

現場参加型サービス工学

—気仙沼～絆～プロジェクトでの気づき—

本村陽一（産業技術総合研究所）

6. 応
般

参加型開発アプローチ

長年に渡る少子高齢化，労働人口の減少は我が国のとりわけ地方経済，地域社会において以前より深く懸念されてきた社会問題であった。そこに2011年3月11日，東日本大震災が発生した。東北地方沿岸部における壊滅的な打撃は，ただただ茫然と，これまで技術により社会の発展を信じて疑わなかった技術者，研究者にこれまでに経験したことのない無力感と挫折感を感じさせることになる。本稿は産業技術総合研究所の気仙沼～絆～プロジェクト^{1),2)}と名付けられた活動を振り返りながら，サービス工学の文脈からの整理を試みたものである。

このプロジェクトの大きな特徴は被災地において参加型開発アプローチが試みられたことにある。社会や地域における問題解決を進めるために有効なアプローチの1つとして「参加型開発」³⁾がある。「参加型開発」とは，ある地域の課題を解決するために解決方法となる技術やシステムなどを導入する際に，その地域の受益者となる人々を主体として参加させる方法である。たとえば農業システムなどを発展途上国の社会コミュニティに根付かせるための地域開発手法や，新製品の開発プロセスにユーザを巻き込んで設計を行う参加型デザインなどがある。そこではユーザとなる生活者や利用者が能動的に開発プロセスに関与できるようにするために，共創的なワークショップを活用する方法がとられる。しかしもう1つの参加主体も考えられる。現場に導入する技術を研究・開発する工学者が，実際に技術が

利用される現場に入る，というものである⁴⁾。これは「モノ」の開発ではなく，「コト」であるサービスに対する工学的手法の導入という文脈のもとで出現した新たな参加型開発の形態であり，このことは復興の現場ではとても重要な意味を持つことになる。

気仙沼～絆～プロジェクト

東日本大震災後，産総研知能システム研究部門の副研究部門長で東北出身でもある大場光太郎はしばしば被災地に足を運んでは研究者が果たせる役割を模索していた。工学研究者として被災地や仮設住宅で役に立つと研究者の頭で考えた技術提案をパワーポイントにまとめて現地のいろんな人に見せて回った。しかし多くの場所では「今はそれどころではない」といった反応が返ってきた。しかし宮城県気仙沼市に行ったところ，市議の方から「あなた方は技術を提案しに来ているのですか？ それとも被災地を助けに来ているのですか？」と問われた。緊急雇用促進事業として設立された気仙沼復興協会では「どれだけの多くの数の『ありがとう』をもらえるか」ということを規準とし，具体的にどう行動すればよいかはその場，その相手を見て考える，という話も聞いた。たしかに観測により最適な行動をその場と相手に合わせる仕組みが問題解決に直接役立つ技術となる。さらに「復興の現場には，研究者でなければ見えないさまざまなものがある。単に技術を持ち込むのではなく，研究者ならではの現場の見方，捉え方を見せてほしい。それが研究ではないか」とも

言われた。この言葉を聞いて何かに気づいた産総研の研究者有志が被災地を研究の現場として活動を始めた。これが気仙沼～絆～プロジェクトが生まれたきっかけである。

このプロジェクトでは、2011年の夏から被災地における具体的な生活支援を考え、それを実現するための準備が進められた。仮設住宅における買い物支援や健康管理、コミュニティ参加のニーズが高いことが、気仙沼市五右衛門ヶ原にある2つの仮設住宅における実態調査から明らかになった。そこで、仮設住宅での買い物支援、健康管理支援、コミュニティ参加支援のための場づくりとして移動可能で、早期に設置ができるトレーラーハウス(図-1)とすぐに生活支援が可能になる独立発電システム(オフグリッド)、連携している企業から提供された血圧計やマッサージチェアなどの健康器具を五右衛門ヶ原仮設住宅に導入した。また単に技術提供や機器やインフラの提供というモノの観点ではなく、仮設住宅のコミュニティを含めて刻々と変化していく生活を見守る有機的なシステムとして捉えた。

トレーラーハウスには住民の声を聞いてニーズや悩みの相談にものれるメンバが常駐し、常に環境を改善するという役割を果たした。そのために研究者である産総研の小島一浩が実際に一定の期間居住して現地NPO(Nonprofit Organization)のメンバと常に協力して必要なリソースや情報が提供できる環境を整えた。こうした仕組みを整え、そこで得られる情報や人的ネットワークにより初めて具体的な支援活動が実行可能になった。1つ目の支援活動は高齢者が仮設住宅に引きこもりがちになることから



図-1 仮設住宅脇に設置されたトレーラーハウス



図-2 高齢者の歩行障害を予防する健康イベント



図-3 被災地の子どもの遊びを回復するイベント

くる歩行障害の予防であった。もう1つは仮設住宅建設のためにグラウンドや公園が使えないことによる子どもの遊び場が減少した問題の解決であり、これらの支援活動に取り組むこととした。こうした現地での取り組みに対する協力を依頼したところ、運動器科学会や成育医療センター、複数の企業、現地のNPOとの連携が生まれ、各種の計測機器を使った高齢者向けの健康イベント(図-2)や、センサ付きロッククライミング型遊具(ノボレオン)を使った子供向けイベント(図-3)⁵⁾などが2012年度

に合計5回実施された。こうした活動を通じて現地に住む方々自身が参加主体となり、健康イベントなどは現地の方により実施される例も出てきた。また、トレーラーハウスで提供される生活支援システムの運用方法（サービス提供プロセス）は現地のNPOと住民の対話によって、随時見直しがなされ、多くの住民にとって必要とされるサービスが確立されてきた。これらの取り組みの詳細

はYouTubeの動画としても見ることができる^{☆1}。

その一方で、当初多くの企業や研究者が事前に想定した支援サービスや技術の中には、仮設住宅の住民の実態やニーズに合わずに実施できなかった例も多い。また現地のニーズはあったものの、リソース（主に運用する人）に不足があったり、サービス実行過程でのコストとリスクが既存サービス（タクシーや知り合いの車）と比べて高いことなどの理由から実現できない例もあった。これらの経験は、研究者が市の復興計画策定活動に参画し、今後の街づくりにも活かされることになる。

プロジェクトからの気づき

このプロジェクトでうまく実現できたことは実際の利用者が明確に存在する「サービス」として実施されたもので、うまく実現できなかったことは、モノや仕組み（サービスの計画）までは実現できたにもかかわらず、実際のサービスとして実施するための利用者と提供者が現れなかったものである。サービスは当事者により価値が異なる異質性を持つ「現象」である。この現象を生み出すためには、そのためのシステム、つまりサービス・システム（価値を生み出すことのできる人々、技術、組織、共有情報などのリソースの動的な構成）⁶⁾をいかにして作るかが重要になる（図-4）。

サービス・システムの構成要素であるサービスの

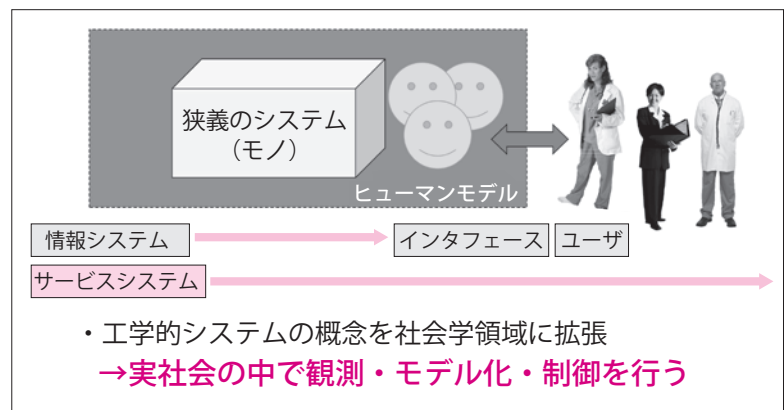


図-4 人を構成要素として含むサービス・システム

利用者を明確に規定することができれば、利用者が不明な場合よりもサービスは確実に実行できる。また、そのサービスを実行するための条件が明確になれば、それに必要なリソースや提供者のスキルも明確になる。これは、イノベーション論において議論されているユーザ・イノベーション（技術の使い手によって発生するイノベーション）やリバース・イノベーション（従来とは逆に課題の多い新興地域から先進地域の順に波及するイノベーション）に見られる利用者起点で考えることの重要性を支持する結果でもある。

被災地での復興支援という問題設定は社会や生活の場を対象にした新しいサービス開発への挑戦でもあり、それは通常の地域の場合とは違った側面が現れる。復興に伴って生活環境は短時間の間に変化し、生活者のライフスタイルもそれに伴って変化する。そのために、従来の工学が得意としていたアプローチではうまく扱えない例が出てくる。たとえば「一元的な良い悪い」という線形的な規準で定式化できる問題は、要素に切り分けて各要素を独立に解決できる。しかし、サービスや生活の場面では、時と場合によって異なる「条件付きの良い悪い」という非線形的な問題、部分的には良くても全体としては悪くなるといった構造的な問題、その瞬間には良いが、時間が経つと悪くなっていくようなダイナミクスの問題などさまざまな複雑度の問題があるので、新たなモデル化と問題解決技術が必要となってくる。

そこで、気仙沼市で経験したように、問題が存

☆1 <http://www.youtube.com/watch?v=PZ5j4NmoYk>

在するサービスの現場の中に入り込み、生活現場でデータや情報を収集するとともに、利用者と常に寄り添うように動くサービス・システムを現場で構築し導入することで、持続的に問題を解決できる方法が必要である。さらにそのシステムを強固なものにするためには、サービスの現場で観測される出来事を客観的なデータとして収集し、それを活用してサービスの現場の人を支援する情報システムや仕組みを開発することが次の大きな目標になる。このように復興の現場に適切なサービス・システム

の実装を体系的に行うことができれば、新たなサービスや必要な製品や技術を開発する自律的なイノベーションが漸進的に進むだろう。この構想を実現するためには、実際のサービス現場で働く人々や利用者を巻き込んで、さらに外部からの支援者とも連携して現場参加型開発を進める仕組みが必要になる。そのために今回のプロジェクトで得られた経験を広く共有するための活動として、企業や大学と連携したコンソーシアム（産総研スマートライフケアコンソーシアム）を組織して、継続的な議論を続けている。

さらなる持続的発展のために

ここまで現場参加型のアプローチと実際の復興の現場でのサービス・システム構築の重要性を見てきた。復興のフェーズが進むにつれ、顕在化している利用者と提供者だけでなく、潜在的な利用者や提供者をもつなぐサービス・システムに発展していくことが期待される。そこでの1つの問題が、現地の最新の情報がほかの地域にはうまく届けられないことである。また震災の発生から年月が経つにつれて、復興活動への関心が風化されることが心配されている。復興や現地の生活の様子をテレビなどの従来型

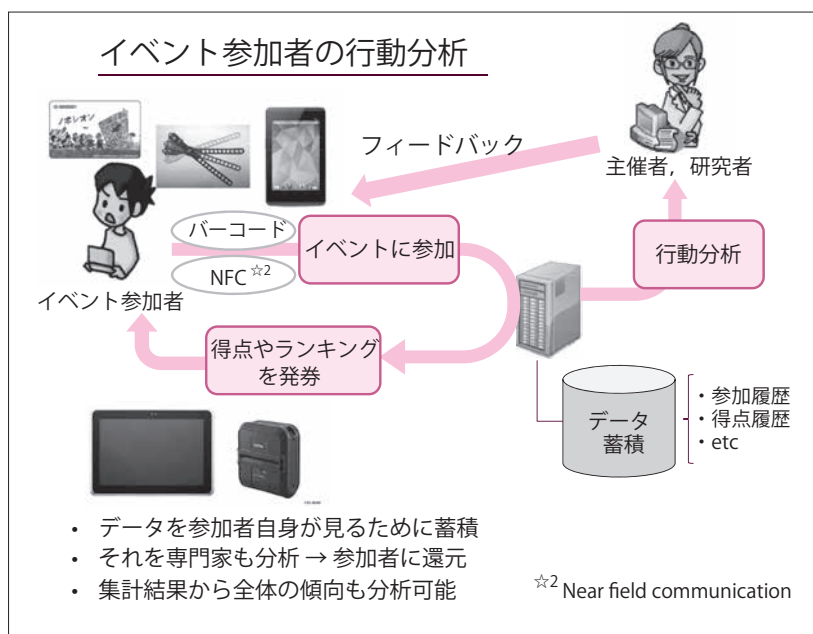


図-5 サービス利用者の行動観測と分析

のメディアからの情報だけに頼ってはいは、復興の足取りは徐々に弱まってしまうことも危惧される。そこで、生活現場の日々の活動や生活者の状態をデータとして捉え、伝えていく技術が今後ますます重要になる。

小売などの実際のサービス現場ではID-POSデータ（会員IDなどに紐付けた購買履歴データやポイント付与データ）の収集が可能になってきている。またこのデータを活用して、顧客や市場に関する理解を深め、そのデータから構築した計算モデルを活用してサービスを支援する技術の開発も進んできている。復興の現場でも開催するイベントに来る参加者に会員カードとしてID付きカードなどを配布し、サービス提供時にこれを提示することで、イベント参加時の活動履歴などをデータとして集めることが考えられる（図-5）。こうして集められたデータを活用しながらサービス・システム全体の観測、計算モデル化、可視化を実現することが今後、復興現場の状態を把握するための1つの方法になるだろう（図-6）。実際に震災発生時に、通行可能な道路の状況はカーナビから集められたビッグデータを活用した可視化システムにより把握できた。こうした大量のデータを生活の状態やニーズの把握のためにも

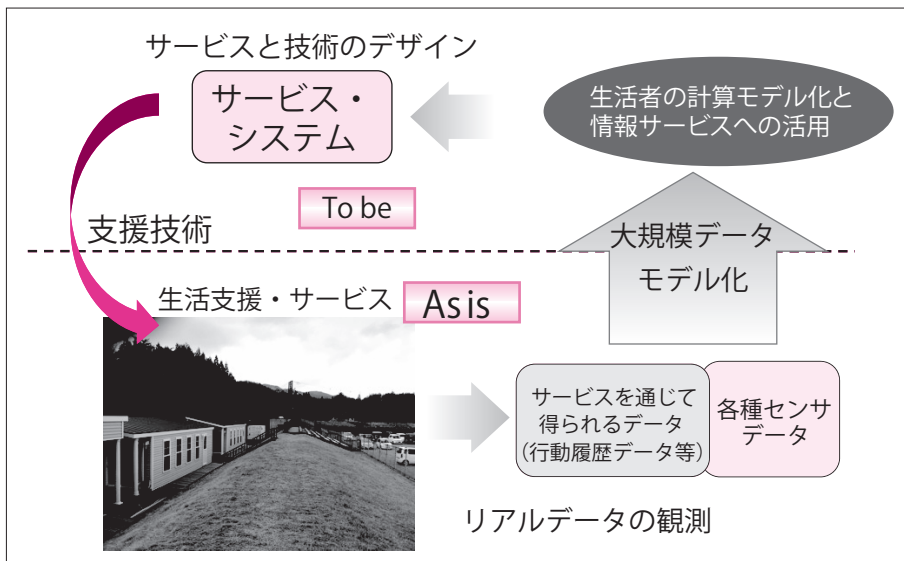


図-6 サービスを通じて得られるデータの活用

活用していく仕組みを日常の中に埋め込むことが望まれる。

日常的に得られるサービス現場での観測データが大量に集まれば、これまでそこにいる当事者にしか理解されていなかった現場の現象や状態を電子化して多くの研究者、開発者などの支援者に伝えることができる。これはサービス・システムが外部のステークホルダーを巻き込んで自律的・持続的に拡張していく、いわばサービス工学におけるシステムズアプローチとして見ても非常に有望な方向性と考えられる。

気仙沼～絆～プロジェクトのこれから

産総研内の時限プロジェクトとして開始された気仙沼～絆～プロジェクトは2013年度をもっていったん終了する。被災地の状況は我が国の課題先進地域でもある。若年層が流出している被災地での人口分布は数十年後の日本の全体像に近いとも言われる。生活のニーズの変化も急峻である。被災した直後では、モノの供給が成功を収めた時期もあったが、すぐに必要なモノが変化し、かつて必要だったモノでもすぐに供給が過剰になるようなことが頻発した。そこで重要視されたのが人による支援であった。たとえ高度な支援機器が現地に送られたとしても、操

作する人がいなければただ邪魔なだけである。使いこなす利用スキルとともに、それを現場の状況に応じて伝えられる人が現地に行くことが最も価値の高い支援となった。

さらに復興が進んだ段階では、外部からの支援が過剰であると現地の雇用を圧迫するのではないかと懸念されることもある。支援目的を現地の自立だとすると、現地コ

ミュニティを組織し、雇用と役割を作り、地域の人材を育成することで、支援される側から支援する側に移行することも必要である。すると支援技術はさらに広い層の人に使われるので、技術の使い手を育てる、いわばデマンド側の開発をしなければならない。技術のコモデティ化が進んでいる現在では、技術による社会変革であるイノベーションはユーザサイドの活発な動きによってもたらされる可能性がある。被災地はまさに課題山積であり、ここで技術を定着させるための方法が確立できれば、その方法論は広く、これからのイノベーションを促進する切り札となることも期待できる。

プロジェクトを開始した当初から気仙沼～絆～プロジェクトの研究成果は何か？とよく問われる。歴史上類を見ない惨事からの復興と本質的な少子高齢化社会の課題解決にあたって、参考となる前例はない。前例がなく、自分たち自身がまだ説明できるだけの理解に達していないものにまだ研究として体系付けられた枠組みはない。こうした研究の枠組みがまだ確立していないテーマに対して若い研究者が取り組むことは、短期的な論文発表が難しく危険だとの声もある。しかしそれでも今回のプロジェクトでは若い研究者が数名合流し、活動をともした。こうした活動を研究として定着させるためにも、復興現場も含む、生活者の状態を体系的に明らかにする

方法論を学術研究として認められる枠組みとして考えることが重要である。それは、これまで工学が得意とし、多くの成功を取めてきた狭義のシステム(ハードシステム)に対する技術体系を、生活空間におけるサービス・システムにまで拡張して、その技術開発と問題解決の体系を整備することなのではないかと考える。そして、こうしたサービス研究の1つの方法として現場参加型アプローチは重要な役割を果たすことになる。またそれは、実際の課題解決方法としても有効であり、さらに多くの人たちがこうした取り組みを再現できるような一般化や手法やツールの整備を行うことは、我々工学研究者の仕事にほかならない。それが civil engineering として生活に必要な手段を生み出してきた工学研究の歴史に連なる新たな研究成果の姿かもしれない。

参考文献

- 1) 産総研絆PJ, <http://aist-kizuna.tumblr.com>
- 2) 小島一浩, 梶谷 勇, 谷川民生, 永見武司, 麻生英樹, 大場光太郎, 橋田浩一, 西村拓一, 本村陽一: 気仙沼〜絆〜プロジェクト: KESENNUMA MODEL の構築に向けて, 第26回人工知能学会全国大会 (2012).
- 3) ロバート・チェンバース: 参加型開発と国際協力, 明石書店 (2000).
- 4) 本村陽一, 西村拓一, 西田佳史, 佐藤 洋, 大山潤爾: 介護・医療における現場参加型アプローチの課題と展望—持続的・自律的サービスシステムの実現に向けて—, 人工知能学会誌, Vol.28, No.6, pp.918-923 (2013).
- 5) 本村陽一: データに基づく生活機能構造の理解と分析—大規模データ活用による日常へのアプローチ—, 情報処理, Vol.54, No.8, pp.787-790 (Aug. 2013).
- 6) Spohrer, J., Maglio, P., Bailey, J. and Gruhl, D.: Steps Toward a Science of Service Systems, Computer, Vol.40, No.1, pp.71-77 (2007).

(2013年11月13日受付)

■本村 陽一 y.motomura@aist.go.jp

産業技術総合研究所サービス工学研究センター副研究センター長。統計数理研究所客員教授、東京工業大学連携准教授兼任。博士(工学)。知能情報処理、機械学習、サービス工学等の研究に従事。

