

(第 147 回) 神奈川研究会議事メモ			
開催日	2023 年 11 月 14 日 (火)	出席者 敬称略	山崎博・猪股勲・宮本公明・神田稔久
時間	15 時—16 時分 50		
場所	かながわ県民センター		
技術課題	諸分野におけるデジタルツインの適用 (山崎)		
内容	「デジタルツイン (Digital Twin)」は、現実の世界にあるさまざまな物体や現象を、デジタル空間上にそっくりの双子 (ツイン) のような形で再現し、関連する情報を紐付けしてデジタル空間上で様々なシミュレーション・分析・予測を行い、現実の世界にフィードバックする仕組みで、既に様々な分野で実用化が始まっている。 今回の報告では、デジタルツイン時代の到来を、地球の異常気象シミュレーター、国交省の都市モデルと山林森林の Plateau PJ、製造業における設計・製造・運転・保守、自動車業界のイノベーション PJ、医療分野の適用、高齢者やタレントへの適用、愛犬・愛猫への適用、スポーツへの利用、更に今後期待される大学・美術館・博物館などへの適用の可能性まで幅広く取り上げた。		
発表者 コメント	発表者からのコメント ➤ 地球のデジタルツインでは、半導体大手 NVIDIA が複雑な気象パターンを AI に学習させ、地球上のハリケーンや異常気象を正確に予測する Earth-2 という専用スーパーコンピュータシステムによる地球気象デジタルツインの開発を進めており、意欲的です。 ➤ 日本列島は地殻変動による地震発生をより正確に予測するために、観測データを蓄積しつつ、正確な地殻変動モデルを構築し地球内部のデジタルツインが求められます。更に、地震が発生した場合の状況を 3D でリアルに伝えるデジタルツインも必要です。 ➤ 国交省が力を入れている Plateau Project では、3D 都市モデルがデジタルツインのベースとなるもので、今後様々な活用が期待されます。また、林野庁が進める森林資源情報のデジタル化は、高精度の航空レーザー計測技術によって、全国の山林の 3D 地形や樹相を判別し、山林のデジタルツインとして情報化します。日本の誇る森林資源の現状を正確に把握し、森林資源を保全し、将来の活用に活かされることを期待します。 ➤ 自動車産業では各社がデジタルツインを様々な形で既に利用しています。BMW は自社の世界中の工場を NVIDIA の提供する「Omniverse」でスキャンしてデジタル空間にバーチャル工場を作成しデジタルツインを活かして生産プロセスの効率化を図っています。 ➤ トヨタ自動車は先進的な取り組みとして、自動運転やロボット物流などの様々な技術・サービスの実証実験を行うスマートシティ「WovanCity」を静岡県裾野市に建設中です。これは同時にデジタルツインを活かした未来都市の実証プロジェクトにもなります。 ➤ プラントエンジニアリングでは、日揮は「AI 設計」、「デジタルツイン」、「3D プリンタ・建設自動化」、「標準化・Module 化」、「スマートコミュニティ」などの重点テーマをロードマップ沿って技術革新に取り組んでいます。エンジニアリングのデジタルツインを中間目標にして、プロジェクト全体のデジタルツインの利用構築が目標です。 ➤ 東京芸大は立体音楽の公開、芸大コレクション展、上野の杜のデジタル空間、などのデジタルツインを試験的に立ち上げています。芸術分野においては、このようにデジタルツインによる様々な取り組みが考えられます。 ➤ エンターテインメントの分野では、デジタルツインという言葉通り「デジタル空間上の分身」を使い、生身の本人とは別の活動を行うサービスがスタートしています。同様に飼っていた愛犬、愛猫の性格やしぐさを丸写しにしたようなデジタルツインも考えられる。 ➤ 日本総合研究所が提唱するデジタルツイン「subME」は、高齢者がデジタル空間に自分の情報を日々蓄積し、ふだんの生活の中で“もう一人の自分”を再現する試みです。 ➤ スポーツ分野では、競技者と観客の立場からの情報を付加してリアルなプレーを楽しむことができるデジタル技術が進化しています。今後は世界の大学、美術館、博物館などのデジタルツインができれば、人類にとって大きな文化エポックになると思います。		

参加者 コメント	参加者および会員からのコメント デジタルツイン、夢のある話題の提供、ありがとうございました。 ・ 今後、あらゆる分野での普及が進むと思われます。極端な例では、自分自身の将来の姿が見えるようになるかもしれません。 ・ そこまでではなくても、医療分野での活用、特に手術・治療・創薬の分野での利用が期待されます。 ・ さらに、特別な装置を装着しないでの利用も望まれます。 ・ ただ、一方で、課題も山積していると思います。 ・ 特に、シミュレーションについては、そのアルゴリズムについての知識なしで利用することには大きな危険があります。 ・ また、リアル世界との区別を考える判断力も求められます。 ・ さらに、デジタルデータの世界と本来は情報処理がアナログである人間の脳との間のフリクションが生じないかも懸念されます。（神田） * 「シミュレーションの現代版」という先入観を持って資料を拝見したが、デジタル化×AI 時代のシミュレーションは一味違っていた。興味深い内容なので資料は一気読みした。 * 地球規模のシミュレーションから、個人用途まで考えられるが、自動車産業や医学分野における活用法は分かり易い。 * ガンの治療法の選択など、本人の体質、それまでの生活習慣、今後のそれなどのデータをインプットすれば、元気になっている姿か墓の中に入っている姿かが出てくるのだろう。 * 日揮の社長がビジネスの中で活かそうとしているのはさすがである。 * 芸術やエンタメの分野では、続々、「ツイン」が出てくるのではなかろうか。モーツアルトの新作やマリリンモンローの新作映画があれば楽しい。 * 我々のような「ご隠居さん」であっても各人が関係している様々な分野で、知恵を出し合えば、面白い展開が考えられるのではなかろうか。私個人としては差し当たり自分の分身は作ってみたいと思う(どうしたら良いか、今のところ不明...)。分身に覚えておいて欲しい知識を吹き込んでおけば、必要な時に直ぐ取り出せるからである。 * 量子力学に多世界解釈という分野がある。私は高3の頃、“boys be ambitious”のクラーク先生に憧れた時期があった(お陰で北大寮歌は今でも歌える)。もし、北大農学部に進学していたら、私の人生はどのようになっていたのだろうか。エヴェレット流に解釈するのも楽しいものである。...会に参加もせずコメントして済みません。(西村) ● デジタルツインを構成する、物理シミュレーション、仮想現実、アバター、AI などの多くは、10年以上前から存在していた。ただ、生成 AI の急速な発展と、種々のシミュレーションの統合がコンピュータのなかにパラレルワールドを作れることを可能にした。山崎さんの発表のように、このような技術の集積が、装置・プラント・芸術・自然現象などなど実世界のほとんど全てを再現するに至ったことが、近年のおおきな進歩だと思う。 ● 特に、エヌビディアの GPU が当初ゲーム用画像生成集積回路だったのに、AI を支える主演算素子に変容し、しかも膨大な数の素子を並列で使うことで複雑な思考を再現できるようになった点がターニングポイントではなかっただろうか。 ● いまでも、ChatGPT に物理シミュレーションの必要な問題を聞いても、正しく答えられないといわれているが、それも AI X シミュレーション を作り出せるような開発がなされれば乗り越えられると想像する。こうなると、人間はなにがコンピュータに勝るのかがわからない世界になると想像する。 ● そうは言っても、技術はどんどん進歩していくので、いかに、この新技術を使いこなせるかが重要である。特に、人と関わる用途では、技術を越えたパフォーマンスを要求されるので、そのような分野での応用のあり方などを考え、実現にむけて必要な環境を整えてほしい。
-------------	--

	●筆者の関心事は、当日の議論でも出された、デジタル墓地である。従来、故人を偲ぶ方法は墓石に名前を刻み、折に触れお参りすることであったが、故人のアバターがデジタル墓園のサーバーに収納され、AI を使って会話ができるようになると、子々孫々まで、参拝を楽しんでいただけたらと思うとワクワクする。 ●すべては、この技術がどのように進歩するか次第であるので、今後を見守っていききたい。 (宮本) 出席できなかったので資料を通読した範囲でのコメントです。 ①デジタルツイン技術の利用範囲が具体的に広まっていることに感心しました。今後の実用化の拡大を大いに期待したいですね。膨大な資料による解説が大いに勉強になりました。 ②基本的にはシミュレーション技術と思いますが、処理できる情報量の飛躍的な増大と質の向上がすごいですね。 ③自然科学や工学の分野は理解できるのですが、社会科学・芸術・文学などの分野への適用がどの程度の信頼性と説得力を期待できるのか気になりました。 ④個人がデジタル空間に自分の情報を蓄積し、自分を再現して様々な状況や選択に対応するシミュレーションができれば意義があると思います。しかし環境の変化は予測も現実的な想定も困難ですから、利用方法が難しく思えます。過信すると道を誤る。 (松村) いつもながら、山崎さんの夢のある話題ときめ細かな調査に感服しています。 大変興味深く聞かせていただきました。 シミュレーションや仮想空間、アバターなど、個別の事象としては、むしろなじみ深くなってはいるものの、それらが、AI の進歩にも補完されて、デジタルツインに大きな広がり、可能性を与え始めている事に、びっくりすると共に、大変興味深く思いました。 「Earth2.io (アース 2)」で、仮想の不動産が、取得・売買され投資の対象として注目さえ浴びているのご説明にも驚きました。以前に飯塚さんが発表されたビットコインにさえ、現実認識とのギャップを感じておりましたので、こうしたことがどこまで、行くのか想像もつきません。 後半でお話いただいた、デジタルツインの産業界への応用の可能性については、林野庁のデジタルツインによる高精度森林資源情報の公開による日本の森林産業の活性化、EV と絡んだトヨタ、日産の自動運転システムの開発など、大きな可能性を感じました。 当日の質問にもでていた、化学反応におけるデジタルツイン活用による研究開発の効率化など、創薬分野や、触媒開発分野等での可能性も注目していきたいと思っています。 (猪股) * デジタルツインについての多数の事例紹介、大変興味を持ちました。山崎さんの資料を見て、是非デジタルツインの手法を使って問題に取り組んでもらいたいものだった事象がいくつかあります。以下のような課題です。 ① 都市に出没する熊と人間の共存のあり方 今年はいつまでも暖かかったせいか、山にどんぐりが育たず熊が街に降りて来て住民との間のトラブルが多発しています(熊の出没の無かった唯一の県は千葉県だそうです)。このクマと人間の間のトラブルを抑える方法を、是非、デジタルツイン的手法を使って解析し、良いか帰結法を編み出してもらいたいものです。 ② 富士山の爆発への対応 近年、富士山が再爆発する可能性がいろいろな場所で話題になっております。富士山の爆発とその程度により、どこにどのような被害が及ぶかを、関係地域すべてについてデジタルツインで解明して教えて欲しいものです。私の住むマンションからは、冬の季節には富士さんがとても良く見えるのですが、爆発があったら灰は挑戦的に飛んできて相当な被害を与えるであろうと想像しています。ぜひお願いしたいものです
--	--

	③ ハマス・イスラエル戦争の終結方法 この悲惨で最悪な戦争をどうやらうまく解決し、収められるか？これはとても、とても困難で、人知の及ぶところではありません。しかし、宗教的、人種的偏見を持たないデジタル手法を活用すれば一縷の光明を見出すことが出来るのかもしれませんが。 デジタルツイン的手法により何とかヒントは得られないものでしょうか？勿論、モデルに下手な価値基準を持ち込んだら、絶対に有益な解決案は出てこないのですから、これは、超・超・超に難しい人類の永遠の課題だとは思っていますが！ （大谷）
幹事会 報告	・ 2024 年度予算案として収入支出とも 200 万円の計画提出が承認された。 ・ 今期より 10 万円増額したが、今期実績で、教育活動の収益が 60 万円と好調だったことによる。
今後の 予定	12 月 猪股氏 リモート方式 1 月 西村氏 リアル方式(704 会議室) 2 月 宮本氏 リモート方式 3 月 大谷氏 リアル方式 4 月 松村氏 リモート方式 5 月 見学会 6 月 神田氏 リアル方式 7 月 持田氏 リモート方式 8 月 山崎氏 リアル方式
次回日程	1. 日時 令和 5 年 12 月 14 日（木）15 時～17 時 2. 方式 リモート方式 3. 技術課題 猪股氏提供
次々回 日程	1. 日時 令和 6 年 1 月 9 日（火）15 時～17 時 2. 方式 かながわ県民センター 704 会議室 3. 技術課題 西村氏提供