

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「集合知メカニズムを埋め込むこと
によるサービスイノベーション」

代表者

所属・役職 青山学院大学・教授

氏名 水山 元

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.....	5
3 - 3. FSの結果・成果.....	9
3 - 4. FSの考察・結論.....	16
3 - 5. 会議等の活動.....	18
4. FSの実施体制図.....	19
5. FS実施者.....	19
6. FS成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など.....	20
6 - 1. ワークショップ等.....	20
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など.....	21
6 - 3. 論文発表.....	22
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）.....	22
6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等.....	22
6 - 6. 特許出願.....	22

1. 課題名

集合知メカニズムを埋め込むことによるサービスイノベーション

2. 可能性調査（Feasibility Study. FS）実施の要約

本FSでは、集合知メカニズムを適切に設計し、それを埋め込むことによって、新しいサービスの創出（タイプⅠ）や、既存サービスの革新（タイプⅡ）を実現する方法について検討した。ここに、集合知メカニズムとは「複数の人の間に分散している知識を集約して集合知を形成するために意図的にデザインされた仕組み」であり、直接アクセスすることが困難な、人々の頭の中にある知識をうまく引き出すための、参加者間、および参加者とシステムとのインタラクション、それらのインタラクションを適切に機能させるためのインセンティブやインタフェースなどによって規定される。本FSで採用したアプローチは、実践（ワークショップ）を通じて仮説推論的に気付き（仮説）を得る、という方法である。実施項目は「A：タイプⅠのサービスと、それを生み出すプロセスや体制についての仮説立案的な検討」、 「B：タイプⅡのサービスと、それを生み出すプロセスや体制についての仮説立案的な検討」、 「C：タイプⅠ、Ⅱに共通した学術的基盤についての仮説立案的な検討」に大別され、それらの中でそれぞれ2回ずつワークショップを行った。実施項目Aでは、「消費者インサイトの発見」というテーマを設定し、それを支援するための集合知提供型サービス（タイプⅠ）のコンセプトを、研究者と実務家の協働によって創出することができた。実施項目Bでは、既存サービスの典型例として「ヘアサロンサービス」を取り上げ、それを支援するための集合知活用型イノベーション（タイプⅡ）のコンセプトを、研究者と実務家の協働によって創出することができた。いずれの場合も、実務家の視点からは、集合知メカニズムの持つ「暗黙知の形式知化」、 「創発、あるいは創造的認知」、 「感性情報の見える化」などの側面に期待が集まった。実施項目Cでは、集合知メカニズムの分類学的な研究、ゲーム理論・メカニズムデザインや経済物理学による規範的なモデル化とその実験による検証、集合知が形成されていく過程で生じる現象の記述と分析、集合知メカニズムの評価指標や支援ツールの開発、などの研究課題が設定された。最後に、イニシエータの機能や役割については、サービスイノベーションはそれ自身が集合知メカニズムによって駆動されるものであり、そのイニシエータはボトムアップ的なメカニズムメーカーであるべきではないか、という仮説が導かれた。

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

本FSで想定する「進むべき社会像」は「集合知メカニズムが埋め込まれた社会」である。ここに、集合知メカニズムとは「複数の人の間に分散している知識を集約して集合知を形成するために意図的にデザインされた仕組み」を指す。現状では、個人や組織の意思決定に役立つにもかかわらず、意思決定者に届けられないまま放置されている知識が多く存在する。すなわち、社会が全体として所持している、あるいは獲得可能な知識は活用し尽さ

れているとはいえない。これに対して、インターネットに代表される近年のICTの発展は、従来とは本質的に異なるやり方で集合知を形成し、様々な意思決定に活用することを可能にしている。例えば、「予測市場」と呼ばれる仕組みでは、仮想市場における人々の経済合理的な投資行動を通じてその人々が所持している知識を予測に反映させていく¹。今後10年程度でそうした新しい集合知メカニズムの実社会での応用がさらに活発化するとともに、メカニズムの効率化や悪用の防止などの課題が表面化してくることが予想される。

集合知の一般的な定義を与えることは難しいが、ここでは、それはいわゆる形式知として外化された「知」として考えることにしよう。その「集合」という側面から、集合知の形成には複数の人（以下では、参加者と呼ぶ）が関与する。したがって、集合知メカニズムは、複数の参加者の「知的貢献」を、成果物としての「知」に変換するプロセスという側面をもつ。ここで、参加者からのインプットを（知識ではなく）知的貢献と表現したのは、それを直接データとしてではなく、まずはアクションとして捉えるためである。参加者が単に形式化された知識（データ）を提供しているだけとみなせる場合でも、それを想起して何らかの形で表現する必要があるし、その際に意識的・無意識的な編集のフィルタがかかる。そこで、まずアクションが起こり、それがデータとして捕捉され、さらに統合されて成果物としての「知」を形成していくと考える。そして、この側面を、集合知メカニズムの「インタラクション」と呼ぶことにする。

所期の成果物を生み出すためのインタラクションを設計し、参加者を集めたとしても、参加者が期待した通りにアクションを実行してくれなければ、メカニズムは働かない。すなわち、集合知メカニズムを機能させるためには、いかにして参加者を期待したインタラクションに駆り立てるか、が課題となる。この側面を、集合知メカニズムの「インセンティブ」と呼ぼう。また、適切に動機づけされたインタラクションは、さらに、何らかの「場」によって媒介されなければならない。例えば、物理的な空間という場を共有している人同士のコミュニケーションは、その場で声が聞こえることや動作が見えることによって成り立っている。集合知メカニズムのインタラクションを媒介する「場」は、少なくとも部分的には人工的に構成されるものであり、それをどのように設計するかもまた課題である。集合知メカニズムのこの側面を「インタフェース」と呼ぼう。上述のインタラクションのうち、参加者の頭の中で生じる現象以外の部分や、インセンティブに関する情報提示は、このインタフェースの中に埋め込まれることになる。

このように、集合知メカニズムは、直接アクセスすることが困難な、人々の頭の中にある知識をうまく引き出すための、参加者間、および参加者とシステムとのインタラクション、それらのインタラクションを適切に機能させるためのインセンティブやインタフェースなどによって規定される。工場になぞらえると、インタラクションは工程設計、作業設計などに、インセンティブは人事考課に、インタフェースは設備設計、生産システム設計などに、それぞれ対応するだろう。表1は、既存のいくつかの集合知メカニズムの活用例をこのフレームワークに沿って整理したものである。

¹ 水山 元： 予測市場とその周辺，人工知能学会誌，Vol. 29, No. 1, pp. 34-40 (2014).

表1. 既存の集合知メカニズムの活用例

メカニズム	成果物	インタラクション	インセンティブ	インタフェース
ウィキペディア	百科事典	一般の参加者も成果物を自由に編集できる。その編集プロセスを管理する参加者も存在する。	基本的にはボランティア	任意の時点での編集結果やその履歴が閲覧できる。
デルファイ法	ある確率変数についての集合的な予測分布	参加者に主観的な予測分布を提出させ、それらを集計して成果物を得る。一般には、これを何ラウンドか繰り返す。	ボランティア、または固定額の謝礼が普通だが、スコアリングルールの応用例もある。	各ラウンドで、参加者全員の提出分布の集計結果がフィードバックされる。
予測市場 ¹	ある確率変数についての集合的な予測分布	成果物を予測証券の価格分布に対応させ、それを証券売買のたびに更新していく。	予測証券（賭け証券）に対する事後配当	予測証券の価格分布や売買の出来高、それらの推移についての情報が提示される。
Soylent ²	文章の校閲結果	文章校閲に必要な認知タスクがFind-Fix-Verifyのマイクロタスクに細分化され、不特定多数の参加者に分担して担われる。	マイクロタスクごとに決められた固定額の対価が支払われる。	参加者には校閲対象の文章全体ではなく、マイクロタスクの実行に必要な部分のみが提示される。
ESP ³	画像に付与するタグの言語表現	ランダムに2人の参加者がペアにされ、両者の言語表現が一致した際に得点が得られる（出力一致型ゲーム）。	ゲームプレイの楽しさや得点がインセンティブとして利用される。	提示されるのはゲーム画面のみで、その裏にあるタグ付けというタスクやパートナーは見えない。

本FSでの「創出を目指すサービス」は次の二つである（図1参照）。

● **タイプⅠ：集合知提供型サービス**

これは（主にインターネット越しに）多数の人々から知識を集め、集合知を形成し、それをクライアントに提供するタイプのサービスである。集合知メカニズムが埋め込まれたサービスとして真っ先に想起されるのがこのタイプのサービスであるといえる。ここでは、この集合知提供型のサービスのコンセプトを共創し、それらをインタラクション、インタフェース、インセンティブなどの観点から具体的に設計していくための方法論の確立が課題となる。

● **タイプⅡ：集合知メカニズムが埋め込まれた既存サービス**

集合知提供型には当てはまらないように見える一般的なサービスにおいても、プロバイダがレシーバにサービスを提供する表層のプロセスの背後には、プロバイダとレシーバを合わせた複数の人々の間で（場合によっては無意識に）知識の獲得、変換、伝達、活用といった知識循環が繰り返し広がられている。そこで、この知識循環を集合知メカニズムの観点

² Bernstein, M.S., et al.: Soylent: A Word Processor with a Crowd Inside, Proc. of the 23rd Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, pp. 313-322 (2010).

³ von Ahn, L. and Dabbish, L.: Labeling Images with a Computer Game, Proc. of the ACM SIGCHI 2004 Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 319-326 (2004).

で捉え、それを再設計することによって革新をもたらすことを考える。ここでは、そのための方法論の確立が課題となる。

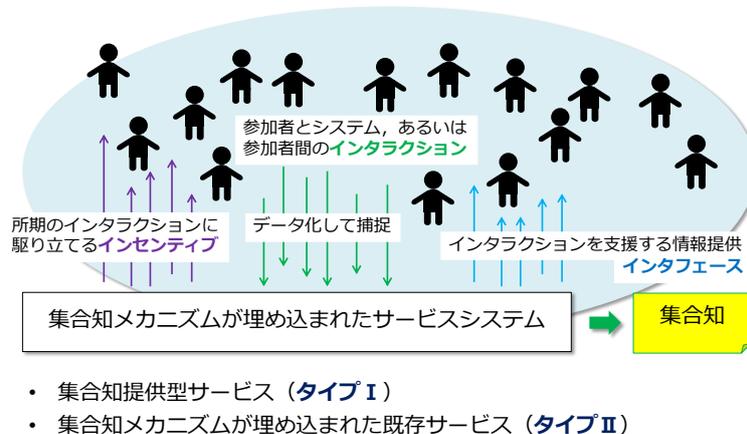


図1. 創出を目指すサービスのイメージ

本FSに続く研究開発を通じて、集合知が効果的に循環し、誰もが手軽に集合知にアクセスできるようになれば、個人や組織の意思決定の質や効率が向上するだろう。そして、集合知の生産や仲介に携わることを通じて誰もがいつでも新しい形で社会に貢献できるようになる。これらが「研究開発に取り組む社会的意義・必要性」である。集合知メカニズムを科学的に捉えるために必要な視点は、ゲーム理論・メカニズムデザイン、実験経済（物理）学、知能情報学、マルチエージェントシステム、ヒューマンインタフェース、認知心理学など多岐にわたる。また、本FSでは、サービス自体を、複数の関係者による知識共創の場として捉えており、多様な関係者の視点を組み合わせることで取り組むことが望ましいといえる。

「FSのねらい」として、本FSによって獲得したい成果は次のようにまとめられる。

- タイプⅠのサービスについての課題や仮説
- タイプⅠのサービスを生み出すプロセスや体制についての課題や仮説
- タイプⅡのサービスについての課題や仮説
- タイプⅡのサービスを生み出すプロセスや体制についての課題や仮説
- タイプⅠ、Ⅱに共通した学術的基盤についての課題や仮説
- タイプⅠ、Ⅱのサービスイノベーションのイニシエータに求められる機能や役割についての課題や仮説

また、FSで得られた仮説の検証や課題の解決を通じて最終的に創出または獲得が期待される成果は、集合知メカニズムが埋め込まれたいくつかの具体的なサービスの社会実装に向けたプロトタイプだけではなく、そうしたサービスのコンセプトを複数の関係者らによって協働的に創出していくためのシリアスゲームアプローチである。

3 - 2. FSの実施内容・方法

本FSでは、集合知メカニズムを適切に設計し、それを埋め込むことによって新しいサー

ビスを創出したり，既存サービスに革新をもたらしたりする方法について検討した．採用したアプローチは，実践（ワークショップ）を通じて仮説推論的に気付き（仮説）を得る，という方法である．後述のように，実施項目はA, B, Cに大別され，それらの中でそれぞれ2回ずつワークショップを行っている．図2は，実施内容の全体像をまとめたものである．

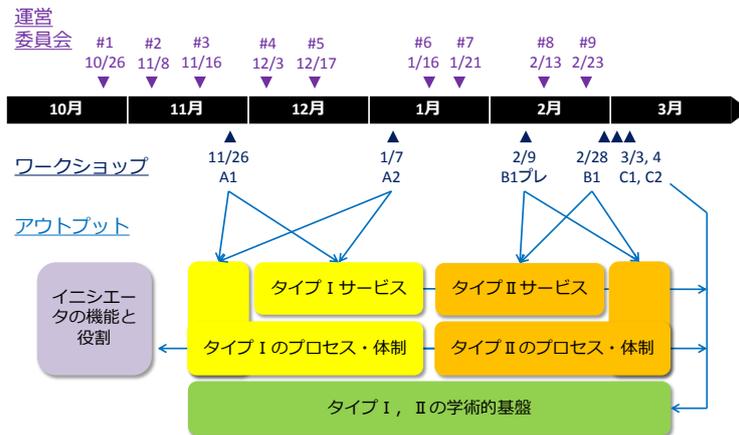


図2. 実施内容の全体像

- **実施項目A：**タイプIのサービスと，それを生み出すプロセスや体制についての仮説立案的な検討

タイプIのサービス（集合知提供型サービス）は，複数の知識提供者から集めた情報を集計，編集し，クライアントに届けるといふ一方向の情報の流れで特徴づけられるものではなく，クライアントと知識提供者の立場の区別をなるべく排除し，多様な参加者の間のインタラクションを通じて成果物を生み出すサービスである．これによって得られる成果物は，人々の予測や選好，評価などによって重みづけられ，またそれらの根拠によって意味づけられた情報（＝外化された集合知）となる．

本項目では，2回のワークショップを通じて，このタイプの新サービスのコンセプトを考察し，それを具現化するための研究開発課題を抽出することを試みた．また，それらのワークショップ自体の形式についても工夫を凝らし，そうした工夫の効果についての予備的な検討も行った．

本項目で実施した2回のワークショップをそれぞれ「A1ワークショップ」，「A2ワークショップ」という略称で呼ぶことにする．それらの概要は，表2のようにまとめられる．

表2. 実施項目Aのワークショップ

	A1ワークショップ	A2ワークショップ
正式名称	集合知 for マーケティング 特別ワークショップ 2016	集合知 for サービスイノベーション 2016 「イマジナゾン」
テーマ	マーケティングにおける「消費者インサイトの発見」という課題を取り上げ，この課題に集合知メカニズムを利用してアプローチする新しいサービス案を共創する．	「10年後の理想の暮らし」というテーマを設定し，それを実現するための新しいサービス案を共創する．

参加者	集合知に関心のある種々の専門の研究者（本プロジェクトのメンバー）、消費者インサイト発見業務に実際に携わっている調査会社や事業会社の実務家（メンバーとの協働実績有）、社会人学生を含む大学生、大学院生（メンバーの所属大学等の学生）	集合知に関心のある種々の専門の研究者（本プロジェクトのメンバー）、社会企業家（メンバーとの協働実績有）、大学生、大学院生（メンバーの所属大学等の学生）
進め方	最初に、種蒔き役と称する研究者6名がサービス案のベースとなるコンセプトを発表し、それらに対する好みに応じて実務家、学生のグループ分けを行う。続いて、4名程度の規模でアイデアを練り上げる2ラウンド制のグループワークを実施し、得られたサービス案の発表会を行う。最後に、参加者全員の選好に応じて、各班のサービス案を順位付けする。また、各ラウンド後の休憩時間にアイデア市場（勝者グループを予測する投資ゲーム）を導入している。これは、このグループワーク自体を一つの集合知メカニズムと考えた場合、グループ間の情報交換を促進させる方向へのインセンティブ面での工夫として捉えられる。	社会企業家2名からのインプット、ブレインストーミングなどを通じてアイデアを広げ、参加者自身がサービス案の種を提案する。そして、全員の評価に応じてそれらをスクリーニングし、これに残った6個について、それぞれその提案者がリーダーとなってアイデアを練り上げるグループワークを行う。最後に、結果として得られたサービス案の発表会を行い、評価者の投票によってそれらを順位付けする。なお、グループワークは学生のみによるものとし、他の参加者が評価者の役割を担う。また、一部のグループには、ラウンド間に議論の内容を視覚化してフィードバックしている。これは、インタフェース面での工夫として捉えられる。
主な狙い	グループワークで得られたサービス案を整理し、それらを実現するための研究開発課題を導出する。種蒔き役（研究者）が方向性を示し、それに他の参加者（実務家ら）が乗っかる形の体制の効果を観察し、種まき役の振る舞いからイニシエータの機能や役割についての気づきを得る。グループワークに施したインセンティブ面での工夫の効果を観察する。	グループワークで得られたサービス案を整理し、それらを実現するための研究開発課題を導出する。サービス案の種の提案者（学生）が方向性を示し、それに他の学生が乗っかる形の体制の効果を観察し、提案者の振る舞いからイニシエータの機能や役割についての気づきを得る。グループワークに施したインタフェース面での工夫の効果を観察する。

● **実施項目B：**タイプIIのサービスと、それを生み出すプロセスや体制についての仮説立案的な検討

既存サービスの背後にある知識循環を集合知メカニズムの観点で捉え、それを再設計することによって、革新のヒントが得られる可能性がある。例えば、今や多くのECサイトに付与されている、協調フィルタリング等によるリコメンデーション機能は、そうした革新の典型であろう。これがタイプIIに生まれ変わった既存サービスである。

本項目では、既存サービスの具体例として、プロバイダとレシーバが直接触れ合う対人サービスの典型例である、ヘアサロンサービスを取り上げた。そして、2回のワークショップを通じて、それをタイプIIのサービスに転換させるコンセプトを考案し、その革新案を具現化するための研究開発課題を抽出することを試みた。また、ワークショップ自体の形式についても工夫を凝らし、そうした工夫の効果についての予備的な検討も行った。

本項目で実施した2回のワークショップをそれぞれ「B1プレワークショップ」、「B1ワークショップ」という略称で呼ぶことにする。それらの概要は、表3のようにまとめられる。

表3. 実施項目Bのワークショップ

	B1プレワークショップ	B1ワークショップ
正式名称	アクティビティコンペ for B1ワークショップ	集合知WORKSHOP for BEAUTY 2016
テーマ	集合知メカニズムを用いてヘアサロンサービスに革新をもたらす新しいコンセプトと、それを実務家の方に体験的に理解してもらうためのアクティビティのコンセプトを共創する。	集合知メカニズムを用いたヘアサロンサービスの革新案を体験的に理解してもらったうえで、それを実際に役立つ形に具現化していくための研究開発課題を探る。
参加者	集合知に関心のある種々の専門の研究者（本プロジェクトのメンバー）、経営コンサルタント（メンバーの知人）、ヘアサロン向け商材を扱う会社の経営者、従業員（上記の経営コンサルタントの紹介）、ヘアサロンユーザ（メンバーの知人）	集合知に関心のある種々の専門の研究者（本プロジェクトのメンバー）、経営コンサルタント（メンバーの知人）、ヘアサロン向け商品を扱う会社の経営者、従業員（上記の経営コンサルタントの紹介）、ヘアサロンサービス実務家（メンバーの知人、および上記経営者の紹介）、ヘアサロンユーザ（メンバーの知人）
進め方	研究者が順にそれぞれアクティビティの案とその裏にあるコンセプトについて発表し、ヘアサロンサービス関係者を交えてディスカッションを行う。最後に、実際にB1ワークショップで実施するアクティビティを数個選ぶ。	ヘアサロンサービスの実務家の方（やその他の関係者）に革新案のエッセンスを、アクティビティを通じて体験的に理解してもらう。その上で、研究者とサービス関係者の間で意見交換を行う。
主な狙い	結果として得られた集合知活用のコンセプトを整理し、それらを実現するための研究開発課題を導出する。B1ワークショップで実施するアクティビティのコンセプトを共創する。	ヘアサロンサービスの実務家の方の視点からみた、革新案に対する評価や改善点、課題などを抽出する。実務家の方にアクティビティを体験してもらうアプローチの効果を観察する。

● **実施項目C：**タイプ I, II に共通した学術的基盤についての仮説立案的な検討

実施項目AやBでは、検討しているサービスの性能を事前に評価することが望まれる。所期の結果（集合知の形成）を導くための、複数の自律主体間のインタラクションを規定する環境の設計という点では、集合知メカニズムの設計はメカニズムデザインの一例であるともいえる。ここで主体を突き動かすのは、実通貨の予測市場やマイクロタスク市場では経済的インセンティブであるが、仮想通貨の予測市場やゲームの応用では楽しさ、マイクロボランティアでは利他心であり、それらの影響を現状のゲーム理論の枠組みのみで統一的に評価することは難しい。さらに、インタラクションを通じた各主体の学習は複雑であり、インタフェースは創造的認知とも関係する。したがって、この項目は、ゲーム理論・メカニズムデザイン、実験経済（物理）学、知能情報学、マルチエージェントシステム、ヒューマンインタフェース、認知心理学などの分野の研究者の協働によって進める必要がある。

本項目では、2回のワークショップを通じて、タイプ I, II のサービスイノベーションに共通する学術的基盤を作り上げていくために取り組むべき研究開発課題を抽出するとともに

に、それらのサービスイノベーションのイニシエータに求められる機能や役割について検討する。

本項目で実施する2回のワークショップをそれぞれ「C1ワークショップ」, 「C2ワークショップ」という略称で呼ぶことにする。それらの概要は、表4のようにまとめられる。

表4. 実施項目Cのワークショップ

	C1ワークショップ	C2ワークショップ
正式名称	集合知ワークショップ for Science & Engineering 2016	集合知 for サービスイノベーション リサーチアジェンダ設定ワークショップ 2016
テーマ・狙い	集合知メカニズムの科学的理解のためのフレームワーク、メカニズムの評価法や設計論の確立に向けて取り組むべき学術的研究課題を共創する。	本FSを振り返り、今後この体制で取り組むべき研究開発課題を設定する。また、イニシエータの機能や役割についての仮説を共創する。
参加者	集合知に関心のある種々の専門の研究者（本プロジェクトのメンバー）、ウェブサービスエンジニア（メンバーの実務での協働者）、集合知に関心のある学生（メンバーの所属大学等の学生）	集合知に関心のある種々の専門の研究者（本プロジェクトのメンバー）、ウェブサービスエンジニア（メンバーの実務での協働者）
進め方	参加者がそれぞれ順に視点提供のショートプレゼンテーションを行い、それを受けて全員でディスカッション	参加者がそれぞれ順に視点提供のショートプレゼンテーションを行い、それを受けて全員でディスカッション

最後に、実施項目AやBは、異なる視点をもつ参加者によるワークショップ形式で進めたが、単に関係者を集め、課題を課ただけで、アイデアの共創が活発に進むとは限らない。これが「本FSを実現させる上でのリスク」となる。このリスクに対しては、ワークショップ自体のゲーミフィケーションを試みることによって対応した。

3 - 3. FSの結果・成果

前述のように、本FSでは、実践（ワークショップ）を通じて仮説推論的に気付き（仮説）を得る、というアプローチを採用した。

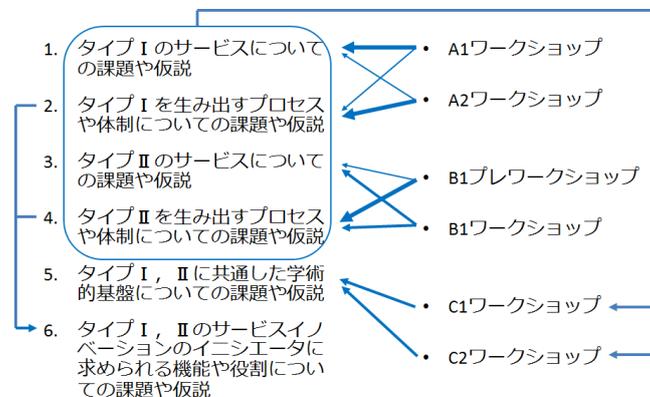


図3. ワークショップの結果と成果（課題や仮説）の関係

図3は、実施したワークショップとそれらの結果から導出を試みた課題や仮説との関係を示している。ここでは、まず実践（各ワークショップ）の結果を整理したうえで、それらから導かれた成果（課題や仮説）について述べる。

3 - 3 - 1. 実践の結果

A1ワークショップの結果：

本ワークショップでは、グループワークの結果として、それぞれ種蒔き役の研究者の初期コンセプトそのままではなく、それらに実務家や学生の視点を交えて練り上げられた、新しい集合知提供型サービスのコンセプトが得られた。表5は、それらを集合知メカニズムの観点から整理したものである。

表5. 得られたサービス案のメカニズム

	概要	インタラクション	インセンティブ	インタフェース
A班	大喜利による消費者インサイト発見	ESPと同じ出力一致型ゲームのメカニズムを用いて、与えられたシーンにおける消費者のふとしたつぶやきやジェスチャーなどの素材を収集し、それらの素材に大喜利で予定調和的でない意味付けを行う。	ゲームプレイの楽しさや得点	購買シーンやマッチングの結果、スコアなど、ゲームプレイに必要な情報を適切な形式とタイミングで提示する。
B班	ビジュアルイゼーションによるインサイト発見	与えられたテーマに対して思い浮かべるイメージを各参加者に個別に絵に描いてもらい、それらを集め、親和図で整理した結果を参加者全員にフィードバックして意味付けを行ってもらう。	グループワークの楽しさ	物理的な場の共有と、模造紙やポストイットなど
C班	予測市場による消費者インサイトの募集と評価	不特定多数の参加者に対して予測市場のメカニズムを適用することで、インサイトの募集と評価を行う。また、投資家の中から目利きを発見する。	予測証券の事後配当（ゲームとして運営する場合は、その楽しさ）	各予測証券に対応するインサイト案、その価格分布や価格推移の情報が提示される。
D班	変態インサイトについてのパターンランゲージ開発	パターンランゲージ作成グループワークで、実践知（ちょっとした秘訣、コツ、経験則）の言語化・形式知化を行う。	グループワークの楽しさ	物理的な場の共有、パターンランゲージのテンプレート（状況、問題、解決）など
E班	IoT行動ログを集めてみんなで作るペルソナ図鑑	参加者が日々の行動ログをアップロードすることで図鑑内のペルソナを育てていく。そうして得られた多くのペルソナの属性からインサイトのヒントを得る。	ゲームプレイの楽しさ	図鑑内の多くのペルソナの属性やその時間推移などが閲覧できる。
F班	ふるさと納税の返礼メニューから消費インサイトを探る	ふるさと納税の利用実績と返礼メニューのデータを分析し、視覚化する。そして、その結果から潜在的傾向を探索し、インサイトのヒントを得る。	ふるさと納税利用者のインセンティブは、返礼メニューを入手する経済的動機	視覚化されたデータの分析結果が提示される。

続いて、ワークショップのプロセスについてみていこう。インセンティブ面での工夫として導入したアイデア市場の投資ゲームでは、各班のアイデアが証券化される。参加者には架空の紙幣が配布され、自分の班のグループワークと並行し、独立した投資家として、他の班のアイデアに投資することができる。ワークショップ終了後、最も高い評価を得た班の証券に配当が与えられる（パリミュチュエル方式）。このようにこのゲームの下では、自分の班のグループワークに貢献することだけでなく、他の班のアイデアを的確に評価することに対してインセンティブが付与されている。このインセンティブ面での工夫を通じて、自分の班だけでなく、他の班に属する参加者との情報交換が促進されるかどうかを観察した。

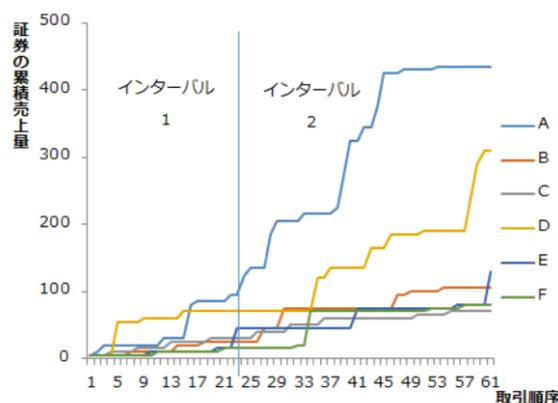


図4. アイディア証券への投資額の推移

結果としてこの投資ゲームには参加者のほぼ全員が参加し、活発な情報収集と投資が行われた。参加者の取引の推移を図4に示す。2回設けられた取引時間のうち1回目では、他の班の参加者との積極的な意見交換が観察されたが、投資はあまり活性化しなかった。これに対し2回目では、時間の経過とともに投資量が増大した。これは、この投資ゲームのメカニズム上の特性として、事後配当価格の推移を見守り、市場閉鎖直前まで投資を控えることが合理的となるからであり、少なくない参加者がそのことに気が付いたことを示唆している。投資ゲームの結果として得られた、投資家による事前のアイデア評価（すなわち各証券銘柄への総投資額）は、最終プレゼンテーションを踏まえた事後評価とある程度まで相関したが、完全には一致しなかった。このずれは、最終プレゼンテーションの巧拙への評価を反映したものと解釈できる。限られた時間の中で観察された参加者同士の積極的な情報交換は、投資ゲームというインセンティブ上の工夫がもたらした効果であるといえる。また、参加者に行った事後調査では、投資ゲームの面白さに対しても高い評価が得られた。

A2ワークショップの結果：

本ワークショップにおいても、グループワークを通じて新しいサービス案が得られた。具体的には、「伝統工芸の伝承をVRで支援するサービス」、「記憶を再現的に体験できるサービス」、「呑みすぎ注意報サービス」、「VR飲み会サービス」、「3次元位置情報提

示による待合せ支援サービス」，「愚痴を言う人と聞く人のマッチングサービス」の六つである。それぞれ興味深い内容を含んだサービス案であったが，集合知メカニズムとの関係を明確に示すところまでは至らなかった。これは，本ワークショップの主たる狙いが，インタフェース上の工夫として導入した情報フィードバックがグループワークのプロセスに及ぼす効果を観察することであり，結果として得られるサービス案を集合知メカニズムに紐付けることは強く求めなかったためである。

次に，ワークショップのプロセスについてみていく。今回導入した情報フィードバックは，グループディスカッションの議論を人手でリアルタイムに議事録化し，そこから名詞を抽出した上で，発話者とその発言に含まれる名詞を，対応分析等を用いて2次元マップ上に同時布置するものである。

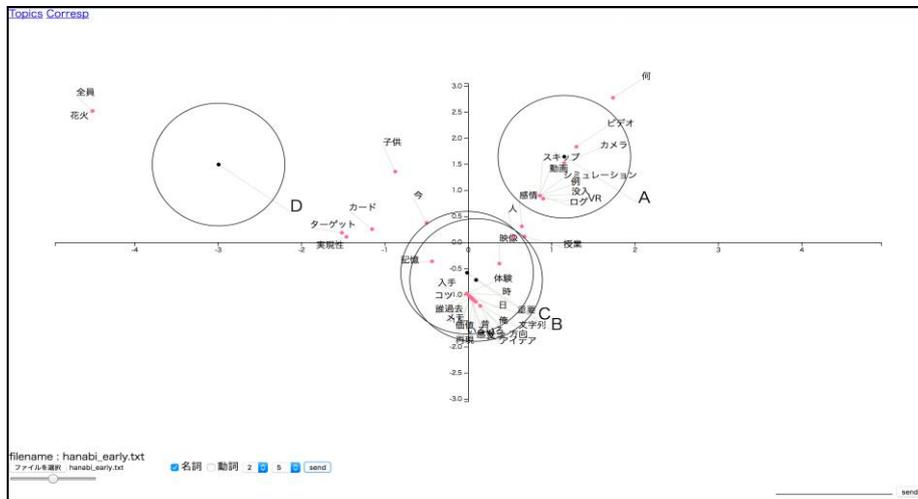


図5. 1班にフィードバックされたマップ

図5は，一例として，1班の第1ラウンドでの議論をこの方法で視覚化したものである。図中のA，B，C，Dはこの班のメンバーである。図から，参加者BとCの発言内容に重複のあること，Dの発言は少ないことなどが読み取れる。そこで，BとCに異なった視点から発言すること，Dにとって発言しやすい雰囲気を作ることを提案した。結果として，第2ラウンドでの議論では，BとCのマップ上での位置が離れ，異なる視点から発言され始めたことが確認できた。一方で，Dの発言数の増加は確認できなかった。これは，発言しやすい雰囲気を作るという提案が抽象的で，実行に移しにくかったためであると考えられる。

B1プレワークショップの結果：

本ワークショップでは，ヘアサロンサービスにおける顧客のニーズ，すなわちヘアスタイルの好み，が感性的な情報であり，言語化することの難しい暗黙知にとどまっていることに注目し，集合知メカニズムの助けを借りてそれを形式知化することを目指すアクティビティ案が複数提案された。具体的には，「ヘアスタイルの印象を表す言語表現の出力一致型ゲーム」，「ヘアスタイルの印象を表す言語表現を収集するグループワーク」，「ヘアスタイルを注文する言語表現の出力一致型ゲーム」，「ヘアスタイルとそのキャッチコ

ピーを対応付けるクイズ」などである。ヘアサロンサービスの関係者からもこの問題認識に対する賛同が得られ、ディスカッションの結果、B1ワークショップでは、一つ目のアクティビティとして、ヘアスタイル写真に対する「ハッシュタグマッチングゲーム」を実施することになった。

顧客とスタイリストの対応付けを契約付きマッチング問題としてモデル化したり、ヘアサロンの経営者と従業員と顧客の関係を展開型ゲームとしてモデル化したりした上で、それらのモデルの下での経済学実験のセッションを行うアクティビティも提案された。これはメカニズムを体験的に理解する上で有効なアプローチであるが、ヘアサロンの関係者からは、経済学実験は実務家の方には少し敷居が高いように思われるとの意見が出た。また、同関係者から、新人スタイリストの教育・訓練の面で悩んでいるサロンが多いという情報も得られた。このように、ヘアサロンサービスの実務家の方が抱えている問題は幅広く、それらに柔軟に対応できるという点で、B1ワークショップで実施する二つ目のアクティビティとしては、「ヘアサロンサービスの問題解決に役立つパターンランゲージ作成グループワーク」を採用することになった。

B1ワークショップの結果：

B1ワークショップは本報告書作成時点ではまだ終了していないため、結果はこれからである。ここでの結果とは、二つのアクティビティ（に盛り込まれた集合知メカニズムの活用案）に対する評価、課題、改善案などである。また、ワークショップのプロセスの面では、実務家の方にアクティビティを体験してもらうという進め方の効果（例えば、実務家の方に集合知メカニズムへの関心を持ってもらうことができたか、実務家の方の視点を盛り込んで革新案をさらに育てることができたか、アクティビティ自体に盛り込んだ以外の、他の集合知活用の視点が得られたかどうか、など）を観察する。

C1ワークショップの結果：

C1ワークショップ自体は本報告書作成時点ではまだ終了していないため、ここでは各メンバーがC1ワークショップで発表する内容を事前に収集した結果をまとめる。集合知メカニズムの科学的理解の深化やその評価法、設計法の確立に向けて取り組むべき課題として提案されたものを整理すると、まず、集合知メカニズムに関する分類学的な研究が挙げられる。例えば、集合知形成のプロセスが「暗黙知の形式知化」という側面を含むかどうか、「創発、あるいは創造的認知」の側面を含むかどうか、などで分類できそうである。また、得られる「知」の形式、インタラクションの形式、インセンティブの形式、インタフェースの形式などによる分類も考えられる。

集合知メカニズムの規範的な理解に向けては、経済物理学的な現象としてのモデル化、ゲーム理論・メカニズムデザインによるモデル化、などが挙げられた。前者では、例えば、社会的学習における情報カスケードをどのようにモデル化するか、後者では、エージェントの学習や創造的認知、多様なインセンティブの源泉などをどのようにゲーム理論の枠組みに取り込むか、などが課題になりそうである。逆に、実際に現象を観察し、ときにはそれに介入し、その結果から帰納的にモデルを構築していくという方向性も示された。例えば、グループディスカッションの議論プロセスの記述から、それをある種の確率過程としてモデル化する試みや、インタラクションのネットワーク解析から信頼が形成されるプロ

セスをモデル化することなどである。これらのトップダウンとボトムアップの二つのアプローチは相互補完的に集合知メカニズムについての理解を助けるだろう。そうした理解の先には、集合知メカニズムの評価指標の研究がある。例えば、独裁制との関係、参加者の多様性やアクティビティレベル、衆愚との区別、創発・創造性の程度、得られた知の信頼度、などの評価である。また、イニシエータの機能や役割との関係で、集合知メカニズム自体をボトムアップに共創していくメタなメカニズムについての検討も有益ではないか、という指摘もあった。

集合知メカニズムの機能を支援するための研究提案も集まった。例えば、多くの参加者から集めた知的貢献のデータを分析する分析手法の研究や、知的貢献を集めるプロセスを管理するgit（主にソフトウェア開発で用いられるバージョン管理システム）のようなシステムの開発などである。集合知メカニズムにおけるデータ分析は、多くの場合、その結果を参加者にフィードバックし、それによって参加者のアクションを支援したり、方向付けたりすることを狙ったものであることが多い。したがって、分析結果を得るだけでなく、それをどのように視覚化して参加者に提示するかもまた研究課題となる。最後に、応用面の提案としても、集合知メカニズムの消費者理解への応用、ベイジアン自己推定剤の応用、暗黙知の取り出し、予測市場による目利きの発見など、多くのアイデアが出ており、これらは集合知メカニズムを埋め込んだサービスイノベーションにつながるものであると考えられる。

C2ワークショップの結果：

C2ワークショップは本報告書作成時点ではまだ終了していないため、結果はこれからである。ここでの結果とは、今後このFS実施グループが中心となって取り組みたい研究開発課題や、本FSを通じて見えてきたイニシエータの機能や役割についての仮説である。

3 - 3 - 2. 導かれた成果

タイプIのサービスについての課題や仮説：

A1ワークショップではバラエティに富んだサービス案が出てきたが、少し抽象化してみると、類似点もあった。消費者インサイト発見を創造的な認知タスク（すなわち、発明先行構造を再解釈して新規なアイデアを生み出すこと）と捉えると、A班のゲームで集める素材、B班の絵、C班の目利き（の行動やものの見方）、D班の変態（の行動やものの見方）、E班のペルソナの行動ログ、F班の視覚化されたデータ分析結果、などがすべて発明先行構造の役割を果たすと考えられる。また、D班のサービス案は暗黙知を言語化・形式知化する一つの試みであるといえる。このように、実務家を交えたワークショップで出てきたサービス案がすべて「暗黙知の形式知化」や「創発、あるいは創造的認知」の側面を含んでいたことから、そうした側面が集合知提供型サービスの強みとして期待されているという仮説が得られる。

研究開発課題として、ここでは、各班のサービス案を具現化していくための個別の課題に言及することは省略し、比較的一般性があると思われる課題について述べよう。まず、グループワークに頼った（B班およびD班の）アプローチは、スケーラビリティを高めることでサービスとしての価値が向上する可能性が高い。したがって、議論プロセスのモデル

化やシステムによる支援など、そのための方法論の検討が一つの課題であるといえる。また、議論に加えて、A班のジェスチャーやB班の絵なども現状ではシステムで扱いにくいデータであり、それらをどのように処理するかもテーマとなる。出力一致型ゲーム（A班）や育成シミュレーションゲーム（E班）など、ゲームを利用したアプローチもよく出てきた。したがって、集合知メカニズムで用いるゲームの設計論の確立に向けて、ゲームの面白さや飽きなどについて研究することも重要である。また、E班やF班のアプローチで出てくる行動ログの分析は集合知メカニズムにはつきものであり、そのための分析方法の検討は多くのアプローチに共通の課題であるといえる。

タイプIのプロセスや体制についての課題や仮説：

A1ワークショップのプロセスに導入したインセンティブ面の工夫、A2ワークショップのプロセスに導入したインタフェース面の工夫、ともに効果が確認できた。これは、サービスイノベーションを生み出すプロセス自体を集合知メカニズムとして捉えることの有効性を示しているといえる。有効な工夫を事前に設計したり、その効果を予測したりするための方法の検討が課題である。体制面では、研究者が種蒔き役を担当し、実務家を巻き込んでアイデアを育てる形（A1ワークショップ）が有効に機能した一方で、学生のみによるグループワーク（A2ワークショップ）では必ずしも集合知メカニズムを活用するコンセプトは出てこなかった。このことから、集合知メカニズムを埋め込むことによるサービスイノベーションを実現するためには、集合知メカニズムの理解者が主たる参画者として関与することが望ましいという仮説が得られる。最後に、本FSでは、タイプI（だけでなくタイムIIも）のプロセスとして、そのコンセプトを考案するプロセスを考えていた。しかしながら、実際のサービスイノベーションのプロセスには、サービスのコンセプトの考案からその安定的な運営に至るまでいくつかのフェーズが存在する。そうしたフェーズ分けされたイノベーションプロセス全体に対して、集合知メカニズムのフレームワークに基づいてアプローチすることも有意義な研究課題であるといえる⁴。

タイプIIのサービスについての課題や仮説：

B1プレワークショップでは、感性的で、言語化することの難しい顧客のニーズに関するプロバイダとレシーバの間での相互理解を促進することを狙った、集合知メカニズムの活用案が多く提案された。このことは、既存サービスに集合知メカニズムを導入する上で、「感性情報の見える化」が有効な方向性の一つであるという仮説が得られる。これは、多くの対人サービスにおいて、プロバイダとレシーバの間が感性情報によってつながれており、それを介した相互理解が暗黙知的になされている現状を考えると、汎用性の高いサービスイノベーションに結実する可能性があるといえる。また、タイプIの場合と同じように、暗黙知を言語化・形式知化する試みもサービス関係者から好評であった。したがって、タイプIIにおいては、「感性情報の見える化」や「暗黙知の形式知化」が集合知メカニズムに期待される主な役割であるという仮説が得られる。

タイプIIのプロセスや体制についての課題や仮説：

この面については基本的にタイプIと共通する点が多いと考えられるため、ここではタイプIIに特徴的と思われる点に焦点を絞る。タイプIでは、実務家の方のやりたいこと（成

⁴ この観点は、サイトビジットでのアドバイザーのコメントから出てきたものである。

果物の獲得）を研究者のやりたいこと（方法論の活用）で実現するサービス案を生み出すことがミッションであり、両者の協働は比較的スムーズに成立した。一方、タイプⅡでは、実務家の方は既存サービスの運営に主たる関心があり、いろいろな問題を抱えているとはいえ、集合知メカニズムというアプローチも知らなければ、それによってどの問題を解決したいのかという明確な目的意識もない状態からスタートすることとなる。したがって、タイプⅡのサービスイノベーションにおいては、まず実務家の方をイノベーションのプロセスにどのように巻き込むかが課題となる。これに対する仮説として、ゲーム的なアクティビティを体験してもらって、集合知メカニズム（の活用例）のエッセンスを理解してもらうところから始めることが有効ではないかとの仮説をもって臨んだ。

タイプⅠ、Ⅱに共通した学術的基盤についての課題や仮説：

これについて現時点で得られている課題や仮説は、C1ワークショップの結果の箇所で述べたので、ここでは繰り返しは避けることにする。

タイプⅠ、Ⅱのイニシエータについての課題や仮説：

これについてはC2ワークショップで議論する予定であるが、現時点では、サイトビジットでの意見交換に基づいて、次のような仮説を置いている。すなわち、サービスイノベーションはそれ自体が集合知メカニズムによって駆動されるものであり、そのイニシエータはボトムアップ的なメカニズムメーカであるべき、という仮説である。

3 - 4. FSの考察・結論

本FSの「考察・感想」としてまず想起されることは、集合知メカニズムという概念は、サービス提供場を理解したり、その「設計」を考えたりする上で有用なフレームワークになり得るのではないか、集合知メカニズムという概念はサービス研究と相性が良いのではないか、ということである。サービスにも様々な形態があるが、その典型例はやはりプロバイダとレシーバが直接接触合う対人サービスであろう。それが提供されている場を外から眺めると、プロバイダがレシーバに対して物理的な作業を順次施している様子が見てとれるが、その裏では、プロバイダとレシーバの間のコミュニケーションを通じたニーズの汲み取りや提示、それに応じた作業の詳細設計、途中経過の評価やその伝達といった「知識の獲得、伝達、活用」の認知タスクが走っており、そちらこそがサービス提供場で生じている現象の本質であるとみることもできる。また、そうした認知タスクは参加者ごとに独立ではなく、相互に関係し合っている。そうした場を、集合知メカニズムという抽象化されたレイヤーで理解することができれば、分野横断的な学びが容易になるなどの効果が期待できるだろう。また、本FSで取り上げた「消費者インサイトの発見」と「ヘアサロンサービス」という事例は、集合知メカニズムの持つ「暗黙知の形式知化」、「創発、あるいは創造的認知」、「感性情報の見える化」などの側面を浮かび上がらせた。この点でも、取り上げた事例は適切であったと考えている。「今後の展望」としては、集合知メカニズムとサービス（イノベーション）の交点で、多くの興味深い研究課題が生まれてくると期待しているし、またそのように予想もしている。「障壁」があるとすると、現時点での学術的基盤の脆弱さが挙げられるかもしれない。集合知メカニズムを部分的に理解する理論やモデルは多く存在するが、それらに横串を通すことはまだできていない。この意味でも、このFSの結果を受けて進められる研究プロジェクト（があるとするとそれ）への期待は大

きいといえる。

3 - 5. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2016年 10月26日	第1回運営委員会	東京大学本郷 キャンパス 工学部3号館 322号室	プロジェクトの概要についての認識を共有し、項目Aのテーマ出しを行った。また、項目B・Cの進め方について議論した。
2016年 11月8日	第2回運営委員会	東京大学本郷 キャンパス 工学部3号館 322号室	項目Aのテーマを絞り込み、A1ワークショップの概要について相談した。また、項目Bのテーマ出しを行った。
2016年 11月16日	第3回運営委員会	東京大学本郷 キャンパス工学部3号館322号室	A1ワークショップの企画を固め、項目A, B, Cのその先の進め方について議論した。
2016年 12月3日	第4回運営委員会	青山学院大学 青山キャンパス5号館517室	A1ワークショップの概要を共有し、集合知メカニズム研究会でその結果を報告することと、報告の役割分担を決めた。また、C1ワークショップ、B1ワークショップ、A2ワークショップ、とりまとめ合宿の企画について相談した。
2016年 12月17日	第5回運営委員会	青山学院大学 青山キャンパス15号館13会議室	A1ワークショップの結果のまとめ方について議論し、A2ワークショップの企画を固めた。また、C1ワークショップ、とりまとめ合宿、B1ワークショップの企画について相談した。
2017年 1月16日	第6回運営委員会	早稲田大学 早稲田キャンパス11号館818室	A2ワークショップの結果の振り返りを行った。また、C1ワークショップ、B1ワークショップ、とりまとめ合宿の企画について議論した。
2017年 1月21日	第7回運営委員会	早稲田大学 早稲田キャンパス11号館818室	B1プレワークショップの企画を固め、B1ワークショップ、サイトビジット、とりまとめ合宿、C1ワークショップの企画について議論を進めた。

2017年 2月13日	第8回運営委員会	早稲田大学 早稲田キャンパス 19号館 314室	B1プレワークショップの結果を振り返り、それを反映させてB1ワークショップの企画を固めた。また、とりまとめ合宿やサイトビジットの企画、サービス学会での成果発表について議論した。
2017年 2月23日	第9回運営委員会、および サイトビジット	東京大学工学部 3号館 3階 317演習室、および322号室	サイトビジットではプロジェクトの経過を報告し、アドバイザーの先生方と意見交換を行った。運営委員会では今後のスケジュールの詰めなどについて相談した。

4. FSの実施体制図

本提案の研究チームは、（公社）日本経営工学会の研究プロジェクトとして2009年度から活動を続けている集合知メカニズム研究会のコアメンバーを中心に構成されている。メンバーの最終的な役割分担は図5に示す通りになった。



図5. FSの実施体制図

5. FS実施者

研究グループ名：FS実施グループ

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	水山 元	ミズヤマ マハジメ	青山学院大学 理工学部	教授	統括／項目 A, B, C

	石川竜一郎	イシカ ワ リ ユウイ チロウ	早稲田大学 国際学術院	准教授	項目Bリーダー／項目A, C
	小野 滋	オノ シゲル	株式会社 インサイト・ ファクトリー	R&Dデ ィレク ター	A1WSリーダー／項目A, B, C
	唐澤 英安	カラサ ワ ヒ デヤス	データ・ ケーキベーカ 株式会社	代表取 締役	項目A, B, C
	佐藤 哲也	サトウ テツヤ	株式会社 デザインルー ル	代表取 締役	項目A, B, C
	佐藤みずほ	サトウ ミズホ	慶應義塾大学 大学院システ ムデザイン・ マネジメント 研究科	特任 講師	項目A
	谷口 忠大	タニグ チ タ ダヒロ	立命館大学 情報理工学部	准教授	項目C
	西野 成昭	ニシノ ナリア キ	東京大学 大学院 工学系研究科	准教授	項目A, B, C
	野中 朋美	ノナカ トモミ	青山学院大学 理工学部	助教	項目A, B, C
	藤井 信忠	フジイ ノブタ ダ	神戸大学大学 院システム情 報学研究科	准教授	A2WSリーダー／項目C
	守 真太郎	モリ シンタ ロウ	北里大学 理学部	講師	項目Cリーダー／項目A, B
	山口 浩	ヤマグ チ ヒ ロシ	駒澤大学グロ ーバル・メデイ ア・スタディー ズ学部	教授	項目A, B, C

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年 11月26日	A1ワークショップ 「集合知 for マーケティング 特別ワークショップ 2016」	朝日新聞社 メディアラボ 築地オフィス	27名	消費者インサイトの発見という課題を取り上げ、これに集合知メカニズムを利用してアプローチする新しいサービス案を共創する。
2017年 1月7日	A2ワークショップ 「集合知 for サービスイノベーション 2016 イマジナソン」	朝日新聞社 メディアラボ 築地オフィス	51名	10年後の理想の暮らし、というテーマを設定し、それを実現するための新しいサービス案をアイディアソン形式で共創する。
2017年 2月9日	B1プレワークショップ 「アクティビティコンペ for B1ワークショップ」	早稲田大学 早稲田キャンパス19号館314室	13名	集合知メカニズムを用いたヘアサロンサービスの革新案と、それを実務家の方に体験的に理解してもらうためのアクティビティを共創する。
2017年 2月28日	B1ワークショップ 「集合知WORKSHOP for BEAUTY 2016」	八重洲三井ビルディング 31 Builedge C	23名 (予定)	ヘアサロンサービスの革新案のエッセンスを関係者の方にアクティビティを通じて実際に体験してもらった上で、研究者と意見交換を行う。
2017年 3月3日	C1ワークショップ 「集合知ワークショップ for Science & Engineering 2016」	桐谷箱根荘	16名 (予定)	集合知メカニズムの理解を助けるフレームワーク、メカニズムの評価法や設計論の確立に向けて取り組むべき学術的研究課題を共創する。
2017年 3月4日	C2ワークショップ 「集合知 for サービスイノベーション リサーチアジェンダ設定ワークショップ 2016」	桐谷箱根荘	14名 (予定)	本FSを振り返り、今後この体制で取り組むべき研究開発課題を設定する。また、イニシエータの機能や役割についての仮説を共創する。

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) 書籍、DVD

・なし

(2) ウェブサイト構築

・なし

(3) 学会

- ・日本経営工学会 2016年度第4回 集合知メカニズム研究会, 「集合知 for マーケティング 特別ワークショップ 2016 の成果報告」, 2016年12月16日, 青山学院大学 総研ビル9階15会議室

6 - 3. 論文発表

(1) 査読付き (0 件)

●国内誌 (0 件)

●国際誌 (0 件)

(2) 査読なし (0 件)

6 - 4. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

(1) 招待講演 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

(2) 口頭発表 (国内会議 3 件、国際会議 0 件)

- ・小野 滋 (株式会社インサイト・ファクトリー), 水山 元 (青山学院大学): 消費者インサイト発見における集合知活用, サービス学会第5回国内大会, 広島, 2017年3月
- ・水山 元 (青山学院大学): 集合知メカニズムとサービスイノベーション, サービス学会第5回国内大会, 広島, 2017年3月
- ・佐藤みずほ (慶応義塾大学), 水山 元 (青山学院大学), 中野 冠 (慶応義塾大学): ビジュアル化を通じた集合的感性の形成, 第12回日本感性工学会春季大会, 大阪, 2017年3月

(3) ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等

(1) 新聞報道・投稿 (0 件)

(2) 受賞 (0 件)

(3) その他 (0 件)

6 - 6. 特許出願

(1) 国内出願 (0 件)