

V-9

合成RC梁の構造性能に関する実験的研究

前田建設工業（株） 技術研究所 正会員 河野一徳
 前田建設工業（株） 技術研究所 正会員 篠田佳男
 前田建設工業（株） 土木設計部 正会員 大野琢海
 前田建設工業（株） 土木設計部 田中伯明

1. まえがき

本研究は、地下連続壁やプレキャスト型枠材などの本体利用に代表される先打ちRC部材に、後打ちRC部材を打ち増した合成RC部材に関する設計の合理化を目的として実施しているものである。本報告は、このうち、先打ちRC部材表面を高圧水により表面洗浄処理した合成RC梁の変形状について報告するものである。

2. 実験概要

試験体は、図-1に示すように、断面が50×80cmで、長さ4.6mの形状寸法のものを使用した。なお、合成梁は、梁高の中央で先打ち部分のコンクリートを打設し材令7日以上湿潤養生した後に高圧水により表面を洗浄処理し、後打ち部分を打ち増して製作した。

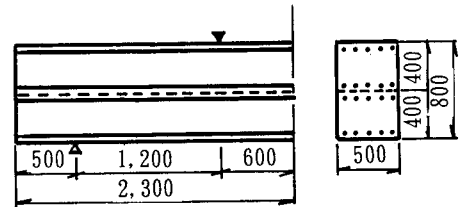


図-1 試験体

実験に使用した試験体は、せん断スパンでの高圧洗浄処理面積比（有効接合面積比）を主なパラメータとしたものである。なお、等モーメント区間は、平滑な型枠面のままとした。

表-1は、試験体内容と主な実験結果を示したものである。コンクリートは、呼び強度240kgf/cm²のレディミクストコンクリートを使用した。

載荷は、支持条件を単純支持とした二点載荷方式で、 $a/d=1.5$ とせん断力が卓越して作用するようにした。測定項目は、載荷荷重、鉄筋ひずみ、コンクリートの表面ひずみ、梁のたわみ、打継面の相対ズレおよび開き量とした。

表-1 試験体内容および実験結果

	試験体内容			コンクリートの圧縮強度(kgf/cm ²)		実験結果 (t・f)			
	有効接合面積比	接合鉄筋比(%)	接合鉄筋配置法	先打ち部	後打ち部	曲げひびわれ発生荷重	せん断ひびわれ発生荷重	せん断ひびわれ発生荷重	終局荷重
CB-A	一 体 も の			232		36.3	—	152.4	178.5
CB-25-1-C	0.25	0.1	集中	316	250	30.0	124.8	122.2	139.3
CB-33-1-C	0.33	0.1	集中	313	319	32.6	129.2	132.5	146.0
CB-33-4-C	0.33	0.4	集中	317	338	30.1	—	107.9	196.5
CB-50-1-C	0.50	0.1	集中	292	318	30.1	—	144.2	190.0
CB-100-1-C	1.0	0.1	集中	259	300	32.2	—	144.0	185.8
CB-100-1-D	1.0	0.1	分散	253	276	43.9	—	145.8	183.7

3. 実験結果及び検討

図-2は、代表的なひびわれ図として、有効接合面積を0.5および1.0の試験体と一体ものを比較して示したものである。等モーメント区間に発生しているひびわれの一部が接合面近傍で枝分かれをしているのがみられるものの、全体的なひびわれ状況はほぼ一致しており、さらに終局荷重もほぼ同一の値を示している。なお、終局時における平均せん断応力度 (Q/bh) は23kgf/cm²を上回っていたが、接合面ははだ別れを生じることなく健全な状態を保っていた。また、有効接合面積比が0.33以下の接合面においてははだ別れを生じた試験体においても、平均せん断応力が16kgf/cm²までズレを生じることなく接合面の一体性を確保していた。

図-3は、等モーメント区間における断面内のひずみ分布として、鉄筋と圧縮部コンクリートひずみの実測値を示したものである。断面内のひずみは、曲げひびわれ発生時から鉄筋の降伏時に至るまで線形となっていることが認められる。これは、合成RC梁が平面保持の仮定を満足させながら、作用モーメントに対して抵抗していることを示している。

図-4は、等モーメント区間における $M \sim \phi$ 関係を示したものである。ここで、計算値は、曲げひびわれによる剛性低下を考慮して、(1)に示す換算断面二次モーメント¹⁾を使用して求めた。実測値と計算値の間には極めて良い一致が認められる。

$$I_e = \left[\frac{M_{cr}}{M} \right]^3 I_g + \left\{ 1 - \left[\frac{M_{cr}}{M} \right]^3 \right\} I_{cr}$$

ここに、

I_e : 有効断面二次モーメント

M_{cr} : 断面に曲げひび割れが発生する限界の曲げモーメント

M : 曲げモーメント

I_g : 全断面の断面二次モーメント

I_{cr} : 引張応力を受けるコンクリートを除いた断面二次モーメント

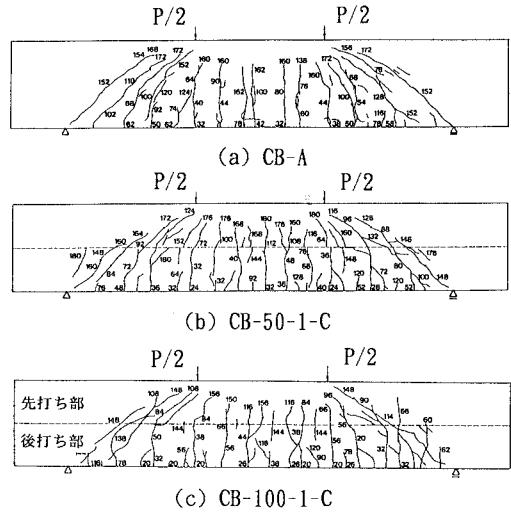


図-2 ひびわれ図

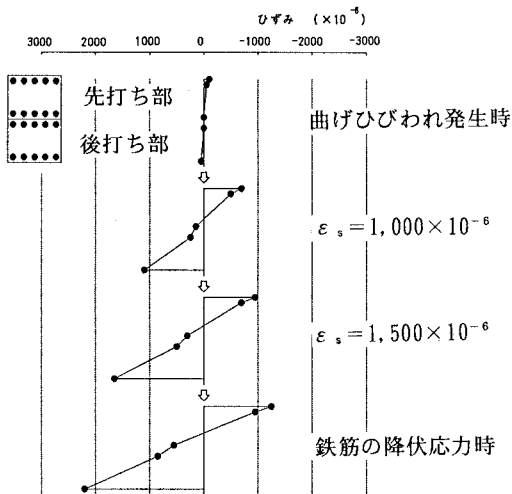


図-3 断面内のひずみ分布(CB-100-1-C)

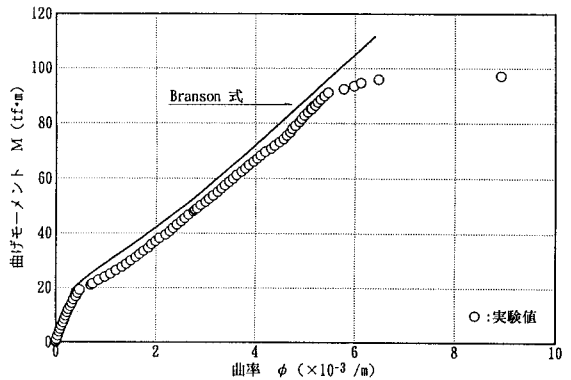


図-4 $M \sim \phi$ 関係(CB-100-1-C)

4. まとめ

合成RC梁に関する実験的な検討結果をまとめると以下の通りとなる。

- (1) 有効接合面積比を0.33以上、せん断力の作用が大きい場合でも有効接合面積比が0.5を満足すれば、接合面ははだ別れを生じることなく、終局まで健全な状態を期待することができる。
- (2) 終局まで接合面が健全な状態を保持したRC梁は、一体ものと同様な構造性能を有することを確認した。

参考文献 1) Branson, D. E. : Deformation of Concrete Structure, McGraw-Hill, Inc., 1977