

石油掘削リグを用いた海上都市計画 Oil drilling rigs to save the world from disaster

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

In recent years, as climate change progresses, the effects of sea level rise have spread to many areas, and the danger of submergence is rapidly increasing, especially in low-lying urban areas. In particular, Jakarta, the capital of Indonesia, is facing an extremely serious situation in which the majority of its land area will be submerged by 2050. In response, the government is taking measures such as building seawalls and relocating the capital, but there is no way to completely stop the submergence of the city, and the problem continues to grow.

On the other hand, Indonesia is an oil producer and has a large number of oil drilling rigs near the Gulf. However, these oil fields are expected to be depleted in the near future, and the future role of oil drilling rigs and their dismantling and reprocessing are emerging as new social issues. In particular, the dismantling of In particular, the dismantling of these rigs is a significant economic burden, and many of them are increasingly left unmantled, which may have an impact on the marine environment.

In this study, we propose a new city formation that simultaneously considers these two problems, i.e., the submergence of Jakarta and the future of oil drilling rigs. Specifically, we propose the construction of an offshore city as a new living base for the residents of submerged areas by utilizing oil drilling rigs that are no longer in demand. This will provide a model for a sustainable city of the future by integrating the maintenance of existing urban functions and the provision of new living space.

1. はじめに

近年, 気候変動による海面上昇の影響は各地に及び, 特に低地に位置する都市圏においては水没の危機が急速に高まっている. 中でもインドネシア首都ジャカルタは, 2050年までに敷地の大半が水没してしまうという極めて深刻な状況にある. これに対し政府は防潮堤の建設や首都移転などの対策を進めているが, 根本的解決に至っておらず, 問題は拡大し続けている.

一方, インドネシアは石油生産国としての地位を有しており, 湾近郊に多数の石油掘削リグを保有している. しかし, 近い将来これらの油田の枯渇が予測されており, 石油掘削リグの将来的な役割やその解体, 再処理が新たな社会的課題として浮上してきている. 特に, これらのリグの解体は経済的な負担が大きいことから, 多くが未解体のまま放置されるケースが増えており, 海洋環境への影響も懸念されている.

本研究では, これら二つの問題, すなわちジャカルタの水没問題と石油掘削リグの未来像を同時に考慮する新しい都市形成の提案を行う. 具体的には, 需要の無くなった石油掘削リグを利活用し, 水没地域の住民のための新しい生活拠点としての海上都市の構築を提案する. これにより, 既存の都市機能の維持と新たな居住空間の提供を一体的に実現し, 持続可能な未来都市のモデルを示す.

2. ジャカルタの現状と課題

2.1 水没の進行とその原因

インドネシアの首都であるジャカルタは 2050年までに敷地の大半が水没してしまうと言われている. 主な要因は, 地下水の過剰揚水による地盤沈下, そして地球温暖化による海面上昇である.

2.2 政府による対応と限界

政府の対策として防潮堤の建設や河川の改修があるが, 加速する水没進度に施工スピードが追い付かない現状がある. また, 首都の移転による対応も検討されているが, 多大な費用や社会的コストの課題がある.

3. 石油掘削リグの現状と未来

3.1 インドネシア湾 石油掘削リグの現状

インドネシアは湾近郊に多数の石油掘削リグを有している. だが, 近い将来それらの枯渇が予測され, それに伴い不要となるリグが増加することが予測されている. 高額な解体費用や環境問題の側面から, これらの新たな活用方法が求められている.

3.2 石油掘削リグ再利用の可能性

掘削リグには, 掘削員の生活を支えるためのインフラが豊富に整備されており, 海上都市としての高いポテンシャルを有している.

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・海建、Department of Oceanic Architecture and Engineering College of Science and Technology, Nihon University.

4.海上都市化への提案

4.1 昇降式リグの特性を活かした都市構造

分布する掘削リグの中で最も数量が多い、昇降式リグを計画対象に、リグの海上都市化を提案する。昇降式リグは、躯体や足の昇降機構を持つことから、この独特な特性を活用し、海面上昇に対応可能な都市構造を提案する。躯体の昇降によって住民の営みを確実に保護し、将来的な海面上昇にも最小限の労力に対応する。

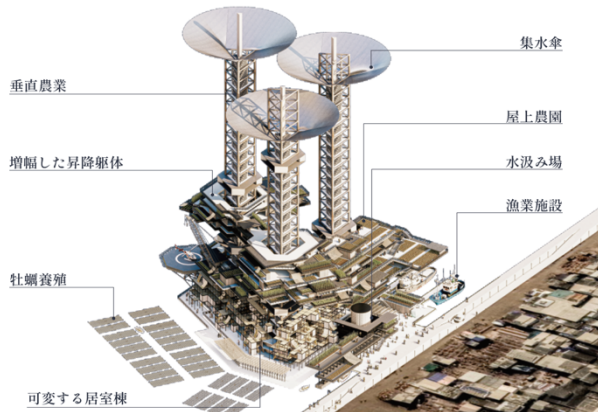


Figure 1. Overall plan

4.2 リグのインフラの再利用と拡張

既存インフラを活用し、さらに都市化に合わせて拡張することで、効率的かつ持続可能な都市生活を支える。

4.3 適応的な都市デザイン

海上都市の形成においては、リグの各部分を効果的に使用することを目指す。昇降機構を増幅し、全ての地盤を昇降可能にすることで、空間的にも楽しみながら住むことができる環境を提供したり。既存のクレーンを活用し、軸組にパネルを嵌め込む形で構成した居住棟の設計。加えて、リグ内のプランター機能による雨水のろ過や食糧生産の取り組みも行う。



Figure 2. interior space

4.4 昇降式リグの特性を活かした都市構造

昇降脚の大きな表面積は雨水を効率よく収集するのに適しており、この脚の構造を活用して雨水を収集する流入路を設計することで、大量の雨水を確保することができます。さらに、リグに元々装備されている淡水化装置も再利用可能であり、これを利用して海水を淡水化することで、都市の水需要を補足することができると考えられる。



Figure 3. Façade design

5. 災害対応と復興の役割

昇降式リグの都市は、災害発生時の柔軟な対応が可能と考えられます。昇降式リグは元々海上での安定性に優れており、必要に応じて移動や位置の調整が可能です。これにより、近接する自然災害のリスクを低減することが期待されます。また、災害が発生した際、これらのリグ都市は被災地に迅速に移動し、一時的な避難所や医療、物資供給の拠点としての役割を果たすことができます。さらに、リグのインフラや資源を利用して、復興活動の支援を行うことも可能です。

01 躯体を上げ、被害を回避 02 牽引し、被災地へと移動 03 臨時の復興拠点とする

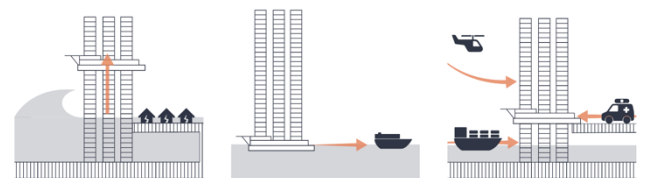


Figure 4. Disaster response

6. 参考文献

- [1] 国土交通省 第4章 海洋油ガス田からの生産技術
<https://www.mlit.go.jp/common/001235508.pdf>
 [2] ジャカルタ沈没 1000万人の人々を救えるか?
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOLM220MD0S2A820C2000000/>