

V-379

鋼板接着によるRC梁のせん断補強効果に関する研究

埼玉大学工学部 学生会員 金井直
 埼玉大学工学部 正会員 睦好宏史
 埼玉大学工学部 学生会員 Bimal B. Adhykary
 ショーボンド建設 正会員 佐野 正

1. はじめに

RCおよびPC橋梁の老朽化あるいは道路構造令の改正による設計荷重の増加に伴い、既設コンクリート橋梁をいかに補強するかが最近の重要な課題である。補強工法の中に鋼板接着工法があるが、曲げ補強のメカニズムについてはある程度明確にされてきてはいるものの、せん断補強については不明な点が多い。本研究は、RCはり側面に鋼板を接着することにより、そのせん断補強効果について実験および解析的に明らかにしたものである。

2. 実験概要

図-1に本研究で使用した供試体の諸元を、表-1に鋼材の材料特性を示す。圧縮鉄筋にD13、引張鉄筋にD22をそれ

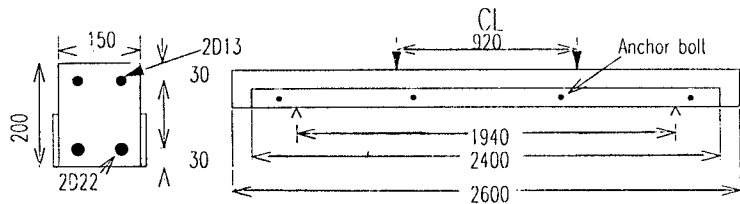


図-1 供試体諸元 (単位mm)

ぞれ2本使用し、鋼板は厚さ2.3mmの

表-1 鋼材の材料特性

SS400を使用した。なお供試体のせん断スパン内にはスターラップを配置していない。載荷は2点載荷とし、等曲げモーメント区間を92cm、せん断スパン比を3.0とした。表-2に実験要因を示す。本実験は5体の供試体を用いて、供試体側面に接着する鋼板の高さを主な実験要因とした。解析には2次元FEMを用い(2)、図-2に示すような88個の要素のモデルを用いて解析を行った。鋼板の要素についてはコンクリートで用いた同じ箇所の節点を使用しコンクリートと別要素を作成しており、本解析においてはコンクリートと鋼板は完全に接着していると仮定している。

鋼材	降伏強度 (MPa)	弾性係数 (GPa)	引張強度 (MPa)
D13	386	175	576
D22	391	182	582
SS400	334	197	541

表-2 実験要因

供試体 No.	圧縮強度 (MPa)	鋼板厚 (mm)	鋼板高 (mm)
A-1	27.2	無補強	
A-2	28.2	2.3	50
A-3	28.6		75
A-4	29.2		100
A-5	30.4		150

3. 実験及び解析結果

実験結果及び解析結果を表-3、荷重-たわみ関係を図-3に示す。実験結果、解析結果共に鋼板高さが10cm以下の供試体は全てせん断破壊しており、鋼板の接着高さが大きくなるほどせん断補強効果は増大する傾向が見られた。また、鋼板高さが10cmよりも小さい場合

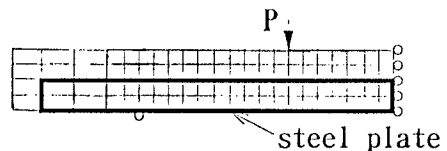


図-2 解析モデル

キーワード：鋼板接着工法、せん断補強、FEM

〒338-8570 浦和市下大久保2-5-5 埼玉大学工学部建設工学科建設材料研究室 (tel 048-858-3556)

表一 実験結果および解析結果

供試体 No.	解析値 せん断耐力(KN)/破壊形式	実験値 せん断耐力(KN)/破壊形式	解析値/実験値
A-1	44.9/せん断	45.2/せん断	0.99
A-2	51.2/せん断	55.2/せん断	0.93
A-3	58.7/せん断	62.1/せん断	0.95
A-4	64.9/せん断	63.1/せん断	1.02
A-5	108.8/曲げ圧縮	93.5/曲げ圧縮	1.16

では斜めひび割れを完全には抑制することが出来ず、鋼板がせん断スパン内ではらみ出すような形でせん断破壊となっている。一方、鋼板高さを15cmとした場合には、コンクリートの上縁が圧壊し、曲げ圧縮破壊となり、この場合のせん断補強効果は十分であるといえる。解析結果の一例として供試体A-4の鋼板のひずみ、供試体たわみの解析値と実験値を図-4に示す。図に示すように、たわみについては解析値と実験値に若干の違いがみられるが、鋼板のひずみ挙動については解析結果は実験結果をよく表現しているといえる。せん断耐力-鋼板高さ関係を図-5に示す。曲げ破壊に移行したA-5については解析値が実験値を大きく上回ったが、その他の供試体については実験と解析結果はほぼ一致している。また、鋼板高さが、曲げ破壊と仮定して計算される中立軸を越えた場合、せん断耐力が増加することが確認された。

4. まとめ

既設RC梁の両側面に鋼板を接着した場合のせん断補強効果について、実験及び解析により検討した。本研究から以下のことが明らかとなった。

(1) 鋼板高さが曲げ破壊と仮定して計算される中立軸を越えた場合、せん断耐力が大幅に増加することが実験および解析により明らかとなった。

(2) 鋼板接着によるせん断挙動をFEMにより、ある程度シミュレートすることが可能である。

今後、樹脂やアンカーボルト等を考慮した解析を行う必要がある。

参考文献

- (1) 曳村、睦好、佐野：鋼板を用いたRCはりのせん断耐力、コンクリート工学年次論文集、Vol.19, No.2, pp1641-1646
- (2) 岡村、前川：鉄筋コンクリートの非線形解析と構成則、技報堂出版
- (3) 駒田、打田、藤原、小林：鋼板接着によるRCスラブのせん断補強効果についての一考察、コンクリート工学年次論文集、Vol.17, No.2, pp881-886

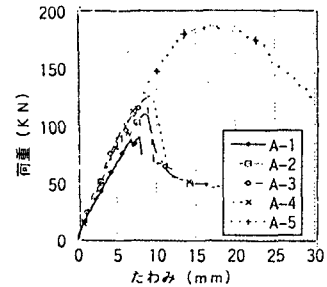


図-3 荷重-たわみ関係

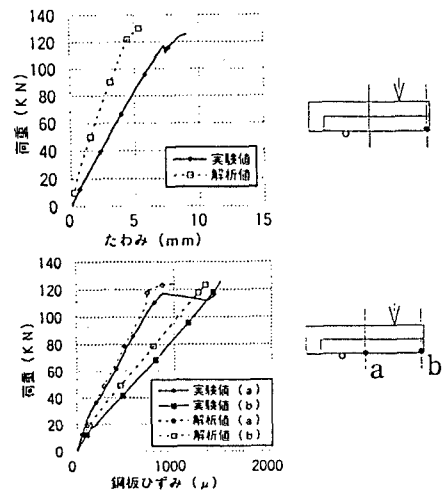


図-4 解析結果 (A-4)

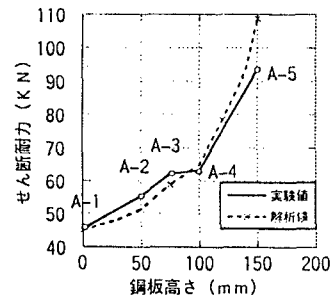


図-5 せん断耐力-鋼板高さ関係