

道路下におけるプラスチック製雨水地下貯留浸透施設の設計

山形大学大学院 正会員 ○栗山 卓
 積水化学工業㈱ 正会員 小林 直
 積水化学工業㈱ 正会員 志村 史士

1. はじめに

近年、ゲリラ豪雨といわれる局地的な大雨の増加や地球温暖化に伴う災害リスクの増加など自然環境が大きく変化している。いくつかの自治体においては、道路部分を含めた浸水対策が計画されており、今後プラスチック製雨水地下貯留浸透施設（以下、プラ製貯留浸透施設）の道路部分への活用が広がっていくと考えられる。

そこで我々は道路等空間の中でも設置条件の厳しい車道下において設置可能なプラ製貯留浸透施設の提案をするもので、本報告では、材料選定の部分を中心に報告する。

表－1 適用範囲

	施設と設置条件	設置場所
適用範囲	・土被り：0.5～2m ・貯留槽高：最大2m ・T-25荷重対応 ・長期耐久性があること ・レベル2地震動で機能を確保	校庭 公園 駐車場 緑地 宅地 歩道

また、プラ製貯留浸透施設の適用範囲は表－1に加えて車道を含む道路等空間とする。

2-（3）施設の要求性能と限界状態

プラ製貯留浸透施設の要求性能は、次のように設定した。

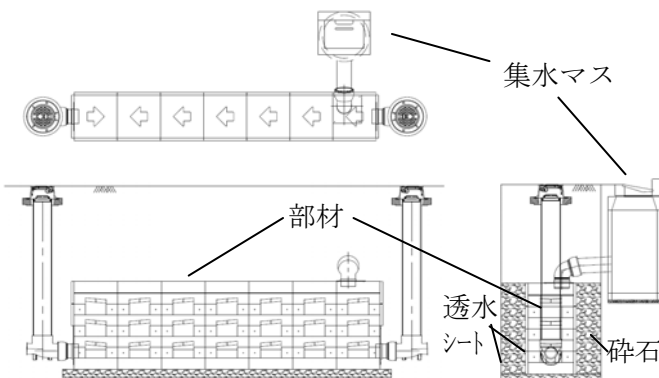
- ・耐用期間(50年相当)にわたって、地表面ならびに周辺環境へ影響を及ぼさない。

要求性能を満たすために、発生することが望ましくない事象として、“地表の陥没”を挙げ、原因の階層化により、設計荷重を分類した。

プラ製貯留浸透施設の限界状態は表－2に示すように、“構造材”と“材料”，“常時”の“短期”・“長期”，“地震時”に分類される。

表－2 限界状態の分類

対象	荷重			限界状態	
構造体	常時	短期	土被り荷重, 輪荷重	①	終局限界状態
		長期	土被り荷重	②	クリープ状態
			輪荷重	③	疲労限界状態
	地震時	地震荷重	④	終局限界状態	
材料	常時	短期	土被り荷重, 輪荷重	⑤	終局限界状態
		長期	土被り荷重	⑥	クリープ状態
			輪荷重	⑦	疲労限界状態



図－1 プラスチック製雨水地下貯留浸透施設

プラ製貯留浸透施設を図－1に示す。

プラ製貯留浸透施設は、部材を積み上げ、透水シートで覆った施設である。地下に埋設して設置し、集水マスから雨水を取込み、雨水を貯留し、地下に浸透させることで地表部の浸水を軽減する。

2-（2）施設の適用範囲

従来のプラ製貯留浸透施設の適用範囲を表－1に示す。

キーワード プラスチック 材料 雨水地下貯留浸透施設 長期性能 クリープ

連絡先〒105-8450 東京都港区虎ノ門2-3-17（虎ノ門2丁目タワー）積水化学工業㈱ TEL. 03-5521-0833

3. 材料の性能（長期性能）

今回、適用範囲に道路下を含む為、より高信頼性である必要がある。プラスチック製の施設において、最も重要な性能の一つは長期性能である。

プラスチックは種類及びグレードが非常に多く、且つ短期性能が高いものが、長期性能も高いとは言えない。その為、短期・長期それぞれ別に評価する必要がある。一例として、表－3に示す3種類のプラスチックを比較する。

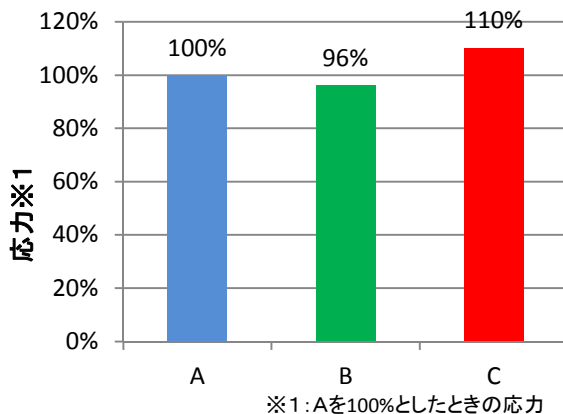
表－3 比較サンプル

	数平均分子量	量平均分子量
A	5.2×10^4	3.1×10^5
B	4.0×10^4	2.1×10^5
C	2.4×10^4	1.3×10^5

サンプルの種類は全てポリプロピレンであり、それぞれ分子量が異なる。

図－2に3サンプルの短期性能（引張強度）の比較を示す。

短期性能については3サンプルの差異は±10%以内である。

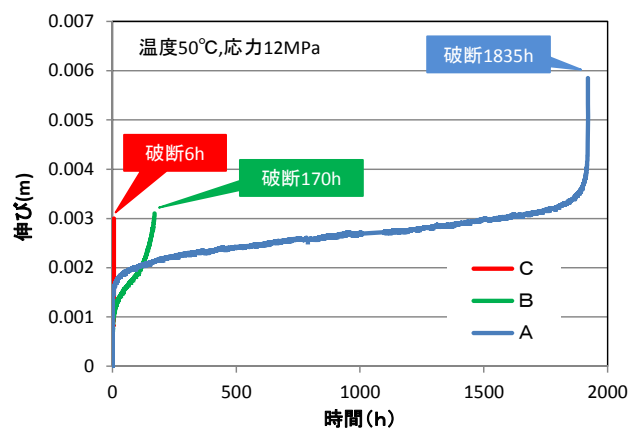


図－2 短期性能（引張強度）の比較

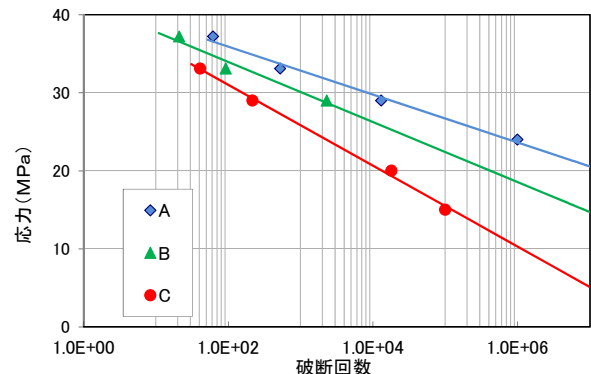
次に、これら3サンプルの長期性能を図－3、4に比較する。図－3はクリープ性能であり、一定荷重をかけた際に試験片が伸び、破断するまでの特性である。本来クリープ性能測定は常温で長時間測定が必要になるが、プラスチックは高温で測定することでクリープ現象が促進される。高温で測定した結果を用いて温度時間換算則により常温での値を推定することができる。これにより比較的短時間でクリープ特性を推定することができる。図－4は繰返疲労性能であり、特定の荷重を繰返し掛けた際に試験片が破断するまでの回数と荷重の関係を示したものであ

る。図－3の結果よりクリープ性能についてはサンプルAが最も良い結果となっており、その性能の差異はサンプルCと比較して300倍程度になる。図－4の結果より繰返疲労性能についてもサンプルAが最も良い結果となっており、その性能の差異はサンプルCと比較して測定した応力範囲においては最大1,000倍程度になる。

これらの結果から短期性能の差異が小さくても長期性能では大きな差異があることがわかる。また長期性能については分子量が大きいものほど高いことが分かる。今回、分子量が大きく長期性能が高いサンプルAをプラ製貯留浸透施設の材料として選定した。



図－3 長期性能（クリープ性能）の比較



図－4 長期性能（繰返疲労性能）の比較

4. おわりに

本報告では、プラ製貯留浸透施設における材料選定について報告した。またリサイクル原料を使用する際は分子量を特定することが非常に困難な為、道路下におけるプラ製貯留浸透施設には不向きである。

報告では割愛したが、表－2に示す各限界状態における照査を行い、本材料を用いたプラ製貯留浸透施設が車道下において設置可能であることについても確認できている。