

健全性調査・診断および補修技術を適用した事例件数は、実績がある場合と同様の比率となっており、調査診断評価技術がもっとも多く、次に補修技術、補強技術、更新となっている。

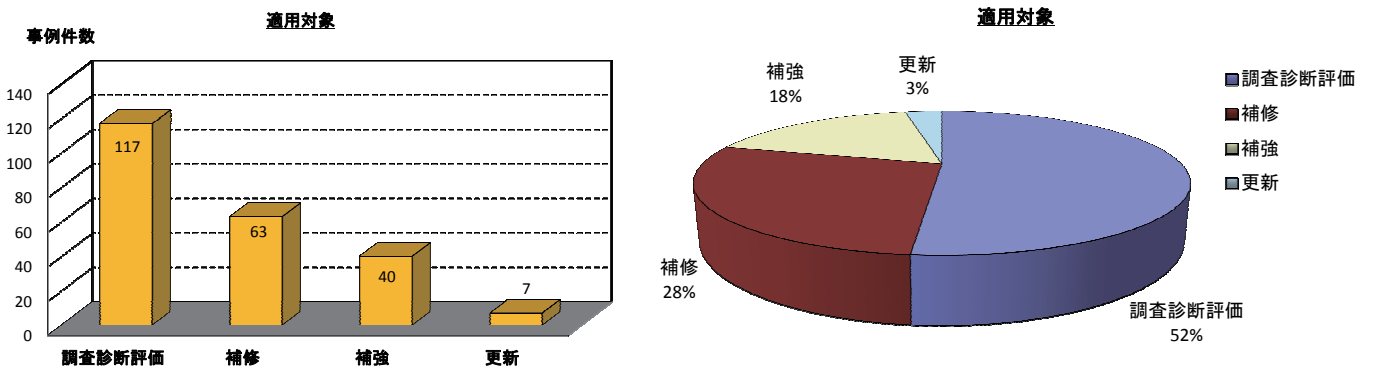


図-1.3.15 適用対象の区分

次に、調査診断評価技術の調査項目は、ひび割れがもっとも多く、はく離、中性化深さ、内部欠陥、塩分含有量と続いている。実績がある場合と比較して強度、鉄筋腐食に関する技術が後退し、中性化深さ、内部欠陥に関する調査技術が上位にランクされている。

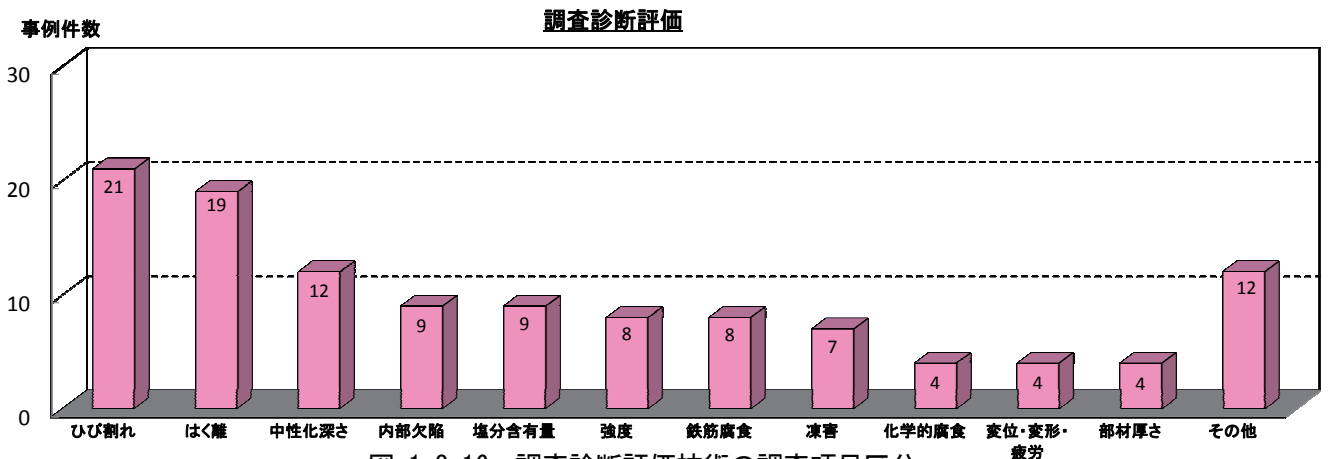
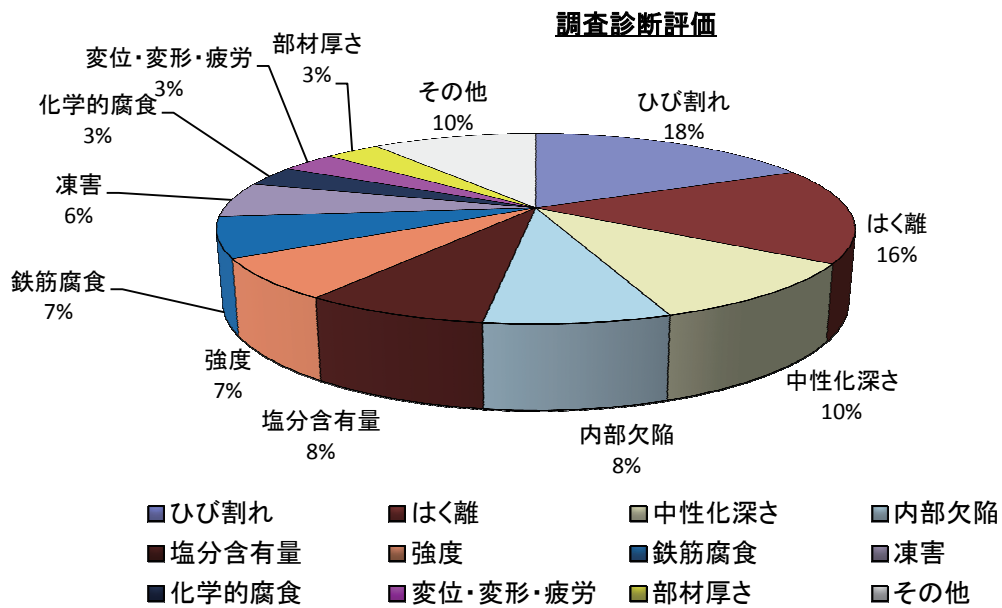


図-1.3.16 調査診断評価技術の調査項目区分

補修技術には、表面保護工法がもっとも多く、断面修復工法、注入・充てん工法と続いている。

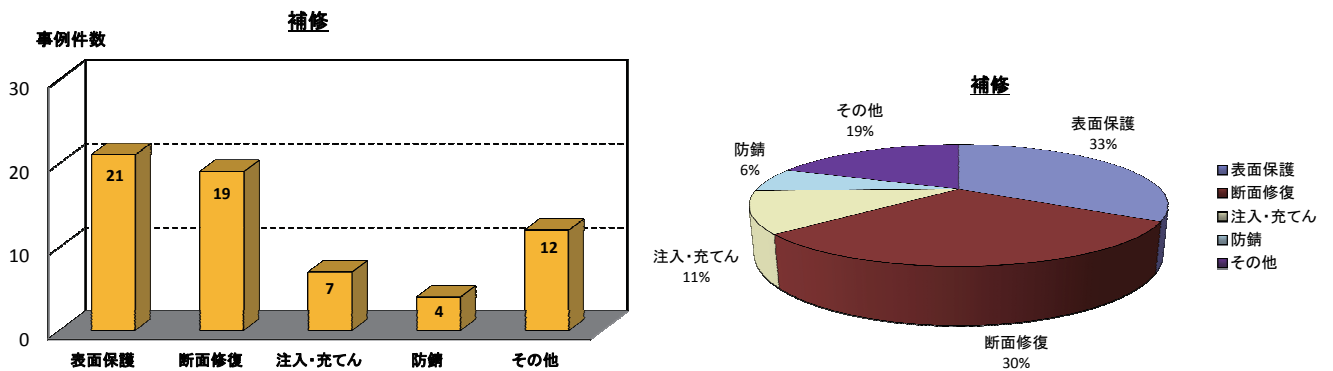


図-1.3.17 補修技術の工法区分

補強技術には、補強材の追加とコンクリート断面の追加が多く、部材の追加、コンクリート部材の交換と続いている。

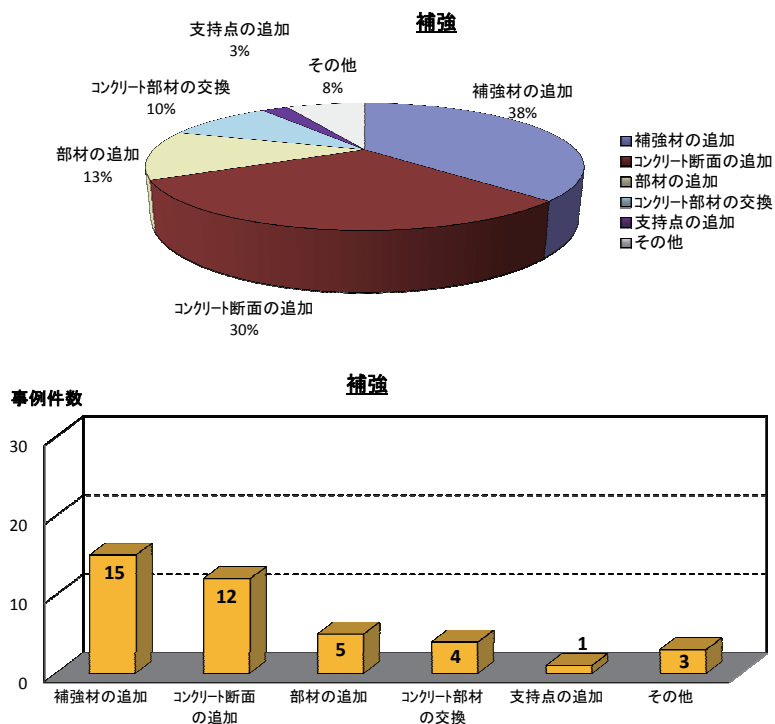


図-1.3.18 補強技術の工法区分

## 1.4 施設/構造物の劣化事象

1.2 で取り上げた電力施設に特有な施設/構造物に対し、アンケート結果から、主な劣化要因、事象をまとめたものを表-1.4.1 に示す。

表-1.4.1 劣化要因/事象

施設/構造物		劣化要因/事象(一部、機能更新)
水 力	ダム本体	コンクリート劣化(摩耗、凍害、ひび割れ)、漏水、余水吐ゲート損傷、機能更新(嵩上げ、堆砂対策、堤体への放流管増設)
	取、放水施設	コンクリート劣化(摩耗、アルカリ骨材反応、凍害、ひび割れなど)、洗掘、取水ゲート損傷
	水路トンネル	コンクリート劣化(摩耗、中性化、塩害、ひび割れなど)、漏水、空洞、洗掘、剥落、荷重増加
	発電所施設	コンクリート劣化(凍害、ひび割れなど)、漏水、空洞、鋼材腐食 機能更新(発電機取替)
火力/原子力	取・放水施設	コンクリート劣化(塩害、化学的侵食、アルカリ骨材反応、ひび割れなど)、生物付着、洗掘
	機械等基礎	コンクリート劣化(塩害、化学的侵食など)、液状化、熱・温度作用、沈下、耐震対策
	煙突、サイロ、タンク	コンクリート劣化(塩害、ひび割れ、化学的侵食など)、熱・温度作用、液状化
送電設備	鉄塔基礎	コンクリート劣化(塩害、凍害、ひび割れなど)、杭の破損、耐震対策
	洞道	コンクリート劣化(塩害、アルカリ骨材反応、ひび割れなど)、漏水

以下に、各施設/構造物ごとに、代表的な劣化要因/事象について記述する。

### (1) 水力

#### a) ダム本体

- ・堤体、余水吐、堰柱などのコンクリート劣化としては、乾湿による体積変化ならびに凍結融解作用による表面ひびわれ、すり減りなどが生じる事例がアンケートで数多く報告されている。図-1.4.1 に凍結融解作用による堤体のコンクリート表面の劣化事例を示す。
- ・機能更新の観点からは、ダム特有の事象として堆砂による容量不足などが挙げられる。

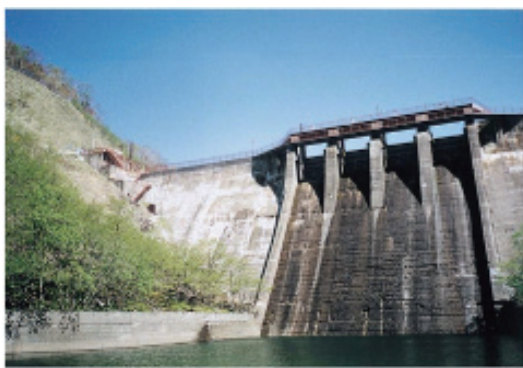


図-1.4.1 凍結融解作用による堤体の劣化事例<sup>5)</sup>

#### b) 取・放水施設

- ・取・放水設備に付随するコンクリート構造物の劣化としては、表面の磨耗ならびにアルカリ骨材反応、凍害、乾燥収縮によるひび割れなどがある。
- ・また、地震により管路のコンクリートに曲げひび割れが生じた事例も報告されている。

#### c) 水路トンネル

- ・水路トンネルの劣化としては、水流による磨耗、中性化、塩害などによるひび割れの事例が多く報

告されている。図-1.4.2は流砂による表面の摩耗、酸による脆弱化が発生した事例である。

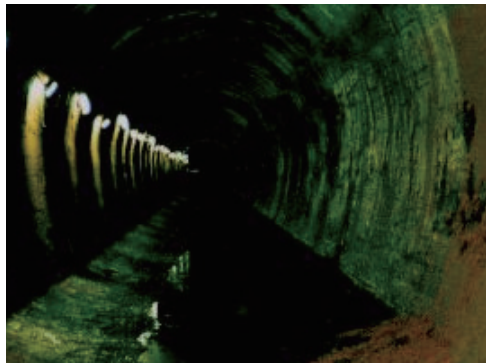


図-1.4.2 水路トンネルの劣化事例

- ・外力による劣化事象としては、偏圧や地山荷重の増加による覆工コンクリートのひび割れ、剥離などの発生などがある。
- ・複合的な要因により、トンネル覆工コンクリートの背面に空隙、空洞が発生した事例も多い。
- ・また、図-1.4.3に示すように、地震により、支保工の破断、インバート隆起、覆工コンクリートのひび割れが発生した事例もある。



図-1.4.3 水路トンネルの劣化事例

## (2) 火力/原子力

### a) 取・放水施設

- ・水力発電と同様に、取・放水設備の劣化としては、表面の磨耗ならびに凍害、乾燥収縮によるひび割れなどがある。火力/原子力の取・放水施設では、海水がコンクリート表面に接触し、部位によっては干満の影響を受けるため、塩害、化学的侵食によるコンクリートのひび割れなどの劣化事象が発生する。図-1.4.4は冷却用の海水を貯留する鉄筋コンクリート製水槽であるが、塩害によりコンクリートの浮き、ひびわれなどの劣化が認められる。
- ・取・放水設備の特徴的な劣化事象としては、付着海生生物による取・放水設備の機能低下が挙げられる。



図-1.4.4 塩害による取水設備の劣化事例

#### b) 機械等基礎

- ・火力/原子力発電所に付随する機械等基礎においては、塩害などに起因するコンクリートのひび割れに加え、沈下による地盤変形や液状化による基礎コンクリートのひび割れなどが見受けられる。
- ・また、発電所内に設置されるコンクリートピットにおいては、熱・温度作用や化学的侵食により、ライニングの剥離/コンクリート表面のひび割れなどの事象が報告されている。

#### (3) 送電設備

##### a) 鉄塔基礎

- ・図-1.4.5 に示すように、寒冷地に設置される鉄塔基礎においては、凍結融解作用によるコンクリート表面の劣化が生じるケースがある。



図-1.4.5 凍結融解による鉄塔基礎の劣化事例

#### <参考文献>

- 1) 資源エネルギー庁 平成 25 年度エネルギーに関する年次報告 (エネルギー白書)
- 2) 技報堂出版 土木工学ハンドブックⅡ 土木学会編
- 3) 東京電力 ホームページ <http://www.tepco.co.jp/>
- 4) 火力・原子力発電所土木構造物の設計 (増補改訂版) 電力土木技術協会編
- 5) 「既設ダムの劣化状況調査と補修工事」:野々目洋、田中徹、電力土木 NO. 316、2005.3