

特-9

建設工事の通年施工技術開発の現況について

建設省北陸地方建設局 企画部 技術管理課
常田 賢一、関 博、○小山 浩徳

1. まえがき

積雪寒冷地域における建設工事の通年施工は、建設産業をはじめ地域の社会経済に対し極めて大きな波及効果をもつものと考えられ、その実現に対する期待は日毎に高まりつつある。建設省では昭和51年12月に「通年施工技術研究協議会」を発足させ、冬期施工技術の研究開発と経済・制度上の諸問題に関する調査・研究を進めている。本稿はこのなかから、コンクリート構造物における通年施工技術の研究開発の現況について紹介するものである。

2. 冬期施工の技術上の問題点

冬期施工技術については、阻害要因である気象条件（雪、風、低温）の克服が困難なため未開発の分野が多いが、積雪寒冷地域の課題を解決する手段として重要であり、解決すべき問題点は次のようなものがある。

- ① 対策工法等の開発 ----- 仮囲工法の標準化、仮囲に代わる養生方法、除雪・融雪工法、土工工法、アスファルト舗装工法
- ② 対策工法の技術評価制度の創設
- ③ 設計積算基準等の整備 ----- 積算歩掛り、仕様書等の整備
- ④ 土木工事施工管理基準の検討 ----- 構造物の出来形・品質の規格値（引取り基準としての許容範囲）の検討

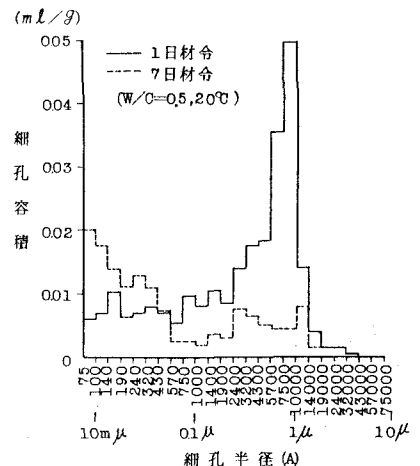
3. コンクリート構造物における冬期施工対策工法の調査・研究

3.1 凍害を受けにくいコンクリートの養生温度等の解明

コンクリートの気象作用に対する抵抗性は、エンレインドエアー（以下細孔という）の量、大きさ、分布によって異なる。ここで、細孔が大きすぎると水で満たされることが少なく、また小さすぎると周囲に及ぼす力も小さい。このため、ある大きさの細孔（半径 $1,000\text{Å} \sim 10,000\text{Å}$ ）が凍害を起こす原因となる。

図一は材令と細孔分布の関係例を示すが、材令1日では半径 $1,000\text{Å} \sim 10,000\text{Å}$ の細孔が多く、材令7日では $1,000\text{Å}$ 以下のものが多くなっている。

現在、コンクリートが凍害を受けないために必要な品質特性として強度が用いられているが、細孔分布によって判定する方が合理的と考えられるので、より妥当な養生温度、期間を設定するため細孔分布とセメントの種類、養生温度、養生期間、耐久性指数、圧縮強度の関係を調査している。



図一 ポルトランドセメントの硬化ペーストの細孔径分布

3.2 仮囲工法

工事現場を囲って雪と寒さを防ぎ工事を進める方法は、冬期施工方法として最も安定した方法のひとつである。しかし、仮設囲の規模が大がかりとなり費用もかさむため、どこでも使えるものではない。従って単位面積当りの施工量が大きいコンクリート構造物などによく

使われる方法である。

仮囲の構造は、図-2に例示するように骨組にパイプ、ビーム、ガーダー等を用い、それをシート等で覆いその中で作業ができるようにした構造であり、護岸、涵渠、樋門樋管、橋梁下部等の対策工法として適していると評価できるが、現在は仮囲工法の標準化のためのモデル工事調査を行っている。

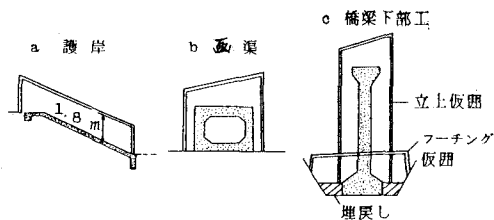


図-2 仮囲構造例

3.3 仮囲に代わる養生方法の開発

仮囲での保温養生による冬期工事は設備、保温費用を多額に要し、一方、熱損失が大きく気象の影響を大きく受けるため熱管理が難しい等の問題点がある。

そこでこれらを解決し、より経済的なコンクリート構造物の冬期施工を可能にするため、①コンクリート硬化熱の利用、②寒冷地用特殊混和剤の利用を検討している。

①は「コンクリートの周囲を断熱材で覆い保温すれば自己養生が可能である。」との発想で、土木構造物は一般に部材断面も大きいので、この技術が確立されれば利用範囲も広く、経済的な寒中コンクリートの施工が行えるものと思われる。

②は従来コンクリートの凍結温度を下げるとともに硬化を促進させる目的で塩化カルシウムなどの塩化物が利用されてきたのに代わり、コンクリートに悪影響を及ぼすことなく低温時コンクリートの強度を増進させる寒冷地用特殊混和剤が考案され、その有効性を検討するものである。

例えば図-3では耐寒剤(寒冷地用特殊混和剤A、市販の耐寒剤L、W)を混合したコンクリートの養生温度と圧縮強度の関係である。実験ではコンクリート練り混ぜ直後に各養生温度の室に保管したため、非常に厳しい条件となったが、 $0^{\circ}\text{C}\sim-5^{\circ}\text{C}$ におけるA混入の効果が著しいことがわかる。

寒中コンクリートの強度発現を左右する養生温度履歴に影響する因子としてセメントの種類、単位セメント量、外気温、コンクリート打込み温度、型枠保温材の種類等があげられる。

現在断熱材を使用しに各種型枠に各種コンクリートを打込み、強度発現特性と型枠材の効果について検討されており、早強セメントの使用、特殊混和剤の混入、断熱型枠材の利用が有効であることが明らかとなっており、材料の選択によっては外気温が -5°C 程度でも断熱保温養生のみで施工が可能となることがわかっている。

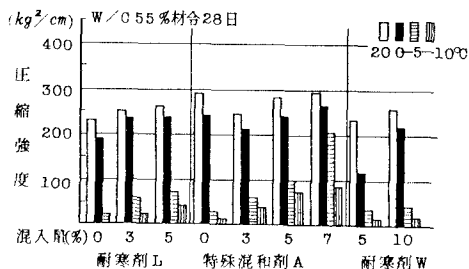
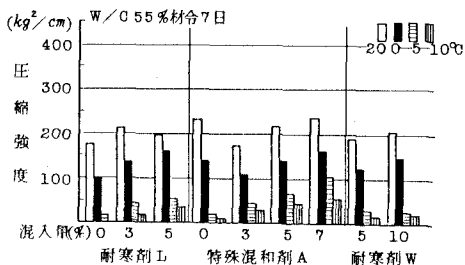
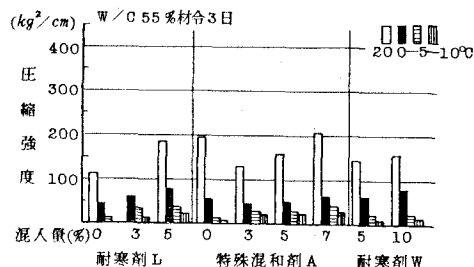


図-3 耐寒剤の混入量、養生温度と圧縮強度の関係例

4. あとがき

以上、通年施工化のための対策工法の現況を紹介したが、他の検討課題も含めて引き続き調査・研究を続けていく予定である。