

インドネシアにおける濾過建築を用いた都市の再生 Urban Regeneration Using Filtered Architecture in Indonesia

佐藤信治¹, ○藤田大輝²
Shinji Sato¹, *Daiki Fujita²

Japan in the present day is the result of the cooperation of various countries. In the post-war period, Japan has been modernizing after the high growth period, and tertiary industry has become the main industry in Japan. In recent years, Japan has been importing most of its resources from countries with low labor costs, but the fact that workers from various countries are working at low labor costs is not made known to the public. The Japanese have no way of knowing the reality of the situation.

At the same time, it is estimated that the number of people in areas of the world suffering from water scarcity due to lack of access to clean water is expected to exceed 43% of the world's population by 2050 at the current rate.

Although Indonesia's industry has been developing rapidly in recent years, Japan has been closely linked to Indonesia since before the establishment of the Republic of Indonesia as a source of natural rubber, liquefied natural gas, coal and minerals. The population of Jakarta, the site of the project, has tripled in 50 years and the water consumption of the citizens has increased. Because many of them are very close to sea level, rivers flowing through the metropolitan area take a long time to drain into the Jakarta Bay, and even heavy rains of relatively short duration can hold water back. The amount of groundwater pumped up in Jakarta is over the threshold amount of filling, and the amount of groundwater in Jakarta has reached the point where it cannot be refilled. Groundwater ingestion causes land loss and could sink Jakarta as sea levels rise due to global warming. Therefore, we plan to construct a filtration system that integrates buildings and public infrastructure to improve the water problems that hinder development, and to address both the water problems and the effects of global warming on sea level.

1. はじめに

現代における日本は様々な国の協力の元で成立していると言える。戦後以降の日本は高度成長期以降近代化が進み、第3次産業が主産業となった日本では、海の近くにある港町を中心に貿易産業が栄え、徐々に第一次産業である農業、林業、水産業は衰退していき自国での生産だけでは賄いきれない。近年、人件費の安い国からほとんどの資源を輸入している日本であるが、その裏では様々な国の労働者たちが安い人件費で働いていることを公にされず、日本人はその実態を知る由もない。

同時に、世界では清潔な水が確保できず水不足に苦しんでいる地域の人々が現状維持のまま2050年を迎えると世界の総人口のおよそ43%を超える予想を発表している。

近年、急速に産業が発展しているインドネシアであるが日本はインドネシア共和国建国以前から天然ゴム、液化天然ガス、石炭、鉱物の供給源でもあり密接に繋がっ

ている。計画敷地であるジャカルタは50年でおよそ人口が3倍となり市民の水使用量も高まっているなかで、もとより老朽化した生活インフラが機能しないため水圧を十分に上げられないことや地下の帯水層へ生活污水が混入し水質汚染が生じ飲料水として利用できないこと、ジャカルタは都市の多くが海拔に非常に近いいため、首都圏を流れる河川は、ジャカルタ湾に排水するのに長い時間を要し、比較的短い期間の大雨でも水が滞留し大雨の際には陸と海の双方から水が押し寄せ都市に甚大な影響を及ぼした。また地下水の汲み上げ量が充填量に対し、基準値を超えているジャカルタの地下水量は再充填出来ないところまで達している。地下水の摂取を行うことで土地が痩せ、地球温暖化による海面上昇と共にジャカルタは沈没しかねない。そこに建築物と公共インフラが一体となった濾過システムを構築することで発展の足かせとなる水問題を改善し地球温暖化による海面上の双方に対応した建築を計画する。

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・院(前)・海建 Department of Oceanic Architecture and Engineering, College of Science and Technology, Nihon University.

2. 計画背景

2.1 恒久的な水不足

ジャカルタは急激な人口増加に伴い水道水サービスは人口の約60%にしか到達せず、地下水量は再充填出来ないところまでに達している。気候は乾季と雨季が明瞭で、乾季になると半乾燥地帯同様の条件となるため灌漑施設の不足が顕著である。近年では地下水の汲み上げに依存していることから広範囲に及ぶ地盤沈下を引き起こし、過去20年間で4mにも及ぶ。

2.2 河川へ排出された廃棄物

ジャカルタには淡水の源となるはずの13の河川があるが未処理の人間の排泄物から産業廃水まで、廃棄物の無秩序な投棄により、ほとんど使用できない。また都市の多くが海拔に非常に近いため、首都圏を流れる河川は、ジャカルタ湾に排水するのに長い時間を要し、比較的短い期間の大雨でも水が滞留する。それにより河川には産業廃棄物や汚濁物質が堆積し水質汚濁へと発展していくのである。

2.3 インフラの老朽化

ジャカルタはすでに毎年の低気圧による高潮と大雨に見舞われており地球温暖化により、これらの頻度と強度が増す。さらに地下水の汲み上げにより4mもの地盤沈下が起こると陸と海の両方からの洪水が発生し甚大な災害が起こると予想されている。被害を減災させるためにも地下水の充填には都市計画にグレイインフラを採用するのではなくグリーンインフラを活用し雨水の確保が必要である

3. 計画敷地



Figure 1. Planned area*1

3.1 チリウン川周辺の現状

淡水の源となるはずの周辺運河は、未処理の人間の排泄物から産業廃水まで、廃棄物の無秩序な投棄により、ほとんど使用できない。水の不足を回避するために、住民や企業は都市の下の帯水層に穴を掘り地下水に依存している。十分な給水が行われていないため、住民は地下水の過剰な汲み上げにより都市の表層水

の量は、十分に再充填ができないところまで達している。



Figure 2. Polluted River*2

3.2 洪水の歴史

2007年と2013年に発生した洪水は、その規模だけでなく降雨と海岸からの海水の両方によって都市が浸水した。土地はこれまで以上に沈下しており、高潮が内陸部に水を運び、周辺全体を覆いつくし2007年に発生した洪水では30万人以上が避難し、80人が死亡した。その後、2013年には数日の断続的な降雨が洪水管理インフラは機能を失い、運河は崩壊し詰まり洪水は都市の貧しい低地を越えて、中央ビジネス地区に広がった。約45人が死亡し、数千世帯が避難した。

4. 基本計画

4.1 建築と一体化した濾過システム

ジャカルタでは雨水を保水しておくことができる貯水施設が不足しており雨水が汚濁した河川に直接流入してしまう。それにより住民は雨水利用できず地下水や飲料水の購入に頼らざるを得ない。本計画では水を貯蔵できる濾過システムを建築に付随させることで一度、水を貯蔵させることが可能になれば濾過を段階的に分け使用用途に適した活用が可能となる。

4.2 グリーンインフラへの遺構

秋田市には洪水時に雨水を一時的に溜める雨水調整池が点在している。雨水調整池をビオトープ化することで生物の浄化作用による水を濾過するフィルターの一つとなる。また、大雨時には雨水を貯め遊水池としての本来の役割を果たし、柔軟に対応できる池とする。

5. 参考文献

[1] The impossible fight to save Jakarta, the sinking megacity
<https://www.wired.co.uk/article/jakarta-sinking>

[2] 小椋健二 人口爆発と水需要・水紛争の現状

*1 Google Earth Pro

*2 http://jakartan.cocolognifty.com/blog/images/2014/02/24/0ciliun_sriady_jun_609_121_r.jpg