

電電公社 正員 及川 陽
川久保 専吉
正員 ○ 堀辺 豊

1. 概要

土木構造物は、その使用環境において長期間安定した強度を維持し、信頼して使用できることが必要である。セメントコンクリートの2世紀近い使用実績に比較し、レジンコンクリートの構造物としての使用実績は、公社マンホール以外には国外、国内を問わず顕著なものは見当たらない。公社では、この様な現状から現行レジンコンクリート製ブロックマンホールの導入に当っては、レジンコンクリートの劣化特性を明確にするために地下構造物としての使用環境下で要求される耐水性、耐薬品性、耐候性等の促進劣化試験を行ない^①、長期耐久性を推定した。

この促進劣化試験による寿命推定の結果、レジンコンクリート製ブロックマンホールは長期間の使用に耐えられることが確認できた。

一方、この促進劣化試験と並行して、全国各地の酸性地、アルカリ性地を調査し条件の厳しい現場3ヶ所を選び埋設試験を行ない、自然劣化特性を昭和42年9月より調査中である。

これまでの調査結果によると現場劣化試験の結果は、促進劣化試験の結果と同様な傾向を示し、強度劣化の推定式ともよく一致することが確認できた。

本講演では、これまでの現場劣化試験で得られた結果をとりまとめ報告する。

2. 現場劣化試験の概要

表-1 供試体と埋設条件

(1) 供試体と埋設条件

供試体(6×6×24^{cm})と埋設条件は、表-1に示すとおりである。

但し、湯畑および湯瀬中の試料は湯槽中であり、A：A社現用品、B：A社耐薬品性改良品、C：C社現用品、D：セメントコンクリート製供試体である。また、*：最初に埋設した本数、**：今回取出し試験した本数、***：現在埋設中の本数を表わしている。

(2) 試験結果

各埋設条件毎の試験結果は、図-1,2,3,4のと

おりである。なお、初期強度、2ヶ月及び7ヶ月後の試験データは埋設時年度に求めたものである。

3. 考察

(1) 酸及びアルカリによる自然劣化現象から判断すると試料A、B、Cとも劣化傾向はほぼ同様であるといえる。これは促進劣化試験の結果とほぼ同様の傾向である。

(2) 酸による劣化挙動から判断すると7年後の強度低下の程度は西の河原で約20%、湯畑で約40%である。湯畑の試料は1個のデータであるためバラツキ等は不明であり明確なことは言えないが、両者を比較すると水温の高い試料の方が劣化が激しいといえる。

(3) アルカリによる強度低下は約30%である。その劣化特性は酸とほぼ同様である。

埋設条件	場所	草津			湯瀬		
		西ノ河原		湯畑			
期間(月)		S42.9~49.8 (83)			S42.7~49.9 (81)		
濃度		pH15~2.3		pH1.5	pH8.5~9.5		
温度		31~55℃		66℃	63~67°		
供試体数	内訳	*	**	***	*	**	***
	レジンコンクリートA	27	10	11	8	1	0
	B	25	10	9	5	1	0
	C	20	7	7	5	1	0
	セメントコンクリートD	25	10	0	5	0	0

以上の結果よりレジンコンクリートの劣化は酸、アルカリの濃度より温度の影響が大であることがいえ、さきの促進劣化試験の結果と同一であり、これまでの推定の正しいことが実証されたいえる。

公社において先に求めた^①レジンコンクリートの耐水劣化推定式より水温60℃の場合の強度を求める。

$$P = P_0 - f(T) \times \log(t/\tau) \quad (t \geq \tau) \quad (1)$$

ここで、P：特性値、 P_0 ：初期値（ $t = \tau$ のときのPの値）、 $f(T)$ ：特性変化実験式の勾配、 t ：浸漬時間、 τ ：誘導期間である。数値計算の値として、 $P_0 = 223 \text{ kg/cm}^2$ （曲げ強度）、 $f(T) = 49.7$ 、 $\tau = 1315$ 時間を、式(1)に代入すると、次のようになる。

$$P = 223 - 49.7 \cdot \log(83 \times 30 \times 24 / 1315) = 145 \text{ kg/cm}^2$$

この値は自然劣化試験データとかなりよく一致していると言える。すなわち、レジンコンクリートの劣化強度についての推定式(1)及び室内劣化促進試験による劣化の推定は現実の劣化状態をかなりの精度で予測できると言える。

参考のため、常温(25℃)における40年後の強度を式(1)より推定すると次のとおりである。

$$P = 223 - 28.1 \cdot \log(3.50 \times 10^5 / 1.61 \times 10^4) = 185 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{強度低下の程度} : (223 - 185) / 223 \approx 0.17 = 17\%$$

以上の劣化傾向と強度低下の程度から判断してレジンコンクリート製アロックマンホールは、40年後においても十分な強度を有していると言える。又、温度60℃の酸、アルカリ液中という極めて苛酷な条件下においては7年後の強度低下の程度は20～40%見られながら劣化傾向からして、これ以上の大きな低下はないと考えられる。

(4) セメントコンクリートについては酸液中の試料はいずれも著しく浸食され表面より約15mm程度までぼろぼろになり、骨材が離脱し強度試験の実施は不可能であった。

一方、アルカリに対しては安定でむしろ強度向上が見られた。これらの結果は促進劣化試験により予想されたことである。

4. 結論

現場劣化試験の結果は、これまでに実施した促進劣化試験の結果と同様の傾向を示し、促進劣化の推定式ともよく一致することが確認できた。これより推定されるレジンコンクリートの強度は40年後17%程度の低下が起るものと予想される。

最後に、本実験を行なうにあたり、種々の御協力をいただいた関係各位に感謝の意を表します。

参考文献 ① 金光敬幸，川久保專吉，日本電信電話公社通信研究所 成果報告(1969)

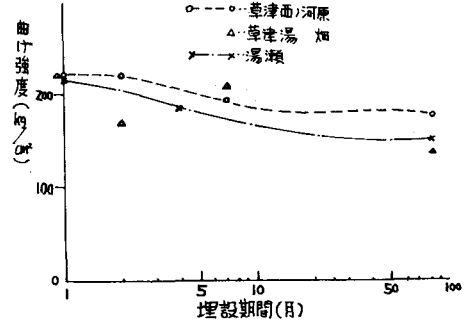


図-1 供試体Aの劣化特性

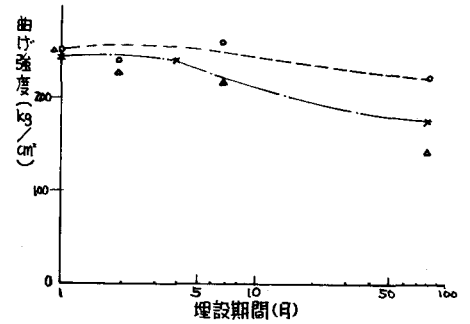


図-2 供試体Bの劣化特性

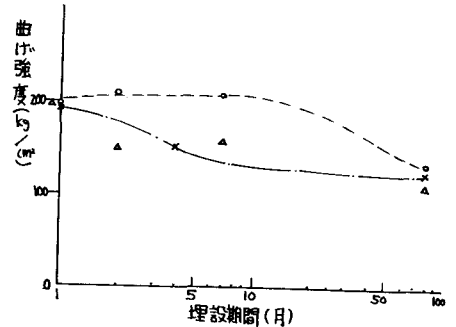


図-3 供試体Cの劣化特性

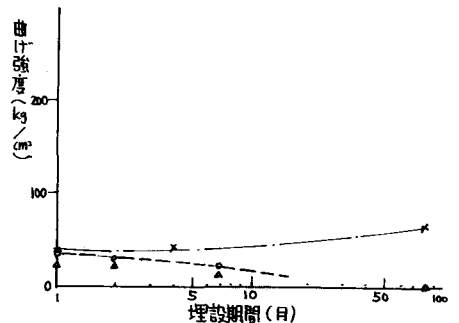


図-4 供試体Dの劣化特性