

令和4年度第2期アーバンデザインセミナー実績報告書

1. 開催日時

令和4年11月9日（水）15時30分～17時30分

参加人数: 49名（UDCBKでの視聴: 27名、オンライン: 22名）

開催場所: 草津市立市民交流プラザ 大会議室

※会場での対面での参加とともにオンライン会議システムでの視聴を併用

※オンラインでのアーカイブ配信の視聴回数は、11回

2. テーマおよび話題提供者

「未来の技術で実現する夢のある「まち」

～ロボットフレンドリーとスマートシティの実現に向けて～

- コミュニティにおけるヒト、モノ、コトのつながり促進や地域課題解決のアプローチの事例など、今年度のセミナーのテーマである「大学のあるまち・学生の住むまち」について、第2期では、テクノロジーの視点を中心に「未来のまち」を展望する。
- 本セミナーは、人とロボットとの協創による「ロボットフレンドリー」な環境と「スマートシティ」の実現について、産・学・公の様々な分野におけるロボット技術等、未来の技術で実現し得る方向性を見据えながら、経済産業省 製造産業局 産業機械課 ロボット政策室 調査員の秦野 耕一 氏と株式会社日建設計総合研究所 執行役員でスマートシティグループマネージャーの山村 真司 氏に基調講演をいただいた。
- パネルディスカッションでは、立命館グローバル・イノベーション研究機構 特別招聘研究教授の川村 貞夫 氏にも加わっていただき、立命館大学 理工学部 環境都市工学科 教授の岡井 有佳 氏のファシリテートのもと、秦野氏、山村氏とともに、「科学技術と協創する未来のまち」をテーマに討議した。



3. 話題の概要

(1) 秦野氏による講演

「ロボットフレンドリーな環境の実現に向けた取組」

ア. ロボット政策の4つの方向性

- 導入・普及を加速するエコシステムの構築: 人手不足が深刻な業種等を対象にロボット導入を容易にするロボットフレンドリーな環境（ロボフレ環境）の実現を志向
- 産学連携による人材育成の枠組の構築: 例) 未来ロボティクスエンジニア育成協議会（CHERSI）の設立
- 中長期的課題に対応する R&D 体制の構築: 例) 産業用ロボット次世代基礎技術研究機構（ROBOCIP）の設立
- 社会実装を加速するオープンイノベーション: 例) ロボットの社会実装や研究開発を加速する“World Robot Summit 2020”の開催（2021年開催）

イ. ロボットフレンドリーな環境とは

- 新しい技術を導入するためには、環境サイドのイノベーション（標準化等）が不可欠。: 例) 歩車分離による自動車の普及
- ロボフレ環境を構築し、ロボット仕様の収斂を促すことで、大量生産、導入が容易な価格を実現し、ロボットの社会実装を加速する『ロボット導入環境のイノベーション』を推進。
- ユーザーとメーカー等が一体となってロボフレ環境の実現に向けて取り組む「ロボット実装モデル構築推進タスクフォース」が活動。標準化、規格化、ガイドライン作成等によってロボフレ環境を構築。
- 革新的ロボット研究開発等基盤構築事業を通じて、各分野におけるロボフレ環境の実現のための研究開発や実証を進めている。

ウ. 施設管理分野（オフィスビル、商業施設等）での取組

- 施設内の搬送、清掃、警備といった作業のため、ロボットとエレベーターやドアとの通信連携、施設環境の物理環境特性の標準化等により、施設内におけるロボットの自律的移動範囲を拡大し、コストベネフィットに見合ったロボットの効率的運用を図る。エレベーターやドアとの通信連携を行った配送や清掃ロボットは実運用が開始されている。また2021年6月には、『ロボット・エレベーター連携 インターフェイス定義』を公開した。

エ. 小売分野（スーパーやコンビニ）での取組

- 小売店舗における品出し（陳列）、在庫管理、レシ決算作業のキーになる「商品画像マスターデータ」の整備により、ロボット導入を促進させる。「商品画像マスターデ

ータ」には商品画像だけでなく、ロボットによる商品把持を可能とするための3Dデータ等の情報も登録する。併せて商品の撮像装置の開発も進める。

オ. 食品分野（惣菜製造工程）での取組

- 多品種小ロット製造や、商品の「見た目」に係る要求仕様のために自動化が困難とされる惣菜製造工程を対象として、自動盛付ラインの構築、商品のトップシール化および出荷工程の自動化を進めている。盛付工程の自動化として、柔らかくて扱いが困難なポテトサラダ等の柔軟物の盛付作業を可能とした盛付ロボットシステムを開発し、実運用が開始された。

カ. 物流倉庫分野での取組

- 物流において要となる物流倉庫でのロボット導入や自動化の推進のために、マテリアルハンドリング・ロボット・上位ITシステムとの通信インターフェイスの標準化およびロボットによる扱いを確実にするためのケース荷姿の標準化を進めていく。

キ. 屋外環境の整備

- 自動配送ロボットを活用した新たな配送サービスの実証実験を進めている。制度整備としては、道路交通法の一部を改正する法律にて、届出制のもと、人による遠隔操作によって歩道等を最高速度6km/hでの通行が可能となる（2023年4月までに施行予定）。

ク. まとめ

- 『ロボットフレンドリーな環境』の実現ために大事なことは2つ。1つは、ユーザーサイドの環境をハードウェア、ソフトウェアの観点で整えることである。
- もう1つは、ロボットによるサービスは多少いびつでも、それを一旦受け入れる【人々の寛容さ】。受け入れられることでロボットの導入が進み、それにより技術進歩も爆発的に加速することで、サービス品質が向上する。

(2) 山村氏による講演

「スマートシティはどうつくる？——スマート化の課題と実現へのプロセス」

ア. スマート化に向けた背景と課題

- 地球温暖化と都市気候の急変、高齢化、国内自治体の財政問題（慢性的赤字）

イ. スマートシティとは何か？

- 国内では2000年代半ばからコンパクトシティを推進しており、2000年代後半からは環境とエネルギーを中心とした都市づくり、2010年代中盤以降はICTを活用した都

市づくりを推進している。

- 日建設計総合研究所では、スマートシティを社会課題解決のための科学的かつ論理実証的（因果関係分析）視点からの都市及び都市インフラ計画であると考えている。

ウ. スマートシティ検討のフレーム

- これまでの都市開発では、グローバル・国・地域レベルの課題と各都市の施策がバラバラの状況であったが、これらを技術(ICT & IoT)イノベーションでつなげていく。
- これからのスマートシティは、質（健康、賑わいなど）の向上と負荷（エネルギー、環境など）の削減の一体的取組による、サステイナブルスマートに向かっていく。

エ. 建築・都市のスマート化事例

- 建設分野のスマート化として、国土交通省では、「i-Construction」事業を進めている。
- 建築・設計において、CAD/CAE という工程は、BIM(Building Information Modeling)として統合的に情報管理する流れにある。
- 国土交通省のスマートシティモデル事業として、先行プロジェクトの一つに包括的スマートシティである柏の葉キャンパスシティがある。
- 柏の葉スマートシティは、公・民・学が連携し安心・安全で、サステイナブルなスマートシティを実現することを目指している。例えば、ICTを活用した、エネルギーの最適運用などを行っている。

オ. ICT・ロボティクスと建築・都市空間の融合

- 空間のニーズに応じた快適な商業環境づくりと省エネの両立: 例) 三宮地下街おける人流センシングによるスマート空調制御システム
- 公理性と確実性を高めた保安対応: 例) バイタル計測、顔認証
- 楽しい滞在に向けた情報や体験の提供

(3) パネルディスカッション 「科学技術と協創する未来のまち」

ア. 川村氏による話題提供

- ロボットとは、人の労働代替の人工物（自動改札機、お掃除ロボットなど）または人や動物を同じような形状/運動の人工物（からくり人形、義手など）である。
- ロボットとは、センサ、アクチュエータ、コンピュータなどの要素の統合システムであり、かたちにこだわる必要はない。
- 例えば、自然環境を移動するロボットをつくらうとする場合、自然環境はそのまま歩行可能なロボットにより対応するか、道路を整備して車輪式のロボットにより対応するかという方法がある。
- 前者は、ロボットが環境に合わせていくヒューマン/環境フレンドリーという考え方

であり、後者は、環境をロボットに合わせていくロボットフレンドリーという考え方である。

- ロボットフレンドリーな環境の実現には、市民の理解が不可欠であり、ヒューマンフレンドリーな環境の推進には、ロボット技術の開発が重要となる。

イ. ディスカッション

岡井氏: (山村氏に対して) 経済産業省・秦野氏のロボットフレンドリーという政策に対して、スマートシティとの関連などアーバンデザインの観点から思われたことはあるか。

山村氏: インフラとの関係で言えば、経済的な落としどころが重要であると思う。例えば、スマートシティとロボットの融合について、必ずしも大資本、規模によらなくとも、あるエリアの中でいかに使っていくかというアイデアを考えていく。そして全体最適を見越した異分野の議論が重要になってくる。

秦野氏: スタートしにくいところは国の方でも予算事業によって支援しているところである。また過度な高機能でなくとも、安価かつ適切な性能のシステムをユーザーとメーカーサイドが連携して考えていくことが重要になる。

岡井氏: (川村氏に対して) ロボットフレンドリーという政策に対して、ロボティクス分野の研究、イノベーションの観点からどのように感じられたか。

川村氏: 例えば、お掃除ロボットがあるが、市場に出始めたときは、高機能過ぎてほとんど売れなかった。それを、米国の iRobot 社がヒューマン・インターフェースをシンプルにして安くしたことで、普及した。開発者は、ユーザーのニーズがどこにあるかということを知っておく必要がある。

秦野氏: 安価という視点は大切に、高機能なものをユーザーは本当に求めているのか考え直すことも重要になる。例えば、総菜の盛付工程の例では、調査すると消費者はポテトサラダの盛り付けの美しさをそれほど求めていなかった。ユーザーが求めている点を押さえてロボットシステムを開発すると、コスト低減となって普及も進む。

岡井氏: (秦野氏に対して) 山村氏からアーバンデザインとスマートシティの関係性について話題提供いただいたが、ロボットフレンドリーの政策を推進する立場としてどのように考えられたか。

秦野氏: まちづくりに限らず、競争と協調の分野を分けて考えることが重要である。無駄な競争はしないで、連携できるところは協調する。協調によって無駄なコストを抑制する。普及のための協調の視点が大切ではないか。

山村氏: ヨーロッパのスマートシティでは、まちを技術開発のためのフィールド(リビングラボ)として位置付けている。そのために、自治体も部局ごとの縦割りではなくプラットフォーム化によって政策を推進する。結果的に、スマートシティ向け

の産業が振興して税収も増えていく。

秦野氏: 縦割りというものは、行政としても反省すべき点だと思う。障壁がどこにあるのかを見極めていくことが重要になる。

岡井氏: (川村氏に対して) ロボティクス専門家の立場からアーバンデザインとの関連について思われたことはあるか。

川村氏: ロボットの技術開発と環境の整備、両者をどのように切り分けていくべきか、秦野氏、山村氏に伺いたい。

秦野氏: 例えば施設管理の分野では、ここ 10 年ほどのエレベーターは上位サーバーを有しているのに、エレベーター連携規格を使用してロボットと連携が容易なものとなっている。しかし、古いものはそうではない。更新されていくはずだが、そういった新旧の切り分けは必要になる。

山村氏: 新しいインフラを構築する場面において、新しい技術を組み込むことはそれほど難しくはない。しかし、メンテナンスとなると昔の技術が中心となるので、新しいロボティクスという分野との融合は現状では難しい。建設分野の仕様に合わせて、切り分けのバラエティは広がっていくのではないかと思う。

岡井氏: 事前に用意していた「ロボットフレンドリー、スマートシティは、草津のまちなかでいつ頃、どのようなかたちで実感できそうか」という質問に対して、三者の方に見解を伺いたい。また皆さんの「夢」もお聞きしてみたい。

秦野氏: 道路交通法が改正される来年 4 月以降は、まちなかで動くロボットを見かけることが多くなりそうだと思う。将来的には、ロボットがいることが珍しくない、まちなかに溶け込んでいるようになればよいと思う。

山村氏: 同じ分野でばかり議論しているだけでは知恵が枯れてしまう。南草津は大学のあまるまちなだが、ヨーロッパのリビングラボのようにまちなかで大学のロボット技術が見られるようになることが理想である。

川村氏: 大学の責任は大きいと感じた。草津は色々な環境の場所があり、ロボットの利用にも多様性がありそうだと思う。目に触れるところで、色々なかたちでロボットが普及して行って、草津がロボティクスの中心地になっていければと思う。

岡井氏: 未来に向けて、分野を越えた連携という話題が出たが、これは今回のテーマに限らずあらゆるところで重要になると感じた。新しい技術、発想でまちづくりが進んでいくことを期待したい。

4. アンケートまとめ

参加者 49 名のうち、アンケートに回答いただいた方は 16 名だった。

問 1. 参加者属性

(1) 年代 (回答数: 16)

10代～20代	30代～40代	50代～60代	70代以上
3	4	9	0

(2) お住まい (回答数: 16)

草津市内に 居住	草津市内に 通勤・通学	県内他市に 居住	滋賀県外に 居住
5	1	1	9

(3) 職業 (回答数: 16)

学生	大学関係者	会社員等	その他
4	1	9	2

(4) 開催を知った手段 (複数回答) (回答数: 17)

チラシ	ホームページ	SNS	メールニュース	広報誌	知人	その他
1	0	0	5	0	4	7

問2. 今回、印象に残った点、講師の方へのメッセージなど

- 経産省がロボット導入の担当官庁で、産業分野だけでなく社会への「ロボットフレンドリーな環境」という取り組みを進めていると今回初めて知りました。すでに意外と身近にロボットが存在していて、これからもっと増えていくんだろうな、ロボット技術がもっと社会的認知度を高めていって価値の向上がされればいいな、と感じました。ロボティクスというと工場や産業分野を想像しがちで一般にはやや疎遠な印象もあるので、今回のような行政と大学 (全国でも希少なロボティクス学科) のコラボセミナー、また 大学と企業のコラボした共同研究、子供向けのイベントも含め、業界全体でもっと PR というか 発信していったらいいと思いました。
- 今後のスマートシティのような夢のある「まち」の実現には若い方の力が必要であるという言葉が印象に残った。ロボットや都市計画などあらゆる分野が連携していくことが求められる社会に楽しみを感じた。バリアフリーのまちづくりがロボットフレンドリーに当たるという考えに興味を持ちました。実際に街でロボットが働く環境がどのようなものなのか考えながら建築学生として自分の意見を持てるようになりたいと思いました。
- 山村真司氏の「ロボットが乗り越えられない段差は老人も乗り越えられない」というお言葉がロボットとの共存がこれからの高齢化する日本には必要不可欠なテーマになってくるのだと実感することになりました。

- 顧客ニーズを研究し、使い易いインターフェースにする、ユーザー第一に考えるロボット設計が重要である点、コストを下げる工夫が、時間をかける。
- 本日は有益なお話を頂きありがとうございました。屋外配送ロボットが届けただけで使用可能となったことは知りませんでした。ロボットの普及に向け、人々の理解も重要であることは共感できました。
- ロボットフレンドリーのためにはサービスは多少いびつでも市民が受け入れる「寛容さ」が必要。
- 一般人にもわかりやすい解説のセミナーで楽しく受講できました。
- iRobot 社の事例が印象に残った。ロボットの役割分担。
- 全体として、スマートシティに関する普段あまり接することがない切り口でのお話が伺えました。ありがとうございました（中でも日建設計総合研究所様のご講演は、自治体様側から見たニーズや事情などを踏まえた紹介をはじめ、随所に、新鮮な関心を持って聴講させていただきました）。
- 特に印象に残ったのは、配膳ロボットや宅配ロボットの映像と「ロボットフレンドリーな環境を整える」というお話しでした。ロボットにとってフレンドリーな環境は、土地開発の計画段階からの整備が必要なのだと感じました。またロボットと当たり前のように共存できる未来を見てみたい、とワクワクしながらお聞きしました。テーマは別になりますが、医療や福祉の分野でも、ロボットの活用について、今どのような研究開発が行なわれているのか、といったお話しもお聞きしたいと思いました。

問3. 今後のテーマや概要等についての要望

- 草津市の特性である高齢者や妊婦、ベビーカー世帯が多いのでバリアフリーを基本にした都市デザインで実現可能なテーマで開講していただきたい。「安全安心の暮らしのまちづくり」をテーマに、警察、消防の視点のセミナー開講。
- 住民、利用者参加型のまちづくり。鉄道、LRT を軸にしたコンパクトシティ。社会実験のまちづくりへの反映など。
- 項目が違うかもしれませんが、少し音声途切れて聞こえなかったり、会場の喋り声が入り込んでいるのが、気になりました。
- パワーポイントの字をもう少し大きくしてくださるとありがたいです。
- プレゼンテーション資料の字が小さく見えづらかったです。また、専門用語が多く（ヨコ文字）分かりづらいので、誰でも理解できるようにしてほしい。