

出水時の細粒分吸出し現象と局所洗掘現象が河川橋脚の遅れ変位に及ぼす影響



西尾 典紘
(2023年度 修士論文概要)

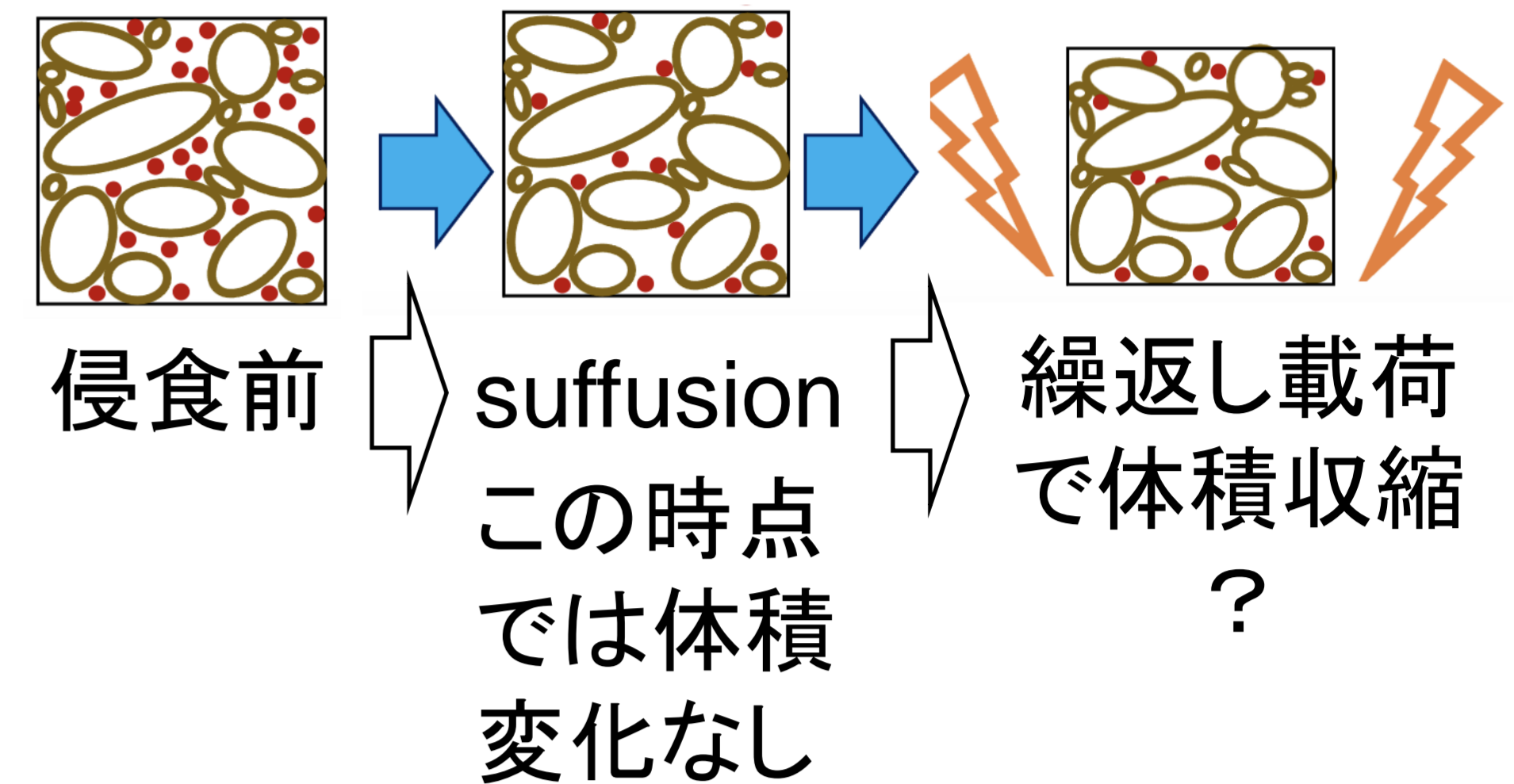
東京大学 工学系研究科 社会基盤学専攻 本郷土質・地盤研究室



概要

河川橋梁において、大きな出水が発生していない中で、**鉄道車両通過時**に橋脚の**変位が突然**見られる被害(以後、鉄道車両通過時の遅れ変位と呼ぶ)が近年注目されている。本研究ではそのメカニズムを、「細かい粒子の吸出し(suffusion)により橋脚基礎地盤が弱体化し、そこに鉄道車両通過による繰返し荷重が作用したことで、土粒子骨格構造が変化して**体積収縮**が発生した」と想定した。そして、中型水路を用いて、橋脚直下の土粒子の運動を観察する実験、出水後の橋脚模型に繰返し荷重を与える試験を行い、この仮説の妥当性を検討した。

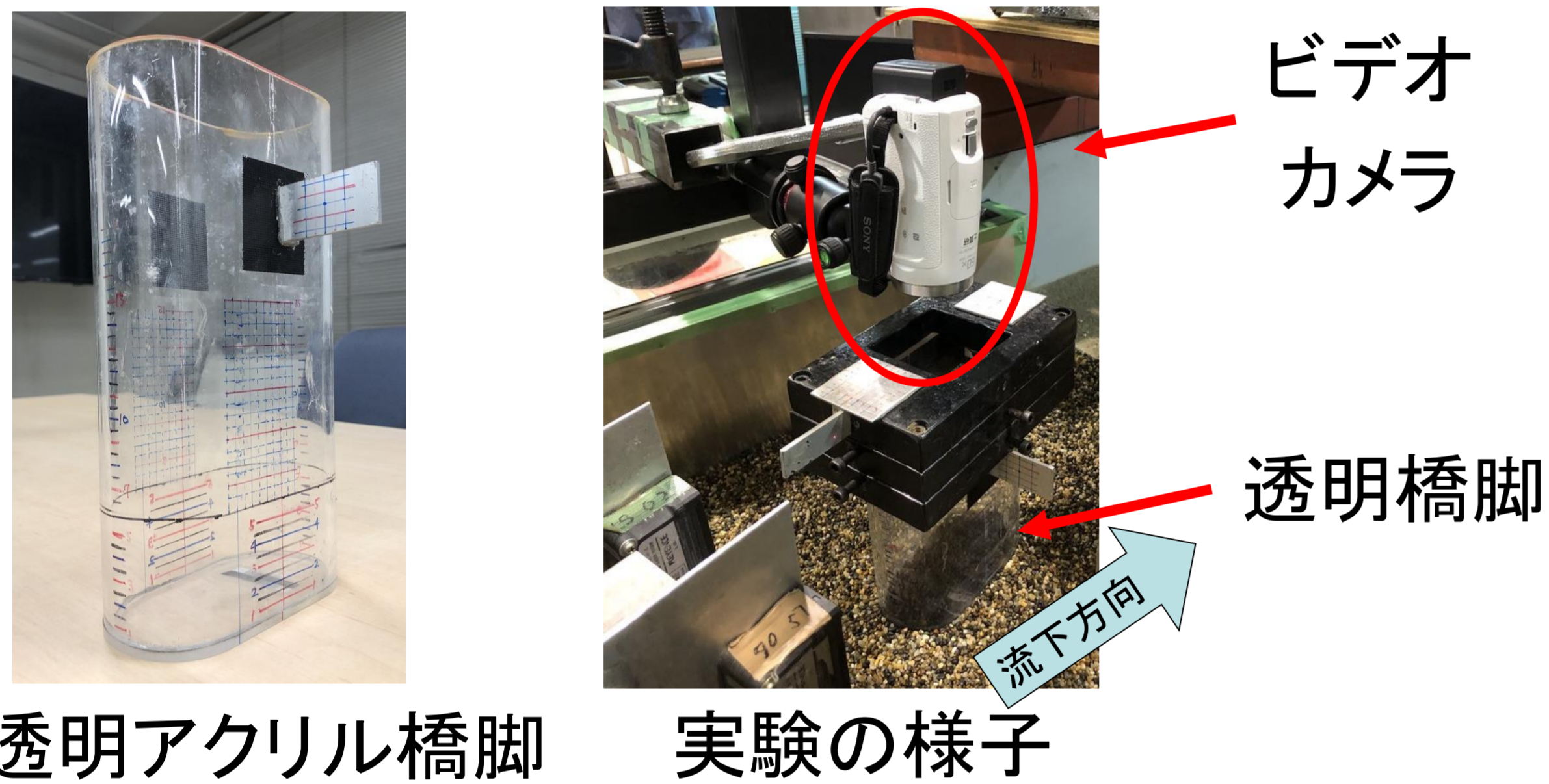
仮説



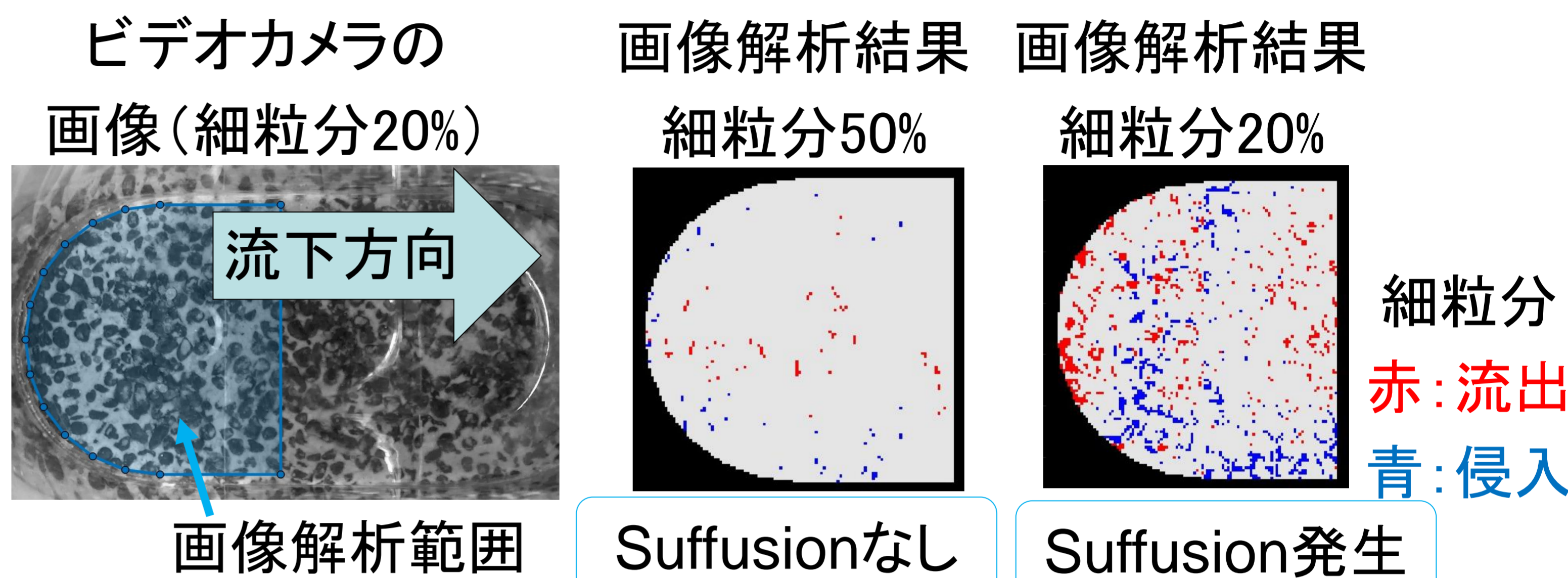
橋脚直下の土粒子の運動を観察する実験

方法

中型水路に、珪砂2号(粗粒分)と珪砂8号(細粒分)のギャップグレードな河床地盤を作成、底面が透明なアクリル橋脚を設置し、出水を模擬して水路に水を流した。出水試験中の橋脚底面の様子をビデオカメラで撮影し、suffusion発生の有無を確認した。



結果

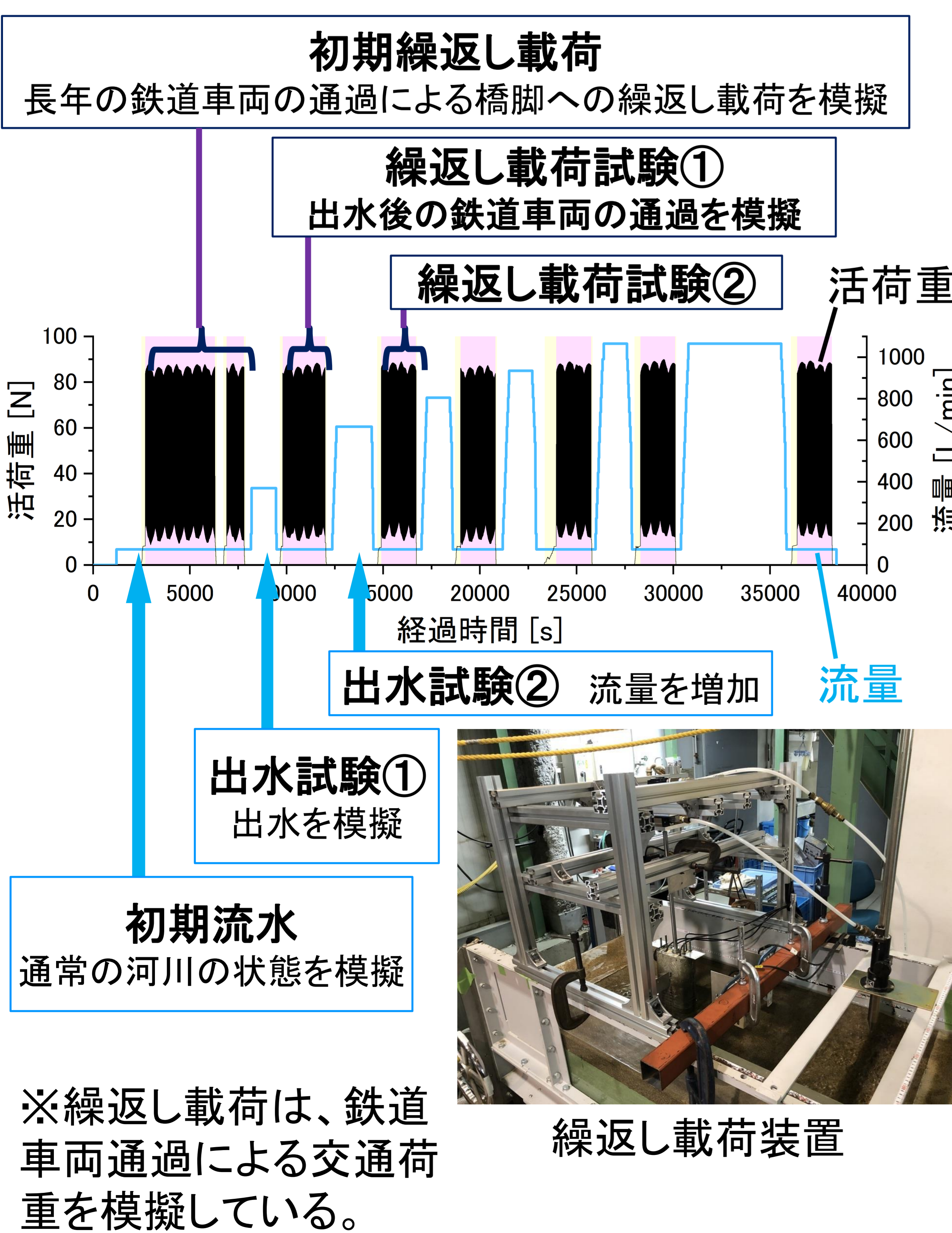


細粒分質量分率・相対密度を変えた実験の結果、橋脚直下の地盤で**Suffusionが生じる条件**は以下の3つであることが明らかになった。

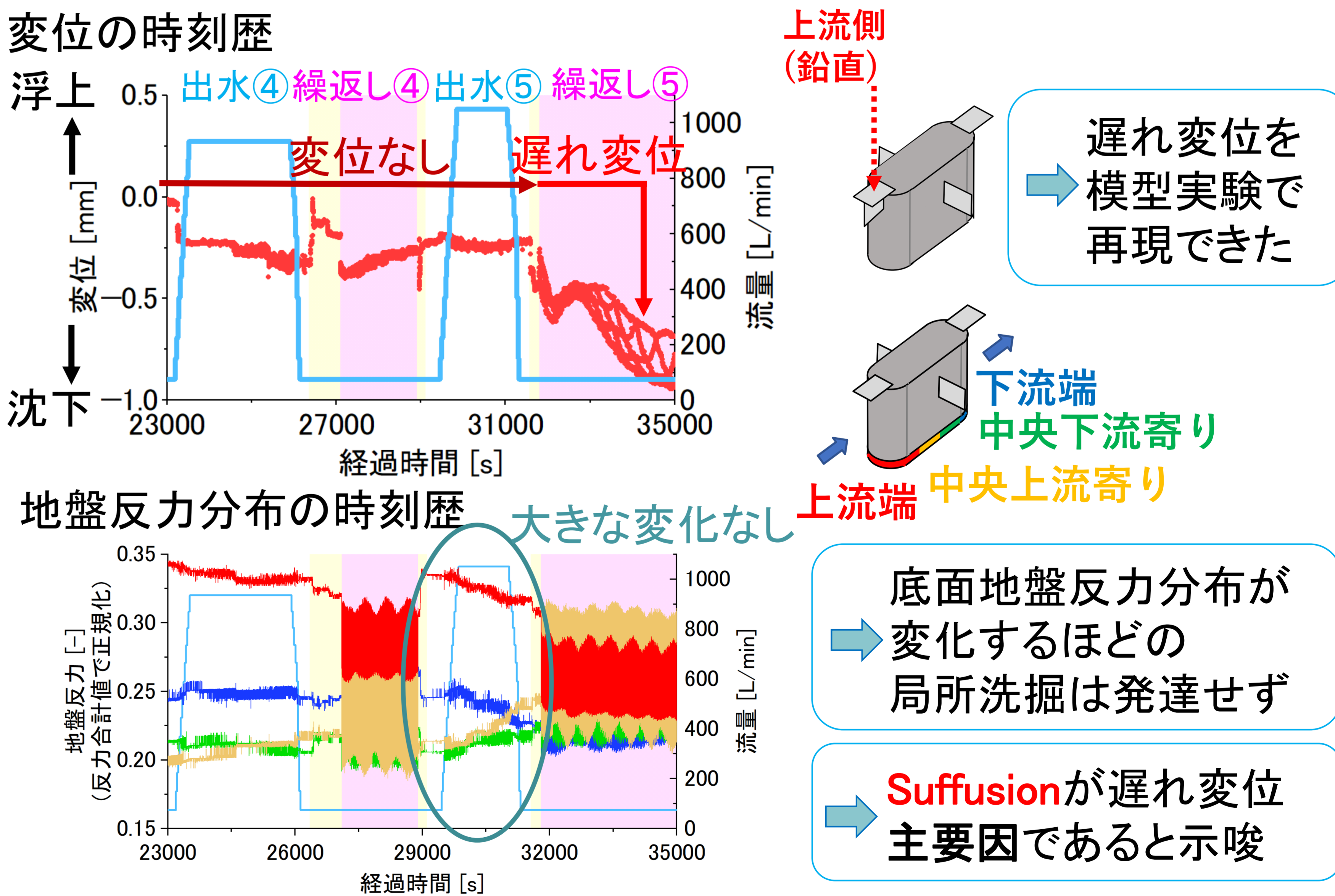
- ① 主に**粗粒分**が骨格を形成 (細粒分15%、20%で発生 ⇔ 30%、50%で発生せず)
- ② **密度**がさほど高くない (相対密度79%で発生 ⇔ 相対密度96%で発生せず)
- ③ 橋脚前面の**根入れ**が**消失**するほど**局所洗掘**が進行

出水後の橋脚模型に繰返し荷重を与える実験

方法



結果 細粒分20%の場合 (Suffusionが発生する配合)



結果 細粒分50%の場合

