

|                     |                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Title</b>        | ゼネコンによる宇宙産業へのアプローチ                                                                                                                                |
| <b>Author(s)</b>    | 中村, 孝博; 井上, 悟志                                                                                                                                    |
| <b>Citation</b>     | 年次学術大会講演要旨集, 39: 63-66                                                                                                                            |
| <b>Issue Date</b>   | 2024-10-26                                                                                                                                        |
| <b>Type</b>         | Conference Paper                                                                                                                                  |
| <b>Text version</b> | publisher                                                                                                                                         |
| <b>URL</b>          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/19600">http://hdl.handle.net/10119/19600</a>                                                                 |
| <b>Rights</b>       | 本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management. |
| <b>Description</b>  | 一般講演要旨                                                                                                                                            |

## ゼネコンによる宇宙産業へのアプローチ

○中村孝博（東京理科大学MOT／大成建設），井上悟志（東京理科大学MOT）  
8823245@ed.tus.ac.jp

## 1. はじめに

人口減少や少子高齢化が進展する中、建設業界は大きな影響を受けている。ゼネコン各社は、外部環境の変化に適応するため、事業の多角化や新たな投資先を模索している。本研究では、ゼネコンによる宇宙産業へのアプローチに着目し、持続的な成長と中長期的な企業価値向上の可能性を検討する。ゼネコン各社の宇宙産業への取り組みを分析した結果、現状では研究開発段階が主であり、事業化に成功した例は少ない。事業化の障害となっている課題を明らかにし、宇宙産業の事業化への移行が持続的な成長と企業価値向上へ繋がる可能性を示す。

## 2. 先行研究

田中他（2021）は、「企業価値を測る観点として、これまでの考え方である財務情報、経済的価値、短期利益のほか、非財務情報、社会的価値、長期利益など ESG（環境・社会・ガバナンス）への取り組みの観点がある。」と示唆している。<sup>[1]</sup>また、石松他（2023）は、「直近では、非宇宙産業の多くの企業が、宇宙産業へ興味・関心を持つ段階から、実際に事業化を検討・推進する段階に突入した。創出される社会的価値として、衛星データソリューションがエンドユーザーに与える価値には、業務効率化によるコストカットやサービスの高度化による付加価値増加だけでなく、地球規模課題解決や SDGs 達成への貢献もある。つまり、宇宙産業への参画は、経済的価値だけでなく社会的価値も享受でき可能性があるといえる。また、競合他社が創出できない独自の価値を生むことができ、競合優位性の向上につながる。」と論じている。<sup>[2]</sup>

これらの先行研究から、非宇宙産業であるゼネコンも宇宙産業へ参画することで、ESG や SDGs、社会的価値創出の観点から企業価値向上へつながる可能性があるといえる。

## 3. 現状

## 3.1. ゼネコン各社の取り組み

図 1 と表 1 に大手ゼネコンによる宇宙産業への取り組みを示す。図 1 より、各社が主に取り組んでいる内容は月面開発に関する R&D 領域である。NASA（米国）が提案している「アルテミス計画」では、2025 年以降に計画している月での人類の持続的な活動として月面拠点建設を計画しており、日本はアルテミス計画に合意している。そのため、日本のゼネコンは、2025 年以降の月面拠点建設をターゲットに、研究開発に取り組んでいる。

その他、清水建設㈱は、2018 年に唯一事業領域へ移行しており、地上設備や衛星サービスなどに投資している。鹿島建設㈱は、2024 年に将来宇宙輸送システム㈱による次世代宇宙港 WG へ参加しており、水面下では事業化も視野にいて本格的に動き始めている。なお、次世代宇宙港 WG へは準大手のゼネコンである三井住友建設㈱も参加しており、ゼネコンによる宇宙産業への参画が活発化している。

表 1 より、清水建設㈱と大林組は、1987 年以降宇宙産業に関する R&D に継続的に取り組んでいる。他方、大成建設㈱は宇宙産業に関する R&D の歴史は浅く、他企業と連携した取組事例は少なく、大学との連携事例もない。そのため、大成建設㈱の宇宙産業への取り組みは社会的にも認知度が低く、その状況を映し出すかのように、2024 年 6 月に発刊された宇宙産業への取り組みを紹介した書籍<sup>[3]</sup>では、大成建設㈱のみ取組事例の紹介はなかった。

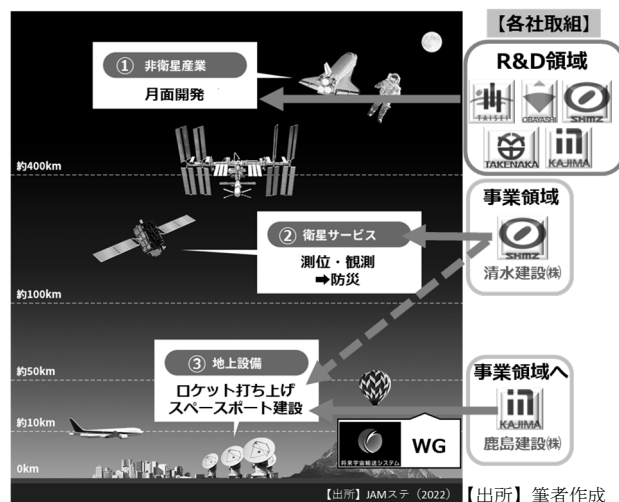


図 1 大手ゼネコンによる宇宙産業への取組

表1 大手ゼネコンによる宇宙産業への取組一覧

|            | 大成建設                                                                                                             | 清水建設                                                                            | 鹿島建設                                                                                    | 大林組                                                                  | 補足                                                          |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 主な取組と歴史    | ・2020年：BEYOND 2030「未来の姿」を目指して（構想を公開）                                                                             | ・1987年：宇宙開発室設置（研究領域）<br>・2017年：経営陣へ事業提案<br>・2018年：宇宙開発部発足（事業領域へ移行）              | ・2016年～JAXAと月面の有人探査拠点建設の検討<br>・2021年：ハイパーカミオカンデの建設開始、京都大学と人工重力施設に関する共同研究開始              | ・1987:宇宙開発プロジェクト部設立<br>・2012年：宇宙エレベーターに着目<br>・2019年未来技術創造部発足         |                                                             |
|            | ・2024年：「宇宙開発利用加速化戦略プログラム（スターダストプログラム）」の一環である、「宇宙無人建設革新技術開発推進事業（国土交通省・文科省）」の技術研究開発を実施（継続中） ※詳細：「現在の主な取り組みと連携先⑤」参照 |                                                                                 |                                                                                         |                                                                      |                                                             |
| 主な取組部署・取組者 | ・【部署名】<br>技術センター：R&D、<br>土木本部機械部：R&D                                                                             | ・宮本洋一氏<br>2007年6月～：社長<br>2016年4月～：会長<br>・金山秀樹氏：宇宙開発部長、CSP<br>ジャパン社長を兼務、事業部員約20名 | ・大野琢也氏<br>（関西支店建築設計部副部長、<br>京都大学SIC有人宇宙学研究センター<br>SIC特任准教授、有志120名<br>日本建築学会宇宙居住特別委員会委員） | ・石川洋二氏<br>技術本部未来技術創造部 上級首席技師                                         |                                                             |
| 主な内容と連携先   | ①【構想】月地下都市（居住空間）<br>&JAXA<br>2020年～                                                                              | 【構想】月太陽発電（エネルギー）<br>2035年～建設                                                    | 【構想】惑星保護（自動運転）<br>&京都大学、JAXA                                                            | 【構想・R&D】宇宙エレベーター（輸送技術）<br>2012年～2050年                                |                                                             |
|            | ②                                                                                                                | 【構想】宇宙ホテル                                                                       | 【建設】<br>宇宙進化史をひもとく巨大実験施設建設「ハイパーカミオカンデ」@岐阜<br>&東京大学<br>2021年～                            | 【R&D】月資源を用いた拠点基地建設<br>材料の製造と施工方法の技術開発                                |                                                             |
|            | ③                                                                                                                | 【事業化】<br>輸送ロケットの発射拠点建設などの<br>地上分野、衛星ビジネスを展開する<br>衛星データ分野、月開発分野<br>2018年～事業領域へ   | 【R&D】無菌化およびバイオシグニ<br>チャー物質の除去を目的とした探査機<br>の高度洗浄技術<br>&JAXA、関西大学<br>(2021年～)             |                                                                      |                                                             |
|            | ④                                                                                                                |                                                                                 | 【R&D】宇宙建築/人口重力施設プロジェクト<br>&京都大学                                                         |                                                                      |                                                             |
|            | ⑤【R&D】月面適応のためのSLAM自動運転技術の開発<br>&パナソニックアドバンストテクノロジー                                                               | 【R&D】自立施工のための環境認識<br>基盤システムの開発及び自立施工の<br>実証<br>&ボッシュエンジニアリング                    | 【R&D】建設環境に適応する自立遠隔<br>施工技術の開発一次世代施工システム<br>の宇宙適用<br>&JAXA、芝浦工業大学<br>(2019年～)            | 【R&D】月資源を用いた拠点基地建設<br>材料の製造と施工方法の技術開発<br>&名古屋工業大学、レーザー技術総合<br>研究所    | 【2023】<br>宇宙建設<br>革新プロ<br>ジェクト<br>（国土交<br>通省・文<br>部科学<br>省） |
|            |                                                                                                                  | 【R&D】月面インフラータブル居住<br>モジュールの地上実証モデル構築<br>（居住空間）<br>&太陽工業、東京理科大学                  |                                                                                         | 【R&D】月面における展開構造物の要<br>件定義及び無人設置検討の技術開発<br>&JAXA、室蘭工業大学、サカセ・アド<br>テック |                                                             |

【出所】各社 HP 等から筆者作成

### 3.2. 宇宙産業の潮流の変化（宇宙産業参画の好機到来）

Morgan Stanleyによると、2040年には宇宙産業の市場規模は160兆円へ拡大する見込みである。

2023年、内閣府により閣議決定された宇宙基本計画の意義は、「宇宙に関する“研究開発力”を高め、災害監視や地球環境の観測、国土・農地の管理、資源探査などの公的ニーズに対応すること」である。しかし、2024年の宇宙戦略基金では、「宇宙開発の中核機関であるJAXAを通じて、“技術実証や商業化”を支援することで、市場の拡大や社会課題の解決、フロンティアの開拓を加速・強化すること」へ変化させており、宇宙産業活性化の機運が高まっているといえる。日本における主な出来事を表2に示す。

2023年は、H3ロケットの打ち上げ失敗や民間初となる月面着陸挑戦に失敗するなど、宇宙産業へ参画するリスクの高さを感じる一年となった。他方、2024年には成功事例が続き、宇宙戦略基金や日米協力など、日本は国策としても本格的に宇宙産業へ参画する姿勢を示している。このことは、潮流が変わり、非宇宙産業の民間企業もR&D領域から事業化へ移行する好機であることを示している。

そこで、日本のゼネコン各社による宇宙産業への参画に着目し、事業化の障害となっている課題を明らかにすることで、事業化への移行が持続的な成長と企業価値向上へ繋がる可能性を分析した。

表2 日本における宇宙産業に関する主な出来事

| 時期       | 出来事                     | 補足                  | 機運 |
|----------|-------------------------|---------------------|----|
| 2023年3月  | H3ロケット打ち上げ初挑戦：失敗        | H3ロケットの意義：日本の自律性確保等 | ↘  |
| 2023年4月  | 民間初となる月面着陸挑戦：失敗         | 日本の企業（ispace）による挑戦  | ↘  |
| 2023年6月  | 宇宙基本計画 閣議決定             |                     | ↗  |
| 2024年1月  | 月面着陸・ピンポイント着陸：成功        | ピンポイント着陸：世界初        | ↗  |
| 2024年2月  | H3ロケット打ち上げ：初成功          | ロケット打上コスト半減へ        | ↗  |
| 2024年3月  | 宇宙戦略基金 JAXAに設立          | 国策：予算1兆円/10年        | ↗  |
| 2024年4月  | 日米首脳会談：国内スペースポート構想で日米協力 | 米ロケットの国内発射拠点整備へ     | ↗  |
| 2024年7月  | H3ロケット打ち上げ：成功（2回目）      | ロケット打上コスト半減へ        | ↗  |
| 2024年10月 | H3ロケット打ち上げ予定            | ロケット打上コスト半減へ        | ↗  |

【出所】筆者作成

## 4. 分析

### 4.1. 分析手法

分析手法として、大手ゼネコン各社が企業価値の向上に対して宇宙をどのように位置付けているか、

統合報告書等を基に整理した上で、宇宙産業参画について PEST 分析を行なった。その上で、事業化へ移行した清水建設㈱に着目し、内部環境における、事業化へ移行する上での必要な要素を分析した。

4.2. 大手ゼネコン各社の企業価値向上と宇宙産業参画の位置づけ

大手ゼネコン各社の企業価値向上と宇宙産業参画の位置づけを表3に示す。

表3 大手ゼネコンの企業価値向上と宇宙産業参画の位置づけ

|              | 大成建設株                                | 清水建設株                           | 鹿島建設株                                    | 株大林組                               | 補足         |
|--------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|------------|
| 売上高（2026目標）  | 19,500億円                             | 18,900億円                        | 未記載                                      | 25,000億円                           | 中計より抽出     |
| 営業利益（2026目標） | 1,200億円                              | 1,000億円                         | 未記載                                      | 1,000億円                            |            |
| 純利益（2026目標）  | 800億円                                | 700億円                           | 1,300億円                                  | 未記載                                |            |
| ROE（2026目標）  | 8.5%                                 | 10.0%                           | 10.0%                                    | 10.0%                              |            |
| 投資額（3年）      | 3,500億円                              | 3,600億円                         | 12,000億円<br>（内、開発事業投資：9,500億円）           | 4,500億円                            |            |
| 新規事業投資（3年）   | 100億円（M&A別）                          | 50億円（M&A別）                      | 600億円（戦略的投資枠）                            | 570億円（M&A、資本提携、VC含む）               |            |
| R&D費（3年）     | 1,250億円                              | 850億円                           | 1,100億円                                  | 1,140億円                            |            |
| PBR          | 直近4期：1.0倍程度                          | 1倍超（ROE、PERの向上）                 | 未記載                                      | 未記載                                | 中計より掲載数    |
| 宇宙           | ゼロ                                   | 5                               | 1                                        | 2                                  |            |
| 月面           | 1                                    | 2                               | ゼロ                                       | ゼロ                                 |            |
| 新規事業（新領域）    | 5                                    | 4                               | 3                                        | 6                                  |            |
| 企業価値向上（源泉）   | 6<br>（DX、コンプライアンス・ガバナンス、企業風土改革、財務政策） | 6<br>（資本政策・成長投資、PBR改善、資本コスト・株価） | 3<br>（社会・顧客への貢献、成長投資と株主還元のパラnsを考慮した財務戦略） | 5<br>（財務・資本戦略、投資、コーポレートガバナンス体制の強化） |            |
| 宇宙           | 1                                    | 9                               | 3                                        | 4                                  |            |
| 月面           | 1                                    | 1                               | 3                                        | ゼロ                                 |            |
| 新規事業（新領域）    | 1                                    | 11                              | 3                                        | 26                                 | 統合報告書より掲載数 |
| 企業価値向上       | 45                                   | 19                              | 10                                       | 19                                 |            |

※大成建設、鹿島建設、清水建設：中計（2024-2026）。大林組：中計（2022-2027）の5ヵ年計画のため、投資額は5分の3で算出。

【出所】各社ホームページ等を基に筆者作成

- ・大成建設㈱：「企業価値向上」を多用している。「R&D 費」と「企業価値向上の源泉」から、既存事業の深化に軸足を置き、利益にこだわる姿勢がわかる。また、「成長投資もしくは投資」は未記載のため、投資＝企業価値向上ではないことを示している。他方、中計に新規事業創出支援プログラムを示すなど、取組を具体的に示しているため、次期中計には積極的な投資（新規事業創出など）が期待できる。「宇宙」に関して、今回の中計では「月面」についてのみ“R&D 領域”で取り組む姿勢を示している。
- ・清水建設㈱：「企業価値向上」を多用している。PBR 改善などの課題を掲げているものの、成長投資先として「宇宙」を多用しており、引き続き、“事業の柱”として取り組む姿勢を示している。
- ・鹿島建設㈱：「企業価値向上」の掲載数は少ないが、「投資額」は多く、積極的な成長投資を行う財務戦略をとっている。また、「月面」における自動化施工技術開発（“R&D 領域”）に力を入れている。
- ・株大林組：中計より、「新領域ビジネス」の一つとして、「宇宙関連事業」を記載している。「新規事業（新領域）」を強調し、投資では M&A や資本提携、VC に力を入れることで、R&D 領域から“事業領域へ移行”する姿勢を示している。

4.3. ゼネコンによる宇宙産業参画の機会と課題（PEST 分析）

表3より、各社「企業価値向上」を多く掲げて企業価値向上の指標として財務指標を用いているものの、各社の企業価値向上の源泉は、「既存事業の深化」や「新規事業」、「成長投資」など、各社が意識している”軸”が異なる。他方、目先の業務にとらわれてしまい、長期的な視野を持て無くなれば、大きな時流に取り残されるため、ゼネコンによる宇宙産業への参画について PEST 分析を行った（図2参照）。その結果、前提となる仮説（機会と課題）を踏まえ、技術力の強化やリスク管理、政府との連携を重要な戦略として捉え、早期に宇宙産業へ参画すべき“好機（タイミング）”であるといえる。[4]

|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 政治 Politics<br>「市場競争のルール」そのものを<br>変化させる<br><br>【要因】<br>① 宇宙開発政策の拡大<br>② 国際規制の変化<br><br>【仮説】<br>日本政府が宇宙産業を国策として推進することで、ゼネコンが新たな競争の土俵に立つ可能性が高まる。新しい規制対応が必須となるため、政府や国際機関との関係構築が競争優位性のカギとなる。                | 2. 経済 Economy<br>売上やコストなど、利益に直結する<br>「価値連鎖」に影響を与える<br><br>【要因】<br>① 宇宙インフラの需要増加<br>② 高コスト構造の変化<br><br>【仮説】<br>宇宙インフラプロジェクトの需要増により、ゼネコンが新たな価値連鎖の中心的プレイヤーとなる。他方、高コスト構造の中でいかに効率化とコスト削減を実現するかが、利益に直結する重要なポイントとなる。                |
| 3. 社会 Society<br>売上の元となる生活者の需要構造<br>に影響を与える<br><br>【要因】<br>① 宇宙観光・商業の需要拡大<br>② 持続可能性と安全性の意識<br><br>【仮説】<br>宇宙観光や商業活動の需要増加により、ゼネコンは新しい市場に対応したビジネスモデルを確立できる。他方、持続可能性と安全性を担保する技術やサービスを提供することが、生活者の信頼を得るカギとなる。 | 4. 技術 Technology<br>市場競争のKFS（Key Success Factor）<br>を変える<br><br>【要因】<br>① 宇宙建設技術の革新<br>② デジタルツイン技術の活用<br><br>【仮説】<br>宇宙環境に適応した建設技術とデジタルツイン技術の導入が、市場競争のKFSを根本的に変える。ゼネコンはこれらの技術を早期に取り入れることで、競争優位性を確立できるが、技術開発のスピードが成功の決定要因となる。 |

図2 PEST 分析 【出所】筆者



#### 4.4. 清水建設㈱はなぜ宇宙産業へ参画できたか

宇宙産業へ参画する上で必要な要素をより明確にするため、2018年にR&D領域から事業化領域への移行が成功している清水建設㈱について分析した。宇宙産業のニーズの高まりを表す外部環境の変化は共通であると仮定し、社内の内部環境に位置する企業風土やリーダーシップに着目した。

清水建設㈱に着目した著書<sup>[5]</sup>によると、宮本洋一社長（2008年発行時）は「企業はただ業績を上げればよいというものではない。多くのステークホルダーに評価されないようでは存在意義がない」、「200年の歴史に培われた価値観や社風という伝統を継承しながら、環境の変化に応じて、チャレンジしていくのが清水建設㈱」、「社員ひとりひとりの考えや発言が尊重される会社でありたい」と述べている。清水建設㈱は、大手同業他社と比較して業績下位に位置することが多いため、長期的な投資が伴う「宇宙産業への参画」は財務指標の観点から挑戦が難しいと考えたが、清水建設㈱が大切にしている“軸”が異なることが分かった。財務指標や非財務指標とは異なる要素である、企業風土やリーダーシップ、社員のマインド（国内建設市場縮小に対する危機感等）が大きく作用し、宇宙産業へ参画できたと推察する。

#### 5. 考察

表2と図2より、2023年から2024年4月にかけて、研究開発力を高めることから技術実証や商業化へ変化する、国策としての潮流の変化があった。その直後である2024年5月にゼネコン各社の中期経営計画が公開されたため、その内容は、宇宙産業への参画に対する国策の潮流の変化を考慮できていない可能性はあるが、図1と表3より、清水建設㈱は事業領域へ継続的に取り組み、㈱大林組と鹿島建設㈱はR&D領域から事業領域へ移行する姿勢を示していることがわかった。また、各社の企業価値向上の観点から投資に積極的であるため、「宇宙産業への参画」に向けた事業化も積極的に行っていくと考えられる。他方、大成建設㈱は慎重な姿勢を見せており、宇宙産業への参画に対して、R&D領域を維持する姿勢を示している。この要因の一つとして、企業風土があると考えられる。中期経営計画に企業風土改革を掲げているように、社内における企業価値向上の位置づけや現場昇進性による人事評価、企業風土（社員のマインドの土壌）が障壁となっていると考えられる。

#### 6. まとめ

非宇宙産業であるゼネコンによる宇宙産業への参画について、PEST分析より、前提となる仮説（機会と課題）を踏まえ、技術力の強化やリスク管理、政府との連携を重要な戦略として捉え、早期に宇宙産業へ参画するべき“好機（タイミング）”であることがわかった。他方、ゼネコン各社の企業価値向上に資する“軸”の考え方は様々であった。投資先として、ESGが株式パフォーマンスに与える影響が2倍になる事例<sup>[6]</sup>もあるように、「宇宙産業への参画」となる事業化への移行が、持続的な成長と企業価値向上へつながり得ると認識し、早期に積極的に投資し取り組むことが重要であると考ええる。

#### 7. おわりに

宇宙産業へ参画する上で必要なステップとして、パーパス・ブランディング<sup>[7]</sup>の観点から、個人（社員）と企業のパーパス（存在意義）を意識して、社内の共感から他社との共創へ繋げることが最初の重要なステップであると考ええる。具体的に宇宙産業へ参画する選択肢として、①地上におけるスペースポートの建設、②衛星技術による防災や人口動態を踏まえた都市計画、③月面基地建設などがある。建設業と親和性があり、情熱が注げる事業領域から参画し、「宇宙利用ビジネス」という選択肢があると認識することで、自社内で障壁となっている“社員のマインド”は変わり、宇宙産業へ参画できると考える。

#### 8. 参考文献

- [1]田中百合子・張曉曦・篠塚真智子、持続可能かつ包摂的な社会の実現をめざした ESG 経営科学技術、NTT 技術ジャーナル（2021.04）
- [2]石松岳浩・浦口凌央也、非宇宙産業から見た宇宙産業のポテンシャル、NRI 知的資産創造（2023.10）
- [3]中村尚樹（2024）「日本一わかりやすい宇宙ビジネス」プレジデント社
- [4]羽田康祐（2020）「ブランディングの教科書」POD 出版サービス
- [5]野崎稚恵（2008）「清水建設」出版文化社
- [6]古田直也（2022）「ゼネコン 5.0」東洋経済新報社
- [7]斎藤三希子（2021）「パーパス・ブランディング」宣伝会議