

平成 31 年 1 月 12 日

平成 30 年度アーバンデザインスクール後期第 2 回実績報告書

1. 後期第 2 回概要

(1) 開催日時

平成 30 年 12 月 5 日 (水) 18 時 30 分から 20 時

参加人数 : 36 名

(2) テーマ

人工知能の今

(3) 話題提供者

西田豊明 (京都大学情報学研究科教授/理化学研究所革新知能統合研究センター兼任)

(4) 話題の概要

- 冒頭、第 1 回の「情報と都市」で講演いただいた豊田氏から、今回の講演の目的について簡単に説明いただいた。例えば、自動運転車と人(利用者)が適切な関係を結べるよう、対話的やりとりを行い、集約する共有基盤が必要と考えていた。本日の講師の西田先生が人工知能学会で「人間社会が人工知能のもたらすベネフィットを最大限に享受できるようにするためには、人間社会と人工知能がともに依拠できる共有基盤(コモングラウンド)を構築し、発展させていく手法を確立することが不可欠」と言われているのを知り、同じ問題意識を持っていることから、今回お招きしたことを説明いただいた。続いて、西田先生から「人工知能の今」というタイトルで話題提供いただいた。
- 人工知能(AI)の歴史
人工知能(AI)の開発史について簡単に説明いただいた(別紙資料参照)。
 - 現在は第三の人工知能(AI)ブームであり、ここ最近(2017年8月以降)をみても、毎月なんらかの記事がでてくる。いまどきのAIはSFに描かれているようなものとはだいぶ違う。AIを構成するツールは無料のものがたくさんあり、現在は少し勉強すれば、誰でも自由にツールを組み合わせることでAIを使用したアプリケーションを作ることができる。
 - AIは常に社会の期待の方が大きく、現実はまだまだ期待に追いついていない。最初のAIブームでは研究者が目標を過小評価して、AIはすぐに実現できると大言壮語したが、ほとんど実現できず1回目のAIの冬の時代を招いた。そ

の原因は当時の AI 研究者が研究開発費を得たいというより、本当にできると信じていたからだったのではないかと思われる。エリートであった AI 研究者たち自身は英語の読解や数学の問題解決を困難なタスクだとは思えず、AI によってすぐ遂行できるようになると考えたのではないか。実際は、英語の読解や数学の問題を理解することはそんなに簡単なものではなかった。

- ▶ AI とは、要するにイメージに基づく行動のシミュレータであると思っていい。センターなどで収集されたデータに基づいて、次の適切な行動が何かを計算し、実際に行動する。ディープラーニングは、データから判断の仕方から自動的に学習するので、判断のためのロジックをプログラミングによっていちいち書き下して AI に与えなくてもよくなった点が素晴らしい。ただし、ディープラーニングはまだまだ万能ではなく、パターンではなく、精巧なロジックに基づく正確な判断が必要な場合は、ディープラーニング単独ではうまくいかない。
- ▶ しかしながら、高度なパターン認識を要する領域への AI の進化は目覚ましく、映画「ターミネーター」の目のように目に映った人物を同定し、そのプロフィールを表示するといったタスクは得意である。現在は AI にトロッコ問題（トロッコをそのまま直進させると 3 人犠牲になるが、ポイントを切り替えると犠牲になるのは 1 人という状況の中でポイントを切り替えるべきか）のようなモラルディシジョン（道徳的決定）に、AI をどのように対応させるかが課題となっている。
- ▶ AI による人の支配、AI により職が奪われるなど AI への懸念も多いが、AI を構成する部品はフリーでたくさん手に入るので、規制によって AI の悪用を防ごうとしても実質的にはできない。規制するのではなく、AI を人類の役に立つように使われていくよう、社会全体のマインドを変えていくことが大事だと思う。
- ▶ 機械が心を持つことができるかという質問をよくうけるが、そもそも心がどのようなものか分かっていないのに機械が心を持てるかどうか議論してもしかたない。しかし、人間からみると心をもっているかのように振る舞う機械を作ることはできる。この点は注意が必要だ。
- ▶ これからの人間社会における AI は、もはや便利な道具（ツール）の域にとどまることはないが、だからと言って、人から学び、人を助けるパートナーとしての AI となるまではまだ時間がかかる。その中間となる、人と人をつなぐ媒体（メディア）として AI を位置付けることが有用だと思う。AI が人と人をつなぐメディアとなるためには、人と機械が会話する共有基盤である「コモングラウンド」を確立する必要がある。

- コモングラウンドとは
 - コモングラウンドとは、会話をしている人たちが共有していると信じていることから全体を指す。
 - コモングラウンドと似た言葉でコモンセンスがある。コモンセンスは共通感覚や常識、基本的に共有すべきもの、スタティック（静態的）な変わらないものであり、ひとつの全能なるものである。一方、コモングラウンドは、時代や状況により変わるダイナミック（動態的）なものであり、多様なものである。
 - コモングラウンドを確立するために重要な役割を果たすものは会話である。対話ではない。対話は基本的には対立の原因となる問題の解決を目指した目標指向の行為である。対話で重要なものは言葉（テキスト）である。他方、会話はコモングラウンドの確立と発展を図る協調的なボトムアップな行為である。会話では言葉（テキスト）以外の身振りや表情の貢献が大きい。会話は、ふつうは友好的に行われる長期的で発展的な関係性の構築プロセスであり、論点が不明確で検証不能であっても構わない。
 - 会話AIの究極の目標は、テキストだけではなく、音声や表情、身振り、手振りなど様々な情報を取り込み処理するマルチモーダルなインタラクションができるAIである。実際に取り組んでみるとなかなかチャレンジングであり、ジェスチャーやキーワードでやりとりなどいろいろなアプローチを試みてきたが、いずれも限定的であり、存在感が弱く、すぐ飽きられてしまって、長期的な関係性構築まで至らない。
 - Alexa や Google Home などの会話 AI は、音声によって、検索、ちょっとした会話、音楽やラジオのプレイ、商品の購入などいろいろなスキル（スマホのアプリに対応）を呼び出して使うことができる。会話AIの実装の第一歩になっている。
 - コモングラウンドは今の会話AIを有用なものにするために大変重要だが、まだ実現されていない。そもそも人間世界でもコモングラウンドの共有は必ずしもうまくできていない。我々の研究グループでは、会話と人間世界のコモングラウンドの可視化に取り組んでいる。
- コモングラウンドの可視化
 - 私たちは異国のマーケットでのやりとりの様子をみたとき、言葉がわからなくてもどんな会話をしているか視線や顔表情、ジェスチャーや姿勢など会話にかかわる相互作用（会話に関わるインタラクション）を手掛かりに、そこで会話に関わっている人は誰か、どのようなことが進行しているか、どのようなことが共有されているか、ある程度理解できる。このようにコモングラウンドを察知し、参加できる会話AIを開発している。
 - コモングラウンドの広がり大きい。ふたり（1対1）のミクロレベル、少人

数のメゾレベル、そしてコミュニティのマクロレベルで構成されており、いくつものコミュニティレベルのコモングラウンドがあり、その中にメゾレベル、マイクロレベルが存在している。

▶ ミクロレベルのコモングラウンド

インタラクション（相互作用）レベルで構成されるコモングラウンド。テキストだけではなく、顔の表情や視線、仕草などの非言語行動に着目して、その意味を理解し可視化することにより作法や気持ちの共有を支援するシステムを構築している。

マイクロレベルのコモングラウンドを確立するためには、このような言語・非言語行動の奥にある意図や気持ちのレベルまで踏み込む必要がある。例えば、ペルシャ文化には、**Ostensible Invitation**（「表向きの招待」）があつて、一方の会話参加者が、本当は来てほしくないが言葉の上でだけ招待することで、誠意を表明し、もう一方の会話参加者が、それを察して、招待を受けることを辞退するといった形で誠意を受け取り、感謝の意を示すという、文化特有のしきたりがあるが、ペルシャ文化のコモングラウンドを理解するには、ここまで踏み込んで理解する必要がある。

人と AI の間にコモングラウンドを築くには、人の方も AI を意図を持つ存在として意識する必要がある。このためには、AI が人の行動に関連する行動（随伴行動）をしてみせることで、人の側にエージェントへの気づきを促すなど、積極的な働きかけが必要である。

▶ メゾレベルのコモングラウンド

ストーリーレベルで構成されるコモングラウンド。

☆ 会話内容の映像化、コモングラウンドの映像化

メゾレベルのコモングラウンドはストーリーが重要である。登場人物の言葉や身振りを交えたやりとりのシーンの枝分かれを含んだ流れを軸にストーリーが展開するインタラクティブドラマはメゾレベルのコモングラウンドを理解するための有力な手段であるが、ストーリーライティングに大きなコストがかかる、ユーザがオンラインのストーリーライティングに参加できない、などの限界がある。

そこで、ユーザが全身を使った演技で自分の思い描いたストーリーを映像化して伝える構成的考証法を作り出した。これは演劇的手法を使い、それぞれに役柄を演じてもらった劇（ロールプレイ）を映像化して、登場人物の1人称、2人称、3人称の視点の映像を切り替えて共有しながら討論し、その結果を後刻の再利用のために蓄積していく方法である。この手法によって、それぞれの登場人物の視点から現状認識を映像化することで、参加者が他者の視点からの状況認識をよりよく理解することが可能となる。

会話内容映像化の効果を評価するために、「キッズベンチャータウン」という NPO 主催のアントレプレナーシップに参加し、会話内容映像化が相互理解のための大きな助けになるという確証を得つつある。

☆ 会話内容映像化支援ツール

分岐のあるインタラクティブドラマを仮想現実や拡張現実の技術を使って手軽に制作編集できるソフト（会話内容映像化支援ツール）を開発している。この研究の副産物として得られた

顔表情変換システムは、実際の人間の顔表情をキャプチャーして顔表情符号化システム（FACS）を介してリアルタイムでアバターに投影できる。会話での話し手顔表情から聞き手顔表情をリアルタイムで変換してその効果を調べるといった研究に活用できるようデザインし、オープンソースソフトウェアとして GitHub に登録している。

- コモングラウンドを捉えるための視点として、全体を俯瞰する 3 人称視点、会話参加者からの 1 人称視点、話者の内面まで踏み込んだ視点があげられる。会話は、コモングラウンドの恒常的な更新プロセスとして位置付けられ、これからの会話 AI は、これらの視点から会話においてどのようなことが起きているかを推定して会話参加者を深く理解したうえでサービスを提供しなければならない。

● AI で強化されたコモングラウンド

ハイテクで世界が複雑になり、コモングラウンドに含まれることが期待されることがらが爆発的に増えてくると、会話参加者たちが豊かなコモングラウンドを構築し、発展させていくことが非常に困難になっていく。

そこで、AI でコモングラウンドの構築と管理を行うことで複雑化にも対応できるようにするとともに、会話参加者に寄り添ってコモングラウンドの構築と管理への参加を助ける AI、「デジとも」を開発していくことがこれから重要になっていくと考える。

(5) ディスカッション

西田氏（N）の御講演のあと、引き続きコーディネーターの武田副センター長とともに豊田氏（T）とディスカッションを行った。

- (T) モノと人がコンピューターを経由してコミュニケーションをとるためにはコモングラウンドが必要である。このコモングラウンドは現実世界とパラレルに存在し、明確に 1 対 1 に対応していることが前提になる。モノと人がコミュニケーションをとることによって創発が起こる。工学アプローチとは、あいまいであることを制御することであるが、コモングラウンドでは、ダイナミック（動的）に、スケール（規模）も大きく、横断的であることが大事である。

また今までコンピューターと人のコミュニケーションのチャネルはテキストしかなく狭かったが、マルチモーダル技術によって顔表情や身振り・手振りなども取り込めるようになった。しかし、まだ使いこなせていない。

コモングラウンドがあれば、コンピューターと人のコミュニケーションはどうなるのか？コモングラウンドは感覚と価値のどちらがポイントになるのか？

- (N) 工学は、全体を要素に分解する要素還元アプローチ、情報学はデジタル一本のアプローチが主流になっている。いずれも、あいまい性やノイズを排する方向で合った。情報学の場合、アナログはデジタルに変換されるが、やっかいなものは後回しにして、できるところから進められてきた。しかし、性能や容量が飛躍的に向上し、デジタルの粒度が下がり、理論も進むと、置き去りにしたアナログの世界が戻ってきた。マルチモーダル化が進み、様々な情報がどこでも採取でき、アクセスできるようになり、人間的な感覚に訴えるものほど高い価値を得るようになった。従来のロジック主体のプログラミングを学ばなくても、多くの人がデータを通して情報の創造に貢献できるようになった。コンピューターシステムも中央集権的ではなくなり、ネットワーク化されたなかで、AI時代は誰でもが強力な部品を組み合わせ、様々なAIを作って社会に貢献できるようになった。会話の周辺でもテキスト外の非言語活動や周辺の状況を含めた会話内容の可視化や視聴覚を超えた可知化が射程に入った。AIが取り込めるようになって、人知を超えた世界も出現し始めた。例えば、世界の囲碁棋士に勝ったAI囲碁棋士アルファ碁の打つ手はこれまでのセオリーでは思いもつかず、その手を打ったロジックが理解できないような人知の及ばないところまで踏み込んでいる。AIによるレシピ開発では、従来の常識では考えられなかった食材の組合せと調理法が見つかり始めている。
- (T) 創薬もAIによって効率的になった。AIの圧倒的な計算力で、デジタルヒューマンによる薬の効果や副作用のシミュレーションが可能になり、人体実験のリスクが軽減した。これと同じように（モノと人がコミュニケーションできる）コモングラウンドがあれば（都市も現実世界とツインのデジタル世界としてのスマートシティがあり、そこで何万回も自動運転車を走らせるなどシミュレーションができるのではと期待している。
- (N) ゲームの世界ではシミュレーションはリアリティの高いシーンを作るための手段としてメリットも大きい。他方、参加者の自由自在な思考から生じる会話の世界は、そうした法則性がみつけにくいので、創薬もやスマートシティの物理法則で説明できるところほど、シミュレーションの恩恵を受けることはない。背景のリアリティや、理論の具体化などに限定されるだろう。
- (T) 会話（の内容）は（物理法則に従わず）創発的であり、評価しようがない価値である。建築家なので、どうしてもハード的な思考になってしまうが、（AIによる）

メタレベル（現実を超越した）のデザインが技術的に落とし込める（現実には建てられる）かが課題である。

- (N) AI はデザイン指向というより、アイデア指向になっている。目標があって設計して忠実に再現するのがデザイン指向型であるが、アイデア指向型はとりあえずプロトタイプを作って評価してみて、トライアンドエラーを繰り返しながら、作り上げていくイメージである。
- (T) 設計は釘一本レベルまで細かく計算していくような価値体系である。物理的構築物と言語や音楽は価値の表れ方が違う。
- (N) 人はいろいろなイメージをもつが、それをテキスト、絵、音楽などで表現することは必ずしも上手ではなく個人差がある。また、初期のイメージは不完全で曖昧性に満ちていて、矛盾もいっぱい含んでいるので、それをいきなり厳密に表現せよと言われるとイメージそのものが消失してしまう。そのため、これまでのイメージの表出は限定的にならざるを得なかった。会話内容可視化では、AI をはじめとする強力なテクノロジーを使って、誰でもがイメージしたことを可視化可能なインタラクティブドラマにして表出して、当事者視点を含むいろいろな視点から共有可能にし、他の考えも取り入れて、グループやコミュニティとして発展させていくことができるようにすることをめざしている。
- (T) カタチにすることを前提とせず、マルチモーダルで（様々な情報を集め、）機能分解し、（分解した機能を）再編集して白い箱に表現するイメージ。制約があることがデザインであり、再編集性は必ずしも機能ではない。
- (N) コモングラウンドの可視化は、足元の基盤が崩れることもあるだろう。それには良い面も困った面もあるだろう。コモングラウンドを客体化していったんそこから抜け出してみることで、それまでの経験で当たり前でゆるぎないと思っていたことが揺らぎ、それを創造の糧とする人もいれば、思ってもいなかった暗部を見せられて戸惑う人もいるだろう。
- 想像力の向上には SF やアニメの果たす役割が大きいに違いない。子供の頃からトランスフォーマー（自動車等がヒト型ロボットに変形する玩具）になじんでいたら、機械が思うままに形を変えるような世界はあたり前だと感じるだろう。
- (T) コモングラウンドで可視化、ビジュアル化すると見たくないもの、見ない方がよかったことも見ることになり、人間にとって幸せなのかという考えがでてこないのだろうか？
- 遺伝的なものや技術が追い付かないのではないか？
- (N) コモングラウンドの可視化が人々に与える影響については今の時点では見通せないところがある。コモングラウンドの根底には、人々の間に気付かぬ間に共有されてしまっている不快な現実もあるだろう。しかし、コモングラウンドはそれだけではない。不快な現実であっても、人々はその上にいろいろな思いを

積み重ねていって現実の社会の認識や文化を構成している。こうした意識の重層的な側面は、脳活動を測定して自動的にマシンを操作するブレイン・マシン・インターフェースでも十分に考慮に入れる必要があるだろう。意識の重層的な側面を可視化した上で、そのなかで合意されているところはどこか、合意されていないところではどのような代替があるかを共有できるのであれば意義があると思う。理解するためのプラットフォームである。

(武田副センター長) まちづくりには合意形成が重要であるが、合意されないまま進む場合が多い。また常に変化するものでもあり、会話内容の可視化はリスクが大きいように感じる。

(N) コモングラウンドはひとつではない。人が集まって形成する会話の場それぞれに固有のコモングラウンドが存在すると思ってい。それらのコモングラウンドは、時間とともに歴史を残しながら変わっていく。それらの間にはかなりの共通部分はあるかもしれないが、同時に思わぬところに隔たりもあるかもしれない。何について意見が一致していないか、どのような意見があるかも、合意された認識があればコモングラウンドの一部となる。それをコモングラウンドの参加者たちが視点を変えながら当事者視点で体験していくことができれば、合意の質が高まるのではないか。

コモングラウンドはまた人と人との会話にAIが参加し、人から学び、そして人の活動を支援するプラットフォームでもある。AI参加で強化されたコモングラウンドに、人々は、デジともに助けられて参加し、AIの力を使って、複雑化した世界を調停する役割を担うことになるだろう。

(6) 質疑応答

- コモングラウンドにあるデータをシェアして、他のデータと組み合わせることによって予測不可能な活動をするのではないか？
 - コモングラウンドは唯一ではなく、それぞれの会話の場において、会話参加者たちが、承認に基づいて意識的に作り出す人工知的な構成物である。物理的側面については、予測不可能なことは起きにくいのではないかと思うが、現在のコモングラウンドに関わりのある他のコモングラウンドのデータを取り入れると、予測不可能なことは起きるだろう。しかし、そのように他の人たちのコモングラウンドをぶつけることは新たな創造のチャンスを生み出すことになるかもしれない。
- AIについてホーキング博士などは人が支配されるのではないかと懸念を示している。強いAI(人間と同じように自分で判断できる汎用的なAI)によるシンギュラリティ(AIが人知を超える技術的臨界点)は起こると考えているか？
 - AIの専門家の多くは、シンギュラリティは起こらないと考えているが、私はそ

う遠くないうちに起こると考えている。アルファ碁ゼロやアルファゼロは人知を超えてしまった世界に入ってしまったと言われている。他の領域、たとえば、ボードゲーム、外国語の理解、科学的な予測、投資、さまざまな診断やアドバイスなど、行動の結果が定量的に評価される世界では、AIの方が高いスコアを出せるようになってきている。はじめは、平均的な人を超え、次に個人プレイヤーのトップを超え、さらに、人間の追従を許さなくなってしまう。さらに保険の世界でも、契約者の行動を細かく観測することでリスクをより正確に把握できるようになり、掛け金も下がるとAIの言うとおりに行動することが、どのステークホルダーにとっても最適化になるという社会的圧力も秘めている。これは、全知全能のAIが現れるイメージとは異なる。AIは我々の理念を具体化して、自律的にセンシングし、行動するようにしたものであると考えられる。AIは、細分化された分野で人知を超えはじめ、やがて総体としてのシンギュラリティが出現する、というシナリオだ。人間が従順にAIに従うことが幸せなシナリオでないとしたら、人間の側は人間力や社会力をしっかりと強化して自分たちより賢いAIを使いこなして、AI化された世界のガバナンスを確保する必要がある。

(7) まとめ

今回のコモングラウンドの話をお聞きして、UDCBKでの活動をとおして、草津市の未来のまちづくりを考える現実世界のコモングラウンドを形成することができれば有意義であると感じました。

UDCBKのコンセプトは「地域を知る、互いを知る」、「未来のイメージの共有」、そして「新たな活動の創出」とされています。「地域を知る、互いを知る」は地域を知るとともに、語る人の人となりや思いを知ることであり、今回の非言語活動や文化的歴史的背景にあたります。また「未来のイメージの共有」はたったひとつの未来のイメージを共有するのではなく、多様な未来のイメージを共有することです。したがって、コモングラウンドという考え方が、会話の場面ごとに存在するという、西田先生のお話にも通じます。また、そうした活動をとおして、多様で新たな活動が生まれ、それらがいつしか一定の幅や、方向に向けて収束していくことによって、未来のまちが形作られていくことが目指されます。こうしたことは、今回の西田先生のお話にあるような、アイデアをベースに様々な部品を組み合わせ、トライアンドエラーを繰り返しながら、作り上げていくこととも相通じます。

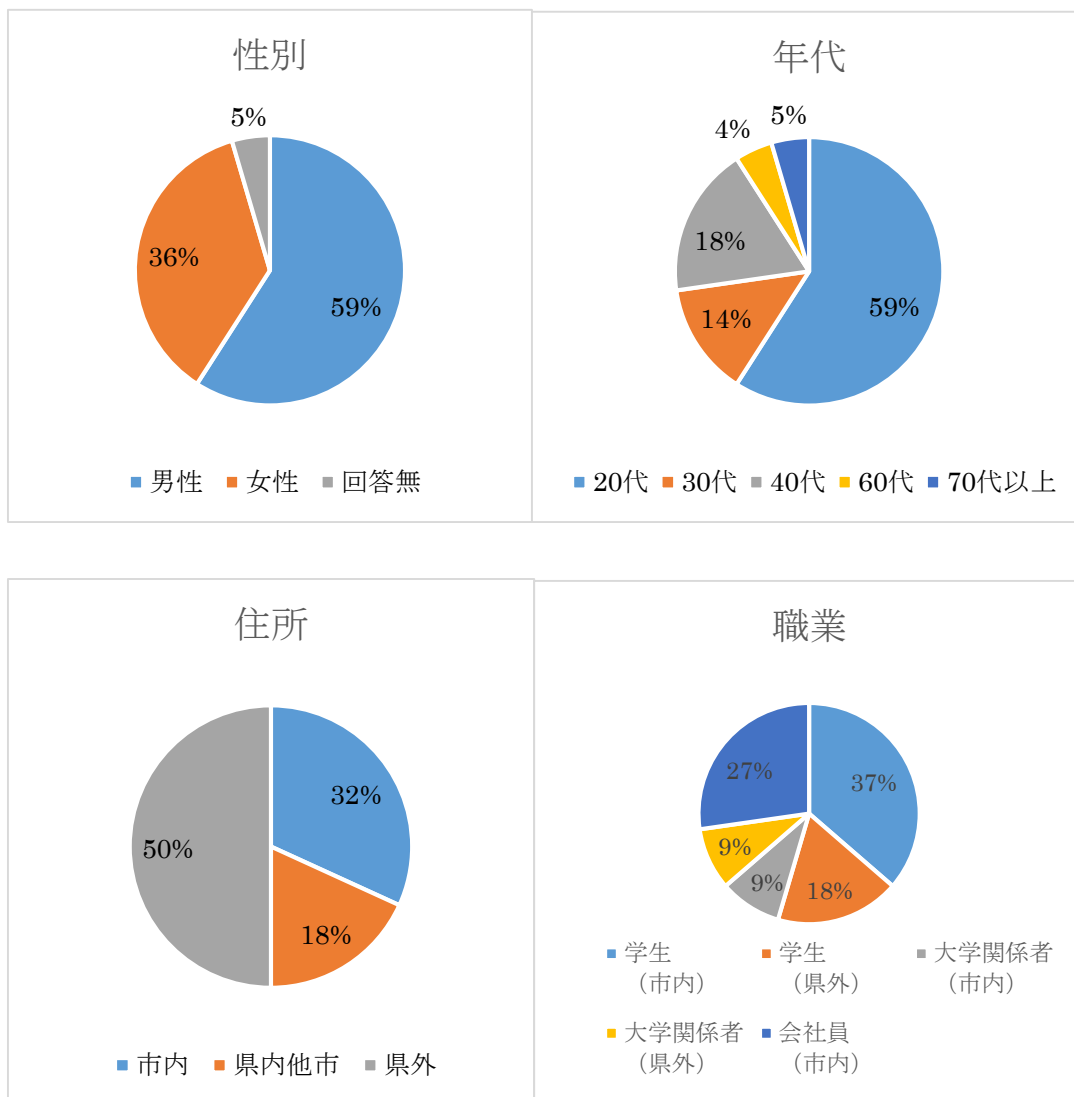
今回の議論は必ずしも情報技術の進歩に関わるだけでなく、私たちが共有する未来を考えるために必要な共通基盤をいかにしてつくるのか、という日常的な課題に関わる内容であったように思います。将来的に、UDCBKを拠点としてアーバンデザインに関するコモングラウンドが形成されるためには、技術革新とその導入も

効果的であろうことはもちろんですが、まずは私たち自身が、この場で多くの話を聞き、多くの話し合いをすること自体が大事なのかもしれません。その経験の積み重ね自体が、コモングラウンドをつくるのであり、それを理解しているAIが、私たちの議論をより円滑にするための道具になるのかもしれません。

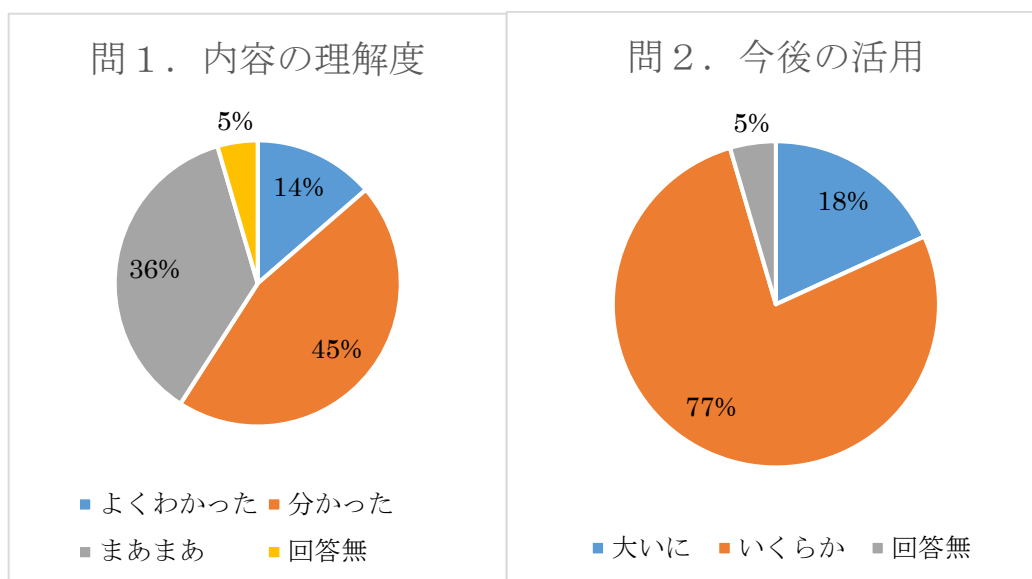
(7) アンケートまとめ

① 参加者属性

参加者 36 名のうち、アンケートに回答いただいた方は 22 名、回答率は 61% でした。



② 内容について



③ 内容に関する自由記述

- AI に人と同じことさせるためにはまず人間の行動を理解する必要があると感じた。
- 最後の質問の「支配する」という所。
- 新聞の見出しなどに、「AI に仕事を奪われる」など、一昨年前あたりから目にしてきたが AI が”心”を持つことは難しいということが分かったことです。
- 豊田さんの関心と西田先生の関心の接点が少し分かったような気がしました。
- コモングラウンドという概念的なものに、AI などが入り込む可能性があるということが驚きだった。
- AI の能力を上げるためのコモングラウンドを想像していましたが、人同士でコモングラウンドを共有して可視化することを研究していると知って驚きました。それによって共有される世界は想像できませんが興味深いです。
- パートナーとしての AI という視点はとても新鮮に聞こえました。将来、ドラえもんやキタロウの親父のように悩みに答えてくれる様な AI が出来て欲しいと思うයිです。
- 人間の言葉を数値化する際にある種のノイズ（誤差）が生まれると思うのですが、どこの点を持って妥協するか、気になりました。

以上