

平成28年度

戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）

問題解決型サービス科学研究開発プログラム
未来を共創するサービス研究開発の可能性調査
終了報告書

課題名「未来の安心のための災害避難所に関する
レジリエンスアシストサービス実装の可能性調査」

代表者

所属・役職 九州大学大学院 芸術工学研究院・教授

氏名 綿貫 茂喜

目次

1. 課題名	2
2. 可能性調査（FEASIBILITY STUDY, FS）実施の要約.....	2
3. FSの具体的内容.....	2
3 - 1. 「進むべき社会像」、「創出を目指すサービス」のイメージおよびこれらの「研究開発に取り組む社会的意義・必要性」／FSのねらい.....	2
3 - 2. FSの実施内容・方法.....	4
3 - 3. FSの結果・成果.....	6
3 - 4. FSの考察・結論.....	11
3 - 5. 会議等の活動.....	17
4. FSの実施体制図.....	18
5. FS実施者.....	18
6. FS成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など.....	19
6 - 1. ワークショップ等.....	19
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など.....	19
6 - 3. 論文発表.....	19
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表および主要な国内学会発表）.....	20
6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等.....	21
6 - 6. 特許出願.....	21

1. 課題名

未来の安心のための災害避難所に関するレジリエンスアシストサービス実装の可能性調査

2. 可能性調査（Feasibility Study. FS）実施の要約

本FSでは今後確実に発生する災害に耐え、災害後の未来設計を迅速化させるためのサービス科学とサービスデザインの方法の有効性を避難所における居住環境・人口移動・医療衛生の3つの視点から調査した。調査はエスノグラフィー・ヒアリング調査・アンケート調査・模擬実験とした。その結果、避難所をヒトの生物学的特性を重視した生活環境に予め整えておくことが重要であること、被災者の急性および慢性ストレスの程度を数値化しチェックできること、事前期待を数値化できることを示した。また、レジリエンスを高めるためのサービス人材を育成することが重要であることを指摘した。これらを社会実装するために福岡都市圏を核として九州およびアジア地域の経済界・産業界と繋がりが深い福岡地域戦略推進協議会との連携基盤を作った。

3. FSの具体的内容

3-1. 「進むべき社会像」、「創出を目指すサービス」のイメージおよびこれらの「研究開発に取り組む社会的意義・必要性」／FSのねらい

3-1-1. はじめに

予知不能な地震や津波に対する建物の耐震設計や防潮堤の強化等の工学的な第一次災害対策は熱心に行われ国民も安心しつつある。しかしながら二次災害（避難時の不眠症やエコノミークラス症候群等に伴う災害関連死）は予知できるにもかかわらず、社会性をもった生物としてのヒトという被災者の視点に立った組織的な科学的知見の集積は行われていない。例えば直近の熊本地震では現在【平成29年1月末】までに197名が死亡しているが、その内141名は震災に直接関係しない震災関連死に分けられる。この震災関連死は22年前の阪神淡路大震災でも、6年前の東日本大震災でも繰り返し発生している。

本FSでは、今後確実に発生する災害に耐え、災害後の未来設計を迅速化させるためのサービスデザインの方法を多方面のステークホルダーの協力を得て調査する。その結果から、レジリエンスアシストサービスの仮説を抽出し、社会実装の可能性を探る。これにより、災害時だけでなく、平時においても社会に役立つサービスの構築が期待できる。

3-1-2. レジリエンスアシストサービスの定義

地震直後や風水害等の自然災害直後には心身共にストレスが溜まる。元々ストレスとは、工学・物理学の用語で、物体に力が加わった時に生じる「ひずみ」のことを指す。1936年に生理学者のHans Selye（1907～1982）は外界からの有害な作用（ストレッサー）に対して生じた生体内の歪みをストレスと呼んだ。ストレス反応には急性と慢性がある。急性ストレス反応を引き起こすストレッサーには例えば寒冷環境、死の危険、恐怖、大変な驚きや悲嘆、精神的ショックなどがある。また、慢性ストレス反応は過労などのストレッサーの有害作用が数週間以上にわたり継続し、心理的・身体的不調が慢性化した状態である。

レジリエンス（Resilience）も元々は物理学の用語で、「弾力」や「跳ね返す力」という意味を持つ。近年は心理学の領域で物理学と同様に「（ストレスを受けた時に）跳ね返す柔軟でしなやかな心の力」という意味で使われるようになった。本FSで取り扱うレジリエ

ンスとは急性および慢性ストレスに対抗し生体を守る生理的・心理的抵抗力とする。

地震では被災直後に、台風や大雨では被災前後に急性ストレス反応が生じやすく、また被災後の生活の中では慢性ストレス反応が生じることが多い。慢性ストレスが高じれば災害関連死に至る。災害関連死は予期が可能であるため減らすことができるはずである。例えば被災直後に高まったストレスを速やかに取り除くとともに、慢性の原因となり得る新規のストレスの発生を抑制することが有用である。また、低気温のように同一の物理的ストレスであっても被災者の抵抗力には個人差があり、抵抗力の弱い人では慢性ストレス反応を生じさせる。さらに避難所での集団共同生活が長期に渡ると、集団共同生活もまた社会的な慢性ストレス反応を引き起こす。

震災により増加した急性および慢性ストレス反応を回復させ、日常の水準に戻すための人的・技術的・科学的サポートをレジリエンスアシストと言い、レジリエンスアシストを産官学連携のシステムとして設計し実装することをレジリエンスアシストサービスと言う。生体にはストレスに対抗する2種類の生体防御メカニズムがあることから、それらに対応した2段階のレジリエンスアシストサービスを構築することが可能である。しかしながら後述するように今後予想される大震災に対して最も準備が進んでいると評価されている高知県黒潮町においても、このようなレジリエンスアシストサービスは一顧だになされていないのが現状である。

1) 第1のレジリエンスアシスト：急性ストレス対策

震災や風水害直後は誰しも強烈なストレスに曝されており、避難所到着後には速やかに急性ストレス反応を回復させる必要がある。また避難所での生活が新しいストレスとならないように、生物としてのヒトの特性（哺乳類に共通する体温調節機構や生物時計機構等）に関する科学的エビデンスを駆使して避難所の生活環境を事前に整備しておくことが重要である。被災後の急性ストレス反応を最小限にすべくストレス除去や事前準備を行うことを第一のレジリエンスアシストと言う。

2) 第2のレジリエンスアシスト：慢性ストレス対策

生体に有害なストレスに数週間曝されると慢性ストレス反応が発生し、種々の身体的・精神的疾患発症のリスクが高まる。ヒトは集団を維持することで生存可能な生物であるが、避難所という特殊環境下での集団生活は慢性ストレス反応の原因ともなるため、種々の科学的エビデンスに基づく対策が必要である。避難所での慢性ストレス反応を最小限に抑え、社会復帰を促す心身の状態が確保されるように支援することを第2のレジリエンスアシストと言う。

本FSにおけるサービス対象者は3段階に分けられる。1段階目の対象者は、基本的な復旧が完了する3週間目までの避難所で暮らす被災者であり、急性ストレス反応を減少させる方法を準備しておく必要がある。2段階目の対象者は、仮設住宅に入居する3ヶ月目までの被災者であり、慢性ストレス反応を減少させる対策が必要である。特に発災後3週間から3ヶ月の間も避難所で生活する被災者に対して、この対策は特に重要である。さらに3段階目は、災害時ではなく、日常生活時の全住民へのサービスである。私達は様々な要因から常にストレスを受けて生活している。第1・第2のレジリエンスアシストを日常の生活で発生するストレス対策に用いることでストレスを緩和させることができるのであればレジリエンスアシストサービスは日常時にも有用性が高い。

図1は、本FSでの調査結果に基づき作成した「災害時サービス現状ニコニコ図」である。現状では被災者から運営者への関係が極めて薄いことがわかった（図1上部の赤い点線矢印）。この部分を被災者の事前期待により結合させることが重要である。しかし現状では、被災者の事前期待と満足評価が数値化できていないため対応が困難である。さらにそのために必要な被災者の心身の状態を測るストレスチェックシステムが無い。事前期待やそれに対する評価およびストレスの程度を数値化することにより被災者と運営者との関係性は客観化することができる。その客観化によってサービスの主導性を運営者から被災者自身へ傾斜することが可能となれば被災者の自立性は高まり、行政側の負担は減少する。結果として社会的余剰が増すことになるため、社会的意義は高いと言える。

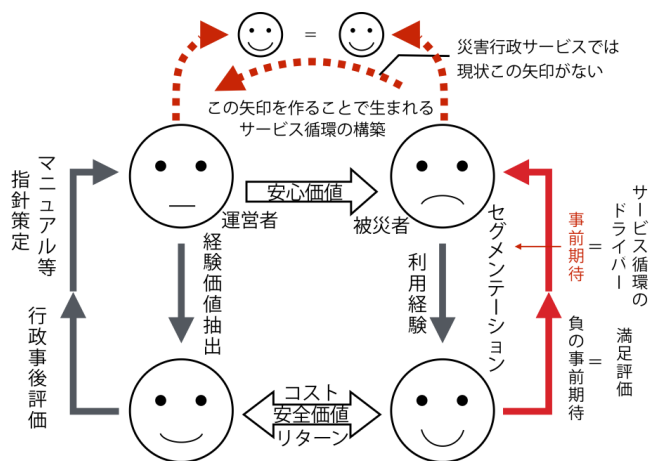


図1. 災害時サービス現状ニコニコ図

3 - 2. FSの実施内容・方法

3-2-1. 内容・方法の概要

ステークホルダーの遷移やその人々の行動実態を把握するために、サービス学やデザイン学の基本に則り、ヒアリング、アンケート、エスノグラフィーを実施した。また、それらから導いた仮説に基づく模擬実験の手法を検討した。さらに、脳活動、共感に関するオキシトシン受容体遺伝子多型、共感性や調和性等の性格特性値を用いて事前期待を数値化することを試みるために、多数の被験者を用いて検討した。

3-2-2. ステークホルダー（支援者）へのヒアリング

被災者へのヒアリングだけでは状況分析は困難であり、断片的な主観の抽出にとどまる可能性がある。そのため、支援者側の経験から、充足すべき状況や環境、アシストの方向性を抽出することを目的とし、支援経験者（看護師・保健師・地域づくり専門のボランティア：ステークホルダーは、教育機関・看護専門職・行政・地域、熊本地震支援経験者含む）を対象としたヒアリングを実施した。ヒアリングは、本FSの期間を通して行い、後述のアンケート項目の抽出および実験計画立案の際にも、項目外の要因や要因間の関係性などの検討にその結果を反映させた。また、豊田中央研究所、パナソニック、リクシル、リコー、エプソン、シャープなどの企業から企業のBCP（Business Continuity Planning: 事業継続計画）や災害関連商品などの動向の確認のヒアリング等も行った。福岡市、糸島市、福岡県、宇土市、熊本市、熊本県、岩泉町、黒潮町、高知県から防災行政・行政サービスについてのヒアリング等も行った。

3-2-3. 被災者アンケート

避難所でのレジリエンスアシスト方法を提案するためには、実際に被災した人たちがどのようなリスク因子にさらされていたのかを解明する必要がある。その試みの1つとして被災者を対象にアンケートを実施した。急性ストレスを引き起こす物理的環境と慢性ストレ

スを引き起こす社会的環境（集団共同生活）の2つの面から検討した。

被災者を対象とした調査では3泊以上の避難所経験者を対象としてウェブ調査会社のモニター400名にアンケートを実施した。回答者は男性263名（65.8%）、女性137名（34.3%）であった。回答時年齢は平均41.51歳であった。宿泊日数は7日が中央値であった。また被災した災害は多い順に東日本大震災（2011年3月）が170名（42.5%）、阪神淡路大震災（1995年1月）が126名（31.5%）、熊本地震（2016年4月）が54名（13.5%）、新潟県中越地震（2004年10月）が27名（6.8%）、その他が23名（5.8%）であった。

3-2-4. 事前期待アンケート

被災者アンケートから、集団共同生活においてストレスを生み出す要因として被災者の性格特性が関係することがわかったので事前期待を予測する変数として種々の性格特性を測る事にした。性格特性は、誠実性や外向性などヒトの性格を5つの要素で捉えるもの、何によって動機づけられるか、共感能力、攻撃性、不安の感じやすさ、賞賛獲得と拒否回避それぞれに対する欲求を質問紙を用いて点数化した。また同アンケートから社会や他者への態度もストレスを生む要因として抽出された。これらの態度は共感性や信頼性という変数として事前期待に影響を与える可能性がある。一方、社会脳科学において共感性や信頼性がオキシトシン受容体遺伝子多型と関連することが報告されている。そこで同遺伝子多型を事前期待の説明変数に加えることを試みた。具体的には事前期待が性格特性、遺伝子多型といった個人特性や、ある刺激に対する脳波などの反応から数学的に予測可能かについて検討するために、日本人大学生・大学院生に対して3種類のアンケートを実施した。事前期待を上記特性等から予測できれば、被災者一人ひとりに合った、オーダーメイド型のアシストシステムを提供することが可能になる。

まず、誰もが経験し得る日常生活場面を想定した共通的事前期待について64項目を質問した（n=106名）。「全く思わない(0)」～「強く思う(100)」の数値で期待度を回答した。続いて避難所での生活場面を想定した事前期待について18項目を質問した(n=138名)。「してほしくない(0)」～「してほしい(100)」の数値で期待度を回答した。これらに加えヒトが対象に抱く不快な事前期待を負の事前期待とし、日常生活と避難所場面を想定した66項目を質問した（n=104名）。「全くそう思わない(0)」～「強くそう思う(7)」の数値で負の期待度を回答した。それぞれの数値は一般化線形モデルを用いて解析した。なお、避難所場面における事前期待については、アンケート回答の被験者の関係から遺伝子特性と性格特性のみによる解析となったが、これらと共通的事前期待との比較も交えて、結果の評価と考察を行った。

3-2-5. エスノグラフィー

事実を抽出し、問題を発見する

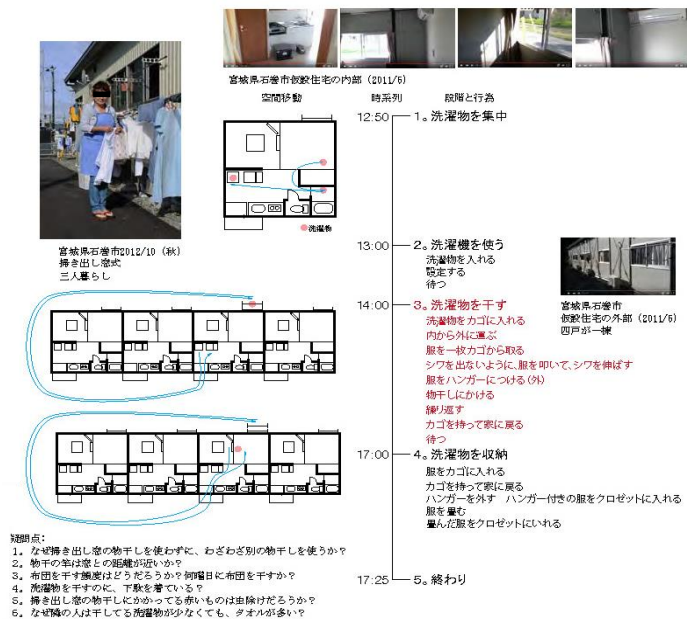


図2. 仮設住宅の行為分析

ためのエスノグラフィーとして、東日本大震災での仮設住宅を対象にした写真分析、行動推定や報道番組をソースにした会話分析・行動分析や生活分析（図2）を行った。また仮説形成やヒアリング内容検証のためのエスノグラフィーとして、ラピッドプロトタイプング方法を用いて、事前期待、行動変容のタッチポイントの抽出、体育館の再設計、南阿蘇鉄道の復旧サービス、災害時のゴミ回収システム、被災時の水運搬行為などを検討した。これらはアイデア抽出やデザインのためではなく調査項目などの不備の確認のためにデザイン思考的方法として行った。これらとステークホルダーマップやジャーニーマップ等もあわせ、様々な被災者生活の様態やその調査方法の可能性を確認した。さらに被災者へ負荷をかけない低侵襲調査として、熊本地震発災以降11月15日まで熊本の避難所で撮影した約3000枚の写真の中から避難生活に関わる861枚の張り紙の写真を抽出し、被災者の善哉的な要望に添うために、避難所ごとの機能や意味、掲示場所などから多方面にわたり分析した。

3-2-6. 模擬実験

避難所では間仕切りに囲まれた狭い空間で過ごすことになるが、どの程度の仕切り幅（横幅）であれば脳活動に悪影響が無いのかを検討した（写真1）。具体的には被験者からの仕切りの位置を種々変え、脳波の一種である事象関連電位（Event-Related Potential: ERP）の中のP300成分を測定した。

次に避難所内の空気質（避難所での不満訴求率が高い室温・湿度の違い）に関する実験を行った。日本人男子大学生・大学院生29名を、異なる3種類の環境条件（①室温 $13 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $40 \pm 5\%$ （暖房なし・加湿なし）、②室温 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $30 \pm 5\%$ （暖房あり・加湿なし）、③室温 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $60 \pm 5\%$ （暖房あり・加湿あり））に60分間曝露し（写真2）、唾液中コルチゾール、空中浮遊微粒子量および被験者の活動量と会話量を測定した。なお活動量は、被験者の室内位置情報を教室内に格子状に配置した総計50個のビーコンで検知して計測した。会話量は被験者に持たせたスマートフォンのマイク入力から得た。



写真1. 至適横幅検討実験の風景



写真2. 至適温湿度検討実験の風景

3 - 3. FSの結果・成果

3-3-1. 結果・成果の概要

本FSで行ったステークホルダーに対するヒアリング調査、アンケート調査、エスノグラフィー調査および模擬実験を通して得られた結果、今後の研究・社会実装の方向性を示す内容（3-3-2. 「もしも」に備えた事前準備に関する結果、3-3-3. 避難所で暮らす人々のためのストレスチェックシステム構築に繋がる結果、3-3-4. 事前期待に関する結果、3-3-5. 「もしも」のときのための人材育成に関する結果）毎に整理して報告した。

3-3-2. 災害に備えた生活環境の整備

1) 生活環境の整備のためのウェブ調査

A. 被災者アンケートからみる物理的環境と社会的環境・急性ストレスを引き起こす避難所

の物理的環境

A-① 温度等の物理的環境とストレス 急性ストレスの原因となりうる物理的環境（温度・湿度・照度等）とストレスの関係を検証した。暑かった、寒かった、などの物理的環境への主観反応とストレス反応の相関関係を分析した。その結果、ほとんどの変数において統計的に有意な関連が認められ、ストレス原因として、音、臭い、乾燥、暗さ、気温といった物理的環境の悪影響が大きいことを確認した。

A-② 寝床の種類ごとの不快度比較 さらに、寝床の種類による不快度の比較を行ったところ、段ボールの不快度が最も高いということがわかった。段ボールは保温性の高さや、扱いの手頃さなどから、その有用性が指摘されてきたものである。しかし、利用者からの不快度は高く評価されており、その客観的な有用性と主観的な不快度とのギャップが見られた。「段ボールで寝ること」の惨めさ、みすぼらしさといった主観的な印象が左右していることが考えられ、今後のサービス提供において克服すべき重要な点であるといえる。

B. 慢性ストレスを引き起こす避難所の社会的環境

B-① 集団共同生活不快要因の分類 集団共同生活不快要因に関して因子分析を行った結果、(1)「配慮と我慢」、(2)「混雑と対立」の大きく2因子が得られた。即ち、集団共同生活が不快となる理由は、(1)周りの被災者に迷惑をかけないように気を配り、自由を制限して我慢をしないといけないこと、(2)多くの人で混み合い、うるさく、人間関係の対立が起きるといった混乱状況であること、という2側面から理解できることが分かった。

B-② 集団共同生活がストレスを生み出す心理・社会的影響過程 以上の2分類を踏まえて、構造方程式モデリングという統計的分析を行い、全体的な心理・社会的影響過程を推定した。それをまとめたものが図3である。先行要因として図に示した性格特性や社会や他者への態度、属性、生活環境の側面がリスク要因となることを明らかにした。図に示す通り慢性ストレスへのレジリエンスアシストを行うためには、性格特性や社会や他者への態度等の人間関係に先ず配慮して避難所を運営することが重要であることが示唆された。



図3. 集団共同生活がストレスを生み出す心理・社会的影響関係

2) 生活環境の整備のための模擬実験

- ① **横幅距離** ヒトの注意水準を脳波から検討すると、横幅が70cm以上になると通常時と同程度の注意力が発揮されることがわかった（図4）。
- ② **温湿度** 空気調査の結果、空中浮遊微粒子数は加湿すると減少した（図5）。

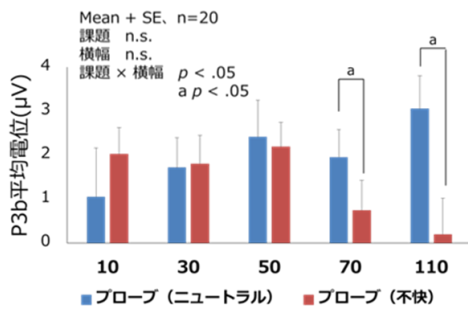


図4. 単語に対する注意

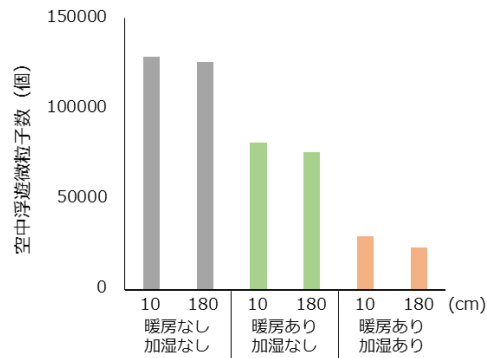


図5. 空中浮遊微粒子数

3-3-3. ストレスチェックシステム

模擬実験の結果、会話量については図6のような形で定量表現が可能となった。図6の縦軸はdB値であり、値が大きいほど音量が大きい。図中の赤枠は教室の移動時間、青枠は作業時間を示す。両時間ともに会話量の少ない時間帯であるが、dB値の変化はそれを概ね反映できており、移動・作業時間ともに会話量が少なくなっていることが示された。このことから、今回の簡易的な模擬実験であっても会話の活発さを取得することが可能であることがわかり、避難所における活動の活発さを示す1つの指標として会話量が利用できるかと推察される。

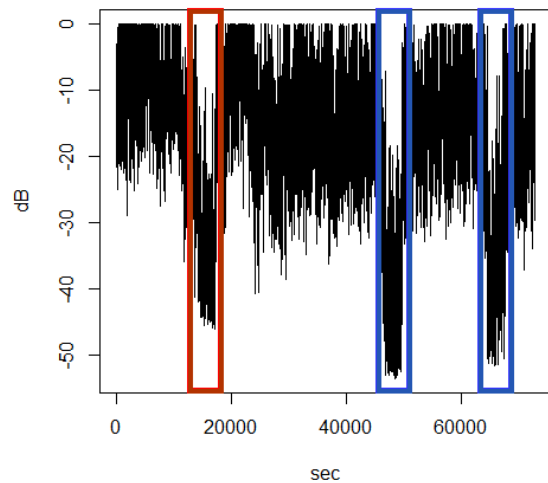


図6. 会話量の取得

また声の高低とストレスの有無には相関があるとの報告がある。従って声の高低を簡易計測できれば、容易に被災者のストレス度をチェックできる。このことについては本FS内で、パソコンで容易に声の高低を分析できることを確認している。

3-3-4. 事前期待

共通的事前期待と避難所場面に対する良い事前期待（正の事前期待）、悪い事前期待（負の事前期待）それぞれの事前期待について、解析の結果、下記のような予測式が得られた。これら予測式によって、遺伝特性や性格特性および脳波を用いると、その人のサービスに対する事前期待の度合いが予測でき、オーダーメイド型サービスの提供が可能となる。

予測式に用いた変数のうち、脳波と性格特性について以下に説明する。脳波は、他人が自分にボールを投げるか他人に投げるか（自分・他人）を模した動画を観察した際の認知処理を反映するERPの各成分（N2、P3、LPP）を変数とした。性格特性は社会心理学分野で一般的に用いられる以下の7種類を変数とした。カッコ内は予測式内での表記を示す。Big Five（誠実性、開放性、調和性、外向性、情緒不安定性）、BIS/BAS尺度（行動制御系、駆動、報酬反応性、刺激探求）、多次元共感測定尺度（空想、視点取得、個人的苦悩、共感的配慮、総点）、Buss-Perry攻撃性質問紙（身体的攻撃、短気、敵意、言語的攻撃）、State-Trait Anxiety Inventoryのうち特性不安（STAI）、所属欲求尺度（所属欲求）、賞賛獲得欲求・拒否回避欲求（賞賛獲得欲求、拒否回避欲求）。

共通的事前期待の予測式 (R²値 = 0.89) : (図中の” - ”はマイナスを示す。以下同じ)
 $Z = -0.35 \times GA + 1.16 \times GG + 0.19 \times \text{脳波N2自分} - 0.34 \times \text{脳波N2他人} + 0.10 \times \text{脳波P3自分} + 0.16 \times \text{脳波P3他人} - 0.17 \times \text{脳波LPP他人} + 0.48 \times \text{誠実性} - 1.83 \times \text{開放性} + 1.22 \times \text{外向性} - 0.74 \times \text{情緒不安定性} + 3.07 \times \text{行動制御系} + 1.99 \times \text{駆動} - 2.48 \times \text{報酬反応性} + 2.36 \times \text{刺激探求} + 0.66 \times \text{共感的配慮} + 0.27 \times \text{身体的攻撃} - 0.48 \times \text{言語的攻撃} - 1.59 \times \text{STAI} + 2.32 \times \text{所属欲求} - 0.27 \times \text{賞賛獲得欲求} - 1.62 \times \text{拒否回避欲求}$

避難所生活でのサービスの正の事前期待の予測式 (R²値 = 0.12) :
 $Z = -1.28 \times \text{男性} - 0.84 \times GA - 0.32 \times GG + 0.446 \times \text{誠実性} + 0.174 \times \text{開放性} - 0.243 \times \text{調和性} + 1.22 \times \text{外向性} - 0.55 \times \text{情緒不安定性} - 2.48 \times \text{報酬反応性} - 0.72 \times \text{視点取得} + 0.66 \times \text{空想} + 0.43 \times \text{個人的苦悩} + 0.27 \times \text{身体的攻撃} - 1.41 \times \text{短気} + 0.27 \times \text{敵意} + 0.27 \times \text{言語的攻撃} + 0.93 \times \text{STAI} - 0.83 \times \text{所属欲求} + 0.78 \times \text{賞賛獲得欲求} + 0.63 \times \text{拒否回避欲求}$

避難所生活でのサービスの負の事前期待の予測式 (R²値 = 0.42) :
 $Z = -1.00 \times \text{男性} - 0.16 \times GA - 0.35 \times GG + 0.55 \times \text{開放性} + 0.18 \times \text{情緒不安定性} - 0.29 \times \text{駆動} - 0.44 \times \text{刺激探求} - 0.44 \times \text{視点取得} - 0.64 \times \text{空想} - 0.35 \times \text{敵意} + 0.63 \times \text{STAI} - 0.27 \times \text{所属欲求}$

例えば予測式のオキシトシン受容体遺伝子多型（上式赤枠、多型にはAA、GA、GGがある）について着目すると、共通的事前期待ではAAを持つ人に対しGAを持つ人は事前期待しにくく、GGを持つ人は事前期待しやすいという結果が得られたのに対し、避難所生活での事前期待については正負共にAAを持つ人に対し、GA・GGを持つ人は共に事前期待しにくいという結果が得られ、遺伝特性に応じて期待度が異なるという結果が示された。また、正負の事前期待について着目すると、開放性、視点取得、STAI、所属欲求、性別は同じ傾向を持つものに対して、下線で示した変数（情緒不安定性、空想、敵意）については係数の符号が異なり、真逆の傾向を示した。また予測式の精度を示すR²値は、共通的事前期待が0.89と非常に高い（一般に0.5以上であれば高い精度を持つと言われる）のに対して、避難所生活での事前期待の予測精度はそれに劣る予測精度となった。

3-3-5. 人材育成

災害時において、ストレスによる最大の侵襲は生命維持の危機である。そのため救命の最適化を目指し、行政や医療機関のシステム構築をはじめ、様々な対策が講じられている。一方で、被災による生活環境の変化や個々の抵抗力の違いが被災者の心身に及ぼす影響については、データの集約・蓄積が十分でなく、検討や対策が十分でない現状にある。各地で大災害発生の高リスクの多い本国においては、災害関連死や新規のストレスの発生による心身の不調、意欲の減退などを抑制するためのレジリエンスアシストサービスの確立は喫緊の課題である。医療・衛生グループでは、前述のアンケートを用いた被災者の心身の健康に関する経験の分析、ヒアリングを用いた支援者側の経験の分析から、災害時の心身の健康維持に必要なアシストを抽出し、災害時・平時ともにレジリエンス力の向上を目指したサービス展開の枠組みを検討した。以下にその結果を記述する。

1) 第1のレジリエンスアシストと人材育成

前述の被災者（避難所生活経験者）対象アンケートでは、避難所生活中的の身体状況の変化に関する結果において、「ストレス反応」、「体調の悪化」と、「水や食べ物の不足」、「環境」、「内服薬の不足」および「配慮と我慢」との間に有意な正の相関関係があった（表1）。食事・環境だけでなく、内服薬の不足や配慮、我慢の経験と身体不調、ストレス反応の増大との関連が示された。

表1. 心身の反応と避難所経験との関係

相関係数表	避難所生活の経験								
	水が 足りなかった	食料が 足りなかった	内服薬が 足りなかった	眠れなかった	ちりやほこり が多かった	不衛生 だった	身体を動かさ ず運動不足	精神的ショッ クを受けた	配慮と我慢
ストレス反応(全体) ^{※1}	0.37 **	0.33 **	0.37 **	0.54 **	0.48 **	0.46 **	0.51 **	0.56 **	0.48 **
体調の悪化	0.34 **	0.30 **	0.39 **	0.40 **	0.44 **	0.48 **	0.42 **	0.43 **	0.35 **

※1：ストレスに関連する18項目（抑うつ感、易怒感、疲労感、身体不調感、7段階評価）の平均値

n=364 ** p<0.01 * p<0.05

支援経験者（看護師・保健師・地域づくり専門のボランティア：ステークホルダーは教育機関・看護専門職・行政・地域、熊本地震支援経験者含む）を対象としたヒアリング調査からは、災害時（避難所）に充足すべきこととして、主に「安全で安眠できる避難所環境」、「被災者の事前情報（家族構成、健康状態など）に基づく避難所運営」、「被災者のニーズに合わせた支援・支援者」、「ハイリスク患者支援の役割・担当組織の明確化」、「身体不調時の診察処置」、「乳児の授乳支援」、「エコノミークラス症候群防止の支援」、「持病の管理」、「専門職による心のケア」など、生理的欲求、安全欲求に関するレジリエンスアシストの必要性が抽出された。また、熊本地震支援経験者（阿蘇保健所職員）からは、「受援者の誤った認識（保健と医療の違いなど）」や「かかりつけ医から情報提供が得られない」ことにより、個別ケアや行政業務の滞りが認められた。

以上の結果より、被災者の経験からは、被災者共通の経験の他、個別に生じる経験と社会的要素が心身の状態に影響することが推察された。一方で、背景や事前期待、ストレス反応や身体状況が異なる個人を支援するためには、避難所において個別ケアを運用するシステムとマンパワーが必要である。また、被災者・支援者双方の経験からは、急性ストレスに対する個別ケアと共に被災者自身の認識と抵抗力を高める準備教育の重要性が示唆された。

2) 第2のレジリエンスアシストと人材育成

第2のレジリエンスアシストは、災害時（避難所）のみでなく平時にも多くの充足すべき項目が抽出された。避難所においては「子供の遊び場勉強支援」、「楽しみや生きがいを得られるイベント」などの他、「情報（既往歴、現病歴、内服状況など）に基づくヘルスケア」、「受援者によるセルフケア」が抽出された。避難所生活の長期化に伴い、急性ストレス抑制に向けた支援の必要性にとどまらず、慢性ストレス抑制が重要であり、被災者自身が主体性を発揮するためのアシストが必要であることが示された。

平時においては「家族の安全健康を守る行動」、「地域や職場での役割の獲得と遂行」などから「満足感」、「安心感」、「健康感」などまで、災害時の避難所と同様に多くの項目が抽出された。平時においては集団の中の個としてコミュニケーションや防災の能力を発揮し、家族の安全と社会貢献が得られるような人材育成プログラムと行政支援の方向性が示唆された。

3 - 4. FSの考察・結論

3-4-1. 考察の概要

3-3の結果に基づき、3-4-2. 災害に備えた生活環境の整備、3-4-3. ストレスチェックシステム、3-4-4. 事前期待、3-4-5. 人材育成、3-4-6. エスノグラフィー、3-4-7. サービス主導性をいかに測るか、において、それぞれの考察・結論を示す。また、それら結論を概念的に再統合するかたちで未来共創のためのあるべき社会象を3-4-8. 社会実装に向けた結論として、最後に示す。

3-4-2. 災害に備えた生活環境の整備

急性ストレスが継続すると慢性ストレスになる。その原因の1つとして避難所環境の劣悪さが指摘されている。ストレスの少ない環境は事前準備によって整えることが可能である。本FSの結果は避難所空間の設計の際に考慮すべき具体的な数値の一端を示した。

例えば、ヒトは常に複数の認知処理を同時に行い生活しているが、こうした複雑な認知処理を避難所のような横幅が限られた空間でも円滑に行うには個人の肩先から+70cm以上の横幅が必要であることが分かった。ただし、今回は一人が脳活動上問題なく過ごせる空間についての検討であった。今後は被災者アンケートの結果にも示されるとおり隣の被災者との距離つまり対人距離についても脳活動から検討する必要がある。

次に模擬実験における空気調査の結果から、加湿は空中浮遊微粒子数を減らし室内の空気の質を向上させること、床上10cmよりも180cmの方が空中浮遊微粒子数が少ないことが分かった。震災発生後の避難所では建物の倒壊や瓦礫撤去の影響から空気中の粉塵数が増加し、呼吸器系の疾患の原因となることが報告されている。一方で寒さ・暑さの影響から避難所では換気が難しい。従って加湿は空中浮遊微粒子数を減らす有用性が高い方法であることが示された。加えて床からの距離によって空中浮遊微粒子数が異なったことから、高さで空中浮遊微粒子数の関係を詳細に検討することで避難所における最適なベッドの高さを求められる可能性が示唆された。

今後は気温、湿度に加え、光・音・においを含めて複合環境として実験をする必要がある。得られた結果を学校教育、行政へ提供することで社会実装に繋げ、「いつも」も「もしも」もストレスの少ない環境を備えることが可能となる。

次に社会要因に関して行った被災者アンケートの結果は、避難所生活のストレスを高める物理的環境（温度、湿度など）と社会的環境（集団共同生活）の先行要因として、協調性などの性格特性、プライバシー志向性などの社会的志向性、宿泊日数や宿泊空間等の要因が関わることが示された。こういった先行要因は避難所でのストレスに脆弱なリスク要因であると考えられ、特別な配慮を行った上でレジリエンスアシストを行っていくことが求められる。今後はこの成果に基づき、具体的なレジリエンスアシストの介入法を解明し、社会実装していくことが必要となる。

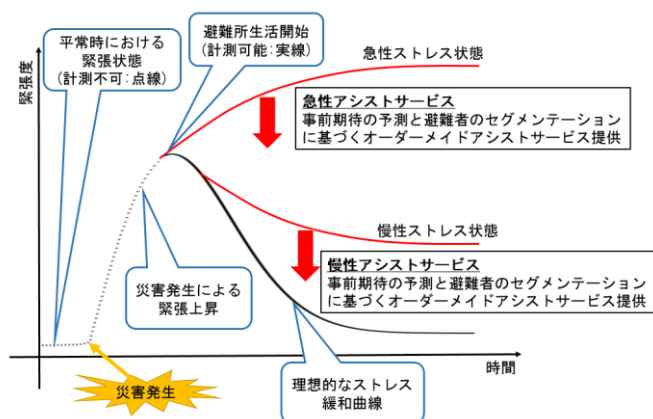


図7. ストレスチェックとレジリエンスアシストの関係

3-4-3. ストレスチェックシステム

「もしも」の避難生活から「いつも」の日常に戻るためには、避難生活中のストレスを客観的な指標を用いて簡便に、継続的に計測する必要がある。避難生活中の被災者のストレスを観測することで、ケアの介入点を効率的に探すことが可能となるためである(図7)。これにより支援が必要な被災者に対して最も効果的な対策を施すことで、「いつも」の日常への素早い復帰が期待できる。本FSではストレスチェックシステムに盛り込む指標の候補に会話量と活動量を挙げ、実際に計測した。

会話量については、発声者の避難所生活での緊張度を測る上で重要な役割を持つ。この緊張状態を測る指標として、声の高低を利用することを検討している。先行研究から人は緊張状態に置かれたとき、普段に比べて声のピッチが高くなることが報告されており、対象の緊張状態の把握、ひいてはサイトビジットの際にコメントのあった、普段の生活に復帰可能かどうかを判断する指標となりうると推測される。これにより図7に示すような緊張度が高まり続けている「急性ストレス状態」の被災者や、緊張度が下がりにくく高い状態で平衡状態に陥っている「慢性ストレス状態」の被災者に対して、事前期待によるセグメンテーションを交えることで効果的なアシストサービスが提供可能となる。ここで問題となるのは、普段の声のピッチが記録されておらず、通常の状態を把握しにくいことにあるが、これについては習熟曲線の利用でき、緊張状態の緩和予測は普段の状態を記録せずとも可能となるものと予測される。

また、避難所内での活動量を計測することは、避難所生活において重要な役割を果たし、例えば活動量が低くなるとエコノミークラス症候群の呼び水になることが先行研究で指摘されている。実際の震災発生時においても、直接死よりもその後の関連死によるものが深刻であると報告されており、これらを予防できる指標を持つことは極めて重要な役割を果たす。これらの計測にあたっては、加速度などの運動量に比べて実際に対象が室内でどのように動いたかという、室内位置推定技術が必要となるが、残念ながら現在はそれを測定する手法は確立されていないため、新たな計測機器などの開発が急務であると言える。



写真3. 実験室実験の様子

これら以外に簡便なストレスチェック指標に採用できる可能性があるものに表情筋活動が挙げられる。本FSメンバーによる先行研究において表情筋活動と種々の生理指標を同時に測定することで情動の推定が可能であることが示されている。例えば主観的な楽しさについては口角間距離や脳波（写真3：64ch脳波、連続血圧、心拍出量の測定）の α 波率、心電図などから推測可能である。

従って、このような生理指標や前述の会話量や活動量を組み合わせることによりストレスをチェックする客観的な指標を作ることが出来る。近年では技術の発展に

より、スマートフォンやタブレット端末などのデジタル機器とウェアラブル端末を組み合わせることで比較的容易に心電図や顔表情の計測が可能である。先行研究の知見を基に必要な客観的指標を毎日簡便に測定することで避難所でのストレスチェックシステムが構築できる。

3-4-4. 事前期待

共通的事前期待や避難所場面における事前期待の解析の結果、事前期待の種類によって

効果のある遺伝子タイプが異なり、また真逆の特性を持つ避難所での正と負の事前期待については、幾つかの変数が正反対の傾向を示した。ここから事前期待に関連する特性などを考察することによって、より科学的な事前期待の予測・考察が可能になるものと推測される。

また、共通的事前期待については予測精度が高く、一方で避難所に関する事前期待については予測精度が低いという結果になった。これはアンケート回答者が震災を経験していないことによる回答のばらつきが原因の可能性もあるが、脳波が変数として入っていないからである可能性も考えられる。今後は避難所的事前期待についても予測精度を上げ、サービスデザインの合理的な要件抽出を目指すと共に、脳波の事前期待への影響度についても詳細な検証を行っていく必要がある。

また、現状では事前期待の項目により影響する遺伝・性格特性が異なるため、事前期待のセグメンテーションも行い、事前期待についてどのように分類可能なかを推察することによって、よりユーザーに合ったオーダーメイド型のサービス提供を目指す。例えば3-4-3で示したようなストレスチェックシステムにおけるアシストサービスでは、現状の緊張度をシステムで計測しつつ、事前期待に基づきユーザーごとに最適なアシストを提供する。具体的にはコミュニケーションを取りたい人/取りたくない人への適切な支援や、音や明るさなどのリラックスしやすい環境の提供などを行うことにより、効率的に緊張度を下げることが可能となる。これらが拡張していけば行政側と被災者間の双方向のサービスが循環しスパイラルアップして価値共創に繋がる可能性が出てくる。

3-4-5. 人材育成

災害時・平時どちらにおいても、ストレス抑制・心身の健康維持の視点は必須であり、最適化により行政・専門職の疲弊・混乱の軽減と住民の満足度の向上が図れる。発災直後は行政を主導とした支援を組織的に行うが、被災者の対応力・主体性により、最終的には被災者自身が避難所運営を遂行する避難所が望ましい。そのためには、平時のストレス耐性強化や行動変容に向けた人材育成が重要である。人材育成を中心としたサービス展開の方向性として、①避難所での個別ケアを行うための情報システム（例：任意の個人情報登録システム、診療所・クリニックなどから保健所への情報提供システムなどの開発）、②支援を行うマンパワー拡大と受援者に向けた人材教育（例：人材育成・教育ツール開発）、③文化の創造（例：防災・共助の意識（コミュニティによるケア）健康管理に結び付く広報やイベント（システム登録への広報も一助））、④データ蓄積・活用（例：「もしも」の反応事例のデータ蓄積ツール開発）が挙げられる。人材育成を中心としたサービス展開と教育や行政への活用は、被災を問わず個人・地域のレジリエンス力の向上が得られると考える。しかしながら、マンパワー拡大と教育の質確保および受援者教育は今後具体的な方法を検討すべき課題である。

3-4-6. エスノグラフィー

エスノグラフィーによる分析やそのデザイン学からの考察により、主に以下を導くことができた。1つ目は「被災者に負担をかけない低侵襲な調査方法の構築」である。被災者にとって避難中に取材を受けたり、調査対象となることの心労は大きくさらなるストレスを引き起こす。しかし、後世のために被災者の行為や行動を記録し分析することは重要である。間接的な行為分析や情報分析の方法の確立は被災者・記録者にとって有効な方法となることが幾つかの学会発表を通じて検証された。二つ目として、上述の分析方法から、

避難所における共通的事前期待と潜在的事前期待の抽出を行なうことができた。避難・避難所運営マニュアルに事前に記述しておく必要性のある情報が確認できた。また避難所における要求事項が時間遷移に伴い大きく変化していくこともわかった。

最後にデザイン実装方法としてのワークショップやプロトタイピングによる成果である。社会実装にむけた仮説形成には多くの段階が必要である。そのために工学的段階研究でなく、ヒトを重視した方法—芸術工学やデザイン—がこのような社会実装に向けたプロジェクトにおいて極めて重要であることが、具体的なエスノグラフィー・ワークショップやプロトタイピングにより確認できた。

3-4-7. サービス主導性をいかに測るか

これまでの結果から避難所生活者をアシストする方法については、ある程度実現可能であることが推測された。ここで重要となるのは被災者のサービス主導性をいかに計測するかということである。前述の通り、被災者のサービス主導性が上がれば行政の負担が減り、被災者・行政双方のレジリエンスアシストが実現可能となる。

サービス主導性を測る方法として、避難所における行政職員の数と作業時間を指標とすることが考えられる。一般に避難所においては被災者をサポートする行政職員が多すぎる（あるいは少なすぎる）状況となっており、これは被災者のサービス主導性が低い状態であると言える。そこから被災者のサービス主導性を上げるには、行政の負担率を下げる、すなわち図8に示すような行政職員の人数と作業時間を指標とすることが、サービスの主導性の指標と同義であることが推測される。

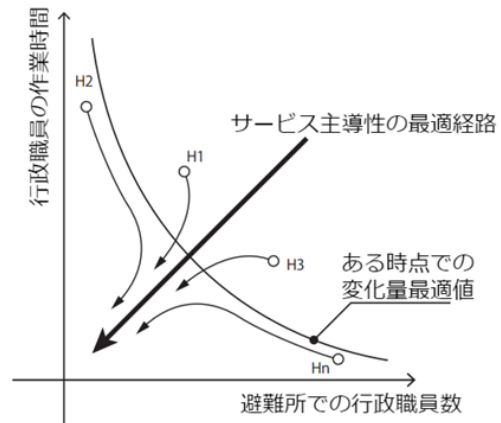
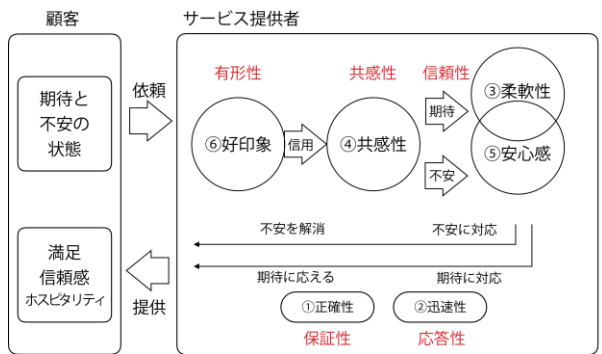


図8. サービス主導性の数理的概念図

またこれら二軸だけでは精確な測定は困難であるので、サービスデザインの観点からの新たな軸を以下のように検討した。

6つのサービス品質の役割（諏訪, 2009）と SERVQUAL (PZB, 1988) の5次元を対応（図9）させた上で、SERVQUAL 22項目の質問に従い、「一般行政サービスへの期待に関する質問」「病院サービスへの期待に関する質問」「避難所に関する期待に係る質問」として作成された先の負の事前期待に関わるアンケート（n=106名）を再分析した。その結果、避難所に対しての期待は、信頼性（安心感や柔軟性）と有形性（印象・情緒など主観的表象）が低い傾向がみられた（図10）。よってこの「信頼性」という要素をサービス主導性のもの



6つのサービス品質の役割（諏訪, 2009）、赤文字はSERVQUAL(PZB, 1988)指標

図9. サービス品質とSERVQUAL

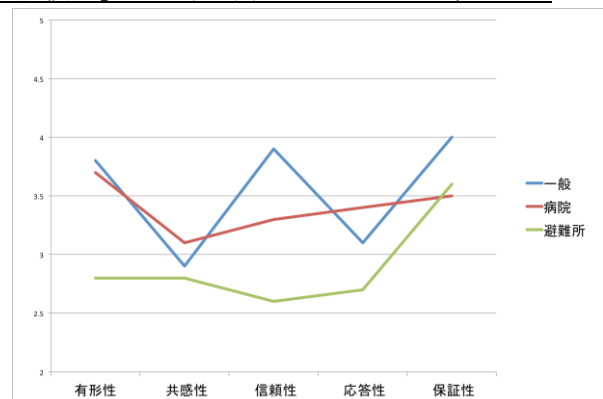


図10. 負の事前期待と有形性・信頼性

う1軸とする可能性を導くことができた。さらに有形性（印象・情緒）に関しても重要であることが見出された。主観的な要素も多いためこのサービス主導性には適合させないが、重要な要素として抽出されたため具体的なサービス設計や社会実装に対して印象・情緒・アートを社会的に活用するソーシャル・アートなどの可能性が抽出された。

3-4-8. 社会実装

今年度までの研究成果を活かし、次年度以降、本取組をより良いプロジェクト研究としていくため、福岡市役所と九州大学との合同研究会を年3回程度開催することとし、本取組の成果に対して行政の立場からご意見をいただくこととなった。

さらに、福岡の新しい将来像を描き、地域の国際競争力を強化するために、地域の成長戦略の策定から推進までを一貫して行い、産学官民一体のシンク＆ドゥタンクとしての福岡地域戦略推進協議会との連携が決定している。

特に実証実験や社会実装に於いての実績が多数ある福岡地域戦略推進協議会との具体的な連携は福岡都市圏を核として、九州、さらには隣接するアジア地域との連携につながり、事業性のあるプロジェクトの推進に繋がる。

これらの連携により、例えば地方自治体や福岡地域戦略推進協議会のトップなど主導的人材をイニシエーターとして明確に存在させていくことも可能となる。科学や工学・デザインからのエビデンスに基づいた具体的な条例や施策提言などを、社会実装として受け止めることのできる可能性のある地方自治体やその外郭団体との連携は極めて有効である。

具体的には、市民、行政、社会をサービス設計として関連付け、特にこれまでの調査で抽出された「行政サービスのアウトソーシング」や「個人の動的静的情報の社会提供・還元」を実装サイクルに取り込み、教育モデルとしての例えば統合的な避難訓練プログラム、サービスの受援や提供訓練をつくりとしての共助的教育モデル・人材育成方法モデルへ展開していく。図11に示した「避難所 発展系モデル」は例えば温湿度管理のオペレーションや空間什器等の検討をし、健康や衛生に優れた教育環境へ展開していく。「避難路 発展系モデル」は、例えばスマートストリートファニチャーや弱者の見守り、安全な道路環境および経済環境としての道路へ展開していく。

今後の発展方向の一つとしての福岡市との連携・価値共創

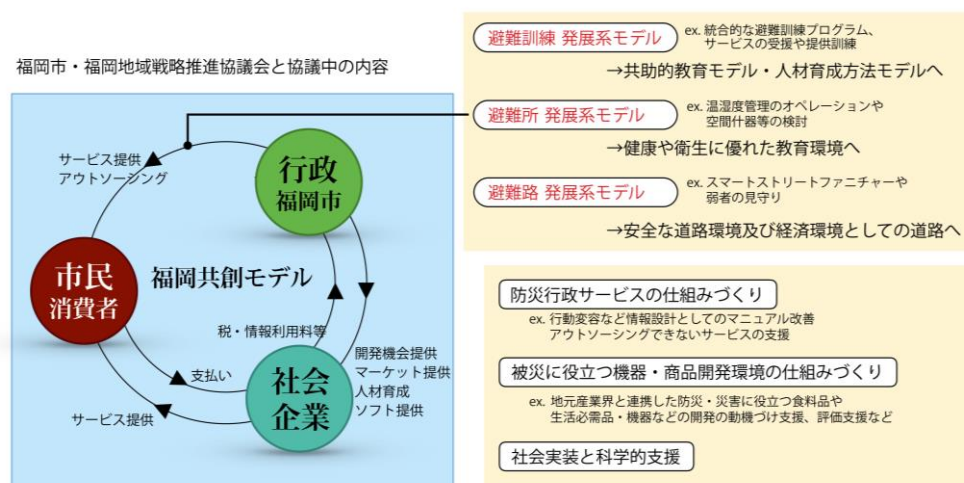


図11. 福岡市との価値共創モデル(案)

また、本FSにより、問題解決型ではあるが、すぐに改善できる可能性の事項も見えてきた。重要なことは、そのための行政へのサービス設計の支援や地場の中小企業との協力や育成である。そして具体的な災害対策問題を通じての企業支援や育成を行う。

本モデル（図11）のポイントは、市民がさらなる行政コストを負担するという直接的なサービス形態を取らないことである。地方創生の観点から新しいサービスや対価の循環価値を見出すモデルとして構築を目指す。

3つのグループからのアプローチとステークホルダーの変化、被災者行動遷移から見出した結果より、今後構築すべきプラットフォームとして3つの領域を設定した。

1つめは「地域コミュニケーション人材開発プラットフォーム」である。防災の人材教育を行うことは、すなわち不特定を相手にする防災コミュニケーション教育になり、それはサービス産業の人材教育に直結する。

2つめは「先端居住教育環境プラットフォーム」である。健康や衛生に優れた居住・教育環境を作り、子どもの行為や行動分析を蓄積していくことは、今後の日本の教育環境が世界に誇れるものになることに繋がる。さらにはハード・ソフトの両面で科学に基づいた快適な居住教育環境を整備することは将来の人材育成や産業育成に繋がる。

3つめは「未活用資源実装プラットフォーム」である。本FSにおいて、様々な未活用の場所や施設・情報あるいは支援・サービスのパスが抽出できた。それらを活用することは普段の安心につながり、さらには新サービスのインキュベーションにも繋がる。そこには先端技術とリーガルニーズとの関連を強くすることが求められる。

本FSで見出した実験方法は、先に述べた直接的な実験成果の他にサービス科学の方法論を構築していく上で重要となる。例えば、避難準備教育をサービスとしてうける住民が、被験者としてその行動を実験データとして企業や研究基幹に提供する。住民はデータ提供することで新たなサービスを受益し、生活コストが低減する。その結果行政はサービスをアウトソーシングし、本来的に行政がすべきことだけに注力できる。以上、住民や企業の活力にもなるサービス科学の実験自体をプラットフォームとして構築することが、サービス科学・サービス産業の発展に繋がるといった可能性を抽出した。

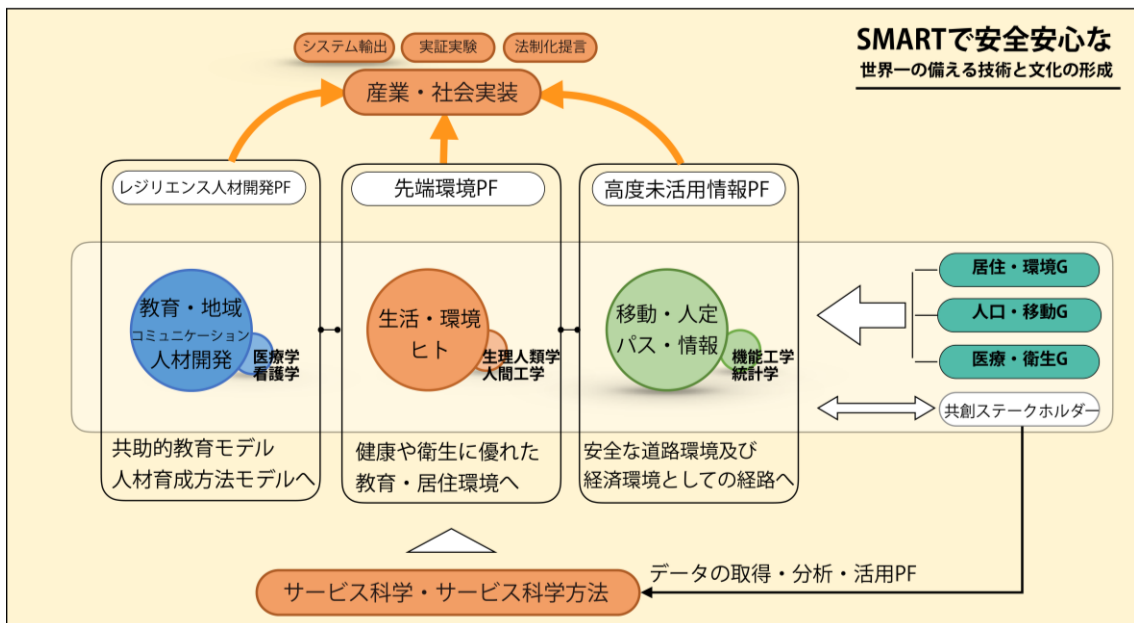
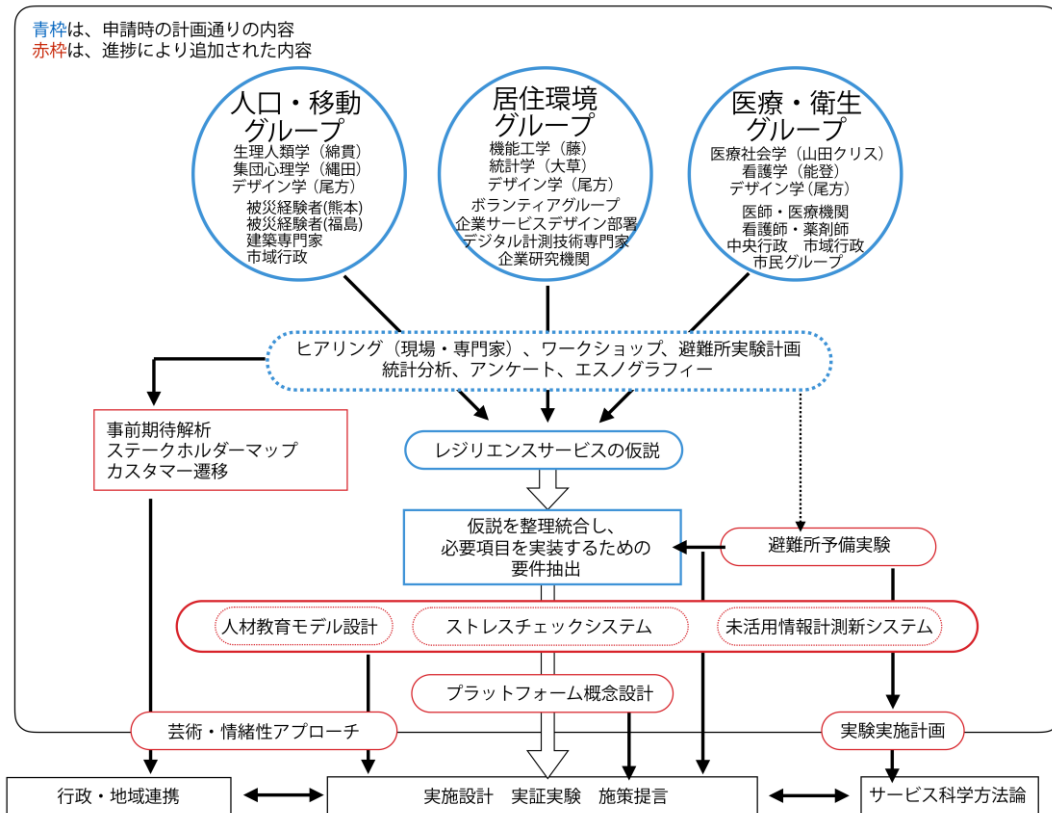


図12. 未来価値共創プラットフォーム

3 - 5. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2016.10.6 ～ 2017.2.27	JST-RISTEX レジリエンス全体会議 (各グループ会議も週2～3回行われた。詳細は省略した。)	九州大学大橋キャンパス(以下KOC)	計23回： 10/6,10/14,10/28,11/11,11/18,11/25,12/2,12/9,12/16,12/20,12/22,12/28,1/6,1/13,1/20,1/26,1/31,2/2,2/6,2/10,2/6,2/10,2/17,2/23,2/27
2016.10.8	南阿蘇鉄道サービスに関するヒアリング	熊本県南阿蘇村役場	南阿蘇鉄道の復興状況ヒアリングやその調査
2016.10.11	条例設計や行政支援方法についての討議	UR都市機構	復興庁参与S氏と条例設計や行政支援方法の可能性について討議した
2016.10.11 ～2017.1.10	災害時のゴミ問題に関するヒアリング等	糸島市役所	災害時や平時のゴミの問題についてのヒアリング
2016.10.13 ～2017.1.30	集団活動の行為分析打ち合わせ	KOC	行動変容やレジリエンス評価に関する討議
2016.10.24	国際津波防災学会への参加	御茶ノ水CC	ペラー教授・杉本助教へのヒアリング
2016.10.26	南阿蘇交通を考えるシンポジウム参加	九州運輸局	南阿蘇鉄道他公共の人口移動に関する調査
2016.11.8～ 2017.2.23	情報技術活用に関する社会実装について	アイクオーク株式会社	ICT, IoTに関する社会実装の可能性について(計4回：11/8,12/6,1/17,2/23)
2016.11.18 ～11.19	国土交通省ヒアリング	中央合同庁舎第2号館	現状の室内位置推定システムとそれを利用したサービスのヒアリング
2016.11.18	行政との連携について	KOC	福岡地域戦略推進協議会事務局長の石丸氏らと社会実装に関する協議
2016.11.22	地区防災学会の参加	大阪大学	地区防災サービスについての意見交換
2016.11.30	産学連携について	KOC	九州大学産学連携センターと社会実装に向けた連携体制について協議
2016.12.12	高知県及び黒潮町情報防災課ヒアリング	高知県および黒潮町	地区防災計画について
2016.12.20	福岡市役所との連携について	福岡市役所	社会実装に向けての福岡市役所との連携について協議
2016.12.17	移動体と未来協創予測の討議と将来像	KOC	豊田中央研究所M氏と未来協創と未来予測についての協議
2016.12.22	避難所支援経験に関するヒアリング	九州大学(馬出)	仮説課題、改善策、仮説実証についての整理および明確化
2017.1.12 ～1.13	熊本地震医療救護検証会へ参加・情報収集	ネストホテル熊本	地域医療基盤開発推進研究事業の熊本地震医療救護検証会で情報収集
2017.1.26	福岡市役所との連携について	福岡市役所	社会実装に向けての福岡市役所との連携について協議
2017.1.30	行政との連携について	福岡アジア都市研究所	福岡地域戦略推進協議会事務局長の石丸氏らと社会実装協働に関する打合せ
2017.2.6	未達成重要課題とインタビュー調整	KOC	ステークホルダー(熊本保健師)へのインタビュー計画・調整
2017.2.13	ステークホルダーインタビュー	熊本県阿蘇地域振興局	保健師を対象としたインタビュー調査を実施
2017.3.21	行政の政策について	KOC	復興庁S氏と防災政策と未来協創についての協議

4. FSの実施体制図



5. FS実施者

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
研究グループ名：居住環境のサービス実装グループ					
○	綿貫茂喜	ワタヌキ シゲキ	九州大学芸術 工学研究院	教授	ストレス度を測る生理指標の抽出
	縄田健悟	ナワタ ケンゴ	九州大学決断 科学センター	講師	避難所における心理・行動の分析
	尾方義人	オガタ ヨシト	九州大学芸術 工学研究院	准教授	避難所における空間デザインの分析
研究グループ名：人口・移動のサービス実装グループ					
○	藤智亮	フジ トモアキ	九州大学芸術 工学研究院	准教授	移動に関わるIoT技術と計測機の開発
	大草孝介	オオクサ コウスケ	九州大学芸術 工学研究院	助教	統計的評価モデルの構築
	尾方義人	オガタ ヨシト	九州大学芸術 工学研究院	准教授	移動のコミュニケーションデザイン分析
研究グループ名：医療・衛生のサービス実装グループ					
○	山田クリ ス孝介	ヤマダクリ ス コウスケ	佐賀大学医 学部	助教	避難支援行動の心理社会的分析

	能登裕子	ノト ヒロコ	九州大学医 学研究院	講師	避難行為と健康リスクのモデル開発
	尾方義人	オガタ ヨシト	九州大学芸術 工学研究院	准教授	避難所の情報デザイン分析

6. FS 成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

6 - 1. ワークショップ等

年月日	名称	場所	参加 人数	概要
2016. 11.25	避難所実態・支援実態・災害意識に 関するワークショップ	KOC	8人	決断科学センター杉本先生と避 難実態や災害支援について検討
2016. 12.16	避難経験の記録と記述についての ワークショップ	KOC	7人	宮城教育大学黒川准教授、東北福 祉大学水野准教授と避難経験の 記録と記述のあり方の検討
2016. 12.28	音環境と災害避難所、避難所での経 験活動等に関するワークショップ	KOC	7人	福島大学永幡准教授と音環境と 避難所での活動の検討
2017. 2.3	プロトタイプング（ハードウェア） 検討ワークショップ	KOC	6人	行動変容・低侵襲調査・被災地ゴ ミ問題のプロトタイプングの検 討・課題抽出
2017. 2.8	プロトタイプング（ソフトウェア） 検討ワークショップ	KOC	9人	被災者アプリケーションのプロ トタイプングの検討・課題抽出

6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

(1) ウェブサイト構築

- 1) <http://www.parc.design.kyushu-u.ac.jp/resilience/>
- 2) <https://www.facebook.com/ResilienceDesignResearch/>

(2) 高等学校での講義

- 1) 高校2年生へのレジリエンスやデザインの講義, 熊本八代高校, 2016.10.7. 2) 高校
2年生へのレジリエンスや工業デザインの講義, 長崎西陵高校, 2016.10.20. 3) 高校1, 2
年生へのレジリエンスやデザインの講義, 福岡中央高校, 2016.11.14.

6 - 3. 論文発表

(1) 査読付き (3 件)

- 国内誌 (0 件)
- 国際誌 (3 件)

- 1) Wakabayashi H, Nishimura T, Wijayanto T, Watanuki S, Effect of repeated forearm muscle cooling on the adaptation of skeletal muscle metabolism in humans, International Journal of Biometeorology(IF: 2.30), 2017.01. 2) Choi D, Minote N, Watanuki S, Associations between the oxytocin receptor gene (OXTR) rs53576 polymorphism and emotional processing of social and nonsocial cues: an event-related potential (ERP) study, Journal of Physiological Anthropology(IF: 1.69), 2017.01. 3) Okusa K, Kamakura T, A Simulation Study on Performance Validation of Indoor Location Estimation Based on the Radial Positive Distribution, IAENG Transaction of Engineering Technologies, in press.

(2) 査読なし (0 件)

6 - 4. 口頭発表（国際学会発表および主要な国内学会発表）

(1) 招待講演（国内会議 1 件、国際会議 0 件）

1) 大草孝介，センシングデータの統計解析，第11回日本統計学会春季集会，東京，2017.3.5.

(2) 口頭発表（国内会議 14 件、国際会議 1 件）

1) 劉瑾，尾方義人，藤智亮，藤田徹郎，光岡眞里，田上暢頭，レジリエンスとしての高齢者学習活動の行為分析，デザイン学会第五支部発表大会，九州産業大学，2016.10.15. 2) 柴田英俊，尾方義人，多久市園児の脚変形計測 -変形改善のためのレジリエンスメソッドの可能性，デザイン学会第五支部発表大会，九州産業大学，2016.10.15. 3) 金澤尚樹，辻本寛治，河野圭紀，尾方義人，ゴミ袋のユニバーサルデザイン -レジリエンスデザインへ，デザイン学会第五支部発表大会，九州産業大学，2016.10.15. 4) 金澤尚樹，辻本寛治，河野圭紀，尾方義人，被災地におけるレジリエンスデザインの調査方法について，デザイン学会第五支部発表大会，九州産業大学，2016.10.15. 5) 李 東海，穆 昕彤，呼延鵬，姜 昱健，被災地におけるレジリエンスデザインの調査方法について，デザイン学会第五支部発表大会，九州産業大学，2016.10.15. 6) 高品，江頭優佳，三舛悦人，尾方義人，レジリエンスデザインとしての環境の構築，デザイン学会第四支部発表大会，京都工芸繊維大学，2017. 1. 28. 7) 李東海，応夢，江頭優佳，金澤尚樹，尾方義人，災害避難所の居住情報分析 -レジリエンスからサービスをみる，デザイン学会第四支部発表大会，京都工芸繊維大学，2017. 1. 28. 8) 尾方義人，江頭優佳，能登裕子，縄田健悟，大草孝介，藤智亮，綿貫茂喜，山田クリス孝介，熊本地震避難所の揭示情報からみる生活者のレジリエンス分析，地区防災計画学会，京都大学，2017. 3. 4. 9) 尾方義人，西村英伍，山田クリス孝介，江頭優佳，能登裕子，縄田健悟，大草孝介，藤智亮，綿貫茂喜，レジリエンスデザインによるサービス設計方法，サービス学会，広島県情報プラザ，2017. 3. 27. 10) Okusa K & Kamakura T，Statistical indoor location estimation for the NLoS environment using radial distributions，Australian Statistical Conference. (ASC2016)，2016.12.6. 11) 武尾信之介，大草孝介，鎌倉稔成，円周状分布を用いた室内位置推定のための幾つかの正の分布の評価，科研費シンポジウム「空間データと災害の統計モデル」，京都，2017. 1. 28. 12) 原晋之介，大草孝介，鎌倉稔成，映像データを用いた撮影方向にロバストな歩容特徴量の抽出 - 歩容解析への応用，科研費シンポジウム「空間データと災害の統計モデル」，京都，2017. 1. 28. 13) 永沼暁，大草孝介，マイクロ波ドップラーセンサによる転倒検知のための幾つかの分類モデルの評価，科研費シンポジウム「空間データと災害の統計モデル」，京都，2017. 1. 28. 14) 城屋敷謙，江頭優佳，中島孝明，綿貫茂喜，生活空間の横幅が生理心理反応に及ぼす影響，平成28年度日本生理人類学会研究奨励発表会，福岡，2017. 2. 11. 15) 岸田文，江頭優佳，藤智亮，尾方義人，縄田健悟，大草孝介，能登裕子，山田クリス孝介，綿貫茂喜，他者が存在するという刺激が自己の注意の認知過程に及ぼす影響と性格特性の関連，平成28年度日本生理人類学会研究奨励発表会，福岡，2017.2.11.

(3) ポスター発表（国内会議 3 件、国際会議 0 件）

1) 江頭優佳，城屋敷 謙，中島孝明，藤 智亮，尾方義人，綿貫茂喜，レジリエンスアシストデザインのための閉所空間暴露時におけるヒトの認知処理機能の特徴，日本生理人類学会第74回大会，2016. 10. 22. 2) 宋暢，尾方義人，レジリエンスデザインとしての行動変容の研究 -省エネルギー行動の促進に向けて，九州大学エネルギーウィーク2017，九

州大学椎木講堂, 2017. 1. 31. **3)** 高品, 尾方義人, エネルギーのレジリエンスデザインとしての茶木, 九州大学エネルギーウィーク2017, 九州大学椎木講堂, 2017. 1. 31.

6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等

(1) 新聞報道・投稿 (2 件)

1) 朝日新聞, 避難所の情報分析に関して, 2017.03.01. **2)** 西日本新聞, 避難所の情報分析に関して, 2017.03.03.

(2) 受賞 (1 件)

1) 城屋敷謙, 江頭優佳, 中島孝明, 綿貫茂喜, 生活空間の横幅が生理心理反応に及ぼす影響, 日本生理人類学会優秀発表賞受賞, 平成28年度日本生理人類学会研究奨励発表会, 福岡, 2017. 2. 11.

(3) その他 (1 件)

1) 尾方義人, モビリティ・サービスのレジリエンス, 住まいとでんき, 日本工業出版, vol.36, pp41-42, 2017. 03 (一般雑誌)

6 - 6. 特許出願

(1) 国内出願 (0 件)