

## 論 説

## 技術シーズの社会実装トライアル

— 立命館大学におけるCOI採択プロジェクトのケース —

善 本 哲 夫  
岡 部 周 平

## 目 次

1. はじめに
2. 空間シェアリングシステム
  - 2.1 空間シェアリングの考え方
  - 2.2 空間シェアリングシステム
3. 社会実装ファースト・トライアル：福井県今立郡池田町
4. 社会実装セカンド・トライアル：兵庫県丹波市上久下
5. 地域活性化の文脈からとらえる社会実装の位置づけ
  - 5.1 空間シェアリングを使った遊休空間の再資源化
  - 5.2 オーディオスポットの可変性
  - 5.3 受益者の社会実装プレーヤー化
6. おわりに

1. はじめに<sup>1)</sup>

本稿の目的は、筆者らが取り組む文部科学省「革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）」<sup>2)</sup>（以下、COI）に採択された立命館大学の研究開発プロジェクトによる大学発シーズ及び研究開発成果の社会実装トライアルのありようをもとに、地域活性化の文脈にみる科学技術イノベーション成果の社会実装に関する論点を整理することにある。ケースとする研究開発プロジェクトは、2013年にCOIトライアル事業として「運動を生活カルチャー化する健康イノベーション拠点」として採択され、その後、2015年にCOI拠点に昇格採択された「運動の生活カルチャー化により活力ある未来をつくるアクティブ・フォー・オール」（以下、アクティブ・フォー・オールPJと呼ぶ）拠点（プロジェクトリーダー：石丸園子，東洋紡(株)コーポレート研究所 快適性工学センター部長，研究リーダー：伊坂忠夫，立命館大学スポーツ健康科学部教授）である<sup>3)</sup>。

1) 本稿は文部科学省革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）より助成を受けた研究成果の一部である。

2) 「革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）」とは、文部科学省が平成25年度から開始した事業である。

3) アクティブ・フォー・オールPJは、2015年のCOI拠点昇格に際し、立命館大学を中核拠点にトライアル拠点であった順天堂大学「幸福寿命を延ばす医療イノベーション」をサテライト拠点として統合することになった。このように、アクティブ・フォー・オールPJは、中核拠点である立命館大学チームとサテライト拠点である順天堂大学チームで編成されている。立命館大学チームのメンバーは、産業界から東洋紡、パナ

アクティブ・フォー・オール PJ において、研究チームは「子供の遊び場減少／子供の体力低下」、「高齢者の運動機会確保」、「世代を超えたコミュニケーション機会減少」を我が国が解決すべき課題として設定し、大学発シーズ・研究開発成果の社会実装に向けた活動を展開している。本稿で紹介する社会実装トライアル実験のターゲットは、これら成果の具体的社会実装プロセスの課題を検討することにある<sup>4)</sup>。当該 PJ が課題解決ツールとして開発を進めているのは、「スマートウェアシステム」と「空間シェアリングシステム」、「運動誘導・継続システム」である。本稿では、これらテクノロジーの中でも、アクティブ・フォー・オール PJ において開発が先行して進んでいる「空間シェアリングシステム」の社会実装トライアルに焦点を絞って、そのケース検討を行う。

アクティブ・フォー・オール PJ は個人の健康増進が 1 つのターゲットである。その一方、大学発シーズの社会実装による地域活性化も視野に入れた活動を展開している。空間シェアリングシステム開発及び実装のターゲットに、運動を通じた多世代交流の機会の創出がある。少子高齢化が我が国の暮らしのあり方に大きな影響を与えることが想定される時代において、高齢者の健康寿命延伸、子どもの健全な成長は、特に大きな課題であり、ともに「身体と心」の両面で「健康」を捉える必要がある。肉体的のみならず、精神的、社会的に良好な状態を示す「健康」を増進させる方法論として、我々は「コミュニティ」の意味を重視する。運動を触媒に多世代が「つながる」ことによって、個人の身体と心の健康を促進し、そのことが同時に、地域活性化に結びつく。これが我々の考える課題解決への筋道の一つである。本稿では、地域活性化の文脈において「健康」を捉えた視点から社会実装トライアルのありようを検討するものである。改めて、以上のことをアクティブ・フォー・オール PJ による社会実装の視点から述べると、次の通りである。適切な「運動」が個人の身体的健康増進に役立つことに異論を唱える人は少ないだろう。「運動」と「健康」の関係性を見据える際、同 PJ では「運動」を各世代（高齢層、若年層、幼年層）で完結する個別コンテンツに位置づけると同時に、その「運動」自体を「多世代交流」を促進するコンテンツに位置づけることも狙っている。つまり、研究開発成果を人の繋がりや地域活性化に課題を持つ地域に対する「地域コミュニティ形成・再生」のソリューションに位置づけ、社会実装活動を展開する。この「運動を通じた多世代交流によるコミュニティ形成・再生」が、「個人の心身の健康」と「地域の健康」の両面に寄与することを期待するものである。本稿では、こうした個人と地域の両面を睨んだ社会実装成果の姿を、

---

ソニック、大和ハウス工業、オムロンヘルスケア、東大阪スタジアム、大学から滋賀医科大学、近畿大学が参画している。

4) 本稿のケースは、アクティブ・フォー・オール PJ において、トライアル事業時代の活動を含む、中核拠点の立命館大学の社会実装トライアル実験に限定し、検討を進めていく。特段の断りがない限り、本稿によるアクティブ・フォー・オール拠点とは、立命館大学のプロジェクトを示すものとする。また、本研究で言及する空間シェアリングシステムの技術的到達点や考え方は、社会実装トライアルの実施から捉えた筆者らの考察を示しており、当該研究チーム全体の見解を表すものではない。本稿の文責は筆者らにある。

「健康コミュニティの創造」と位置づける。つまり、「空間シェアリングシステム」は個人の心身的状態を表す「健康」のみならず、社会実装のアプリケーション展開として「地域活性化」も見据え、多世代の交流機会を生み出す「健康コミュニティ創造」の触媒技術となる。

本稿がケースとして取り上げる社会実装トライアルは、大学発シーズである空間シェアリングシステムの成果から期待される受益を上述の「健康コミュニティ創造」に設定し、当該領域から地域が抱える活性化問題の解決に向けた実証実験に位置づけられる。武石他〔2013〕はイノベーションの実現には、資源動員の創造的正当化が必要であると述べる。個人の健康促進を地域活性化と結びつける我々の社会実装活動では、その考え方やコンセプト、活動内容が「個人」と「地域」の双方で共感されることを不可欠とし、このことが資源動員の正当性を強化してくれる。地域では多様な活性化策が展開されるが、他方ではマンパワー等をはじめとする地域資源は限られている。つまり、健康コミュニティ形成を目指すイノベーションの実現とその社会実装は、限られた地域資源を配分することに「個人」と「地域」の双方が納得するものであるかどうか、成否の鍵を握る。限られたケースではあるが、トライアル実施から見てきた社会実装における論点として、本稿は実装先地域の「当事者意識」を涵養し、受益者の実装プレーヤー化を実現することの重要性を指摘する。

## 2. 空間シェアリングシステム

COIは、各プロジェクトに10年後のあるべき社会・暮らしのあり方を設定し、逆問題的発想から研究開発とその成果の具体的社会実装を求めている（バックキャスト型研究開発<sup>5)</sup>）。アクティグ・フォー・オールPJは、「運動の生活カルチャー化」をあるべき社会・暮らしとし、その実現に向けた解決すべき個別課題として「子供の遊び場減少／子供の体力低下」、「高齢者の運動機会確保」、「世代を超えたコミュニケーション機会減少」を取り上げている。アクティブ・フォー・オールPJの研究展開は、図1にあるように「スマートウェアシステム」、「空間シェアリングシステム」、「運動誘導・継続システム」の各テクノロジーをトータル・システムとしてパッケージ化することによって「運動を生活カルチャー化」する仕組みの普及を狙っている。

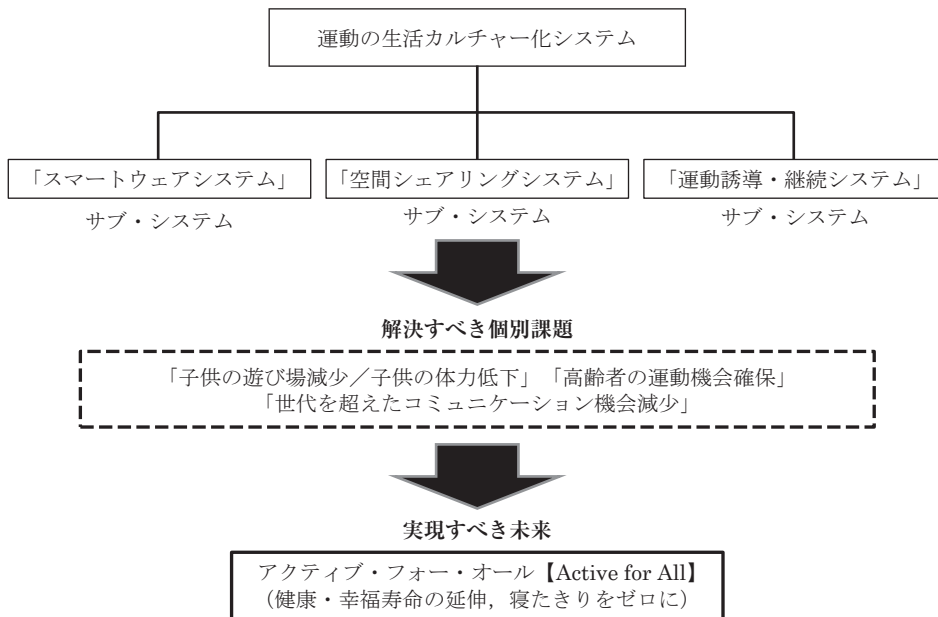
トータル・システム構築が研究開発の最終ターゲットであるが、3つの各システムの要素技術開発、実用化の進捗は必ずしも同期しない。そのため、研究チームでは、3つのテクノロジーによるトータル・システムの基本コンセプトを共有しつつ、各々をサブ・システム（それぞれ

---

5) バックキャスト型研究開発に関する発想について、西條他〔2015〕に所収の一連の論文が参考になる。例えば、同編著の木下〔2015〕はバックキャストの特徴を、ある特定の将来像に始点をおき、そこから現在に向かって逆方向の探索を実施することにあると述べる。つまり、COIは「10年後のあるべき社会・暮らし」に向けて、その将来像から逆問題的設計の発想で研究開発を進め、その実現に向けた道筋やアクションを取ることを事業の基軸にしているわけである。

で機能完結的に機能するモジュール) と位置づけ、各技術に求められる要素技術を個別に開発する体制をとっている。言葉を換えれば、モジュールの組み合わせによって最終システムを完成させるモジュラー型設計思想によって開発を進めているといつてよい<sup>6)</sup>。また、こうしたモジュラー型システムを設計思想にする理由は、上述した進捗同期が難しい各研究開発プロセスへの対応とともに、多彩な社会実装先固有の制約条件に合わせてモジュールの組み合わせによってカスタマイズ対応できる、また、システム全体の複雑な調整を実施することなくモジュール単位でアップグレードが可能となるよう、実装のフレキシビリティを高めるためである。以下、空間シェアリングの考え方とその技術的到達点を述べていく。

図1 アクティブ・フォー・オール拠点のシステム概要



## 2.1 空間シェアリングの考え方

本稿では、「空間シェアリング」を『ある特定の「連続する同一空間内」で、「同時」に、多彩な人々が物理的仕切りを設けずに、個々の活動を干渉することなく、「共存」する仕組み』と位置づける。つまり、複数名の人間が「物理的に限られた空間を同時的に共有する」、これが本稿の「空間シェアリング」である。同時に個々の活動が干渉することなく「共存」可能である点が重要であり、そのため空間シェアリングの枠組みで捉える「空間の共有」とは、当該空間内で複数名の人間による異なるコンテンツが同時に活動しうることを意味する。アクティ

6) モジュラー型システムの設計思想(組合せ型)について、製品アーキテクチャ論の研究成果を参照されたい。例えば、藤本他〔2001〕、藤本・新宅〔2005〕である。

ブ・フォー・オールPJでは、これまでである条件下で「空間シェアリング」が難しかった空間機能創造を、「音環境の制御」によって実現しようとするものである。

一般的には、多様性ある人・活動が同時に連続する同一空間で共存する場合、その問題点は個々のコンテンツ特性によって左右されるケースが多い。例えば、学校などの体育館を考えてみよう。クラブ活動で半面をバスケットボール、バレーボールでそれぞれ使用する風景などが一般的に存在する。この場合、壁やネットなどの物理的仕切りを設けずとも、それぞれの活動は同一空間内で共存することが可能である。各プレイヤーが事前設定された自分達の活動エリアを意識し、越境することの無い範囲内で自発的にコンテンツを展開することで、物理的な接触や空間侵犯による干渉を防ぐことができる。他方、共存の「相性」が悪いコンテンツの組み合わせもある。例えば、バックミュージックを伴う「ダンスコンテンツ」と「読書」である。静かな環境を求める読書と、音に合わせて身体を動かすダンスでは、どちらかが我慢強く辛抱する以外、壁などの間仕切りのない状況下において連続する空間を共有することは、ほぼ不可能に近い。他方で、同時性を要件から外せば、空間の共有は可能となる<sup>7)</sup>。それぞれのコンテンツ・グループが利用する時間帯を調整し、シフトを組むことができれば、ある特定の「空間」それ自体の共有利用は可能である。つまり、ある特定の時間帯で特定のコンテンツによる空間全体の占有を、時間軸に沿って組み立てることができれば、これも「空間の共有」といえる。

同時性を問わない限り、同じ空間を利用することができる、つまり「空間の共有」ができるのであれば、わざわざ干渉が発生するコンテンツを組み合わせ、同一空間に同時的に共存させる必要はないとの見解も生まれる。この点に対し、アクティブ・フォー・オールPJでは「空間シェアリング」によって「健康」と「コミュニティ形成・再生」の双方をターゲットに入れている点がポイントになってくる。

各活動の「同時性」をもった「空間の共有」、つまり「物理的に連続する空間の同時的共有」の実現に向けて、とりわけ「音」を制約条件として、その実現が難しかった環境をコントロールする技術開発と社会実装がアクティブ・フォー・オールPJのターゲットである<sup>8)</sup>。それは、例えば先に述べたダンスと読書のように、他方にとって「音」がノイズと認知され、活動への干渉が発生してしまう場合は、活動時間帯の区分による棲み分けを実施することになる。そうすると、同じ特定の空間を利用しながらも、各コンテンツで活動するプレイヤー同士が物理的に接触する機会は、ほとんどなくなる。『ある特定の「連続する同一空間内」で、「同時」に、

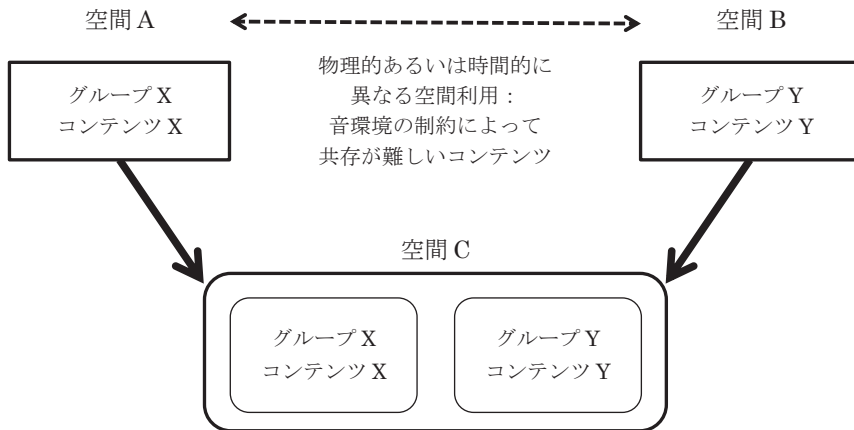
7) 本稿での「同時性」は、異なる人・グループが同時に何らかの活動を実施することを意味する。

8) もちろん、音環境が共存の問題とならないケースもある。例えば、工業製品等の生産現場（工場）などである。部品エリアと加工・組立エリアの間に間仕切りがない現場も多い。この場合は、具体的内実がそれぞれ違っていたとしても、各活動が同じ目的・ターゲットに向かって統合化（プロセス化）されているわけであり、特別な条件として静寂さを必要とする場合でない限り、問題視されない。

多彩な人々が物理的仕切りを設けずに、個々の活動を干渉することなく、「共存」する仕組み』である「空間シェアリング」は、多種多様な人々の「接点」を生み出すことになる。このように、「人と人の接点を生み出す同時的な空間共有」を実現する技術が、「空間シェアリングシステム」である。つまり、空間シェアリングシステムとは、趣味や目的の違いによって、交流することがなかった、また交流機会確保が難しかった人々を「つなぐ技術」の意味を持つことになる。本研究は、「音環境」のありようが「人々の交流機会」を生み出す制約条件になっている場合のソリューションとして展開されることになる。こうした発想を整理したのが、図 2 である。

このように、空間シェアリングは音環境の制御によって空間を「仕切る」わけだが、その意味的革新の本質は、多様性を持ったコンテンツ、ヒトが同じ空間を同時間で共有する、つまり「集う」ことを可能とする点にある。この意味で、空間シェアリングは多様性を結びつけるコネクティビティ概念だといってよい。このコネクティビティのありようをもって、健康と地域活性化を結びつけようとの試みが、後に述べる社会実装トライアルのポイントになっている。

図 2 音環境制御による空間シェアリングの考え方



「空間シェアリング」によって「交流機会」が生まれる  
＝多様性を結びつけるコネクティビティ概念

出所) 筆者作成

## 2.2 空間シェアリングシステム

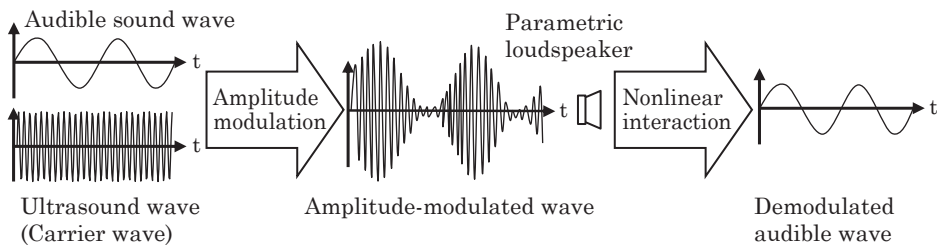
先述のように、「音環境」のありようが制約条件となり、複数のコンテンツにおいて自己完結的な活動の遂行が懸念される時、空間共有の同時性は実現しなくなる。その理由は、「音」によって干渉が生まれ、活動に支障をきたすことに他ならない。「音」が人の感覚に与える仕組みをうまく活用し、音環境のコントロールを通じて「空間シェアリング」を実現しようとするのが、「空間シェアリングシステム」である。つまり、この技術は音環境の操作による「空



間制御」を通じて、人の「感覚」をうまく誘導し、多様なコンテンツによる連続的同一空間の同時的共有を目指すものである。

空間シェアリングシステムのコアとなる要素技術は、立命館大学情報理工学部音情報処理研究室（西浦敬信研究室）の超音波スピーカー（パラメトリックスピーカー）にみる音響情報処理にある<sup>9)</sup>。パラメトリックスピーカーは、「振幅変調した超音波を利用する超指向性スピーカ」<sup>10)</sup>のことである。超指向性は超音波をキャリア波（搬送波）として利用することによってもたらされる。超指向性は、当該スピーカーの可聴領域が放射方向に直線状に存在する特性によってもたらされる。キャリア波として利用する超音波は、音響信号処理（振幅変調）によって振幅変調波となる。放射された振幅変調波は、空気の非線形性によって歪むことで変調前の可聴音波に自己復調する（図3）。以上は、パラメトリックスピーカーの超指向性をもった放射と音響信号再生の仕組みの一般的な概略であり、当該原理を使ったスピーカー製品を我々は市場から購入することもできる（図4）。

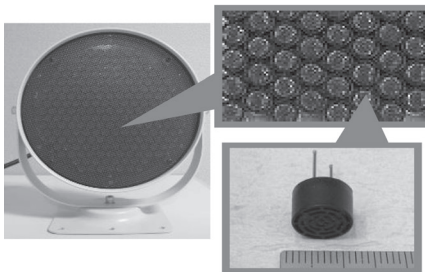
図3 パラメトリックスピーカーの原理



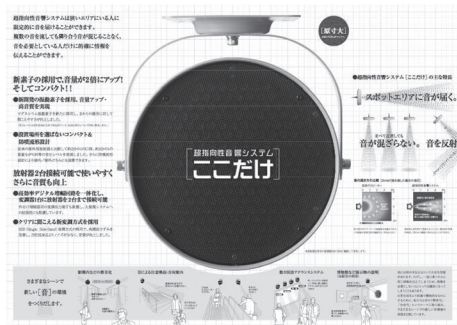
出所) 生藤他 [2014] より借用

図4 市販されているパラメトリックスピーカーの例

市販されている超音波スピーカーの  
超音波素子拡大図



超音波スピーカーのカタログ例  
(三菱電機エンジニアリング)



出所) 超音波素子拡大図

カタログ [http://www.mee.co.jp/sales/acoustics/kokodake/pdf/sales\\_acoustics\\_MSP-50E\\_MSP-30M.pdf](http://www.mee.co.jp/sales/acoustics/kokodake/pdf/sales_acoustics_MSP-50E_MSP-30M.pdf)  
(2014年10月1日)

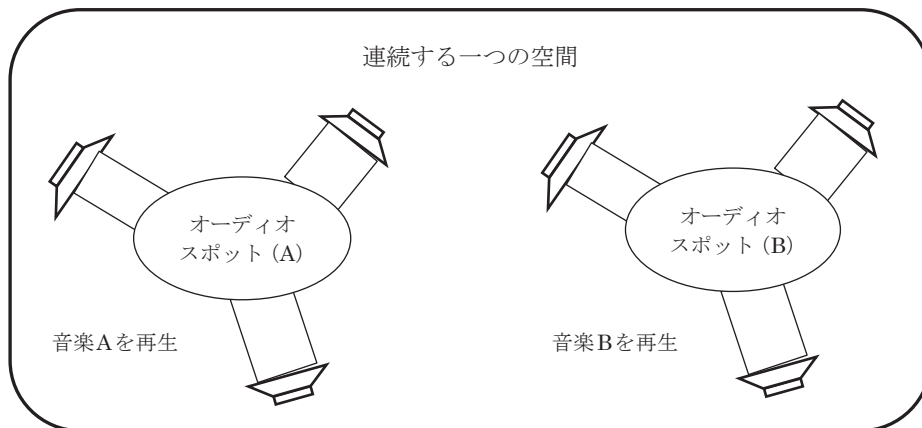
9) パラメトリックスピーカーの原理や特徴について、松井他 [2014]、生藤他 [2014] を参照されたい。

10) 松井他 [2014]、304 ページ。

上述の西浦研究室によるパラメトリックスピーカーを使った鋭い放射特性と音響信号再生の固有の研究成果は、音響情報処理にあるとあってよい。キャリア波として超音波が持つ放射特性を使うことで強い指向性を持たせると同時に、それを変調によって自己復調するよう音響信号を操作する仕組みがパラメトリックスピーカーの駆動原理である。ハードとして汎用的パラメトリックスピーカーを利用した場合、その差異化は音響信号処理を通じた変調・復調操作によって現れる。我々研究チームの「空間シェアリング」を実現するコア技術は、この変調・復調操作を実現する音声・音情報のデジタル信号処理技術とその操作概念の特有性にある<sup>11)</sup>。

こうしたパラメトリックスピーカーの駆動原理と固有の音響信号処理を通じた超指向性の音響ビームを使い、連続する同一空間内で複数の音場を形成することで、「空間シェアリング」の土台が形成される。一つのパラメトリックスピーカーからは直線状にオーディオスポット(ある場所にだけ音を伝える音空間)が構築され、音場を形作る。複数のパラメトリックスピーカーを使って狙った場所以外には音を伝えないよう、ある領域に放射を焦点化させることで、面状にオーディオスポットを構築することが可能となる(図5)。この音場は、「複数の指向性を持つ自己復調した可聴音波が集まる空間」だといえる。この音場以外に可聴音が漏れないようにすることで、人の「空間認知領域」に境界線を引こうというのが、「空間シェアリングシ

図5 オーディオスポットの複数形成による空間シェアリング



- ・オーディオスポット：複数の指向性を持つ自己復調した可聴音波が集まる空間
- ・オーディオスポット (A) とオーディオスポット (B) の音環境は互いに干渉しない (音楽Aと音楽Bは混在せず、各オーディオスポット内でのみ可聴可能)

出所) 筆者作成

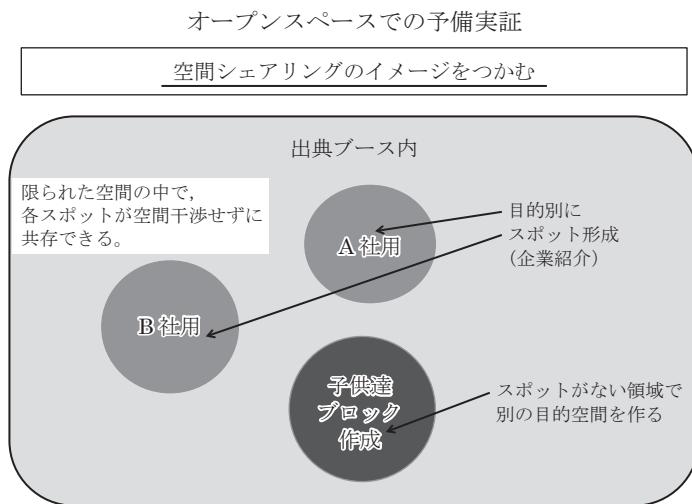
11) 松井他〔2014〕では、従来の音圧及び音質を向上するパラメトリックスピーカーによるオーディオスポット形成を、キャリア波と側帯波の分離によって実現する実験を試みた論文であり、また、岩崎他〔2014〕では音声再生において音質向上と音質保持の両立を振幅変調方式と周波数変調方式を組み合わせ、その切り替えの最適パラメーター制御によって実現する提案を行うなど、パラメトリックスピーカーが持つ課題克服に向けた研究が進んでいる。これらは、信号処理技術は西浦研究室の音声・音情報操作概念の特有性によって支えられているとあってよい。



システム」である。つまり、空間シェアリングの理想的な環境とは、空間シェアリングシステムによって作り出された複数の音空間が互いに干渉することなく、連続する同一空間内で同時性をもって複数コンテンツの棲み分けが実現している状況を指す<sup>12)</sup>。

図6は農山村地域での実装トライアル実施前に行った「大阪モーターショー2013（開催期間：2013年12月20日～12月23日）での予備実験の発想を整理したものである<sup>13)</sup>。図7、図8は現地における実際の予備実験風景である。当日は立命館大学デザイン科学研究センターの企画ブース内企業展示スペースに超音波スピーカーを設置し、オーディオスポットを形成することで音声案内・説明による来客対応を実施した。他方、ブース内のオープンスペースに玩具（ブロック）を使った子ども向けプレイゾーンを設置した。プレイゾーンに超音波スピーカーは設置していない。予備実験の結果、オーディオスポット範囲外には音声が漏れ出ないこと、つまり各企業展示ブースの音声が混在しないことが確認でき、またプレイゾーンに音声が漏れ出ることもなかった。このように、オーディオスポット形成によって連続する空間を企業展示ブースごとに擬似的に仕切り、それぞれを個別の音環境として完結させることが確認できた。また、企業展示物の案内・紹介音声がそれぞれ完結する音環境の中で再生されるため、スポット

図6 空間シェアリングの予備実験の考え方：



出所) 筆者作成

12) パラメトリックスピーカーから放射される強い指向性を持つ音響ビームは、壁や床、人などの反射がある場合、狙った領域以外でオーディオスポットが形成されてしまう。西浦は極小領域にのみ可聴音を再生する三次元音響再生方式を開発するなど、より焦点を絞ったオーディオスポット形成の技術は進化している。他方、本文中で指摘するが、実装トライアルでは研究チームの現場観察では、「音漏れ」の程度によっては、それが「場の賑わい」を演出する効果をもたらす可能性が見て取れた。

13) 2013年12月にインテックス大阪（大阪市）にて開催された「大阪モーターショー2013」に立命館大学デザイン科学研究センターのDMLの企画・出展ブースにて空間シェアリングの予備実験を実施した。

外の不特定多数に向けた来訪者 (例えば, 子どもたち) にとってノイズのような不快音とならず, 出展ブース内オープンスペースの新たな有効活用の道筋を考えるきっかけともなった。

以上のように, 空間シェアリング実施に向けたパラメトリックスピーカーによるオーディオスポット形成の効果が確認され, その成果をもとに, 地域活性化の文脈の中で, 具体的な「運動」とのマッチングによる第 1 回の社会実装トライアルを計画し, 実施した。

図 7 空間シェアリングの予備実験の風景①



出所) 筆者作成 (写真・筆者撮影)

図 8 空間シェアリングの予備実験の風景②



出所) 筆者作成 (写真・筆者撮影)

### 3. 社会実装ファースト・トライアル：福井県今立郡池田町

我が国が抱える大きな課題として、少子高齢化やそれに伴う「地域コミュニティの再生」がある。この課題に対し、例えば「コミュニティデザイン」が話題となり、各地域で多様な取組みが展開されている中、本研究は各種コンテンツのターゲットとして「運動」に光を当て、個人の心身の「健康促進」を通じて「地域の健全さ」を取り戻すことを一つの目的としている<sup>14)</sup>。言葉を換えれば、本研究が実施し、本稿で紹介する「空間シェアリングシステム」の実装トライアルのターゲットは、これまで接触の機会に乏しかった多彩な人々の「つながる」機会を増やし、地域コミュニティを活性化させる筋道を探ることでもある。

大阪モーターショーでの予備実証結果を踏まえ、農山村地域での空間シェアリングシステムの第1回社会実装トライアルを実施した。トライアル実施先は、福井県今立郡池田町である。同町は人口約3000人、農業を主要産業とする地域である。地域の就業機会は乏しく、若者が他市街地や都市部に流出する傾向が強い。その結果、少子高齢化に伴って同地域全体の活力低下が課題となっている。こうした傾向を打破すべく、多くの他地方と同様に若者のIターン、Uターンに積極的な土地柄である。

IターンやUターンの若者が、青年団を中心に地域活性化に向けて多様な取り組みを実施している。しかしながら、彼・彼女らの意欲とは裏腹に、I/Uターン組の若者層と地元在住の老年層・壮年層とのコミュニケーション機会をうまく設けることができないため、地域全体で活性化に向けた取り組みをしようにも、足踏み状態になることも多いという<sup>15)</sup>。こうした背景もあり、問題意識の高い地元青年団の協力を得て、空間シェアリングシステムによる運動を通じた多世代交流機会促進の実証実験を同地域で実施した。トライアルの日時は、2014年3月29日に現場セッティング及びリハーサル、3月30日にトライアル本番を実施した。場所は、池田町総合福祉センター「ほっとプラザ」である。

トライアルでは立命館大学情報理工学部の学生、同大学院情報理工学研究科の大学院生、同大学経営学部の学生、同大学大学院経営学研究科の大学院生がチームを組み、現場セッティング、リハーサル、本番中の各種調整作業に従事した。トライアルは空間シェアリングシステムによる身体的動作を伴う多様なコンテンツの連続する同一空間での同時的共有と多世代交流の可能性を検証するため、3つのグループに参加を呼びかけた。各グループは、60歳以上の健康体操サークル、幼児・小学生低学年の手話サークル、青年層のよさこいダンスサークルである。

我々はトライアル当日に使用する各グループのバックミュージックの音源を事前に入手し、

---

14) コミュニティ・デザイン」の考え方や方法論をフィールドに入って伝道師的に実践した成果をまとめた山崎〔2011〕は、問題意識を抱えた地域の論点が見えやすい。

15) 池田町青年団長、丸石純一氏（当時）へのインタビューによる。

超音波スピーカーで流せるよう大学内で変調処理を実施し、その信号を現地に持ち込んだ。図 9 は実際のトライアル風景である。第 1 回は図 10 にあるように、各グループの活動エリアとして 3 カ所のオーディオスポットを形成し、「空間シェアリング」のありようを確認するとともに、「運動」とのマッチングに関する課題抽出を念頭に約 2 時間のスケジュールを組み、トライアルを運用した。当日のスケジュールは、①参加者全員による準備体操、②各グループでコンテンツ展開、③参加者全員によるクールダウン（整理体操）を実施した。①と②は COI-T メンバー企業である東大阪スタジアムのスポーツ・インストラクターの指導のもと、実施した。空間シェアリングシステムの評価として、それぞれのオーディオスポットが干渉することなく、同時性をもって各グループの運動・活動を展開できることが確認され、運動とのマッチングにおいて実装可能性が高いことがわかった。

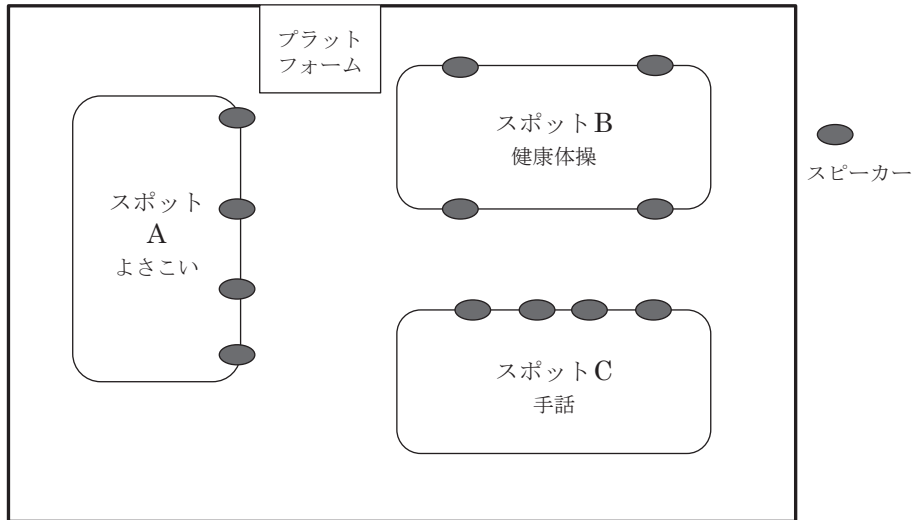
また、異なる趣味、運動背景を持つ多世代の交流機会・接点としての「空間シェアリング」のポテンシャルを評価するため、参加者全員による準備体操とクールダウンを実施した。これは「つなぐ技術」としての「空間シェアリングシステム」及びコンセプトとしての「空間シェアリング」の有効性確認を目的として、研究チームによる意図的な交流機会として設定したものである。参加者に対し、トライアル開始前にスケジュールとして準備運動とクールダウンをアナウンスしたこと、また、インストラクターによる指導もあったため、当然ながら各自が接触する機会となった。

図 9 実装トライアル風景：福井県今立郡池田町



出所) 筆者作成 (写真・筆者撮影)

図 10 空間シェアリングの見取り図：福井県今立郡池田町



3つのオーディオスポット  
(スポットA, スポットB, スポットC)

出所) 筆者作成

他方、多世代交流をターゲットとしたトライアルとして、興味深いケースが観察された。我々が意図的に設定した参加者同士の接触機会とは別途、各グループのメンバーが自発的に交流の機会を窺おうとする行動が見て取れた。図 11 はその風景を撮影したものである。健康体操のグループ、またよさこいダンスのグループから、幼年期の手話サークルへの参画があり、そのオーディオスポット内でともに活動しようとする現象が見て取れる。

連続する空間で多様な人が運動するため、それぞれのサークルが他サークルの活動に興味を示し、自然と足を運び、コミュニケーションを取ろうとする動きが見られたわけである。つまり、空間シェアリングによって互いのコンテンツがリアルタイムで「見える化」された場合、自然に他者のコンテンツが視野に入るため、関心を示すと、人は「交流の機会を窺う」といった行動を取ることが見て取れた。「空間シェアリング」によるコンテンツのリアルタイム性をもった「見える化」と物理的な近接性が、接触を誘引する可能性が高まることを、ここで指摘することができる。このように、ファースト・トライアルでは空間シェアリングシステムの「つなぐ技術」としてのポテンシャルが高いことを確認することができた。

トライアルでは、本格的な社会実装の課題発見及びニーズの掘り起こしを目的として、整理体操後に参加者に空間シェアリングを体感した感想を求めた。我々は体感後意見として、①「運動のインストラクターがいたほうがよい」、②「その場で、好きな音楽を持ち込んだり、変えたりしたい」という 2 点の要望に注目した。この 2 点は、「運動」と「空間シェアリング」のマッチングを考える場合、重要な論点である。①の背景には、各コンテンツの内容に関して



図11 近接するグループとの自発的な交流



健康体操グループから  
手話グループに



よさこいグループから  
手話グループに

はグループの自主性に任せ、トライアル実施者から「運動」そのものへのコミットがなかったことがある。②は、事前に変調処理をした音源しか使用することができず、コンテンツの自由度に制約があったことを示している<sup>16)</sup>。こうして次回トライアルの課題として、「より効果的な運動結果を得るためのインストラクション」、「リアルタイム変調」を確認し、その対応を我々は検討することになった。

#### 4. 社会実装セカンド・トライアル：兵庫県丹波市上久下

2014年5月16日(金)～17日(土)に、第2回の社会実装トライアルを兵庫県丹波市にて実施した。立命館大学情報理工学部の学生、同大学院情報理工学研究科の大学院生、同大学経営学部の学生、同大学大学院経営学研究科の大学院生、同大学スポーツ健康科学部の学生がチームを組み、現場セッティング、リハーサル、運動インストラクションを実施した。場所は、丹波市上久下地域づくりセンターである。

第1回トライアル(福井県今立郡池田町)と同様、丹波市でも地域活性化に意欲的な若者層に協力をお願いした(丹波市でIターン専用シェアハウスを事業展開する「みんなの家」に依頼)。福井県池田町では地元青年団にお願いし、トライアル参加者を異なるコンテンツのグループ(サー

16) トライアル当日、感想を求める前に、よさこいダンスサークルから「音楽を変えたい」との要望があり、持ち込まれた音源を現地で変調処理したが、時間がかかった経緯がある。

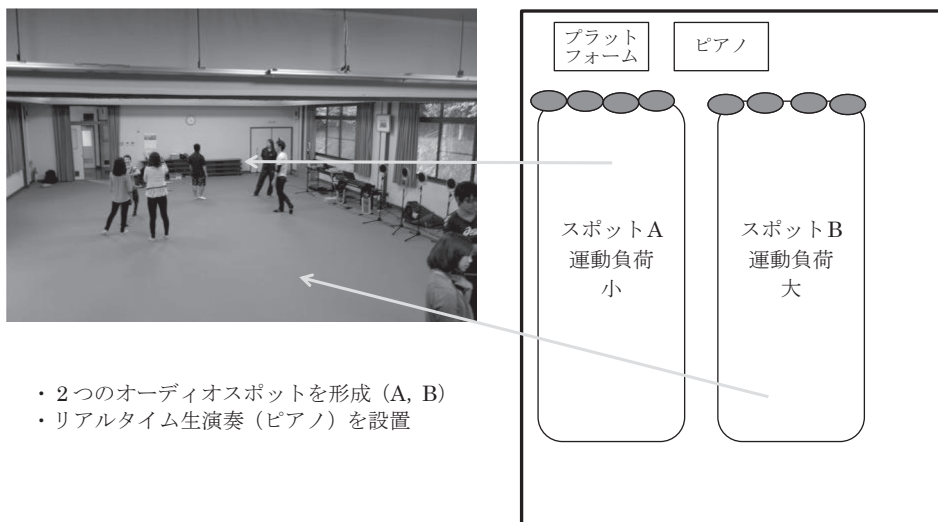


クル）単位で事前に募ったが、丹波市では「みんなの家」の支援による SNS（Facebook）を使った開催案内や地方紙の『丹波新聞』への開催記事掲載によって一般募集によるオープン参加の形式をとった。前回は「運動」「健康」に対して高い目的意識を持ったグループであった。第2回では、①「運動」「健康」に興味はあるが、日常生活の中で、その機会を持つことができない層、②第1回よりも幅広い世代から参加者を集めることを一つのターゲットとした。

図12は、第2回トライアルのオーディオスポット形成の見取り図である。2カ所のオーディオスポットを形成し、コンテンツは研究チームで事前に用意した運動プログラム（フィットネス運動）とした。丹波市では前回で要望のあった2つの運用改善の試みを行った。第1点が「音楽を変えることでのコンテンツの自由度」である。我々は、持ち込まれた音源の処理時間短縮ではなく、当該課題に対して、この現場でのリアルタイム変調処理の可能性を追求すべく、電子ピアノによる生演奏の変調処理実験を狙った（図13）。第2点は、運動インストラクターによる指導である。我々が事前に用意した異なる負荷のフィットネス・プログラムをプロのインストラクター（東大阪スタジアム）と立命館大学スポーツ健康科学部学生による指導の下、体験してもらうこととした。

スケジュールは①準備体操、②各オーディオスポットでのフィットネス運動、③クールダウン、の順番で組んだ。①と③は、第1回同様、健康管理及び意図的な接触機会の設定とともに、電子ピアノによるリアルタイム演奏の変調処理実験を目的とした。生演奏音源の処理は初の試みであり、フィットネス・プログラム実施時の再生トラブルを避けるため、準備体操時の「ラ

図12 空間シェアリングの見取り図：兵庫県丹波市



出所）筆者作成

図 13 電子ピアノによるリアルタイム変調処理の実施



出所) 筆者作成 (写真・筆者撮影)

ジオ体操」の音楽，クールダウン時のバックミュージックに限定して実験を行った。図 14 は，リアルタイム演奏によるクールダウン実施風景である。

前回と同じく、「つなぐ技術」としての空間シェアリングシステムの可能性と、「運動」と「空間シェアリング」のマッチングのありようが，実装レベルに到達していることが再確認された。他方，参加者を一般募集したため，異なるグループ間での接触や交流についての検証は実施できなかった。しかしながら，第 2 回では，空間シェアリングによるコンテンツの「見える化」と「近接性」がもたらす新たな知見が得られた。運動負荷を変えた異なるフィットネス・プログラムを準備し，各オーディオスポットで展開した結果，オーディオスポットを行き来する参加者が観察された。これは，自分に合った「運動負荷」を探す行為であった。この行動は，健康促進において重要である。異なるフィットネス・プログラムを隣接させることができる空間シェアリングを活用すれば，利用者は自分の許容範囲内にある運動負荷を考え，各運動のありようを見比べる，あるいは一時体験することで，その場で自分に合ったプログラムを「選択」できるわけである。そして，こうした「人の行き来」がコミュニケーションの活性化を誘発する可能性も高まる。

前回同様に，参加者に体感後の感想を求めた。実施したコンテンツがフィットネス運動であることもあり，「運動成果の結果がほしい」との声があった。この点を，我々が開発中である生体データのリアルタイム収集機能を持つ「スマートウェア」のニーズとして捉え，研究チームがターゲットとする「スマートウェアシステム」と「空間シェアリングシステム」，「運動誘導・継続システム」の 3 つのモジュールをシステム化する際の検証材料としている。

図 14 リアルタイム変調処理と運動のマッチング



出所) 筆者作成 (写真・筆者撮影)

## 5. 地域活性化の文脈からとらえる社会実装の位置づけ

### 5.1 空間シェアリングを使った遊休空間の再資源化

「個人の健康」と「地域の健康」のブリッジにおいて、我々が注目しているのは、空き家や公民館など遊休化している施設・建築物である。我が国では、これら遊休施設の活用が大きな課題の一つとなっている。例えば、総務省の「過疎地域等自立活性化推進交付金」の「過疎地域遊休施設再整備事業」では、地方の空き家や廃校舎など遊休化している施設の再利用（生産加工施設，資料展示施設，教育文化施設，地域芸能・文化体験施設等）に関する補助を実施している<sup>17)</sup>。国土交通省の「集落活性化推進事業」も既存公共施設の再編や整備による施設の有効活用によって地域活性化をターゲットに補助をするフレームとなっている<sup>18)</sup>。このように、増加傾向にある遊休施設や遊休化予備軍の気配が色濃くなりつつある公共施設を地域活性化拠点として活用する動きの支援が活発化している。また、過疎地域や地方農山村で顕著であるものの、こうした遊休施設問題は、空き店舗・商業施設の有効活用などにみるように中心市街地でも大きな課題となっている<sup>19)</sup>。

17) 例えば、総務省の「過疎地域等における集落対策に関する総務省の取組」を参照されたい。(http://www.soumu.go.jp/main\_content/000280952.pdf (2014年10月10日参照))

18) 既存施設活用の先進事例を調査した国土交通省の『平成21年度既存施設を活用した集落活性化方策検討調査業務報告書』を参照されたい(国土交通省のホームページ: http://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/chisei/crd\_chisei\_tk\_000029.html より入手 [2014年10月1日])。

19) 経済産業省による『中心市街地における大型空き店舗等遊休不動産の活用に係る調査・研究事業』(http://www.meti.go.jp/policy/sme\_chiiki/town\_planning/h23\_houkokusyo\_ogataakitempo.pdf を参照 [2014年10月1日])。

我々研究チームは、「健康コミュニティ形成」の「場」として、昨今の課題となっている遊休施設・建築物への研究開発成果の社会実装も大きなターゲットにしている。2 回の実装トライアル先でも、廃校舎の活用が課題であった。また丹波市の実装トライアル実施場所である「上久下地域づくりセンター」は、もともと「公民館」であり、その有効活用が議論されている。人口流出・減による農山村地域での「既存ストック」活用は地域の大きな問題であり、その効果的利用を起爆剤とする地域活性化への期待が、先に述べた総務省や国土交通省の補助による各地域の取り組みからも読み取れる。

コミュニティ形成及び再生は、「農山村地域」の課題ではなく、「中心市街地」も同様の悩みを持っている<sup>20)</sup>。先行実施した 2 回の実装トライアルは農山村地域であったが、我々は社会実装に向けた具体的なターゲットを、「中心市街地」と「農山村地域」の 2 つに大別して考えている。集合住宅の遊休空間や、空き家や遊休公共施設の有効活用は、市街地も農山村も同じく共通する課題であるが、それぞれの社会実装アプリケーションとしては、2 つのエリアでその実装プロセスは変わってくるのが予想される。例えば、本稿で紹介した 2 回の実装トライアルは問題意識の強い地元青年団等の若者層との協力のもとで実施したが、中心市街地の空き店舗等商業施設では、協力依頼先が変わってくるだろう<sup>21)</sup>。当該論点は、今後の実装計画で検討していくことになる。

また、以上は遊休施設等の「屋内」に関する言及であるが、空間シェアリングシステムは、「屋外」でも機能することを確認している<sup>22)</sup>。例えば、遊休屋外空間として、中心市街地では「公園」、農山村地域では「耕作放棄地」が想定される。我々は公園を改めて「中心市街地の都市型コミュニティ形成」の場として再定義する、また、耕作放棄地は地域活性化の拠点として活用するという発想を持っており、当該ターゲットへの実装活動に向けた検討を進めている。

こうした遊休空間化している不動産への着目は、次のような理由が背景にある。「空間シェアリング」を多世代交流による地域活性化の触媒として考え、実装プロセスを展開する場合、我々は地域が負担する初期投資コストを考えなければならない。実装にあたって、新規施設の建設等が不可欠な場合、地域やそこに住む人々の共感や支持を得ることが難しくなる。我々が目指す社会実装にとって、実装先からのコミットメントが課題解決に向けた資源動員の創造的

---

20) 例えば、国土交通省の『新たな施策ニーズに対応した効果的なまちづくり方策に関する検討調査（平成 23 年）（[http://www.mlit.go.jp/toshi/crd\\_machi\\_tk\\_000039.html](http://www.mlit.go.jp/toshi/crd_machi_tk_000039.html) より入手（2014 年 10 月 2 日））、『都市型コミュニティのあり方とまちづくり方策検討調査（平成 24 年）』（[http://www.mlit.go.jp/toshi/crd\\_machi\\_tk\\_000039.html](http://www.mlit.go.jp/toshi/crd_machi_tk_000039.html) より入手（2014 年 10 月 2 日））を参照されたい。

21) 中心市街地での実装トライアルは、COI メンバー企業である東大阪スタジアムが管理・運営する商業スポーツ施設を計画している（2014 年 10 月段階）。

22) 我々研究チーム（立命館大学理工学部武田史朗准教授、同大学情報理工学部西浦敬信教授）が京都市の屋外空間である壬生オアシスガーデンにて、オーディオスポット形成による運動（「体操」）を実施した。『京都新聞』2014 年 9 月 4 日を参照されたい。

正当性を支えてくれる重要なポイントとなっており、地域の既存ストック活用が課題になっている昨今、新規施設建設が支持される時代でもない。新規施設の建設や大きな施設改造工事を避けるシステムであることが、開発ターゲットの大きな方向性であり、また研究開発成果の普及に向けた論点になると我々は考えている。

遊休施設への働きかけは、地域活性化を目的とした「モノの再資源化」を意味する<sup>23)</sup>。同様に、公園や耕作放棄地が「空間」として遊休化しているならば、コミュニティ形成・再生の場としてのポテンシャルを引出し、「資源化」することが、既存ストックの効果的活用のケースとなりうる。このように、我々は2回の実装トライアルの手ごたえから、「つなぐ技術」としての「空間シェアリングシステム」と「空間シェアリング」のコンセプトが、各地域でポテンシャルがあるものの、効果的に活用されていない、あるいはその活用策が見いだせない既存ストックを地域活性化に有効利用する発想及び手段となりうる可能性が高いと考えている<sup>24)</sup>。

## 5.2 オーディオスポットの可変性

実装先として考えられる施設の姿は多様であり、また、屋外と屋内では音環境整備のありようも違い、空間シェアリングシステム実装プロセスの制約条件は変わってくる。研究成果の普及を目指す中で、実装トライアルにおいて我々が捉えた技術的課題の一例を以下では取り上げてみよう。

図4は、製品化されているパラメトリックスピーカーの例であった。当該スピーカーは、超音波素子を水平状に配置した形状がスタンダードであり、そのキャリア波の放射による指向性も、その素子配置の形状に制約される。その結果、スピーカーを固定配置することでオーディオスポットを構築する場合、再生される音場の位置を可変することは難しくなる。つまり、オーディオスポットの位置変更は、物理的にスピーカー自体の配置を変えるか、固定配置のまま放射面の向きを何らかの方法で変えるかの方法でしかできないわけである。実装トライアルでは、こうした状況の下、スピーカーの位置を固定し、事前設定によって定めた位置でのオーディオスポット構築によって空間シェアリングの実用可能性を確認したわけである。

遊休空間での空間シェアリングシステムの実装を考えれば、何らかの形でパラメトリックスピーカー配置位置を固定しておくのが現実的である。多様なコンテンツの共存を狙った空間

---

23) 開発経済学の系譜から「資源とは何か」について論じた佐藤〔2011〕は、我々に「地域資源」を考えるにあたっての視野を広げてくれる。「可能性の束」に働きかけること、つまり「ひと」が有用性を見だし、活用することで、モノが「資源化」する。佐藤は自然物を対象に論じているが、その論点は人工物でも同じであり、たとえば遊休化している建物（空き家など）も同じく、ひとによる働きかけによって、再び「資源化（再資源化）」する（善本〔2014〕）。

24) 地域の既存ストック活用について、総務省『公民連携・既存ストック有効活用による地域活性化に関する研究調査事業報告書』（[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000284695.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000284695.pdf)（2014年5月25日入手））が参考になる。



シェアリングでは、各グループで必要とする音場の位置や大きさは変わってくる。各空間の物理的制約条件を鑑みながらスピーカーの配置位置を固定し、かつ可変性をもったオーディオスポットを構築する手法が必要になってくる。

立命館大学西浦研究室では、新たな 3 次元音場再生技術の開発を行っており、その成果の一つに曲面型パラメトリックスピーカーを用いた移動音像構築手法がある(生藤他〔2014〕)。先に述べたように、現状の超音波素子を水平状に配置したスピーカーでは、静止音像しか構築できない。スピーカーの配置を変えずに放射方向を変えるためには、放射面の形状を変えればよい。生藤他〔2014〕による提案は、放射面の形状を凹面状の曲面型とし、超音波素子が配列された基板単位で制御する方法を用い、再生信号入力の変換切り替えで放射方向を変えようというものである。これによって、スピーカーを固定配置した場合に制約を受けていた放射面の可変性確保への道が開けることになった。また、この技術は放射方向を変えることとともに、オーディオスポットの構築範囲を可変することもできる。つまり、この技術が見据える先は、必要に応じて、スピーカーの物理的配置移動をせずとも、オーディオスポットの位置と範囲を変えることにある。

当該移動音像構築の提案は、現時点では複数の素子配列を一組とする「基板単位」の制御である。他方で、この成果は個々の「超音波素子単位」での制御が可能であることを示唆するものである。素子と基板が 1 対 1 の関係で放射できるようモジュール化し、個々の素子単位での制御が可能となれば、パラメトリックスピーカーの放射面形状の自由度は飛躍的に高まる。このことが実現すればスピーカー配置と可変的オーディオスポット構築の自由度も高まり、実装ターゲット先の物理的制約条件は緩和され、またコンテンツ多様性の幅を広げることが可能となる<sup>25)</sup>。

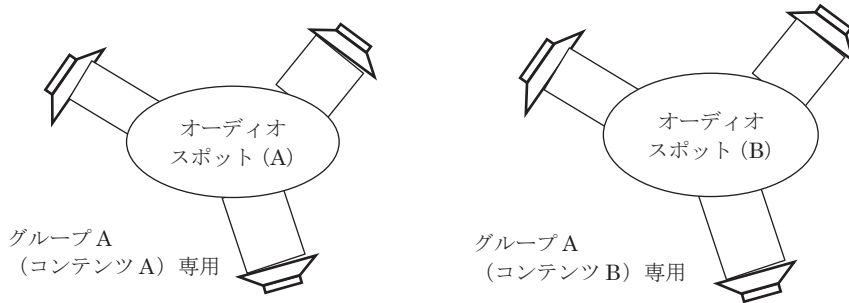
本稿では、オーディオスポットの位置・大きさの可変性がないものを、「静態的オーディオスポット」と位置づける。他方、可変性を持つ場合を「動態的オーディオスポット」と呼ぶ。本稿で紹介した 2 回の実装トライアルは、スピーカーの配置によって再生される音場が限定されるため、コンテンツの種類とオーディオスポットの位置と大きさを変えず、その範囲内で活動することを前提としていた。図 15 はで示すように、会場となる空間の広さとコンテンツの活動域を考慮し、各グループは事前設定されたオーディオスポット内でのみ運動する条件を徹底した。つまり、今回のトライアルは静態的オーディオスポットのみで実証実験を行ったわけである。図 16 で示すような動態的オーディオスポットの構築が可能になれば、実装ターゲットの幅は広がる。合計 2 回の社会実装トライアルは実装先の環境及び共存可能なコンテンツの多様性に広がりを持たせる展開を検討する点からも、上述のような空間シェアリングシ

25) コンテンツの多様性を広げるもう一つの論点である、音源のリアルタイム変調処理の課題検討とその実験は、本文中で述べているように第 2 回トライアルですでに実施している。



図 15 静態的オーディオスポットの形成

オーディオスポットの位置と大きさを固定

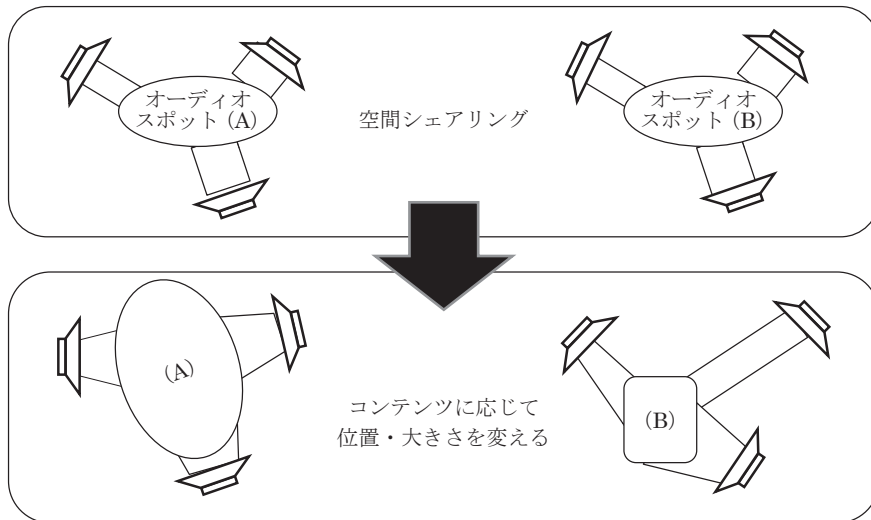


スピーカーを固定：オーディオスポットの位置・大きさを変えることができないため、利用できるコンテンツが制限される  
実装トライアル（第1回，第2回）＝利用するグループを固定化

出所) 筆者作成

図 16 動的オーディオスポットの形成

スピーカーは固定：素子単位で制御可能  
・・・放射方向を自由に変えられる（例えば，球型スピーカー）



出所) 筆者作成

システムの技術的課題を顕在化させることにも意味があったといえる。

### 5.3 受益者の社会実装プレーヤー化

上記では、地域活性化の文脈からアクティブ・フォー・オール PJ の社会実装に向けた論点として、物理的条件としての遊休空間の活用と空間シェアリングシステムの技術的課題に言及した。以下では、2014年3月及び5月に実施した計2回の社会実装トライアルから地域における健康コミュニティ創造の可能性から検討した論点に言及する。

健康コミュニティ創造を論点とした場合、今回のトライアルから見えてきた課題は「社会実装プレーヤー」の考え方である。大学発シーズの実用化・社会実装では一般的に研究開発メンバー（個人・組織）が主体になるだろう。その際、社会実装の構図としては実装者から受益の対象者（受益者）へのプッシュ型の研究開発成果の移転及び社会実装となる（図17）。COIが目指す「あるべき姿」の実現に向けた成果の具体的社会実装とその持続性は受益者の支持・共感が不可欠であることは容易に想像される。ケースで取り上げたアクティブ・フォー・オール PJ の場合、支持・共感の対象は「健康の生活カルチャー化」の発想であり、また地域活性化の文脈においては「運動を通じた多世代交流によるコミュニティ形成・再生」による「個人の心身の健康」と「地域の健康」の同時追求に関するコンセプトである。

こうした支持・共感を想定受益者から得ることが肝要であるのだが、計2回の社会実装トライアルでは空間シェアリングシステムの検証が先に立ち、実施先でのアクティブ・フォー・オール PJ の発想やコンセプト共有の顧慮が脆弱であった。今回の実装トライアルでは地元青年団などの若者層の協力を得ることで実施した。彼らは地域活性化に大きな問題意識を持っており、いわば我々の研究開発成果に期待を寄せる協力者であった。しかしながら、他方で彼らは協力者ではあったが、研究成果の社会実装を積極的に「推奨しうる立場」にあったかといえば、そうではなかった、というのが我々の解釈である。つまり、トライアルは基本的に図17で示した構図の中で現地若者の協力を得ていたのが実態であるといつてよい。このことはトライアルから抽出された大学発シーズの社会実装として、発想・コンセプトの理解を求め、その支持・共感を得るための事前作業仕掛けづくりの重要性を浮き彫りにした。

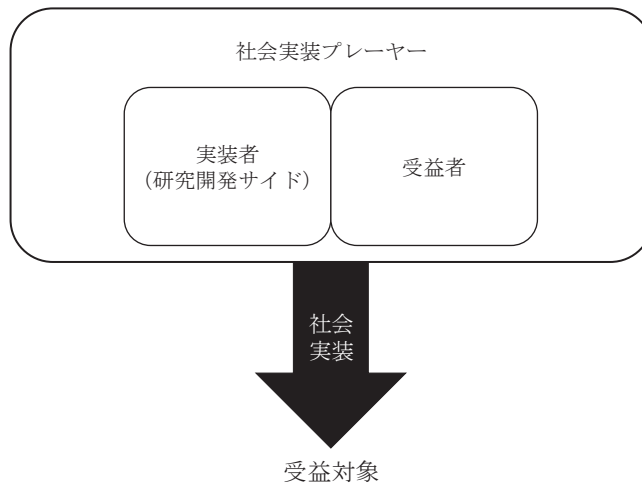
この仕掛けづくりで検討すべき論点の一つとして、受益者のより積極的な能動的関与の誘発がある。つまり、このことは受益者を研究開発成果の具体的な社会実装プレーヤーとして位置づける作業を意味する。あくまで空間シェアリングシステムは受益者が活動する「場」のインフラ整備であるといつてよい。健康コミュニティ創造を考える場合、整備された「場」でのコミュニティライフを形作るのは地域住民・組織／団体である。これら地域住民・組織／団体による支持・共感を得ることでもって、研究開発者は「ヒト」を社会実装の資源とすることが可能となる。発想やコンセプト共有作業およびその仕掛けづくりが脆弱であった研究開発サイドの振り返りと現地スタンスの実態を鑑みるに、当該論点が浮き彫りになったわけである。つまり、研究開発サイドから見た社会実装の促進にとって、実装先の地域住民・組織／団体を受益

図 17 プッシュ型社会実装



出所) 筆者作成

図 18 受益者の社会実装プレーヤー化



出所) 筆者作成

者であり、かつ社会実装プレーヤー（資源）であると考え、そうした重層的な存在へと意味付けることが重要であることが計2回のトライアルから示唆された。つまり、社会実装のありようを図17から、図18のように考える発想が必要となってくる。

当該論点は、社会実装後のシステムに関する持続可能性についても大きな課題となる<sup>26)</sup>。例えば、先述で遊休施設の再資源化について言及した。仮にアクティブ・フォー・オールPJの成果が地域の遊休空間に実装された場合、地域の「誰が」主体となってシステムの継続的運用

26) 本文中で指摘した実装先での論点以外に、研究成果の普及を見据えた社会実装活動自体の持続可能性も大きな課題である。この点については、「事業性」に焦点があたる。つまり、イノベーション成果の収益化問題である。榑原〔2005〕が論じるように、イノベーション成果に見合う収益をいかに確保するかが事業継続にとって重要な問題である（イノベーションの収益化問題）。同書は企業のイノベーション問題を論じたものであるが、産学連携枠組みの研究チームのような大学発イノベーションでも同様の問題を抱えている。研究開発成果を使った製品化は、社会実装の必要条件であっても、そのことだけで活動継続の十分条件を満たすものとはならない。事業性・収益性が見込めなければ、大学と協力する企業にとっては、研究開発及び実装活動が単なるコストセンター的位置づけでしかなくなる。社会実装範囲を拡大し、我が国が抱える課題の解決に向けて研究開発成果を普及させるための論点として、「事業性」は活動の持続性にとって重要な論点であり、当該点はCOIの公募段階からプロジェクトのターゲットとして重視されている。本文中で取り上げた社会実装トライアルにおいても、こうした「事業性」の検討も同時に実施しているが、本稿では詳細を述べていない。

を行うかが問題になる。実装の受益対象である地域の個人・組織／団体を「社会実装資源」とし、その能動的関与をいかにして獲得するかが、具体的社会実装の鍵を握ると我々は考えている<sup>27)</sup>。つまり、社会実装トライアルを実施した筆者らにとって、アクティブ・フォー・オール PJ の発想およびコンセプトが目指す「あるべき姿」の実現がどのような受益となって暮らしの未来や地域活性化に結びつくかを示すこと、また、社会実装への能動的関与誘発に向けた活動とロジックを準備し、それらを実装先現場で示すことへの視点が弱かった点が現地から得られた教訓であり、対処すべき課題であったといえる。

## 6. おわりに

「健康」に対する関心と共に、昨今、地域コミュニティ活性化及び再生が我が国の大きな課題となっている。アクティブ・フォー・オール PJ では、健康コミュニティ形成を触発する仕組みや技術の社会実装を通じて、「個人の健康」のみならず、「地域の健康」をもターゲットとしている。この含意は、「運動を通じた【個人の身体的健康増進】」を土台として、「地域を元氣する」ことにある。今回、地域活性化に向けて青年層が積極的に活動する地域にて、個人と地域の健康を促進するため、多世代・老若男女が交流するきっかけづくりを念頭に 2 つの実装トライアルを実施した。こうした交流が「運動は楽しい」という感覚に結びつけば、個人の健康促進と地域活性化を同時に導くことができると筆者らは考えている。

地方では、少子高齢化や都市部への人口流出によって、稼働率が低い、また遊休化している「公民館」等の施設が増えている。アクティブ・フォー・オール PJ では、新たな運動・健康施設を建設するといった発想に偏重せず、「今ある施設」を意味的に新たな「地域活性化の拠点」に変貌させ、「再資源化」する取り組みの一つとしても、「空間シェアリングシステム」の可能性を検討している。こうした人が集まる「場」の設定を通じて、多世代交流を促す「健康コミュニティ」が形成されれば、2 つの健康促進、つまり「個人の健康」と「地域の健康」の同時追求によるミックスアップが期待されるものと筆者らは考える。

以上を背景に、本稿で取り上げた社会実装トライアルでは以下の点が確認された。空間シェ

---

27) 受益者の社会実装プレーヤー化を論点とする社会実装について、塩瀬 [2014] によるインクルーシブデザインの指摘が参考になる。そこではコミュニケーション・デザインの視点からユーザーとの関係性に関する認知枠組みを転換する重要性を述べる。そこでは、目の前に存在するユーザーが実際に抱える困難や行動の観察を起点に、リードユーザーとなる受益者を製品開発プロセスに巻き込むことで、従来の認知枠組みが転換されるという。つまり、松波 [2013] が行動観察の視点から「リフレーミング」を強調するように、従来の認知枠組みとは異なる新しい視点・発想を持つことの意味を強調しているといえる (リフレーミングについては、Bandler [1982] を参照されたい)。こうした塩瀬や松波の指摘をもとに、本論文で言及する社会実装プレーヤー化の意味を位置付けると、それは研究開発サイドがユーザーとの関係性に関する認知枠組みをリフレーミングすることであり、本文中の図 17 のありようを図 18 へと変えるというものである。この変化はリフレーミングを研究開発サイドだけではなく、受益者をも含んだものへ拡張して考えることが必要となる。

アリングシステムが持つ空間操作機能の特徴によって、第1に、これまで交差することがなかった多彩な人が接点を持つことを可能にすること、第2に、各グループの運動を「見える化」することが可能になること。第3に、「見える化」とボーダーレスな空間移動を通じて、個人の即時的な運動負荷選択が可能になること、第4に、異なる運動グループが連続する空間へと一堂に会することで、自然発生的な交流の可能性が高まること、である。また、技術的な論点では、リアルタイムに音源の変更に対応できるシステムを開発したことに加え、実装先の物理的環境とコンテンツの種類でフレキシブルにオーディオスポットの位置を変えられる再生音場の変異性についても課題を検討しはじめている。また、空間シェアリングでは、オーディオスポットを構築し、その活動域を音環境操作でもって制御することを技術的土台とするが、他方で干渉を避けるために各音場からの「音漏れ」を絶対防止することをターゲットとする必要はないかもしれないと我々は考えている。本稿で紹介した空間シェアリングシステムは、再生信号処理が可能な音源をコントロールすることは可能であるが、オーディオスポット内での運動それ自体によって発生する音や、人の会話を制御することはできない。多様なコンテンツを連続する同一空間内で共存させる「空間シェアリング」にとって、そうした会話や振動音、また放射方向にいる受聴者や室内の壁・床からの反射によってターゲット外のオーディオスポットが形成される場合など、一見すると漏れ出る音による干渉が、「賑わい」を演出する要素になり得るかもしれない<sup>28)</sup>。

以上のように、社会実装トライアルはシステム固有の技術的課題や健康コミュニティ創造に関する見通しについて検討する機会であったとともに、社会実装における「受益者」の位置づけに関する論点を顕在化させた。受益者による社会実装への能動的関与がシステムの継続的運用問題への解決に加え、地域活性化の文脈に「意味」を与える重要なポイントになる。このことはトライアルでの当該視点の希薄さによる失敗から得られたインプリケーションであった。本稿ではそのことを「受益者の社会実装プレーヤー化」と位置付けた。限られたケースではあるが、この論点为中心市街地であれ、農山村地域であれ、地域活性化に寄与する科学技術イノベーション成果の社会実装上での重要なポイントになると筆者らは考えている。本稿は以上である。

---

28) 松井他〔2014〕は、反射によってターゲット外のオーディオスポットが形成される問題への課題克服として、キャリア波と側帯波を分離放射する方法を提案するものであり、狙ったオーディオスポットのみの形成についての技術開発は進んでいる。しかしながら、他方では「音漏れ」が人が集まっていることの賑やかさや楽しさを演出する「快適音」となる可能性もある。多彩な人々を「つなぐ技術」として捉える空間シェアリングシステム固有の論点として、工学的な論点とは別途に考察、検討する必要がある。

## 参考文献

- Bandler, Richard & John Grinder [1982] *Reframing: Neuro-Linguistic Programming and the Transformation of Meaning*, Real People Press (吉本武史・越川弘吉訳 [1988] 『リフレーミングー心理的枠組みの変換をもたらすもの』星和書店)。
- 藤本隆宏・青島矢一・武石彰編 [2001] 『ビジネス・アーキテクチャ』有斐閣。
- 藤本隆宏・新宅純二郎編 [2005] 『中国製造業のアーキテクチャ分析』東洋経済新報社。
- 生藤大典・中山雅人・西浦敬信・山下洋一 [2014] 「曲面型パラメトリックスピーカを用いた移動音像構築手法の提案」『電子情報通信学会技術研究報告』『電子情報通信学会技術研究報告』Vol.114, No.112。
- 岩崎亘・生藤大典・中山雅人・西浦敬信 [2014] 「音声再生に適したパラメトリックスピーカのための振幅・周波数ハイブリッド変調方式における最適パラメータの実験的検討」『電子情報通信学会技術研究報告』Vol.114, No.112。
- 木下裕介 [2015] 「長期的な将来社会ビジョン構想のためのバックキャストिंग」西條辰義編 [2015] 『フューチャー・デザイン-7 世代先を見据えた社会』勁草書房。
- 松井唯・生藤大典・中山雅人・西浦敬信 [2014] 「キャリア波と側帯波の分離放射によるオーディオスポット形成」『電子情報通信学会論文誌 (A)』, Vol.J97-A, No.4。
- 松波春人 [2013] 『行動観察』ダイヤモンド社。
- 西條辰義編 [2015] 『フューチャー・デザイン-7 世代先を見据えた社会』勁草書房。
- 榎原清則 [2005] 『イノベーションの収益化』有斐閣。
- 佐藤仁 [2011] 『「持たざる国」の資源論』東京大学出版会。
- 塩瀬隆之 [2014] 「ユーザーのためではなく、共に実現するものづくり」ジュリア・カセム他『インクルーシブデザイナー-社会の課題を解決する参加型デザイン』学芸出版社。
- 武石彰・青島矢一・軽部大 [2012] 『イノベーションの理由』有斐閣, 2012 年。
- 山崎亮 [2011] 『コミュニティデザイナー-人がつながるしくみをつくる』学芸出版社。
- 善本哲夫 [2014 a] 「“今ある”人工物や自然物の『可能性の束』(『「持たざる国」の資源論—持続可能な国土をめぐるもう一つの知』) [書評]」『AXIS』169 号。