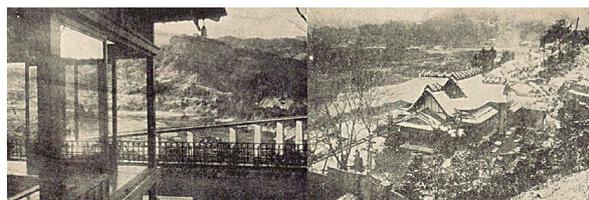


社会基盤アセットマネジメントの課題の根本

私は、令和元年五月一日に高知県本山町に移住した。約百年前に高知県の実業家であり起業家である宇田友四郎翁が建てた別荘で、城郭風の石垣の上に柱や梁の木材が檜の茅葺き木造家屋である(写真)。暫く人が住んでおらず老朽化が進んでいて修繕には相当の労力と資金を必要とした。

二度目の冬を迎えて継続的に修繕しており、木造家屋の維持とは弛まぬ部材の取り換えでもあると知った。熟練した大工さんが居なければ修繕箇所の見立ても出来ないし、適切な修繕工法と時期も選べない。部分的に宮大工も必要とした。移住後に乾燥機を数か月稼働させてやっと湿度が下がったが、大雨が続くと湿度が上がる。湿度変化で家屋全体が伸縮し、建具などが動き難くなる。今でも大工さんとの二人三脚で、修繕箇所を見つけては対応を継続している。木材の檜は杉や檜と異なり硬くて重くて強いので、現実の耐震性の判定は難しい。住みながら少しの音や振動も逃さずに感じ、構造的推論から修繕を考える日々である。だが、単に修繕するのではなく、火災が怖いのでオール電化でバスタイレなどを自動化し、光ファイバーを直接繋いでネット環境も整えた。古家と最新技術の統合で快適な機能と生活を追求する。



左：本山町の別荘より吉野川を北に望む
右：別荘の全景、左奥が吉野川
【国立国会図書館蔵書「宇田友四郎翁」より抜粋】

築百年の木造家屋の維持修繕は、土木建造物の維持修繕と極めて相似性が高い。常に五感を働かせて構造特性を学び、高度な専門性と洞察力により構造的に維持しながら既存施設の有効活用と機能進化を考える。それは、単に高度技術や個々の専門性で成立するものではなく、全てを統合した目的に沿ったシステム思考で対応する必要がある。

社会基盤のアセットマネジメントの定義は様々である。しかし、その範囲を最も広範に考えれば以下のとおりの内容であるが、特に課題がある項目についてその在り方について述べたい。

- ① 建造物の施工時品質と使用環境の把握
- ② 時系列的な劣化状況の点検と診断
- ③ 劣化特性の把握による劣化予測
- ④ 劣化予測を踏まえた長期修繕計画
- ⑤ 個々の建造物の修繕方法の設計方法
- ⑥ 修繕方法の現場での実施方法
- ⑦ これらのプロセスの技術基準と資格制度
- ⑧ これらのプロセスを実施する組織体制
- ⑨ 維持修繕を支える基準類と人材育成
- ⑩ これらのプロセスを改善する経営サイクル
- ⑪ 日常的な維持管理作業とサービス水準
- ⑫ 新技術の必要性の把握と研究・技術開発

まず、基本的な理解であるが、①～④の繰り返しが所謂メンテナンスサイクルであり、毎年あるいは数年毎に繰り返される。①～④の項目、および、これらを支える⑤～⑨の見直しプロセス(PDCA)が⑩のマネジメントサイクルである。

社会基盤のアセットマネジメントの根本課題は、施工時の品質情報が体系的に得られず、定期点検などの情報精度も改善の余地がある中で、現場の



高知工科大学 学長特別補佐 **なす せいご** 那須 清吾

実態や悩みを十分に把握して研究開発に反映させる必要があることである。致し方ない事ではあるが、社会基盤の複雑な劣化現象や個別環境の違いによる現象変化、現場の技術者が直面する課題と対応状況の複雑さがあるので、様々な側面を統合的に理解する必要があり、研究者がこれらを俯瞰的に理解し精通することには相当に努力を要する。

また、日本人は高度技術や高品質には強いが、企業も研究者もシステム統合には弱い。詳述はまたの機会にしたいが、これは日本の教育問題でもある。アセットマネジメントに関する個別技術開発は非常に高度に実現しても、実際に何故使われないのかと言った疑問はよく聞く。実務者は高度な技術であることよりも高度に統合されシステム、現場の実態や感覚に馴染む統合システム開発を求めている。個々には高度な技術であっても多様な要素が連関しているアセットマネジメントで、現場の情報精度レベルの実態と合わなければ信頼されないし、その効果が理解されなければ使いたいとは思わない。アセットマネジメントを俯瞰的に統合的に理解できれば、個々の要素技術開発の必要性と必要内容が見えてくる。今後、アセットマネジメントの全体（マクロ）と個別要素（ミクロ）の両面での理解に期待したいし、複雑な社会基盤の維持管理を大雑把な理解で放置せず、もっと深い理解に基づいた解析・計画ソフト開発を民間企業が行わないと、行政の予算の効率的な執行にも影響を及ぼす。我々は安きに流れず、高度で緻密

な技術者としての誇りを成果で示すべきである。

このことは社会基盤の定期点検などの精度や技術者育成にも通じている。構造物点検の精度は一定レベルに留まっている。しかし、それがどの様に健全度把握や長期修繕計画に影響しているかは正確には理解されていない。点検・資格制度および点検者の点検能力の継続的な改善も望まれる。蛇足であるが、点検や診断でも人工知能（AI）を使った研究や技術開発が盛んである。しかし、正解データの乏しい維持・管理・修繕での適応性は限定的であり、やはり正しい理解が求められる。

最後に、老朽化構造物の修繕に関して述べたい。アセットマネジメントと同様、マクロとミクロの両面の構造的、現象的理解があって初めて適切な修繕設計と施工ができる。特に旧構造物に新構造物を付加する様な修繕の場合、マクロな現象をミクロな応力・歪み現象と連動して理解しないと設計を間違える。日本人は何時からマニュアル人間になったのであろうか。公式や基準類の適応だけで修繕設計が出来ないところが、新設構造物の設計との違いである。技術がブラックボックス化して間違いに気付かず、現場経験が減少した技術者の能力低下も問題である。技術者教育のみならず、複雑であることを受け入れた基準類や技術者の設計哲学の確立・教育を目指すべきであると考え。

【著者紹介】 那須 清吾 (なす せいご)

昭和56年東京大学工学部土木工学科卒業、住友金属工業（株）、本州四国連絡橋公団、国土交通省を経て高知工科大学工学部教授、現在は学長特別補佐、経済・マネジメント学群教授など。