

戦略的創造研究推進事業
(社会技術研究開発)
平成25年度研究開発実施報告書

研究開発プログラム「問題解決型サービス科学」
研究開発プロジェクト
「サービス指向集合知に基づく多言語コミュニケーション環境の実現」

石田 亨
(京都大学大学院情報学研究科、教授)

目次

1. 研究開発プロジェクト名.....	2
2. 研究開発実施の要約.....	2
3. 研究開発実施の具体的内容.....	2
3.1. 研究開発目標.....	2
3.2. 実施方法・実施内容.....	3
3.3. 研究開発結果・成果.....	4
3.4. 会議等の活動.....	25
4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況.....	27
5. 研究開発実施体制.....	27
6. 研究開発実施者.....	28
7. 研究開発成果の発表・発信状況，アウトリーチ活動など.....	30
7-1. ワークショップ等.....	30
7-2. 社会に向けた情報発信状況，アウトリーチ活動など.....	30
7-3. 論文発表.....	30
7-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）.....	30
7-5. 新聞報道・投稿，受賞等.....	32
7-6. 特許出願.....	32
8. 参考文献.....	32

1. 研究開発プロジェクト名

サービス指向集合知に基づく多言語コミュニケーション環境の実現

2. 研究開発実施の要約

本研究の目標は、提供側と利用側、そして技術者の協業による「サービス指向集合知」の形成を通じて新たな価値を共創し、現場が求める多言語コミュニケーション環境を実現することである。

平成25年度は、本プログラムのサービス価値共創構造モデル¹での位置づけを明確にするため、3つのグループを統合し、研究グループの再構成²を検討した。具体的には、ベトナム農業支援を本研究の具体的なサービスと想定し、言語コミュニケーションと知識コミュニケーション、組織コミュニケーションという階層型の価値共創モデルを考案した。各グループの平成25年度の実施内容と主な結果は下記通りである。

言語コミュニケーション：ベトナム農業支援に関する実証実験を継続的に実施し、言語翻訳設計プロセスに基づいた言語コミュニケーションの改善を検証した。また、サービスコンピューティングにおいて一般化されたサービス設計手法を提案した。

知識コミュニケーション：エンド-エンドの価値共創を分析するために、参加型シミュレーション環境MagCruiseの整備を行った。また、ベトナム農業支援における知識コミュニケーションの分析を行った。

組織コミュニケーション：ベトナム農業支援における各ステークホルダの社会価値に関する分析を行った。また、これまで行ってきたNGO/NPO参加ボランティアに対する調査結果に基づいて、参加動機付けに関する分析とシミュレーションを行った。

3. 研究開発実施の具体的内容

3.1. 研究開発目標

本プロジェクトは、世界が抱える「言語の壁」を取り上げ、サービス科学を軸に問題解決を図ろうとするものである。具体的には、まず、欧米やアジアの大学・研究機関と協力して言語サービスの蓄積を図る必要がある。次に、利用側である国際NPO/NGOと一体となって、言語サービスをカスタマイズし現場に導入する。本研究の目標は、提供側と利用側、そして技術者の協業による「サービス指向集合知」の形成を通じて新たな価値を共創し、現場が求める多言語コミュニケーション環境を実現することである。言語サービスを対象領域とするが、サービス科学の進展に貢献するよう、以下の課題に関し可能な限り一般的な解を導く。

ユーザ中心のサービス設計（言語コミュニケーション）：利用側が求める複合サービスは、提供側が用意する複数の原子サービスを合成して実現するのだが、サービス指向集合知の場合には多くのサービス提供者が存在するため、複合サービスの品質(QoS)が特に問題となる。さらに、サービス品質がユーザや利用文脈に依存する。そこで、「ユーザ中心QoS」の概念を導入し、ユーザや利用文脈に応じた品質評価を行い、現場が要求する品質を満た

¹ JST RISTEX 問題解決型サービス科学研究開発プログラム、サービス価値共創構造モデル（村上輝康、サービス学会第一回国内大会特別講演資料、2013年4月11日を、6月25日のS3FIRE公的プロジェクトワークショップ後に修正）

² 前年度までの「サービス設計」グループと「サービスアウトリーチ」グループ、「制度設計」グループをそれぞれ「言語コミュニケーション」グループと「知識コミュニケーション」グループ、「組織コミュニケーション」グループに変更した。

すサービス合成を実現する。

サービスアウトリーチによる社会的受容性の改善（知識コミュニケーション）：サービスが最新の技術を含む場合には、現場での社会的受容性が、しばしば問題となる。本申請では、ゲーミングを用いてサービス導入後のユーザの振る舞いを予測することを提案する。これによって、利用側が認識した課題を、サービス開始前に開発側に伝えることができる。

ボランティア経済に基づく制度設計（組織コミュニケーション）：従来の企業連携であれば、事前に報酬の分配を契約によって定めることができる。しかし、多数のサービス提供者の協業で集合知が形成される場合には、サービス合成への貢献を事後に算出し、報酬を分配しなければならない。本申請では、こうした課題を「ボランティア経済」と呼ぶ枠組みを導入し、各サービスの貢献を理論的に算出し報酬を分配することを試みる。

3.2. 実施方法・実施内容

平成25年度では、本プロジェクトの3つのグループを統合した価値共創モデルに関する検討（図1）を行い、ベトナム農業支援サービスと想定し、言語コミュニケーション（Language Communication）と知識コミュニケーション（Knowledge Communication）、組織コミュニケーション（Organizational Communication）という構成に変更した。

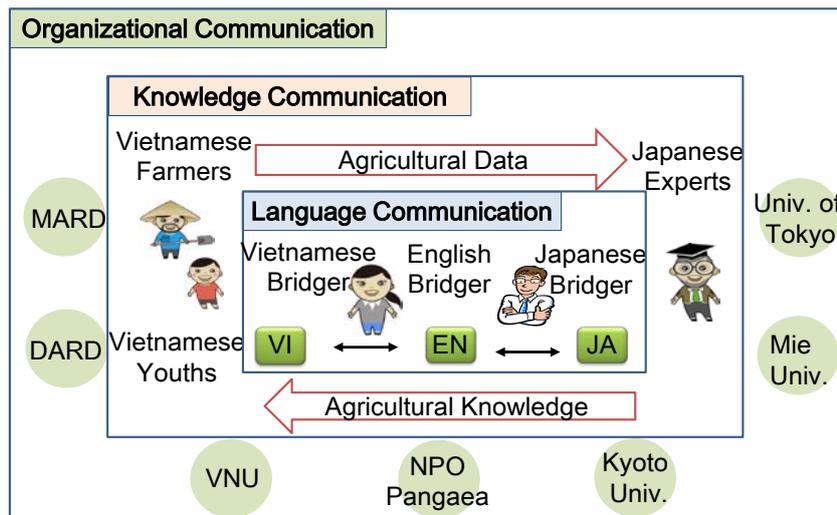


図1 本研究における階層型価値共創モデル

言語コミュニケーション：本研究の階層的価値共創モデルでの言語コミュニケーションは、テキスト送信側と受信側による翻訳精度の改善という価値共創である。つまり、モノリンガルブリッジャー間の協力による価値共創である。ユーザ中心のサービス設計の視点では、言語コミュニケーションはQoSに基づく言語翻訳のサービス合成と改善によって、受信側の協力による翻訳品質向上とコストダウンを実現する。そこで平成25年度は、ベトナム農業支援に関する実証実験を継続的に実施し、第3回目の実証実験までの言語翻訳に関するデータの整理・分析を行い、言語コミュニケーションの改善を検証した。また、サービスコンピューティングの観点でQoS評価に基づく反復的サービス設計に関する一般化手法を提案した。

知識コミュニケーション：平成25年度よりエンドーエンドの価値共創である知識コミュニ

ケーションに重点を置いて研究開発を行っている。知識コミュニケーションは、知識送信側と受信側による知識伝達の改善の価値共創である。ベトナム農業支援のサービスでは、日本人専門家とベトナム農民（児童）間の協力による価値共創である。サービスアウトリーチの視点では、知識コミュニケーションは知識伝達のためのプロトコルの構築と改善によって、提供者と被提供者の協力による知識効用の拡大を実現する。平成25年度は、知識コミュニケーションの設計プロセスの考案と分析を中心に研究開発を進めてきた。まず、エンド-エンドの価値共創を分析するために、これまで開発してきた参加型シミュレーション環境MagCruiseを公開し、知識コミュニケーションのためのサービスアウトリーチ提供基盤として整備を行った。また、多言語工房とMagCruiseを接続し、ベトナム農業支援における知識コミュニケーションの参加型シミュレーションを実施し、本研究で提案した知識コミュニケーションモデルを検証し評価した。

組織コミュニケーション：本研究の階層的価値共創モデルでの組織コミュニケーションは、知識を持つ組織と知識を受ける組織による知識利用の効果を最大化するための価値共創である。つまり、各ステークホルダの協力によるものである。制度設計の視点では、組織コミュニケーションはサービスの生み出される価値を分析し、ステークホルダ間での経済的及び社会的報酬分配によって、関係組織の誘因整合による持続性の確保を実現する。平成25年度は、ベトナム農業支援における各ステークホルダの社会価値に関する分析を行った。特にエンド-エンド価値共創において直接的利益を得ないブリッジャーに注目し、これまで行ってきたNGO/NPO参加ボランティアに対する調査結果に基づいて参加型シミュレーションを行い、参加動機付けの効果を検証した。

また、平成26年度は本研究の最終年度であるため、サービス科学に対する貢献を明確にするために、各グループの理論的成果に関するまとめを行い、ベトナム農業支援の自立運営や他地域の展開など社会的意義を確認する。

3.3. 研究開発結果・成果

平成25年度の研究開発結果・成果に関しては、「言語コミュニケーション」と「知識コミュニケーション」、「組織コミュニケーション」という3つの課題に分けて説明する。

3.3.1. 言語コミュニケーション

平成24年度までに、言語コミュニケーションに関するサービス設計プロセスの考案及び現場への適用を行い、多言語サービス設計環境を構築した。また、フィールド現場における言語コミュニケーションプロセスの設計もある程度収束している。平成25年度では、言語コミュニケーションの改善を検証するために、ベトナム農業支援に関する実証実験を継続的に実施し、第3回目の実証実験までの言語翻訳に関するデータの整理・分析を行った。また、サービスコンピューティングでQoS評価に基づく反復的サービス設計に関する一般化手法を提案した。

(1) ベトナム農業支援の実証実験の継続的实施

平成24年度は、ベトナム農業農村開発省MARDと連携し、日本人専門家によるベトナム農業支援（YMC-Vietプロジェクト）を本研究のフィールドとして確立した。これまでに、ベトナムVinh Long省Tra On地区において2回の実証実験を行った。平成25年度では、多言語知識コミュニケーションの設計と改善を調査するために、継続的に実証実験（第3回実証

実験)を実施した。また、研究フィールドに関わる各組織とその役割は昨年度と同様で、下記の通りである。

- ・ NPOパンゲア：プロジェクト全体の企画，管理，実施
- ・ 東京大学：農業データ収集・分析の設計，農業知識の提供
- ・ 京都大学：多言語基盤の運営，コミュニケーションサービスの設計・実現
- ・ 三重大学：コミュニケーションにおける農業知識サポート
- ・ ベトナム農業農村開発省MARD：実験拠点選定，省・地区・村との調整
- ・ Vinh Long省DARD：現地調整，実験協力，スタッフ準備
- ・ ベトナム国家大学：一部実験用サーバーの運用管理



図2 ベトナム農業支援第3回実証実験の児童参加者（上図：Vinh Long省Binh Minh地区
実験拠点の参加者、下図：Vinh Long省Tra On地区実験拠点の参加者）

平成25年度は、ベトナム農業農村開発省MARDおよびVinh Long省DARD、また地区とコミュニケーションレベルの地方政府との調整により、Vinh Long省Tra On地区（14名児童参加者）とBinh Minh地区（15名児童参加者）の2つ実験拠点を選定し、稲作のスケジュールに合わせて第3回実証実験（2013年9月～2014年1月）を行った。図2はYMCシステム³の利用画面に登録された児童リストである。図3は実証実験における児童参加者の様子を示す。

³ ベトナム農業支援の実証実験において、ベトナム児童と日本人専門家の交流を支援するオンライン質問応答システムである。



図3 ベトナム児童参加者の実験様子（ベトナムVinh Long省）

第3回実証実験は、これまでと同様で、図4で示すデザインプロセスで実施した。具体的には、ニーズ抽出のための「現場調査」(Observation)と、多様なサービス合成による「モデル構築」(Modeling)、サービスの実装による「実証実験」(Implementation)、サービス評価のための「分析検証」(Analysis)という4つのフェーズで構成されるデザインプロセスである。現場観察の目的は、多言語知識コミュニケーションサービスをデザインするための要素把握とニーズ抽出である。また、サービスを評価する指標を定義する。モデル構築は、サービス利用者のニーズを満たすための多言語知識コミュニケーションプロセスを構築するフェーズである。実証実験のフェーズでは、サービスの実装を行い、フィールドの現場に提供する。分析検証のフェーズでは、事前に定められた多言語知識コミュニケーションの評価指標に基づいて、実証実験で得られているログデータ、インタビュー調査結果によるサービスの評価を行う。

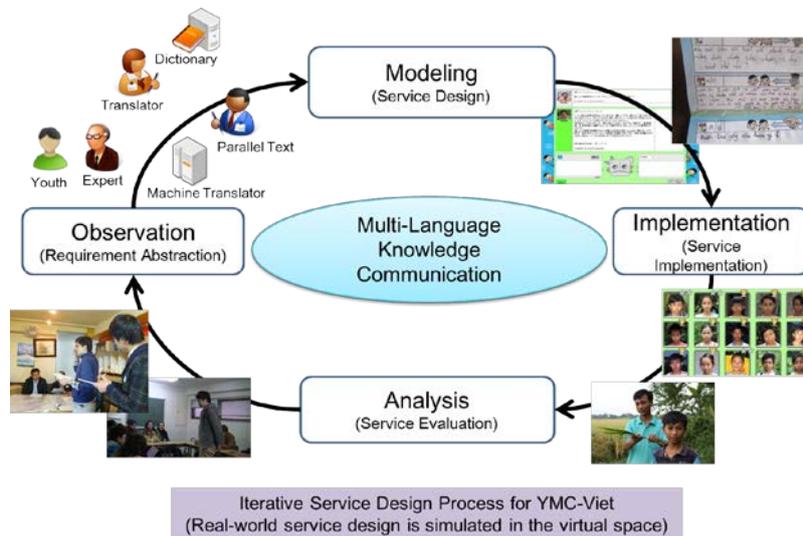


図4 多言語知識コミュニケーションのデザインプロセス

YMC-Vietプロジェクトの多言語知識コミュニケーションモデルを構築する際に、言語コミュニケーションの評価指標としては翻訳品質や実行時間、コスト等を抽出している。図5は第1回実証実験から第2回実証実験への言語コミュニケーションプロセスの改善を示す。

平成25年度は、第3回目までの実証実験における言語コミュニケーションに関するデータを分析し、プロセスの変遷過程を示した。第1回目の実証実験では、バイリンガルによる人間翻訳サービスを導入することによって、翻訳品質を最優先課題として取り組んできた。実証実験の結果に対する分析によって、以下の2つ問題点が示された。

- ・言語コミュニケーションプロセスにおけるバイリンガル人間サービスのコストが高い。
- ・農業知識に関するサービス（専門用語辞書と用例対訳）が不足している。

そこで、第2回実証実験ではモノリンガルによる人間サービスの導入と農業辞書・用例対訳サービスの拡張によって、改善が行われた。また、第2回実証実験の言語コミュニケーションのプロセスが現場に適応する前に、数回の参加型シミュレーションにより検証を行った。このような反復的な設計によって、言語コミュニケーションのプロセスが収束されている。その結果、第3回以降の実証実験では、農業辞書・用例対訳サービスの拡張しながら、第2回実証実験で効果を示されたプロセスを利用している。

具体的には、ベトナム農業支援の実証実験における言語コミュニケーションのそれぞれの関連言語のモノリンガル人間サービスの導入を行った。モノリンガル人間サービスは訳文の前修正と後修正を行うサービスであり、機械的なサービス（機械翻訳サービスや辞書サービス、用例対訳サービスなど）と組み合わせて利用されている。また、これまでにYMCシステムに蓄積された言語資源を再利用することによって、農業辞書・用例対訳サービスの拡張を行った。現在、言語コミュニケーションで利用されている農業支援に関する辞書サービスと用例対訳サービスのエントリ数がそれぞれ3,099と2,485である。第3回目までの言語コミュニケーション改善に関する詳細の評価は2013年第1回サービス学会国際会議（ICServ2013）で発表された [1]。

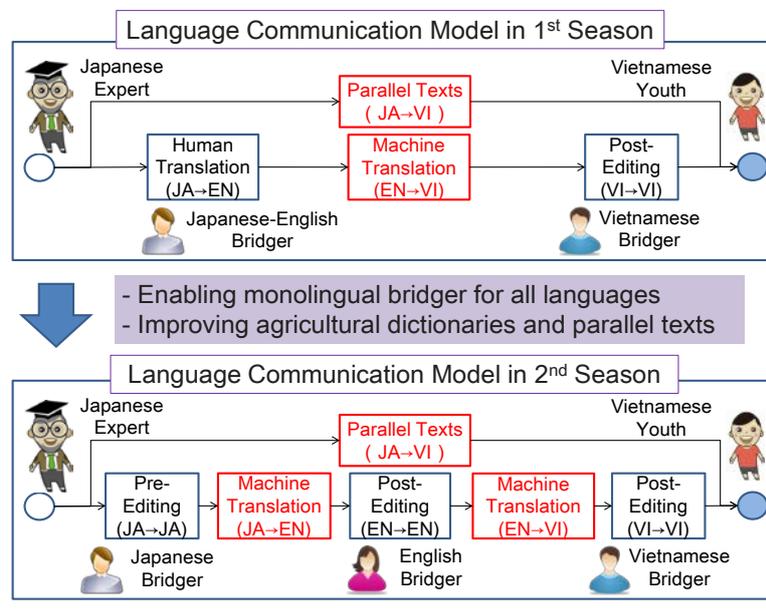


図5 言語コミュニケーションプロセスの改善

(2) 言語コミュニケーションサービス設計の一般化

平成25年度は、これまでに行ったベトナム農業支援における言語コミュニケーションサービス設計の手法をサービスコンピューティング分野での一般化手法への拡張を行った。

ベトナム農業支援における言語コミュニケーションサービスの設計を一般化問題として抽象化すると、利用現場でのサービス分析と利用者要求に基づくサービス設計により、現場が要求する品質を満たすサービス合成の実現という研究課題になる。

具体的には、このようなフィールドでのサービス設計の課題は以下の3点である。

- ・サービスを評価する際に、多数のQoS指標を評価する必要がある。これらのQoS指標間は多様な依存関係（Independent, Correlation, Anti-Correlation）がある。
- ・サービスを評価するためのQoS要素は不確定性を含む。例えば、サービス実行時のQoSの予測が困難であり、あるいはサービス機能に関するQoS指標（翻訳精度など）が含まれている。サービス要求を満たすために、人間サービスを含む場合もある。

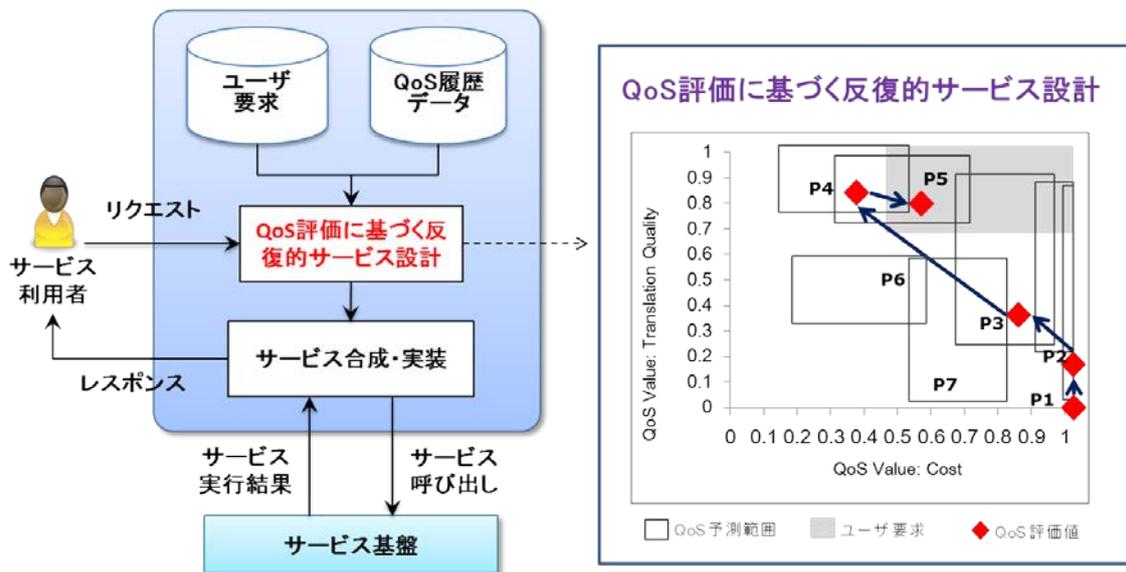


図6 QoS評価に基づく反復的サービス設計手法と評価

このような問題点を抱えるフィールドのサービス設計は、単純にサービスコンピューティング分野における既存のサービス合成の最適化問題として解決することが困難である。サービス合成の最適化とともに、反復的にサービスの設計・評価を行う必要がある。そこで、我々はQoS評価に基づく反復的サービス設計手法を提案した。図6（左図）は設計手法のコンセプトを示す。図6（右図）はベトナム農業支援における言語コミュニケーションサービスの設計プロセス及び正規化された評価結果を示す。

具体的には、下記の4つのフェーズに構成される。

- ・サービス合成候補の選択：既存のQoS履歴データと利用者の要求に基づいて、サービス合成の最適化プロセスを適用し、サービス合成の候補を選択する。
- ・シミュレーションの実行：選択された複合サービス候補に対して、シミュレーションにより分析検証を行う。人間サービスを含む場合は、人間の参加者と機械的なサービスによる参加型シミュレーションを行う。
- ・QoSの評価：シミュレーションの結果に対して、サービスのQoSを評価し、利用者の要求を満たすかどうかを検証する。
- ・QoSデータの更新：QoSデータの更新を行い、複合サービスの候補を再度選択する場合

は、本サービス設計プロセスを循環的に実行する。

このように、サービス合成の最適化とシミュレーション評価を組み合わせ、反復的にサービスを設計する方法は、サービスコンピューティング分野でも新規性があり、多様な課題を抱えるフィールド現場でのサービス設計に貢献することができる。この研究成果は2013年Web Intelligence国際会議で発表された [2]。

(3) まとめ

平成25年度は、ベトナム農業支援の第3回目の実証実験までの言語翻訳に関するデータの整理・分析を行い、本研究で提案したサービス設計手法による言語コミュニケーションの改善を検証した。3回の実証実験を行った結果、ベトナム農業支援のための言語コミュニケーションのプロセスは収束している。また、サービスコンピューティングへの貢献を明確にするために、言語コミュニケーション設計の一般化を行い、利用現場での言語コミュニケーション分析とユーザ要求に基づくサービス設計により、現場が要求する品質を満たすサービス合成を実現する手法として整理を行った。

最終年度では、実証実験による言語コミュニケーションモデルの継続的検証と、設計手法の一般化向けの成果をまとめという2つの研究開発項目を実施する。具体的には、平成26年6月までにベトナムヴィンロン省ビンミン地区で第4回目のベトナム農業支援に関する実証実験を行い、本研究で提案した言語コミュニケーションモデルを継続的に検証し、改善に関する分析を行う。また、言語サービス設計環境「多言語工房」の強化とともに、多言語サービス設計の汎用的な研究基盤と研究手法として成果をまとめる。

3.3.2. 知識コミュニケーション

平成25年度は、ベトナムの農業支援における知識伝達のエンドーエンド間の価値共創を調査することに重点を置いた。まず、知識伝達に関するエンドーエンド間の価値共創を調査するためには、一般向けのスクリプト開発環境を整備する必要がある。そこで、平成25年度はプロトタイプとしてマルチエージェントゲーミングのフレームワークを採用したサービスアウトリーチ提供基盤 (MAGCruise) を一般向けにリリースし成果の普及を図った。更に、この成果の普及と並行しながらメタレベルのサービス資源としてのサンプル・スクリプトを拡充し、一般向けのスクリプト開発環境と、サービス科学で扱われる課題事例を想定したモデル実験のサンプルを整備した。同時に、一般公開に伴い必要となる利用マニュアルやチュートリアルを整備も行った。また、多言語工房を用いた多様な言語サービス資源との接続機能配備を行った。具体的には、要素的なサービスワークフローの品質評価と、実用的なアプリケーションの設計・実験的評価の2つの方向からアプローチした。この2つのアプローチの過程において、多言語工房を用いて多様な言語サービス資源との接続を実現し、その効果を検証した。これらの基盤整備に基づいて、ベトナム農業支援における知識コミュニケーションに関する調査分析を行った。

(1) 一般向けのスクリプト開発環境整備ーサービスアウトリーチ基盤 : MAGCruise

本研究開発項目の狙いは、自ら注目するサービス科学の問題にまつわる理論や仮説を検証したい研究者や学生にとって、扱いやすい探求の道具を提供する点にある。一般に、サービスの予測、サービス価値の検証にはコンピュータを用いて行うエージェントシミュレーションやゲーミングを用いることができるが、これらは誰もが簡単に作成し実験できる

ものではなく、情報処理や計算機科学を専門としない人々にはしばしば技術的な困難を伴い、開発コストを要する。この敷居の高さを解消するため、これらを容易に実行するための数々のシミュレーション言語やツールキットが提供されてきた。しかし、これらの言語やツールキットについて、実行空間でサービスの送り手・受け手といった、サービス科学で想定されるある種の役割を担う人の参加が想定されたものは限られており、利用にはローカルな環境設定が必要となるなど課題も多い。

これらの課題とユーザ負担を克服するため、本研究開発項目では平成24年度から長期的なサービス科学の問題理解と解決の視点に立ち、マルチエージェントのためのゲーミング基盤MAGCruise (Multiagent Gaming Cruise) を開発し、公開した。MAGCruiseとは、多様な考え方や嗜好を持つ人々が一隻のクルーズ同舟して出会い、交流しながら時を共有し、晴天の日も荒天の日も共にまだ見ぬ土地へ航海を続ける、という趣旨でネーミングされた愛称であり、時間の流れ、環境の変化や人々のインタラクションを包含したイメージを表現している。MAGCruiseは京都大学で開発されたシナリオ記述言語 Q を利用しており、「シナリオ」と呼ばれる簡易なエージェント間のインタラクション記述によりマルチエージェントの系によるゲーム実験を行うことが可能である。記述されたシナリオはクラウド環境で管理されており、実験遂行者・参加者とも、ネットワークに接続されたブラウザ搭載端末さえあれば、デバイスに依存せず、どこからでもゲームの開発や実行、ゲームへの参加が可能である(図7)。

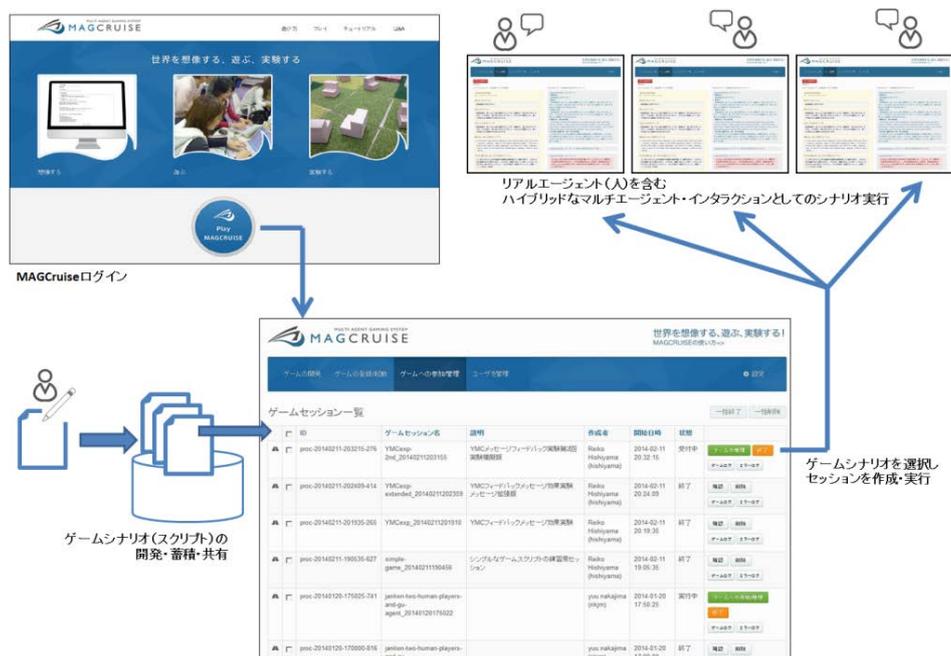


図7 MAGCruiseによるゲーミング実行の流れ

また、MAGCruiseでは、サービス科学のための実験ツールとしての利用可能性を高めることを目的として、クラウド上でゲームのシナリオを作成するための開発環境、ゲームの保管、共有、流通、再利用を可能とするゲーム登録機能、ユーザ管理機能やヘルプ機能も提供されている。平成25年度は、これらに加え、サービス科学のための実験のサンプルシナリオ(テンプレート)としてMAGCruiseで利用可能なスクリプトを公開した。具体的に

は、社会的な環境で協調的に問題を解決するための予測シナリオ実験のサンプルである漁業ゲームとその拡張モデル、経営学・製造サービスにおけるサービス予測モデルを評価するコロケ工場ゲームとその拡張モデル、多言語サービスのサービス予測モデルを評価するYMC実験とその拡張モデルである。これらをサンプルシナリオとして公開した他、昨年度にプロトタイプ開発した実験経済学の代表的な研究モデルのひとつである最後通牒ゲームのシナリオも公開しており、利用者は自身のニーズに基づいてこれらをテンプレートとして活用し、軽微なシナリオの変更で様々なパターンの実験を行うことができる。また、これらのテンプレートは、利用者による開発の一助として利用価値の高いものである。

次に、言語の異なる参加者をグローバルに参加させることを前提に言語グリッドとの接続機能を開発し、MAGCruiseに実装した。これにより、多言語化されたインタフェースと機械翻訳サービスを利用したインタラクション機能を提供することが可能となり、参加者はログイン時に母語を選択することで、母語により実験に参加できる。

さらに、多言語工房を用いた多様な言語サービス資源との接続機能配備を実現した。具体的には、a) 基礎的な接続機能配備に伴う言語サービス資源のサービスワークフローの品質評価、および、b) これらの資源を活用した実用的なアプリケーションの設計開発と実験的評価の両面で実施した。前者については、YMC-Vietプロジェクトで行われているBridgerの翻訳支援活動を含めるかたちで翻訳サービスワークフローの品質評価を行い、その接続機能と性能の検証を行った。後者については、多様なアプリケーション開発を行った。具体的には、多言語ゲーミングシミュレーションとして開発された漁業ゲーム（共有地の悲劇問題をモチーフとした協調問題解決の典型的なモデルシミュレーション）、多言語教育コンテンツとしての多言語ケーススタディシステムなど、用途や性質の異なるアプリケーションを揃えて、それぞれの実験と評価を実施した。この接続によって多様なアプリケーションレベルの接続機能配備の性能評価、多言語工房の性能評価を行った。

以上の平成25年度までの研究開発の実施により、下記のように、最終的なサービス科学への貢献が明確になっている。

ツール公開と汎化：サービス設計環境「多言語工房」と、それを用いたゲーミング環境「MAGCruise」を社会実装の共通基盤として開発し公開することで、様々なサービス価値の予測モデルを実験により検証する汎用的な基盤を提供した。また、その実験スタイルを理解するためのサンプル、チュートリアルも含めて提供・公開し、一般の人々にとってわかりやすく利用しやすい汎用的基盤として普及が図れるように配慮した。

サービスの性能評価：言語サービス資源の接続機能について要素的なサービスワークフローの評価から多言語工房の応用アプリケーションまで、広範な側面からの評価を実現し、サービス科学において汎用的なサービス価値の評価基盤の提供に貢献した。

方法論の研究開発：MAGCruiseを用いた参加型シミュレーションによるサービス設計プロセスとマルチエージェント自己組織化による価値共創モデルの実験に着手し、YMCのモデル実験をサービス予測モデルの実験方法論を明らかにした。

(3) 実証実験の知識コミュニケーションの分析

知識コミュニケーションによる価値共創モデルの確立のためには、サービスアウトリーチ提供基盤MAGCruiseを用いたゲーミングによるシミュレーションを元にコミュニケーションモデルを構築し、フィールドでの実証実験に適用し検証することが重要である。そのため、通常は実証実験前に参加シミュレーションによる検証が必要だが、MAGCruiseに

入力するシナリオやパラメータには日本人専門家とベトナム人児童の掲示板上でコミュニケーションログなど、実証実験後に取得されるデータが必要である。特に、平成25年度の知識コミュニケーション分析では、専門家にしか分からない「農業知識において必ず理解すべき重要点」や、ベトナム現地の農家・児童にしか分からない「質問をした際の現地の状況」など、平成24年度には取得していないデータが必須である。そのため、平成25年度は、MAGCruiseによるシミュレーションに先だって、実証実験を通じた知識コミュニケーションの調査と分析を実施した。

平成25年度は、知識コミュニケーションによる価値共創プロセスの確立を目的として、知識コミュニケーション環境について分析した。具体的には、図8に示す流れである。まず、(1) 知識コミュニケーションをサービスと見なし、一般的なサービスによる価値共創プロセスに適用する際に問題となる要因について議論し、(2) その要因が知識コミュニケーションに作用することでどのような問題を引き起こしているのかを分析した。更に、(3) これらの問題点を解決するように、知識コミュニケーションを改善した。図中の(4)の知識コミュニケーションによる価値共創プロセスの確立については、最終報告書で報告する。

(1) から(4)のそれぞれについて、以下詳細に説明する。

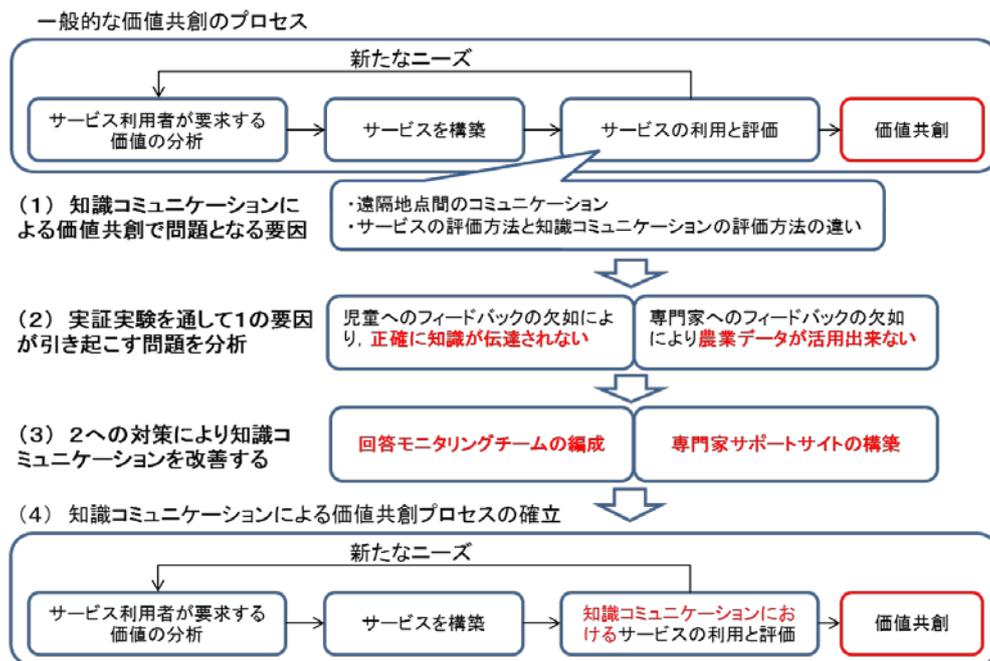


図8 知識コミュニケーションによる価値共創プロセスの確立

ア) 知識コミュニケーションによる価値共創の問題点

一般的なサービスにおける価値共創では、サービス提供者とサービス利用者の価値は次のプロセスを経て共創される。まず、(1)サービス提供者は対象とするサービス利用者の情報を収集し、サービス利用者の潜在的価値を分析する。潜在的価値とは、サービス利用者が真に欲する価値である。潜在的価値はサービス利用者の無意識下に存在することもあるため、利用者自身が気づいていない場合もある。この潜在的価値がサービス提供者とサービス利用者の双方から明らかになることによって価値が共創される。次に、(2)サービス提

供者は分析から推定した価値を満たすようにサービスを構築する。この価値はサービス提供者が推定したものであるため、構築したサービスがサービス利用者の潜在的価値を満たさない場合もある。そして、(3)構築したサービスを実際にサービス利用者が利用する。このとき、サービス利用者が提供されたサービスに十分満足すれば、サービス提供者が推定した価値がサービス利用者の潜在的価値と同一であったことが明らかとなり、サービス提供者とサービス利用者間で価値が共創される。反対にサービス利用者が提供されたサービスに満足せず、新たなニーズが生まれた場合は(1)に戻る。

基本的には、知識コミュニケーションにおいても、知識が伝達されることを価値と見なし、同様のプロセスを経由することで価値を共創出来る。しかし、我々が対象としているフィールドにおける知識コミュニケーションでは、以下の要因が(1)のサービス評価プロセスを妨げる要因となり、知識コミュニケーションによる価値共創に様々な問題を引き起こす。

遠隔地点間のコミュニケーション：知識コミュニケーションにおいては知識を伝えること自体が難しく、サービス利用者である知識受信者が、サービス提供者である知識送信者から受け取った知識を理解するためには、通常のサービス以上に知識受信者と知識送信者間での反復的なコミュニケーションが求められる。しかし、フィールドにおける知識コミュニケーションでは、知識送信者は遠隔地の知識利用者に知識を提供しなければならないため、十分なコミュニケーションが行えず、十分な知識送信が出来ないことがある。

サービスと知識コミュニケーションの評価方法の違い：知識コミュニケーションのサービスとしての評価は、利用者がサービスに満足したかどうかという利用者の主観的な評価ではなく、サービスによって実際にどのような知識が得られたかを客観的に評価する必要がある。得られた知識について客観的に評価するための方法としてはサービス利用者知識に対する能力試験を課すことが一般的だが、フィールドで十分な試験を実施することは極めて困難である。本プロジェクトの例では、日本とベトナムという遠隔地であること、ベトナム政府の許可を取得しなければならないこと、そして参加農家の意向を無視出来ないことから、試験実施は困難であり、出来たとしても小規模なもので、十分な能力試験は実施出来ない。

イ) 知識コミュニケーションの分析と改善

平成25年度は、前述した知識コミュニケーションによる価値共創を妨げる要因がどのように知識コミュニケーションに影響し問題を引き起こしているのか調査するため、実証実験の前後でのインタビュー調査を元に知識コミュニケーションモデルの分析と改善を以下の流れで行った。まず、(1)第二回実証実験において、日本人農業専門家とベトナム人農家(児童)との間でやりとりされた質問回答(Q&A)について、双方を対象としたインタビュー調査を実施し、知識コミュニケーションモデルの問題点について分析した。次に、(2)明らかになった問題点を解決するための改善を第三回実証実験に適用し、事後に第二回実証実験後同様のインタビュー調査を実施した。以下これらの詳細を説明する。

インタビュー調査においては、知識コミュニケーションによる価値共創を妨げる、(i)遠隔地点間でのコミュニケーション、(ii)サービスと知識コミュニケーションの評価方法の違い、の二つの要因について分析するため、それぞれ、①日本人専門家はベトナム人農家(児童)からの質問の意図を理解していたかどうか、②ベトナム人農家(児童)は日本人専門家の回答を理解出来ていたか、という観点で表1に示すインタビュー項目を設定した。質問に対して

は、ベトナム人農家(児童)がどのような意図で質問したと思うかを日本人専門家に尋ねたのちに、農家(児童)に実際の意図を確認し、回答に対しては、回答中の知識の重要点についてベトナム人農家と日本人専門家それぞれに尋ねた結果を照合することで、知識伝達が成功したかどうかを評価した。インタビューは半構造化インタビューという形式をとっており、インタビュー項目について更に詳しく聞くことで、より詳細な情報を引き出すを試みた。調査日程や対象者などの詳細について表2に示す。インタビューでは第二回実証実験で日本人農業専門家とベトナム人児童がYMCシステムの掲示板上でやりとりした97個のQ&Aのそれぞれについて聴取しており、インタビュー調査資料400枚弱、合計8時間分という長大なインタビュー調査となった。図9は2013年9月に、ベトナム現地でのインタビューの様子を示す。なお、インタビュー調査資料の一部を付録に添付する。



図9 ベトナム現地での知識コミュニケーションに関するインタビュー調査

表1 第二回実証実験・インタビュー項目

	日本人農業専門家	ベトナム人農家(児童)
質問に対して	農家(児童)がどのような意図で質問してきたと思うか	どのような意図で質問したのか。田んぼで問題などが発生していたのか。
回答に対して	回答に書かれている知識において、どの部分の理解が重要か	専門家の回答の中で、どの部分の理解が重要だと思うか

表2 第二回実証実験・農業知識調査インタビュー

	日本人農業専門家	ベトナム人農家(児童)
期間	2013年7~8月上旬	2013年8月27日~8月30日
人数	4人	15家庭(15人)
地域	つくば, 東京, 京都	ベトナム, Vinh Long省, トラオン地区, ティエンミ村
時間	各2時間 (合計約8時間)	各30分 (合計約8時間)
資料枚数	400枚(Q&A97個分)	400枚(Q&A97個分)

詳細は後述するが、インタビュー調査の結果から、日本人専門家とベトナム人農家(児童)との間でやりとりされたQ&Aのうち、25%の伝達に失敗していることが明らかとなり、また日本人専門家からの報告では、現地から得られる農業情報が殆ど利用されていない現状

が明らかになった。これらの問題は、第二回実証実験時のフィードバックのない知識コミュニケーションのプロトコルが原因となっている。図10はベトナム農業支援における知識コミュニケーションプロトコルとその問題点を表している。このプロトコルでは、ベトナム人農家(児童)から日本人専門家への質問のプロセス、及び日本人専門家からベトナム人児童への回答のプロセスの双方について全くフィードバックがなく、ベトナム人農家(児童)は受け取った知識を正しく理解したかどうか評価されず、日本人専門家はベトナム人農家(児童)に送信した回答が現地に適した知識であったかどうかという情報を受け取れない。

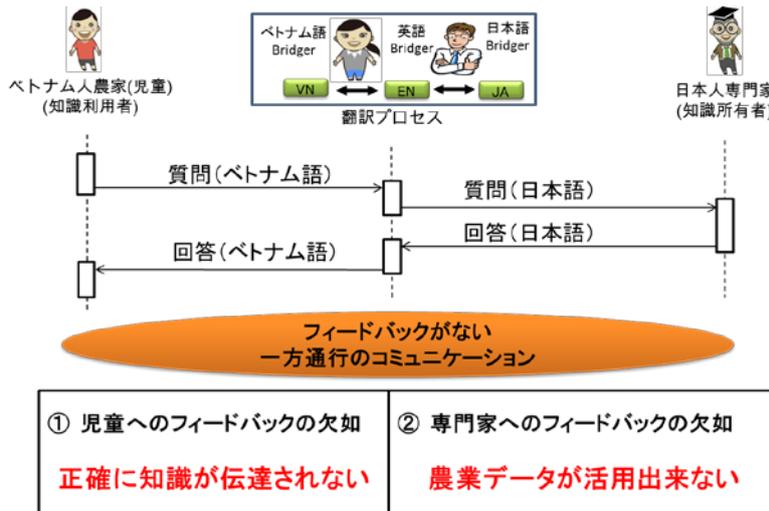


図10 ベトナム農業支援における知識コミュニケーションプロトコルとその問題点

これらの問題の解決のため、我々は図11に示すように、コミュニケーションプロトコルを改善した。以下で詳細について説明する。

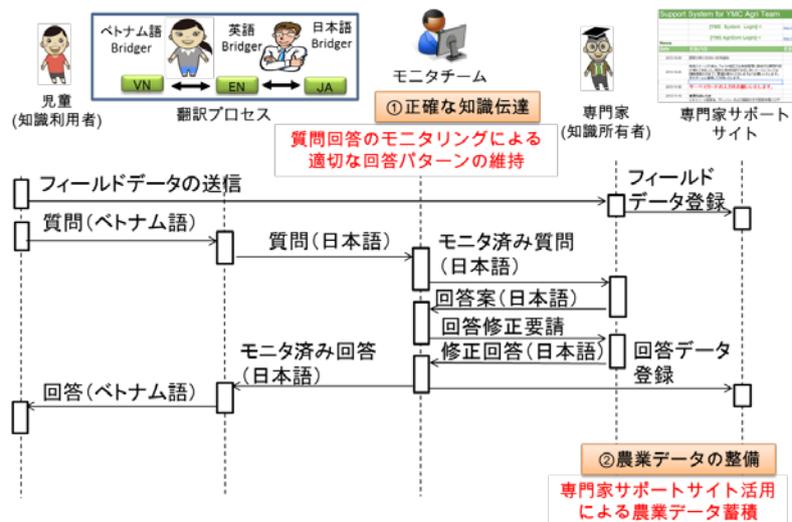


図11 知識コミュニケーションプロトコルの改善

ウ) ベトナム人農家(児童)へのフィードバック

ベトナム人農家(児童)の農業知識の理解を助けるためには、日本人専門家とベトナム人農家(児童)間で頻りにコミュニケーションを取ることが最も簡単な解決方法だが、知識コミュニケーションによる価値共創を妨げる要因の一つとして説明したように、遠隔地間での頻りにコミュニケーションの実現は困難である。そのため、我々は日本人専門家とベトナム人農家(児童)間のコミュニケーションを一方通行としたまま、モニタチームと呼ばれる第三者が双方間に入ることで、双方間のコミュニケーションをモニタリングし、維持する方法を提案した。モニタチームは、過去の実証実験でやりとりされたQ&Aのコミュニケーションパターンを所持しており、専門家の回答と照合することで、コミュニケーションが成功するパターンになるよう専門家に回答の修正を求める。我々は京大チームメンバーからモニタチームを選出し、専門家が回答をする毎週月曜日にYMCシステム上で回答をモニタリングした。

知識コミュニケーションのパターン分析では、知識表現手法の意味ネットワーク[3][4]の考え方をを用いて、回答に含まれる知識の関係をグラフ化し、質問の種類によって成功パターンを分類し、その特徴を抽出した。図12にコミュニケーションパターンの分析例を示す。これは質問文に農家(児童)の質問意図が含まれているケースで、「いつ農薬をまけばよいですか?」という部分が質問意図にあたる。図中の赤線で囲まれた部分は農家(児童)がこの回答文の中で重要と考える部分であり、青線で囲まれた部分は専門家が回答文中で重要と考える部分である。図上のQ&Aと図下のQ&Aは、質問文は全く同じだが、回答文だけが異なるQ&Aである。図上のQ&Aでは、農家(児童)と専門家が回答文中で重要と考える部分が重なっておらず、双方の認識に差があるが、図下のQ&Aでは、双方が考える回答文中の重要部分は一部で重なっており、双方の認識の差が小さい。上下のQ&Aの違いは、回答文中の専門家が重要と思う部分以外の知識の有無であり、図上のQ&Aでは、「イネはその後回復する」という専門家が参考知識として加えた部分に農家(児童)が影響を受けた結果であると考えられる。

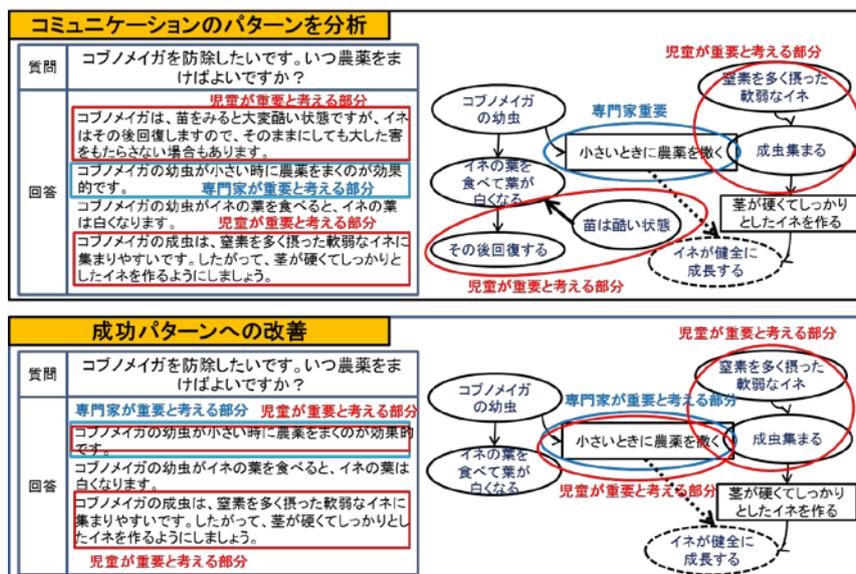


図12 知識コミュニケーションのパターン分析とその改善

エ) 日本人農業専門家へのフィードバック

日本人農業専門家へのインタビュー調査の際に、農家(児童)がYMCシステムに入力する現地気候や稲の丈、葉の色などのデータについての程度専門家側での利用が出来るかを尋ねたところ、データとしては殆どが利用出来ていないという報告があった。その理由としては「児童が取得するデータとしての信頼性が低い」「データ量が足りない」などの意見も得られたが、「どこにデータがあるか分からない」「(プロジェクトとしてはデータが得られているデータについて)データが無い」という意見が多く、現地から収集した農業データが散逸していることが最大の原因であることが判明した。したがって、我々は図13のように、散在している農業データを1カ所にまとめるWebサイト「Support System for YMC Agri Team」を構築することで、日本人農業専門家をサポートした。このWebサイトは、図上のように、日本人専門家が独自で現地調査した収量データや、MARDやDARDなどの現地期間から得られた農業データ、児童のYMCパスポートや写真のデータ、YMCシステム上に児童が入力した天気、気温、稲の草丈、葉の色、水の量などの農業情報と、Q&Aのデータ、また、前項で説明したQ&Aのモニタデータについても掲載される。

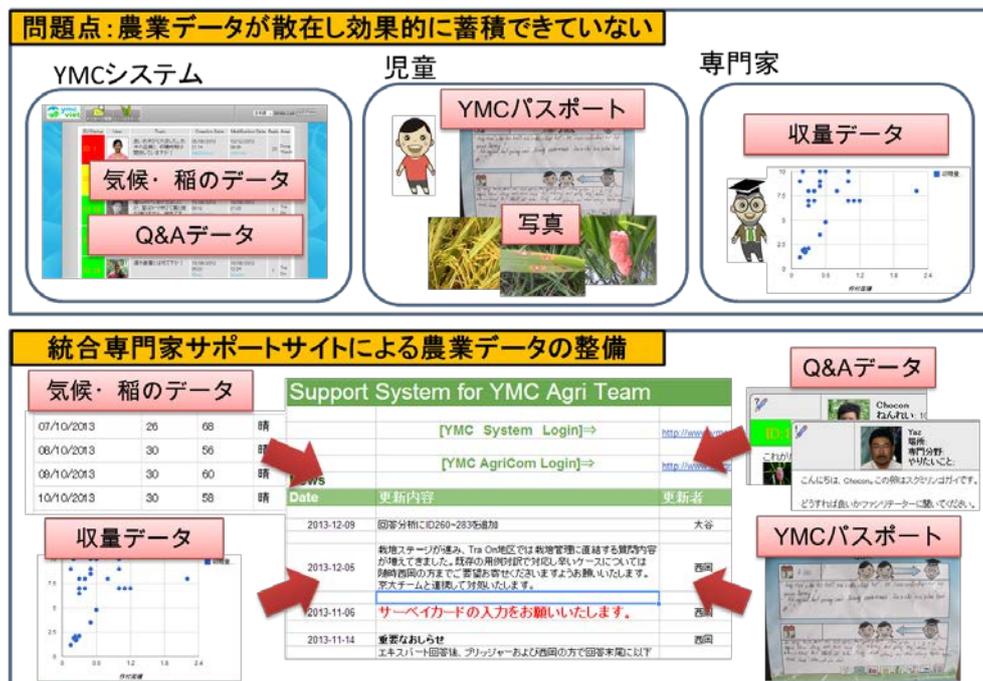


図13 日本人農業専門家の農業データ利用をサポートするWebサイトの整備

上記の改善の効果を確認するため、我々は改善点を第三回実証実験に組み込み、第二回と同様のインタビュー調査を実施した。インタビュー調査については現在分析中だが、その一部を図13に示す。図左は回答パターンの比較であり、第二回実証実験と第三回実証実験のQ&Aにおいて失敗パターンと成功パターンをそれぞれ分類したところ、第三回では成功パターンが9割近くまで上がっており、回答の品質が向上している。また、これにより回答理解度の向上も見込まれる。図右は回答理解度を表している。回答理解度とは、回答中で専門家が重要と考える部分と、農家(児童)が重要と考える部分の重なり具合で表され、図14のように、完全に一致した場合から、全く一致しない場合までを五段階で表している。我々は、全Q&Aにおいて五段階の平均を取ったものを回答理解度と定義し、第二回実証実

験の回答理解度を算出したところ、2.6という値が得られた。第三回実証実験では、成功パターンの分類割合も向上しているため、回答理解度の向上が見込まれる。

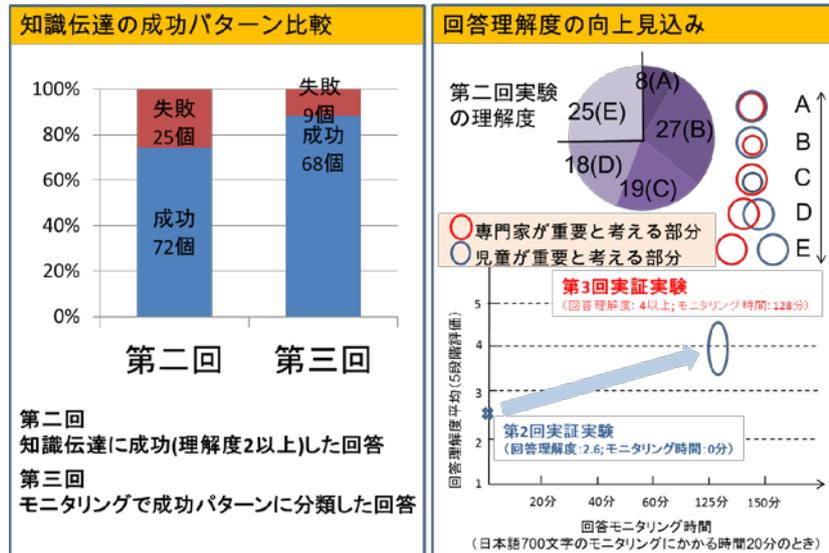


図1.4 第三回実証実験における知識コミュニケーションの改善

これらの分析と改善を通して、知識コミュニケーションによってどのような価値が共創されたかについて議論する。表3に第二回実証実験の前後における潜在的価値の変化を示す。実証実験前の想定では、日本人農業専門家とベトナム人農家(児童)の知識コミュニケーションによって、日本人農業専門家にとっては児童をセンサーと見なし現地の気温や稲作の情報を農業情報として得ること、ベトナム人農家(児童)にとっては施肥量や農薬量などの具体的方法などの現地の水田の問題を解決するための農業知識を得ることが、それぞれの潜在的価値とされていた。しかし、実証実験後の日本人農業専門家からの報告では、現地農業情報は得られているが、YMCシステム上にある情報や、インタビューの情報などが散在しており、利用しやすい形では得られていないことが明らかになった。また農家(児童)に対する事後インタビュー調査では、農家(児童)のプロジェクトへの参加理由として、水田の問題解決だけでなく、子供の農業教育に役立つので今後も続けて欲しいという回答が多く得られるなど、新たなニーズが生まれている。実証実験を続けていく過程で、このニーズも変化することが考えられるが、我々が設計した知識コミュニケーション環境によって潜在的価値へと近づいたと言える。

表3 ベトナム農業支援プロジェクトの知識コミュニケーションにおける価値共創

	実証実験前の想定	実証実験後に明らかになった価値
日本人農業専門家の価値	現地農業情報が得られる	現地農業情報が利用しやすい形で得られる
ベトナム人農家(児童)の価値	水田の問題の解決に役立つ農業情報が得られる	水田の問題の解決と、子供の教育に役立つ農業情報が得られる

(3) まとめ

平成25年度は、知識コミュニケーションの設計プロセスの考案と分析を中心に研究開発を進めてきた。まず、エンド-エンドの価値共創を分析するために、これまで開発してきた参加型シミュレーション環境MagCruiseを公開し、知識コミュニケーションのためのサービスアウトリーチ提供基盤として整備を行った。また、多言語工房とMagCruiseを接続し、ベトナム農業支援における知識コミュニケーションの参加型シミュレーションを実施し、本研究で提案した知識コミュニケーションモデルを検証し評価した。

最終年度は、エンド-エンドの知識コミュニケーションの価値共創に関する分析と、参加型シミュレーション環境の一般化の2つの研究開発項目を実施する。具体的には、エンド-エンドの知識コミュニケーションの価値共創を分析するために、これまでのベトナム農業支援の実証実験における知識コミュニケーションのデータを用いて、本研究で提案した知識コミュニケーション設計プロセスを検証する。また、MagCruiseの機能追加・補強を行い、一般的な参加型シミュレーション環境を整備する。

3.3.3. 組織コミュニケーション

平成23年度は、NGO/NPOが企業と協業する際の報酬分配に対して持つ意識を調査するために、NGO/NPO運営者への質問紙調査を実施し、運営者視点での報酬分配に関する制約条件を抽出した。平成24年度は、NGO/NPOの参加ボランティアに焦点を絞り、質問紙調査ならびにインタビューを行い、ボランティア視点での報酬分配に関する制約条件を抽出した。平成25年度は、質問紙調査とベトナム農業支援の価値分析をつなげる作業を行った。

(1) ベトナム農業支援の価値分析から見た制度設計の課題

ベトナム農業支援の実験を行う中で、収穫量増加といった当初から想定されたサービス価値だけでなく、親子の対話の増加といった当初想定されなかったサービス価値が存在する。フィールドでの観察に基づき、各ステークホルダがベトナム農業支援から多様な価値を得ている・期待していることが明らかとなった。

- 京大：多言語サービス基盤の実用化
- NPOパンゲア：児童を媒介としたコミュニケーションの実現
- 東大・三重大：農業データの収集・分析
- ベトナム国家大学：研究成果を国民に届ける
- ビンロン省農業農村開発局（DARD）：米の収量増加，農家の管理
- ベトナム農務省（MARD）：技術をベトナム全土に拡大
- ベトナム児童：両親の役に立ちたい

これらベトナム農業支援が有する価値は同時に発見されたものではない。例えば、当初日本の農業専門家はベトナム農家に農業知識を伝授するというボランティア参加に近い立場であったと考えられる。しかし、ベトナム児童から現地の稲の生育状況を写した写真が送られてくることによって、日本の農業専門家はベトナムの農業データを容易に得られることに気が付いた。それにより、農業知識を与えるというサービス提供者の立場から、現地の農業データを獲得するというサービス利用者の立場も兼ねるようになった。ビンロン省DARDが持つ農家の管理に使えるといった視点に関しても、当初想定されなかったサービス価値と考えられる。

これらは、あるサービスの提供・利用が正の外部効果を生んでいると言える。この系を安定化させているものは、多数のステークホルダの関与そのものである。つまり、少しづ

つ労力を提供することで、次第に当初想定されなかった価値が実感・享受されるようになり、各ステークホルダのより積極的な関与を生むようになる。しかし、このようなコミュニティがつねに成功裏に形成されるとは限らない。個々が価値を発見するまでの間、コミュニティへの参加を維持する必要がある。本報告では、ボランティアへの質問紙調査結果の分析することで、この課題に取り組む。

(2) NGO/NPO参加ボランティアへの質問紙調査に基づくインセンティブ設計

2013年3月に参加ボランティアに対して質問紙調査を行った。ここで参加ボランティアとは過去1年間に何らかのボランティア活動に参加した経験がある者である。調査手法としてはインターネット調査を用い、624サンプルを得た。

質問紙調査では、ボランティア活動をはじめたときの参加動機を尋ねており、「頼まれた、誘われた、義理」という選択肢を用意していた。このような動機で参加したボランティアに対して、どのようなインセンティブ施策が有効かわかれば、前項で指摘した問題、すなわち、自己で価値を発見するまでの間の期間に参加を継続させる方策の検討に役立つ。

Q16. ボランティア活動をはじめたときの参加動機として最も強かったものを一つ選んでください。

(回答は1つ)

1. 人の役に立ち、社会や地域に貢献したい
2. NPOの理念や活動目的に共感
3. 自分の経験や能力を活かせる
4. 仲間や友人の輪を広げられる
5. 頼まれた、誘われた、義理
6. 新しい知識や技術、経験が得られる
7. 地域の情報など、必要な分野の情報が得られる
8. 将来働く際に有利な経験になる
9. 授業の単位や資格を取るために必要
10. 自分の収入を得るため
11. その他 具体的に:()

選択肢1,2,3を利他志向、選択肢4,6,7,8,9,10を利己志向として分類した。利他、義理、利己のカテゴリ間で回答傾向に差が存在するかどうかを調べる。なお、選択肢11のその他については、記述を見て適切なカテゴリに分類した。

まず、参加動機と達成感の関係について調べた。達成感とはボランティア経験から何を得たかに関するもので、以下の選択肢から成る。

Q17. ボランティア活動をして一番強く感じたことは何ですか。

(回答は1つ)

1. 時間を有意義に過ごせた
2. 困っている人の役に立てた
3. 社会や地域に貢献できた
4. 活動をして楽しかった

5. 自分の経験や能力を活かした
6. 仲間や友人の輪が広がった
7. 新しい知識や技術、経験が得られた
8. 地域の情報など、必要な分野の情報が得られた
9. 社会的な評価を得られた
10. 自分が人間として成長できた
11. 生きがいを見つけられた
12. 収入が得られた
13. その他 具体的に：()

これらに関して、選択肢1,2,3,5を社会貢献，選択肢4,6,7,8,9,10,11,12を自己成長として分類した。なお，選択肢13のその他については，記述を見て適切なカテゴリに分類した。

表4にクロス集計表と χ^2 乗検定の結果を示す。利他志向の参加動機を持つ者は社会貢献という達成感を得る者が多く，利己志向の参加動機を持つ者は自己成長という達成感を得る者が多い。これは当然の結果と考えられる。さて，義理志向の参加動機を持つ者について見ると，やや社会貢献という達成感を得る者が多いが，利他志向と利己志向の間となっていると見なせる。質問紙調査の回答者が体験したボランティア活動は様々であり，議論を一般化するには十分な検討が必要であるが，社会貢献と自己成長の双方について考えておく必要があることを示唆している。

表4 参加動機と達成感に関するクロス集計表

			達成感		合計
			社会貢献	自己成長	
参加動機	利他	度数	227	128	355
		参加動機%	63.90%	36.10%	100.00%
		調整済残差	4.5	-4.5	
	義理	度数	73	48	121
		参加動機%	60.30%	39.70%	100.00%
		調整済残差	1	-1	
	利己	度数	46	94	140
		参加動機%	32.90%	67.10%	100.00%
		調整済残差	-6.3	6.3	
合計		度数	346	270	616
		参加動機%	56.20%	43.80%	100.00%

$$\chi^2(2, N=616)=40.470, p<.001$$

つぎに、参加動機と各種インセンティブ施策との関係を調べた。表5の各行は、ボランティア活動へのやる気を起こさせるのに、どの程度有効と思うかという質問項目に対応する。各項目に対して、1が大変有効、5が全く有効でないとして、その程度を回答させ、参加動機に関して一元配置分散分析を行った。

表5 参加動機とインセンティブ施策に関する分散分析

	利他	義理	利己	F(2,619)	Sig.
利用者からの感謝	1.98	2.13	1.93	2.462	.086
運営者からの感謝	2.25	2.36	2.2	1.501	.224
仲間からの称賛	2.41	2.43	2.27	1.763	.172
活動の重要性の説明	2.32	2.59	2.41	5.337	.005**
団体の活動レポート	2.66	2.98	2.74	6.805	.001***
個人の活動レポート	2.89	3.19	2.91	5.928	.003***
チームリーダーへの昇格	3.3	3.35	3.26	0.268	.765
スキル認定	3.08	3.2	2.98	1.938	.145
バッジによる貢献度評価	3.23	3.32	3.19	0.703	.495

*** p<0.005, ** p<0.01

義理志向の参加動機を持つ者は「利用者からの感謝」を、動機付けに最も有効な手段と考えている。この点については、利他志向、利己志向でも変わりがない。参加動機のカテゴリ間で有意な差が生じたのは、「活動の重要性の説明」、「団体の活動レポート」、「個人の活動レポート」についてである。義理志向の参加動機を持つ者は、他の参加動機を持つ者に比べて、これらの項目が動機付けに有効でないと考えている。さらに多重比較をしたところ、「活動の重要性の説明」に関しては、利他志向と義理志向に有意差が存在し、「団体の活動レポート」、「個人の活動レポート」については、利他志向と義理志向、義理志向と利己志向の間に有意差が存在した。団体の活動レポートとは、農業支援で言えば、どの程度収穫量が増加したといった報告に相当すると考えられるが、利己志向の参加動機を持つ者と比べても、これらのインセンティブ施策を有効と考える点は大変興味深い。

達成感とインセンティブ施策に関しても、一元配置分散分析を行ったが、有意差は確認できなかった。

つぎに、金銭的対価がボランティアの参加継続にどの程度有効かを尋ねた結果と参加動機との関係を調べた。表5の各インセンティブ施策と金銭的対価という10個の施策に対して、金銭的対価が何番目に有効と思うかを尋ねた。一元配置分散分析を行った結果を表6に示す。

この結果を見ると義理志向の参加動機を持つ者は利他志向・利己志向の参加動機を持つ者に比べて、金銭的対価をより有効と考えていることがわかる。多重比較を行うことにより、利他志向と義理志向の間に有意差が存在することがわかった。

一方で、自身が有償ボランティアとして働きたいと思うかという質問項目に関しては、分散分析を行っても、利他・義理・利己のカテゴリ間で有意差は確認されなかった。働きたくない理由については、カテゴリ間で大きな差はないが、責任を負う立場になりたくない、収入を目的とするのならば、もっと良い仕事があるからという回答が主要なものとな

っている。金銭的インセンティブに関する上記の結果をまとめると、義理志向の参加動機を持つ者にとって金銭的対価はインセンティブ施策の一つとして働く可能性がある。ただし、金銭対価に対する責任を強調しないことが必要である。

表6 参加動機と金銭的インセンティブに関する分散分析

	利他	義理	利己	F(2,574)	Sig.
金銭的対価の有効度	5.42	4.43	5.12	3.712	.025*

* p<0.05

平成25年度は、ベトナム農業支援におけるサービスの社会的受容性予測のための予備実験とその評価を実施した。具体的には、NPO/NGO参加ボランティアに対する質問紙調査の結果に基づいて、YMC-Vietプロジェクトのサービスモデルを事例とし、サービス受容性を予測・検証するための実験モデルを設計したうえで、これをサービスアウトリーチ提供基盤MAGCruiseを用いたゲーミングにより検証した。これによりサービスアウトリーチの実践へ向けて、多言語サービスの現場におけるユーザの振る舞いを予測し、サービスの社会的受容性を予測するための予備実験に着手・実施した。

この予備実験の目的は、サービスの送り手や受け手からみた、サービスの社会的受容性の予測のための知見を得る点にある。翻訳サービス支援ボランティアへの動機づけ方略をあらかじめ予測し検証することで、そのサービスの価値を高めることができるかどうか、という問いを、事前に予測調査するために行われた。この実験には、マルチエージェントのためのゲーミング基盤MAGCruiseが利用されている。具体的には、このゲームは、日本の豊かかつ高度な稲作の専門知識をベトナム農村部へ届ける国際NPO法人パンゲアの翻訳支援ボランティアの活動において、問題解決の方略を得るためのものとして実施された。稲作の専門知識は東京大学農学部の日本人の農業専門家により日本語で記述されており、これを現地（ベトナム・メコンデルタ地域の農村部の子供達）に伝えるため、日本人ボランティアが機械翻訳サービスを用いた翻訳支援を行っている。しかし、この翻訳支援作業では長期の作業モチベーションの維持が難しく、その動機づけを如何に行うかが課題である。

これまでに行ってきたNPO/NGO参加ボランティアを対象に行われた質問紙調査では、「サービスの受け手やユーザからの感謝の言葉」がやりがいにつながっていることがわかっており、ゲーミング実験で、感謝のフィードバックが本当にボランティアの動機づけ、やりがいや満足度の向上につながるのかを、メッセージによるフィードバックの効果やボランティアの満足度を分析することにより調べることにした(図15)。

もし、やりがいや満足度の向上が、よい品質のサービス提供と関連づけられるのであれば、何らかのやりがいや満足度の向上をもたらす方略を適用することで、サービスの送り手、受け手の双方からみたサービス価値を高めることができるからである。

この実験の実施概要は、以下のとおりである。まず、参加者は翻訳支援ボランティアという役割を与えられ、稲作知識に関する10文について、良質な翻訳文を届けるというゴールを与えられる。この10文には、専門用語や良質な翻訳結果を得ることが難しい複雑な構文の文が含まれており、期待するような翻訳が得づらい体験が呈示されるように考慮されている。1文の作業が終了すると、その出来栄により知的エージェントから感謝の言葉などのフィードバックが提供される。具体的な試験文のサンプルを以下に示す。

乾田直播は、乾いた土に直に播種することです。播種後に、田んぼに水を入れます。これは別に、田んぼに水を入れておいて、水の上から播種したり、湿った状態の土に播種する方法もあります。

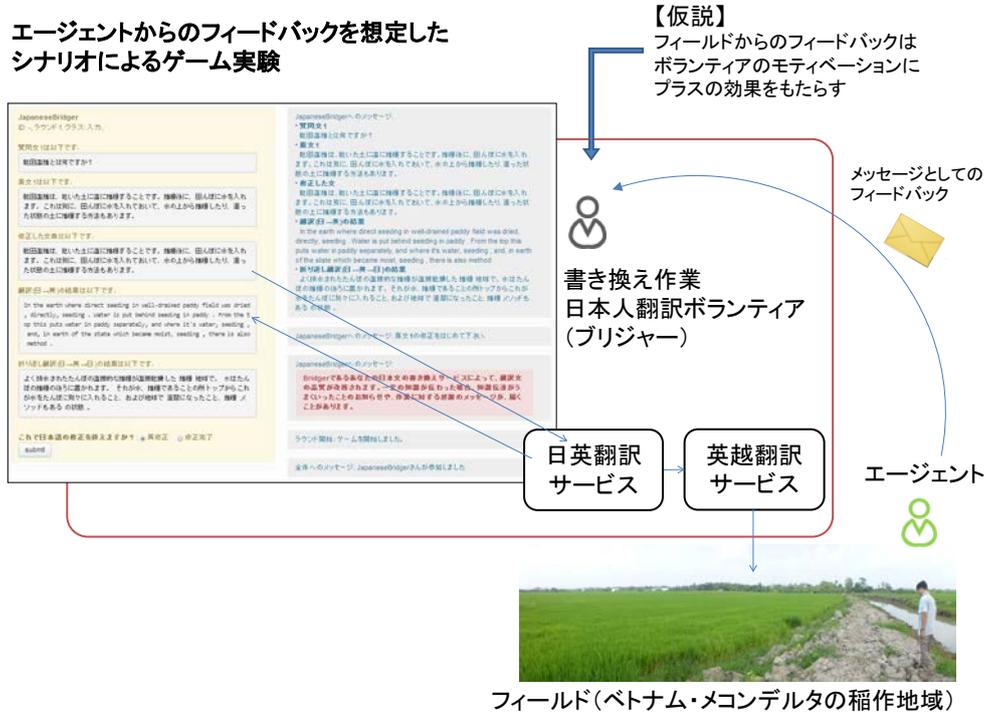


図 1 5 サービスの社会的受容性予測のためのゲーミング実験の概要

この実験文を提示されたBridger役の参加者は、流暢さや正確さの点で、より品質がよい翻訳結果文を得られるように、翻訳元の原文である日本語を書き換える。以下は、実際にBridgerによって書き換えられた文の1例である。

乾田直播とは、乾いた土に対して直接に播種することです。播種した後に、田んぼに水を入れます。これとは別の方法もあります。例えば田んぼに水を入れたあと、水の上から播種する方法があります。他には湿った土に播種するという方法もあります。

Bridger役の参加者が上記の翻訳サービス実施した後、以下の感謝メッセージないし失敗メッセージのいずれかが、システム（エージェント）から参加者へフィードバックされる。

- 【感謝メッセージ】あなたの修正により、ベトナムの児童に正しく情報が伝わりました。ありがとうございました。
- 【失敗メッセージ】あなたが日本語を修正してくれましたが、翻訳は改善されませんでした。

実験文には、書き換えによって良好な翻訳品質の得られやすい文とそうでない文が含ま

れている。この点で、実験パターンとしては、書き換えによって良好な翻訳品質の得られやすい文か否かにかかわらずランダムに感謝ないし失敗メッセージを出す実験パターンを想定した。また、これに対し、書き換えによって良好な翻訳品質の得られやすい文に感謝メッセージを出し、そうでない文に失敗メッセージを出す実験パターンを比較実験として試し、そのサービス受容性を比較評価した。

この実験を行った結果、全体として何らかのメッセージによるフィードバックがあったほうがよい、メッセージにやりがいを感じる、という回答を寄せた参加者が全参加者の8割を超え、何らかのフィードバックが、参加者にとって有益かつ効果的であることがわかった。しかし、追加的にわかったことは、作業の出来栄えに対する自身の実感とフィードバックされるメッセージの内容とはある程度一致している必要があり、これが一致しない場合は（例えば、よい翻訳を届けたという実感が無い文に対して受け手から感謝のメッセージが届いても）そのメッセージには価値を感じられず、やりがいを実感しづらい、ということであった。

更に、フィードバックがない場合と比較して、フィードバックされるメッセージが仮に知識伝達の失敗を意味するものであったとしても、フィードバックの存在は参加者からみて客観的な作業評価の把握につながり、やりがいを産み出すものとして一定の意味を持つことがわかった。現在、YMC-Vietプロジェクトにおける知識伝達フローにはボランティア達へのフィードバックの仕組みが何ら備わっていない。しかしこの実験から、ボランティアによる作業の持続可能性を高める方略として、知識伝達フローにフィードバックの仕組みを追加することが有益である可能性を得た。

(3) まとめ

ベトナム農業支援のフィールドには多くのステークホルダが関与し、それぞれ異なる価値を得ている。また、価値の認識は最初から存在するものではなく、関与をすることで次第に現われるものである。つまり、活動を続けることで、新たなサービス価値を発見し、自ら参加動機を持つようになる。よって、この種のコミュニティを持続可能にするには、新たな価値が発見されるまでの間、いかにコミュニティへの関与を継続させるかが鍵となる。本報告では、ボランティア参加者に対する質問紙調査結果を元に、「頼まれた、誘われた、義理」といった義理志向の参加動機を持つ者に対して、どのようなインセンティブ施策が有効かを分析した。その結果、利他志向・利己志向の参加動機を持つ者に比べて、「活動の重要性の説明」、「団体の活動レポート」、「個人の活動レポート」への反応が弱いことが判明した。「利用者からの感謝」といった点により焦点を当てる必要がある。また、金銭的インセンティブに関しても、利他志向・利己志向とは異なる傾向が現われている。義理志向の参加動機を持つ者に対しては、金銭的対価もインセンティブ施策に含めるべきであるが、責任感といったものを連想させないことが必要である。

3.4. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
13/4/16	プロジェクト進捗・計画ミーティング	京都大学	新年度向けのプロジェクト進捗・計画に関する議論

13/5/14	農業チーム協力者とのミーティング	NPOパンゲア	新年度の実証実験における農業知識伝達に関する議論
13/5/30	YMC-Viet実証実験準備ミーティング	NPOパンゲア	NPOパンゲアとフィールド実験に関する打ち合わせ
13/6/4	YMC-Viet実証実験の農業専門家ミーティング	中央農研	YMC-Viet実証実験における日本人専門家チーム調整ミーティングに参加
13/6/13	言語コミュニケーション内部ミーティング(1)	京都大学	言語コミュニケーションのサービス設計手法一般化に関する議論(1)
13/6/14	言語コミュニケーション内部ミーティング(2)	京都大学	言語コミュニケーションのサービス設計手法一般化に関する議論(2)
13/7/4	知識伝達に関するインタビュー調査準備ミーティング(1)	京都大学	実証実験の知識伝達における日本人農業専門家へのインタビュー内容に関する打ち合わせと集中作業(1)
13/7/5	知識伝達に関するインタビュー調査準備ミーティング(2)	京都大学	実証実験の知識伝達における日本人農業専門家へのインタビュー内容に関する打ち合わせと集中作業(2)
13/7/8	YMCシステムに改善に関する打ち合わせ	京都大学	NPOパンゲアと実証実験向けのYMCシステムの改善に関するミーティング
13/7/10	日本人専門家インタビュー(1)	京都リサーチパーク	日本人専門家1名に対するインタビュー
13/7/16	京大グループと早稲田グループのミーティング	早稲田大学	中間評価に関する意見交換、今後の方針に関する議論
13/7/18	プロジェクト全体ミーティング	京都大学	3つのグループのリーダーと関係者によるプロジェクト方針ミーティング
13/7/25	日本人専門家インタビュー(2)	東京JICA	日本人専門家1名に対するインタビュー
13/7/29	RISTEX外部委員向けの進捗報告会	JST	外部委員向けのプロジェクト進捗報告
13/7/30	日本人専門家インタビュー(3)	中央農研(午前)・東京大学(午後)	日本人専門家2名に対するインタビュー
13/7/31	第3回実証実験の準備に関する打ち合わせ	京都大学	NPOパンゲアと第3回実証実験の調査の準備に関するミーティング
13/8/9	第3回実証実験の実施に関する打ち合わせ	NPOパンゲア	NPOパンゲアと第3回実証実験の調査に関するミーティング
13/8/28-1	ベトナム児童・農家に	ベトナム	知識伝達についてベトナム児童・農家

3/9/7	対するインタビュー調査	Vihn Long 省	に対するインタビュー調査
13/9/13	プロジェクト進捗ミーティング	京都大学	実証実験の状況と進捗に関するミーティング
13/9/24	実証実験のモニタリングに関するミーティング	京都大学	進行中の第3回実証実験のモニタリングに関するミーティング
13/10/1	実証実験の調査状況に関する打ち合わせ	NPO パンゲア	NPO パンゲアと実証実験の調査現状と問題点に関するミーティング
13/10/3	プロジェクト代表者と農業チーム協力代表者とのミーティング	東京	実証実験について農業チームへの協力依頼に関するミーティング
13/10/23	実証実験のモニタリング状況に関する打ち合わせ	NPO パンゲア	実証実験のモニタリング状況の共有と今後の対策に関する打ち合わせ
13/11/19	RISTEXフォーラム	東京	プロジェクト発表
13/12/20-13/12/21	S3FIRE合宿	神奈川県	S3FIREのプロジェクト合宿
14/1/5-14/1/7	第3回YMCワークショップ・サイトビジット	ベトナム Vihn Long 省・ハノイ市 MARD	第3回YMCワークショップでの発表および実証実験現場のサイトビジット
14/1/6-14/1/16	ベトナム児童・農家に対する事後インタビュー調査(1)	ベトナム Vihn Long 省	第3回実証実験に参加するベトナム児童・農家に対する事後インタビュー(1)
14/3/3-14/3/6	ベトナム児童・農家に対する事後インタビュー調査(2)	ベトナム Vihn Long 省	第3回実証実験に参加するベトナム児童・農家に対する事後インタビュー(2)
14/3/10	グループ間の進捗確認ミーティング	京都大学	各グループの進捗確認と連携項目に関する打ち合わせ
14/3/19	RISTEX意見交換会	JST	プロジェクトのアドバイザーとの最終年度の成果報告向けの意見交換会

4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

多言語知識コミュニケーションに関する実証実験

2013年10月～2014年2月 (ベトナムVihn Long省Tra On地区とBinh Minh地区)

5. 研究開発実施体制

(1) サービス設計グループ(言語コミュニケーション)

① 石田 亨(京都大学大学院情報学研究科, 教授)

② 実施項目

- ・ベトナム農業支援の実証実験の継続的实施
- ・言語コミュニケーションサービス設計の一般化

(2) サービスアウトリーチグループ (知識コミュニケーション)

① 菱山 玲子 (早稲田大学理工学術院, 教授)

② 実施項目

- ・一般向けのスクリプト開発環境整備
- ・実証実験の知識コミュニケーションの分析

(3) 制度設計グループ (組織コミュニケーション)

① 松原 繁夫 (京都大学大学院情報学研究科, 准教授)

② 実施項目

- ・ベトナム農業支援の価値分析から見た制度設計の課題整理
- ・NPO/NGO参加ボランティアの質問紙調査に基づくインセンティブ設計

6. 研究開発実施者

研究グループ名：言語コミュニケーショングループ

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する研究開発実施項目
○	石田 亨	イシダ トオル	京都大学大学院情報学研究科	教授	全体の統括およびサービス合成の設計手法の研究
	服部 宏充	ハットリ ヒロミツ	京都大学大学院情報学研究科	助教	サービス合成および QoS の評価手法の研究
	林 冬恵	リン ドンフイ	京都大学大学院情報学研究科	特定助教	QoS 評価手法の研究
	SHI Chunqi	シ チェンチ	京都大学大学院情報学研究科	D3	QoS 評価手法の研究
	WUSHOUER Mairidan	ホシユル マルダン	京都大学大学院情報学研究科	D2	サービス合成に関する研究
	PARIYAR Amit	パリヤール アミット	京都大学大学院情報学研究科	D2	サービス合成に関する研究
	MAI Xuan Trang	マイ スアン トラン	京都大学大学院情報学研究科	D1	フィールド実験分析
	Nguyen Cao Hong	グエン カオ	京都大学大学院情報学研究科	研究生	フィールド実験分析

	Ngoc	ホン ゴク			
	北川 大輔	キタガ ワ ダ イスケ	京都大学大学院情 報学研究科	M2	フィールド実験分析
	長 大裕	チョウ ヒロミ チ	京都大学大学院情 報学研究科	M2	フィールド実験分析
	喜多 香織	キ タ カオリ	京都大学大学院情 報学研究科	M2	多言語コミュニケーション モデルの研究
	堀田 裕理	ホリタ ユリ	京都大学情報学研 究科	M1	多言語コミュニケーション モデルの研究

研究グループ名：知識コミュニケーショングループ

	氏名	フリガ ナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	菱山 玲子	ヒシヤ マ レ イコ	早稲田大学理工学 術院	教授	ゲーミングシミュレーショ ンの設計, 実施
	中島 悠	ナカジ マ ユ ウ	東邦大学理学部	講師	シミュレーション基盤設計
	照井賢治	テルイ ケンジ	早稲田大学理工学 術院創造理工学研 究科経営システム 工学専攻	M1	多言語実験データの分析と 評価
	山口卓郎	ヤマグ チ タク ロウ	早稲田大学理工学 術院創造理工学研 究科経営システム 工学専攻	M1	多言語実験データの分析と 評価
	野瀬泰史	ノセ タイシ	早稲田大学理工学 術院創造理工学研 究科経営システム 工学専攻	M1	多言語ゲーミングに関する 研究

研究グループ名：組織コミュニケーショングループ

	氏名	フリガ ナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	松原 繁夫	マツバ ラ シ ゲオ	京都大学大学 院情報学研究 科	准教授	グループの統括および報酬配 分, 連邦制運営の研究

7. 研究開発成果の発表・発信状況，アウトリーチ活動など

7-1. ワークショップ等

年月日	名称	場所	参加人数	概要
14/1/5-7	The 3rd Vietnam-Japan Workshop on Youth Mediated Communication	MARD, Hanoi, Vietnam	30名程度	The 3rd Vietnam-Japan Workshop on Youth Mediated Communication is organized by researches in informatics, agriculture and education who have interests in Youth Mediated Communication Model academically. Webサイト（プログラム）： http://www.mard.gov.vn/en/Documents/Stofa_Tuvan/YMC2013_new.pdf

7-2. 社会に向けた情報発信状況，アウトリーチ活動など

① ツール公開（ウェブサイトで公開）

[1] 多言語工房：<http://langrid.org/developer/>

[2] MagCruise：<http://www.MagCruise.org/jp/>

7-3. 論文発表

（国内和文誌2件）

[1] 村上陽平，田仲理恵，石田 亨．サービス連携時の文脈を用いたピボット翻訳の品質改善，電子情報通信学会和文論文誌 D, Vol. J97-D, No. 1, pp.165-172, 2014.

[2] 照井賢治，菱山玲子．多言語コミュニケーション環境における異文化分析，ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.16, No.1, pp.63-76, 2014.

7-4. 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 口頭講演（国内会議7件，国際会議8件）

[1] Donghui Lin and Toru Ishida, "Participatory Service Design Based on User-Centered QoS," *The 2013 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI13)*, November, pp. 465-472, 2013.

[2] Taishi Nose, Reiko Hishiyama, "Analysis of Self-tagging during Conversational Chat in Multilingual Gaming Simulation," *International Conference on Future Generation Communication Technologies (FGCT2013)*, December 12-14, 2013. (Best Paper Award)

- [3] Donghui Lin and Toru Ishida, "User-Centered Service Design for Multi-Language Knowledge Communication," *The 1st International Conference on Serviceology (ICServ 2013)*, October, 2013.
- [4] Mairidan Wushouer, Toru Ishida, and Donghui Lin, "A Heuristic Framework for Pivot-based Bilingual Dictionary Induction," *2013 International Conference on Culture and Computing (Culture and Computing 2013)*, September, 2013.
- [5] Hiromichi Cho, David Kinny, and Donghui Lin, "Parallel Prototyping for Multi-Language Service Design," *2013 International Conference on Culture and Computing (Culture and Computing 2013)*, September, 2013.
- [6] Amit Pariyar, Donghui Lin, and Toru Ishida, "Tracking Inconsistencies in Parallel Multilingual Documents," *2013 International Conference on Culture and Computing (Culture and Computing 2013)*, September, 2013.
- [7] Takuro Yamaguchi, Reiko Hishiyama, Daisuke Kitagawa, Yuu Nakajima, Rieko Inaba and Donghui Lin, "Evaluation of Rewriting Service in Language Translation Web Services Workflow," *2013 International Conference on Culture and Computing (Culture and Computing 2013)*, September, 2013.
- [8] Kenji Terui, Reiko Hishiyama, "Multilingual Case Method System for Cross-Cultural Analysis," *2013 International Conference on Culture and Computing (Culture and Computing 2013)*, September, 2013.
- [9] 林 冬恵, 石田 亨. 多言語知識コミュニケーションサービスのデザイン. サービス学会第1回国内大会, 2013年4月.
- [10] 後藤真介, 林 冬恵, 村上陽平, 石田 亨. クラウドソーシングへの黑板アーキテクチャの適用. 電子情報通信学会人工知能と知識処理研究会, 2014年1月.
- [11] 大谷雅之, 喜多香織, 林 冬恵, 石田 亨. ベトナム農業支援における多言語知識コミュニケーション. 電子情報通信学会人工知能と知識処理研究会, 2014年2月.
- [12] 稲葉利江子, 三上真歩, 山口卓郎, 菱山玲子. 翻訳連携プロセスにおける書き換えサービス手法の評価, 第108回ヒューマンインタフェース学会研究会, Vol.16, No.1, pp19-24, 2014.
- [13] 照井賢治, 山田貴大, 菱山玲子. 多言語ケースシステムにおける分析メモ評価手法の開発, 情報処理学会第76回全国大会, 5ZB-6, 2014.
- [14] 野瀬泰史, 菱山玲子. 多言語ゲーミングの会話タグ付けによる文脈プロトコル分析, 第12回情報科学技術フォーラム (FIT2013), RJ-008, 第3分冊, pp.53-60, 2013.
- [15] 菱山玲子, 中島 悠. マルチエージェントゲーミングによるインタラクションモデリング教育, 2013年度人工知能学会 (第27回), 1B4-3in, 2013. (口頭発表及びインタラクティブ発表)

③ポスター発表（国内会議1件，国際会議1件）

- [1] Mai Xuan Trang, Yohei Murakami, Donghui Lin, Toru Ishida, "Interoperability between Service Composition and Processing Pipeline: Case Study on the Language Grid and UIMA," *The 6th International Joint Conference on Natural Language Processing (IJCNLP2013)*, October, 2013
- [2] 中島悠. コミュニケーションデザインのための参加型シミュレーション環境, 第12回合同エージェントワークショップ&シンポジウム2013 (JAWS2013), 2013.

7-5. 新聞報道・投稿，受賞等

- [1] 電子情報通信学会業績賞
石田亨、村上陽平、林冬恵： インターネット上の多言語サービス基盤「言語グリッド」の研究開発。 2013年5月25日
- [2] 国際会議FGCT2013最優秀論文賞
Taishi Nose, Reiko Hishiyama: Analysis of Self-tagging during Conversational Chat in Multilingual Gaming Simulation, International Conference on Future Generation Communication Technologies (FGCT2013), December 12-14, 2013.

7-6. 特許出願

特になし。

8. 参考文献

- [1] Donghui Lin and Toru Ishida, "User-Centered Service Design for Multi-Language Knowledge Communication," *The 1st International Conference on Serviceology (ICServ 2013)*, October, 2013.
- [2] Donghui Lin and Toru Ishida, "Participatory Service Design Based on User-Centered QoS," *The 2013 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI13)*, November, pp. 465-472, 2013.
- [3] Allan M. Collins; M. R. Quillian, "Retrieval time from semantic memory," *Journal of verbal learning and verbal behavior*, Vol. 8, No. 2, pp.240-247, doi:10.1016/S0022-5371(69)80069-1, (1969)
- [4] Allan M. Collins; M. Ross Quillian, "Does category size affect categorization time?" *Journal of verbal learning and verbal behavior*, Vol. 9, No. 4, 432-438. doi:10.1016/S0022-5371(70)80084-6, (1970)