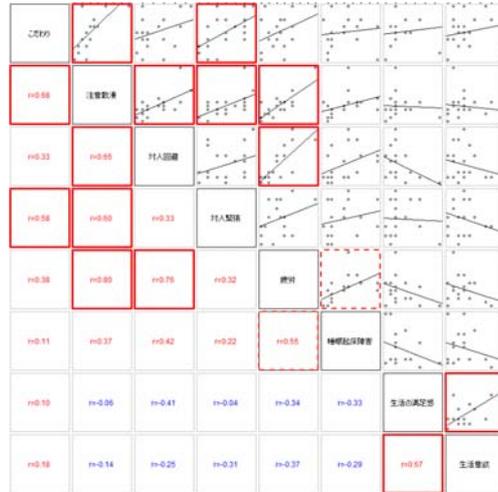


図 1.1 アンケート項目間の散布図と積率相関係数（組織 E）

図 1.2 には、組織 C（電気機器メーカー研究開発部門）において、センサデータより得られた身体活動パターン特徴量および対面時間比率ネットワークの中心性と、各アンケート項目との散布図および積率相関係数を示す。この組織 C においてはアンケートに回答してくれた人数が 11 人と少ないため、「場」（社会性）を反映すると考えられる定量的特徴量と定性的な面を反映すると考えられる心理尺度の間に、強い普遍的な関係性はほとんど認められなかった。しかし、いくつかの興味深い相関傾向が確認できる。

図中に赤枠で囲った項目は正の相関傾向が観察されるアンケート項目であり、青枠の項目は負の相関傾向が観察される項目である。正の相関傾向が対応する項目は左から順番に、互惠性（個）、互惠性（場）、社会的統合、生活の満足度、生活意欲であり、いずれも値が高いほど好ましい（ポジティブな）項目になっている。一方、負の相関傾向が対応する項目は左から順番に、孤立、抑うつ、注意散漫、対人回避、疲労、睡眠起床障害であり、いずれも値が高いほど好ましくない（ネガティブな）項目である。この結果は、センサデータより得られた身体活動パターン特徴量や対面時間比率ネットワークの中心性が、アンケートを通して得られた「場」に関する心的状態を反映する可能性を示している。

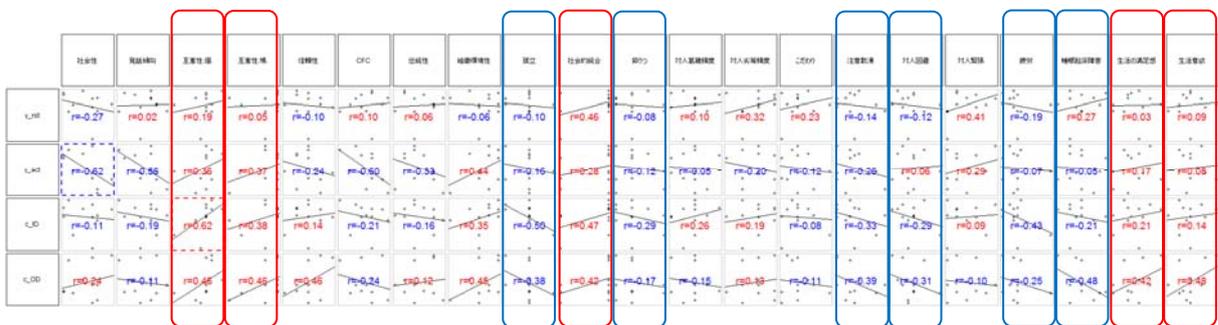


図 1.2 センサデータからの特徴量とアンケート項目間の散布図と積率相関係数（組織 C）

そこで、さらに詳細に分析するために、アンケートの中で精神的健康パターン分析に関わる項目（こだわり～生活意欲の8項目）に注目し、図13上に従って分類することで、図13下の結果を得た。この例では11人（対象者A～K）が、はつらつ型からへとへと型に向けて直線的に分布していることがわかる。

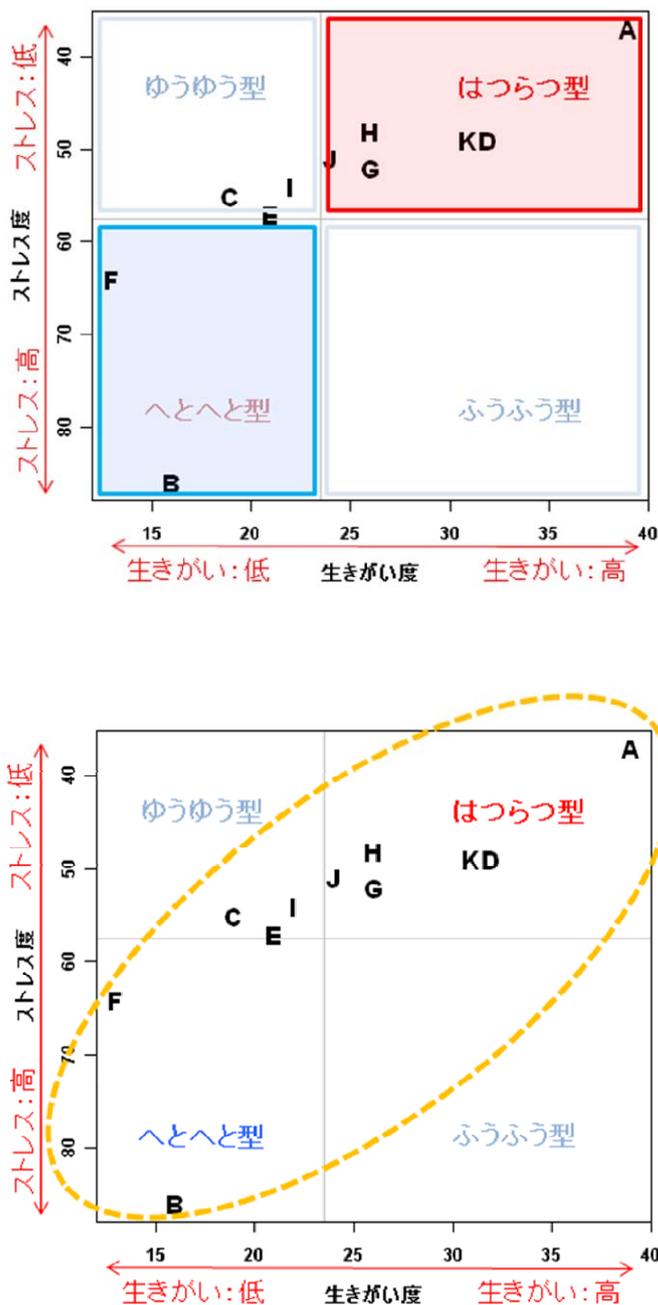


図14 精神的健康パターン分析に基づく分類（組織C）

このパターン分類の中で、はつらつ型の対象者Aとへとへと型の対象者Bに注目して、さらに分析した結果を図15と図16に示す。はつらつ型のAの場合は、身体活動パターン特徴量や対面時間比率ネットワーク中心性の値が大きいと同時に、図12でセンサデータから得られた特徴量と正の相関傾向が観察された、互惠性（個）、互惠性（場）、社会的統合、生活の満足度、生活意欲などのポジティブな項目の値が高い。一方、へとへと型のBの場合は、センサデータ特徴量が小さく、またそれらと負の相関傾向が観察された孤立、抑うつ、注意散漫、対人回避、疲労、睡眠起床障害などのネガティブな項目の値が高くなっている。対象者数が少ないため統計的な有意性には及ばないが、このように個別に検討することで相関の傾向が確認された。

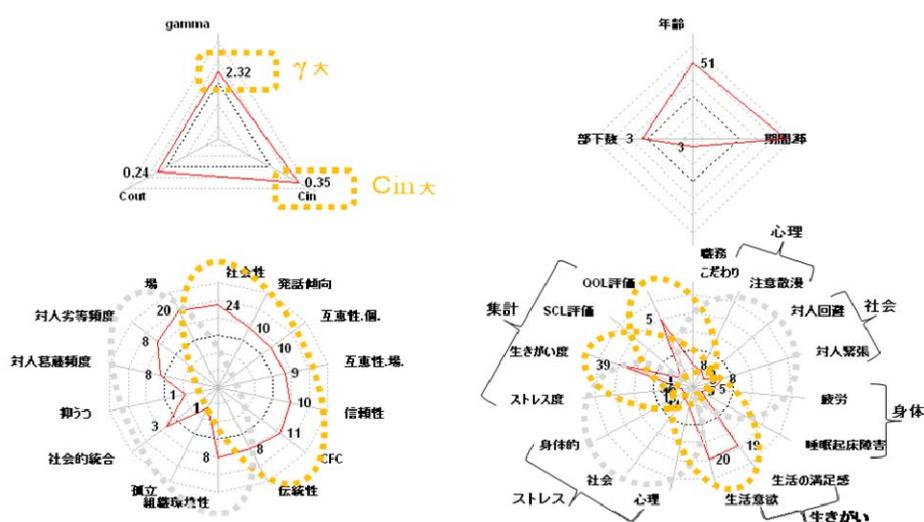


図15 センサデータからの特徴量とアンケート項目間の関係（組織C・被験者A）

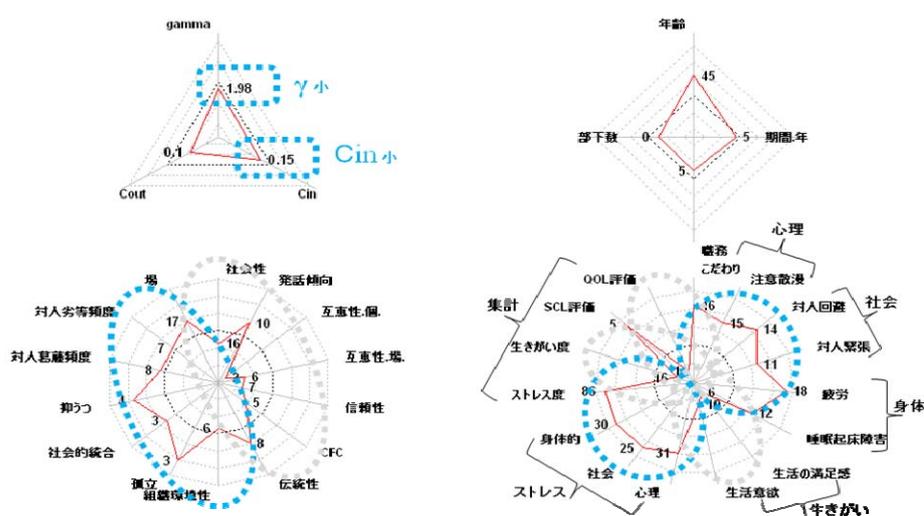


図16 センサデータからの特徴量とアンケート項目間の関係（組織C・被験者B）

図17には、組織E（障害者自立支援施設（スタッフ&利用者））において、センサデータより得られた身体活動パターン特徴量および対面時間比率ネットワークの中心性と、各アンケート項目との散布図および積率相関係数を示す。この組織Eでは利用者への負荷の問題からアンケートの項目も制限され精神的健康パターン分析に留めている。さらにアンケートに回答してくれた人数も20人と少ないため、センサデータから得られる定量的特徴量と定性的な面を反映すると考えられる心理尺度の間に、強い普遍的な関係性は認められなかった。しかし、ここでもいくつかの興味深い相関傾向は確認できた。

図中に赤枠で囲った項目は正の相関傾向が観察されるアンケート項目であり、青枠の項目は負の相関傾向が観察される項目である。正の相関傾向が対応する項目は左から順番に、対人回避、疲労、睡眠起床障害であり、いずれもネガティブな項目になっている。一方、負の相関傾向が対応する項目は少ない。この結果は、組織Cと同じくセンサデータより得られた身体活動パターン特徴量や対面時間比率ネットワークの中心性が、アンケートを通して得られた「場」に関する心的状態を反映する可能性を示している。しかし、その相関傾向は組織Cの場合とは逆であり、身体活動パターン特徴量や対面時間比率ネットワーク中心性の値が高い者ほどネガティブな心理尺度項目の値が高いという関係であった。

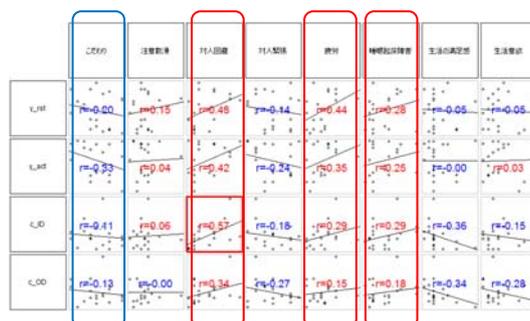


図17 センサデータからの特徴量とアンケート項目間の散布図と積率相関係数（組織E）

このように、センサデータによる「場」（社会性）と心理尺度との関係のパターンは必ずしも一貫していない。これは、「場」（社会性）の定量的な側面と定性的な側面の関係が各組織・集団の特性によって異なる可能性を示している。たとえば、集団内の他者との社会的相互作用が業務または義務となっており、自然に欲する量を越えて行うことが求められる場合、より高い社会性は対人ストレスイベント頻度や社会的ストレスなどネガティブな項目の上昇につながり得る。一方、自発的な社会性の増加は、その人にとっての場の定性的な評価である社会的統合、信頼性や居場所感、そこからのアウトカムである生きがい・幸福度や組織環境性などポジティブな項目の上昇につながる可能性がある。組織C（電気機器メーカー研究開発部門）と組織E（障害者自立支援施設（スタッフ&利用者））が、それぞれ上記のようなコンテキストに置かれている可能性は考慮しなければならない。

以上より、本計測で用いたセンサデータからの定量的指標のみによって「場」（社会性）の心理的側面の善し悪しやアウトカムまでも自動的に評価・個人間で比較することは誤りを招く危険性があり、その個人が属する集団や行う仕事のコンテキストを考慮に含めることの必要性、また活用は個人内での経時的比較という形で行うほうがより適切であることが示唆された。

4-2-4 まとめ

<場の計測手法としての有効性の検討>

「場」（社会性）の定量的な計測技術を考えるとき、第一に考えられる方向は社会的な相互作用を直接計測するというアプローチである。本研究で用いた「ビジネス顕微鏡」の対面検知センサや電子メール、電話等の通信活動記録などがこれにあたる。このアプローチでは、単一のセンサモダリティでカバーできる社会的相互作用が限られ — 「ビジネス顕微鏡」では同じ組織内の同じセンサを着けた相手との直接的相互作用に限定される — より幅広い種類の社会性を対象に狙うほど必要なセンサシステムは複合的に、かつ分析も複雑になる。これに対して身体活動パターンは社会性を直接測るものではないが、それゆえに個人の生活全体にわたっての計測が可能であり、次元が少ないため解釈も容易で、かつ本分析の結果からその特徴量は「場」（社会性）の情報を一貫して反映していることが示された。このことは個を包摂する「場」のはたらきをその外側からではなく、「場」の内側から個の身体を介して内的に計測できることを意味している。

他方で、身体活動度としては同程度でも文脈によって社会的意味が全く異なる活動なども考えられ、このような身体活動データからは捨象された次元を補うためには、やはりマルチモーダルなセンサの活用も重要である。この、計測技術としての包括性と利便性のバランスについては、場の設計論への応用の対象とする具体的なサービス領域に沿って、プロバイダとユーザのコミュニケーションを念頭に置きながら個別にカスタマイズしていく必要があると考えられる。また、アンケートによって得られた心理的状态や特性との対比からも、「場」（社会性）の定量的指標を「場」の質的な評価や設計論への応用に活用する際には、対象とする個人の心理性格特性、属する集団、行う仕事や立場などのコンテキストを考慮に含めることも重要であると結論される。

参考文献

- [1] Barabási, A.-L. "The origin of bursts and heavy tails in human dynamics," *Nature*, 435, pp.207-211 (2005).
- [2] Vázquez, A.; Gama Oliveira, J.; Dezsó, Z.; Goh, K.-I.; Kondor, I. & Barabási, A.-L. "Modeling bursts and heavy tails in human dynamics.," *Phys Rev E Stat Nonlin Soft Matter Phys*, **73**, pp.036127 (2006).

- [3] Vázquez, A. "Exact Results for the Barabási Model of Human Dynamics," *Phys. Rev. Lett.*, **95**, pp.248701 (2005).
- [4] Nakamura, T.; Kiyono, K.; Yoshiuchi, K.; Nakahara, R.; Struzik, Z. R. & Yamamoto, Y. "Universal Scaling Law in Human Behavioral Organization," *Phys. Rev. Lett.*, **99**, pp.138103 (2007).
- [5] Nakamura, T.; Takumi, T.; Takano, A.; Aoyagi, N.; Yoshiuchi, K.; Struzik, Z. R. & Yamamoto, Y. "Of mice and men--universality and breakdown of behavioral organization.," *PLoS One*, **3**, pp.e2050 (2008).
- [6] Otsuka, R.; Yano, K. & Sato, N. "An organization topographic map for visualizing business hierarchical relationships," *Proc. IEEE Pacific Visualization Symp. PacificVis '09*, pp.25-32 (2009).
- [7] 矢野 和男; 荒 宏視; 森脇 紀彦 & 栗山 裕之 "人間行動の計測---機会発見の豊かな社会を創る," *日立評論*, **91**, pp.30-33 (2009).
- [8] 電通総研; 日本リサーチセンター. 世界主要国価値観データブック (2005).
- [9] ミシガン大学老年学研究所. 高齢者日米比較調査 (1996).
- [10] 加藤 隆勝, 高木 秀明. 青年期における情動的共感性の特質. 筑波大学心理学研究 (1980).
- [11] 橋本 公雄, 徳永 幹雄, 高柳 茂美. 精神的健康パターンの分類の試みとその特性. 健康科学学会 (1994).
- [12] 橋本 公雄, 徳永 幹雄. メンタルヘルスパターン診断検査の作成に関する研究. 健康科学 (1999).
- [13] 和田さゆり. 性格特性用語を用いた Big Five 尺度の作成. 心理学研究 (1996).
- [14] 岩男 柁樹, 堀 洋道. 発話傾向尺度の作成および妥当性の検討. 筑波心理学研究 (1996).
- [15] 山岸 俊男. 信頼の構造. 東京大学出版会 (1998).
- [16] 井上 美沙, 有光 興記. 日本語版未来結果熟慮尺度の作成と信頼性・妥当性の検討. 日本パーソナリティ心理学会 (2008).
- [17] ミシガン大学老年学研究所. 高齢者日米比較調査 (1996).
- [18] 福井 里江, 原谷 隆史, 外島 裕, 島 悟, 高橋 正也, 中田 光紀, ほか. 職場の組織風土の測定. 産業衛生学雑誌 (2004).
- [19] 橋本 剛. 大学生における対人ストレスイベント分類の試み. 社会心理学研究 (1997).
- [20] 大久保 智生, 青柳 肇. 心理的居場所に関する研究. 日本教育心理学会 (2000).

4.3 設計論への展開に関する検討（執筆：本橋正成・東京工業大学）

4-3-1 概要

本節では、4-2節にまとめた「場」の計測・分析方法に基づいて、「場」を介する共創的なサービスイノベーションを実現するための実践的取組みの事例を報告し、その基盤にある設計論について考察する。4-3-2項では、現場としての障害者自立支援施設における介護サービスに注目し、そのサービスイノベーションに「場」の計測・分析技術を適用する方法やその結果としての場づくりのプロセスを経時的にまとめる。4-3-3項では、関連する場づくりへの取り組みとして、インクルーシブデザイン、共創表現メディア技術、パターンランゲージについて紹介する。最終的には4-3-4項において場の設計論の観点から本節をまとめる。

4-3-2 場づくりへの活用の事例

<イントロダクション>

サービスやモノを利用する人たちと、提供する人たちが分離していなかった時代は、利用側および提供側の文脈やそれに伴う言語が分離していなかった。場合によっては、利用者がサービスやモノを自ら修繕および作り出すことも多くあった。しかしながら、サービスやモノが専門性を帯びるにつれ、利用者と提供者が明確に分離されるようになった。その結果、サービスやモノが利用者の願望や気持ちから離れることが多くあった [C. アレグザンダー, 1978]。

現在でも、この現象はさまざまな分野に見て取れる。医療分野では、過介護が問題になっている。サービス提供側が、専門家の立場として高い目線から提供を行い、利用者側がそれに従う形になっている。ソフトウェア分野においては、ユーザ参加型のサービスもたくさんあるものの、提供されたサービスの64%が「まったく」もしくは「ほとんど使われない」状況である (Luca, 2003)。

そのような状況を改善するために、専門家が主導になるのではなく、利用者やユーザと一緒に設計する手法が注目を浴びている。たとえば、アレグザンダーは、パターン・ランゲージとそのプロセスを用いて、コミュニティを作りながら建築やまちの設計を行っている。インクルーシブデザインでは、高齢者や障害をもつ人を巻き込みながら、ユニバーサルな製品作りを行う設計論である。さらにはデジタルメディアを使い身体的な情報を交換することによって、共創を実現している。

しかしながら、「場」の設計論として、コミュニティや組織、特に介護医療の現場において有用性が示されていない。そこで本研究では「場」の設計の方法論を介護医療の現場に適用することによって妥当性を評価する。今後の「場」の計測および設計における研究の基礎とする。

＜対象となる組織＞

本研究でとりあげる障害者自立支援施設（ケアセンターふらっと，世田谷区）は，障害者自立支援法に基づき，社会福祉法人世田谷ボランティア協会が自主運営を実施している施設で，主に人生の途中で事故や疾病の後遺症として障害がある方の，在宅生活を支える暮らしのリハビリテーションの場として，特に高次脳機能障害の方々の支援サービスを行っている。

この施設には，主として生活介護事業（生活介護グループ）と自立支援事業（自立支援グループ）がある．今回の計測対象である自立支援グループの利用者は登録者数14名で1日の利用者定員は6名である（2011年1月19日現在）．障害者自立支援法に基づく自立訓練（機能訓練）のサービスを行っている．生活介護グループに比べ障害程度は低く，就職活動も含め社会への復帰を目指している．スタッフは，作業療法士，言語療法士，理学療法士，看護師を含め22名であり，うち自立支援グループ担当のスタッフは3名である（2011年1月19日現在）．定常的に訪れるボランティア数は約5名である．施設の活動の様子を以下の写真1～4に示す．



写真 1 施設内の風景



写真 3 施設利用風景



写真 2 施設スタッフ



写真 4 施設利用風景

＜研究方針＞

・計測・分析と設計

ビジネス顕微鏡による「場」の計測および「場」の設計に向けて現場の状況を確認した。利用者の通所時から退所時までの一日における時間を含む形で、さらにビジネス顕微鏡の設置前から計測結果のフィードバック後の期間にわたって観察を行った。具体的には「場」への関わり方、「場」の構造、さらには、「場」を改善するための提案実施可能性について検討した。

まず、「場」に関わる人たちの役割と、いかにその役割が「場」への関わり方に関与するかが問題である。たとえば、施設長やスタッフ、長期間での利用者などいわゆる長老的な役割を持つ人が、利用者やボランティアに命令や指示、批判を繰り返す場合、その「場」は、命令・指示と従属という形になりやすいことは容易に想像される。この場合、長老的な役割を持つ人が「場」についての状況や背景を一方的に把握、管理することになり「場」の特性は弱まってくる。逆に、長老的な役割を持つ人が、その「場」に関わる人たちの自主性や主体性を引き出すように関わるのであれば、その「個」である人たちから意見や立場の違いを引き出すことができるため「場」が強化されやすい。

「場」の構造は、関わり方によって自ずと構造が形作られてくる。たとえば、ある役割や人物がキーになるのであれば、対話もしくは対面コミュニケーションにおける「場」はスター型の構造になるだろう。また、「個」同士の対話が多く、状況に応じて役割が動的にかわるのであれば、「場」の密度は高くなることは予想される。

「場」の改善については、特に現場への介入を行うことによって、ビジネス顕微鏡の計測において統計的に有意な差を生み出すことができることを期待した。実際、昼食時の座席の移動などを含めて、いくつかの提案する改善案候補を検討した。しかしながら、現場に関わっている人々に比べて介護における状況や背景を知り得ないわれわれが、利用者の家族、事故や症状の状況、法律や法令など幅広くその現場が歩んできた文脈を把握することは困難である。特に、この現場は死すら目前であった利用者もいるため、この調査期間で有用な提案を行うことは困難であると判断した。

そこで、座席の移動などの指示を行うのではなく、設計の方法論を適用することにした。その結論は、参加者による意見や考え方によって導かれるため、予測不可能ではあるものの、現場における状況や文脈を把握している参加者による対話によるため、より現実に即した結論になることが期待される。

・「場」の設計に向けて

「場」の設計に向けて、身体的な観点、ユーザを巻き込む観点と、その得られた気づきを半構造的にとらえる観点から、3つの方法論に着目した。

共創表現メディア技術

多様な価値観や異なる背景を有する人々のあいだで共創活動が行われるためには、即興劇の舞台の役者のように、「場」を共有し、その上で相互の表現を一致させていくことが

不可欠である。これによつてはじめて即興劇としてのシナリオを持続させることができる。このような観点から、共創活動やコミュニケーションを支援するためのメディアシステムの研究がなされている。特に「場」と身体性の関係に注目し、デジタルメディアを用いてお互いの影を共有することによつて、「場」の共有を促進し身体表現の共創を支援する場づくりが進められている。

インクルーシブデザイン

インクルーシブデザインは、ユーザの声を反映させるユーザ参加型のデザインである。特に、デザインワークショップと呼ばれる場づくりを介して共創的にデザインを進める点に特徴がある。ここでは高齢者や障害のある人、主婦など、特定のユーザをリードユーザとして、製品開発プロセスの全体に巻き込む。そのリードユーザの使い方や気づきを徹底的に注目し、個別のニーズを作り出す。その後、ユニバーサルデザインの知識や経験を元に、ほかの多くのユーザでも使いやすいデザインにしていく。

パターン・ランゲージとそのプロセス

建築家C.アレグザンダーは、建築業界でも専門家とユーザの分離が進んでいるとし、ユーザ参加をベースとしたランゲージ作りとそのプロセスを提案した。アレグザンダーの提案したプロセスをソフトウェア開発者やコンサルタントの有志とともに改善した。なお、パターンは、ある事象や概念についての構造を表し、名前、文脈と問題、解決が含まれている。ある問題領域に対する複数のパターンの集合がパターンランゲージである。パターン同士は、有機的に結びついており、パターンとパターンは、影響を及ぼし合つて、ひとつのランゲージを作り上げている。

今回は、身体的な観点では弱いものの、「場」を構築しつつ、半構造的に設計をとらえる理論として、パターンランゲージおよびプロジェクトランゲージとそのプロセスを採用した。（本橋，中埜，羽生田，懸田，& 江渡，2011）

パターンは、ある領域における状況，問題，解決の構造を持ち、ある領域に対するパターンの集合をパターンランゲージと呼ぶ。パターンランゲージは、知識や知恵の保存，コミュニケーションや合意形成などに使われる。埼玉県入間市の東野高校建築，和歌山県白浜町のまちづくりの設計プロセスや2009年と2010年に開催された「参加のまちづくり演習（C. Alexander's Community Planning）」が例として挙げられる。

プロセスは、大きく分けて2つに分かれる。ひとつは参加者の気持ちや心地よさをコトバにし合意形成していくパターンランゲージであり、もう一つはパターンランゲージを実現に持っていくプロジェクトランゲージである（図0）。

パターンランゲージのプロセスでは、参加者の巻き込み，パターンの素（言葉）の発見，分類，パターンづくりからなり，パターンランゲージとして整理する。パターン作りは，ヨハン・ガルトウングの超越法を用いる場合もある。プロジェクトランゲージのプロセスでは，パターンを組み合わせてプロジェクトランゲージを作成し，それを詳細化し実施順序を決め，設計と見積もり，実行や施行，診断と修復を含んでいる。

この方法により、管理者や施策者の命令や思惑ではなく、参加者の気持ちからボトムアップ的に設計を行うことができる。



図0 パタンランゲージとプロジェクトランゲージ

<方法>

・第1回フィードバックの内容

2月4日金曜日18:00からフィードバックを行った。第1回目のフィードバックの目的は、ビジネス顕微鏡による計測内容を説明することとした。参加者は、本橋、三宅、肥後、ふらっとのスタッフであった。ビジネス顕微鏡による計測結果は1月20日から1月27日までのデータを用いた。配布資料は、上記の説明用の資料に加え、全対象者の対面状態および活動状態のデータである。

赤外線センサによって計測される対面状態のネットワークを全体からの俯瞰した対面・接触状態（アロセントリックマップ）と、個人視点からの対面・接触状態（エゴセントリックマップ）を用いて示した。同時に加速度センサによる個人の身体活動の激しさ（周波数）を説明した。

全体から俯瞰した対面状態（接触状態）は、それぞれのノードが計測対象者であり、対面時間の長い対象者間ほどリンクが短くなるようにした。つまり、対面時間の長いほどリンクは短く、対面時間が短ければリンクは長くなる。個人情報保護の観点から対象者番号から個人が特定できない形とした。また、発表資料においては色分けを行い、赤色はスタッフやボランティア、実習生であり、青色は利用者とした。

フィードバックの際には図1のような3種類の図を用いて着目点を説明した。まず、図2のようなアロセントリックマップにおける線（リンク）が短いと対面時間が長く、線が長いと対面時間が短いことを説明した。さらにノードや線によってもたらされる見た目の密度や濃度、固まり（クラスタ）について注目し、スタッフと利用者のクラスタ、ふたつのクラスタのリエゾン、そのほかの計4つのタイプに分けられることを説明した。

個人視点からの対面時間（一週間の積算値）をエゴセントリックマップとして同心円で表した（図3）。ノードの数字が計測対象者であり，ノード間の長さが対象者間の対面時間の長さである（全体からの俯瞰とは逆になっている）。

現場へのフィードバックの際には，理解を助けるため着眼点を説明した。中心からの線が長いと人と対面する時間が長いこと，全体の傾向を見つめ印象を大切にさせていただきながら業務や担当を想像していただくことを説明した。特に対面時間の偏りやばらつきがあると，特定の人と対面する時間が長いことを説明した。

加速度センサによる個人の身体活動の激しさについては，周波数が高い場合は動きがあり，料理や発話などの活動的な動きが示唆されること，逆に低い場合は動きが少なく事務仕事や傾聴が示唆される。周波数のふれ幅が少ないときは単調な動きであり，比較的一人の仕事が示唆され，ふれ幅が大きいときは複雑な動きをしていて，複数の仕事や複数の人と仕事をしていることを示唆していることを説明した（図4）。

さらに，詳細な着眼点として，以下の4種類のクラスタやタイプに分類して，それぞれの特徴について説明を行った。

スタッフ・クラスタ（図5）

このクラスタに属するスタッフは，多くの利用者とスタッフに対面し，活動状態も高い周波数を維持する傾向がある。なお，ここでは，利用者のうち自立支援グループのみを計測し，生活介護グループは計測対象ではないことに注意しておく必要がある。このクラスタのスタッフは生活介護グループを担当しているため，スタッフ同士のみが固まっているのではないことにも注意が必要である。

利用者（メンバー）クラスタ（図6）

このクラスタに属する利用者は，ほぼ利用者同士で対面している傾向がある。特に昼食作りやイベント準備などの活動や，外出に向けての討議を利用者同士で行うなど，利用者はクラスタに属しやすい取り組みがされていることがわかる。利用者は，午前から午後に向けて徐々に活動が活発になる場合もあるが，スタッフに比べて身体の活動状態が低い傾向である。

リエゾン（仲介役）（図7）

スタッフ・クラスタと利用者（メンバー）・クラスタを仲介する役割を果たしているクラスタである。この仲介役は，自立支援グループの利用者担当のスタッフであり，両クラスタ間のインタフェース的な役割を担っている。本研究の問題設定との関係において重要な役割を担っているクラスタである。

その他（利用者）（図8（#30），図9（#33），図10（#24））

#30は，利用者クラスタに属していない。しかしながら，ほぼ均等に利用者および担当スタッフに対面している。身体活動状態も利用者の中では活発であることがわかる。#33および#24は，対面時間も短く，対面している人が少ないことがわかる。#33は，#26の利用者と1週間で50分程度対面しているものの，#24は，ほかの利用者との対面時間が5分に満たず

顕著に少ない。また、身体活動も2Hz未満の時間が長く、活発ではないことが示唆された。

報告内容

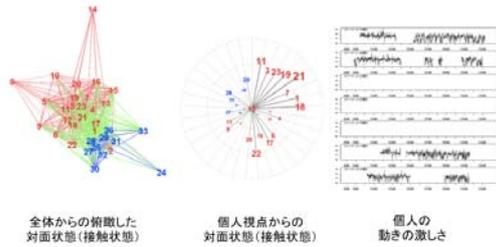


図 1 フィードバックの内容

全体から俯瞰した対面状態

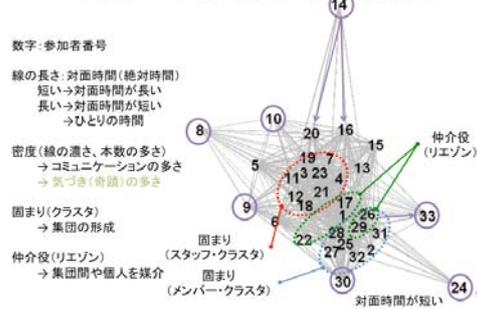


図 2 全体から俯瞰した対面状態 (アロセントリックマップ)

個人視点からの対面時間 赤外線センサーによる接触頻度

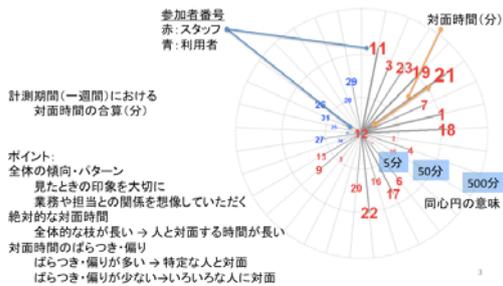


図 3 個人視点の対面状態 (エゴセントリックマップ)

加速度センサーによる動きの激しさ

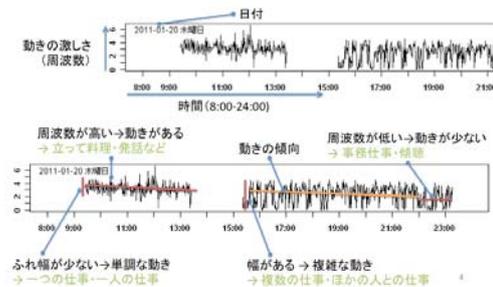


図 4 加速度センサによる身体活動の激しさ

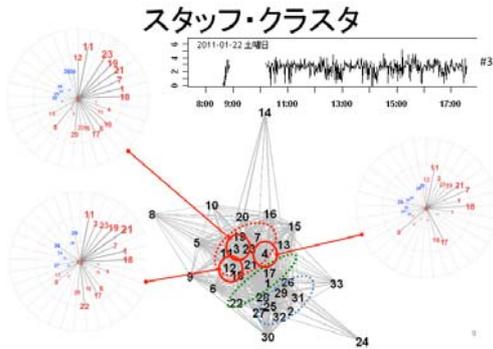


図5 スタッフ・クラスタ

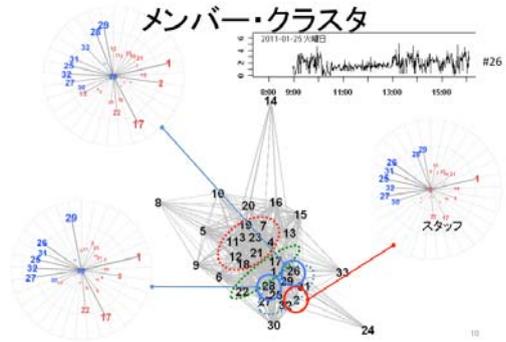


図6 メンバー・クラスタ

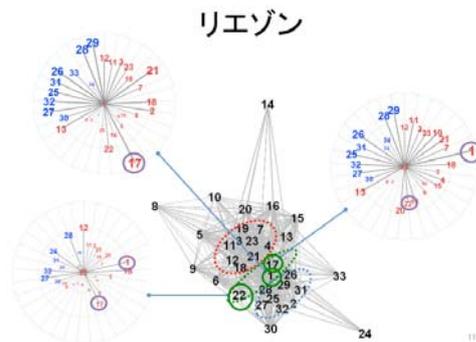


図7 リエゾン・クラスタ

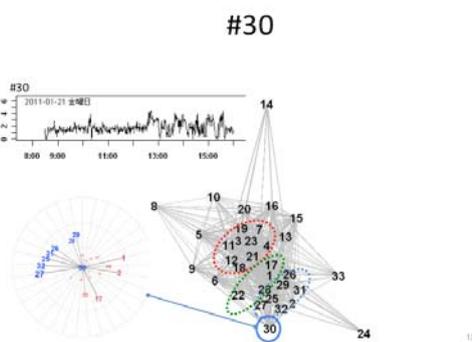


図8 その他 (#30)

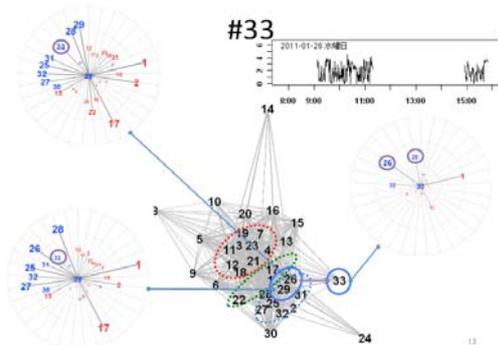


図9 その他 (#33)

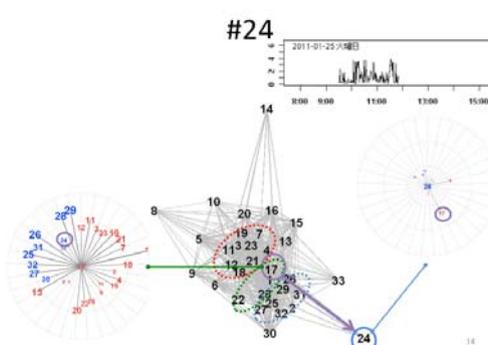


図10 その他 (#24)

・第2回フィードバックの内容

第2回目のフィードバックは、場の設計論としてのパタンランゲージを試すことを目的とした。現場への負担を配慮し、おおよそ1時間程度で終了を目標にプログラムを検討した。計測した「場」の状況を参加者で共有し、パタンを導きだし、そのパタンからプロジェクトの種をひとつ作るまでをスコープとした。

第1回目のフィードバックの結果を受けて提示する資料も改善した。ほぼ同じメンバーによる同じ介護プログラムが実施されている月曜日に着目し、計測期間を通じてその変化を提示することにした。特に、月曜の午前中は、いつも集団で餃子作りを行っているため、月曜日の変化に着目した。さらに、月曜日内でも、餃子作りをしている午前中、昼食時、午後の個別活動を分けて詳細に比較した。

プログラム

「場」を計測および分析し、可視化した「場」の構造をふらっとのスタッフに開示し、「場」の構造の理解を共有した。次に、可視化した場の構造を、文脈を強化するため使い、次のアクションに向けてのプロジェクトに結びつけることにした。

1. 計測された「場」のフィードバック

- a. 全体の「場」の変化について
- b. 毎週月曜日の場の変化について(10:00-12:00, 12:00-14:00, 14:00-16:00, 全日に分割)
- c. 個別の対面状態と身体活動状態について。

特に、加速度センサによる身体活動は検出されるが、赤外線センサによる対面状態が極端に少ない対象を「孤独な状態である」とし、「孤独」な対象に着目して報告した。

2. 「場」の設計によるパタンとプロジェクト作り

- a. 参加者によって気づきを付箋紙に記入する
- b. 分類し、それぞれの良い点と課題について確認する。
- c. パタンを作成する。

今回の「場」の設計は、現場でふらっとのスタッフと共に解決するプロジェクトを検討するため、事前に仮説や予測を行うことが困難である。あくまで、プロセスの導入によって、結果が導かれることに注意が必要である。

<結果>

・第1回フィードバックの結果

2月4日金曜日18:00より、ふらっとにて、第1回フィードバックを行った。このフィードバック前後での対面状態のグラフの変化を分析したところ、図11のように、フィードバック以降に対面時間が顕著に長くなった。このことは本研究の提案する「場」の計測結果を現場にフィードバックすることで、「場」の生成のプロセスに介入できることを意味している。なお、この図では比較がしやすいように対面時間が長ければリンクが太くなるように表現している。さらに全体だけでなく、自立支援グループの利用者と担当スタッフの

みのグラフでは図中に孤独な利用者を○印で示したが、フィードバック以降にその数が減少していることもわかる。

第1回フィードバックでのスタッフの印象としては、（スタッフにおける）主観的なイメージと、フィードバックにおいて示された客観的な対面状態のグラフ（アロセントリックマップ）が一致しているとのコメントが得られている。このことは、フィードバックにおいて提示したグラフや資料がスタッフにとって信頼性できる内容であることを意味している。感覚的に理解していることを「見える化（可視化）」することは意味があるのであろう。データが匿名化されているにも関わらず、グラフを見ただけで個人を特定できるスタッフも存在した。

スタッフは目が行き届く範囲を俯瞰して介護サービスを実施しているため、対面状態のグラフ（アロセントリックマップ）を見ただけでは新たな気づきを得にくい側面もある。しかし、本フィードバックでは個人ごとの詳細データ（エゴセントリックマップ）を同時に示し、個と場の関係を明示したことが上記の有効性につながったのではないかと考える。今後は、リハビリ・プログラムやイベントと対応させ詳細に個の行動特性と場の変化を分析する必要がある。

・第2回フィードバックの結果

3月4日金曜日18:00より、ふらっとにて、第2回フィードバックを行った。参加者は、ふらっとのスタッフ、三宅と本橋である。事前に付箋紙とペンを配布し、気づいたことを記入していただくようにながした（写真5）。

プログラムに従い、計測された「場」をフィードバックし、「場」の設計論に従うことによって、パタンおよびプロジェクトを抽出した（図12）。ふらっとのスタッフおよび会議を推進したコーディネータが意見や気づきを付箋紙に記入した。フィードバックの現場で、その内容を確認しつつ分類し、解決策を検討した。なお、付箋紙のうち同じ内容のものは要約してある。

図12において角丸四角は、ユーザが良いと感じた点や要望である。四角は、その良いと感じた点を妨げる点である。六角形で囲まれているところは、今回、導きだされたプロジェクトである。そのひとつひとつが、状況、問題と解決を持つパタンとして抽出される。

「計測した結果が、主観的な現場の感覚と一致していた」や「つながり（場）や動き（個）が可視化できてよかった」などの良いと感じたことが起点になる。その良いと感じたことをさらに強化する際に、「適切に装着しなかった」などの問題点や制約が発生する。それに対しての解決策とプロジェクトの種が導きだされた。

1時間半のフィードバックの中で、ふらっとのスタッフによって多くの意見や提案が提案され、ユーザ主体の意見が構築できた。我々は、あくまでこの「場」を作り出す支援をしたに過ぎない。この機会の中で、計測された「場」についての理解の共有がなされたとともに、「場」の設計論としてパタン・ランゲージとそのプロセスを用いたところ、実際のプロジェクトに導きだすことができ、介護医療の現場でも有用性が示せた。

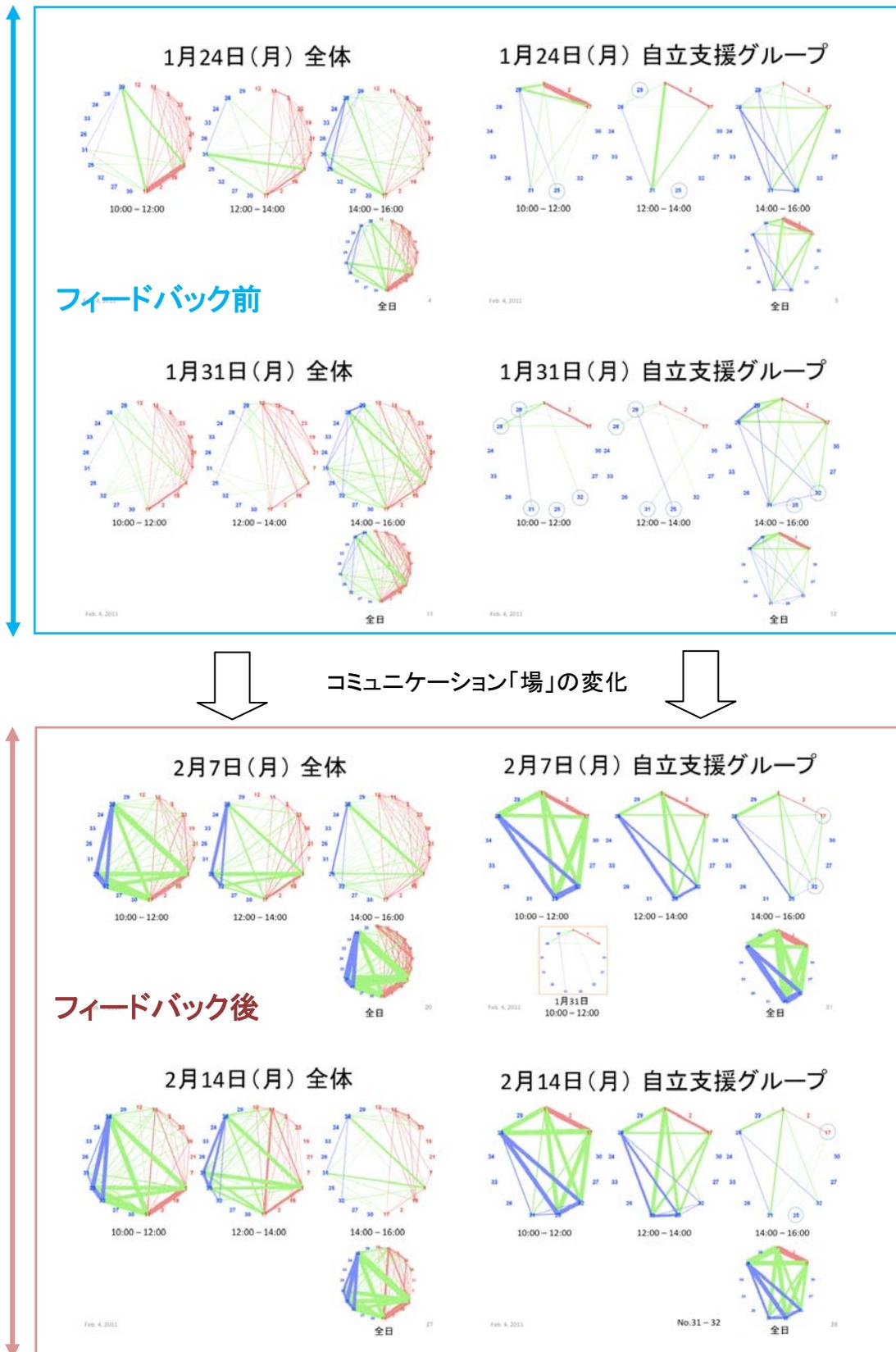


図11 第1回フィードバック前後での「場」の変化

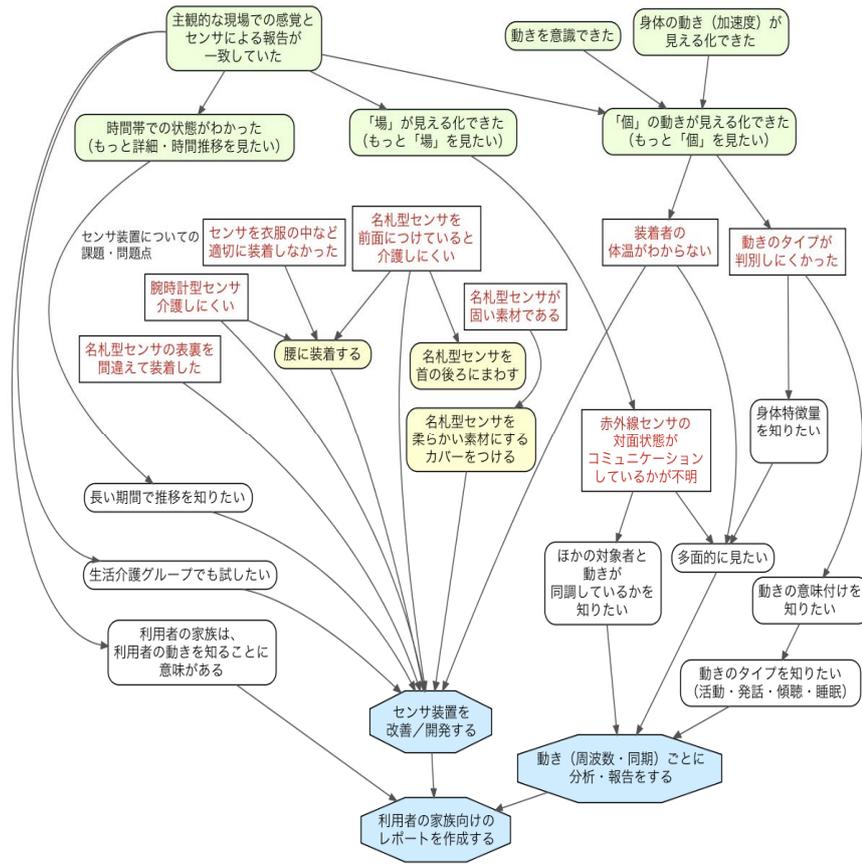


図12 パタン(状況, 問題, 解決)のダイアグラム



写真5 フィードバックの様子(第2回)

<考察>

第1回フィードバックの結果より、フィードバック以降に対面時間が顕著に長くなっていることが確認された。このことは本研究の提案する「場」の計測結果を現場にフィードバックすることで、「場」の生成のプロセスに介入できることを意味している。

さらに、その介入に際しては、インクルーシブデザインやパタンランゲージなどの設計論において、以下の要素が重要と考えられている。

- ・利用者や提供者の双方を巻き込み、主体的に参加する
- ・参加者間の合意形成のプロセスとツールが含まれる
- ・少しずつサービスや製品を作り出し、診断および修復のプロセスがある。

例えばパタンランゲージの設計手法(本橋, 中埜, 羽生田, 懸田, & 江渡, 2011)を参考に今回の第2回フィードバックを解釈すると、以下のプロセスが重要であることが示唆された。

- ・多くの利用者や提供者などを巻き込む。
- ・フィールドワークなどで、その「場」について参加者の共通の体験を得る。
- ・その参加者が「気持ちよい」や「いきいきしている」モノやコトのコトバを探す。
- ・これらのモノやコトの気持ちよさなどの良さを妨げている制約を探す。
- ・制約と良さを鑑み、解決策を導き出す。

上記の良さや制約、解決策のセットがパタンと呼ばれ、ある領域におけるパタンの集合がパタンランゲージと呼ばれる。パタンランゲージから、実際に取り組むプロジェクトに変換し、詳細設計および実装を行うというプロセスである(図13)。

したがって、本研究の成果として、このようなコミュニケーションを介する設計のプロセスに「場」の情報をフィードバックすることで、気づきとしての共創的イノベーションを促進できる可能性が示された。

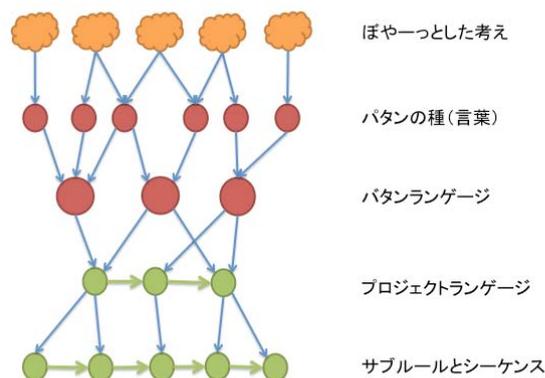


図13 パタンランゲージからプロジェクトランゲージへ

4-3-3 関連する場づくりへの取組み

<インクルーシブデザイン> (塩瀬隆之, 2009)

インクルーシブデザイン(Inclusive Design)は、ユーザの声を反映させるユーザ参加型のデザインである。特に、デザインワークショップと呼ばれる場づくりを介して共創的にデザインを進める点に特徴がある。

ここでは高齢者や障害のある人、主婦など、特定のユーザをリードユーザとして、製品開発プロセスの全体に巻き込む。そのリードユーザの使い方や気づきを徹底的に注目し、個別のニーズを作り出す。その後、ユニバーサルデザインの知識や経験を元に、ほかの多くのユーザでも使いやすいデザインにしていく。最初から「どんな人にとっても」使いやすい製品開発を行うと、対象者が曖昧になってしまう。そのため、あえてリードユーザに着目することによって、モノがユーザの生活にもたらす「意味」まで視野に入れているのである。

リードユーザは、デザインワークショップという場を介して調査分析や基本デザインといったデザインプロセスの早い段階から積極的に参加する。できる限り最初から最後まで、可能な限りリードユーザ本人を巻き込むことがポイントである。障害のある人の「ため」に設計するのではなく、「ともに」デザインするように共創的にお互いの関係を構築することになる。

特に、インクルーシブデザインでは、主催者からの一方的な情報を伝達するのではなく、参加者が主体的に参加するためにワークショップを重視する。一堂に会した参加者同士がしっかりと打ち解け合い、お互いの連携を強めるようにファシリテータが注意深く進める。特にワークショップ中の参加メンバとの対話や、デザインワーク中の状況把握がうまくなされているかを常に確認することによって、情報保障を担保する。特にインクルーシブデザインは、障害のある人や高齢者も参加するために、配慮がとても大切である。そして、本研究が提案する場の計測・分析手法は、この場づくりのプロセスに適用できる可能性がある。

ワークショップには、まずフィールドワークを行い、アイデアスケッチを作り、プロトタイプ製作、そしてプレゼンテーションという大きい流れがある。このプロセスの中で、インクルーシブデザインでは、まだイメージできない製品やサービスに対する曖昧なニーズを、ユーザとデザイナー、エンジニアが対話しながら共創的に具象化し、イノベーションを起こしていくのである。

参考文献

塩瀬隆之, “インクルーシブデザイン”, フィールド情報学入門ー自然観察・社会参加・イノベーションのための情報学ー (京都大学フィールド情報学研究会 編), pp.113-125. (2009) (著者の許諾を得て次ページ以降に引用する)

7

インクルーシブデザイン

製品やシステム開発にユーザの声を反映させるユーザ参加型デザインが注目されている。しかし、デザインプロセスより以前にそのニーズについてインタビューを受けるか、あるいは製品開発後のすでに後戻りできない状況で製品性能の確認のためだけにユーザが招待されるに留まることが少なくない。

インクルーシブデザイン (Inclusive Design) は、特定のユーザをリードユーザとして製品開発プロセスの全体に巻き込むことで、まずは個別のニーズへの徹底した注目から、他の多くのユーザを巻き込めるようなマルチプルシナリオへ展開するという手順で普遍的な価値を製品やシステムに与えるデザイン手法である [1~3]。片麻痺やリウマチに悩む人の使用場面の観察から、飲料水の新しいパッケージデザインや誰もが使いやすい日曜大工の釘打ち機などが生み出されている [2]。特定のユーザには、高齢者や障害のある人、主婦など、これまでデザインのメインターゲットとならなかった多様なユーザを積極的に迎えることが一つの特徴である。

もちろん、この手法は単にマイノリティのニーズを汲み上げるにとどまらない。重要なことは、ユーザがそもそも具体的なニーズを、あらかじめ明確に保有しているわけではないという事実である。ましてや、まだ手にしたことのない新たな情報サービスやソフトウェアについて、その価値を判断する言葉は、どのユーザも事前にはもち合わせていない。社会や生活にかかわる真のイノベーションとは、ユーザとシステム開発者とが、共創的にそのいまだ形にならないニーズそのものを生み出す過程である。

7.1 デザインプロセスへのユーザの参加

年齢差や体格差、身体障害の有無に左右されず、誰もが利用できる製品づくり

を旨としたユニバーサルデザインという設計規範が知られる[1,4,5]。体格差によらず購入しやすい高さに料金投入口のある自動販売機、視覚障害ユーザの音声読み上げソフトの利用も想定したシンプルなレイアウトのWebサイトなど、すでにたくさん登場しはじめている。しかし、どんな人にとってもやさしく、使いやすい製品が存在するに越したことはないが、「どんな人にとっても」という謳い文句が製品開発の対象者を曖昧にしてしまうことが問題視されていた。ただ一人の個人、「〇〇さんの生活」に向きあうところからデザインが始まるインクルーシブデザインが注目される理由はここにある。1991年にヨーロッパで発足した高齢化する人々へのデザイン効果を調査するデザインエイジネットワークが母体となり、1999年には英国国立芸術学院（Royal College of Art）にこのインクルーシブデザインの世界的研究センターが設立された[6]。徹底した個人への回帰からアイデアを練り上げ、そのなかに複数の異なるユーザを想定したマルチプルシナリオを描いていく。そのためにはリードユーザとして参加したユーザ個人との徹底した対話が重要である。われわれがとかく知識や事前の情報に頼りがちで、ユーザの生の声に耳を傾けることを怠ってきた事実を、インクルーシブデザインの場は極めてシンプルに自覚させてくれる。

エンジニアリングの世界では、人にやさしい製品づくりといっても、具体的なものづくりをする場面では「使いやすさ」という感覚的な表現ばかりをたよりにしては行かない。ユニバーサルデザインという概念には共感しつつも、具体的な設計手順にまで演繹できなければ、それは絵に描いた餅にはかならない。1980年代には、人間の身体的、あるいは生理的な構造を重視した人間工学を中心に、疲れにくいキーボードや腰を痛めない椅子などが開発された。1990年代に入ると、コンピュータを内蔵した製品のわかりやすさなど、認知工学を中心とした人間の知覚や行為にまで踏み込んだ開発が中心となった。そして最近では、専門家やユーザによる評価方法を体系化したユーザビリティ評価と呼ばれる手法が積極的に導入されるようになり、使いやすさや満足といった、より感覚的な評価へ踏み込む時代となっている。たとえばペルソナ法のように仮想ユーザの生活形態を物語調に自作したうえで製品使用場面の具体的記述を求めるような製品開発手法が研究されている[1]。

しかし、ここでエンジニアリングの世界での文法である効率化を急ぎすぎれば、それは専門家による仮想ユーザの想定に留まり、また実態としてのユーザ像からかけ離れてしまう。より大局的に使いやすさや、モノがユーザの生活にもたらす「意味」までを視野に入れるためには、「何が生活者に求められているか」といった概念を決定する基本デザインよりも以前に立ち返り、有効で、効率的で、満足できるモノを見抜かなければならない。

図7-1に示す典型的な製品デザインプロセスのなかで、従来のユーザ参加型デザインでは、ユーザに加工協力やユーザビリティグループとして参加機会が提供されるに留まってきた（図7-1下段白抜き）。インクルーシブデザインでは、さらにフィールド調査やフォーカスグループといったデザインプロセスの前段階から参加機会を増やすことで（図7-1下段灰色）、デザインプロセスの最初から最後まで一貫してプロセスに参画し続ける手法を確立したことが注目を集める所以

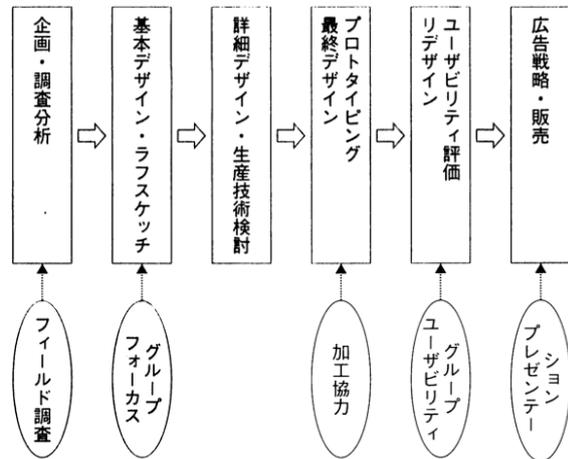


図 7-1
デザインプロセスのどこに
参画するか

である。高い専門性が要求される詳細デザインや生産技術検討のフェーズには、いまだ参加の成功例は多くはないが、デスクトップファクトリなど生産技術をコンシューマ化させる技術開発も進んでいる[7]。

ユニバーサルデザインの設計規範を理解し、ユーザビリティ評価の具体的手法を使いこなせる人材育成が、製品づくり、システムづくりにおいて急務とされている。さらにユーザの参加形態を多様にし、ユーザの声を革新的なデザインへと直結できるインクルーシブデザインの方法論を身につけることで、いまだ見ぬ情報サービスやソフトウェアのニーズについて、ユーザと共創的に確立する機会を提供することができる。

7.2 デザインワークショップでの気づき

7.2.1 インクルーシブデザインワークショップの流れ

インクルーシブデザインの特徴は、調査分析や基本デザインといったデザインプロセスの早い段階からリードユーザが積極的に参加できる形態をとることである[2, 8, 9]。図 7-2 は、典型的なインクルーシブデザインワークショップの1日の流れを4つに区分し、ダイジェストで示したものである。デザインチームは、6~8人で1グループを構成する。ワークショップ全体は、4~5グループ、合計で30~40人が会場に同席する。各グループには、視覚障害や聴覚障害、片麻痺など様々な障害のある人や車椅子ユーザ、高齢者をリードユーザとして迎え、それ以外にデザイナーやエンジニア、研究者、学生ら多様な分野の参加者でチームを構成する。デザイナーはプロダクトデザインからテキスタイルデザインまで幅広い分野で活躍し、エンジニアは自動車や家電など基幹産業の製造メーカから情報技

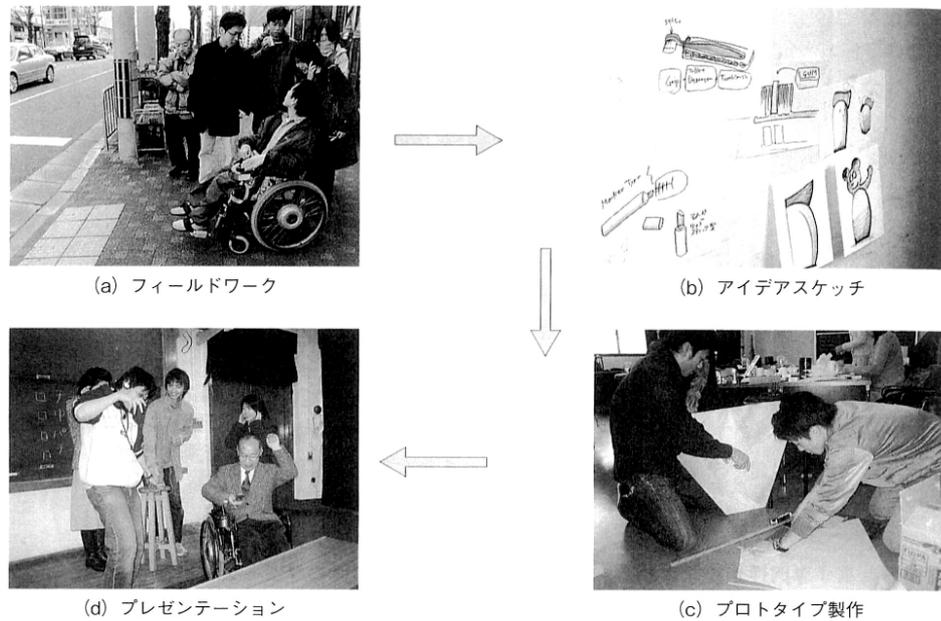


図 7-2
インクルーシブデザインワークショップの流れ

術メーカーなど多様な分野から参加している。できるだけ多様な専門性を備えた参加者を集めることがワークショップ全体の創造性に直結する。

- (1) フィールドワーク（図 7-2a）では、単に机上でのインタビューにとどまらず、実際に駅構内での切符購入やスーパーでの生活雑貨の買い物など、日常生活の場面を具体的にチームで共有する。メンバは気づいたことを徹底して付箋に書き出すことを要請される。この時点では取捨選択せずに、とにかく小さな気づきの一つひとつを言葉にする。
- (2) アイデアスケッチ（図 7-2b）では、フィールドワークで得た気づきを集めて模造紙やホワイトボード上で整理をする。すぐにスケッチとして描き起こしながら、多様なユーザを巻き込めるマルチプルシナリオに配慮したアイデアを具体的なスケッチに落とし込む。ニーズの共通性からユーザ像を一般化していくことが特徴である。
- (3) プロトタイプ製作（図 7-2c）では、アイデアスケッチを可能なかぎり等身大で製作をする。試作品の仔細な正確性を追求するよりも、その機能と構造についてメンバ同士で議論することが重要であることから、Quick & Dirty が合言葉となる。ここでは実体化することにより、物理的・構造的な制約条件がアイデアの曖昧な部分を具象化する。
- (4) プレゼンテーション（図 7-2d）では、他のチームメンバに対してその気

づきとアイデアのつながりについてアピールするプレゼンテーションが要請される。プレゼンテーションの言葉として、自らのアイデアを再整理すること自体が、ユーザーズ理解を深める。個人としてのユーザーとの対話から具体的なニーズを得て、そのニーズの共通性から一般化したユーザー像、そして物理的・構造的な制約条件から具象化したアイデア、という一連の流れを論理的に文章化するのがこのフェーズである。

基本デザインの段階からフォーカスグループの一員として参加し、ともに具体的なデザイン提案をするなど、リードユーザー自身にもものづくりグループの一員としてのより貢献度の高い参加形態が求められる。ユーザーをつくり手の一員という位置づけで巻きこむというこの特徴的な参画形態により、ユーザーのニーズ表現をより具体的に、より肯定的なものとすることができる。

7.2.2 なぜワークショップか

ワークショップとは、主催者から一方通行的な情報を伝達する場ではなく、参加者が主体となって積極的に参加し、アタマや言葉だけの理解ではない、体験に根差した学びの場である。お互いに顔を合わせたことのない人同士が集まる場合には、アイスブレイクと呼ばれる小さなゲームでまずはリラックスするところからキックオフされる。一堂に会した参加者同士がしっかりと打ち解けあい、お互いの連携を強められるか否かが、ワークショップの成否をも左右する[10]。このワークショップの進行をリードし、参加者を核心に迫る議論へと導く役割を負うのがファシリテータの役割である。ファシリテータは、参加者の緊張をほぐし、打ち解けた雰囲気をつくることに献身しつつも、時間の流れに注意を配りながら、予定されたスケジュールで確実に進行することが求められる。ファシリテータの手腕は、そのまま参加者の学びの深さに直結する。

ワークショップは様々な場面で利用され、近年は学校教育やビジネスミーティング、住民参加型まちづくりなど、その利用目的も多岐にわたる。特に重要なことは、当事者の言葉よりも専門家の言葉を過度に重んじる知識至上主義的な傾向を払拭し、当事者が「何を感じ」「何を求めているのか」を同じ場を共有しながらともに言葉にかえていく作業の必要性を参加者全員が自覚することである。高齢者や障害のある人がただ語ればよいというわけではなく、当事者だけではこれまで言葉にできなかったことを、具体的にモノをつくるという普遍的な活動を含むデザインワークショップを通じてともに言語化することに意味がある。たとえば看護師らと院内シューズをデザインするというワークショップを例にあげれば、それまで「病院内で患者が『こけないように』配慮する」という何気ないひと言がいかに曖昧なものであったかに気づく好例となる。「こける」という言葉で看護師らが共有していると思っていた介護動作を、具体的にスリッパのデザインに反映させてみると、「摩擦力が大きくなって転倒する場合」「摩擦力が小さくなって滑る場合」「スリッパが脱げかけたことで支点がずれて転倒する場合」など多様な転倒のパターンを曖昧なまま共有していた（と思い込んでいた）ことに気づ

かされる。それほどにわれわれの言葉は曖昧であり、具体的なニーズの把握には精緻なすり合わせが要求される。

7.2.3 ワークショップ運営の体系化

ワークショップ形式のカリキュラムは良くも悪くも全体を統治するファシリテータの力量によるところが大きい。より継続的に参加者に確かな学びを提供し、活動そのものを広く展開するためにはワークショップを体系的に運営し、結果の蓄積手法を同時に確立しなければならない。参加人数や参加者の専門分野の組合せ、必要時間やテーマ設定にわたるまで、様々なパターンのなかから学習効果の高いワークショップの実施形態を探らなければならない[2, 3, 9]。表 7-1 に、実際に実施されたワークショップのなかから、開催時間、デザインターゲット、ユーザの参加スタイルなどをワークショップの設計変数とした開催形態の7つの例を示す (WS-I ~ VII)。

たとえば WS-I, V, VI ではプロダクトデザイン、WS-II, VII では情報システムデザインを、それぞれテーマとして事前に設定した。ファシリテータも、プロダクトデザイナーが務めた開催と、大学院で情報学を専攻する学生が務めた開催とがある。

WS-I, VI では、脳性麻痺や車椅子ユーザ、視覚に障害のある人と電子ポットという日用品利用を対象とした。たとえば、電子ポットの給湯ボタンは車椅子利用のリードユーザにとっては位置が高すぎ、可動式の取手は台所まで水を汲むために運ぶには不安定すぎるなどの体験が語られた。図 7-3 に WS-VI での気づきの一場面と、そのニーズから得られたデザインアイデアの一例を示す。視覚に障害のあるリードユーザにとっては、はずれたコネクタを挿すためにポットの底部周辺を手探りしなければならない。そこで、デザインチームはポットの底部周辺にスリット状の突起物を据え付け、コネクタに近づくほど間隔を狭めることで指でさするだけでコネクタの位置を特定できるアイデアを提案した。さらに、ほか

表 7-1 インクルーシブデザインワークショップの開催パターンの実例

	WS-I	WS-II	WS-III/ WS-IV	WS-V	WS-VI	WS-VII
時間	半日 120分	半日 150分	3日間 1,260分	半日 180分	2日間 720分	3日間 1,200分
会場の広さ	25 m ²	25 m ²	60 m ²	15 m ²	30 m ²	30 m ²
製品テーマ	電子ポット	赤外線レダ	楽しい生活	絵本	電子ポット	情報サービス
リードユーザ	脳性麻痺 肢体障害	視覚障害 脳性麻痺	視覚障害 聴覚障害 車椅子ユーザ	聴覚障害	視覚障害 二分脊椎症 車椅子ユーザ	視覚障害 車椅子ユーザ
ファシリテータ	デザイナー	情報学専攻 大学院生	プロダクト デザイナー	機械工学科 大学生	プロダクト デザイナー	情報学専攻 大学院生

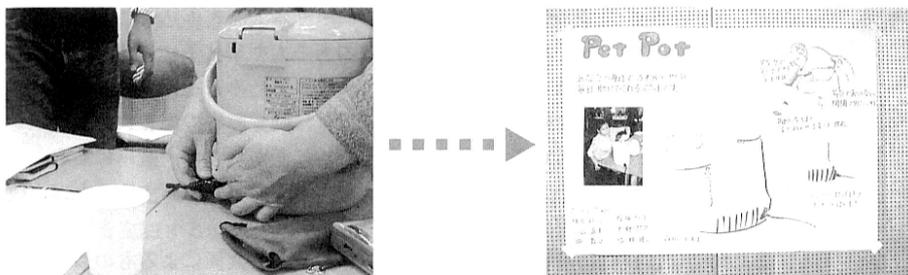


図 7-3
視覚に障害のあるリードユーザの電子ポット利用場面での気づき

にも視覚に障害のあるリードユーザとの気づきから、障害の有無にかかわらず給湯ボタンが押しにくいというニーズが浮上した。また二分脊椎症のリードユーザとの気づきから、フタの開閉機構は上腕の移動ストロークが小さくなるほうが望ましいというニーズが浮上した。そこで大きく押しやすいボタンを目鼻に見立て、フタの開閉クリップを耳に見立てたペットポットというアイデアに結実した。

WS-Ⅲ,Ⅳは、長期開催でインクルーシブデザインについてのレクチャやガイダンスに十分な時間をとった。デザイナーターゲットをあらかじめ定めずに3日間のワークショップのなかで障害のある人たちとのコミュニケーションから決定した。たとえばWS-Ⅲのあるグループは、障害のある人がゲームセンターにおいて格闘技ゲームや自動車ゲームのような敏捷性を競うゲームを苦手とする気づきから、友人と一緒に写真をとるというプリクラのようなコミュニケーションゲームに注目し、さらに視覚に障害のある人も想定して誰でも一緒に遊べるリズム協調ゲームを提案した。また別のグループは、視覚障害のある人や片手が不自由な人でも簡単にドリップコーヒーが入れられるよう、フィルタの一部を薄く加工するなど工夫を凝らしたドリップを提案した。いずれもマルチプルシナリオに配慮した結果として、障害の有無にかかわらず恩恵を授かるようなデザインである。

WS-Ⅱ,Ⅶでは、視覚に障害のある人や車椅子ユーザをリードユーザとして迎え、赤外線センサによって壁までの距離を知覚することができる新しい装置や、ナビゲーションシステムをデザインテーマとして選んだ。たとえば視覚に障害のある人が建物付近で道に迷ったときに現在地を知る術がなく、電話の相手方にランドマークを伝えることができないなどの困難に気づくところから、GPSなどを駆使して視覚的、聴覚的なランドマークを携帯端末で通話相手と共有するなどのアイデアが提案された。しかし参加者にとっては、手にとったことのない新奇な装置であったり、目に見えない情報サービスについてのアイデアを共有することは難しく、気づきとシステム提案のギャップを埋める作業に課題を残している。

7.2.4 デザインワークショップの運営

インクルーシブデザインワークショップの特色は、そのデザインプロセスの最

初から最後に至るまで、可能なかぎりリードユーザ本人を巻き込むことにある。電子ポットのデザインであれば、視覚に障害のある人や車椅子ユーザとの利用場面の共同は、その使い難さが無理な身体動作によって巧みに迂回されている日常を気づかせてくれる。情報システムデザインでは、聴覚障害のある人が目で追いや難しい情報表示端末は、耳が聞こえる、聞こえないにかかわらず、読みにくいことを気づかせてくれる。そして実際のデザイナーやエンジニアが同席することで、改善案がものづくりに活用されることが期待される。

また同時に、視覚に障害のある人や車椅子ユーザとの共同によるものづくりを通じて、お互いがもつ先入観が払拭され、障害のある人や高齢者の「ために」デザインするのではなく、障害のある人や高齢者と「ともに」デザインするというように、お互いの関係が変化する。このようなワークショップの運営フローを、図7-4に示す。

- (1) デザインテーマは、「電子ポット」や「傘」などのように具体的なプロダクトから、「生涯学習」や「あそび」のように抽象的なテーマを掲げることもできる。具体的な形が連想しやすいものほど、誰もが取り組みやすくその達成感も味わいやすい。しかし同時に抽象的なニーズはデザインの対象とされにくいことから、革新的なシステムデザインのためには試行的にその取り組みを増やしていくべきである。
- (2) 次にできるだけ多様なユーザを巻き込むようにする。「傘」をテーマとするワークショップの例でいえば、「視覚障害者」と「車椅子ユーザ」とでは、ふだんの傘の使い方も要求もまったく異なる。「自転車政策」を例にあげれば、「高齢者」と「幼児を乗せた母親」とでは、その要求がまったく異なってくる。リードユーザの候補を増やすことは、デザインプロセスに新たな視点を盛り込む契機となる。
- (3) 開催日時や場所は、平日や休日など参加者ごとに参加しやすい日時が異なり、場所については電子ポットなら「台所」が完備された会場、「博物館展示」なら実際に「博物館」施設内の会場など、当日のデザインテーマをできるだけ具体的に体験できる場所であることが望ましい。リードユーザを含めて30～40人が自由闊達に意見を交わし、作業できるだけの十分な広さを確保することは当然のこと、車椅子ユーザを巻き込む場合には、バリアフリートイレやエレベータの有無、建物入口のスロープの確認などは最低限必要である。
- (4) 最後にどのような試作品を最終的につくるのか、モックアップの素材選定のために試作品イメージがあらかじめ必要となる。大きな家電製品がテーマであれば、「スチレンボード」や「ダンボール」を利用して、できるか

図7-4
デザインワークショップの運営フロー



ぎり1分の1スケールの模型をつくる。Webサイトデザインがテーマであれば、PC上でパワーポイントなどの「プレゼンテーションソフト」や「モックアップソフト」を利用するか、A4判の用紙で紙芝居風にページビューを作成する「ペーパープロトタイピング」などを検討する。リードユーザとデザイナー、エンジニアの対話を助けるうえで、目の前で「形にする」ことは極めて重要で、モックアップ素材の選定はワークショップの成否を左右する。

7.3 デザインワークショップの具体的進行と準備

7.3.1 プロダクトデザインを例としたワークショップ

具体的なプロダクトデザインの例として「傘」のデザインをテーマとしたワークショップの開催を想定する。降雨時は大きいが軽く、晴天時は速やかにコンパクトにたたまれる傘、そんな夢のような傘があれば誰もが喜ぶ。しかし抽象的なニーズは、多様なユーザを包含する可能性もあると同時に空想的なアイデアに留まることが避けられない。インクルーシブデザインワークショップにより、具体的なニーズのなかから解決策を模索すべきである。

たとえばリードユーザとして視覚に障害のある人や車椅子ユーザを想定する。視覚に障害のあるユーザにとっては、白杖を利き腕にもっているために傘を握力が強くはないほうの腕で把持しなくてはならない課題がある。さらに普段の道路歩行において頼りにしている周囲の環境音が、傘にはねる雨音に邪魔されて明瞭に聞き取れない。車椅子ユーザには移動と傘の保持とが両立できないという理由や、車椅子まで覆えるような大きな傘がないという理由により、傘よりもレインコートを利用するユーザが多い。また、レインコートを着るわずらわしさから雨の日は極力出かけないようにするユーザも多い。両の手を離して傘を利用したいというニーズは、これらリードユーザのためだけでなく、幼児を連れて出かけようとする家族連れもまた包含するニーズである。

図7-5に実際の「傘」をテーマとしたワークショップの場面を示す。図7-5a

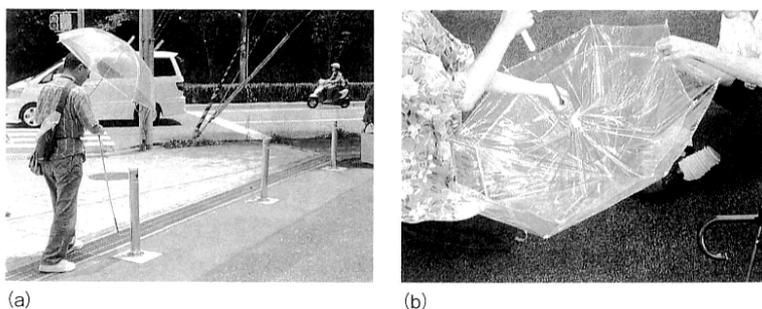


図7-5
「傘」をテーマとしたデザインワークショップの例
(a) フィールドワークの様子、
(b) 二重構造で消音効果を出した傘の試作品

は白杖ユーザに実際に屋外で傘をさして歩いている場面を再現してもらったフィールドワークの様子、図 7-5b はビニール傘を二重構造にして消音効果を図り、雨音に外騒音がかき消されない工夫をモックアップにしたものである。具体的な傘のアイデアに結実するよう、安価なビニール傘を事前に多数そろえておき、自由に加工してよいという設定で各班に用意しておくことが重要である。ワークショップ場面では、湧き上がるアイデアを否定せずとにかく手を動かして形にすることが、曖昧なニーズの具象化に貢献する。

7.3.2 情報ナビゲーションデザインを例としたワークショップ

「案内」という抽象的な情報サービスをテーマとしたワークショップの開催を想定する。具体的なモノのデザインの場合は試作品も作りやすく、ユーザ個々人の経験も想起しやすい。しかし、あらゆる業界でデジタル化・情報化が進む昨今、情報サービスの大半は目に見えないモノに取って代わられつつある。ユーザの声を反映させるといっても、PC を電子文具以上には活用していないユーザや、一度も PC に触れたことのないユーザにとっては、情報技術のシステム開発者が話す専門用語の羅列は異国の言葉と同類である。ユーザとデザイナー、エンジニアの間でお互いがもつイメージが共有できるような共通言語づくりもまた、インクルーシブデザインワークショップのなかで重要なテーマの一つである。

図 7-6 に実際の「情報ナビゲーション」をテーマとしたワークショップの場面を示す。図 7-6a と b は、道に迷った弱視ユーザが携帯電話を通じて知人にガイドをしてもらう場面を想定した情報サービスのテスト、実際には弱視ユーザが現在地を知るためのランドスケープを見つけることが難しいという課題がここで浮かび上がった。また車椅子ユーザにとっては、建物へのアプローチ時にスロープの有無を事前に知っているかどうかを重視していたり、視点が他ユーザよりも低いことから、視点が別の高さにあるユーザから気軽に指定されたランドスケープを建物の陰に隠れて発見できない問題があったりするなど、たくさんの気づきが得られる。

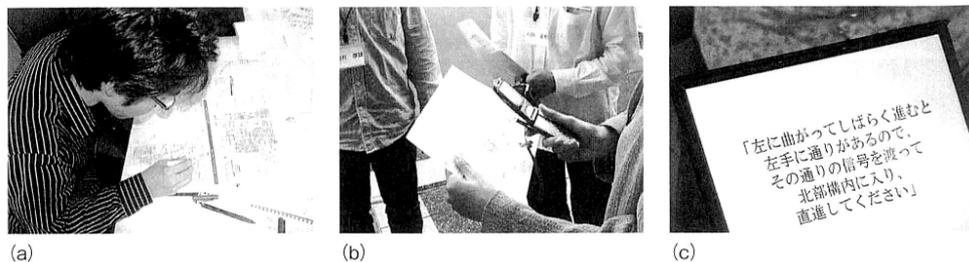


図 7-6 「情報ナビゲーション」をテーマとしたデザインワークショップの例
(a)～(c) は本文参照

また図 7-6c は、自動応答システムにより経路を口頭で伝えるサービスの試作を PC 上で模擬したものである。親切心に従って多量の仔細な情報を提供しようと試みれば、それが文字化されるととたんに情報爆発を起こしてしまうことがよくわかる。これは視覚障害や聴覚障害の有無にかかわらず、誰もが遭遇する可能性のある認知資源にかかわる課題である。

7.4 デザインワークショップの分析の視点と情報保障

7.4.1 分析の視点

潜在的なニーズへの接近においては、第 5 章で紹介したエスノグラフィなどの手法が有効である。ここでは、特にインクルーシブデザインワークショップにおいても有効と考えられるインタビュー手法の実例をあげておく[9, 11, 12]。

- 焦点インタビュー

「このシステムで印象に残ったことはありますか?」といった非構造化された質問からより具体的な半構造化質問へ、そしてさらに「この情報提示で明解に次の操作を連想できましたか?」といったより構造化された質問へと順次インタビューの回答の幅を制約していく方法である。

- 非構造化インタビュー

あらかじめインタビューに関する説明を行った後、フィールドで出会う他者との自然な会話から回答を抽出する。インフォーマント(情報提供者)が世界の何を見て、何を喜び、どのような行動をとるのか、その背後にあるその人の文化と生活世界を「うちとけた会話」から描写的質問や対照質問によって区別する方法である。

7.4.2 効果的な情報共有という視点

様々なユーザを迎えるデザインワークショップを運営するうえで重要なことは、会場までの交通安全、集合場所の明解さ、会場の広さ、障害者用トイレの有無など設備に対する配慮である。そして最も運営において注意を払うべきことの一つは、情報保障に関することである。視覚障害や聴覚障害、肢体障害など多様な障害のある人が参加するため、ワークショップ中のフィールドワークにおける参加メンバとの対話、デザインワーク中の状況把握がうまくなされているか常に確認が必要である。デザインワークショップでは参加メンバ自身が情報保障を意識することで、ユーザをパートナーに迎えるという水平関係を実現できるが、気づきが集まってアイデアへと昇華していく場面でアイデア出しに没頭してしまうと、無意識にユーザに対する情報保障への感度が低くなってしまふ。「ここをもっと大きくしたほうが…」 「それとこれをひっつけてしまおう」といった指示語に満たされた発話は、視覚障害のあるユーザを混乱させる。聴覚障害のあるユーザは

要約筆記に現れない参加メンバの笑い声に疎外感を覚える。これは障害の有無にかかわらず、どのユーザとデザイナー、あるいはエンジニアとの情報共有場面にも起こりうるコミュニケーションの齟齬である。

情報保障は視覚障害や聴覚障害のある人にとって重要ではあるが、その情報提供のあり方は、効果的な情報共有手法にとって極めて示唆に富む。たとえばPCで発話者の声を文字入力するPCテイクの場合、250~300語/分程度入力できる上級者の場合、ゆっくりと発言する話者の7割程度の発言の文字化が可能である。しかし、雑談からものづくりにかかわる発話までテイクが耳にした音を可能なかぎり文字化する「徹底した情報保障」は、「ふだん疎外感を感じていたグループ活動にしっかりと参加できたような達成感があった」という肯定的な意見があるのと同時に、「まるで映画の字幕が目の前に現れたよう、わかったような気もするけれど目が疲れた。適切に要約してくれる手話のほうがわかりやすい」という意見もある。これは聴覚障害のある人にとっても単純に文字化しさえすれば情報保障が事足りるわけではないことを理解する、極めて示唆に富む事例である。

たとえば専門家と非専門家の間でかわされるコミュニケーション齟齬に関しては、第9章で紹介されるアウトリーチコミュニケーションが詳しい。何が伝えるべきことで、何が伝わることなのか、そしてそのコミュニケーションの変化が両者にとってどのような意味をもつのかを十分に検討する必要がある。

7.5 まとめ

本章では、たった一人の個人の生活に深く向き合うところから、広く多様なユーザを巻き込めるようなマルチプルシナリオを反映させた製品やシステムを開発する手法として、インクルーシブデザインについて紹介した。特にまだ見ぬシステムやサービスに対する曖昧なニーズを、ユーザとデザイナーやエンジニアとが、対話しながら共創的に具象化していく過程が、社会や生活にイノベーションを起こす過程そのものにつながる。

リードユーザとして高齢者や障害のある人などを積極的に巻き込んでいくことがインクルーシブデザインの特徴ではあるが、けっしてマイノリティユーザのためだけのデザインにはとどまらない。より多様なユーザを巻き込む、本質的なニーズへの接近法として注目を集める。情報保障という響きそのものも知覚系統に障害のあるユーザを想定する言葉として受け止められる傾向にあるが、実際にはリードユーザをはじめ他の多くのデザインメンバをデザインワークに積極的に巻き込んでいく重要な要素の一つである。見えや聞こえにかかわらず、ある分野の専門家が放つ専門用語の羅列は、結局他の参加者のほとんどを阻害する一つの要因である。パートナーとしてできるだけ多様なユーザを迎えることを想定する場合、参加するデザインパートナー一人ひとりが発する言葉がどのような意味で、どのように受け止められているのか、情報保障は最も配慮すべき重要な項目の一つである。そして、ワークショップに参加するすべてのユーザの経験や知識を最大限、デザインに反映させるために必要なことである。

参考文献

1. 黒須正明ほか：季刊ユニバーサルデザイン, vol.11, 「日経UD ビジネスフォーラム 報告書」, ユニバーサルデザイン・コンソーシアム (2003).
2. たんぽぽの家：『インクルーシブデザイン・ハンドブック』, 財団法人たんぽぽの家 (2006).
3. Shiose, T., Toda, K., Kawakami, H., Katai, O.: "Inclusive Design Workshop by Regional Cooperation between an NPO and a University. International Workshop on Intercultural Collaboration (IWIC-07)", pp.355-367, Springer-Verlag (2007).
4. 古瀬 敏編著：『ユニバーサルデザインとはなにか』, 都市文化社 (1998).
5. 中川 聡監修：『ユニバーサルデザインの教科書』, 日系BP社 (2002).
6. Coleman, R.: Designing for Our Future Selves. 『ユニバーサルデザインハンドブック』, pp.35-59, 丸善 (2003).
7. アルビン・トフラー著, 徳岡孝夫訳：『第三の波』, 中央公論新社 (1982).
8. Clarkson, J., Coleman, R., Keates, S., Lebbon, C.: "Inclusive Design-Design for the whole population", Springer, Great Britain (2003).
9. 塩瀬隆之：19章ワークショップによる対話教育. 『質的心理学の方法—語りをきく—』(やまだようこ編), 新曜社 (2007).
10. ロバート・チェンバース著, 野田 直人訳：『参加型ワークショップ入門』, 明石書店 (2004).
11. Spradley, J.P.: "Participant Observation", Holt, Rinehart & Winston, New York (1980).
12. Merton, R.K.: The Focused Interview and Focus Groups: Continuities and Discontinuities. *Public Opinion Quarterly*, **51**, 550-556 (1987).

(塩瀬隆之)

＜共創支援のメディアシステムから＞（三輪敬之，2010）

多様な価値観や異なる背景を有する人々のあいだで共創活動が行われるためには、即興劇の舞台の役者のように、「場」を共有し、その上で相互の表現を一致させていくことが不可欠である。これによってはじめて即興劇としてのシナリオを持続させることができる。このような観点から、共創活動やコミュニケーションを支援するためのメディアシステムの研究がなされている。

共創において、「場」は各個人のあいだで文脈として共有され、近未来の予感された状況として現れる。つまり、「場」が行為よりも先に共有されることによって、おのおのの主観的な「いま」を一致させることができるのである。また、それぞれの「場」がズレることによって「場」の境界が変化し、そこから新たな「いま」が創出される。そのようなズレや同調が繰り返されることによって共振感覚が深まっていくことになる。

このような「場」を共有する上でお互いの影の共有が有効であることを三輪らは明らかにしてきた。そして感覚される自己の照り返しを自身の影として外在化することで、影としての表現がズレを生み新たな「場」の創出にどのように関わっていくかを実験で調べてきたのである。その結果、共創を促す表現としての「影の働き」がわかってきた。それは以下の4つにまとめることができる。

1. 影はおのずと生成し、からだとつながっている（非分離性）
2. 個物の存在を想起させる働きがある（気配・共存性）
3. 影と関わることでイメージが生まれる（余白・非完結性）
4. 影にはお互いの存在を無化する働きがある（対等・等価性）

これに基づいて、影を表現として用いた共創的コミュニケーション支援システムの開発が進められてきた。これを影メディアと呼ぶが、出会いの「場」の創出には表現の等価性に気づく過程が重要であると考えられており、影はそれを実現するためのひとつの表現を提供しているのである。この対等感のある表現が、生命的なつながり（存在関係性）の創出を含めたコミュニカビリティへの拡大を可能にしている。

したがって本研究が提案する「場」の計測・分析の技術に基づいて「場」を表現することができれば、共創的イノベーションを促進するための場づくりという意味において、極めて有効な方法論を提供することができるであろう。さらに影メディアに媒介される身体表現空間は、外から観る人々に対してもイメージや「場」を喚起させる働きがあるので、劇場型の居場所づくりの手がかりになる可能性も期待される。

参考文献

三輪敬之．“場が介在する共創表現メディア技術－Shadow Awareness の研究から－”，第111回システムインテグレーション部門講演会2010講演論文集，仙台，pp. 1267-1269（2010）（著者の許諾を得て次ページ以降に引用する）

場が介在する共創表現メディア技術 - Shadow Awareness の研究から -

○三輪敬之 (早稲田大学理工学術院)

“Ba”-mediated Co-creative Expression Media Technology - From the Study of Shadow Awareness -

○Yoshiyuki MIWA (Waseda Univ.)

Abstract: In order to realize the co-creation of bodily expression, we require adherence to equi-value, con-currency and compensation of the expression among other people. For such occasions, it is necessary that participant's existence is positioned in the common “Ba”. And, I argue in detail that the co-creative expression media supporting them requires the inseparable relationship between objects and subjects, incompleteness and co-existence from study about shadow media.

1. 場と共創表現

背景や価値観を異にした多様な人々の集まりによる共創活動においては、即興劇的な舞台の演者のように互いの表現を合致させることが一つのドラマを続けていくために必要になる¹⁾。それには、清水博²⁾がサッカーの試合を例にあげて述べているように、各人が少し先の未来の状況を予感し、その状況のなかに各人が自身の存在を位置づけることが求められる (図1)。この少し先の未来の状況からの働きが「場」であり、「場」が行為に先立って働くことによって、各人の中で同時的かつ相補的な表現が実行可能になると考えられる。同時的というのは主観的な「いま」が一致することであり、相補的というのは、即興的に役割分化して辻褃のあった行為を紡ぎだしていくことである。

では、「場」はどこからやってくるのだろうか。「場」は私という意識が立ち上がる前に身体を通じて純粋経験的に立ち現れてくると考えられる。身体が「場」のセンサとして働くことは体験的に疑いのないことである。しかし、「場」に自身の存在を位置づけるためには、「場」の境界が自己創出されなければならない。この境界が他者と共創出されることによって、共通の「場」に自身を他者と関係付けて位置づけることがはじめて可能になる。その場合、純粋経験のような潜在的領域

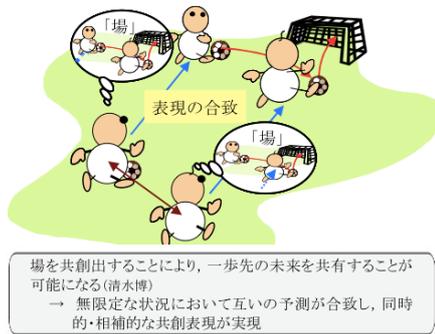


Fig.1 “Function of “Ba”” in the co-creative expression

からの働きと、私という意識による顕在的な領域からの働きの双方が関与することによって「場」の境界が決まり、「包まれつつ包み、包みつつ包まれる」といった主客(自他)非分離の関係が成立すると考えられる。その結果、「場」は二重性を帯びることになる。

一方、表現が他者との間で常に合致するとは限らない。むしろズレが生じることによって、「場」の境界が変化し、そこから気づきが起り、新たな創出が起こると考えられる。表現の共創が互いの中で継続していくためには、このようなズレが重要な働きを担うことになる。これに関して著者らは、互いに手を合わせて表現を創りあっていく過程において、互いの身体各部の動きが無意識に同調したり、ズラされたりすることが繰り返されることによって共振感覚が深まっていくことを実験により確認している³⁾。この結果は、他者からの働きかけによって主体性が引き出される一方で、その都度、「場」が共創出されることを示唆するものである。

このことに関連して、障害の有無や性、年齢に差異のある人々が一緒になって即興的に身体表現するインクルーシブダンスの現場における実践的研究から、出会いの「場」の創出には、表現の等価性に気づく過程が重要であることを著者らは先に指摘した⁴⁾。つまり、存在そのものが無化されることによって、各人の多様で異質な表現が存在論的に等価な意味や価値を持つことに気づくのである。これは「場」の気づきともいえるべきものであろう。そしてそこから主体性に裏打ちされたインクルーシブな「場」の表現が生まれると考えられる。これは対等感のある生命的なつながり(存在的关系性)があってはじめて成立する性質のものである。著者らはこのような存在的关系性の創出を含めた表現の交流可能性を「コミュニケーション」と呼び、表現の同時性や相補性の他に、この等価性を加えた身体表現を「共創表現」と呼んでいる。以上のような考えの基に、自他間における「場」の創出と「共創表現」の関係性を模式的に示した作業モデルを図2に示す。

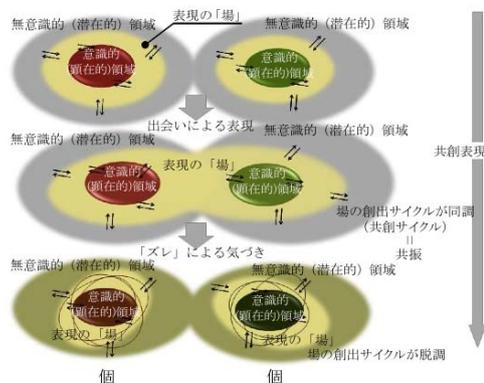


Fig.2 Co-creative model in bodily expression (work model)

2. 共創表現メディアとしての影

コミュニケーションを広げるためには、異質の他者からの表現の照り返しを自己の内側に受けて、そこから存在そのものに対する気づきへと向かう身体感受性が重要になってくると考えられる。このような開かれた身体の働きにより、等価性を保証された多様な表現が可能になり、出会いの「場」の創出が起ると予想される。共創表現においては、こうした身体の働きは他者とあいだで生起するだけではなく、自己の内部においても自己の表現そのものの照り返しを感じることで、そこを起点に新たなイメージが創出し、それによって即興的な表現が自己と他者とのあいだで同時的かつ相補的に途切れることなく進行することになる。このような観点から著者らは、身体の影に着目することによって、通常は自己の内部で感受される表現の照り返しを、自身の影による表現として外在化させることで、身体により明確な気づきを起させたり、身体の働きを拡張させたりすることを構想した。具体的には、人工的に変容させた身体の影（影メディアと呼称）と身体そのものが関わりあうことによって生じるズレが表現の「場」の創出にどのように関わるのかを実験的に調べてきた(図3)。

影メディアを用いた一連の実験⁹⁾から、表現の共創を促す身体影の働きは、おおそ図4のようにまとめることができる。影メディアはこのような影そのものの働きを引き出す働きを担っている。人間は影にさまざまなイメージを抱くが、普段、影そのものが意識されることはほとんどない。それを変容させ影メディアとして外在化させると、その変容のさせ方によってそれぞれ異なるイメージが引き出されるのである。このことは幼稚園児を対象に行った影メディア実験からも明らかである⁹⁾。園児らに身体影そのもの(以下、実影)を提示した場合は、影の大小や重なりをいかしたいわゆる影遊びに興ずる様子が観察される。それに対

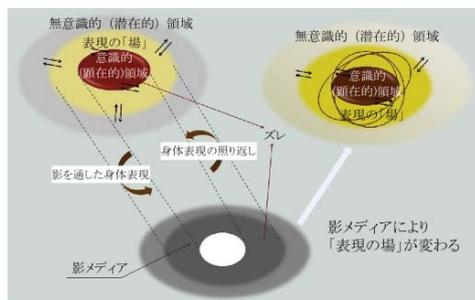


Fig.3 Creation of "Ba" of expression through the shadow media (work model)

表現の共創を促す「影の働き」

1. 影はおのずと生成し、からだとつながっている(非分離性)
2. 個物の存在を喚起させる働きがある(気配・共存性)
3. 影とかわることでイメージが生まれる(余白・非完結性)
4. 影には互いの存在を無化する働きがある(対等・等価性)

Fig.4 Shadow as co-creative expression media from the study of shadow awareness

して、骨格状や粒子状、ポリゴン状、さらには二重残像に加工された影メディアを提示すると、それぞれのメディアによってイメージや感情、身体の動きに異なった特徴が現れる(図5)。影メディアを通して身体の動きによって生成される多様なイメージは、本来の影(実影)がもつ無限定性から生まれてくるのではないと思われる。影メディアがイメージジェネレータとして述語的、動詞的に働くのである。

私たちは「場」に存在することから、身体と「場」は切っても切れない存在論的に非分離な関係にある。一方、身体と影も同様に非分離な関係にあることから、「場」と影は不可分の関係にあると推察される。このことは影メディアと実影とのズレからくる身体感覚の矛盾を解消するためにイメージを伴った表現が自己言及的に生み出されるといった解釈をもたらす。これは影メディア像が鏡像とは明らかに違って、「場」の表現として働くことを期待させるものである。共創では各人の表現が即興かつ整合的に継続することが重要である。そのためには、「個」の表現に「場」の表現が反映されている必要がある。要するに、共創表現メディアには影の働きにみられるような非分離性、非完結性、共存性を有することが求められると著者らは考えている。

3. 影メディアの可能性

著者らは画像処理方法が異なる残像影を外側と内側に二重に提示した影メディアを先に制作し報告した⁹⁾(図6)。この場合、外側残像影は現在の動作速度が、内側残像影はほんの少し過去の存在位置が提示される



Fig.5 Various image creations through shadow media

ようにしてあり、人物の動きによって内側残像影の遅れ時間が変化することに特徴がある。この影メディアが興味深いのは、内も外も実時間処理されているにもかかわらず、外側の残像影が内側のそれよりも時間的に先行しているかのように感じること、また、内側の影を「いま、ここ」の自分であると感じることにある。これは、「いま」には時間的な幅があることを示唆するものである。言い換えると過去から現在に向かう表現と、未来から現在に向かう表現があり、前者が認識論的な「いま」に、後者が存在論的な「いま」に対応しているのではないかと思われる。そして、このような時間の二重性や時間の幅が、「場」の創出と密接に関係し、共創のドラマの進行を可能にしていると予想される。以上のように、影メディアは共創表現の創出ダイナミクスを解明するための実験ツールとして有用であると考えられる。

また、影メディアは身体表現の創出支援はもちろんのこと、「場」のアーカイブとしての活用も期待できる。過去の人物の身体表現を影によって現在に再現し、その人物と表現を創りあうためには、その人物との間に出会いの「場」が創出される必要がある。その際、二重残像影メディアを用いると、時間的な二重性が現れることによって、過去の人物の影を対象化して認識するのではなく、あたかも同じ「場」に存在しているかのような共存感覚が生まれることが確認されている。これによって、過去の人物と存在的なつながりが生まれ、見かけ上の共創表現が過去の人物との間に実現される。

さらに、影メディアに媒介される身体表現空間は表現者のみならず、それを外から観る人々に対してもイメージや「場」を喚起させる働きがある。それはあたかも水墨画や俳句のような余白の芸術に似て、観る者をメディア空間に誘い込むのである。表現者を取り巻く観客が「場」に包摂されることによって、存在的な



Fig.6 Supporting for creation of bodily expression focused on the duality of shadow

つながりが生み出されるような劇場型の居場所づくりを構想し実現するためにも、影メディアはその手がかりを与えてくれることが期待される⁷⁾。

謝辞

本研究は、科学研究費補助事業（課題番号 195000514）と CREST の「デジタルメディア作品の製作を支援する基盤技術」領域における「人を引き込む身体性メディア場の生成・制御技術」により行われた。また、NPO 法人、場の研究所所長の清水博氏ならびに東洋英和女学院大学教授の西洋子氏から貴重なご意見を頂戴した。加えて本研究に携わった研究室諸君に深甚なる謝意を表す。

参考文献

- 1) 清水, 三輪他: 場と共創場と共創, NTT 出版, (2000).
- 2) 清水: 統合による共存性の深化, 「統合学」へのすすめ, 晃洋書房, 3-131pp(2007)
- 3) Watanabe, T., Matsushima, N., Seto, R., Nishi, H., Miwa, Y.: Electromyography Focused on Passiveness and Activeness in Embodied Interaction: Toward a Novel Interface, Human Interface, PartIII, HCII 2009, pp554-562 (2009)
- 4) 三輪, 西: 出会いの場におけるコミュニケーション支援ー身体表現の機能的関係性と存在的関係性に関する試論ー, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2008, pp889-892 (2008)
- 5) Miwa, Y., Itai, S., Watanabe, T., Iida, K. and Nishi, H.: Shadow Awareness - Bodily Expression Supporting System with Use of Artificial Shadow -, Human Interface, PartIII, HCI I2009, pp.226-235 (2009)
- 6) 飯田, 深井, 河合, 板井, 三輪, 西: 影メディアによる集団での身体表現活動の創出支援, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2010 論文集, pp.91-94 (2010)
- 7) http://www.waseda.jp/news10/100901_fds.html

4-3-4 まとめ

われわれが提案する手法によって計測・分析された「場」を現場にフィードバックすることによって、改めて「場」を意識することができ、「場」の生成に影響を与える事例を確認できた。この方法は、「場」をつくるために、フィードバックが有用である可能性を示している。

さらに、パタンランゲージを用い、利用者の意見を積み上げ、意味やコンテキストの「場」づくりを行いつつ、サービス要求を導く事例も確認できた。この方法は、サービス提供者や管理者など一部からトップダウンで進めるのではなく、すべての参加者の意図からボトムアップで合意形成できることを示している。

「場」の計測は、社会にとって非常に意味のあることである。すでにアジャイル開発では「場」を用いたソフトウェアづくりが行われている[Coplien Harrison, 2004]。たとえば、企業におけるガバナンスや管理手法では、役割を分離し、知識や経験をドキュメントで伝達することによって信頼性や妥当性を担保してきた。このことは監査などを容易にしたものの、創造性の欠落やコミュニケーションコストを増大してきた。しかしながら、「場」が計測できるのであれば、「場」がガバナンスの多くの部分を担保できるようになる。たとえば「場」が生成されているのであれば、その人たちのコンテキストや状況が共有されていることになる。ある人が悪意を持った行動をとるのであれば「場」に属している別の人がその状況を発見し是正できるからである。さらに、「場」ではドキュメントではない暗黙的な知識も共有されやすい傾向があるため、創造性が発揮されやすくなる(野中, 竹内, & 梅本, 1996)。したがって組織やチームにおける「場」の計測と分析に基づいて、その組織やチームの「場」づくりを支援することが可能になるであろう。

「場」の設計も同様に大きなインパクトを与えるだろう。ソフトウェアやソフトウェアによるサービスの開発や建築などの分野、医療介護の分野において、インタビューなどをするものの提供者（開発者、設計者など）が一方的に利用者へサービスや、その意味を提供することが多くあった。しかしながら、参加者の気持ちや意図からボトムアップ的に合意形成できるツールがあれば、その参加者にとって心地よいサービスが容易に提供できることが期待される。

本研究は、まだ事例紹介の段階にしか過ぎない。しかしながら、今後、さまざまな分野で「場」の計測と設計を行い、より普遍性のあるロバストな方法論として提供することによって、今後のよりよいモノづくりやサービスづくり、さらに人づくりや組織づくりなどに大きな力を発揮するであろう。

参考文献

C. アレグザンダー. (1978). 形の合成に関するノート.

LucaDeJeff. (2003). Requirements - The Budgeting Syndrome. 参照先：
<http://www.featuredrivendevelopment.com/node/614>

京都大学フィールド情報学研究会 編. (2009). フィールド情報学入門－自然観察，社会参加，イノベーションのための情報学－.

三輪敬之. (2010). 場が介在する共創表現メディア技術 -Shadow Awareness の研究から-. SICE. 仙台: システムインテグレーション部門講演会.

本橋正成, 中埜博, 羽生田栄一, 懸田剛, 江渡浩一郎. (2011). パタンランゲージからプロジェクトへ [in paper]. AsianPLoP.

EvansEric. (2003). Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software. Addison-Wesley Professional.

9241-210FDISSO. (2009). Ergonomics of human system interaction - Part 210: Human-centered design for interactive systems (formerly known as 13407). Switzerland.

CoplienO.James, HarrisonB.Neil. (2004). Organizational Patterns of Agile Software Development.

野中郁次郎, 竹内弘高, 梅本勝博. (1996). 知識創造企業.

4. 4 関連研究の中での本研究の位置づけ (執筆：緒方大樹・東京大学)

4-4-1 概要

本節では、関連研究と対比しながら本研究の位置づけを行う。まず次節では、サービス科学（および工学）の分野における関連研究を紹介する。その中で、サービスの提供者と利用者の相互作用における非分離性に着目し、「場」の視点を導入することの重要性を述べる。また、4-4-3節においては、ライフログデータを用いたサービス提供に関する研究、および、社会心理学等において質問紙法を用いた個と組織、集団の関係を扱っている研究を紹介し、本研究における「場」の計測手法との関連を述べる。4-4-4節では、「場」の設計支援への展開について議論する。具体的には、第3章で述べた、インクルーシブデザイン、および、「場」を創出するメディアシステムと本研究の関係について議論する。また、本研究の成果をマルチエージェントシステムに適用し、サービスの質の予測研究への展開について議論する。

4-4-2 サービス科学における本研究の位置づけ

サービス産業がその重要性を大きくする中、サービスに関する学術的な関心がますます高くなってきている。サービスの基本的な特性から、マーケティング、マネジメントなどの経済学、経営学の分野、自然科学や工学、さらには、人文科学など、学際的にサービス研究が進められており、また、国内外を問わずサービスサイエンスの専門家を育てるための教育プログラムも実施されている[1,2]。本研究では、サービスが創造される現場に着目し、そこにおける人々の行動、および、「場」に関して、客観的に計測を行ない、また、アンケートを用いた主観的評価を同時に取得することで、それらの関係性を分析した。そこで、本章では、サービスが提供される現場を対象とした関連研究を紹介する。

近年、サービスの利用者、および、提供者の行動を観察し、分析する試みが進められている。多くのサービスは、利用者とサービスの直接的な提供者との相互作用において、その場で創造され、サービスの授受が終わればその場で消滅する。そのため、サービスの利用、および、提供される状況や、その評価を実験室内で行なうのは大変に困難である。そのため、サービスが提供される現場において観察を行うことが重要である。また、情報通信技術の発展は、その観察を簡便かつ大量に行えるようにしている。

たとえば、病院での看護サービスにおいて、看護師が日々暗黙的に行っている業務スケジューリングのアルゴリズムを同定し、そのアルゴリズムに基づき自動でスケジューリングを行うシステムの構築が行われている[3]。さらに、看護師の行動をオンラインで計測し、その情報に基づく適切な行動手順を看護師に提供することを目指している[4] (Fig. 4-4-1)。また、飲食店におけるサービス提供者の観察、分析を通して、サービス提供者の勘と経験を明示化する試み[5]や、小売店におけるPOSデータ、および、ライフスタイルの分析から、顧客の購買行動の分析が行われている[6]。その他には、サービス設計支援としてサービス

CADの構築が試みられている[7][8]. これは、製造業にて行われている製品設計手法をサービス設計に取り込み、効率的なサービス設計を支援する試みといえる. 実際に、公共交通サービス[7]やコインランドリーサービス[8]に対して適応がなされている. 公共交通サービスの例では、利用者の視点からサービスを分解し、構造を解析している.

一方で、多くのサービスが人の手によって創出されるため、サービス研究において人文科学などのアプローチを取り込む試みが進められている. 具体的な研究としては、航空管業務における管制官の様子を観察から、管制官の思考、判断を認知科学的にモデル化する試みが行われている[9] (Fig. 4-4-2). また、観察とインタビューに基づく顧客への説明業務の改善が試みられている[10]. その他には、インタビューに基づくサービスプロセスの記述が行われている. Fig. 4-4-3は、ヘルスケアサービスにおける、サービスの利用者、提供者、および、情報の流れを、サービス提供者へのインタビューに基づき可視化し、サービスプロセス全体を書き出したものである[11].

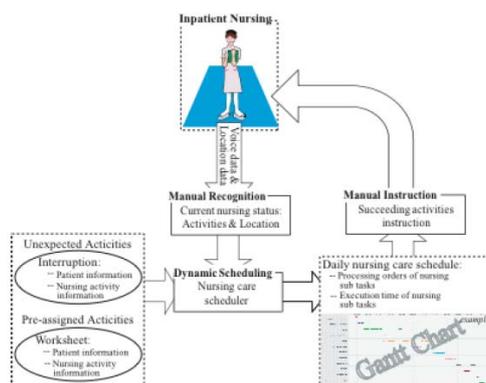


Fig. 4-4-1 看護業務の自動スケジューリングシステムの概要
(<http://www.race.u-tokyo.ac.jp/otalab/research-j.htm> より引用)

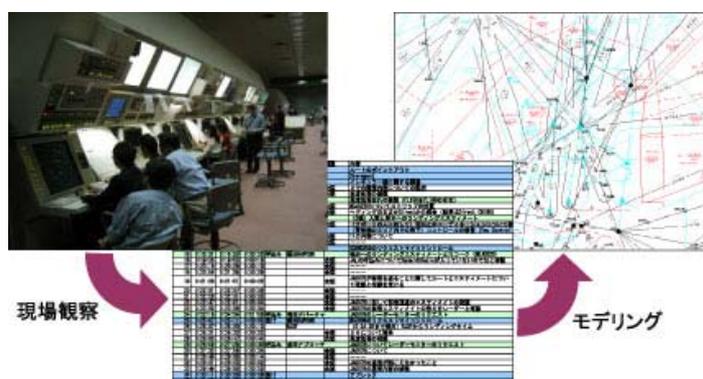


Fig. 4-4-2 管制業務サービスの観察とモデル化
(<http://www.ducr.u-tokyo.ac.jp/service-innovation/SWG2/index.html>より引用)

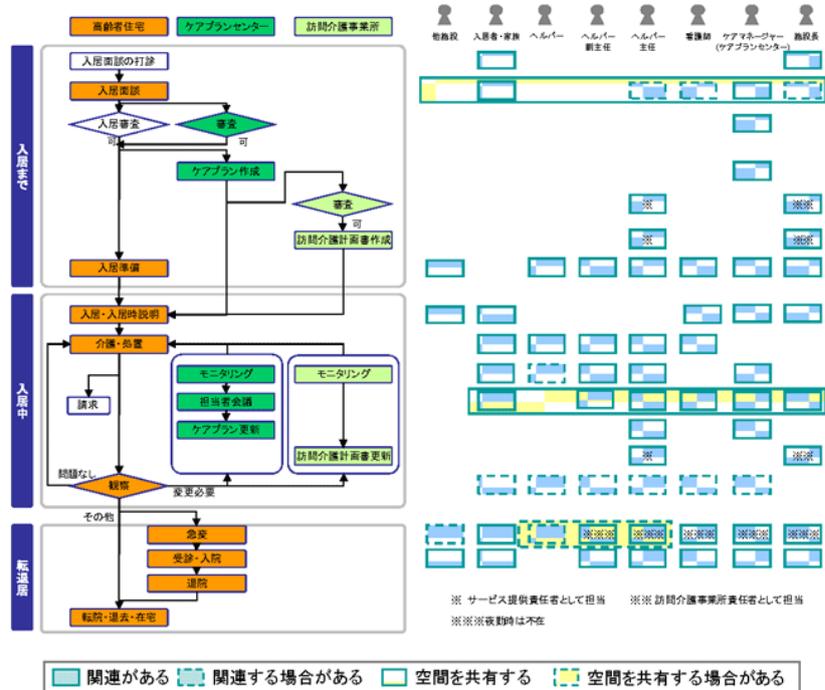


Fig. 4-4-3 ヘルスケアサービスにおけるサービス利用者，提供者，および，情報の流れ
 (<http://unit.aist.go.jp/cfsr/contents/meti-h21/project07.htm>より引用)

その他にも、ゲーム理論の枠組みから、提供者と利用者がサービス価値を共創するプロセスに関する理論的研究[12]や、VR技術を用いて新規サービスをテストする試みも行われている[13]. これらに見られるように、サービスの研究においては、提供者の暗黙知の研究、サービスのプロセスの記述、可視化の研究、サービス設計支援方法の研究など様々な視点からアプローチが採られており、それぞれの観点からサービスの効率化、最適化が行われている。

サービスを考える際に重要なことは、サービスが利用者と提供者の相互作用から共創的に創出されるという点である[14,15]. この点は、これまでのサービス研究においても重要視されてきた。サービスの効率化、最適化は、サービスのオートメーション化による人件費の削減などによって単純に達成されるものではない。飲食店を例に取れば、顧客は常にファストフード型のサービスを期待しているわけではない。時と場合に応じて、人の手による手厚いサービスの提供を求めるのである。しかし、これらの取組みは利用者と提供者のあいだで交換可能なサービス（機能）に限定されたものに留まっていた。

一方、医療や介護サービスにおいて、利用者は、医師や看護師、介護師から提供される機能的なサービスだけでなく、コミュニケーションを介して、安心と安全という満足も得ていると考えられる。そして、このようなサービスの特徴は、提供者と利用者間での単純

な機能の交換ではないこと、つまり非分離性としての「場」に本質があるという点にある。そこで、本研究においては、利用者と提供者の相互作用における非分離性に注目して、加速度センサや赤外線センサを用いた相互作用のダイナミクスの分析、および、質問紙法によるアンケートを用いて明らかにすることを試みた（詳細は4.2節を参照）。加えて、本研究ではサービスの利用者同士の相互作用、および、提供者同士の相互作用に関しても同様に分析を行った。本研究において計測対象としたデイケアセンターなどでは、利用者同士、提供者同士の相互作用もサービスの質と切り離せない。特に、利用者同士は、デイケアセンター内において時間を共にし、共同作業を行う中で、非分離な形でサービスを楽しんでいる。そこで、本研究では、「場」という視点を導入し、利用者と提供者のあいだで交換不可能なサービスの領域も考慮したサービスの共創について明らかにすることを試みたのである。

Fig. 4-4-4に、これまでの多くの研究で想定されてきたサービス創造のあり方と、本研究でのそれを示す。本研究のように、非分離な相互作用を考慮したサービス研究は未だ存在しない。たとえば、携帯電話サービスにおいて他の利用者との相互作用をネットワーク外部性の観点から扱った研究がある[16]が、それは明在的なサービス（機能）の交換の領域をこえるものではなかった。

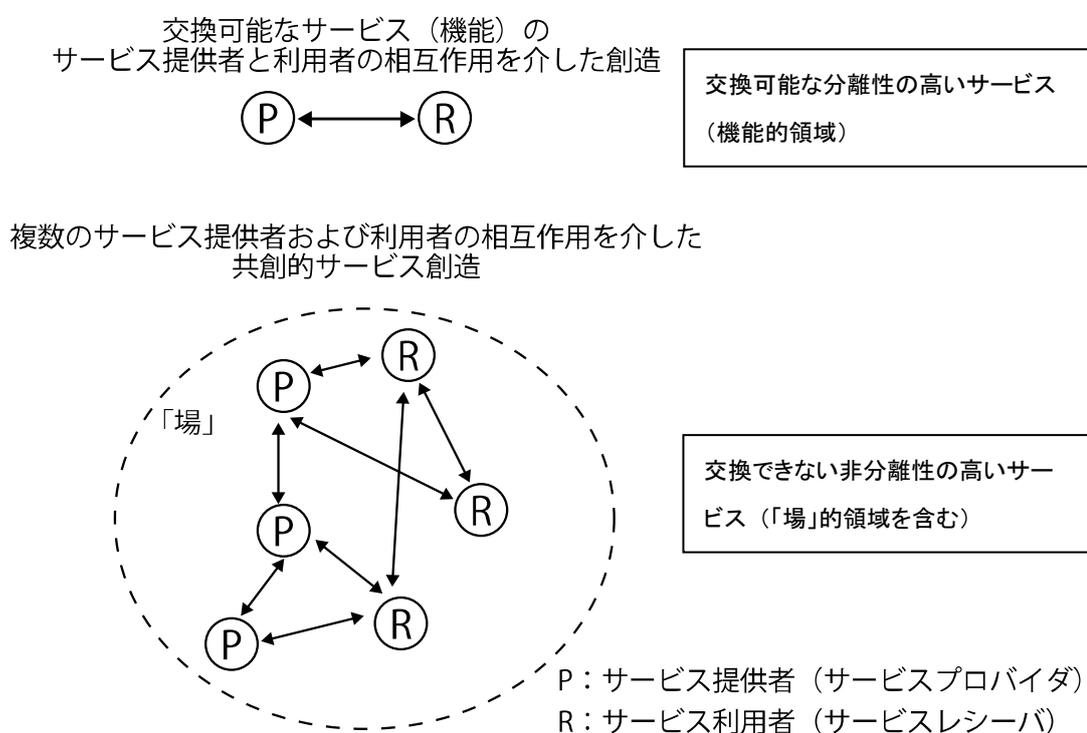


Fig. 4-4-4 提供者と利用者の相互作用において交換可能な機能的領域と交換できない「場」的領域

4-4-3 場の計測方法における本研究の位置づけ

「場」の中で、共創的にサービスが創造されるプロセスを明らかにするために、本研究では、サービス利用者、および、提供者の行動データの取得、分析に加えて、「場」を客観的に計測し、さらに、それらの関係性を明らかにすることを試みた。加えて、サービスの質を評価するために不可欠な、自身の状態、状況に関する主観的評価、および、「場」に関する主観的評価の計測、分析を試み、さらに、客観的に計測された行動データ、および、「場」に関するデータとの関係性を明らかにすることを試みた。本節では、ライフログ技術を用いたサービスの研究、および、企業組織や福祉施設における質問紙法を用いた社会心理学的研究を紹介し、研究手法の面から本研究の位置づけを行う。

・ライフログ技術を用いたサービス提供に関する研究

情報通信技術の発展に伴い、近年ライフログ技術を用いた、個人の行動データの取得、分析、および、サービス提供に関する研究が多数行われている。本節では、ライフログ技術を用いたサービス提供を試みる研究について紹介する。

ライフログ技術を用いたサービス提供の内容は、店舗の推薦や生活習慣病の予防、高齢者見守りシステム、など多岐にわたる。例えば、竹内と杉本はGPSから得られる位置情報を利用した店舗推薦システムを提案している[17]。また、加速度計から得られる身体活動パターンを用いた生活習慣病の予防や治療システム[18]、家電製品の利用状況を利用した高齢者の見守りシステムなども検討されている[19]。ライフログ技術を用いたサービス提供に関する研究は、生体信号計測器の小型化に伴い医療サービスへの展開も見せている[20-23]。

Zheng et al. は、胸部貼り付け型のウェアラブルな心電計や心拍計から得られる生理的データを用いた心疾患患者のリアルタイムモニタリング、および、緊急時自動通報システムを提案している (Fig. 4-4-5) [20]。また、Lee et al. は、腕時計型の血圧計と心電計を組み合わせたモニタリング装置 (Fig. 4-4-6) を開発し、自動通報システムを提案している[21]。

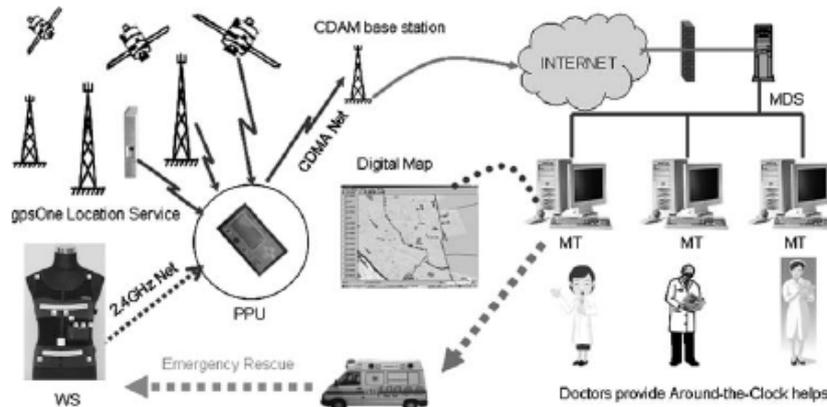


Fig. 4-4-5 胸部装着型心電計、および、緊急自動通報システムの概念図 (Zhang et al. 2007 より)



Fig. 4-4-6 腕時計型の血圧・心電計 (Lee et al. 2007より)

ライフログ技術を用いたサービスの提供において問題となるのは、得られたライフログデータからユーザの状況を意味づけし、カテゴリ化することである。例えば、見守りシステムや緊急時自動通報システムにおいては、得られたデータからサービス受給者の状態が平常時であるのか、それとも、非常時であるのかを判別する必要がある。この判別が上手く出来ないと、平常時であるにもかかわらずアラームが作動してしまう、もしくは、自動通報されてしまう等の誤報が起こってしまう。逆に、非常時であるにもかかわらず、平常時と判別してしまうことは、これらのサービス提供においては致命的なエラーとなりうる。このように、ライフログデータの意味を正しく解釈することは、ライフログ技術を用いたサービス提供において非常に重要である。

ライフログデータの意味づけに関する研究として、例えば、青木らは、GPSからの位置情報履歴を用いてユーザの速度と加速度を算出し、歩行や自転車、自動車、電車等、ユーザが利用している移動手段の判別を試みている[24]。また、Abe et al. は、GPSと加速度計を搭載した計測器を開発し、同様にユーザの移動手段の判別を行っている (Fig. 4-4-7) [25]。Hatoは、GPSに加えて、加速度計、気圧計、光度計、騒音計を組み合わせ、ユーザがショッピングモールのどこにいるか、また、どのような軌跡で店舗を回遊しているのかについて推定を行っている (Fig. 4-4-8) [26]。村山らは、脈拍データから、行動の種類やそれが平常通りに行われているのか否かを検出することを試みており、この検出結果と位置情報などのその他のライフログデータとを合わせることで、的確にユーザの状況を判別し、サービスの質や種類の向上につながると議論している[27]。また、最近、ヘルスケアの研究分野において、身体活動とクオリティ・オブ・ライフ (Quality of Life; QOL) との関係が調査されている[28-30]。QOLは、心身の健康状態、良好な人間関係、やりがいのある仕事など、様々な観点から生活の質を主観的に評価するものである。これらの研究は、身体活動の特徴を、主観的な評価から意味づけしようとする研究と解釈できる。

これらのように、ライフログデータの特徴量抽出とその意味付けは、幅広い観点から行われている。しかしながら、ライフログデータを他者との相互作用という観点から解釈し

ている研究は多くない。詳細は4.2章において述べたが、人間の行動は他者との相互作用によって規定されていることが示唆されている。つまり、われわれの行動は、「場」に埋め込まれており、その中で決定されていると考えられる。「場」の中でのサービスの共創的創造を考えると、他者との相互作用が人間の行動に与える影響を明らかにする必要がある。

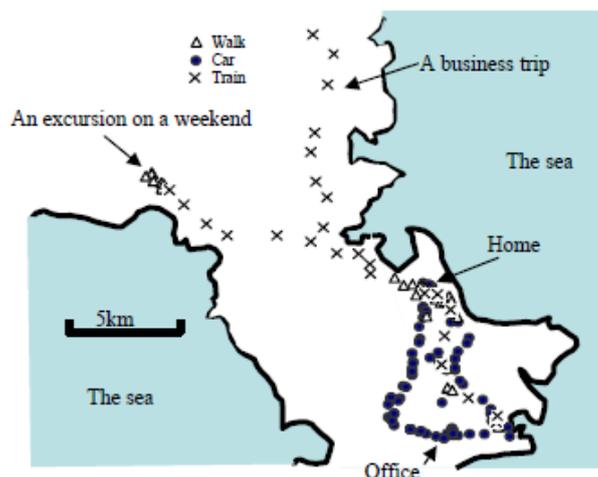


Fig. 4-4-7 加速度計とGPSを搭載したモバイルセンサーと計測結果 (Abe et al. 2009より)

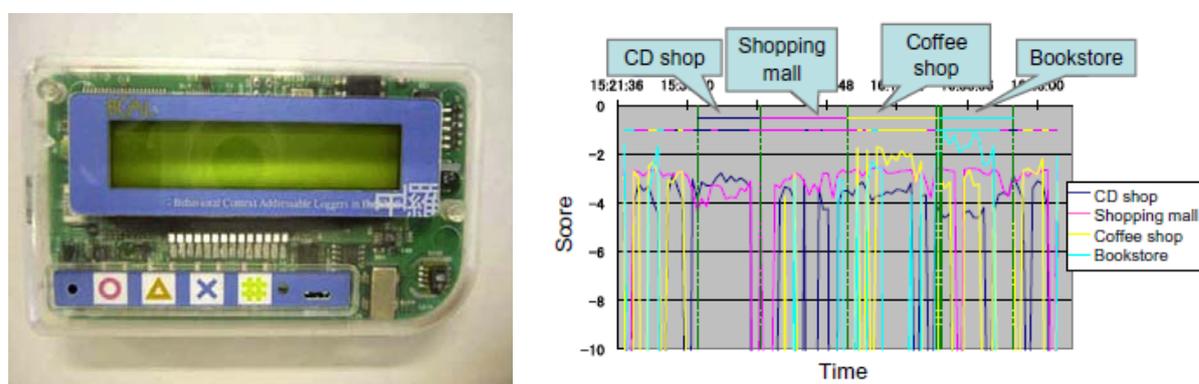


Fig. 4-4-8 加速度計，騒音計，光度計，気圧計を搭載したモバイルセンサーとそのデータをもとに推定されたユーザのショッピングモールにおける位置 (Hato 2010より)

・自己の心的状態と「場」に関する主観的評価に関する研究

本節では、社会心理学における研究を中心として、質問紙法を用いた主観的評価に関わる先行研究の紹介を行う。特に、本研究において対象とする福祉サービスにおける利用者に関して取り上げた研究を紹介する。加えて、個と「場」の関係に関するものとして、企業組織における就労者に関して取り上げた研究について紹介を行う。ただし、重複を避けるために4.2節において用いられたもの以外を中心に述べる。

我が国が超高齢化社会を向かえるにあたり、福祉サービスにおけるサービス利用者の心

の状態に関する研究が盛んに行われている。福本ら[31]は、高齢者向けデイケアサービスにおけるサービス利用者のQOL評価 (Fig. 4-4-9) における影響要因について質問紙法を用いて調査している。その結果、疾患や障害の有無がQOLの重要な要因ではなく、疾患や障害から発生する内面的な葛藤や社会的な制約などの情動的反応がQOLに影響を及ぼすことを明らかにしており、また、その影響の度合いは他者との交流度合いなど個人を取り巻く環境に委ねられることを示唆している。また、高見ら[32]は、高齢者向けデイケアサービスに対するサービス受給者の満足度について質問紙法を用いて調査し、因子分析の結果、サービス満足度を校正する5つの因子を抽出している。それらは、ケアマネージャの対応、サービスのアウトカム、サービス提供者の対応、サービスへの利用者のニーズ、および、サービスの不満であった。これらは、サービス提供者と利用者のコミュニケーション、さらには、信頼関係がサービスの満足度に大きな影響を及ぼすことを示している。これらの研究は、サービスの質が、機能面の改善だけではなく、提供者や周囲の人々との社会的結びつきにも影響を受けることを示唆している。

No. _____

記入日: 年 月 日

これは、個人の「生き方」を質的にとらえる方法を検討するためのものです。日頃感じている率直な気持をお聞かせ下さるようお願い申し上げます。回答は記入例の通り「今(最近)の状態が直線上の0~100のどのあたりになるか」を直線的にご記入下さい。

<記入例> 質問: 健康状態について 0 50 100 健康

回答: 今の健康状態が最も良いときに比べて7割程度だと思えば、その辺りに見当をつけて×印を記入する。 ×

記入者: 満才(男・女)	職業<職種>	治療中の病気<病名>	
1. 日常の活動は自分でどのくらいできますか	全くできない	0 50 100	完全にできる
2. 最近、体調がすぐれず不快な思いをしていますか	非常に不快	0 50 100	全く不快
3. 日々落ち着いた気分で過ごせていますか	全く落ち着かない	0 50 100	大変落ち着いている
4. 毎日の生活にハリがありますか	全くない	0 50 100	非常にある
5. 趣味などの楽しみをもって生活していますか	全くない	0 50 100	非常にある
6. 周囲の人々とはどの程度うまくいっていますか	最悪の状態	0 50 100	最良の状態
7. 今の健康状態はどのくらいですか	最悪の状態	0 50 100	最良の状態
8. 最近、心理的にどのくらい安定していますか	非常に不安定	0 50 100	完全に安定
9. 今、どのくらい幸福だと感じますか	非常に不幸	0 50 100	非常に幸福
10. 自分の生活(経・経験)にどのくらい満足していますか	非常に不満	0 50 100	非常に満足
11. 機会があれば積極的に出かけるようにしていますか	全く出かけない	0 50 100	非常に出かけようとする
12. 経済的にはどのくらい満足していますか	非常に不満	0 50 100	非常に満足
13. 日頃の生活にゆとりを感じていますか	全くない	0 50 100	非常に感じる
14. 自分の生き方に対する自信はどうか	全くない	0 50 100	非常に自信がある
15. この調査であなたの生き方がどの程度反映できましたか	全く反映しない	0 50 100	完全に反映

ご注意: 記入漏れがあると無効になりますのでもう一度ご確認ください。ご協力ありがとうございました。

Fig. 4-4-9 福本ら2000で用いられたQOL評価のためのアンケート (福本ら2000より引用)

また、職場における就労者のメンタルヘルスに関して、職場におけるストレスに関する研究がなされている。渡邊ら[33]は、職場ストレスが就労者の心身に及ぼす影響についてアンケート調査を実施し、ストレスが抑うつ症状と身体不活性に関連していることを示した。この研究は、個人の身体活動と心的状態が関係していることを示している。

また、福井ら[34]は、組織風土の観点から、職場全体の雰囲気と就労者個人のストレスの関連について調査している。まず、組織風土を伝統性尺度と組織環境性尺度という2つの下位尺度から測定し、組織風土を4つのパターンに分類している(Fig. 4-4-10)。そして、それら4パターンの組織風土に属している就労者のストレスを計測している。その結果、組織風土に対する就労者の主観的認識がストレスの度合いに影響を及ぼすことを示している。

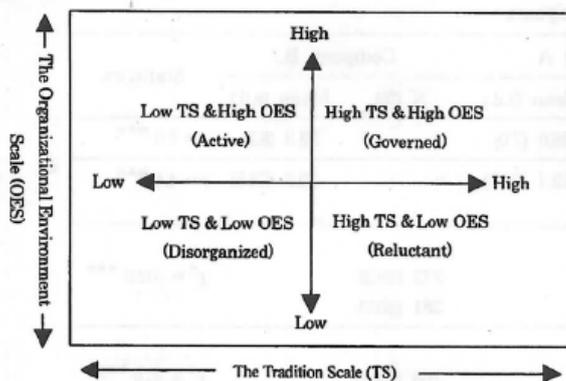


Fig. 4-4-10 組織風土の分類. 伝統性尺度は、仕事の強制感などに関する主観尺度. 組織環境性は、組織の効率性などに関する主観尺度. (福井ら2004より引用)

組織における就労者の心的状況に関する研究は、ストレスなどネガティブな側面から捉えられることが多いが、ポジティブな側面も積極的に捉えようとする試みも行われている。設楽と新井[35]は、ワーク・エンゲイジメントと職場における対人ストレスの関係について質問紙法を用いて調査している。ワーク・エンゲイジメントとは仕事に向けられた持続的かつ全般的な感情と認知と定義されるものであり[36]、活力、献身、没頭の3つの下位概念を持つものである。設楽と新井は、ワーク・エンゲイジメントが高い人は、対人葛藤を積極的に改善することが多く、また、対人相互作用不安が低いことを示している(Fig. 4-4-11)。この研究は、ストレスなどのネガティブな状態だけではなく、意欲などのポジティブな心的状態も、他者との相互作用という「場」からの影響を受けることを示している。

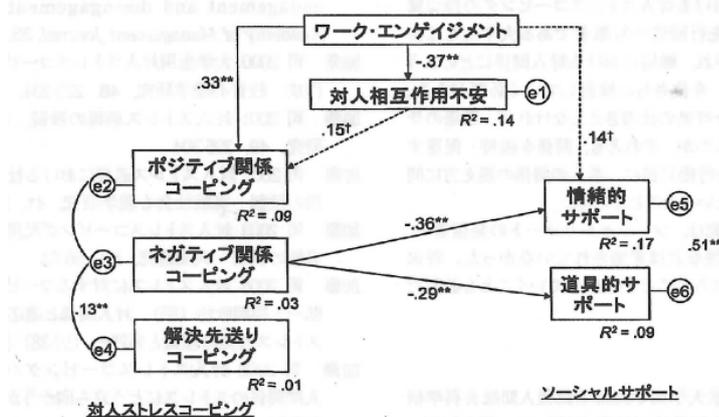


Fig. 4-4-11 社会的相互作用を考慮した対人ストレス過程におけるワーク・エンゲイジメントの影響 (設楽, 新井2009より引用)

・本研究の位置づけ

以下では、本節で紹介した先行研究と本研究の関連を述べ、本研究の独自性について述べる。ライフログを用いたサービス提供に関する研究では、得られたライフログデータの意味づけが重要であることを述べた。生理データから平常時、非平常時の区別を行ったり、加速度データや位置データから利用している乗り物の区別などが行われたりしていることを紹介した。さらに、ヘルスケアの分野では、身体活動データと心的状態とを結びつける試みが行われている。また、質問紙法を用いた研究から、個の心的状態が、他者とのつながりや組織風土などの、社会、組織、集団の中の個という観点から研究がなされていることを、企業組織と医療・介護サービスを例に紹介した。

本研究では、これら培われてきた計測技術、および、知識を活用しつつ、さらに、「場」を物理的、客観的に計測する方法、「場」を個人が主観的にどのように捉えているのかを明らかにするためのアンケートの開発、および、それらの関係性を明らかにすることを試みた。Fig. 4-4-12に、個と「場」の関係性を明らかにするために本研究で取り扱った4つの個と「場」に関する計測対象とそれらの関連を図示した。個の活動の物理的計測としては、2-3-1節で紹介したライフログ技術を活用し、身体活動パターンを計測した。また、個の心的状態はこれまでに社会心理学等で開発されてきたQOLやストレス尺度などのアンケートを利用した。一方で、「場」に関する物理的、心理的な計測方法を確立することは、本研究の目的の一つであった。具体的には、「場」の物理的計測として赤外線センサを用いた対面時間を、同一集団ないにおける複数人において計測し、その結果から得られた対面ネットワークを分析した。また、「場」の主観的評価に関しては、社会心理学等で開発されてきた組織風土、信頼性尺度等を活用しつつ、新たに、「場」に関する質問項目を開発した。さらに、相関分析から、個と「場」、物理的計測、および、主観的評価からなる4種類のデータの関係性を明らかにすることを試みた。これらの詳細な結果は、4.2節に譲るが、これらを同時に計測し、その関連を調査しようとする試みは他には見られない独創的なものといえる。

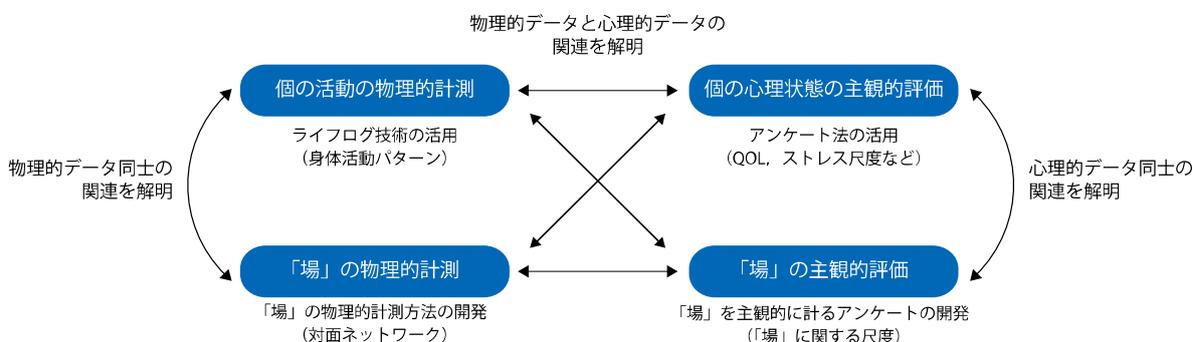


Fig. 4-4-12 本研究の対象、および、それらの関係性

本研究の重要性は、これらの計測を実社会の企業、および、デイケアセンターなどの福祉施設において実施したことにもある。4-4-2節においても述べたが、サービスサイエンスは、サービスのもつ特徴から実社会における計測が非常に重要であること、および、サービスを考える上で「場」という視点を持ち込むみ、その特徴を明らかにすることの重要性を述べた。本研究の成果は、実社会における「場」の計測方法の確立、および、個と「場」の関係の解明へとつながるものと考えられる。

本研究の残された課題として、今回の手法、および、結果の一般性、普遍性の問題である。本研究では限られた集団において計測、分析を行った。その結果、一貫した傾向が得られたものもあったが、組織間、集団間において一致しない結果も得られている。今後は、より多数の集団に対して本研究で用いた手法を適用し、個と「場」に関する普遍的な法則を明らかにすることが求められる。また、逆に、組織間で一致しない結果が、組織間のどのような違いによるのかを明らかにすることは、組織、集団ごとに即した共創的なサービス創造を行うために重要であると考えられる。

4-4-4 場の設計支援に向けて本研究の位置づけ

本節では、本研究の結果をどのように「場」の設計支援へと結び付けていくかについて議論する。本節の前半では、第3章で述べられた、インクルーシブデザイン、および、「場」の創出のためのメディアシステムと本研究の関連を述べる。後半では、マルチエージェントシステムを用いた、「場」の中で創出されるサービスの質の予測に関する研究への展開について議論する。

前節で述べたとおり、本研究では、個と「場」の物理的、心理的な計測、および、分析を行った。Fig. 4-4-12で示した、4つの対象の分析を進め、それらの関係性を明らかにすることによって、個、もしくは、「場」を操作することによって、操作した以外のものがどのように変化するかを明らかにできると考えられる。たとえば、建築心理学などの分野においては、オフィスレイアウトを変更することで、従業員同士のコミュニケーション量を増やす試みが行われている。本研究の試みは、コミュニケーションの量に加えて、対面ネットワークという個々の間のコミュニケーションが作り上げる「場」、個人の身体活動、さらには、個と「場」に関わる心的状態を計測し、それらの関係を明らかにしようとするものであった。これらの中で、心的状態の二つを直接操作することは難しいと考えられるが、オフィスレイアウトの研究に見られるように、比較的操作しやすいと考えられる個の身体活動のパターン、および、「場」を操作することによって、間接的に、心的状態を操作できる可能性がある。このような手法は、サービスの質の評価が主観的になされることを合わせて考えると、サービス設計において有用であると考えられる。

それでは、実際の現場においてどのように介入するか、その展望について、第3章で述べられたインクルーシブデザインと「場」の創出メディアシステムの観点から述べる。塩瀬はインクルーシブデザインの概念から、共創的にモノやサービスを設計することを試みて

いる（詳細は第3章を参照）。インクルーシブデザインは、モノやサービスの開発プロセス全体を通して利用者を巻き込み、特定の利用者のニーズに注目しながらも、最終的には不変的な価値を生み出そうとするデザイン手法である。そのために、デザインワークショップを開催して、利用者と設計者の間で気づきを共有することがなされる。利用者の視点からのサービス設計については、4-4-2節でも述べたとおり、サービス科学においても重要な観点であり、今後、本研究で実際の現場への介入を行う際、このようなワークショップの活用が考えられる。一方で、三輪は、「場」を創出するためのメディアシステム構築を試みている（詳細は第3章を参照）。これは、身体的な相互作用を介して「場」が創出される過程を、人工物によって促進させる試みと考えられる。今後の展望として、現場への介入において、このようなメディアを利用し、実社会においても「場」の創出の促進が可能であるかの検討し、新たなサービスの共創プロセスを構築することが考えられる。

しかしながら、介入の成果、もしくは、介入前後でどのようにサービス利用者、および、提供者に変化が起こったのか、また、どのような「場」が創出されたのかを評価することはこれまで困難であった。そこで、本研究の手法をサービスの質の評価に利用することが考えられる。本研究では、物理的、および、心理的計測を通して、個と「場」の計測、および、それらの関係性について明らかにしようと試みてきた。本研究の手法をさらに洗練させることによって、その普遍的特徴、および、組織ごとの特徴が明らかとなれば、介入前後における変化をより客観的、定量的に評価可能になると考えられる。

サービスの設計においては、サービスの質の評価の問題に加えて、その場で消費されるというサービスの特徴から、事前にサービスを評価することが困難であるという問題がある。現在、この問題に対しても複数の研究が行われている。たとえば、4-4-2節で述べたサービスCADに関する研究[7][8]は、モノのようにサービスを計算機上で事前に評価しようという試みである。また、ヴァーチャルリアリティシステムを利用したサービスの評価も試みられている[11][13]。これにより、実際の現場では計測困難である場合、もしくは、設計段階の新規のサービスの評価を行うことを目指している。

本研究では、サービスの共創的創出という観点から、複数人数の相互作用を前提としている。そのような場合におけるサービスの事前評価の手法として、マルチエージェントシステムの利用が考えられる。マルチエージェントシステムを利用したサービスの分析として、会員型サービスの分析が行われている[37,38]。また、個と集団という社会心理学的観点からマルチエージェントシステムをもちいた人間の行動の分析が行われている。たとえば、複数人数における協力的行動の進化に関する分析[39]や集団におけるいじめ問題の分析[40]が行われている。また、計算機上のエージェントに加えて人間も参加した、参加型のマルチエージェントシステムを用いて、集団におけるマイノリティの排除に関する研究[41]なども行われている。本研究に適用した場合、複数の利用者と提供者の行動と相互作用が、どのように「場」を創出し、また、創出された「場」が利用者と提供者の行動、および、心的状態に影響を及ぼすかを予測することによって、サービスの質を事前に評価できる可能

性がある。また、参加型のシミュレーションを用いて、実際のサービス提供者や利用者の行動が、どのように「場」に影響を及ぼすのかを予測することも、実際の現場におけるサービスの共創を助ける上で有用であると考えられる。

4-4-5 まとめ

本研究では、関連研究の紹介とそれらと本研究の関係について述べた。まず、サービス科学においては、サービスの提供者と利用者の相互作用からサービスが創出されるという観点が重要視されていることを述べた。しかし、従来の取組みは利用者と提供者のあいだで交換可能なサービス（機能）に限定されたものであった。一方、医療や介護サービスにおいて、利用者は、医師や看護師、介護師から提供される機能的なサービスだけでなく、コミュニケーションを介して、安心と安全という満足も得ていると考えられる。そして、このようなサービスの特徴は、提供者と利用者の間での単純な機能の交換ではないこと、つまり非分離性としての「場」に本質があるという点にある。そこで、本研究では、利用者と提供者の相互作用における非分離性に注目して、「場」の中でサービスが共創されるという視点を新たに導入した。その視点に基づき、本研究では、ライフログ技術、および、アンケート法を利用し、個と「場」に関する物理的計測と心理的測定を同時に行った。さらには、それらの関係性を明らかにしようと試みた点が、本研究の独創的な点であった。今後は、さらに計測の対象を増やし、それらのダイナミクスを含めて分析を進めることで、より詳細に個と「場」の関係を明らかにすることが求められる。最後に、今後、「場」の中でのサービス設計支援へと展開するために、インクルーシブデザインや「場」を創出するためのメディアシステムの利用の可能性を述べ、本研究の成果が、介入の成果を客観的に評価することへとつながることを示唆した。また、新たなサービスの質を評価するために、本研究の成果をマルチエージェントシステムに適用し、サービスの質を予測できる可能性について言及した。

参考文献

- [1] 日高：サービスサイエンスの日本における展開と研究。人工知能学会誌，Vol. 22, pp. 748-753 (2007)
- [2] L-C. Wu and L-H. Wu: Service Engineering: An Interdisciplinary Framework. Journal of Computer Information Systems, Vol. 51, pp. 14-23 (2010)
- [3] M. Cheng, H. Itoh Ozaku, N. Kuwahara, K. Kogure and Jun Ota: Dynamic Scheduling in Inpatient Nursing, Int. J. Automation Technology, Vol. 3, pp. 174-184, (2009)
- [4] 武部，金井，桑原，太田：加速度センサを用いた看護業務の行動識別”，第22回自律分

散システム・シンポジウム講演論文集, pp. 69-74, (2010)

[5] 竹中, 新村, 石垣, 本村: 外食産業におけるサービス工学の実践. 第24回人工知能学会全国大会予稿集, 3J1-NFC1a-3, Nagasaki, Japan, Jun (2010)

[6] 石垣, 竹中, 本村: 確率的潜在意味解析を用いた大規模ID-POSと顧客アンケートの統合利用による顧客-商品の同時カテゴリ分類. 電子情報通信学会技術研究報告NC, Vol. 109, pp. 425-430 (2010)

[7] 原, 加藤, 新井, 下村: 受給者視点によるサービスの提供プロセスの構造解析手法. 日本機械学会論文集 (C編), Vol. 75, pp. 34-41 (2009)

[8] 坂尾, 原, 下村, 新井: サービスCADシステムの対象記述能力の検証—Service Explorerを例として. 日本経営工学会論文誌, Vol. 59, pp. 320-329 (2008)

[9] 井上, 青山, 蔭山, 古田: 航空路管制業務におけるレーダー管制官のタスク分析と認知モデル構築に関する研究, ヒューマンインタフェース学会誌, Vol. 8, pp. 283-294 (2006)

[10] 松波: サービスサイエンスに関する研究: ~ビジネスにおける行動観察技術の活用. 電子情報通信学会技術研究報告OIS, Vol. 107, pp. 17-21 (2008)

[11] 独立行政法人産業技術総合研究所: 平成21年度ITとサービスの融合による新市場創出促進事業 (サービス工学研究開発事業) 成果報告書

[12] S. Novani and K. Kijima: Symbiotic hypergame analysis of co-creation process in service system, In. Pros of 7th International Conference in Service Systems and Service Management (ICSSSM) 2010, pp.1-5, Tokyo, May (2010)

[13] T. Meiren and T. Burger: Testing of service concepts. The Service Industries Journal, Vol. 30, pp. 621-632 (2010)

[14] S. L. Vargo and R. F. Lusch: Evolving to a new dominant logic for marketing. Journal of Marketing, Vol. 68, pp. 1-17 (2008)

[15] K. Ueda, K. Kito, and T. Takenaka: Modeling of value creation based on emergent synthesis. CIRP Annals, Manufacturing Technology, Vol. 57, pp. 473-476 (2008)

[16] N. Nishino, S. H. Oda, K. Ueda: Bounded rationality on consumer purchase decisions and product diffusion under network externalities: a study using agent-based simulation and experiments with human subjects. Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol. 15, pp. 212-219 (2011)

[17] 竹内, 杉本: 位置情報を利用した屋外用推薦システム. 電子情報通信学会技術研究報告HIP, Vol.26, pp. 13-18 (2004)

[18] Yoo, H. J., Park, M. S., Kim, T. N., Yang, S. J., Cho, G. J., Hwang, T. G., Baik, S. H., Choi, D. S., Park, G. H., and Choi, K. M.: A ubiquitous chronic disease care system using cellular phones and the internet. Diabetic Medicine, Vol. 26, pp. 628-635 (2009)

[19] Matsumoto, T., Shimada, Y., Kawaji, S. and Hiramatsu, Y.: Detecting irregular life behaviour at home using probabilistic finite automation life behaviour modeling. Japan

Journal of Medical Informatics, Vol. 22, pp. 35-42 (2002)

[20] Zheng, J. W., Zhang, Z. B., Wu, T. H. and Zhang, Y.: A wearable mobihealth care system supporting real-time diagnosis and alarm. *Medical & Biological Engineering & Computing*, Vol. 45, pp. 877-885 (2007)

[21] Lee, R. G., Chen, K. C., Hsiao, C. C. and Tseng, C. L.: A mobile care system with alert mechanism. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, Vol. 11, pp. 507-517 (2007)

[22] 中川, 八尾: 虚血性心疾患に対するライフログの可能性. *情報処理*, Vol. 50, pp. 633-638 (2009)

[23] 小川, 酒造, 平野, 山田: 生体・環境センシング情報を利用する医療サービスの基盤を目指すマルチセンサネットワーク構成技術の一検討. *電子情報通信学会技術報告USN*, Vol. 90, pp. 161-166 (2009)

[24] 青木, 瀬古, 西野, 山田, 武藤, 阿部: ライフログのための位置情報ログデータからの移動モード判定の検討. *信学技報OIS*, Vol. 18, pp. 7-12 (2008)

[25] Abe, M., Morinishi, Y., and Maeda, A.: A life log collector integrated with a remote-controller for enabling user centric services. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, Vol. 55, pp. 295-302 (2009)

[26] Hato, E.: Development of behavioral context addressable loggers in the shell for travel-activity analysis. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol. 18, pp. 55-67 (2010)

[27] 村山, 河田, 手塚, 山田, 武藤, 阿部: ライフログサービスのための脈拍を用いた平常・非平常ラベルの検討. *信学技報OIS*, Vol. 88, pp. 77-82 (2009)

[28] A. Lobo, P. Santos, J. Carvalho, and J. Mota: Relationship between intensity of physical activity and health-related quality of life in Portuguese institutionalized elderly; *Geriatrics & Gerontology*, 8, pp. 284-290 (2008)

[29] R. F. Kenneth, A. Stathi, J. McKenna, and M. G. Davis: Physical activity and mental well-being in older people participating in the Better Ageing Project; *European Journal of Applied Physiology*, 100, pp. 591-602 (2007)

[30] R. Bize, J. A. Johnson, and R. C. Plotnikoff: Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: A systematic review; *Pre-ventive Medicine*, 45, pp. 401-415 (2007)

[31] 福本, 江草, 関谷: QOL評価における影響要因の検討. *川崎医療福祉学会誌*, Vol. 10, pp. 33-38 (2000)

[32] 高見, 忠津, 水子: 介護保険サービス利用者のサービスに対する満足度尺度の妥当性および信頼性. *川崎医療福祉学会誌*, Vol. 17, pp. 343-351 (2008)

[33] 渡邊, 富田, 中根, 竹内, 赤松, 小林: 職場ストレスが勤労者の心身に及ぼす影響に

- 関する研究. 愛知医科大学医学会雑誌, Vol. 30, pp. 55-64 (2002)
- [34] 福井, 原谷, 外島, 島, 高橋, 中田, 深澤, 大庭, 佐藤, 廣田: 職場の組織風土の測定—組織風土尺度12項目版 (OCS-12) の信頼性と妥当性. 産業衛生学雑誌, Vol. 46, pp. 213-222 (2004)
- [35] 設楽, 新井: 職場の対人ストレス過程におけるワーク・エンゲイジメントの検討. 経営行動科学, Vol. 22, pp. 223-231 (2009)
- [36] Schaufeli, W. B., Salanova, M., González-Romá, V. and Bakker, A. B.: The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness Studies*, Vol. 3, pp. 71-92 (2002)
- [37] 藤田, 西野, 佐藤, 上田, 浅間: エージェントシミュレーションを用いた会員サービスによる割引プログラムの検証. 人工知能学会論文誌, Vol. 26, pp. 190-198 (2011)
- [38] 藤井, 竹中: サービス工学への構成論敵アプローチ—ネットワーク外部性を有するサービスの普及. システム制御情報学会誌, Vol. 53, pp. 388-396 (2009)
- [39] 鈴木, 秋山: 多人数グループ内での間接的互惠性の進化: Standing評価基準の効果. 情報処理学会論文誌, Vol. 47, pp. 1463-1472 (2006)
- [40] 姉崎, 前田, 牧野: 集団の群集かが引き起こすいじめ問題のシミュレーション分析. 電子情報通信学会技術報告WIT, Vol. 105, pp. 61-66 (2005)
- [41] 前田, 長澤: 集団形成とマイノリティ排除の参加型エージェントシミュレーション. 電子情報通信学会技術報告WIT, Vol. 107, pp. 7-11 (2007)

4. 5 研究開発プロジェクトの提案

4-5-1 概要

本節では、4-2～4-4節にまとめた「場」の計測方法の開発、「場」の設計論への展開、さらに、関連研究の中での本研究の位置づけに基づいて、問題解決型サービス科学プログラムの研究開発プロジェクトを提案する。研究目標は、医療・介護サービスにおける共創的イノベーションの場づくりのための設計論の確立である。まず、4-5-2項では、提案する研究構想の概要をまとめ、4-5-3項では背景と問題設定について明らかにする。そのうえで4-5-4項において本研究プロジェクトの内容を、4-5-5項においてその研究方法の詳細を説明し、最終的に4-5-6項において研究体制とスケジュールを示す。

4-5-2 研究構想

サービスには機能的側面と「場」としての側面の二重性があり、前者は既にサービス科学でも取り上げられてきた。しかし後者の「場」のはたらきについてはほとんど考慮されていない。そこで本研究開発プロジェクトでは「場」の不在が原因となって発生する現実の社会的サービスの問題を取り上げ、「場」を計測することによって、共創的イノベーションを促進し、その問題が解決されることを示すとともに、その設計論の確立に向けての方向性を明示する。

具体的には、医療・介護サービスに注目する。ここではサービスプロバイダ（例えば、介護士・医師）からユーザ（例えば、利用者・家族）への一方向的なサービス提供という構造に起因して、双方にとってのサービス価値に深刻な乖離が生じつつあるように思われる。プロバイダ側は運動や認知の改善という機能的価値を提供するが、ユーザ側は生活や主体性の改善という「場」的価値を求めているのである。このような乖離を克服するためには、プロバイダとユーザのコミュニケーションを高め、共創的サービスイノベーションを実現する必要がある。そして交換可能な機能的価値としてのサービスだけでなく、そのサービスを包摂する「場」を同時に考慮することが不可欠となる。

そこで本研究では、研究代表者らが提案してきた共創の「二重性モデル」に基づいて、医療や介護の現場を共創的なサービスイノベーションの「場」へと変革するための、コミュニケーション支援環境を構築することをめざす（図1）。

この目標を実現するために、まず「場」に関する計測技術を確立する。「場」は個を包摂するものであるから、個を介して「場」を内側から計測する方法論を開発することになる。そして、その計測手法に基づいて多様な医療や介護の現場の調査と分析を行い「場」のデータベースを構築する。最後に、これらの知見に基づいて「場」の設計論、つまり場づくりのデザイン論への展開をめざすのである。これによって医療・介護サービスの現場における「場」の調査が進むだけでなく、共創的イノベーションを支援するためのコミュニケーション環境が改善される。このことは、サービスを「場」における共創として捉

える二重性の視点をサービス科学に導入することにとどまらず、「場」の共有を介する共創的サービスイノベーションの設計論への方向性を明示することになる。

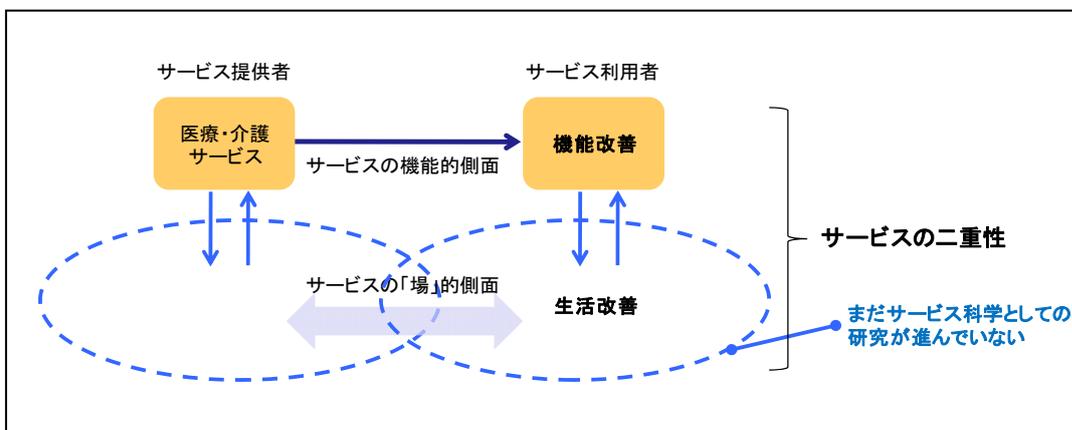


図1: 共創的イノベーション

4-5-3 背景と問題設定

1) サービス科学に対する考え

- ・ サービス科学の現状について

4.4節の調査結果からも明らかであるが、現状のサービス科学は、プロバイダ（サービス提供者）からユーザ（サービス利用者）への一方向的なサービスの提供を前提にしている。しかも、その中で交換可能な機能的価値としてのサービスに限定して、その効率化の問題に取り組んでいるのである。もちろん古典的なサービスが経験や勘に頼っていたことを考慮すれば、サービス科学は客観的な方法論を導入しているという点で大きい進歩である。しかし、サービスの基盤にも人間のコミュニケーションが存在することを考慮すれば、サービスを機能的価値にのみ限定することは問題であろう。現状のままではプロバイダとユーザの乖離を助長する可能性さえも否定できないからである。

そもそもコミュニケーションには機能的側面と「場」としての側面の2つの側面があり、前者はサービス提供者側が重視する論理として既にサービス科学で取り上げられてきた。しかし後者の「場」についてはサービス利用者側の論理に属することからほとんど考慮されていない。機能は「場」に包摂され、「場」の共有を介して共創されることから、サービス科学が社会的多様性を生成する共創的サービスイノベーションへ展開してゆくとすれば、サービスにおける「場」は忘れてはいけない視点である。しかし、4-4節で説明されたように、これまで「場」を定量的に計測し分析するための方法論は存在していなかったのである。

- ・ サービス科学の研究基盤への貢献

われわれは人間のコミュニケーションに関する基礎的研究を踏まえて、「共創システム」

という創出的なシステム論を構築し、その技術的応用を進めてきた実績がある。具体的には、共創の「二重性モデル」を提案し、意識化され個別化される明在的な領域 (explicit self) だけではなく、意識下において遍在する暗在的な「場」 (implicit self) との相補的な関係の重要性を指摘してきた (『場と共創』, NTT出版, 2000等を参照)。明在的領域は主客分離の論理を特徴とし、「場」的領域は主客非分離の論理を特徴とする。そして両領域の相互誘導合致を介して、自己としての意味や価値がリアルタイムに創出されるのである。これを創出サイクルという。さらに暗在的な「場」がその主客非分離性に基づいてインターパーソナルに共有される中で、創出サイクルも同調し、明在的な領域が共創されるのである。この基本的構造は図2のようにまとめられる。

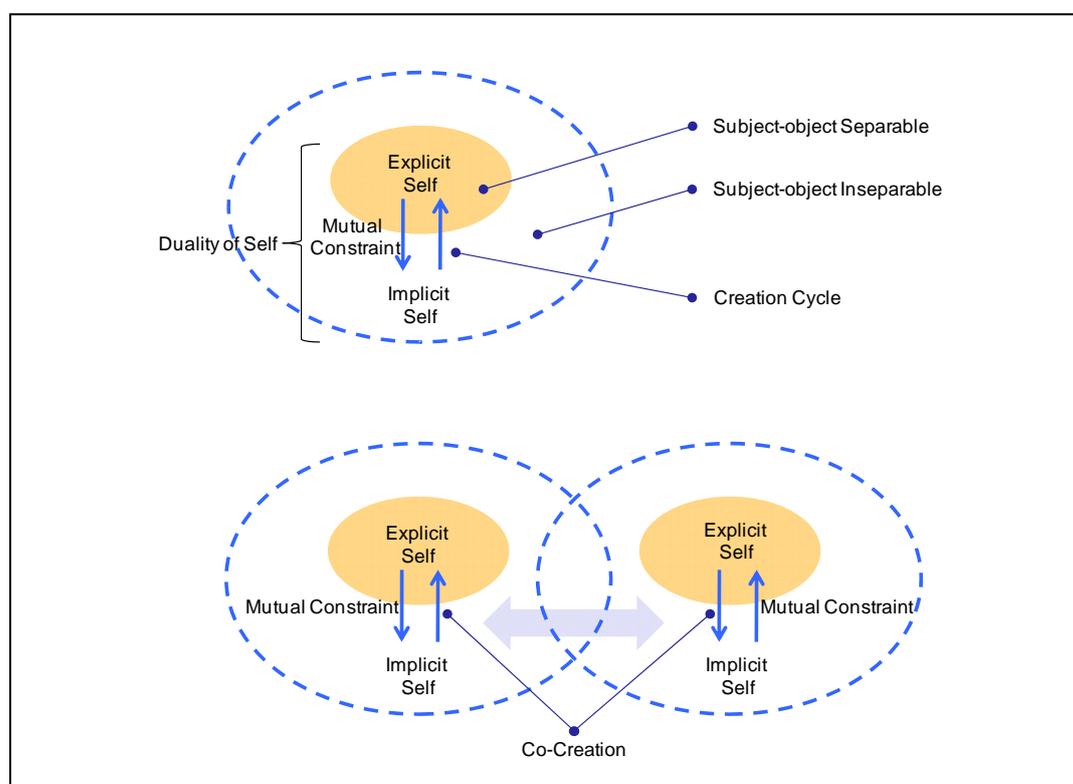


図2: 二重性モデルとの対応

そこで本研究では、コミュニケーションの「二重性」という観点からサービスを捉えなおすことをめざす。具体的には、以下の2つの点が重要である。

- 1) サービスを機能としてだけではなく「場」としても捉えられる二重性の視点を導入すること
- 2) サービスの二重性に基づいて「場」の共有を介する共創的イノベーションの設計論を志向すること

つまり機能的価値としてのサービスだけではなく、そのサービスを包摂する「場」を同時に考慮することが本研究の特徴である。そしてサービス提供者と利用者のあいだでの「場」の共有とそこにおける共創的イノベーションの支援をめざす。これらの新しい視点を導入できることがサービス科学の研究基盤に対する貢献であろう。

2) サービス科学における問題設定

・共創的サービスイノベーションへのシナリオ

そこで本研究では、共創の「二重性モデル」に基づいて、共創的サービスイノベーションを実現するためのコミュニケーション支援の環境を構築することを目標とする。これは「場」を計測することと「場」を表現することを含む大きいサイクルとして捉えられる。具体的には、以下の3つの研究ステージを設定し、①「場」を計測する技術の確立、②多様な現場の調査と分析、そして、③共創的なサービスイノベーションを可能にする「場」の設計論へと段階的に進む予定である。これは以下の図3のようにまとめられる。

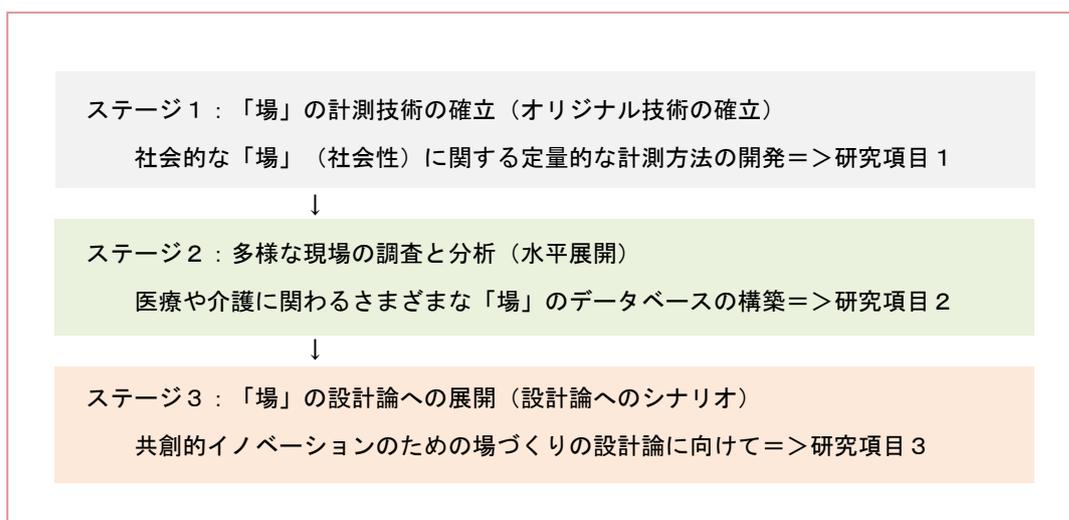


図3: 共創的サービスイノベーションへのシナリオ

このシナリオは、医療・介護サービスにおける具体的な問題に適用され、その現場において有効性を評価されることになる。

・どのように具体的問題を設定するのか？

本研究では医療・介護サービスに注目する。ここは研究代表者の三宅が長期間にわたり直接関与してきたフィールドである。ここではサービス提供者（例えば、介護士・医師）から利用者（例えば、患者・家族）への一方向的なサービス提供という構造の中で、双方にとってのサービス価値に深刻な乖離が生じつつあるように思われる。サービス提供者は運動障害や認知障害の改善という機能的価値を提供するが、利用者は機能回復だけではな

く、生活や主体性の改善という「場」的価値を求めているのである。そして、このような社会的乖離が原因となって、サービスの過剰化と利用者の受動化という「過介護」の問題も発生しており、現状のままのサービスでは患者のQOLの改善にはつながりにくいと考えられている。

このようなサービス提供者と利用者のあいだでの論理の乖離を克服するためには、両者のコミュニケーションを向上させ、共創的サービスイノベーションを実現する必要がある。そして、サービスという機能だけではなく、サービスを包摂する「場」を同時に考慮することが不可欠となる。さらに「場」の共有も重要である。これによって一人ひとりの利用者と向き合う「場」における多様な介護サービスの創出が可能になる。そこで本研究では、図3に示した3つのステージに基づいて、医療や介護の現場が共創的なサービスイノベーションの「場」へと変革されるための「場」の計測技術の確立と、それに基づくコミュニケーション環境のデザインをめざすのである。

3) 背景としてのシステム論の視点

・科学としてのサービス科学の限界

システム論の視点からも本研究を位置づけておく。現代の社会では、科学技術の急速な発展によって、人々の生活と科学技術の乖離が進みつつあることは身近な経験であろう。そして、それによって2つの領域の界面に位置する社会的領域に様々な矛盾が生じはじめている。たとえば、終末医療という科学技術と人間の死生観の挟間における尊厳死の問題はその一例である。また、経済的合理性の追求と自然環境のあいだでの地球温暖化の問題も同様である。サービス提供における最適化や効率化とサービス現場におけるコミュニケーションの希薄化の問題も同じ構造に由来する。これらに共通する特徴は、科学技術の適用される領域が際限なく拡大し、その結果として、ほんらい科学技術を包摂する社会生活の領域が徐々に科学技術の内部に取り込まれ、われわれの生活さえも科学的な操作の対象になりつつあることである。これは科学技術の暴走であり生活の現場に対する過剰な介入である。

少し極端な表現ではあるが、科学技術の論理は、世界をモノとこころに分離してモノの側を考慮すること、あるいはシステムと環境に分離してシステム側についてのみ考察することに特徴がある。つまり、図4のように閉じた「境界」を設定し、その内部の領域だけを考えるのである。その意味では、そもそも尊厳死のようなこころの問題や温暖化のような環境の問題は、科学技術の論理の外部に存在するものである。したがって科学技術だけでは問題を解決することはできない。そして医療技術や環境技術のような科学技術に基盤をおく対策も、科学技術の暴走を助長こそすれ、本質的な意味での解決につながらないことは明らかであろう。むしろ、これらの問題群においては、科学技術に内部化された領域だけではなく、それを包摂する外部（他者性）への「気づき」が求められているのである。そしてサービス科学においても科学技術側としてのプロバイダと社会生活側のユーザの乖

離は深刻な問題である。

このような社会的背景から、いま科学技術と社会生活の相互作用を広い視点から捉えなおすための新しい知の領域が生まれつつあることは必然的であるように思われる。サービス科学の展開もこのような文脈の中に位置づけられなければならない。もはや現代社会が直面している状況は、科学技術の論理だけでは対処しきれない様相を呈しているからである。そして、この新しい問題領域に対して、われわれはどのように取り組めばよいのであろうか。

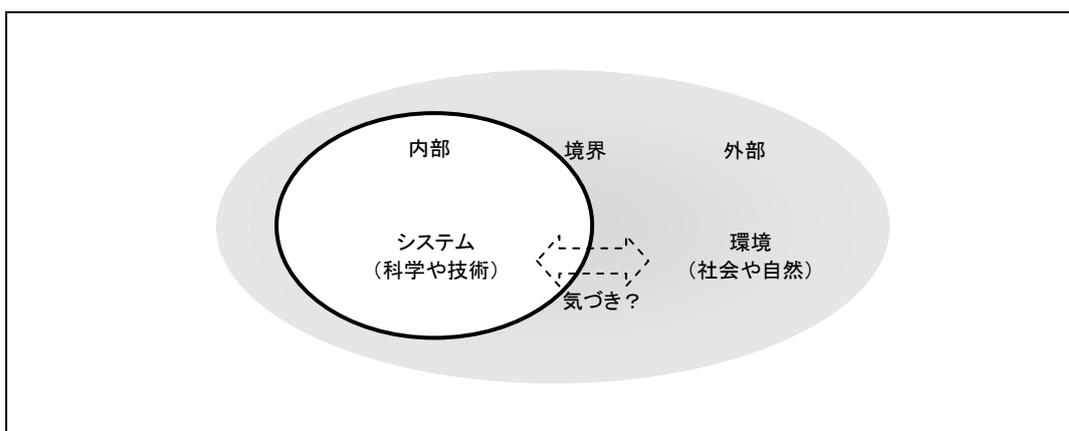


図4： 境界によるシステムと環境の分離

- ・その限界を越えるための本研究の立場

このような社会領域の間での論理の乖離への対処方法としては、以下の図5のように、理論的には論理の均質化と共創化という2つの可能性が考えられる。

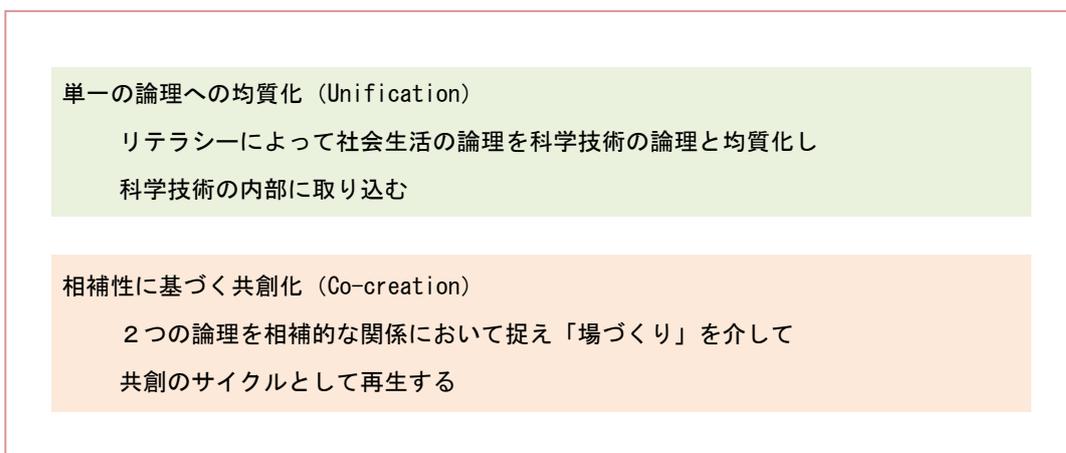


図5： 論理の乖離への対処方法

第1の方法は、図6のように、科学技術側からののはたらきかけによって社会生活の論理を科学技術の論理に均質化し、科学技術の内部に取り込むことである。これは乖離の原因となっている境界を拡張し、科学技術の論理の適用できる領域を際限なく拡大することで、論理の乖離を見掛け上消滅させることになる。

これまでも科学技術は、その外部に存在するものを内部化することでシステムとして操作可能な領域として拡張してきた歴史がある。このような科学技術の論理に均質化することによって問題を解決しようとする立場は、近年のシミュレーション技術の進展を背景に、地球シミュレーターを活用した環境対策や、社会シミュレーションを利用した政策提言という形で急速に拡張しているように思われる。また脳科学の成果を教育システムの開発や教育政策に活用しようという試みも同様である。ここには科学の外部にあるところや環境さえも、科学の内部に取り込むことで問題を解決しようとする科学への過剰な信仰があるのではないだろうか。これが問題の本質的な解決につながらないことは既に説明したとおりである。

第2の方法は、図7のように、社会生活の論理と科学技術の論理の矛盾を相補的な関係において捉え、「場づくり」を介して社会的セクター間での共創サイクルとして再生することである。これは境界を固定された線と捉えるのではなく、両論理のあいだでの相互浸透性をもつ厚みのある領域と捉えることに対応する。この厚みのある領域を「相互乗り入れの場」と呼び、2つの異なる論理のあいだでの相互の「気づき」を介して共創のサイクルが生成すると考えるのである。

われわれはこの後者の立場に立つことになる。そして本研究では、医療・介護サービスのイノベーションプロセスにおいて、利用者やその家族という社会生活側の人々と、介護士や医師という科学技術側の人々が相互乗り入れできる「場づくり」の方法について検討する。このような取り組みによって、社会生活側への科学技術リテラシーと科学技術側への社会生活リテラシーを同時に実現し、相互の気づきを介して共創的イノベーションを可能にするコミュニケーションのプラットフォームを構築できると期待されるからである。

なお、本研究では医療と介護サービスが具体例として取り上げられるが、それを介して科学技術の論理と社会生活の論理を担う両社会セクター間での共創的イノベーションへと拡張可能な普遍的な方法論として展開されなければならない。これは社会的コミュニケーションの拡大による論理の乖離の克服といえるであろう。そして本アプローチは、サービスの現場を矛盾する2つの論理を相補性において捉え、「場づくり」を介して共創的イノベーションとして再生しようとするところに最大の特徴がある。科学技術によって均質化する1領域的論理としてのシステム操作技術ではなく、2領域的論理（二重性）に基づく社会的創造性の支援技術をめざすのである。ここに共創の本質がある。

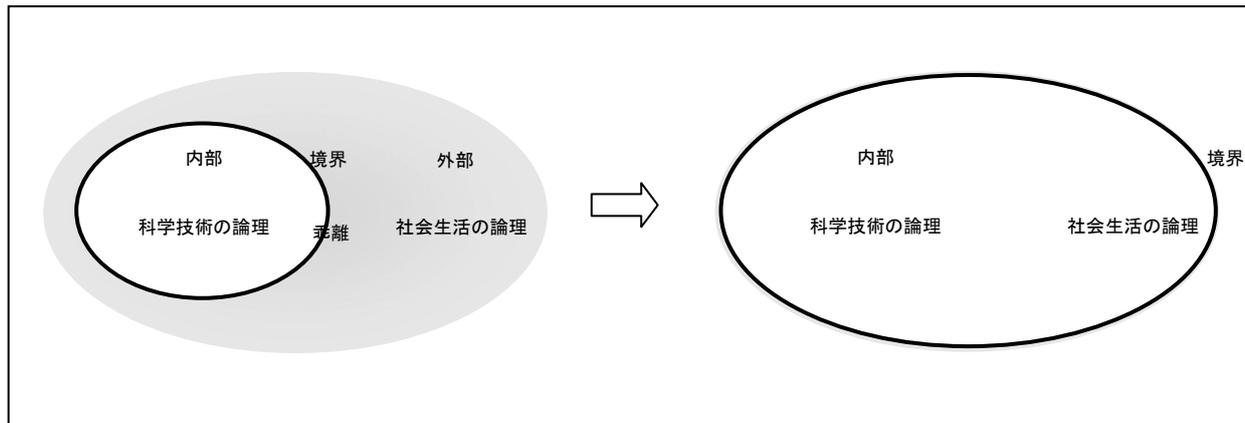


図6: 論理の乖離への対処方法:均質化

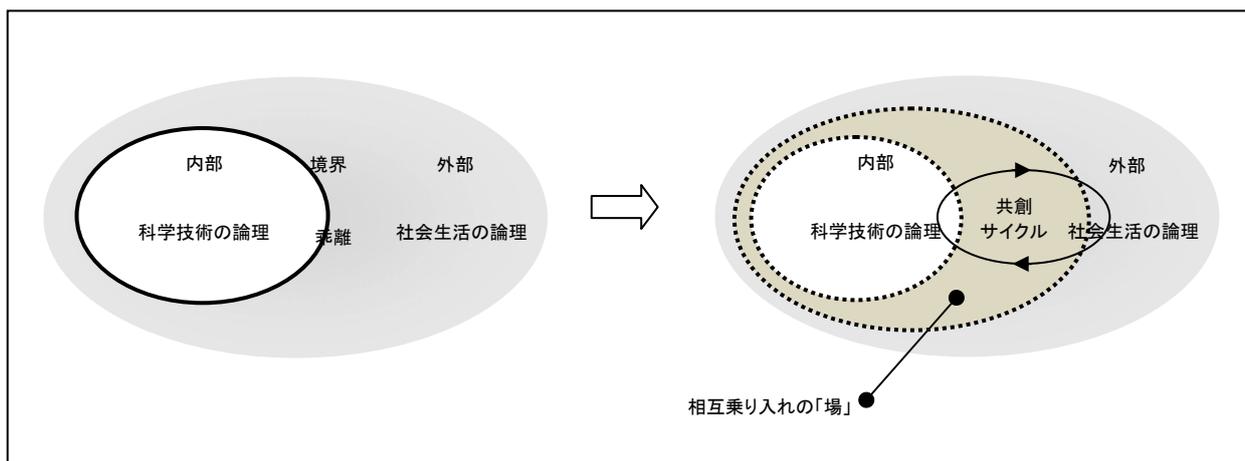


図7: 論理の乖離への対処方法:共創化

4-5-4 研究内容

共創的サービスイノベーションへのシナリオに基づいて、本研究は図8のように3つのステージから構成され、①「場」の計測技術の確立、②多様な現場の調査と分析、③共創的なサービスイノベーションを可能にする「場」の設計論、へと段階的に進む予定である。そこで、それぞれのステージに対応させて研究項目を3つ設定する。さらに、それぞれの研究項目において3つのサブ項目も設定する。

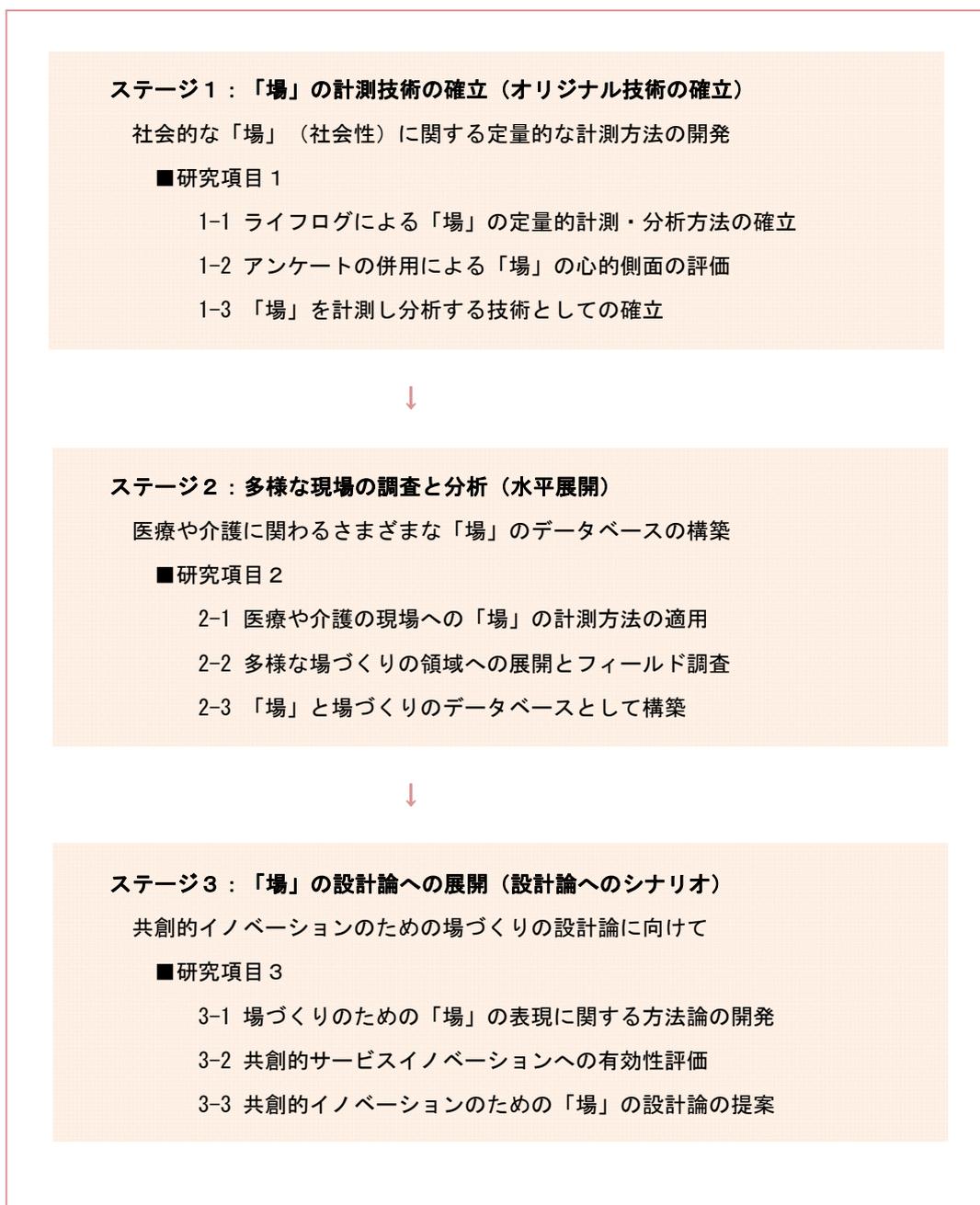


図8:研究プロジェクトの構想図

4-5-5 研究方法

1) 研究項目 1

社会的な「場」（社会性）に関する定量的計測・分析方法の開発

共創の二重性モデルからも明らかであるが、「場」はシステムを包摂する開かれた領域に位置しており、システムと非分離的な関係にある。したがって「場」の計測はシステム内に位置する計測対象のように、それを外側から計測することは困難である。ここに「場」の計測が難しい最大の理由がある。重要なことは、「場」は内側から計測しなければならないということである（図9）。つまり、個において明在的自己（explicit self）として現れるシステムの領域を介して、それを包摂する暗在的自己（implicit self）としての「場」を測ることになる。

そこで本研究では、「場」を対象として直接計測することをめざすのではなく、その「場」に包摂される個において明在化されるシステムの側にどのように「場」が映されるのかを計測する。そして、社会的組織において、個と「場」の関係を分析し、「場」が個にどのように影響を及ぼすかを調査することから始めるのである。これは「場」を「場」として測るのではなく、個を介して「場」をその内側から測ることへの最初のステップになる。特に、「場」は「身体」と深く関わっていると考えられており、それを個における身体活動とその社会的相互作用の分析、さらに心的状態へのアンケートを介して計測する。

このような方針のもとで以下の「場」の計測・分析方法の開発に取り組む。個をとりまく「場」は時々刻々と変化し、しかも職場や家庭や地域など多様な「場」のコンテキストを有している。人間の活動はそのような多様かつ動的な「場」に包摂されながらその内側で進行しているのである。

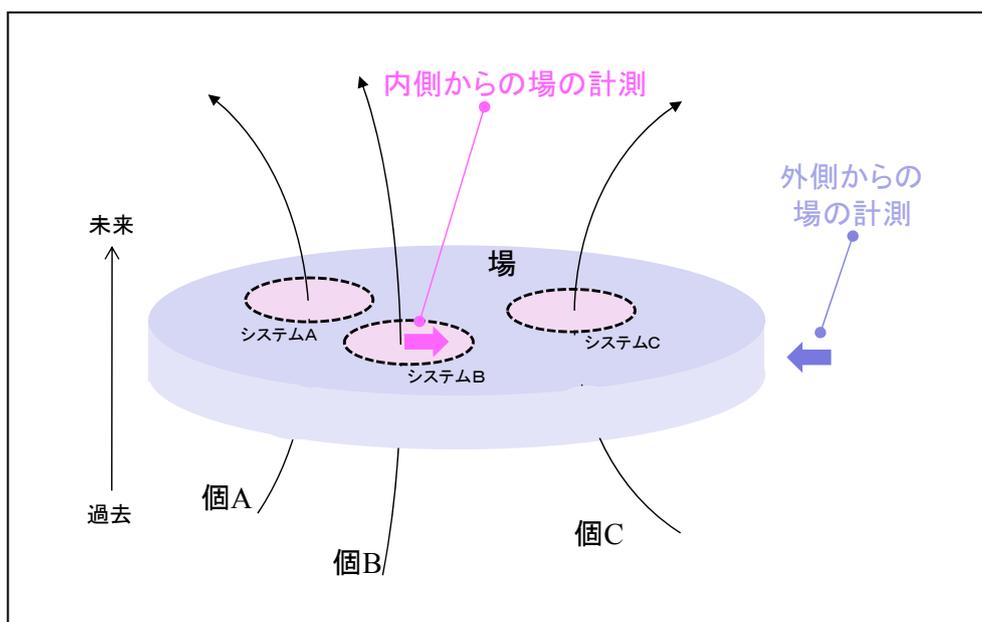


図9:研究項目1の構想図

1-1 ライフログによる「場」の定量的計測・分析方法の確立

「場」の計測技術を開発する上で重要なステップが2つある。最初のステップは、定常性の比較的高い閉じられた「場」において、個と「場」の同時計測と相関分析によって「場」から個への影響を評価し、個を介して「場」を計測する方法論として確立することである。第2のステップは、定常性の比較的低い開かれた「場」において、上記の方法論を適用し妥当性を調査することで、その適用可能な社会的領域を定めることになる。

本項目では、最初のステップとして、身体活動の分析を通して個と「場」を同時計測することから始める。具体的には、加速度センサで計測される個人の身体活動度の時間発展から個の活動パターンを特徴づけ、IRセンサで計測される個人間での対面状態から身体を介する社会的相互作用としての「場」を特徴づける。ただし、「場」は開かれた領域に位置するので、このような有限個のセンサで計測される社会的相互作用は「場」そのものではなく、近似的な計測であることに注意しておく必要がある。そして、この2つの特徴量の相関関係から個と「場」の関係を分析するのである。これによって個に映される「場」の状態が推測できるようになる。つまり個の身体活動を介して「場」を計測することが可能になる。これは「場」をその内側から計測することに対応している。

このような「場」の計測に関しては、今回の企画調査において予備の実験が完了しており、個人の活動持続時間長の頻度分布のスケール指数で個の活動パターンを特徴づけ、社会的相互作用としての対面時間マトリクスにもとづいて算出したネットワーク次数中心性で個を包摂する「場」が特徴づけられることが示唆されている。これらの知見をもとに本項目の「場」の計測・分析方法の開発は進められる。つまり、個の活動パターンの特徴量としてのスケール指数によって、「場」の特徴量であるネットワーク次数中心性からの影響を評価するのである。このことは個の活動パターンに社会的相互作用の強さとして「場」が反映されており、個を介して「場」を計測できる可能性がある。

具体的には、サービスの現場におけるサービス提供者と利用者の「場」を計測するための方法論として確立することをめざす。図10のようなウェアラブルセンサ（ビジネス顕微鏡、日立ハイテク）から得られるライフログを用いて「場」を定量的に計測する方法の開発に取り組むのである。そして、集団的な組織を対象として、個人の身体活動パターンと個人間の社会的相互作用を同時計測し、それらの相関関係に基づいて個の側から「場」を計測する技術として確立することをめざす。

4.2節で説明したように、個人の身体活動パターンにおいて、活動度の低い状態や高い状態がどれだけ持続するかという時間の分布はheavy-tailedな特徴を示す。つまり、同じ活動状態は多くの場合短時間で別の活動状態に切り替わるが、時にはかなり長い時間持続する。これは人間の活動に普遍的に見られる特徴であるが、その一方で、この分布の減少率は各個人の社会的関係性を反映する可能性が先行研究の知見から示唆されている。そこで、1. 個人が装着する加速度センサによって得られるデータから低／高活動状態の持続時間分布を導き、その減少率（スケーリング指数）を身体活動パターンの特徴量として見積も

る一方で、

2. センサ間の赤外線通信機能によって得られる集団組織内での対面データから直接的な社会的相互作用のネットワークを導出し、そこでの中心性指標（次数中心性）により個人の社会性を定量化し、

3. これらの相関を分析することで、個人の活動パターンにその人の「場」（社会性）が反映されるという仮説が成り立つかどうかを検証する。



図10:ウェアラブルセンサとその装着の様子

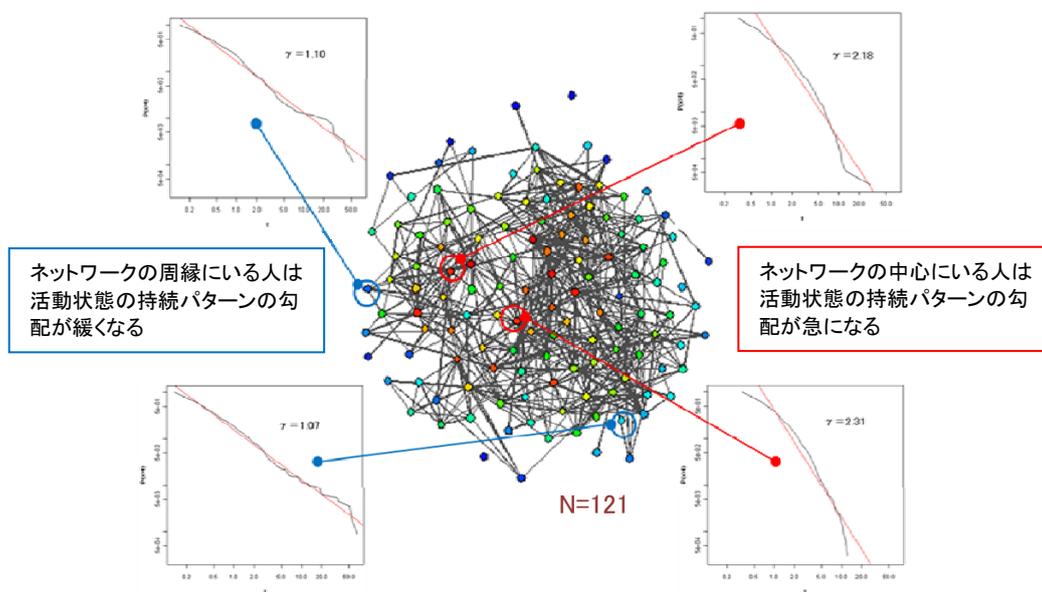


図11:個人の身体活動パターンと社会的ネットワークとの関係
(ネットワークの中心にいる人ほど活動持続の勾配が急になる)

企画調査での結果ではあるが、図11のように、他者との相互作用が多く社会的ネットワークの中心に位置する個人ほど、活動状態持続時間分布の減少率を表す特徴量（図中では赤線の勾配が対応）も高いという関係性が、分析対象とした様々な組織において普遍的に見られている。しかも、図12のように、社会的ネットワークの次数中心性と個人の活動パターンの特徴量であるスケーリング指数の間比較的強い正の相関が確認されている。これらの結果は、各人の「場」（社会性）の定量的側面を、活動パターンという個人的で計測が容易なデータから評価することが出来ることを示唆しており、研究目的にとって重要な予備的成果である。

本項目では、このような企画調査で得られた予備的知見に基づいて、その実験的根拠を確実にするとともに、個を介して内側から「場」を計測する計測手法として確立する。本研究では、「場」を対象として直接計測することをめざすのではなく、その場に包摂される個としてのシステムの側にどのように「場」が映されるかを計測することになる。

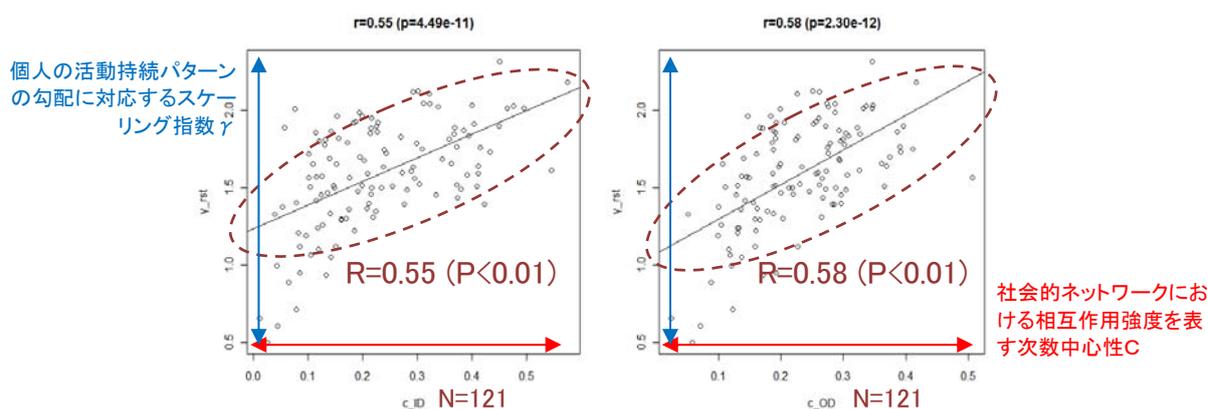


図12:個人の身体活動パターンと社会的ネットワークの特徴量の相関
(個人のスケーリング指数 γ とネットワークの次数中心性C)

1-2 アンケートの併用による「場」の心理的側面の評価

「場」は人間の心的状態の生成にも大きい影響を及ぼしている。そのため本研究ではアンケートを併用することで、上記のセンサ群を用いた個の身体活動パターンの計測だけではなく、個の心的領域に映される「場」からの影響の計測にも取り組むことになる。そして、アンケートから得られる心的状態の特徴量は、センサデータの特徴量との間で相関が分析される。

この心的状態に関しても、今回の企画調査において予備的実験がなされており、具体的に、アンケートは「場」の心理的側面を評価するために新たに構成した心理尺度と、既存の標準的な心理尺度である精神的健康パターンの項目で構成される。「場」の心的側面の

特性として、孤立・社会的統合・抑うつ、情緒的共感尺度、外向性（BigFive尺度の下位尺度）、発話傾向尺度、互惠性尺度（個）、信頼性尺度、CFC（未来結果熟慮）尺度、Locus of Control、互惠性尺度（「場」）、組織風土尺度、対人ストレスイベント尺度、居場所感尺度を採用する。さらに、各心理尺度とセンサデータより得られた身体活動パターン特徴量および対面時間比率ネットワークの中心性との相関を計算し、また重回帰分析を行うことで、心的状態と身体活動パターンおよび社会的相互作用のつながりを評価することになる。

企画調査で得られたアンケート結果の例を図13と図14に示す。図13の場合は、センサデータから得られる身体活動パターン特徴量や対面ネットワーク中心性の値が大きいのと同時に、互惠性（個）、互惠性（「場」）、社会的統合、生活の満足度、生活意欲などのポジティブな項目の値が高い。一方、図14の場合は、センサデータの特徴量がいずれも小さく、孤立、抑うつ、注意散漫、対人回避、疲労、睡眠起床障害などのネガティブな項目の値が高くなっている。対象者数が少ないため統計的な有意性には及ばないが、現状ではこのように相関傾向が示されている。詳細は4.2節を参照していただきたい。

しかし、社会的組織のコンテキスト（組織の目的や運営方針や社会的状況など）が、個の心的状態の特徴量とセンサデータから得られる特徴量の相関関係に影響をおよぼす可能性も示されている。このことはセンサ群で計測される社会的相互作用だけではその「場」を限定できないことを意味しており、より開かれた組織のコンテキストからの影響も評価できる方法に改善しなければならないであろう。

本項目では、このような企画調査において得られた予備的知見に基づいて、その実験的根拠を確実にするとともに、個を介して内側から「場」を計測する計測手法として確立するために、センサデータから導かれる「場」の定量的特徴量と心理尺度との相関を分析することになる。このように、その「場」に包摂されているシステムの側にどのように「場」が映されるかを計測するのである。

1-3 「場」を計測し分析する技術としての確立

上記の1-1と1-2を統合することで、「場」の定量的な計測・分析手法として確立することになる。特に、この計測方法は「場」を内側から計測するところに最大の特徴がある。人間を取り巻く生活の「場」は開かれていることを考慮すると、それを限定されたものとして外側から計測することは不可能である。そして開かれた状態を開かれた状態として計測するには、内側から計測することが求められるのである。このような新しい計測方法として、本研究は「場」の計測手法を提案することになる。

さらに、本研究では2つのステップを経て「場」の計測技術の開発が進むことになる。最初のステップは比較的閉じられた「場」に限定して、個と「場」の同時計測と相関分析によって個への「場」からの影響を評価し、個を介して「場」を計測する方法論を確立することである。本研究で調査する介護施設は、人の出入りの比較的少ない閉じた「場」を形成しており、最初のステップとして有効な組織である。類似した組織としては、学校や

オフィスなどが考えられる。第2のステップでは、比較的開かれた「場」において、上記の方法論を適用し妥当性を調査することで、その適用可能な社会的領域を定めることになる。患者の日常生活の中では複数の「場」を移動しながら生活していることが多いことから明らかのように、「場」はその開放性に本質的な特徴があり、介護施設内だけでなく家庭や地域など全生活活動を通して開かれた「場」を計測することも重要である。

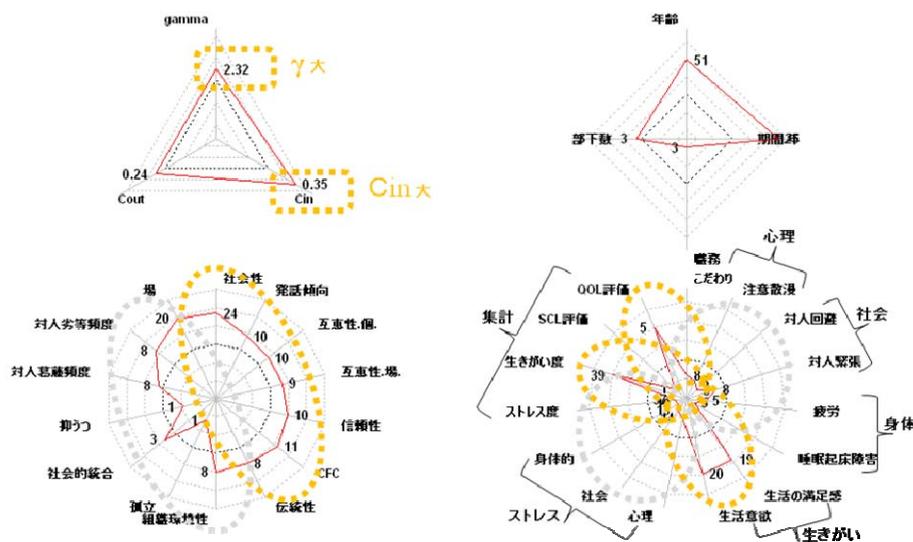


図13 センサデータからの特徴量とアンケート項目間の関係(組織C・被験者A)

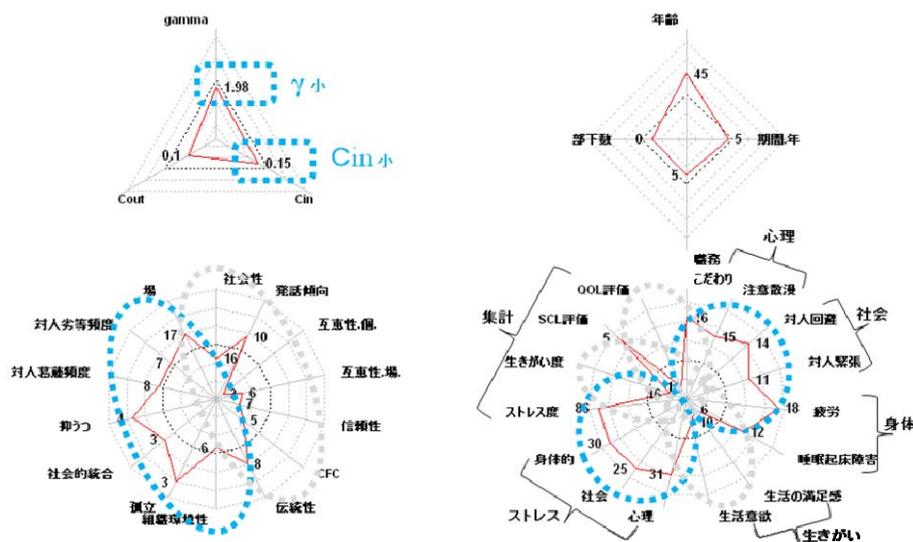


図14 センサデータからの特徴量とアンケート項目間の関係(組織C・被験者B)

2) 研究項目 2

医療や介護に関わるさまざまな「場」のデータベースの構築

2-1 医療や介護の現場への「場」の計測方法の適用

本項目では、「場」の計測方法を医療や介護の現場に適用し、その有効性を確認することをめざす。そのためには以下のような取組みが重要になる。第1は提案する「場」の計測方法を実際に医療や介護サービスの現場に適用し、多数の事例を収集し有効性を確認することであり、第2は「場」の計測手法を人や情報の出入りが多い開かれた「場」に適用し、そのことに起因する多様な社会的コンテキストからの影響を評価することである。

前者に関しては、今回の企画調査で50人規模の介護施設（ケアセンターふらっと、世田谷区）で2か月程度の計測を実施し妥当性を確認した段階にとどまっている（図15）。そこで、適用規模（期間・人数・施設数など）をさらに拡大し、多くの事例において計測手法としての妥当性を調べる必要がある。後者に関しては、サービスの内容と「場」の関係についてシステムティックに調査することが必要であり、それによって社会的コンテキストが「場」の計測に及ぼす影響を評価することができる。実際に、本企画調査で取り上げた介護施設とオフィスでは、センサデータとアンケートデータの相関に差が確認されている。そして、これらのデータは最終的にはデータベースとして活用されることになる。



図15 介護施設ケアセンターふらっと(東京都世田谷区)

2-2 多様な場づくりの領域への展開とフィールド調査

「場」を計測する手法は医療や介護の領域にのみ適用できるものではなく、多様な場づくりの領域に展開されるべきものである。この目的を実現する上で以下のような取組みが重要になる。第1はより多様なサービスの現場に適用し、計測手法としての有効性を評価することであり、オフィスや学校、工場などさまざまな業種におけるサービス現場に適用してみる必要がある。第2は人や情報の出入りが多いより開かれた「場」に適用して計測手法としての有効性を評価することである。例えば、介護以外の領域であれば、

店舗やアミューズメントパーク、さらに地域の活性化の現場のような開かれた組織が調査の対象となる。地域の活性化の現場のような開かれた組織も調査の対象となるであろう。

図16は今回の企画調査の中で調べた瀬戸内国際芸術祭であるが、このような地域との人々と都会の人々の相互乗り入れの現場はその一例である。



図16 瀬戸内国際芸術祭2010(高松市, 香川県)

2-3 「場」と場づくりのデータベースとして構築

上記のように本計測手法を多様な社会的組織に適用することで、大量の「場」の計測データが収集できる予定である。ここにはセンサデータだけでなくアンケートのデータも含まれることになる。これによって本手法の適用可能領域とその適用方法を検討することが可能になる。さらに、上記の多様な現場における計測結果をデータベースとして整備することで、当該研究分野の研究を活性化するだけでなく、医療や介護サービスの領域、さらには多様な場づくりの領域における「場」の情報共有のプラットフォームを提供することにもなる。また研究項目3と深く関わるが、「場」の設計論に関わる知見も本データベースに含めることが可能である。

3) 研究項目 3

共創的イノベーションのための場づくりの設計論に向けて

3-1 場づくりのための「場」の表現に関する方法論の開発

場づくりのためには、「場」の計測に加えてその表現が重要である。これは「場」の計測結果をどのように現場の人々にフィードバックするかという問題と深く関わっている。そして、「場」の表現によってどのように「場」が変化するのかという「場」のデザインの問題にもつながるのである。このような表現の問題に対応するためには多くの場づくりの事例を調査し、「場」の表現のデータベースとしてまとめることが有効であろう。そこから「場」の表現の可能性を分析することが可能になる。

このような背景から、場づくりを支援できる「場」の表現技術の研究も重要な課題である。具体的にはインクルーシブデザインなど共創的システムを指向する設計論や、「場」の共有支援を指向する身体性メディア技術、さらにパターンとして「場」を把握しようとするパタンランゲージなどを参考にして、表現が満たすべき条件を明らかにする（詳細は4.3節と4.3節を参照）。特に多様な人々のあいだでの表現の等価性に注目した表現技術の構築を進める。例えば図17は今回の企画調査で調べたインクルーシブデザインの現場である。ここでは健常者と身障者が「場」を共有して商品デザインを進めており、付箋を利用したアイデア出し、試作を通じた参加者間での共同作業など、さまざまな表現を含むワークショップとして具体化されている。



図17 インクルーシブデザインワークショップ(神戸芸術工科大学)

3-2 共創的サービスイノベーションへの有効性評価

「場」の計測に加えて「場」の表現技術を開発することで場づくりへの支援が可能になる。この場づくりは、最終的には「場」におけるサービスの共創的イノベーションに有効になるものと期待される。そこで、「場」の計測と「場」の表現をサービスの現場に適用し、その場づくりへの効果と共創的イノベーションへの影響を評価することになる。

具体的には2つの問題に取り組むことになる。第1は「場」の計測と表現の技術を介護サービスにおける場づくりの支援に活用することである。第2はそれによってサービスイノベーションがどのように変化するか調べることである。前者では、「場」の計測結果をどのように現場にフィードバックするかという「場」の表現の問題を扱うことになる。図18は介護施設においてわれわれが実施した「場」の情報のフィードバックの様子である。参加者の気付きを付箋に記入してもらうことで場づくりやサービス設計への活用が試みられている。

後者では、場づくりがサービスにどのように影響するかを調査することになる。つまりサービスイノベーションとしての共創的変化への効果を評価するのである。図19は同じ介護施設における上記のフィードバック前後での対面状態ネットワークを比較した図である。フィードバック後に顕著な相互作用の増加が観察されており、このことから「場」が変化していることが予想される。このことは「場」の情報のフィードバックで場づくりに介入できることを示唆している。これらの場づくりに関するデータも研究項目2で構成されるデータベースに活用される。



図18 場の情報のフィードバックの様子(ケアセンターふらっと)

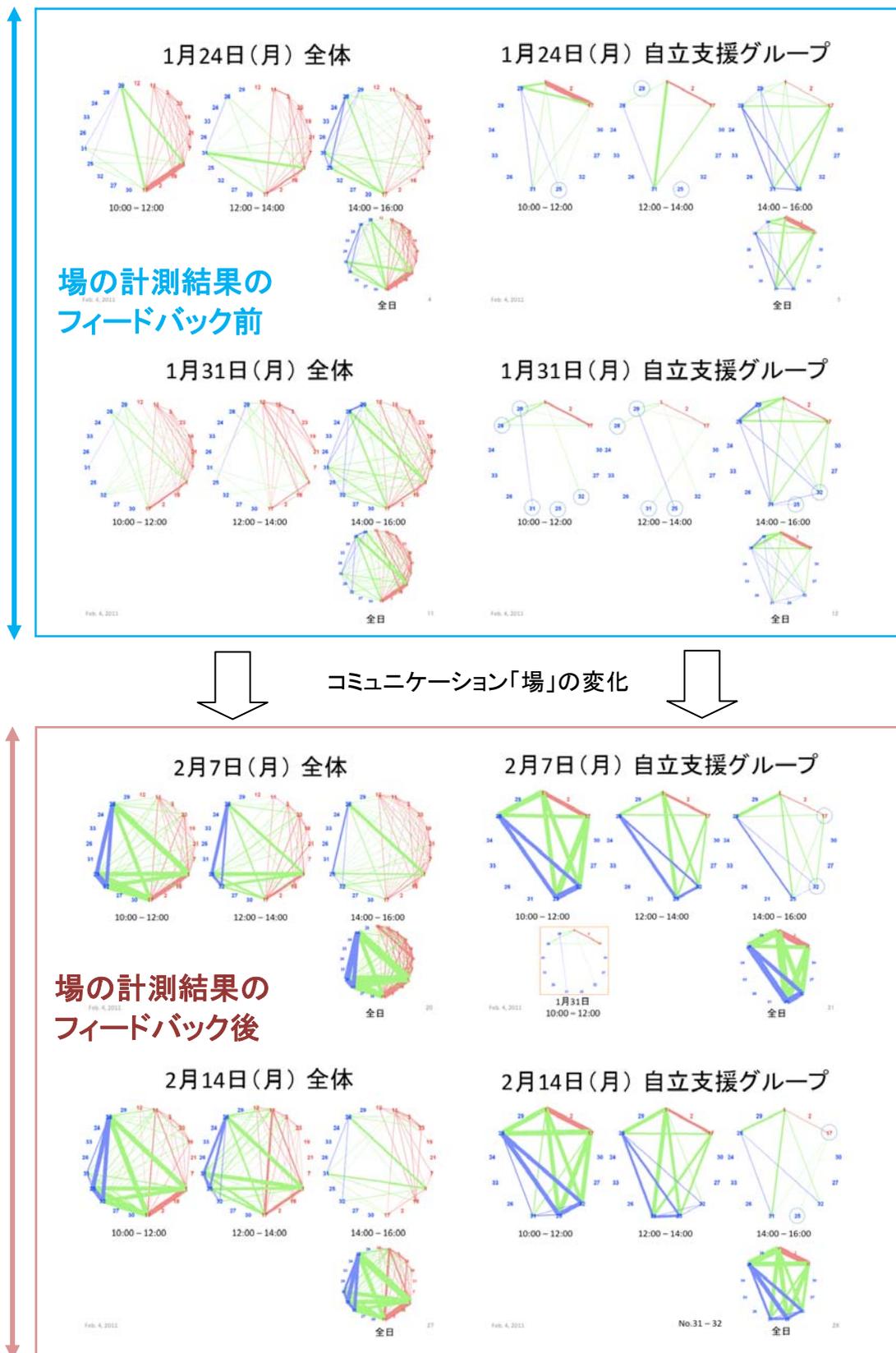


図19フィードバック前後での「場」の変化(ケアセンターふらっと)

3-3 共創的イノベーションのための場の設計論の提案

本項目では上記のすべての成果を包括する形で、共創的イノベーションのための場づくりの設計論をめざす予定である。具体的には、研究項目1で実現される「場」の計測技術と研究項目3で実現される「場」の表現技術を活用することによって、サービスの場づくりを支援することになる。そして、この場づくりの支援によって共創的イノベーションを促進するのである。このようなシナリオの上に、共創のための「場」の設計論への方向性が明らかにされる。

ここでは図20に示すような、「場」を介する集団的な気づきが重要な役割を担うことになる。このときサービス提供者（介護士や医師）は機能的な表現の側に立ち、サービス利用者（患者や家族）は「場」的な表現の側にある。このとき両者間で共創的イノベーションが生成されるには何が必要であろうか。現状において、サービス提供者から利用者への機能的サービスは過剰に存在しているが、「場」的なサービス（「場」の表現）の支援技術はまだ開発されていない。そのため機能的表現と「場」的な表現のあいだでの創出的な表現循環が成立しないのである。そこで、この2つの表現プロセスを同時に「相互乗り入れの場」に位置づけることによってはじめて、相互の「気づき」が得られ共創のサイクルが再生されるものと期待される。したがって、このような集団的気づきの支援技術を開発することが、共創的イノベーションの設計論にとって基盤となるものと予想される。

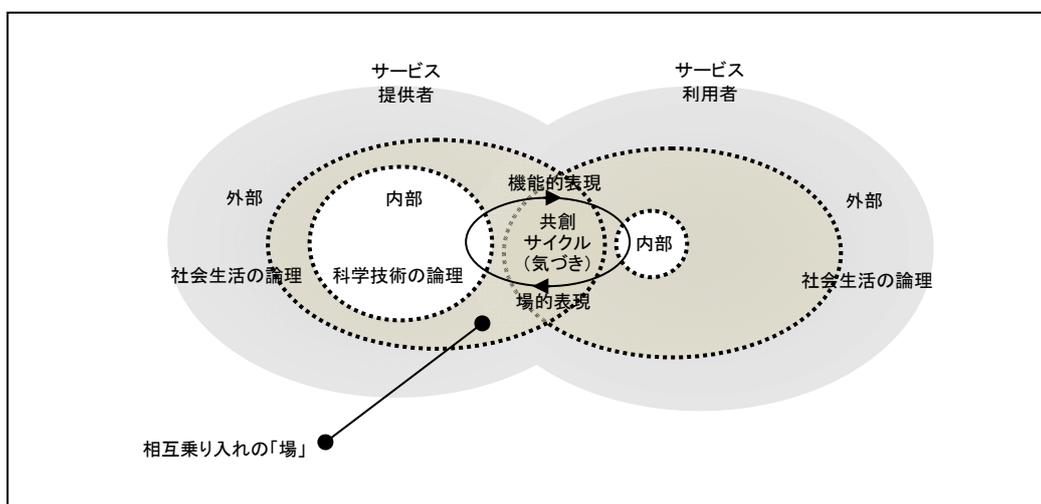


図20 集団的気づきとしての共創的イノベーション

4-5-6 研究体制とスケジュール

1) 研究体制

本研究では、3つの研究項目に対応する3グループとそれらを統括するグループの4つのグループから構成される。研究項目1を「場」の計測グループ、研究項目2を「場」のデータベース(DB)グループ、研究項目3を「場」の設計グループとして相互に連携する体制とする。さらに研究統括グループを設け、これらの3つのグループの活動のプラットフォームとしてコーディネーションの役割を担うものとする。以下の図21のようにまとめることが可能である。

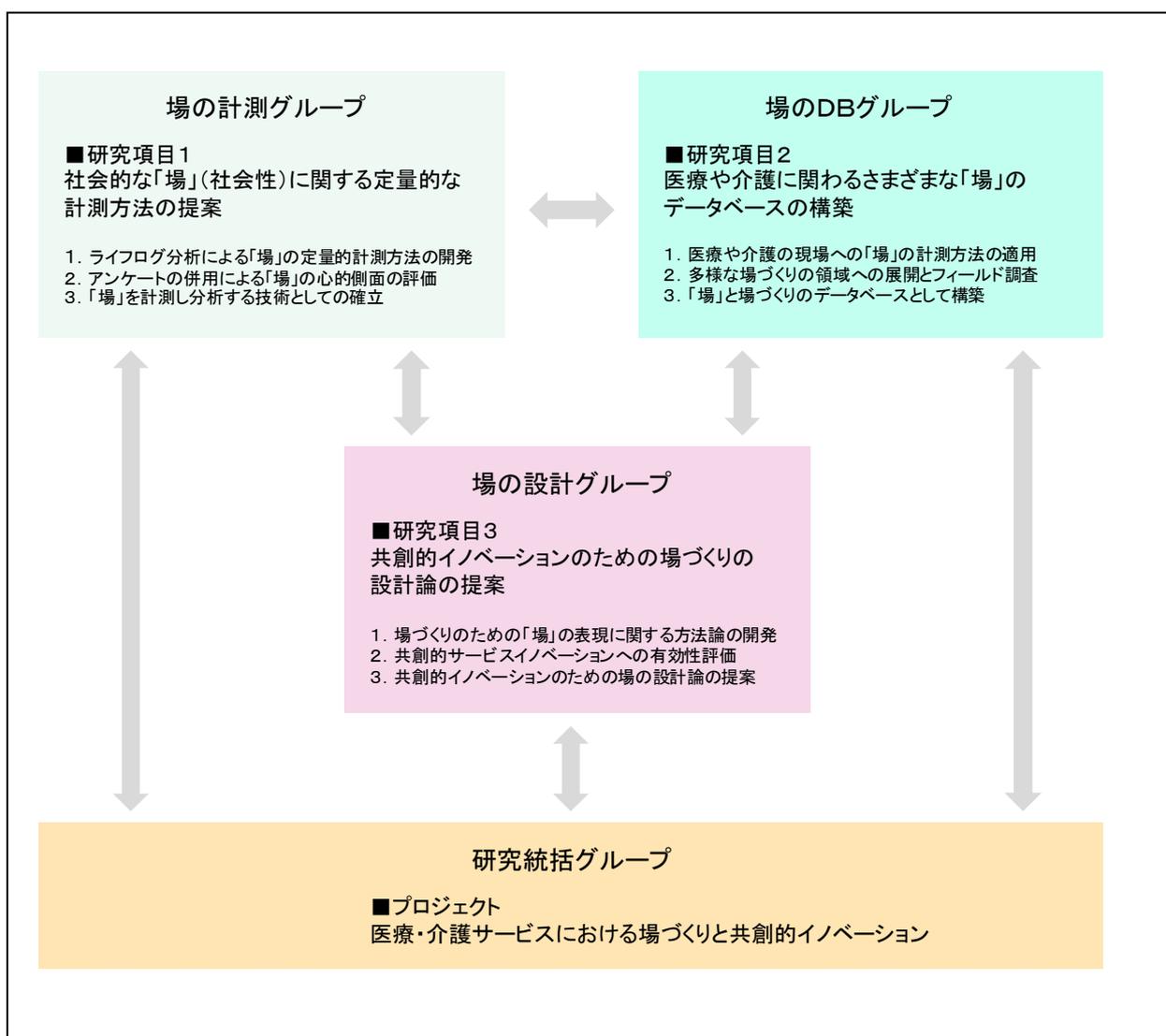


図21 研究体制

2) 研究スケジュール

本研究では、3年間の研究期間を設定する。その中に研究項目ごとの進捗と相互の連携が想定されており、図2.2のように有機的に連関させて推進することになる。ただし、それぞれの研究項目およびそのサブ項目においていくつかのマイルストーンが設定されており、それをチェックポイントとしながら研究を進める。以下の研究項目の中で、①や②として表記された内容がマイルストーンに対応する。さらに研究項目間の情報共有についても図中に枠をつけ、その時期を含めて明示した。

■研究項目1

社会的な「場」（社会性）に関する定量的な計測方法の提案

1-1 ライフログ分析による「場」の定量的計測方法の開発

- ① 個と「場」を特徴づける特徴量の探索
- ② 特徴量間の関係性の分析とモデル化

1-2 アンケートの併用による「場」の心的側面の評価

- ① 心的側面を特徴づける特徴量の探索
- ② 特徴量間の関係性の分析とモデル化

1-3 「場」を計測し分析する技術としての確立

- ① 個と「場」の特徴量と心的側面の特徴量の関係性の分析とモデル化
- ② 「場」を計測し分析する技術としての確立

■研究項目2

医療や介護に関わるさまざまな「場」のデータベースの構築

2-1 医療や介護の現場への「場」の計測方法の適用

- ① 医療・介護サービスへの適用とデータ収集
- ② 医療・介護に適した「場」の計測方法としての確立

2-2 多様な場づくりの領域への展開とフィールド調査

- ① 多様な場づくり領域への適用とデータ収集
- ② 多様な領域に適した「場」の計測方法としての確立

2-3 「場」と場づくりのデータベースとして構築

- ① 「場」のデータベースとして構築
- ② 場づくりのデータベースとしての構築

■研究項目3

共創的イノベーションのための場づくりの設計論の提案

3-1 場づくりのための「場」の表現に関する方法論の開発

- ① 「場」を表現するための技術基盤の確立

- ② 「場」の表現技術の場づくりへの有効性評価
- 3-2 共創的サービスイノベーションへの有効性評価
 - ① サービスイノベーションの評価方法の開発
 - ② 場づくりのイノベーションへの有効性評価
- 3-3 共創的イノベーションのための「場」の設計論の提案
 - ① 設計論としてのとりまとめ

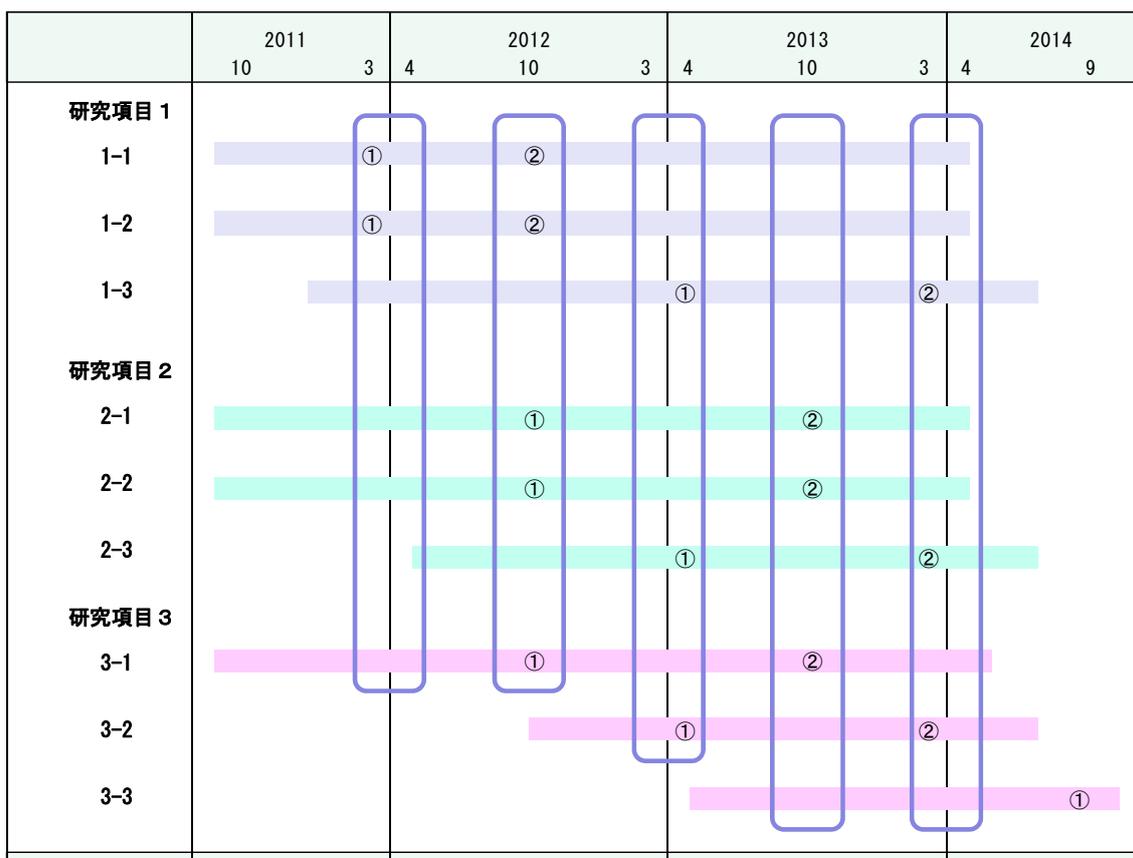


図22 研究スケジュール

4.6 おわりに

サービスには機能的側面と「場」としての側面の二重性があり、前者は既にサービス科学でも取り上げられてきた。しかし後者の「場」のはたらきについてはほとんど考慮されていない。そこで本企画調査では「場」の不在が原因となって発生する現実の社会的サービスの問題を取り上げ、「場」の共有を介する共創的イノベーションによって、その問題を解決することを目標とする研究計画を検討した。

具体的には、医療・介護サービスに注目した。ここではサービスプロバイダ（療士・介護士）からユーザ（患者・家族）への一方向的なサービス提供という構造に起因して、双方にとってのサービス価値に深刻な乖離が生じつつある。プロバイダ側は運動や認知障害の回復という機能的価値を提供するが、ユーザ側は生活や主体性の回復という「場」的価値を求めているのである。そして、このような社会的乖離が原因となって、サービスの過剰化と利用者の受動化という「過介護」の問題も発生しており、現状のままのサービスでは患者のQOLの改善にはつなげにくいと考えられている。

このような乖離を克服するには、プロバイダとユーザのコミュニケーションを高め、共創的サービスイノベーションを実現する必要がある。そして機能的価値としてのサービスだけではなく、そのサービスを包摂する「場」を同時に考慮することが不可欠となる。さらに「場」の共有も重要である。これによって一人ひとりの患者と向き合う「場」における多様な介護サービスの創出が可能になる。そこで本企画調査では、研究代表者らが提案してきた共創の「二重性モデル」に基づいて、医療・介護の現場が共創的なサービスイノベーションの「場」へと変革されるための、コミュニケーション支援環境の構築を目標として研究構想の作成に取り組んだ。

特に、「場」を計測し評価するための基盤技術の確立、および、それに基づいてサービスプロバイダとユーザの共創的サービスイノベーションを支援する場づくり手法の検討を進めた。そして、「場」を計測するための技術基盤を確立すること（調査項目1）、その計測手法を活用してサービスの場の設計論を確立するための方向性を示すこと（調査項目2）を中心的な課題とした。さらに、平成23年度研究開発プロジェクトの計画に具体性と展開性を与えるために、関連研究の中での本研究計画の位置づけに関する検討（調査項目3）、平成23年度の研究開発プロジェクト提案の具体化に向けての検討（調査項目4）を行った。

第1の調査項目においては、本研究計画の基盤技術として、サービスプロバイダとユーザのサービスイノベーションの「場」を計測するための方法論を確立することを目標にした。具体的には、センサネットワークを用いて「場」を定量的に計測する方法の開発に取り組んだ。特に、集団的な組織を対象として、個人の身体活動パターンと社会的相互作用を同時計測し、それらの相関関係に基づいて「場」を計測する手法を提案した。この結果、他者との相互作用が多く社会的ネットワークの中心に位置する（次

数中心性が高い)個人ほど、活動状態持続時間分布の減少率を表す特徴量(スケールリング指数)も高いという相関が普遍的に見られた。これらの結果は、各人の「場」の定量的側面を、活動パターンという個人的で計測が容易なデータから評価できることを意味している。

さらに本研究計画は最終到達地点として、共創的サービスイノベーションの設計論を確立するための方向性を示すことを目標にしている。そこで第2の調査項目においては、具体的には、前記の調査項目1において開発される「場」の計測方法を介護サービスの現場(本調査では「ケアセンターふらっと」(世田谷区))に適用し、共創的サービスイノベーションへの活用の可能性と、場づくりの設計論への展開について検討した。その結果、本研究の提案する「場」の計測・分析結果を現場にフィードバックすることで、「場」の生成のプロセスに介入できることが示された。さらに、インクルーシブデザインやパタンランゲージなどサービスイノベーションのための複数の設計論が適用され、気づきの共有としての共創的イノベーションを促進できる可能性が示された。

第3の調査項目では、本研究計画に具体性と展開性を与えるために、関連研究の中における本研究の位置づけについて検討を行った。ここでは、なぜ「場」が必要なのかを明らかにするために、サービス科学における先行研究を調査し、本研究の立ち位置を定めた。また社会的コミュニケーションを評価する先行研究の中で、本研究が提案する「場」の計測方法との関連も調査した。

第4の調査項目では、上記の1~3の調査項目の成果を総合し、平成23年度の研究開発プロジェクトの構想を提案した。特に、研究計画の適用例の具体化に関する検討、研究計画の水平展開の可能性に関する検討、研究成果の評価方法に関する検討などを行った。これらの検討に基づいて研究開発プロジェクトの申請計画を作成することになる。具体的には、以下の3つの研究ステージを設定し、①「場」の計測技術の確立、②多様な現場の調査と分析、そして、③共創的なサービスイノベーションを可能にする場の設計論へと段階的に進む予定である。

以上、本企画調査は所定の調査項目の目標を達成することができた。

5. 成果の発信等

(1) 口頭発表

① 招待講演, 口頭講演 (国内 20件, 海外 1件)

招待講演

三宅美博, “共創としてのコミュニケーションデザイン,” 電子情報通信学会・思考と言語研究会 (H22/4回) (基調講演), 東京 (2010)

三宅美博, “共創としてのシステム表現,” 計測自動制御学会・共創システムシンポジウム (H22) (基調講演), 東京 (2010)

三輪敬之: 場が介在する共創表現メディア技術, 第11回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2010) , 東北大学, 仙台, 2010. 12. 24.

三輪敬之: 共創表現を引き出すコミュニカビリティ支援技術—影メディアの研究から—, 北海道大学複雑系セミナー, 北海道大学, 北海道, 2010. 10. 24.

Yoshiyuki Miwa: Shadow media for co-creative expression, “Festival della Scienza” Invited Symposium “Co-creative Expression Media and Embodiment”, Palazzo della Nuova Borsa , Genova, Italy, 2010. 10. 31.

塩瀬隆之: 平成22年度文化庁美術館・歴史博物館活動基盤整備支援事業 子どもが主役の博物館づくり事業研究フォーラム「子どもが主役となる博物館づくりを考える」平成23年1月15日, 三重県総合文化センター
「毎日ワクワクする博物館をつくろう! ~教えない博物館をめざして~」

塩瀬隆之: 女子美術大学シンポジウム「障害理解とアートフィールド参画支援の取組」平成23年2月12日, 女子美術大学
「ために」から「ともに」へ~人と人をつなぐインクルーシブデザイン~

塩瀬隆之: インクルーシブデザインワークショップ ともに考える商品開発平成22年11月13日, 神戸芸術工科大学, 参加者50名

塩瀬隆之: 博物館きわめるプロジェクト 「ワクワク博物館のつくりかた」平成22年12月5日, 三重県立博物館, 参加者40名

口頭講演

野澤孝之，肥後直樹，緒方大樹，荒 宏視，矢野 和男，三宅 美博：個人の身体活動パターンの特徴と社会的インタラクションとの関係性(1)，第11回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会（SI2010）講演論文集，pp. 1286-1289，東北大学川内キャンパス，2010. 12. 24.

肥後直樹，野澤孝之，緒方大樹，荒 宏視，矢野 和男，三宅 美博：個人の身体活動パターンの特徴と社会的インタラクションとの関係性(2)，第11回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会（SI2010）講演論文集，pp. 1290-1293，東北大学川内キャンパス，2010. 12. 24.

三輪敬之，板井志郎，渡辺貴文，渡邊大喜：スリットスクリーンの提案，第11回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会（SI2010）講演論文集，pp. 1270-1271，東北大学川内キャンパス，2010. 12. 24.

大平翼，松島典司，内藤剛，渡辺貴文，三輪敬之，西洋子：手合わせ表現における共創的インタラクションの計測，第11回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会（SI2010）講演論文集，pp. 1272-1273，東北大学川内キャンパス，2010. 12. 24.

塩瀬隆之：日本質的心理学会第7回大会 2010年11月28日，茨城大学
大会企画シンポジウム「視覚障害者とともに芸術作品を鑑賞すること」
ゲストスピーカー 塩瀬隆之（京都大学）

塩瀬隆之：平成22年度京都大学市民講座 平成23年2月27日（日曜日），京都大学
「言葉が伝わるコミュニケーションの本質—目の見えない人と言葉で見る美術鑑賞から学ぶ—」

塩瀬隆之：NPO法人Educe Technologies: Educe Café 平成23年3月7日，東京大学ベネッセホール プレイフルコミュニケーションをデザインする

計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2010

2010年11月24～26日 キャンパスプラザ京都，メトロノームの潜在的な使いにくさ解消を目指したインタフェースデザイン，本吉達郎，川崎友希恵，川上浩司，塩瀬隆之，大島徹

計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2010

2010年11月24～26日 キャンパスプラザ京都

博物館の展示鑑賞者の注意をひきつけるひねったキャプションに関する研究
塩瀬隆之, 元木環, 水町衣里, 石河栄祐, 川上浩司

計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2010

2010年11月24～26日 キャンパスプラザ京都, 対面型協調作業における聴覚障がい者に対する情報保障 小林大祐 (京都大学), 塩瀬隆之 (京都大学), 喜多一 (京都大学)

計測自動制御学会 第38回知能システムシンポジウム

平成23年3月16, 17日, 神戸大学 *東日本震災により学会は中止, 予稿集は発行, 操作履歴から推定した設計者の選好に基づく展示デザイン支援システムの設計, 京都大学 村越隆之/塩瀬隆之/西村卓馬/平岡敏洋/川上浩司

計測自動制御学会 第38回知能システムシンポジウム

平成23年3月16, 17日, 神戸大学 *東日本震災により学会は中止, 予稿集は発行, フィールド型計測手法による展示物閲覧行動分析, 京都大学 石河栄祐/塩瀬隆之/西村卓馬/平岡敏洋/川上浩司/立命館大学 宗本晋作

②学術論文 (国内 0件, 海外 2件)

学術論文

Takabumi Watanabe, Norikazu Matsushima, Hiroko Nishi, Yoshiyuki Miwa: Electromyography Focused on Activeness and Passiveness in Embodied Interaction: Toward a Novel Interface for Co-creating Expressive Body Movement, Journal of Advanced Mechanical Design, System, and Manufacturing, Vol.5 No.1, pp.35-44 (2011)

Y. Ogata, D. Katagami and K. Nitta, "Advisory Function of an Argumentation Education Support System," Proceedings of Juris Informatics 2010 (JURISIN 2010), pp.5-15, 2010.

③プレス発表 (国内 1件, 海外 0件)

テレビ番組

夢の扉 (TBS) 2010年11月21日放送

<http://www.tbs.co.jp/yumetobi/backnumber/20101121.html>

(2)その他

該当なし

6. 企画調査実施者一覧

調査項目1：「場」の計測・分析方法の開発

- 東北大学 加齢医学研究所 助教 野澤孝之
- 東京工業大学 総合理工学研究科 三宅研究室 学生 肥後直樹
- 日立製作所 基礎研究所 主管研究長 矢野和男
- 日立製作所 基礎研究所 主任研究員 荒 宏規
- 国立情報学研究所 情報社会相関研究系 助教 小林哲郎
- 東京工業大学 総合理工学研究科 三宅研究室 学生 本橋正成
- 東京大学 インテリジェントモデリングラボラトリ 研究員 緒方大樹
- 東京工業大学 総合理工学研究科 三宅研究室 准教授 三宅美博

調査項目2：設計論への展開に関する検討

- 東京工業大学 総合理工学研究科 三宅研究室 学生 本橋正成
- ケアセンターふらっと 理事・医師 長谷川幹
- ケアセンターふらっと 理事・施設長 和田敏子
- ケアセンターふらっと サービス管理責任者 筒井 順
- ケアセンターふらっと 作業療法士 若松ゆう子
- 日産厚生会玉川病院 リハビリセンター センター長・医師 和田義明
- 東北大学 加齢医学研究所 助教 野澤孝之
- 東京工業大学 総合理工学研究科 三宅研究室 学生 肥後直樹
- 早稲田大学 創造理工学部 三輪研究室 教授 三輪敬之
- 京都大学 総合博物館 准教授 塩瀬隆之
- 東京工業大学 総合理工学研究科 新田研究室 教授 新田克己
- 東京工業大学 総合理工学研究科 新田研究室 学生 佐藤裕作
- 東京工業大学 総合理工学研究科 三宅研究室 准教授 三宅美博

調査項目3：関連研究の中での本研究の位置づけ

- 東京大学 インテリジェントモデリングラボラトリ 研究員 緒方大樹
- 東京工業大学 総合理工学研究科 三宅研究室 准教授 三宅美博

調査項目4：研究開発プロジェクトの提案

- 東京工業大学 総合理工学研究科 三宅研究室 准教授 三宅美博

○印は調査責任者

以上