

日本電信電話公社 茨城通信研究所 正員 山川 喜弘
 “ “ “ 中野 雅弘
 “ 東京電気通信局 “ 吉田 広

1. ま え が き

粘性土の軟弱地盤において、掘削初期において、比較的浅い基礎の近接構造物、或は地下埋設物への影響が大きい。この点については、埋設物処理、覆工主桁の取付け等ため、剛性土留の上端が地表面下数m以下になること等から対策がとり難い面もあって、比較的にないがしろにされ、対策上の盲点となっている向きもある。

また周囲への影響を少なくするためには、剛性の大きい連続した土留の使用が望ましいが、地元住民の大型土木機械の忌避、埋設物によるアンラップ、などのため柱列杭等で処理するケースが多い。以上の2点に関連して筆者らは東京都王子および墨田区の電話工事での実測ならびに1,2の考察を行ったので報告するものである。

2. 初期掘削による建物への影響について

粘性土における掘削根切周辺の地盤の変形は、非排水条件での剪断変形の向題として、とうえられるのが普通である。筆者の一人中野は本向題について29回の年次学術講演会、王子の肉削工事を取り上げ、有限要素法の解析例として発表した。粘性土の軟弱地盤の掘削では、(1)地盤の安定係数を小さくすること。(2)土留壁の変形を小さくすることが肝要であると云われ、その対策として、それぞれ、①地盤改良、②剛性の大きい連続土留の採用、③切梁にプレロードをかける。④杭頭の移動防止。等が一般的に採られている。

王子(図-1)においては、上記解析結果より、①および②の対策をとったが、路面下1.0m~1.5mまで掘削がすすんだ段階で建物にかなりの影響が出て、図-2のような傾斜の経過をたどった。これによると、初期の変化が大で、その後は徐々に推移している。この原因は、建物周辺の地盤を掘削したことにより建物基礎フーチング底面の外側の塑性平衡帯の土荷重が取り去られ、地盤の支持力が弱まった結果と考えられた。このことは態様若若干異なるが、マンホール等での図-3のような現象と類似している。

図-1 王子の現場

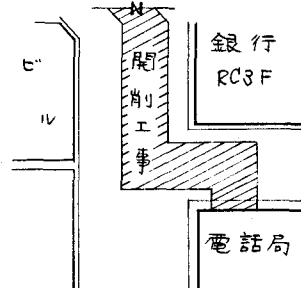
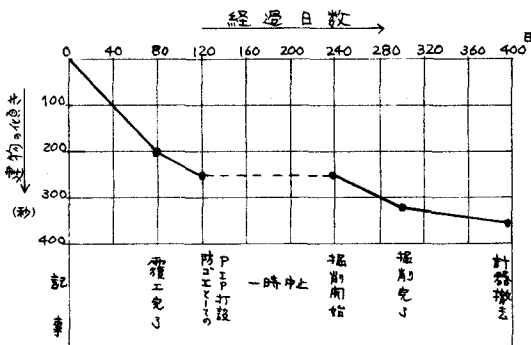
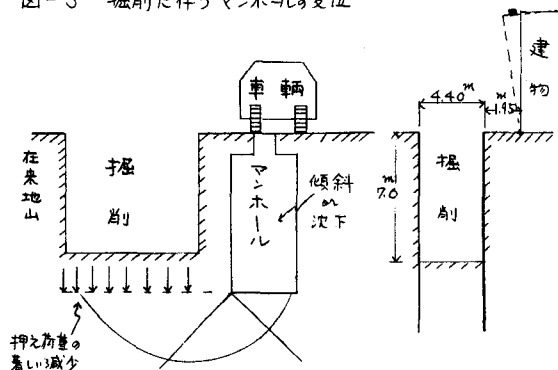


図-2 掘削に伴う建物の傾き

図-3 掘削に伴うマンホールの変位



墨田における電話トンネル用立坑工事においては立坑の全面掘削の前に、小まめに建物周辺を部分掘削して根固めコンクリートを順次行ない、土留杭の上部と結して、土の逃げ場を無くすことにより、土の塑性平衡を

破らぬように配慮した。その結果は、図-5のようなものであり初期における急激な沈下を防止することができた。沈下を防止するため、薬液注入等により建物基礎底面、或は周辺部の地盤改良を行なうことは、屢々行なわれ、実効をあげてゐるが、往々浅い基礎におりては、地上への薬液の逸出とか、付近の埋設物の破壊防止上から使えない場合も多く、単純な方法ではあるが、根固のコンクリートと土留杭を連結する上記の方法は有効であると考えられる。

3. 柱列杭土留による地表面の沈下について

図-4において、埋設物処理および地元の意向、その他から柱列杭土留により図-6のような薬液注入を行ない連続壁と同程度の効果を目標とした。その結果は図-5での沈下曲線が示すように二段切梁以下での掘削では殆んど地表面の沈下は進行せず予想以上の好結果を得た。これは地盤改良による結果、柱列杭に接する地盤の安定係数 N が改善された結果であると考えられる。このことは、1969年にPelleが発表した根切り工事における地盤沈下と安定係数 N との相関に関するグラフ(図-7)で太線のような経過をたどったと考えられる。

図-4 墨田の現場

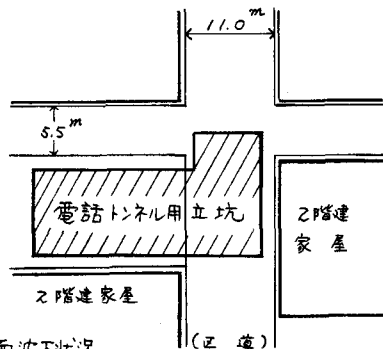


図-5 掘削に伴う路面沈下状況

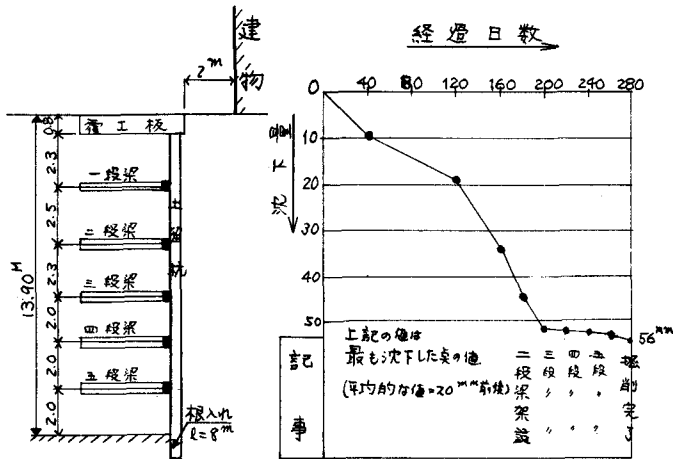


図-6 地盤改良施工図

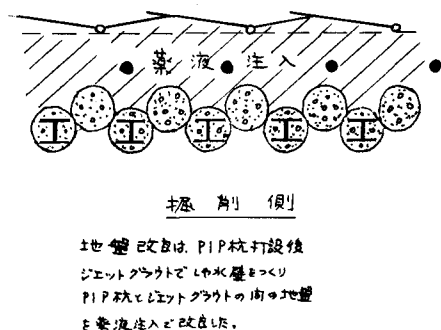
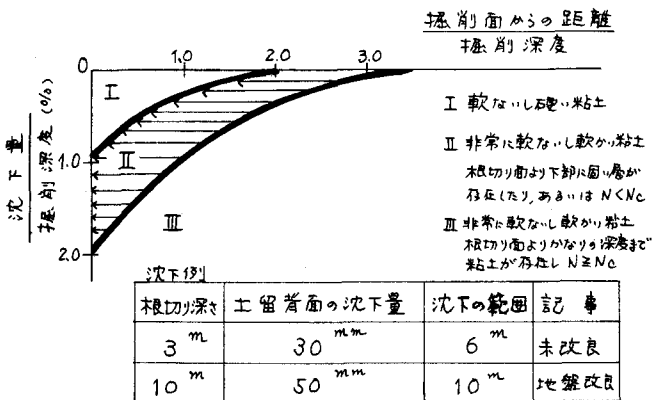


図-7 根切り工事における地盤沈下と安定係数 N の関係



4. まとめ

粘性土の軟弱地盤におりての道路上の掘削工事では、浅き基礎の小建築物が沿道に存在し、マンホール等の埋設構造物が多く都市部の実態から、初期掘削の時点での配慮が特に必要であること、なうべに、それ以降の掘削におりては、土留背面の地盤改良が有効であることを述べた。諸賢のご批判を賜れば幸いである。

以上