

1. まえのこ

従来の P.S. アンカーとしてのモルタル加圧注入方式では膨脹性チューブの装入、チューブ内への液体の圧入、回収などの作業は勿論その施工管理に専門技術が要求される複雑である。そこで、この施工管理を単純化しその効果をより有効にするために、このために最近開発された水分散性のウレタンポリマー (T.S.R. と称する) の水と反応し膨脹固結する性質を利用し、穿孔内に填充材としてこの T.S.R. を使用すれば、従来のような機械的加圧装置の必要も無く簡単にアンカーアイを打設することゝ出来る。またこのように打設されたアンカーアイは弾塑性の性質を有し剛なアイ体よりも引抜抵抗に対してアイ体の広い範囲に有効に作用するものと考えられる。

今回の報告はその基礎的研究としての膨脹性填充材の強度特性および変形特性を調べ、このようにアンカーアイとしての利用の優位性を示すことを目的としたものである。

2. 実験方法

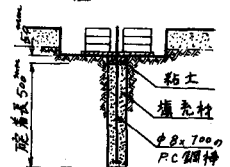
(1) 填充材の強度特性に関する実験。 a) 使用材料: 標準砂; 豊浦標準砂, $G=2.645$ を使用。川砂; $G=2.791$; 最大粒径 0.75 mm, $D_{10}=0.18$, $D_c=3.45$ 。セメント; 普通ポルトランドセメント。T.S.R.; 溶材 M.E.K. で 90% 液に希釈して使用。T.S.R. は水と反応し多発泡固結する。安定剤; 溶材 M.E.K. で 15% 液に希釈して使用。T.S.R. と水との反応を助し、かつ気泡を安定させる。触媒 T; 溶材 M.E.K. で 10% 液に希釈して使用。T.S.R. の固化速度を促進させる。

b) 供試体の作成および圧縮強度試験: 乾燥砂: T.S.R. の重量比 0.19, 0.21, 0.23, 0.25 の各々に対し砂 (+セメント): 水の重量比 0.086, 安定剤: T.S.R. の重量比を 0.30 とした配合割合の填充材を $\phi 50 \times 100$ の鋳鉄製モールド内でそれぞれ膨脹倍率 1.2, 1.4, 1.6 倍の定体積 (モールドの体積) にするまで自由膨脹させ、後キャップ用ガラス板にて密閉。その後の膨脹を拘束した。12 時間後に脱型し水温 20°C で 7 日間水浸養生を行い、 1 mm/sec で供試体の一軸圧縮試験を行うに。

(2) T.S.R. を用いた P.S. アンカーと無加圧モルタルアイとの引抜抵抗の比較。表-1 に示した三種類の填充材を用いたアンカーアイを関東ローム層に図-1 のごとく打設し、10 日後の引抜抵抗を比較した。

表-1

填充材の類別	T.S.R. の Wt	乾燥砂 (+セメント) の Wt	安定剤の Wt	セメントの Wt
	乾燥砂の Wt	水の Wt	T.S.R. の Wt	乾燥砂の Wt
1. 標準砂 + セメント + T.S.R.	0.23	0.086	0.30	0.05
2. 標準砂 + T.S.R.	0.23	0.086	0.30	
3. アルミセメントモルタル	その強度試験配合 J.I.S. 5201 に従うものとする。			



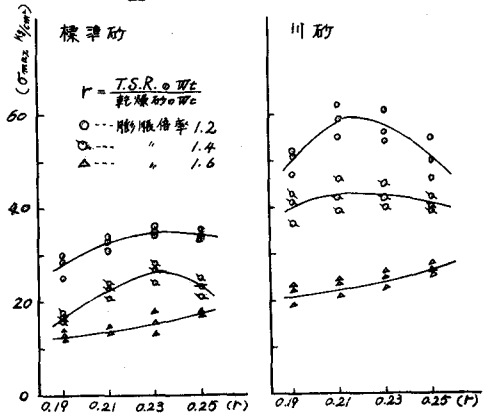
3. 試験結果と考察

(1) T.S.R. を用いた填充材の圧縮強度特性。供試体の作成方法にまだ多くの問題点があるがその性質の一端を知ることは出来た。図-2 に各膨脹倍率の σ_{max} と、薬液 T.S.R. の配合比 r と最大圧縮強度 σ_{max} との関係を示した。これから明らかなように、T.S.R. の使用量と σ_{max} とともに増しても強度が上がるというものではなく、T.S.R. の配合比には最も高強度を示す最適配合比がある。しかし膨脹倍率 α が大きくなると圧縮強度は使用薬液量に支配されるようになる。また粒度の良い骨材ほど高強度を得るに

必要の最適配合比を小さくすることが出来経済性も高まる。

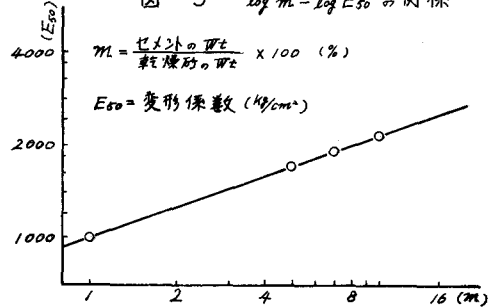
次にセメントを混入した場合は、その圧縮強度はセメントを混ぜない場合に比べて幾分強度を増しに、おそれほど注目すべきものではない。むしろセメント混入の重要性は強度を増すと言うよりも次の二つの性質に注目すべきであると思われる。

図-2 r と σ_{max} の関係



i) 図-3にその一例を示す様に、硬化時の圧縮変形係数 E_{50} をセメントの配合比により、かなり大きな範囲で自由に変えることが出来る。この性質をアンカー打設部の地盤に応じて利用すればアンカー上端部に加えに引張力を地表面近くの地盤に応力を集中させることがなくアンカー幹体部全体に応力を有効に分散させることが出来る。従来のセメントモルタルを使用した、いわゆる剛に近い材料を用いたアンカーでは端部に応力が集中するため打設地盤の強度的性質に応じてアンカーの有効長が制限される。従ってアンカーの引抜抵抗もその地盤に応じて制限を受ける。この意味において填充材の変形係数を自由に変え得るということは重要であると思われる。

図-3 $\log m - \log E_{50}$ の関係



ii) セメントの配合比を変えることにより発泡速度および膨脹量を制御することが可能である。

2) T.S.R.を用いたP.Sアンカーと無加圧モルタルカイとの引抜抵抗の比較。表-2に示すように膨脹剤を用いたP.Sアンカーが有利であることがわかる。またア

ンカーの破壊状況についても無加圧モルタルカイはアンカー幹体部と地盤の境界面に沿って滑り面を生じたにすぎない。これに対し、T.S.R.を用いたP.Sアンカーの場合には地盤内に底面半径200mm高さ200~300mmの口斗状の破壊面を生じた。表-2にアンカー幹体部の直径の変化量を地表面からの深さ方向に五カ所所測定した結果を示した。これより引抜抵抗の大きなものはアンカー幹体部の膨脹量が大きく先行応力の効果が良く現われていると見ることが出来る。

表-2

填充材類別	引抜破壊荷重	アンカー幹体部直径の変化量(アンカー上端部より z の $\Delta\phi$ mm)				
		$z = 10$ cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm
1. 標準砂+セメント+T.S.R.	755 kg	$\Delta\phi = 2.6$ mm	2.8 mm	3.3 mm	4.1 mm	2.8 mm
2. 標準砂+T.S.R.	405 "	$\Delta\phi = 1.9$	1.0	0.3	1.9	2.5
3. グルミナセメントモルタル	243 "	$\Delta\phi = 0$	0	0	0	0

4. おとこ

以上、主に発泡性薬液の圧縮強度特性に関する実験結果を述べたが、まだ実験装置上の欠陥等数多くの問題点あり、今回の実験結果はその糸口にすぎず、今後逐次、主に実験装置を改良し、圧縮強度に限らずその他の性質についても、もっと多くの実験を進めその性質を究明していきたいと思う。

参考文献; Louis Menard: The Element for the Calculation of Ménard Piles.