

CFT 落とし込み工法の改良

和田 高清*
Takakiyo Wada

1. はじめに

コンクリート充填鋼管 (CFT) 造とは、鋼管内にコンクリートを充填した構造形式で、主に柱として低層から超高層建物まで幅広く適用できる躯体システムである。鋼管内へのコンクリートの充てんは、柱脚部の圧入口からポンプ車により圧入する圧入工法が一般的である。圧入工法では施工性の良い高流動コンクリートを用いるが、分離抵抗性を高めるために単位セメント量が過大になり、設計基準強度を大きく上回る呼び強度で施工せざるをえないケースがある。

本稿では、締め固めしながら落とし込みで、コンクリートを充てんする施工方法により、呼び強度 40~45 N/mm² 程度の普通コンクリートでも施工可能であることを施工実験により検証した結果を報告する。

2. 調査検討

CFT 造の設計・施工については、(社)新都市ハウジング協会「コンクリート充填鋼管 (CFT) 造技術指針・同解説」において、コンクリートはブリージングが少ないもので、かつ沈降が少ないものとして、試験方法及び目標品質が定められている。目標品質は、ブリージング量 0.1 cm³/cm² 以下、沈降量 2 mm 以下である。

この目標品質を満足する調査を確認する目的で、首都圏 11 工場及び海砂使用の 1 工場について、呼び強度 36, 40, 45 N/mm² で試験を行い、水セメント比 40% 以下であれば、目標品質を満足する結果を得た (図-1)。

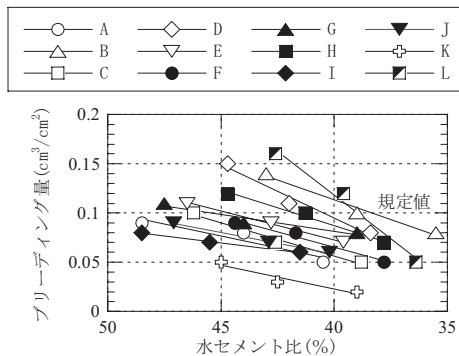


図-1 水セメント比とブリージング量の関係

3. モデル部材実験

モデル部材を作製してダイアフラムへのコンクリートの充填状況を確認した。

モデル部材は□600の鋼管柱を模擬した内法寸法□580×H1200~1740で、中央部にダイアフラム(アクリル製、打設孔開口率:15及び20%)を挟んだ形状とした(図-2)。サニーホースの先端には、写真-1に示すような棒状バイブレーター固定用治具を取り付けた。

ダイアフラム下端のコンクリートの充填率に及ぼす影響としては、打上がり速度及び空気抜き穴の数が要因となり、0.5 m/分、12個またはスカラップとすることで充填率95%を確保できることを確認した(図-3, 4)。



写真-1 打設状況及び棒状バイブレータ固定用治具

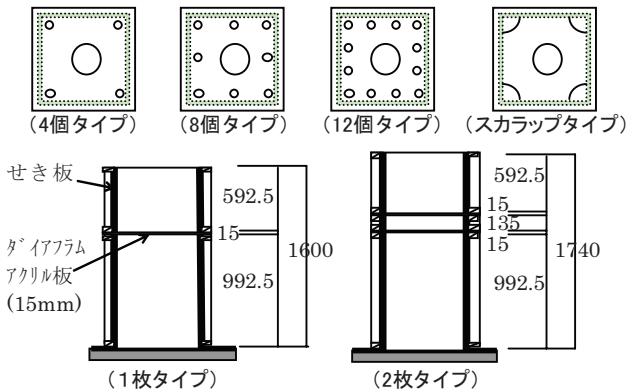


図-2 モデル部材の概要

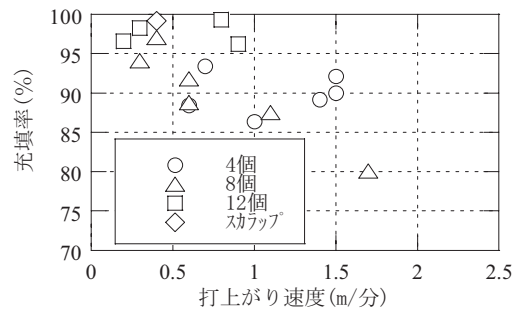


図-3 充填率と打ち上がり速度の関係

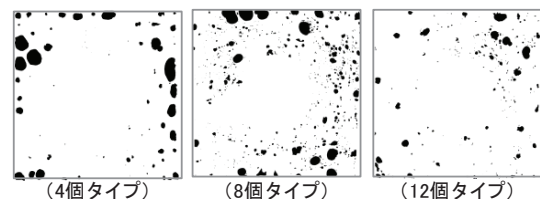


図-4 ダイアフラム下端の気泡の状況

* 技術研究所建築技術課

4. 実大施工実験

実大試験体の形状を図-5に、ダイアフラムの形状を図-6に示す。試験体は実大建物の3層を想定した高さ10,300mmのAタイプ及び1層の4,000mmのBタイプ、Cタイプとし、各層ごとに1箇所2枚のダイアフラム部を設けた。

また、AタイプとCタイプではダイアフラム部の一部に最少間隔150mmでダイアフラムを追加した。

ダイアフラム下面の充填状況の一例と充填率を図7~図9に示す。各試験体ともほぼ95%以上の良好な充填性が得られた。No.3がやや低くなっているのは、打込み前にホースからコンクリートが落下し、空気孔を塞いでいたことが影響したためと考えられる。

打上り速度及び空気抜き穴数を本条件とすることで、落とし込みによってもダイアフラム間隔が150mmなど充填しにくい箇所まで十分に充填可能であり、骨材の分布に偏在などは見られないことを確認した。

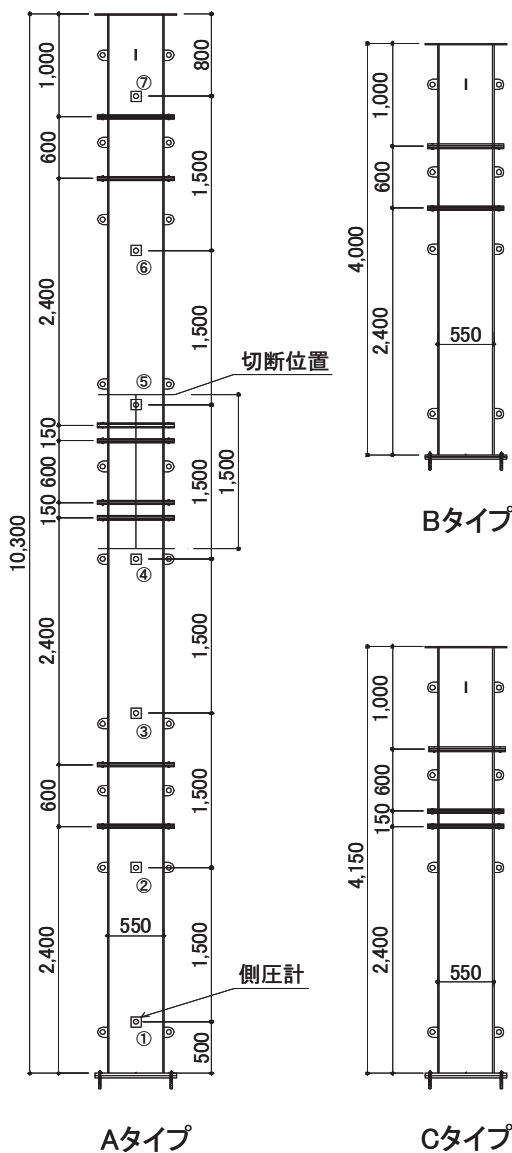


図-5 実大試験体の形状

5. まとめ

締め固めしながらの落とし込みでCFTコンクリートを充てん可能な施工方法を確立した。なお、ダイアフラムへの空気穴数が増加したことによる構造耐力への影響は構造実験により支障のない対策を検証済みである。

謝辞. 本開発は戸田建設(株)との共同研究の一環で行ったものである。関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 梅本, 和田ほか:スランプ21cmのコンクリートを用いたCFT落とし込み工法に関する実験的研究(その1~5), 日本建築学会大会講演梗概集. A-1, pp961-970,
- 2) 渡邊ほか:スランプ21cmのコンクリートを用いたCFT落とし込み工法に関する実験的研究(その6), 日本建築学会大会講演梗概集. C-1, pp1239-1240, 2009

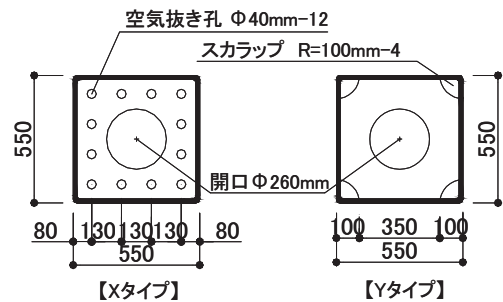


図-6 ダイアフラムの形状

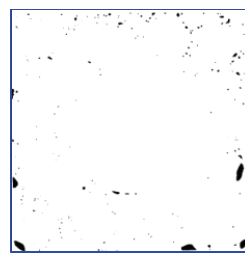


図-7 気泡の状態

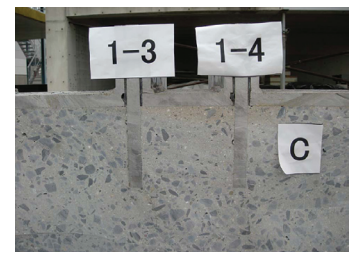


図-8 充填状況

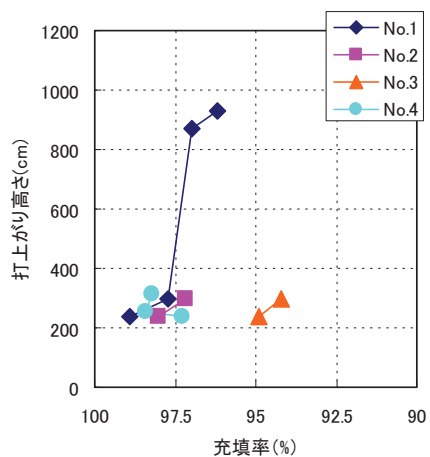


図-9 ダイアフラム裏面の充填率