

# ヘルショーモデルによる傾斜遮水ゾーン型フィルダムの浸潤線について (3)

## Studies on Seepage of Front Core Type Dam by Hele-Shaw Model(3)

角野 三好\*, 五十嵐 悠也\*, 後藤 陽平\*, 今 康治\*

MIYOSHI KADONO\*, YUUYA IGARASHI\*\*, YOUHEI GOTOU\*, YASU HARU KON\*

### 1. はじめに

地下水流動可視化の実験手法の一つで Hele-Shaw 実験があるが、流動域に土の透水係数の異方性が有る場合は簡便な再現性が望まれる。昨年度までの報告は遮水ゾーン型フィルダムのコア部と透水ゾーンの透水係数の異方性を表現するために、コア部に金網を設けて実験を行った。この結果、遮水ゾーン型フィルダム浸潤線の再現が可能と判断できた。

本報告では遮水ゾーンのコア部に用いる金網の一部に穴を空けることでコア部の亀裂を表現し、亀裂が浸潤線に及ぼす影響と本手法の有効性について考察したものである。

### 2. 実験方法

ヘルショー実験は、2次元地下水流動の可視化を目的に扱われ流速項を無視出来るように粘性液と平行板の幅を小さく取ることが必須である。装置寸法は前年度と同じで高さ(220mm)×長さ(400mm)×幅(16mm)である(図-1)。粘性液は市販のグリセリン(粘度; 11,900st)を用いた。またコア部の模型として図-3の材料を用いた。アルミ板に丸穴を穿ったタイプでは穴径の大小がある。実験では空間率が等しいものを使用した。実験は上流水深  $HU=180\text{mm}$ , 下流水平ドレーン 51mm, さらにコア部は底部から垂直に 45mm, 90mm, 135mm の位置に幅 5mm の穴を穿ちコアの亀裂模型とした。具体的な亀裂模型は図-2の通りで、上から亀裂なし, 中段亀裂, 下段および上段亀裂(金網を上下に入れ替えることで亀裂位置を供用)である。以上の組合せを基に定常浸透流実験を行った。実験中の室温はほぼ 20 であった。亀裂のないノーマル状態で得られた浸潤線から FEM で逆解析し

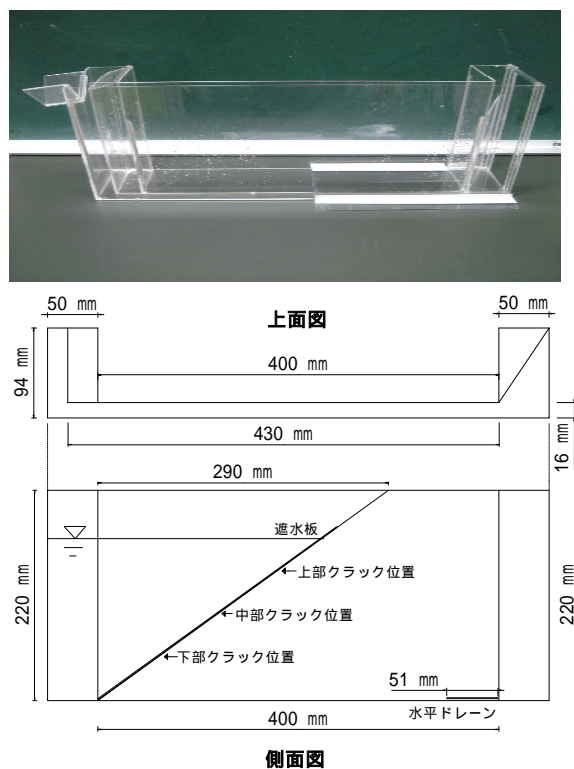


図-1 実験装置概要



図-2 コアの亀裂代用金網

\* 弘前大学農学生命科学部 Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki Univ.

\*\* 弘前大学農学生命科学研究科 Graduate School of Agriculture and Life Science, Hirosaki Univ.

コアと鞘土の透水係数比(k)を算出した。算出したkを用いてコアに亀裂が生じた場合の浸潤線をFEMで求め、実験で得られた浸潤線と比較検討した。

### 3. 結果と考察

図-4は図-3に示すコア材の種類を変え、コア部の下部に亀裂が生じた場合の実験で得られた浸潤線を示したものである。図より20メッシュ網(空間率66%)は、3種類の丸穴金網(23%)に比べてコア部より上流側の透水ゾーンにおけるエネルギーの損失が大きくなるのが分かる。これは空間率が透水係数比kを表すindexになりうることを意味している。一方空間率が同じでも丸穴金網穿孔径の大小が及ぼす影響も同時に読み取れる。本実験条件では穿孔径1mm以下で浸潤線の現れる位置が収束するものと考えられる。従って、実験条件から空間率と同時に使用するメッシュ目や穿孔径などの収束径を知る必要がある。

図-5はコア部に丸穴金網(小)穴径0.5mm、空間率23%を用い、亀裂なし、および亀裂位置がそれぞれ上部、中央、下部に生じた場合の4実験から浸潤線を描いたものである。図より亀裂の生ずる位置が水面から堤体底部に向かうとコア下面の浸潤線位置は中位部亀裂で最も上昇し、上位部亀裂が最も低い位置となり亀裂がないノーマルな浸潤線位置に近づいた。この結果は図-6のFEM解析においても同様な傾向が見られる。しかし、紙面の関係で図示できないが、透水係数比が1に近づく(コアの効果が少なくなる;実験では20メッシュ網を使用した例)につれ上部亀裂はコア下面の浸潤線の位置を上昇させ図-5および図-6とは異なる傾向を示した。この結果は講演で提示するつもりである。





20メッシュ網	丸穴金網(小)	丸穴金網(中)	丸穴金網(大)
			
穴の径:1.0mm 空間率:66%	穴の径:0.5mm 空間率:23%	穴の径:1.0mm 空間率:23%	穴の径:1.5mm 空間率:23%

図-3 コア材に用いた金網の種類

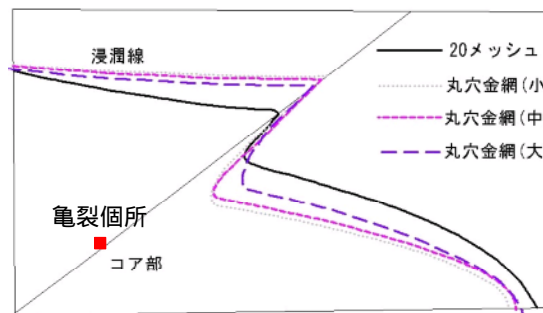


図-4 コア材質を変えた場合の浸潤線形状 (亀裂:下部の例)

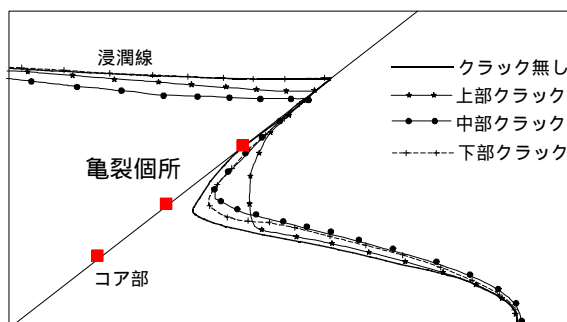


図-5 亀裂個所の違いによる浸潤線形状 (丸穴金網小の例)

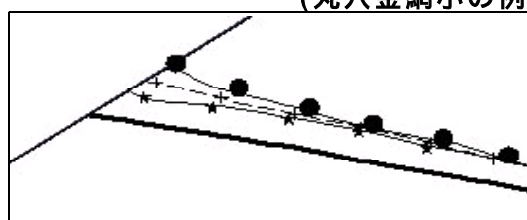


図-6 FEMによる解析(コア下面浸潤線) (記号は図-5と同じ:透水係数比k=0.001)

### 参考資料

平成18年度農業土木学会大会講演要旨集

### 謝辞

本実験では研究室卒業生小池直矢君に協力頂いた。ここに記して感謝の意を表します。