

## 分散型水管理のための雨水貯留施設の性能評価について：新宮北小学校と昭島つつじが丘ハイツの事例

九州産業大学 学生会員 ○若杉智史 九州産業大学 正会員 山下三平  
九州産業大学 学生会員 阿部翔拓

## 1. はじめに

近年、地球温暖化と都市化の進捗に伴って水害が世界中で頻発・激化している。その対策として河川や下水道への流出を浸透・貯留により抑制することが重要である。そのためには分散型水管理が必要であり、これに寄与する雨水活用施設の性能評価が不可欠である。

そこで本研究では、大型の現存施設である新宮北小学校と昭島つつじが丘ハイツの雨水貯留機能を評価し、他施設への導入の時の課題を考察することを目的とする。

## 2. 対象施設概要と研究方法

新宮北小学校と昭島つつじが丘ハイツの貯留高および流出高の観測結果から貯留性能の評価を行う。また同様に、昭島つつじが丘ハイツの浸透工法地区と在来工法地区の貯留性能比較を行う。これらの評価・比較により、用途の違う両施設の防災機能比較と浸透施設導入の効果を明らかにする。

## (1) 施設概要

## a) 新宮北小学校

新宮町立新宮北小学校は、福岡市糟屋郡新宮町に2016年4月に開校した敷地面積 18,871 m<sup>2</sup>の小学校施設である<sup>1)</sup>。利用者数は児童数 774 人、教職員数 40 人である。環境に配慮した設備が整い、それを学習に活かすことができる学校である「スマートスクール」というコンセプトのもと、資源循環・環境教育に配慮し計画・施工された<sup>2)</sup>。

## b) 昭島つつじが丘ハイツ

昭島つつじが丘ハイツは、東京都昭島市に位置し UR 都市機構が管理する、敷地面積 33,390 m<sup>2</sup>の団地である。昭和 56 年に雨水浸透施設が導入され以来 30 年以上にわたってその機能調査が継続的に行われてきた。

## (2) 方法

## a) 新宮北小学校

調査は 2017 年 6 月から始めた。本報では 8 月までの 3 か月間に 10mm 以上の降雨があった 6 つの降雨イベントを対象とした。本小学校に設置されている雨量計のデータから得られた降雨量と、貯留槽に設置した水位

表 1 新宮北小学校の貯留槽概要

	貯留槽面積(m <sup>2</sup> )	最大貯留量(m <sup>3</sup> )	集水面積(m <sup>2</sup> )
体育館下	216.6	384.4	1800
グラウンド地下	186.0	202.3	6700



図 1 昭島つつじが丘ハイツの土地利用と浸透施設配置

計の観測結果から算出した貯留槽内の水量を降雨イベントごとに検討した。なお、貯留槽内の水量である実貯留量はグラウンドへの散水、体育館下貯留槽からグラウンド地下貯留槽への送水が反映された値等を含む。

## b) 昭島つつじが丘ハイツ

UR 都市再生機構技術研究所から提供を受けた昭島つつじが丘ハイツの降雨に対する雨水貯留および流出に関するデータと報告資料<sup>3)</sup>をもとに、降雨イベントごとの検証を行った。当該施設の人孔およびブロック別の雨水貯留流出データを扱い、その性能を検討した。

## 3. 雨水貯留システム

## (1) 新宮北小学校の雨水管理

新宮北小学校は、体育館下とグラウンド地下に雨水貯留槽を有し、貯留水は体育館のトイレ洗浄とグラウンドの芝や植栽への散水に利用されている。各貯留槽の概要を表 1 に示す。なお利水用の貯水槽のほかに、グラウンドの下には、周辺住宅地からの流出を一時貯留するための 1,000 m<sup>3</sup>の貯水槽・調整槽も設置されている。

## (2) つつじが丘ハイツの雨水管理

昭島つつじが丘ハイツの土地利用を図1に示す。昭島つつじが丘団地は、浸透工法地区(ブロック1・2)と在来工法地区(ブロック3・4)に分けられる(現在、在来工法地区は浸透施設を導入)。主な浸透施設は、透水性舗装、浸透ます、浸透トレンチ、浸透側溝である。

## 4. 結果とその比較

### (1) 新宮北小学校

新宮北小学校の降雨イベントごとの総雨量と貯留量を表2に示す。対象とした6つの降雨イベントの総雨量と貯留量の検討を行った。その結果、S1の降雨は、体育館下において、貯留率(貯留量/雨量)が0.05と低い値を示した。また、S2、S4およびS6の降雨のとき、貯留率が1を大きく下回り、総雨量よりも貯留量の方が小さくなった。S1は降雨強度が弱く、水位観測の誤差が大きくなった結果である。S2、S4、S6は、おもにトイレ洗浄と中庭の植栽に貯留した雨水が使われたためである。また、S3のグラウンド地下では、降雨量が貯留槽の容量を越え、超過分の雨水の一部が外構に排水されたと考えられる。

### (2) 昭島つつじヶ丘ハイツ 浸透・在来工法区の比較

昭島つつじが丘ハイツにおける浸透工法地区と在来工法地区の貯留性能の比較を行った。その結果、浸透施設が多く設置されている在来工法区では、地下浸透量が増加(25%に対し、69%となり、約2.8倍に増加)し、流出量は大幅に抑制され(55%が9%となり、約1/6に抑制)、蒸発散量が増える(20%が22%となり、約1.1倍に増加)ことがわかった。ただし、昭和56年から25年経過した後に、在来工法地区にも浸透施設が導入されており、地下浸透量が15%増加し、貯留性能が向上している。

### (3) 新宮北小学校と昭島つつじが丘ハイツ

両施設の事例の貯留と流出に関する算定結果を表2と表3に示す。このデータの内、水収支の過不足が比較的小さいS3とS5の新宮北小学校における降雨イベントと、それに近い雨の降り方をしたA3とA5の昭島つつじが丘ハイツにおける降雨イベントごとの貯留性能を評価した。その結果、新宮北小学校体育館と昭島つつじが丘ハイツの両施設ともに、総雨量が20~40mmのとき、集水面積内に降る、9割以上の雨水を敷地内に留めることができる性能を有していることがわかった。

表2 新宮北小学校

降雨イベント	降雨開始日時	継続時間(分)	降雨強度(mm/hr)	総雨量(mm)	平均降雨強度(mm/hr)	体育館				グラウンド						
						総雨量(m)	貯留量(m)	貯留率	流出量(m)	流出率	総雨量(m)	貯留量(m)	貯留率	流出量(m)	流出率	
6月	S1	17/6/20 13:00	-	420	12	1.7	22.0	1.06	0.05	20.90	0.95	81.74	0.93	0.01	80.81	0.99
	S2	17/6/24 13:00	-	1200	50	2.5	90.5	68.50	0.71	27.80	0.29	337.01	32.55	0.09	325.90	0.91
	S3	17/6/27 20:00	-	3420	44	0.8	78.5	81.43	1.04	-2.95	-0.04	292.12	31.81	0.11	260.31	0.89
7月	S4	08/7/3 14:00	-	5820	250	2.6	449.6	209.41	0.47	240.23	0.53	1673.66	208.69	0.12	1464.97	0.88
	S5	17/8/9 8:00	-	720	24	2.0	43.7	43.37	0.99	0.37	0.01	162.81	2.23	0.01	160.58	0.99
	S6	17/8/16 3:00	-	300	65	13.1	117.5	87.80	0.75	29.74	0.25	437.51	50.59	0.12	386.92	0.88

表3 昭島つつじが丘団地

降雨イベント	降雨開始日時	継続時間(分)	降雨強度(mm/hr)	総雨量(mm)	平均降雨強度(mm/hr)	1-7人孔区域(浸透工法区)			1-22人孔区域(在来工法区)							
						総雨量(m)	貯留量(m)	貯留率	総雨量(m)	貯留量(m)	貯留率					
H20	A1	08/8/4 15:40	88	86	16	11.2	49.3	49.28	1.00	0.00	0.00	231.97	218.92	0.94	13.05	0.06
H19	A2	07/9/11 22:14	762	704	52	4.4	160.2	148.86	0.93	11.30	0.07	753.90	663.28	0.88	90.61	0.12
H26	A3	14/3/5 0:31	1052	1051	38.5	2.2	118.6	118.58	1.00	0.00	0.00	558.17	249.95	0.45	308.23	0.55
H19	A4	07/7/14 7:22	1779	1729	150	5.2	462.0	364.43	0.79	97.57	0.21	2174.70	1866.47	0.86	308.23	0.14
H26	A5	14/3/13 15:52	247	226	22	5.8	67.8	61.48	0.91	6.28	0.09	318.96	258.21	0.81	60.75	0.19
H19	A6	07/7/29 18:48	230	167	48	17.2	147.8	94.62	0.64	53.22	0.36	695.90	582.38	0.84	113.52	0.16

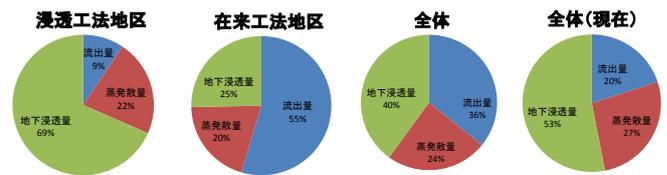


図2 浸透工法区と在来工法区の比較

## 5. おわりに

本研究では、雨水貯留機能を有する2つの事例、新宮北小学校と昭島つつじが丘ハイツの雨水貯留性能から、2種類の比較検討を行った。結果をまとめると以下の通りである。

- (1) 新宮北小学校と昭島つつじが丘ハイツの流出量の比較から、両施設ともに、総雨量が20~40mmのとき、9割以上の雨水を敷地内に貯留することが可能である。
- (2) 昭島つつじが丘ハイツの浸透工法区域と在来工法区域の比較から、浸透施設導入により、地下浸透量が約2.8倍となり、流出抑制効果を確認され、浸透施設導入の有意性が確認できる。

他施設への技術導入の課題として、多施設の様々なケースにおける雨水貯留浸透機能をもつ既存の施設の性能調査を行い、そのデータの蓄積が必要である。

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。また、資料提供下さったUR都市再生機構様に感謝申し上げます。

### 参考文献：

- 1) Gaccomm 学校教育情報サイト：<http://www.gaccomm.jp/>
- 2) 新宮町立CS新宮北小学校HP、校長室から：<http://www2.town.shingu.fukuoka.jp/~shingukitaps/>
- 3) 都市再生機構技術研究所：「水循環の効果検証及び機能回復に関する検討業務」平成27年2月