

Ⅲ-B185 軟弱地盤での改良体による自立土留め壁の挙動について

中部電力本店 土木建築火力土建グループ 副長 都築 充雄
 中部電力碧南火力建設所 建築課 副長 中島 潤二
 熊谷・戸田・フジタ・白石・永楽共同企業体 所長 高山 昭三
 (株)熊谷組 土木事業本部 正会員 ○ 金倉 隆志
 // 緒方 明彦

1. はじめに

中部電力碧南火力発電所では、現在稼働中の1,2,3号機(70万kw×3)に加え、4,5号機(100万kw×2)の増設工事を行っている。この内、4号機ボイラ基礎工事ではN値が0~1と非常に軟弱な地盤に深層混合改良体(以下、改良体)と鋼矢板を併用した自立土留めによって、約5mの掘削を行った。本報文は、改良体自立土留めの挙動を報告するものである。

2. 目的

工事前の検討で、バットレス式改良体の採用を決めたが、掘削ステップ毎の土留め挙動を把握し、以下の事項を確認することとした。(計測箇所の図を図-1,2に示す)

- ① 改良体+鋼矢板による自立土留めは実績も少なく、掘削時の挙動等をステップ毎に管理する必要がある。
- ② 改良体のバットレス部の効果を確認する必要がある。
- ③ 改良体と鋼矢板が分離されて施工されたため、全体のすべりやヒービングに対して一体となって動くかの確認が必要である。

3. 設計時の考え方

3. 1. 改良体の範囲

ブロック式とバットレス式について以下の安定検討を実施した。

- 1) 滑動については、背面からの主動側圧に対して掘削面側の受働抵抗と改良体底面のせん断抵抗で抵抗するものと考えた。
- 2) 支持力については、改良体底面地盤の支持力と改良体側面のせん断抵抗で抵抗するものと考えた。バットレス式の場合、改良体間に残る土柱に対しては、改良体側面のせん断抵抗力を付加荷重として支持力照査を行なった。

1)及び2)の検討の結果、バットレス式が有利であると判断し、図-1,2に示した改良体形状を決定した。

3. 2. 鋼矢板の根入れ長及び必要部材

全体のすべり検討結果より鋼矢板の必要根入れ長さを決定し、3.1で設定した改良体を背面バネで評価した土留め弾塑性解析にてモデル化し、必要部材を決定した。

4. 施工ステップ毎の土留めの挙動

4. 1. 各ステップでの土質定数

計測データをもとに、土留め弾塑性解析を用いた逆解析により各施工ステップにおける土質定数の同定を行った。図-3に施工ステップ毎の土質条件を示す。

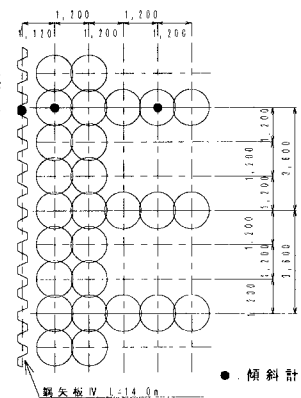


図-1 山留め平面図

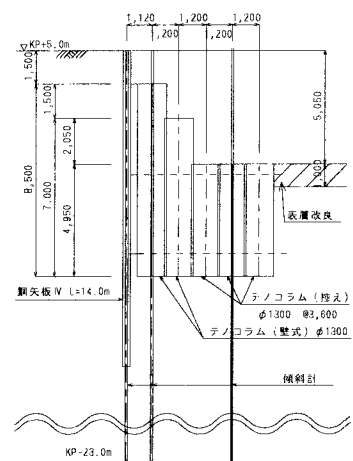


図-2 土留め平面図

キーワード 土留め 深層混合改良 自立土留め 計測施工 軟弱地盤

連絡先 東京都新宿区津久戸町 2-1 (株)熊谷組 土木事業本部 土木技術部 Tel03-3235-8622 Fax03-3261-5576

特に STEP2～4 については、精度の高いフィッティングができたと考える。

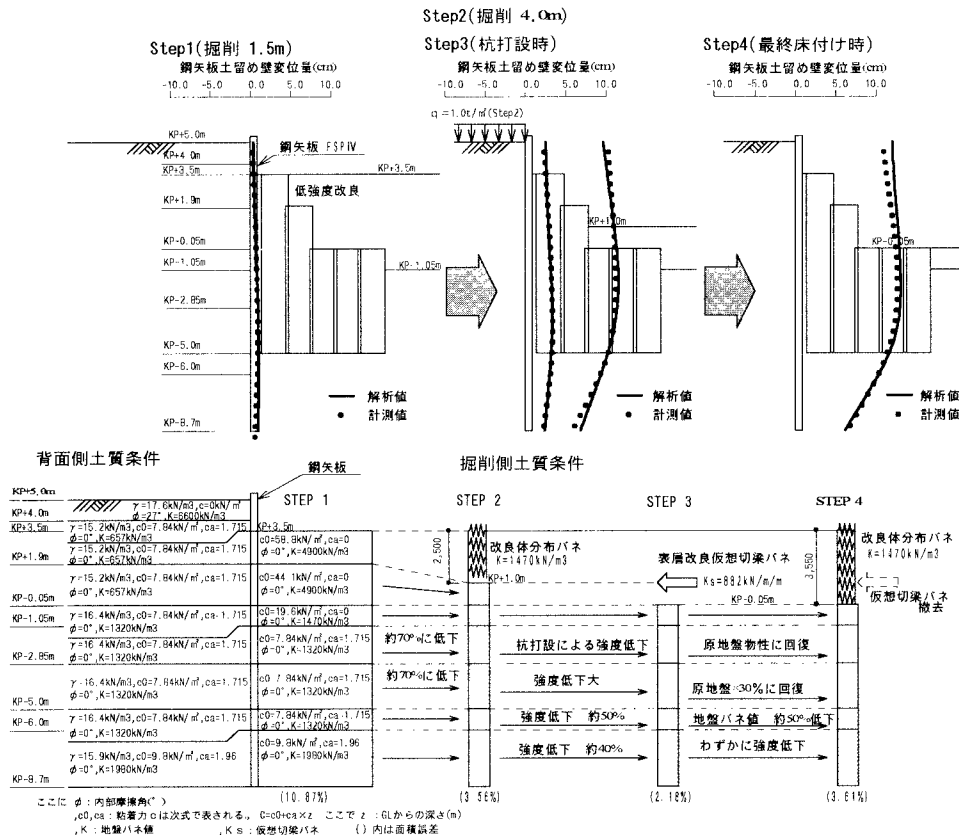


図-3 施工ステップ毎のフィッティング結果及び土質条件

4. 2 土留めの挙動について

現状解析結果より地盤が次のように抵抗したと考えられる。

- STEP 1 (1.5m 掘削時) : 浅層改良により地盤の強度の向上があり、改良体部も抵抗することで変位量は非常に小さな値となった。
- STEP 2 (4.0m 掘削時) : 改良体部及び鋼矢板が共同して背面土圧に抵抗しており、変形も急激な変化を起していない。
- STEP 3 (杭打設時) : 杭打設に先行して上部 1.0m 程度を表層改良を行っているが、杭打設に伴う重機の振動と地盤を乱すことにより一時的な地盤の強度低下が発生した。これにより、変形が急激に大きくなったと考えられる。
- STEP 4 (最終掘削時) : 杭の打設が終了することにより、上部については打設前の地盤強度までは回復しないものの強度の復元がみられる。これは、杭打機等の荷重による表層部分の改良効果が考えられる。下部においては強度の回復はみられないと考えられるが、杭が施工されたことなどにより地盤が塑性化するとは考えにくい。

5. 結論

バットレス式で対応可能であると判断し工事を開始したが不安な面もあった。そのため計測施工を実施し、杭施工時に土留めに変位を生じたものの、無事に掘削を終了し、バットレス式+鋼矢板自立壁の有用性も確認できたと考える。今後はこの方式の土留めの設計手法について、さらに検討を行う必要がある。

最後に、工事にあって、貴重な助言をいただいた中部電力のみなさまに深く感謝いたします。