

コンクリート打設管理記録の活用と分析について

山口県建設技術センター 正会員 ○櫻井敏幸
徳山工業高等専門学校 正会員 田村隆弘
山口大学 正会員 中村秀明
山口県 正会員 二宮 純
山口県 正会員 森岡弘道

1. はじめに

コンクリート構造物において、施工段階で発生するひび割れが構造物の耐久性に及ぼす影響は大きいと考えられるが、原因や責任の所在について不明確な場合が多く、それが原因となって発注者・施工者間でトラブルが発生する場合もある。山口県では、コンクリート標準示方書〔施工編〕に記載された施工標準等の基本事項を遵守した上で、有害なひび割れの発生を低減するための「コンクリート構造物ひび割れ抑制対策」に取り組んでいる。この抑制対策において、施工データを「コンクリート打設管理記録」として記録し、データベース化することにより、現場での初期欠陥防止やひび割れ抑制対策方法の検討に活用することとしている。コンクリート打設管理記録のデータベースは、結果を公表することにより、抑制対策に関係する発注者・施工者・製造者・設計者等が設計・施工の各段階で参照し、情報を共有しながら対策検討を進めることを可能とするほか、実構造物による実績データとして検証結果が抑制対策運用基準に反映されるなど、抑制対策において重要な役割を果たしており、構造物の品質向上や維持管理コスト低減に繋がるものである。

2. コンクリート打設管理記録の活用

「コンクリート打設管理記録」は、施工者において作成し、発注者によるチェックを経て、(財)山口県建設技術センターで収集・整理を行い、同センターHP上に公表している。公表データの各項目は表形式ファイルシート(図-1)上に整理され、類似構造物の情報を簡易に検索することができる。また、各リフトごとの詳細情報(リフト図、打設情報、ひび割れ調査結果等:図-2)の参照も可能である。

コンクリート打設管理記録検索システム																			
事務所	箇所	構造物	打設時期	種類	構造物	部位	寸法			セメント	減水剤	混和材	補修材料	新設比(N)	コンクリート			最大ひび割れ幅(mm)	管理番号(※リフト単位で検索可能)
							リフト高(m)	厚さ(m)	幅(mm)						実験強度(N/mm ²)	打設温度(℃)	最高温度(℃)		
県庁土木建築事務所	県庁舎(増)	40階	10月	RC	壁	たて壁	2.9	1.6	9.5	—	高圧縮	減水剤	—	—	31.1	24.0	62.9	0.13	山口県建設技術センター
県庁土木建築事務所	県庁舎(増)	40階	10月	RC	壁	たて壁	2.7	1.4	13.5	—	高圧縮	減水剤	—	—	29.1	21.9	59.5	0.06	山口県建設技術センター
山口土木建築事務所	国府宮(増)	40階	12月	RC	壁	たて壁	2.7	1.7	10.9	—	高圧縮	減水剤	—	—	32.4	13.9	52.9	0.06	山口県建設技術センター
山口土木建築事務所	国府宮(増)	40階	12月	RC	壁	たて壁	2.1	1.7	35.9	—	高圧縮	減水剤	—	—	31.8	12.5	49.5	0.04	山口県建設技術センター
県庁土木建築事務所	本庁舎	40階	10月	RC	壁	たて壁	4.1	1.4	11.9	—	高圧縮	減水剤	—	—	33.2	28.9	62.2	0.10	山口県建設技術センター
山口土木建築事務所	中野町事務所(増)	40階	10月	RC	壁	たて壁	3.6	2.6	10.1	—	高圧縮	減水剤	—	—	33.9	24.1	71.1	0.30	山口県建設技術センター
山口土木建築事務所	中野町事務所(増)	40階	11月	RC	壁	たて壁	2.9	2.6	10.1	—	高圧縮	減水剤	—	—	33.8	19.9	61.1	0.10	山口県建設技術センター
山口土木建築事務所	中野町事務所(増)	40階	10月	RC	壁	たて壁	3.0	2.6	—	—	高圧縮	減水剤	—	—	33.3	21.9	69.9	0.10	山口県建設技術センター
山口土木建築事務所	中野町事務所(増)	40階	11月	RC	壁	たて壁	2.6	2.6	—	—	高圧縮	減水剤	—	—	32.3	19.9	59.9	0.06	山口県建設技術センター
山口土木建築事務所	中野町事務所(増)	40階	11月	RC	壁	たて壁	2.6	2.6	10.1	—	高圧縮	減水剤	—	—	35.0	11.9	55.7	0.06	山口県建設技術センター
県庁土木建築事務所	県庁舎(増)	40階	10月	RC	壁	たて壁	3.6	2.2	16.9	—	高圧縮	減水剤	—	—	33.0	28.9	66.6	0.10	山口県建設技術センター
県庁土木建築事務所	県庁舎(増)	40階	10月	RC	壁	たて壁	3.0	1.2	8.6	—	高圧縮	減水剤	—	—	30.3	21.9	69.9	0.06	山口県建設技術センター
県庁土木建築事務所	県庁舎(増)	40階	12月	RC	壁	たて壁	2.1	1.3	8.6	—	高圧縮	減水剤	—	—	32.0	19.9	47.7	0.06	山口県建設技術センター
県庁土木建築事務所	県庁舎(増)	40階	12月	RC	壁	たて壁	1.9	1.3	8.6	—	高圧縮	減水剤	—	—	31.3	13.9	45.2	0.06	山口県建設技術センター
山口土木建築事務所	新築本館(増)	40階	10月	RC	壁	たて壁	2.0	2.9	13.1	—	高圧縮	減水剤	—	—	37.5	17.9	69.9	0.30	山口県建設技術センター
県庁土木建築事務所	新築本館(増)	40階	10月	RC	壁	たて壁	3.6	2.6	8.1	—	高圧縮	減水剤	—	—	31.9	10.10	37.8	0.06	山口県建設技術センター
県庁土木建築事務所	新築本館(増)	40階	10月	RC	壁	たて壁	3.6	1.6	11.5	—	高圧縮	減水剤	—	—	36.2	11.9	59.9	0.10	山口県建設技術センター
県庁土木建築事務所	新築本館(増)	40階	11月	RC	壁	たて壁	3.6	1.6	11.5	—	高圧縮	減水剤	—	—	34.4	11.9	49.9	0.10	山口県建設技術センター
県庁土木建築事務所	新築本館(増)	40階	12月	RC	壁	たて壁	4.5	1.7	11.5	—	高圧縮	減水剤	—	—	36.3	13.9	46.7	0.10	山口県建設技術センター
山口土木建築事務所	大館(増)	40階	12月	RC	壁	たて壁	2.6	2.1	3.5	—	高圧縮	減水剤	—	—	31.8	0.10	36.1	0.06	山口県建設技術センター
山口土木建築事務所	大館(増)	40階	11月	RC	壁	たて壁	2.0	1.3	8.2	—	高圧縮	減水剤	—	—	34.9	15.9	59.9	0.06	山口県建設技術センター
山口土木建築事務所	大館(増)	40階	12月	RC	壁	たて壁	2.0	2.1	8.9	—	高圧縮	減水剤	—	—	32.3	19.9	57.8	0.10	山口県建設技術センター

図-1 コンクリート打設管理記録検索システム画面

2.1 打設管理記録の位置付け

発注者・施工者・製造者・設計者等の関係者が設計・施工段階で実構造物の実績データを対策検討の参考資料として参照するほか、施工データの追加により、さらにデータベースは充実する。また、データベースの検証・分析結果により、ひび割れ抑制対策運用基準の見直しを行う。

2.2 打設管理記録の特徴

1) データ公表により、各関係者がひび割れ抑制対策検討に必要な類似構造物の実績データの情報を共有することができる。

2) 打設管理記録のデータ自体の品質を確保するために、施工技術の底上げを図り、施工の不具合を伴うデータを極力排除する目的で、施工状況把握チェックシートの活用等の方策を取っているほか、特に温度ひび割れ検討に重要な実績データとなる温度履歴データの記録は、義務化せず任意と

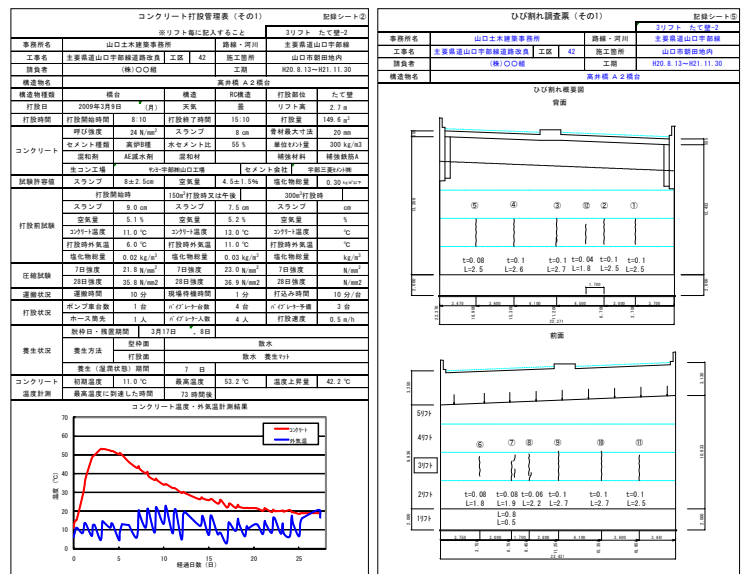


図-2 コンクリート打設管理記録の例

キーワード: ひび割れ 公表 実構造物

連絡先: (財)山口県建設技術センター 山口市春日町 8-3 TEL083-920-4221 FAX083-920-4225

して、意欲的な施工者からのデータを収集することとしている。

3) 実構造物における実績データは、数値解析のみによらないひび割れ抑制対策の運用基準の根拠データとなっている。

2.3 打設管理記録の活用方法

1) 類似構造物の打設時期やリフト高さ、温度履歴と養生の関係、ひび割れ発生状況等の情報を確認し、コンクリート打設に関する施工計画の策定に活用することができる。

2) 材料によるひび割れ抑制対策が必要な場合には、ひび割れ抑制対策の運用基準の参照に加えて、類似構造物の実施結果を踏まえた対策方法の検討に活用することができる。

3. データベースの分析結果

「コンクリート打設管理記録」のデータ数は、平成21年度末現在で816リフトであり、これを公表している。実構造物での「試験施工」「試行施工」を経て、平成19年度から運用が開始された材料によるひび割れ抑制対策の標準的な手法は、表-1に示すとおりである。

蓄積したデータを分析することにより、様々な材料による抑制対策の妥当性の検証や改善の方策の検討を行うことが可能である。

データ数の多い「橋台たて壁」「ボックスカルバート側壁」の検証結果の一例を図-3、図-4に示す。

図-3は橋台たて壁における鉄筋比と最大ひび割れ幅の関係を示したものであり、概ね鉄筋比0.3%で最大ひび割れ幅が0.15~0.20mmに納まることが確認できる。施工条件が厳しい場合は、対策要件を満たしてもひび割れ幅が大きくなる事例も見られ、これらに対しては個別の対応の検討も必要である。橋台たて壁については、対策要件を満たせば、打設後の温度上昇量、下部リフトからの打設(日数)間隔、リフト高さといったパラメータを組み合わせたデータ分析からもひび割れ抑制に関する効果を確認できた。

図-4はボックスカルバート側壁の打設時期ごとの誘発目地間隔とひび割れ発生(誘発目地部以外)状況を示したものであり、誘発目地未設置時には膨張材を使用してもひび割れが発生しているほか、夏場施工時に運用基準の誘発目地間隔(3.5m)を確保していなかった事例においてひび割れが発生している。

これらの分析結果から、「橋台たて壁」「ボックスカルバート側壁」においては表-1の対策の妥当性を確認することができたため、当面現行の対策運用基準を継続することとしている。

材料による抑制対策に関しては、実績データ数が全公表816リフトのうち235リフトにとどまっており、今後のデータ蓄積により、分析精度の向上や分析対象範囲の拡大ができるものと考えている。

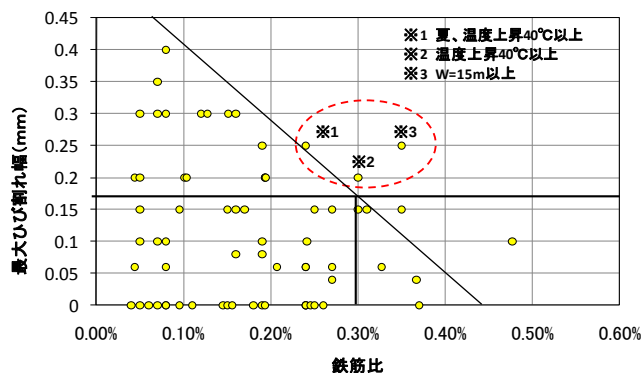


図-3 鉄筋比と最大ひび割れ幅の関係(橋台たて壁)

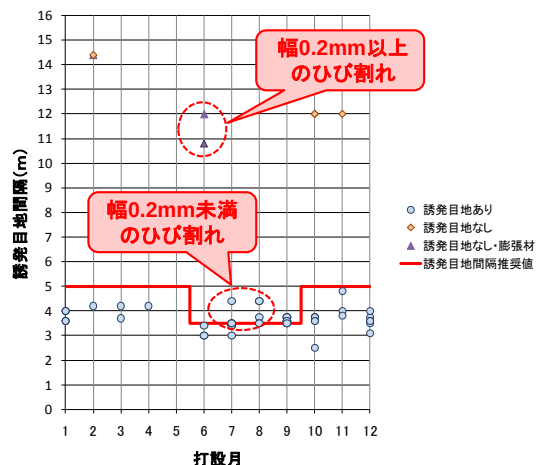


図-4 誘発目地間隔と最大ひび割れ幅の関係(ボックスカルバート)

4. まとめ

打設管理記録のデータ作成、チェック、収集・整理にはそれなりの時間・労力を費やす必要があるが、データの蓄積を継続的に実施するためには、発注者・施工者・製造者等の各関係者が、コンクリート構造物の品質向上に取り組む「コンクリートひび割れ抑制対策システム」におけるそれぞれの役割を認識することが不可欠である。山口県におけるひび割れ抑制の基本方針は、「有害なひび割れを発生させない」すなわち「ひび割れを抑制」することであり、「より少ないコストで確実な抑制効果」を得られる対策手法の分析が可能となるよう、今後も質の高いデータの蓄積と公表を進めていきたいと考えている。

[参考文献] コンクリート構造物ひび割れ抑制対策資料(H19.10) 山口県土木建築部