

人口減少社会におけるエネルギーインフラ維持のための打ち手について

中洲 祐樹（大分大学理工学部創生工学科電気電子コース 4年）

1 はじめに

日本では、少子高齢化が進む中、50年後には総人口が現在の約7割に減少し、65歳以上の人口がおおよそ4割を占めるとの将来推計が示されており、労働人口の減少が懸念されている[1]。また、高度成長期時代に建設された社会インフラが老朽化していく中、これらを維持・更新していくことが大きな課題となっている。本文では、特にエネルギーインフラに焦点を当てて、技術開発や労働力の確保について考察をする。

2 エネルギーインフラが抱える問題

2.1 労働力人口の減少

図1に日本の人口推移を示す[1]。図から、日本の総人口は今後減少傾向となっており、労働力人口(15歳以上の人口のうち、就業者・完全失業者の合計)も減少すると推測できる[2]。具体的に2020年から2070年までの変化を見ると、総人口は12,615万人から8,700万人と約31%減少し、そのうち労働力人口は11,112万人から7,902万人と約29%減少する。2019年に行われた厚生労働省の調査によると、エンジニアの平均年齢は38.8歳である[3]。インフラエンジニアの平均年齢も、30代後半から40代前半であると考えられる。50年後、現在働く技術者が引退した後、人口減少による労働力不足や若い世代への技術力の継承が問題となる。

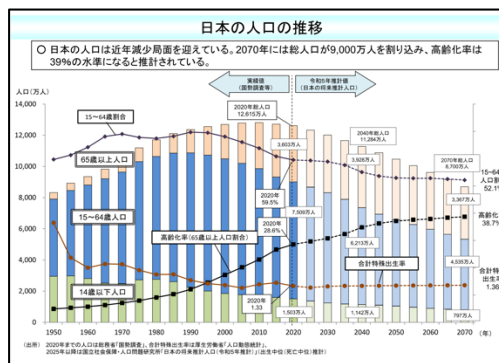


図1 日本の人口推移

2.2 エネルギーインフラ設備の老朽化

本稿では、エネルギーインフラの一例として電柱や鉄塔などの送配電線設備を取り上げる。図2に鉄塔の建設分布を示す[4]。図2から、鉄塔は1970年頃の高度成長期に大量に建設されている。鉄塔の寿命は50~60年とされているため、すでに設置から50年経過している鉄塔が数多くあり、今後老朽化による設備更新必要となる。

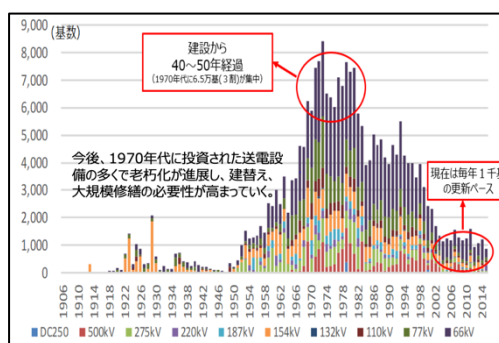


図2 全国の送電鉄塔の建設分布

3 人口減少社会におけるインフラ維持のための解決策

現在、送配電設備では点検や部品の取り替えなどが行われている。しかし、全国に広く分布しており全ての設備を維持・更新することは多くの時間と労働力が必要となる。そこで私は、設備点検を定期的に行い、設備が安全に稼働できる状態に保つ予防保全が重要だと考える[5]。そのため、点検作業がしやすいエネルギーインフラ設備を整備することが解決策であると考え、以下では私の考えた2つの解決策を示す。

3.1 暗きょ式インフラ設備の建設

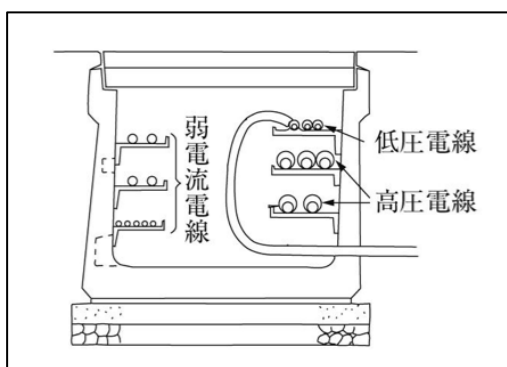


図3 暗きょ式埋設法

1つ目は、暗きょ式による地中電線路の建設だ[6]。暗きょ式地中電線路とは、地中電線路の施設方式の一つである。図3に示すように、共同溝と呼ばれる外枠を地中に作り、内部に電線を通す構造である。この方式では共同溝内部の配線スペースに余裕があり、高圧電線と低圧電線を多乗数布設できるほか、光ケーブルやガスなどの他のインフラ設備を同設できる。また、地中に建設するため、雷や突風といった気候による影響を受け

ないことや、点検の際には共同溝内に技術者が入り送電線やガス道管などを作業できる利点がある。暗きょ式インフラ設備の建設を広めることによって、送配電設備やガスなどのエネルギーインフラを安全に効率よく点検作業を行うことができ、労働力が減少する将来でもインフラを維持できると考える。

3.2 AIやIoTによる設備管理

2つ目は、AIやIoT技術を用いたインフラ設備の管理である[5]。具体的には、鉄塔やがいしの表面が錆や粉塵が付着していないかをドローンのカメラやセンサーで状態を撮影する。また、撮影した画像の中でAIが異常のある箇所を識別し、部品の交換が必要であるかの判断を行う[7,8]。ドローンによる自動撮影で点検を行うことにより、技術者が高所に登るリスクを排除できるほか、点検に必要な人手を減らすことができる。さらに、AIの画像判断サポートにより、画像確認をする際の見逃しの防止や時間の短縮をすることができる。この技術を全国に普及させることで、将来人口減少が進む中でも送配電設備の維持が可能になると考える。

4 まとめ

以上で述べたように、定期的に設備の点検を行い、安全に稼働できる状態を保つ予防保全に重き置くことが重要である。そのため、点検の行いやすい設備の建設と点検手法の普及が人口減少社会でのインフラ維持問題の解決策であると考えた。50年後の人口減少社会に向け計画的に対策を行うことが求められる。暗きょ式による電力・ガス・通信等

共設インフラ設備の建設やドローンを用いた AI・IoT 技術による設備点検の普及の実現に注目していきたい。

【参考文献】

[1]厚生労働省.”人口の推移と人口構造の変化”.(2020).

https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_21481.html,(参照 2024/10/28) .

[2]厚生労働省.”厚生労働白書持続可能な社会保障制度と支え合いの循環~「地域」への参加と「働き方」の見直し~p43”.(2018).<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/06/dl/1-1c.pdf>,
(参照 2024/11/1).

[3]政府統計の総合窓口(e-Stat).”統計データを探す-賃金構造基本統計調査(厚生労働省)”.(2019). <https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003084610>,
(参照 2024/11/1).

[4]資源エネルギー庁.”電力ネットワークの次世代化について”.(2022/2/25).
https://www.meti.go.jp/shingikai/enec/ho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/045_04_02.pdf,(参照 2022/11/1).

[5]株式会社エクサ.”予防保全とは?予知保全・事後保全との違いやメリット、IoT活用の動き”.(2023/9/28).
https://www.exa-corp.co.jp/blog/prognostic_maintenance.html,(参照 2024/11/1).

[6]産業保安グループ電力安全課.”電気設備の技術基準の解釈の解説”.(2022/4/1).https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/files/20220331-4.pdf,

(参照 2024/10/28) .

[7]中部電力.”ドローン撮影×AI技術で鉄塔の錆レベルを判定!”.(2023).

https://www.chuden.co.jp/seicho_kaihat-su/kaihatsu/techno/techno_webtenzikai/techno_webtenzikai_58.html,

(参照 2024/10/28) .

[8]Terra Drone.”テラドローン、九州電力送配電に AI を搭載したドローン自動鉄塔点検システムを導入~九州エリアの一部鉄塔約 15,000 基に運用拡大~”.
(2024/5/8).

<https://terra-drone.net/16593>,
(参照 2024-10-28) .