

大阪市立大学大学院 学 生 員 ○上中宏二郎

大阪市立大学工学部 正 会 員 鬼頭 宏明

大阪市立大学工学部 フェロー 園田恵一郎

1 まえがき

突起付き鋼材とはコンクリートに対する付着を強化・保証することを目的とし熱間圧延時に表面に突起を付けた鋼材を指し、我が国の鉄鋼メーカー各社より各種合成構造用鋼材が開発、製品化されている[1]。本研究は曲げとそれに付随するせん断力を受けるはり部材を対象とし、突起付き鋼板を用いた合成構造部材の付着挙動を実験的手法により把握し、先に行われた側圧制御式直接せん断型実験での付着強度算定式[2]の妥当性の検証、ならびにスタッドと突起付き鋼板の併用時での耐荷力算定に、突起付き鋼材の付着強度算定式[2]とスタッドの終局耐力[3]の単純累加法が適用できるか否かについて検討することをその目的としている。

2 実験手法

供試体は鉄筋コンクリート構造内の異形鉄筋の付着特性を評価する RILEM-CEP-FIP のはりの曲げ試験-B型[4]を規範とし、支点部のはり高さ中央に貫通材を設け奥行き方向両張り出し支持した。また、一部の供試体には、鋼材とコンクリートの剝落を防止するためにダミースタッドを設けた。また突起種別として厚さ(t)が5.7mm(公称6mm)の平鋼板に対してその付着面全幅に渡り溝切り加工を施し、任意形状の線状突起を設けたリブ付き鋼板を用意した。それらのリブ高さは今回の実験では全て2.5mmとした。更に縞付き鋼板に関しては、厚さ(t)が6mmの鋼板に突起を設け、その高さ $h>2.5\text{mm}$ とした。すなわち実験に用いる供試体の実験変数として、スタッドの種別と突起形状の種別を取り上げた。そして限りなく RILEM-CEB-FIP のはり曲げ試験を忠実に模倣した第1期実験供試体10体(図-1参照)および変形の抑制を目的とした第2期実験供試体10体(図-2参照)の合計20体の供試体を製作し、静的4点曲げ載荷実験を行った。供試体名はスタッド有りの供試体をS、ダミースタッド有りの供試体をD、縞付き鋼板をC、リブ付き鋼板をRとしRの添字はリブの本数を表し、-1、-2は工期を表す。また本実験で使用した材料特性を表-1、表-2にそれぞれ示す。

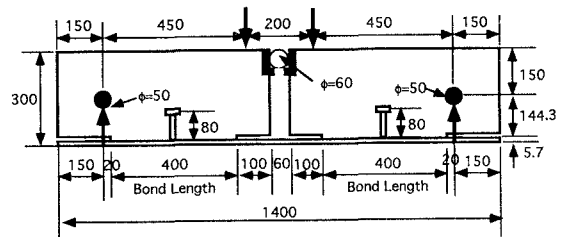


図-1 第1期実験供試体の一例(奥行き幅 200mm)

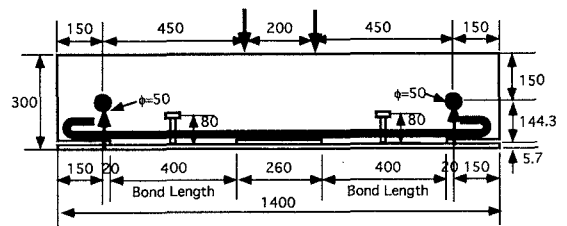


図-2 第2期実験供試体の一例(奥行き幅 200mm)

3 実験結果および考察

第1期実験供試体では変形が大きいため突起がコンクリートと噛み合う前に、鋼板が剝落してしまう傾向が見られた。よってスタッドと突起付き鋼板を併用してもスタッドのみの強度であった(図-3参照)。一方第2期実験供試体では変形を抑えることによってスタッドの無い供試体に関しては、直接せん

断試験で得られた算定式の強度とはほぼ一致または安全側であることが確認できた(図-4 参照)。また剛なずれ止めである縞およびリブと、軟なずれ止めであるスタッドとの併用による単純累加はずれ特性(図-5)が異なるため不可能であった。なお、図-5の Q_u はFisherの式[3]より求めたスタッドの終局強度であることを付記しておく。

5 まとめ

今回の実験で得られたまとめとして、

- ①第1期供試体で見られなかった支圧破壊ならびに良好なひび割れの分散性が第2期供試体では観察でき、既往の付着強度算定式[2]においてスタッド無しの供試体ではほぼ一致または安全側ということが確認できた。
- ②第1期供試体では突起付き鋼材と頭付きスタッドを併用した場合の強度は、スタッドのみの強度程度で突起付き鋼材の寄与が認められなかった。また第2期供試体では、突起の噛み合い効果が無効となった時からスタッドにせん断力が作用する傾向があり単純累加強度は期待できなかった。
- ③今後は上記のようなはり曲げ試験を継続し、鋼板厚ならびに付着区間を実験変数とした更なる実験データの蓄積が望まれる。

参考文献

- [1]土木学会：合成構造用鋼材の利用に関する調査研究報告書，pp.149，1993。
- [2]園田恵一郎，鬼頭宏明，中島一男：突起付き鋼板の付着特性に関する実験的研究，第3回合成構造の活用に関するシンポジウム論文集，土木学会，pp.155-160，1995。
- [3]土木学会：鋼・コンクリート合成構造の設計ガイドライン，構造工学シリーズ3，pp.86-96，1989。
- [4]Four Recommendations of the RILEM CEB/FIP Committee III: Bond Test for Reinforcing Steel, Material and Structures Vol.3, No.15, pp.169-178, 1970。

謝辞

本研究を当時本研究室の4回生であった甲賀泰久君にご協力をいただき感謝の意を表します。

表-1 コンクリートの力学的性質

工期	材令(日)	圧縮強度(kgf/cm ²)	ヤング率(kgf/cm ²)	ポアソン比	引張強度(kgf/cm ²)
1	7	252	2.36×10^4	0.197	17.38
	57	275	2.31×10^4	0.185	23.41
2	7	318	2.64×10^4	0.186	23.86
	41	399	2.84×10^4	0.162	24.72

表-2 鋼板の機械的性質

鋼板	降伏点強度(kgf/cm ²)	引張強度(kgf/cm ²)	ヤング率(kgf/cm ²)
Plate(第1期)	3228	4454	2.25×10^4
Plate(第2期)	3020	3947	2.22×10^4
Checker	2908	4072	2.18×10^4

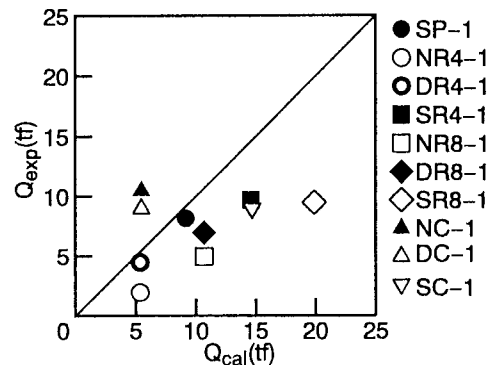


図-3 相関図(終局時，第1期)

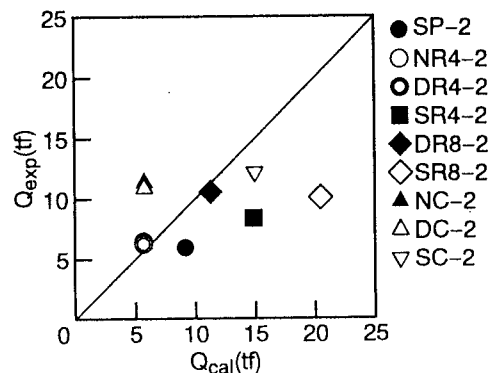


図-4 相関図(終局時，第2期)

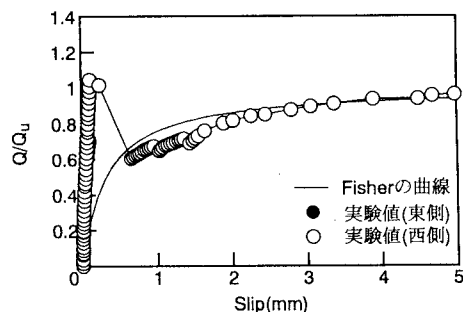


図-5 ずれ変形状状(SR8-2)