

ひび割れ抑制効果に関する実験的研究(その3)

関西電力(株)舞鶴火力建設所 福田 誠
 (株)熊谷組 正会員 吉田 健治 平野 晃臣
 長岡工業高等専門学校 正会員 岩波 基

1. はじめに

関西電力(株)は、舞鶴発電所に2号機を増設中である。舞鶴発電所の既設サイロ架台にサイロを1基追設するにあたり、建築基準法の現行法令に適合させるため耐震補強として外壁、内壁を増し打ちする。その際、事前の検討より、増し打ちするコンクリートは外部拘束を受けひび割れが生じる可能性が高いことが分かり¹⁾、さらに模型実験から膨張剤による乾燥ひび割れ抑制効果を確認した²⁾。

そこで本研究は、実験によって求めたコンクリートの力学的物性値を用いて、関電舞鶴火力発電所の既設建家外壁について膨張剤と混和剤のひび割れ抑制効果について検討したものである。

2. 検討条件

ここで対象としている構造物は石灰サイロの図-1に示すTYPE1の外壁である。全体の長さは約37mであるが、9mごとに目地を入れるため図-2の部分を抜き出して既設外壁と新設の耐震補強壁をモデル化した。

コンクリートの配合を表-1と2に、施工条件と養生条件を表-3と表-4に示し、外気温は2007年の舞鶴におけるアマダスの平均気温を用いて設定した。また、コンクリートの熱物性値はコンクリート標準示方書(施工編)³⁾の一般的な値を用いた。

コンクリートの力学的物性は、ひび割れ抑制効果を詳細に検討するため実際に用いるコンクリートについて圧縮強度試験と割裂引張試験そして乾燥収縮ひずみを計測するための長さ変化試験を行って定めた²⁾。

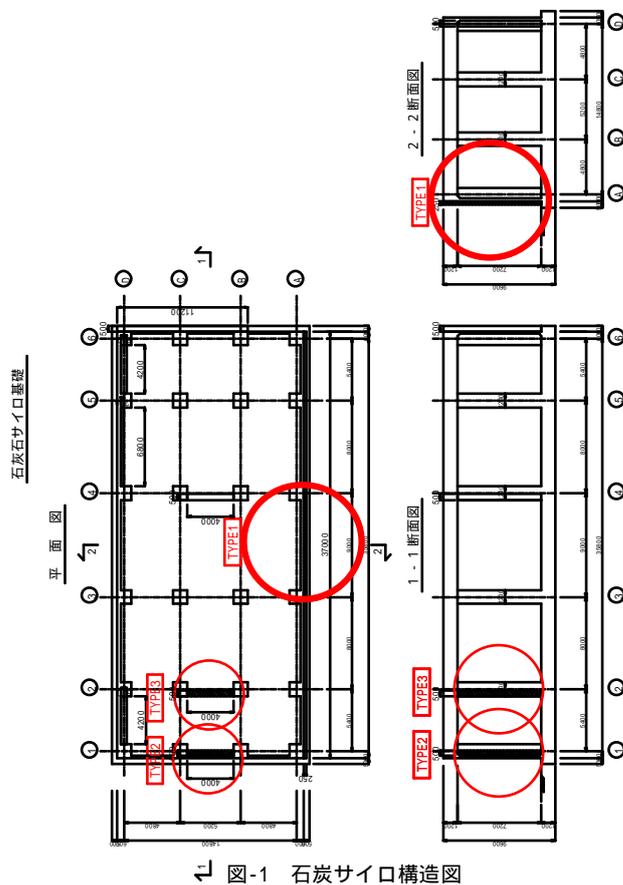


図-1 石灰サイロ構造図

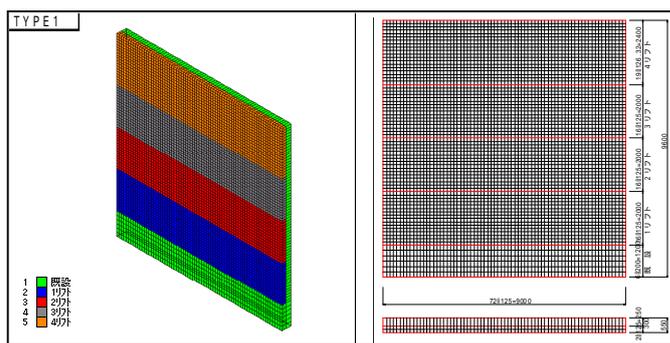


図-2 解析モデル

表-1 コンクリート配合表

コンクリートの種類	呼び強度	スランブ (cm)	セメントの種類
普通	24	15	FB

表-2 コンクリート配合

単位量 (kg/m ³)						
セメント	フライアッシュ	水	細骨材	粗骨材	混和材	混和材
267	67	180	758	977	3.34	1.67

キーワード 乾燥ひずみ ひび割れ対策 膨張剤
 連絡先 新潟県長岡市西片貝町888 長岡工業高等専門学校 環境都市工学科 電話 & FAX 0258-34-92732

表-3 施工条件

リフト名	部 位	打設高(m)	打設日	打設温度
1リフト	増壁1	2.0	H20.6.1	23.0
2リフト	増壁2	2.0	H20.6.11	23.0
3リフト	増壁3	2.0	H20.6.21	25.2
4リフト	増壁4	2.4(TYPE1)	H20.7.1	26.2

表-4 養生条件

コンクリート打継ぎ面	散水4日
型枠	4日後脱型
目地位置	断熱境界

表-5 力学的基本条件

項 目	a	b	d(i)	f'c(91) (N/mm ²)	c	g		
標準	5.40	0.960	1.15	31.800	0.37	0.50	3400	0.62
膨張剤添加	3.84	0.973	1.05	37.000	0.40	0.47	4900	0.53
減水剤添加	5.00	0.970	1.15	34.000	0.53	0.40	3300	0.66

表-6 環境条件

		屋外(TYPE1)
相対湿度	RH (%)	65
単位水量	W (kg/m ³)	180
体積表面積比	V/S (mm)	200

模型実験²⁾と同様に、コンクリート標準示方書(施工編)³⁾にしたがって材齢ごとの圧縮強度推定式と引張強度推定式、弾性係数推定式の係数を、表-5に示すようにそれぞれ設定した。

なお、圧縮強度には標準養生の実験結果を用い、乾燥ひずみ量は、表-6の環境条件に基づき、実験値を補正した。割裂引張試験の結果は、一般的に曲げ強度試験より小さい値となることが多く、実際の引張強度より小さい可能性も否定できないが、設計上安全側の考慮をするために実験値をそのまま推定式に採用した。

3. 効果の予測

解析結果のうち各リフトの最小ひび割れ指数を表-6に示す。図-3, 4, 5は無対策と膨張剤添加そして混和剤添加のひび割れ指数の経時変化である。また、ひび割れ指数の無対策における最小値の分布図を図-6に示す。

表-7 最小ひび割れ指数

	無対策	膨張剤	混和剤
1リフト	0.24	0.44	0.26
2リフト	0.39	0.67	0.41
3リフト	0.57	0.95	0.6
4リフト	0.58	0.91	0.61

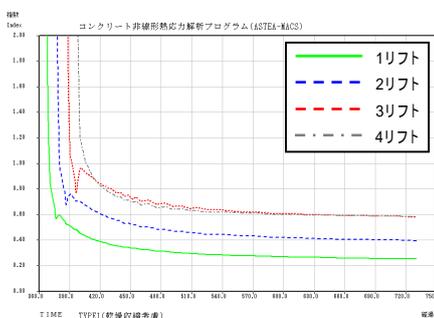


図-3 ひび割れ指数経時変化(無対策)

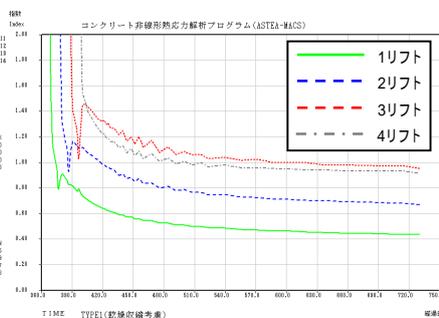


図-4 ひび割れ指数経時変化(膨張剤)

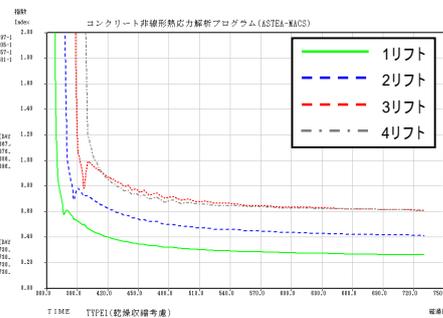


図-5 ひび割れ指数経時変化(混和剤)

4. おわりに

今回の解析結果から実構造物においても膨張剤によるひび割れ抑制効果が十分期待できることがわかる。しかし、1リフト目では最小ひび割れ指数が0.44となりほぼ必ずひび割れが発生する結果となった。今後、表面塗布材との併用でよりひび割れを制御する方法を検討していく予定である。

- 【参考文献】1) 鬮谷ら：第63回土木学会年次学術講演会「ひび割れ抑制効果に関する実験的研究(その1)」(投稿中)
 2) 小林ら：第63回土木学会年次学術講演会「ひび割れ抑制効果に関する実験的研究(その2)」(投稿中)
 3) 土木学会：コンクリート標準示方書[施工編] 2007年制定

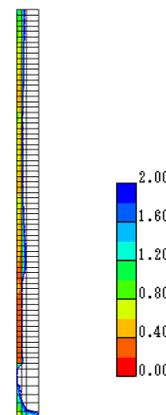


図-6 最小ひび割れ指数分布