

プレキャスト部材の耐塩害性に関する曝露試験計画

西日本工業大学 大学院環境システム専攻 学生員 ○安部俊介

西日本工業大学 工学部土木工学系 正会員 濱本朋久

1. はじめに

地方の自治体では、建設年度や構造形式などの施設諸元や、劣化損傷による老朽化の進展状況など、維持管理に必要な情報が不明な施設も多く存在しており、鋭意長寿命化計画を推進しているのが現状である。ここで、コンクリート造施設の老朽化による劣化損傷の要因として、塩害・中性化・アルカリ骨材反応（ASR）・凍害・疲労などが報告されている。これに加えて、コンクリート施設の建設場所や環境条件なども劣化損傷の進展に大きく影響していると考えられる。一方で、わが国の地理的・地形的な特色から、海水の影響を受ける海岸線へのコンクリート施設が多く建設されている。しかし、海岸線の道路施設などでは、経済的な観点から現場打ち施工が採用され、鉄筋コンクリート造施設が数多く建設されている。そこで本研究では、PCa 部材の耐塩害性に着目した優位性を検証する目的で、沿岸部において曝露試験を実施する予定である。

2. 曝露試験条件

PCa 部材の耐塩害性に着目した優位性を検証する目的で、養生期間を経て沿岸部において曝露試験を実施する予定である。これは、沿岸部の施設設計における長寿命化対策の基礎資料と考えている。曝露試験の場所を、写真-2 に示す。以下に、曝露試験の概要を示す。

2-1. 使用材料の選定と配合

曝露試験体の配合を、表-1 に示す。試験体 No.1 の配合条件はボックスカルバートなどに用いられる PCa の配合とし、No.2 の配合条件はセメントを用いない長寿命化コンクリートを想定し、No.3 の配合条件はレディーミクストコンクリート（普通 24-8-15-N）とした。

表-1 曝露試験体の配合

No.	Gmax (mm)	SLF (cm)	W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)										
					W	C	FA	BFS	SF	CH	EX	S1	G1	Sp1	Sp2
1	15	45±10	38.0	45.0	160	400	—	—	—	—	20	810	1009	3.60	—
2	15	45±10	21.0	45.0	116	—	176	265	32	21	57	794	989	10.18	—
3	15	8±2.5	55.7	46.1	165	297	—	—	—	—	—	841	998	—	4.16



写真-1 塩害による鉄筋露出（隔壁）



写真-2 曝露試験場所のイメージ

2-2. 曝露試験体の製作方法および試験体の配合設計時諸元

曝露試験体は直径：φ100mm×高さ：L200mm のテストピースとし、試験体成形後は蒸気養生を施した。蒸気養生を行う目的は、PCa を想定するためである。ただし、試験体 No.3 については標準養生とした。また、配合設計を行った諸元値として、試験体 No.1 の圧縮強度は 29.5N/mm² (材齢 1 日)・49.6N/mm² (材齢 7 日)・55.5N/mm² (材齢 14 日) であり、試験体 No.2 の圧縮強度は 31.0N/mm² (材齢 1 日)・50.3N/mm² (材齢 7 日)・59.9N/mm² (材齢 14 日) であった。なお、試験体 No.3 については JIS 工場よりレディーミクストコンクリートを購入した。

2-3. 試験方法

試験方法として、フレッシュコンクリートの試験・塩化物浸入深さおよび中性化深さ測定試験・鉄筋腐食測定試験・圧縮強度試験を実施する計画である。まず、フレッシュコンクリートの試験として、コンクリートのスランプ、スランプフローおよび空気量試験は、JIS A 1150 および JISA1128 に準拠して実施する計画である。塩化物浸入深さおよび中性化深さ測定試験として、塩化物イオン分布の測定は、供試体を割裂し、割裂面に 0.1mol/l 硝酸銀溶液を噴霧し、表面から変色した部分までの 5 点以上を測定して割裂した試験体のもう一方にフェノールフタレイン 1%アルコール溶液を噴霧して中性化深さを測定する計画である。なお、塩化物イオン分布を測定する供試体は内在塩化物が無い試験体とする。また、塩化物浸入の拡散係数を求める場合には、電子線マイクロアナライザー分析を実施する計画である。鉄筋腐食測定試験として、所定材齢の試験体を割裂し、中の鉄筋を取り出して腐食部分をトレースして面積を求め、鉄筋の表面積の割合で示す計画である。鉄筋腐食量を測定する試験体は内在塩化物を含む試験体とする。圧縮強度試験として、JIS A 1108 に準拠して実施する計画である。

表-2 曝露試験体の数量

コンクリート種類 試験項目		No.1		No.2		No.3	
内在塩分		無	有	無	有	無	有
重量計測 圧縮強度	脱型時	3		3		0	
	7d	3		3		3	
	14d	3		3		3	
	28 d	3		3		3	
	3ヶ月	3		3		3	
	6ヶ月	3		3		3	
	1年	3		3		3	
	2年	3		3		3	
	3年	3		3		3	
	5年	3		3		3	
	10年	3		3		3	
	予備	9		9		9	
塩化物浸入 中性化判定 鉄筋腐食	1年	3	3	3	3	3	3
	2年	3	3	3	3	3	3
	3年	3	3	3	3	3	3
	5年	3	3	3	3	3	3
	10年	3	3	3	3	3	3
	予備	3	3	3	3	3	3
合 計(本)		231本×4区分=924本					

2-4. 曝露環境の設定および試験体の計画数量

曝露環境は、海上大気中・飛沫帯・海中・内陸一般部の 4 区分とする。試験項目の内在塩分とは、試験体に予め塩化物を混入するものを想定した。これは、海砂などの使用による複合劣化損傷を想定したもので、曝露期間を短縮する目的も有する。塩分浸透とは、塩化物の浸入を定期的に調べる目的である。鉄筋腐食とは、試験体内部のみがき棒鋼(φ10mm)の腐食を調べる目的である。本曝露試験で製作する試験体の数量を、表-2 に示す。試験体は、合計 924 本を製作した。

3. おわりに

本研究では、PCa 部材の耐塩害性に着目した優位性を検証する目的で、沿岸部および内陸部において曝露試験を実施する予定である。また、各種試験を定期的 to 実施し、比較検討を実施する予定である。