

Title	地域の未来を創造する科学技術・システムの検討 : 学会連携ワークショップの事例から
Author(s)	蒲生, 秀典; 中島, 潤; 相馬, りか; 横尾, 淑子; 浦島, 邦子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 32: 888-891
Issue Date	2017-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/14873
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

地域の未来を創造する科学技術・システムの検討 —学会連携ワークショップ事例から—

○蒲生秀典, 中島潤 (NISTEP), 相馬りか (NISTEP/JST), 横尾淑子, 浦島邦子 (NISTEP)

1 はじめに

文部科学省科学技術・学術政策研究所(NISTEP)では、高齢・低炭素・地域をキーワードとして、2035年の理想とする暮らしの姿及びその実現に向けた戦略を検討する調査研究を実施した¹⁾。その目的は、将来の暮らしの姿を通じて科学技術発展の方向性を見出すことである。本研究では、まず全国4地域(北九州市、上山市、久米島町、八百津町)においてワークショップを実施し、各地域の理想とする暮らしの姿(「高齢社会×低炭素社会」の実現している姿)の検討を行い、それぞれの地域の暮らしの姿の特徴と得られた知見についてまとめた²⁾。本報告では、地域ワークショップで提案された「理想とする暮らしの姿」の実現に有用な科学技術・システムを抽出することを目的に、公益社団法人応用物理学会と連携しワークショップを実施した結果について示す。

2 ワークショップ概要

将来予測のニーズのある学協会の中から、特に地域の課題解決への寄与を考慮して、多様な社会課題に対応可能な幅広い研究領域をカバーし、学界のみではなく産業界に所属する専門家も多い応用物理学会の協力を得てワークショップを実施した。ワークショップの概要を図1に示す。

ワークショップに先立ち、全国4地域で描かれた理想とする暮らしの姿(参考文献²⁾参照)を基に、第5期科学技術基本計画(平成28年1月22日閣議決定)に明示された社会課題、「健康・暮らし」、「環境・エネルギー」、「ものづくり・地方創生」、「安全安心・インフラ」の4カテゴリー別に関連する将来社会像をNISTEPにて作成した。カテゴリー別社会像について、「健康・暮らし」の例を図2に示す。

ワークショップは応用物理学会と共催で実施し、産学官の研究者・技術者計19名に参加いただいた。「健康・暮らし」、「環境・エネルギー」、「ものづくり・地方創生」、「安全安心・インフラ」のカテゴリー別に、それぞれが産学官の参加者で構成されるように各グループ4~5人に分かれてディスカッションを行った。ワークショップの概要を図1に示す。まずグループ毎に、①地域の将来社会像の確認・共有・補足、②社会像に対応する科学技術・システムの抽出、③「重要度×実現可能度」軸へのマッピングとグループ化、④実現度を高めるための戦略・施策の検討の4ステップで実施し、最後にグループごとの検討結果発表と全体討論を行った。

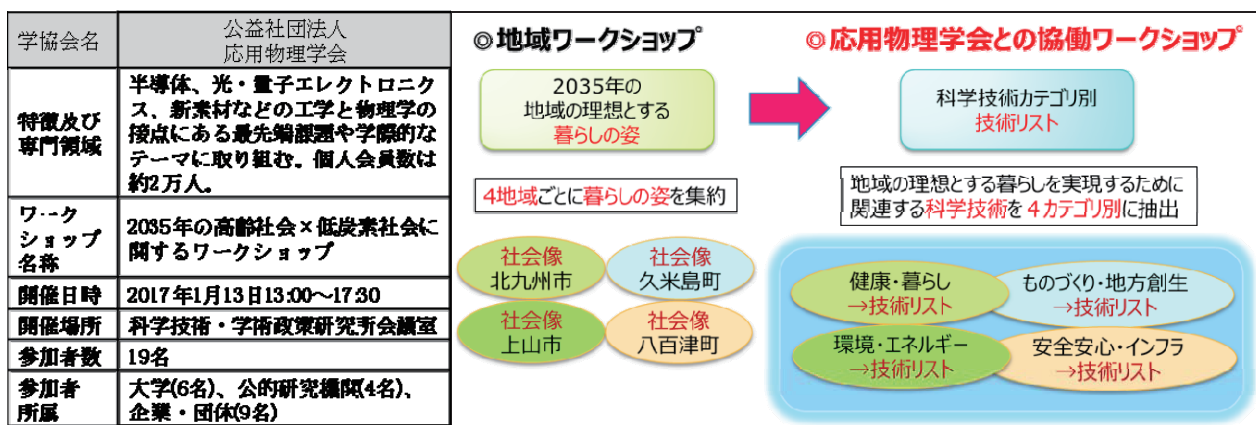


図1 ワークショップ概要(地域ワークショップとの関係)

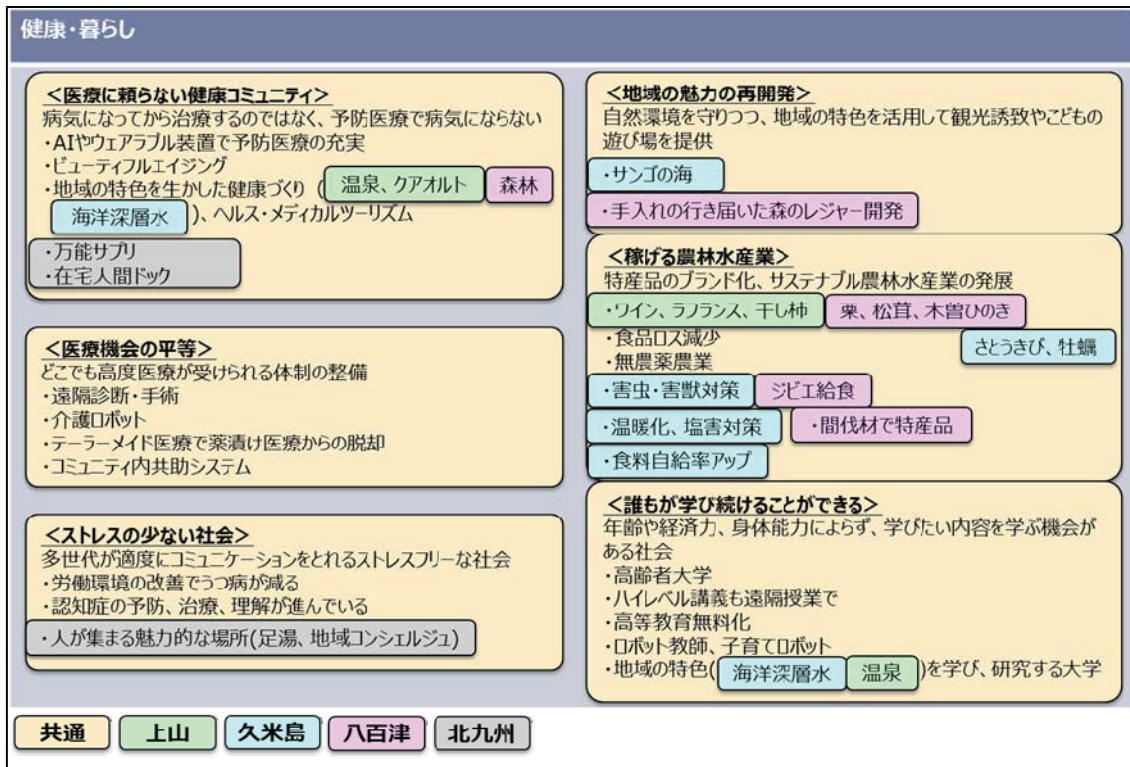


図2 カテゴリー別社会像の例（健康・暮らし）

3 ワークショップ結果

カテゴリー別4グループの検討結果の概要を表1~4に示す。

①健康・暮らし

全体を示すフレーズとして「未病化社会の構築」がビジョンとして示された。個人ごとにカスタマイズが行われ、健康状態等のセンシングデータに基づくアドバイスにより病院に行かなくてもよい社会が描かれた。この実現のためには、センサ技術、データマイニング、IoTの研究開発等が必要である。

表1「健康・暮らし」で提案された科学技術・システム群

【重点テーマ】未病化社会+高齢者活躍社会、人間力向上

テーマ	科学技術・システム群
無拘束・非侵襲で予防医学の高度化	<ul style="list-style-type: none"> ウェアラブルセンサで身体の状態を把握、必要なアクションをフィードバック 神経ネットワークや脳活動を非侵襲・無拘束でセンシングする技術 ゲノム情報、腸内細菌プロフィールで個人にあった処方 感染症のオンサイトチェックセンサ
先進的な医療	<ul style="list-style-type: none"> 10年後の身体の状態を予測する技術 10倍速く加齢する生体モデル ヒト生体システムの高度シミュレーション技術 臓器プリンタで容易に障害臓器を交換 iPS細胞による臨床試験で個人にあった治療法の選択 テーラーメイドサブリ 個人別に対応してくれるAIドクター
デジタルスレイブではなく、自ら考え、学び、行動	<ul style="list-style-type: none"> 情報フィルタで適切な情報を選ぶ 意思決定支援システム 汎用かつ格安なロボットで日常的な作業を代理 フィットネスクラブの保険適用 身体を使う仕事、スポーツ教育の推進
農業の大規模化・自動化	<ul style="list-style-type: none"> 人口減で余剰の市街地の土地で農業 格安、汎用ロボットを農業に活用

②環境・エネルギー

人の移動や物流の最適化が重要とされ、鉄道、自動車、家庭、ロボット、個別の機器、小型センサが普及している将来社会の共通技術として、蓄電・配電技術が取り上げられた。また、取り組むべき課題として、新原理電池研究、材料開発、蓄電の高エネルギー化・軽量化・低コスト化などが示された。

表2「環境・エネルギー」で提案された科学技術・システム群

【重点テーマ】2035年の生活を支える共通技術として～安全な蓄電技術

テーマ		科学技術・システム群
エネルギー生産・消費	安全な蓄電技術	<ul style="list-style-type: none"> 水素製造 ・ 常温超電導 蓄電の小型化・高性能化 ・ 家庭用蓄電池
	効率的なエネルギー生産・消費	<ul style="list-style-type: none"> 歩いて発電（+健康効果） ・ 人力自転車発電 人工光合成 ・ 小型原発（家庭に1台） テレビ会議、VR、3D化 ・ においや味のセンサ+ディスプレイ
	熱エネルギーの効率利用	<ul style="list-style-type: none"> 断熱塗料 ・ 屋根材（断熱、軽く、腐食に強い） 地下熱利用のコスト削減技術 ・ 熱放射の解析
センシング	多様なセンシング技術	<ul style="list-style-type: none"> モニタリングと早期発見 センシングデータの蓄積と利用のシステム 無線給電 ・ 建物の中でもGPS ・ パッシブなパワースーツ
	最適化・見える化	<ul style="list-style-type: none"> 最適化シミュレーション ・ スマートグリッド（IoT、AI） 混雑度をオンタイムで管理するシステム 環境にどのくらいよいかを見える化する技術

③ものづくり・地方創生

情報インフラを活用して地域から直接世界に発信するグローバルビジネスが重要とされた。地方の強み、例えば伝統品（モノに限らず祭りなどの文化も含めて）を世界に発信、産業につなげることなどである。取り組むべき課題として、極リアル再現技術、暗黙知の形式知化、高度バーチャル技術等が挙げられた。

表3「ものづくり・地方創生」で提案された科学技術・システム群

【重点テーマ】地方の強みを生かす～伝統とグローバルビジネスの創成～

テーマ		科学技術・システム群
伝統とグローバルビジネスの創成	グローバルビジネス	<ul style="list-style-type: none"> 伝統（有形・無形）の3Dデジタル化技術 3Dプリンタ利用の伝統品の大量生産技術 特産品の特徴を抽出し体系化できる技術 生鮮物の鮮度を保ち輸送する技術 ・ にせブランドを防ぐシステム 温泉感覚が味わえるミストサウナ ・ ソムリエロボット 全世界地方間ネットワーク ・ 匠大学（伝統技能伝承教育）
	仮想空間コンテンツビジネス	<ul style="list-style-type: none"> 家庭・学校内仮想空間部屋（地域がコンテンツを提供） 五感を忠実に再現できる技術 味、においのデジタル化技術（仮想のお土産店などに利用） すべての感覚のセンシング（AIと連動） ・ 人間の視力を越す眼鏡 大容量データ転送 ・ 大型VR、三次元ディスプレイ
超スマート高齢社会	生体活動サポート技術	<ul style="list-style-type: none"> 目的地に自動で行ける自動運転車椅子 高齢でもスポーツを可能にするサポートロボット スーパー介護ロボット ・ 低消費電力ロボット 全生体計測技術 ・ 老化部位を取替え可能な再生技術
	地域コミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> 地域の人が集まれる仮想空間 ・ いつでもどこでも学べる教育施設 ワークシェアリング（失業から余暇へ→余暇産業活性化） 食事・入浴など生活の基本ができる施設 自然の中にあらゆる学問、芸術が集まる研究施設

④安全安心・インフラ

情報インフラ（ソフトインフラ）が注目された。情報量が爆発的に増えてもスケールメリットは少なく、一方で情報が増えると蓄えるためにエネルギー消費が増大することに配慮が必要とされた。取り組むべき課題として、情報の取捨選択技術、大人数会議のためのVR技術、国際レベルのコミュニケーションのための意識改革、制度・ルール作り等が挙げられた。

表4「安全安心・インフラ」で提案された科学技術・システム群

【重点テーマ】情報インフラを活用したバーチャル生活

テーマ	科学技術・システム群
バーチャルな生活 (インフラ・教育)	<ul style="list-style-type: none"> ・バーチャル教室、会議室、遠隔医療、AI 医師 ・省エネルギー通信技術 ・高速、大容量伝送システム ・電線に変わる電波網 ・個人認証セキュリティ ・コミュニケーション力教育 ・デザイン教育、システム思考
情報活用生活 (センシング・データ活用技術)	<ul style="list-style-type: none"> ・超軽量センサ、シンプルなローテクセンサ ・エネルギーハーベスト ・自分を記憶している外部装置、記憶の移動 ・最適モデル提示（ビッグデータの活用） ・公開情報の検証・信頼性チェック
防災・低炭素インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ・最適空間利用予測システム ・地下変動監視システム ・気候変動予測システム ・自己修復 ・都会に自然を出せるシステム ・自動運転、無人飛行タクシー ・交通整理（ドローン）管制システム ・航空管制 AI（大量飛行コントロール） ・高効率エネルギー変換 ・ゴミ・資源回収、リサイクルシステム ・自家発電（地産地消）、蓄電・バッテリー ・室温超伝導 ・熱エネルギーの利用、熱電技術

4 まとめ

2035 年の高齢社会×低炭素社会の理想とする暮らしの姿を地域の視点を入れて作成し、次に学界・産業界の科学技術の専門家の視点から有用となる科学技術・システムの抽出を試みた。本研究で得られた結果は、多様な将来ニーズを持つ地域と、学界や産業界の持つ科学技術シーズのマッチングの試みと捉えることができる。

検討の結果、2035 年の科学技術トピックあるいはビジョンとして以下が挙げられた。

- ✓ 個人に適合した生体センシングや再生臓器ができる～パーソナル予防・先進医療が普及。
- ✓ 配送電、鉄道、自動車、家庭、ロボット等、あらゆる場面を安全な蓄電技術が支える。
- ✓ 伝統や特産品等無形有形物のデジタル化技術が普及
～地方から直接世界に発信：グローバルビジネスが本格化。
- ✓ 安全な情報技術を活用したバーチャル生活が実現。
- ✓ 交通予測・空間利用・災害予知システムができ快適な暮らしを提供。

全般的には、デジタルデータ・サイバー空間の活用とそれを支えるインフラ技術（蓄電、ストレージ・伝送、省エネシステムなど）が多く挙げられた。「環境・エネルギー」や「安全安心・インフラ」では、高度なセンシング技術・システムの利用による、交通や災害などの予知・予測・制御・管制システムの普及が示された。また、「健康・医療」や「ものづくり・地方創生」では、個人対応技術、感性のデジタル化、適度なサポート技術などが挙げられた。高齢・低炭素社会ではこれまでのような画一的で大きな市場ニーズへの対応から、地域や個別対応の多様なニーズに応える科学技術が必要とされる。さらに個別・感性・適度などに対応する技術には、ニーズのデータ化・解析やハードウェア（AI 制御系や例えばウェアラブルデバイス）など、高度な科学技術が求められる。また、これらの社会実装には生産や流通の低コスト化が必須であり、今回多く挙げられたデジタルデータ・サイバー空間の活用と、マスカスタマイゼーションなどの低コストでの個別対応の実現手段としてのデザイン・研究・開発・生産・流通・サービスのプラットフォームの変革が不可欠となる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、ワークショップ開催に多大な御協力をいただきました公益社団法人応用物理学会および参加者の皆様に感謝致します。

参考文献

- 1) 科学技術予測センター、「地域の特徴を生かした未来社会の姿～2035 年の高齢社会×低炭素社会～」、調査資料-259、文部科学省科学技術・学術政策研究所(2017 年 4 月)
- 2) 予測・スキャンニングユニット、「持続可能な「高齢社会×低炭素社会」の実現に向けた取組（その 2 地域における理想とする暮らしの姿の検討）」、STI Horizon Vol.3 No.1 (2017)