

集中豪雨時における浸透側溝の道路排水処理能力の評価

土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○安達 隆征
同 山梨 高裕
同 正会員 佐藤 厚子

1. はじめに

近年の降雨特性の変化に伴う集中豪雨の発生回数の増加¹⁾により、道路側溝を流れる排水が流末側で越流し、周辺民地への水害が発生する場合がある。また、浸透性のある地盤では、浸透枡で流末処理を行うことが多いが、浸透枡だけでは排水を呑みきれないこともある。これらの対策として、排水処理能力を増強させるために、透水性のある排水側溝(以後、浸透側溝と呼ぶ)を浸透枡の補助工法とし、浸透範囲を増大させることを試みた。このことにより、排水の一部を浸透側溝から地盤内へ浸透させることで、流末の排水流量を軽減し、流末に負荷をかけない排水処理技術が実現できるものとする²⁾。

本研究では、浸透側溝を浸透枡の補助工法とした場合の排水機構を把握するために、浸透側溝を流末の浸透枡に接続した試験施工を行い、浸透側溝設置区間の集中豪雨時における道路排水機構を土壌水分計測結果から明らかにした。

2. 試験施工の概要

北海道網走管内の小清水町止別で、道路側溝の流末に延長 40m、勾配 4.5%の浸透側溝を試験施工した。浸透側溝の所々で滞水しやすい構造にするため、10m 置きにベニヤ板と小型土嚢による簡易的な堰を取り外しできるように設置した。また、堰がない構造とある構造の浸透側溝において、集中豪雨を想定した排水流量³⁾を再現するため、上流側から人工的な排水を行い、各計測を行った。

2. 1 浸透側溝の形状²⁾

浸透側溝は、フトンカゴを3面に張る形状で、中詰材として浸透性の高い80mm級の切込碎石を入れている。断面積は従来の排水機能を確保することを前提に、在来のU型コンクリートトラフの断面積より大きくした。

2. 2 計器計測について

図-1 に示すように、約 40m の浸透側溝設置区間において、浸透側溝の底面から 0.5m の深さで 4 点、同じ深さの盛土側で 2 点の土壌水分を計測した。なお、浸透能力に影響を与える地下水位は平常時で GL-6.8m、地盤の透水係数は 10^{-7} m/s 程度であった。

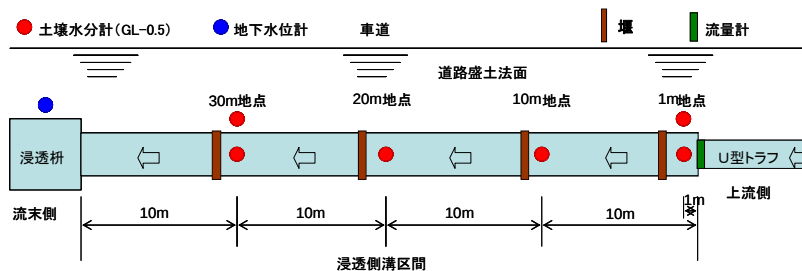


図-1 計測器の設置箇所(平面図)

3. 堰がない浸透側溝の計測結果

図-2 に各計測結果を示す。1 m 地点では、U型トラフからの排水が流入している間は、浸透側溝に滞水があり、側溝直下の土壌水分の増加が計測された。盛土側では土壌水分の増加がほとんどなかった。流末に近い 30m 地点では、浸透側溝に数日間滞水が見られ、側溝直下では流入開始から約 1 時間後に、盛土側では約 3 時間後に土壌水分が増加した。また、どちらも土壌水分の増加が数日間続いたあと、元の値まで減少した。盛土本体には変状が見られなかった。一方、10m、20m 地点では、排水は流末側に流れ、浸透側溝に滞水が見られず、土壌水分の増加がほとんどなかった。

キーワード 浸透 側溝 道路排水 堰

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸一条三丁目一番三十四号 土木研究所 寒地土木研究所
011-841-1709

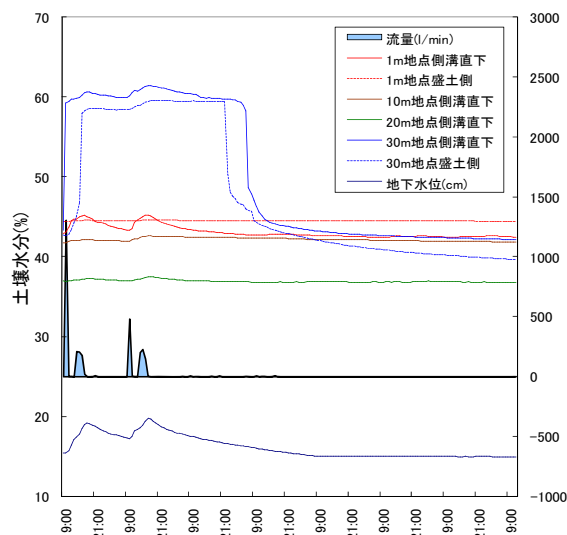


図-2 堰がない浸透側溝の計測結果

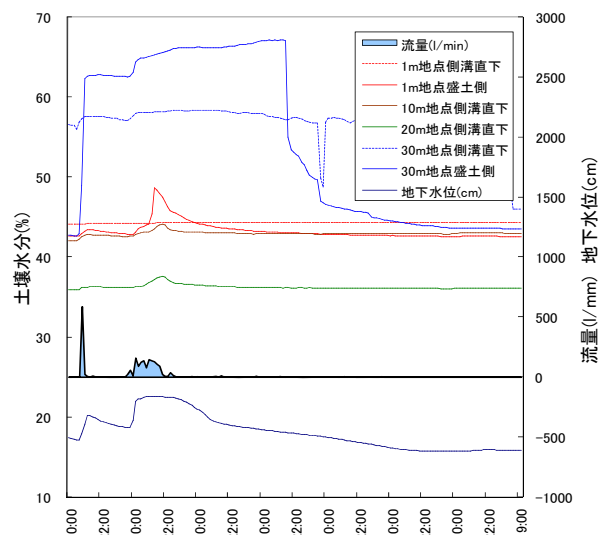


図-3 堰がある浸透側溝の計測結果

このことから、集中豪雨を想定した流量を排水した場合、地盤の透水係数が 10^{-7} m/s 程度で 4.5% の比較的急勾配な箇所に設置した浸透側溝において、滞水が見られない区間ではほとんど浸透せず流末まで流れ込むことがわかった。また、地下水位が -3m 程度までの上昇であれば、流末付近の浸透側溝に滞水した排水は、数日間中に浸透することがわかった。よって、図-4 の浸透側溝設置区間における浸透状況の模式図に示すように、浸透範囲が浸透枡付近で広がったといえる。

4. 堰がある浸透側溝の計測結果

図-3 に各計測結果を示す。1m、30m 地点は、堰がない浸透側溝の場合と同様の結果であった。一方、10m、20m 地点では、写真-1 に示すように数時間の滞水が確認され、土壌水分の増加があった。このことから、図-5 の浸透側溝設置区間における浸透状況の模式図に示すように、浸透範囲が浸透枡付近の他に各堰に広がったといえる。

5. まとめ

今回の研究で、滞水することにより、時間をかけて浸透することがわかり、滞水しない箇所では排水は流れ、流末に負荷をかけることが明らかとなった。そこで、勾配がある浸透側溝においても、所々に堰を設け滞水しやすい構造にすることで、集中豪雨を想定した流量においても、浸透側溝設置区間で浸透効果を高めることができた。

今回は簡易的な堰を設けたので、排水が隙間から流れ、数時間しか滞水させることができなかったが、完全に滞水させることができる構造であれば、浸透効果は上がるものと考えられる。

参考文献 1)朝日新聞デジタル：2013.7.8 付け 2)安達隆征、西本聡、佐藤厚子：健全な水循環系に向けた浸透側溝の検討について、第 20 回環境工学総合シンポジウム、2010.6. 3)安達隆征、西本聡、佐藤厚子：地下水位と降雨が浸透側溝の浸透能力に与える影響評価、第 67 回土木学会年次学術講演会、2012.9.



写真-1 滞水状況 (20m 地点の堰)

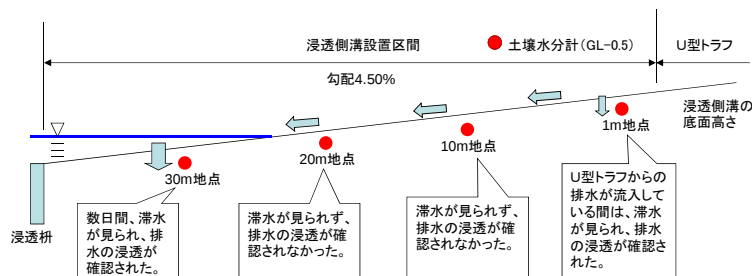


図-4 浸透側溝設置区間における浸透状況の模式図 (堰なし)

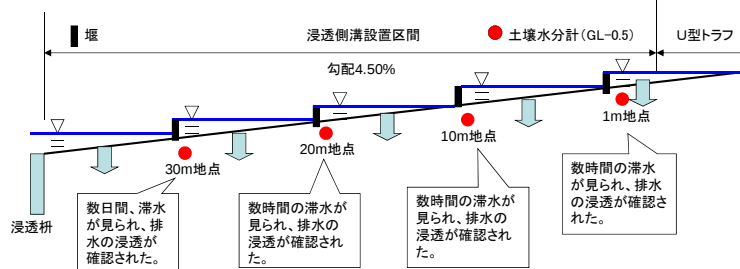


図-5 浸透側溝設置区間における浸透状況の模式図 (堰あり)