

II-272 山地造成地における 地下排水暗渠の流出特性について

（株）大林組 正会員 ○柳橋 尚生
関西大学工学部 正会員 谷口敬一郎
関西大学工学部 正会員 楠見 晴重

1. まえがき

山地や丘陵地において造成を行う際は、地盤防災上、地下水対策を十分に行う必要がある。造成工事における地下水対策としては、盛土内の地下排水暗渠による排水が行われている。災害が発生する原因としては、地表水や地下水の処理が設計や施工に十分に生かされていない場合がほとんどである。そのため施工計画の段階から施工中、および施工後において現地計測を実施し、適切な管理を行い、災害防止に努める必要がある。そこで本研究では山地造成地において、盛土部分に敷設されている地下排水暗渠の流量測定を実施し、その流出特性について検討を行ったのでここに報告する。

2. 測定流域および測定方法

研究の対象として選んだ造成地は大阪府高槻市に位置する標高約90～230mの山間地であり、その地質は丹波層群に属する粘板岩、砂岩およびチャートと大阪層群の砂礫および粘土層を主体としており、これらの土砂を用いて造成が行われた。造成地の総面積は約46haである。測定流域は図-1に示すように盛土部分に敷設された地下排水暗渠に、降雨による流出水が流入すると予想される地域であり、その流域面積は約23haである。また一般に地下排水暗渠は浸透水の排水を目的としているが、当流域では一部から表面流も流入することがわかっている。

流出量の測定は図-1に示すように、地下排水暗渠末端に四角ぜきを設置し、越流水深を自記水位計を用いて計測し、それを流量に換算した。

3. 測定結果および考察

（1）日流量変化

図-2に示す日流量変化は一日の平均流出量であるため、降雨量と流出量の大小関係について述べることは困難であるが、ほとんどの降雨に対して流出は顕著に反応している。これより暗渠による排水は十分に行われているといえる。また、降雨が少ない時期でも流出が続いていることから原地盤内からの地下水の湧出による基底流が存在していると思われる。

以下は測定結果の中から14回の洪水を選び、流出特性に関する検討を行った結果である。

（2）総雨量と総流出量の関係

総流出量を降雨によって流出した流出量より基底流量（洪水前の流量）を差し引いた値とすると、総雨

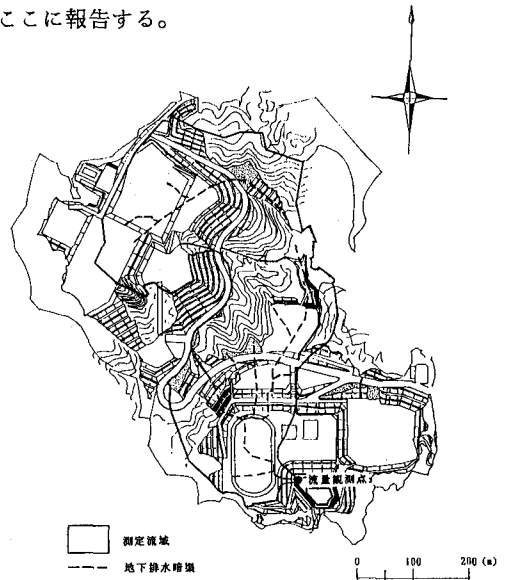


図-1 測定流域図

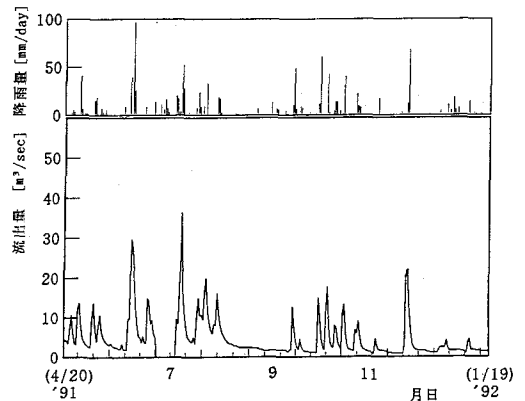


図-2 日流量変化図

量との関係は図-3のようになる。図より総雨量の増加に伴い総流出量も増加する傾向にある。これらの流出量は実際の観測より総雨量が少ない場合は表面流出量の影響が大部分であるが、総雨量の増加に伴い浸透流出量の割合が徐々に増加するようである。

（3）平均降雨強度と総流出量の関係

平均降雨強度を流出に寄与した総雨量を降雨継続時間で割った値とすると、平均降雨強度と総流出量の関係は図-4のようになる。図より一つを除いて平均降雨強度の増加に伴い総流出量も増加する傾向にある。この洪水の総流出量が少ないのは降雨強度の大きい雨が短時間に降り、表面流の増加が著しく、暗渠流入の割合が低下したためであると思われる。また、同程度の平均降雨強度で総流出量に差がある場合があるが、これは総雨量の違いによるものと思われる。

先に述べたことと合わせて考えると、総流出量は総雨量に大きく影響を受けるといえる。

（4）総雨量と総流出率の関係

総流出率を総雨量に対する総流出量の割合とすると、総雨量と総流出率の関係は図-5のようになる。図より総雨量が80mm付近までは総流出率は多少ばらつきはあるが、総雨量の増加に伴い総流出率も増加する傾向にある。このばらつきの原因は先行降雨による地盤の湿潤度の違いによるものであると思われる。総雨量が80mmを越えると総流出率は減少する傾向にあるが、これは地下排水暗渠に流入する表面流出量の割合が低下するためであると思われる。

（5）平均降雨強度と総流出率の関係

平均降雨強度と総流出率の関係は図-6のようになる。図より平均降雨強度が5mm/hr付近までは、総流出率は増加する傾向にある。しかし、それ以上の降雨強度になるとやや減少している。このことより平均降雨強度が5mm/hrを越える降雨においても暗渠流入する表面流出量の割合が減少するものと思われる。

4. あとがき

以上のように山地造成地において地下排水暗渠の流量観測から解析を行い、その流出特性をある程度把握できた。今後はさらに観測を継続し、表面流出量の測定も行い、その変動と暗渠流入の割合を把握し、暗渠の本来の目的である浸透水の排水についてその流出特性を検討する予定である。

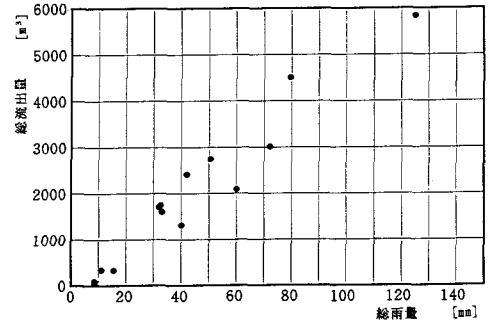


図-3 総雨量と総流出量の関係

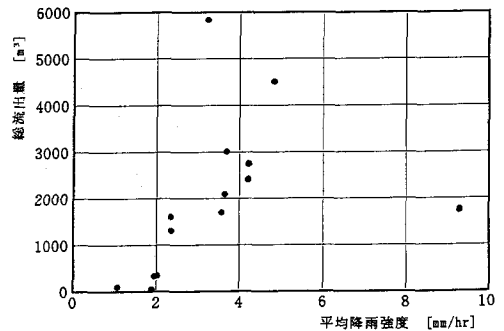


図-4 平均降雨強度と総流出量の関係

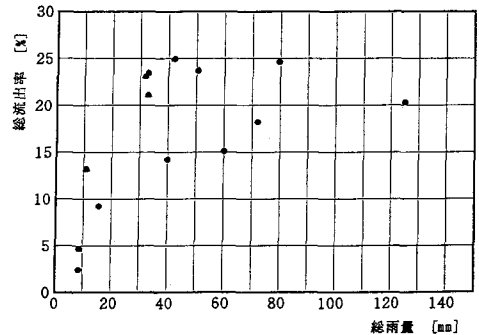


図-5 総雨量と総流出率の関係

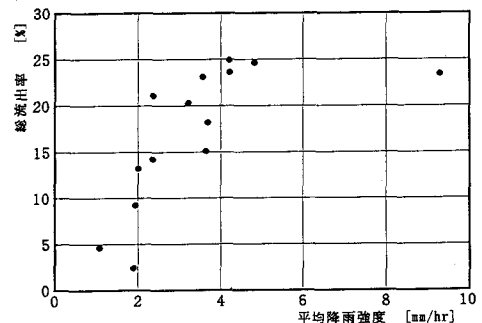


図-6 平均降雨強度と総流出率の関係