

ひび割れ抑制の施工方法に関する検討 (その3)

関西電力株式会社 福田 誠 (株)熊谷組 中出 剛
長岡工業高等専門学校 正会員 ○ 岩波 基

1. はじめに

地震が多発している我が国では、耐震基準の変更に伴い、耐震補強として外壁、内壁を増し打ちする構造物が増加する現状にある。その際、後から打設するコンクリートは外部拘束を受けひび割れが生じることが懸念される。さらに、当該工事では、ひび割れ対策として、練混ぜ後添加の混和材と施工方法における養生方法だけに選択肢が制限されていた。

そこで本報告は、実際に適用可能な対策案について効果の確認実験を行い、その上で、施工段階におけるひび割れ抑制を行った事例の対策方法における手法について再検討を加えたものである。

2. 工事概要

本工事は、W4m×B0.5m×H7mの柱間に耐震壁を増設する。図-1のType2では、柱間に壁を設ける増壁と既設の壁を増厚する方法を採用した。図-2のType3では、既設の壁は無く柱間に壁を設けるものである。

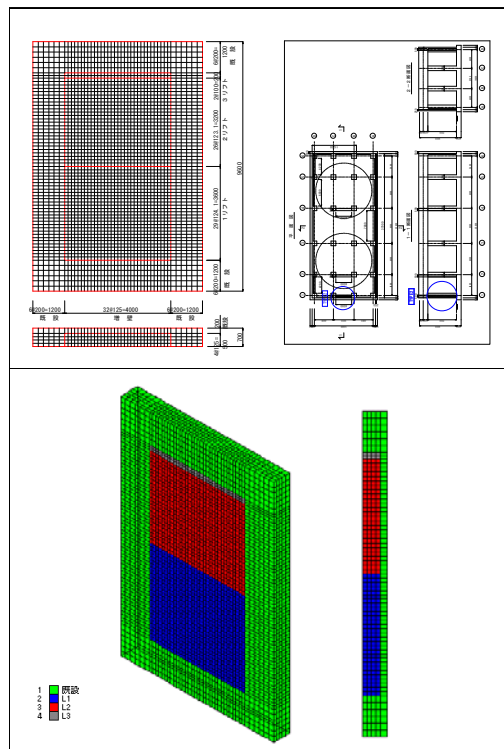


図-1 構造および解析モデル(Type2)

3. 解析条件

事前の解析と施工後の解析の条件を示す。コンクリートの配合は共通であり、表-1に記す。また、実際に用いたコンクリートによって養生期間を変化させた長さ試験を行い、最終乾燥ひずみ量を推定した値を表-2、乾燥収縮に係る条件を表-3に示す。なお、表-3に示した相対湿度は、外壁コンクリート近傍で、約3ヶ月にわたって連続計測した値の平均値である。

表-1 コンクリート配合表

配合種類	呼び強度	W/ C+B (%)	C (kg/m ³)	B (kg/m ³)	W (kg/m ³)
普通	24	54	267	67	180
細骨材 S(kg/m ³)	粗骨材 G(kg/m ³)	Gmax (mm)	スランプ (cm)	混和剤 (kg/m ³)	セメント 種別 混和材
758	977	20	15	3.34 1.67	普通 フライアッシュB

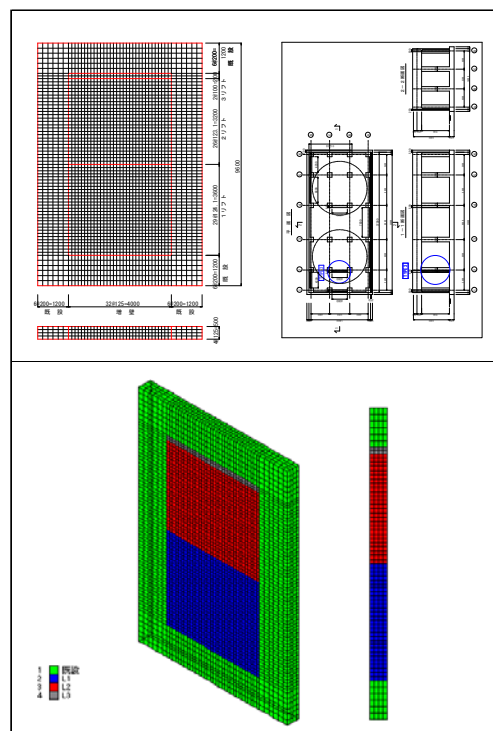


図-2 構造および解析モデル(Type3)

キーワード 乾燥ひずみ ひび割れ コンクリート 耐震壁

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

施工後の解析条件が事前解析と異なった点は、打設後3ヶ月間の外気温と相対湿度、最終乾燥ひずみ量そして打設後3週間散水した境界条件である。その他の解析条件はコンクリート標準示方書^{1),2)}の一般値を採用した。

表-3 乾燥ひずみに関連する条件

項目	Type2		Type3	
	予想値	実測値	予想値	実測値
単位水量 $W(\text{kg}/\text{m}^3)$	180	180	180	180
相対湿度 $\text{RH}(\%)$	50	70	50	70
体積表面比 $V/S(\text{mm})$	300	300	250	250

4. 事前解析結果と事後解析結果との比較

上記の解析条件より定まった最終乾燥ひずみ量を事前解析結果と事後解析結果とを比較して表-4に示す。また、両解析結果の最小ひび割れ指数履歴コンターを並べて図-3, 4に、各リフトの最小ひび割れ指数を表-5に示す。

図-3, 4と表-5から施工後の解析結果は、ある程度のひび割れが発生している現実の状況と一致している。これは、事前の解析結果と違うと言える。この差が生じた主な原因は、乾燥収縮の評価にある。表-2からわかるように、今回使用したコンクリートでは、コンクリート標準示方書の提案式²⁾では、養生期間を長くすることで乾燥ひずみの低減効果が実際より大きく評価する結果となった。また、屋内の平均相対湿度は50%が示方書²⁾で提案されているが、実際の計測結果では約70%であった。このように、乾燥収縮ひずみ量の評価については、事前に実際使用するコンクリートによる実験と施工箇所での気象データを正確に収集する必要がある。

5. おわりに

今回の乾燥収縮を主な原因とした外部拘束ひび割れについてまだまだデータの収集による精度の向上が必要であると考えている。

表-2 乾燥収縮ひずみ測定結果

脱枠材齢	2	4	7	14	28
計測最終ひずみ量	700	630	605	580	500
推定最終ひずみ量	730	623	547	443	350

表-4 最終乾燥ひずみ

最終ひずみ量	予想値	実測値					
		Type2			Type3		
	310	94	69	69	163	138	138

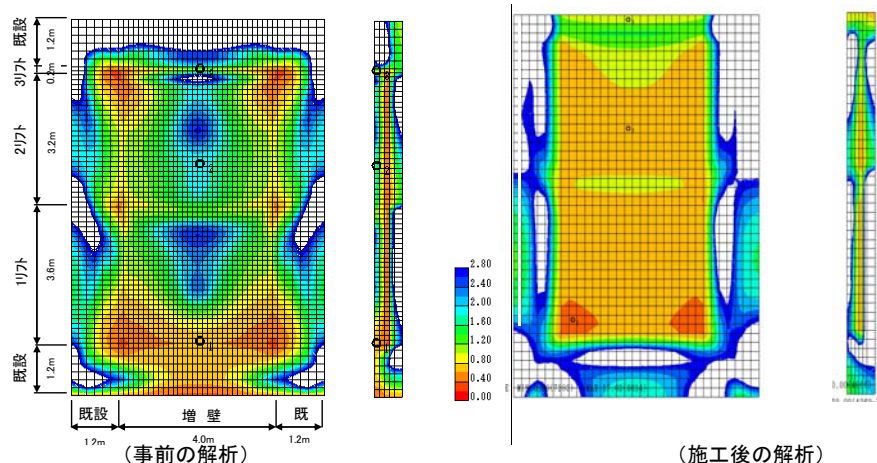


図-3 最小ひび割れ指数履歴コンター(Type2)

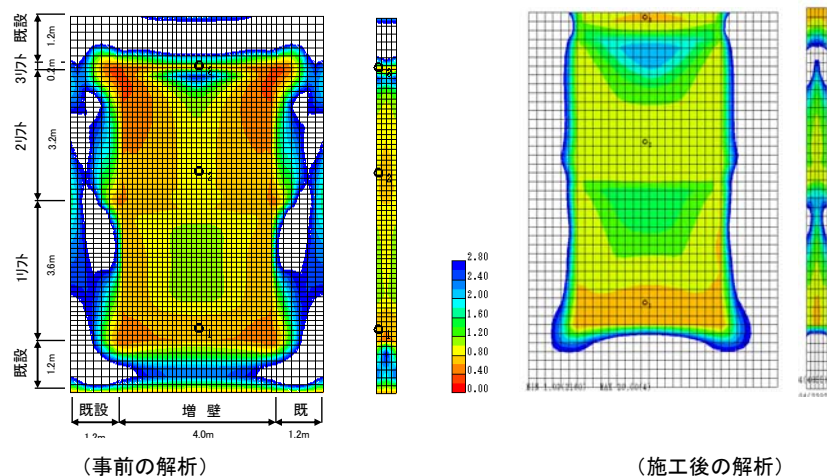


図-4 最小ひび割れ指数履歴コンター(Type3)

表-5 最小ひび割れ指数

	Type2		Type3	
	事前解析	事後解析	事前解析	事後解析
1リフト	0.7	0.9	0.7	1.3
2リフト	1.9	1.2	0.8	1.5
3リフト	0.5	1.4	0.4	1.5

【参考文献】1) 土木学会：コンクリート標準示方書[施工編] 2007年制定

2) 土木学会：コンクリート標準示方書[構造照査編] 2007年制定