

寒中コンクリート施工支援システムの開発と展開

寒中コンクリート 調合設計 加熱養生  
強度推定 積算温度 IT (情報技術)

正会員 ○深瀬 孝之\*1 同 浜 幸雄\*2  
同 桂 修\*3 同 田中 宏和\*4  
同 千歩 修\*5

1. はじめに

寒冷時期におけるコンクリートの技術的指針は、「J ASS5」ならびに「寒中コンクリート施工指針」に示されている。これらの指針に基づいた施工計画を立案する場合、予想気温および養生温度に応じた積算温度、強度管理材齢、養生上屋の熱損失量などを求める必要がある。

寒中コンクリートの施工計画に関して、実務当事者が適切かつ簡便な方法で各種算定を実行することが望まれる。

日本建築学会北海道支部「コンクリートの調合設計研究委員会(2000~2002年度、主査:千歩修 北大助教授)」では、これらの指針類に対応する施工支援システムの開発を行ってきた。また、今後の性能規定化を踏まえた調合設計の在り方についても検討を行った。

本稿では、「コンクリートの調合設計研究委員会」の活動成果である「寒中コンクリート施工支援システム」の概要と実務者によるモニター版利用時のアンケート調査結果について報告する。

2. システムの概要

システム開発上の条件を、①操作・管理が簡便であること、②汎用性があること、③導入コストが安価であること、とした。また、システム利用者には、施工者・生コン製造者・設計者などが考えられ、複数の工事を一括して管理するような利用者も存在する。

これらのことから、各工事物件および各部位別に効率的なデータ管理ができるよう、本システム主要部にはデータベースソフト(Microsoft Access2000)を採用した。

なお、開発したシステムは、現行指針類に対応した

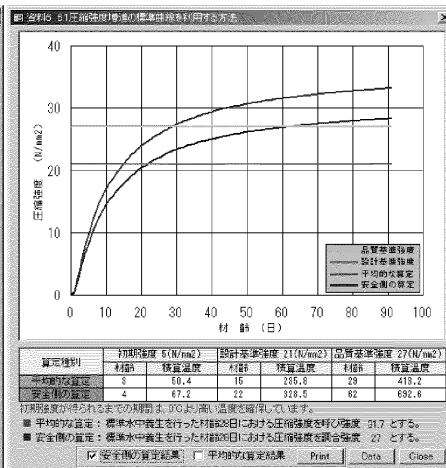
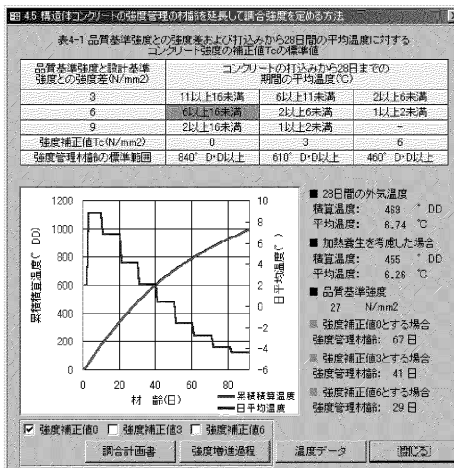


図-1 調合計画算定画面(現行指針版)

図-2 強度推定画面(現行指針版)

表-1 現行指針版システムの機能

種別	機能・内容
調合計画	A1. 気象庁旬平均気温による予想積算温度の算定
	A2. 指針 4.5 による温度補正値の算定
	A3. 指針 4.5 による強度管理材齢の算定
	A4. 調合強度の算定
	A5. 参考値としての強度増進過程の表示
	A6. 調合計画書・温度関連データの印刷
養生計画	B1. 養生上屋の熱損失量の算定
	B2. 加熱養生計画書の印刷
強度管理	C1. 養生温度記録の管理
	C2. 圧縮試験結果からの強度推定
	C3. 標準曲線(指針資料 6)による強度推定
	C4. 温度記録・強度推定の印刷

「現行指針版」と委員会提案を盛り込んだ「提案版」の2種類である。

2.1 現行指針版システム

現行指針版システムは、一般的な技術者を対象に広く普及させることを目的としたもので、表-1 に示すような機能を有する。調合計画部分(表-1 A5)において、「参考値としての強度増進過程の表示」を付加したのは、後述する現行指針の問題点に対処するためである。

2.2 提案版システム

現行指針の問題点および将来的な方向性といった技術的課題に対応するため、提案版では、指針において適用範囲が明らかにされていない方法も導入した。

現行指針の問題点として、①調合計画時に期待する

コンクリート強度と実績値との相違が大きい、②設計基準強度を任意材齢で確保する方法が示されていない、③氷点下温度に対する積算温度算定式の扱いが不明確である、④コンクリート内部の温度履歴を適切に評価できない、などが挙げられる。

このような問題に対して、現行指針版システムをベースとして、表-2 に示すような機能を追加した。この機能の特殊性から、現段階では提案版システムの利用対象者を限定することとした。

表-2 提案版システムで導入した機能

種別	機能・内容
調合計画	A1. 標準曲線を利用した調合計画 <sup>1)</sup>
	A2. 氷点下の積算温度評価方法 a. 反応速度定数による等価積算温度 <sup>2)</sup> b. 補正係数による積算温度 <sup>3)</sup>
	A3. 耐寒促進剤の標準曲線を利用した調合計画 <sup>4)</sup>
	A4. 断熱養生温度履歴予測 <sup>5)</sup>
養生計画	B1. 換気回数曲線のシステム化 <sup>6)</sup>

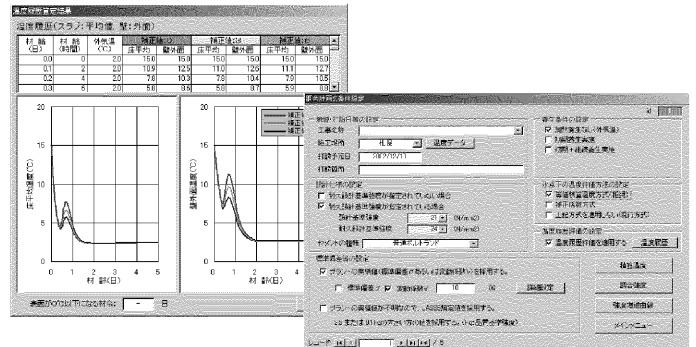


図-3 提案版システム画面表示

### 3. モニター版（現行指針版）のアンケート調査

本システムの効果および実務者のニーズを把握し、最終成果物に対する改善の方向性を明らかにするために、モニター版を配布し、アンケート調査を実施した。

この調査は、システムのセットアップ方法、操作性、画面表示、印刷物、マニュアルに関して、表-3 に示すような5段階評価で行った。対象者は、建築および土木技術者240名であり、モニター版を2カ月間試用した後、アンケートに回答した。回収数は36（回収率15%）であり、その内訳は建築技術者24、土木技術者12であった。

主なアンケート結果を図-4 に示す。システム全体に対する評価の平均値として4.3を得た。また、「今後も

システムを利用したいか」という質問に対しては、6割を超える回答者が「非常に利用したい」と回答した。

図-4 において、土木分野の回答者による評価が、建築分野に比較して低い傾向にあった。その原因は、土木と建築分野との計画手法が異なっていることが、影響していると考えられる。

### 4. まとめ

寒中コンクリートに携わる技術者を対象として、支援システムの開発を行い、モニター版によるアンケート調査から、その有効性および実用性を確認した。

今後、建設業協会など関連諸団体と連携しながら、本システムを広く普及させる予定である。さらに、提案版で採用した一般化されていない技術に対しては、実績データを収集することにより、その妥当性を検証することが必要となる。

本システムの普及により、利用者の業務効率化ならびに合理的な計画手法の実現が図れるものと期待する。

表-3 アンケートの評価方法

評価	良い	やや良い	普通	やや悪い	悪い
評価点	5	4	3	2	1

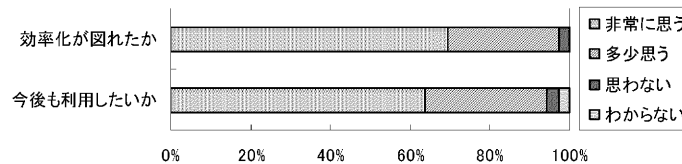
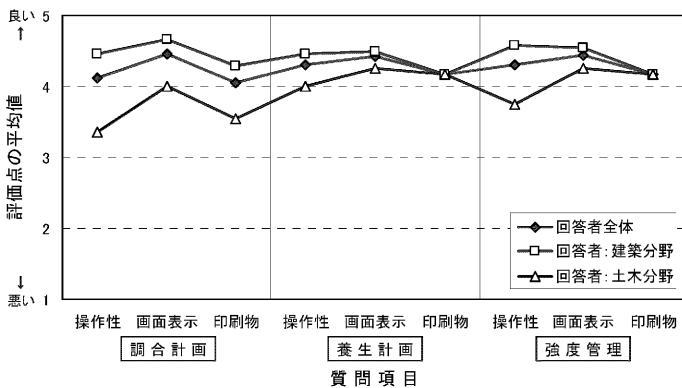


図-4 アンケート結果

\*1 伊藤組十建株式会社 工修  
 \*2 室蘭工業大学 助教授 博士(工学)  
 \*3 北海道立北方建築総合研究所 博士(工学)  
 \*4 岩田建設株式会社 工修, 経営修  
 \*5 北海道大学大学院 助教授 工博

ITOGUMI CONSTRUCTION Co.,Ltd., M. Eng.  
 Assoc. Prof., Muroran Institute of Technology, Dr. Eng.  
 Hokkaido Northern Region Building Research Institute, Dr. Eng.  
 IWATA CONSTRUCTION Co.,Ltd., M. Eng., MBA  
 Assoc. Prof., Hokkaido Univ., Dr. Eng.