

樹脂製雨水貯留浸透槽の実走行試験

山田浩久* 坪井宏人** 中根 淳*** 倉持智明****

1. はじめに

近年、ゲリラ豪雨と呼ばれる集中豪雨が、道路冠水・家屋浸水等の被害をもたらしている。対策には大規模な貯留・浸透施設（槽）が必要であるが、都市部では用地の点から建設が困難である。

こうした背景を受け、都市部の道路や公園の地下で貯留・浸透を行うためにコンクリートや樹脂製の貯留・浸透施設（槽）「以下、貯留槽という」が開発されてきている。

このうち樹脂製貯留槽は、図-1に示すように軽量のブロックからなり、①空隙率が大きいいため、貯留量も大きい、②部材が軽量なため、人力施工が可能であり工期短縮も図れる、③コンパクトに積層して運搬できるため、輸送効率が高い、などの特徴がある。

しかし、樹脂製貯留槽を道路地下に適用するにあたっては構造体として道路構造に与える影響が確認されていない。このため樹脂製貯留槽を道路下に設置し、荷重車による実物走行試験を実施した。

この路床としての機能を確認することを目的に、実大走行試験を実施し、舗装の劣化や損傷、樹脂製貯留槽の変形状況を調査した。

3. 試験内容

3.1 試験施設

本試験は、独立行政法人土木研究所の舗装走行実験場（図-2）の中ループ（L=628m、W=7m）に写真-3に示す樹脂製貯留槽（長さ10m、幅3.5m、高さ1.2m）を設置し、その上に写真-2に示す荷重車（車両重量:324 k N）を走行させた。



写真-1 実験で使った樹脂製貯留槽

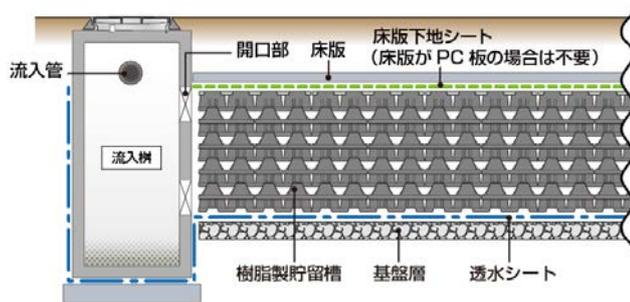


図-1 樹脂製雨水貯留浸透槽の適用例



図-2 舗装走行実験場

2. 試験目的

樹脂製貯留槽は、道路下に適用する場合、舗装下の路床、路体部分に設置される。このため樹脂製貯留槽は、路床として道路交通の荷重に耐え、舗装を支持するとともに、路体に交通荷重をほぼ一様に分散して伝える機能を有する必要がある。



写真-2 荷重車



写真-3 施工状況

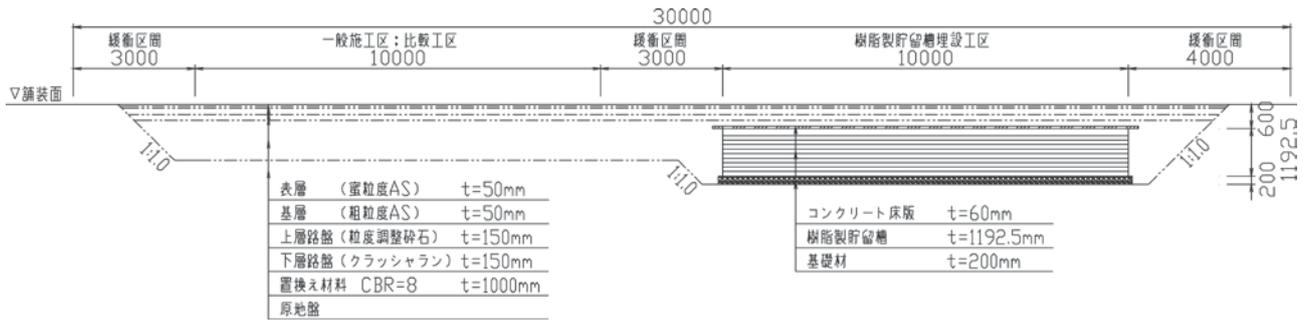


図-3 走行試験の概要

3.2 試験体

試験体の断面を図-3に示す。本試験と同時に舗装走行実験場で実施されていた試験が舗装計画交通量250以上1,000未満 台/日・方向（交通量区分N5）の条件であったため、本試験の舗装構成も同様の舗装計画交通量から決定している。その際、樹脂製貯留槽の設計CBRは8%（想定値）として、舗装設計により舗装構成を決定している。

樹脂製貯留槽の試験体は、所定の深さに設置後、貯留槽の上に荷重分散のために6cmのコンクリート床版、14cmの置換え材(CBR=8)を設け、その上に舗装を敷設した。

3.3 荷重車の走行条件

本試験は、荷重車を20万輪（49kN換算にしてN5交通2年相当）分の走行を実施した。荷重車の走行試験条件を表-1に示す。

表-1 荷重車の走行試験条件

項目	試験条件	
走行速度	30 (km/hr)	
同時走行台数	2~4台	
シフト量	±250mm	
走行車	車両重量	324.3kN
	軸重	前 69.1kN
		後前 128.1kN 後後 127.1kN
走行輪数	200,000 輪 (49kN換算輪数)	

3.4 計測項目

樹脂製貯留槽埋設工区および比較対象として設定したアスファルト舗装工区（以下、比較工区）に荷重車を10万輪走行および20万輪走行させ、舗装については、わだち掘れ量（横断凹凸量）測定、平坦性（縦断凹凸量）測定、ひび割れ率測定、路面のFWDたわみ量測定及び樹脂製貯留槽の変形量の調査を行い、舗装構造及び貯留槽への影響について確認した。舗装路面の調査は、舗装

調査・試験法便覧の各方法に準拠した。

- (1) わだち掘れ量測定：
S030 舗装路面のわだち掘れ量測定方法（横断プロファイルメータによる方法）
- (2) 平坦性測定測定：
S028 舗装路面の平坦性測定方法（3mプロファイルメータによる方法）
- (3) ひび割れ率測定：
S029 舗装路面のひび割れ測定方法（スケッチによる方法）
- (4) FWD たわみ量測定：
S047 フォーリングウェイトデフレクトメータ（FWD）によるたわみ量測定方法。
- (5) 変形量測定：
伸縮計による鉛直方向 3 深度（上部、中部、下部）の伸縮量測定

4. 試験結果および考察

4.1 わだち掘れ量（横断凹凸量）

施工直後から10万輪までのわだち掘れの変化量は、図-4に示すように比較工区に比べて樹脂製貯留槽埋設工区が大きい。特に、IWP（Inner Wheel Passの略で、内側車輪通過位置（内側わだち部）を表す）では比較工区に対して約2倍のわだち掘れが発生している。樹脂製貯留槽埋設工区のわだち掘れが大きい原因として、実構造物試験で樹脂製貯留槽の設計CBRを8%と想定して、舗装構成を決定したことと、舗装面が内側に傾斜し、より大きな荷重が作用ためと考えられる。

その後10万輪から20万輪までは、両工区共に大きな変化がないため、その差は変わらない。

樹脂製貯留槽埋設工区の20万輪のわだち掘れ量の最大値（初期値からの変化量）は14.0mmで、道路維持修繕要綱で交通量の多い一般道路におけ

土研センター

る維持補修要否判断の目標値とされている30mmを下回る結果であった。

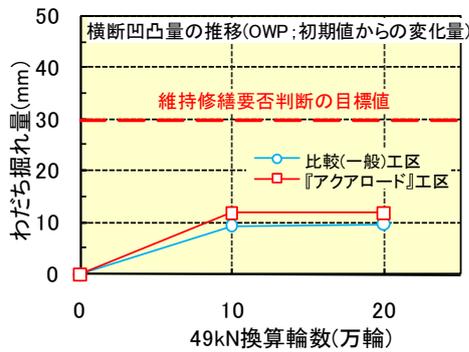
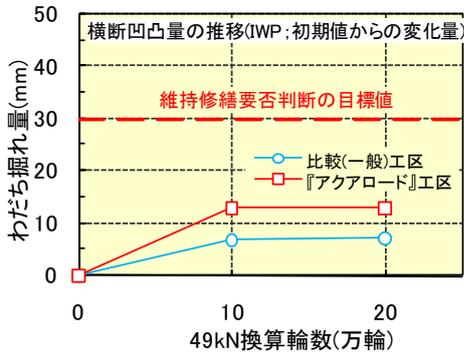


図-4 横断凹凸量 (わだち掘れ量) の経時変化

4.2 平たん性 (縦断凹凸量)

樹脂製貯留槽埋設工区、比較工区とも荷重車の10万輪走行後において施工直後より平たん性が小さく (良く) なっている。

樹脂製貯留槽埋設工区の平たん性は、20万輪において比較工区と同程度で、道路維持修繕要綱で交通量の多い一般道路で維持補修要否判断の目標値とされている4.0mmを下回る結果であった。

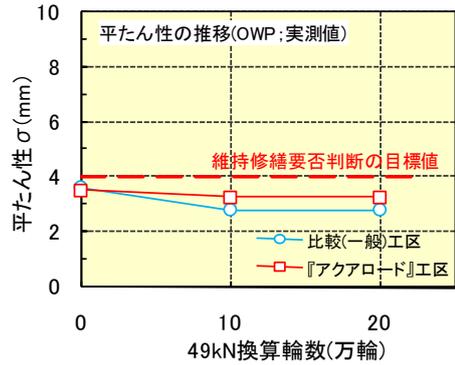
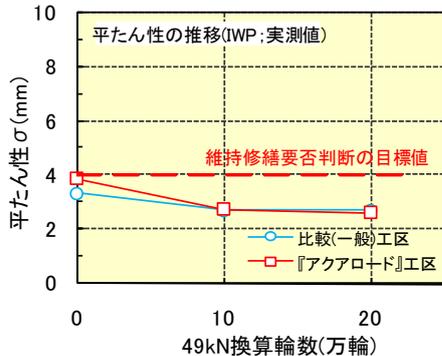


図-5 平たん性 (縦断凹凸量) の経時変化

4.3 ひび割れ率

樹脂製貯留槽埋設工区および比較工区共に、20万輪においてひび割れの発生はなかった。

4.4 FWDたわみ量

FWD たわみ量は、図-6に示すように、比較工区では、測定位置によるたわみ量の差はほとんど見られない。一方、樹脂製貯留槽埋設工区は、測定位置によりたわみ量の差が大きく、比較工区に比べて大きなたわみ量が発生している。

通過輪数に伴う両工区におけるたわみ量の差は10万輪までは施工直後と同程度であるが、20万輪では樹脂製貯留槽埋設工区のとわみ量が小さくなり、両工区の差は小さくなった。

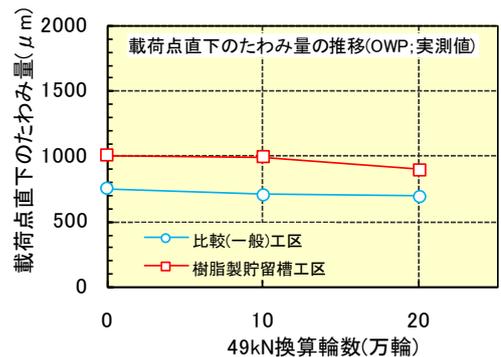
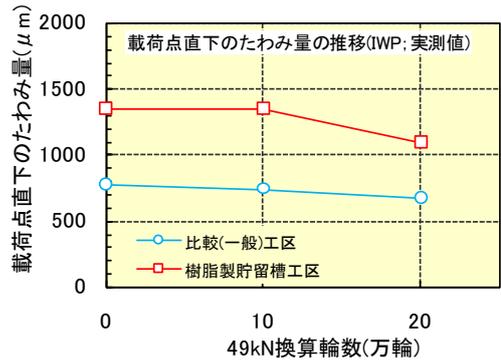


図-6 載荷点直下のたわみ量D0による比較

路床の CBR を載荷点から 150cm の位置 D150 のたわみ量から推定した結果、図-7 に示すように路床の設計が CBR8%に対して、比較工区の推定 CBR は 10%以上であり、樹脂製貯留槽埋設工区の推定 CBR は 3%以上であった。

また、弾性係数の逆解析から路床の支持力を推定した結果、比較工区の推定 CBR は 8%以上であり、樹脂製貯留槽埋設工区の推定 CBR は 3%以上であった。

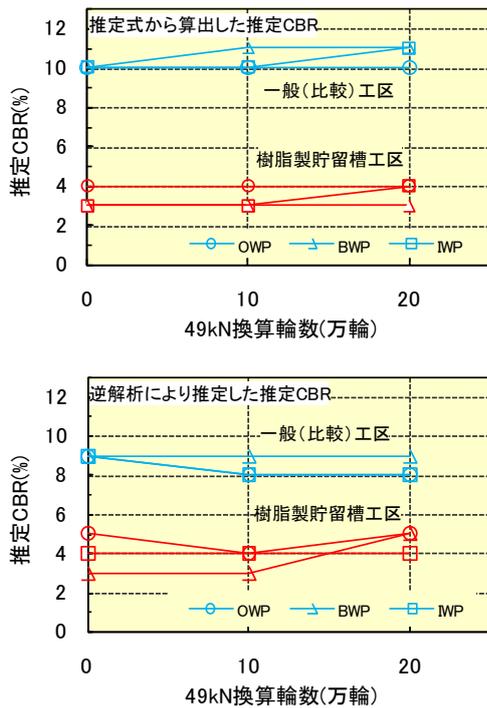


図-7 推定 CBR の比較

4.5 樹脂製貯留槽の変形量

樹脂製貯留槽は、図-8 に示すように舗装が施工された段階でブロックが相互になじみ、10 万輪程度までは圧縮沈下が進行するが、その後、大きな変形は見られず、全体の圧縮量は 0.7%程度で比例限界ひずみの 2%内であった。また、圧縮量は、深さ方向で小さくなる傾向が見られた。

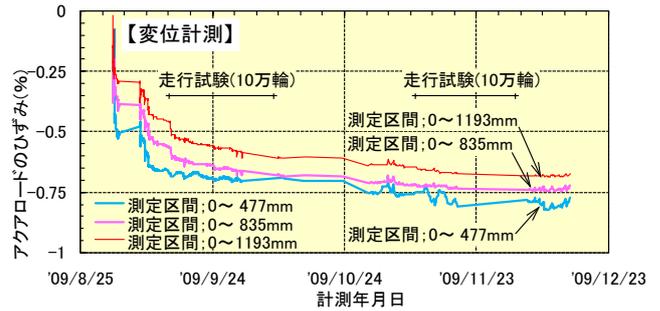


図-8 樹脂製貯留槽に生ずるひずみの経時変化

5. まとめ

「実構造物での走行試験」結果より、樹脂製貯留槽を埋設した道路は、舗装面に有意なひび割れ、わだち等が認められなかったため、道路としての十分な機能を有しており、車両交通に支障のないことが確認できた。また、舗装構成の検討に用いる設計 CBR は 3% と確認できた。また、変形量も弾性領域で走行による影響が見られなかった。

なお、本試験は、樹脂製貯留・浸透槽「アクアロード」の審査証明の実施にあたって、道路構造物として必要な性能を有することを確認するために実施したものである。

謝辞

本試験の実施に貴重なご意見とご支援を賜った、独立行政法人土木研究所の方々、並びに関係者各位に、紙面を借りて謝辞を述べさせていただきます。

参考文献

- 1) 建設技術審査証明報告書(建技審証 第1012号) 道路地下に適用可能な樹脂製貯留浸透槽の構造部材「アクアロード」
- 2) 流域貯留施設等技術指針(案) 平成19年9月 社団法人 雨水貯留浸透技術協会
- 3) 雨水浸透施設技術指針(案) 調査・設計編 平成18年9月30日 社団法人雨水貯留浸透技術協会

山田浩久*



積水化成品工業株式会社
第1事業本部技術部関東技術グループ
Hirohisa YAMADA

坪井宏人**



積水化成品工業株式会社
第1事業本部土木資材事業部東京土木資材グループ
Hiroto TSUBOI

中根 淳***



一般財団法人土木研究センター技術研究所地盤・施工研究部 部長代理
Atsushi NAKANE

倉持智明****



一般財団法人土木研究センター技術研究所道路研究部主任研究員
Tomoaki KURAMOCHI