

図-3 CFRP 破断状況

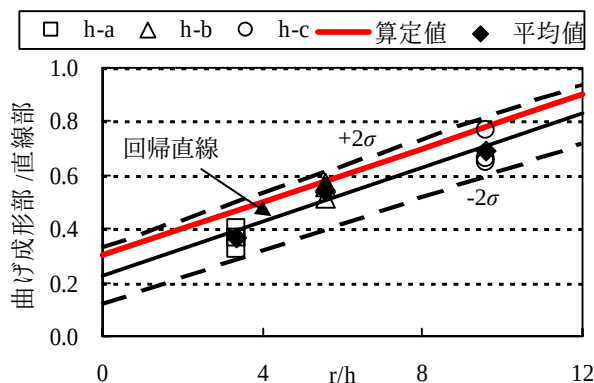


図-4 実験値と算定値との比較

図-3 に CFRP の破断状況を示す。全ての試験体において、アクリル管によりコンクリートとの付着を切った側の左右両方の曲げ成形部が破断していた。試験体によって左右の曲げ成形部の破断状況が異なるが、左右両方の曲げ成形部で CFRP が破断していたことから、指針式より求めた耐力算定値で実験値を評価可能であると考えられる。

図-4 に実験値と算定値との比較を示す。図では横軸に r/h を、縦軸に CFRP の曲げ成形部強度と直線部強度との比を示している。また、実線で回帰直線を、 $\pm 2\sigma$ (σ : 標準偏差) の範囲を破線で示している。実験値、算定値ともに $\pm 2\sigma$ の範囲内であった。しかし、全ての試験体において実験値が指針式による耐力算定値を下回っていたことから、指針式の適用性に関して今後さらなる検討が必要であると考えられる。

2.3 FEM 解析

本試験における破壊メカニズムの確認のため、2次元非線形解析を行った。解析ソフトは MSC.Marc を使用し、モデルの奥行きは CFRP、鉄筋およびコンクリートともに実験と同様とした平面要素である。CFRP、コンクリートおよび鉄筋の接触条件は、摩擦は考慮せず要素同士が接触するモデルとし、CFRP、コンクリートおよび鉄筋は圧縮力のみを伝達するものとした。表-3 に解析に用いた材料特性を示す。なお、コンクリートは実験において破壊しなかったため、弾性材料として定義している。また、すべて等方性材料として定義している。

図-5 に h-a モデルの耐力算定値である 21.3kN 時の曲げ成形部の主応力コンター図を示す。応力集中箇所は CFRP 曲げ成形部と鉄筋とが接触し始める両端であり、左右両方の曲げ成形部で同様の応力状態であった。図-3 に示した実際の試験体の破断状況と比較すると、応力集中点と同様の位置で CFRP が破断しており、実験においても CFRP は応力集中点付近から破断したと考えられる。

3. まとめ

- (1) 実験値と指針式による耐力算定値との比は h-a は 0.78, h-b は 0.94, h-c は 0.89 であり、算定値を下回った。
- (2) CFRP の破断箇所は曲げ成形部であり、解析による応力集中点と一致していた。

今後は、指針式の適用性に関して、さらなる検討が必要であると考えられる。

謝辞

本研究は日本管洗工業(株)との共同研究であるとともに、一部に科学研究費若手研究(B)による補助を受けています。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 土木学会：連続繊維補強材を用いたコンクリート構造物の設計・施工指針（案），1996，2) 鳥巢陽平，山口浩平，田北翔，日野伸一：CFRP の曲げ成形部強度に関する研究，土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集，V-570，pp.1137-1138，2009

表-3 材料特性

	ヤング係数 (N/mm ²)	ポアソン比	強度 (N/mm ²)
CFRP	132000	0.2	2300
鉄筋	202000	0.3	386
コンクリート	28000	0.22	35.6

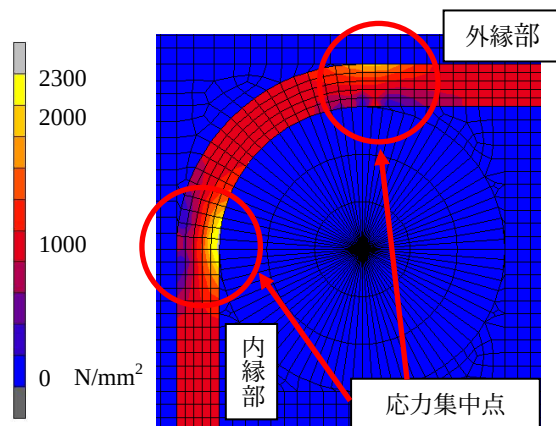


図-5 主応力コンター図