

火害を受けた電力マンホールの補修効果に関する調査事例

東京電力パワーグリッド(株) 正会員 ○佐藤 克晴, 正会員 和田 好史
東京電力ホールディングス(株) 正会員 小林 保之

1. はじめに

2016 年 10 月 12 日, 東京電力パワーグリッド(株)が保有する新座洞道 (埼玉県新座市野火止付近) のマンホール内にて電気事故による火災が発生し, マンホール内に収容されるケーブルおよび接続部の一部が焼損した. 火災の原因はケーブル接続部の絶縁破壊事故によるものである. この事故により, 新座洞道の躯体コンクリートには火害劣化特有の表面変状が確認された. そのため, ケーブル復旧に合わせた躯体の補修工事を行い, 2017 年 12 月に完了した¹⁾.

本稿では補修効果を確認することを目的に, 補修工事完了から約 1 年が経過した 2018 年 2 月に実施した調査結果について報告するものである.

2. 補修工事概要

事故が発生したマンホールの躯体寸法と地質条件を図-1 に示す. 当該マンホール付近の地下水位は GL-10m 程度であり, 良質地盤内に埋設されている. 火災による躯体の損傷程度は火災発生箇所である B3F に近いほど著しく, 表面変状は大別するとポップアウト (写真-1), ひび割れ, すず付着の 3 区分とすることができた.

事故当時に実施した詳細調査の結果に基づき, ポップアウト部は弱部をはつとり, 表面固化型のケイ酸リチウム系の表面含浸材を躯体表面に塗布した上で, ポリマーセメントモルタルを用いて断面修復を実施した. ひび割れ部はポップアウト部と同様の表面含浸材の塗布のみとし, すず付着部は表面洗浄にて対策を実施した¹⁾.

3. 補修効果の確認調査の内容

今回実施した補修効果の確認調査内容を表-1 に示す. ポップアウト部においては, 断面修復材の水分が既設コンクリートに吸収されるドライアウト現象により, 断面修復材の性能が低下している可能性が考えられた. そのため, 建研式による付着強度試験等により断面修復材の状態の確認を目的とした.

ひび割れ部およびすず付着部においては, 事故直後の調査にて受熱の影響による強度低下が見られた. ひび割れ部の補修工事は劣化の進行を抑制することを目的としており, すず付着部は経過観察としていたことから, 圧縮強度試験等により事故直後と同等程度の強度が確保されているか確認することを目的とした. 試験に用いたコアは事故直後の調査箇所の近傍にて採取し, 調査結果を比較することとした.

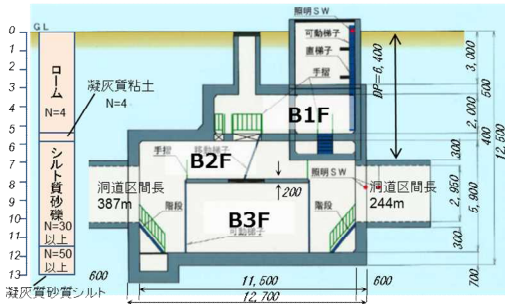


図-1 マンホール断面図と地質状況



写真-1 ポップアウト部の状況

表-1 調査内容

損傷部位 (補修内容)	調査項目	調査位置	調査数量	備考
ポップアウト部 (断面修復)	付着強度試験	B3F側壁 (北側)	3箇所	建研式 (Φ50)
	超音波伝播速度試験			付着強度試験の試料にて測定
ひび割れ部 (表面含浸)	コンクリート圧縮強度試験	B1F天井	4箇所	コンクリートコアはΦ100を採取
	超音波伝播速度試験			圧縮強度試験のコアにて測定
すず付着部 (洗浄)	コンクリート圧縮強度試験	B1F側壁	3箇所	ひび割れ部と同様
	超音波伝播速度試験			

キーワード コンクリート, マンホール, 火害, 補修, 効果確認

連絡先 〒100-8560 東京都千代田区幸町 1-1-3 東京電力パワーグリッド(株)工務部 TEL 090-6722-4710

4. 調査結果

(1) ポップアウト部（断面修復箇所）

付着強度試験の結果は一般的にバラツキが大きいことが知られているが²⁾、今回の調査では $0.34 \sim 1.37 \text{ N/mm}^2$ という結果となった。測定結果にはバラツキがあり、かつ一部調査箇所においては付着強度が低いものもあったことから、付着強度試験の試料にて超音波伝播速度試験を実施した。

超音波伝播速度試験の結果を図-2に示す。事故直後のポップアウト部においては躯体表面付近における伝播速度が著しく低下していたが、今回調査では断面修復材の伝播速度は $4,000 \text{ m/s}$ 程度と概ね一定の値となった。補修境界面は躯体表面から $5 \sim 6 \text{ cm}$ の位置であったが、断面修復材にはドライアウトの影響はなく品質は安定していると考えられる。また、既設コンクリート部は伝播速度が上昇しており、表面含浸材の影響により緻密化されたものと推察される。

(2) ひび割れ部（表面含浸箇所）およびすす付着部（洗浄部）

コンクリートコアの圧縮強度試験結果を図-3に示す。測定結果にバラツキはあるものの、ひび割れ部とすす付着部ともに、今回調査では事故直後の調査結果と同等以上の強度が確保されていることが確認できた。

次に、超音波伝播速度試験の結果を図-4、図-5に示す。ひび割れ部においては事故直後の調査結果と比較すると躯体表面付近における伝播速度が向上している箇所も確認できた。これは、ポップアウト部同様、表面含浸材の影響により躯体表面付近が緻密化されたものと推察される。すす付着部においては、事故直後と同等程度であった。

5. おわりに

今回実施した調査結果より、ポップアウト部においては超音波伝播速度が概ね一定値であったことから、断面修復材の品質は安定していると考えられる。また、ひび割れ部やすす付着部は事故直後と同等程度の強度が確保されており、劣化の進行がないことが確認できた。今回の調査により補修目的は達成したものと判断されるが、表面含浸材の影響による伝播速度の上昇や、時間の経過に伴う強度回復の傾向³⁾等、これらの詳細メカニズムの解明については今後の課題となる。

参考文献

- 1) 佐藤克晴・和田好史・内藤幸弘・小林博登：火災により劣化した洞道コンクリート躯体の調査ならびに補修事例，トンネルと地下，vol. 49，pp. 51-60，2018. 5
- 2) 国立研究開発法人土木研究所：土木研究所資料 コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル（案）pp. I-26，III-15，2016. 8
- 3) 日本コンクリート工学会：コンクリート診断技術'14 [基礎編]，pp. 65-67

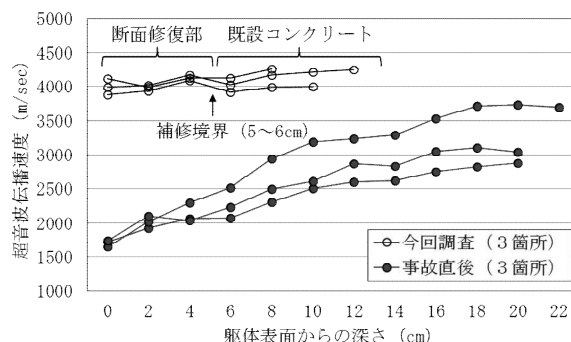


図-2 超音波伝播速度（ポップアウト部）

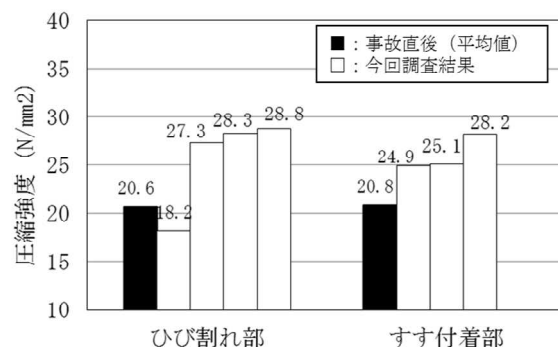


図-3 圧縮強度試験結果（ひび割れ部，すす付着部）

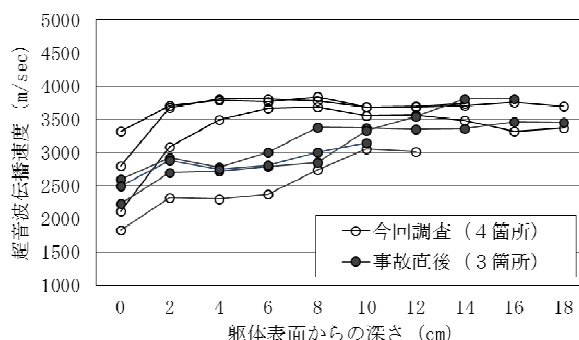


図-4 超音波伝播速度（ひび割れ部）

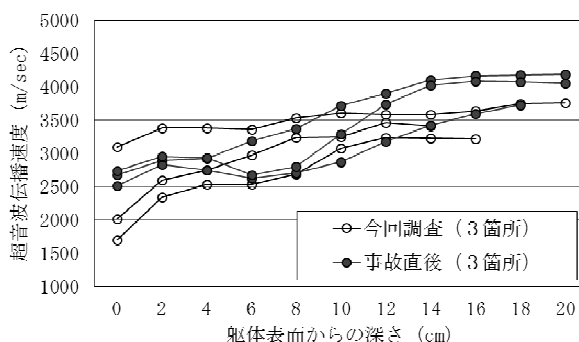


図-5 超音波伝播速度（すす付着部）