

IV-111

コンクリート張ブロックの雨水遮断効果に関する現地散水実験

鉄道総研 正会員 杉山友康 正会員 藤井昌隆
正会員 村石 尚
J R 東海 正会員 大南正克

1. はじめに

筆者らはこれまでに、盛土ののり面工として使用されるコンクリート張ブロック（以下、張ブロックという）が、設計基準¹⁾に示される侵食防止効果のほかに、のり面からの雨水を遮水し、結果として盛土内の間隙水圧上昇を抑制する点に着目し、種々の実験を実施して耐雨性効果を確認してきた。例えば、小型模型盛土の散水実験によると、のり面に張ブロックなどが施工され、ここからの雨水が100%遮水され盛土内への浸透箇所が施工基面だけに限られると、施工されていない盛土に比べ2倍程度の耐雨性効果があることを明らかにした^{2) 3)}。さらに、実際の鉄道盛土で使用するブロックは、盛土堤体の状況などによりブロックの目地をモルタルで詰める練張法と目地を詰めない空張法があり、空張法についてはのり面に達した雨水が目地部分から盛土内部に浸透する可能性があり、この点について実際のブロックを使用した室内散水実験を行い、散水量の約80%は目地部から盛土堤体に浸透してしまうことを明らかにした。

ところが、実際に施工された空張ブロックでは、経年とともに目地部に砂や土が詰まったり、この部分に草本の侵入（意図せずに草が発芽し成長すること）が見られ、室内実験で得た結果よりも、張ブロックによる遮水性が大きい可能性があると考えられる。ここでは、施工後数年経た張ブロックを対象に、その遮断効果を明らかにするために実施した現場散水試験の結果を報告する。

2. 実験の概要

試験盛土は、空張ブロックが施工された2箇所を対象とした。地点Aは、施工後約3ヶ月の比較的新しい施工箇所であり、目地部分に目だった草本の侵入は見られない。地点Bは施工後2年経過した盛土で、草本の侵入がかなり見られ、一部張ブロックが完全に覆われている箇所もある（写真1）。

散水範囲は、図1に示すように線路方向、のり面方向ともに2.5mの範囲（ブロック1枚の大きさが $0.5 \times 0.5\text{m}$ で $5 \times 5 = 25$ 枚分）とした。この範囲を中心にして2個のスプリンクラーで目標散水強度 30mm/h で散水し、ブロック表面を流下し、計測範囲の最下段まで達した水量を計測するとともに、試験後同条件で実施した検定による散水量を比較することによって遮断効果を確認する方法をとった。なお、目標散水強度は、列車の運行上安全と考えられる 30mm/h とした。

3. 試験結果

試験当日は、目標散水強度である 30mm/h に対し、地点Aでは 20.8mm/h 、地点Bでは 30.8

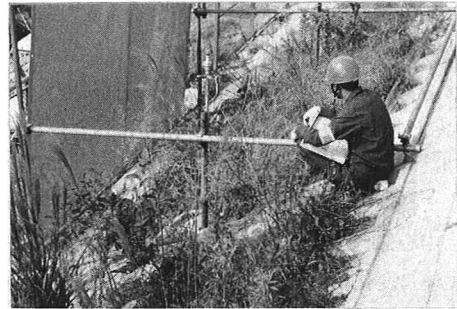


写真1 地点Bの状況

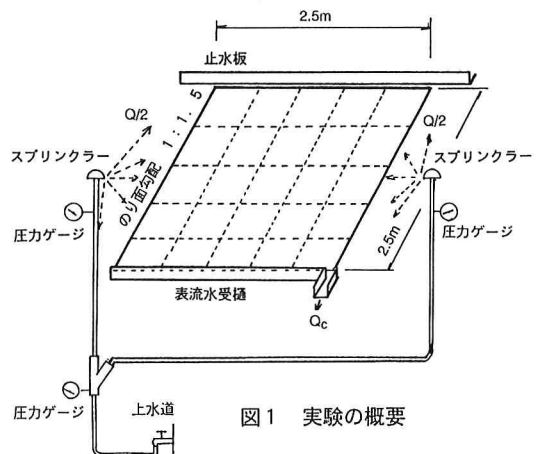


図1 実験の概要

mm/hの散水強度であった。これは、散水試験時にB地点での自然風が1～3.5m/sであったのに対し、A地点でのそれは3～5m/sであったことに起因している。盛土のり面に達した雨水が張ブロックの表面を流下し、目地部分から盛土内部に浸透せず、表面を流下する単位時間当たりの表面流量 Q_c の経時変化について両地点の結果を示すと図2のようになる。地点Aでは完成後3ヶ月しか経過していないため、植生の侵入がほとんど見られず、ブロック表面に達した雨水はブロック表面を流下するものと、目地部分から内部に浸透するものに分離され、散水開始後10分程度でほぼ定常状態となる。一方、地点Bでは、盛土表面に達した雨水の一部は一旦植生部分に保水され、植生の保水能力の限界以上の散水量になった時点でブロック表面を流下し始めるため、最下段で計測する表面流量が定常状態になるためには地点Aより時間を要し、散水開始から約30分後となる。

4. 張ブロックによる雨水の遮水率

風の影響で散水強度に若干のばらつきが認められるため、地点Bの表面流量がほぼ一定となった試験開始から30分以降の表面流量 Q_c の平均と試験対象範囲内での散水量 Q との比を遮水率 P ($P = Q_c / Q$)として張ブロックによる雨水の遮水性を評価する。表1は地点A、地点Bでの流量計測結果から遮水率 P を求めたものである。また、図3には張りブロックの完成後の経年と遮水率の関係を室内実験で実施した施工直後に相当する実験結果⁴⁾と合わせて示した。施工直後では20%程度であった遮水率が3ヶ月経過すると約30%に、2年経過すると60%程度と徐々に大きくなっていることがわかる。

5. おわりに

盛土のり面に施工した張ブロックによる雨水の遮断効果を確認するため、現地のり面において散水実験を実施した。その結果、空張で施工された張ブロックは施工直後は雨水の遮断効果は小さいものの、経年とともに目地の草本の侵入などによって遮断効果が大きくなることが明らかになった。限られた箇所での実験結果であり、遮水率はのり面の植生の繁茂条件などによって多少変動するものと思われる。今後、本実験結果を基礎として張ブロックによる雨水の遮水性を考慮した数値計算を行うなどして、張ブロックの被覆による耐雨性向上効果を定量化するとともに、他の防護工の耐雨性についても明らかにしたいと考えている。

〔文献〕

1) 鉄道総合技術研究所編：鉄道建造物設計標準—土工構造物—、1993、丸善、2) 岡田他：盛土斜面の被覆効果に関する盛土降雨模型実験、第25回土質工学研究発表会講演集、1990、3) 山本他：複線断面模型盛土のり面被覆による耐雨性効果確認実験、土木学会第48回年次学術講演会講演集、1993、4) 杉山他：のり面張ブロックの雨水遮断効果に関する基礎実験、土木学会第48回年次学術講演会講演集、1993

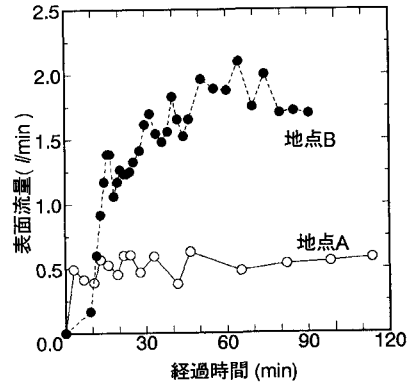


図2 表面流量の経時変化

表1 遮水率P

試験箇所	地点A	地点B
経過日数	100	660
表面流量 Q_c (l/分)	0.537	1.718
散水量 Q (l/分)	1.805	2.666
遮水率 P (%)	29.8	64.4

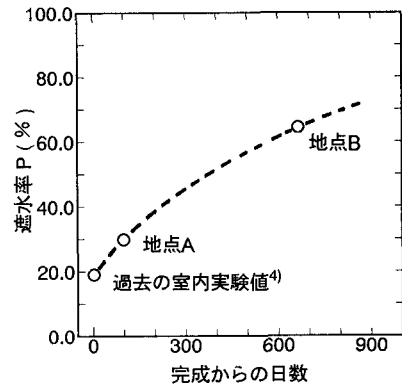


図3 経過日数と遮水率