

集合住宅における雨水貯留浸透施設の機能把握

九州大学工学部	学生員	出田 一史
九州大学大学院工学研究院	正会員	林 博徳
株式会社 大建	非会員	松尾 憲親
九州大学大学院工学研究院	フェロー会員	島谷 幸宏

1. 背景および目的

近年、都市化に伴う浸透域の減少と局所的短時間集中豪雨の頻発によって、都市部における水害の深刻化が問題となっている。福岡市でも 2009 年 7 月に 1 時間に 80 ミリを超える豪雨によって各地で甚大な被害が生じた。集中豪雨の対策として、流域各所における面的な対策が求められている。集合住宅における流出抑制を検討、実施した例は少ない。本研究では集合住宅を利用した雨水貯留浸透施設の機能を把握した。

2. 研究手法

2.1 研究対象地

研究対象である荻浦ガーデンサバークは福岡県糸島市に位置する連続集合住宅で、戸数 18 戸、敷地総面積は約 2700 m²、うち集水面積は 990 m²である。荻浦ガーデンサバークは雨水貯留浸透施設として雨水タンクと地下浸透機能を有している。雨水タンクは最大水位 1.911m、最大貯留量 95.38m³となっている。雨水タンクは地面に掘った穴の底と壁面に防水シートを貼り、礫を敷き詰め、その間隙に水を貯める構造となっている。最大水位を超えるとオーバーフローの後、外に排水されて最大水位に収束する。また、駐車スペースや通路は透水性舗装が用いられており、通常のアスファルト舗装に比べて雨水が浸透しやすい構造となっている。

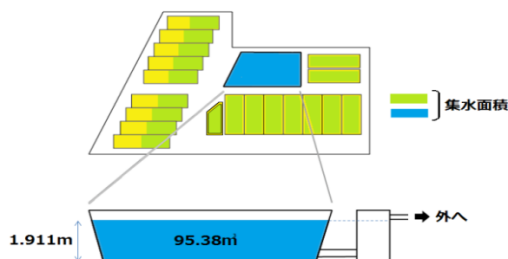


図 1-荻浦ガーデンサバーク構造図

2.2 雨水流出抑制施設の機能把握方法

荻浦ガーデンサバークの機能を把握するために敷地内の

水収支を明らかにすることが求められる。2012 年 4 月 28 日～12 月 31 日にかけてデータロガー付圧力式水位計によりタンク内水位を測定した。施設内に雨量計を設置し、2012 年 6 月 6 日～12 月 31 日にかけて観測を行った。設置以前と 8 月 1 日～9 月 10 日の降水量データは気象庁のデータを用いた。これらをもとにタンク内の貯水量、流出量を算出した。また、現場透水試験器を用いて土表（芝舗装面）の浸透能の測定を行った。

3. 研究結果と考察

3.1 荻浦ガーデンサバークにおける水収支

荻浦ガーデンサバークにおける水収支は降雨、貯水量、タンク内浸透量、水利用、流出、土壌浸透が考えられる。

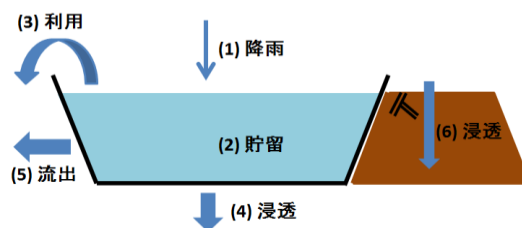


図 2-水収支概略図

3.1.1 調査期間の降雨

雨量データを 5 月 1 日から 12 月 31 日まで整理した。観測期間のうち 97 日間に降雨があり、最大日雨量は 7 月 13 日の 107mm、最大時間雨量は 7 月 3 日の 41.8mm/h であった。



図 3-降水量

3.1.2 調査期間の貯水量

調査期間の雨水タンクの貯水量をグラフに表した。散

水や放水で雨水を頻繁に用いていた 9 月初旬まではグラフの変動が大きいが、それ以降はほぼ満杯で推移した。

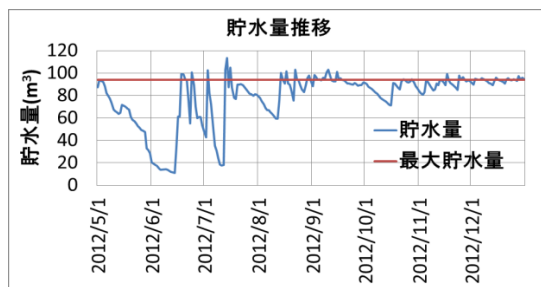


図 4-貯水量推移

3.1.3 雨水利用

貯留水は散水，トイレの洗浄水に利用している。洗浄水は 1 回で 6L，1 日当り 0.029m³を使用する。散水による利用は 7～9 月が多く，0.01m³/日程度である。水道料金節約にも繋がることから，居住者，管理者からの雨水利用に対する評判は好意的なものが多かった。

3.1.4 タンクからの浸透量

貯水量は水利用のない時も減少していた。防水シートの接合面からの漏水が原因と考えられる。図 5 に単位時間当りの減少量とその時の平均水位の関係を示す。単位時間当りの減少量は平均水位が高いほど大きい。1 日当りの平均減少水位は 1.5cm，平均減少量は 0.88m³である。この値は降雨がなければ 107 日で空になる量に相当する。

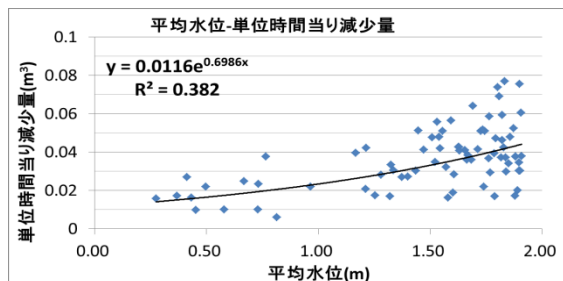


図 5-平均水位-単位時間当り減少量

3.1.5 流出

雨水タンクは，4 月 29 日から 12 月 31 日までの間に計 33 回のオーバーフローを起こした。タンクの排水を行えばオーバーフローしないものも多かった。降雨直前の水位と最高到達水位の差が最大のもは 7 月 13 日で，水位差 1.676m，日雨量 107mm，流出量は 33.86m³であった。

3.1.6 土壌浸透

敷地内の芝面において透水試験を行った。試験方法は現場透水試験機を用いて，水位が 50cm から 30cm に達するまでの水位を 5 分間隔で測定した。浸透量と時間の関係を図 6 に示す。このグラフをもとに，回帰式を求め 10000 分経過後の浸透量を芝面の最終浸透能として算出したところ，0.05cm/h となった。

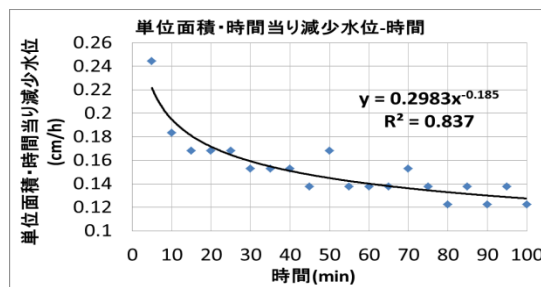


図 6-芝面の浸透

3.2 雨水タンクの有無によるシミュレーション

荻浦ガーデンサバードと同面積の敷地に，2009 年 7 月 24 日に発生した豪雨を対象降雨として雨水タンクの有無による違いをタンク無し，タンク有り(貯水率 0%)，タンク有り(貯水率 50%)の 3 パターンでシミュレートした。タンクが空の場合は，降り始めからの総雨量 82mm までは，流出をカットする機能を有し，その総量は 81.2m³であることが分かった。これは，その間に敷地内に降った雨の 36.7%に相当する。一方タンクの貯水率が 50%では，降り始めからの総雨量 51mm までは，流出をカットし，その総量は 50.5m³であり，これはその間に敷地内に降った雨の 22.8%に相当する。

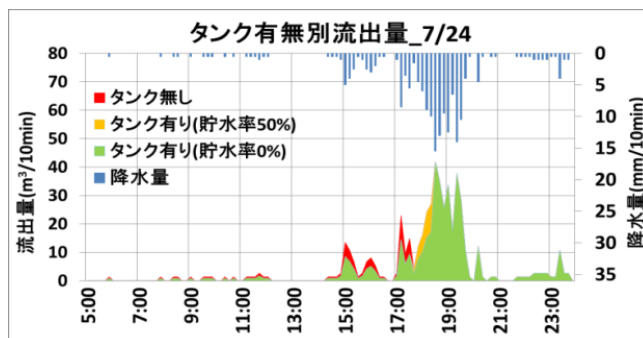


図 7-雨水タンクの有無による流出量シミュレーション

4. まとめ及び今後の課題

- ① 貯留施設として 95.38m³貯留することができ，空の状態であれば，総雨量 82mm までは雨水を貯留することが可能である。
- ② 洪水調節の機能を効果的に発揮させるためには事前放流するための工夫が必要である。
- ③ 利水施設として散水，トイレの洗浄水に利用されており，利用者の評判も好意的である。
- ④ 雨水タンクから土中への浸透は，1.5cm/日程度であり，満水状態から降雨がなくても 107 日間貯留することが可能である。
- ⑤ 透水性舗装等，地表面からの土壌浸透量については，今回十分に把握できていないので今後の測定課題である。