

J-11

ジャッキアップ式リグ再利用の提案 インドネシアにおける防災施設としての設計

Proposal for using jack-up rig Design as a disaster prevention facility in Indonesia

佐藤信治¹, ○安藤大翔²
Shinji Sato¹, *Hiroto Ando²

Since the advent of the Industrial Revolution, the global demand for oil has continued to grow, leading to the expansion of drilling operations into offshore areas. Currently, there are approximately 7,000 offshore oil and gas production facilities worldwide. These facilities, once their operational lifespan has ended, should be dismantled in a responsible manner. However, there are numerous instances where such facilities remain idle for extended periods due to the high costs associated with demolition.

Conversely, rapid land subsidence is occurring in Jakarta, the capital of Indonesia. It has been estimated that approximately 95% of the northern part of the city may be submerged by 2050. The primary cause of land subsidence is excessive groundwater extraction, which necessitates immediate intervention. Concurrently, it is imperative to enhance disaster prevention capabilities against natural disasters.

In order to address these issues, this proposal aims to repurpose drilling rigs as mobile offshore disaster prevention centers, thereby enhancing urban functionality while also serving as disaster recovery centers.

1. はじめに

産業革命以降, 石油の需要は伸び続け, 人々は掘削のフィールドを海上に広げた. 世界には約 7000 箇所の石油・ガス海洋生産施設が存在しており, これらの施設は, 需要がなくなり次第, 責任を持って解体されるべきである. しかし, 高額な撤去費用が原因で, 長期間にわたり放置されてしまう事例も少なくない.

一方, インドネシアの首都ジャカルタでは急速な地盤沈下が進行し, 2050 年までに北部地域の約 95%が水没する可能性が指摘されている. 地盤沈下の主因は地下水の過剰揚水であり, 対策が急務であると同時に, 自然災害への防災機能の強化も必要とされている.

本提案はこれらの課題に対応するため, 掘削リグを移動式海上防災拠点として再利用し, 都市機能を補完しつつ, 災害復興拠点としても活用することを目的としている.

2. 計画背景

2.1 掘削リグの現状

掘削リグは海洋での石油およびガスの掘削・生産を目的とした構造物であり, 世界中で約 7000 基が稼働している. 特にメキシコ湾には 4000 基以上が集中し, アジア地域には約 900 基が存在する. これらのリグは掘削作業を行うための高度な設備と, 作業員の生活を支えるインフラを備えている. 運用終了後には速やかに撤

去されるべきだが, 解体費用が高額なために放棄されるケースが多発しており, 環境への影響が懸念されている. 解体費用は全世界で約 2100 億ドルに達すると予測されており, これが掘削業者にとって大きな負担となっている.



Figure1. jack-up rig^[1]

2.2 インドネシアの抱える問題

インドネシアでは, 急速な経済成長と人口増加に伴い, 都市部におけるインフラ整備の遅れが深刻化している. 特にジャカルタでは, 地下水の過剰揚水に起因する地盤沈下が進行し, 2050 年までに北部地域の 95%が水没する危険がある. この地盤沈下は, 洪水や浸水被害を引き起こし, 農地や漁業への悪影響を与えている. また, イ

1 : 日大理工・教員・海建 Department of Oceanic Architecture and Engineering college of Science and Technology, Nihon University

2 : 日大理工・院(前)・海建 Department of Oceanic Architecture and Engineering college of Science and Technology, Nihon University

インドネシアは自然災害が多発する国であり、これらの問題がさらに都市機能の脆弱性を高めている。

2.3 政府の対策と課題

インドネシア政府は、これらの問題に対応するため、防潮堤の建設や首都機能の移転を進めている。しかし、防潮堤は地盤沈下と海面上昇の進行に対して効果が限定的であり、また、首都移転計画も低所得層への支援が不十分であると批判されている。さらに、首都移転には巨額の費用がかかり、既存のインフラ整備や社会サービスへの影響が懸念されている。

2.4 インドネシアの油田枯渇とエネルギー政策

インドネシアでは、2000年から2020年にかけて原油生産量が大幅に減少しており、主要な油田の枯渇が進んでいる。

3. 計画方針

3.1 計画の目的と背景

本計画の目的は、放棄された掘削リグを再利用して持続可能な海上都市および防災拠点を構築することである。これにより、環境負荷を低減しつつ、都市機能の強化と災害時の迅速な対応を目指す。

3.2 計画の基本方針

掘削リグの再利用を通じて廃棄物の削減と持続可能な開発を追求する。ジャッキアップ式リグを選定し、その移動能力と設置撤収の迅速性を活かして災害対応に柔軟に対応できる海上拠点を構築する。再生可能エネルギーの導入や水供給システムを強化し、持続可能な運用を実現する。

4. 基本計画

4.1 計画地選定

本計画の敷地として、ジャカルタ北部に位置するジャカルタ湾防潮堤区域を選定する。この地域は、浸水被害が深刻であり、防災策の強化が求められている。また、防潮堤をリグの接続デッキとして再利用し、コスト削減とインフラの有効活用を図る。

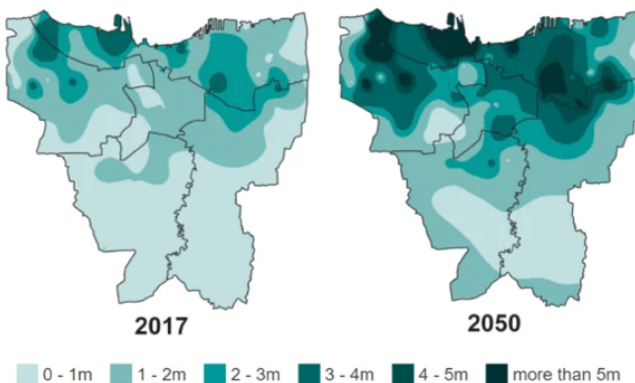


Figure 2. jack-up rig^[2]

4.2 リグの選定基準と選定理由

ジャッキアップ式リグは浅海域での運用に適し、移動の容易さや安定性が高いため、再利用に最適である。また、分布率が最も高く、再利用可能な供給が豊富であることから、持続可能な開発のモデルケースとして適している。

4.3 インフラ機能の提供

本計画では、排水・浄水・エネルギー生産のインフラ機能を提供し、都市機能の補完を図る。また、リグ上での食糧生産により、地域の自給自足を促進し、持続可能な都市開発を実現することを目指す。

4.4 災害時の復興拠点としての活用

リグの移動能力を活かし、災害発生時には迅速に被災地へ移動し、復興支援の拠点として機能する。居住空間や医療サービスを提供し、災害時に必要な機能を包括的に担うことができる。

5. 建築計画

リグの既存のデッキを活用し、居住エリアやコミュニティ施設を配置する。また、再生可能エネルギーを導入し、エネルギーの自給自足を図ることで持続可能な海上都市を実現する。

参考文献

- [1] Offshore Engineer : ケッペルがジャッキアップリグをグループ R に提供, 2019, より引用
- [2] アジア経済研究所: インドネシアのエネルギー政策——増産・節約・低環境負荷を目指して, 2011, より引用
- [3] BBC : Jakarta, the fastest-sinking city in the world, 2019, より引用
- [4] 国土交通省: 海洋油ガス田からの生産技術 , p249
- [5] HUNTON ANDREWS KURTH LLP : Offshore Platform Sustainable Decommissioning - “Rigs to Reefs” Goes Global , 2020,
- [6] 電気事業連合会 : インドネシア、2024 年に石油が枯渇する見通し , 2013,
- [7] IEA : World Energy Outlook 2019 , 2019
- [8] The Jakarta Post : Jakarta is sinking. Here’s how to stop this , 2021,
- [9] 澤田隆史: インドネシアにおける首都移転計画の課題に関する一考察-他国の首都移転事例と比較して-, 2020,