

角形断面の鉄筋コンクリート充填鋼管 (RCFT) 構造のせん断、曲げ特性

毛利 栄一郎*・塩 井 幸 武**・長谷川 明***

Performance of Square Shape Section Reinforced Concrete Filled Tube for Shear Force and Bending Moment

Eiichiro MOHRI*, Yukitake SHIOI** and Akira HASEGAWA***

Abstract

In a large-scale earthquake in recent years, many reinforced concrete (RC) structures were seriously damaged. It is necessary to improve structures to prevent such damage.

This paper reports the results from the compression shearing and bending tests of Concrete Filled Tube (CFT) and Reinforced Concrete Filled Tube (RCFT) in shape of square to clarify their physical characteristics (strength, ductility, composition, etc.).

Key words: Reinforced concrete filled tube (RCFT), Compression shearing test, Bending test

1. はじめに

三陸はるか沖地震 (1994 年 12 月)、兵庫県南部地震 (1995 年 1 月) による土木構造物の被害は、我々の予想を遙かに超えるものだった。地震後、多くの鉄筋コンクリート (RC) 橋脚で曲げせん断破壊による倒壊、または、大きな残留変形が見られ、多大な人命、財産を失った。人命救助や復旧作業にも多大な費用と時間を費やした。このような破壊を生じないような、力学特性、経済性に優れた土木構造物部材の開発が急務である。そこで変形性能の高い構造物としてコンクリート充填鋼管構造に注目した。過去に実施された円形断面の鉄筋コンクリート充填鋼管 (RCFT) のせん断、曲げ特性の研究に続き、試験体の断面を矩形にし、断面の形状が耐力に与える影響を調べた。

2. 鉄筋コンクリート充填鋼管構造の概要

コンクリート充填鋼管 (CFT) 構造は、コンクリートと、鋼管の異種材料を合わせた合成構造である。鋼管内部に充填されたコンクリートが鋼管の局部座屈の進行を遅らせ、また、鋼管がコンクリートを拘束することにより強度と変形性能を向上させるという、力学的に優れた構造である。このような構造は、橋脚に曲げとせん断力を及ぼす地震力に対し有利と考えられる。我が国では特に地震が多く、道路・鉄道をはじめとする土木構造物へ

の適用が期待されている。さらに、狭い都市空間でも、鋼管が型枠の役割を果たすので施工上も有利である。CFT 構造に関する研究の多くは、径厚比による、耐力の評価がほとんどで、内部コンクリートの補強についての研究はあまりされていない。そこで我々は、鉄筋を配した鉄筋コンクリート充填鋼管 (RCFT) 構造について研究し、その成果を報告するものである。

3. 圧縮せん断試験

3.1 圧縮せん断試験概要

図-1 に示す一辺 125 mm の正方形断面で高さ 300 mm の短柱試験体を用いて圧縮せん断試験を行った。試験体は表-1 に示すとおり、鋼管の厚さ別に分けた 23 種類とした。使用材料は鋼管に SS 400、主鉄筋 ($\phi 6$ mm) に SR235、帯鉄筋に ($\phi 3$ mm) に鋼線 (SWRM6TM) である。

充填コンクリートの配合を表-2 に示す。コンクリート強度は高強度コンクリート 43.8 N/mm²、低強度コンクリート 28.0 N/mm² とした。なお、配筋が密なために隅々までコンクリートが充填するように、混和剤に高性能 AE 減水剤と増粘剤を使用した。

試験は図-2 に示す要領で、荷重制御方式で載荷、載荷速度 6 kN/sec、載荷ピッチ 200 kN とし、歪みが塑性域に入った後は 3 回の繰り返し載荷とした。各荷重の上限と無荷重時には 30 秒間の荷重保持時間を設けた。測定項目は鋼管表面の歪み 18 点、充填コンクリートの歪み 2 点、試験体の鉛直変位である。試験の終了条件は試験体の耐力が最大の 80% を下回るか、変位が 40 mm 以上になったときとした。

平成 14 年 11 月 19 日受理

* 大学院工学研究科土木工学専攻博士前期課程・2 年

** 異分野融合科学研究所・教授

*** 環境建設工学科・教授