

V-456

プレキャストセグメントを用いた2スパン連続外ケーブルPC梁に関する研究

埼玉大学大学院 学生会員 藤岡篤史

同上 学生会員 Aravinthan.T

埼玉大学工学部 正 会 員 睦好宏史

鹿島建設 正 会 員 日紫喜剛啓

1. 研究概要

外ケーブルとプレキャストセグメントを用いたPC構造物は、橋梁工事における省力化、合理化という観点から優れた構造形式である。しかし、この種の構造物を連続桁のような不静定構造物に適用した場合の挙動については十分明らかにされていない。本研究では、プレキャストセグメントを用いた2スパン連続外ケーブルPC梁の載荷実験を行い、部材が降伏した後の挙動およびモーメント再分配などを実験的に明らかにすることを目的とした。

2. 実験概要

実験に用いた供試体の形状を図-1に示す。接合面には、せん断力を伝えセグメントを一体化させるために雄または雌のシアーキーを1断面に6個設けた。供試体は、長さ30cmのセグメント25個と梁両端に配置する長さ55cmの定着セグメント2個の計27個のセグメントからなっており、接合面にエポキシ樹脂を塗布した後、外ケーブルの緊張によって連結したもので1スパン4.05mの2スパン連続梁である。導入したプレストレスは全供試体ともに18tfに設定した。また、デビエータは全ての供試体において5箇所設け、コンクリートとケーブルの間の摩擦を低減させるためテフロンシートを接触面に挿入した。

実験要因は表-1に示すように、圧縮部のコンクリートを拘束することによって梁全体の変形性能が改善されるかどうかを調べるために、拘束筋を配置したものとししないもの、内ケーブル（ボンドタイプ）と外ケーブルを併用したものとした。なお、内外ケーブル併用の供試体に用いたケーブルの総断面積は、全て外ケーブルとした供試体のケーブル総断面積とほぼ等しくなるようにした。載荷方法は油圧ジャッキにより左右両スパンともに2点載荷とした。この場合、モーメント再分配の現象を明瞭に生じさせるために右スパンの載荷荷重を左スパンの載荷荷重の約30%となるように制御した。

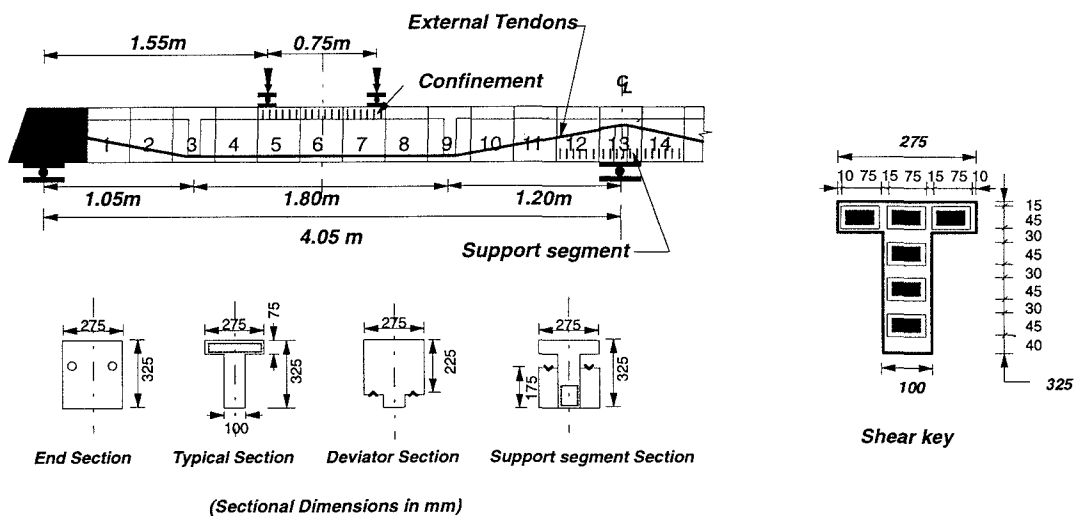


図-1 供試体の形状寸法

3. 実験結果

図-2に実験より得られた各供試体の荷重-変位関係を示す。いずれの供試体も荷重が4.0～4.6tfの時、左側スパン中央にひび割れが発生した。さらに荷重が5.7～6.2tfの時、梁中央支点においてひび割れが発生した。供試体No.1とNo.2では、ひび割れ発生後の剛性低下が大きく、耐力の増加に比べ変位の増加が大きくなる性状を示した。これは供試体No.1とNo.2では付着のある連続した緊張材がないため、ひび割れが分散せず接合面付近に回転が集中してしまったからであると考えられる。一方、供試体No.3では、部材内部に連続した付着のある内ケーブルが配置されているため、ひび割れが分散しかつ部材の変形に伴うケーブル偏心量の減少を伴わないため、耐力は最も大きいものとなった。またコンクリート圧縮部に拘束筋を配筋した供試体No.2では、変位50mmあたりでかぶり部分のコンクリートの剥離により耐力が少し低下するものの、その後耐力の低下は生じず崩壊には至らなかった。この結果から拘束筋により、部材の変形性能は大幅に改善されることが明らかとなった。

図-3は実験より得られた荷重と中央支点反力、左側支点反力、右側支点反力およびそれぞれに対応する弾性計算値を示したものである。各供試体とも、左スパン中央においてひび割れが発生してからは、中央支点反力が大きくなり、左側支点反力は小さくなる。また、両反力ともに、弾性計算値からはずれていく傾向を示している。表-2は左スパンと中央支点における終局曲げモーメントの実験値と弾性計算値およびこれらから得られるモーメント再分配率を示したものである。3体の供試体すべてにおいてモーメント再分配率は、中央支点上で61.4～72.9%と大きな値を示した。このことから3体の供試体全てにおいて左スパン中央付近に塑性ヒンジが生成され、モーメント再分配が生じたことが明らかとなった。

4. まとめ

プレキャストセグメントを用いた2スパン連続外ケーブルPC梁の載荷実験から以下のことが明らかとなった。

- (1) 拘束筋をコンクリート圧縮部に配筋することによってコンクリートの圧縮靱性は改善され梁全体の変形性能は大幅に改善される。
- (2) 内ケーブルを併用することによりひび割れが分散し、変形性能は大きくなる。
- (3) 全ての供試体でモーメント再分配が確認でき、ある程度の耐力増分が見込める。

表-2 実験要因

供試体	拘束筋	構造形式	使用ケーブル
1	なし	外ケーブル式	SWPR7A
2	あり		φ12.4mm（外）-2本
3	なし	内外ケーブル併用式	SWPR7A φ10.8mm（外）-2本 φ10.8mm（内）-1本

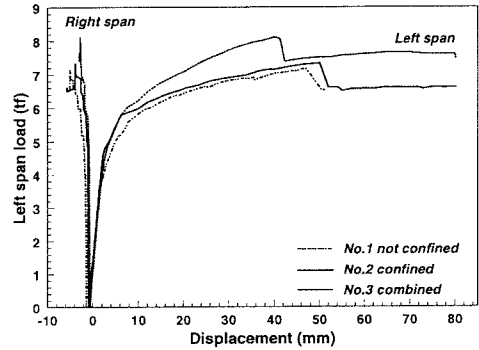


図-2 荷重-変位曲線

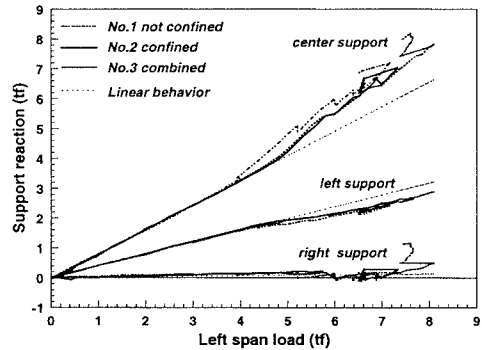


図-3 荷重-反力関係

表-2 終局曲げモーメントとモーメント再分配率

供試体	実験値 Mp (tf·m)		弾性計算値 Me (tf·m)		再分配率 [1-Mp/Me] (%)	
	左スパン	中央支点	左スパン	中央支点	左スパン	中央支点
1	3.60	-5.80	4.54	-3.35	20.6	-72.9
2	3.84	-5.54	4.65	-3.43	17.3	-61.4
3	4.16	-6.36	5.14	-3.80	19.0	-67.4