

地中RC構造物の漏水補修に関するコストシミュレーション

ジャパン・ザイペックス(株) 正会員 入江 正明

1. まえがき

コンクリート構造物の耐久性能が低下している現在、その耐久性能を向上させる工法の開発が望まれている。一方、性能照査型設計体系への移行によりコンクリートの長期安定化技術も求められている。

特に、地中に埋設されるRC構造物はひび割れやジャンカ等により漏水が生じ、鉄筋の腐食やコンクリートの劣化の要因になるためその予防法や対策としての補修法や補修材料を十分に吟味しておく必要がある。

本研究は、漏水補修に絞って実際に建設された共同溝に対して、防水目的で初期に投資する費用とその後の補修費用との関係をシミュレートして、コスト縮減とコンクリートの耐久性向上のあり方を模索したものである。

2. 地中RC構造物の初期建設費用と補修費用

地中構造物の場合、周辺地下水位が高い場合や地盤が腐食環境にある場合は、原則防水を施す。最近の事例では、無機質セメント結晶増殖材をコンクリート面に塗布して躯体緻密化を行って止水する方法やゴムアスファルト系シートをコンクリート面に貼り付けて物理バリアーを形成して止水する方法等が用いられている。これらの初期コストは、表1に示すように全体工事費の4~7%程度である。

一方、収縮ひび割れ等の発生に伴う漏水補修費は、ひび割れの発生密度により異なるが、概ね1回当たり全体工事費の1~4%前後(表2参照)かかるのが現状である。

したがって、新設時に防水を施さずに漏水したり防水を行ったがひび割れ発生により補修を行った場合などは、大きなコスト負担となることが容易に想像できる。

表1 費用算定の初期条件

構造形式	2ボックスRCカルバート(共同溝)
対象長さ	30m(幅7m×高さ5m)
全工事費	75,000,000円(直接工事費)
防水工事費	3,000,000円(セメント結晶増殖材)対全工事費4%
(外防水直工)	5,000,000円(シート、ウレタン系)対全工事費7%
仮設条件	新設国道下(覆工板なし) 型枠撤去、山留杭引抜き(余掘り1m)
その他	物価の上昇下降は見込まない。 不等沈下、地震等によるひび割れはない。

表2 ひび割れの長さ補修費用(直接工事費)

	ひび割れ発生間隔(m)			
	4	6	10	20
ひび割れ密度(m/m ²)	0.22	0.13	0.07	0.02
1回当たりの補修長さ(m)	52	32	16	4
1回当たりの補修費用(円)	1,560,000	960,000	480,000	120,000
漏水の程度に想定	非常に多い	一般的	少ない	極少ない

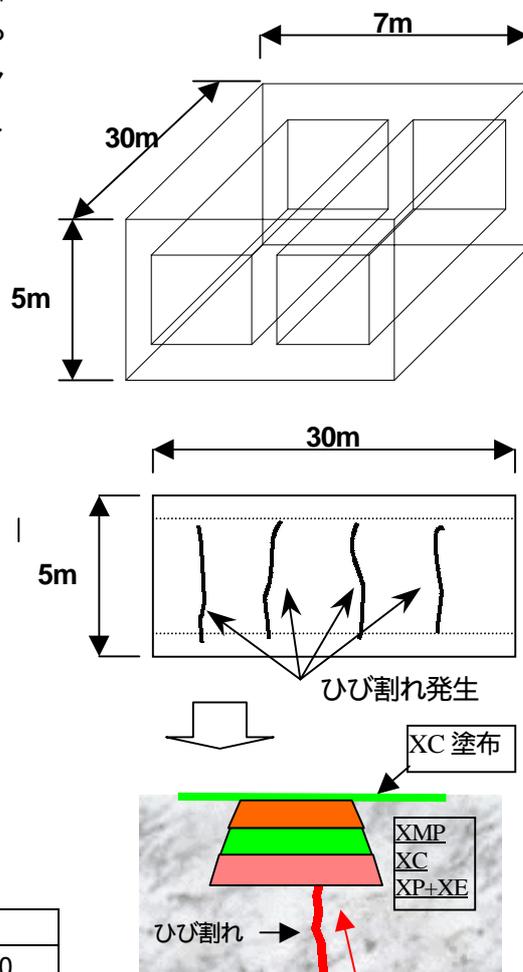


図1 躯体寸法とひび割れ関係

Keywords : ライフサイクルコスト、補修、長寿命化、リハビリテーション

連絡先 〒107-0062 東京都港区南青山 2-22-3 TEL03-3403-8511 FAX03-3479-1557

3. ひび割れ間隔と補修頻度による補修費用

発生するひび割れは、温度応力や乾燥収縮によるものとし共同溝の側面のみに発生するものとした。また、ひび割れ間隔は、4 m ~ 20 m の4種類を想定しトータルのひび割れ延長を算定した(表2参照)。また、補修は、定期的にあるサイクルをもって発生するものとした。

図2、3はひび割れ間隔と補修サイクルによって補修費用が変化し、初期コスト額までに到達する年数を示したものである。防水工事費4%とした場合、ひび割れが6m間隔に発生し10年毎に補修を行った場合32年、5年ごとに補修した場合には16年で初期投資額を上回る結果となった。同様にひび割れが10m間隔に発生した場合には、それぞれ60年と30年であることがわかる。

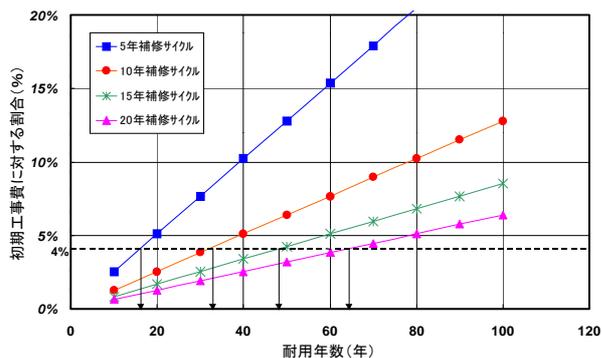


図2(a)ひび割れ間隔6mの補修費

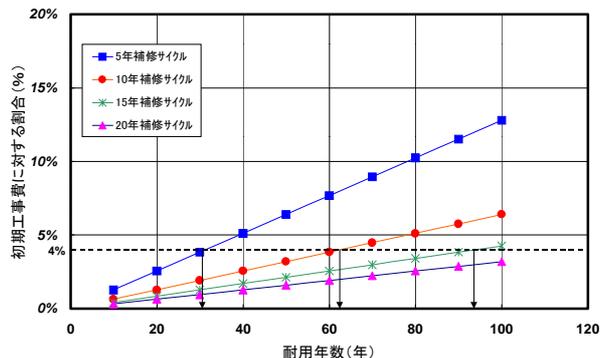


図2(b)ひび割れ間隔10mの補修費

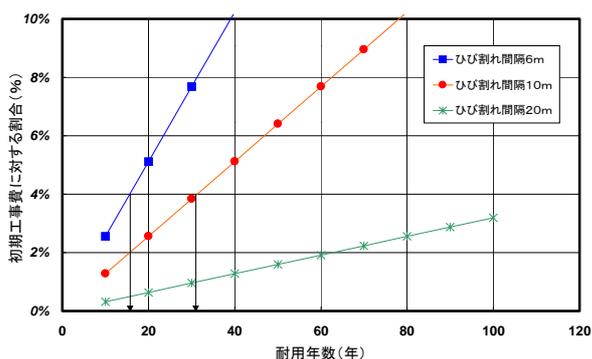


図3(a) 5年補修サイクルにおける補修費割合

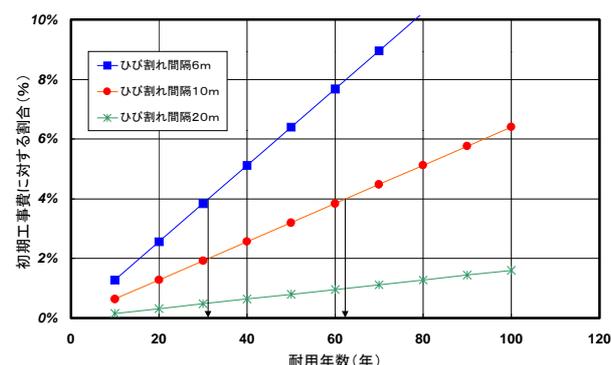


図3(b) 10年補修サイクルにおける補修費割合

4. 結論

地中RC構造物の漏水補修のみを考慮したコストシミュレーションにより以下のことがわかった。

- ・新設時の防水材施工費用は、全体直接工事費の概ね4~7%である。
 - ・漏水補修1回当たりの費用は、ひび割れ等の発生密度により異なるが全体直接工事費の概ね1~3%である。
- よって、漏水の補修は、1~2回程度行えば初期コストを上回ることになる。

したがって、性能が10年程度保てる止水材があれば初期投資として4~7%投資してもライフサイクルコストを考えれば総費用は縮減できることになり、かつコンクリート構造物の耐久性向上が実現できることになる。

なお、漏水はひび割れからだけでなく打継目やセパレーター穴、さらに施工の不具合等によっても発生する。今後はこれらを考慮し、本研究のシミュレーション精度を上げていく必要がある。

参考文献

1. 建設大臣官房技術調査室監修、公共工事コスト縮減対策に関する建設省新行動計画の解説、平成9年
2. 建設大臣官房技術調査室監修、建設省土木工事積算基準(平成11年版)