

月面開発フォーラム

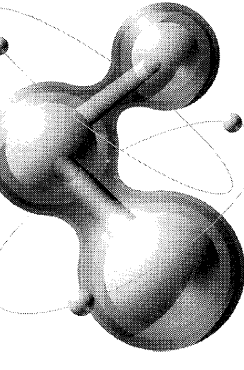
第1回勉強会 建設・エネルギー分野

世界一の技術と力を結集



河野 功氏
日本航空宇宙学会 第53期会長

「宇宙ビジョン2050」の策定や産学官連携などに取り組んできた。2050年に月の縦穴、地中空洞に100人の居住空間を建設するためのインフラ構築と、それを支えるためのロボット技術が求められる。日本は最先端のデクストラスロボットの技術を持つ。私が提唱した日本版GPS(全地球測位システム)は少ない衛星で高精度を実現している。日本が宇宙ビジネスを成功させるには世界初のアイデアや世界一の技術とともに多くの力を結集して、たかさんの「できない」を「できる」にする必要がある。



モノづくり日本会議
モノづくりへの挑戦

地球の自然に近い環境再現



月の縦穴を中心とした居住空間を考えた時に、「癒やしが得られる」「安心感がある」「開放感がある」空間にすべきだと考えた。そこで物理的な生存環境と心理的な居住環境という二つの環境構成の構築に必要となる物質循環のシミュレーションも行った。温度差をつけて地球の自然に近い環境を再現することも考えている。

建設・エネルギー分野



究極のエンジニアリングの場所として、月のプラントやインフラの開発にチャレンジしたいという社員が集まり、2020年に月面プラントユニットを結成した。地上プラントの実績を生かし、月面関連のインテグレーション業務でどう貢献できるか取り組んでいる。

月の水資源利用構想検討

月には水があると思定し、水素や酸素を取り出すプラントを中心に月面産業の発展に貢献したい。JAXA(宇宙航空研究開発機構)とは月の水資源を利用した月面産業生産プラントの構想に関する概念検討を始めた。ほかにも4人が閉鎖空間で継続的に生活できる施設的设计プロジェクトにも取り組んでいる。



旅費 ロケットの100分の1

大林組は宇宙の取り組みとして、三つのコンセプトを掲げている。「宇宙へ行く」では宇宙エレベーターが実現すれば、旅費がロケットに比べ100分の1になると試算している。ケトに比べて1000分の1になることを目指している。ケトは人工衛星のデータを活用した建設機械の自動運転・遠隔操作などを考えている。国のプロジェクトにも参画し、さまざまな技術の提案を行っている。

宇宙居住で人工重力を検討

高砂熱学工業は月の水資源を活用したエコシステムの実現を目指している。100年間培ってきた空調技術を生かして、月面の地中などに提供できる。2024年度にパートナー企業の「space」アイスペース、東京都中央区と月面で水電解装置の実証実験を行う予定。月面での水資源採取の掘削、運搬、抽出の技術開発にも取り組んでいる。今後も要素技術の研究を積み重ねて人類の発展に貢献したい。



清水建設は1987年から月面拠点建設の研究開発に着手し、コンクリート製月面基地や月太陽発電「ルナリング」といった月面開発構想「シムズ・ドリーム」を進めてきた。月面建設は資材の輸送コストが高く、水が使えないなど課題も多い。ただ月には重力があるため、地上の建設技術でできるだけ生かす、そのまま適用できない場合は月面にカスタマイズすべきだ。当社は月の模擬土を開発し、水製造実験や太陽の熱による建設資材の製造実験の実績がある。今後も研究開発を進め、将来の月利用時代に貢献できるように努力していきたい。



京都大学と鹿島は人工重力施設(クラス建築)を実現させる方法の確立、同施設を建設する上で、重要な課題に低重力と宇宙放射線がある。天体上の人工重力を検討しており、天体の重力と回転力を加えて1Gを達成する。月面の縦穴を探索するUZUME計画では、縦穴の奥に放射線の遮蔽性能の高い自然の空洞が広がると考えられている。そこで太陽の活動が活発化した時の避難場所とすることを前提に、UZUMEを中心に都市を拡張することを検討していく。

シムズの宇宙開発 月面拠点建設に向けた取組み

清水建設 フロンティア開発室 宇宙開発部 主査 博士(工学) 鷯山 尚大氏
月面建設は資材の輸送コストが高く、水が使えないなど課題も多い。ただ月には重力があるため、地上の建設技術でできるだけ生かす、そのまま適用できない場合は月面にカスタマイズすべきだ。当社は月の模擬土を開発し、水製造実験や太陽の熱による建設資材の製造実験の実績がある。今後も研究開発を進め、将来の月利用時代に貢献できるように努力していきたい。

宇宙放射線と退避場所としてのUZUME

京都大学と鹿島は人工重力施設(クラス建築)を実現させる方法の確立、同施設を建設する上で、重要な課題に低重力と宇宙放射線がある。天体上の人工重力を検討しており、天体の重力と回転力を加えて1Gを達成する。月面の縦穴を探索するUZUME計画では、縦穴の奥に放射線の遮蔽性能の高い自然の空洞が広がると考えられている。そこで太陽の活動が活発化した時の避難場所とすることを前提に、UZUMEを中心に都市を拡張することを検討していく。

第2回勉強会

ロボット・モビリティ分野

基調講演

月面基地と宇宙ビジネス 日本航空宇宙学会宇宙ビジョン

私は「宇宙ビジョン2050」のオリジナル版で、宇宙ロボティクス/VR(仮想現実)応用技術の発展ロードマップ作成に携わった。宇宙ロボットには頭文字を取って「ハ・テ・レ」というシステム概念がある。ハイモビリティロボットは高い移動性がある。デクストラスロボットは器用で、テレレグシステムはロボットは地上からの操作で作業する。レジリエンスロボットは故障しても健全な機能を活用して作業を継続できる。日本は得意なロボット開発を生かして、宇宙用と災害救助など民生用を同じ技術で開発することが大事だ。



Piezo Sonic 代表取締役 多田 興平氏
Piezo Sonicは高トルク超音波モーターの開発・製造・販売と、ロボットなどを製造・販売する事業に取り組んでいる。超音波モーターは電圧を加えると伸縮する圧電セラミックを駆動源として、ローターが回転する。高トルクで磁場環境で

15cmの段差 走行可能

このモーターを使い月面探査用ローバー(探査車)を意識した搬送用AMR(自律移動ロボット)を開発。15cmの段差があっても走行可能。旋回や真横にも移動できる。今後は超音波モーターの真空・宇宙放射線環境対応や、ロボットアーム搭載のAMRを開発していく。

宇宙空間で活動するロボットに求められる技術要素

ロボットビジネス支援機構(Robizy) 宇宙部会長 伊巻 和弥氏
月面で1000人が住む世界を考えた時にすべての分野にロボットが関わっていかなくてはならない。探査や採掘、インフラ構築・保守など地球での技術を活用しながら宇宙空間での技術開発を進められていく。ホテルや工場などでロボットが月面で活

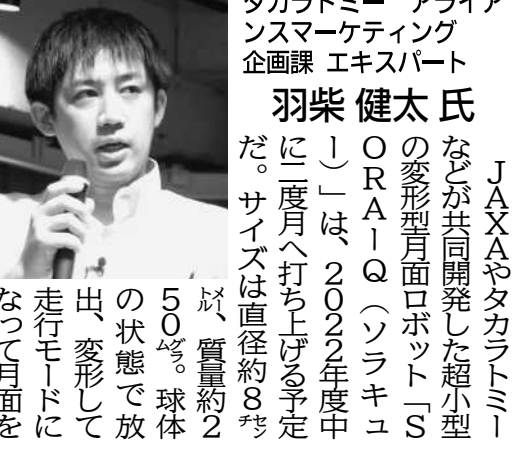
地上技術の応用カギ

躍るだろうとみている。月面ロボットの技術要素はどんなものがあるか。宇宙で運用するロボット固有の技術などに加え、地上技術の応用カギを握る。安全設計の基本的な考え方として、故障許容技術やリスク最小化技術がある。運用性では設計段階から十分な運用検討とシステム実績などが求められる。

ワークシヨップ

「自社の月面ビジネス参入を検討する グループディスカッション」
宇宙ビジネスの実践コミュニティであるABLA
bの伊藤真之代表理事が中心となり、共創の起点をつくるグループディスカッションが会場で行われた。各グループ内で選ばれた代表が月面ビジネス参入のアイデアを披露し、それを基に講演者も加わって検討した。月面でのインフラ事業を中心に、月面開発の人材育成やVR事業まで幅広く議論し、今後の月面ビジネス参入の可能性を探った。

玩具技術から生まれた超小型の変形型月面ロボットSORA-Q



JAXAやカカトラミーなどが共同開発した超小型の変形型月面ロボット「SORA-Q」(ソラクキュー)は、2022年度中に一度月へ打ち上げる予定だ。サイズは直径約8cm、質量約250g。球体の状態で放出、変形して走行モードになって月面を撮影する。球体としてコンパクトに輸送でき、月面に着地しても壊れる心配が少ない。玩具ロボットで得た小型化や変形などの技術を活用した。ソラクキューの一般向け商品も販売する。ソラクキューを通して多くの方々に宇宙を身近に感じてもらい、現在と未来の日本の宇宙産業の発展に貢献したい。

球体の状態で月面放出

撮影する。球体としてコンパクトに輸送でき、月面に着地しても壊れる心配が少ない。玩具ロボットで得た小型化や変形などの技術を活用した。ソラクキューの一般向け商品も販売する。ソラクキューを通して多くの方々に宇宙を身近に感じてもらい、現在と未来の日本の宇宙産業の発展に貢献したい。

月面探査車《YAOKI》の取組み

小型・軽量の月面探査車《YAOKI(ヤオキ)》は、ラジコンボロボのような形状で直径8cm、上空100cmから落下しても壊れない。月面を走行して10機、100機といった群探査が可能。洞窟探査など互いに連携して効率よく月のマップングができる。本年度に1機目を打ち上げる。毎年1回ずつ月面探査

直径8cm 群探査が可能

調査を行い、機体数や活動期間を増やしていく。4回目には100機体制とし、地球から遠隔操作で自分の分身(アバター)ロボットとして活用できるようにする。小学生や中学生がプログラミングした機体打ち上げる夢も実現したい。技術パートナー コンボジックテクノロジーズ事業部 中越明氏
4月に技術パートナーの契約を結んだ。ヤオキのフライトモーターは当社のシアネートエスデル樹脂製CFR(AI)をタイヤに適用。アルミニウム製の本体に比べ重量は3割軽減、安全率は5倍アップした。今後も幅広く月面開発に関わっていき

ワークシヨップ

「自社の月面ビジネス参入を検討する グループディスカッション」
宇宙ビジネスの実践コミュニティであるABLA
bの伊藤真之代表理事が中心となり、共創の起点をつくるグループディスカッションが会場で行われた。各グループ内で選ばれた代表が月面ビジネス参入のアイデアを披露し、それを基に講演者も加わって検討した。月面でのインフラ事業を中心に、月面開発の人材育成やVR事業まで幅広く議論し、今後の月面ビジネス参入の可能性を探った。

モノづくり日本会議は「月面開発フォーラム NIKKAN KOGYO MOON PRESS」の勉強会を7月14日、8月10日の両日、都内で開催した。6月に開催したフォーラムに続いてテーマを深掘りする格好で、月面開発ビジネスの将来を展望した。7月の第1回は日刊工業新聞社で「建設

・エネルギー分野」について、8月の第2回は「ロボット・モビリティ分野」をテーマにShibuya Open Innovation Lab(SOIL、渋谷区)で、それぞれの分野に取り組む企業などが月面開発の最先端事情を紹介し、参加者が議論するワークショップも行った。

NIKKAN KOGYO MOON PRESS

月面基地と宇宙ビジネス 日本航空宇宙学会宇宙ビジョン

日本航空宇宙学会 第53期会長 河野 功氏
「宇宙ビジョン2050」の策定や産学官連携などに取り組んできた。2050年に月の縦穴、地中空洞に100人の居住空間を建設するためのインフラ構築と、それを支えるためのロボット技術が求められる。日本は最先端のデクストラスロボットの技術を持つ。私が提唱した日本版GPS(全地球測位システム)は少ない衛星で高精度を実現している。日本が宇宙ビジネスを成功させるには世界初のアイデアや世界一の技術とともに多くの力を結集して、たかさんの「できない」を「できる」にする必要がある。

建設・エネルギー分野

究極のエンジニアリングの場所として、月のプラントやインフラの開発にチャレンジしたいという社員が集まり、2020年に月面プラントユニットを結成した。地上プラントの実績を生かし、月面関連のインテグレーション業務でどう貢献できるか取り組んでいる。

地球の自然に近い環境再現

月の縦穴を中心とした居住空間を考えた時に、「癒やしが得られる」「安心感がある」「開放感がある」空間にすべきだと考えた。そこで物理的な生存環境と心理的な居住環境という二つの環境構成の構築に必要となる物質循環のシミュレーションも行った。温度差をつけて地球の自然に近い環境を再現することも考えている。

建設資材製造実験で実績

清水建設は1987年から月面拠点建設の研究開発に着手し、コンクリート製月面基地や月太陽発電「ルナリング」といった月面開発構想「シムズ・ドリーム」を進めてきた。月面建設は資材の輸送コストが高く、水が使えないなど課題も多い。ただ月には重力があるため、地上の建設技術でできるだけ生かす、そのまま適用できない場合は月面にカスタマイズすべきだ。当社は月の模擬土を開発し、水製造実験や太陽の熱による建設資材の製造実験の実績がある。今後も研究開発を進め、将来の月利用時代に貢献できるように努力していきたい。

宇宙居住で人工重力を検討

京都大学と鹿島は人工重力施設(クラス建築)を実現させる方法の確立、同施設を建設する上で、重要な課題に低重力と宇宙放射線がある。天体上の人工重力を検討しており、天体の重力と回転力を加えて1Gを達成する。月面の縦穴を探索するUZUME計画では、縦穴の奥に放射線の遮蔽性能の高い自然の空洞が広がると考えられている。そこで太陽の活動が活発化した時の避難場所とすることを前提に、UZUMEを中心に都市を拡張することを検討していく。

旅費 ロケットの100分の1

大林組は宇宙の取り組みとして、三つのコンセプトを掲げている。「宇宙へ行く」では宇宙エレベーターが実現すれば、旅費がロケットに比べ100分の1になると試算している。ケトに比べて1000分の1になることを目指している。ケトは人工衛星のデータを活用した建設機械の自動運転・遠隔操作などを考えている。国のプロジェクトにも参画し、さまざまな技術の提案を行っている。

宇宙放射線と退避場所としてのUZUME

京都大学と鹿島は人工重力施設(クラス建築)を実現させる方法の確立、同施設を建設する上で、重要な課題に低重力と宇宙放射線がある。天体上の人工重力を検討しており、天体の重力と回転力を加えて1Gを達成する。月面の縦穴を探索するUZUME計画では、縦穴の奥に放射線の遮蔽性能の高い自然の空洞が広がると考えられている。そこで太陽の活動が活発化した時の避難場所とすることを前提に、UZUMEを中心に都市を拡張することを検討していく。

地中の水資源採取技術開発

高砂熱学工業は月の水資源を活用したエコシステムの実現を目指している。100年間培ってきた空調技術を生かして、月面の地中などに提供できる。2024年度にパートナー企業の「space」アイスペース、東京都中央区と月面で水電解装置の実証実験を行う予定。月面での水資源採取の掘削、運搬、抽出の技術開発にも取り組んでいる。今後も要素技術の研究を積み重ねて人類の発展に貢献したい。

超モノづくりへの挑戦

「モノづくり日本会議」は、2007年9月に設立した「モノづくり推進会議」での活動を土台に、広域企業ネットワークや他機関との連携を活用し、日本のモノづくり産業の強化に役立つ実践的な勉強会・シンポジウムなどのイベントや交流会などの活動を展開しており、日刊工業新聞社が事務局を務めていた団体です。少子高齢化、環境対応、資源・エネルギー問題など様々な課題を乗り越え、「モノづくりの推進」をテーマに、事業を進めております。これまでの取り組みを発展・拡充させるとともに、IoTやAIを含めたロボット産業や「防災イノベーション」など、横断的テーマについては、より実践的な成果を目指します。先進的な技術やノウハウを有する会員企業をはじめ、多彩な連携機関のご協力をいただき、モノづくり産業のさらなる発展を目指して事業を展開し、モノづくり産業の競争力強化につながるよう、地域間、企業間連携をおこない、ビジネスマッチングなども図っていきます。

モノづくり日本会議の事業
グローバル競争力強化関連事業
・モノづくり力徹底強化検討会
・人材育成関連事業
・長寿企業イノベーション勉強会
・ビジネスモデル価値創造研究会
・新モビリティ研究会
・企業価値革新検討会
新産業・ビジネス創出/ビジネスモデル構想向上検討事業
・新産業技術促進検討会
・ロボット研究会
・AI研究会
その他の事業コンテンツ
・顕彰事業
・モノづくり部品大賞
・モノづくり推進シンポジウム
・特別講演会
・地区別研究会
・交流・マッチング事業
・会員向け調査レポート
各事業の詳細は、モノづくり日本会議ホームページ(www.cho-monodzukuri.jp)をご覧ください。
お問い合わせ先 モノづくり日本会議
モノづくり日本会議事務局
〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14番1号(日刊工業新聞社内) Tel.03-5644-7608 Fax.03-5644-7209

