

トラス鉄筋を用いた軽量スラブの力学特性

極東工業（株） 正会員 ○谷口 義則
 極東工業（株） 正会員 河金 甲
 極東工業（株） 正会員 藤田 修
 積水化成品工業（株） 正会員 前 育弘

1. はじめに

現在、歩道橋など比較的小さな荷重に対応する KS スラブの開発を行っている。

KS スラブの基本構造は図-1 に示すように厚さ約 5cm 程度のコンクリート版を上下に配置し、これらをトラス筋によって一体化した構造であり、以下のような特徴を有する。

- ・ 超薄肉のコンクリート断面にすることで従来の PC 桁に対して約 30% 以上重量を軽減。（歩道橋での比較）
- ・ 密実なコンクリートを作るため、混和材に PFBC 灰などの産業副産物を積極的に活用することにより環境負荷を低減。

KS スラブはこれまでに上下床版にモルタルを使用して、耐荷特性の確認を行っているが¹⁾、より適用用途の拡大を目指すため上下の版にコンクリートを採用して開発を進めている。本稿ではコンクリート製の KS スラブの耐荷性能を確認するために行った曲げ載荷実験、せん断載荷実験および押抜きせん断実験の結果を紹介するものとする。

2. 曲げ載荷試験

2.1 実験の概要

曲げ載荷試験の試験体の断面図を図-2 に、実験の概要図を図-3 に示す。

2.2 結果

荷重と支間中央のたわみの関係を図-4 に示す。

たわみは全断面有効時の計算値と同等の値を示しながら推移し、約 140kN において KS スラブ下面でのひびわれの発生と同時に計算値から徐々に離れていることがわかる。その後、約 300kN で最大荷重に達したあとも急激な荷重の減少を見ることなく上側の版のコンクリートの圧壊により試験体は破壊に至った。最大値は荷重 296kN、たわみ 50mm であった。

弾性範囲内での計算結果との比較では、トラスを無視した計算値で実験値によく対応していることから、断面に対して中空断面が大きいにもかかわらず一体性を保っていたと思われる。一方、フレーム解析の結果が実験に対して離れており、その原因としては、計算時に無視したウェブの影響が非常に大きかったことが予想される。

一方、終局時ではいずれの計算値でも精度良かった。フレーム解析とトラスを無視した計算値との差は約 40kN 程度あるが、この差がトラスを配置していることによる影響と考えられる。

3. せん断載荷試験

3.1 実験の概要

せん断載荷試験の試験体の断面図を図-5 に、実験の概要図を図-6 に示す。

キーワード トラス筋、軽量スラブ、曲げ特性、せん断特性、押抜きせん断

連絡先 〒732-0052 広島県広島市東区光町2丁目6-31 極東工業（株） TEL 082-261-1204

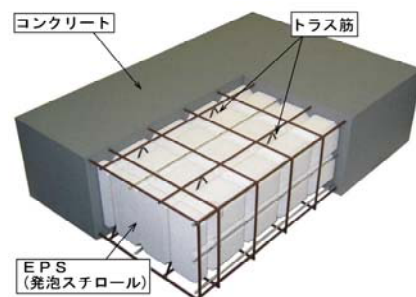


図-1 KSスラブの概念図

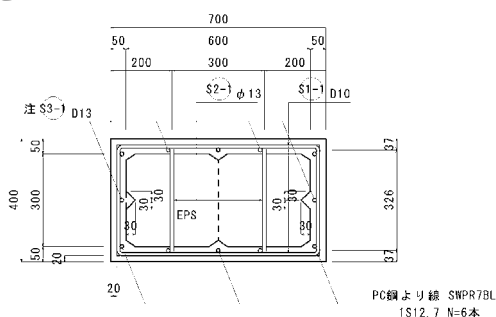


図-2 試験体の断面図

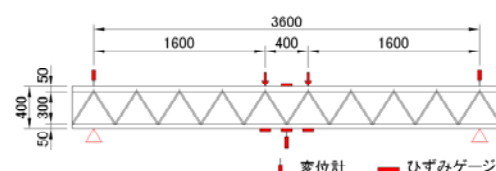


図-3 曲げ載荷試験の概要図

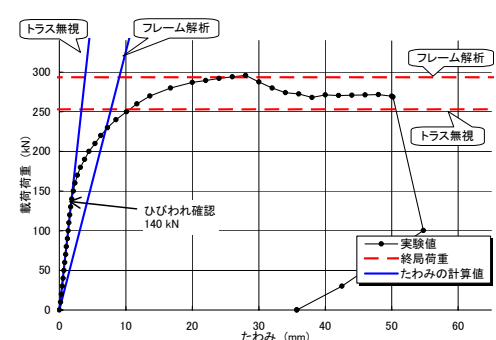


図-4 荷重と支間中央のたわみの関係

3.2 結果

荷重と支間中央のたわみの関係を図-7 にトラス鉄筋のひずみの関係を図-8 に示す。

図-7 によるとたわみは終局に至るまでほぼ線形を保っており、目視による観察からもひびわれは確認されていない。計算値との比較では曲げ載荷の時とは異なりフレーム解析による結果に近くなっている。これはコンクリートウェブを無くしたことで全ての伝達力をトラス鉄筋が受け持つトラス構造になっていると言える。実際にはこうしたことを考慮し計算手法およびコンクリートウェブやトラス鉄筋の配置など吟味する必要がある。さらに、図-8 よりトラス鉄筋のひずみにおいても終局に至るまで線形が保たれていた。このことは終局に至るまでトラスの格点には異常が見られなかったことを意味している。最終的には「トラス-1」が降伏点に達したことによる変形の増大により実験を終了している。

4. 押抜きせん断試験

4.1 実験の概要

実験は図-9 に示すように試験体の半分のEPSを除去しEPSの有無による耐力力の違いを検討している。載荷位置は鉄筋間隔の中央とし、載荷版には50×50mmの鉄板を使用した。

4.2 結果

載荷点での変位を図-10 に示す。

図-10 によると設計耐力付近である約25kNでひびわれが発生したと思われる亀裂音が確認されており、さらに約30kNを超えたところから一時変位の伸びに対して荷重の増加が停滞し、変位が20mm付近で再度荷重の増加が始まっている。その後EPSの有無により曲線の勾配に差が見られ始め最終的にはEPS有りで55kN、EPS無しでは50kNで破壊に至った。

設計値(27.7kN)との比はEPS有で1.99、EPS無しでは1.81となっており、幾分EPSを内包していることによる効果はあるものと思われる。

5. まとめ

KS スラブは現在までのところ歩道橋への適用に対して整理検討を進め

ている。今後、コンクリートウェブを配置しないものやT-10程度の輪荷重への対応を目指しており、また超軽量である利点を生かして浮体構造物など多方面への適用も視野に入れて開発を進めている。

参考文献

1) 江良和徳他：トラス筋を有する軽量スラブの曲げ及び押抜きせん断特性，土木学会第60回年次学術講演会講演概要集，2005.9

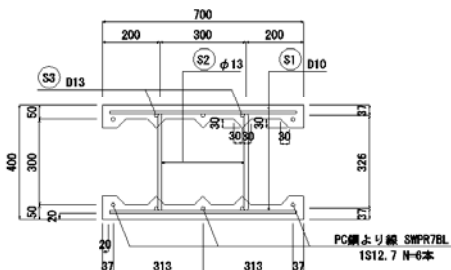


図-5 試験体の断面図

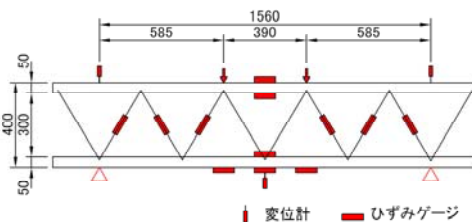


図-6 せん断載荷試験の概要図

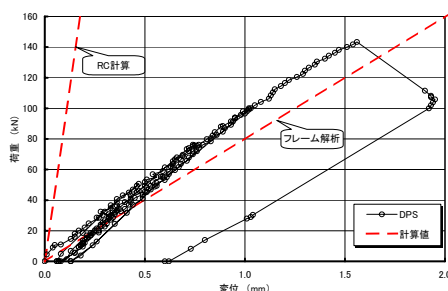


図-7 荷重と支間中央のたわみの関係

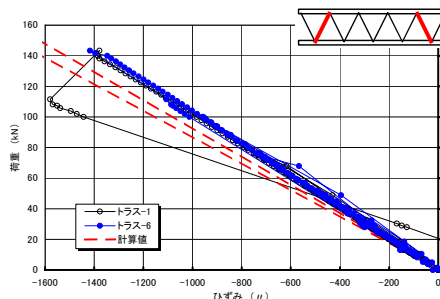


図-8 荷重とトラス鉄筋のひずみの関係

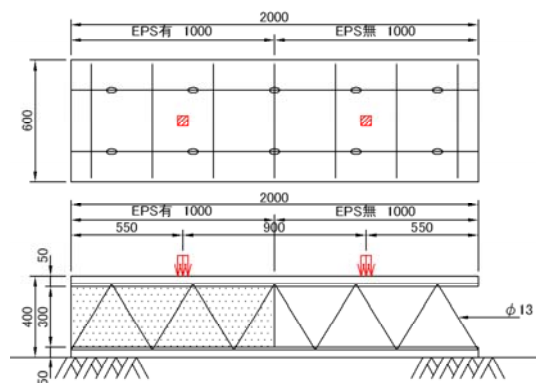


図-9 押抜きせん断試験の概要図

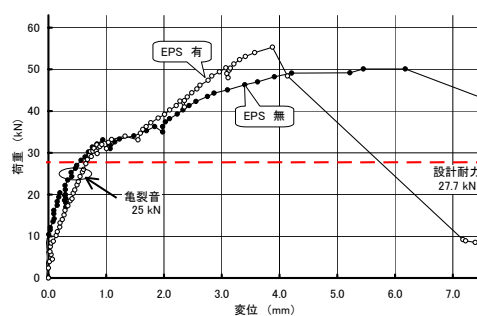


図-10 荷重と載荷点の変位の関係