

安藤ハザマ宇宙構想

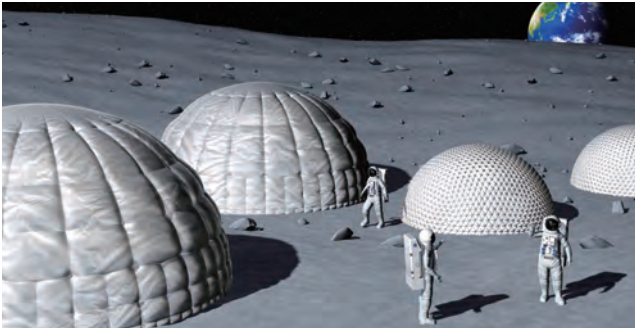
近年、NASAの「アルテミス計画」や、JAXAの「Moon to Mars Innovation」の推進に伴い、宇宙関連ビジネスへの関心が高まっています。この動向を受け、非宇宙産業からも多くの企業や団体が新たな宇宙関連事業に参画する機会が増えています。当社もこれを新規参入の機会と捉え、「宇宙技術未来創造室」を中心に、宇宙開発分野での技術革新と事業拡大を目指しています。

2つの構想

建設事業において培ってきた当社の強みである地下空間構築やトンネル建設技術を応用し、月面および月地下に安全・安心な空間を構築することを目的とした新たな技術開発構想「宇宙シェルター構想」と「ルナ・ジオフロント®構想」の実現を目指します。

Concept 1 Space Shelter

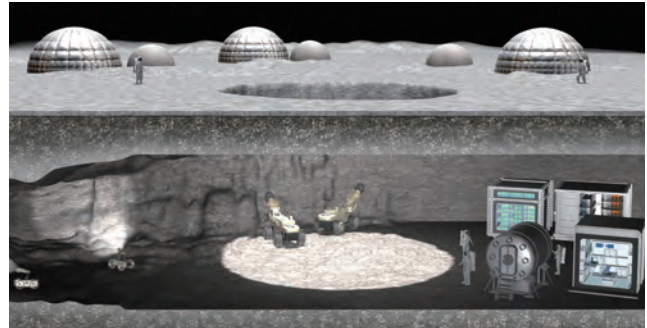
宇宙シェルター構想



月面には地上の百倍以上の放射線が降り注ぐため、人類が月面で継続的に活動するには、この脅威から人や機材を保護する空間の構築と正確な被ばく安全評価が不可欠です。本構想では、恒常的な銀河宇宙線、突発的な太陽フレアの双方を対象に月面放射線防護装置（宇宙シェルター）の開発を推進します。

Concept 2 Lunar Geofront

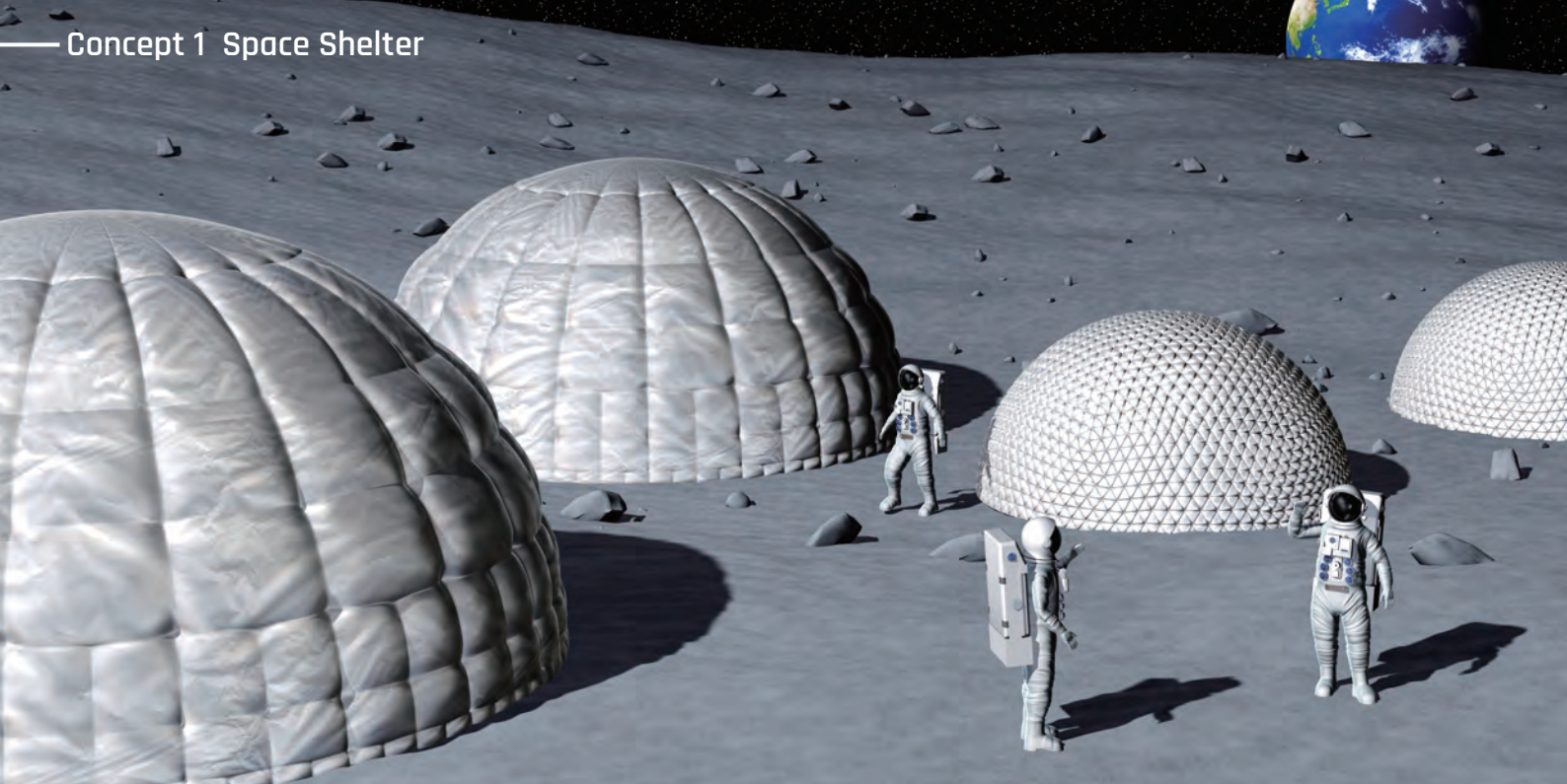
ルナ・ジオフロント®構想



月には地下空間（溶岩チューブ）が存在すると予想されています。本構想では、天然のシェルターとしての将来的な活動拠点としての活用が期待されている月地下空間の利用と、月地下空間に「人が働く空間」「住む空間」「重要設備を保護する空間」を提供する技術の実現を目指します。

ロードマップ





月面に降り注ぐ強烈な放射線を遮蔽する

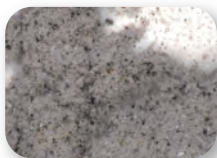
宇宙シェルター構想

宇宙シェルターは、専用パックにレゴリスを詰めてつくる、簡便な構造の放射線防護装置です。仮設作業所や太陽フレア発生時の一時避難場所として使用できます。



宇宙シェルターの特徴

1 専用パックに月面でレゴリスを詰めて形状をつくるため、現状 1.5 億円 / kg とされる輸送コストを抑えることができます。



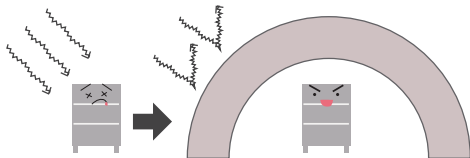
レゴリス (イメージ)



専用パック

2 レゴリスの固化が不要です。レゴリスの性状変化を伴わないため、固化に要するエネルギーがかかりません。

3 他の機器・ユニットと組み合わせて、利用することができ、大切な機器・人命を宇宙放射線から守ります。*



*放射線による機器の不具合や健康影響が生じないことを保証するものではありません。

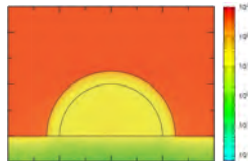


地上で培った技術の適用

建設業において土木構造物・建築物の設計・施工で培ってきた技術を宇宙シェルター開発に活用していきます。

放射線挙動解析・遮蔽技術

医療施設・研究施設の設計施工で培った知見に基づき、宇宙シェルターの3次元放射線挙動解析を行います。厚さ100cmの遮蔽扉を備える、建設業界唯一の放射線実験室での検証を実施します。



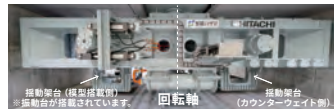
太陽フレア放射線遮蔽検討



放射線実験室遮蔽扉

構造安定性検証

当社の遠心力载荷装置で遠心模型実験を行い、安定性を検証します。



遠心力载荷装置



解決すべき課題 /

- 作業員の月面活動時の放射線被ばくに対する安全確保
- 軽量小型化可能で耐放射線性の高い宇宙シェルター建設資材

協業ニーズ /

- 宇宙シェルターの試作
- 宇宙シェルターを構成するパック材料 (耐放射線性、強靭性があり折り畳める、小型化ができるもの) の選定および検証

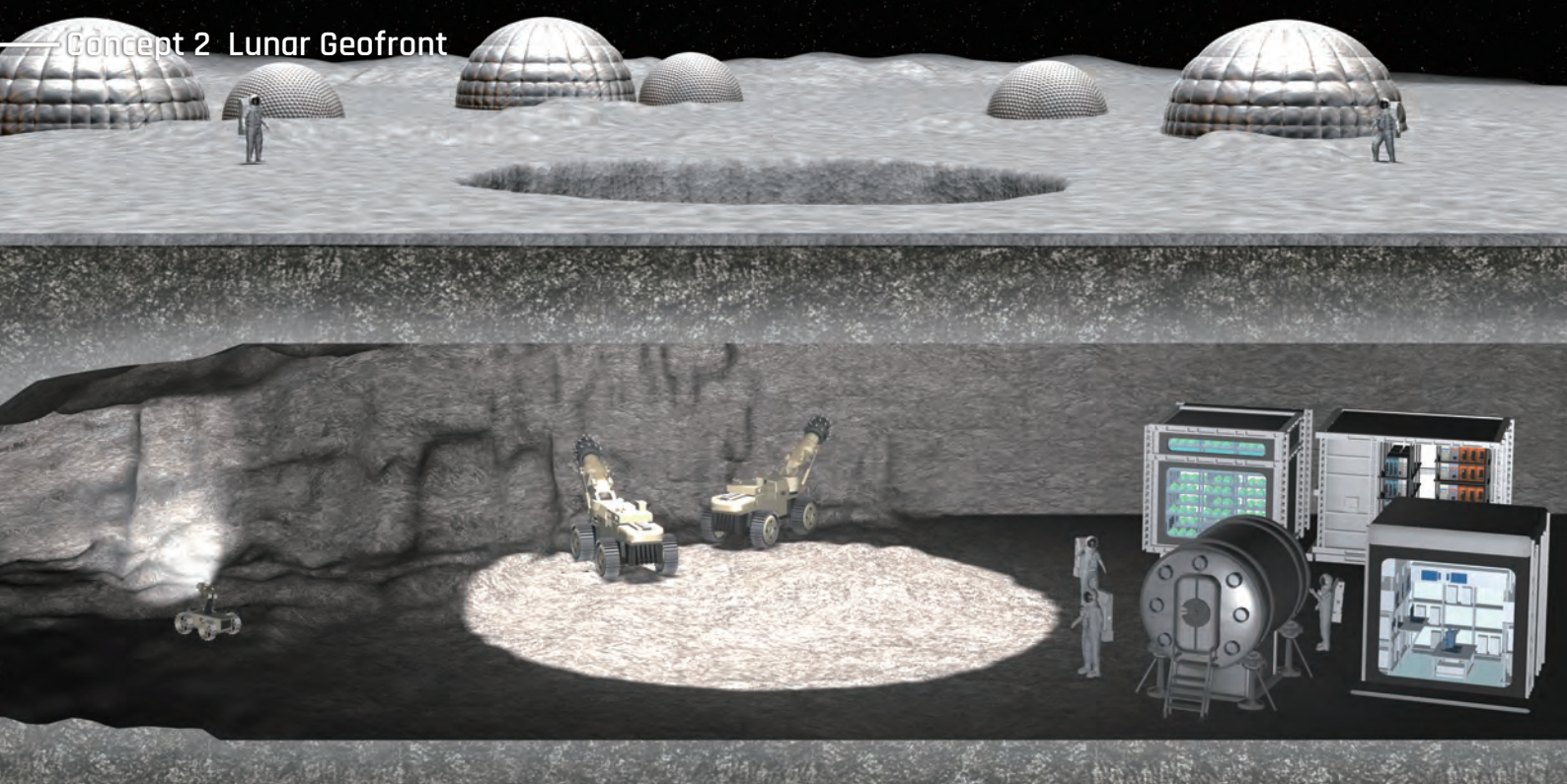


安藤ハザマ
HAZAMA ANDO CORPORATION



広島大学 | 筑波大学





月 (Lunar) の地下最前線 (Geofront) に安全・安心な空間を構築する

ルナ・ジオフロント® 構想

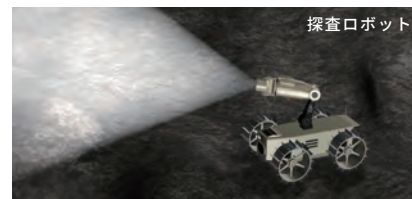
ルナ・ジオフロント® 構想では、地下空間を計測する探査、溶岩チューブの整形・補強を行う施工、安定性のモニタリングを行う維持管理を一貫して行います。

STEP 1

探査

未知環境下の自律性

- 未知の環境への対応力向上による継続的な調査活動の実施
- 溶岩チューブで障害物を乗り越えて自律的に移動可能な探査ロボットによる地下空間の寸法、形状、岩質の測定
- 取得データを基に、構造安定性の解析および地下空間構築に最適な場所の選定



探査ロボット

不整地の自律走行が可能で、カメラ・LiDAR等のセンサで地下空間のデータを取得

STEP 2

施工

整形・補強方法

- 地上のトンネル施工技术を応用して掘削、必要な形状へ整形
- 岩盤の特性に応じた補強を実施し、崩落のリスクを低減
- 構造物としての安定性と気密性を確保
- 外部環境の影響を受けずに活動空間としての機能を確保
- 用途に応じた設計により、空間の形状や大きさを自由に調整



掘削機械

溶岩チューブを掘削・整形する方法

STEP 3

維持管理

異常予兆検知方法

- 常時モニタリングの実施により、微小な変化を把握
- 崩落や漏洩等の予兆を早期に検知
- 迅速に対応することで、安全性を持続的に確保
- 居住、研究、資材保管等、多様な目的で安心して長期利用できる環境を提供



活動拠点

地下空間内を常時モニタリングして異常の予兆を早期検知

THINKING

解決すべき課題 /

- 溶岩チューブの空洞安定性評価手法の確立
- 月の極限環境下でカメラ映像やセンサを活用した位置推定技術の確立

協業ニーズ /

- 溶岩チューブのデジタルツイン基盤構築
- 検討および意思決定の高度化に資する解析・設計・施工・運用に関わるデジタルプラットフォーム開発

安藤ハザマ HAZAMA ANDO CORPORATION 九州大学

