

小沢コンクリート工業(株) 正員 頼原 正美

〃 正員 〇川浪 勉

〃 正員 鶴田 健

1. まえがき

一般に圧縮強度 1000 kg/cm^2 以上の高強度コンクリートを製造するためにオートクレーブ養生が行われている。筆者らは密閉型枠(クローズドフォーム、以下CFと略す)を用いた一連の基礎実験により、オートクレーブ養生方法によるものと同等以上の高強度を有するコンクリートを製造することができた¹⁾。本方法の特長はCF内のコンクリートを蒸気以外のもの(例えば空気、油等)によって型枠の外側から 180°C 程度に加熱することにより高温高压状態にしコンクリートを養生するものである。CF養生方法によるPCパイロおよび鋼管複合パイロ(以下SCパイロと略す)等の大型部材の製造及び実用化実験を進めてきた結果、高プレストレスを導入したパイロおよび高性能SCパイロを製造することができた²⁾。ここにCF養生方法による両パイロの製造法について報告する。またこのようにして製造した実物大の両パイロの曲げ試験結果を別の講演者が報告する。

2. 製造工程

PCパイロおよびSCパイロの製造工程を図-1, 2に示す。CF養生方法で用いた配合は一般のオートクレーブ養生方法で用いられるものと同じシリカ質材料を混入している。

a). PCパイロの場合

型枠にPC鋼棒を挿入後型枠を組立てジャッキにより所定の量まで緊張する。緊張後コンクリートを盛込み遠心力成型し型枠の両端に蓋を取付けて完全に密閉化する。(写真-1) 型枠本体および本体と蓋の接合面には高温高压蒸気に耐える弾力性のあるパッキンが取付けられている。

このパッキンによってCF内が高温高压状態になっても内部の水分が外へ逃げるといったことはない。完全に密閉したCFを数時間の前置時間後図-4の加熱槽に入れCF養生を行なう。冷却後型枠を脱型し、この時いままでも型枠にもたせていたPC鋼棒のストレスをコンクリートに導入することになる。

b). SCパイロの場合

鋼管にコンクリートを盛込み遠心力成型後鋼管の両端に蓋を取付ける。両端の蓋をPC鋼棒により鋼管本体に固定する。鋼管の端板と蓋の間には上述のようなパッキンが取付けられているため鋼管内の水分が逃げるといったことはない。完全に密閉化した後CF養生を行なう。冷却後両端の蓋を取りはずしSCパイロができる。完全に密閉化したPCパイロおよびSCパイロを写真-1, 2に示す。

3. 養生方法

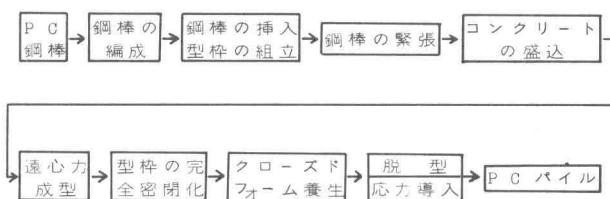


図-1 PCパイロの製造工程図

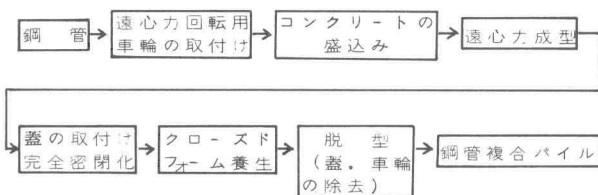


図-2 鋼管複合パイロの製造工程図

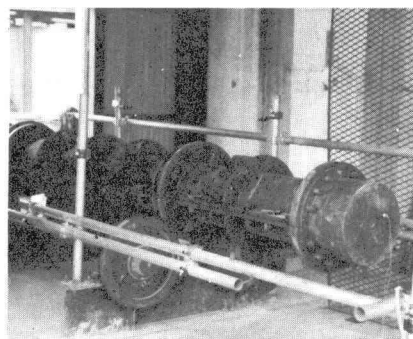


写真-1 PCパイロ

養生モデル曲線を図-3に示す。遠心力成型し前置2時間後すぐに高温加熱養生を行なう。昇温割合は約35℃/hである。最高温度は180℃、保持時間は6時間とする。冷却は加熱槽内で自然冷却とする。

本実験で用いた加熱方法は加熱槽の底部にバーナーの火を通すことにより加熱槽内の空気を温める方法であるが、他の加熱方法でも可能である。加熱槽概略図を図-4に示す。

4. CF養生方法の特長

CF養生方法は型枠を完全に密閉化し型枠の外部から簡単な加熱によって容易に高強度コンクリートを製造することができ、オートクレーブ養生のように非常に高価な養生釜を必要とせず単に型枠を加熱するだけの設備でよい。

従来のオートクレーブ養生方法では高温高压養生を行なう前に常圧蒸気養生を行ないコンクリートが脱型強度に達した後高温高压養生を行なっているが、本方法では型枠のまま高温養生するため常圧蒸気養生のような1次養生を必要としない。本実験ではバーナーの能力から昇温割合は約35℃/hであったが、コンクリートは型枠により拘束されているため100%以上の昇温でもよくまた冷却割合も大きくできるため更に養生時間を短縮できる。オートクレーブ養生方法における常圧蒸気養生に要する時間は約10時間程度であるため本方法ではこの期間中に高強度コンクリートを製造することができる。

ストレス導入時のコンクリート強度はオートクレーブ養生方法では常圧蒸気養生後の強度(約300~500 kg/cm^2)であるのに対し本方法では1000 kg/cm^2 以上である。従って本方法では、300 kg/cm^2 程度の高プレストレスを導入でき、また高温養生後ストレスを導入するためクリープによる損失の少ないPCパイルを製造することができる。

SCパイルの場合には型枠そのものが製品であり単に蓋をするだけで非常に簡単にSCパイルを製造することができる。また鋼管内は高压、鋼管外は常圧であるためコンクリートと鋼管の付着が良く膨張剤等を使わなくとも良い。図-5にCF内の飽和蒸気圧と温度の関係を示したが、CF内は高温高压状態になっていることがわかる。

5. まとめ

CF養生方法は経済的どころか従来の性能以上のものを製造出来るものであるが密閉の特徴を生かし、加圧、脱気またはプラスチックコンクリートの含浸容器としても利用できるので、更に高性能のパイルを製造するのに適したものである。

参考文献 1). クローズドフォームによるコンクリートの高温養生 セメント技術年報52年

2). クローズドフォームを用いたPCパイル及び鋼管複合パイルに関する実験的研究 第3回セメント大会要旨

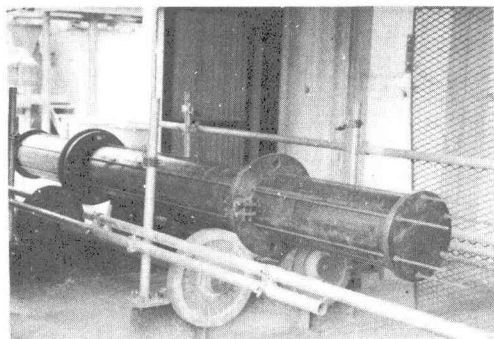


写真-2 SCパイル

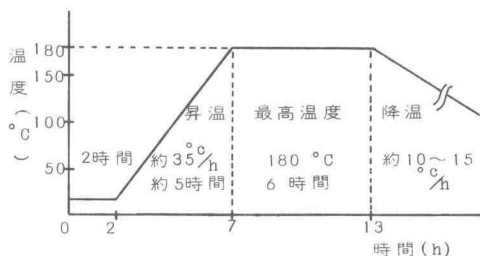


図-3 パイルの養生モデル曲線

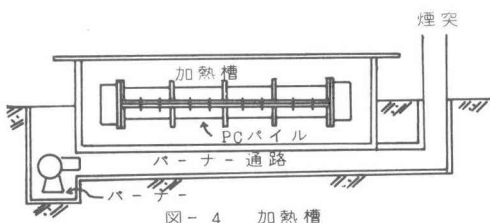


図-4 加熱槽

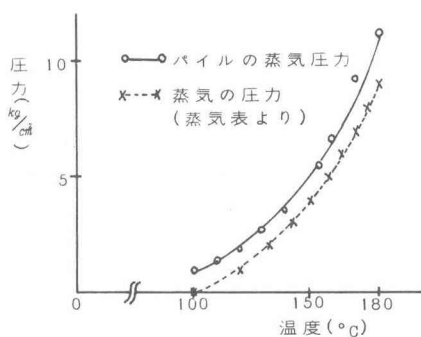


図-5 CF内の飽和蒸気圧力