



橋台新設施工時の温度ひび割れに対する事前検討

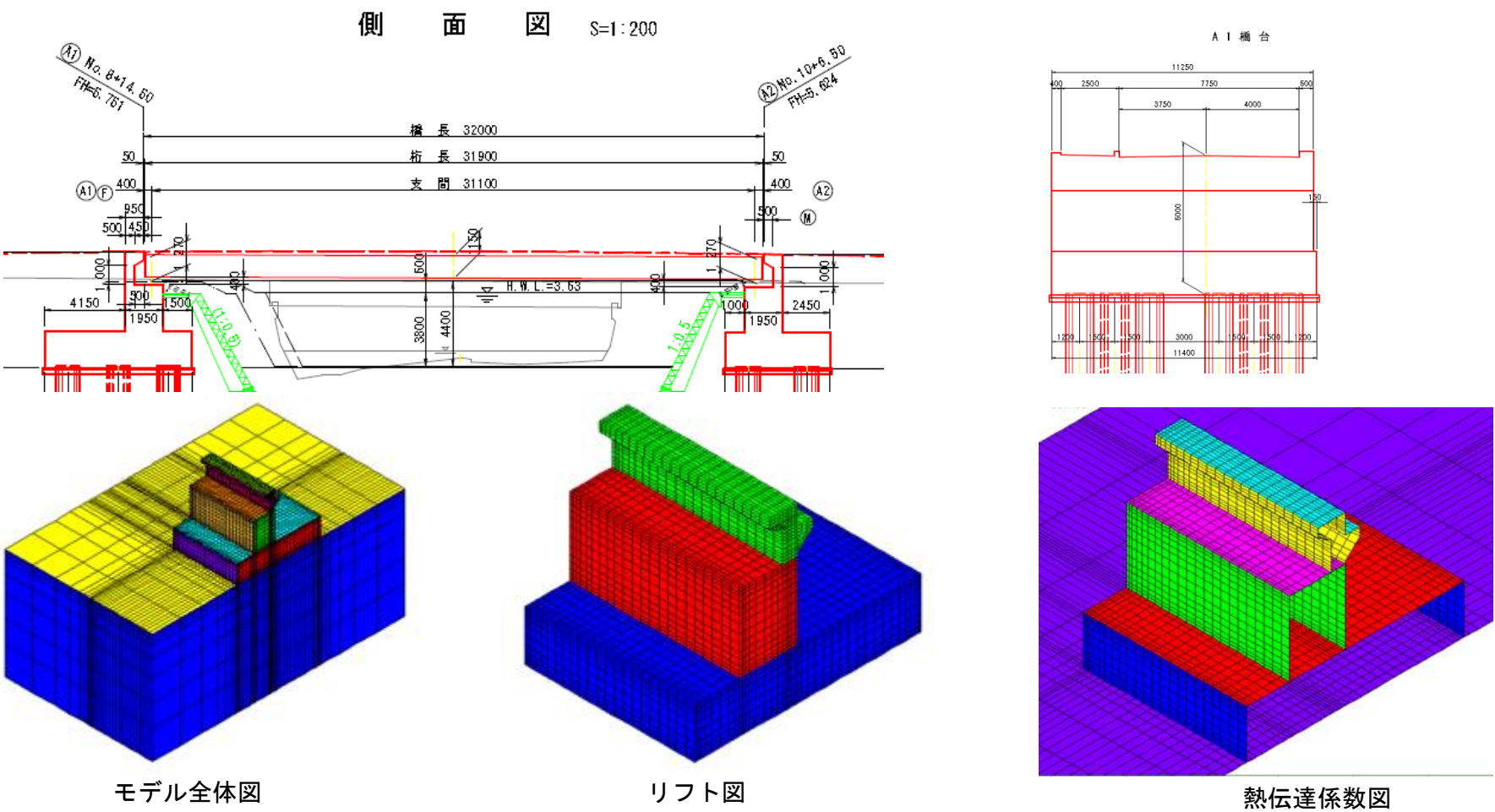
－マスコンクリートのひび割れ制御指針に基づいた解析事例及びその対策例－

株式会社 萩原技研

概要

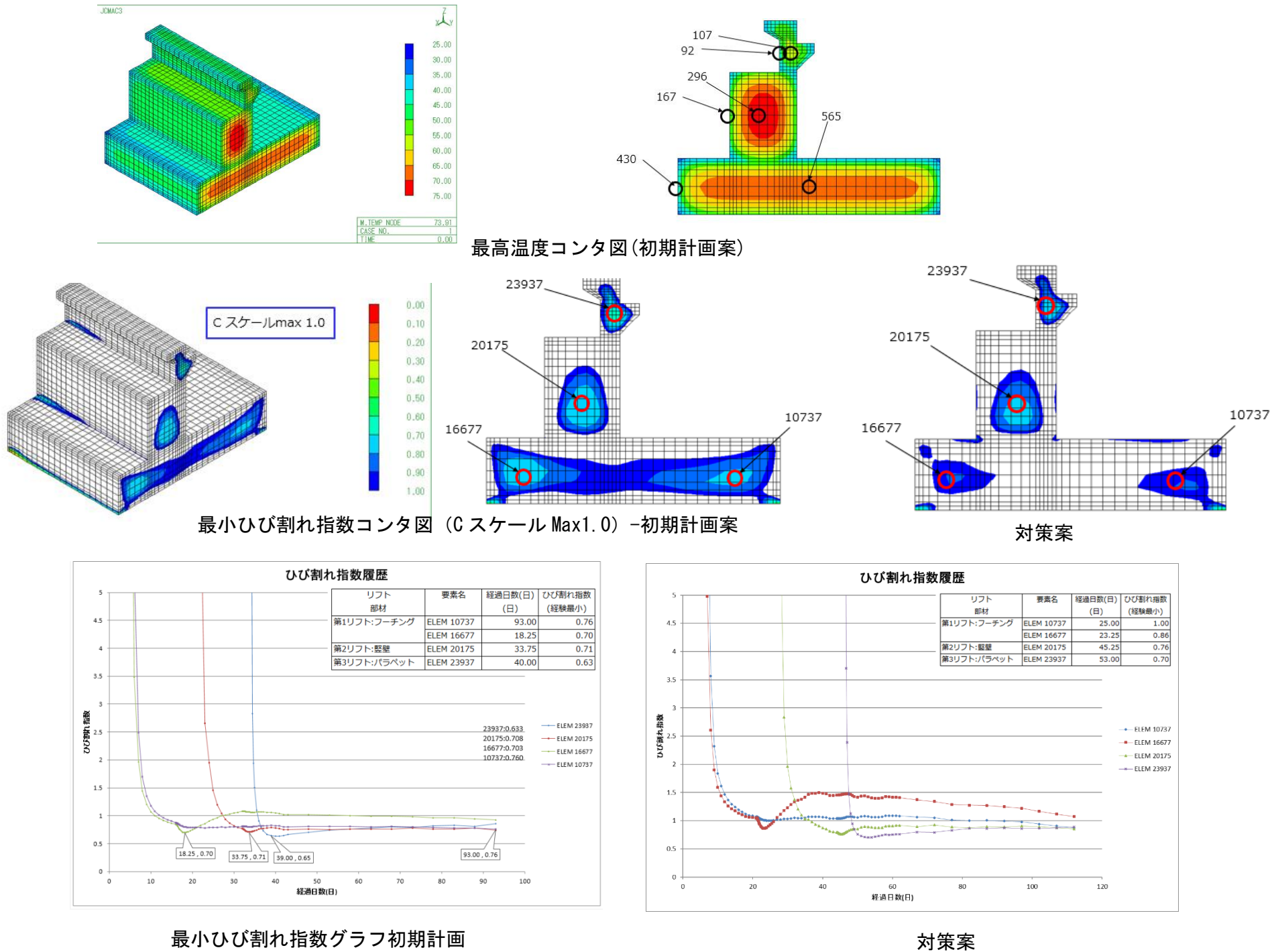
単純桁橋の橋台施工時において、橋台の壁厚さが設計より 1.95m のマスコンクリートとなる。そのため、現場コンクリート打設時に温度応力によるひび割れの発生が予想される。設計段階から施工段階となった時にひび割れ解析を実施しその対策が必要とされるため、今回は初期の施工計画に対してマスコンクリートの温度応力解析を JCMAC3 にてシミュレーションを行った。また、初期の計画案で予想通りひび割れが発生したため、養生期間や打ち込み温度を変更したシミュレーションも行った。

モデル図



検討結果

■シミュレーション結果



考察

初期計画でのシミュレーション結果は最高温度が 73 度程度となっていたが、ひび割れ指数は 1.0 を下回っていた。指針ではひび割れ指数が 1.0 でひび割れの発生確率は 50% となり、1.0 を下回ると発生確率が大きくなる。そのため 1.0 より小さくならないように計画する必要がある。今回の構造物では初期計画案で 1.0 を下回る結果となった。そのために以下の対策を行った。

- ・対策工：養生期間を延長+打ち込み温度を外気温-1℃

対策工でのシミュレーション結果より、最小ひび割れ指数は初期計画案と比べ第 1 リフトで 1.0 となる着目点が発生したが、第 2 第 3 リフトでは 1.0 を下回る結果となった。しかし、すべての着目箇所ではひび割れ指数は大きくなり有効であることが確認出来た。今後はこの知見を利用して更なる対策を検討する事とした。

解析条件

使用ソフト	JCMAC3			
適用規準	マスコンクリートのひび割れ制御指針2016、公益財団法人 日本コンクリート工			
固定温度	地盤底面	1	17.1	(℃)
初期温度 打設リフト	地盤-7.4m	2	19.492	(℃) 底面と地表面の温度から線形補間
	地盤-5.4m	3	21.332	
	地盤-3.4m	4	23.172	
	地盤-1.9m	5	24.552	
	地盤-0.9m	6	25.472	
	地盤-0.5m	7	25.84	
	地盤-0.2m	8	26.116	
	地表面	9	26.3	
	リフト1	—	—	℃(外気温+2℃)
	リフト2	—	—	℃(外気温+2℃)
	リフト3	—	—	℃(外気温+2℃)

熱伝達境界	地盤	表面	露出	露出、養生、合板など
	リフト1	上面	露出、養生	露出、養生、合板など
		前面	合板	露出、養生、合板など
		側面	合板	露出、養生、合板など
	リフト2	上面	露出、養生	露出、養生、合板など
		前面	合板	露出、養生、合板など
断熱温度 上昇量	リフト1	側面	合板	露出、養生、合板など
		上面	露出、養生	露出、養生、合板など
		前面	合板	露出、養生、合板など
	リフト2	側面	合板	露出、養生、合板など
		上面	露出、養生	露出、養生、合板など
		前面	合板	露出、養生、合板など
強度特性	地盤	使用セメント	高炉B種	
		単位セメント量	310	(kg/m³)
		水セメント比W/C	52	(%)
		打込み温度	外気温+2℃	(℃)
		初期温度	17.1	(℃)
		初期相対湿度	-	(%)
		ヤング係数	5000	(N/mm²)
		ポアゾン比	0.40	(---)
		熱伝導率	1.7	(W/m・℃)
		比熱	1.4	(kJ/kg・℃)
		密度	2100	(kg/m³)
		熱膨張係数	1.00E-05	(1/℃)