

VI-230

二重鋼管コンクリート構造方式橋脚の基礎的検討

日本国土開発(株)	正会員	○杉本 雅人
日本国土開発(株)	正会員	横田 季彦
大阪市立大学	正会員	園田 恵一郎
近畿大学	正会員	柳下 文夫

1. はじめに

近年の高速道路網の整備においては、高さ50m～150mの高橋脚橋梁の建設に対するニーズが高まる傾向にある。また、平成7年の兵庫県南部地震以降、充填鋼管柱の優れた力学特性、耐力およびじん性に着目し、鉄筋コンクリート柱の耐震補強法の一つとして、鋼板の巻き立て補強が用いられている。このような観点から、二重鋼管コンクリート構造方式による橋脚の開発を行った。本稿では、この二重鋼管コンクリート構造方式による橋脚の概要と、実験室レベルでの基本性能試験の結果について述べる。

2. 本工法の概要

本工法の基本的構造は、工場で分割して製作された径の異なる鋼管を同心円上に配置し、その隙間にコンクリートを充填しながら接合して積み上げていくものであり、力学特性に優れるほか、鉄筋を使用せず、型枠が不要であることから施工性にも優れ工期の短縮を図ることができる（図-1参照）。また、フーチング等との基礎および梁との接合方法は、構築する橋梁の規模、用途等によって決定するものとする。

3. 基本性能試験概要

(1) 供試体の概要

性能試験に用いた供試体の諸元を表-1に示す。なお、使用材料は実構造物での寸法比を考慮し、鋼管部は冷間圧延鋼板（SPCC-S）を、内部コンクリートはモルタル（W:C:S=1:2:5）を用いた。

(2) 圧縮強度試験結果

圧縮強度試験結果を図-2に示す。同図に示すように、圧縮強度試験では角柱モデル（DSQ06-120）を除き、実験値と計算値はよい一致を示している。また、圧縮強度の計算値が大きくなると、実験値は計算値の増分以上に大きくなる傾向が認められ、この傾向は内径が小さくなるほど顕著であった。特に、充填鋼管コンクリートモデル（SSP00）の実験値は、計算値の4倍程度であり、外側鋼管の拘束効果が明確に表れている。二重鋼管に対して充填鋼管の方が大きな圧縮強度を有することから、圧縮特性に対しては、内側の拘束力すなわち内側鋼管の剛性が寄与しているものと考えられる。

(3) 曲げ強度試験

曲げ強度試験の概要を図-3に示す。曲げ強度試験では、図-4に示すようにDSP06-12($D_1/D_0=0.8$)以外は、断面形状に係わらず試験値は計算値を大きく上回る結果となった。また、スパン中央におけるたわみ量は、明確な降伏点を過ぎても、荷重の増加に従い伸び続けている。断面形状の違いに関しては、矩形断面の場合、最大荷重時に約10mmのたわみ量となり破壊に至ったのに対し、円形断面では、降伏点以降も荷重が微量ながら増加し、たわみ量も20mm以上となっている（図-5）。なお、本試験では試験治具等の関係から、たわみ量が25mm程度となった時点で除荷した。

また、断面寸法の違いによる変形の差異は明確であり、内径が80mm、100mmのものに対して内径が120mmのものは、前者の1/2程度の荷重で降伏し、計算で求めた破壊荷重も下回った（図-6）。

キーワード：二重鋼管コンクリート、高橋脚、じん性

〒243-03 神奈川県愛甲郡愛川町中津4036-1 日本国土開発(株) 技術開発研究所 TEL0462-86-4550
FAX0462-86-0946

4. まとめ

二重鋼管コンクリート構造の基本性能を検討する目的で圧縮強度試験および曲げ強度試験を行った。この結果、前者についてはRC換算での計算値とほぼ一致すること、後者については $d_i/D_o=0.8$ 以下であれば、同計算値以上となることが確認できた。このため、前述した範囲であれば、両鋼管を鉄筋に換算しRC断面として設計を行えば、実用上問題ないことが分かった。また、断面形状については、矩形断面より円形断面の方が高じん性を有することが確認できた。今後はさらに実験および解析を行い、二重鋼管コンクリート構造の適用性の検討を行いたい。

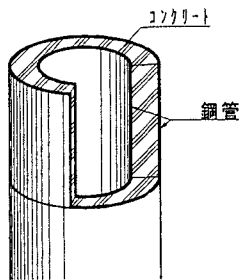


図-1 基本構造

表-1 供試体断面諸元

供試体No.	断面諸元							備考
	外径 (mm)	内径 (mm)	外鋼管厚 (mm)	内鋼管厚 (mm)	As1 (cm ²)	As2 (cm ²)	Ac (cm ²)	
DSP06-08C	150.0	80.0	0.6	0.6	2.827	1.507	125.449	二重鋼管
DSP06-10C	150.0	100.0	0.6	0.6	2.827	1.885	98.175	"
DSP06-12C	150.0	120.0	0.6	0.6	2.827	2.262	63.617	"
DSP10-10C	150.0	100.0	1.0	0.6	4.712	1.885	98.175	"
DSP16-10C	150.0	100.0	1.6	0.6	7.540	1.885	98.175	"
DSQ10-120C	120.0	70.0	0.6	0.6	2.880	1.680	95.000	矩形
SSP00	150.0	0.0	0.6		2.827	0.000	176.715	充填鋼管

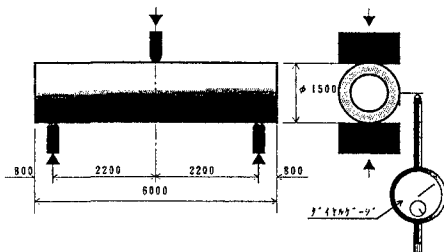


図-3 曲げ強度試験の概要

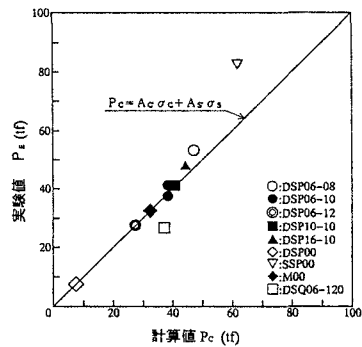


図-2 圧縮強度試験結果

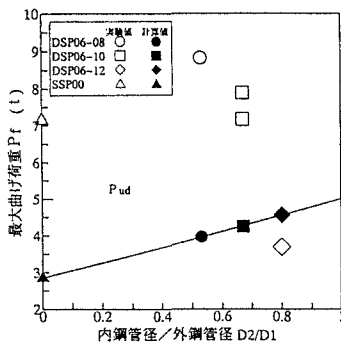


図-4 最大荷重と内径外径比

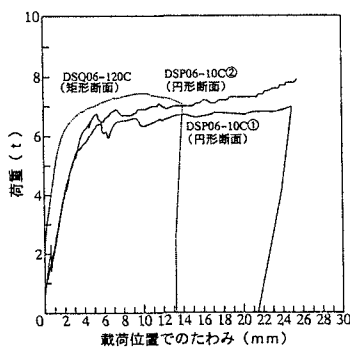


図-5 荷重とたわみ量(断面形状)

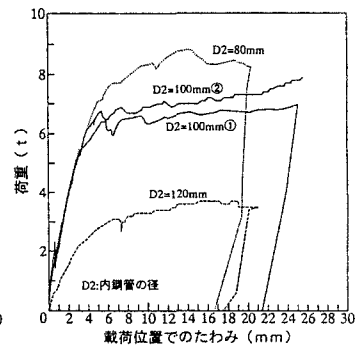


図-6 荷重とたわみ量(断面寸法)