

開口部を有する鋼板-コンクリート合成版の曲げ挙動に関する実験的研究

九州大学 学○鬼東 俊一
九州大学 正 太田 俊昭

宮崎大学 正 今井 富士夫
東京電力 正 山崎 剛

1. まえがき 発電所の配電管用大型地下孔には、図-1に示すような構造がよく用いられる。そこでは地下底部に至るまで数段の床構造を必要とし、しかも、これらの床構造は階段や荷物搬入のための孔を有するものとなっている。従来、この床構造にはRC床版が使用されてきたが、RC床版ではコンクリート打設時の重量を支えるために多くの支柱を必要とするため、その架設は、下段より1段毎に順次打設・硬化の過程を経なければならず、その工期は長期に亘る。最近、開発された立体トラス付き鋼・コンクリート合成床版^{1),2)}は、トラス構造による大きな剛性でコンクリート打設時の重量を十分保持できるので、中間支柱を除去できる利点を持っている。よって、このような合成床版を縦孔の床版に利用できれば、1度に数段の架設が可能となり、その工期は大きく短縮化できる。そこで、本報では、開口部を有する床構造にこのような合成床版の適用性を確認するために、行った供試体による静的曲げ破壊実験の結果を報告する。

2. 実験概要 従来のRC床版では上下の橋軸方向鉄筋を縦孔の壁にアンカーした固定支持版を採用しているが、合成床版をこれに適用する場合にはその構造要素や施工性から、むしろ単純支持が有利と思われる。

本実験では、図-2に示すような合成床版モデルと、これとほぼ同じ剛性を有するRC床版モデルを作成し、2つの支持条件について静的曲げ実験を行った。ただし、実験は実際の施工に即した支持条件の基に行われた。すなわち、図-3に示すとおりである。また、合成床版については、コンクリート打設前のトラス構造（以後、架設系と称す）と合成構造（以後、完成系と称す）の2つの形態に関する実験が行われた。なお、供試体の材料特性は表-1に示すとおりである。

3. 実験結果および考察 紙面の都合上、ここでは単純支持床版の結果についてのみ考察を行う。

3.1 架設系 図-4は、合成床版の架設系における底部鋼板のひずみモードを示したものである。図中、□、○、△は実験値を表しており、これらのラインは、それぞれ底

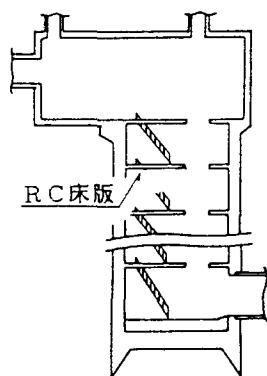


図-1 大型縦孔の概略図

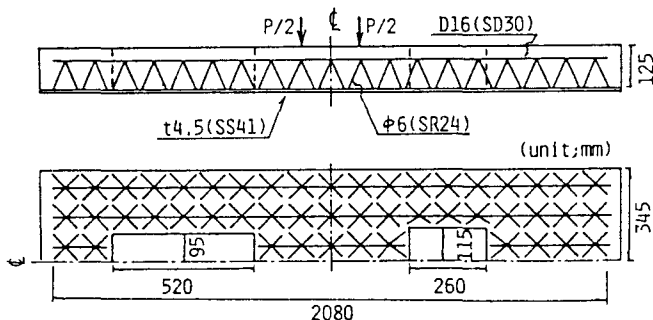


図-2 供試体

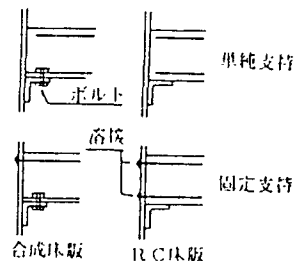


図-3 支持条件

表-1 材料特性

コンクリート			鉄筋	底鋼版
圧縮強度 (kg/cm ²)	ポアソン比	ヤング率 (kg/cm ²)	降伏強度 (kg/cm ²)	降伏強度 (kg/cm ²)
303	0.15	2.23×10 ⁷	3377	2906

部鋼板の側方端部より7cm、18cm、23.5cmの位置のものである。また、太線ははり理論による理論値で、そのうち、実線は開口部の最も大きい部分の断面の剛性を用いて算出されたものであり、一点鎖線は開口部を無視した全断面に関するものである。実験値は、いずれの線上でもはり理論にて得られたモードとはかけ離れたものとなっているが、各線相互をみれば、橋軸中心線側の開口部近傍でひずみの増大あるいは激減する傾向などは一致するようである。以上から、架設系の変形は、はり理論のような単純なモデルでは十分には解明できないものと思われる。

3. 2 完成系 図-5は、完成系の荷重-たわみ曲線を示したもので、図中、○はRC床版の、□、△は合成床版の実験値であり、実線は開口部分の最小断面、一点鎖線は全断面に関する引張側のコンクリートの剛性を無視したはり理論による理論値である。実験値をみると、RC床版のたわみが合成床版に比べて大きいようだが、これは、図-3に示すようにRC床版は単純支持であるが、合成床版は半固定支持となっているように、その支持条件の違いからきたものと思われる。そして、荷重に対するたわみは、最小断面の剛性を使用すれば、安全側に設計が行えるようである。

図-6は、完成系のRC床版(図中:△)と合成床版(図中:○)の端部より18cmの線上の底部ひずみモードを示したものであり、理論値の線の意味は図-5と同じである。図から明らかなように、完成系での実験値は、橋軸中心側の開口部近傍のひずみにその増減が架設系と同様に見受けられるが、その変動は小さく、はり理論の解と定性的にはほぼ一致するようである。また、RC床版と合成床版の間には大きな差異は見受けられない。さらに、これらの値は、たわみの場合と同様に、開口部を考慮した最小断面に関する剛性を使用すれば、概算できるようである。

表-2は、これらの床版の終局荷重についてまとめたものである。RC床版の実験値は、理論値1と2の間に位置するが、合成床版のそれは、開口部を無視した全断面による理論値とほぼ同等か、あるいは上回ったものとなっている。

単純支持床版の開口部の応力集中部の詳細や固定床版に関する報告は、講演当日に発表する予定である。

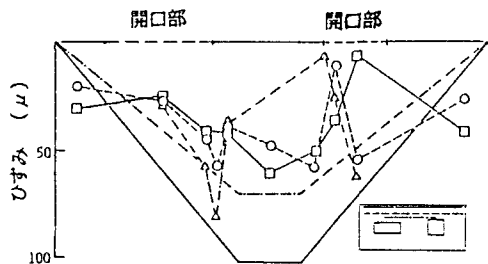


図-4 架設系ひずみモード図

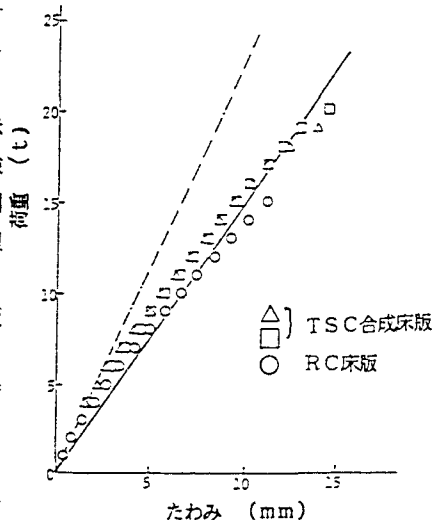


図-5 荷重-たわみ曲線

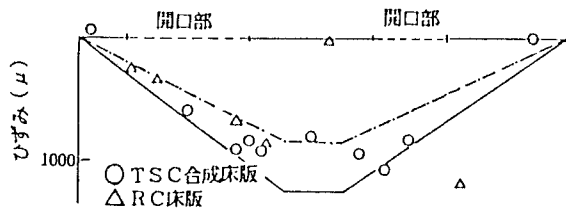


図-6 完成系ひずみモード図

表-2 終局荷重

	実験値	理論1	理論2
RC床版	16.4 t	13.6 t	20.4 t
合成床版	21.6 t	14.0 t	21.0 t
	23.5 t		

注) 理論1は最小断面に関するもの
理論2は全断面に関するもの

《参考文献》1) T. Ohta et al.: Pacific Conc. confer. & Trade Exhib., 1988,

2) 太田 他: 構造工学論文集, Vol. 34A, 1988