

電気通信施設におけるアセットマネジメント

国土交通省 大臣官房 参事官 (イノベーション担当) グループ 電気通信室 企画専門官 たご まさき
田胡 匡基

1. はじめに

国土交通省では、河川・道路等の社会インフラを適切に管理するため、電気設備、通信設備や情報設備等の電気通信施設の整備・維持管理を行っている。これらの施設は、雨量や水位の観測に加え、河川情報や道路情報を国民へ提供する役割も担っており、情報通信技術が発展した現代においては必要不可欠なものである。

電気通信施設は、土木施設等比べて相対的に寿命が短く、最も長い電源設備でも20～30年、サーバ等の情報設備はOS等のサポート保守期限も考慮して10年以内に更新することが多い。限られた予算の中でこれらの施設を適切に維持管理するためには、日常点検により異常を早期に発見し、予防保全を行いながら施設の長期使用や延命化を図ることが重要である。

本稿では、電気通信施設における効率的な維持管理のあり方として、定量的な評価を用いたアセットマネジメントの取組について紹介する。

2. 電気通信施設の課題

国土交通省では、河川関係の電気通信施設とし

て、カメラ、雨量・水位計、レーダ雨量計やダム管理等の設備を有している。また、道路関係では、カメラ、ETC 2.0、道路情報板、照明灯やトンネル非常警報等の設備を有している。さらに、これら設備からの情報収集、遠隔監視・制御するため、光ファイバや多重無線を用いた、冗長化された統合通信ネットワーク設備を整備するとともに、災害時の調査で活用するヘリサットやCar-SAT等の衛星通信装置も有している（図-1）。

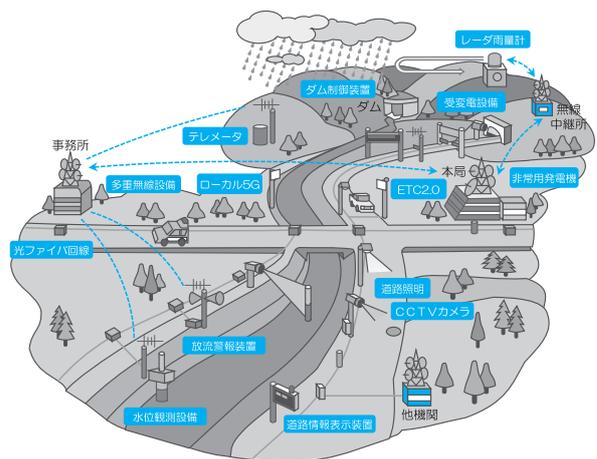


図-1 電気通信施設の例

電気通信施設は、河川・道路の管理に使用されるだけでなく、観測された水位・雨量情報等は関係機関や国民へもインターネット等を通じて提供されており、稼働停止や機能低下が社会に与える影響が大きいことから、24時間365日正常に稼

働ることが求められる。

電子部品やソフトウェア等から構成される電気通信施設は、一般的な寿命やソフトウェアのサポート等を考慮すると、使用可能期間は数年～十数年程度が多く、土木施設と比較すると短いサイクルでの更新が必要となる。一般的に、電気通信施設等の故障は、使用し始めて間もない時期と、長期間使用して摩耗期に入っている時期に発生する割合が高くなる。時間と故障率の関係を示した曲線はバスタブカーブと呼ばれる（図-2）。

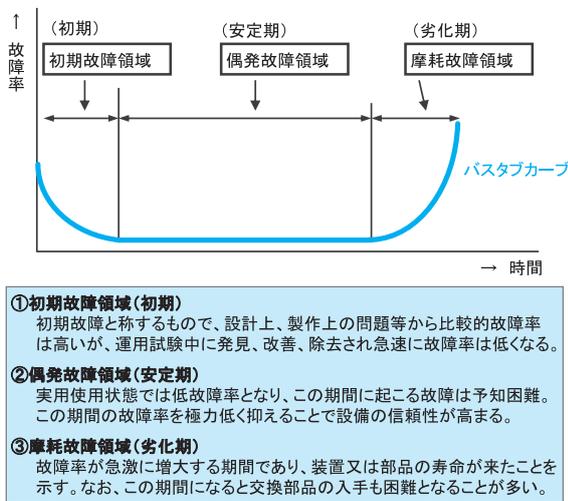


図-2 時間と故障率の関係

国の電気通信施設については平成8～14年に多くが整備されており、この時期に整備された施設が一斉に更新を迎えると更新費の増大が懸念される（図-3）。このため、更新費の抑制・平準

化を図る観点からも、長期使用や長寿命化等によって更新時期をずらすことが有効である。近年は国土強靱化等の施策を背景として電気通信施設数も増加しつつある一方、依然として厳しい予算状況を勘案すると、性能や信頼性、コスト等の観点から定量的に施設を評価する方法を取り入れ、施設の維持管理におけるコスト低減と機能維持を図る必要がある。

3. アセットマネジメントの考え方

これらの課題を踏まえ、国の電気通信施設に対しては資産管理・運用の考え方を取り入れたアセットマネジメントによる評価手法を採用することとした。国土交通省では、「電気通信施設維持管理計画指針（案）」（平成25年初版）や「電気通信施設アセットマネジメント要領・同解説（案）」（平成23年初版）等を策定（令和4年改定）し、電気通信施設の適切な維持管理に努めているところである。

アセットマネジメントの基本的な考えには、既に設置・運用している膨大な各電気通信施設（資産）の状態を点検等により把握・分析し、定常的な改善対策等を行うことで、各施設の長期使用と長寿命化を実現することがある。また、適切な維持管理・更新方法を採用することによって、施設の機能・性能及び信頼性を確保しつつライフサイ

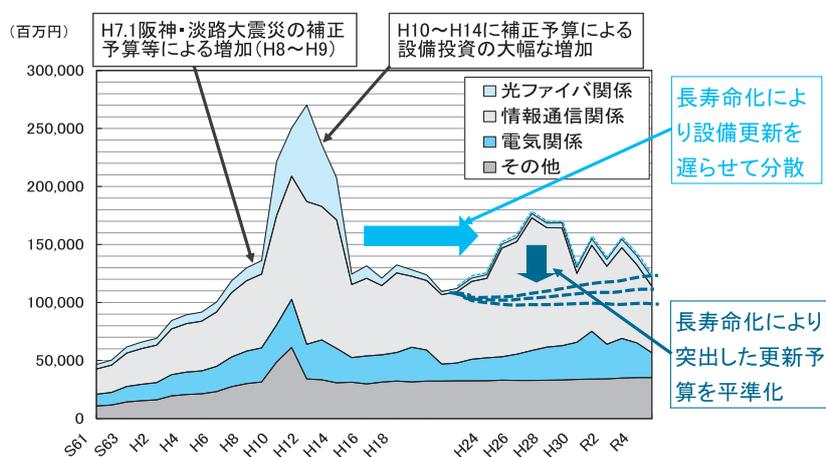


図-3 長期使用・長寿命化の必要性

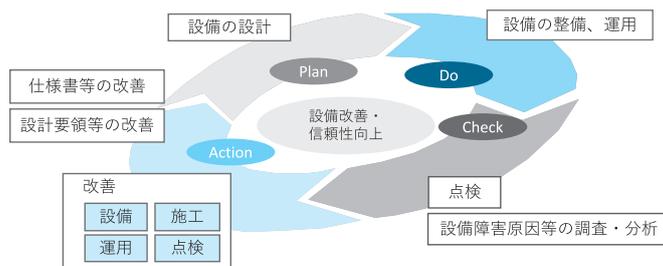


図-4 電気通信施設のアセットマネジメントの概念

コストの低減も図ることができる。これらの取組は、PDCA サイクル（計画・設計 [P]、整備・運用 [D]、点検・診断 [C]、点検・診断結果を踏まえた改良及び計画・設計への反映 [A]）に基づいて実行される（図-4）。

「電気通信施設維持管理計画指針（案）」におけるアセットマネジメントの対象は、国土交通省が所掌する河川、ダム、海岸、砂防、道路及び公園等の直轄施設に係る電気通信施設であり、具体的には、次の3種類である。

① 電気設備

照明、受変電、発電設備、直流電源 等

② 通信設備

多重無線、衛星通信、光ファイバ、テレメータ、放流警報、レーダ雨量計、トンネル非常警報 等

③ 情報設備

河川情報、道路情報、情報提供、CCTV カメラに係るサーバやソフトウェア 等

電気通信施設は、社会インフラに必要な電源供給、安全・防災に関わる情報収集・提供等を担っており、電気通信施設の機能停止は社会インフラの機能不全に直結することに留意する必要があることから、適切な維持管理や更新方法、その際の優先度、コスト等を総合的に評価しなければならない。

このため、「電気通信施設維持管理計画指針（案）」では、次の三つから構成される維持管理計画を策定することとしている。

① 維持管理基本方針

電気通信施設の計画的な維持管理を推進するため、施設情報、点検状況、運用・劣化状況、対策検討など、電気通信施設に関する基本事項を取り

まとめたもの

② 維持管理工程表（中長期計画）

中長期的な観点から維持・更新費の縮減・調整等を検討するためのものであり、50年程度の維持・更新費傾向を俯瞰的に把握するための工程表

③ 更新年次計画表（短期計画）

各設備の運用状況を踏まえ、直近5年間程度の維持・更新費を把握するための計画表

4. 維持管理工程表（中長期計画）

更新費の抑制・平準化を図るため、各施設の設置環境や運用条件を考慮の上、オーバーホールや部品の部分更新、全面更新等の最適な対策を施すことで長寿命化を図ることが重要である（表-1）。

このため、維持管理工程表（中長期計画）として、①設計寿命、②設置環境等を考慮した寿命、③延命化後期待寿命について検討を進めることで、当初突出していた更新のピークをなだらかにすることが可能となり、限られた予算内での適切な維持管理に資することが期待される（図-5）。

5. 更新年次計画（短期計画）

(1) 詳細なアセットマネジメント

更新年次計画表（短期計画）は、5年程度の短期的な視点から、各施設の詳細な維持・更新費（予算要求必要額）の把握を目的としており、次のフローに基づいてアセットマネジメントによる評価

表-1 設置環境や運用条件を考慮した寿命

No	設備名	設計寿命	設置環境等を考慮した寿命	延命化後期待寿命
1	受変電設備	20	30	34
2	発動発電設備	20	25	29
3	無停電電源設備	15	19	←
4	直流電源設備	15		
5	CCTV設備	11	13	16
6	テレメータ設備	13	16	←
7	放流警報設備	13		
8	レーダ雨(雪)量計システム	13	14	←
9	道路情報表示設備	15	19	22
10	河川情報表示設備	15		
11	非常警報設備	15		
12	ラジオ再放送設備	13	15	←
13	路側通信設備	13	18	←
14	電子応用設備	8	15	←
15	多重無線通信設備	12	15	←
16	電話交換設備	8	16	←
17	有線通信設備	12	12	←
18	光ファイバ線路監視設備	10	10	←
19	衛星通信設備	13	15	←
20	河川情報システム	8	10	←
21	道路情報システム			
22	路車間通信設備	7	16	←
23	ダム・堰情報システム	8	16	←
24	ネットワーク設備	5	8	←

- ・ 設計寿命
最低限の寿命を示すもの。
 - ・ 設置環境等を考慮した寿命
適切な点検、修繕等の維持管理を行うことにより稼働可能な寿命(平均的な値)
 - ・ 延命化後の期待寿命
部品交換やオーバーホール等の予防保全が可能な設備については、延命化が期待できる寿命
- (注) 本表の寿命年数は、統計的な数値を示したものであり、実際の寿命を保証するものではない。

を行う(図-6)。

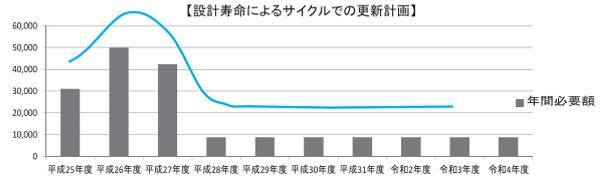
- ① 運用・保守の実態把握
- ② ストック基本評価
- ③ 有効性評価
- ④ 延命化・更新計画の策定
- ⑤ 更新優先度の評価
- ⑥ 更新年次計画の作成・調整

具体的には、電気通信施設点検基準(案)に基づき実施した定期点検結果や障害発生状況をデータベースに登録し、①運用・保守の実態把握を行う。次に、点検結果整理表及び劣化診断結果整理表を作成し、②ストック基本評価を行う(図-7)。その後、施設が適切に使用されているかを評価する③有効性評価を実施する(図-8)。

これらの結果をもとに、「電気通信施設アセットマネジメント要領・同解説(案)」に基づく総合評価を実施し、次の3ケースに大別される。

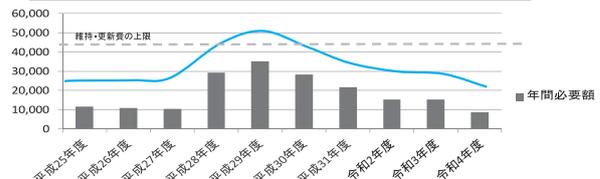
- ・ CASE 1: 継続使用

【設計寿命による更新計画】



↓ 長寿命化

【長寿命化更新計画】
設置環境等を考慮した更新計画



↓ さらに長寿命化

【更なる長寿命化計画】
オーバーホールや構成部品の部分更新等による延命化

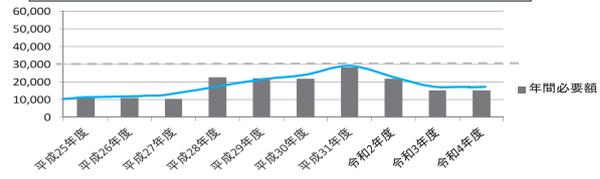


図-5 維持管理工程表(中長期計画)の作成イメージ

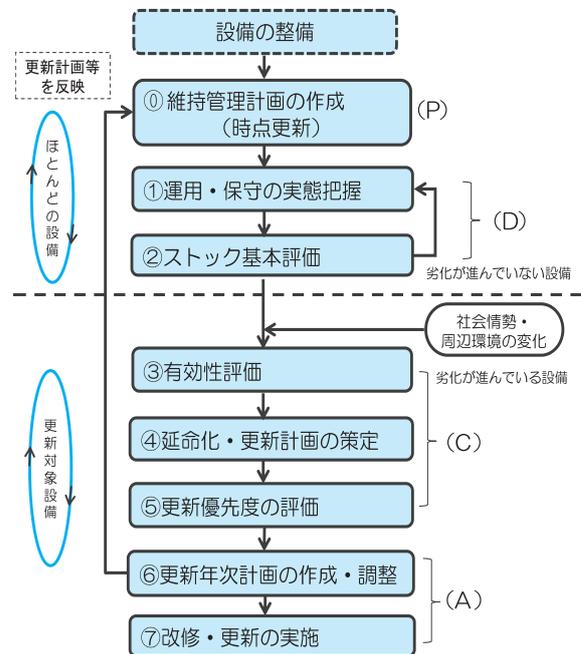


図-6 更新年次計画表(短期計画)の策定フロー

さらなる延命化について検討

- ・ CASE 2: 部分更新

当該年度に部分更新のための費用を計上

- ・ CASE 3: 全面更新

①ストック基本評価

評価項目	配点 (加点)
経過年数 (平均経過年/環境寿命×30)	30
設置環境が屋外または塩害の影響がある	0.5
筐体などの発錆、腐食、破損、変形がある	0.5
回路部等の発錆、発熱痕、部品劣化がある	0.5
操作器類の動作、表示装置等の不良がある	0.5
基本機能に係る測定、性能の低下がある	0.5
特有の機能、診断項目に問題がある	0.5
動作が円滑でない、異音、振動がある	0.5
点検業務等で特記事項の指摘がある	1

A:30点以上、B:15点以上~30点未満、C:15点未満

③設備アセットマネジメント方針の策定

①ストック基本評価	A	縮小して設備更新	設備更新	設備更新
	B	継続使用	継続使用	設備更新
②サービスレベル管理 (性能評価)	C	他設備との統合検討	継続使用	転用による有効活用を行い設備更新
		C	B	A

②サービスレベル管理(性能評価)

評価項目	配点(加点)	
内部サービス	防災設備(防災業務を担う設備)	5
外部サービス	他機関提供	5
	事務所HP	4
	拠点個別提供	3
停止時の影響度	人命・財産との関連が強い又は被害想定額が大きい設備	5
	河川・道路の効果的な管理に不可欠な設備	3
	上記以外	1
代替機能の有無	代替機能無し設備	5
	一部代替機能あり設備	3
	代替機能あり設備	1
設備の性能・容量	ニーズに対して過大である。	0
	ニーズを満足している。	3
	ニーズに対して不足している。	5
技術水準	著しく高度な技術を適用している。	0
	技術水準を満足している。	3
	陳腐化した技術で代替技術を検討すべき。	5

A:20点以上、B:10点以上~20点未満、C:10点未満

図-9 アセットマネジメント方針に関する評価基準

当該年度に全面更新のための費用を計上
仮に当該年度の更新費が予算超過した場合等
は、費用の平準化を図る必要があることから、設
備の重要性を示すリスク度と劣化度を指標として
更新優先度を調整する。

(2) 簡易なアセットマネジメント

一方、設計寿命を迎えた設備を対象を絞ること
で、更新方針や更新時期、更新方法の検討を効率
的に行うための簡易アセットマネジメント手法も
用意されている。この手法では、全ての施設に適
用できる統一の評価基準が定められており、施設
の種類によらずに画一的に評価することが可能で
あり、次のフローに基づいて検討を行う。

- ① ストック基本評価
- ② サービスレベル管理 (性能評価)
- ③ アセットマネジメント方針
- ④ リスク管理 (信頼性評価)
- ⑤ コスト管理 (コスト評価)
- ⑥ 更新年次の調整
- ⑦ 更新年次計画の作成

具体的には、施設の状態に関する①ストック基
本評価及び②サービスレベル管理 (性能評価) の

表-2 リスク管理に関する評価基準

④リスク管理(信頼性評価)

評価項目	配点(加点)	
一般提供	全体提供	3
	部分提供	2
対外機関提供	複数機関	3
	1機関	2
防災利用	初動主要情報	3
	二次情報	2
運用重要度	主要	3
	補助	2
影響地域	全国	5
	特定地域	3
影響組織範囲	外部	5
	内部	3
保守部品在庫	在庫なし	5
	在庫なし・部品取り	4
	製造中止・供給制限	2
	製造制限	1
技術者体制	体制なし・障害対応困難	5
	極少数・障害即応困難	4
	地域不在・対応時間必要	2
	地域少数・対応時間必要	1
障害復旧時間	数カ月	5
	1カ月	3
	2週間程度	2
	3日程度	1

S:人的・経済的被害が想定される場合又は30点以上、
A:20点以上~30点未満、B:10点以上~20点未満、C:10点未満

評価を行い、その結果を踏まえて継続使用や更新
等の③アセットマネジメント方針を決定する (図
-9)。また、④リスク管理 (信頼性評価) では、

D Xによる電気通信施設の最適メンテナンス

- 電気通信施設の増大に伴い、**日常的な運用管理の効率化、戦略的な維持更新計画の立案、適切な施設・物品管理**等が喫緊の課題となっている。
- このため、**タブレット等のモバイル端末やAI等の解析技術を最大限に活用した施設点検、点検データや常時監視データの一元管理による予防・予知保全の高度化、リモートメンテナンスの推進**など、最適なメンテナンスを実現する技術研究開発を推進する。

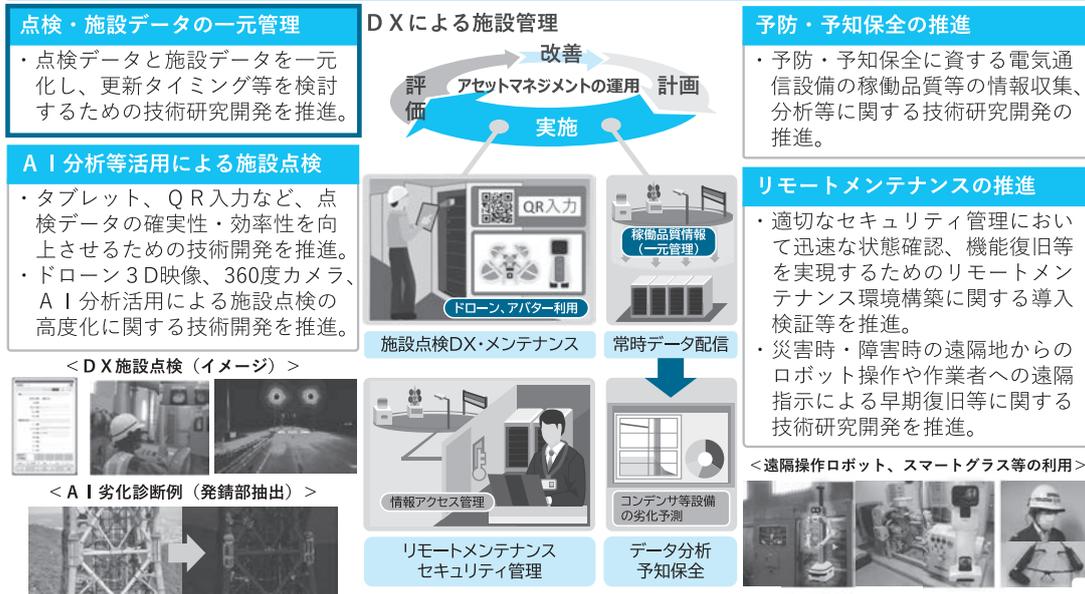


図-10 電気通信ビジョン4の概要

評価結果をもとに次の四つの対応を選択する（表-2）。

- ・ S：速やかに対策を講じるべき
- ・ A：基準年度よりも前倒しの対応が可能
- ・ B：基準年度のとおり対応
- ・ C：基準年度よりも先送りして対応

さらに、⑤コスト管理（コスト評価）では、三つのケースについてコスト比較を行った上で、これらを総合的に評価し、更新年度や更新方法を決定する。

- ・ CASE 1：継続使用
- ・ CASE 2：部分更新
- ・ CASE 3：全面更新

6. おわりに

今回は電気通信施設のアセットマネジメントに

基づく効率的な維持管理の取組について紹介した。アセットマネジメントによる評価手法は、定量的な評価に基づいて長寿命化・コスト平準化等を図りつつ、見通しを立てた計画的な維持管理・施設更新に寄与しており、国土交通省はもちろんのこと、現在では自治体の電気通信施設にも活用されている。

国土交通省では、令和5年3月に策定した「電気通信技術ビジョン4」（図-10）を踏まえ、電気通信施設の管理における効率化に関して取り組むこととしている。現在、点検データと施設データの一元管理手法について検討を進めているところであり、電気通信施設のさらなる適切な維持管理の実現に向けて取り組んでまいりたい。