

**電力土木構造物における健全性調査・診断
および補修技術**

【増補改訂版】

平成27年9月

**一般社団法人日本建設業連合会
電力工事委員会**

増補改訂版 はじめに

2011年3月の東日本大震災とこれに伴う津波の被害により、我が国のエネルギーバランス、とりわけ電力供給バランスは大きな転換を余儀なくされました。本書が刊行される時点で、我が国の電力供給は、それまで約28%を担っていた原子力発電所が運転を止めているため、水力発電、火力発電あるいは再生可能エネルギーに依存しています。一方では、安全性が確認された原子力発電所は稼働を再開する方針のもと、以前にも増した高い安全基準により審査が進んでおり、早期の再稼働が望まれるところです。

いまここに、我が国の電力安定供給のために、水力、火力、原子力の発電施設や発電された電気を運ぶ送変電土木施設を含めた一連の電力土木施設を健全に維持・更新するための技術的ニーズへの対応は、より一層強く求められています。

このような情勢を踏まえて、電力工事委員会では、前身の旧・日本土木工業協会が平成23年3月に刊行した「電力土木構造物における健全性調査・診断および補修技術」に、新たな技術情報を追加した増補改訂版を発行することといたしました。前版同様に、本書が電力土木施設の維持管理からその補修・補強の計画や工事に携わる土木技術者にとって参考に供することができれば幸いです。

なお、本増補改訂版の出版の趣旨にご理解を賜り、数多くの貴重な資料をご提供いただいた各電力会社を始めとする関係者の皆様に深く感謝を申し上げますとともに、本増補改訂版の取りまとめと執筆、編集作業に従事された技術部会ワーキンググループ委員の皆様にも厚く御礼申し上げます。

平成27年9月

一般社団法人 日本建設業連合会
電力工事委員会
委員長 小野 俊 雄

初版 はじめに

21 世紀を迎えた現在、建設業が社会資本整備に果たすべき役割は、従来のいわゆる建設のみならず、その維持管理・更新での貢献へと拡がりを見せてきております。この流れは、我が国のエネルギー基盤の根幹を支えている電力関連施設でも同様であります。明治から大正・昭和と長年にわたって整備拡充されてきた膨大な電力土木施設を、今後も健全に維持・更新するための技術的ニーズへの対応は、安定的な電力供給のためにもますます必要とされています。また、近年の地球温暖化や電力自由化などの電力業界をとりまく環境変化から、既存電力設備をできるだけ長期に使用することが求められています。

こうした情勢を踏まえ、電力工事委員会では、前身の旧・日本電力建設業協会の電力工事技術委員会が刊行した冊子「水力発電土木施設のリニューアル技術（平成 20 年 3 月）」に対して寄せられた様々な貴重な意見をもとに、電力土木構造物での維持管理のための健全性評価とその対策技術の整備が引き続き重要な課題であると受け止め、調査研究を実施してまいりました。

本書はこの調査研究成果をまとめたものです。対象は水力のみならず火力・原子力発電、ならびに送変電土木施設に至る一連の電力土木施設とし、適用実績のある、または適用可能な健全性調査・診断技術と補修・補強技術について、当委員会構成各社からの情報収集をもとに分類し体系的に紹介しております。電力土木施設の維持管理からその補修・補強の計画や工事に携わる幅広い土木技術者の参考に供することができれば幸いです。

なお、本書出版の趣旨にご理解を賜り、数多くの貴重な資料をご提供いただきました各電力会社を始めとする関係者の皆様に深く感謝を申し上げますとともに、本書の取りまとめと執筆・編集作業に当たられた技術部会ワーキンググループ委員の皆様にも厚くお礼を申し上げます。

平成 23 年 2 月

社団法人 日本土木工業協会
電力工事委員会
委員長 小野 俊雄

電力土木構造物における健全性調査・診断および補修技術

目次

はじめに

1章	電力土木構造物の特徴	
1.1	電力施設整備の歴史	1
	(1) 施設の変遷	1
	(2) 補修・補強の変遷	4
1.2	電力施設の特徴	5
1.3	電力施設の維持更新の実態	8
	(1) アンケートの対象と内容	8
	(2) 電力施設への適用実績がある技術の集計結果	10
	(3) 電力施設への適用実績はないが紹介しておきたい技術	14
1.4	施設/構造物の劣化事象	18
	(1) 水力	18
	(2) 火力/原子力	19
	(3) 送電設備	20
	【参考文献】	20
2章	調査・診断技術	
2.1	維持管理における調査・診断の位置付け	21
	(1) 土木構造物の維持管理	21
	(2) 点検	23
	(3) 調査	24
	(4) 診断・評価	24
2.2	調査・診断の現状と問題点	26
	(1) 予防保全への移行	26
	(2) 建設コンサルタント会社による調査・診断	26
	(3) 設計・施工分離の原則	27
	(4) 維持管理における総合建設会社の役割	27
2.3	調査・診断の事例	28
	(1) 塩害により劣化した構造物	28
	(2) 凍害により劣化した構造物	35
	(3) アルカリ骨材反応により劣化した構造物	42
2.4	調査・診断技術の紹介	52
	(1) コンクリート圧縮強度	54
	(2) ひび割れ・はく離・空洞	56
	(3) コンクリート配合・化学成分	62
	(4) モニタリング	63
	(5) 診断（劣化予測、その他）	66

2.5	調査・診断技術の現状と将来展望	68
(1)	調査・診断技術の現状	68
(2)	今後の展望と課題	70
	【参考文献】	71
3	補修・補強技術	
3.1	補修・補強技術の実態	72
(1)	アンケート結果の分析	72
(2)	総合建設会社の補修・補強技術の特徴	75
(3)	技術開発の傾向	76
(4)	電力設備において要求される課題	77
3.2	施工計画事例	78
(1)	施工事例-1	78
(2)	施工事例-2	84
3.3	積算事例	89
(1)	積算事例-1	89
(2)	積算事例-2	92
(3)	歩掛の課題に対する対応策	95
	【参考文献】	95
4	今後の展望	
4.1	現在の電気事業をめぐる状況	96
4.2	電力土木の保全対策について	96
(1)	ライフサイクルマネジメントによる維持管理	96
(2)	ライフサイクルコスト評価	98
4.3	将来の技術の方向性について	99
(1)	調査診断技術	99
(2)	補修・補強技術	99
(3)	ライフサイクルアプローチによる発電技術の環境分析・評価	100
	【参考文献】	101
	(巻末資料)	
1.	アンケート集計結果	巻-1
2.	事例シート	巻-12

おわりに

電力工事技術委員会名簿、技術部会 WG 名簿