

データセンターを中心とした街の提案 Proposal of a city centered on data centers

佐藤信治¹, ○鈴木暖²,
Shinji Sato¹, *DanSuzuki²

In the current digital society, data is crucial not only for businesses but also for individuals. With the widespread use of smartphones, the volume of data is continuously increasing. To handle this immense amount of data, companies are constructing data centers. Furthermore, companies are acquiring land for future data center construction.

The loss of data would essentially mean the collapse of a company. Therefore, companies cannot afford to halt the operation of their data centers. Due to these reasons, data centers that operate 24/7 are responsible for consuming 2.1% of Japan's total electricity. Additionally, data centers face the issue of "heat dissipation" as they need to expel heat generated by their servers.

Currently, there are only 13 countries in the world where you can drink water directly from the tap. Japan is one of these countries, but its future status in this regard is uncertain. Many of Japan's water pipes were installed during the post-war period of rapid economic growth, around 1950 to 1970. The lifespan of these water pipes is approximately 40 years, and currently, 20% of them have exceeded their expected service life. There are about 130,000 kilometers of water pipes in need of repair.

The cost of repairing these water pipes is expected to be substantial, and given that only around 60 to 70 kilometers of pipes can be replaced annually, the proportion of aging pipes is projected to increase in the future.

1. はじめに

1. 1 データーセンター

デジタル社会である現在において、データは企業にとっても人々にとっても重要である。スマホが普及した現在これから先のデータ量は増加する一方である。莫大なデータのため企業はデータセンターを建設している。また、この先もデータセンターを建設するため企業が土地を買い占めている。

データがなくなるということは即ち企業の崩壊を意味している。そのため、企業はデータセンターを止めることはできない。このような理由から24時間稼働しているデータセンターは、日本の総電力の2.1%を使用している。また、サーバーから熱を排出するためデータセンターは「排熱」という問題を抱えている。

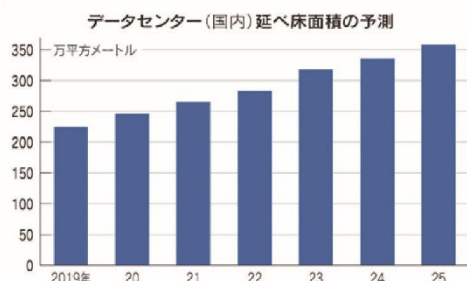


Figure 1. Forecast total data center floor space [1]

1. 2 水道管

世界において水道管から直接水を飲むことができる国は12か国しか存在しない。日本もその一か国であるが、今後もそうであるかは疑問視するところで

る。水道管の多くが戦後の高度成長期、1950年から1970年頃に整備されたものである。水道管の耐用年数は40年であり、現在の水道管の20%が耐用年数を超えて老朽化している。補修を必要としている水道管は13万キロに達している。水道管の補修費は莫大な費用が掛かることが予想されることに加え、更新できる水道管は年間60~70キロが限界であるため老朽化の割合は今後も増加すると予想される。

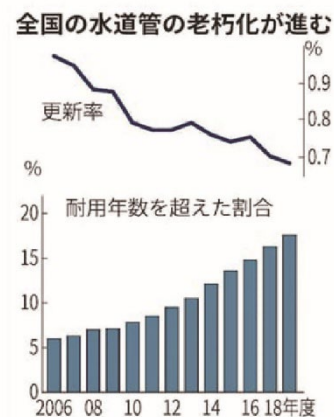


Figure 2. Aging water pipes nationwide [2]

2. 計画背景

2. 1 データーセンター冷却費用の上昇

近年サーバーは、増加するデータの処理をするため高性能化、小型化しつつある。そのため、データセンターのサーバは高い密度で設置された状態となっている。それにより、データセンター全体の発熱量、排熱量も増加し続けている。熱は故障や誤作動を招く原因になるた

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.

め、サーバは常に冷却が必要な状態だが、部分的に冷却することは難しいため空調機を増設し、建物全体を冷やすことが一般的である。しかし、これでは空調機の増設費用やそれに伴う電力量の消費も発生してしまう。電力消費量の増加は、費用だけでなく地球環境保護の観点からも問題がある。省エネ対策は、ベンチマーク制度が始まったデータセンターにおいても避けられない課題となっている。

2.2 水道事業の今後

水道事業は、独立採算制を採用しており原則水道料金で運用されている。しかし、人口減少により給水量が減少し、収益も減少することによって水道事業の経営状況は悪化してきている。これに伴い施設の補修・建設などの投資が行えず、水道管の老朽化が進行している。また行き過ぎたコストの削減に伴う水道職員の減少や体制の弱体化により水道関連施設の維持管理が困難になりつつある。これから先漏水等の事故が増加するなど、水道サービスの低下が予想される。

3. 建築敷地

3.1 敷地所在地

千葉県印西市牧の原

3.2 敷地選定理由

- (1) 約7万年から15万年前に形成され、活断層がない強固な地盤・岩盤である。
- (2) 北総台地上に位置するため水害リスクも低い。
- (3) 東京や成田空港へのアクセスに優れている。
- (4) 茨城県北部や千葉県南房総に位置する海底ケーブルの陸揚げ地点にも比較的近く接続が容易で、海外とのデータ通信に有利。

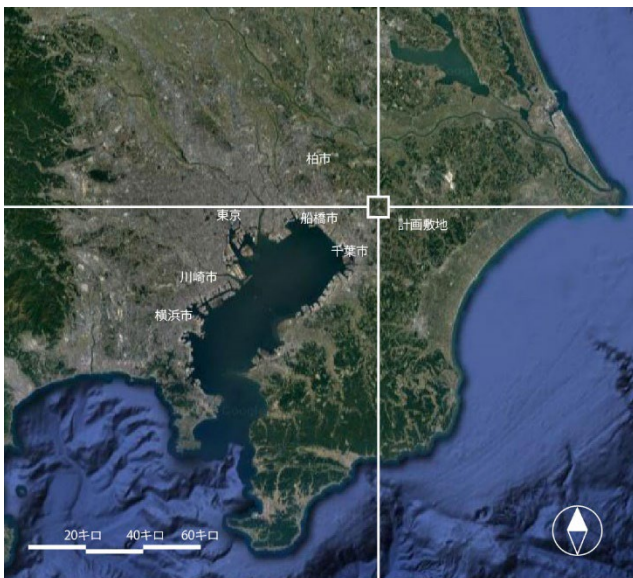


Figure 3. Planned area

4. 基本計画

4.1 建築計画

データセンターの排熱で温めた温水を配管を使い、周辺住宅街に流す。また、夏季は地下水を流し住宅街の温度を抑制する。また、将来技術の向上によってデータセンターの排熱が減少した場合は、住宅街に張り巡らせた配管を老朽化した水道管の代わりとして利用していく。

4.2 導入施設

- 1) サーバー室
- 2) 発電設備
- 3) レストラン

4.3 サーバー室

サーバーからの排熱を効率よく回収するため前面同士と、後面同士を向かい合わせるように設置。さらに、冷気と排熱が流れるエリアをそれぞれ囲い込んで、空気が混ざり合わないようにする。

4.4 発電設備

サーバーの排熱から発電できるような施設を設ける。これにより、日本における総電力の割合を多少でも少なくする。

4.5 レストラン

計画敷地周辺にある住宅街に住む人々に向けてレストランを設置し、サーバーの入れ物という閉じた建築から開けた建築を目指す。

5. 参考文献

- [1] データセンター林立、千葉・印西 外資呼ぶ情報城下町
<https://www.nikkei.com/telling/DGXZTS00001190U2A310C2000000/>
- [2] 老いる水道管、全国に13万キロ更新阻む
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUF116O50R11C21A000000/>
- [出所] IDCジャパン
- [3] 【水道管老朽化】全ての更新に130年以上も！?
https://www.maplelink.co.jp/blog/water-pipe-aging/online.com/archives/go_to_diving/6185
- [4] データセンター、冷却・発電同時 東工大が実用化に道
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC0139P0R01C21A1000000/>
- [5] google マップ
<https://www.google.co.jp/maps/@35.7147155,140.090639,10.52z?entry=tu>