

# サンドプレクー ル工法の開発

後藤 貞雄

技術開発賞受賞の紹介

## 1. はじめに

近年、本州四国連絡橋に代表される長大橋の下部工（橋脚、橋台、アンカレイジ）のようにコンクリート構造物の大型化に伴い、セメントの水和熱による温度ひびわれ制御が構造物の品質を確保するうえで重要な検討課題となっている。マスコンクリートの温度ひびわれ制御対策には、低発熱型セメントの使用、単位セメント量の削減、ポストクーリングの実施などがあるが、コンクリートの打込み温度を下げるプレクーリング工法が効果的な対策の1つと考えられている。

従来のプレクーリング技術では、練りませ水に冷水を使用したり、練りませ水の一部を水に置き換えたりする方法が多く実施されてきた。また、海外では、 $-196^{\circ}\text{C}$ の液体窒素（ $\text{LN}_2$ ）をコンクリートミキサや生コン車の中へ噴入して冷却する方法も実施されてきた。

今回、開発したサンドプレクーリング工法は、液体窒素で冷却した細骨材を用いてコンクリートの打込み温度を下げるプレクーリング技術の1つで、大幅なプレクーリングを可能にしたことにより、温度ひびわれ制御が確実にでき、その結果構造物の耐久性を向上させる。

## 2. 工法概要および特徴

本工法は、図-1に示すようにコンクリート構成材料の中でその占める割合が大きい細骨材に着目したもので、この細骨材に $-196^{\circ}\text{C}$ の $\text{LN}_2$ を直接吹き付けて超低温に冷却し、かつ表面に付着している水を氷にした細骨材（以下、冷却砂）（写真-2）を用いて、従来どおりの方法でコンクリートを練りませて練上り温度を下げる

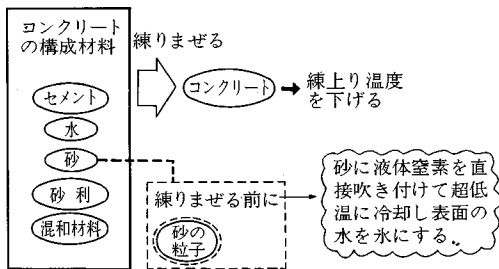


図-1 サンドプレクーリング工法の基本原理

技術である。施工設備概要の一例を図-2に示す。

本工法のアイディアの最も優れた点は、水が付着している細骨材を固まらせずにサラサラの超低温の細骨材を製造することであり、主な特徴は、次のとおりである。

- ① 細骨材を振動、攪拌などの運動状態にして $-196^{\circ}\text{C}$ の $\text{LN}_2$ の直接吹付けにより固まりのない冷却砂が製造できる。
- ② 細骨材の粒径が小さく、表面積が大きく、かつ表面に多量の水をもっている点に着目して、短時間で効率よく冷却砂を製造し、その

顕熱および冷却砂表面の氷の潜熱でコンクリートの練上り温度（打込み温度）を下げる。本工法は従来



写真-1 +25°Cの砂の拡大写真

（砂粒子のまわりに水飴のようにみえるのが砂表面の付着水である）

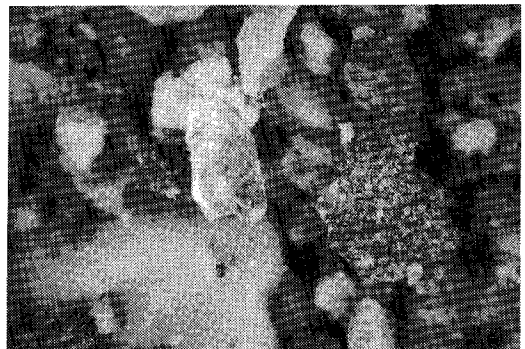
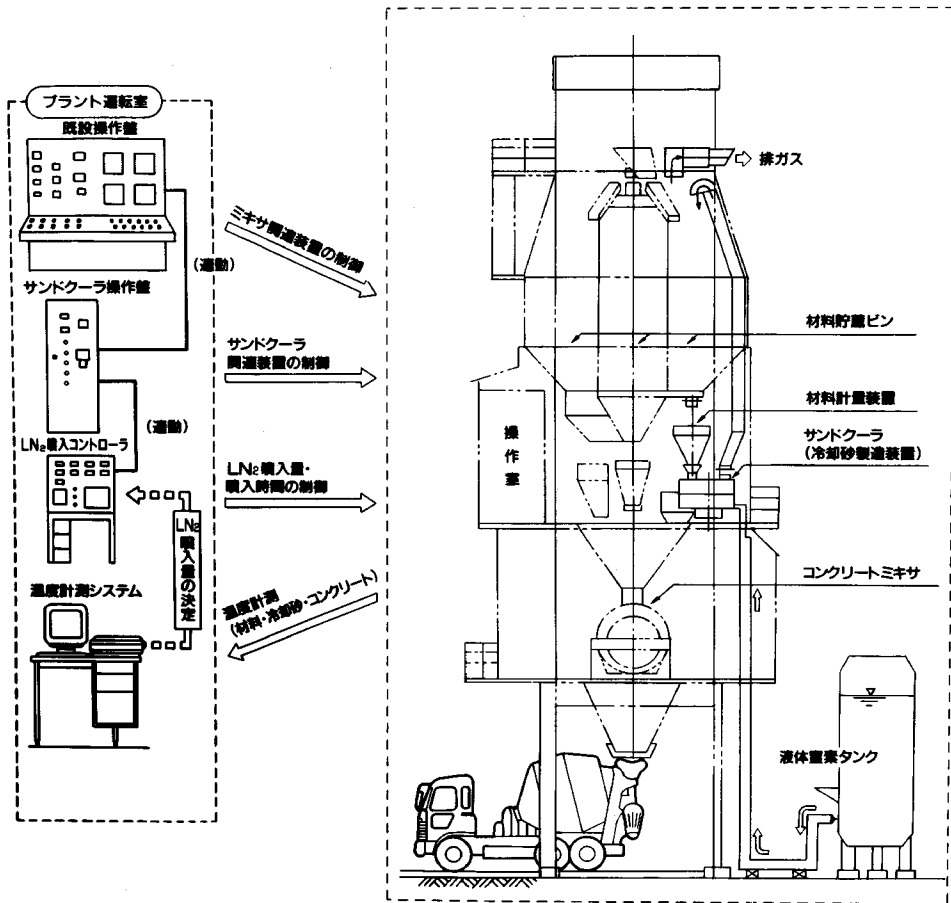


写真-2  $-140^{\circ}\text{C}$ に冷却した砂の拡大写真

（砂のまわりの水は、肉眼ではみえないが粒々の氷になるのでサラサラの砂になっている）



図一 冷却砂製造システムを既設のバッチャプラントに組み込んだ例

工法に比較して、打込み温度の低減量が2倍以上であり、またLN<sub>2</sub>を利用した従来の工法より30%程度高い冷却効率をもつものである。

- ③ 大幅なプレクーリングを可能にしたことにより、従来のプレクーリング工法の適用範囲を大幅に広げた。

### 3. あとがき

わが国においてもマスコンクリートの温度ひびわれ制御対策として、プレクーリングが積極的に使用されるようになってきており、今後、サンドプレクーリング工法を含

め液体窒素を用いたプレクーリング工法が、マスコンクリートのひびわれ制御に多く用いられるようになり、構造物の品質確保、耐久性向上に寄与することが期待される。

最後に、本工法は、東京ガス(株)、東京冷熱産業(株)、清水建設(株)が共同開発したものであり、本工法の高い獨創性、汎用性、経済性、安全性を認めていただき、受賞の栄に浴したことに対し、深く感謝の意を表します。

(筆者・Sadao GOTO, 正会員 東京ガス(株)生産技術部副部長)  
(〒105 港区海岸 1-5-20)