

(別記様式)

記 録

文書番号	SCJ第22期-260728-22630800-035
委員会等名	日本学術会議 情報学委員会 環境知能分科会
標題	第22期情報学委員会環境知能分科会記録
作成日	平成26年(2014年)7月28日

※ 本資料は、日本学術会議会則第二条に定める意思の表出ではない。掲載されたデータ等には、確認を要するものが含まれる可能性がある。

この記録は、日本学術会議 情報学委員会環境知能分科会における審議の結果をとりまとめ、記録として公表するものである。

日本学術会議情報学委員会環境知能分科会

委員長	石田 亨	(第三部会員)	京都大学大学院情報学研究科教授
副委員長	中島 秀之	(連携会員)	公立はこだて未来大学学長
幹事	相澤 清晴	(連携会員)	東京大学大学院情報学環・工学部教授
幹事	荒川 薫	(連携会員)	明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科教授
委員	石塚 満	(連携会員)	東京大学情報理工学系研究科教授
委員	乾 敏郎	(連携会員)	京都大学大学院情報学研究科教授
委員	大西 昇	(連携会員)	名古屋大学大学院情報科学研究科長・教授
委員	亀山 充隆	(連携会員)	東北大学大学院情報科学研究科長・教授
委員	鈴木 陽一	(連携会員)	東北大学電気通信研究所教授
委員	舘 暲	(連携会員)	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科教授
委員	田中 弘美	(連携会員)	立命館大学情報理工学部教授
委員	萩田 紀博	(連携会員)	株式会社国際電気通信基礎技術研究所知能ロボティクス研究所長
委員	廣瀬 通孝	(連携会員)	東京大学大学院情報理工学系研究科教授
委員	美濃 導彦	(連携会員)	京都大学情報環境機構長・同大学学術情報メディアセンター教授
委員	三宅 なほみ	(連携会員)	東京大学大学院教育学研究科教授
委員	横矢 直和	(連携会員)	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科長・教授

記録：

目次

1	はじめに	1
2	環境知能分科会の役割	2
3	今後取り組むべき研究開発課題	7
4	シンポジウムの開催	10
5	おわりに	13

1. はじめに

環境知能分科会は、22 期に情報学委員会に新しく設置された分科会である。情報学委員会の分科会の中で、最も社会応用に近く、情報学と社会との関わりを検討範囲としている。分科会の設置目的は以下のように記述している。

情報技術の活用により可能となる社会システムのデザインと、その際に必要とされる知的機能の構成方法を検討する。認知（五感、脳計測、学習など）、エージェント（知識、意図、計画、行為など）、インタラクション（会話、手話、ジェスチャー、身体性など）の理論や技術を背景として、人々の生活や環境に貢献する。具体的には、サイバーフィジカル、集合知、デザイン、サービス工学、QOL など環境知能と近接する概念を含めて議論を深め、その上で、在宅医療、障害者・高齢者支援、減災・復興、食、BOP、芸術・文化、エンターテインメントなど社会が求めるテーマを取り上げ、環境知能の活用を模索する。本分科会はこうした議論を通じ、環境知能の研究推進を提言することを目的とする。

第 22 期の分科会活動としては、提言を直ちにまとめるということではなく、情報学とりわけ情報環境に代表される社会応用の重要性を示す活動や、特定の課題を設定して議論を深める活動を行うこととした。具体的な内容は以下のとおりである。

- (1) 情報学とりわけ情報環境の重要な研究の方向性をいくつか定め、情報学の社会への寄与を学術的に明確にする。
- (2) それらの検討をまとめつつ、一般向けにしたものを Web として公開する。また、学会の大会などシンポジウムを行う。

上記の議論を深めるために、以下に示す 7 回の分科会を実施し、3 回のシンポジウムを実施している。また、一般向けの Web サイトの試作を行っている。

- 第 1 回 平成23年12月26日（月） 17:00～19:00 日本学術会議6階6-A(1)会議室
- 第 2 回 平成24年3月9日（金） 10:30～12:00 日本学術会議5階5-A(2)会議室
- 第 3 回 平成24年11月8日（木） 12:15～13:15 学術総合センター2階202号室
- 第 4 回 平成25年2月27日（水） 10:30～12:00 日本学術会議5階 5-A(2)会議室
- 第 5 回 平成 25 年 10 月 15 日（水） 12:00～13:00 国立情報学研究所 201 室
- 第 6 回 平成26年2月26日（水） 10:00～12:00 日本学術会議6階 6-C(2)会議室
- 第 7 回 平成 26 年 7 月 3 日（木） 18:00～19:00 日本学術会議 6 階 5-A(1)会議室

2. 環境知能分科会の役割

今、Google など身の回りで利用される多くの情報サービスは21世紀になってから身近に現れた。Facebook や Twitter も、ここ数年のことであり、スマートフォンの出現も2007年である。このように情報技術の進展は、あまりに速く、その速度は衰えを見せない。逆説的ではあるが、もうこんなに便利になったのだからと、情報技術にある種の飽和感を感じる人もいるかと思う。しかしながら、まだまだこの進展は継続する。その課題は、我々の身近な日常の情報化から、さらに、社会基盤や交通、農業、医療、行政等、隅々に及んでいく。

環境知能分科会では、その議論を通して、活動に対しての3つの役割を定めた。

- (1) 情報学の研究の方向性を明示し、その重要性を明確とすること。
情報環境に関して、分科会メンバー全員が、その問題意識、研究課題を持ち寄り、共有、議論することで、情報学の今後の方向性を明確とする。
- (2) 一般に訴求する媒体（書籍、Web等）を通して、分科会での検討内容を発信する。
分科会メンバーの課題をなるべく平易に書籍化し、広く一般社会に情報学に関する問題意識を啓蒙することを目指した。後述するように、一般流通する書籍でなく、Webで一般社会や高校生に情報学の様々な課題を提示することにし、そのWebのコンテンツ作り「情報学への誘い」に着手し、一部を作った。
- (3) 専門家を対象とする情報学のシンポジウムを行い、議論を深める。
JSTの戦略研究領域として設定された「情報環境」と連携し、シンポジウムを年に一度開催し、500名を超える参加者のイベントを行った。JSTのCREST、さきがけの研究者がその研究成果を提示する場であり、具体的な研究課題についての講演、多くのポスター展示、デモが行われた。

以下、上記の(1)と(2)についてより詳しく述べる。

2.1 情報学の研究の方向性について

すべての部会メンバーから、「今後の重要な研究の方向性」に対する調書を収集し、議論を行った。その情報学にとって重要な方向、課題として各委員から提示されたものを、それぞれの粒度は不均一であるが、以下に列記する。

- ▶ フィールド（利用現場）から始まる分野融合的な情報学の重要性：
フィールドからデザインへ — フィールド（利用現場）からはじまる情報学が重

要である。フィールドからデザインへと向かう方向性は、技術からデザインへと向かうこれまでの情報学を補完し、分野融合の広範な研究領域を生み出す。

- 脳と心：
個々の人間の脳と心を生体内部のミクロ（分子）レベルの相互作用（インタラクション活動）からマクロ（社会）レベルの相互作用（人・メディア・環境を含む社会活動）までをカバーするメソスコピックな系を考え、これらに共通するシンプルな原理を明らかにする研究を行う。
- 情報学で育成する人材の再考：
情報学を学んだら何が身につくのか？情報学分野でどのような人材を育てるかを考えるべきである。情報学は人文系とも密接に関わっている。
- 人との親和性の高い情報技術：
コンピュータの更なる性能の向上と共に、人との親和性の高い（使いやすい、解りやすい、楽しい、美しい、心地よい）情報技術（への重点化が重要。工学や人文系など異分野と交流することが必要である。
- ICTの次なる方向のひとつとして「コンテンツ」：
汎用化するプラットフォームに対して、コンテンツが文脈を与える。コンテンツの研究に基礎はあるのだろうか。その研究には、フィールドが必要であり、実験室の社会化が求められる。
- ICTのグローバルな研究開発戦略とは：
ソフトの比重が高い情報技術は、「ものづくり」中心の技術とは異なる方策で臨む必要がある。グローバル化した産業としては、プラットフォームにおける競争力、支配力が重要。学術研究だけでは強い技術にはならず、産業力と合わさって、両者のスパイラル的発展により国際的競争力強化を図ることが欠かせない。トレンドに沿った研究も必要であるが、日本発の独自の技術も重要である。
- 知能コンピューティング：
人間の気持ちがわかる、思いやりがある、人間に癒しを与える、人間を快適にする、知能コンピューティングの開拓が重要である。知能コンピューティングは次のような応用につながる。(1)日本固有の文化に立脚した情報通信技術の創出（心的情報量尺度に基づくコミュニケーション、以心伝心、感性情報通信技術）、(2)目的の行動までの自律処理を含む情報通信技術（ロボット、次世代家電と融合）、(3)次世代人間社会に真に求められる情報通信応用技術の開拓（安全社会の構築、高齢者社会、農業、環境問題への貢献など）が挙げられる。
- 視覚・聴覚障害者、高齢者へのサービス：
情報格差の解消を実現すべきである。特に、障害者、高齢者へのサービスや福祉が重要である。環境理解や環境認識など昔からある技術であるが、その福祉応用が求められる。
- 時空間を超越する情報技術：

「時空間を超越する情報技術」としては、インタラクティブ・デジタル・メディア、サイバー・フィジカル・システム、ハプティクス、バーチャルリアリティ、オーグメンテドリリアリティ、超臨場感、トレイグジスタンス、ライフログなどがある。これらは、ヒューマン・センタード・テクノロジーであり、3D を超えたリアリティ、臨場感・存在感・実体感などを実現し、人間の能力を、感覚、知力、運動能力に加えて、創造や時空間に拡張する。

2. 2 情報学の一般への訴求のために 「情報学への誘い」

本分科会の活動として、単なる報告書ではなく、現在の情報技術の展開を広く社会に伝える活動が重要であるという点において、全委員が賛同した。そのための方策として、書籍の制作を検討したものの、適切な出版社が見つからなかったこと、また、伝えたい多様な情報のメディアとして、書籍は不十分であることから、Web での集約と発信を行うこととした。

そのまとめに当たり、

- (1) 情報学が新たに対象としている研究課題をなるべくわかりやすく切り出す。
- (2) 1 ページ程度に要約し、画像、動画を含めたコンテンツとして制作する。
- (3) これから専門分野を決めようという高校生に、その課題にどのような基礎的な学問が関わっているのかについて記述する。
- (4) できる限り、基礎的な学問分野の関係、その分野のキーワードを上げることとし、それらに対して、ウィキペディアへのリンクを行い、解説が利用できる学習的な側面を持たせる。

という方針で制作に着手した。

情報学への誘いと題しており、試行的に公開した。現状のコンテンツを以下に列記する。

- ✓ デジタルエステで自分の好みの顔になる
- ✓ ビジュアルコミュニケーションからハプティック（触覚）コミュニケーションへ
- ✓ 高度完成音空間システムの研究
- ✓ トレイグジスタンス -空間を超える人間の能力拡張技術-
- ✓ 将来情報の予測と人間行動支援 -情報が人間に安心と生きがいを与える-
- ✓ ダイエットも情報から
- ✓ シンデレラマシン -美容のための情報技術-

Web ページの一部のサンプルを、以下に掲載する。

情報学への誘い

情報学やコンピュータというと、皆さん、どのようなイメージを持ちますか？何やら難解で、一部の専門家達がこつこつと研究開発しているものと受け止められているかもしれません。あるいは、文章を書いたり表計算を行う道具ぐらいに考えている人もいるでしょう。しかしそうではありません。情報学は、私達の生活を便利で効率的なものにしてくれますが、それだけではなく、楽しさや心地よさなど精神的豊かさを与え、安全で健康的な暮らしを実現するという私達の人間的な側面をサポートしてくれる学問です。

日本学術会議情報学委員会の環境知能分科会では、このような情報学のいくつかの面白い研究を紹介し、同時に、このような研究を行うには、大学でどのようなことを学んだらよいかを示します。

研究一覧

1. [デジタルエステで自分の好みの顔になる](#)
2. [ビジュアルコミュニケーションからハプティック（触覚）コミュニケーションへ](#)
3. [高度完成音空間システムの研究](#)
4. [テレイクジスタンス-空間を超える人間の能力拡張技術-](#)
5. [将来情報の予測と人間行動支援 -情報が人間に安心と生きがいを与える-](#)
6. [ダイエットも情報から](#)
7. [シンデレラマシン-美容のための情報技術-](#)

[▲このページのトップへ](#)

図 1. Web 「情報学への誘い」 トップページ
<http://www.ai.soc.i.kyoto-u.ac.jp/scj/html/index.html>

No. 6

ダイエットも情報から

新着情報

- 5
 将来情報の予測と人間行動支援 -情報が人間に安心と生きがいを与える-
- 6
 ダイエットも情報から
- 7
 シンデレラマシン・美容のための情報技術

「健康で、幸せな生活」という人の生活態度、すなわち「ウェルネス」の促進を目指して、情報メディア技術の研究開発への取り組みが始まっている。ウェルネスは、運動、栄養、生活習慣などの様々な側面の調和をはかることによる体の健康づくりのみならず、日常の行動、生活態度を変容させることで、より自分自身に合わせた生活を過ごすことで実現される。ウェルネスの維持・促進は、健康ばかりでなく、教育効果、労働効率、社会参画といったより社会的な活動の改善にも通じることとなる。情報メディア技術の観点からは、個々の日常を把握するための [ライフログ](#) 技術、生活データを用いたパーソナルインフォマティクス、先進的な [バーチャルリアリティ](#) による行動変容の支援、そしてコミュニティを形成する [SNS](#) などでの展開が進められている。以下、特に、ライフログ技術として食に焦点をあてた FoodLog (東京大学 相澤) と VR による人の食行動の変容をはかる VR (東京大学 廣瀬) について以下に述べる。

FoodLog: マルチメディアによる食の自己管理

1. FoodLog Web:
[画像](#)で食事記録を可視化・分析。

写真をアップロードするだけで、食事日誌を作る。特に、画像処理により、目安となる食事バランスも算出する。
[→ [リンク](#) : FoodLog Website]



ダイエットVR: [バーチャルリアリティ](#)による食行動の変容

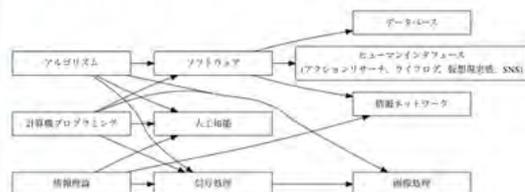
1. 拡張満腹感

[食品を認識](#)し、その大きさを替えて提示することで満腹感を意識せずに制御し、食行動を改善する。



図 2 (a) 「ダイエットも情報から」の一部

この研究のために大学で学ぶ必要のある科目



[▲このページのトップへ](#)

図 2 (b) 「ダイエットも情報から」 基礎科目関係図

3. 今後取り組むべき研究開発課題—大型研究プロジェクト—

環境知能分科会では、今後我が国が取り組むべき大型研究プロジェクトとして、以下の3件を提案し採択された。

(1) デジタルミュージアム計画

廣瀬 通孝（東京大学大学院情報理工学系研究科）

① 計画の概要

本研究計画の目的は、バーチャルリアリティ（VR）、拡張現実感（AR）などのデジタルメディア技術を駆使し、貴重な文化資産を五感で対話的に体験可能とするミュージアム基盤システムを構築することと、それを通じて最先端技術の研究開発を促進し、わが国の国際的優位を保持することである。本事業は文化資産というコンテンツを中心に、ミュージアム群と密接な連携をとることが前提とした運営体制をとる。これにより、単純な先端技術開発研究ではなく、表現したい内容を軸として研究開発体制を編成するというわが国では珍しいコンテンツ主導研究のスタイルをとる。次世代のデジタルミュージアムシステムの中核としては、多感覚や身体性を活かした情報提示が可能なデジタルメディア基盤を構築する必要がある。そこで、そのためのハードウェアとして、大規模な没入型裸眼立体VR提示装置の開発を中軸に据え、それを基盤に文化を五感で対話的に体験可能なシステムを、研究者・技術者・ミュージアム関係者が協調して作り上げる。その際、裸眼立体映像を生成するための映像変換・映像生成ソフトウェア、臨場感の高い鑑賞を可能にするインタラクティブソフトウェア技術、立体映像に加えて聴覚、触覚、嗅覚等の五感情報を提示する技術、実物と立体映像を融合して見せるための光学的処理技術、ミュージアムコンテンツ流通のためのネットワークインフラストラクチャ基盤技術、来館者の鑑賞データ蓄積・解析技術など、必要な周辺技術群の開発を行う。さらに、ソーシャルメディア等から展示物に関連する情報を抽出し蓄積する「コト」のデジタルアーカイブ手法の開発を行う。これらモノとコトのデジタルアーカイブをミュージアム・クラウドとして展開することで、日本全国で展示・教育等への活用が可能なネットワーク型利活用システムの開発を行い、先端メディア技術の研究開発と同時に日本の文化基盤の強化を目指す。

② 学術的な意義

本計画は、ミュージアム展示をより魅力的にするためのVR、ARを中心とする先端的デジタルメディア技術を研究開発するという点で高い学術的意義を持つことはもちろんである。加えて、このプロジェクトは、この種の先端科学技術研究に文化資産による国力の充実という文脈を与える新しい研究方法論の開発という使命も持つ。現在、わが国の産業の閉塞状況は深刻であり、1990年代初頭にトップだった産業競争力は2002年に30位に転落して以来、浮上の見通しが立っていない。その一方で、特許出願数では、わが国は2011年

現在で世界第 2 位を保っている。これは技術に適切な文脈を与えることに失敗しているからに他ならない。この状況を打破するためには、従来の文脈を意識しない技術開発プロジェクトを超える新しいプロジェクト形成の方式が必要である。本計画は、ミュージアムという実験場を持ち、コンテンツサイドから技術が厳しく吟味され、それによって技術自身も洗練化されていくという、コンテンツドリブン型の研究開発モデルを採用している。

③ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

本事業のような高度な先端技術を活用したミュージアム展示研究は世界的にも類がなく、技術的観点だけでなく研究方法論としても革新的である。従来のデジタル技術のミュージアム応用のほとんどが、国内外のミュージアムの所蔵作品総合目録検索システムや Google アートプロジェクトに代表されるデジタルアーカイブに関わるものである。これらは、「モノ」(展示物そのもの)の静的な保存に留まっている。本計画では「モノ」の保存ではなく、ミュージアムサイドと研究者が密接に連携したコンテンツ主導型の研究体制をとることで、展示物に関連する背景情報、すなわち「コト」を多感覚や身体性の活用を通じて伝える革新的な展示形態を実現することを中心に、保存にとどまらない展示や管理まで踏み込んだ統合的なミュージアム機能の支援までを扱う。これにより、本計画はこれまでのデジタル技術のミュージアム応用にはない新しい領域を展開している。国内外の学会において本計画の関係者が、本計画に関連した話題に関する招待講演やオーガナイズドセッションを実施していることから、当該計画で扱われる研究が国内外において高く評価されている証拠となっている。

(2) 「テレイグジスタンス社会」実現のための知の統合研究

舘 暉 (慶應義塾大学・大学院メディアデザイン研究科)

① 計画の概要

本研究計画は、世界中に分身ロボットを配置し、ユーザーが自分の代理として分身ロボットを遠隔から自由に利用することで時間と空間の制約を解除し、ユーザーの未知の体験を可能としつつ、人の能力を自在に活用可能として、かつ省エネルギーにも貢献する「テレイグジスタンス社会」の実現を目指すものである。ユーザーは、ネットワークで、世界中の分身ロボットのうち現在利用できるロボットを検索し、空いているロボットにログインして、そのロボットを自分の分身のように自在に制御して活動する。

この研究は、ネットワーク環境を利用したパーソナルな「テレイグジスタンス社会」をめざした研究開発構想とそのための大型設備と運用による目的基礎研究と位置づけられる。この実現には情報メディア、ヒューマンインターフェース、ロボティクス、計測制御、通信、計算科学といった工学の分野にとどまらず、生理学、実験心理学、社会学や法学などの人文社会学の知をも統合することが緊要となる。本計画では、「テレイグジスタンス社会」を目指した研究開発を学術的な立場から行うとともに、産官学の協同による技術開発、法

的整備などを遂行してゆく。

具体的には、オフィスや工場、病院、学校、図書館、美術館、公園、競技場、アミューズメントパークなどレイグジスタンスの適用が必要となる代表的な現場にレイグジスタンス・ロボットを配置するとともに、それを利用するためのレイグジスタンス・ブースを、家庭、オフィス、あるいは公衆電話のような公衆レイグジスタンスサイトなど様々な形態で設置して、それらを大規模ネットワークで結び実験的な運用を行う。

運用のデータを集積し、かつ運用のなかで技術的な問題や実際に適用する際の人との関係及び社会の受容性の問題、さらには法的な諸問題を、知の統合の観点から専門家を集め、解決し「レイグジスタンス社会」の実現を目指す。

② 学術的な意義

本研究の学術的意義は、人間の能力を時間と空間を超えて伝えるための技術の方法論と構成論を確立し、新しい学術分野を樹立することにある。レイグジスタンスは、人間が現前に現存する空間とは別の空間を、高い臨場感をもって体験し行動することを可能とするとともに、自己の存在をその空間へ拡張するものであり、いわばバーチャルリアリティの究極形態の一つである。これは、バーチャルリアリティ技術・ロボット技術・通信技術を極め、法的な問題や倫理の観点からのシステム構築なども含め、それらの知を統合することにより可能となる。

レイグジスタンスは、使用者の目となり耳となって環境を認識し、使用者の自在な行動を可能とする。その際その場所の環境知能と連携して、周りの人々や障害物などとの衝突回避や操作の安全性を確保しながら、また、得られた環境情報を付加して使用者の能力を拡張しつつ、使用者の意のままに、あたかも使用者の拡張された分身のように行動する。レイグジスタンスを用いれば、人間は時間と空間を越えて存在できるようになる。すなわち、レイグジスタンスは、人間が同時にどこにでもいるかのように感じさせる、すなわち人間をユビキタスにする技術であるといえる。

世界中に配した分身ロボットを自在に操り、人間の経験を拡大するとともに、既に得た経験を生かして社会に貢献できるレイグジスタンスは、限りある地球のエネルギーを最小限に利用しながら、コミュニケーション、生産、医療、福祉、災害対応、レジャーなど幅広い活動を、実際の移動をともなわず居ながらにして行える。

本研究開発は、科学技術の深化に加え、インフラ整備や法的な基盤整備などを産官学の英智を集め知の統合により推進してゆくことにより、レイグジスタンス社会を実現させて、日本のこれからの担う産業と文化を生み出してゆく目的基礎研究開発といえよう。

③ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

本計画は、我が国から生まれたレイグジスタンスを確立して、学術的な国際的な優位性を確かなものにするのみならず、将来の有力産業として日本の活性化に寄与するという視座を有する。レイグジスタンスが生まれて 30 年以上が経ち、米国、ヨーロッパ、ア

ジアなどで世界的な展開を見せ始めており、成果の一部を反映した製品も製造され販売されるに至っている。しかし、現在、市販されているシステムは、理想とするトレイグジスタンスからすると臨場感の観点からも存在感の観点からも満足ゆくものからはほど遠い。また、ネットワークの問題や、安全知能、非匿名性、また法的整備の視点もなく、健全な発展の障害となっている。

現在、ロボットに関する安全基準が ISO から公表され、ロボットサービス連携プラットフォームの国際標準化が ITU-T で勧告される予定である。これらを本計画がいち早く採用し、これまで蓄積してきたトレイグジスタンス技術を大規模システムとして整備することで、最先端でかつ国際競争力のある技術開発が可能になる。社会や国民に役立つトレイグジスタンス社会を我が国主導で国際的に実現することが緊要である。

(3) 超高臨場感情報科学技術基盤

鈴木 陽一（東北大学・電気通信研究所）

① 計画の概要

情報通信技術の急速な量的発展を基礎とした質的な向上への期待がますます高まっている。そのひとつが、我が国が誇るマルチメディア・マルチモーダル情報コンテンツ、メディアアート等の分野のさらなる向上を図ることであることは明確である。

本研究計画は、その実現のために必須と考えられる、臨場感に代表される高次感性情報を自由に操作し、表現、評価する情報科学技術の基盤確立を目指すものである。具体的には、(1) 極めて高い臨場感を生み出す上で重要であることが知られている、視覚、聴覚、触覚、身体運動感覚等の個別感覚モダリティ情報の取得・提示基盤の構築、(2) 超高臨場感を生成する際に高い相乗効果が期待できる複数感覚情報（マルチモーダル感覚情報）を時空間同期に留意して取得・提示する基盤の構築、(3) 超高臨場感の知覚・認知と取得・提示に関する科学と関連技術の深化、(4) 超高臨場感の操作、共有、表現に関する科学と関連技術の深化、(5) 関連研究者のネットワーク構築とそれに基づく広汎な研究の推進、に取り組む。

研究の推進にあたっては、基幹となる研究機関における中核的研究を行うと共に、メディア科学技術の特性である自由で豊かな発想を生かした多様な研究を組み合わせ、多様かつ学際的な研究が行うことが重要と考えている。

② 学術的な意義

日本の現状と将来を考えたとき、情報科学技術の量的進展を、Japan Cool と称され極めて高い評価を受けているメディア情報技術の質的深化に結びつけることが極めて重要であると考えられる。その中で、臨場感に表現される高次感性情報の知覚・認知、取得・提示、表現技術を圧倒的に高度化することは、臨場感のみならず、迫真性や自然性など幅広い高次感性情報を実現するための情報学的基盤として必須のものである。また、このような研

究は、高い操作性と共有性を持ったインタラクティブシステムや、高い芸術性を持ったコンテンツの実現へと展開することで、国民生活の様々なシーンを豊かなものとするための学術としての発展と、我が国のソフトパワーを高める上で大きな効果が期待できる芸術・文化への高い貢献が期待できる。

本研究提案の実現と展開により、現在でも日本が大きな強みを持つデジタルコンテンツ、メディアアートと、それを取り巻く学術の水準を大きく向上させうる。これは、人々の感性や心の豊かさの増進に資する新たなデジタル空間文化の創造に関する広い学術分野の水準の大幅な向上につながる。またこれにより、将来の日本を支える国家基盤である文化の創造と発信に関する学術の潜在力が大きく強化される。これらの点で、第4期科学技術基本計画の求めにもかなうものである。

③ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

本研究に最も深く関連する国内の領域研究として、JSTのCREST「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」領域（研究総括：原島博，H16～23）がある。他にも関連大型プロジェクトが幾つか行われてきているが、今後の情報学のあり方を考えたとき感性科学技術の深化と文化・芸術とのつながりを考えるのは極めて重要であるところ、上記の原島CREST以外ではこの点があまり意識されていない。世界に目を向けると、たとえば韓国では、Cultural Technology と呼ばれるコンセプトを掲げ、国内の文化的コンテンツ産業を将来の国家的基盤産業と位置づけ、様々な分野の融合による研究を推進している。同様な試み

は、KAIST（韓国）、NTUA（台湾）、ヘルシンキ工科大学（フィンランド）、シドニー大学（豪州）、IRCAM（仏）、EUのFP7スキームでも盛んになされつつある。米国では、SIGGRAPHを始めとする学会でインタラクティブ技術の研究が活発に議論されている。またWalt Disney社が、次世代のエンタテインメントのための要素技術を構築するための情報系技術の研究所を設立するなど力を入れ始めている。

さらに、以下の研究開発課題も本分科会に関わるものとして以下の提案に協力した、

- ・ 高度インテグレーションを基盤とするAIチャレンジとAIサービスの実現

4. シンポジウムの開催

環境知能分科会では以下の3回のシンポジウムを開催し、多くの参加者を得て熱心な議論が行われた。

(1) シンポジウム「情報学による未来社会のデザイン」

- 名称 大量データに基づく未来社会のデザイン
- 主催：日本学術会議情報学委員会環境知能分科会、独立行政法人科学技術振興機構
- 後援：情報処理学会、電子情報通信学会、人工知能学会
- 日時：平成24年11月8日（木） 10:00-17:00
- 場所：学術総合センター 一橋講堂
- 趣旨：情報学には、社会システムのデザインを実現していくツールや規範としての役割が大いに期待されている。今後に向けた新たな研究課題や開発の流れ・うねりを創出するために、独立行政法人科学技術振興機構のCREST、さきがけの情報学関係のプログラムと連携し、3年間に渡り様々な分野の参加者を募り討論を行う。今回は、その初回にあたり、「大量データに基づく未来社会のデザイン」をテーマとして実施した。
- 講演者等：14名（ポスター発表者含む）
- 参加者：434名
- プログラム
 - ・ 基調講演「ITが拓く新しい社会の可能性」中島秀之（公立はこだて未来大学学長）
 - ・ 研究者メッセージ
 - 「バイジアンテレビ：クライシス情報メディアのデザイン」北本朝展
 - 「大規模金融データによる不安伝播の解明と暴走抑制のデザイン」
杉山 将、Nigel Collier、高田輝子
 - 「都市における人の流れのデザイン」 山下 倫央
 - 「スマートな社会のためのマルチエージェントアルゴリズムの創成」 伊藤 孝行
 - ・ 招待講演「学習科学研究：評価とプロセス分析の狭間を埋める」
三宅なほみ（東京大学大学院教育学研究科 教授）
 - ・ 研究者メッセージ
 - 「Food Log：毎日の生活記録から新たな価値の創出を目指して」 相澤清晴
 - 「災害対応従事者の目線にたった柔軟な空間的情報統合技術」 井ノ口宗成
 - 「気づきを実現する人工知能と社会予測への応用」 松尾 豊
 - ・ 招待講演 「一般意志2.0 データ民主主義の可能性と限界」
東 浩紀（早稲田大学文学学術院 教授）
 - ・ パネルセッション「情報と社会の未来」

- ・ 三宅なほみ、東浩紀、安田雪、丹羽邦彦、石田亨、東倉洋一
- ・ 閉会挨拶 東倉洋一（国立情報学研究所名誉教授）

(2) シンポジウム「情報学による未来社会のデザイン」

- 名称：情報学が拓く ヘルス&ウェルネス
- 主催：日本学術会議情報学委員会環境知能分科会、独立行政法人科学技術振興機構
- 後援：情報処理学会、電子情報通信学会、人工知能学会
- 日時：平成 25 年 10 月 15 日（火） 10:00-18:30
- 場所：学術総合センター 一橋講堂
- 趣旨：情報学には、社会システムのデザインを実現していくツールや規範としての役割が大いに期待されている。今後に向けた新たな研究課題や開発の流れを創出するために、JST CREST、さきがけの情報学関係のプログラムと連携し、3 年間に渡り様々な分野の参加者を募り討論を行う。今回はその第 2 回にあたり「情報学が拓く ヘルス&ウェルネス」をテーマとした。
- 講演者：21 名（ポスター発表者含む）
- 参加者：326 名
- プログラム
 - ・ 開会挨拶 石田 亨(日本学術会議環境知能分科会、京都大学教授)
 - ・ 文部科学省挨拶 下間康行（文部科学省研究振興局 参事官（情報担当））
 - ・ 基調講演「福祉工学が導く超高齢社会のパラダイムシフト」
伊福部 達（東京大学名誉教授（高齢社会総合研究機構））
 - ・ 招待講演「ヘルスケアの革新」同時通訳付き
デイブ ブレークリィ（米国 IDEO 社 技術戦略リーダー・シニアディレクター）
 - ・ 研究発表 (1) 「デンマークと日本における存在感対話メディアの実証的研究」
石黒 浩（大阪大学大学院基礎工学研究科 教授）
 - ・ 研究発表 (2) 「健康長寿高齢者の会話に学ぶ認知活動支援」
大武美保子（千葉大学大学院工学研究科 准教授）
 - ・ 研究発表 (3) 「ハンガー反射現象の痙性斜頸患者への医療応用」
梶本裕之（電気通信大学 情報理工学部 准教授）
 - ・ 研究発表 (4) 「介護福祉施設における快眠支援」
高玉圭樹（電気通信大学大学院 情報理工学研究科 教授）
 - ・ 体験展示～日々の生活、診療、介護をサポートする情報技術の最前線～
辻 俊明、坊農真弓、荒牧英治、城戸 隆、小林貴訓、鈴木健嗣、
硯川 潤、梶本裕之、高玉圭樹、山崎公俊、大羽成征、大野和則、
大武美保子、相澤清晴、石黒 浩、伊藤公人
 - ・ パネル「ヘルス&ウェルネスを拓くためのブレークスルーは なに？」

モデレータ：石田 亨（京都大学教授）

「五感情報技術の未来」 廣瀬通孝（東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授）

『『知の創生』を越えて』 中島秀之（公立はこだて未来大学 学長）

『『ユビキタスネットワークロボット』を越えて』 徳田英幸（慶應義塾大学教授）

- ・ 閉会挨拶 西田豊明（京都大学情報学研究科 教授）

(3) シンポジウム「情報をライフラインに」

- 主催：日本学術会議情報学委員会環境知能分科会、情報処理学会
- 日時：平成 25 年 3 月 7 日（木） 13:00-17:15
- 場所：東北大学川内キャンパス
- 趣旨：東日本大震災では ICT が大いに活用され重要な役割を担ったとされる。しかし、同時に、被災地においては情報の空白が生じ、また、流通した大量の情報も必ずしも質の高いものばかりではなかった。生命を左右する飲用水が直ちに提供されたのに比べ、情報の提供はベストエフォート的な対応とならざるを得なかった。こうした事態を改善するには、水道、電気、ガスと同様に、情報をライフラインとして捉え直し、技術的、制度的、社会的な革新を図る必要がある。そこで、仙台で実施される情報処理学会全国大会を機にシンポジウムを開催し、議論を深めた。
- 講演者：8 名（パネリストを含む）
- 参加者：274 名
- プログラム
- ・ 総合司会：石田亨（京都大学 情報学研究科 教授）
- ・ 開会挨拶 西尾章治郎（大阪大学 大学院情報科学研究科 教授）
- ・ 招待講演-1 災害に強い無線通信ネットワークを目指して
安達文幸（東北大学 大学院工学研究科通信工学専攻 教授）
- ・ 招待講演-2 地震防災におけるビッグデータ
青井真（独立行政法人防災科学技術研究所 地震・火山観測データセンター）
- ・ パネル討論【第一部】震災時の情報伝達を振り返る
司会：石川幹子（東京大学 大学院工学系研究科都市工学専攻 教授）
パネリスト：武内宏之（株式会社石巻日日新聞社 常務取締役）
パネリスト：横橋健（宮城県岩沼市立玉浦中学校 校長）
パネリスト：間山文博（医療法人社団健育会竹川病院 マネージングディレクター）
- ・ パネル討論【第二部】情報ライフライン化の技術
司会：石田 亨（京都大学 情報学研究科 教授）
パネリスト：谷脇康彦（総務省 大臣官房審議官 情報流通行政局担当）
パネリスト：神成淳司（慶應義塾大学 環境情報学部准教授 内閣官房 補佐官）
パネリスト：賀沢秀人（グーグル株式会社 シニアエンジニアリングマネージャ）

- ・ 閉会挨拶 亀山充隆（東北大学 大学院情報科学研究科 教授）

5. おわりに

情報技術は、蒸気機関の発明が産業革命を起こし、エネルギー中心の時代を作ったのと同じインパクトを持っている。しかるに、その力はまだまだ一般の人には理解されていない。情報環境委員会では、情報技術の持つ力の一端を高校生にも分かり易く例示することに努めた。

インターネットは、通信網の革新により社会の仕組みを変えつつあるが、それ以外の様々な分野での可能性が追求されていることも忘れてはならない。たとえば出口イメージとしてのスマートシティ。都市にセンサー（感覚器）とアクチュエータ（手足のような動作器）、そして頭脳となるコンピュータシステムや神経系となる通信網を持たせることにより、頭の良い都市環境を構築しようとするものである。エネルギーや交通、医療などを始めとした様々な生活インフラの革新が期待されている。

技術的分野としてはユビキタスコンピューティングのように、目に見えないところにセンサー網やコンピュータを隠した人間を支援しようとするもの；サイバー・フィジカルシステムのように物理的な世界との融合を強調するもの；ネットワークロボットのようにロボットを都市全体に遍在させようとするもの；拡張現実感のように現実世界の見えをコンピュータで拡張しようとするものなど様々な分野があるが、皆目指すところは同じである。より良い社会のための情報技術の開発とその応用である。

これらの専門的研究内容を一般の人に見せて行くというのは必ずしも簡単ではない。情報技術そのものは目に見えないからである。複雑なシステムをそのまま見せても理解しにくいだろうし、かといって単純な例に落してしまっただけではたいしたことはできないので感心してもらえない。また、情報技術は今のコンピュータシステムで道具として完成してしまっている訳ではない。様々な基礎研究が残されている。これらの見える化も試みた。

今回の提示は情報環境を中心に構成したもので、情報技術のすべての分野をカバーしている訳ではないし、必ずしも満足の行く説明になっていないかもしれない。この試みはまだまだ緒に就いたばかりで、今後も継続して行かねばならないと考えている。