

アーバンイノベーションセミナー「2030年のUMEDAを予測する」

主催：公益財団法人都市活力研究所

日時：2016年11月21日（月）15時～18時

会場：グランフロント大阪ナレッジキャピタル カンファレンスルーム B01+02

登壇者：大阪大学大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻 教授 浅田 稔 氏

国立開発研究法人情報通信研究機構 監事 土井 美和子 氏

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所長

萩田 紀博 氏

コーディネーター：りそな総合研究所株式会社 主席研究員 荒木 秀之 氏

司会：公益財団法人都市活力研究所 主席研究員 三本松 道昭

「ロボットとの共生のまち～ロボシティコア構想アゲイン」

浅田氏：こんにちは。私自身は阪大の教授をやっておりますが、それ以外にNEDO次世代人工知能・ロボット中核技術開発採択審査委員長・技術推進委員長、JSTのプロジェクト等をやっています。日本子ども学会・赤ちゃん学会の理事というのはAIの開発のために赤ちゃんの発達がヒントになるのでやっております。あとは科学技術研究補助金の特別推進研究代表や、NPOダヴィンチミュージアムネットワークの理事長もやっております。レオナルド・ダ・ヴィンチは科学技術と芸術を融合させた人で、もし現在生きていれば必ずロボット研究者になっているだろうと思われれます。昨年、ミラノ万博がありまして、なにか面白いことをやろうということで、ダヴィンチのアンドロイドを作りました。これはテレオペレーションでダヴィンチの動きを裏で操作しています。イタリアの子どもたちを始め多くの方々はダヴィンチをすごくリスペクトしていて、500年前の人物をよくぞよみがえらせてくれたと言って感謝してくれました。

そして、私はロボカップというのもやっております、これは19年前に最初に名古屋で開催したんですが、基本的には知能ロボットの研究をみんなでやろうということで始めました。2005年にインデックス大阪で開催し、そのときの実行委員長を務めました。来年はまた名古屋で開催します。今から紹介するロボシティコア構想がこのロボカップの発想からきているということをご理解いただきたい。実は今年IEEE International Conference on Robotics and Automationと呼ばれる世界で最も大きいロボット関係のカンファレンスの一つがストックホルムで開催されたのですが、その時に表彰を受けたのが、ラファエロ・ダンドレア（RAFFAELLO D'ANDREA）で、彼は98年のロボカップにコーネル大学の学生を連れて小型のリーグで優勝をかつさりました。2002年に彼は引退しロボカップで培った技術を、我々が想定するヒューマノイドではなくて、倉庫システムに応用しました。倉庫というのは動かないという発想を逆転して倉庫が動き人が待つということで非常に速い動きをするロボットを作った。こういったことを含め、ロボカップからチャレンジし、チャレンジから発想を生むシステムもロボカップ精神の一つと言えるのだと思います。ロボカップ

の一番重要なところはオープントゥパブリック、つまり公開実験を行ったことです。世界大会は一年に一回しかないが、オープントゥパブリックでつねづね実験できる場所を考えようということで、2003年11月にロボシティコア構想を発表しました。

コンセプトとしてはロボットテクノロジー（RT）の研究・デザイン・実験・市場調査・産業化・教育文化活動の世界的なプラットフォームを作ろうということで、極めて創造性の高いワークスペースを研究者に提供するというです。オープントゥパブリック、これは企業や大学研究室などRTに関する産業を集積させた開放的な運営をすることで新しいビジネスや商品を開発することを期待している。デザインファクトリー、これは研究者間や来外者とのコミュニケーションを促し、施設全体の総力を高める。それから一般来外者が最先端のロボットテクノロジーを楽しみながら体験できる娯楽教育拠点、つまりそのまち自体が実証実験の場所であり、そこに研究者が住み、そこに来外者が一緒になってインタラクティブにロボットの実験をする。それにより、研究者から見れば、いろんな視点が分かる。来外者にとってみればある意味での最新技術を体験できるエデュテインメント、娯楽施設になるだろうと考えていました。実はロボットは素材、ナノテク、バイオテク、医療技術、環境技術、デザインなどいろんな分野に関係しているということで、人間の生活すべてに関連する技術ですよと言っています。オープントゥパブリックや様々な分野を統合するためには多様な情報交換が促される創造的な環境が必要なので、絶えず人が集まる都心がふさわしい。自社で開発するだけではウィークポイントというのはなかなか出てこないんです。それが、ロボカップはハードユーザーですから使いまくってみるとどんな部品が弱いということが分かってくる。特に大阪というのは、口うるさいから、非常に速いフィードバックが返ってくる。それを直していこうということで、こういう場所を考えてみました。関経連は、ロボットIT分野を第三の活性化の柱として関西次世代ロボット推進会議を、企業61社が結集して立ち上げました。既成概念を破壊し、新たな概念を創造できるテーマとして、なにわ人の象徴としてRTがふさわしいので、大阪でやらなければならないということを言ってまいりました。中でどういうものをつくるのかというと、ロボシティコアと呼んでいるのですが、皆さんコアって核だよねという話をしますがそうではなくて、Center of Rt Experimentsの略でCoRE、当時オープンラボ、スタジオ、デザインファクトリー等を考えておりました。

2003年から13年後の今を見ることで、現在から13年後の2030年を考える新ロボシティコア構想ということですが、今はみなさんご存知の通りAIというキーワード、非常に流行っております。で、AIとロボットで未来共生の形を提示するというです。そこで人工知能の話をしささせていただきます。いわゆるディープラーニングと呼ばれる学習手法がいろんなところで活用されているようですが「深層学習の真相」ということで紹介します。実は阪大の基礎工生物学科におられた福島邦彦先生がネオコグニトロンということで人間の視覚情報処理のメカニズムをやっておられました。当時、入力データが少なくあまり目立たなかったのですが、実はこういうところに根源がある。それから、バックプロパゲーションというニューラルネットワークでよく使われている学習法ですが、元東大数理の甘利俊一先生、現在は理化学研究所のBSIのセンター長をされておられるんですが、彼が

確率効果学習法というものを既に 1986 年にやっていました。実は海外からやってきたわけではなくて日本でその前にやっていたということです。例えばどんなことができるのかというと、スタンフォード大学の研究ですが画像を与えるとキャプション（説明文）を作ってくれる。現在成功したり失敗したりしている状況なのはあくまでもビックデータを使って処理して、つじつまが合うのをとってきただけであって、全然リーズニングしていない。セマンティックという意味の深さもあまりやっていない。で、彼らは、画像と言語を両方いっぺんに関係づけているとっているが実際は画像から言語しかやっていない。では、言語から画像はできるのかという話も、別にやられています。これは別の研究者ですけれどもまだ粗いです。人は片方から逆の推論が可能です。すなわち、A ならば B と覚えると、論理的には正しくないんですけども B ならば A と連想してしまうんですが先ほどのディープラーニングのほうはまだ一方向しかやっていないんです。例えば人間の視覚情報処理を我々の意識していないバックグラウンドでやっている可能性はいっぱいあります。例えば、物を思い出すときに、人の顔は出るんだけど名前がなかなか出ないことはしょっちゅうあります。ところが、何かの折に思い出すことがあります。これは実は潜在的なバックグラウンドで脳が動いていると考えられます。その時ある意味でのビックデータや情報処理が我々の頭の中にも実現されていると考えることができます。それで工学的に発想し追及していくと人間のいろんなことが説明できる可能性があるということです。東大の松尾先生は意識や自己、再帰に関する問題を解くことで、人間の認知や知能を解明できるという風に言っています。

一方ロボットの脅威のところですが、未来社会を悲観的に書いていますけれども、我々はロボットとの共生社会というのを考えようということです。欧米の SF の典型例は必ずロボットが人間に逆襲するという構図ですけれども、なぜそうなるかというロボットは他民族のリプレイスという概念があるからです。日本は自然のバウンダリーだからそういう概念はあまりない。共生社会といいますとつまり機械と一緒に住むということになります。ここでロボットの「ココロ」ということですが、なぜカタカナかという話については、「心」は人間の大人の心、「こころ」は未熟もしくはこころらしきものがあると考えられる動物のこころなどで、カタカナで「ココロ」という言葉で人工物の心もどきを表現するのは、カタカナは四角くていかにもマッチしている。カタカナのココロを創ろうとする中で漢字の心やひらがなのこころのことを理解できるかもしれない。これが先ほど申し上げた赤ちゃん学会に私が入っている理由にも通じますが、赤ちゃんのミステリーに迫るために、通常自然科学の手法と同時に人工的な手法を使うことによってそういう理解が得られるのかもしれないし、その結果が我々と共生するロボットの設計論に役立つ。現在の流れの中で決定的に欠落しているのは、近い将来の人工システムとの共生社会に必要な心的機能の実現です。やはり表層的な再現ではなく、人間の発達過程の構成と理解に基づく人工物設計方法を考える。これは学術的に我々が言っているような認知発達ロボティクス、構成的発達科学、そして社会のコンセンサスを得るにはロボシティという発想で実証実験の場が必要、これがその新ロボシティコア構想という風にとらえています。

基本的にはかつてのロボシティコア構想と同じなんです、特に何が違うかという、

最新 AI です。AI が非常に伸びていますのでそれをうまく手繰り寄せる。ワトソンみたいに非常に限られた領域ですごくパフォーマンスを発揮していますけれども、今度はその共生社会に必要な技術をどうしていくかということを実証実験を通じてやろうと考えています。これは、研究者だけがそこにコミットするのではなくて、一般の方々も含めて一緒に考えていこうということです。それによって共生社会の新たな価値創造へ導いていこうということです。来外者にとっては最新の AI ロボット技術の成果を体験できるエンターテインメント性の高いショールーム、研究者や企業にとっては来外者の反応を製品技術に生かす、フィードバックする実証実験の場ということです。もちろんロボットデザイン工房、ダヴィンチの発想でアートにも展開できる。先ほど申し上げたロボカップの中ではサッカー競技だけではなくて特に日常生活でのアプリケーションを作るということもプラットフォームを作ってやっています。またコミュニケーションを主体とした実証実験をやっているとしていきます。ロボカップレスキューは災害救助に役立ちます。今は介護の問題が非常にシリアスですけどもこういったこともこのまちの中のシミュレーションで実体験ができればいいと思います。新たな価値の創造のためには超分野、新しい分野、もしくは価値をつくっていくということが必要です。そのようなことで、ロボティクスと共生する未来社会の構想を描こうと思っております。ロボシティコア構想は廃れていない。リファインし、チャレンジすることが重要です。

「実空間と情報空間が融合するまちと人」

土井氏： ただいまご紹介いただきました、国立研究開発法人情報通信研究機構の土井と申します。私はここの監事になったのは3年前です。それまでは東芝におりまして、35年間ヒューマンインタフェースの仕事をしておりました。自分のやっていた研究開発などを振り返ってみると、今までのまちづくりというのは極端な言い方をすると、実空間だけを考えてやっていたんだと思います。グランフロント大阪は、そこに少し情報空間が入っているという風に見えていますが、今後つくるもの、特に2030年を考えるとこれが融合してなおかつ、そこにまちがあるというだけではなくて、人もいるというふうにみんなが融合して実空間、情報空間を共有しているという世界であると思えます。ヒューマンインタフェース、つまり人間にとって安心、安全を感じ、なおかつわくわくさせるものというのをどう考えていくかということ、前半は少しインターネットオブシングス(IoT)という話に絡めてお話をし、後半はどういう風に考えたらいいかというお話をしていきたいと思えます。スライドにインターネットオブシングス、デジャブと書いてあります。デジャブ、どこかで見たことがあるという話なんです、私にとっては今いろいろなものにセンサーがついていて測るとかいうのはデジャブです。今のスマートウォッチのようなものを2001年ぐらいに作ってしまして、今の道案内システムとか、駅探.comのもとになったものとかです、あるいはダイエットのためにどれくらい歩いたかを計るというのをやっていたんですけども、結局アプリケーションは変わっていないんです。そういう意味では潜在的にニーズはある。研究としてのプロトはできたけれども、実際の市場に出ていないのでロボバトはなかった。もう一つ大きいのはインフラがなかったんです。今みなさんスマ

スマートフォンを持っていらっしやって、それによって、GPS や温度などいろんなものを計測することができます。ユビキタスとはあまねく存在するということなんですけれども、今でいえば IoT なんですよ。ユビキタスが IoT という名前に変わっただけじゃないという言い方もできるんですけれども、ひとつ大きく変わっていることがあります。ユビキタスの時には、このモノの情報をサイバー側に集めるということで精いっぱいだったんですね。この集めた情報を使って実空間のほうに何か働きかけるというのはあまりやられていませんでした。せっきやく集めたデータを使って、現実空間にもアクチュエート、作用を及ぼして、コントロールをしようというところが新しい、次のユビキタスだろうということを 2005 年ごろに考えていました。それは萩田さんたちと一緒に始めた、総務省のネットワークロボットのプロジェクトでした。そのころにはインフラが整ってきた。カメラもセンサーとして使えるようになって、もうデータがたくさんあるようになったということが非常に大きいわけです。データがあるからこそ、今の深層学習というのもできるようになってきた。ではなぜデータが集まるようになってきたのかというと、ひとつはWEB でみんなが入れたデータがあります。そしてセンサーが集めたデータがある。ここがひとつ大きなポイントになります。例えばニース、観光地なんですけども、ここでの問題は、駐車場がない。駐車場に停めるために、ずっとアイドリングしていると空気が汚染されるとか音がうるさいということで観光地にとっては問題である。ところが、全部そのデータを集めて、どこかの駐車場に行けば今停まれますということを誘導することによって、ノイズを減らすとか、汚染を減らすとかいうこともできるようになって、なおかつ駐車場が満杯のところがあり、空いているところがありというのがなくなって、きちんと稼働するようになって収益金もあがったということでニースでも実はそういうことが行われています。

ただ悪いこともあるんです。いわゆるダークネット、使われていないところに受信機を置いていてそこがどれくらい攻められているかについて情報通信研究機構で調査しています。2005 年のパケット数が 3.1 億個だったのが、2015 年には 545.1 億個になっています。センサーデバイスが一度感染すると、ほかのセンサーデバイスにも感染させるということで、皆さんが知らないうちに IoT のデバイスがお互いにマルウェアを投げ合っている。それを利用して攻撃をするということも実際にいま行われています。

実際にこういう実空間と情報空間が融合するためには何を考えたらいいいのかということで、わたくしが一つここでみなさんに知っておいていただきたいことは、マルチステークホルダー、関係するヒトの立場はいろいろあるということです。もちろんディベロッパーの方もいらっしやるし、そこで買い物をする人もいるし、実際にお店を出す人もいるというのがまちなわけなんですけれども、それを本当にいろんな視点からみていかないといけないと思います。ヒューマンインタフェースは 3 つの要素があると言われてます。ひとつが当たり前に見えるということです。もうひとつが安全安心、安心感を与える。それでもうひとつが、ワクワクさせるということです。この当たり前感は当たり前になればそこの付加価値は限られてきます。安心感のところは不安感が多ければ多いほど、付加価値はその分あるんですが、このワクワク感には上限がないんですね。ですからいくらでも付加価値をつけられる。今までのヒューマンインタフェースの設計は、当たり前感を出すインタ

フェース、安心感を出すインタフェース、ゲームのようなワクワク感を出すインタフェース、これらをバラバラにやっていた。これから皆さんが考えるうめきたはそういうわけにはいきません。うめきたを題材に考えると難しくなるので、ここでは病院のシステムを考えたいと思います。技術者の多くは、直接お客様とお話はしません。お客様とお話するのは営業マンです。営業は誰と話すかという、財務を握っている理事さん達です。この人たちはスポンサーユーザーですので効率向上を求める。しかしエンドユーザーにとって使いやすいものにしなければならないということなんですね。検査技師さんは当たり前に使えろということをお求め、看護師さんと患者さんは安心、音がうるさくないとかそういうことを求め、スポンサーユーザーは効率を求める。こうやって求めることがみんな違うんですね。それをうまくきちんと考えてバランスのいいところで作るというのが技術者に求められています。

ところでうめきたではいろいろな提案が出されているということでホームページにパースが載っていました。でもこれはすごく大きなスケールでみているんです。巨人になってまちを歩いた時にはこういうスケールでのモノの見方になるんですけども、でもこれだけでは本当はダメなんです。自分たちの本当のリアルなスケールになってみていくことも重要になるわけです。しかし、昔はそういうのをやろうとすると、後で紹介しますが、自分で全部作らないといけなかったわけですけども、いまこのシティーVR というのはドローンなどを使って撮影をすると実際にそこをいろんなスケールで歩き回ることができるんです。だからこういうものを使ってやると、これから作ろうとしているうめきたが、すでにあるそのまわりのまちとどういうふうな見え方になるのか。いろいろなスケール、高いところから俯瞰するとか、あるいは自分がそのまちなかを歩くとか、そういうことが可能なインフラがありますということをお見せしました。実は私も似たようなことをやっていたことがあります。先ほど放射線技師さんのお話をしましたけれども、放射線検査の部屋というのは、これはCT なんですけども、ここではX線を使っているんで、ちょっとだけ窓が開いていて、技師さんは患者さんの様子を見ることができるわけです。背の高い技師さんはちゃんとこの患者さんの様子を見ることができるんですけども、背の低い、女性とかだとほとんど見ることはできないので使いにくいと言われたことがあります。そういう声を本当は事前に知らないといけない。だけど作ったあとでないとわからない、というのが今までの主張だったんですけども、シミュレーションをちゃんとやればできるんです。技師さんが見ないといけないところ、モニターであるとか、患者さんであるとか、そういうところがきちんと見えているかというようなシミュレーションはできるわけです。放射線のところなんて、普通は関係ないと思われるかもしれませんが、エレベーターです。エレベーターのボタンの位置というのは、けっこういろいろでお子さんは手が届かないところもあります。その時には車いす用のところを押せばいいじゃないかと思うかもしれませんが、必ずしもすべてのエレベーターに車いす用のパネルは設置されているわけではないんです。だからみなさんも、そんなの当たり前だと思っているところが意外と抜けています。

あともう一つ、ヒューマンインタフェースを実空間で考えるときには対話の距離という

のが非常に重要になります。ポールという人が対話距離というのを分析しているんですけども、個人的な対話距離というのが1メートルぐらいだそうです、大阪だと50センチぐらいまでになるかもしれません。これは近くに寄ってきたときには自分に興味を持っていただけるときなので、そういうの見分けるためにつくった、いわば人寄せロボットです。このロボットは、回転するカメラと広角のカメラをもっていて、それで近寄ってきた人なのか近寄らないひとなのか、それを見て判断をする。実際に近寄ってきたら、その属性を見極めて、こちら側にいる小さいロボットが話しかけて、その男性で何歳だったら、デジタルサイネージにどういう広告を出すとかいうのをやります。ですから、ただいきなり話しかけるだけではない。そういう意味でロボットというのは情報空間に集めたデータを実空間に作用させようとするとき、特に人間に対して作用させようとするときには、非常に特殊に使えるものです。なぜかという、ほかのデバイスは、人間がトリガーをかけて、初めて作用するんですけども、ロボットは、あつ近づいてきたとって作用しているんですね。なので、ロボットの活用というのは今のIoTというところで、集めたデータを実空間に作用させるというためには非常に重要だと思っています。

最後に、AIということ为先ほど浅田先生からお話がありましたけれども、コンピュータの歴史をもう一度振り返ってみると、コンピュータは一番最初はツールでした。次にいろいろなシミュレーションをするメディアになり、いまはソーシャルアクター、まあパートナーということになっています。車もロボットもまちもこれから情報化するというので、同様に役割が変わってきていると思います。ロボットも当然パートナーでありますし、車も自動運転ということで、公道を走るだけではなく、うめきたのような大きな広場をモビルカーで走るということではできます。その時に、あくまで私の主張ですけども、横軸は役割、縦軸は能力、という形になっていますけれども、ツールであって、メディアであって、ソーシャルアクターになったときに人間の能力に追いついたぐらいかなというところですが、これが人間の能力を超えるとその部分が実は恐れになります。自分よりも能力が高いと、自分の存在が脅かされると思って恐れになるわけです。だけど、先ほど浅田先生が言われたように、うめきたのようなまちを使って、実際にAIであるとか、ロボットであるとか、どうやって自分たちが付き合えばいいかということを経験していろいろな生活の場で実験していくことができれば、自分よりも能力の高いものをうまく使いこなすことで自分自身の能力をあげるということが可能だという風に私自身は考えています。こういった話は、萩田さんと一緒に書いたネットワークロボットの本であるとか、最近出させていただいたんですが、ロボットの話も自動運転の話も書いてありますが、ICT未来予想図という本も出しましたので、もし何か機会があれば見ていただければと思います。

「ネットとAIが融合するIoT時代のロボットサービス スマートネットワークロボット」
萩田氏：ただ今ご紹介に預かりましたATRの萩田でございます。未来の梅田の都市ということなのでそういう視点で私達が今までやってきた話を簡単に述べたいと思います。総務省からもスマートネットワークロボットということで資金を貰っている関係でこの名前にしています。今回のターゲットは2030年ということですが、2055年になると日本の人口の

ピークが 80 歳になるという凄い時代ですね。子どもたちも独立してしまうとなると私たちも支えられる存在にいつまでもならなくて、現役世代と共に一緒に、とにかく助け合っていかなければなりません。それでいろんなシステムも供給者目線ではなくて利用者目線にたって設計しなさいということになる。だから AI みたいなものが流行るわけですよ。超高齢社会に備えて人に応じて対応したシステムを作らなければならない。そのためには異業種とのオープンイノベーションを起こさなければならないということで、グランフロント大阪のタワーCで私達も三年間、大阪イノベーションハブに協力させていただきました。グローバル展開を目指す中で TPP などの大きな問題を生んでいてアジアなど給料が安いところに中間層の給料が流れてしまうから大変なんだという話をしているわけです。アメリカでは介護士が自分の健康を守る権利が謳われている。日本の場合ですと両親の面倒をみるとなると時短になったり、場合によっては会社を辞めなければならない。ですからそういうものをどうやって解決するかということで、やっぱりロボットというのは不可欠なのかなと思う。IEEE のスペクトラムの 2014 年の資料によると、50 年後の色々な技術がどうなっているのかと言うときに、必ずロボティクスが入っているんです。一人暮らしで死にそうになっているときに、この状態を google に入力できますか？できないですよ。だからそういうときにウェアラブルみたいなものを使って、自動的に自分の状態がおかしくなったらホームドクターなり緊急の病院に自動的に ICT で連絡が行って、その応急対策を行ってくれるというような社会システムのようなものが必要になってくる。梅田も多分、ここで倒れたとしてもすぐ助かるみたいな、そういう時代になるのかなあと思います。一番良く話しているのが “The end of disability”、障害者という言葉が世の中からなくなります。ただ “Ethical” と “Legal” と “Social issue”、倫理的、法的、社会的課題というのを我々は考えた上でいろんなものを開発していかないといけない。ただ開発すればいい時代ではなくて社会に受け入れられるような開発をしていかないといけない。それを考慮したような梅田というのが 2030 年にどうできるのか。

ロボットサービスというのは基本的に、認識と駆動とインテリジェント、知的な制御ですね、こういう 3 機能を持ったらたぶんそれはロボットシティになります。ビルがセンシング機能で後ろの人が少なかったら、手前だけ空調するという、そういうシステムの作り方などがあるでしょう。一番今我々にとってストレスが溜まるのはサイバー空間とフィジカル空間の両方を使わなければならない。ちょっと前まではそれぞれ別々だったんです。例えば私が会議の座長をしながら、別件が間に合わないからメールをしているわけです。こんな感じで同じ時間を二つの空間で使い始める。電車に乗って 7 人がけの座席に座っている人を見てください。5、6 人の人がスマホを持っていますよね。下手をすると、ゲームで今一番がとれるかもしれないときには、降り遅れるわけです。あなた、どちらが大事なの？こんなふうにコンフューズしているわけです。これがもっともって凄くなる。サイバー空間が五つとかフィジカル空間一つとか、あなた耐えられますか？これはもうマルチプルジョブしかないと思うんです。サイバー空間というのは今よくご存知のクラウドソーシングみたいなものですよ。特定なスキルを持った人たちがクラウドソーシングするんですけど、AI とかロボットというものが入ると自分でそういう知能を使って家でお仕事ができる

わけです。じゃあ絶対買おうとなる。そして買うと、多分税務署が、「あなた、もう一人いますね?」「うちにはいません。」「いるじゃないですか、知能があるでしょ。これには税金がかかるんです。」そういう時代が来るような気がするんです。なぜかという介護ロボットを作れば作るほど市町村がその負担を負うわけです。例えば 50 万円の介護ロボットを作ったとすると 40 万円くらいを市町村民税から払って、本人は 10 万円だけ払えばいいみたいなことになる。そういう仕組みがどんどん導入されると、市町村が疲弊すると思うんです。だから新たな税金ですね。スマイルプラスの伊藤社長がいつも質問されるのは、人間とロボット、どっちにお風呂に入れてもらいたいですか?最近の学生さんはもう殆どロボットになっています。トイレに行きたいのを我慢するのが嫌だからロボットの方がいい。ネットワークロボットは土井さんと一緒にやってきたんですけども、単地点のロボットよりも多地点のロボットの方がいろいろできる時代になってきました。連携してセンサーネットワークとかスマホの情報とかを使いながらやっていった方が良いですし、みんなのロボットが連携して情報共有するし、先ほど浅田先生も説明されていましたが遠隔操作でやる仕事が生まれれば新たにエンployが起きるわけで、遠隔でコミュニケーションを活性化するような仕事を貰えれば家にいてもお仕事ができます。いちいちタイプインしなくても脳の情報でいろんなことはわかるということと、最近のビッグデータで動的な情報がとれる。自分にあつた動的な情報をとることが重要です。今静的な情報はウィキペディアですけども、それはいちいちタイプインしないとイケない。「うー胸が痛い」というときに私の状況に応じた検索をどうやってやるのか、そういうことができる時代に入ってきていると思います。その為に、土井さんたちと 2004 年からずっとネットワークロボットのプロジェクトを起こしたり、その後でネットワーク型のシステムを F P 6 でイタリアのダリオ達とも連携して開発したり、ユニバーサルシティウォークで連携したりした。そのあと第二期としてユビキタスネットワークロボットということで単地点よりは多地点でやるっていい中で、東日本大震災が起きまして、その中で日立さんと福島原発の中のシミュレータとして複数台のロボットが連携していくようなこともやっていますけど、それだけではとても解決しなかったというのが現状です。

2014 年に iRooBO ネットワークフォーラムというのを作りまして、ヴイストンの大和さん達がやっている RooBO と我々のネットワークロボットフォーラムがコンバインしまして我々のネットワークロボットフォーラムは研究開発の標準化を主にやっています。大和さんたちは寧ろ事業化とか、プロデュース機能とか、開発の為に資金をどうやってとってくるかを担当されている。そういうことを今大阪南港の ATC でやらせてもらっている。スマートネットワークロボットのプロジェクトではロボットに社会常識を教えている。例えば入り口の前にロボットが立っているとお客様が入って来られないのでお店では困ります。それをいちいち xyz 座標で if 文を書いていたのが今までのロボットだと思ってください。それがあつた常識を学習していきまると、どこの場所に行ってもそういうことができるようなロボットが作れるようになる。社会的知能は結構皆さんは当たり前のようにわかっていますが作る側は凄く大変です。プラットフォームとか標準化したのもありまして、これは伊賀上野駅なんですけれどもそこでも実験しています。

自立型のモビリティは低速（6km/h 以下）ですね。これはパナソニックさんが監視カメラと連携して安心安全に動きます。これはどんなことに挑戦しているかという、車椅子の方の外出支援ですね。いろんな人と話しながら歩いていきたい。しかし自分で車椅子を動かしているときに隣の人と話す余裕はないわけです。商業地域などでお孫さんと話しながら安心安全に運転できるものを目指しています。先ほど土井さんの方からもお話がありましたけれども、やっぱり”ELSI”、倫理的、法的な視点を考慮したものを作らなければならない。例えば遠隔技術がもっと高度になると手術ロボットを扱える医者がいなくなる。その時にもし事故が起きたときにはオペした人よりも寧ろ AI の技術の方が問われていくというような時代に入っていく。あるいは先ほどの“The end of disability”みたいなときに義足とか義手がしゃべるようになると、歩いているとうるさいという人が出てくるかもしれない。そんな倫理的な課題をどうするか。今 ATC では先ほどいった“side by side walk”みたいなことを実現するようなテストコースをこれからつくろうと思っています。

事業化するターゲットですが IoT 関連企業と繋ぐということと、先ほどのオープンイノベーションを起こすために、今開発したいプロダクトとか長期的に開発したいビジョンに基づいて新たにどんな異業種の人と付き合えるか、この関係を作っていくことが 2030 年の梅田を実現するときに極めて大事です。20 世紀型の馴れ合いでやるよりは、本当に今何をしたいのか、その為に誰と組むのか、ユニファイドチームと言いますが、それを作れるような仕組みが今いるんじゃないかなと思います。例えばアパレルとすぐ組まないといけないとか、食品とどう組むかとか、それをどうマッチングさせるかというのが極めて重要です。そのためには“I have to do”じゃなくて“I’ m eager to do”「私やりたい」、そういう人たちが集まるような関西になってほしいなと思います。それで作ったのが iRooBO で、今基本 R&D&I の I は「私やりたい」という人が集まる。私は R&D のほうを担当し、大和さんは D&I のほうで頑張っている。R&D の機能としても単に開発事業化だけでなく人材育成や資金をどうやって取ってくるのかとか、その辺も支援していますので、是非興味のある方は会員として入っていただければと思います。

パネルディスカッション「2030 年の UMEDA を予測する」

荒木氏：こんにちは。りそな総研の荒木でございます。まず最初に私の方からお話をさせていただきたいのですが、2030 年の UMEDA ということでございますが、技術的にこう変わるだろうという見方と、今の社会情勢、経済構造から考えてこう変わらないといけないという 2 つの視点があると思います。特に私は関西の景気を調査しておりまして、関西にある大きな課題を克服しないといけないという思いを非常に強く持っております。関西の課題と言いますと大きく 2 つあると認識しております。まずは、経済構造の変化です。ご承知のように従来、関西にはものづくりの力によりまして、輸出が伸びて景気をけん引してきたということだったんですけれども、ご承知の空洞化によりましてそれが難しくなっているということがありまして、なかなか輸出で引っ張ることが難しくなっております。結果として、内需主導型の成長にシフトしないといけない。これは概ね理解されているところだと思うのですが、そこで問題になるのが 2 つ目の課題でござい

まして人口の減少です。内需主導型ということは、関西の中で成長の糧を見つけて産業を拡大していく。当然そこには働く人も必要ですし、関西の中で消費する人も必要となります。しかし人口が減ることで消費も減りますし、働き手も減ってしまう。なかなかこの状況では内需主導型の成長が達成しにくいというところがございます。特に人口の減少に注目をしておりまして、国立社会保障人口問題研究所が予測しております人口のデータですけども、ご承知の通り関西都市圏の人口の減が早いという状況でございます。2010年から20年かけて2.9%減、さらに加速をしまして、30年にかけて6.2%減と、さらに40年には8.2%減という形で加速をしていきます。さらに深刻なのが15歳から64歳、所謂働く世代の人口の減でございます。特にこちらに関西都市圏の人口減が早いということでした、2010年から10年間で9.9%の減少、2020年から30年で7.3%の減となります。こういうところを踏まえて、いかに内需主導型の成長を達成していくのかというところが関西の大きな課題であるというふうに考えております。その中で人手不足の解消策としましては、目下政府含めて挙げられていますのが、大きな3点だと思いますけれども、女性の活用、シニアの活用、さらに移民の活用というところなんです。ざっくりですけども社会をですね、縦軸で業種を2つのパターンに分けてまして、上半分が中高年層が多く働く業種、下半分が若年層が多い業種、さらに横軸で都市圏、地方圏というところで並べた場合に、効果の分布の予想をしたわけですけども、結論としまして、やっぱりなかなか効果の及ばない、空白地帯ができてしまうのが地方圏の若年層を多く使う業種、ここになかなか既存の対策では手が届きにくいというふうに考えております。そういった中で、人口の減少というところをIT、ロボットを活用することで補っていく。結果として、内需主導型産業の一つとしてIT、ロボットがそこに加わると当然ロボットを生産するということも必要ですし、メンテナンスさらにはプログラミングというところを含めて、新たな仕事が発生していく、それはまさに内需主導型の成長の一翼を担っていくというイメージでございます。こういったところにこれから向かっていかなければ、なかなか関西の持続的な成長というのは難しいのではないかと考えているところです。まさに関西とIT、ロボットという所が結びつくわけでございます。

そこで、今日の大きなテーマでございまして2030年のUMEDAということですけども、先ほど私が申し上げましたのがいわゆる社会的要請の部分でございまして、人手不足の解消、労働生産性の向上、高齢化社会への対応というところから、ロボットを活用していかなければならないという所があるのと、もう一つ、先ほど先生方がお話しをされた、ロボット、AI、そういうところの進化によってどういった2030年のUMEDAが可能なのかという見方もございます。その接点に、まさに2030年のUMEDAというところが浮かび上がってくるんじゃないかと考えているところです。これから14年ぐらいでどういった変化が可能なのか、さらにUMEDAという都市の特性、関西の中心でありますし、所謂大都市、働く場所であり、買い物する場所でもあり、レジャーを楽しむ場所でもあるというところの属性をどうみるのか、さらに3つめとしましては、ロボットを活用する上でもですね。現行のインフラがありますが、そういったところとのミスマッチ、さらに現状たくさん規制もありますので、そういうところとのミスマッチ、こういった所を視点に置きながらですね、ま

さに2030年のUMEDAというところをこれから御三方それぞれですね、ご発言を頂きたいというふうに考えております。まず浅田先生にお伺いしたいのが、2030年というタイミングで、どういった分野に、あるいはどういった場所にロボットが実際に使われるのかですね、結果として、社会がどう変わっていかなければならないでしょうか。

浅田氏：ロボットの定義にもよるのですが今、AI+ロボットと言っているいろんなタイプのAIシステムとロボットが考えられますけれども、いろんな形で我々と共生していく、その度合いがどんどん増して欲しいと思っています。ロボカップで言うと2050年までにFIFAワールドカップチャンピオンチームに勝つヒューマノイドを作ると言っておりますので、2030年あたりはですね、jリーグぐらいに少し勝つようなロボットができないか。今までの機械的なイメージのヒューマノイドはもちろんあるんですが、ソフトヒューマノイドロボティクスということで、非常に柔らかいロボットの設計の話が出始めています。日常生活で我々と接触する上では非常に柔らかい皮膚を持ったものであったり、アクチュエータを電動モーターではないメカニズムのものであったり、柔らかいロボットが今注目され始めています。つまり、ロボットのイメージがメカ的なものからかなり生物的なものに近くなる。ロボシティコアを構想した時は、町自体がロボットですよとっていた。街が人の導線を感じて表情を表したり、風を作ってくれたりということを想像していたわけです。そうするとロボットというのが、萩田さんが想定しているビジブル、インビジブルとかがあるんですけれども、いろんなタイプのロボットが出てくると思います。そういったものがいろんな意味で我々をアシストしてくれるのが目に見えると同時に、ソフトロボティクスということで物理的なセンシングに関してもいろんなことができるロボットが出て来てほしいです。

荒木氏：土井先生、ご講演の冒頭でインフラの話がされていたと思うんですけれども、インフラもどう変わらないといけないかという視点もよろしければお願いいたします。

土井氏：先ほど、IoTデジャブということで、インフラが大事だというお話を申し上げました。そういう意味ではうめきたでロボットが動く、あるいは人が行きたい場所にセグウェイみたいなものに乗っていてお店に行きたいといったらちゃんとそこまで連れて行ってもらえるみたいなことを考えると、位置情報がきちんととれるというのが非常に重要になると思います。車いすもそうですし、ロボット自身もそうですけれども人間にとってはなんでもない床の材質の変化とか、高さがちょっと違うとか、スロープになっているというのは、結構難しいんですね。だからその精緻な位置情報と床面の実に細かい情報がないといけない。そういうことができれば例えば私がお買い物をするのにショッピングカートでセグウェイの後ろに、フォロミーということで、後を追ってきてもらうようなことで荷物を駐車場に運ばばいいみたいなことができれば、非常に楽にいろんなものが見られますというものができる。そうならないと70歳を過ぎてちゃんと買い物を楽しもうと思うと結構大変だなと思う。でもやっぱりおしゃれもしたいし美味しい物も食べたいいろいろなイベントも観たいと思うと、広いUMEDAでぜひそういうものがあれば楽しみたいと思います。

荒木氏：セグウェイの通過スペースとか、そういうものが新たに必要なのか、それとも人が行きかう中を巧みに操っていくというイメージなのか、どちらでしょうか。

土井氏：多分操る必要はない。先ほどの萩田さんのお話のようにセグウェイにきちんと障害物を避けるとか、何かあったらきちんと止まるとか、そういうふうには私はイメージしています。個人的には自動運転のシステムが公道を走るというのもあるんですけども、一方で広いモールを動くのに使うほうがリーズナブルだ。そういう車椅子にしる、セグウェイにしる、その移動する手段の方がきちんと自動運転の機能を持つのが重要ななと思っています。2030年だったら十分できていると思います。

荒木氏：充電場所やメンテナンスの場所が街の中に必要ということでしょうか。

土井氏：そうですね。ショッピングカートは今置いてある所にも置いてある。

荒木氏：萩田さんにお聞きしたいのですが、リアルな2030年のUMEDAということで先ほどご講演の中でもかなり具体的な事例をおっしゃってまして、サービス業の中での活用ですとか、あるいはその自律的な移動手段ということで、2030年という年数を考えた場合に、どの程度そういったものが実用化されているのでしょうか。

萩田氏：やっぱり何かしら、ディストラクティブイノベーション、破壊的なイノベーションが入るんだろうなあとと思います。私がNTTの職員のとときに一番痛感したのは、時間による課金制度がなくなったことです。ディストラクティブ・イノベーションで次に大きいのは、やっぱり距離じゃないかな。今、タクシー業界とウーバーでどっちが安いかわきたいなことをやっていますが、その先にあるものはなんなのでしょうか。手段としての移動体みたいなことを考えるとシェアードカーみたいなものが入ってきてますよね。あるいはショッピングカートを使うときにお金を取られないと思うんですけども、空港だと例えば100円だとかとられる場合もあるかもしれないけど、だんだんそういうふうにみんなが移動したくなるような仕組みをディストラクティブ・イノベーションでやると場合によっては採算が取れるようになる。もう一つはやっぱり言語かな。NICTの杉浦孝明さんが一生懸命クラウドでリアルタイムの翻訳システムを開発している。それをロボットにも入れられるみたいなことをやっているんですけど、それが15年後にはもっと自由に出来るようになるんじゃないかな。だからそこら辺でより自分の活動を増やせるようになります。クラウドソーシングが海外と一緒にできる。マルチプルジョブとさっき言いましたけれども、今政府も副業を狙っている訳ですけども、副業どころじゃなくて、マルチプルジョブというのが当たり前になるのかな。副業というのはこれからすごくディストラクティブなジョブのオポチュニティになる。人が足りなくなるかじゃなくて、一人の人が複数の仕事をこなす。そうなるのもっと違う種類のストレスが出てくるんじゃないかと思っています。

荒木氏：そのマルチプルジョブ化するために社会に必要なものはあるのでしょうか。

萩田氏：ウィキペディアとかと違う種類の動的な知識とか知恵が使える時代になるので、それを活用とすると、家にいるんだけど自分自身のスキル以上の能力を持つ可能性がある。IBMさんが言っているコグニティブメディアーターというのは基本的には自分ともう一人、2倍の知識を持つということで、これからそういうロボットなどが使えるようになるでしょう。2倍の知識のクラウドソーシングができると世界中と連携しながらより安くていいものができる時代がくるんじゃないかな。

荒木氏：2030年のUMEDAという中である程度ロボットも普及してくるということが見えて

きているわけですがけれども、そういった中で現状の法規制と抵触するものもあると思います。2030 年をイメージした場合に、抵触が予想されるような法規制、今から変えていかないといけないものがあるとすればどんなものがあるのでしょうか。

浅田氏: 土井さんは、ロボットは道具からパートナーになると仰った。我々はエージェントと呼んでいるんですけれども、エージェントからエージェンシー。つまりある種の法人のような格を与えることも考えられる。つまり一般社会の中でそれらをどういう風なものとして位置づけるかということが問題になると思います。その意味では、法整備であるとか倫理の問題とかを考え直さないといけない。新しい社会構造に対して、どういう価値を付与し、どういう責任を負わし、それから経済システムとしてもどういうふうに循環させるかということを考えなければいけない時期に来ていると思う。

荒木氏: 土井先生に伺いたいのですが、先程位置情報のお話ですとか、ご講演の中でもウィルス関連の話をされていましたが、情報セキュリティの面での法整備といえますか、対応も必要かなと思っております。そういった観点から、2030 年を見据えて、どういったところから手をつけるべきでしょうか。

土井氏: サイバー攻撃の話は、法整備というよりはそれにきちんと対応できる人材を養成するという話で、中小企業などサイバーセキュリティ対応で人材を割くことができないところがあるので、なんらかの NPO なりを活用してやっていくような話が非常に重要なと思います。私が今所属している情報通信研究機構というところで人材育成のプログラムを打ち出していますけれども、たぶんそれではたりないと思うのですね。一方守ることも必要なのですが、はっきり言うと攻撃されている物に対して守り切るのは難しいので、もし守り切れなかったらどうするかというのも考えておかないといけない。日本では 100% 安全ということを求められるのですがけれども、もう 100% 安全はない。だからなにかあるんだと思う。その時にどうするかというのを考えるというのが重要だと思います。日本だとまだアタックされるとそこの機関のリーダーが謝りますが、アメリカではもう謝らない。

荒木氏: 萩田さんにも同じ質問でございまして、法制度あるいは倫理的な部分も含めてですね。変化について教えてください。

萩田氏: 今、法制度については総務省で AI ネットワーク推進会議というのが 10 月から始まりまして、開発の分科会とか影響の分科会とかができています。開発の方は開発する側が、法律的、倫理的、経済的にどういうことを認識していかなければならないのか。影響の方が生活者の立場、ユーザーの立場からどんなことに留意していかなければいけないかを議論する。それは高市大臣が高松で G 7 をやったわけですが、その時に EU と一緒にそれを考えようというふうになりましてその辺で議論しているんです。法律家の方に言わせると明治以来作ってきた法律というのはそろそろ限界に来て成り立たなくなっている。先ほど言ったようにサイバーフィジカル空間の新しい問題には対応できない。ロボットは人格だから、税金かなみたいなことを言っている法律家の方もいます。総務省の先ほどの分科会は法律の方が委員長をやっています。ですから、法は変えないといけないんですけど、それで雇字搦めになってはいけないなということもいっています。それで今法律は

被害とか危害、これ以外はだめなんですけども、私たちが思うのは、快、不快みたいなものがロボットサービスの中では大事になってくると思う。自動運転の事故については、アメリカとかヨーロッパでは、どうしても事故は防げないから今の事故よりも少なければいいんだという発想でテクノロジーを捉えています。

荒木氏：ロボットを持っている人が儲かるという話がたぶん出てくるんじゃないかと思いますが、我々の仕事の中にも所得の格差が広がってくるのではないかという話があります。

土井氏：所得の格差が広がるというのは、多分それはそれであるんだと思うんですが、そこだけを注目して考えて行くと行き詰まると思うんですね。シニアもまだもう少し年金はもらえる人たちだとしたら、自分が貢献できることをやる。貢献できることであれば多少は給料の多寡よりはそっちの方が重要という風に価値観が変わるんですよ。若い人もたぶんそういう風に価値判断が変わってきているので、そういう方向なんじゃないかなと思うんですね。その結果社会全体としてどういう風にサバイブできるようにするかというのは政策の問題です。先ほど私が申し上げたようにワクワクすることをどんどん増やしていくという形で、それがどうビジネスに繋がっていくのかというのを考えていくという筋道の方が私としてはいいのかなと思っています。

萩田氏：以前スーパープレゼンテーションでハーバードの人が言っていましたが、楽しくなるような人間関係を作っている人が一番長生きしている。また慶応大学に百寿総合研究センターというのがあって一番幸せに生きている人の典型例はコグニティブだ。筋力が強いとかそういうよりは、やっぱりコミュニケーションができています。だからお金が儲かる梅田というところとすごくわかりやすい 20 世紀までのやり方なんだけれども、お金を儲けて人間関係もバッチリみたいな、そういうのが一番いいのではないかな。

荒木氏：関西の中で UMEDA が果たすべき役割についてお伺いしたいと思います。産業目線であったり、啓蒙的な部分もあると思うんですけども、さらに UMEDA がアジアに打って出るとすればどういったものを前面に出していけるのか。そういった観点からお話をいただければと思います。浅田先生、よろしくお願ひいたします。

浅田氏：13 年前のロボシティコア構想の当時、関空はあるし、アジアに対して、大阪を最初からインターナショナルにアピールするようなことをしましょうよと言っていました。ロボシティを「テックサイトシーイング」でサイトを 2 つかけた。テクノサイトつまり、フューチャーライフショールームに表されるような未来の生活をツアー、観光も使おう。テクノロジーの都市というものを世界にアピールしてそこにくると未来生活が味わえるということで観光にも使おうというのを 13 年前に言っていたんですけども、今でも通じることかなという気はしているんです。大阪の味というのは、ローカルリティがきついんだけど、このローカルリティをインターナショナルに持っていきたい。そのキャラクターはさっき言った多様な価値をどう許容するか。こんなロボットでも一緒に暮らせますという話をすれば人と人との差別もなくなるぐらい価値がある。それを大阪から発信したい。

荒木氏：土井先生お願ひいたします。

土井氏：例えば関東でも JAL の受付にロボットを使うとか、そういうのをやっていますけれどもあれをそのままここでやっても全然面白くないと思う。関東と違うなと思うのは、

漫才と大阪のおばちゃんのツッコミなんです。漫才の人でもいいし大阪のおばちゃんでもいいんですけども、文句を言いたいという人たちとか私はほめたいという人たちとか、そういう人が毎日出てきて、それを動画で流す。それを流す時にぜひ NICT の多言語翻訳を使っていただいでですね。ツッコまれているロボットが困った表情をするかどうかは分からないんですけど、そういうところを毎日発信してはどうか。韓国とか中国あたりだと我々と一緒だと絶対思う。さらに皆さんが観光にきてくださるんじゃないかなと思います。そしてそういう人たちが中国語と韓国語でツッコんでいただいてもちゃんとそれは日本語で分かる。動画の閲覧数で私の方がトップとか、争わせるというのがすごく面白いんじゃないかな。大阪的だと思うんです。関東では絶対できません。

荒木氏：萩田さんお願いいたします。

萩田氏：先ほど浅田先生が言われたようにやはり試す場だと思う。土井さんが言われたように基本は突っ込む。大阪といえばツッコミオークションみたいなのが、一番得意だと思うので、他の地方にはない。コストパフォーマンスが一番うるさい。ロボットを作った時に最後に言われるのは高いみたいなことを端的に言うだけというのはこの地域しかないと思う。ツッコミオークションの場として、ロボシティコアを位置づける。例えば足がちょっと不自由な方も俺がオークションでチェックしたい、俺は使いたい、また投資してもいいみたいな人たちが集まってくるかもしれない。

シリコンバレーでイノベーションを起こせる 3 つの U というのを言ったんですけど、1 つ目はユニークネス、石黒さんみたいにユニークな技術があるということ。2 つ目はアージェント、即やれ、ICT は 5 年も遅れてやったらもう駄目なのですぐやる。3 つ目は先ほど言いましたユニファイドチームです。2030 年に向けてどうやってその基盤を作るのかが一番のポイントかなと思います。

荒木氏：ありがとうございました。今日は様々なお話を伺いました。2030 年の UMEDA ということなんですけれども、AI、ロボットが非常にポジティブな方に作用するだろうということです。人の能力を引き上げる、シニアの能力も引き上げる中でマルチプルジョブを可能にしながら、自分の幸せを追求できるような方向に活用できるんじゃないか。その鍵となるのが、UMEDA が実証実験の場であるということです。いかにその基礎をしっかりと作って、アジアにも訴求できるものをここで用意できるかどうか。さらに関西のそういう文化ということもうまく活用しながら、UMEDA からいいものを作っていけるんじゃないかというお話があったと思います。本当に様々な貴重なお話を聞けたと思いますので今日お集まりの皆様も是非何かヒントを掴んで頂ければと思います。それでは、パネルディスカッションを終わらせていただきます。