

経年コンクリートの強度調査結果報告

中部電力(株) 正会員 ○川邊 史
 中部電力(株) 非会員 森本 希
 (株)シーテック 非会員 坂崎 正彦
 東海コンサルタント(株) 非会員 笠原 康雄

1. まえがき

地中送電線布設においては、管路・マンホールを築造し、そこにケーブルを布設する方式が主流である。中部電力では、昭和5年からマンホールの建設をはじめており、築造から70年以上経過しているマンホールが現存している。昨今、コンクリート劣化が問題になっており、当社においてもコンクリートの劣化状態を的確に把握するため、経年マンホールに使用されているコンクリートの強度を調査した。このような、建設後、長期間を経たコンクリートの強度調査結果は貴重な知見であるため、ここに報告する。

2. 圧縮強度調査対象

調査対象としたマンホールはいずれも名古屋市内の公道下に昭和10年頃から昭和42年に建設されたものである。マンホールの建設年別の個数を表1に示す。

表1 調査対象マンホール

建設年	昭和10年代	昭和20年代	昭和30年代	昭和40年代
調査数量	1	5	13	1

3. 圧縮強度調査結果

1個のマンホールの天井、側壁からそれぞれ1個ずつコア抜き機によるサンプル採取を行った。サンプル形状は直径80mm、高さ160mmの円筒形である。このサンプルに対してJISA1108-1999コンクリート圧縮強度調査試験を実施した。その結果を図1に示す。マンホールの建設当時は、コンクリートを建設現場で作成していたこともあり、ばらつきが非常に大きい。しかし、経年による劣化傾向を確認することはできない。また、中部電力ではマンホールを設計する際に、呼び強度24MPaのコンクリートを使用しているが、ほとんどのサンプルが24MPaを上回る結果を示し、十分な強度を保っていることが確認できた。

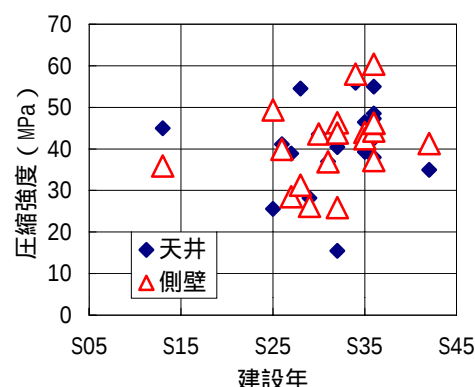


図1 サンプル強度分布

4. 圧縮強度調査結果考察

コンクリートが環境から受ける劣化の種類には、磨耗、疲労、凍結融解、アルカリ骨材反応、中性化、塩害などが挙げられる。しかし、マンホールは地中に布設されているため、外気にさらされることがほとんどなく、これらの劣化を受けにくい環境にあると考えられる。そのため、コンクリートの経年劣化が緩やかであると推察される。

キーワード 経年コンクリート、強度、マンホール

連絡先 〒461-8680 愛知県名古屋市東区東新町1番地 中部電力(株)工務部技術開発G TEL 052-973-2234

5．引張強度調査対象

コンクリートの持つ引張強度の劣化傾向を確認するために、引張強度調査を実施した。名古屋市内の公道下に昭和10年頃および昭和38年に建設されたマンホールを撤去しサンプルを作成した。併せて、比較のために呼び強度21MPa、24MPa、27MPaのコンクリートによりサンプルを作成した。

6．引張強度調査概要

直径100mm、高さ200mmの円筒形サンプルに対し、JIS A 1108-1999 コンクリート圧縮強度試験、JIS A 1113-1999 コンクリート割裂引張強度試験を実施した。さらに、150mm×150mm×450mmの直方体形サンプルに対してJIS A 1106-1999 コンクリート曲げ強度試験を実施した。

7．引張強度調査結果

試験結果は、下記のとおりである。

表2 詳細試験結果

	新品 (21MPa)	新品 (24MPa)	新品 (27MPa)	昭和10年代築		昭和30年代築	
				側壁	スラブ	側壁	スラブ
圧縮強度試験	38.03 MPa	40.23 MPa	44.19 MPa	40.83 MPa	36.00 MPa	60.21 MPa	67.57 MPa
割裂引張強度試験	3.48 MPa	3.46 MPa	4.06 MPa	3.29 MPa	2.80 MPa	4.12 MPa	4.10 MPa
曲げ強度試験	4.33 MPa	3.93 MPa	4.05 MPa	3.07 MPa	3.74 MPa	3.42 MPa	3.74 MPa

圧縮強度、引張強度、曲げ強度の相関関係を図2に示す。あわせて、野口・友澤の報告¹⁾による式を示す。

$$\sigma_t = a \times 0.291 \times \sigma_B^{0.637} \quad \text{----- 式(1)}$$

σ_t : 割裂引張強度(MPa)

σ_B : 圧縮強度(MPa)

a : 粗骨材の種類による補正係数

8．詳細調査結果考察

コンクリート標準示方書²⁾によると、コンクリートの許容引張強度は0.29MPaとするとされている。しかし、試験結果はそれよりもはるかに大きい引張強度を示し、野口・友澤の示した圧縮強度と割裂引張強度との相関関係式¹⁾によく一致していることが確認できた。また、曲げ強度試験により求める曲げ強度と、割裂引張強度試験により求める引張強度との間には、ほとんど差異がない結果が得られた。

8．まとめ

地中に布設されたマンホールでは、劣化に寄与する環境要因が少ないことから、コンクリート強度に経年による顕著な劣化傾向は確認できない。

今回調査したコンクリートでは、曲げ強度試験により求めた曲げ強度及び割裂引張強度試験により求めた引張強度と圧縮強度試験により求めた圧縮強度との相関関係は、野口・友澤らが示した式によく一致していることが確認できた。

参考文献

- 1) 高強度コンクリートの圧縮強度と各種力学特性との関係 日本建築学会構造系論文集 第472号, 11-16, 1995年6月
- 2) 土木学会：コンクリート標準示方書 設計編 平成8年

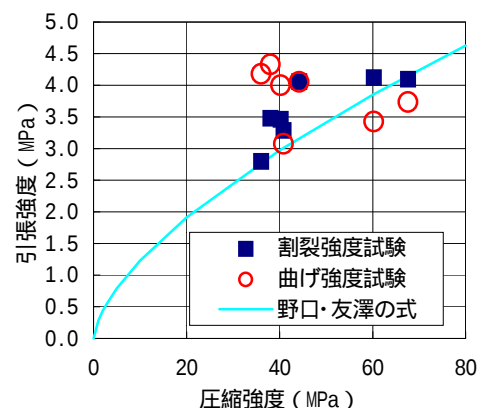


図2 強度相関関係