

首都高速道路公団 正 大貫一 生
 〃 〃 結城正 洋
 松尾橋梁株式会社 〃 恩地 肇

1. ま え が き

鋼橋の鉄筋コンクリート床版は、一般には、主桁架設後に支保工、型枠を設置し、施工されている。本研究は図-1に示した様に、床版打設の為の鋼製型枠を主桁上に設置し、高力ボルトで主桁と一体化させ、その上にコンクリート床版を設けた合成床版の開発、および、それを用いた合成桁の開発を行なったものである。本構造の利点として次の点があげられる。①鉄筋コンクリートよりも床版厚を薄くでき、死荷重を軽減できる。②床版施工時に支保工、型枠が不要であり、工期の短縮、安全性の向上が計れる。③橋梁完成後に不測の事情により、床版が破損した場合でも、コンクリート片が路下へ落下することを防止することができる。一方、鋼重が増加することや、構造が複雑であり、製作工数が増加する、といった問題点もある。ここでは、構造的な面にかぎり開発の経過を述べることにする。

2. 版供試体の載荷試験

当初考えられた構造を図-1に示す。これは6mmの鋼板に床版支間方向にアングルのリブを溶接し、その上に厚さ130mmのコンクリートを打設して合成させた構造である。この構造について図-2に示す2種の版供試体を作り、静的載荷試験を行なった。その結果、押し抜きせん断によって破壊し、破壊荷重は80トシであった。図-3、図-4にひずみの変化を示したが、Y方向（橋軸方向）のコンクリート上面のひずみは、A-1では20t、A-2では10t付近から増加率が大きくなっている。図-5に中立軸の位置を示したが、コンクリート上面と鋼板とから求めた中立軸の位置と、圧縮鉄筋と鋼板とから求めた中立軸の位置とは、上記の荷重付近から一致しなくなってくる。このことから、10t～20t程度の荷重で鋼板とコンクリートが剥離し、耐荷機構に変化が生じたものと考えられた。この現象を解明する為、次の梁供試体による載荷試験を行なうことになった。

図-1

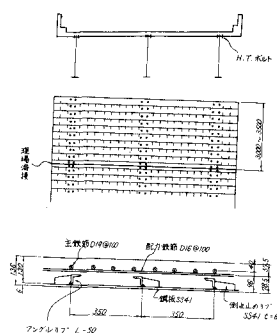


図-2 版試験

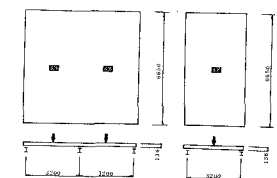


図-3 ひずみ変化 (A-1版, Pt 350)

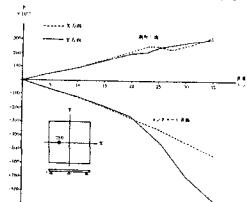


図-4 ひずみ変化 (A-2版, Pt 350)

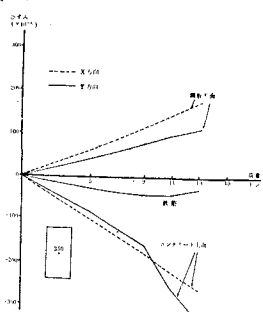
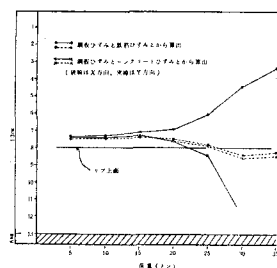


図-5 中立軸位置の変化 (A-1版, Pt 350)



3. 梁供試体の載荷試験

耐荷機構を明らかにする為に床版支間方向、橋軸方向の単梁供試体により載荷試験を行なった。供試体形状と載荷方法を図-6に示す。A供試体は床版支間方向、B供試体は橋軸方向の梁である。破壊時の形状を図-7に示す。A₁供試体はコンクリートと鋼板やアングルリブとの付着性を調べるものであり、アングルリブに倒れ止めのリブが付いていない構造である。この場合には、載荷点間に曲げひびわれの生ずる前に荷重12tでせん断領域に斜めひびわれが発生し、同時に、コンクリートと鋼板やアングルリブの付着が切れて耐力を失った。

A₂供試体は12tで斜めひびわれが発生し付着は切れたものと思われるが、倒れ止めリブがジベルの様な作用をして鋼板やアングルリブとコンクリートは一体性を保っている。荷重の増加とともに、斜めひびわれ、曲げひびわれが成長し、36tでアングルリブ上面でコンクリートが切斷し破壊した。破壊荷重は鋼板やアングルリブを鉄筋とみなし、ACI式で計算した終局強度から求めたものと一致した。

B₁供試体は18t程で付着が切れ、せん断領域に斜めひびわれが発生した。また、アングルリブ上端からひびわれが発生し、圧縮鉄筋の上方まで達し、タイドアーチ化した耐荷機構となり、荷重18tの時の圧縮域は2cm程であった。34tで上部コンクリートが圧壊した。

A₂、B₂供試体は負モーメントに対する挙動を調べるものであり、鋼板の側から載荷した。有効高さが小さいので、低荷重時から曲げひびわれが生ずるが、圧縮側が鋼板であるので大きな変形能があった。これらの試験の結果から、合成床版の耐力を増す為に次の3点について補強することとした。

- ①リブをアングルからC工鋼に変更する。これは、C工鋼では鋼板への取付けのスミ肉溶接が両面から行なうことができ橋軸方向へのリブの剛性を増す、と同時に、リブのフランジの張り出し長を短くして、コンクリートの回りを良くすることができる。
- ②リブとリブの間にスタッドジベルを付け、コンクリートと鋼板の剝離が生ずる荷重を引き上げ、剝離後のずれ量を低減することができる。
- ③コンクリートの厚さを13cmが5/5cmへ増加する。これは、橋軸方向でタイドアーチ化した時の圧縮域コンクリートの厚さを増加させる。

4. あとがき

上記の補強後の構造については梁供試体の試験を行ない、その効果を確認している。また、梁供試体、版供試体について、200万回の疲労試験を行なっている。また、合成桁としての有効幅やたわみ、特に床版コンクリート打設時の鋼製型枠のみが主桁と合成された状態での有効幅やたわみについては、実橋に試験的に採用して、検討してゆく予定である。

なお、本研究は、これまで数年間にわたって首都高速道路公団で行なわれてきたものである。筆者等はこれらの結果をとりまとめてここに報告したものである。

図-6 (1) A₁、A₂供試体 (A₂は載荷方向が反対になる) (A₁は倒れリブがない)



図-6 (2) B₁、B₂供試体 (B₂は載荷方向が反対になる)

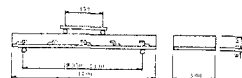


図-7 破壊時の形状

