

I - A303

鋼・コンクリート合成鋼管柱の自己収縮・乾燥収縮試験について

川崎重工業(株) 正会員 岸田 和人 川崎重工業(株) 正会員 矢木誠一郎
同上 吉川 孝男 川重工事(株) 正会員 山田 正年

1.はじめに

鋼・コンクリート合成鋼管柱（以下、CFT と称す）には締め固め不要の高流動コンクリートを使用することにより、施工性の改善および施工コストの削減が期待できる。しかし、既往の研究によれば高流動コンクリートの自己収縮は実用上無視できない場合があるとされている。CFT において高流動コンクリートの自己収縮が鋼管に及ぼす影響について試験を実施することにより検討した。

2.供試体

供試体を表-1 に示す。CFT とともに比較のためにコンクリート柱の試験を行った。CFT は外径 150mm、高さ 500mm、鋼管板厚 2.3mm の円形 CFT であり、コンクリート柱は 100

表-1 供試体

供試体	計測項目
CFT-1	自己収縮
CFT-2	自己収縮
CFT-3	乾燥収縮(自己収縮含む)
CFT-4	乾燥収縮(自己収縮含む)
コンクリート柱-1	自己収縮
コンクリート柱-2	自己収縮
コンクリート柱-3	乾燥収縮(自己収縮含む)

×100×400mm の角柱である。CFT の試験では、自己収縮の影響を調べる目的の端部を密閉した供試体（以下自己収縮供試体と呼ぶ）と乾燥収縮の影響を調べる目的の端部片側を開放した供試体（以下乾燥収縮供試体と呼ぶ）の両者について

表-2 高流動コンクリートの配合

粗骨材 の最大 寸法 (mm)	水セメン ト比 W/C (%)	細骨材 S/a (%)	空気量 (%)	単位量(kg/m ³)				
				水 W	セメン ト C	細骨材 S	粗骨材 G	高性能AE 減水剤 SP
25	40	58	3.0	170	425	1008	758	6.8

の試験を行った。表-2 に高流動コンクリートの配合を示す。セメントは低熱ポルトランドセメントを、添加剤は高性能 AE 減水剤を使用した。本配合によるフレッシュコンクリートのスランプフロー値は 63cm であった。また、供試体は室温 20℃、湿度 60% の部屋で保存した。

3.計測項目

CFT の供試体長さ中央の位置においてコンクリート内部の軸方向ひずみと温度、および鋼管表面の周方向 90° ピッチに軸および周方向ひずみを計測した。コンクリート柱はコンクリート内部の軸方向ひずみと温度変化を計測した。計測期間は 95 日である。

4.試験結果および考察

図-1~6 に各供試体のひずみと温度の経時変化を示す。各供試体のコンクリートのひずみ変化を比較すると、材齢 1 日程度までのコンクリートのひずみ変化には同条件の供試体間においてもばらつきが大きい。しかし、コンクリートが硬化している材齢 1 日以降においては同条件の供試体相互のひずみ変化には再現性がある。また、図-1,2 に示す CFT の自己収縮供試体と、図-3,4 に示す CFT の乾燥収縮供試体において充填コン

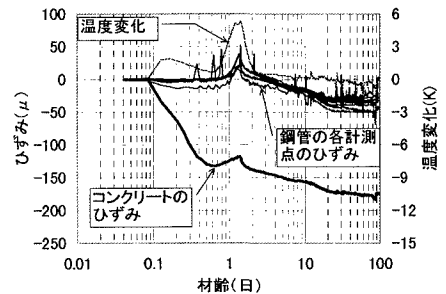


図-1 CFT-1 のひずみと温度の経時変化

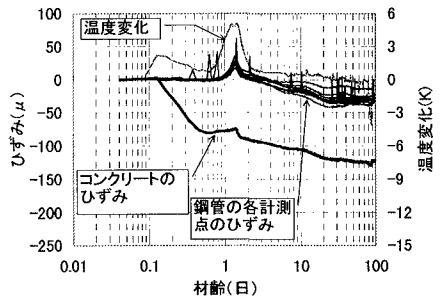


図-2 CFT-2 のひずみと温度の経時変化

キーワード：鋼・コンクリート合成鋼管柱(CFT)、自己収縮、乾燥収縮

連絡先：〒673-8666 明石市川崎町 1-1 Tel 078-921-1626 Fax 078-921-1609

クリートは同様のひずみ変化を呈する。これより片端開放の CFT においても充填コンクリートの乾燥収縮はほとんど起こらないことがわかる。これはコンクリートの露出している面積が体積と比較し小さかったためである。また、材齢 1 日以降では図-1~4 に示す CFT の充填コンクリートのひずみ変化は、図-5 に示すコンクリート柱の自己収縮ひずみの変化と比較すると、明らかに小さい。これより、CFT における充填コンクリートの自己収縮は鋼管により拘束されていることがわかる。図-5 より本配合によるコンクリートの自己収縮は材齢 95 日において $70 \sim 120 \mu$ であり、高流動コンクリートとしては小さい部類であった。また、図-6 に示すコンクリート柱の乾燥収縮試験では材齢 95 日において 700μ 程度のひずみが発生していた。

図-1~4 に示す CFT のひずみの経時変化を見ると、材齢 12 時間程度までに充填コンクリートのひずみが大きく変化しているが、このとき鋼管にはひずみが発生しておらず充填コンクリートの収縮による影響はないことがわかる。これはまだ充填コンクリートが硬化していないためである。その後、材齢 1.5 日程度にかけて充填コンクリートの温度上昇により、充填コンクリートのひずみ変化は収縮と熱膨張が重なり合い、ひずみの変化に棚ができていく。このとき鋼管にも熱ひずみが発生している。充填コンクリートの温度上昇が収まった材齢 2 日以降は、充填コンクリートは緩やかにひずみが増加している。このとき充填コンクリートは硬化しているため界面に付着が作用しているので、コンクリートの自己収縮の影響により鋼管にひずみが発生している。鋼管のひずみ変化にはばらつきがあるが、充填コンクリートのひずみ変化と類似した変化をしている。これより充填コンクリートと鋼管は一体となって収縮していることがわかる。鋼管のひずみは材齢 2 日から 20 日程度の間大きく増加し、材齢 95 日においてはほとんどの計測点で $30 \sim 50 \mu$ であった。

5.まとめ

CFT におけるコンクリートの乾燥収縮は、ほとんどないことが確認できた。また、CFT においてコンクリートの硬化により界面に付着が作用すると、コンクリートの自己収縮の影響で鋼管にひずみが発生する。本試験においてコンクリートの自己収縮の影響で発生した鋼管のひずみは 50μ 以下で設計上無視できる程度の量であった。これはコンクリートの自己収縮量が小さかったためである。

謝辞

本試験を実施していただいた中研コンサルタントの雲川氏、助言いただいた住友大阪セメントの長岡氏には深く感謝いたします。

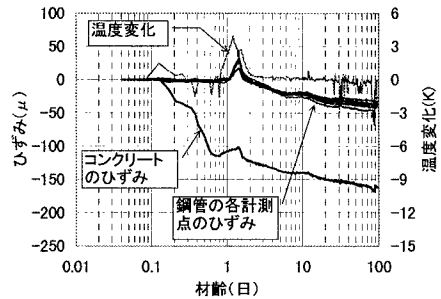


図-3 CFT-3 のひずみと温度の経時変化

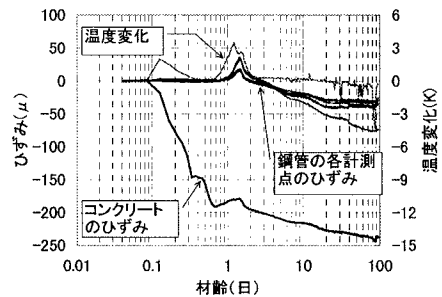


図-4 CFT-4 のひずみと温度の経時変化

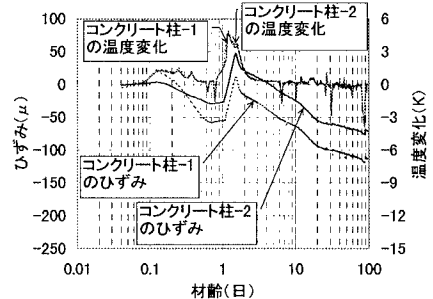


図-5 コンクリート柱-1,2 の自己収縮ひずみと温度の経時変化

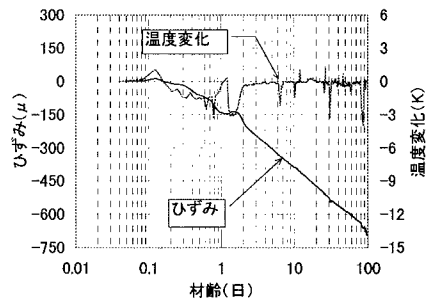


図-6 コンクリート柱-3 の乾燥収縮ひずみと温度の経時変化