

砕・転圧盛土工法の固化改良地盤の強度管理での大型球体落下試験の適用性

Applicability of Large Ball-drop Test to Estimate In-situ Strength of Cement-mixed Muddy Ground

○福島 伸二*・北島 明*・谷 茂**

Shinji Fukushima, Akira Kitajima Shigeru Tani

§ 1. 目的

砕・転圧盛土工法では、初期固化土と砕・転圧土の日常の強度管理には築堤エリアを面的に広く、多数箇所試験が簡単に実施できる球体落下試験が実施される¹⁾。当初製作したFW-26型試験機はため池のように堤高が低く、目標強度レベルが低い場合を想定していた。しかし、堤高が高いフィルダムでは目標強度レベルが高くなるため、FW-26型の落下球質量が軽量で試験地盤に生じる強度差による凹径の差が小さく強度評価感度が低下するため、さらに質量の大きい落下球の大型試験が必要となる。そこで、本稿では、落下球の直径(80→120mm)と質量(2.6→6.2kg)を大きくした大型球体落下試験機FW-62型を製作し、その適用性を改修工事中の大原ダムにおいて調査した結果を報告するものである。

§ 2. FW-26型球体落下試験

従来型の球体落下試験(FW-26型)は図1に示すように落下球の直径80mm、質量2.6kg、落下高さ45cmで、固化ピット内の初期固化地盤面、あるいは築堤中の砕・転圧土地盤面に球体を自由落下させた時にできる凹みの直径D(cm)を測定するものである。強度の推定は図2に示す一軸圧縮強度、すなわち初期固化強度(q_u)_{IS}あるいは砕・転圧土強度(q_u)_{CC}とDの逆数1/Dの関係を直線近似した

$$(q_u)_{IS}, (q_u)_{CC} = 3960 \cdot (1/D) - 602 \quad (1)$$

により行うものである。

§ 3. FW-62型とFW-26型の比較試験

FW-62型試験は落下球直径120mm、質量6.2kg、落下高さ45cmとしたもので、写真1にFW-26型との比較を示してある。

図3は改修工事中の大原ダムの固化ピットの初期固化土地盤、および築堤中の砕・転圧土地盤において実施したFW-26型球体落下試験とFW-62型球体落下試験の結果を示す。試験は養生日数 $t = t_S + t_{CC}$ のうち初期固

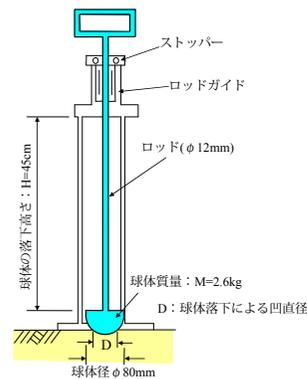


図1 球体落下試験 (FW-26型)

化土では $t = t_S$ を、砕・転圧土では t_{CC} をいろいろ変えて各種の強度レベルにおいて実施した。強度(q_u)_{IS}あるいは(q_u)_{CC}は球体落下試験を実施した箇所の初期固化土地盤あるいは砕・転圧土地盤からコア供試体採取しておき、試験実施日に一軸圧縮試験を実施して求めた。図中には、FW-26型試験による(q_u)_{IS}、(q_u)_{CC}~1/D関係として従来の近似直線式(1)と、高強度域(特に(q_u)_{IS}、(q_u)_{CC} ≥ 400 kN/m²)において試験値と近似式(1)と

*株式会社フジタ Fujita Corporation, **(独)農研機構フェロー NR for Rural Engineering

キーワード：球体落下試験，固化土，強度，砕・転圧盛土工法，施工管理

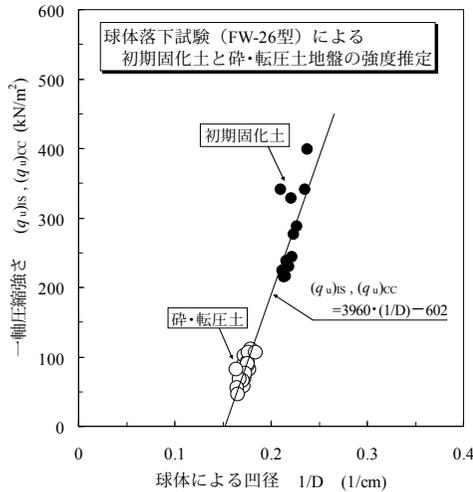


図 2 球体落下試験 (FW-26) による強度推定

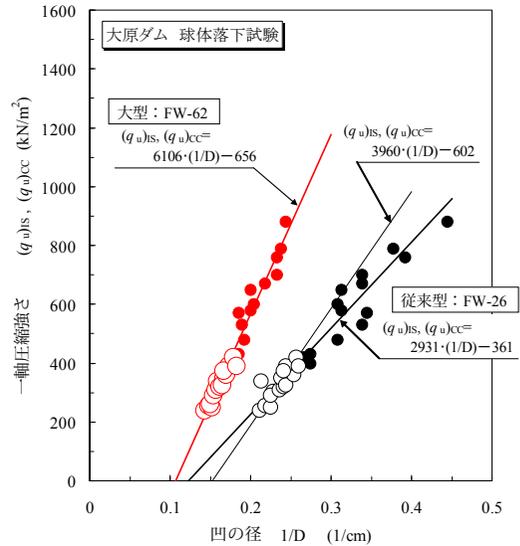


図 3 FW-26 試験と FW-62 試験の比較



写真 1 FW-26 試験と FW-62 試験

の間に差が目立つため、この領域についてのみ近似した直線式

$(q_u)_{IS}, (q_u)_{CC} = 2931 \cdot (1/D) - 361$ (1')

をそれぞれ示す。また、FW-62 型試験による $(q_u)_{IS}, (q_u)_{CC} \sim 1/D$ 関係は次式による直線

$$(q_u)_{IS}, (q_u)_{CC} = 6106 \cdot (1/D) - 656$$
 (2)

により近似した。図から、FW-26 型試験と FW-62 型試験による $(q_u)_{IS}, (q_u)_{CC} \sim 1/D$ 関係を比較すると、FW-62 型試験の関係は FW-26 型試験によるものに比較してバラツキ範囲

が少ないことがわかり、これは大型球体の方が凹部の直径が大きく、強度差をより細かく評価できるためと考えられる。また、FW-26 型試験では高強度域 $(q_u)_{IS}, (q_u)_{CC} \geq 400 \text{ kN/m}^2$ において試験データのバラツキが大きくなり、かつこれまでの直線近似式(1)からのズレが目立つこともわかる。

§ 4. あとがき

高強度域では軽量の球体による凹部の直径が小さく、わずかの直径 D の差がその逆数の値を大きく変化させるためと考えられる。そこで、高強度域 $(q_u)_{IS}, (q_u)_{CC} \geq 400 \text{ kN/m}^2$ における $(q_u)_{IS}, (q_u)_{CC} \sim 1/D$ 関係は式(1)よりも式(1')の方が試験値をうまく近似できる。FW-26 型球体落下試験の適用限界を $(q_u)_{IS}, (q_u)_{CC} \leq 400 \text{ kN/m}^2$ にして、これを超える強度域では大型の FW-62 型により式(2)を用いて強度管理を行うのが現実的と思われる。

【参考文献】

- 1) (社)農業農村整備情報総合センター：ため池改修工事の効率化、一砕・転圧盛土工法によるため池堤体改修－、設計・施工・積算指針(案), 2006.