

トラス付きデッキプレート型枠機能時の許容長さに関する実験的研究

その1 トラス付きデッキプレートの概要及び実験

正会員 ○中村 有志*1 同 久保田 諒*2 同 木藤 一輝*3
同 薩川 恵一*4 同 釘宮 祐治*5 同 鈴木 敏志*6
同 山田 和夫*7

トラス付きデッキ 型枠機能 許容長さ
載荷実験 弾性剛性 断面性能

1. はじめに

建築物の鉄筋コンクリート床を施工する際、支保工を使用せずにデッキプレートを型枠として、大梁及び小梁の上に敷き込んだ後にコンクリート床の鉄筋を現場配筋で行う工法が一般的である。一方で、工期短縮を図るために、トラス付きデッキプレート（以下：トラスデッキ）が用いられている。トラスデッキは、工場にてデッキプレートとコンクリート床の鉄筋を溶接接合してプレ加工することにより配筋作業を省力化する利点を有する。トラスデッキを使用する際に必要とされる性能として型枠仮設時の中央たわみをトラスデッキの全長の 1/180 または 20mm に抑える必要がある。

本研究では、載荷実験を通して等分布荷重下での両端単純支持の型枠機能時のトラスデッキの弾性剛性と耐荷重についての検証を目的とする。その1ではトラスデッキの載荷実験の概要と実験から得られた弾性剛性について報告する。

2. 載荷実験概要

2.1 試験体概要

図1に本実験で対象としたトラスデッキを示す。トラスデッキはコンクリート受けとなるデッキプレートとトラスを構成する上弦材1本と下弦材2本の鉄筋をトラスデッキの長手方向に配置して、上・下弦材の間にラチス材となる鉄筋を波形形状に配置したものをデッキプレート上に2列に並列配置している。上・下弦材とラチス材との溶接及びデッキプレートとラチス材との溶接は、電気スポット溶接により定着している。

表1に本実験で対象とする試験体一覧を示し、表2にミルシートによる材料試験結果を示す。試験体はトラス高さ 110mm から 260mm の間で 50mm ごとの 4 タイプとして、上・下弦材の鉄筋径を 10mm または 13mm とラチス材の鉄筋径を 5mm または 6mm とした鉄筋径の組み合わせの違いによる計 14 種類を用意した。なお、ラチス材とデッキプレートの接合間距離を 200mm、試験体長さを 3800mm、デッキプレート幅を 400mm、デッキプレート板厚を 0.4mm、デッキプレートから下弦材鉄筋径中心間距離を 30mm として同一としている。実験は二期にわたって実施しており、フェーズによって材料強度が異なる。

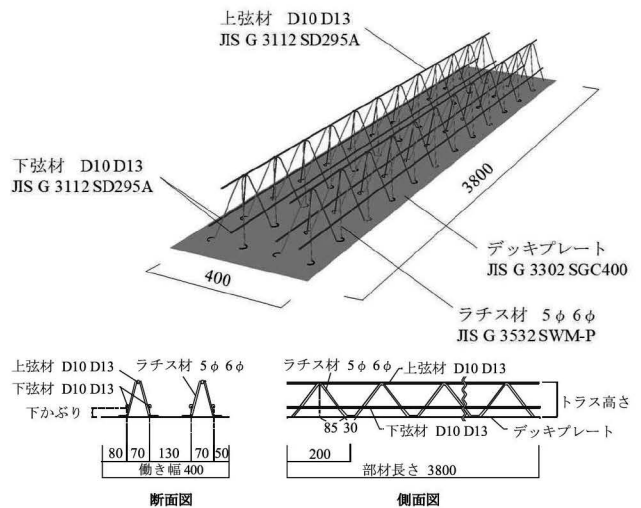


図1 試験体概要

表1 試験体一覧

試験体	フェーズ	H (mm)	D _{up} (mm)	D _{dn} (mm)	φ (mm)	L (mm)	B (mm)	d (mm)	t (mm)
H110-10-10-5	I	110	10	10	5	3800	400	30	0.4
H110-13-10-5			13	10	5				
H110-13-13-5			13	13	5				
H160-10-10-5	II	160	10	10	5				
H160-13-10-5			13	10	5				
H160-13-13-5			13	13	5				
H210-13-10-5	II	210	13	10	5				
H210-13-13-5			13	10	5				
H210-13-10-6			13	13	6				
H210-13-13-6	13	13	6						
H260-13-10-5	I	260	13	10	5				
H260-13-13-5			13	10	5				
H260-13-13-6	II	260	13	13	6				
H260-13-10-6			13	13	6				

H: トラス高さ D_{up}: 上弦材鉄筋径 D_{dn}: 下弦材鉄筋径 φ: ラチス材鉄筋径
d: 下かぶり t: デッキ厚さ B: 働き幅 L: 部材長さ

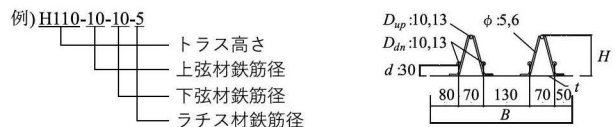


表2 材料試験結果

材料	フェーズ	寸法(mm)	降伏点(N/mm ²)	引張強度(N/mm ²)
上弦材	I	D10	379	561
		D13	367	539
		D10	379	561
		D13	367	539
ラチス材	I	5φ	—	684
		6φ	—	697
上弦材	II	D13	388	546
		D13		
		5φ		
		6φ		

2.2 載荷方法

図2に本実験を行った載荷装置のセットアップを示す。試験体の支持条件は両端単純支持として、試験体の四方をベニヤ板で囲い、鉄棒でベニヤ板を抑えることでベニヤ板が面外に膨らまないようにした。荷重は若干の水を含んだ砂を980N ずつ仮枠内に投入した後に、砂を均等にならすことで等分布荷重状態としている。ベニヤ板と試験体のすき間から砂が漏れ落ちないことを確認している。トラスデッキのたわみは試験体中央部の下に変位計を設置して測定している。

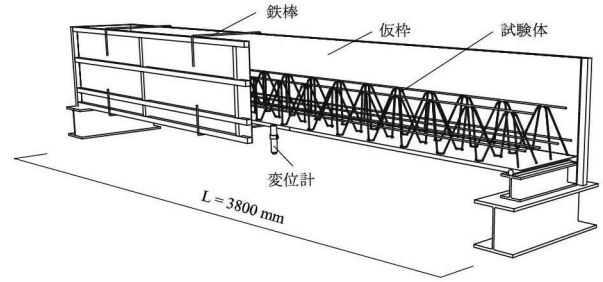


図2 試験装置セットアップ

3. 実験結果

図3にトラス高さ別の荷重変形関係を示す。なお、試験体名称のトラス高さは省略している。縦軸となる荷重は等分布荷重としており、横軸は試体中央のたわみである。図中の●印は載荷途中で試験体が崩壊した変形点を示している。また図中の縦の点線は、型枠機能時の要求性能である中央たわみが部材長さ 1/180 を示しており、横の点線は普通コンクリート重量 (23.5kN/m³) と施工荷重 (1.47kN/m²) を合わせ、上弦材のかぶり厚を考慮したスラブ重量を等分布荷重に置き換えたものを示している。本実験の範囲においてトラス高さ 110 タイプは中央たわみが要求性能を満たしていない。トラス高さ 160 タイプは、上弦材 10mm かつラチス材 5mm が要求性能を満たしていない。トラス高さ 210 タイプは、要求性能を満たしているもののラチス材 5mm が崩壊した。トラス高さ 260 タイプは、210 タイプと同様であるがラチス材 5mm が要求性能を満たしていない。

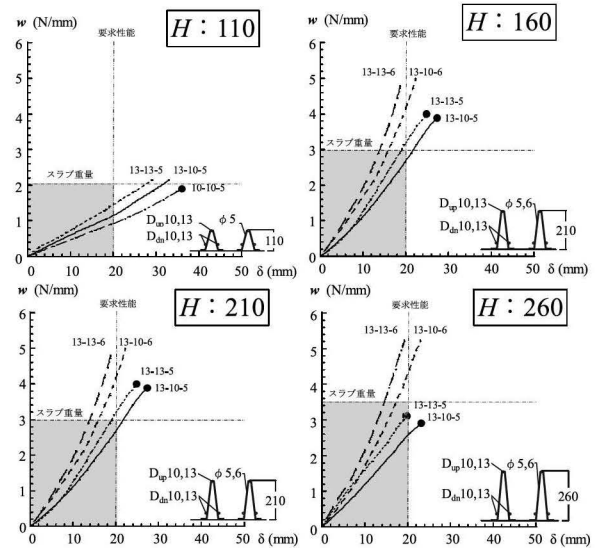


図3 荷重変形関係

写真1に図3の●印で示した試験体の一例としてH260-13-13-5 端部のラチス材の最終崩壊状況を示す。崩壊した試験体は写真に示すようにすべて端部支持付近でラチス材の座屈が発生した。



写真1 試験体崩壊状況 (H260-13-13-5)

図4に図3に示した荷重変形関係から得られるトラス高さ別の弾性剛性値を示す。本実験の範囲内ではトラス高さ 160 タイプまではトラス高さが高くなるにつれて弾性剛性も高くなるが、トラス高さ 210 タイプと 260 タイプではほとんど変わらない。トラス高さ 210 タイプと 260 タイプでは上・下弦材の鉄筋径の違いによる弾性剛性は変化がなくなる。

4. まとめ

本報では試験体の部材長さを一定とした場合の等分布荷重時での弾性剛性の傾向について示し、等分布荷重時の要求性能を確認することができた。

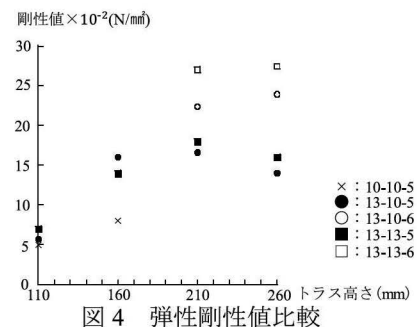


図4 弾性剛性値比較

*1 三立産業 (株) 専務取締役

*2 愛知工業大学 元学生

*3 愛知工業大学 大学院生

*4,7 愛知工業大学 教授 博士(工学)

*5 (株) クギン 代表取締役

*6 愛知工業大学 講師 博士(工学)

*1 Senior Managing Director, Sanritsu Sangyo Corporation

*2 Former Student, Aichi Institute of Technology

*3 Graduate Student, Aichi Institute of Technology

*4,7 Professor, Aichi Institute of Technology Dr.eng.

*5 Representative Director, Kugin Corporation

*6 Lecturer, Aichi Institute of Technology Dr.eng.