

運転規制の解除指標を検討するための実物大盛土散水試験（2）

－豪雨後の小降雨が地下水位変動に与える影響－

西日本旅客鉄道（株）（正）今井卓也（正）神野嘉希（正）近藤拓也
（財）鉄道総合技術研究所（正）杉山友康（正）太田直之

1. はじめに

山陽新幹線では、降雨時に盛土崩壊などの災害から列車の安全を確保するために、降雨による運転規制を行っている。これは、時雨量（任意時刻における1時間雨量）と連続雨量（過去24時間の累積雨量）の組合せによるものであり、雨量が設定値を超えた場合に徐行や停止をさせるものである。しかし、連続雨量が設定値を超えて停止措置が取られた場合、降雨が小康状態になっても、設定値を下回るまで運転を再開できないこととなり、降雨のパターンによっては長時間停止させなければならない状況が生じる。

そこで、豪雨が小康状態に移したとき、降り止みと見なせる雨量を実験的に把握するため、山陽新幹線の盛土を対象とした実物大の模型散水実験を実施した。本報告では、散水後の少散水時における地下水位の変動について報告する。

2. 実験の概要

1) 実験条件の設定

図1に実験で用いた模型盛土の盛土形状と計測機器の配置を示す。のり面勾配は山陽新幹線の標準勾配の1:1.8とし、高さは実験装置の制約もあり5mとした。奥行き（線路方向）は6mの半断面の模型に対し、盛土底部に間隙水圧計（定格容量 2 kg/cm^2 ）を設置し水圧の変動を計測した。

また、PCシリーズは盛土幅中央に配置したもので、PLシリーズは盛土幅中央から1.5mの位置に配置したものである。

なお、盛土材料の物理的性質については、(1)編で述べているため、省略する。

2) 散水条件

散水パターンは、図-2に示すとおり、最近実際に観測され、運転停止の規制がかけられた降雨パターン（ 386 mm/h ）を 500 mm に按分したものを先行雨量とし、パターン1は先行雨量のみ、パターン2、3は、先行降雨終了後に小康状態を表した終息雨量をそれぞれ 5 mm/h 、 3 mm/h にしたものである。

なお、各パターンの試験条件を一定にするため、試験前に予備散水を行い、あらかじめ設定した初期水位となった時点で散水を開始した。

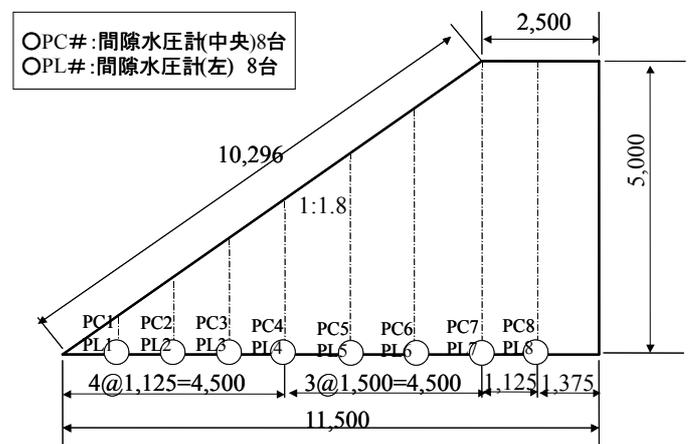


図 - 1 試験盛土形状図

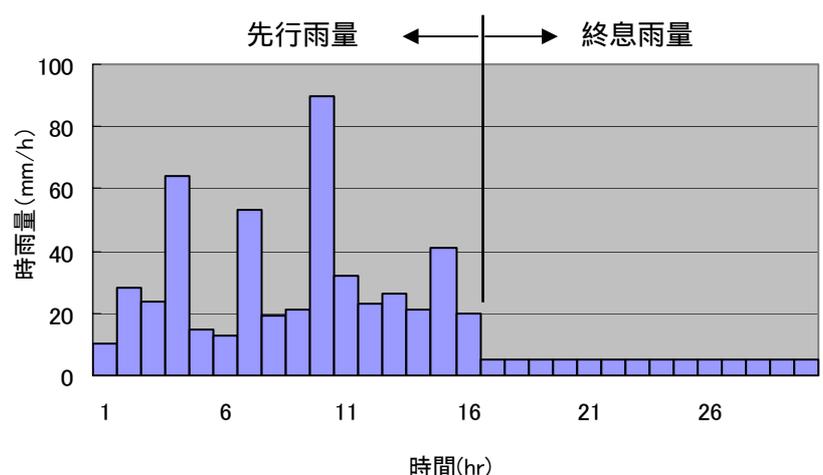


図 - 2 散水パターン（パターン2）

キーワード：運転規制（降雨）、実物大盛土、地下水位

連絡先：西日本旅客鉄道株式会社 鉄道本部施設部 〒530-8341 大阪市北区芝田2-4-24 TEL06-6376-6158

3. 実験結果

図-3はパターン1、図-4はパターン2、図5はパターン3のそれぞれPLシリーズの間隙水圧計により測定された間隙水圧から近似した地下水位の計時変化を示したものである。

パターン1では、先行降雨終了後まもなく最高水位が現れた後、いずれの測点でも低下傾向を示している。

終息雨量を5 mm/h としたパターン2では、のり先のPL2及びのり面中央付近のPL4では、水位が最高水位に達した後にほぼ一定水位を維持しており、のり肩のPL7では、上昇傾向を示している。

一方、終息雨量を3 mm/h としたパターン3ののり先PL2及びのり面中央付近PL4の水位は、先行降雨終了後まもなく最高水位が現れた後、低下傾向を示しており、のり肩のPL7では、上昇傾向を示している。

また、パターン3では、先行降雨終了から18時間後に終息降雨を3 mm/h から5 mm/h に切り替えて散水を行ったところ、各測点で一転して上昇傾向となった。

これらの結果から、のり先及びのり面中央付近では、3 mm/h となれば、水位は概ね低下傾向を示し、5 mm/h では上昇することが明らかとなった。

4. まとめ

本報告では、運転規制の解除指標の検討にあたり、実際の山陽新幹線の盛土を参考にした実物大盛土実験を行い少降雨の際の水位変動の把握を行った。これにより豪雨が小康状態となったときに、水位の低下し始める降雨量を把握することができた。

今後は、水位に着目するだけでなく、本実験で得られた結果を考慮した安定計算を実施するなどして、山陽新幹線の降雨時ダウンタイム短縮に向けた検討を深度化する予定である。

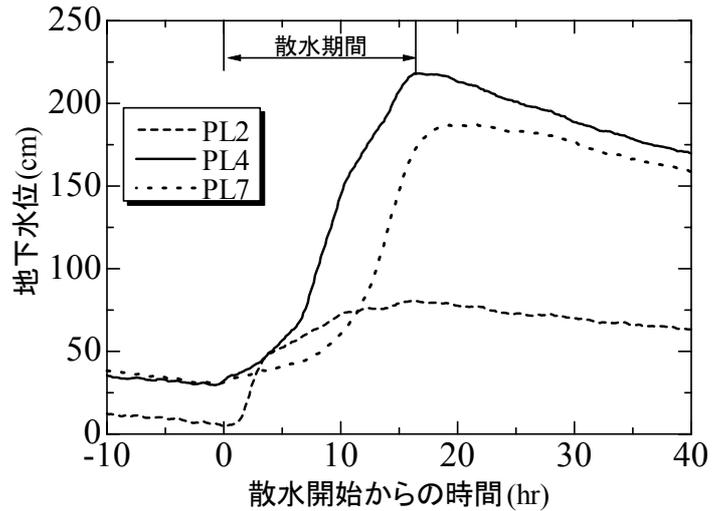


図-3 地下水位の変化（パターン1）

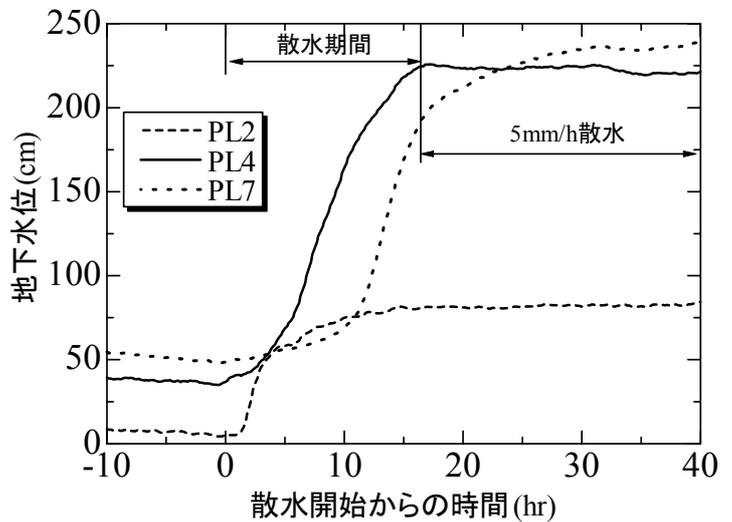


図-4 地下水位の変化（パターン2）

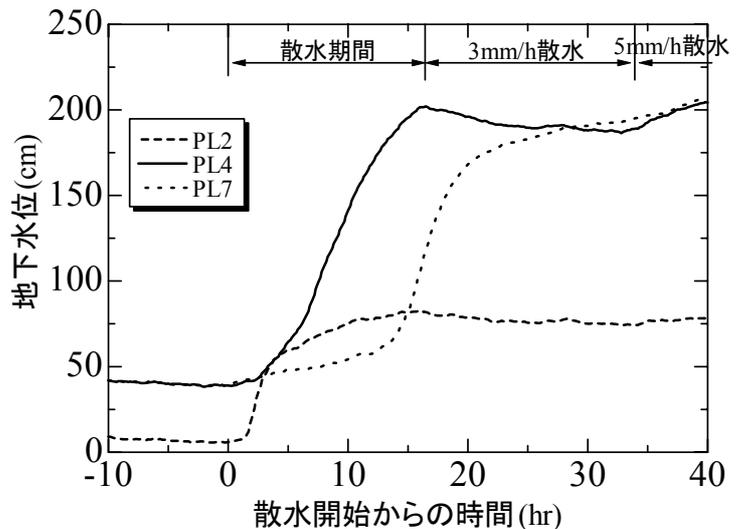


図-5 地下水位の変化（パターン3）