

III-455

深層混合処理地盤を基礎とした擁壁構造物の背面盛土に伴う動態観測

首都高速道路公団 正会員 植木 博
 同 上 馬 上 信一
 同 上 正会員 ○御嶽 謙
 基礎地盤コンサルタンツ(株) 八百山 孝

1. はじめに

東京湾環状道路の一部である首都高速湾岸線(3期)は、東京国際空港東側の羽田空港沖合展開部において、大半が半地下形式の道路として建設が進められている。当地区は多摩川河口部の沖積低地に位置しているが、浚渫により埋め立てられた軟弱地盤であり、支持地盤も約 GL-60mと極めて深い。このような地盤状況に対して、半地下構造を構築する逆T式擁壁は、深層混合処理工法(DJM工法)により改良された地盤上に施工されている。また、その周辺地盤については、袋詰砂杭+プレロード工法による地盤改良が行われている。このような半地下構造物の設計手法は確立されたものではないが、当地区については、改良地盤を地中構造物と考え剛体として挙動すると仮定した設計(ケーソン手法)により施工されている。また、最も危険な断面についてFEM解析により全体系の照査も行っている。

本論文は、設計手法の妥当性を検証するために、擁壁、周辺地盤及びDJM改良体の挙動について、背面盛土を開始した際の動態観測結果を報告するものである。

2. 施工及び計測概要

当地区の土層構成は図-1に示すとおりである。このうち浚渫土による埋立土(A_m 層、 A_{c1} 層)はヘドロ状の超軟弱な粘性土(N値 ≈ 0)であり、沈下、すべり、側方流動等の問題を生じる可能性がある。その下に微細砂、シルト質粘土等(A_{c2} 層)が堆積しており、この在来地盤層もN値は1~2程度である。このような地盤状況に鑑み、逆T式擁壁の道路側(以下、前面側とする)及び背面側の $A_m \cdot A_{c1}$ 層に袋詰砂杭を打設し、プレロード工法により圧密促進を図ったうえで、擁壁直下の $A_m \cdot A_{c1}$ 層を深層混合処理(DJM工法)により改良した。このDJM改良体を基礎として逆T式擁壁が構築されている。工事の進捗状況は、平成3年度末現在で擁壁構築後裏込範囲の盛土まで完了したところであるが、平成3年11月末に設置された計測機器により、背面盛土が開始された平成4年2月から断続的に計測を行っている。計測は、1断面につき擁壁の前面及び背面に各1箇所地中変位計(背面側は層別沈下計併用)を設置し、周辺地盤には地表面沈下板を7箇所設置している。また、必要に応じ擁壁の変位及び傾斜等の計測も行っている。これを18.5m間隔の2断面について行った。

3. FEM解析による挙動予測

施工に先立ち、周辺地盤を含めた全体系についてFEM解析により照査を行った。計算に用いた剛体ブロックの平面形状を図-2に示す。また、その解析結果を図-3に示す。剛体ブロックとその背面側の袋詰砂杭による改良部の地盤性状の相違により、袋詰砂杭改良部の弾性変形及び圧密沈下等の影響に伴う、境界に発生する引込み

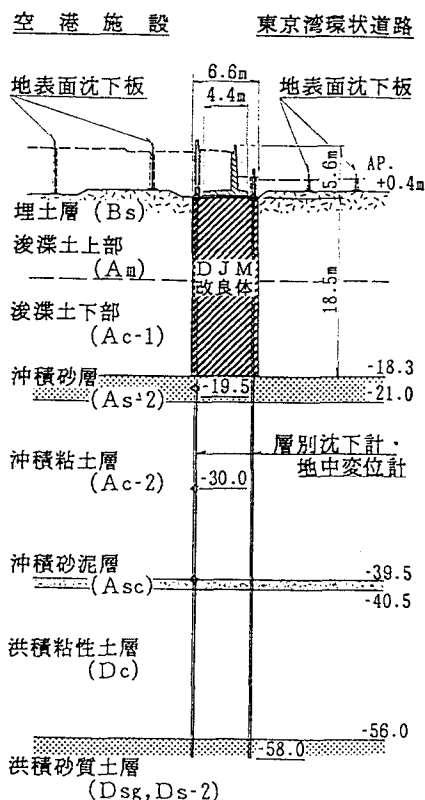


図-1 横断面

力が作用していることが推察される。

4. 動態観測結果及び考察

計測初期のデータではあるが、図-4に、地中変位計により計測された擁壁の前面側及び背面側の道路横断方向についての水平変位（平成3年度末現在までの約1.5ヶ月）を示したものである。DJM改良体は、背面側に倒れ込む方向で回転しているのがわかる。その下の A_{c2} 層については、DJM改良体に引きずられ背面側に変位している。水平方向の変位は、C点については上部が背面側に約10mm、下部が前面側に約8mmである。また、層別沈下計によれば鉛直方向について背面側が17～24mm程度、前面側が約13mm沈下しており、背面側の沈下量が多い。2断面についてその変位量及び変形形状が異なるが、これは盛土の施工順序によるものと考えられる。これにより、DJM改良体は背面盛土側にほぼ一体となって回転（後傾）挙動しているものと考えられ、剛体基礎としての仮定に対し特に問題ないと思われる。この挙動は、過去に行なったFEM解析に比較してはほぼ同様の挙動を示している。計測は継続していくので、今後の挙動については当日発表する予定である。

4. あとがき

本報告における計測結果は、背面盛土の開始時の変形挙動を示したものであり、今後も本格的な背面盛土に伴う動態観測について継続していく予定である。なお、解析等については、首都高速道路公団が2年間にわたり委託研究した成果である。当地区の計測結果を踏まえ総合的な検討を行い、半地下構造物の設計手法の確立を図っていきたいと考えている。

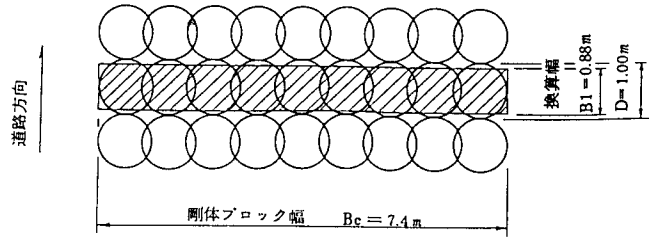


図-2 剛体ブロック

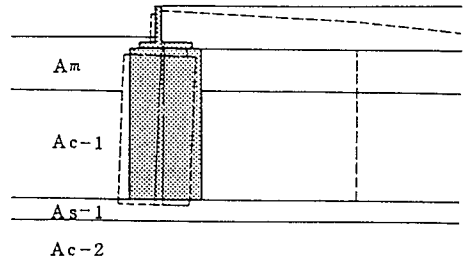


図-3 FEM解析による剛体の変位

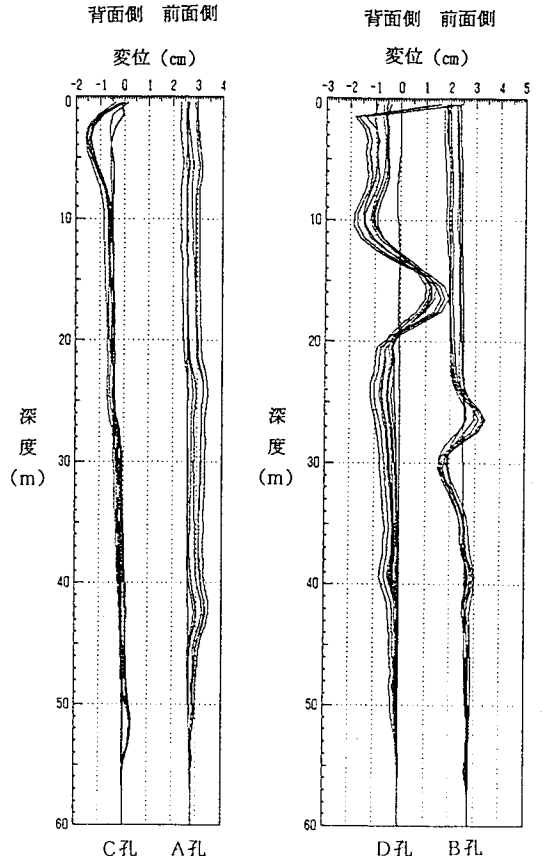


図-4 擁壁横断方向の水平変位