

## 外ケーブル方式によるプレキャストブロック桁の終局耐力の解析方法

日研高压コンクリート(株) 正員 ○馬庭秀士  
 鹿児島大学工学部 正員 松本 進  
 鹿児島大学工学部 前村政博

## 1. はじめに

著者らは、外ケーブルPC梁を鋼材位置コンクリートの全伸びとPC鋼材の伸びが等しいという変形の適合条件およびたわみによるケーブルの偏心変化を考慮することで終局曲げ耐力を精度良く算出できた<sup>1)</sup>。しかしながら、外ケーブル方式によるプレキャストブロック桁は軸方向鉄筋が連続していないためブロック継目部に局部変形が集中する傾向があり、本解析手法をそのまま適用できない。本報告では、プレキャストブロック桁の解析方法として、従来の一体はり解析方法に新たな条件を幾つか設ける方法（精算法）とブロック継目部の局部変形を考慮する方法（剛体-バネモデル）との2種類の解析方法について検討を行ったものである。

## 2. 解析概要

精算法としては、従来の解析モデルに①ブロック継目部の引張力は無視、②ブロック継目部を挟んである区間( $\pm L$ )を無筋部材、残りの区間をRC部材とする新たな条件を設定した。解析モデルを図-1に示す。

ブロック継目部の局部変形を考慮する方法としては、剛体-バネモデルを用いたもので、図-2に示すように各ブロックは剛体とし、ブロック継目位置に回転バネを設けたモデルである。また、ブロック継目の開口は、簡易化のため図-3に示すようにコンクリートの圧縮域が重なるものと仮定した。

次に、回転バネは図-4に示すようにブロック継目部のコンクリートの変形量を直線とし、変形区間のみで回転すると仮定する。ここに、変形区間長をd、圧縮域の変形量を $e_1$ 、作用モーメントをMとすると、回転バネ定数は以下の式で表される。

$$k = \frac{M \cdot x_1}{e_1} \quad (\text{回転バネ定数}) \quad \dots \quad (1)$$

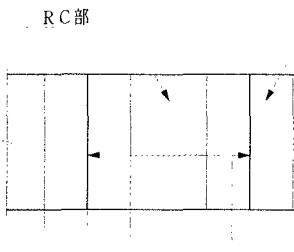


図-1 解析モデル(精算法)

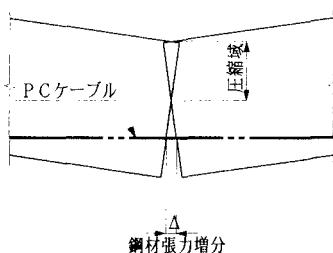


図-3 ブロック継目部の開口

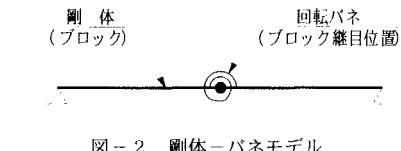


図-2 剛体-バネモデル

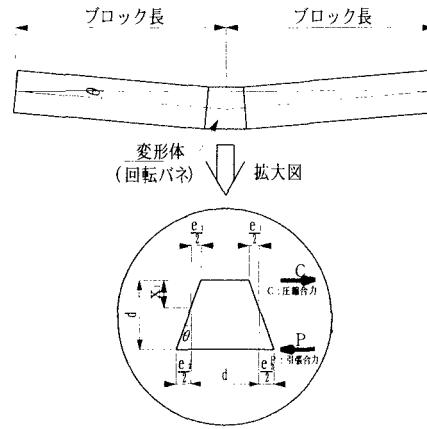


図-4 回転バネ概念図

### 3. 解析結果および考察

解析の対象とした供試体は、導入プレストレス量を29tf、全鋼材量を $2.774 \text{ cm}^2$ としたT型断面であり、5つのブロックより構成されている。各ブロックには引張鉄筋としてD10を3本配置しており、スターラップとしてD10を20cm間隔で配置した。また、ブロック継目には位置固定および一体性確保のために鋼製の接合キーを3個配置し、継目面はドライジョイントとした。供試体の形状を図-5、材料特性を表-1に示す。

表-2は、無筋区間Lをそれぞれ25cm、50cm、75cmとし、精算法により終局時の耐力およびたわみを算出したものである。ここに、25cmは鉄筋の定着長+かぶりにより算出された値である。この結果によると、無筋区間を25cmにすると全体の曲率分布が小さく、無筋区間を75cmと長くすると曲率分布が大きくなり、たわみが実験値よりかなり大きく算出された。一方、無筋区間を50cmにすると今回の供試体においては、終局耐力およびたわみとも解析値は実験値とほぼ一致しているが、無筋区間長Lを決定する根拠はなく、今後検討を要するものと考えられる。

次に、図-6は剛体-バネモデルでの解析結果を終局状態に至るまでの荷重とスパン中央変位の関係で示したものである。このモデルは各ブロックを剛体としており、ブロック継目部が開口しなければたわみが生じないモデルであるために、初期の荷重段階において実験値よりたわみが小さくなる傾向が見受けられるが、終局時において解析値は実験値とほぼ等しく、ブロック継目部の局部変形を考慮する方法でプレキャストブロック桁は解析できるものと考えられる。

### 4.まとめ

①従来の解析手法(精算法)をプレキャストブロック桁に適用する当たっては、曲率分布を精度良く算出する必要があり、無筋区間長Lの検討を要する。

②ブロック継目部の局部変形を考慮する解析方法(剛体-バネモデル)で外ケーブル方式プレキャストブロック桁の終局耐力を精度良く評価できることが確認された。

### 【参考文献】

馬庭他：外ケーブルPC梁の曲げ性状に関する実験的検討、平成7年度：土木学会西部支部研究発表会

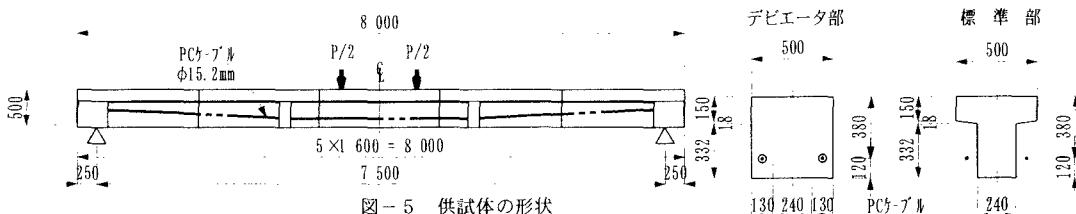


図-5 供試体の形状

表-1 材料特性

コンクリート	圧縮強度	$\sigma_{ck}=529 \text{ kgf/cm}^2$
P C 鋼材	引張強度	$\sigma_{pu}=198 \text{ kgf/mm}^2$
鉄筋	降伏強度	$\sigma_{sy}=35 \text{ kgf/mm}^2$

表-2 精算法による実験値と解析値との比較

L (cm)	破壊荷重(tf)			たわみ(cm)		
	実験値①	解析値②	②/①	実験値③	解析値④	④/③
25	9.7	7.0	0.72	12.6	0.9	0.07
50	9.7	9.3	0.96	12.6	11.3	0.90
75	9.7	9.1	0.94	12.6	21.8	1.73

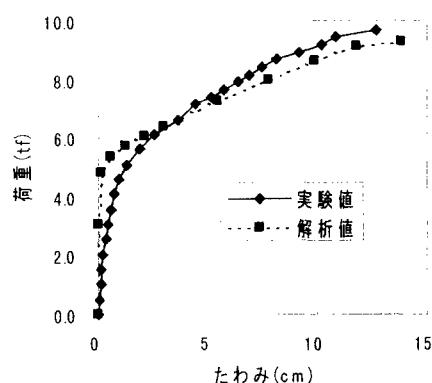


図-6 荷重と変位の関係(剛体-バネモデル)