

築堤盛土工における盛土材の土質定数の確保について

長野県土木施工管理技士会
松本土建株式会社 土木事業部
現場所長

有山 直孝

1. 適用工種

築堤盛土工

堤下幅13.96m、天端幅1.00m、直高5.4m

法勾配1：1.2 盛土量6,260m³の火薬貯蔵庫外周土堤である。

設計条件は次のとおりである。

- ・ 代表的な土質 砂礫
- ・ 土質定数 内部摩擦角35° 以上
- ・ 土質定数 粘着力 15KN/m²以上

施工管理基準値として、締固め率は盛土材最大乾燥密度の85%以上とする。

なお、盛土は現地土取り場からの採取土を優先するものとする。

2. 問題点

施工に先立ち、土取り場の土が築堤盛土材に適するか否かの判定を目的とし、土質試験を行った。

その結果、土質材料の工学的分類体系は細粒分質砂質礫（GFS）であることがわかった。

次に締固め試験により得られた最適含水比10.0%に対し、自然含水比は5.7%と4.3%乾燥側に位置した。また、最大乾燥密度の1.904g/m³に対して、自然含水比時の乾燥密度は1.859g/cm³となり、最大乾燥密度の97.6%（1.859/1.904×100）に相当した。これは、築堤盛土工の施工管理基準である85%

を満足する施工が可能な含水比状態を示した（図-1）。

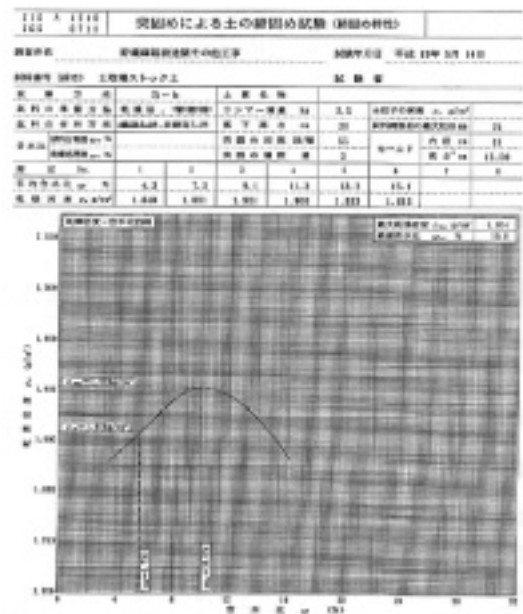


図-1 締固め試験結果

次に、圧密・排水における三軸圧縮試験（CD試験）においては、供試体の密度を施工管理基準である最大乾燥密度の85%に調整して試験を実施した。その結果、せん断抵抗角30.41度、粘着力5.07KN/m²、単位体積重量17.33KN/m³となり、設計条件である内部摩擦角35度、粘着力15KN/m²を下回る結果となった（図-2）。

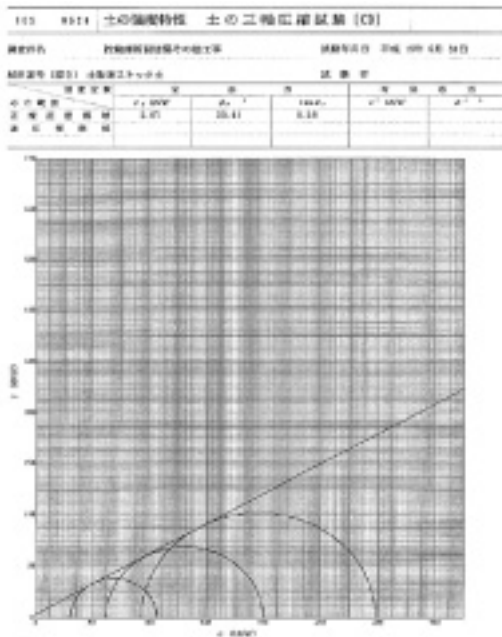


図-2 土の三軸圧縮試験結果

以上、試験結果より

1. 本盛土材は、築提盛土材として適さない。
2. 代わりとして、購入材料で対応するには予算的にコストが高む。
3. 仮に購入材で対応しても、量的な確保が困難である。

等の問題が発生した。

以上の問題点を発注者と協議したところ、現地土取り場の材料を使用して設計条件を満足する方法が他にないか検討課題となった。

3. 工夫・改善提案

ここで私は、締固め試験の結果より、自然乾燥密度が、最大乾燥密度の97.6%に相当し、施工管理基準である85%を大きくクリア可能な含水比状態であることに注目し、三軸圧縮試験 (CD) 試験の供試体の密度を85%にこだわらず、より密に充填した場合、設計条件を満足する結果が得るのではないかと提案した。

そこで、同じ場所で採取した試料を使用し、再度試料土を密に充填した供試体を用いて試験を実施した。

その結果、せん断抵抗角35.68度、粘着力22.16kN/m²、単位体積重量18.84kN/m³となり、設計条件を上回る結果となった (図-3)。

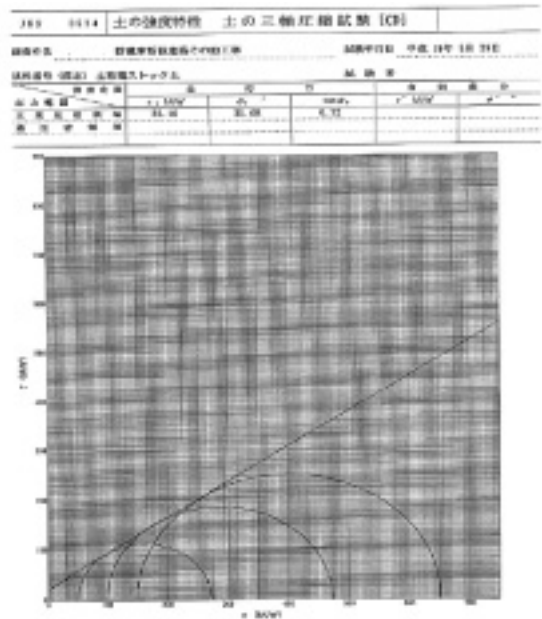


図-3 土の三軸圧縮試験結果

試料土を密に充填した供試体を用いて試験した結果、最大乾燥密度の1.904g/cm³に対して、三軸圧縮試験の乾燥密度が1.768g/cm³となり、最大乾燥密度の92.9% (1.768/1.904×100) に相当した。

以上より、現地において92.9%以上の密度で管理した場合に、所定の安全率を上回ると推察された。

では、実際に盛土の施工ではどうなるのか。締固めの規格値を室内試験結果から95%以上と想定し試験盛土工を行い、1層30cmで巻き出し転圧を行い、突砂法による現場密度試験を実施した。その結果、使用機械を4t振動ローラにて4回、また、重量振動プレート (650Kg) にて6回転圧をもって、各々97.6%、95.8%の締固め度を得ることができた。

以上の結果より、転圧回数は安全性、経済性を考慮し、上記回数をもって95%以上が確実に得られると判断した。

この結果をもとに

1. 現地土取り場の土の使用
 2. 締固め率は、最大乾燥密度の95%以上
- ということで、発注者の承諾を頂いた。