

III - B 255

フライアッシュを用いて低強度に改良した掘削底盤の地盤反力係数の計測例

(株)日建設計

(正)石井 武司, (正)山田 耕三

電源開発(株)

(正) 東 健一

運輸省港灣技術研究所

(正) 高橋 邦夫

(財)石炭利用総合センター

小笹 和夫

(株)日建設計 中瀬土質研究所 (正) 齋藤 邦夫

(正) 斎藤 邦夫

1. はじめに

フライアッシュを主要な安定材とするF G C深層混合処理工法(F G C-DM)は、鋼矢板や杭の打設を可能とする低強度改良が特徴である¹⁾。しかしながら、山留め工の設計において応力や変形を弾塑性法で算定する際に、改良体の評価にいくつかの課題が残されている。このため、現場実証試験工事を実施して各種の計測を行なった²⁾。本文では、計測結果より得られたF G C改良体の地盤反力係数について報告する。

2. 現場実証試験の概要²⁾

現地の地盤および山留め工の平面を図-1に、そのX-X断面を図-2にそれぞれ示す。地盤改良の範囲はYP-0.5m～YP-4.5mで、その変形係数 E_{50} は 206MN/m^2 である³⁾。原地盤が粘性土の場合にはF G C改良体も粘性土として見なせるので、側圧は水圧も含めた全土圧とする。矢板に作用する側圧と矢板の水平変位は図-2中の切梁位置(測線A)および切梁間中央(測線B)においてそれぞれ土圧計と傾斜計で測定した。

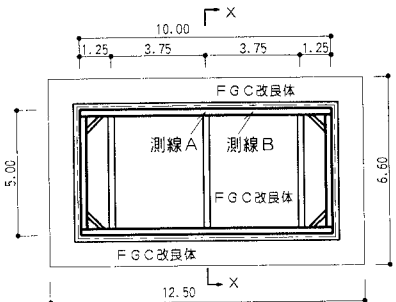


図-1 現場実証試験の平面図(単位:m)

3. 矢板に作用する側圧と水平変位

測線 A で測定された側圧の掘削開始からの変化量と矢板の水平変位をそれぞれ図-3と図-4に示す。いずれの位置も 2m 掘削までは側圧および水平変位に変化がほとんど認められない。すなわち、この掘削過程における静止側圧の減少や地盤反力の増加はわずかであることがわかる。2m 掘削以降においては、浅い YP-0.9m の側圧が 3m 掘削時に大きく増える。変位も同様であるので、この増加は地盤反力によると考えられる。YP-1.9m と YP-2.9m の側圧も同時期から変化が生じるが、その変化量は小さい。盛土載荷においては、いずれの位置でも側圧の増加はわずかである。

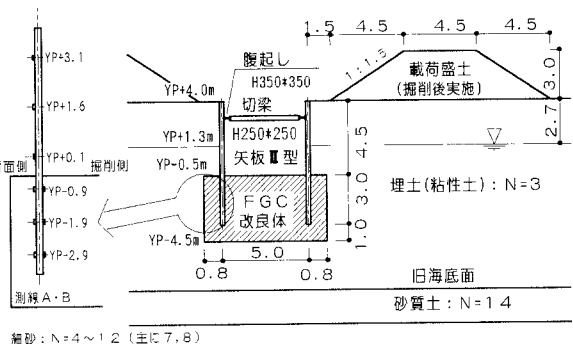


図-2 現場実証試験の断面図(X-X断面, 単位:m)

4. 地盤反力係数

弾塑性法においては、掘削側の側圧は矢板の変位に寄与しない静止側圧と地盤反力の和で定義される。一方、土圧計で測定される側圧は両者の和である。したがって、静止側圧を仮定して、地盤反力を求めなければならない。ここでは、静止側圧の分布を2通りに仮定した。すなわち、ケース1では掘削開始前の静止側圧が全て残存するとした。このケースは測定された側圧の地盤反力成分を最も小さく見積もる。ケース2は基準値を

ら設定する方法で、「土木学会：トンネル標準示方書（開削編）」によった。ただし、測定値の初期値に含まれる誤差を除くために、地盤反力を次のように求めた。

ケース1：（地盤反力）＝（側圧の測定値）－（掘削開始前の側圧）

ケース2：（地盤反力）＝（側圧の測定値）－（掘削開始前の側圧）＋（掘削開始からの静止側圧の減少分）

側圧の変化が大きい YP-0.9m に関して、それぞれのケースで求めた地盤反力と変位の関係を図-5と図-6に示す。これらより地盤反力係数は表-1のように推定される。同表の「土木学会」は「トンネル標準示方書（開削編）」により変形係数から算定した地盤反力係数である。初期の静止側圧が残存するとしたケース1の地盤反力係数は「土木学会」の1/2～1/5である。基準値から算定した静止側圧を用いたケース2はケース1よりも大きく、「土木学会」の2/5～2倍である。経時変化から初期の静止側圧がある程度残存するので、実際の地盤反力係数はケース1とケース2の間にあるものと思われる。

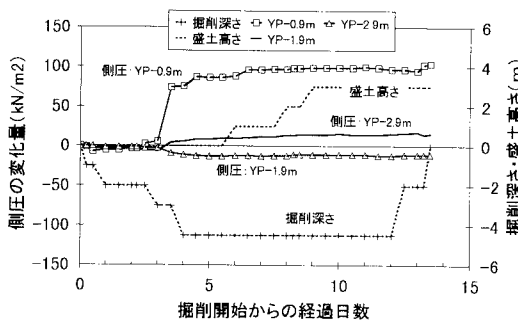


図-3 掘削開始からの側圧変化量の経時変化（測線A）

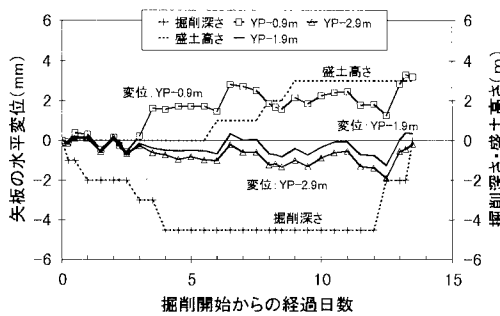


図-4 矢板の水平変位の経時変化（測線A）

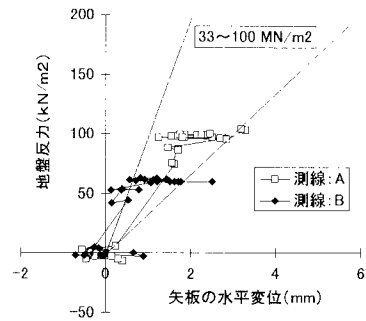


図-5 地盤反力と変位の関係（ケース1）

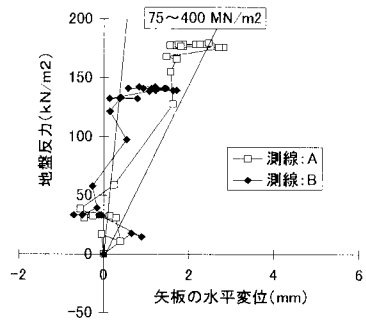


図-6 地盤反力と変位の関係（ケース2）

5. まとめ

現場実証試験で測定した側圧と矢板の水平変位から地盤反力係数の評価を試みた。その結果、ばらつきは大きい、地盤反力係数は概ね「土木学会」の1/5～2倍の範囲にあることがわかった。今後も計測事例を積み重ねてより信頼の高いものにしたいと考えている。なお、本研究は通産省石炭利用技術振興補助事業の一環として実施されたものである。

【参考文献】1) J.Asano, et al.(1996) : Deep Mixing Method of soil stabilization using coal ash, International Symposium on Grouting and Deep Mixing, pp.393-398. 2) 東, 他(1998) : フライアッシュを用いた地盤改良工法の山留め工法への適用について、根切り・山留めの設計・施工に関するシンポジウム 3) 山田, 他(1998) : フライアッシュを利用した深層混合処理工法による山留め工の変形挙動, 第32回地盤工学研究発表会