

VI-172

泥水固化壁における固化体の強度特性について

関西高速鉄道(株) 中西宏友、水井顕、高橋誠一郎
竹田勝彦、(正)○石留和雄

1. はじめに

J R片町線と福知山線とを結ぶ片福連絡線は、現在全線にわたって鋭意工事が進められている。片福連絡線に於いて仮設土留壁として一部で泥水固化壁を採用し、施工が完了している。当報告では、泥水固化壁の施工データを基に固化体の強度特性について述べる。

2. 地盤と泥水固化壁概要

開削工事の対象地盤は大阪地盤特有の砂質土と粘性土の互層であり、掘削の大半をしめる沖積粘土層は非常に軟弱でありN値0~3である。掘削底面下にはN値50以上の洪積砂礫層がある。

泥水固化壁は、壁長38~39m、壁厚70cm、当社の施工平面総延長約1.3km、壁面積約5万 m^2 を施工した(図-1)。

3. 泥水固化体の品質

泥水固化体に要求されるのは、強度・止水性・均一性等である。強度に関しては、設計強度 $\sigma_{2B}=10\text{kgf/cm}^2$ 以上、止水性に関しては、設計透水係数 10^{-5}cm/sec 以下とした。又、均一性に関しては、安定液と固化液の確実な置換にある。

安定液の目的は、その比重と泥膜の形成により逸泥防止を図り掘削孔の崩壊を防ぐと共に、孔壁を安定させる。そのため適切な安定液の管理が必要となる。その中で、安定液と固化液の置換を比重差により行う置換固化工法で施工するため安定液と固化液との比重管理が最も重要となる。

安定液の配合を表-1に示す。主材としてベントナイトを5%の割合で配合した。

次に、固化材の配合を表-2に示す。主材となるセメントはそれぞれ違った4種類(CASE1~4)を使用した。また、セメントの種類によりセメント量を変えた。

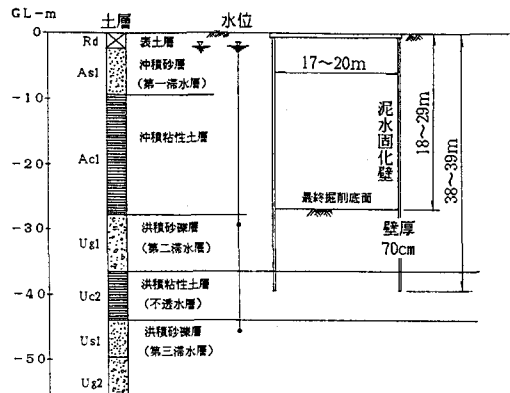


図-1 土層および標準断面図

表-1 安定液の配合と管理

配 合 比		管 理	
清水	1000	比重	1.02~1.15
ベントナイト 300メッシュ	50	粘性	21~30秒
		脱水量	30cc以下
CMC	1	砂分率	1%以下
分散剤	1	PH	7~10

表-2 固化材の配合

	固化材	固化材量
CASE 1	高炉セメント系固化材A	220 kg/m^3
CASE 2	高炉セメント系固化材B	260 kg/m^3
CASE 3	高炉セメント系固化材C	275 kg/m^3
CASE 4	高炉セメントB種	320 kg/m^3

4. 試験データと評価

試料採取は1エレメント毎とし、採取場所としてプラントあるいは原位置採取、養生方法は水中養生によった。

4-1. 一軸圧縮強度分布

CASE1～4の固化材の違いによる強度分布を図-2に示す。セメントの種類により各CASEでの分布にばらつきがあるが、全体をみると16～20kgf/cm²に多く分布している。

次に、試料採取場所の違いによる強度分布を図-3に示す。原位置よりプラントでの試料採取の方が強度の高い方に多く分布し、平均値をみると原位置採取で18.3kgf/cm²、プラント採取では23.0kgf/cm²となり4.7kgf/cm²プラント採取の方が高くなった。

ここで試験データを基に割増し係数の算定を行う。設計強度の変動に対する割増し率を α_1 、置換及び養生条件に対する割増し率を α_2 とすると割増し係数 $\alpha = \alpha_1 \times \alpha_2$ となる。試験データより $\alpha_1 = 1.8$ 、 $\alpha_2 = 1.25$ 、 $\alpha = 2.25$ となった。

4-2. 一軸圧縮強度と透水係数

一軸圧縮強度と透水係数の関係を図-4に示す。透水係数に関しては、試料採取データが少ないため明確には言えないが、CASE4では透水係数は一軸圧縮強度に依存している。これは、他のCASEより固化材のセメント量が多いために顕著に表れたのではないと思われる。透水係数の平均値は 10^{-7} cm/secオーダーとなった。

5. 考察

今回の泥水固化壁の固化体の試験結果から、①原位置採取による強度・透水係数が設計値を満足する値が得られ、安定液と固化材の置換が順当に行われたと思われる。② α_1 はセメント量等の配合管理が、又、 α_2 は置換等の施工管理の良否が影響するものと思われるが、 $\alpha = 2.25$ 程度が管理の目安にできるのではないと思われる。

6. おわりに

今回は泥水固化壁の固化体強度試験実績について述べたが、試験データは固化前に採取した試料による室内試験結果であり、実際の泥水固化壁の品質に関しては他の要素も含まれるため、更に分析を加え、今後の施工に役立てたい。

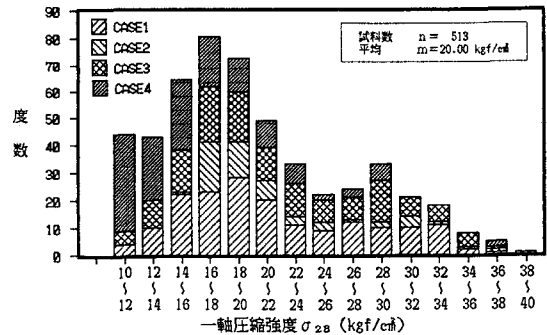


図-2 一軸圧縮強度分布図 (CASE別)

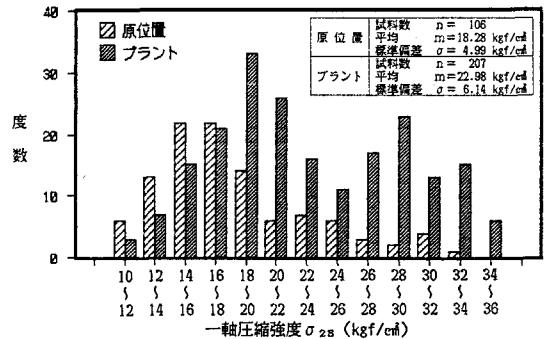


図-3 一軸圧縮強度分布図 (試料採取場所別)

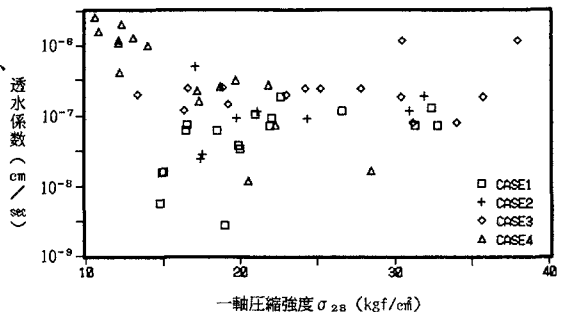


図-4 一軸圧縮強度と透水係数