

古く比較的高いアースフィルダムの盛立て材料と斜面勾配

芝浦工業大学 学 嶋田 賢 正 岡本敏郎

1. はじめに

我が国におけるアースフィルダムの歴史は長く、古くは飛鳥時代に遡る。これらの中には高さ 15m以上のいわゆる大ダムに相当するものもあり、これらの維持管理上、詳細な力学的側面からの調査が必要ではあるが、十分ではないのが現状である。そこで、いくつか判明しているデータを分析して、それらの特徴と今後の課題を探ることとする。調査は、農業土木学会編（1934）の資料に基づき、高さ 15m以上のアースフィルダムについて分析する（岡本：2004）。

2. 盛立て材料および遮水壁材料

中心鋼土型や前法鋼土型の場合が多いため、鋼土に使用される遮水材料の種類について整理したのが図1である。遮水材料は粘土が多い。これは、鋼土として粘土が最適であると考えたためであろう。大正・昭和前期では、砂礫・石灰の混入およびコンクリートがごく一部で使用されていた。

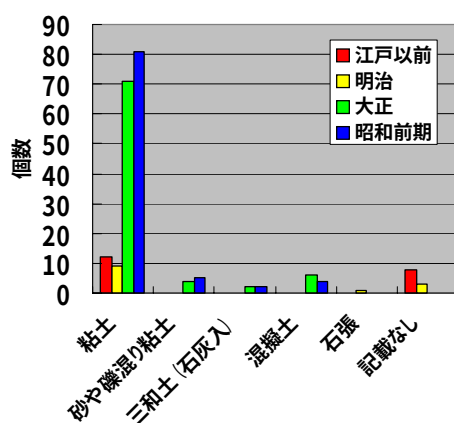


図1 調査対象ダムの遮水壁材料の頻度分布（農業土木学会編¹⁾より作成）

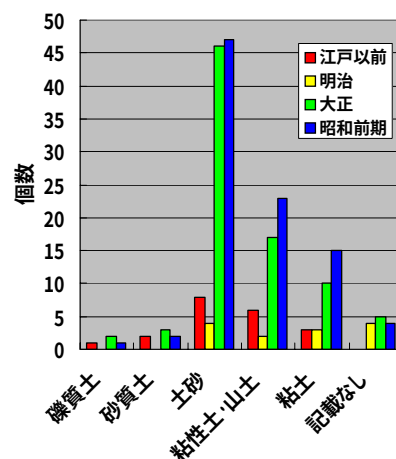


図2 調査対象ダムの盛立て材料の頻度分布（農業土木学会編¹⁾より作成）

用いられた堤体材料の種類を頻度分布を図2に示す。堤体材料は、時代に関らず土砂・粘性土・山土・粘土が多く使用されている。砂礫があまり使用されていないのはこれにより斜面安定の役割分担を受け持つというゾーン型の考えがなく、遮水性が強く意識されたためと思われる。土砂・粘性土・山土・粘土の順で多く使用されている理由は、入手しやすく、扱いやすく、ある程度遮水性があるということと思われる。

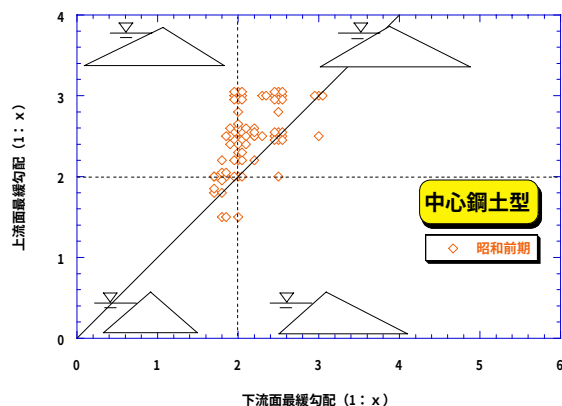
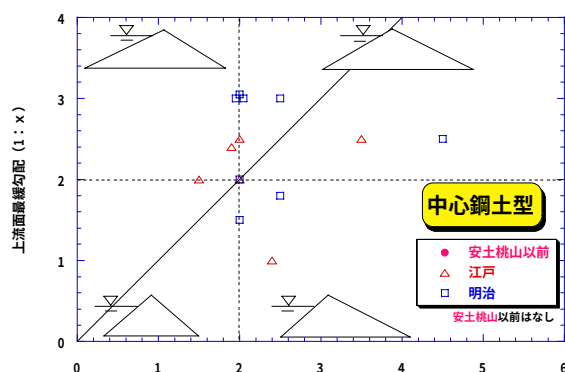
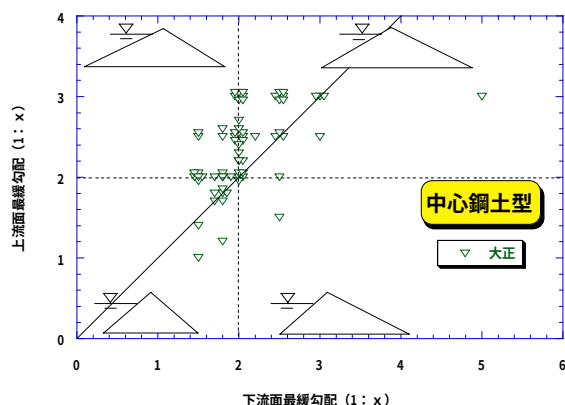


図3 中心鋼土型における斜面勾配 (a) 江戸・明治 (b) 大正 (c) 昭和前期（農業土木学会編¹⁾より作成）

3. 斜面勾配

(1) ダム形式と斜面勾配の関係の年代変遷

中心鋼土型と前法鋼土型について、明治・江戸以前、大正、昭和前期に区分して、上下流斜面勾配の年代変遷を示したのが図3と4である。斜面に沿って勾配が変化している場合はもっとも緩い値を用いた。個々の様子は以下のである。

a. 中心鋼土型・明治および江戸以前：上下流斜面共、江戸以前および明治時代には広く分布している。江戸時代に上流側勾配 1:1 程度の場合がある。・大正時代：江戸以前および明治時代に比較すると分布は狭くなってきている。上流側勾配は 1:1.8-3.0、下流側勾配は 1:1.5-2.5 が多い。・昭和前期：江戸以前および明治時代に比較すると分布は狭くなってきており、さらに大正時代に比較すると分布は若干狭い。上流側勾配は 1:2.0-3.0、下流側勾配は 1:1.8-2.5 が多い。

b. 前法鋼土型・明治および江戸時代：上下流斜面共、江戸以前および明治時代には広く分布しているが、1:2.0 以下の急な勾配が多い。江戸時代に上流側勾配 1:1 程度の場合があり、中心鋼土型より多い傾向がある。・大正時代および昭和前期：江戸以前および明治時代に比較すると分布は狭くなってきている。上流側勾配は 1:1.5-2.5、下流側勾配は 1:1.5-2.0 が多い。

(2) 斜面勾配の漸変

図5に斜面に沿って勾配が変化している場合についてその様子を示している。下流側勾配は 1:2.0 から 2.5-3.0 の間で変化し、上流側勾配は 1:10-1.5 から 1:2.0-3.0 の間で変化している。

参考文献：農業土木学会編（1934）：本邦高土堰堤誌、岡本敏郎（2004）：堤高の高い既存のアースフィルダムの諸特性と地震被害、電力中央研究所調査報告 U03038

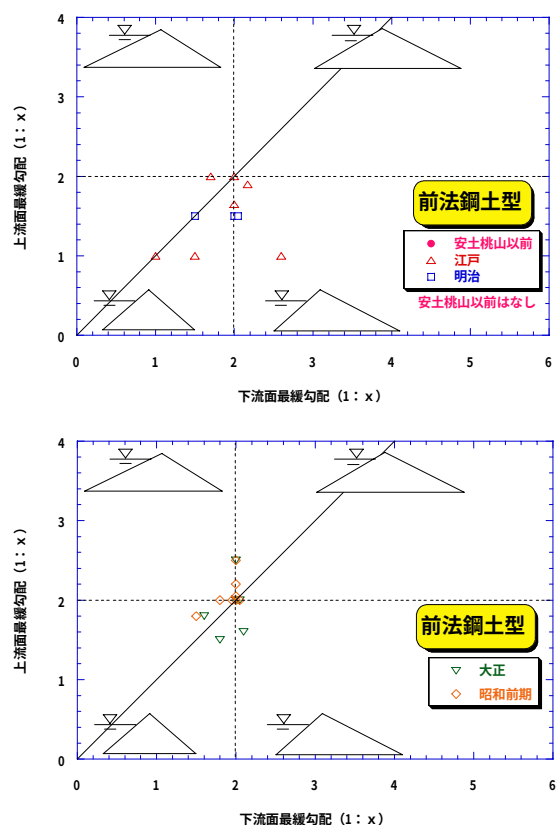


図4 前法鋼土型における斜面勾配

(a) 江戸・明治 (b) 大正・昭和前期（農業土木学会編¹⁾より作成）

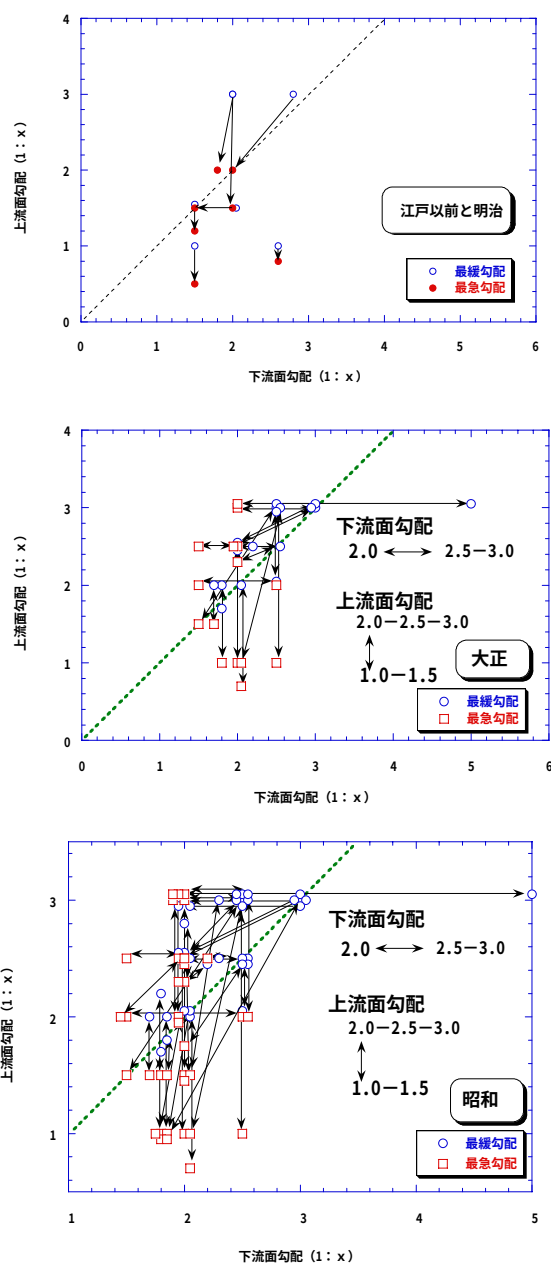


図5 斜面勾配が変化している例 上から

(a) 明治・江戸以前 (b) 大正 (c) 昭和前期（農業土木学会編¹⁾より作成）