



センサーネットワーク研究会 2024 年度報告書

2025 年 4 月 1 日

目次

第 1 章	はじめに	1
第 2 章	研究会	5
2.1	センサーネットワーク研究会規約	6
2.2	2025 年度会員リスト	8
2.3	2024 年度会員リスト	9
第 3 章	議事録	11
3.1	第 180 回 研究会議事録	12
3.2	第 181 回 研究会議事録	16
3.3	第 182 回 研究会議事録	22
3.4	第 183 回 研究会議事録	26
3.5	第 184 回 研究会議事録	29
3.6	第 185 回 研究会議事録	36
3.7	第 186 回 研究会議事録	41
3.8	第 187 回 研究会議事録	45
3.9	第 188 回 研究会議事録	49
3.10	第 189 回 研究会議事録	54
3.11	第 190 回 研究会議事録	59
3.12	第 191 回 研究会議事録	62

第 1 章

はじめに



万博、AI、そして多様な未来を拓く センサーネットワーク

2025年にはいよいよ大阪・関西万博が開催されます。「いのち輝く未来社会のデザイン」をテーマに、最先端の技術が一同に会するこの機会は、私たちセンサーネットワーク研究会にとっても、未来の都市インフラのあり方を考える上で非常に大きな意味を持つと感じています。

考えてみれば、センサーネットワークと万博、そしてAIは、切っても切り離せない関係にあります。万博会場では、ほとんどのパビリオンが予約制になり、チケットデータから人々の行動が手に取るようになります。それに対して、データに基づいて介入し人々の行動変容を促し、快適な体験を作り出すことも可能になってきています。

私たちは、都市創生を目指し、センサーネットワークを都市インフラの一つとして整備・活用するための具体的な方策を研究しています。グラングリーンが一部開業した大阪駅北地区のような都市創生エリアにおいて、新たな都市インフラとしてのセンサーネットワークの可能性を探る中で、AIの活用はまさに不可欠な要素です。このような新しい都市空間において、センサーネットワークがどのように機能し、住民や来訪者のQOL（生活の質）向上に貢献できるか、例えば、交通量の最適化、災害時の迅速な対応、エネルギーの効率的な利用など、AIとセンサーネットワークの組み合わせがもたらす恩恵は計り知れません。

センサーデータが拓く多様な未来： Pluralityの視点

一方で、センサーネットワークが収集するデータの活用は、新たな格差を生む可能性もはらんでいます。情報へのアクセスやその恩恵が一部の人々に偏り、デジタルデバイドが拡大する懸念もゼロではありません。しかし、私たちはこの課題を乗り越え、より公平で包摂的な社会を築くために何ができるでしょうか。

ここで重要な視点となるのが、オードリー・タンらが提唱する**Plurality（多元性・複数性）**という考え方です。技術の進化が加速する現代において、**人類の多様性（Diversity）と包摂性（Inclusion）**はますます重要になっています。センサーデータが提供する知見を、特定の層だけでなく、誰もが恩恵を受けられる形で活用していくこと。そして、データから生まれる価値が、一部の利益に偏ることなく、社会全体に還元される仕組みを構築すること。これが、私たちの研究が目指すべき重要な方向性です。

例えば、地域コミュニティのニーズに合わせた情報提供、高齢者や障がいを持つ方々へのきめ細やかなサポート、あるいは地方創生におけるデータ活用の促進など、技術の恩恵をすべての人が享受できる社会をデザインしていく必要があります。

研究と交流を通じて未来を創造する

もちろん、技術的な挑戦は山積しています。膨大なデータの処理、プライバシーへの配慮、システムの安定性と信頼性など、乗り越えるべき課題はたくさんあります。しかし、だからこそ研究のしがいがあるというもの！当研究会では、基礎／応用技術研究から実証実験の企画・実施、さらには都市創生に寄与する研究成果の発表や提案に至るまで、多岐にわたる活動を行っています。会員相互の活発な技術交流も、私たちの大きな強みです。

この年報が、皆様の研究成果や活動の軌跡を示すものであると同時に、未来の都市について共に考え、議論を深めるきっかけとなることを願っています。万博を一つの契機として、そしてうめきた・グラングリーン大阪のような最先端都市の誕生を間近に控え、AIとセンサーネットワークが織りなす新たな都市の姿を、Pluralityの視点をもって、多様な人々にとってより良い未来を創

造するために、今後も情熱を持って研究に取り組んでいきましょう！

未来は、私たちの手の中にあります。この素晴らしい旅路を、これからも U2A 研究会と共に歩んでいけることを楽しみにしています！

第 2 章

研究会

2.1 センサーネットワーク研究会規約

(目的)

第1条 センサーネットワーク研究会（以下「研究会」という）は、都市創生を目的としてセンサーネットワークを都市インフラのひとつとして整備し、活用を図るための具体的な方策を研究することを目的として開催するものである。特に今後、整備が進められる大阪駅北地区を代表とする都市創生エリアにおいて、新たな都市インフラとしての整備を視野に入れつつ研究を進めることとする。

2. 本会の略称を、センサーネットワーク研究会とする。
3. 主に以下の研究テーマを設定する。

- まちの安全、快適、便利のための IT 技術
- エネルギーの効率的利用
- 人の流れの円滑化

(事業)

第2条 研究会は以下の事業を行う。

1. 定例会の開催
2. センサーネットワークに関連する基礎／応用技術研究および開発
3. センサーネットワークを応用した実証実験の企画および実施
4. 都市創生に寄与する研究成果の発表および提案
5. 会員相互の技術交流
6. 研究会の活動として適当であると認められる研究受託
7. そのほか上記項目に関連する活動

(会員)

第3条 会員は第1条の目的に賛同する企業の担当者、学識経験者 及び行政・自治体関係者とする。

2. 会員には正会員、学識会員とオブザーバー会員を設ける。
3. 正会員は研究会の事業に参画し、第4条に規定する会費を負担した企業が選出した者とする。
4. 学識会員は研究会の事業を通して共同研究を行う本研究分野に精通する学識経験を有する研究者で、総会において承認を得た者とする。
5. オブザーバー会員は行政・自治体関係者で総会において承認を得た者とする。

(会費)

第4条 研究会の運営に必要な費用を支弁するため、正会員は年額 500,000 円の会費を負担する。

2. 年度途中の入退会でも、会費は減額しない。

(役員)

第5条 研究会には代表1名、副代表1名、監査役1名および幹事若干名をおき、会員の中から総会で選出する。

2. 役員の任期は1年間とし、再選を妨げない。

(事務局)

第6条 本研究会の事務局は、株式会社 社会システム総合研究所におく。

(総会)

第7条 総会は会員の2分の1以上の出席（委任状含む）で成立することとし、採決は出席者の多数決とする。但し、賛否同数の場合は議長が決定する。

2. 総会の議長は研究会代表が務める。
3. 総会において、役員の選出、事業計画、予算、決算、その他重要事項の審議を行う。
4. 定期総会は毎年1回開催する。
5. 臨時総会は必要に応じて研究会代表の召集により開催する。

(運営会議)

第8条 運営会議は役員および事務局により構成し、研究会の運営に関する基本事項について協議する。

(会員の責務)

第9条 会員は研究会に出席し事業にあたる。会員が出席できない場合は代理者を出席させることができる。

2. 研究会へは、必要に応じて随行者を出席させることができる。

(共同研究者)

第10条 研究会の事業を遂行する上で運営会議が必要と認めた会員以外の企業および団体が選出した者を共同研究者とすることができる。

2. 共同研究者は研究会の活動に参加することができる。
3. 共同研究者は共同研究経費を負担する。

(事業年度)

第11条 本研究会の事業年度と会計年度は4月1日よ

り翌年 3 月 31 日とする。

2. 初年度は 7 月 1 日より翌年 3 月 31 日までとする。

(入退会)

第 12 条 本研究会への入・退会は運営会議の承認を得て行う。

(改廃)

第 13 条 本規約の改廃は総会の承認を得て行う。

付則 この会則は、2007 年 7 月 1 日から施行する。

- 2013 年 4 月 10 日改訂

2.2 2025 年度会員リスト

学識会員

- 青森大学ソフトウェア情報学部教授、大阪大学名誉教授
下條真司 (代表)
- 大阪市立大学名誉教授
中野秀男 (名誉座長)
- 大阪電気通信大学総合情報学部教授
上善恒雄 (副代表)
- 神戸大学大学院工学研究科教授
塚本昌彦
- 立命館大学情報理工学部教授
西尾信彦
- 京都大学大学院情報学研究科教授
岡部寿男
- T&Y マツモトコーポレーション代表取締役
松本敏文 (監事)
- 奈良先端科学技術大学院大学准教授
新井イスマイル
- 京都産業大学コンピュータ理工学部教授
秋山豊和

正会員

- 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
- 株式会社インターネットイニシアティブ
- 株式会社 CyCraft Japan
- 株式会社情報システムエンジニアリング
- 中央復建コンサルタンツ株式会社
- 株式会社デンソー (幹事)
- 株式会社電通総研
- 西日本電信電話株式会社 (幹事)
- 株式会社日立製作所 (幹事)
- 株式会社大和研究所

オブザーバ

- 経済産業省 近畿経済産業局
- 総務省 近畿総合通信局
- 国立研究開発法人 情報通信研究機構 (NICT)
- 公益社団法人 関西経済連合会
- 兵庫県警察 サイバーセキュリティ・捜査高度化センター (CSIS)
- 尼崎市
- 大阪市
- 加古川市
- 神戸市
- 奈良市
- 八尾市
- 横浜市

事務局

- 株式会社 社会システム総合研究所

2.3 2024 年度会員リスト

学識会員

- 青森大学ソフトウェア情報学部教授、大阪大学名誉教授
下條真司 (代表)
- 大阪電気通信大学 総合情報学研究科教授、建築・デザイン学部長
上善恒雄 (副代表)
- 神戸大学 大学院工学研究科教授
塚本昌彦
- 立命館大学 情報理工学部教授
西尾信彦
- 京都大学 大学院情報学研究科教授
岡部寿男
- T&Y マツモトコーポレーション代表取締役
松本敏文 (監事)
- 奈良先端科学技術大学院大学 准教授
新井イスマイル
- 京都産業大学 コンピュータ理工学部教授
秋山豊和

正会員

- 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
- 株式会社インターネットイニシアティブ
- NTT アドバンステクノロジー株式会社
- 株式会社 CyCraft Japan
- 株式会社情報システムエンジニアリング
- 中央復建コンサルタンツ株式会社
- 株式会社デンソー (幹事)
- 株式会社電通総研
- 西日本電信電話株式会社 (幹事)
- 株式会社日立製作所 (幹事)
- 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社

オブザーバ

- 経済産業省 近畿経済産業局
- 総務省 近畿総合通信局
- 国立研究開発法人 情報通信研究機構 (NICT)
- 公益社団法人 関西経済連合会
- 兵庫県警察 サイバーセキュリティ・捜査高度化センター (CSIS)
- 尼崎市
- 大阪市
- 加古川市
- 神戸市
- 奈良市
- 八尾市
- 横浜市

事務局

- 株式会社 社会システム総合研究所

第 3 章

議事録

3.1 第180回 研究会議事録

日時 2024年4月19日(金)16:00-19:00

場所 VISLAB, 遠隔

3.1.1 第18回通常総会

研究会に先立ち、通常総会が開催された。総会議事録は別途記録された。

3.1.2 放送の未来: テレビ放送を取り巻く環境の変化とローカル局の試み

マルチスクリーン型放送研究会の毎日放送所属の齊藤浩史氏、関西テレビ所属の中島啓氏よりご講演を頂いた。

最初に関西テレビの中島氏からのお話。同研究会はIPDCフォーラム内の研究会として2011年12月に下條先生を代表として設立された。その後、放送局65社、そのほかメーカなど関連団体を含めて合計97社が会員になっている。代表的な活動としては、SyncCast(2014/2から2017/9)、字幕キャッチャー、ShizLIVE(2021/2から2022/3)など、インターネット・スマホと連動したシステム開発と実験を行っている。SyncCastは放送に連動したスマホでの情報提供アプリ。字幕キャッチャーは音声認識による字幕の自動生成で、2018年には総務省の視聴覚障害者等のための放送視聴支援事業に参加し、ハイブリッドキャストという高品位のデータ放送実験も行った。ShizLIVEは静岡第一テレビ、静岡朝日テレビ、静岡放送、テレビ静岡の4社によりエリアでの連携でローカルニュースのポータルサイトとしての実験を行った。

インターネット広告は2009年に新聞を抜かして、2019年には地上波テレビを抜いた。その頃からテレビ関連動画も参入したがシェアとしてはまだまだ低い。地上波視聴率はコロナで一時的に回復したものの年々低くなっている。カラーテレビの普及率も2005年ではほぼ100パーセントだったものが9割強、29歳以下の世帯においては7割台になってしまったので、視聴率にテレビ普及率をかけると情報の到達率はさらに低くなる。

放送局からもネットに配信しているが、自局エリアと世界はターゲットが違い、求められるコンテンツが異なる。70年積み上げた報道、倫理道德感など放送だからこその社会的役割、使命もあり、放送を止めて配信だけ、とはいかない。また、キー局とローカル局のビジネスは性質が違う。キー局はコンテンツを創り、ローカル局はコンテンツを流通させるのが基本。

ここで毎日放送の齊藤氏に交代。

確かにプライムタイムやゴールデンタイムのPUT(Persons Using Television: 総個人視聴率)はネット配信に取られているが、朝の放送は減っていない。地域に根差した放送の価値はある。ローカルコンテンツバンクプロジェクトが進んでいる。地域の民放によって作成された質の高い映像コンテンツはネットでも活用できる。55局が参加し、地域の路地裏コンテンツをまとめてメタ情報として付与されたキーワードで再価値化を狙う。



Q&A

下條 TVerは流行ってる？

齊藤 TVerは儲かっていると思うがYouTubeがすごい。

3.1.3 メディアハブとオリジン、エンドポイント

株式会社radiko 最高技術顧問 香取啓志氏よりご講演を頂いた。

1985年にMIT Media Labができた時に朝日放送勤務中の香取氏がMITを訪れ、Merdia LabのBroadcast Workstationに感銘を受けた。AVIDもこの流れで開発された。このシステムの基本はTime codeをベースにしたもの。2005年の愛知万博ではHD非圧縮でのIPによる中継を成功させた。2007年にはボストンからも「おはよう朝日です」で生中継でリアルタイムのかけ合いができた。2009年からNTT西日本の協力で4Kで札幌雪祭りのライブ中継実験を行った。

radikoは2012年に始めた。radiko.jpサイトではシンクロアドというラジオ連動のWeb広告も実現した。

出席者 (@は遠隔参加者)	
マルチスクリーン型放送研究会 株式会社 radiko 大阪大学 よしもとクリエイティブ・エージェンシー	齊藤浩史 (毎日放送), 中島啓 (関西テレビ) 香取啓志 山口修治 桂三幸
青森大学 大阪電気通信大学 立命館大学 京都大学 奈良先端科学技術大学院大学 京都産業大学 T&Y マツモトコーポレーション	下條真司 ^{代表} 上善恒雄 ^{副代表} 西尾信彦 岡部寿男 新井イスマイル 秋山豊和 松本敏文 ^{監事@}
神戸大学塚本研究室 立命館大学西尾研究室	中田真城子 熊谷誠治
伊藤忠テクノソリューションズ (株) (株) インターネットイニシアティブ NTT アドバンステクノロジー (株) (株) CyCraft Japan 中央復建コンサルタンツ (株) (株) デンソー ^{幹事} (株) 電通総研 西日本電信電話 (株) ^{幹事} (株) 日立製作所 ^{幹事} 三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング (株)	奥田剛史, 高島渉, 林田純@, 劉聖 石川陽介@, 河波真人, 三浦重好 阿比子和孝, 木村哲也@, 西谷英幸@, 宮田茉莉花 村上弘和@ 小原飛翔, 新田耕二@, 松島敏和 前川博昭@ 戸田和宏@ 徳永正巳 岩瀬崇幸 渡辺和彦@
尼崎市 (国研) 情報通信研究機構 (NICT)	津山和之 矢野博之@
大阪大学	松浦博一@, 鎗水徹
(株) 社会システム総合研究所	大田香織, 西田純二, 望月祐洋

放送終了後も聴取者が広告にアクセスできる。Web page での広告価値は page view で測られるが、ラジオメディアの性質から Time Exposed to Target (TET) という人数 x 時間の概念を定義した。20 秒を 1TET という単位で視聴率をカウントする。radiko は関西から始まった。2015 年には全国 100 のラジオ局を統合。各局からの SDI を IP に載せる仕組みを自前で開発、各局からは VPN も活用して二重系でストリームを集めている。朝日放送別館を拠点として東京と大阪のデータセンターからエンドポイントであるユーザーに送っている。

第二世代としては Elastic Platform と呼ばれる巨大なオンプレのストレージやデータセンターの強化、ネットワークの冗長化を行った仕組みを 2021 年から数年かけて準備を進めている。低軌道衛星回線や 5G も含めて強いインフラを構築している。

海外のラジオではアメリカの Cumulus Media グループが大きなネットワークを展開している。アメリカではラジオも全面的にデジタル化しており、IP 化が終了し

てから数年を経過している。今は第 2 世代の IP 化が始まっている。いまだにアナログだけの日本のこれからの変革にとっても参考になる。アメリカでは AM 電波も聴取者にとってはまだ重要な存在だが、デジタル化が進む中で廃止論で揉めている。SF, LA では IP だけでなくユーザーが存在する ISDN もまだ生きている。Podcast もストーリーミングメディアとして重要視しているが、ビジネスとしては YouTube や Spotify の売り上げが大きい。

自動車のなかで聴くラジオというメディアは非常に重要。いくつものデジタル端末を積んだ Connected Car にどのようにコンテンツを届けるのかは重要な課題になっている。車は家電になる。

E-Platform ST2110 による放送伝送システムが変わってきているが、スマートシティには放送の鉄塔は多分存在しない。仮想化された放送局の形態はどうなるのか、radiko の進化形としての 2030 年の未来の放送局の形はどうなっているのか。今日はその未来を垣間見る発表でした。



3.1.4 マスター設備の IP 化・クラウド化の動向

大阪大学の山口修治氏より最近の放送政策と技術動向についてご講演を頂いた。

放送を巡る環境変化がおきており、例えば、テレビを1日15分以上見る人の割合は2020年時点で国民の8割を下回り、特に、10代20代の若者は約半分になっている。また、ネット利用時間はテレビのリアルタイム視聴時間を超え、1日3時間弱視聴されるという調査結果もある。広告市場もネットとの差が大きくなる中、放送事業者の経営は厳しくなり、特にローカルテレビ局やラジオ局では赤字会社が増えてきている。

他方、日本における、コンテンツ市場での放送コンテンツの割合は約3割あり、この割合はコンテンツ産業を基幹産業に位置づける韓国よりも高く、日本の放送コンテンツは同市場を牽引する重要な役割を果たしている。このような中、「デジタル時代における放送制度の在り方に関する検討会」で2030年頃の「放送の将来像」がまとめられている。負担軽減につながるブロードバンド基盤やデジタル技術を活用した「放送ネットワークインフラ」、放送の価値のネット空間への浸透のための「放送コンテンツのインターネット配信」、「経営基盤の強化」が柱に掲げられている。このうち、令和5年度には、小規模中継局などの共同利用を地上波の民放局やNHKに可能とする制度や、放送局のマスター設備等の外部利用に対応していくための監督規定等が法制化された。今年度は、NHKのインターネット活用業務の必須業務化等について国会で審議される予定。小規模中継局等のブロードバンド等による代替可能性についても、実証による視聴者の受容可能性等を検証しながら議論が進んでいる。

また、ラジオ事業者の負担軽減に向けては、運営負担

が大きいAM局をFM局に転換する場合の影響検証が開始されている。今後、検証結果等を踏まえて必要な制度整備が検討されることになる。放送局のマスター設備のIP化、クラウド化に向けては、まずは導入計画が明確化してきたIP化について、安全・信頼性基準が策定された。クラウド化に向けては、センター化・集約化等において利点がある一方、可用性、遅延、セキュリティ等の技術課題もあり、今後、クラウド化に向けた取組も促進されていくと思う。最後に、詳細説明は割愛するが、地上波で4K放送も可能にする高度化方式の制度整備が概ね完了したこと、放送用の空き周波数（V-Low、V-High、放送大学の地上放送用周波数）の活用検討が継続していることを共有する。



3.1.5 パネルディスカッション



下條 電波をやめられないんですか。

山口 事業者負担軽減の視点から代替手段の検討は進められているが、今般の能登半島地震の際には、地上波テレビやラジオは、燃料補給問題はあったが、広域を電波でカバーする強みが活かされた。また、衛星放送では、終了予定だったNHKのBSプレミア

ムのチャンネルを活用して NHK 金沢局の番組が放送されている。電波の重要性・役割が再認識されたと思う。また、イギリスでは、電波と並行してブロードバンドによる視聴環境整備が本格化していく見込み。メディアの選択は、視聴者の受容性も含め議論が必要になる。

下條 Universal Service は進める必要があるんですか。

山口 NTT 法の議論の中でもユニバーサルサービスは大きな論点になっている。公共放送である NHK においては、あまねく提供義務があり、維持の是非の議論になれば、同様に大きな論点になる。

下條 放送網を維持するには今のビジネスモデルを維持せざるを得ない？

山口 電波は公衆に一齐に情報を届けられる。それゆえ、多元性多様性の確保が必要となり、ローカル局を含む民放事業者の放送網の維持は重要になる。

齊藤 一齐同報の放送波には大きな価値があるが、今の MPEG-TS 方式の県域免許はきめ細かい置局が必要で高コスト。放送方式まで IP でできれば、IP アドレスで配信先を制御できるので県域免許を守りながら大規模局を増やすことができ、置局コストも周波数帯域も効率化できるのでないか。

香取 主語は視聴者・聴取者でないといけない。

下條 ローカル局は地域の文化拠点という意味がある。東京一局集中しないような工夫もお願いしたい。

香取 トラステッドというキーワードと地方というキーワードでは対象が少なくとも守る必要がある。

山口 放送の方式、メディアの話とその内容の多様性・多元性の話は分けて議論したほうがよい。

下條 radiko をモデルとして今後の放送を考えていければと。



以上で本日の研究会を閉会した。

3.1.6 IT 落語

年度初め恒例の桂三幸さんによる IT 落語が披露された。

3.2 第181回 研究会議事録

日時 2024年5月24日(金)16:00-19:00

場所 VISLAB, 遠隔

3.2.1 宇宙極高現象を探る最高エネルギー宇宙線

大阪電気通信大学工学部基礎理工学科准教授多米田裕一郎先生よりご講演を頂いた。多米田先生はソウル生まれで上海を経て横浜で育ち、東京工業大学物理学科で博士課程まで修了、その後、東大宇宙線研究所、神奈川大学を経て現職。

今日のテーマである宇宙線は、宇宙から飛来する高エネルギー放射線のことで、今から100年ほど前の1912年にHessが発見し、その功績で彼は1936年にノーベル賞を受賞した。そのころはキュリー夫妻などが放射線の研究を始めたばかりで、放射線は地球由来のもので宇宙から来るとは思われていなかった。

これをきっかけに宇宙線が日本の物理学の発展にとって重要なものとなった。湯川秀樹の中間子理論も宇宙線観測によって認められたし、小柴先生や梶田先生のニュートリノ研究にもつながる。

宇宙線の主な組成はそのほとんどが水素(の原子核=陽子)であるが、他にもヘリウムや炭素、酸素、金属の原子核なども降ってくる。電子やガンマ線、ニュートリノも宇宙線と呼ばれる。

宇宙線が持っているエネルギーは 10^9 から 10^{20} という11桁にも及ぶ広いレンジで観測されるが、エネルギーが高くなればなるほど頻度も指数関数的に低くなる。

$10^{19}\text{eV} = 10\text{EeV}$ (Exa electron volt) で1.6Jに相当するが、100EeV以上の桁以上の宇宙線は超高エネルギー宇宙線と呼ばれる。このぐらいの強い宇宙線になると 1km^2 あたり一年に一個しか観測できない頻度になる。そのため観測に広い観測面積をとる必要がある。

超高エネルギー宇宙線が観測された最初の例として、アメリカニューメキシコ州でLinsleyが1962年に100EeVの宇宙線 3km^2 の観測エリアで観測した。

その後、Bell Lab. でアンテナの調整中にビッグバンの名残である宇宙背景放射CMBが発見された。

100EeVを超える超高エネルギーの宇宙線はCMBの光子と衝突して急速に減少するために地球まで到達せず、観測が難しいというGZK限界という予想が1966年に発表された。しかしそれに反して1991年にFly's

Eye実験で320EeVの宇宙線を検出した。この宇宙線は「オーマイゴッド粒子」と呼ばれた。

その後、2021年5月27日の明け方にはテレスコープアレイ実験では23台の検知器でほぼ同時($20\mu\text{s}$ 内)に信号を検出することでオーマイゴッド粒子に次ぐ244EeVの粒子が観測された。

これは多米田先生を含む日本の観測チームが観測したため「アマテラス粒子」と命名された。これは宇宙線を使った新しい天文学につながるだろうという意味も込められている。1個の超高エネルギー粒子が地球に達するとそれが大気と反応して大量の粒子を発生させる。100EeVは16Jで3.8calと計算できるが、蛍光灯が2eV、X線でもkeV程度。1eVは電気素量を1Vで加速した時に得られるエネルギー。100EeVは1垓Vの電圧が必要だが雷でも1億Vしか出ない。CERNの粒子加速器でも得られるエネルギーは7TeVがせいぜい。我々が扱う物質はアボガドロ数(6×10^{23})規模の粒子で考えるが、アマテラス粒子は粒子1個で何百EeVというエネルギーであることが桁違いにすごい。こういった高いエネルギーの宇宙線の起源はまだまだよくわかっていないが、超新星残骸でもPeVクラスで、他にもビッグバン直後の超重量粒子とか宇宙ひもなど色々な説があるが本当のところはまだ謎のまま。

宇宙線には電荷があるため磁場のある宇宙ではまっすぐ進まないが、100EeVぐらいになると磁場に逆らってまっすぐ進めるかもしれない。まっすぐ進める高エネルギー宇宙線によってその起源がどこにあるかがわかるだろうけれどその頻度はとても低い。

宇宙線の粒子を磁場に閉じ込めて加速するようなマグネターと呼ばれる中性子星、ガンマ線バースト、スターバースト銀河、活動銀河核からなら100EeVレベルのエネルギーに加速できるかもしれない。

そういう高いエネルギー粒子を探すために多米田先生も参加しているテレスコープアレイ(TA)実験では507台の地表検器アレイを1.2km間隔で 700km^2 の琵琶湖の面積ぐらいの範囲で並べ、Salt Lake Cityから200km離れた人口3000人の田舎町が観測地で2008年に観測を開始した。今はその4倍に広げるTAx4プロジェクトが進行している。

観測頻度が低い高エネルギー粒子は間接的に作り出される空気シャワーを観測する。宇宙線が大気の原子核にぶつかって、パイ粒子やK粒子を作り出し、それがまた電子やガンマ線、さらに μ 粒子を大量に作り出す。これ

出席者 (@は遠隔参加者)	
大阪電気通信大学 京都大学名誉教授 花山星空ネットワーク理事長	多米田裕一郎 柴田一成 西村昌能
青森大学 大阪電気通信大学 立命館大学 京都大学 京都産業大学 T&Y マツモトコーポレーション	下條真司 ^{代表} 上善恒雄 ^{副代表} 西尾信彦 岡部寿男@ 秋山豊和 松本敏文 ^{監事}
帝塚山学院大学 神戸大学塚本研究室 立命館大学西尾研究室	小松久美子@ 熊谷誠治@, 松山和馬
伊藤忠テクノソリューションズ (株) (株) インターネットイニシアティブ (株) CyCraft Japan 情報システムエンジニアリング (株) デンソー ^{幹事} (株) 電通総研 西日本電信電話 (株) ^{幹事} (株) 日立製作所 ^{幹事} 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング (株)	高島渉@, 林田純@ 河波真人, 遠見洋一, 三浦重好 村上弘和 黒田聡 井上正士@, 前川博昭@ 阪口永一, 戸田和宏 徳永正巳 岩瀬崇幸@ 大嶋毅@
尼崎市	津山和之
大阪大学	新藤一彦, 松浦博一, 鎗水徹
(株) 社会システム総合研究所	大田香織, 玉井美江

を空気シャワー現象といって、この二次的な現象は 1 秒に 1 個ぐらいが手のひらを通るぐらいの身近なものだ。9 割は電子で 1 割は μ 粒子。

宇宙線粒子がプラスチックシンチレーターを通過するときの光を光電子増倍管で電気信号に変換してそのデータを Wi-Fi で集める仕組みで 507 台の地表粒子検出機 (SD) を 1.2km 間隔で検出機を置いている。電力は 1 台あたり 120W の太陽電池パネルで賄っている。

地表に並べた大量の検出機に到達する二次的な粒子の到達順序から、元の粒子の到来する方向を決定する。またそれらの粒子の分布からエネルギーなどを推定する。

この観測エリアの外周に 3 箇所の通信塔を立ててデータを受信しており、10EeV 以上の宇宙線であれば 100% 検出が可能になっている。

SD とは別に 3.3m の反射鏡と 256 の光電子増倍管を持つ大気蛍光望遠鏡 (FD) 12 台を 3 箇所に設置し宇宙線空気シャワーによる紫外線を観測している。FD の曲率半径は 6.067m で、RTKGPS を積んだドローンを使ってキャリブレーションしており、12x256 のセンサからのパターンから粒子の飛来状況を推定する回路に FPGA を使って実装もした。

この飛来パターンでの信号強度は上空から入ってきてからだんだん強くなってまた弱くなって地表に到達するが、その中でもっとも強い (粒子数が多い) 場所を X_{max} と呼んでいる。この X_{max} で粒子の種類がわかるので地表検出機だけでなく望遠鏡の役割も大きい。

これらの装置を使った観測結果と他のチームの実験から 10^{13} から 10^{20} の観測が総括できたが、このうち 10^{15} から 10^{20} という広い範囲で TA が役に立っている。この分布全体パターン (スペクトル) の曲線がサッカー選手の足の形でなぞらえられている。ここから 10EeV から 100EeV のところで急激な現象が見られ、この辺りが GZK 限界だろう。そうだとすると宇宙線の出どころは 100Mpc 以内に絞れる事になる。

宇宙線の粒子の種類はその起源を知る上で重要だが粒子種によって X_{max} が違って来る。もし粒子が鉄原子核だとすると電荷が 26 倍になるので電磁場中で受ける力 (ローレンツ力) も 26 倍になって曲がってしまう。 X_{max} が鉄の方が早い位置になるが実測値からするとやはり陽子らしいが本当かどうかを検証するためにはもっと沢山の統計的データが必要になる。

この 5 年間で 57EeV 以上の高エネルギー粒子の到来

方向の分布を見ると、大熊座の方向に密な部分があるが、そこは銀河の外になる。アマテラス粒子は局所的空洞という天体が少ないところで予測している候補から外れたところから来ている。様々な不明点を検証するためには大量のデータを必要とする。

大量のデータを集めるために Global Cosmic Ray Observatory (GCOS) という国際的な取り組みが始まっている。またこの取り組みの中で FAST や CRAFTT という大気蛍光望遠鏡も開発している。

先日大きな太陽フレアが起きた。この時夜の TA の観測中だったがオーロラで明るくなって磁気嵐で宇宙線の数が減っていることも確認できた。



Q&A

秋山 観測される範囲としては限定的なところなんでしょう。

多米田 粒子はランダムにやってくるのでなるべく広い範囲で観測している。

秋山 宇宙線の影響でシステムの Wi-Fi が動かなくなることはないか。

多米田 頻度が低いのでそういったことはない。電子が大量に降り注ぐので電磁波は出るはず。その微弱な電波を観測しようという観測技術開発の試みもあるがまだ実現はしていない。

下條 シチズンサイエンスっぽく数を沢山ばら撒くということはあるか？

多米田 スマホでも CCD センサで宇宙線の粒子はわかる。スマホにアプリを入れて集約して空気シャワーを観測する企画はある。昔からスクールアレイといって、学校の屋上に検出機を置かせてもらうというアイデアもあるが 制約もあって実現は難しい。

3.2.2 銅鏡の図像に見られる古代中国の宇宙観

花山星空ネットワーク理事長、西村昌能先生より ご講演を頂いた。

西村先生は元高校教員で地学の教員だったが、定年後は NPO 花山星空ネットワークの理事長として活躍されている。本来の専門分野は恒星分光学だが本日のご講演の分野は西村先生が最近始めたという天文文化史学で、2000 年前の古代銅鏡の図像を読み解き、当時の人々の宇宙観を探るという内容であった。

銅鏡は中国・朝鮮半島・日本で発掘される古代の青銅鏡のことで、青銅とはブロンズとか砲金といわれる銅と錫の合金だが錫の成分が多いため白銀色になり、銅色ではない。中国の戦国時代から唐代に製作された。直径数 cm から 40cm ぐらいのものもある。前漢までは官製であったが後には民間が作るようになった。様々な種類の銅鏡があるが、今日の話では方格規矩四神鏡を対象に分析する。

方格規矩四神鏡の全体は円形で、一番外側の円の構造 部分に流雲紋という雲を表す模様があり、その内側に日月の光を表す鋸歯文というギザギザが取り巻く。

中心には天極星（現在の北極星とは異なる）、崑崙山を表す半球体の鈕（ちゅう）があり、ここに紐を通す穴があいている。それを蓮の花と星を表す乳（にゅう）が囲み、その外側に十二支が時計回りに描かれている。これらは方格と言われる大地を表わす四角い枠を持ち、周りの円は天穹（てんきゅう）、つまり空を表しており、方格と円周の間には玄武、青龍、朱雀、白虎の四神と共に小禽、神仙、鳳鳥、辟邪、天禄も描かれているが鏡によってデザインは様々に異なる。

全体で天円地方という中国思想の地面は四角く天は丸いという世界観に基づいている。天穹から繋がるよう T や L や V の形をした文様が配置される。天と大地を結びつけるものとも考えられる。このように鏡全体として宇宙を表現していると思われる。

四神の青龍・白虎・朱雀・玄武に加えて土四神と神獣 星を表す黄龍もある。元々は五行思想で五つの惑星、木星、金星、火星、水星、土星でそれが宇宙の元素、木、金、炎、水、土の五つに相当するという考え方だったが、方角は東西南北の4つと中央を含む。黄龍の土星が中央を表すのだ。

今に伝わる東（青龍）西（白虎）南（朱雀）北（玄武）の

四神の役割は実は流動的で前漢の時代にはまた違った意味を持っていた。前漢末の銘文に以下のようなものがある。「左龍と右虎は四方をつかさどる。朱雀と玄武は陰陽をととのえる。」他に「左龍と右虎は不詳（災い）をしりぞける。朱雀と玄武は陰陽をつかさどる。」と言うものがあるように現在の四神が示す東西南北とはずれていることがわかる。

蘇州の天文図と実際の天球（天穹）の様子と比べてみると、二十八宿という星宿に分けておりそれぞれに主だった星座が代表する。木星の移動と合わせるように天を 12 等分していたがこれを十二次という。

殷の時代には太陽が 10 個あって交代で空に上がっていると考えられていた。毎日交代して 10 日で一巡する。10 個の太陽に付けられた名前が十干で、十干が月の上旬・中旬・下旬と巡って 30 日で一月になる。これが十干十二支となった。

四神と天球の星座との関係でいえば、青龍は蠍座の S 字を中心に天秤座や乙女座に及ぶ。黄龍は蠍座の一部を使っている。玄武はあまりはっきりしない。水瓶座、魚座、山羊座、ペガサス座の星があまりない領域。白虎はオリオン座の四角形で、オリオンの頭は虎の頭、オリオンの両肩が虎の前足、オリオンの Rigel(β) と Saiph(κ) が虎の後ろ足に対応している。朱雀は朱鳥ともいって鳳凰を表している。星座も黄道と天の赤道の交点、つまり秋分点付近の主な星座に対応している。このように主だった星座に神々を対応させている。

辟邪と天禄はペアで語られる神獣で想像上の生き物、角が二本あるのが辟邪、一本なのが天禄である。旗印や印章のデザインとして用いられていた。これらの形は麒麟に似ているので麒麟の原型ともいわれている。

漢の時代には神仙思想が流行った。多くの鏡に仙人は西王母と言う神仙が描かれている。紀元前 5 から 3 世紀ごろの戦国時代に書かれた中国の地理書である山海経（せんがいきょう）には西王母が西の崑崙の山に居て、虎の化身でめでたい神様として伝えられている。山海経は妖怪全集みたいな本で現代語訳もあるので是非ご一読いただきたい。さて、古代中国の神話を描く書物はあまり伝わっていない。つまり、古代の中国の人は理性的で不可解な神話より宇宙のことをよく考えていたようなのだ。

小禽（しょうきん）というのは小鳥の意味。中華小鳥思想では中国を中心に東、西、南、北に 4 つの海があり、その向こうに四荒がある。その一つの東側にあ

る大荒（たいこう）の山の上に扶木（扶桑）がある。扶桑は東にある国をも意味し、日本の別名でもある。扶桑は高さ三千里、その枝に 10 個の太陽がついていて、一つだけが海上に出ている。他の 9 個は海の中にある。よって十の太陽があり、その太陽は全て鳥を載せている。鳥を含む鳥は空と地面を繋ぐ生き物であり、太陽は鳥が運んでいると思われていた。また、太陽が西に沈むときは宝山にある矩格の松に落ちていくとされている。

紀元前五千から三千年の遺跡である三星堆遺跡から発掘された神樹＝扶桑には 9 つの枝に 9 つの霊鳥がとまっている。中国では神樹はこの遺跡以外では発見されていない。メソポタミアやバビロニアの西方の影響を受けているようだ。

前漢時代の馬王堆漢遺跡で発掘された帛画（はくが）という絹織物に描かれた模様を見ると天上界、現世界、宴の様子が描かれている。そこにも扶桑の木があり太陽が 9 つ、みえる。太陽の反対側に三日月が描かれている。淮南子に「日中に跋鳥（しゅんう）有り、而して月中に蟾蜍（せんじょ）有り」とあるが、跋鳥とは 3 本足の鳥、蟾蜍はヒキガエルで、月には漢方薬を作っているウサギと共にヒキガエルがいると信じられていた。日本の竹取物語では月へ帰るかぐや姫は月から持ってきた不老長寿の薬をいいよる天皇に献上し別れを告げた。しかし天皇はかぐや姫のいない世の中で生きていても仕方ないと、その仙薬を、当時噴煙をあげていた富士山に多くの侍を使って捨てさせるのである。それで不死から富士となったと考えられるが、実際の竹取物語では多くの（富）侍（士）が仙薬を火口に捨てに登ったところから名付けられたというオチになっている。

孟子は紀元前 372 年ごろから紀元前 289 年ごろの思想家である。孟子の教えの中に規矩準繩についての記述がある。規はコンパス、矩は指矩（さしがね）、準は水準器、繩（じょう）は墨縄、鉛直出しの道具で、建物をきっちり作るためのものであることから、規矩準繩は物事の規範を意味する。ところでこの規矩というものが様々な資料に見える。たとえば、山東省済寧市嘉祥県にある後漢の豪族武氏の遺跡、武梁祠の東漢武梁祠石室の彫刻画像やトルファンの遺跡から発掘された帛画（絹織物の絵画）がある。これらには男性の陽神である伏羲（ふっき）と女性の陰神である女媧（じょか）の絵が描かれている。伏羲は矩（曲尺・かねじゃく）を持っていて女媧は規（コンパス・ぶんまわし）を持っている。かつて大洪水で人類が絶滅した時にこの

二人の兄弟（もしくは夫婦）だけが生き残り世界を修復し、女媧は泥から人を作ったとされる。トルファンの帛画には北斗七星やプレアデスなどの星や太陽も描かれている。

淮南子（えなんじ：日本に伝えられた時代の呉音で読む）とは前漢武帝の時代に淮南王劉安が編纂させた思想書で日本書紀もこの淮南子を参考にしている。

淮南子では天地創造の時に帝位を争った巨人が天の柱を折ってしまったために大地が南東に低く傾いたため大河は南東に流れて、また星が東から西に動くようになったと記述されている。淮南子の覽冥訓では、天の東西南北の極が崩れて、天下が乱れたため、女媧が天の四極を立て直して中国を災害から救ったとされている。この四極を T 字型のマークが表していると考えられる。

天の回転も TLV 文様で説明される。淮南子の天文訓では、当時の北極星である紫微星に天帝が居て、V と L は四維つまり 4 本の綱で、これを使って北斗七星を左回りに回転させたとされる。北斗七星は時刻を司どり、1 時間に 15 度ごと動くので時間を数えられる。地維（綱）留め金が左向きの L 字になっているのは天が左回りに回転しているからだという。

方格規矩四神鏡はまた、古代のゲームである六博とそっくりであるという説もある。馬王堆漢遺跡から博局というゲーム盤を挟んで六博ゲームをしている遺物が見つかった。かつてゲームは占いだっただ。方格規矩四神鏡の銘文にも「博局」の文字が彫られている。日本でも京の白河法皇も天下三不如意すなわち賽の目と鴨川、山法師は自らの思い通りにならないと言ったとも伝えられているが、ゲームで国の行末を占っていたと考えられる。馬王堆漢遺跡は水に浸かっているため柔らかいミイラが発見される。その水のため木製の遺物もきれいに保存されている。六博用具一式もきれいなままだ出土していて、VLT の紋様から作られていることが確認できる。六博の占いにはこの VLT に大吉などを割り当てていた。

天円地方説や蓋天説を数学的に説明している周髀算經という書物がある。日時計も解説している。物事は数字であることが説かれていて九九や円周率の話も出てくる。また六博模様が漢代の日時計にきざまれている例がある。

TLV 文様が表しているのは、規矩準繩の聖人の行いで円天地方の宇宙を創造し、T 字は四極、六博の博局文様で占いに使われていて、日時計の文様とも考えられ、それぞれが当時の宇宙観を表していると言える。

これらのように、銅鏡の文様は中国の宇宙観を凝縮した表現であった。銅鏡が日本にも伝わり、その輝きとともにその文様の意味が理解され、神器として敬われてきたと考えている。

最後に最近の著書「宮沢賢治と学ぶ宇宙と地球の科学」についても紹介があった。



ご事情で急遽オンデマンドビデオでのご講演になったため質疑応答は無し。

3.2.3 太陽活動と宇宙天気予報—生命、人体への影響は？

京都大学名誉教授、同志社大学特別客員教授、前花山天文台長、花山宇宙文化財団理事長の柴田一成先生よりご講演を頂いた。

気象条件では日本は天体観測に不利なはずだが、アマチュア天文家による星の発見は世界一である。花山天文台は日本のアマチュア天文学発祥の地で、山本一清初代台長が世界で初めてアマチュア天文家を育成したためと言われている。京都大学は他にも飛騨、岡山に天文台を持っているが、岡山天文台に東アジア最大の「せいめい望遠鏡」を設置したのは柴田先生。せいめい望遠鏡は世界で一番軽い望遠鏡でもある。重量が軽いため突発的な天体現象を視野に高速に導入することができる。2019 年に観測を始めてから数々の宇宙爆発減少を観測している。

しかし、花山天文台に国からの運営費が出ず閉鎖に追い込まれている。そのため柴田先生の定年退官 1 年前に花山宇宙文化財団を創設し、市民の力で存続させる活動を始めた。幸い 2018 年にタダノ社からの 1 億円の寄付を得られて 2028 年までは運営費を賄えるようになった。

がその後も存続させるために尽力されている。みなさんからもご支援をお願いしたい。

1859 年のキャリントンフレアはこの 200 年間で最大の磁気嵐を起こした。これが現代で起きれば世界で経済的な大損失になる。最近起きている AR3664 黒点の形がキャリントンフレアの時の黒点と酷似しているのが気持ち悪い。

太陽フレアの原因が磁気にあることは昔からわかっていたが、最近はかなり解明が進んでほぼ 9 割が理解が進んだと言われている。フレア爆発とともにプロミネンスがおきる。また 1972 年には CME(コロナ質量放出)の現象が観測されるようになった。そこから太陽から流れ出している様々なエネルギー粒子は常に地球にもやってきていることがわかる。CME の速度は 100 から 1000km/s、質量は 10 億トンから 100 億トンに達する。太陽からの可視光は地球に届くが、X 線は地球の大気で遮断されるために人工衛星で観測する。

1992 年に観測を始めた「ようこう」による軟 X 線観測が 10 年ほど続けられたおかげでフレアの解明がかなり進んだ。

ここで音楽家、喜多郎さんとのコラボで作成された太陽の X 線映像と音楽による映像作品を披露。

1989 年にはニュージャージーで太陽フレアによる地電流で変圧器が破壊され、北アメリカで大停電が起きた。最近では日本の NICT では太陽の現象から地球への影響を予報する「宇宙太陽天気予報」が始められている。地磁気に 100nT の変動があると大磁気嵐と言われるが、2003 年 10 月の変動は 200nT で今月起きた磁気嵐は 400nT あった。

太陽活動の人間への見えない影響がある可能性を指摘する研究がいくつかある。

旧ソ連の研究者が 2008 年に中国雲南で行われた天文学会の柴田先生がチェア担当のセッションで発表された話は太陽フレアが起きると、血液のヘモグロビンに影響して血圧が上がってその結果、交通事故が多発し、病院の患者の容態が悪くなるようだという内容だった。

京都大学医学部の福島先生が気功師の指先から 7Hz の磁気振動を観測した。雷の放電や太陽風由来の振動が地球の地表と電離層の間で起きていて、それは 7.83Hz, 14.1Hz, 20.3Hz と続く。これらは地球上で常に観測されておりシューマン共鳴と呼ばれている。心拍の平均値からのズレは太陽と同じく 11 年周期で、フレアの 5 ヶ月周期との関連も見つけられた。この研究には

日本人医学研究者も共同研究しており、「時間医学」という著書があり、その中で地磁気擾乱が心筋梗塞、脳卒中とも関連があるとも述べられている。その中ではあまり知られていない太陽風速度の 1.3 年周期についても触れられていた。コロナウィルスや香港風、スペイン風邪などのパンデミックが黒点数が多い時と重なっていることも今後、因果関係がこれから解明されるかもしれない。最後に、花山天文台の将来構想もいくつかあって、宇宙天気ミュージアムとして発展させる絵も描いている。

Q&A

下條 今の太陽の危機はまだ続きますか。

柴田 よく聞かれるが、磁気嵐が大きかったので驚いたが、フレアそのものはキャリントンほどではない。ただ極大期はまだ来年も続きます。2017 年に最大のフレアが起きたが黒点数最大の時期から 4 年ほど遅れている。それでいうと 5 あと数年は警戒すべきだろうと思う。それと、理学と工学を結ぶことが重要。国もすぐに役に立つことにしか目が行っていない。



以上で本日の研究会を閉会した。

3.3 第182回 研究会議事録

日時 2024年6月21日(金)16:00-19:00

場所 VISLAB, 遠隔

3.3.1 スマートフォンプローブデータによる 能登半島地震における交通状況モニタ リング

本研究会事務局長でもある社会システム総合研究所の西田純二氏より講演があった。

今年元日に起きた令和6年能登半島地震はマグニチュード7.6で、阪神淡路大震災がM7.3、熊本地震はM6.5で、記録に残る我が国の直下型地震としては最大級と言える。海洋型地震ではもっと大きいものもあるが直下型であることから被害が大きくなった。

この地震では初期の状況把握が遅れたことが大きな問題になっている。動いたのはF43断層と呼ばれ、能登半島西側では深度が数km以下で東に行くほど20kmほどの深さになり佐渡島へと続く。国道249号線はこのあたりの地域の主要道だが、今回はこの道のあちらこちらが被災し、交通が分断された。

近くに志賀原子力発電所があり、あまりニュースにならなかったが、後にNHKがまとめた情報によると本来止まる筈のない変圧器がオイル漏れで止まっていた。これから

東日本大震災の後に組織された防災学術連合体は、土木学会、日本建築学会など62の団体と日本学術会議が連携している。

様々な被害に対して、国土交通省は高付加価値コンテナを使って物資を供給していた。

神戸大学の室崎名誉教授によると、国も石川県もこの辺りでは小さな地震しか起こらないという想定をしていた。群発地震もあったため警戒はしていたものの、防災計画を建てる前に地震が起きてしまった。J-SHIS地震ハザードマップでも色付けされておらず、東南海地震だけが目立っていることから内陸性直下型地震が見過ごされがちになる。室崎名誉教授は被災状況の把握について初動の遅れがあり、対応が大幅に遅れたことも指摘している。夕方起きたこともあってこの遅れが日没後にずれ込みさらに遅れを広げることになる。特定災害対策本部が夜になってからで自衛隊出動ができる非常災害対策本部にもなっていないことは地震直後の状況把握が遅れたことが原因であると考えられる。

地震に限らず、豪雪や豪雨でも早期に状況を把握し、

道路閉鎖などの対策を即座に打つ必要がある。元々豪雪対策で道路の滞留を測るためにスマートフォンからのデータによる道路状況把握のための研究をしていたところ豪雪の前に地震に出くわした。

道路交通の観測方法でメジャーなものはCCTV、DSRCやループコイルによるセンサーを使ったトラフィックカウンター、ETC2.0などであるが、これらはセンサーの設置場所の車両検知しかできない。リアルタイムで空間的連続性のある情報が必要である。

そのためにスマートフォンのGNSSデータなどの活用が望まれる。TomTomが取得しているプローブデータは全車両の1割から1/4ほどもある。車メーカーが積んでいるコネクテッドカーは乗用車が対象であるが、地方では軽自動車の利用率が高いためスマートフォンに頼るしかない。

社会システム総合研究所では日本全国の交通情報を1分ごとにTomTomから取得してリアルタイムで分析を行っている、このデータは国道・県道はもちろん主要な市町村道のデータも対象になっている。

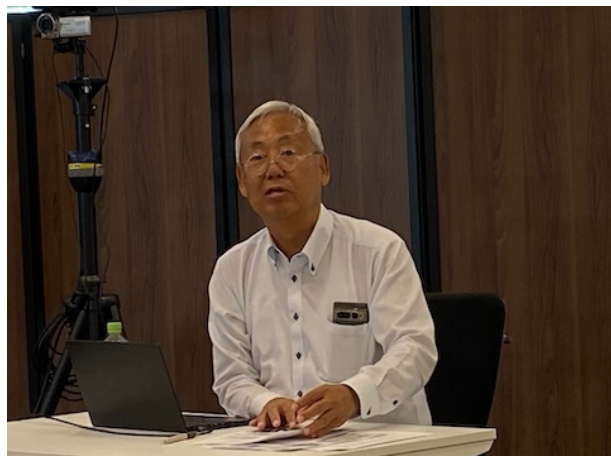
NTT docomo, au, Softbankともバッテリーで基地局を運用していたため地震直後もほぼ通常通りに近いサービスエリアを維持していた。

地震発生時刻16:10の前後で道路状況を比べると、元日ということもあり直前まで車の通行はあまりなかったが、発生直後から津波からの避難もあってかなりトラフィックが増えている。

輪島市あたりには津波が来ていなかったのが地震発生後もしばらく道路は利用できたようだ。志賀原発のあたりでも海面が3m上昇していたし、珠洲市の方には津波が来て、浸水高は4.7mあった。

VISCなどの従来の道路情報は15分単位にあらかじめ設定された道路単位(リンク)で集計されるため、細かいことはわからないがTomTomの場合は道路状況の変化に応じてダイナミックにリンクを細かく設定するし、観測は30秒ごとに行っているの、ほぼリアルタイムに状況を把握できる。

出席者 (@は遠隔参加者)	
(株) パスコ事業統括本部防災プロジェクト推進室 京都大学防災研究所	佐藤昌岳 松島格也
青森大学 大阪電気通信大学 立命館大学 京都大学 京都産業大学 T&Y マツモトコーポレーション	下條真司 ^{代表} 上善恒雄 ^{副代表} 西尾信彦 岡部寿男@ 秋山豊和 松本敏文 ^{監事}
帝塚山学院大学 立命館大学西尾研究室	小松久美子@ 熊谷誠治@, 松山和馬@
伊藤忠テクノソリューションズ (株) (株) インターネットイニシアティブ NTT アドバンステクノロジ (株) 情報システムエンジニアリング 中央復建コンサルタンツ (株) (株) デンソー ^{幹事} 西日本電信電話 (株) ^{幹事} (株) 日立製作所 ^{幹事} 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング (株)	奥田剛史@, 高島渉@ 河波真人, 小形淳, 遠見洋一, 三浦重好 阿比子和孝@ 牧志孝俊@ 小原飛翔@ 岡寛@, 岡優樹@, 片山裕司@, 内藤寛@, 松本圭介@ 徳永正巳 岩瀬崇幸@, 谷口大作@ 秋元康男@, 大嶋毅@, 中井英嗣@, 吉田悠起
尼崎市 兵庫県警察サイバーセキュリティ・捜査高度化センター	津山和之@ 柳英俊@
大阪大学	新藤一彦@
(株) 社会システム総合研究所	大田香織@, 西田純二, 望月祐洋



Q&A

西尾 どこに津波が来るかわからないので、リアルタイムでデータを把握できてもどこを見て良いのかわからないと思うが。

西田 国道管理事務所はそれぞれの分担があるのでそこを見ることになるだろう。平常時の走行状態に対して異常値を検知した時にそこを ZOOM するという考え方もある。

下條 データは高い？

西田 買うと高い。今の固定位置のデータ取得システムを維持するよりは安いだろう。

西尾 日本が TomTom を丸ごと買うというのがいい。

新井 道路のセグメントが変わるんですか？

西田 TomTom の仕組みは流動速度が変化するところをオフセットにしてデータを送ってくるために、速度変化地点がわかる。ETC2.0 は 200m 単位でしかわからない、

3.3.2 災害の被害状況を測る (遠隔の視点と近接の視点)

株式会社パスコ事業統括本部防災プロジェクト推進室室長の佐藤昌岳氏よりご講演を頂いた。

同社は測量の会社で、人工衛星などを活用した測量データを提供する事業を展開してきたが、阪神淡路大震災後から測量データを活用した地域防災計画を本格的に始めた。

災害時にはその状況を独自に把握するために緊急計測・撮影を行う。これはどこからの要請でもなく、常に自らの判断でデータを収集している。モバイル端末、

MMS(レーザ測量機器搭載車両)、UAV、防災ヘリによる空中写真、衛星で情報を収集する。これらを用いて平常時から地質などの基礎情報と合わせて災害予測などのリスクマネジメントを行っているし、災害発生時には独自のプローブ情報や気象情報、なども合わせてクライシスマネジメントのための情報を収集し、通行規制予測、土砂災害アラート、ルートシミュレーションなど、トータルなサービスとして情報提供を行う。

広域的な俯瞰的情報や近くの微細挙動の両方とも大事。モグラが掘る穴から浸水して堤防が崩壊することもある。大型除草機に搭載したレーザーデータで堤防の法面をモニタリングする CalSok でモグラの穴も見つける。液状化による撓みはレーザーデータで設計時との差分を見る。

広域には衛星、UAV やヘリからの航空写真などで被害状況を把握する、これらの画像から三次元データに計算して定常時との違いから地盤や建物の被害状況がわかる。

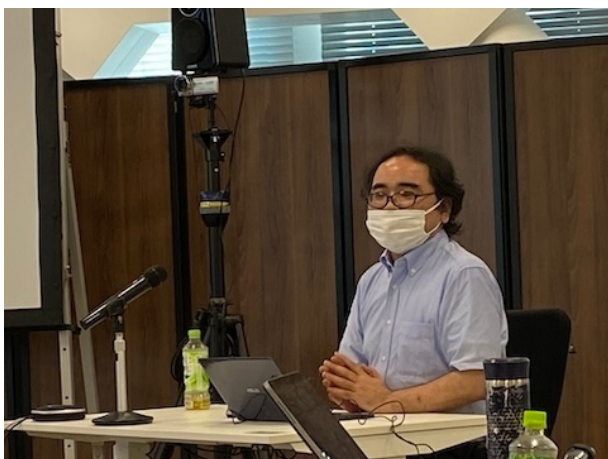
能登半島地震では分解能 30cm のスペックを持つ高分解能光学衛星 PleiadesNEO という衛星画像から津波について発生直後からかなり詳細の情報が取得できた。

個別の被災状況もだが、道路ネットワークとしての状況を全体的に把握することが難しいということは以前から課題だった。

交通ネットワークは応急対応と復旧活動についてどちらについても重要である。道路と港湾について緊急で情報収集に尽力した。

被害建物も把握する。それによって廃棄物量、避難者数、罹災者数などを推定し、対応に必要な物資や場所、対応順序などの計画の元になる。

平常時と被害時の比較によって迅速な判断ができる。



Q&A

新井 罹災証明を自治体が発行するときに、画像だけでは発行する判断が難しいと思うが。

佐藤 これだけでは難しいのはそのとおり。詳細の把握には大勢の人が徒歩で調べるフェーズもあるが、大枠を把握するために利用してもらう。

小形 データはクラウドを利用したりしているのでしょうか。

佐藤 ハードディスクを現地に持って行って渡している。折角 24 時間対応で作っているのだからこの辺りのフローを見直して欲しい。データを持って行っても先方が見れない場合もあるので紙ベースで持っていくこともある。

下條 この機会に IIJ さんとの連携を考えてみては？

3.3.3 被災地域のなりわい再建にむけた課題と展望

京都大学防災研究所の松島格也先生よりご講演をいただいた。

災害の被害額は年々増加している。そこには途上国での人口増加による原因もある。

事前に保険に加入するなどの対策もあるが、そのカバー率は北米では 8 割近いが日本を含むアジアでは 1 割に満たない。

災害が起きた時のリスクを軽減するための金銭的な対策として防災投資リスクコントロールと復旧対策のためのリスクファイナンスという視点がある。

災害による損害は災害地域だけではなく、地域や企業をこえて損害が波及すると言われている。自動車工場の部品供給などでは材料調達の代替ができれば軽減できる。サプライチェーンを考慮して BICBI の評価が必要になる。

ファイナンス方策を通じた災害復興という新しい視点がある。災害の数として多いのは水害。階層的水災リスクモデリングの高度化が必要になる。サプライチェーンを通じた波及を考慮した直接損害・波及損害のモデルによる分析という視点もある。事業継続リスクを対象としたファイナンス手法の開発も必要で、自治体や住民を対象とした減災に役立つ包括的な防災としてのファイナンス手法の開発も行っている。これらが京都大学防災研究所 災害リスクファイナンス研究分野の主なテーマになる。

災害リスクには、地震・水害などの Hazard の他に

は人間の行動が原因になるが人口や資産についての Exposure と Vulnerability の要素がある。

H23 東日本大震災、H28 熊本地震、H30 西日本豪雨、R2 球磨川水害、R4 福島地震を対象に事業所に対してヒアリング調査を行った。

その結果ライフラインの回復状況が営業継続に大きく影響するが数週間程度にとどまっている。施設・設備の被害状況も復興速度に大きく影響する。ただ営業停止損失 (BI) が物的被害と比較しても桁違いに経済全体において大きな割合をしめる。サービス業では BI によるものが 9 割、製造業では物損被害の比率が上がるが最大で 3 割。

ここから事業継続計画 (BCP) と地域継続計画 (DCP) が重要である。しかし事前のこれらの計画はなかなか進まないのが現実。

リスクの軽減方策としてリスクの移転先として保険や補助金などの役割が大きい。

具体例として球磨川水害の時にはヒアリング調査からは、観光業や宿泊施設が他の業種に比べてダメージが長く続き、被災からの完全休業が 250 日から 1000 日近く続いた。しかしコロナ対策なども重なって助かった部分もあるらしい。

国と県による「なりわい再建補助金」というものが令和 2 年から令和 5 年末まで 15 回交付され、中小企業を中心に 504 件採択された。1 件あたり上限 15 億円で原状回復しか認められないことと手続きに 1 年近くかかることもあるのが問題だった。しかしこの効果として企業活動の早期回復と売上回復のペースも速くなったようだ。

土木学会による能登半島地震特別プロジェクトの調査によると、和倉温泉は 5 月になってもまだまだ再開が進んでおらず、七尾市では 4 割以上の事業所に深刻な被害が出ている。珠洲市では 1 割以上が廃業、3 割が休業、3 割が時短営業。など、まだまだ復興が進んでいないのが現状のようだ。

阪神淡路大震災の時には電気は早々に復旧したが、水道、ガスは 2,3 ヶ月かかったが能登半島地震では電気の復旧にも時間がかかっていた。水道もまだまだのようだ。ライフラインの影響が営業継続に必須であることから物的損害以上のダメージがまだまだ大きいことが伺える。

地元の商工会議所、信用金庫による調査によると、インフラ、宿泊施設、従業員確保も困難で、解体も進んで

いないようだ。

補助金支援制度、能登産業復興センター設立などの対策も行われ始めているはいるが、次世代への事業承継についても資産評価も絡んで大変らしい。

事業再開意向調査では信用金庫のサポートがあるものの再開意向が増えている反面、廃業確定も増えている。

これからは個別事例に寄り添った対策やツール、仕組みを作っていく予定である。

Q&A

西田 以前への復興を超えて以前以上への発展に向けた試みはあるのでしょうか。東日本大震災では女川にカターラが 20 億円を投じて冷凍施設を導入し、秋刀魚の流通が伸びただけでなく周辺の産業も発展したという事例もある。この地方も復興しただけでは今後が難しいと思う。

松島 考えている人もいると思うが、今の段階では日銭をどうするか。より発展する方向で考えていきたいことはもちろんです。



以上で本日の研究会を閉会した。

3.4 第183回 研究会議事録

日時 2024年7月19日(金)16:00-19:00

場所 VISLAB, 遠隔

3.4.1 空とぶクルマの登場と広がる空の可能性

日本政策投資銀行産業調査部 兼 航空宇宙室 調査役の岩本学氏よりご講演を頂いた。

空飛ぶクルマとは何か。地上を走り空も飛ぶ空陸両用車ではないし、人を乗せて飛ぶ有人ドローンでもない。

電気を動力に垂直に離着陸する新しいタイプの航空機で 海外での名称としては空飛ぶクルマではなく、eVTOL(electric Vertical Take Off and Landing) と呼ばれている。

同様に垂直離着陸できる乗り物にヘリコプターがある。

ヘリコプターは 1940 年代ごろに社会に登場したが、機構が複雑で、操縦もとても難しい上に、燃料費が高く騒音も非常に大きいため、日常的な移動に用いられるにはいまだに到っていない。

一方で、eVTOL は電動で機体構造も簡素化されており、将来的な自動運転も視野に入っており、騒音もヘリコプターよりかなり改善されているので、人の居住地で利用されても問題ないレベルにまで進歩している。

これによって空の大衆化が進むと期待されている。

ヘリコプターは日常的に使うにはコストも含めて短所が多いものの、航続距離は長く、災害救助にも使えるほど小回りも効く、重いものも運べるなど飛行性能は高い。そのため、空飛ぶクルマとヘリコプターは使用用途に応じて棲み分ける関係となる。

空飛ぶクルマやドローンなど新しい空を飛ぶモビリティが登場したことで、高度 1,000 メートル以下の低空域に新しい空の輸送システムを構築していく Advanced Air Mobility という概念が語られるようになった。このようなシステムが実現すると例えば松山から広島までの移動など、片道 100km から 150km ぐらいの短距離・中距離輸送に空がもっと使われるようになっていく。

空飛ぶクルマは大きくマルチローター型と固定翼付き型に大別される。世界中のベンチャー、航空機・ヘリコプターメーカー、自動車メーカーが機体を開発しているが、マルチローター型で一台数千万円、固定翼付きで数億円の価格が予想されている。また、ここ 10 年で 1 兆

3700 億円の投資が集まっており、1 社で 3000 億円以上の調達に成功している企業もある。中国の EHang 社では間もなくマルチローター型の量産化も始まりそうだ。

日本も含んだサプライチェーンも構築され始めており、航空系事業者と自動車系事業者の協業も始まっている。

ANA, JAL, Delta などの多くの航空会社も自社エアライン用に調達もしている。Archer 社はサンフランシスコ周辺 5 カ所をむすんだ路線を計画しているし、Joby と Skyports などはドバイでエアタクシーを計画している。ANA、JAL、SkyDrive、丸紅などは大阪・関西万博をきっかけに普及を進めていく計画である。



Q&A

下條 いくらぐらいで乗れるのかと、環境規制はどうなっているんでしょう。

岩本 目指している価格はある。プレミアム版 Uber ぐらいを目指している。ヘリよりは安くしたい。当初は高いかもしれないが技術革新で安くなっていった。今のタクシーぐらいで利用できるようにしたい。直接排気ガスは出さないのがクリーンではあるが、空に浮かぶために莫大な電気エネルギーは使う。水素エネルギーなどの技術革新は将来あると思う。

新藤 万博の見どころの一つで空飛ぶクルマを紹介しているが、万博では耐空証明が取れなくて撤退したところもあると聞いているが。各社の状況は？

岩本 型式証明は量産のための設計に対する認証。耐空証明は 1 機ずつ取得しなければならない。海外では Volocopter がパリ五輪に間に合わせることが出来たが、運転手 1 名にお客さん 1 名しか乗れないし、型式証明や耐空証明がまだなので商用利用は難しく、あくまでデモ飛行に留まるだろう。Joby と

出席者 (@は遠隔参加者)	
日本政策投資銀行 ドローントリビューン 中央復建コンサルタンツ (株)	岩本学@, 熊本有紗 村山繁 松島敏和
青森大学 大阪電気通信大学 奈良先端科学技術大学院大学 京都産業大学 T&Y マツモトコーポレーション	下條真司 ^{代表} 上善恒雄 ^{副代表} 新井イスマイル 秋山豊和 松本敏文 ^{監事}
青森大学下條研究室 立命館大学西尾研究室	伊藤整一 熊谷誠治@, 松山和馬@
伊藤忠テクノソリューションズ (株) (株) インターネットイニシアティブ NTT アドバンステクノロジー (株) 情報システムエンジニアリング 中央復建コンサルタンツ (株) (株) デンソー ^{幹事} (株) 電通総研 西日本電信電話 (株) ^{幹事} (株) 日立製作所 ^{幹事} 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング (株)	高島渉@, 林田純@ 河波真人, 遠見洋一, 三浦重好 阿比子和孝@, 木村哲也@, 西谷英幸@ 牧志孝俊@ 小原飛翔, 清水大夢, 白水靖郎, 新田耕二@, 松島敏和 岡寛@, 木村佑輝@, 熊木勇大@, 杉岡広揮@, 内藤寛@, 前川博昭@ 戸田和宏@ 徳永正巳 岩瀬崇幸@, 谷口大作@ 小島雄佑@, 中井英嗣@, 美濃地研一
尼崎市 (国研) 情報通信研究機構 (NICT)	津山和之 矢野博之@
大阪大学	新藤一彦, 松浦博一@, 鎗水徹
(株) 社会システム総合研究所	大田香織, 西田純二, 望月祐洋

Volocopter は年内に型式証明を取得する予定だが、万博に向けて商業運航が間に合うかは不透明（丸紅とスカイドライブは既に断念）。万博を成功させるためというより、万博をきっかけに空飛ぶクルマを産業として盛り上げていくという視点が需要。

熊本 岩本さんと動いていて関西担当で淀屋橋にいますのでコンタクトはこちらへ。

3.4.2 空の移動革命を酒の肴に

ドローントリビューン代表兼編集長の村山繁氏よりご講演を頂いた。

まだ無いもので、具体的なことがわからない中で想像だけの議論が多く、様々な意見を聞く。自治体での取り組みも増えているものの経済効果が主体で語られる。しかし予算は少なめだし何を目標にするかも決まっていない。

まず「空飛ぶクルマ」という言葉が未整理なのは問題。改正航空法では垂直離着陸航空機 (eVTOL) やマルチローターという説明もある。AAM(Advanced Air Mobility)、UAM(Urban Air Mobility) もよく使われる。eSTOL(S は Short) や従来機を表す CTOL(C は

Conservative) という言葉もある。

Jetson, Electra, Klein Vision などの Youtube 映像は一見の価値あり。PIVOTAL の一人乗りのものもある。

「空飛ぶクルマ」という言葉が流行っている理由は色々ありそう。7 音でリズムに乗りやすいとか、空飛ぶ絨毯や空飛ぶ円盤など飛ばないものが飛ぶ他の用語のように不思議な感じがすることなど。

KPMG というコンサル会社の評価では日本の空飛ぶクルマへの対応は世界 60 ヶ国で、米国、中国、英国に次いで 4 位。

これからは社会受容性を高めるために日本国民の個人個人が想像を膨らませて馴染むことが大事。



Q&A は次の講演と一緒にまとめて。

3.4.3 空飛ぶクルマ盛り上げ隊～CFK の取組～

中央復建コンサルタンツの松島敏和氏よりご講演を頂いた。同社では得意分野である交通ビッグデータ解析を応用して 2018 年ごろから空飛ぶクルマの需要を探るところから取り組みを始めた。

今年香川県で行った「空飛ぶクルマに関する香川版官民協議会」ではユースケースを整理し、人流についての地域ポテンシャルを分析してみた。その結果、県内の多くの拠点を結ぶルートが有望で、事業経済性としても十分であるという評価になった。県外でもサンポートを中心に徳島、岡山・倉敷、姫路、淡路島などなどのルートが浮かび上がってきた。

淡路島でも同様の分析を行った。淡路夢舞台などの淡路市北部、淡路市・洲本市中心部、福良周辺やニジゲンノモリ、ホテルニューアワジなどの施設や宿泊拠点を結ぶトリップが多い。これらは現在高速道路を利用しているはずだが、これらの 4 エリアは空飛ぶクルマを使った 15km の移動のみで全島へアクセスできる。

北海道の十勝でも自主的に空飛ぶクルマの導入可能性を分析してみた。帯広を中心とした移動密集エリアは香川県をカバーするぐらいの範囲。十勝エリアでは海上保安庁、自衛隊や航空大学の活動、農業散布、航空機による監視など、日常的に飛行機を利用しているため空の利用に抵抗感がない。

このように具体的に空飛ぶクルマが適しているエリアで富裕層が利用できるサービスを展開することで、実用的なサービス展開と事業性が十分に見込めることがわかる。

Q&A

西田 日本でも新明和工業が水陸両用 STOL を開発しており、1980 年に 21 世紀ひょうごニューフロンティアプロジェクトというのを昔中央復建コンサルタンツで西田が担当で行った。こういう取り組みを全国でどんどんやったらいいと思うのですが。

村山 進めていけばいいが自治体に対応するのでしょうか。十勝では進みそう？

松島 まだ帯広市にも進言していないが、北海道の 7 つの空港を北海道エアポートが管理しているのでビジョンを共有して広げてみたい。

西田 兵庫では坂井時忠知事時代に大山参事が知事を巻き込んで強い意志を持って推進した。結果的に水陸両用 STOL ではなかったがこれがきっかけで但馬空港ができた。続けて播磨にはヘリポートができた。

秋山 仁徳天皇陵の上を飛ぶとか空飛ぶクルマで遊覧というサービスは考えられるでしょうか。

松島 遊覧はコンテンツになります。プロポーズもできるかも。

秋山 自動運転の観点で型式証明とか耐空証明とかあるのでしょうか。

松島 マルチコプタータイプでは 18 枚のプロペラがあるが、最悪 4 枚残っていれば着陸はできる。

村山 国側も新しい技術に対応した基準を作ることが要求される。メーカーと国のせめぎ合いでお互い新しい技術に対応していく必要がある。遊覧についても平面的な移動に加えて、「高さ」という新しい価値が生まれることも重要。



以上で本日の研究会を閉会した。

3.5 第184回 研究会議事録

日時 2024年8月24,25,26日(土日月)

場所 VISLAB, 遠隔

3.5.1 沖縄視察会概要

今回は沖縄視察会で2024年8月24日土曜日午前中に那覇で集合、貸切バスに乗り込み、JAMSTECを見学して沖縄の海について学習したのち、名桜大学に移動して研究会を開催した。



25日(日)は名護市産業支援センター内の名護スマートシティ推進協議会で名護市のスマートシティプロジェクトについてお話を伺った後、なごアグリパークを視察した。26日(月)は沖縄科学技術大学院大学に訪問し、大学の特徴的な運営や設備についてご説明を頂く

と共に、研究事例やベンチャーインキュベーションについてもご紹介を頂いた。

3.5.2 名桜大学の紹介と研究紹介：木暮祐一先生

名桜大学に訪問し、人間健康学部健康情報学科 教授 木暮祐一先生にお話を頂いた。モバイル研究科で携帯電話コレクターとして知られており、所蔵する端末は2000台を超える。2021年までは青森公立大学、2021年から青森県立保健大学に兼務で非常勤講師として在籍中、2023年から名桜大学に着任、同時に早稲田大学理工学術院総合研究所での客員上級研究員、ソフトバンク株式会社 CSR 本部中四国九州・沖縄 CSR 部参与として兼務している。



名桜大学は沖縄県北部12市町村が設置母体の公立大学で人間健康学部(3学科)、国際学部(2学科)で構成されている。在学する学生数の出身地は沖縄県が約1000名と2位の鹿児島県の99名と比較して10倍の割合を占めている。長崎県、大分県など九州の割合が高いが、北海道も同じく高い割合を占めている。

2023年に人間健康学部の中にデータサイエンスを学べる新学科として健康情報学科を設立、人文社会系の国際学群にあった「情報システムズ専攻」と「診療情報管理専攻」を自然科学系の人間健康学部へ移動し、データサイエンス教育をコアとした教育課程と教授陣を充実させた。

健康情報学科では、数理・データサイエンス・AIの手法を駆使し、保健・医療・福祉などを含む健康分野と社会全般に関するデータを分析することで、新たな価値やサービスの創出に貢献できる人材を育成目指している。取得できる資格・免許には高等学校教諭一種免許状(情報)、診療情報管理士受験資格、社会福祉主事任用資格がある。

出席者 (@は遠隔参加者)	
名城大学	木暮祐一, 島康貴
青森大学 大阪電気通信大学 神戸大学大学院 京都大学	下條真司 ^{代表} 上善恒雄 ^{副代表} 塚本昌彦 岡部寿男
青森大学下條研究室 神戸大学塚本研究室 立命館大学西尾研究室	伊藤整一 中田眞城子, 柳沢豊
伊藤忠テクノソリューションズ (株) 中央復建コンサルタンツ (株) (株) デンソー ^{幹事} (株) 電通総研 (株) 日立製作所 ^{幹事}	高島渉 松島敏和 岡寛 戸田和宏, 松島宏明 岩瀬崇幸
尼崎市 奈良市	津山和之 中村眞
大阪大学	新藤一彦, 松浦博一, 鎗水徹
(株) 社会システム総合研究所	九鬼香織, 西田純二

木暮先生のライフワークとなっている研究テーマのうち、「ケータイを教具・教材に」、「ケータイ/スマホで医療の実現」の二つについて紹介があった。

武蔵野学院大学在職中は新入
ケータイを教具・教材 生全員に iPad を教育補助ツールとして無償提供し、モバイルツールを用いた教育手段の有効性の検証、大学教育での有効な活用方法を研究した。青森公立大学時代は青森県商工会らと連消し、位置情報を使ったスマートフォンゲームで他地域からの集客を目的としたイベントを実施。高齢者向けスマートフォン利活用の推進活動や視覚・聴覚障害者向け iPad 活用のための教育人災害成事業のサポートなどを行った。

2014 年からは Peopple も活用している。2019 年に 1 度解約したが ChatGPT を搭載したことから 2023 年から再注目され、社会貢献プログラム用として再活用、学生を中心に環境教室やプログラミングワークショップの開催、小中学校への出前授業などを実施している。

徳島大学大学院での博士課程時代の研究テーマは「携帯電話を用いた遠隔患者モニタリングシステム」の考案・開発であった。その頃描いていた健康医療データの収集と活用のイメージが、スマホの時代となり一気にその世界の実現へと向かった。2008 年の iPhone3G の登場以降は続々と医療アプリが登場した。SleepCycle はスマートアラーム目覚まし時計、睡眠を

モニタリングし、設定した時間よりも前の浅い眠りのところでアラームが鼓動する。

Withingsce ではスマートウォッチやスマートスケール、Oura Ring は心拍数や心拍変動、体温等のライフログを収集し、ストレスやリラックス度の計測ができる。

2010 年に韓国に視察に行くと、すでに医療・社会保障関連の情報が住民登録番号（国民 ID）に紐づけられていた。その頃日本政府は「どこでも MY 病院構想」を発表、複数の医療機関や薬局等に散らばる健康慣例の情報を一か所に集約する仕組み（PHR: パーソナル・減る・レコード＝生涯型電子カルテ）を経産省、厚労省、総務省らが取り組みを始めた。

2014 年、Apple が iPhone6 の発売時にヘルスケアデータのポータル化「HealthKit」を始めた。

総務省でも 2020 年頃からスマートフォンでオンライン行政手続き等ができる環境の実現に向け、マイナンバーカードの機能をスマートフォンに搭載する検討を始めている。

中国では 2015 年から「平安好医生」(Ping An Good Docter) というスマートフォンアプリがサービスインしている。医師ネットワークによる 24 時間の健康コンサルテーション、遠隔診療、病院予約、検診予約などの医療サービス、オンラインでの健康食品や健康用品の販売、薬品配達等ができる。

1 人の医師が数人を同時に診断でき、患者は医師を評価できる。評価がよければ給料が上がる。

公共施設内などに「1 分診療所」が設置され、オンラ

イン診断が受けられ、併設の自動販売機で薬も購入できる。インドやイギリスでもオンライン診断が可能で、イギリスの「Babylon」は、画面に映し出された患者に問診をしている間に AI が診断していき病気を絞り込んでいく。

日本でも通信キャリア等が10年後、20年後の未来ということでオンライン診断の世界を予測していたが、明治39年に制定された医師法第20条に「医師は自ら診察して診断書を出さねばならない云々」とあり遠隔医療が進まなかった。1997年後頃から徐々に検討が進み、2017年にはオンライン診療アプリ「CLINICS」等の遠隔診療系アプリが続々とサービスイン、対象疾患が限定されているが2018年から遠隔診療が認可された。2019年、心電図機能が搭載された Apple Watch Series 4 がリリースされたが、日本では医療機器とみなされキャリアショップなどで販売ができず、心電図機能は封印されていた。2年後、厚労省の認可がおりどこでも販売できるようになった。ソフトバンクはヘルスケアテクノロジー株式会社を創立、ヘルスケアアプリの「HELPO」をリリースした。医師等を直接雇用し、24時間365日無料で健康医療相談ができ、病院検索、薬の購入、オンライン診療が可能。

中国の「平安好医生」等を参考に地方における医療アクセスの改善にデジタル技術を活用できないか検討を続けている。2023年、石川県七尾市では郵便局内に個室を設置しオンライン診療を受診できる実証実験が実施されたが、2022年から沖縄県伊平屋村、竹富町でもアプリ「JOTO ホームドクター」を活用した健康増進に関する実証事業が展開されており、名城大学も協力している。



3.5.3 名城大学島康貴先生よりのお話

名城大学人間健康学部健康情報学科准教授島康貴先生よりお話を頂いた。

島先生は名護市屋我地島生まれ、大学院卒業までずっと屋我地島で過ごしており、情報格差を感じていた。

家業の農業を手伝いながら手伝いながら大学、大学院に通学、学士論文は「i-mode アプリ作成」、修士論文は「3D ブラウザの開発 (Project Looking Glass)」。

卒業後は県内の IT 企業に就職しつつマレーシア国民大学にて修士号を取得。その後母校の名桜大学に着任。

2022 年発表の「地域の遊休農地活用における情報共有システムの確立」について島で農業を手伝っていることもあり、農業に関わる方々がどのように DX を活用していけばいいかを検討している。屋我地島も高齢化が進み農地が荒れてきている。農林水産省の発表にもあるように農地を借りたい農家からの需要が増加しているが、貸し手が少ない。若者の農村離れ、高齢化、後継者不足により農地の管理や耕作が衰退し、農地の遊休化が進んでいる。

各都道府県ごとに「農地中間管理機構」が設置されており、農用地等の効率的を促進し農業の生産性向上を図るなどの事業を行っている。全国的に利用面積のシェア率は向上しているが、沖縄だけが下がっている。

沖縄県では集約している農地の中で貸し出せる農地は全て貸し出している状況。

農地はあるが遊休農地が多く、管理者不明の農地も多数ある。既存農家と新規農家の仲介が必要と考え、農地の借受状況を農地の借り手と共に共有できるプラットフォームの構築を目指している。農法のノウハウが引き継がれるように、貸し手と借り手のつながりがスムーズになるもの。既存のポータルサイトには「農地ナビ」「WAGRI」があり、用水情報、土壌情報、収穫情報が提供されているが、そこに標高・海拔、周辺環境をプラスしたポータルを作りたい。

土地をクリックすると過去の詳細がわかり、水資源迄の距離や、海拔、地形の傾き等まで見える化したい。沖縄県は地形的・地質的に水資源に恵まれていないため、農業用給水所の設置が難しい。また赤土も多く、害虫も多い。農作物に影響を与えるツルヒヨドリという特定外来生物に指定された植物の繁殖も問題になっている。これらの課題も併せて一元化するための仕組みが必要。

3.5.4 名護スマートシティ協議会

KPMG コンサルティングの中村博充氏より Nago Acceleration Garage において名護スマートシティ推進協議会のご紹介を頂いた。



京都でのスマートツーリズムの検証がご縁でデンソー社が CISCO と一緒に名護スマートシティ推進協議会に参与することになった。この協議会は JTB, DENSO, CISCO, KPMG, NTT 西日本, 地元企業の ゆがふホールディングスが社員企業となり、代表理事は名桜大学の林優子副学長で構成される。

名護市は沖縄県で本島で3番目に大きい街。基本的には観光業が中心となっている。農業は小規模。市街地が空洞化・老朽化しており全面的な再開発が予定されている。道路を拡幅しバスターミナルを作り、那覇から直行の公共交通を繋いで本島北部へのハブとなる計画がある。現在人口 65,000 人で微増傾向。2025 年開設予定のテーマパーク JUNGLIA で 1500 人ほどの雇用を産んでおり、ますます活性化していく。JUNGLIA は今帰仁村にあるが名護市の回遊と一体化した計画をしている。JUNGLIA の構想は USJ やネスタリゾート神戸を V 字回復させた森岡毅氏によるもの。現在は別々に動いているが連携していくことになる。

「響鳴都市」名護の合言葉のもと、力を発揮してお互いにハーモニーを生み出すオープンなまちづくりを目指している。中心市街地をターゲットにしているが、少し離れたところにショッピングセンターができたりしているので計画を引き戻す必要性もありながら、海亀を育てている場所や周辺の島など市街地以外にも魅力的な拠点となり得る場所がある。

組織と場所と人の観点から中長期的な基本方針を設定した。現在コンソーシアムとして 84 組織が集まっており、場所としてはリビングラボを設定、長く住んでくれる継続性のある人材を集めて取り組みを進める。

組織としては研究室単位でも特別会員として加入できる。

2022 年から 2026 年でスマートシティ名護モデルを作る。東京・京都に次いで名護が想起されるようなモデルを作りたい。これまでは推進体制を固めてきたが、今年

は実証実験をいくつもこなす。

スマートシティのターゲットは観光と交通。予算は北部振興のものはあまり使っていない。デジタル田園都市構想関係 (Type-1 なので名護市が半分) や国土交通省の予算が主になる。コンソーシアムの入会金などの蓄積もある。デジタル実装として都市 OS などの実装については CISCO、NTT を中心にまだ議論中ではあるが方針としては各 WG からの要求に応じて最小限のコアシステムを開発することになっている。WG としては観光 WG、交通 WG、農業 WG、まちなか開発 WG、教育 WG、ヘルスケア WG、市民サービス高度化 WG などを設定している。各 WG には 10 社程度で構成されている。

教育 WG は名護市学校教育課が窓口なので初等教育が中心ではあるが、IT 人材の育成を目指す準備はしている。地元人材として高度な IT 人材は必須である。



以下のような議論が展開された。

都市 OS として大きな基盤システムを導入してから進めるのは都市の規模やこれまでの事例からしてもフィットしない。名護市の行政側のデジタル推進チームは 10 人も居ない。外部に委託しても予算ばかり膨らんで期待されるものが得られない。地元の教育・研究機関などと連携して進めるのがいいだろう。

都市計画事業、ここでは「まちなか再開発事業」はスマートシティに取り込むパターンはよくあるが、長期になるので元々連携させるのは結構難しい。道路拡幅などは民間の開発に比べて桁違いに違う予算規模になる。名護市の再開発については別途大規模に進められている。

https://www.city.nago.okinawa.jp/machidukuri/2022052500077/file_contents/01_.pdf

主要道路はだいたい国道や県道なので市として手を入れるのは難しいことが多い。市街地については市街地再開発法で網をかけているので県も一緒に検討すればいいが、沿岸地域については農水省管轄になるのでややこし

いことが多い。

ただこの規模でデジタル田園都市などの予算獲得については勢いがついているのでいいタイミングかもしれない。

空飛ぶ車やヘリコプターを利用する構想も一部ある。

海外からの需要を取り込むには実現可能性は高いようにも思う。

空飛ぶ車で渋滞を解決するのは不可能だが富裕層へのサービスとしては効果的ではある。

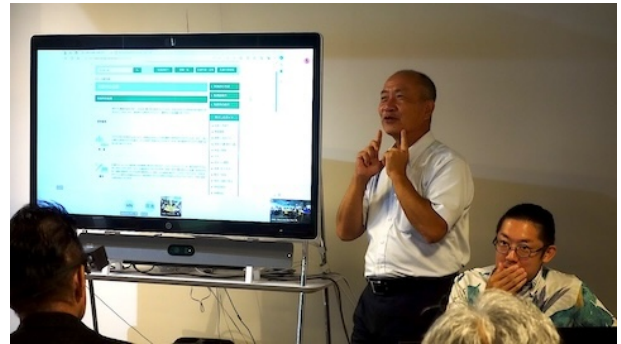
JUNGLIA は来年オープンならばもっと密に連携しないと間に合わないはずだが、ハード的な連携はしておらず、交通や宿泊などの情報流通について連携が始まることになるだろう。

3.5.5 名護スマートシティ：デンソーの取り組み

株式会社デンソーの岡寛社長より、同社の取り組みの紹介があった。実証実験として、イオン名護店に設置したタッチ型デジタルサイネージの利用状況の計測や AI カメラを利用して歩行者の挙動を掴み対話型サイネージの実態をつかむなどの取り組みをしてきたが、市民と観光客向けに適切なコンテンツと表現方法の調査などを進めていく。また、サイネージと絡めて CISCO との関係でオープンローミングを進めていくなどデジタルサイネージ関連を主管している。

21 世紀の森公園の再開発プロジェクトにおいて、スマートライティングポールの活用を試みる。LPWA の基地局を設置し、AI カメラで人と車の通行をカウントし、照明の制御も行う。しかし 6 万 5000 人の人口ではデータによるマネタイズは困難で、現時点では名護市に対して設備のレンタルを行なっている形式である。

名護の産業は農林水産、林漁業、観光だけしか名護市としても意識していない。JUNGLIA を意識して今帰仁村方面への名護東道路の延伸計画はあるし、リゾートホテルは恩納村や美ら海水族館方面にはあるものの名護市市街地は通り抜けられるだけになるので、こちらに目を向けさせる戦略が望まれる。



3.5.6 なごアグリパーク



昼食を兼ねて”なごアグリパーク”に訪問した。ここは NEO PARK OKINAWA という動物園などと一体的に開発された観光拠点である。そこで指定管理者である沖縄 JTB 株式会社の横田氏よりお話を伺った。この施設は名護市所有の公共施設でレストラン、観光ハウス（カフェとして運用）、栽培ハウス、土産物販ショップのマルシェ、イベント広場、農産物加工研究室などから構成されており、2018 年に開業し、2024 年 4 月より現在の体制となった。

43,000 平米の敷地で 260 台の駐車場があり、観光客に加えて地元住民にも人気がある。

加工研究室では農産物を加工して製品にするための工程に必要な設備が整備されており特産品として農産物に付加価値を与えるなど、乾燥、加熱殺菌、品質検査、包装など一連の設備が準備されている。

マルシェでは琉球バナナのケーキや屋我地塩を使ったフィナンシェなどがオリジナルギフトとして人気を博している。沖縄らしい加工食品の開発のために、コーヒー、マンゴー、パイナップル、黒糖などを素材に開発研究を重ねている。



居心地の良いレストラン&カフェも営業しており、この日のランチはここで新作のタコライスを頂いた。

沖縄 JTB としてはエアポートシャトル、ジャングリアなどに続く 6 つ目のエリア開発プロジェクトとなる。

3.5.7 沖縄科学技術大学院大学 (OIST)

沖縄科学技術大学院大学に訪問し、森田教授より同大学院についてご紹介を頂き、施設をご案内いただいた。

恩納村谷茶のメインキャンパスに訪問したが、この近くにシーサイドハウスキャンパス、瀬良垣原にマリン・サイエンス・ステーションがある。



2000 年の沖縄サミットを機会にして尾見先生が発案した。沖縄振興財源で沖縄産業の振興と自立的発展への寄与を目的に設立された。文科省の予算ではなく内閣府の予算で 95 パーセント国費で賄っている。そのため文科省のカテゴリでは私立大学になり、日本の国立大学とは異なる。High-trust funding という制度で 5 年間の間に成果を上げなければならない。学生は現在 82 パーセントが海外からの留学生。昨年度 1140 人の申し込みで 62 人が選ばれた。ラボラトレーションという他分野を

回って研究する制度があるため、違う分野の専門用語で会話ができるようになる。卒業生は比較的日本に残る。

非常に多岐にわたる研究分野がある。物理、生物、神経科学などが主な領域になるが、気象、海洋など、リゾート開発との関連した研究もある。1100 人のうち半分は学生で T 比は 3:1。TSVP という客員研究員の制度もあるし、ベンチャー支援プログラムもある。

生物系の研究には飼育などに資源とコストがかかる。神経系研究では海洋生物やバクテリアなど小規模なものをターゲットにしている。

現在の規模の 3 倍に広げる計画はある。国からの予算はこれから限られてくるので、だんだん厳しくなるため科研費などの外部資金の調達にも努力している。



OIST のインキュベーション施設に入居している神田敏晶氏より同インキュベーションでの経験談をお伺いし、施設も見学させて頂いた。



以上で本日の研究会を閉会した。

3.6 第185回 研究会議事録

日時 2024年9月20日(金)16:00-19:00

場所 QUINTBRIDGE, 遠隔

3.6.1 次の時代を準備する万博とテーマ事業

2025年日本国際博覧会協会テーマ事業ディレクターの澤田裕二氏よりご講演を頂いた。世界中から最新の実物を一堂に会したコミュニケーションは1851年のロンドン万博が最初である。その前からそれらしきものがあったが世界規模で実物を集めたという意味ではこれが最初と言って良い。政府などの主催者、企業や政府の参加者、市民の来場者のどの立場で万博を考えるのかで捉え方が異なる。博覧会では博覧し、情報収集・交換を行い、品評をするという要素がある。参加者としては産業振興に結びつけ、来場者としては資本主義への期待が高める。主催者は権威とブランディングに結びつく。

次の時代は大阪国際万博のような科学技術が開く未来を一堂に会して一望するというフェーズがあった。科学技術という見えないものを見せる工夫を凝らした。世界大戦後で国際平和を求め、科学技術が進展していく時代である。

主催者としては科学技術で世界をリードするブランディングを目的とする。参加者は最新情報を提供し、来場者は科学技術に期待し、明るい未来を感じる。最先端技術は他の手段で交換するようになるので出展者同士が技術を学び合う場というよりは国際社会への参加という意味が大きい。

そして次のフェーズはインターネットによる情報交流が進んで博覧会の意義づけが変わってくる。国際博覧会協会事務局では1994年には人類社会に対する課題解決の場とすることが決議され、珍しいものを集める万博ではなくなった。主催者からすると社会の課題解決への貢献というブランディングという意味になる。来場者と参加者からすると情報を伝える場からアートやインスタレーションによって体感や共感を得る場になりそこで新しい常識を得る。来場者にとっては心の深いところからの行動変容が起きる。参加者にとっては課題解決提案をアピールすることで国際交流を進める。

ドバイや次の大阪・関西万博では、世界が一堂に会してその場で未来への知恵を作り出すコミュニケーションの場となる。リアルな交流、共感・共有、偶発的な出会いという部分が現代万博のコミュニケーション機能になる。人間がリアルに受容する感覚ははかり知れない。そ

の総合的な感覚でリアルな場で感じるコミュニケーションはデジタルツールだけでは得られない。参加者としては政府や大企業だけでなくNPOや市民も出展者として重要な参加者となり、来場者はもちろん参加者同士の横の繋がりもできていく。

2025年大阪・関西万博でのコミュニケーション能力を最大化する方法としてはTEAM EXPO、テーマウィーク、一般参加者催事など全体で3000を超えるイベントがある。8つのパビリオンでは、それぞれに宮田裕章、石黒浩、中島さち子、落合陽一、福岡伸一、河森正治、小山薫堂、河瀬直美がプロデューサーとして別々に担当していて、それぞれが別々に連携せずにテーマを持っている。宮田氏のパビリオンは響あうパビリオンというテーマでアートを点在させた木をイメージした綺麗なパビリオンである。石黒氏のパビリオンではアンドロイドが100台(人?)以上展示される。人類が選択した人間の進化の1000年後を見せるとしている。中島氏のパビリオンではクラゲをモチーフとしたアートで、人間の感覚引き出し生きるエネルギーを引き出す。落合氏は鏡を幕にした変形する壁によるパビリオンで来館者が自分のミラーボディを作ってデジタル空間に入り込む体験ができる。福岡氏は昆虫をモチーフとして、無限の光球で表現された30億年の生命を表現したアートインスタレーションを展示する。河森氏は大阪湾の海水を使ったコンクリートパネルで迷路空間を準備している。小山氏は茅葺の構造で食をテーマとしている。河瀬氏は廃校を移築したパビリオンで、このように移設された建物を使うのは万博では初めてのことである。そこでは来館者と10分ほどの対話をする。エンタテインメントとしては程遠いが新しい体験が期待される。



Q&A

下條 来場者同士がコミュニケーションをするんですか？ 万博アプリなどではできませんか。

出席者 (@は遠隔参加者)	
2025 年日本国際博覧会協会 大阪大学共創機構 日本電信電話株式会社研究企画部門 (株) まちのわ SBI ホールディングス (株)	澤田裕二 新藤一彦 川島正久 森田正義 栗嶋昭仁
青森大学 大阪電気通信大学 神戸大学大学院 立命館大学 京都大学 奈良先端科学技術大学院大学 T&Y マツモトコーポレーション	下條真司 ^{代表} 上善恒雄 ^{副代表} 塚本昌彦@ 西尾信彦 岡部寿男 新井イスマイル@ 松本敏文 ^{監事}
立命館大学西尾研究室	熊谷誠治, 松山和馬
伊藤忠テクノソリューションズ (株) (株) インターネットイニシアティブ NTT アドバンステクノロジー (株) 情報システムエンジニアリング 中央復建コンサルタンツ (株) (株) デンソー ^{幹事} (株) 電通総研 西日本電信電話 (株) ^{幹事} (株) 日立製作所 ^{幹事} 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング (株)	加藤良雄, 塘孝博 河波真人@, 三浦重好 阿比子和孝@ 牧志孝俊@, 若林夏樹@ 小原飛翔@, 松島敏和@ 井上正士@, 岡寛@, 鈴井亮@, 長谷川大祐@, 前川博昭@ 阪口永一, 戸田和宏 徳永正巳 岩瀬崇幸 秋山仁@
尼崎市 (国研) 情報通信研究機構 (NICT)	津山和之 矢野博之@
大阪大学 (株) まちのわ	新藤一彦, 松浦博一, 鎗水徹 宮島真一
(株) 社会システム総合研究所	浅尾啓明, 大田香織@, 西田純二, 望月祐洋

澤田 河瀬さんのパビリオンぐらいで基本的には無い。
来場者同士が書き込みをする企画を提案したが却下された。

鎗水 全部見ようと思うと時間がかかりそうですね。

澤田 一週間はかかります。パスポートを買った方がいい。
いろんなところでビールやワインがあるのでその辺りも楽しみにしてほしい。

3.6.2 大阪・関西万博の魅力と阪大の万博への取組

大阪大学共創機構特任教授 新藤一彦先生よりご講演を頂いた。万博まであと 205 日。沖縄には「命こそ最高の宝である」という碑がある。2025 年万博のテーマでは沖縄を外すことはできないということから、前回の U2A 沖縄遠征のお話から始まった。BIE(Bureau International des Expositions) 条約の規定により、万博には登録博と認定博があるが、1970 年の大阪万博、2005 年の愛知万博、2025 年の大阪・関西万博は登録博

で、日本では 3 回も大規模な万博を開催することになる。2025 年は世界から 161 カ国 9 つの国際機関が参加する。博覧会協会の Website に CG による紹介動画があるので見てほしい（と動画を披露された）。

今回の万博ではメディアが否定的なニュースを流してはいるが、愛知万博の時にも同様の歩道が沢山あった。

大屋根リングは大阪城をすっぽり取り込むぐらいの大きさで直径約 615m あり、世界が一つの円の中に共にあるというメッセージが込められている。

大阪大学からは「いのちを広げる」というテーマで石黒浩教授が、「REBORN」というテーマで森下教授がヘルスケアパビリオンをプロデュースしている。

大阪大学としては西尾総長のもと「いのち宣言」を世界に発信していく。2023 年に大阪大学、関西経済連合会、大阪商工会議所、関西経済同友会により「いのち会議」事業推進協議会を発足させた。このいのち会議から 2025 年 10 月 11 日に「いのち宣言」を行う。

新藤先生は学生部会を担当しており、3 つの学生団体

が活動を進めている。

そのうち a-tune は UNITY をテーマに、世界各地を結んだ e-Symphony を企画している。このチームは以前に 2024 年 3 月にベトナム、フィリピン、ドイツ、沖縄、大阪の 5 拠点でこの e-Symphony のイベントに成功している。

また、澤先生による IPS 細胞を使った展示や、株式会社サイエンスとの企画でファイバブル技術による新しい人間洗濯機、吉崎先生、松崎先生による人工培養肉、杉田先生による女性の Well-being を目指した MeW プロジェクトなどがある。



3.6.3 IOWN(APN) とエッジクラウドコンバージェンス

日本電信電話株式会社研究企画部門 IOWN 推進室室長の 川島正久氏よりご講演を頂いた。

万博会場ではキャンパスネットワークとして IOWN の技術を導入する。

データセンターは特定地域に集中してしまっていることが問題になっている。データセンターは 100MW 以上の電力を消費する。これは一般世帯の 25 万世帯分ぐらいに相当している。さらに大規模 AI モデルでは 57 人の人間の年間 CO2 排出量に相当する電力を使う。AI の計算量はこの 2 年で 30 倍になっている。

ゾーンという地域の単位の中に複数のデータセンターを設置して、ゾーンで仮想的な一つのデータセンターとして動くように設計する。その際、ゾーン間を結ぶネットワークにも性能が要求される。

メモリ空間を超えるネットワークによるコンピューター間通信に対する要求は今となっては数十マイクロ秒から 1 ミリ秒での通信の桁になってきている。そのため少数分散を前提とした大型の DWDM(Dense Wave-

length Division Multiplexing) 装置により大規模なデータセンターだったものを、分散してオール光ネットワークである APN(All-Photonics Network) にしていきたい。脱炭素化のためにはデータセンターの電力消費を分散させる必要があり、APN がその解決策になる。

APN を使えば仮想的なデータセンターを構築できる。スマートシティでも大量のセンサデータを RDMA を使って郊外で処理することで都会に集中させていた CPU の負荷が減って消費電力を劇的に減らすことができる。企業の開発拠点やデータセンター、工場などを APN で結んで複合施設として地域共生型のデータセンターになる。大規模な AI 処理ができるデータセンターが今後の産業発展のためには重要な役割になる。産業分野で GPU as a Service を使う際にも重要なデータには必要に応じてアクセスできるように GPU とストレージを分離しながら低遅延でアクセスできるような構成が期待される。

これからは電力授業密度 (MW/km²) を平準化することが重要である。都心では仮想データセンターで IT 電力消費を低減する。近郊では地域共生型データセンターでクラウド AI 時代に勝ち残る産業拠点を作る。郊外では専用施設型の中規模データセンターで低遅延接続で優位化する。地方では専用施設型のグリーンデータセンターで大規模計算を低炭素で実行する。このような場所によるデータセンターの改革を進めていきたい。この時、もはやデータ「センター」という名前は相応しくないので適当なネーミングが必要ですね。「データステーション」とか「データエッジ」とか。



Q&A

岡部 e-Sports やゲームなどの処理はデータセンター

と同様に考えられるのか。

川島 遠距離で離しすぎるランタイム系だと辛いのではないかと。上位例やでカバーできるのなら可能性はある。リアルタイム処理だと milli-sec の遅延は辛いので数十 km 範囲で収めるべきだろう。一時処理は近郊 DC でやってインテリジェンスのデータは地方で

下條 万博ではどうやって表現すればいいのでしょうか。

川島 都会の中でデータセンターを作ろうとしても電力会社が許可してくれない。電力を食わない仮想的な AI サーバーのような世界を見せていく。

岩瀬 これから近郊に何兆円分も計画されているが、どういうタイミングでのビジネスになるのか。

川島 万博の会場でも敷設するのですぐにでも使えるようにするが、階層構造としては、マクロなところはあらかじめ準備してミクロなところは需要ごとに対応するような流れじゃないでしょうか。

下條 新幹線と同じように国家強靱化のための国策としてもらうべきようなものですね。

3.6.4 Web 3 時代の地域振興

株式会社まちのわ プロダクトマネージャー 森田正義氏と SBI ホールディングス株式会社ブロックチェーン推進室部長 栗嶋昭仁氏よりご講演を頂いた。

栗島氏は元居た銀行でデータの売買を企画したが理解してもらえなかったのが SBI に転職してデータ関連ビジネスを展開するようになった。現在は大阪府職員としての顔もあって SBI ホールディングと大阪府が連携して住みやすい街を作るために新しい金融システムを中心に考えている。

一般的なカード決済では手数料が高いが手数料が低い地域通貨を作りたい。購買行動データを活用した仕組みも作る。今回 “Maido Wallet” と名付けた、まちのわアプリを中心にした地域通貨を大阪府の ORDEN 基盤やいくつかのスタートアップ企業の技術を使って実現している。ここにデジタル住民票やメタパスなどの技術も活用したいが必要性的に見極める必要がある。

Well-being を実現するためには自助・互助・共助、公助の観点がある。自助としては地域通貨による価値創造、互助・共助としては DAO による働き方改革、公助としては市民アプリによる公共サービスの提供がある。

ここで “まちのわ” の森田氏に話者が交代した。まちのわアプリについては地域通貨のプラットフォームとし

て以前 U2A でも紹介があった。天草市や薩摩川内市などをはじめ、全国 111 ヶ所で活用されている。まちのわアプリをベースに Maido Wallet システムを開発している。バックヤードではブロックチェーンも使っているが、チャージ機からのチャージや返金、Alipay からのチャージや AI による翻訳や道案内などの機能を連携企業と共同開発する。

このシステムは 2024 年 12 月から実証実験を開始する。



Q&A

下條 万博までに実現してほしいですね。データの地産地消とか行動変容のために地域通貨で報酬を与えるとか色々考えられそうですね。そういうデータが ORDEN を通して連携できるのが嬉しい。他の企業が連携してくれるとありがたい。

西尾 具体的にデータをどのように活用するのかはどこがやるのでしょうか。

栗島 最終的にコストを考えて組む相手を考えている。地図を楽しく読むシステムを作っている会社や、健康アプリでもデータが取られている。

西尾 AI分析のお客さんってどこでしょうか。広く展開するのでしょうか。

下條 受益者は誰かというのは複雑ですね。渋滞が減ると社会的にメリットがあるがそのポイントを個人に返すという流れを作るんですね。

栗島 決済手数料は取るけれど、個人属性やマーケティング情報などを還元することで仕組みが作れないかと考えている。

以上で本日の研究会を閉会した。

3.7 第186回 研究会議事録

日時 2024年10月18日(金)16:00-19:00

場所 VISLAB, 遠隔

3.7.1 ビッグデータ時代のヘルスデータ活用

東北大学工学研究科助教の湯田恵美氏より講演を頂いた。

湯田氏は生体信号処理が主要研究テーマであるが、交通やまちづくりへの応用を視野に入れている。脳梗塞は画像から診断されることが多いが、心拍などの生体信号から推定したり、途上国を対象とした妊産婦のリスク分析、運転手の疲労や眠気を発見する手法などを開発している。例えば高齢者ドライバの特性についての研究では、間違いの頻度や反応速度などの基本的な要素は若年者とあまり違いがないが、間違いがあった時に歳をとると頑固になって間違いを正すことができないことがわかった。

人間を対象とした研究であるため、データを取るためには低侵襲、非侵襲でなければならず、できれば非接触による計測が望ましい。疾患を検出するだけでなく健康な人をより健康にする研究もある。

人間以外の魚類、両生類、猿も対象に計測を行っているが、心拍変動(HRV)指標だけでは識別できないこともわかってきた。

疾患早期スクリーニングでは心拍変動(HRV)を用いて心血管疾患、糖尿病、精神疾患、睡眠障害、慢性疲労などを検出している。

生体の状態推定では心拍変動(HRV)に加えて、脳波(EEG)、筋電図(EMG)、皮膚電気活動(EDA)、眼球運動(EOG)を用いる。

データ駆動型研究では運動(加速度)を計測することでコロナ感染症蔓延によって身体活動量が減ったり、寝つきにくい睡眠パターンになったり、一日の活動リズムが変化していることが見えてきた。

ヘルスデータの収集の問題点としては、多くの市販センサでは直接的なデータにアクセスできるものが無い。

ヘルスデータの活用として ALLSTAR プロジェクトというもの動いている^{*1}。

データ駆動型社会と機械学習を応用することで疾患の早期発見の技術が進んでいる。技術だけでは困難な取り組みもあるので他分野連携も必要となっている。



Q&A

黒田 次世代ヘルスケアの次世代とはどこがそうなんでしょう。

湯田 センサが手軽に装着できることと、データを元にした個別対応ができることだと思う。

西田 運転手さんのデータを取ることの難しさは経験したが、具体的にはどうやってますか？

湯田 今は座圧の研究をしている。疲労により二つの骨盤で支えるバランスが崩れる。ドップラーセンサなどでは雑音が多い。心拍と脈波の変動は異なる。心臓の局所的な信号と血管を通して全身から影響を受けてる信号が同じじゃない。生体ゆらぎの基礎的な知識が必要になる。

江口 RRI を対象にするとなぜ雑音が少ないのでしょうか。

湯田 当初は脳波を見ていたが雑音だらけだった。脳から心臓に信号が伝わる時に雑音がなくなる。心拍変動解析をすることで脳の状態を探っている。

江口 心拍と RRI が別物というのはどういうことでしょうか。雑音がなくなるというのわかりにくい。局所的な雑音もないのでしょうか。

湯田 心拍数の逆数を RRI と見ている研究もあるが、R波のピークを作っているのは脳が制御している。この揺らぎが重要で環境への適応性を意味する。

奥島 社会実装するための課題はどこにありますか。

湯田 自動車アセスメントなど現実的でない基準が問題になっている。車両へのカメラの取り付け型など不幸な事故を防ぐための具体的な策が必要。

大西 人間と猿で HRV が変わらないというのが面白い。どういう意味で同じですか。

^{*1} <https://allstar.jpn.org>

出席者 (@は遠隔参加者)	
大阪大学大学院工学研究科 東北大学大学院情報科学研究科 西日本電信電話株式会社ビジネス営業本部 有限責任監査法人トーマツ	黒田聡 湯田恵美 奥島啓介 永田正孝
青森大学 大阪電気通信大学 神戸大学大学院 奈良先端科学技術大学院大学	下條真司 ^{代表} @ 上善恒雄 ^{副代表} 塚本昌彦 新井イスマイル@
帝塚山学院大学 立命館大学西尾研究室	小松久美子@ 熊谷誠治@, 松山和馬@
伊藤忠テクノソリューションズ(株) (株) インターネットイニシアティブ NTT アドバンステクノロジー(株) 情報システムエンジニアリング (株) デンソー ^{幹事} 西日本電信電話(株) ^{幹事}	奥田剛史 河波真人, 遠見洋一, 三浦重好 阿比子 and 孝@, 宮田茉莉花 伊藤克巳@, 黒田聡, 牧志孝俊@, 若林夏樹@ 井上正士@, 岡寛, 片山裕司@, 熊木勇大@, 鈴木邦夫@, 長谷川大祐@, 前川博昭@, 松本圭介@ 徳永正巳, 丹羽亮
尼崎市 (国研) 情報通信研究機構(NICT)	津山和之 矢野博之@
大阪大学 一般社団法人大阪科学技術センター TOTO(株) (株) 文化資本創研 (株) 社会システム総合研究所	松浦博一, 石井拓馬, 江口卓郎, 趙張晏, 上西啓介 篠崎圭吾 梅本歩, 石井克典 澤稜介 浅尾啓明, 九鬼香織, 西田純二, 望月祐洋

湯田 心電図というのは筋電図でしかないので波形が同じということ。

永田 元自動車メーカーにいたが社会科学や保険への帰着とするとその実現が難しいなと思う。

湯田 運転手の1割ほどが睡眠不足で、ナルコレプシーなど、自動車に乗っている時だけでなく乗っていない時の異常検知が必要です。

3.7.2 医療・健康データ利活用に向けたNTT 西日本の取組み

NTT 西日本ビジネス営業本部の奥島啓介氏よりご講演を頂いた。奥島氏はバイオコミュニティ関西(Biock)に参画してパーソナルデータ分科会を創設した。

NTT 西日本でも医療・健康分野に取り組んでいる。2021年にPARAVITAというパラマウントベッド社との合併会社を設立して、睡眠データを解析し、睡眠改善のためのサービスを展開を始めた。2022年4月にBiocKでパーソナルデータ分科会を立ち上げて、医療・健康データの流通に取り組み始めた。

BiocKは内閣府のバイオエコノミー戦略に従ってグローバルバイオコミュニティに認定されている。都市活

力研究所を事務局として、バイオ関連企業、製薬会社、大学、自治体、商工会議所などの経済団体、様々な業種の民間企業が参画している。トイレを利用した健康暮らしのサポートをテーマとしてTOTOもメンバーになっている。パーソナルデータ分科会は国立循環器病センターが主宰するデジタルバイオヘルス分科会とも連携している。

ヘルスデータ(医療・健康データ)の利用には一次利用と二次利用に分類される。一次利用では生活習慣改善など個人のために利用するもので、それを広げてデータを共有して住民全体での利用が二次利用になる。

有用なデータセットとその活用を考えるために、データ基点ではなく、利用目的からトップダウンで、その目的(疾病)に必要なデータを求める考え方をしており、そのデータをどのように集めるのかという観点が必要になる。

一次利用はもちろん、二次利用を踏まえたパーソナルデータ流通基盤のグランドデザイン案を整理した。電子健康記録(EHR)、バイタルデータ、健診データ、マイナポータルなどから得られるデータをデータ流通蓄積基盤に蓄積、データ銀行を介して二次利用事業者が共有して

活用する。

今の所、医療機関での電子カルテなどの医療データは事業者間で分断しており、健康データも相互連携はなく、健康促進への寄与は限定的になっている。

現在は国の動向を意識しながら、全国で統一的にデータを流通させるための取り組みを行っている。

安全・安心な情報流通の仕組みとしてはセキュリティに関する配慮が必要である。インターネットとの分離や自組織のネットワーク構成も把握しておらず、担当者を置いていない医療組織も少なくない。

NTT では同時にスマートシティへの取り組みも進んでおり、都市 OS/データ連携基盤の上で医療・健康データも連携させていく。



Q&A

黒田 PHR というのは連続していないし、存命かどうかもわからない。また、お医者さんのところには病気の人のデータしかないし、保険会社には健康な人のデータしかない。このようなデータをどのように繋げるのでしょうか。

奥島 マイナンバーカードなどを使って個人データを紐付けて名寄せをする形になると思う。名寄せすることで異なる組織から得られたデータを接続していくことになります。

黒田 昔の病歴は得られないとか、日本独自の文字コードだと世界標準の仕組みと親和性がないとか、昔の役所独自のルールなど厄介な細かい問題もありますね。

下條 関西での取組をまとめて頂いたと思う。二次利用には同意が必要なので難しいと思うがそれに対する作戦はありますか。

奥島 データ連携基盤はもちろん名寄せの段階でも同意をとりやすくする仕組みは必要ですね。同意をとるときには何に活用されるのかやどうやって管理するのかなど同意のためにクリアにする必要があるものが多くありますね。

下條 万博では利用者からも受け入れられやすい工夫をしているので参考になるのではないかと。また利用者からお金を取ると継続しにくくなるので、そのサービスで得をする組織と連携するなどは考えられないか。

奥島 多くの人から集めたデータを使って多くのサービスが使えるというあたりがポイントかと思う。

三浦 グローバルバイオコミュニティとして、この小さな国なのになぜ東と西にそれぞれあるのでしょうか？ 当然、日本全体として連携しているのでしょうか。

奥島 確かに。そうあって欲しいです。

津山 自治体の立場としては頻回受診をなんとかしたい。

奥島 データ連携基盤の活用を進めている自治体もあります。

石田 データの取り方などは個々に異なると思うがそれは大丈夫でしょうか。

奥島 データ連携基盤に蓄積する規格は全国で統一しようとしている。クレンジングや変換は必要になるが、そのための計画はしている。

趙 若い人はあまり病院に行かないが、健康に興味がない人のデータはどうやって取るのでしょうか。

奥島 なかなか難しいですね。ゲームのようなユースケースも考えているのでそういうところから入ってもらってもいいかと。

湯田 いろんなところから点過程でデータが集まってくるとその補正なども考慮する必要があると思うがどのようにしているか。

奥島 そのための AI の開発なども取り組んでいる。

3.7.3 医療高度化に資する PHR データ流通基盤構築事業（AMED 事業）のご紹介

有限責任監査法人トーマツ パートナーの永田正孝氏よりご講演を頂いた。永田氏は日産自動車、PwC コンサルティング、IBM を経て現職。

同社も参画している PHR の活用をテーマとした 2 年

間の AMED 事業について紹介があった。この事業ではデータ交換のための規格やシステムの検証、臨床フィールドでの実証と課題抽出、応用の提案などを目的としている。

データ相互運用モデル、標準的な交換規格などの語彙の統一から始めた仕様の統一や、具体的な救急災害、生活習慣病や循環器病への効果など、個人のヘルスデータ (PHR) と電子カルテ (EHR) を連携させて活用するための各部分問題をワーキンググループが責任を持つ形で協働している。

どこか一社が集中的にデータを管理するという形は考えられないのでデータ流通基盤としてのインタフェースを定義して、オープンな形で組織間でも連携できるような仕組みが前提となっている。

LOINC や SNOMED、JLAC10 などの国際的な標準用語集がすでに存在する。有償無償の違いもあり、代表的な用語集として用いられている LOINC を参考に整理が進んでいるし、システムの API 定義も進んでいる。

AMED からは研究ではなく実装・実現がミッションだと言われている。



以上で本日の研究会を閉会した。



Q&A

塚本 PHR のデータ連携の仕様は共通規格として認められたものですか？ どの範囲でこういった位置付けで決められたものですか？

永田 AMED 事業の中で定義したもので基礎的なものではあるが有力なものになると考えている。

3.8 第 187 回 研究会議事録

日時 2024 年 11 月 29 日 (金)16:00-19:00

場所 VISLAB, 遠隔

3.8.1 AI-Powered ASM for Japan: A Hacker's Perspective

「日本における AI 駆動型 ASM: ハッカーの視点から」というテーマで CyCraft Technology Corporation CEO の Dr.Benson Wu 氏よりご講演を頂いた。

前回は AI によるフォレンジックをテーマとして講演を頂いたが、今回は今話題になっている ASM についてお話し頂いた。

CyCraft はスタートして 7 年、5 年前から U2A とのご縁ができた。台湾にある同社のオペレーションセンターにはもはや人間は常駐しておらず、全て AI でオペレーションが進んでいる。世界のどこでも IT 人材が不足しており、経済産業省の試算では 2030 年に IT 人材が 79 万人足りなくなる。

今の最先端の AI ですらまだまだ間違いが多く、AI によってフィッシングサイトに導かれた損害も発生している。しかし、多くのネットユーザーは危険に晒されていて、AI の有効な活用は必須である。

CTI: Cyber Threat Intelligence や OSINT: Open Source Intelligence を活用すべきである。デジタルフォレンジックとしては EDR (Endpoint Detection and Response) に加えて NDR (Network ..), XDR (eXtended ..) も重要になる。AI の支援でこれらの活用に関するトレーニングをしていくべきだ。

昨年の HITCON CISO サミットでの講演では最近のサイバー攻撃は偽アカウントではなく、正規ユーザーのアカウントを使って行われる「攻撃者は侵入するのではなくログインする」ということが報告された。社内システムが外部に公開されたり社員の認証情報がハッカーに渡ったと思われる事案が多発している。

2024 年 9 月には台湾高速鉄道の会員 500 名分のポイントが盗まれた。このアカウント漏洩は一人一人が攻撃されたわけではなく、どこかでまとめて違法に購入したものと考えられる。

2023 年の日本のネットワークで観測されるパケットの 6 割以上が悪意を持ったスキャンによるものと思われる。これは 2022 年の観測結果より 1 割ほど増加している。

ASM (横断的アタックサーフェスマネージメント)

の重要性は日本の NISC も認識している。AI を使った ASM によって漏洩や感染など、すでに多くの怪しい動きを把握している。

6 割以上のアカウントデータが漏洩しているようだ。ID とパスワードだけのログイン認証ではすでに弱すぎる。

台湾でよくある例として PDF の形をしたマルウェアが流行っている。見た目を PDF のように見せて、実体は侵入のためのアプリケーションだったりする。拡張子が“.pdf” であるを見せて、実はピリオドが UTF コードで 06d4 の似た文字で、場合によってはアルファベットもロシア文字の似た文字で置き換えるなどのトリックを使う。これらの文字の違いは人の目ではざっとみただけでは区別がつかない。

情報技術のプロであれば簡単にバレるようなトリックであっても同僚たちにはわからないことも多いはず。

日本の大手企業の社員の少なくとも 1 パーセントは darknet に情報が晒されている。7 万人の企業のうち 705 人の従業員のアカウントが darknet にあって、そのアカウントで 308 のシステムにアクセスできる。



Q&A

下條 ログイン認証情報は多要素認証を使えば防げるのでしょうか？

Benson 活用すべきだと思う。

下條 台湾では多要素認証は普及していますか？

Benson 当初はあまり使われなかったが事件が多くなって普及し始めている。

新井 MFA はもちろんアプリケーションを限定するような管理もしているが他に危ない要素はありますか？

出席者 (@は遠隔参加者)	
大阪大学 D3 センター教授 AZAPA 株式会社	猪俣敦夫 近藤康弘@, 王俊義, 楊偉佳
青森大学 大阪電気通信大学 神戸大学大学院 立命館大学 京都大学 奈良先端科学技術大学院大学 T&Y マツモトコーポレーション	下條真司 ^{代表} 上善恒雄 ^{副代表} 塚本昌彦 西尾信彦 岡部寿男 新井イスマイル 松本敏文 ^{監事}
帝塚山学院大学 立命館大学西尾研究室	小松久美子@ 熊谷誠治, 松山和馬
伊藤忠テクノソリューションズ (株) (株) インターネットイニシアティブ NTT アドバンステクノロジー (株) (株) CyCraft Japan 情報システムエンジニアリング (株) デンソー ^{幹事} (株) 電通総研 西日本電信電話 (株) ^{幹事} (株) 日立製作所 ^{幹事} 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング (株)	高島渉@ 河波真人@, 三浦重好 上野正巳@, 木村哲也, 中村節@ Benson Wu@, Renata Chang 黒田聡, 牧志孝俊@ 岡寛@, 岡優樹@, 木村佑輝@, 鈴木邦夫@, 保地成剛@, 保条理之@ 戸田和宏@ 家村広継@, 川口康隆@, 徳永正巳 谷口大作@ 小島雄佑@
尼崎市	津山和之
大阪大学	松浦博一
(株) 社会システム総合研究所	浅尾啓明, 九鬼香織, 西田純二, 望月祐洋

Benson 外向きには嚴重に管理していても個人的な環境が攻撃対象になり得る。

新井 攻撃者に対して罰を与えとか抑止力はあるですか？

Benson 台湾では警察ではなく公安よりの組織が対応している。政府がもっと対処すべきであるという国民の声はある。国内に犯人がいる場合はまだしも国外については今後の課題である。

3.8.2 すでに脆弱性は存在するかもしれない、という意識に変えていこう-大阪での事例から-

大阪大学 D3 センター教授 CISO の猪俣敦夫先生に講演を頂いた。D3 センターはデータビリティやスーパーコンピューティングなどの事業をサイバーメディアセンターと統合して改組された。

大阪大学での 8 万件の個人情報漏洩、不正アクセスや入試ミスなどの事案は大きな教訓になり、これらがきっかけで学内体制が大きく変化した。

添付ファイルをしないようにするなどユーザーの行動を制限するルールを伴うことになる。

サーバの踏み台、個人情報漏洩、個人情報以外の漏洩、テクニカルサポート詐欺、標的型攻撃メール、ランサムウェアなどは大学ではよくある事案であるし、加えて停電などに伴う予期しないトラブルもデータ破損や計算中の処理がダメージを受けることもしばしばある。

自治体での防止マニュアルには滑稽とも思えるルールが増えてきている。USB の持ち出し禁止は普通で、重要な荷物があるときは飲酒を控える。電車で居眠りしないとか網棚に荷物を置かない。車にタブレットや PC を置きっぱなしにしないなどなど。

派遣職員、秘書さん、アルバイト、名誉教授も組織の構成員としてリスクについて認識をしてもらうことが大事だし、もし何かあったときには隠さずにすぐに CSIRT に連絡を入れてもらいたい。

防御についての勉強はともかく、大学ではサイバー攻撃の指導ができない。そのために攻撃者の視点を持ちにくく、日本のセキュリティ技術はずいぶん遅れてしまった。

情報セキュリティの CIA はよく言われる話だが、気密性は当たり前の話で、可用性をもっと重要視するべきだ。

NTT 西日本の情報漏洩とベネッセ子会社の個人情報売却の事件では調査委員会で報告書をまとめた。同社の対応は早かったのだが社会へのインパクトが大きく、事後対応の不味さもあって大きな問題として引きずっている。

ISMS を取得すれば良いというものではない。ちゃんと運用を回すことが肝要である。内部不正が起きているかもしれないという認識が必要。

NIST が作っている CSF(Cyber Security Framework) はよく定義されている。内部のサービス提供や専門的なマネジメントに加えて、独立した第三者による評価や監査も必要というモデルであるが、世の中は基本的に人材不足で、誰かに任せっぱなしというのも危ない。

セキュリティ専門家によって現場が振り回されているということもある。現場の事情も考えてあげて一方的な常識だけで勝手なことを言っていないか。

レガシーな技術も役に立つことがある。バックアップを RAID ではなく昔懐かしいテープに記録することで大部分のデータを救えた例もある。



Q&A

新井 保険はどのくらい導入されていて、そういう指導はするのか。

猪俣 ランサム支払いには適用されないが、フォレンジックの費用は賄える。掛け捨てで高いがセキュリティ保険には入っておくほうが良いだろう。

下條 サイバーは色々対策されているが貸金庫がやられた事例がありますよね。

猪俣 見えないところがあるので穴があると思う。

西尾 ランサムウェアはお金を払うと戻してくれるんですか？

猪俣 戻らないことはあるが鍵は返してくれることが多い。反社会的勢力に払ったことが問題になるので隠している。最初の相場は3万ドルぐらいだが、一度払うと味をしめて繰り返し増額してやられる。

西尾 テープデバイスが遅くて良かったというのは常にテープデバイスでバックアップを取っていたということですか？ ずっとテープデバイスを繋げておくという発想はなかったが。

猪俣 テープデバイスに攻撃されたということではなくて、定期的にデータを cron で回してたのが良かった。

3.8.3 SparkLink 短距離無線通信技術とアライアンスの紹介

AZAPA 株式会社事業企画部の楊偉佳氏よりご講演を頂いた。同社代表取締役の近藤康弘氏はトヨタ出身で、モビリティとエネルギーの最適化を目標に2008年に起業した。EVのVCU(Vehicle Control Unit)を開発していたが、充電器なども含めたモビリティに関する環境と制御のための技術全体を最適化することを事業としている。

スマート社会の実現に向けて CPS(Cyber Physical System) モデルの要素全てが技術開発の対象になる。CPS の中では低遅延、低消費電力、セキュリティ、低コストの通信が求められる。

SparkLink は近距離無線技術として、Bluetooth、Wi-Fi、NFC、UWB などの良いところを併せ持った規格である。

Bluetooth は同時接続できるノードが少なく通信速度が遅い。Wi-Fi は遅延が大きく位置確定精度が低い。5G はコストが高い。このように従来技術ではモビリティのための CPS の基盤としての欠点があるが、これらを SparkLink で解決する。

有線通信が常識であった車載通信を無線化することで、大幅なコスト削減、体感改善、安全性、付加価値の向上につながる。アクティブノイズキャンセリングも可能にするほどの低遅延、キーレスエントリーでは位置の決定が必要であるし、車両周辺のパノラマ映像のために高精度な同期も必要になる。

これらの技術はスマートホームやスマートファクトリなどにも展開できる。

来年度には産官学からなる SparkLink Japan コンソーシアムも設立する見通し。開発キットや Open Lab

での組織間マッチングの仕組みも予定している。

他電磁波からのノイズがあっても多数のセンサからのデータを同期できる。

Q&A

西尾 測位もできるし Wide Band の特性もあって素晴らしい技術だと思う。

楊 共同研究もできればありがたい。

塚本 技適はどうなっている？ 日本で使える？

楊 マウスなどの関係も技適を取っている。商品化されていないものも技適は取れる。海外でも取り組んでいる。アメリカではやっていない。

岡部 2.4GHz なんですか？

楊 5GHz を使っている。

岡部 チップの生産などはどうなっている？

楊 半導体メーカーとのアライアンスがある。



以上で本日の研究会を閉会した。

3.9 第 188 回 研究会議事録

日時 2024 年 12 月 20 日 (金)16:00-19:00

場所 VISLAB, 遠隔

今回のテーマは「データ封建主義」

3.9.1 データ駆動型スーパーシティの実現に向けた大阪の挑戦

大阪府スマートシティ戦略部 戦略推進室戦略企画課長の狩野俊明氏よりご講演を頂いた。

大阪府と大阪市は日本で二つのスーパーシティの認定を受けている。スーパーシティのデータ連携基盤として ORDEN を立ち上げた。ORDEN は ID 基盤とデータ基盤の二本柱になっており行政サービスのポータルとしての my door OSAKA などのシステムと民間サービスとして展開している ODPO(Open Data Platform in Osaka) というデータカタログが相乗効果で成長していくことが期待される。

行政ポータルとしての my door OSAKA は、行政からのプッシュ配信で情報を届け（探さない情報）、オンラインのワンストップでの行政手続きができ（行かない役所）、複数のデジタルサービスにシングルサインオンで利用できるという（繋がるサービス）特長がある。同様の仕組みは他府県でも取り組まれているが大阪府の仕組みはパーソナライズサービスと広域・基礎自治体のワンポータル化を意識しており国内でも先進的な取り組みになっている。

このサービスを大阪府内の全市町村に展開し、令和 9 年度までに 15 団体、300 万人、15 万 ID の利用を KPI の目標として設定している。大阪市、豊中市、堺市などは国内でも先進的な自治体ではあるが、大阪府内全体を見るとデジタル格差の低いポジションに位置しており、大阪府全体の底上げが必要である。

自治体からのオープンデータには国が定める自治体標準オープンデータセットとして、介護サービス事業所、指定文化財、公衆無線 LAN、公衆トイレなどがあるが、大阪府の特徴としては民間から発信されるデータが充実している。現時点で、万博情報、交通量予測、工事車両、気象予想、人流、購買行動、地下鉄駅乗降客などのデータが ODPO カタログに掲載または掲載予定になっている。

ODPO は他府県との連携も進めている。すでにサービスは開始しているが、令和 7 年度以降にはデータ利用者の拡充やマッチングイベントなどで普及を進めて

いく。

国はデータ連携基盤は原則各都道府県で一つに限り、都道府県間での共同利用も進めている。スーパーシティでの取り組みは横展開することが理念となっており、大阪府の仕組みは横展開としての共同利用を進めなければならない。

データ流通の仕組みとしては Web Link やファイル交換、ダウンロード、アダプタ接続、API 連携などがあるが、実現コストの制約もあるためまずはシンプルなどところから実現していきたい。

様々な行政サービスをデータ連携基盤に載せていこうとしても、サービスごとの実現には必ずしも連携基盤に目がいらずデータを連携することのメリットに結びつきにくい。サービスの横のつながりを意識したデザインが必要である。国からは AI や Web3 の活用を促されているが、今あるデータを活用したサービスを展開するのが先。



Q&A

鎗水 ORDEN と大学との連携はどう考えているか。

狩野 EBPM が大事でシンクタンク的な役割を大学には期待するし、大学で進んでいる PHR での連携も期待する。

下條 広域での連携も期待しています。

狩野 奈良県と鳥取県とはすでに進めており、滋賀県、山梨県などとも今後展開していく。

3.9.2 データ駆動社会とデジタルガバナンス

IIJ 副社長の谷脇康彦氏よりご講演を頂いた。谷脇氏は総務省に 37 年勤務された後現職。

ジョゼフ・スティグリッツによると上場企業の時価総

出席者 (@は遠隔参加者)	
大阪府スマートシティ戦略部 株式会社インターネットイニシアティブ 一般社団法人データ社会推進協議会	狩野俊明 谷脇康彦 眞野浩
青森大学 大阪電気通信大学 神戸大学大学院 立命館大学 奈良先端科学技術大学院大学	下條真司 ^{代表} 上善恒雄 ^{副代表} 塚本昌彦 西尾信彦 新井イスマイル
青森大学下條研究室 帝塚山学院大学 立命館大学西尾研究室	伊藤整一 小松久美子@ 松山和馬
伊藤忠テクノソリューションズ(株) (株) インターネットイニシアティブ 情報システムエンジニアリング 中央復建コンサルタンツ(株) (株) デンソー ^{幹事} (株) 電通総研 西日本電信電話(株) ^{幹事} (株) 日立製作所 ^{幹事} 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング(株)	高島渉@, 塘孝博@ 河波真人, 遠見洋一, 原田紀仁, 早坂忍, 三浦重好 黒田聡, 牧志孝俊@, 若林夏樹@ 末祐介@ 岡寛@, 鈴井亮@, 長谷川大祐@ 戸田和宏 瀬野恭彦, 徳永正巳 岩瀬崇幸@, 谷口大作 小島雄佑@, 美濃地研一
尼崎市 大阪市 (国研) 情報通信研究機構(NICT)	津山和之 土山俊司@ 横山輝明
大阪大学	松浦博一, 鎗水徹
(株) 社会システム総合研究所	浅尾啓明, 九鬼香織, 西田純二, 望月祐洋

額の8割はレントによるもので、少数のIT部門が価値の大半を占めている。

GAFAなどのプラットフォーマーは両面市場、ネットワーク効果、限界費用0などの特徴によってこれまでになかったビジネスの構造になっている。個人がGoogleに提供しているデータと、Googleから提供される無料サービスのバランスは提供しているデータの方が重くなっている。

最近SNAといってデータをアセットに算入するという考え方になってきている。

現在世界の68パーセントの人がインターネットを利用しているが、2022年7月にアメリカからはグローバルなインターネットの時代は終わったという外国問題評議会から報告されている。

国境を越えたサイバー攻撃、偽情報の拡散など有事と平時の境目が曖昧になってきていグレーゾーン事態と言われている。また軍事と非軍事分野の境目も曖昧でハイブリッド戦争という言葉も生まれている。インターネットの基本精神を振り返り、インターネット運営のあり方(internet governance)を考えなおすべきである。

中国からは集中管理可能なnew IPの提案をしてきている。世界でインターネットに自由を感じているのはわずか17パーセントで、部分的にでも自由であると思っている人を含めても半数程度である。

アイスランド、エストニア、カナダ、コスタリカ、オランダは8割以上が自由だと感じているが、中国はここ10年間一割を下回って最下位を続けている。日本は8位。

これまでの民主的なインターネットと国が中心になるインターネットに分断してきている。デジタルガバナンスについての会議、IGF2023が京都で開かれた。デジタルガバナンスにはデータ、AI、セキュリティが対象になる。

これまではそれぞれの領域を越えたデータ連携という発想がなかった。データスペースのアプリサービス、データ連携、トラストサービスの各レイヤで横展開の連携を考える必要がある。

代表的なデータスペースの取り組みとしては、欧州のCBAMプロジェクト(炭素国境調整)ではサプライチェーン全体で国境を越えた二酸化炭素の把握を行っ

ている。また同じく欧州での DPP（デジタル製品パスポート）では製品の原材料、製造、輸送など、製品のライフサイクル全体での二酸化炭素排出量を把握に取り組んでいる。

2020年に策定された欧州のデータ戦略では、「個人がデータを絶え間なく生み出す社会ではデータの収集・利用は欧州の価値、基本的な権利やルールに則って行わなければならない。」とされており、2025年にはデータ法、2023年にはデータガバナンス法、2026年にはAI法を施行もしくは施行を予定している。

日本は遅れている。

AIによる規制で最も厳しいのは中国で、海外の生成AIを排除している。それに次ぐのが欧州でAI法案が2023年6月に採択された。アメリカでは2023年に自主的なAIコミットメントを企業と合意し、AIに何する大統領令が公表された。

日本はこれからどうするか。

MITからもAIリスクリポジトリが公表された。それによると人間にも起因するリスクも大きく、AIの開発後も継続的なモニタリングの必要性に言及している。

このような動きに対して我が国ではAI基本法のような基本的事項だけでも理念を定める必要がある。同様のことをサイバーセキュリティについても谷脇氏が総務省時代にサイバーセキュリティ基本法で行った。

サイバーセキュリティに関して、2022年12月には能動的サイバー防御を導入することになった。サイバー攻撃の恐れがある場合にそれを未然に排除し、被害の拡大を防止することが目的である。もうすぐ新しいNISC（内閣サイバーセキュリティセンター）ができる。

セキュリティ、プライバシー、利便性は相互に二律背反であるがこの三者のバランスが崩れないようにAIガバナンスの具体的なルールを確立し、サイバー空間の信頼を維持するようにしなければならない。



Q&A

下條 インターネットガバナンスやデータガバナンスの概念が難しい。

谷脇 マルチステークホルダーと言われるが、欧州では市民団体が強い。日本では欠けている部分なので整備が急がれる。

下條 うまく育てる必要がありますね。

谷脇 日本の取り組みは長続きすると信頼も得ている。

3.9.3 データスペースとデータ主催

一般社団法人データ社会推進協議会（DSA）専務理事の眞野浩氏より講演を頂いた。DSAはDATA-EXを推進している。

今のIoTはInternet of thingsじゃなくて Intranet of things じゃないかと思う。データを自分のところに取り込んでいるだけなのでデータを仲介する仕組みを作って連携する必要がある。

まずは用語の整理が必要だ。「データスペース」という言葉はまだISOでは定義されていない。データスペースとは「ガバナンスフレームワークによって定義された共通のポリシーとルールを持つ分散型エコシステムで、信頼とデータ主権を維持しながら参加者間の安全で信頼性の高いデータ授受を可能にする。」とまずは定義した。

インターネットはPSTNと違って、必要に応じてルートを確認して発展してきたが、現在はGAFAMが上位になってしまっている構造である。DATA-EXでは民主的な本来のインターネットの形を取り戻すための技術部品を提供する。

データの提供者と受益者の間に入って仲介するのだが、データの置き場を提供するわけではない。認証の

仕組みやコネクタ、データカタログなどを提供する。DDP(DATA Distribution Package) というデータセット、付帯情報、利用条件をパッケージにしたものをデータ授受の単位とする。

データの所有権、オーナーの設定という概念は難しい。データの利用に関して定義するのが実際的なのでデータ利用権利証という仕組みを提案している。

DSA は国際連携を進めており、IOFDS (International Open Forum on Data Society) を組織した。IEEE 3800-2024 で Data Trading System の標準を定めた。これはデータの仲介をする人の仕組みである。

眞野氏は無線ネットワークが専門で、1月には神戸国際会議場で IEEE802 の会合が行われる。

<https://touchpoint.eventsair.com/2025-jan-ieee-802-wireless-interim-session/>



Q&A

西尾 この仕組みはデータをたくさん持っている人同士のもので、個人の参画はしにくそうですが

眞野 確かに株式の取引市場のようなもので、個人とサービス提供者間に入るところが重要

下條 その辺りが肝なので残りはパネルディスカッションで引き取ります

3.9.4 パネルディスカッション



下條 ORDEN は集中型、眞野さんは分散型を提案していて、谷脇さんはその中間かな。まずはそれぞれの立場から一言ずつ。

狩野 ORDEN は自治体やるサービスなのでデータ売るなどは難しい。信頼はあるので拡大・展開するための新たな同意は得やすいと思う。

眞野 ORDEN は基盤で、Data Space に基盤が参加することはできる。

谷脇 ORDEN や個人データなどが繋がっていくイメージなので対立するものではない。データは集まってくことで力を持つ。ただ市場メカニズムだけではなくルール付けが必要。

眞野 データを持っている人にとっての価値とそれを利用する人の価値は（個人かどうかは別にして）異なる。欧州では第三者へのデータの質を保つなどのルールがある。

西尾 補助金がある間しか動かない仕組みが多いが、価値を生むのであればそれを公共の財源にするという手はある。

下條 利益配分と運営主体はどこなのかが大事で次のテーマはそこで。

狩野 数億円のランニング経費がかかっている。my door OSAKA は市町村から利用料を頂いている。データを買ってくれる企業は見つかっていない。ORDEN そのものの価値を上げていくことを急ぎたい。自治体でお金を取るための料金体系の設定などは難しい。公共性の高い事業体でいようとしている。

谷脇 オークションやダイナミックプライシングはいいかもしれない。

下條 国が持つ自治体をもつ民間が持つ。どのあたりに

いるべきか。

谷脇 公共についてはタダで出せという議論はある。

下條 道路と同じ基盤なので、民間も公共も通る。

谷脇 官民が入る大きなデータスペースがあるのはおかしい話じゃない。

眞野 所有権がないものをどうやって売るかは難しいから権利証の話になる。自治体だからといってひとまとめにするのはおかしい。売るからには責任を取らなければならない。京都モデルでは仲介を含めてお金をとっているところが責任を持つ。

下條 データが分散した時に責任主体はどうするか。

眞野 トラストアンカーの役割をどうするかが問題。

谷脇 民間がルールを考えるべきだと思っていた。

狩野 広域観光のイベントデータは公共データと思っていたが、個人情報じゃないかとも考えられる。

津山 役所で仕組みを作ってもそれを活用する方が対応できていない。どう対処すべきでしょうか。

狩野 堺市と先行して取り組んでいるが、担当者のおかげで進んではいる。まずは現場で使えることを実感してもらうように地道に行っていくことしかないかと思う。

下條 欧州では市民団体の力も大きいようだが。

谷脇 今までのスマートシティの考え方ではいけない。吸い上げ型では続かない。データスペースの考え方を取り入れるべきだろう。

眞野 シティじゃなくてスマートルールがニーズだろう。国プロでやったデータをどうするかと同じ問題だが、情報銀行も 8 年を経過したが良い状況ではない。

西尾 個人の持っているデータはビッグじゃない。そういう個人を集めて分析する業者がマネタイズすればいいという話？

谷脇 デジタルサービス法やデジタルマーケット法というのが事前規制を入れる形になっている。規制をどう入れていくかがポイントになる。

下條 ORDEN は大変な実験を始めたことになりますね。これからも発展に向けてよろしく願います。

以上で本日の研究会を閉会した。

3.10 第189回 研究会議事録

日時 2025年1月24日(金)16:00-19:00

場所 立命館大学いばらきキャンパス, 遠隔

3.10.1 データを用いたヘルスケアビジネス(サービス)の提案～健康な若者からヘルスデータを持続的に収集する仕組み～

大阪大学大学院工学研究科ビジネスエンジニアリング専攻で黒田聡先生、松浦博一先生、上西啓介先生が指導されている修士課程1年生、石井拓馬さん、江口卓郎さん、杉本琢真さん、趙張晏さんの4名による研究発表があった。

発表に先立って上西啓介先生よりビジネスエンジニアリング専攻の紹介を頂いた。ビジネスエンジニアリング専攻の英語表記は Management of Industry and Technology であり、技術と産業で様々な専門分野が産官学で融合した共創コースになっている。

今回は同専攻の演習授業である OJE(On The Job Education) 1年間の成果発表で、パーソナルヘルスケアデータを活用したビジネスの提案である。この企画は BELINK というアプリ開発と利用をコアとしている。

Apple Watch などから得られるヘルスケアデータを元にビジネスを展開するのだが、そもそもデータを収集するきっかけになる行動を促すために「推し活」をモチベーションにするという発想である。

Apple Watch などのウェアラブルデバイスは物珍しいうちは面白いのだが、慣れてくると必要性を感じなくなって利用しなくなる傾向にある。しかし、ダイエットなどのモチベーションがあるユーザーは継続利用している。

最近「推し」という言葉を使う応援やファンの意識を利用してヘルスケアデータ取得のモチベーションに結びつけようと思いつき、BELINK というアプリでそれを実現しようとした。

このアプリの基本機能として推し対象の生配信を鑑賞し、推し対象と同じ目標を共有するとともに推し対象から逆に応援してもらえるようにする。さらに視覚効果などで推し対象との一体感を感じられるようなデザインを施す。

この企画に対してクラウドワークスで需要アンケートを実施したところ好意的な数字を得ることができた。

活発な推しとのやり取りの中で活動が盛り上がると、

ストレスの指標となる心拍変動 HRV(R-R 間隔変動) の変化が予想され、同時に運動量や心肺機能についてのパーソナルヘルスケアデータを得ることで、事業者へ提供する十分なデータを得ることができると考えている。



Q&A

黒田 186 回の U2A で PHR に関する NTT 西さんのご発表をきっかけにしているのでコメントを頂きたいです。

丹羽 習慣化や定着という課題は様々なシーンでビジネスに重要な要素である。データを貯めるだけではなくて使ってもらおうという観点もさらに研究を進めていただければと。そうなるとデバイス開発者にとってもメリットがあるだろう。

下條 アメリカのトレーニングギアを売っている peloton がコロナをきっかけにトレーニングを応援してくれるようなサービスを展開しているところがある。Vtuber で視聴している人がどれだけ興奮しているかを配信者側フィードバックすると、配信者にとってもウケてるかどうか分かるし、視聴数以上の評価も可能になる。

中村 MOT(Management Of Technology) をやっているの特許調査が必須になる。どんな会社からどんな特許が出ているかを調査すると自分たちがやっていることの世界的な位置付けが理解できるようになる。今なら検索が容易なので文献調査と併せて是非特許調査をお勧めしたい。Apple Watch のような仕組みは日本では PMDA というところの審査が必要になる。アメリカの FDA の方が敷居が低いかもしれません。このデータを買ってくれる相手を見つけることが重要で、取得した健康データからフィー

出席者 (@は遠隔参加者)	
大阪大学 カネヘイファーム	石井拓馬, 江口卓郎, 杉本琢真, 趙張晏, 黒田聡, 上西啓介, 松浦博一 後藤繁生
青森大学 大阪電気通信大学 立命館大学 奈良先端科学技術大学院大学 T&Y マツモトコーポレーション	下條真司 ^{代表} @ 上善恒雄 ^{副代表} 西尾信彦 新井イスマイル 松本敏文 ^{監事}
青森大学下條研究室 帝塚山学院大学 立命館大学西尾研究室	伊藤整一@ 小松久美子@ 松浪里美, 熊谷誠治
伊藤忠テクノソリューションズ (株) (株) インターネットイニシアティブ 情報システムエンジニアリング (株) デンソー 幹事 (株) 電通総研 西日本電信電話 (株) 幹事 (株) 日立製作所 幹事	高島渉@ 三浦重好 牧志孝俊@, 若林夏樹@ 井上正士@, 木村佑輝@, 杉岡広揮@, 鈴木邦夫@, 内藤寛@ 阪口永一, 戸田和宏 徳永正巳, 丹羽亮@ 岩瀬崇幸
尼崎市 奈良市	津山和之 中村眞
大阪大学	新藤一彦, 中村昌平 (産学共創本部)
(株) 社会システム総合研究所	浅尾啓明, 九鬼香織, 西田純二, 望月祐洋

ドバックを返すサービスが良いと思う。

新藤 メタボリックシンドローム関連のデータを沖縄県の座間味島で新規事業としてデータを集めたことがあるが、意味のあるデータを取得することはほとんどできなかった。データをとっている人ととっていない人の差から、やった方がメリットがあるということが動機づけにならないだろうか。

西田 折角推し活するなら、推し活で自分がどれだけ興奮しているかがわかるともっと効果があるんじゃないでしょうか。推し活の活動を評価することをやってみたらどうでしょう。

3.10.2 茶業とブドウ栽培における営農型太陽光発電とリモートセンシングの取り組み～農業所得を維持しつつ持続可能な経営モデルを構築。農業再構築に向けた新たな可能性を探る～

大阪大学大学院工学研究科黒田聡先生の進行で、カネヘイファーム（カネヘイ後藤製茶工場）の後藤繁生氏からご講演を頂いた。内容はデジタルハリウッド大学大学院教授の橋本昌嗣との共同で進めている研究である。

後藤氏は 20 年間 8 つの企業で IT 関係の業務に勤めてこられたが、近年はお茶とブドウ栽培を中心に 16 箇

所の畑を育てると共に営農型太陽光発電を行い、サーバー運用や IT 事業も生業とされている。

16 の畑の上に太陽光パネルを設置する。電気工事士の資格も得て発電設備は自前で設計施工している。

お茶は寒冷紗を 20 日以上被覆すると玉露になり、太陽光パネルによって遮られることで収穫高は 1 割ほど減るが、収量要件は満たしており、通常以上に品質の評価が高く、キロ単価は通常 kg あたり 600 円もののが 2000 円の評価をつけた。成分分析でも最高得点を得ている。

太陽光発電と一緒に作るシャインマスカットは平均糖度 19 度を達成。路地もののイチヂクも収穫高や品質も高い。

得意技を活かして IoT システムを開発している。圃場モニタ、太陽光発電モニタ、日射計、土壌分析、自動灌水システムなども開発している。環境センサとして OMRON2JCIE-BL01 や Raspberry PI にオープンソースを活用して低コストでセンサデバイスやサーバーを構築している。

Broadcom に買収されてから VMware のライセンスが不透明になったので Proxmox を活用して仮想環境を構築している。畑が数百メートルから最大 2.5km 離れているため docomo の SIM も使っているが、長距離 Wi-Fi も活用している。映像監視については VLC

media player や Shinobi を使っている。赤外線カメラを搭載したドローンを使って太陽光カメラのチェックもやってみたが、お茶の葉っぱが高温になると水やりが必要なタイミングなので、最近は赤外線を使ってお茶畑を監視している。

お茶、ブドウ、いちじくは加工もしてケーキにしたり乾燥したりして製品化している。これらの商品は無人セルフでも販売している。

レーザーカッターでロゴをカッティングして車に貼ったり、シールやパッケージなども自前で印刷している。

太陽光パネルを搭載する雨除けハウスもアルミで製作しており、JISC8955:2017 の荷重計算も行っている。ペロブスカイトなども近いうちに実用化されるはずなので、そういった最新技術もキャッチアップして想定しながら新規開発にも取り組んでいる。

海外展開も見込んで大規模なシステムも設計・開発を始めているし、国の政策も睨みながら様々な企画をしている。

富士宮市は本当に富士山が綺麗に見える場所なので見せるための観光農園としても価値がある。ブドウを収穫した後も紅葉するので美しい景観が見られる。

LED リボンも使いたい。

(趣味的に) 本当に多くの種類のセンサを試しているのでシリアルイーサネットコンバータで配線の工夫もしていきたい。

ここでリモートデスクトップから VLC を起動して現在のカメラ映像を披露。美しいトワイライトと点き始めたライトの背景に富士山が見える。

さらに Grafana を使ったセンシングデータの可視化を披露。



Q&A

下條 ご自分でこれの一つ一つ手作りされているのは素晴らしい。

西田 タイ国でイチゴをリモート栽培している友人もいるが、この仕組みをビジネスとして展開されるご予定はありませんか。

後藤 今取っているデータがどのように役に立つかは明らかではない。これを 10 年続けたらその時にわかることもあるはず。データと作物の写真をあわせ見てもわかることがある。何らかの判断基準をルールや数式にできるはず。道具だけでなく、どんなノウハウができるかに興味があってそのためのデータを早く手に入れるために自分でシステムを構築している。

下條 発電した電気は農業に使っているのでしょうか。最近食品生産のカーボンフットプリントを公表するプロジェクトもある。推しのシャインマスカットとか生育状態を見せて、推してもらうとか

後藤 様々な試みとコラボするのはウェルカム。自分の推しの株をサブスクで買ってもらって、自分で監視して水やりなどもやってもらうというのも海外のお客様もつくんじゃないかと思う。

下條 ワインで同じような事例はあるけど、玉露は独自性があると思う。

西尾 数年かけて農業データで得られるノウハウ、アラートルールなどは地域や土壌によっても異なると思うが、どの程度展開・活用できるでしょう。

後藤 自分も初める時に様々な参考資料を勉強した。AI 学習させるにもデータ量が必要なので、時間と量の掛け算でデータを得たい。

西尾 それがどれだけのデータかは人間にはわからない。良いタイミングで農業の共同ができれば Uber 農業のような仕組みができないかと思っている。

後藤 そのようなことができることを夢見ている。

3.10.3 キャンパス見学

西尾信彦教授の案内で立命館大学いばらきキャンパスの設備を見学した。見学に先立って「スマートビル基盤による空間価値と新サービス創出」というタイトルで施設の概要についてお話しがあった。

本日会場になった新棟は NEDO 助成事業 JPNP22006 を得て建築している。ビル OS を使って、エネルギー管理、清掃業務、ビル管理、防災などのス

マート化の実証実験の場になっている。気流の制御のためのファン制御などはもちろん有孔折版を使った遮光壁、Low-E 複層ガラスなども使って熱効率を良くし、ロボット研究者のためにもロボットがエレベータに乗れるような工夫もしている。

建物の経年劣化を抑えて寿命を伸ばすためにはテナントとの協力によりイベントなど建物の活用が欠かせない。

ビル内の IoT センサと建物設備のインタフェースはどこのビルにもあるが、ビル OS をクラウドに置いて、データを蓄積することで、建物内のサービスに活用することができるようになる。ビル用の IoT 基盤である BACnet、各種センサのための MQTT がベース。

デジタルツインを実現するために BIM のアトリビュートと対応させてデータポイントを連携している。DADC(Digital Architecture Design Center) がスマートビルディングのガイドラインを作成しており、そこと連携してシステムを作成している。

部屋ごとの人数をカウントしているが、カメラで認識しているので人の姿勢なども取得できている。

これらのデータを可視化するだけでは何もわからないので、生成 AI を応用する。DATAFLUCT と竹中工務店の協力により BSAP(建物空間 ID 分析基盤) が生成 AI の分析を進めてくれる。

建物内の使われ方から清掃の効率化も実現する。教室の監視なども大学では重要。



以上で今回の研究会を修了した。



3.11 第190回 研究会議事録

日時 2025年2月21日(金)16:00-19:00

場所 eStadium, 遠隔

3.11.1 鉄道会社が目指す地方創生型 e スポーツ事業

かつての南海ホークスの大阪球場の跡地であるなんばパークスに完成した e スタジアムなんば本店で 今回の研究会が開催された。南海電気鉄道株式会社事業戦略グループ e スポーツ事業部長の伊庭陽一朗氏と e スタジアム株式会社取締役の加藤寛之氏よりご講演をいただいた。

野球文化・スポーツの育成は青少年の健全な育成につながるという考え方から球団・球場の事業を展開してきた。同社では沿線自治体との連携がすでに確立されており関連企業との繋がりもある。沿線資源の活用により活動の場が提供できること、企業との連携の可能性があることから、新規ビジネスを手掛ける優位性があった。

建設業界や医学でも仮想空間の活用が期待されており、e スポーツの基礎技術となるメタバースに対しても取り組み、この方面の展開も視野に入れている。仮想空間となんばを中心とした沿線の活性化を目指して取り組んでいくので協業・連携を歓迎するというご挨拶が伊庭氏よりあった。

次に e スポーツ事業について加藤氏より説明があった。競技ゲームとなるもの全体を総称して e スポーツと呼んでおり、中でも Fortnite はというタイトルは世界で 6 億 5 千万人のプレイヤーが参加しており、ゲーム自体を作り Fortnite の中にアップロードできるなどオープンなゲーム開発の仕組みもあって、ディズニーがアニメ映画のプラットフォームとしても利用するような展開になっている。

e スタジアムは、なんばが本店で全国で他に 7 つの拠点がある。泉佐野は MICE コンテンツ実証事業として公共 e スポーツ施設として開設した。他にいずみ、岐阜、佐賀、福岡、伊万里、姪浜に拠点がある。それぞれ地域課題を踏まえた上でテーマを持っている。

泉佐野市は世界大会、オリンピックに選手を送り込む企画をしている。なんば地域の中学校の教育にも利用しており、e スタジアムに行く出席日数になるような制度もできた。

大阪・関西万博と連携して、ゲーム・e スポーツを推進する大阪府主導の団体「大阪 e スポーツラウンドテー

ブル (OeGG)」も設立された。また、デジタルエンターテインメントシティ構想 NAMBA というプロジェクトも本日リリースする。地方創生型の e スポーツ事業を目指している。



3.11.2 大阪デジタルエンタメシティ構想

株式会社 Meta Osaka 代表取締役 毛利英昭氏よりご講演を頂いた。毛利氏は不動産事業の経営を行っている LINX 社の社長で、大阪トライアスロン協会の理事でもあり、大阪城のお堀でトライアスロンを実現した。

2 年前にはコロナ感染で中止になった花火大会の花火 45000 発を買収してさらにドローン 800 機を使って夢洲で史上最大の花火大会も行った。

大阪を盛り上げる目的で様々な試みを行ってきた中で、仮想空間でも大阪を大事にしたいという想いがある。

インターネットがなかった時代からインターネットのある時代になって様々な変容があったが、これからはインターネットの中に入る時代になる。

FORTNITE とそれに次いで 2 億人のユーザーを持つ ROBLOX をベースにしてメタバースのゲームコンテンツを開発している。

デジタルコンテンツを活用した地域活性化、観光振興、交通安全にも取り組んでいる。例えばグランツーリスモ 7 を使って、最も交通事故が多い魔の 7 歳と言われる小学校 1 年生を対象にして交通安全教室を行った。

なんばパークスや大阪城の仮想空間モデルを精緻に作成し、FORTNITE 上に実現してゲームに仕立てた。様々な自治体からも問い合わせがあり、石垣しか現存しない城の再現が全国で進みそうである。

大阪・関西万博とも連携して「こども万博」をメタバース上に展開している。Meta Osaka はメタバース界の総合商社を目指している。

出席者 (@は遠隔参加者)	
南海電気鉄道 (株) e スタジアム (株) (株)Meta Osaka (株)Meta Heroes	伊庭陽一朗 加藤寛之, 山本和幸 毛利英昭, 江畑翔吾, 飯田靖之 松石和俊, 八木橋比佐樹, 廣畑賢一
青森大学 大阪電気通信大学 神戸大学大学院 立命館大学 奈良先端科学技術大学院大学 T&Y マツモトコーポレーション	下條真司 ^{代表} 上善恒雄 ^{副代表} 塚本昌彦 西尾信彦 新井イスマイル@ 松本敏文 ^{監事}
青森大学下條研究室 立命館大学西尾研究室	伊藤整一 熊谷誠治@, 松山和馬@
伊藤忠テクノソリューションズ (株) (株) インターネットイニシアティブ 情報システムエンジニアリング (株) デンソー ^{幹事} (株) 電通総研 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング (株)	奥田剛史, 高島渉, 塘孝博@, 劉聖@ 河波真人, 江幡一久, 遠見洋一, 早坂忍, 三浦重好 牧志孝俊@ 岡寛@, 片山裕司@, 杉岡広揮@, 鈴木亮@, 鈴木邦夫@, 内藤寛@, 長谷川大祐@, 保地成剛@, 松田宜朗@, 松本圭介@ 阪口永一, 戸田和宏 土佐路薫@
尼崎市	津山和之
大阪大学	松浦博一
(株) 社会システム総合研究所	浅尾啓明, 九鬼香織, 西田純二, 望月祐洋

昨年は子供を集めて、FORTNITE 内の大阪城を使って e スポーツイベントを行った。5 月 27,28 日にはメタバース AIXR アワードを開催する。10 月 10,11 日にはこども万博 in 大阪を予定している。

デジタルエンタメシティ構想、DIGITAL NANBA を推進する。なんばのスマートシティ化をテーマに、スマートフォンの次の世界、ラピートに乗車中やなんばの街中で hyper reality のような世界を実現したい。XR+AI の世界を MAWARI 社と共同で開発中である。

空間コンピューティングのための 3D 空間のストーリーミングシステムである DePIN を KDDI と MAWARI 社が整備をしており、すでに多額の出資を集めている。

南海沿線にもデータセンターを構築していく。

アニメ関連の IP が急速に伸びており、Vtuber アイドルはグローバル市場では数兆円規模になると期待されている。

ネットの投げ銭で大規模な経済が動いているように、マンツーマンのバーチャルアイドルとのイベントでは 3 分間で 5000 円のチケットが大売れする。なんばでもこのようなイベントも行う。

マンツーマンで好きなキャラクタがなんば、大阪の街を案内してくれるような仕組みを開発していきたい。

エンタメをインフラとして都市を作っていけるような、面白い仕組み、仮想空間のアイドルが資源になるような世界一の都市に大阪を作っていきたい。



3.11.3 メタバース・AI による地方創生

株式会社 Meta Heroes, 株式会社 Meta Earth Heroes 代表取締役の松石和俊氏よりご講演を頂いた。

事業ではなく産業を創るをキーワードにしている。そのためには Technology, Global, 教育が課題になる。100 の HERO を作りたい。

その目標で、国際的に活躍している様々な分野のキー

パーソンの協力を得て Meta Earth 社を設立した。アスベストについて学ぶゲームや、聴覚障害者を理解するためのゲーム (SILENT WORLD) などを開発している。5 月 27 日にはメタバース (XR)/AI アワードを開催する。

未来を創る教育、命を守る防災、日本を魅せる創生を柱に創業してからこの 3 年間無借金で毎年黒字を出している。教育では Hero Egg という看板で大人向けのリスクリング、子供向けの DX 教育施設を展開している。

「レディ・プレイヤー」を見てほしい。仮想空間で自己を実現する世界を 7 年前にスピルバーグが表現した。「竜とそばかすの娘」もメタバースをテーマとした映画だ。

メタバースを目指した事業で失敗事例もすでにあると思うが、Web3 を絡めたビジネスが必須であるとおもう。2030 年にはメタバースの市場は 1000 兆円を超えられている。子供がなりた職業の上位 3 位は e スポーツプレイヤー、ゲームプレイヤー、インフルエンサーだそう。オープンメタバースの世界では XR, NFT, 3DCG の組みが必要。FORTNITE, ROBLOX, MINECRAFT, ZEPETO のユーザーはのべ 10 億人を超えている。F1 レーサーの角田裕毅が FORTNITE のレースゲームに参加した。FORTNITE の中で個人が制作したゲームが数億円の利益をあげる事例も出てきている。

アバターだけでも 52 兆円市場だと言われている。同社のキャベツくんのキャラクタだけで 7 億円の投げ銭が得られた。

リアルの人を生成系 AI を使ってバーチャルアイドルも作って両方をアイドルにできるという発想もある。バーチャルアイドルには NFT で収益に繋ぐことができる。

Hero Egg は e スタジアムの場所でゲームクリエイターの教育を行っている。Unreal Engine などの技術が子供達が学んでいる。子供と同時に大人も AI や DX を学び直す

地方自治体の空きスペースを使って新しいタイプの地方創生が実現するだろう。

AI リスキリング支援で 5 年間で 1 兆円の予算を岸田内閣がつけた。

1998 年の韓国でビルゲイツと孫正義がブロードバンドを推進した場面が今年は AI でこの二人が一緒になった。

AI に仕事が奪われるのではなく、AI を使いこなす人に仕事を取られるのだ。

山口県宇部市ではメタバースときわ公園の事例では地元企業に就職することを条件に産官学で子供達が Blender, Unreal Engine を活用してメタバースを作っている。

日本は災害国なので、メタバースを防災にも活用する。被災した人は PTSD を起こすのでリアリティを落として、抽象的な表現にして、クイズゲームにしている。

5 月 28 日には防災万博で披露する。



伊藤 海外に向けての新しいスキームを作っておられるのでしょうか。

松石 日本の教えを AI 先生を使って展開したい。

下條 この仕掛けを青森でもやってほしいが、補助金など予算化の方法は。

松石 子供からはお金を取らない。スポンサーを募っている。CSR 報告書に書けるようにする。先生をアバターにしてメタ高を開校する。

下條 冬は子供達が動けないので空きスペースはある。

松石 隙間時間をエンタメと教育、社会課題解決にあてたい。

伊藤 省庁で言うところになりますか。

松石 一番頑張っているのはデジタル庁だが、内閣府、文科省とも繋がりたい。NDA もあるが、どの省庁も理解してもらいにくい中で若くて熱意のある担当者が協力してくれている。

この後、施設の見学、名刺交換などを経て今回の研究会を終了した。

3.12 第191回 研究会議事録

日時 2025年3月21日(金)16:00-19:00

場所 Blooming Camp, 遠隔

3.12.1 さくらインターネット株式会社 会社紹介&ガバメントクラウドとの関わり

ガバメント推進室の深井雄輝氏よりご講演を頂いた。

深井氏は2018年に新卒でさくらインターネットに入社し、現在はガバメント推進室に所属している。さくらインターネット株式会社は、代表取締役社長の田中邦裕氏が1996年に学生起業として創業し、2005年に東証マザーズに上場、現在は東証プライム市場に上場している企業である。IT業界では珍しい垂直統合型・自前主義のビジネスモデルを採用しており、データセンターから開発、運用、販売、サポートまで一貫して実施している。

提供サービスの中心となる「さくらのクラウド」は、2023年にデジタル庁の「ガバメントクラウド整備のためのクラウドサービス」に条件付きで認定された。

この認定は2025年度末までに技術要件をすべて満たすことを前提としたものである。物理基盤サービスとしては、生成AI向けクラウドサービス「高火力」に力を入れている。「高火力」には3つのライン（ベアメタル型「PHY」、コンテナ型「DOK」、仮想VM型「VRT」）があり、NVIDIA社のGPU「HGX B200システム」など最新GPUを整備している。この事業には約1000億円を投入する計画で、経済産業省による「クラウドプログラム」の認定を受け、事業費の半分が政府から補助されている。

データセンターは北海道石狩、東京、大阪に設置し、日本最大規模の大容量・高速の通信回線を確保している。特に石狩データセンターは最終的に5棟まで拡張予定で、2023年6月からは水力発電中心の再生可能エネルギー100%達成している。

さくらインターネットのサービスの特徴として、次の点が挙げられる。データの国内保管、日本法のみ準拠、為替リスクがない、OSSを使った開発による価格リスクヘッジ（例としてVMWare社のサービス価格上昇が挙げられた）近年は官民一体でのデジタルインフラ育成が進んでおり、経済安全保障推進法で定められた12の特定重要物資の中にクラウドプログラムが含まれている。クラウドが特定重要物資に選ばれた背景には、基盤クラウドプログラムや基盤クラウドサービスを海外事業者

に依存していることがある。情報システムの重要性が高まる中、日本が重要なデータを自律的に管理するためには、国内に事業基盤を有する事業者が基盤クラウドサービス事業を提供することが不可欠だという認識がある。

政府のIT基盤共通化の歴史は2009年にまで遡り、海外においても米国や英国で類似の政策が実施されている。さくらのクラウドのみを推すということではなく、目的に応じてサービスの使い分けができるよう、選択肢を増やすことが重要であるとの考え方が示された。さくらインターネットは既存のサービスをアップデートする形でガバメントクラウド向けサービスを提供する予定だが、従来はIaaSばかりでマネージドサービスが不足していると指摘されてきた経緯がある。

さくらのクラウドの開発状況については、2024年12月末時点での進捗状況がデジタル庁のWebサイトで随時公開されており、2025年1月31日付の公表では「開発計画全体に影響のある遅れはなく順調な開発進捗」と報告されている。

さくらのクラウドがガバメントクラウドとなってどう変わるのかという点については、別サービスではなく既存サービスのアップデート、IaaSからマネージドまで幅広い選択肢を提供ということである。

ガバメントクラウドへの移行については、デジタル庁から「R1:RePlatform（部分的なモダン化）」と「R2:Rebuild（モダン化）」の2つの指針が示されている。単に基盤をクラウド化すればいいわけではなく、クラウド事業者が提供するマネージドサービスを活用してモダン化を志向していく必要がある。

さくらのクラウドはマネージドサービスが不足していたため、サービス開発による機能拡充を行っている。具体的にはサーバレスのアプリケーション基盤や、既存のDBアプライアンスよりも大規模な書き込み負荷に耐えうるNoSQLサービスなどがある。

さくらが取り組む意義としては「国産クラウドの価値を発揮できる」点が挙げられた。また、さくらの強みとしては、開発・販売・サポートまで一貫通で対応、OSSを使い自立したサービス開発が可能、データの国内保管、日本語サポート及び日本語ドキュメント、日本国法のみ準拠し日本円での請求が挙げられた。

2025年度末の正式登録を目指すために、クラウドの機能強化、新たなセキュリティ認証への対応、資格制度の設立などに取り組んでいる。

さらに、ガバメントクラウド向け各種支援として、見

出席者 (@は遠隔参加者)	
さくらインターネット株式会社	高橋隆行, 松田貴志, 深井雄輝, 横野龍賢
青森大学	下條真司 ^{代表}
大阪電気通信大学	上善恒雄 ^{副代表}
神戸大学大学院	塚本昌彦
立命館大学	西尾信彦
京都大学	岡部寿男
京都産業大学	秋山豊和
T&Y マツモトコーポレーション	松本敏文 ^{監事}
帝塚山学院大学	小松久美子
立命館大学西尾研究室	松山和馬@
(株) インターネットイニシアティブ	遠見洋一, 三浦重好
情報システムエンジニアリング	若林夏樹@
(株) デンソー ^{幹事}	井上正士@, 岡寛, 鈴木邦夫@, 前川博昭@
(株) 電通総研	戸田和宏
西日本電信電話 (株) ^{幹事}	徳永正巳
尼崎市	津山和之
奈良市	中村真@
国立情報学研究所 (NII)	高倉弘喜
大阪大学	新藤一彦, 松浦博一@, 鎗水徹
(株) 社会システム総合研究所	浅尾啓明, 九鬼香織, 西田純二, 望月祐洋

積算出支援 (料金シミュレーションツールの提供)、プリセールスによる構成検討支援、トレーニングの提供などを行う予定である。



秋山 ガバクラの記事を読んで素晴らしいと思った。国産クラウドの意義として海外依存や為替の問題がある。GPU クラウドについては維持する必要があるが、GPU の入手が課題ではないか。製品の分散も検討すべきでは？

深井 GPU については NVIDIA のチップを大量購入しているが、輸出制限などの問題が生じると日本としても困難な状況になる。日本政府もその対策として、ラピダス社の国産チップ製品をさくらで動かす

などの取り組みを進めている。

中村 システムのモダナイズは重要だが、その中心には RDB がある。さくらのガバクラで提供予定の RDB はどのようなものか？

深井 詳細については持ち帰ってエンジニアに確認する。

中村 ORACLE や PostgreSQL など RDB は費用がかかる部分だ。

松田 現状、PostgreSQL と MariaDB の 2 種類を提供しているが、レプリケーション機能などに弱い部分があり、既存サービスの強化を進めている。NoSQL の機能も開発中で、来年 3 月までには準備する予定だ。

中村 Oracle などは仮想マシン上で自分で構築するということかと思う。

松田 Oracle については細かな制約がある。

深井 Oracle や Microsoft 製品を仮想サーバで動かすには、ライセンス上さまざまな制約がある。

秋山 OSS を使用することは独立性を保つのに有効で、そのレイヤーのエンジニアの雇用も重要だ。

松田 DB エンジニアを含めてエンジニアの採用を強化しており、高度な技術を持つエンジニアの採用も進めている。この 1 年で 100 名近くが入社し、さくらのクラウドに 13 の機能を追加した。来年度も採用

を強化する予定だ。

秋山 OSS を使うことのリスクはないのか？

深井 突然どこかの会社を買収されるリスクを避けることも重要である。

西尾 ガバメントクラウドは今後、政府や地方自治体にどの程度広がるのか？ 国公立大学なども様々なクラウドを使用しているが、今後どうなっていくのか？

深井 昨年冬のニュースとして、政府関係の第三セクター、NHK、日銀、港湾など半官半民の組織でもガバクラを検討すべきという方針（努力義務）が出された。

3.12.2 国産クラウドの意義と取り組み

執行役員の高橋 隆行氏よりご講演を頂いた。

国産クラウドの意義については、経済安全保障の観点から複数の重要点が示された。第一に、国産クラウドベンダーが参画する意義として、国内基盤と自社開発による垂直統合の強みを活かし、国内企業とのビジネス循環を創出できる点が挙げられた。第二に、デジタル貿易赤字の問題であり、2023 年の赤字額 5.5 兆円は 10 年前の 2 倍以上となり、2030 年には約 8 兆円に拡大する予測が示された。特に ChatGPT など外資系 AI の利用増加により、この傾向が加速する懸念がある。

エネルギー面では、AI やデータセンターの電力需要急増の課題が指摘された。生成 AI の電力消費は Google など通常の検索エンジンの約 10 倍であり、世界のデータセンター電力需要は 2022 年の 460 TWh から 2026 年には最大 1050 TWh まで増加する可能性がある。

日本のデジタル競争力は IMD 調査で 67 カ国中 31 位と低迷しており、その背景にはユーザー企業とベンダー企業の「低位安定」関係がある。企業はデジタル投資を抑制し、ベンダーは長期安定志向で、結果として IT 技術力の停滞やブラックボックス化などの問題が生じている。国内クラウド事業者としての考えとしては、「国内 vs 海外」ではなく「レガシー vs 革新」の視点が重要であり、海外技術を積極活用しつつも、国内資源保護と国力強化のバランスが必要とされた。

特に、さくらインターネットのみならず複数の国内クラウドベンダーが成長できる環境整備が課題である。DX 人材育成については、日本企業の DX 人材「充足」率が 10.9% と米国の 73.4% に比べて著しく低く、2022 年には「大幅不足」とする企業が 49.6% に達している。

要因として、デジタル人材の採用・育成体制の不備が指摘され、人材投資の GDP 比は日本が 0.10% と国際的に最低水準である点が強調された。

さくらインターネットの取り組みとしては、企業向けパートナーシップ拡大 (2024 年末にセールスパートナー 80 社突破)、高専向け教育支援、子供向けプログラミング教室「KidsVenture」、アスリートのセカンドキャリア支援などが紹介された。また「さくらのクラウド検定」を通じて、IT・DX 教育コストを限りなくゼロにする取り組みも展開している。少子高齢化が進む中、DX 人材育成は単なる目標ではなく、企業と個人が活躍できる社会を作るための手段であり、「人材=自社プロダクトの実現手段」ではなく「人材=一緒にプロダクトを作る仲間」という関係性の構築が重要であると締めくくられた。



Q&A

西尾 OECD 加盟国で Amazon と Google 以外の独自クラウド事業者がある国はイギリス、イスラエル、オランダ、フィンランド。日本以外の取り組みや成功事例は？

高橋 東南アジアではメガクラウドベンダーを利用する国が多いが、自国でのクラウドサービス構築への関心もある。

西尾 中国は OECD に入っていないと chatGPT に教えてもらったが？

高橋 中国にはアリババなどの大手クラウド事業者があり、DeepSeek など AI サービスも展開中。

下條 東南アジアにとって日本はトラストアンカー。日本のクラウドをアジアに広げることは安全保障上も良いのでは？

- 高橋 営業側面では同意。一方で各国が自律的にデータ運用・クラウドサービスを構築することも重要。
- 下條 日本の技術を輸出しつつ、各国と協力するのが理想的では？
- 高橋 その通りだと思う。クラウド検定の英語版も準備中だ。
- 秋山 大学でのクラウド技術教育の難しさについて。さくらの教育プログラムの今後は？
- 高橋 高専では階段方式の授業 (情報リテラシーからクラウドアーキテクチャまで約 30 コマ) を実施中。スキルトランスファーが課題。
- 秋山 LLM 開発支援とグローバル競争における戦略は？
- 高橋 NEC と協力し、オープンなプラットフォーム構築を目指している。単に海外サービスを使うだけでなく「自分たちでも作れる」環境の整備が必要。データの連携を高速道路や IX のように構築したい。
- 西尾 DeepSeek による電力消費は増減どちらに向かうのか？
- 高橋 電力消費は予測の「ハイケース」を超える可能性がある。省電力型半導体も増えているが、需要の方が上回る。
- 高橋 LLM/GPU は 100% の稼働率になり電力消費が大きい。今後は電気の地産地消や企業による自家発電も増えるだろう。

3.12.3 さくらのクラウド検定

さくらのクラウド検定をはじめた。もちろん内容はクラウドについての技術についてである。昨年度は 531 人が受験して七割の合格率である。これまでは 3 ヶ月ごとに実施をしていたが、今回は 9 月に実施する。試験はオンラインで実施する。60 分で 100 問が出題される。

X で例題を公開している。受験料は一般で 11,000 円。学習範囲としては 1 章が「デジタル技術の基礎」でクラウド、ハードウェアとソフトウェア、ネットワーク、セキュリティ、システムマネジメントなど、2 章が「さくらインターネットのサービス」で VPS、レンタルサーバ、SaaS 系サービス。ハウジング、データセンターなどの内容になる。3 章が「さくらのクラウドでのアーキテクチャ設計」で、クラウドで実現するシステム構成の設計やセキュリティの設計に関するコンピュータ技術を網羅する構成である。

学習のためのコンテンツも準備されており、株式会社 zero to one との共同開発で、1600 ページの Web テキ

ストと動画教材が提供されている。資料は自由にダウンロードでき、すべてのコンテンツは無償で利用できる。ただし、オンラインプラットフォームへの会員登録は必須になる。

さくらのクラウド検定は一昨年に企画されて昨年の 4 月から実施してきた。今後、シラバスをアップデートして、さくらのクラウドに追加された新しい機能を盛り込んでいく。技術営業に役立つより実践的な技術に広げていく。

さらに、学習教材を英語化することで海外展開を計画しており、モンゴルの高等専門学校との交流も始めている。



Q&A

岡部 CISCO の製品は触ったことがないけど CCNP は持っているとかいう変わった人は居ますが、国産クラウドを持っていることと並んで国で人材育成していることに感銘を受けた。

高橋 学ぶコンテンツについては広く参加してほしい。教材は商用利用も可能なように CC で公開しているので広く利用して人材を育成していきたい。

秋山 高専の授業で 20 時間、30 時間というのは座学・演習なども含んでいるのでしょうか。

松田 高専の事情にあわせてカリキュラムを作っている。

下條 クラウドとかネットワークというインフラは興味を持ってもらうのが大変だが、高専の事情はどうか。

松田 サーバーの実物を見たことがある人が少ない。高専の学生も特にモンゴル高専の学生達はアプリの裏で動いているシステムの実物を見て強い興味を持っ

てくれた。

高橋 若い人は画面の中しか知らない。設備や電力などその周りに何があるのかを広く見ることが苦手。インフラからしっかり学んでほしい。

松田 フルスタックで興味を持ってもらう人が育つといいなと思っている。

中村 モンゴルはロシアや中国を経由しないネットワークはありますか。

高橋 インフラに制限のあることは確か。モンゴルは遊牧民だから世界のどこにいてもモンゴルの精神は忘れないと言っていたことが印象的だった。

西尾 高校でも大学でも苦労している「情報」入試について協力してもらえないか。

松田 高専への恩返しという気持ちもある。高校や大学へも活動は広げていきたい。

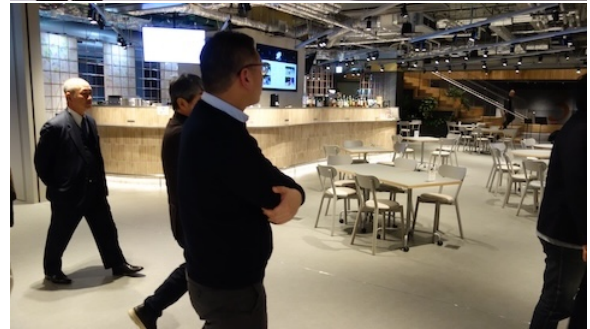
高橋 お相手とも相談しながら広げていきたい。

松田 教員のための LMS もやっといこうとしている。LAB も。

高倉 高専の学生は数学の能力が高いが、フルスタックで判断ができる若い技術者が育たない。

秋山 低いレイヤも含めたインフラについての教育が重要であることがよくわかった。大学ではインフラも含めた教育をどうやっていくかが難しい。ビジネスを前提として大学と連携して人材育成ができないか。

松田 コンテナ型データセンターに挑戦している中でも新たな発見もあり、経験が広がっている。そういった活動で得られた知見なども共有できればと思う。「情報」科目についても高校の先生と連携を初めている。



3.12.4 Blooming Camp 見学ツアー

講演者の高橋隆行氏、松田貴志氏、深井雄輝氏、講演進行を頂いた横野龍賢氏により、Grand Green のさくらインターネット社の交流スペースについてご説明をいただきながら見学会を行い、研究会を終了した。