

## III-228 R C ばり による 土 留 め 支 保 に つ い て

中部電力㈱ 正会員 滝 英 治  
 同 上 正会員 西 野 健 三  
 ㈱間 組 正会員 藤 本 明 生  
 同 上 正会員 田 中 秀 明

## 1. はじめに

市街地に立坑を構築する場合には、立坑に近接した構造物に対して、掘削にともなう地盤沈下の影響がおよばないようにする必要がある。近年、地下の深い位置にトンネルなどの構造物を築くことが多くなり、立坑の土留め壁の規模も、大きくなりつつある。そのような大規模な立坑工事において、土留め壁の変形を抑え立坑周辺の地盤の沈下を防止する方法として、筆者らは、切ばりプレロード工法や、掘削しながら本体構造物を構築していく逆巻き工法の研究を行ってきた。<sup>1) 2)</sup>

そのなかで、本体構造の一部をRCばりとして土留め支保工に利用する方法は、RCばりの圧縮剛性が高いことから、土留め壁の変形抑止と、仮設支保工のコスト低減に有効であると考ええる。本報告では、RCばりを支保工に用いた土留め壁の設計において、はりの高さ(支承幅)を考慮したほうが合理的に設計することができることを紹介する。

## 2. RCばりのモデル化

弾塑性法(拡張法)による土留め解析では、切ばりをバネ支点とした逐次解析モデルが用いられる。図-1に、RCばりを土留め支保工に用いた例と、その解析モデルを示す。図中のB)は各切ばりの位置にバネ支点を一つもうけた一般的な土留め解析モデルであり、C)はRCばりの支承幅を考慮してバネ支点を分散したものである。RCばりを支保工とする場合には、剛性の大きなバネを一点に集中するよりもC)のように分散させたほうが、実際の土留め壁の挙動をうまく表現できると考える。

そこで、どちらのモデルが実際に近いか判定するために、バネ支点条件を変えた数種のフレーム解析とRCばりをそのままモデルに考慮したFEM解析とを行い、バネ支点付近の断面力を比較した。なお、解析には土留めの逐次掘削ステップを考慮しない簡易モデル(図-2参照)を用いた。

解析結果(図-3参照)より、はりモデルにおいて、R

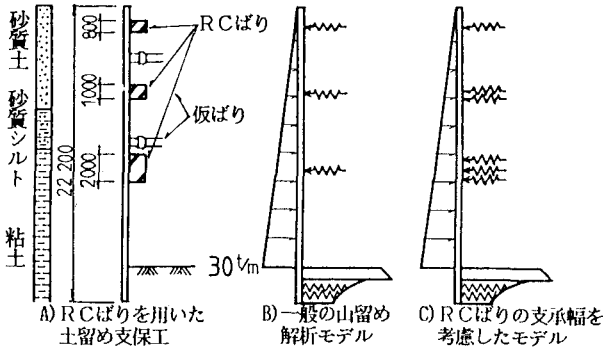


図-1 弾塑性(拡張法)による土留め解析モデル

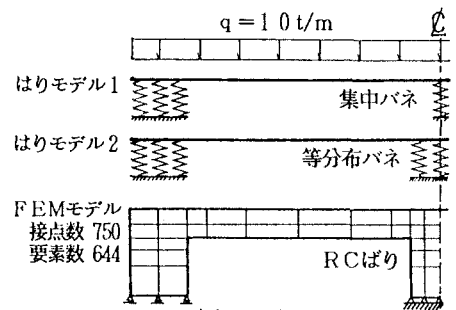


図-2 解析モデル

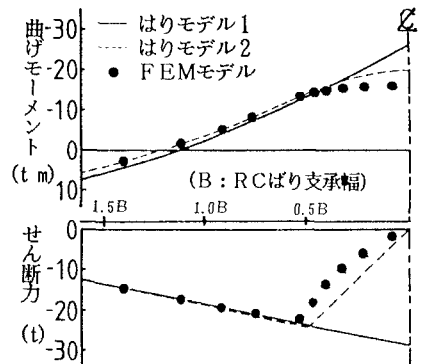


図-3 RCばり支承部付近の断面力の比較

Cばりを集中バネ支点で評価するより等分布バネで評価するほうが、FEM解析の結果に近いことがわかる。すなわち、フレーム解析でRCばりを表現する場合に、支点バネを分散させたほうが現実的であると判断される。このことから、掘削ステップごとの土留め壁の地中先行変位を考慮した逐次土留め解析においても、支承幅が大きいRCばりは、分割したバネ支点として評価したほうがよいと考えられる。

### 3. バネ支点の分散程度の評価

次に、バネ支点の分散の程度が、土留め壁の曲げ応力の発生にどのように影響するか、はりモデルにより解析した。図-4に解析結果を示す。図の横軸は支点バネ定数  $k$  と土留め壁の曲げ剛性  $EI$  の比、縦軸はバネを一点に集中したモデルと比べた断面力の低減率をあらわす。

これより、

- バネを2分割、3分割、…と分散させた場合には、支点部の負の曲げモーメントが25～40%低減する、
- バネを4分割したモデルの曲げモーメント低減率は、支点を等分布バネとして評価したモデルの低減率にほぼ等しい。したがってそれ以上バネを分割しても、断面力を低減する効果は小さい、

- $k/EI$  の値が小さいほど断面力の低減率は増大する、
- せん断力は支点反力の影響を直接うけるため、バネを分散するほど低減率は大きくなる、

ことがわかる。

以上のように、RCばりの支承幅に応じて適度にバネ支点を分散することにより、支点部の断面力は低減する。上記c)は、RCばりの圧縮剛性を同じと仮定した場合には、土留め壁の曲げ剛性が大きいほど断面力の低減率が大きいことを意味している。したがって、大深度の地中連続壁などの、規模の大きな土留め構造物の設計ほど、RCばりの支承幅を考慮した土留め解析が必要になると考える。

### 4. おわりに

図-1の2つのモデルを弾塑性法による逐次土留め解析で比較した（図-5参照）。土留め壁の断面力は、RCばりのバネを分割したほうが小さくなり、土留め部材のサイズを下げることができた。

今後は、現場計測により、ここに提示した設計法の精度を確認し、適用範囲等について検討していく予定である。

#### 参考文献

- 吉田、伊藤、西野；”地下連続壁に対する切ばりプレロード工法”，土木学会第36回年次学術講演会概要集，Ⅲ-281，1981.10
- 西野、久木田；”土留め壁に対する切ばりプレロード工法の効果について”，土木学会第40回年次学術講演会概要集，Ⅲ-398，1985.9

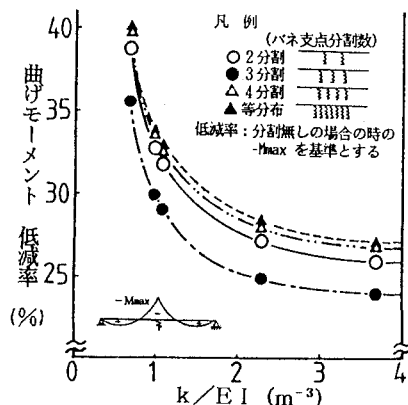


図-4 (1) バネの分割数と断面力低減度

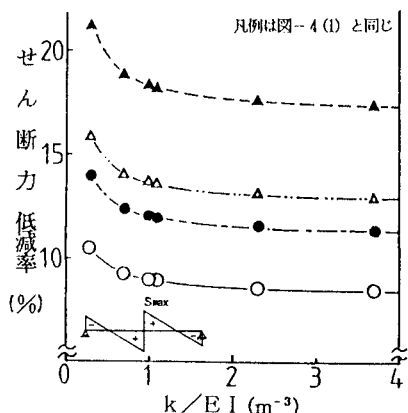


図-4 (2) バネの分割数と断面力低減度

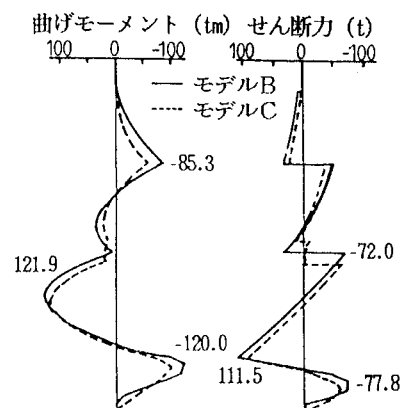


図-5 逐次土留め解析結果