

III-233 地盤改良を伴う掘削工事の挙動解析

金沢大学大学院 学生員 白上勝章
 金沢大学工学部 正 員 太田秀樹
 京都大学工学部 正 員 飯塚 敦

1. はじめに

F.E.M.解析を行う際、パラメタ(材料定数)が必要となるが、それら全てを土質試験から求めることは少ない。従来研究において、①表-1に示す、P I（塑性指数）からパラメタを決定する方法¹⁾が提案された。②さらに、その決定法の妥当性が検証された²⁾。

そこで、本研究では、軟弱粘土地盤に施工された特殊な掘削工事を対象にして、上述のパラメタ決定法を用いF.E.M.解析を行った。

特に、掘削工事において重要である山留壁の曲げモーメント分布に着目した。

2. 解析対象工事^{3) 4)}

解析を行った工事は、羽田空港（正式名称 東京国際空港）の沖合展開に伴う環状8号線道路トンネル開削工事である。

この工事の特徴は、山留壁（鋼管矢板）の根入部に2種類の地盤改良（深層混合処理工および高圧噴射置換杭工）を施工した点である。また、切梁にはプレロード工法を採用していた。有限要素メッシュ図、地盤改良概要、代表的な解析用パラメタをそれぞれ図-1、図-2、表-2に示す。

なお、解析には、関口・太田が提案した構成モデル^{5) 6)}を用いた。

表-1 入力パラメタの決定法

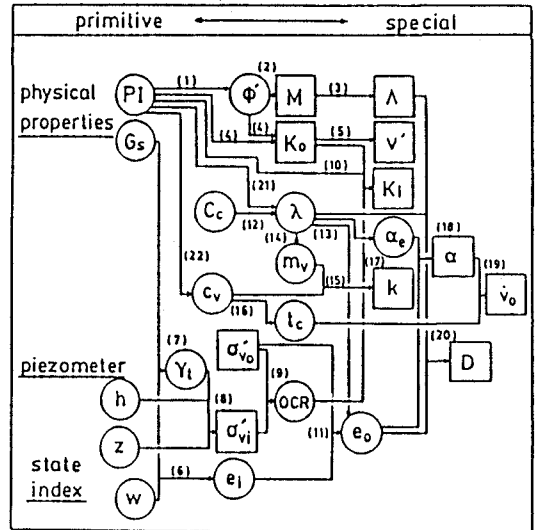


表-2 代表的な解析用パラメタ

地層	地盤の種類	各種パラメタの値	
Bc	弾性地盤	$\nu'=0.33$	$E=100 \text{ tf/m}^2$
Ac ₁	弾粘塑性	$M=1.058$	$\Lambda=0.917$ $D=0.105$
Ac ₂	弾粘塑性	$M=1.219$	$\Lambda=0.917$ $D=0.067$
As ₂	弾性地盤	$\nu'=0.33$	$E=664 \text{ tf/m}^2$
地盤改良部	弾性地盤	$\nu'=0.33$	$E=4200 \text{ tf/m}^2$

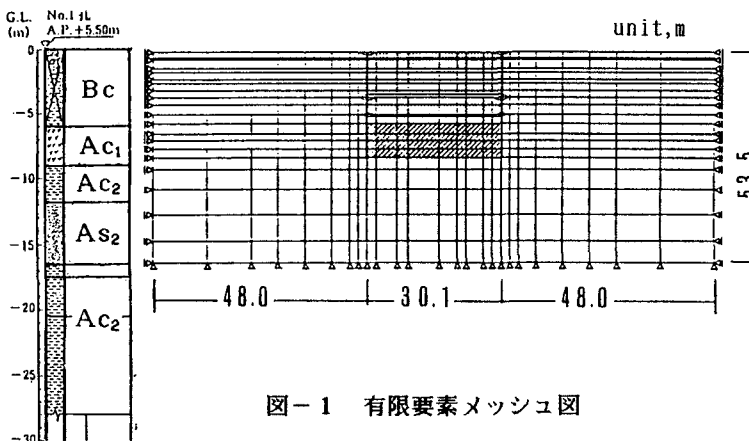


図-1 有限要素メッシュ図

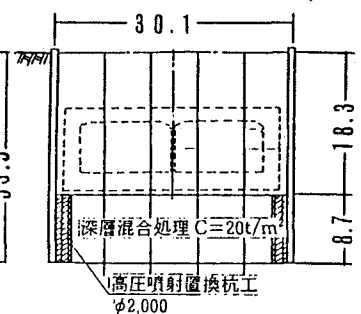


図-2 地盤改良概要

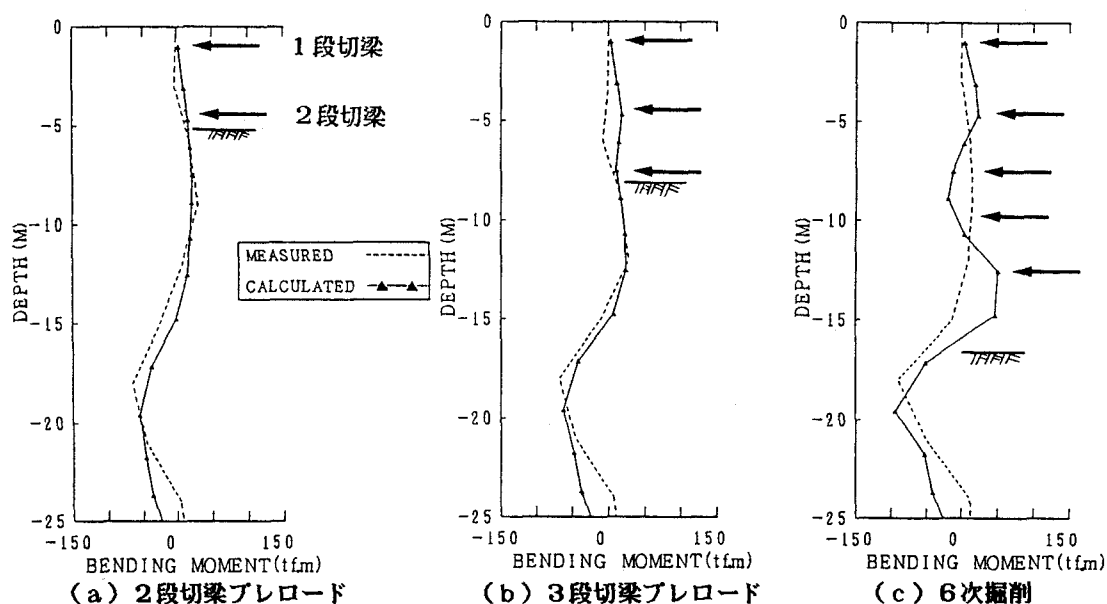


図-3 山留壁曲げモーメント分布図

3. 山留壁曲げモーメント

図-3は、2段切梁プレロード時、3段切梁プレロード時および6次掘削時の左側山留壁の曲げモーメント分布を示している。破線(-----)は実測値を、実線(—▲—▲—)は解析値を表す。2段および3段切梁プレロード時については、解析値は実測値と良く一致している。6次掘削時は、多少のズレはあるが、解析値は実測値の傾向を比較的良く示している。

また、各段階とも地盤改良部と未改良部との境界付近において、最大値が現れている。これは、地盤改良部の体積膨張により発生した膨張圧の影響と思われる。

4. まとめ

今回は、2種類の地盤改良工法を用いた掘削工事を対象にして解析を行った。地盤改良を伴う掘削工事には、まだ未解明の部分があり、今後は、基礎的な研究を積み重ねていきたい。解析にあたって大変御世話になりました、東京第1街路整備事務所の皆様、東京都土木技術研究所の杉本隆男氏他の皆様、鹿島・大田協建設共同企業体の皆様に謝辞を申し述べます。

5. 参考文献

- 1) 飯塚・太田・良峰(1985):弾粘塑性有限要素解析における入力パラメタの決定法, 第20回土質工学研究発表会, Vol.2, pp.973-974.
- 2) 油野・太田・飯塚・白上(1987):変形解析用物性パラメタの検討, 第22回土質工学研究発表会, Vol.2, pp.1043-1046.
- 3) 杉本・佐々木・板倉・霧島(1987):埋地地盤におけるヒービング計測管理, 東京都土木技術研究所年報, 昭和62年, pp.249-262.
- 4) 東京都土木技術研究所(1988):環状8号線羽田空港トンネル工事におけるヒービング計測管理報告書, 昭和63年3月
- 5) Sekiguchi, H. and Ohta, H.(1977):Induced Anisotropy and Time Dependency in Clay, Proc. 9th ICSMFE, Speciality Session 9, Tokyo, pp.229-238.
- 6) Ohta, H. and Sekiguchi, H.(1979):Constitutive Equations Considering Anisotropy and Stress Reorientation in Clay, Proc. 3rd Int. Conf. on Num. Method in Geomech., Archen