

新宮北小学校の雨量とその貯留量の実測

九州産業大学 学生会員 阿部翔拓

九州産業大学 正会員 山下三平

九州産業大学 学生会員 若杉智史

1. はじめに

都市型水害対策では分散型水管理が本質である。近年そのための要素技術として、都市型のグリーンインフラが世界中で導入され始めている。しかし、その性能については、必ずしも十分客観的に把握されていない。分散型水管理のための雨水管理施設の継続的な観測・評価が重要な理由である。

そこで本研究は、2016年4月に建設された、雨水管理機能をもつ小学校を対象として、雨量、貯留量等を観測し、性能評価することを目的とする。

2. 対象施設

対象は福岡県新宮町に2016年4月に竣工した新宮北小学校である。敷地面積が18,871 m²、生徒数は約900名である。この小学校の建設にあたっては、水やエネルギーの循環利用を含む多目的な対応を実施するスマート・アダプテーションと、文部科学省などが進めるエコスクール¹⁾の考え方を加えた、「スマートスクール」のコンセプトが設定された²⁾。



図-1 新宮北小学校

(引用 <http://m-yurareset.com/blog/blog20160404/>)

3. 観測の方法

このコンセプトに基づいて、グラウンド下と体育館下にそれぞれ雨水タンクが設置されている。体育館下貯留槽は、体育館の屋根面積1,080 m²と校舎の屋根の一部720 m²の計1,800 m²を集水面積とし、降った雨が貯留槽に流れ込む仕組みになっている。

溜まった雨水は体育館のトイレと中庭の植栽への散水で利用され、グラウンド下貯留槽への送水も可能である。貯留槽の貯留容量は384.4 m³である。

一方、グラウンド下貯留槽は、グラウンド内の6,700 m²が集水面積で、そこに降った雨が天然芝とその下の団粒構造土層を通して貯留槽に流れる仕組みになっている。その水はグラウンドの天然芝とその他の植栽の散水に利用されている。貯留槽の貯留容量は202.3 m³である。なお、グラウンドの下には1,000 m³のタンクが別に設置されている。これは周辺住宅地の雨水を集水して一時貯留するためのものである。

調査は2017年6月1日から実施した。本報では2017年8月31日までの利水用タンクの貯留高を、同じく本校に設置されている雨量計の記録と比較する。なお貯留高の観測には、水位ロガー(U20-001)を用いた(図-2)。

4. 雨量と貯留量

表-1 グラウンド下の総雨量と貯留量

イベント番号	グラウンド下						
	総雨量	m ³	貯留量	m ³	差	m ³	浸透率
①6/20 13:00~6/21 6:00	81.74	m ³	0.93	m ³	80.81	m ³	98.86 %
②6/24 13:00~6/25 8:00	358.45	m ³	32.55	m ³	325.90	m ³	90.92 %
③6/27 20:00~6/30 4:00	292.12	m ³	31.81	m ³	260.31	m ³	89.11 %
④7/3 14:00~7/7 14:00	1673.66	m ³	208.69	m ³	1464.97	m ³	87.53 %
⑤8/9 8:00~8/9 20:00	162.81	m ³	2.23	m ³	160.58	m ³	98.63 %
⑥8/16 3:00~8/16 16:00	437.51	m ³	50.59	m ³	386.92	m ³	88.44 %

表-2 体育館下の総雨量と貯留量

イベント番号	体育館下				
	総雨量	m ³	貯留量	m ³	差
①6/20 13:00~6/21 6:00	21.96	m ³	1.06	m ³	20.90 m ³
②6/24 13:00~6/25 8:00	96.30	m ³	68.50	m ³	27.80 m ³
③6/27 20:00~6/30 4:00	78.48	m ³	81.43	m ³	-2.95 m ³
④7/3 14:00~7/7 14:00	449.64	m ³	209.41	m ³	240.23 m ³
⑤8/9 8:00~8/9 20:00	43.74	m ³	43.37	m ³	0.37 m ³
⑥8/16 3:00~8/16 16:00	117.54	m ³	87.80	m ³	29.74 m ³



図-2 観測の様子

6月1日から8月31日までの期間で総降雨量が10mm程度以上あった6つの降雨イベントについて、総雨量と貯留量を示すと表-1～2のとおりである。

(1) グラウンド下

グラウンド下の貯留槽の記録によれば(表-1)各降雨イベントの総量の90%以上が、いずれの場合にも、貯留槽以外に移動している。本グラウンドに降った雨水は、貯留槽と土中へ浸透することになっている。したがって、本記録に関する限り、グラウンド上に降った大半の雨水は天然芝と団粒構造材により、土中に浸透したものと考えられる。

一方、イベント②と⑥は、総雨量が貯留槽の容量(202.3 m³)を上回っているにもかかわらず、貯留量が容量を下回っている。これらは、貯留槽に土層から導水する位置や、地下水位が複合した結果と考えられる。

(2) 体育館下

体育館下の貯水槽の場合は(表-2)、グラウンド下の場合と異なり、浸透の仕組みはない。しかし総雨量と貯留槽との間の違いが大きいイベントがある(①,②,④および⑥)。

イベント①は総雨量が21.96 m³で最小である。このとき貯留槽の水位が、そのコンパートメント(10槽)を連結するパイプの位置の10cmを下回り、雨水が均等な水位を確保できなかったためと考えられる。イベント②,④および⑥は総雨量を貯留量が大きく下回る。これにはグラウンド下への送水、中庭の植栽への散水、およびトイレ洗浄水によるものであ



図-3 イベント④ 7月5日の両貯水槽の水位と雨量

る。なおこれらには手動による送水操作や利水量の変動が複雑に関与するため、より詳細な調査が必要である。

なお、図-3は両貯留槽の水位と雨量の変動について、最も大きな雨量イベントである④を例に示したものである。この図から、体育館下の貯留槽の水位がピークに達した後に減少する様子が確認される。またその減少期に、グラウンド下の貯留槽の水位が上昇している。このように両槽の連動が確認される。

5. おわりに

本研究は「スマートスクール」として雨水管理を多目的に実施する新宮北小学校を対象に、そこでの雨量と雨水貯留量を観測してその性能を評価した。

その結果、雨水貯留浸透に関して、天然芝と団粒構造を導入した校庭グラウンドの効果が示唆された。また、体育館下の雨水貯留槽とグラウンド下のそれとの連動の様子を確認できた。

その一方で、水収支に不整合とも思われる点がいくつか見られた。とくに体育館下の貯留槽の挙動については、送水の仕方をくわしく追加調査する必要がある。今後の課題である。

謝辞：本研究はJST-RISTEXの研究プロジェクト(「分散型水管理を通じた、風かおり、緑かがやく、あまみず社会の構築」平成27年10月採択)として行われたものである。

参考文献

1) エコスクール：文部科学省 HP

http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/ecoschool/

2) スマートスクール：総務省 HP

http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/smart.html