

通信用マンホールにおけるコンクリートの劣化進行予測について

NTTアクセスサービスシステム研究所 正会員 ○ 柏木 巧
 NTTアクセスサービスシステム研究所 正会員 藤倉 規雄
 NTTアクセスサービスシステム研究所 柴田 智
 アイレック技建(株) 浅井 英明

1. はじめに

日本全国で約70万個もの膨大な数を所有しているNTT通信用マンホール（地中コンクリート構造物）は、建設後、30年以上経過しているものが約60%存在している。今後、社会資本の老朽化と同様、通信設備も適切な維持・補修・管理を実施していくことが重要となってくる。

本論では目視点検により劣化が発見された劣化通信用マンホールについての劣化進行予測技術開発の為、現場調査ならびに精密点検した結果を報告する。

2. 調査概要

(1) 設備の劣化状況

NTTの通信用マンホールを目視点検した結果、約2,000個のマンホールで何らかの劣化事象が見つかった。その内、各地域から劣化（ひび割れ）が判明している9箇所の通信用マンホールについて、詳細な調査・精密点検分析を行った。

調査対象通信用マンホール及びコンクリート試験項目は表1に示すとおりである。

表1. 調査対象マンホール及び試験項目

●試験実施、○試験未実施

NO.	場所	建設年度	劣化状況	劣化推定原因	コンクリート試験項目				
					圧縮強度	配合推定	塩化物イオン含有量	中性化	アル骨反応
1	石川県能登町	S53	ひび割れ	アル骨	●	●	-	●	●
2	石川県珠洲市	S52			●	●	-	●	●
3	大分県三重	S51			●	●	●	●	-
4	大分県三重	S48		中性化・塩害	●	●	●	●	-
5	大分県庄内	S46			●	●	●	●	-
6	熊本県府本	S50			●	●	●	-	-
7	佐賀県佐賀	S46		塩害	●	●	●	-	●
8	佐賀県佐賀	S46			●	●	●	-	●
9	長崎県稲佐	S46		中性化・塩害	●	●	●	●	-

(2) 検討の進め方

コア採取によるコンクリート試験及び非破壊点検による鉄筋被り調査を行い、一般のコンクリート構造物を対象とした既往の研究・文献による劣化予測式と地中コンクリート構造物である通信用マンホールの調査結果との相関関係について考察を実施した。

(3) 調査検討項目

塩害

塩化物イオン含有量試験を行った。試験

方法は深さ方向に2cmづつスライスし、10cmまでの奥行きで塩化物イオン含有量を測定した。

中性化の進行予測

土木学会式 $\sqrt{t}$ 則¹⁾による中性化の進行予測値と実測値を比較検討した。

鉄筋腐食

コア採取および鉄筋の腐食調査・評価により、中性化深さと鉄筋被り（中性化残り）との相関関係を考察し、錆の発生メカニズムを検証した。



写真1. 塩害と中性化劣化

キーワード コンクリート, マンホール, 劣化予測, 塩害, 中性化,

連絡先 〒305-0805 茨城県つくば市花畑 1-7-1 TEL029-868-6210 FAX029-868-6259

3. 調査結果

(1) 塩化物イオン含有量

表2に各通信用マンホールの塩化物イオン含有量の平均と標準偏差を示した。

試験結果として、海砂使用による内在塩分の存在が認められた。

その根拠は通信用マンホール内溜水による水質分析試験の結果、表3に示すとおり河川水と同等の数値であること、コア採取試料内に貝が確認されたこと、塩化物イオン含有量の総量規制(S61 建設省通達 $0.6\text{kg}/\text{m}^3$)を大きく上回っていることである。

(2) 土木学会式と実測値の比較

水セメント比60%土木学会式による中性化の進行予測式(中性化深さ)と現場調査の実測値(平均値)を図1に示した。

図1から、土木学会式よりも中性化深さが低い値を示している。これは地中設置のマンホール内で、湿度が高い場所(湿度70%以上では中性化速度が小さくなる既往の研究理論²⁾と整合)によるものと考えられる。

(3) 鉄筋腐食と中性化残り¹⁾

コア採取での中性化残り(中性化深さ最大値 - 鉄筋かぶり)と鉄筋腐食調査結果の相関を図2に示した。

図2から、中性化残りが10mm以下の領域では鉄筋に錆が発生し、また中性化残り25mm超えの領域は鉄筋が全て健全であることが明らかになった。

4. まとめ

本報告では設置地域、建設年度及び劣化状態の異なる9箇所の既設通信用マンホールを対象とし、内在塩分による劣化が存在すること、中性化深さが土木学会式による予測よりも湿度等の影響により低い値を示したこと、中性化残りとの鉄筋腐食が相関することが判った。

今後、更に劣化調査・室内試験等を実施し、通信用マンホール(地中コンクリート構造物)における劣化進行予測の精度向上及び技術確立を図っていく予定である。

参考文献

- 1) 土木学会：コンクリート標準示方書〔維持管理編〕, 2001年制定
- 2) 岸谷孝一他：コンクリート構造物の耐久性シリーズ「中性化」

表2. 塩化物イオン含有量試験の平均と標準偏差

単位: kg/m^3

NO.	場所	建設年度	0-20mm	20-40mm	40-60mm	60-80mm	80-100mm	平均(μ)	標準偏差(σ)
3	大分県三重	S51	0.82	1.07	0.89	1.03	0.96	0.96	0.10
4	大分県三重	S48	0.11	1.29	2.01	1.60	1.14	1.23	0.71
5	大分県庄内	S46	0.98	1.01	0.80	1.01	0.87	0.93	0.09
6	熊本県府本	S50	2.61	2.51	2.18	1.87	2.23	2.28	0.29
9	長崎県稲佐	S46	2.07	1.79	1.61	1.46	1.54	1.69	0.24

表3. マンホール内溜水水分分析結果

単位: PH(なし)、イオン濃度(mg/l)

NO.	場所	PH	Na^+	Cl^-	SO_4^{2-}	K^+	Mg^{2+}
3	大分県三重	7.0	18.2	3.3	7.0	12.8	0.7
4	大分県三重	7.1	13.1	9.8	24.6	8.4	0.6
5	大分県庄内	6.5	10.5	9.1	13.8	1.6	1.3
6	熊本県府本	6.8	7.3	5.0	11.6	2.3	1.0
9	長崎県稲佐	7.1	15.2	7.8	9.5	6.1	1.6
	海水	8.0	10500	19000	2650	380	1300
	河川	6.6~7.6	6.7	5.8	10.6	1.2	1.9

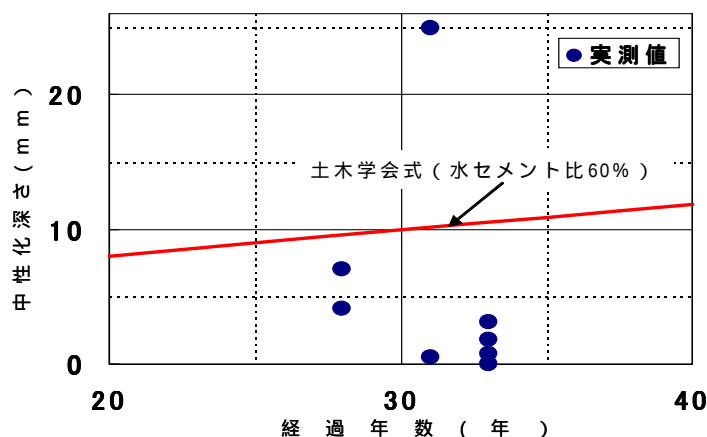


図1. 中性化深さ結果と土木学会式との比較

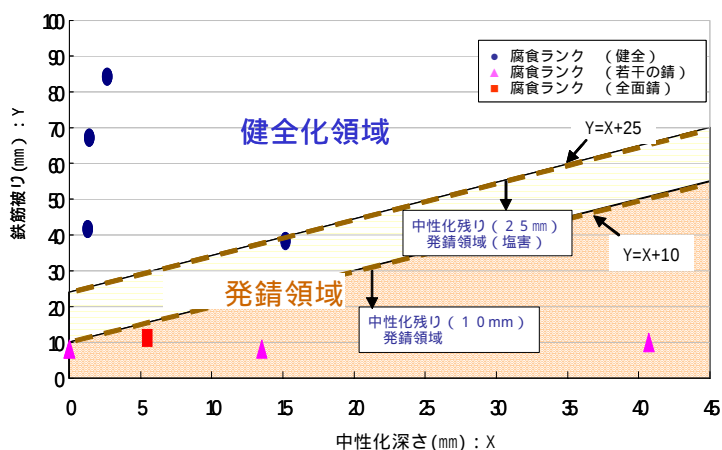


図2. 中性化深さと鉄筋かぶりの関係