

技術評価認定書

評価認定対象技術： Dotcon工法

雨水貯留浸透技術評価認定制度実施要領（1996年6月1日施行）に基づき審査した結果、上記技術を総合治水対策及び水循環再生等に寄与する技術と認め、下記のとおり評価認定する。

2025年 8月 1日

公益社団法人雨水貯留浸透技術協会

会 長 佐 藤 直 良

記

1. 評価認定結果

- (1) 雨水の流出抑制施設として、貯留、浸透による流出抑制機能を有すると認められる。
- (2) 歩道・駐車場として、実用上必要な強度を有すると認められる。
- (3) 部材が軽量で運搬しやすく、施工が容易であると認められる。
- (4) 施設の維持管理が容易に行えると認められる。
- (5) 環境に配慮した工法であると認められる。

2. 評価認定の前提

- (1) 提出された資料には事実に反した記載がないものとする。
- (2) 本認定に使用する材料は、適正な品質管理のもとで製造されたものとする。
- (3) 本認定の施工は、標準施工要領に従い適正な施工管理のもとに行われるものである。

3. 評価認定有効期間

自 2025年 8月 1日

至 2030年 7月 31日

4. 申請者

PUMPMAN株式会社 住 所 東京都あきる野市下代継25-3

雨水貯留浸透技術評価認定委員会 委員名簿

委員長	若井 明彦	群馬大学 大学院理工学府 環境創生部門 教授
委員	大石 不二夫	神奈川大学 名誉教授、神奈川大学 総合理学研究所 客員研究員
委員	峯岸 邦夫	日本大学 理工学部 交通システム工学科 教授
委員	千々和 伸浩	東京科学大学 環境・社会理工学院 教授
委員	長澤 靖之	ARSIT 水循環アドバイザー
委員	根岸 克二	独立行政法人 都市再生機構 技術監査部 担当部長
委員	泉谷 信夫	公益財団法人 日本下水道新技術機構 研究第二部 部長

事務局	屋井 裕幸	公益社団法人 雨水貯留浸透技術協会 常務理事
	黒子 典彦	公益社団法人 雨水貯留浸透技術協会 技術部 客員研究員

(令和7年3月現在)

目 次

第1章	概 要 編	1
1.1	評価認定対象技術	1
1.2	評価の経緯	1
1.3	評価の前提	1
1.4	評価の範囲	1
1.5	評価の結果	1
1.6	評価の内容	2
第2章	評 価 編	3
2.1	Dotcon 工法の開発経緯	3
2.1.1	開発の趣旨	3
2.1.2	開発目標	3
2.1.3	適用範囲	3
2.2	Dotcon 工法の概要	4
2.2.1	全体構成	4
2.2.2	舗装の構成	5
2.2.3	主な使用材料の仕様	6
2.2.4	施工方法	8
2.3	Dotcon 工法の性能確認	9
2.3.1	強 度	9
2.3.2	透水性能と貯留性能	20
2.3.3	表面温度低減効果	38
2.3.4	運搬性	39
2.3.5	施工性	39
2.3.6	維持管理性	42
2.3.7	環境保全性	43
第3章	資 料 編	44
3.1	Dotcon 工法の設計マニュアル	44
3.2	設計手順	44
3.2.1	水文設計	45
3.2.2	雨水貯留効果の計算	45
3.2.3	雨水浸透効果の計算	46
3.3	Dotcon 工法の経済性	47
3.4	維持管理マニュアル	48
3.4.1	維持管理の必要性	48
3.4.2	維持管理における留意事項と点検要領	48

第 1 章 概 要 編

第1章 概要編

1.1 評価認定対象技術

◆評価申請者：PUMPMAN 株式会社

◆対象技術：Dotcon 工法

◆技術の概要：Dotcon 工法は、駐車場や広場に等間隔に孔が開けられるプラスチック製パネル式フレーム(以下、Dotcon パネルという)を敷き並べ、その上に溶接金網(ワイヤーメッシュ)を配置してコンクリートを現場打設した後、孔をあけて透水性コンクリート舗装を構築する工法である。Dotcon パネル内の雨水貯留や路盤以下への浸透により、雨水の流出抑制、地下水涵養及び地表面温度低減を目指して開発された。本工法は、コンクリート使用量の削減を図りつつ、透水性舗装の新たな形態として、雨水の流出抑制や地表面温度の上昇抑制に一定の効果が期待される。また、意匠性の向上にも寄与するオンサイト型の貯留浸透施設である。

◆開発目標：Dotcon 工法の開発目標は以下のとおりである。

- (1) 雨水の流出抑制施設として、貯留、浸透による流出抑制機能を有すること。
- (2) 歩道・駐車場として、実用上必要な強度を有すること。
- (3) 部材が軽量で運搬しやすく、施工が容易であること。
- (4) 施設の維持管理が容易であること。
- (5) 環境面に配慮した工法であること。

1.2 評価の経緯

雨水貯留浸透技術評価認定制度実施要領(平成 8 年 6 月 1 日施行)に基づき、PUMPMAN 株式会社の Dotcon 工法について評価を行うものである。

1.3 評価の前提

- (1) 評価の対象とした技術は、施設を構成する各部において適正な品質管理のもとに製造された材料を用い、適正な管理のもとに試験及び施工されるものとする。
- (2) 評価の対象とした技術は、特許法などにおいて違法性のないものとする。
- (3) 本技術の評価は、申請者から提出された資料をもとに行うものとする。

1.4 評価の範囲

評価の範囲は、Dotcon 工法を用いて透水性コンクリート舗装を構築し、雨水の流出抑制等に活用する技術とする。なお、車道は適用範囲外とする。

1.5 評価の結果

Dotcon 工法について、雨水貯留浸透技術評価認定に関する評価項目に基づき審査した結果、総合治水対策及び水循環再生に寄与すると認められる。

- (1) 雨水の流出抑制施設として、貯留、浸透による流出抑制機能を有すると認められる。
- (2) 歩道・駐車場として、実用上必要な強度を有すると認められる。
- (3) 部材が軽量で運搬しやすく、施工が容易であると認められる。
- (4) 施設の維持管理が容易に行えると認められる。
- (5) 環境に配慮した工法であると認められる。

1.6 評価の内容

評価にあたり具体的な内容を以下に示す。

(1) 機能性

Dotcon 工法を適用した駐車場では、貯留浸透能力を超える大雨に対して 20mm 分の表面貯留を行う構造である。その湛水頻度について、2015 年から 2024 年の 10 年間の東京の日雨量を用いて試算した結果を図 1-1 および表 1-1 に示す。路床の透水係数によって貯留浸透能力(貯留浸透高)が変化するため、日雨量が貯留浸透高を超える日数、すなわち駐車場に湛水が想定される日数は、10 年間の平均で 1.4 日/年～15.5 日/年程度である。歩道に設置される Dotcon 工法の貯留高(砕石充填時)は 23.58mm と駐車場より 5mm 小さいだけである。したがって、Dotcon 工法は、貯留および浸透を活用した流出抑制施設として必要な機能を有していると認められる。また、コンクリート舗装のため荷重が分散され不等沈下(わだちなど)が起こり難い。

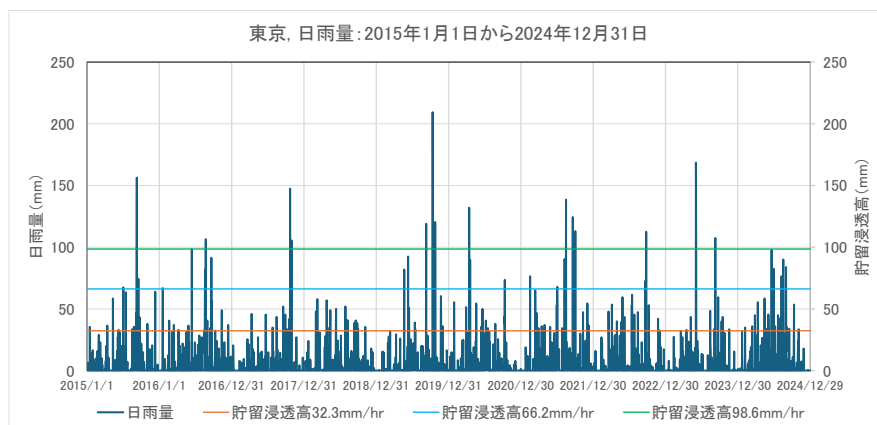


図 1-1 10 年間の日雨量（東京）と貯留浸透高との関係

表 1-1 Dotcon 工法の貯留浸透能力と駐車場の湛水頻度

貯留浸透能力		貯留高 mm	浸透高 mm/hr	貯留浸透高 mm	日雨量が貯留浸透高を超える日数 (駐車場に湛水が想定される日数)
路床の飽和 透水係数	3.6mm/hr 1×10^{-4} cm/sec	28.58 ドット孔 に砕石 充填時	3.77	32.3	15.5 日/年
	36.0mm/hr 1×10^{-3} cm/sec		37.65	66.2	3.6 日/年
	目詰まり促進散水試験時のケースⅢの最終散水強度を浸透高とした場合		70.0	98.6	1.4 日/年

(2) 強度

Dotcon 工法は、強度の照査により実用上必要な強度を有していると認められる。

Dotcon パネルを内包するコンクリート版の圧縮試験における降伏点荷重の最小値 21.6kN は、小型車両の輪荷重 7.5kN や中型車両の輪荷重 17.0kN より大きい。また、その曲げ強度は、 2.29N/mm^2 であり、小型・中型車両による輪荷重応力がこれより小さ

いため、小型車から中型車までの車両が通行する駐車場及び車両乗り入れ部において使用できる。

(3) 運搬・施工性

Dotcon パネルはポリプロピレン製で、1枚あたりの重量は2.81kgと軽量であり、そのパネルは50枚積み(高さ約1.1m)など積層して車両等で輸送できるため、運搬性がよいと認められる。

また、Dotcon 工法は、掘削・整地後に砂敷設、路盤構築、Dotcon パネル敷設、溶接金網(ワイヤーメッシュ)配置、コンクリート打設、ハンマー打ちによるドット蓋開孔といったように、人力施工が主体であり施工が容易であると認められる。

なお、Dotcon 設置後のドット孔への砕石充填は、当該設置工と工程分離が可能である。

(4) 維持管理性

Dotcon 施工後の維持管理は、ドット孔からバキュームクリーナーにより土砂や落ち葉、ごみ等を吸引・除去することができるため、維持管理が容易に行えると認められる。

(5) 環境保全性

Dotcon 工法は、Dotcon パネルに再生ポリプロピレンを使用しており、資源循環の観点から環境負荷の低減に寄与している。また、従来のベタ打ちコンクリート舗装と比較して蓄熱量が少なく、下層地盤への熱の伝達も抑えられることが確認されている。これにより、特に夜間における地表からの放熱量が相対的に少なくなると推察され、ヒートアイランド現象の抑制に資する可能性がある。

第 2 章 評 価 編

第2章 評 価 編

2.1 Dotcon 工法の開発経緯

2.1.1 開発の趣旨

近年、地球温暖化による水害が急激に増加している。2019 年 10 月に発生した台風 19 号の影響で広範囲に及ぶ床上浸水が起こり、弊社グループ会社「小澤総業株式会社」が所有するコンクリートポンプ車にて床上・床下の水抜き、水害復興を行った経緯がある。

長年コンクリート業界に携わってきたが、コンクリートやアスファルトで地表面を覆う行為こそがこのような水害の原因ではないかと考えるようになり、利便性を享受しつつ、このような水害を防止するための現場打ちコンクリート舗装と透水性という、相反する機能の融合に挑戦したのが始まりである。

試作当初はコンクリート舗装盤にコアドリルで削孔して透水性を確保したが、効率的な施工を確保するためにパネル式ユニットの着想を得た。

2.1.2 開発目標

開発目標及び機能は、次のとおりである。

- (1) 雨水の流出抑制施設として、貯留、浸透による流出抑制機能を有すること。
- (2) 歩道・駐車場として、実用上必要な強度を有すること。
- (3) 部材が軽量で運搬しやすく、施工が容易であること。
- (4) 施設の維持管理が容易であること。
- (5) 環境面に配慮した工法であること。

2.1.3 適用範囲

- (1) Dotcon 工法の適用範囲は、小型車(2t未満)と中型車(2t 以上 5t 未満)の駐車場及び車両乗り入れ部並びに歩道及び広場等とする。
- (2) Dotcon より下層の路床、路盤は、通行車両の重量に十分耐え得る支持力(設計 CBR 3%以上)を有することを前提条件とする。

2.2 Dotcon 工法の概要

2.2.1 全体構成

Dotcon 工法の全体構成としては、図 2-1 に示すシステム標準図を基本仕様とする。また、図 2-2 は、越流部を含むその断面拡大図である。下図は、あくまでも小型車 6 台を停められる駐車場を想定したものである。

Dotcon 工法を用いて駐車場を作る場合、駐車場の舗装天端は道路の舗装面とレベルになるように設計し、駐車場の外周 4 辺に地先境界ブロックを敷設する。道路に接するブロック天端は、内部の駐車場天端より 20mm 高く敷設し、それ以外の 3 辺のブロック天端は、20mm よりも高くなるように据え付ける。すなわち、降雨時に雨水はドット孔から Dotcon 内部に流入し、通水路を經由して路盤、敷砂層へと浸透する。その後、Dotcon 内部に貯水し、それが満水になれば、Dotcon 舗装天端より上に水深 20mm の雨水を貯留できる。さらに雨が続けば、貯留した雨水は道路側の地先境界ブロックから越流し、隣接する U 型側溝を經由して放流される。

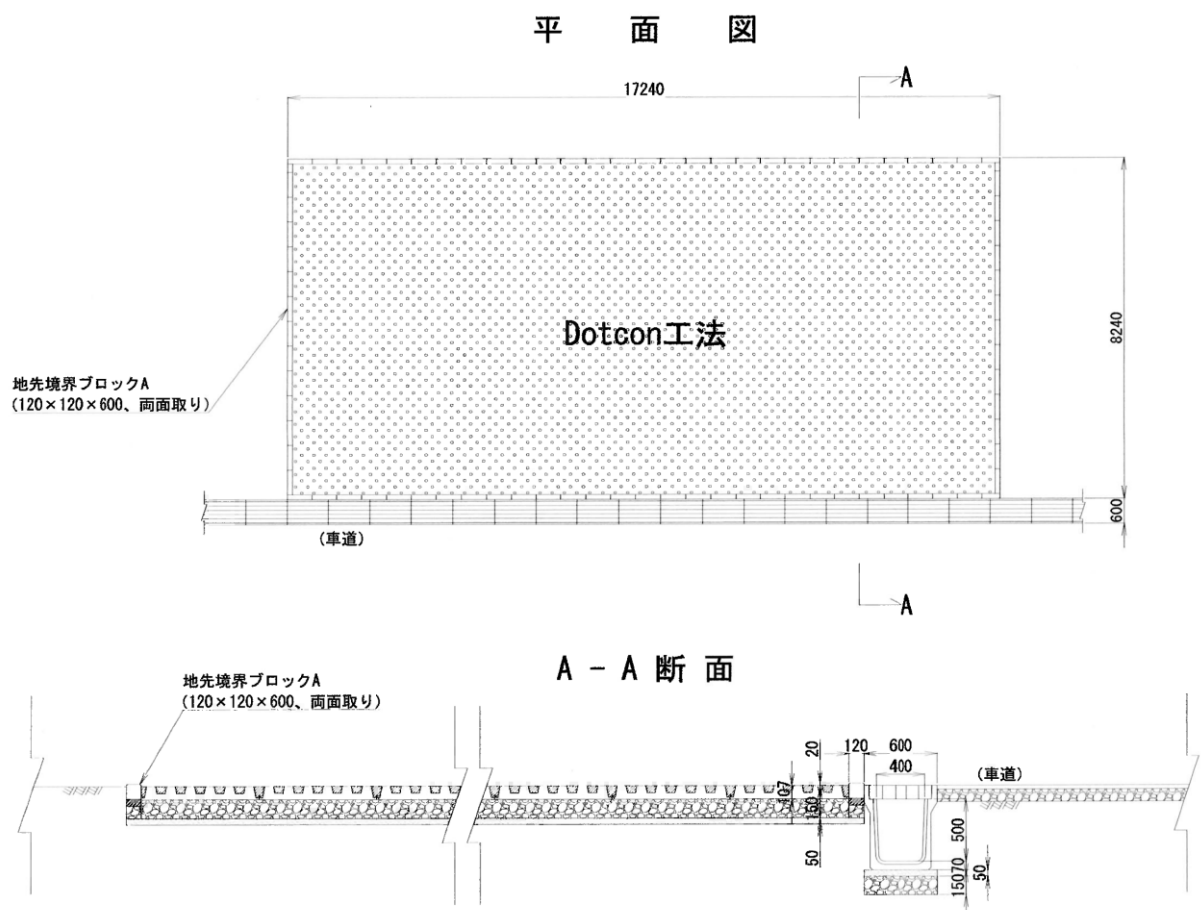


図 2-1 Dotcon 工法のシステム標準図

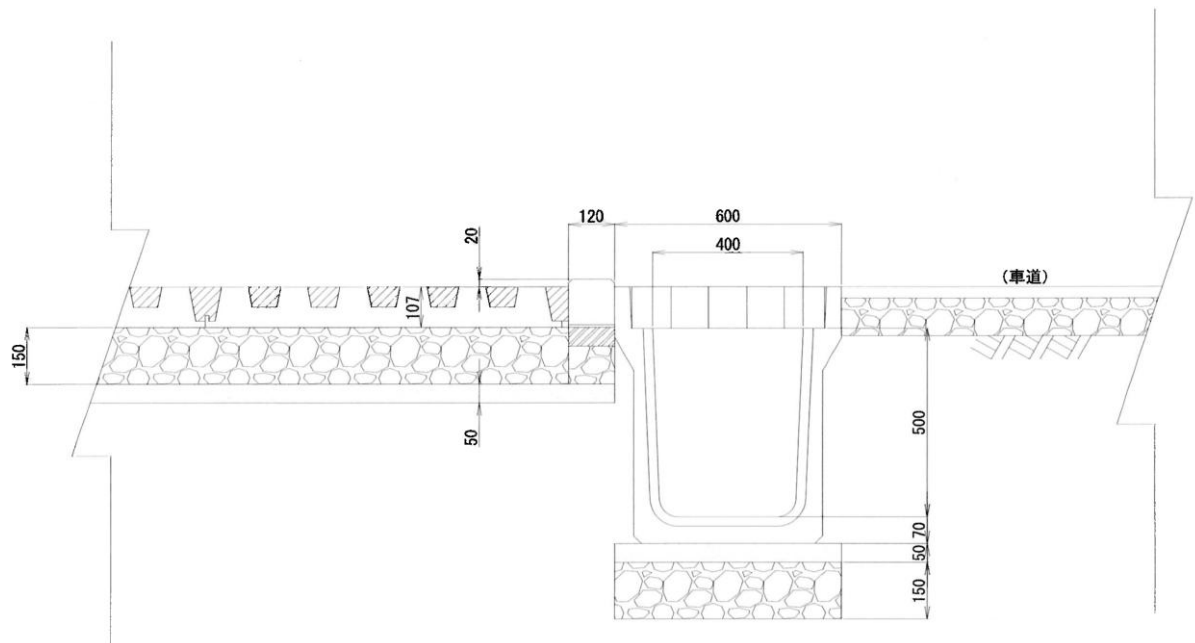


図 2-2 システム標準図の A-A 断面拡大図(越流部)

※Dotcon 舗装の天端から水深 20mm の雨水を貯留できる

2.2.2 舗装の構成

舗装の構成は、「構内舗装・排水設計基準(平成 27 年制定)」(国土交通省大臣官房官庁営繕部)に準拠して、歩道部及び車両乗り入れ部(駐車場)に対し、図 2-3 を標準構造図とする。

両者は、路盤厚だけが異なり、歩道部は 100mm で、車両乗り入れ部(駐車場)は 150mm である。なお、コンクリート版の仕上がり高さは、Dotcon パネル厚に 10mm を加えた 107mm とする。

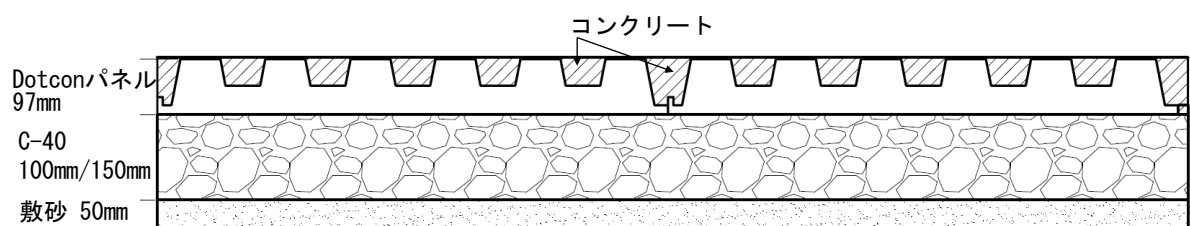


図 2-3 Dotcon パネルを用いた舗装の標準構造図

2.2.3 主な使用材料の仕様

(1) コンクリート

使用するコンクリートの設計基準強度は、 18 N/mm^2 以上とする。

(2) プラスチック製パネル式フレーム(Dotcon パネル)

1) Dotcon パネルの諸元

使用するDotconパネルの諸元について、表 2-1 に示す。

表 2-1 Dotcon パネルの諸元表

項 目		規格・寸法・仕様など	備 考
外形寸法 (mm)		$900 \pm 2 \times 900 \pm 2 \times 97 \pm 0.8$	連結部材(隣接パネルに重複)を含まない
ドット孔数		18 個/枚	ドット孔は排水溝で連結
ドット孔開口率 (充填碎石なし)		7.37%	$(0.0325 \times 0.0325 \times 3.14 \times 18) / (0.9 \times 0.9) \times 100 = 0.059699 / 0.81 \times 100 = 7.37\%$
重 量 (g/枚)		$2,810 \pm 40$	平均値 2,786.8g
材 質		再生ポリプロピレン (再生 PP)	密度 $0.987 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ MFR 13.3 (g/10 min)
最大圧縮強度 kN	製品全体	137.08(孔なし)	169.2 kN/m^2 (裁荷面積 0.81 m^2 換算)
		122.79(孔あり)	151.6 kN/m^2 (裁荷面積 0.81 m^2 換算)
	円筒単体① 合流 4 か所	5.18(孔なし)	合流か所数は、円筒(ドット孔)部と連結されるパネル内排水溝の数である。合流か所数が増えると座屈に対し弱くなる傾向がある。
		5.28(孔あり)	
	円筒単体② 合流 2 か所	7.54(孔なし)	
		7.77(孔あり)	
	円筒単体③ 合流 1 か所	7.98(孔なし)	
		7.43(孔あり)	

※密度および MFR の測定は(株)DJK材料試験部性能試験課にて実施(2025 年 5 月)

※最大圧縮強度は、n=3 の平均値

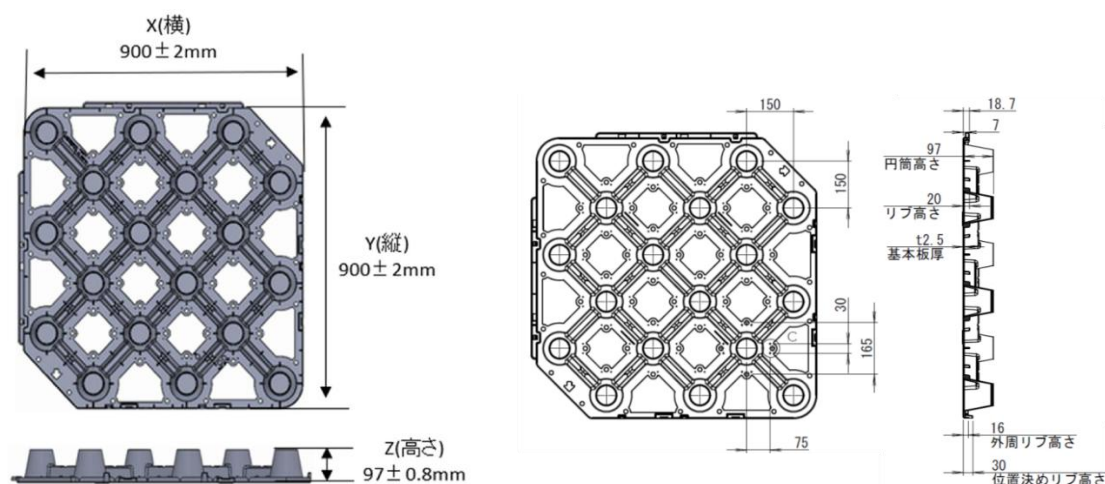
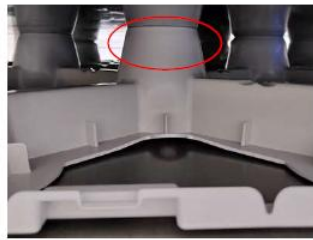
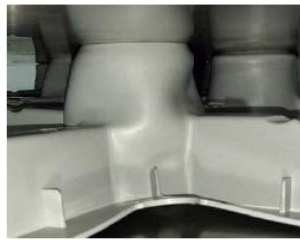


図 2-4 Dotcon パネルの形状寸法



※先端が膨らむように変形。



※円筒の一部は座屈。



※円筒単体時でも同様の変形。



※合流部が開くように変形。(合流部が多いほど弱い)

写真 2-1 Dotcon パネルの圧縮試験の状況

2) Dotcon パネルに使用される樹脂の材料物性

材料物性試験は、(株)DJK材料試験部性能試験課にて 2025 年 5 月に実施した。その結果を表 2-2 に示す。

表 2-2 材料物性測定結果 (平均値)

試験項目	単位	試験結果	備考
密度	g/cm ³	0.997	JIS K 7112-1 準拠, n=3
引張強さ	MPa	17.8	JIS K 7161 準拠, n=5
引張破壊ひずみ	%	4.8	同上
引張弾性率	MPa	979	同上
MFR	g/10 min	13.3	JIS K 7120-1 A 法準拠, n=9

※引張弾性率は規定ひずみ 0.05%~0.25%区間の応力勾配より算出

※変動係数 (標準偏差÷平均値) が 0.1 以下になるように品質管理を行う

(3) 溶接金網(ワイヤーメッシュ)

JIS 規格品、Φ6mm×網目 150mm

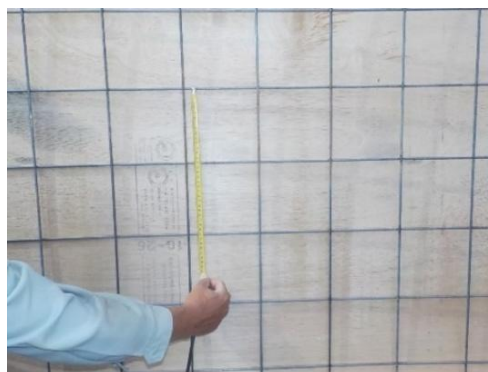


写真 2-2 溶接金網

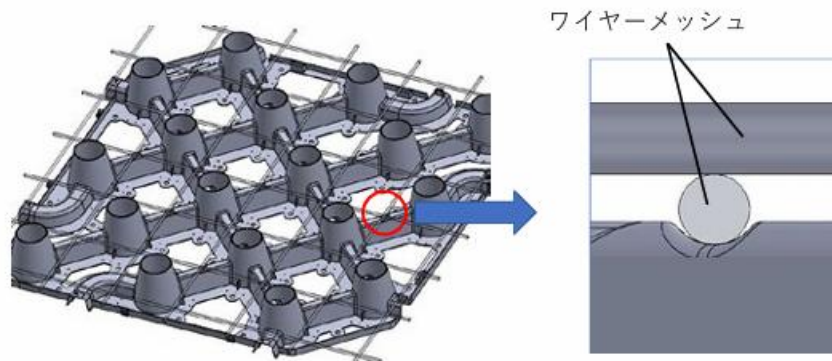


図 2-5 溶接金網の敷設方法

(4) 路盤材(クラッシャーラン)

道路用碎石 JIS A5001、C-40、粒度規格:最大粒径 40mm

(5) 敷き砂

川砂、海砂、良質な山砂等で、 $75\mu\text{m}$ ふるい透過量が6%以下のもの(骨材製造元の「骨材試験成績表」を確認する)

(6) ドット孔充填材(単粒度碎石等)

コンクリートを打設後、単粒度碎石の3号碎石(40-30mm)程度もしくは同等寸法の砂利や玉石(写真 2-3 参照)を Dotcon 舗装の表面に仮置きし、レーキ類(グランドレーキ、荒熊手等)にてドット孔内へ投入し、不足箇所は人力にて補充後、ゴムハンマーもしくは木槌を使用し、Dotcon 舗装の天端レベルを目安に転圧・充填する。



写真 2-3 ドット孔充填用碎石の例

※写真は、1つのドット孔に充填した単粒度碎石3号(11個)

2.2.4 施工方法

Dotcon 工法の概略の施工フローを図 2-6 に示す(詳細は 2.3.5 施工性を参照)。

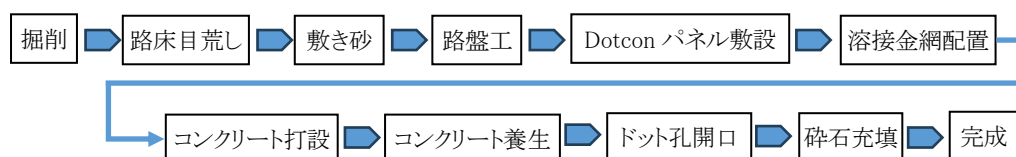


図 2-6 施工フロー

2.3 Dotcon 工法の性能確認

2.3.1 強 度

(1) 曲げ強度試験

1) 目的

開孔のある透水性コンクリート舗装として、Dotcon コンクリート版の曲げ強度を確認するために行った。

2) 試験日及び場所

試験日:令和4年(2022年)11月26日(土)

場 所:横浜国立大学都市科学部土木構造実験棟(保土ヶ谷区常盤台地内)

3) 曲げ強度試験方法

曲げ強度試験は、コンクリートの曲げ強度試験方法(JIS A 1106)に準拠して行った。供試体の寸法は、高さ 110mm×幅 600mm×長さ 1800mm であり、試験は材齢 28 日の供試体を用いて図 2-7 に示す「3 等分点載荷」により実施した。

荷重は、ロードセルを用いて計測した。また、表 2-3 に示すとおり、試験時に供試体に載せる治具の質量 282kg(荷重としては 2.765kN)を考慮し、供試体の自重は無視して曲げ強度の算出を行った(図 2-8 参照)。

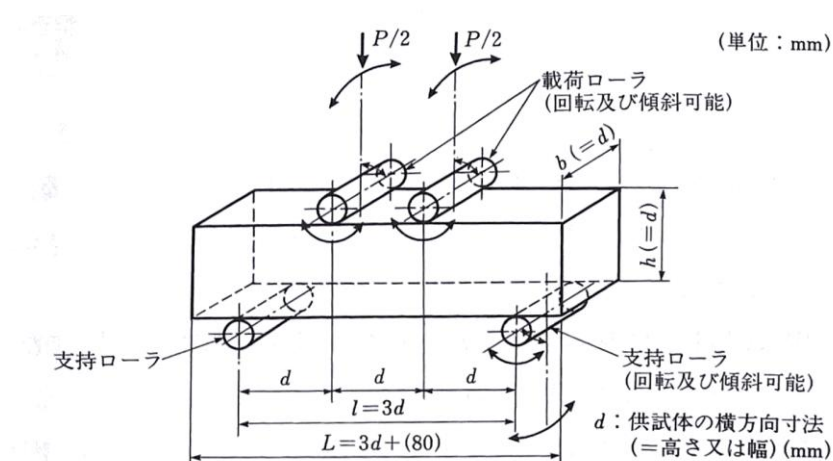


図 2-7 曲げ試験に用いた 3 等分点載荷装置の例

表 2-3 曲げ試験供試体に載せる治具の質量と荷重(治具①～③の合計)

	density g/cm3	volume cm3/part	total volume cm³	weight		N	kN
				g	kg		
①	7.874	24500	24500	192913	193	1892	1.892
②		2262	4523.893421	35621.137	36	349	0.349
③		3386	6772.901391	53329.826	53	523	0.523
					282	2765	2.765

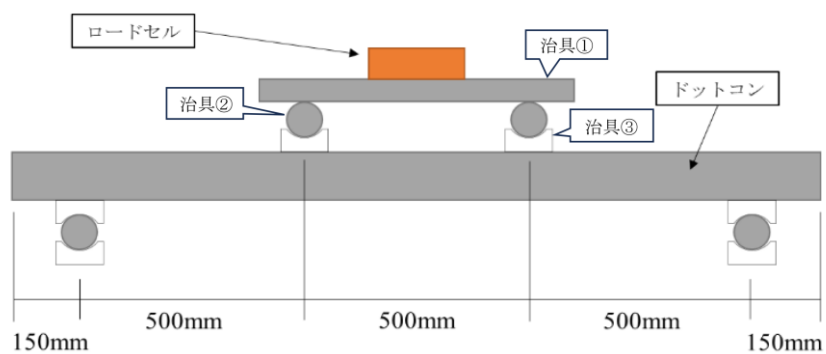


図 2-8 曲げ試験方法(载荷イメージ)



写真 2-4 曲げ試験状況

4) 試験結果

表 2-4 に曲げ試験から得られた降伏荷重を、また、図 2-9 にその時の変位と荷重との関係を示す。

比較のため、外形寸法が Dotcon コンクリート版と同じ無孔のコンクリート版(溶接金網入り)に対しても曲げ強度試験を実施している。

無孔のコンクリート版が、変位 0.6mm ほどで降伏してすぐに破壊に至っているに対し、Dotcon コンクリート版の最終的な破壊は、変位 10mm 程度と耐たわみ性が高いことが分かる。

表 2-4 降伏荷重

	コンクリート 降伏荷重 kN	合成部材としての 降伏荷重 kN
コンクリート版(無孔)	26.865	—
Dotcon No.1	10.265	11.065
Dotcon No.2	8.765	

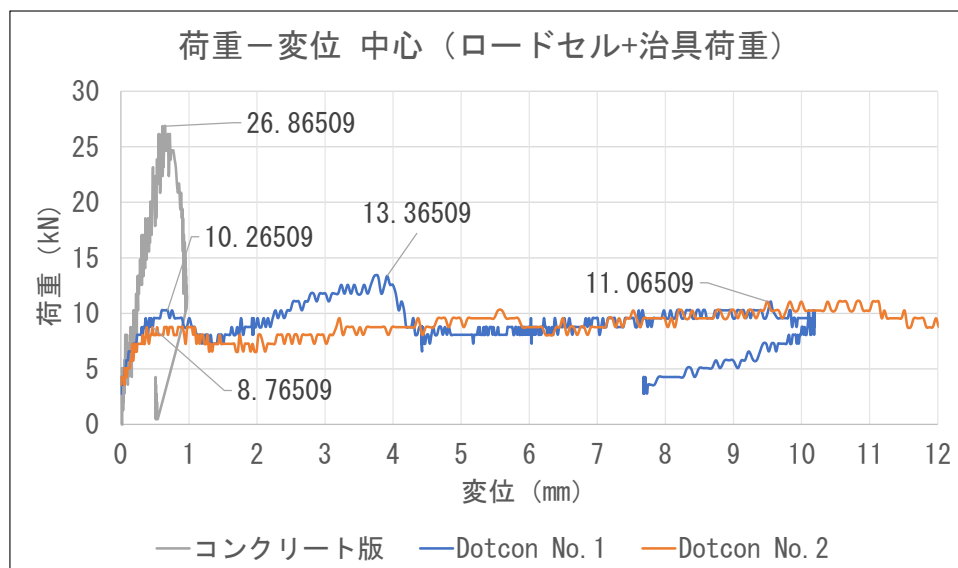


図 2-9 曲げ強度試験における変位と荷重との関係

5) 曲げ強度

表 2-5 の算定手順に従い、表 2-4 の降伏荷重から曲げ強度を算定した結果を表 2-6 に示す。

表 2-5 曲げ強度の算定手順

曲げモーメント $M = \frac{P\ell}{6}$ [N・mm]		P :降伏荷重(N), ℓ :支間長 1500mm
断面二次モーメント $I = \frac{bh^3}{12}$ [mm ⁴]	$I = \frac{600 \times 110^3}{12} = 66550000$	b :幅 600mm, h :高さ 110mm
中立軸 $y = h/2$ [mm]	$y = \frac{110}{2} = 55$	h :高さ 110mm
曲げ強度 $f_b = \sigma = \frac{M}{I}y$ [N/mm ²]		

表 2-6 曲げ強度

	コンクリート 曲げ強度 N/mm ²	合成部材としての 曲げ強度 N/mm ²
コンクリート版(無孔)	5.55	—
Dotcon No.1	2.12	2.29
Dotcon No.2	1.81	

これらの結果から、Dotacon コンクリート版の曲げ強度は、約 2.3N/ mm² 程度と、無孔のコンクリート版の半分以下であるが、降伏に至る変位が大きいと、たわみに強い舗装であるという特色を有する。

曲げ試験における載荷後の供試体下面は、写真 2-5、写真 2-6 のとおりである。供試体の端部から孔に向かってひび割れが発生した。

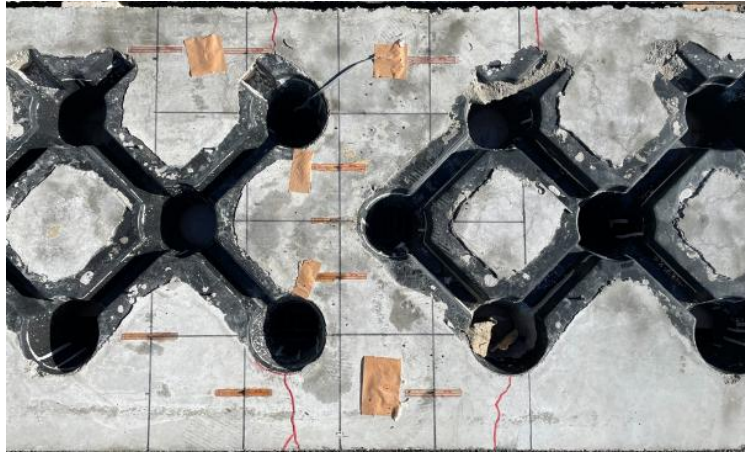


写真 2-5 曲げ強度試験後の供試体の下面(供試体 No.1、赤線がひび割れ)

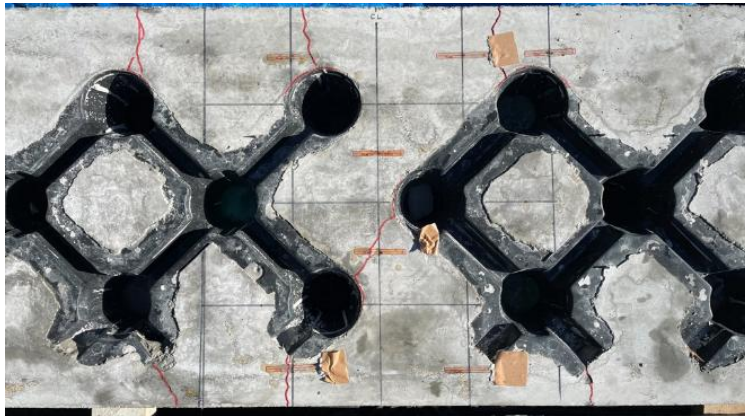


写真 2-6 曲げ強度試験後の供試体の下面(供試体 No.2、赤線がひび割れ)

6) 輪荷重応力に対する Dotcon コンクリート版厚の照査

「舗装設計施工指針」(公益社団法人日本道路協会)では、コンクリート舗装の縦自由縁部及び縦目地縁部の版中央位置、横目地縁部、横ひび割れ部の最多車輛通過位置における輪荷重応力は次式によって算定する。

$$\sigma = (1 + 0.54\mu) \cdot C_L \cdot C_T \cdot P \cdot (\log L - 0.75 \log a - 0.18) / (100h^2)$$

ここに、

σ : コンクリート版自由縁部・目地部またはひび割れ部の輪荷重応力 (MPa)

μ : コンクリートのポアソン比 (0.2)

C_L : 縦目地による係数 (縦自由縁部 2.12、縦目地縁部 1.59)

C_T : 横目地の輪荷重伝達性能等による係数 (1.0)

P : 輪荷重 (N) 表 2-7 を参照

L : 剛比半径 (cm); $L = \{Eh^3 / 12(1 - \mu^2) K_{75}\}^{0.25}$

E : コンクリートの弾性係数 (MPa)

K_{75} : 路盤支持力係数 (MPa/cm)

a : タイヤ接地半径 表 2-9 を参照

h : コンクリート版の厚さ (cm)

表 2-7 車両の規格と輪荷重

車両の規格	車両重量	想定される車両	輪荷重の代表値 P_f (kN)
小型車両	2t未満	普通自動車、軽自動車	7.5
中型車両	2t以上 5t未満	5tトラック、ゴミ収集車、ワンボックス型営業車	17.0
大型車両	5t以上 10t未満	大型バス、10tトラック、大型ダンプトラック	49.0

出典:「構内舗装・排水設計基準の資料」(国土交通省大臣官房官庁営繕部、平成 27 年)

表 2-8 タイヤ接地半径の例

輪荷重(kN)	タイヤ接地半径(cm)
19.6	12.1
29.4	13.6
39.2	14.8
49.0	15.7
58.8	16.6
68.6	17.3
78.5	18.0
88.3	18.6
98.1	19.1

出典:「舗装設計施工指針」
(社団法人日本道路協会、平成 18 年)

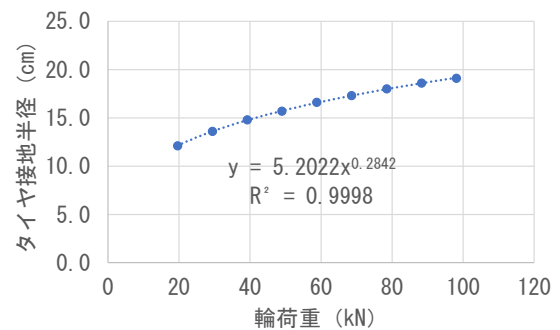


図 2-10 輪荷重とタイヤ接地半径

※相関式より、輪荷重 17.0kN、7.5kN のタイヤ接地半径は、それぞれ 11.6cm、9.2cm と見積もられる

輪荷重 7.5kN(小型車両)、17.0kN(中型車両)及び 49.0kN(大型車両)に対し(表 2-7 参照)、それぞれの輪荷重応力を算出した結果を表 2-9 に示す。なお、コンクリート版の厚さは、Dotcon パネルの厚さ 97mm に 10mm を増厚して 107mm で仕上げる。

Dotcon コンクリート版の曲げ強度 2.29MPa (2.29N/mm²) と比較して、コンクリート版の厚さが 10.7cm の場合は、小型車両及び中型車両の輪荷重応力に十分耐える強度が確保されているが、大型車両では輪荷重応力が Dotcon コンクリート版の曲げ強度を超えることが分かる。

表 2-9 輪荷重応力の計算結果

Dotcon コンクリート版の曲げ強度 (MPa)	σ_{bk}	表 2-6 の合成部材としての曲げ強度 : 2.29					
縦目地の種類		目地縁部	自由縁部	目地縁部	自由縁部	目地縁部	自由縁部
コンクリート版の自由縁部、目地部またはひび割れ部にかかる輪荷重応力 (MPa) $\sigma = (1 + 0.54 \mu) \cdot C_L \cdot C_T \cdot P \cdot (\log(L) - 0.75 \log(a) - 0.18) / (100h^2)$	σ	0.78	1.04	1.57	2.09	3.78	5.03
コンクリートのポアソン比	μ	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
縦目地による係数 縦自由縁部 2.12 縦目地縁部 1.59	C_L	1.59	2.12	1.59	2.12	1.59	2.12
横目地の輪荷重伝達性能による係数	C_T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
車輛の輪荷重 (N) 大型 (5t以上 10t未満) : 49,000 中型 (2t以上 5t未満) : 17,000 小型 (2t未満) : 7,500	P	7,500	7,500	17,000	17,000	49,000	49,000
剛比半径 (cm) $L = [Eh^3 / 12(1 - \mu^2)K_{75}]^{0.25}$	L	37.81	37.81	37.81	37.81	37.81	37.81
コンクリートの弾性係数 (MPa)	E	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000
路盤支持力係数 (MPa/cm)	K_{75}	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
タイヤ接地半径 (cm)	a	9.20	9.20	11.60	11.60	15.70	15.70
Dotcon コンクリート版の厚さ (cm)	h	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7

(2) 圧縮強度試験

1) 目 的

輪荷重や Dotcon コンクリート版上での重機作業に対する Dotcon コンクリート版の強度を確認するため圧縮強度試験を行った。

2) 試験日及び場所

試験日:令和 6 年(2024 年)11 月 20 日(水)

場 所:株式会社 G&U 技術研究センター(埼玉県比企郡川島町大字吹塚地内)

3) 供試体の作製

圧縮強度試験のための供試体については、Dotcon パネル同士の連結の影響を考慮して、表 2-10、写真 2-7 及び写真 2-8 に示すとおりのもの(全 6 枚)を用意した。

表 2-10 各供試体の寸法

供試体 No.	仕 様	縦×横×厚さ(単位:mm)
24138-1-①	Dotcon パネルの中央部	402×402×100
24138-2-①		401×401× 96
24138-1-②	パネル 2 枚の縦方向連結部	401×400×102
24138-2-②		401×400× 99
24138-1-③	パネル 2 枚の横方向連結部	400×399×101
24138-2-③		400×400×100

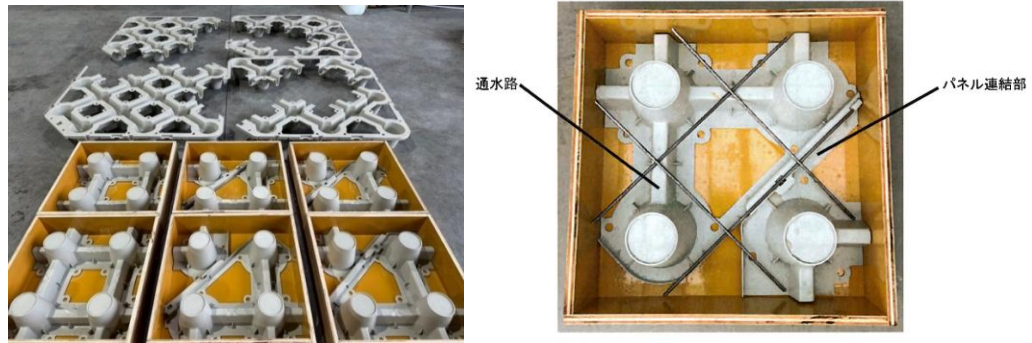


写真 2-7 Dotcon パネルの切り出し状況と供試体(コンクリート打設前)



写真 2-8 供試体(圧縮強度試験前)

4) 試験結果

a. 試験条件と荷重

表 2-11 に示す条件で、圧縮強度試験を行った。なお、一軸試験機の試験力と別途に供試体上に載せる治具の荷重 0.537kN (54.8kg) も加力される。

表 2-11 圧縮強度試験の条件

項 目	試験の状況
試験室温度	21℃
使用試験機	2000kN 一軸試験機
試験速度	2 mm/min
荷 重	最大荷重 2,000kN (完全破壊で試験終了)

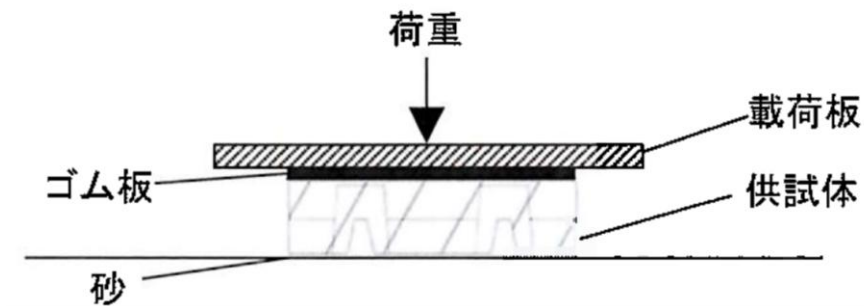


図 2-11 圧縮試験の方法(供試体下面:砂、供試体上面:ゴム板)

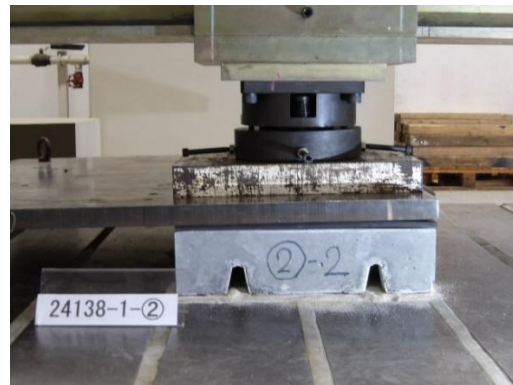


写真 2-9 圧縮試験の状況

b. 圧縮強度測定結果

圧縮試験の結果を表 2-12 に、その根拠となるストローク(変位)・試験力(荷重)曲線を図 2-12 から図 2-17 に、試験後の供試体の状況を表 2-13 に示す。

治具荷重を考慮した降伏点荷重の最小値 21.662kN は、小型車両の輪荷重 7.5 kN や中型車両の輪荷重 17.0kN より大きいことが分かる。また、重機作業時の Dotcon コンクリート版への作業荷重は、載荷面積 0.16m² (0.4m×0.4m) に対し 21.662kN を上回らないようにする、すなわち 135kN/m² を超過させないように作業荷重を分散させる必要がある。なお、Dotcon パネル(穴あり)自体の最大圧縮応力は表 2-1 に示すとおり、151.6kN/m² であるが、供試体の寸法の違いもあることから、135kN/m² は概ね妥当な数値と判断する。

表 2-12 圧縮強度試験結果

供試体 No.	縦	横	厚さ	降伏点 試験力	治具荷重を考慮した 降伏点試験力	破壊点 試験力
	mm	mm	mm	kN	kN	kN
24138-1-①	402	402	100	23.438	23.975	破壊せず
24138-2-①	401	401	96	1,572.375	1,572.912	1,580.750
24138-1-②	401	400	102	39.063	39.600	破壊せず
24138-2-②	401	400	99	31.813	32.350	1,699.188
24138-1-③	400	399	101	1,002.500	1,003.037	破壊せず
24138-2-③	400	400	100	21.125	21.662	破壊せず

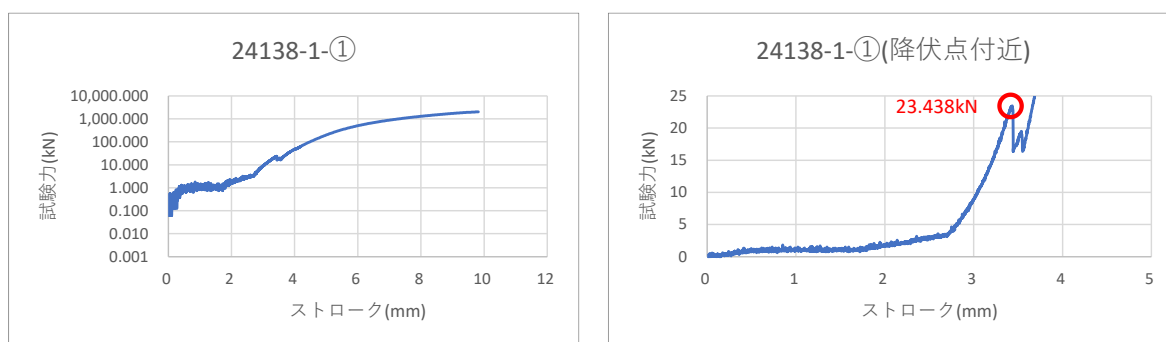


図 2-12 24138-1-①のストローク試験力曲線

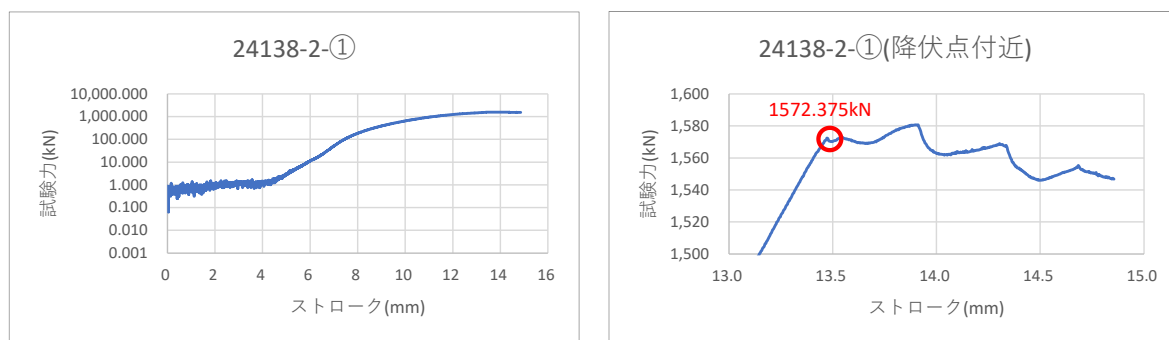


図 2-13 24138-2-①のストローク試験力曲線

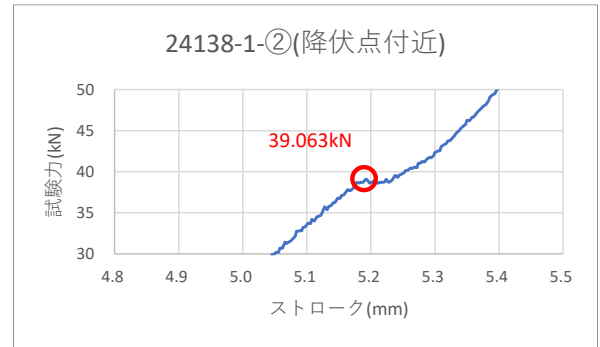
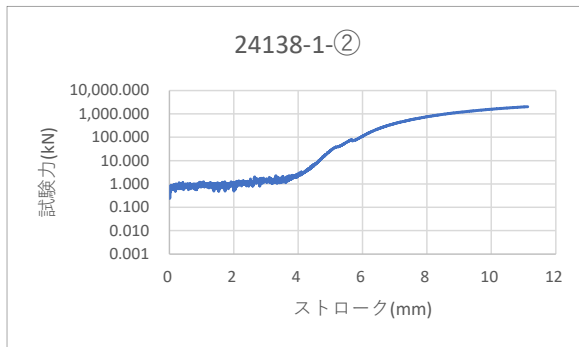


図 2-14 24138-1-②のストローク試験力曲線

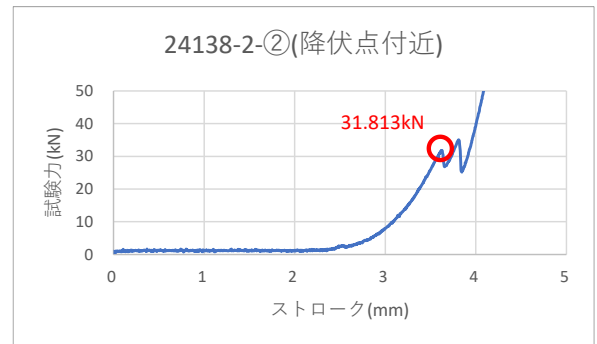
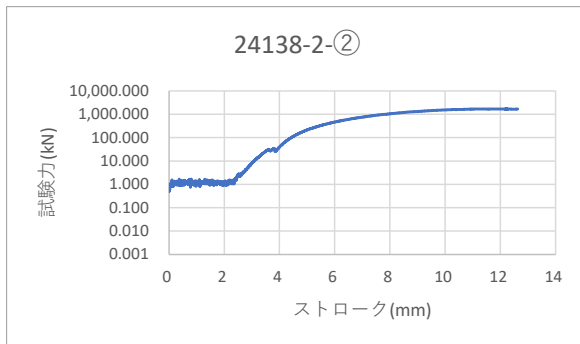


図 2-15 24138-2-②のストローク試験力曲線

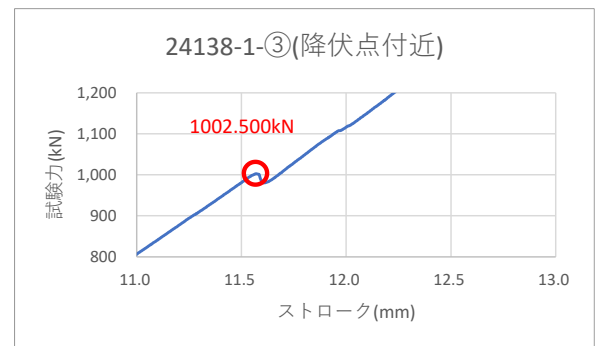
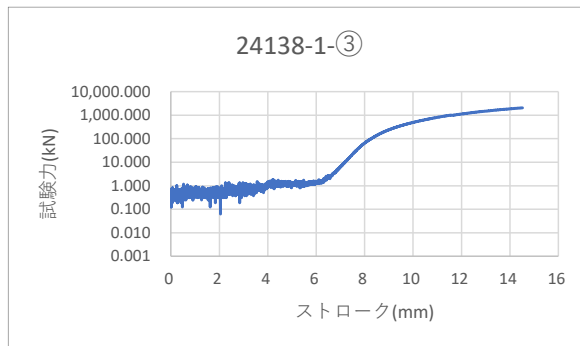


図 2-16 24138-1-③のストローク試験力曲線

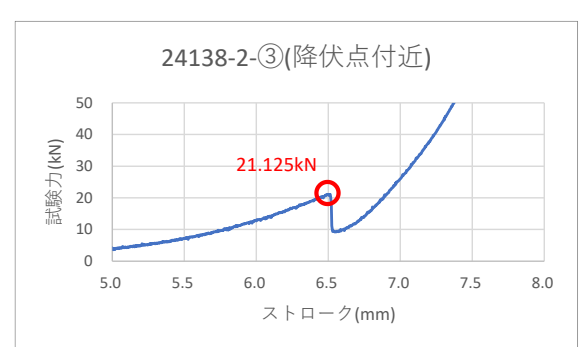
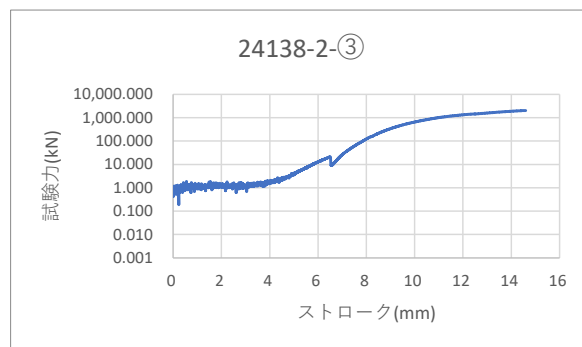
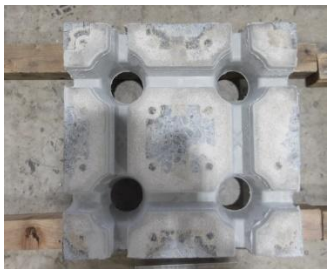
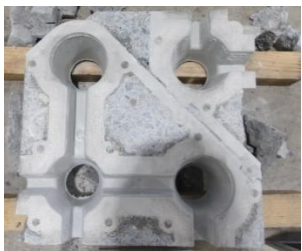
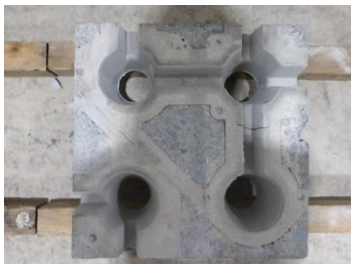


図 2-17 24138-2-③のストローク試験力曲線

表 2-13 圧縮試験研後の供試体の状況

供試体 No.	上 面	下 面	供試体の状態
24138- 1-①			端部と通水路に添ってひび割れあり
24138- 2-①			端部にひび割れあり 十字に破壊
24138- 1-②			端部とパネル連結部に沿ってひび割れあり
24138- 2-②			端部とパネル連結部に沿ってひび割れあり 十字に破壊
24138- 1-③			端部とパネル連結部に沿ってひび割れあり
24138- 2-③			端部とパネル連結部に沿ってひび割れあり

2.3.2 透水性能と貯留性能

(1) Dotcon コンクリート版の透水機能

1) 散水試験の手順と目的

散水試験等により、Dotcon コンクリート版の透水性が路床と同等以上であることを確認する。その手順と目的を図 2-18 に示す。

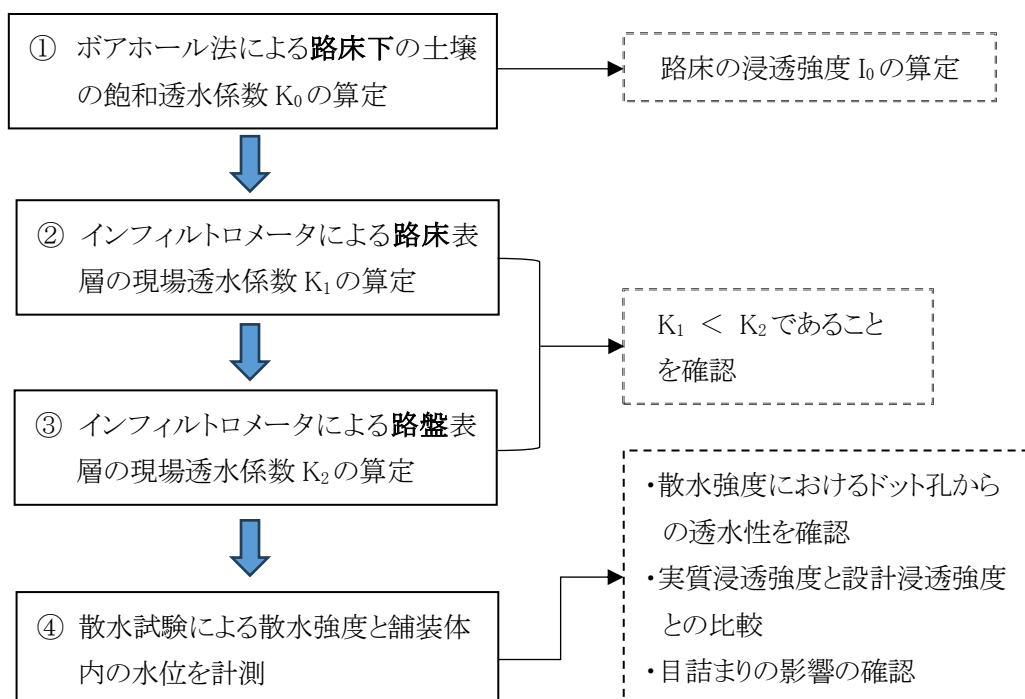


図 2-18 試験手順と目的

2) 散水試験施設の概要

散水試験施設は、小澤グループ本社敷地内（東京都あきる野市下代継地内）の砂利敷駐車場で実施した。歩道部及び車乗り入れ部の舗装構成をもつ 2 区画を設置した。1 区画の大きさは、Dotcon パネル 4 枚分とし 3.3m^2 である。外周をコンパネで囲み、コンパネは、側方への浸透を防止するため、路床下 20cm まで挿入した。

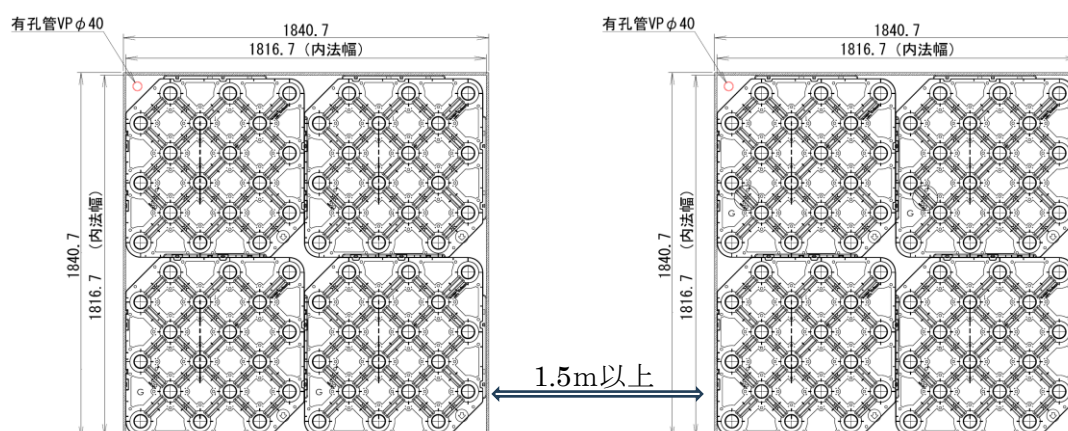


図 2-19 散水試験区平面図（2つの試験区画は 1.5m 以上離す）



写真 2-10 散水試験施設

3) ボアホール法による現地浸透試験

ボアホール法による現地浸透試験は、写真 2-10に示すように散水試験施設 2 区画の中間地点で実施した(写真 2-11 参照)。現地の土質は、GL-5cmまでが砂利、GL-20cmまでが黒ボク土で、それ以深は関東ローム土が堆積している。関東ローム土に対し、湛水深 0.5mで定水位注水試験を行い、終期浸透量を求めた結果を図 2-20 に示す。また、湛水深と終期浸透量から、土壌の飽和透水係数は表 2-14 に示すとおり、0.121 m/hr(3.36×10^{-3} cm/sec)と算定された。

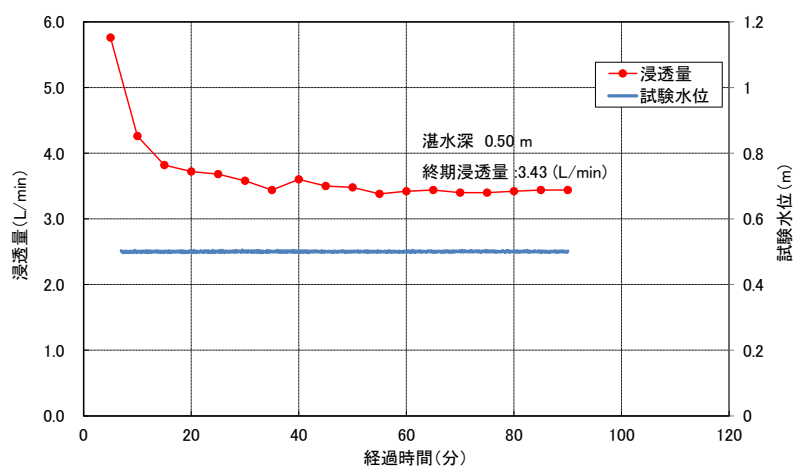


図 2-20 現地の終期浸透量の推移

表 2-14 土壌の飽和透水係数の算定結果

終期浸透量	Q (L/min)	3.43
	Q (m ³ /hr)	0.206
試験水深	H (m)	0.50
試験孔径	D (m)	0.2
$K_f = aH^2 + bH + C$	a	1.04
	b	2.22
	c	0.33
比浸透量	K_f (m ²)	1.70
飽和透水係数	K_o (m/hr)	0.121
	K_o (cm/sec)	3.36E-03



写真 2-11 現地浸透試験状況

4) インフィルトロメータによる路床及び路盤の現場透水係数の算定

路床の表層部においては1区画当たり5か所、路盤の表層部においては1区画当たり1か所で、インフィルトロメータを用いて、写真 2-12 に示すとおり浸潤量を測定した(動画記録)。



写真 2-12 インフィルトロメータによる計測状況(左:路床、右:路盤)

インフィルトロメータは負圧浸潤計であるため、1 か所での浸潤量の測定は、サクシオン(負圧)を $-1\text{cmH}_2\text{O}$ 、 $-2\text{cmH}_2\text{O}$ 、 $-3\text{cmH}_2\text{O}$ と変化させて3回実施し、フリップ式(USA 方式)や地盤工学会の算定式に当てはめて、飽和透水係数(サクシオンが $0\text{cmH}_2\text{O}$ の時の値)を求めた。表 2-15 にその算定結果を示す。歩道部及び車乗り入れ部とも、路床表層部の飽和透水係数よりも路盤の方が大きいことが確認され、路盤に用いられたクラッシュラン(C-40)が透水を阻害する要因にはならないことが分かった。なお、地盤工学会による算定方式は、USA 方式より大きな値をとる傾向がある。また、ボアホール法によるGL-20cm からGL-70cm 間の土壌の飽和透水係数が 0.121 m/hr ($3.36 \times 10^{-3}\text{ cm/sec}$)であることから、施工により路床表面の透水性を劣化させていないと判断される。

表 2-15 インフィルトロメータによる飽和透水係数の算定結果

散水試験区画	算定方式	飽和透水係数(上:m/hr、下:cm/sec)		確認 $K_1 < K_2$
		路床表層 K_1	路盤表層 K_2	
歩道部	USA 方式	0.153 4.26×10^{-3}	0.378 1.05×10^{-2}	OK
	地盤工学会	0.225 6.26×10^{-3}	0.780 2.17×10^{-2}	OK
車乗り入れ部 (駐車場)	USA 方式	0.134 3.73×10^{-3}	0.334 9.27×10^{-3}	OK
	地盤工学会	0.251 6.97×10^{-3}	0.658 1.83×10^{-2}	OK

5) 散水試験（ドット孔が孔開き状態）

散水試験は、歩道部及び車乗り入れ部に対し、それぞれ散水強度 100mm/hr 相当と 200mm/hr 超の散水を実施した。散水強度と舗装体内の貯留水深との関係を図 2-21 に示す。

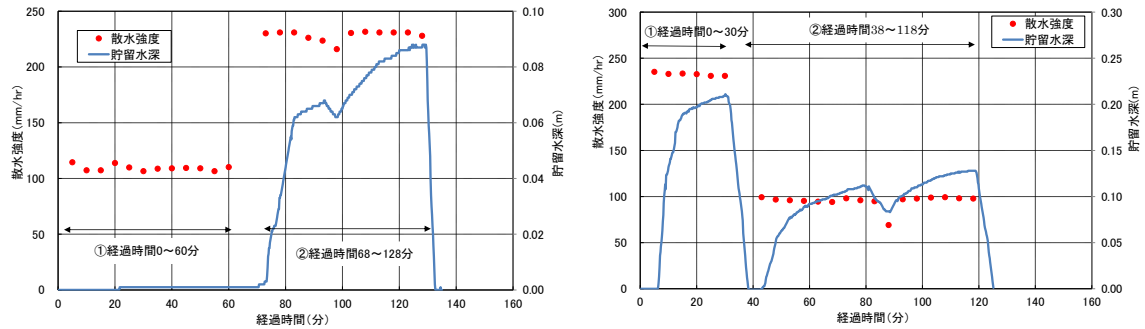


図 2-21 散水試験結果(左:歩道部、右:車乗り入れ部)

図 2-21 のデータを基に実質浸透量を算定する。その算定方法は、下記のとおりである。

舗装体内の貯水量 S の時間的変化は、一般に連続式(式-1)で説明できる。

$$\frac{dS}{dt} = Qin - Qout - Fc \text{ (式-1)}$$

ここに、 S :貯水量(m^3)、 Qin :散水による流入量(m^3/hr)、 $Qout$:オーバーフローによる流出量(m^3/hr)、 Fc :実質浸透量(m^3/hr)とする。

今回の散水試験では舗装表面から流出がなかったので $Qout=0$ とし、上式の両辺を時間 t で積分し変形すると式-2 のようになる。

$$\int_0^t Fc dt = \int_0^t Qin dt - \int_0^t dS \text{ (式-2)}$$

式-2 から、時間 t までの累加浸透量は、時間 t までの累加散水量から時間 t の貯水量 S を差し引いて求めることができる。

貯水量 $S(m^3)$ は、散水試験用舗装体の底面積 $a(=3.3m^2)$ 、敷砂や路盤材の空隙率 $\lambda(=0.1)$ 、観測水位 $h(m)$ から式-3 のとおり算定できる。

$$S_i = a \cdot \lambda \cdot h_i = 0.33h_i \text{ (式-3)}$$

実質浸透量 Fc は、舗装体内の水位が上昇している期間における累加浸透量 I の勾配に相当し、式-4 により求められる。

$$Fc = \frac{\Delta I}{\Delta t} \text{ (式-4)}$$

図 2-22 に累加散水量、貯水量、累加浸透量及び貯留水深を示す。散水強度が 200mm/hr 超のケースは漏水が見られたので、浸透量の算定から除外する。表 2-16 に、各ケースにおける散水量(散水強度)及び浸透量(浸透強度)を示す。なお、各

強度は散水面積 3.3m² で除して求める。

表 2-16 浸透量及び浸透強度の算定結果

	歩 道 部		車 乗 り 入 れ 部	
散水量 (m ³ /hr)	0.362	0.753	0.313	0.770
散水強度 (mm/hr)	109.6	228.1	94.9	233.2
浸透量 (m ³ /hr)	> 0.362	0.736 (漏水)	0.302	0.668 (漏水)
浸透強度 (mm/hr)	> 109.6	223.2 (漏水)	91.4	208.5 (漏水)

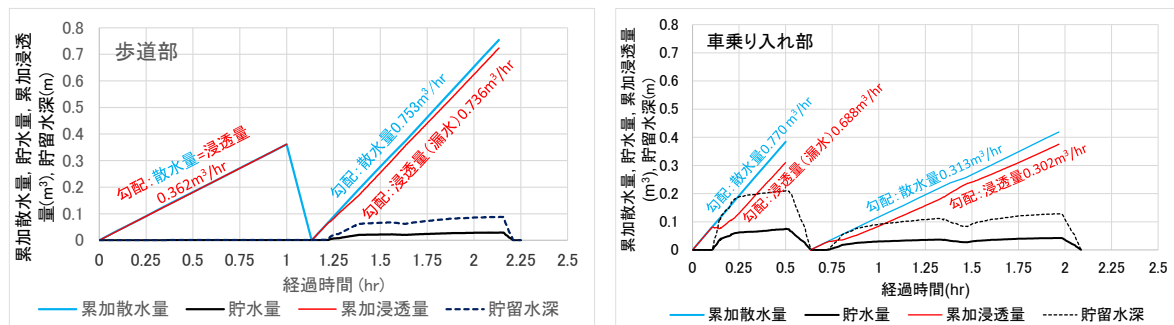


図 2-22 累加散水量、貯水量及び累加浸透量との関係図

表 2-16 から、Dotcon 工法を用いた本施設の実質浸透強度 F_c は、100mm/hr 程度 (109.6 mm/hr、91.4mm/hr) であることが分かる。ボアホール法で求められた飽和透水係数 K_0 と透水性舗装の比浸透量 K_f を用いて算定される設計浸透強度 F_d は、次式で求めることができる。

$$F_d = 0.81 \times K_f [\text{m}^2/\text{m}^2] \times K_0 [\text{m}/\text{hr}] = 0.81 \times (0.14H + 1.287) \times 0.121 [\text{m}/\text{hr}]$$

$$\text{よって、} \quad H=0 \text{ cm の時、} \quad F_d = 0.1261 [\text{m}/\text{hr}] = 126.1 [\text{mm}/\text{hr}]$$

$$H=0.1 \text{ cm の時、} \quad F_d = 0.1275 [\text{m}/\text{hr}] = 127.5 [\text{mm}/\text{hr}]$$

設計浸透強度 F_d の方が実質浸透強度 F_c よりも 3 割ほど高い値となっているが、表 2-17 に示すインフィルトロメータによる路床表面の現場透水係数 (USA 方式により算定) によると、-1cmH₂O ~ -3cmH₂O のわずかな不飽和状態 (負圧状態) においても大きく変化するため、上述の実質浸透強度 F_c は概ね妥当なものと判断する。

表 2-17 飽和～不飽和における路床表面の現場透水係数の算定結果

サクシオン値 (cmH ₂ O)	0 (飽和)	-1	-2	-3
歩道部 路床透水係数 (m/hr)	0.153	0.116	0.738	0.396
車乗り入れ部 路床透水係数 (m/hr)	0.134	0.985	0.635	0.273

6) 散水試験（ドット孔に砂利を充填した状態）

写真 2-13 に示すとおり、ドット孔に小粒砂利(6号碎石)を充填し、その透水性を確認するため散水試験を実施した。



写真 2-13 小粒砂利の充填状況

平均散水強度 234.2mm/hr に対する貯留水深の経時変化や浸透量(漏水含む)の算定結果を図 2-23 に示す。砂利充填前後の散水量に対する浸透量(漏水含む)の比を算出するならば、下記のとおりである。

$$\text{充填前: } 0.736 \div 0.753 = 0.977$$

$$\text{充填後: } 0.632 \div 0.773 = 0.818$$

したがって、試験枠体下部からの漏水が見られたものの、砂利が充填された場合においても Dotcon 工法の透水性を大きく劣化させないことが確認された。

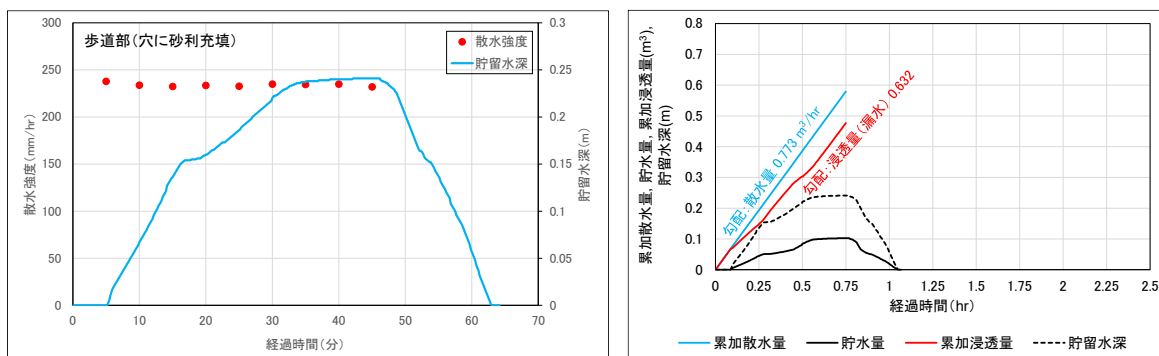


図 2-23 小粒砂利充填時の散水試験結果(歩道部)

7) 目詰まり促進による散水試験

道路面から発生する 懸濁物質(SS)の原単位については、表 2-18に示す既往調査事例のうち最も大きな値である 86.0g/m²/年(東京都環境科学研究所平成 19 年報)を採用する。

表 2-18 既往調査における道路面からの SS 発生原単位

資料	SS 負荷原単位 (g/m ² /年)	備考
下水道機構資料 ¹⁾	37.9	4 日間の堆積負荷量 =4.15kg/ha より算出
流総指針 ²⁾	73.7	既往調査の平均値 (最大 239、最小 10.5)
東京都 環境科学研究所年報 ³⁾	86.0	住宅地総合雨水排水
土研モデル定数	67.4	路面等補給負荷量 a=0.0214(g/s/ha) より算出

1) 公共用水域における汚濁負荷量に関する調査研究 下水道新技術推進機構 H18 年

2) 流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 日本下水道協会 H20 年

3) 雨水の地下浸透に関する研究(その 2) 東京都環境科学研究所年報 H9 年

※出典:「雨水浸透施設の整備促進に関する手引き(案)」(国土交通省 都市・地域整備局 下水道部
国土交通省 河川局 治水課、平成 22 年 4 月)

散水面積 3.3m²に対しては、283.8g/年の SS となるが、ここでは 1 年間の SS 負荷量を 300gとし、10 年以上の SS 負荷をかけた状態までの散水試験を実施する。目詰まりを促進させる SS(目詰まり物質)は、畑の耕作土を風乾させたものを使用した。試験ケースは、表 2-19 のとおりとした。写真 2-14～写真 2-16 にケース I からケース II に至る作業状況を示す。

表 2-19 目詰まり促進散水試験のケース

ケース	対象施設	散水強度	SS 負荷の方法
I ドット孔に砂利充填	歩道部	90mm/hr 相当	1 年+3 年+6 年分
II ケース I の砂利洗浄後再充填	歩道部		SS 負荷なし
III ドット孔の孔開き状態	車乗り入れ部		1 年+3 年+6 年+10 年分



写真 2-14 目詰まり物質とその負荷状況(歩道部ケース I)



写真 2-15 10 年分 SS 負荷状況(ケース I)と砂利洗浄のための回収



写真 2-16 回収した砂利、洗浄後の懸濁溶液の重量測定、洗浄した砂利の再充填

図 2-24 にケース I からケース II の試験結果を、図 2-25 にケース III の試験結果をそれぞれ示す。

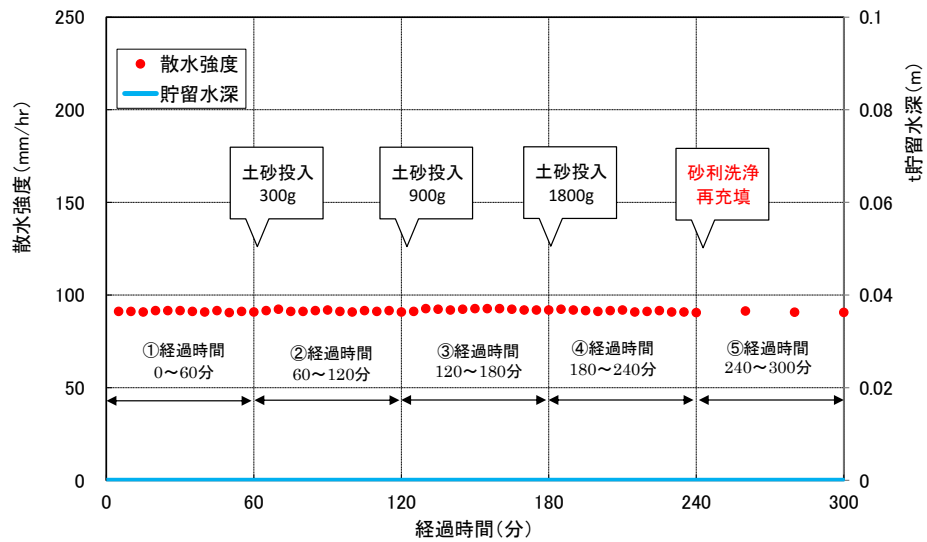


図 2-24 歩道部目詰まり促進散水試験結果(ケース I&II)

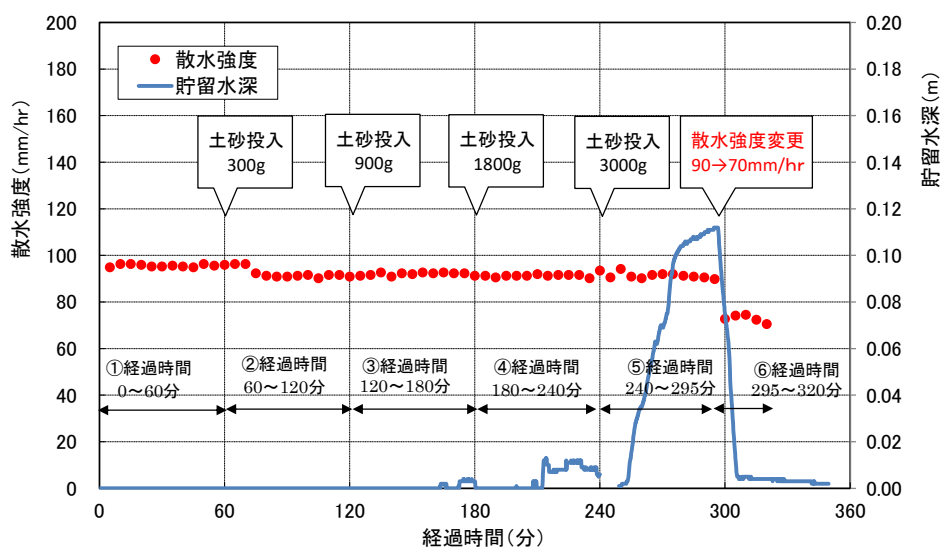


図 2-25 車乗り入れ部目詰まり促進散水試験結果(ケースⅢ)

図 2-24 より、散水に対し貯留水深が全く反応していないので、10 年分の SS 負荷をかけても、充填砂利、路盤材及び敷砂のフィルター効果により、路床からの浸透能力が殆ど劣化していないと判断される。一方、砂利が充填されていない図 2-25 の結果においては、累加 SS 負荷量 4 年分において、貯留水深の上昇が観測され、累加 SS 負荷量 10 年分においては水位上昇が大きくなり、更に累加 SS 負荷量 20 年分においては一気に水位が上昇している。しかし、散水強度を約 90mm/hr から約 70mm/hr に減じることで貯留水深も低下しているので、路床が完全に目詰まりしていないと判断される。但し、20 年分の SS 負荷は、路盤上面や内部を閉塞させている。

また、図 2-24 と図 2-25 より、ドット孔に充填した砂利により舗装体内への目詰まり物質の流入を抑制する効果が認められる。回収した砂利を洗浄した懸濁溶液の重量と濃度より砂利に捕捉された目詰まり物質の重量を試算し、その捕捉率を計算した結果を表 2-20 に示す。元々砂利に含まれていた細粒分も懸濁溶液の濃度や重量に含まれているため、SS 重量が過大評価されているものと考えられるが、充填した砂利により目詰まり物質の捕捉効果はあると判断される。

表 2-20 砂利により捕捉された目詰まり物質

試料 No.	SS 濃度(mg/L)	懸濁溶液の重量(kg)	SS 重量(g)
1	40,000	7.4	296.0
2	29,000	5.0	145.0
3	36,000	9.4	338.4
4	26,000	8.0	208.0
5	41,000	7.6	311.6
合 計			1,299.0
投入目詰まり物質 3,000g に対する捕捉率			43.3%

(2) Dotcon 工法の貯留機能

1) Dotcon コンクリート版の空隙率及び貯留高

パネル 1 枚で貯留できる量は、3D-CAD で算出したところ 13.1ℓである。表 2-21 にドット孔に砕石を充填する場合及び充填しない場合の貯留高の算定結果を示す。

表 2-21 パネル 1 枚の Dotcon コンクリート版の貯留高

ドット孔(開孔部)に砕石充填なし	数 値	備 考
パネル 1 枚で貯留できる水量	13.1ℓ	3D-CAD による算出
パネル 1 枚のコンクリート版の体積	78.5 ℓ	$V=0.9 \times 0.9 \times 0.097 = 0.0785\text{m}^3 = 78.5\text{L}$
パネル 1 枚のコンクリート版の空隙率	16.6%	$13.1 \div 78.5 \times 100 = 16.6\%$
パネル 1 枚のコンクリート版の貯留高	16.10mm	$H = 97 \times 0.166 = 16.10\text{mm}$
ドット孔(開孔部)に砕石充填あり	数 値	備 考
ドット部 1 個の孔内の体積	0.526 ℓ	$V = 3.14 \times 0.097 \div 12 \times \{0.1^2 + 0.065^2 + (0.1 \times 0.065)\} = 0.000526\text{m}^3 = 0.526\text{L}$
充填する単粒度砕石の空隙率	35.0%	30～40%の平均値
ドット部 1 個の砕石充填後の貯留可能な体積	0.1841ℓ	$V = 0.526 \times 0.35 = 0.1841\ell$
パネル 1 枚のドット部の個数	18 個	
パネル 1 枚のドット孔全数に砕石を充填させた後の貯留可能な体積	3.3138ℓ	$V = 0.1841 \times 18 = 3.3138\ell$
パネル 1 枚の通水路の体積	3.632ℓ	$V = 13.1 - (0.526 \times 18) = 3.632\ell$
パネル 1 枚の通水路と砕石を充填したドット部を合わせた貯留可能な体積	6.9458ℓ	$V = 3.632 + 3.3138 = 6.9458\ell$
パネル 1 枚の通水路と砕石を充填したドット部を合わせた空隙率	8.848%	$6.9458 \div 78.5 \times 100 = 8.848\%$
パネル 1 枚の通水路と砕石を充填したドット部を合わせた貯留高	8.58mm	$H = 97 \times 0.08848 = 8.58\text{mm}$



写真 2-17 貯水量の計測状況

※完全に満水とすることができなかったが、計測された貯水量 12.7ℓは、概ね 3D-CAD の算出結果に近い

2) 路盤・敷砂層における空隙率及び貯留高

路盤材には、クラッシャーランを用いることを標準とする。路盤の厚さは、「構内舗装・排水設計基準(平成 27 年制定)」(国土交通省大臣官房官庁営繕部)より、歩道部は 100mm、大型車の通行が見込まれない車道部は 150mm とする。また、敷砂層の厚さはどちらも 50mm とする。路盤及び敷砂層の空隙率と貯留高については、表 2-22 に示す。また、参考として、各地盤材料の透水係数の測定例を表 2-23 に示す。

表 2-22 路盤・敷砂層の空隙率及び貯留高

	地上部の利用	材 料	層厚(mm)	空隙率(%)	貯留高(mm)
路 盤	歩道・広場	クラッシャーラン	100	10	10
	駐車場	クラッシャーラン	150	10	15
敷砂層	共 通	砂	50	10	5
	計(歩道・広場)				15
	計(駐車場)				20

表 2-23 透水係数の測定例

材 料	透水係数(cm/s)	備 考
透水性アスファルト混合物	1×10^{-2} 以上	空隙率 12%以上
透水性瀝青安定処理路盤材料	1×10^{-2} 以上	空隙率 12%以上
クラッシャーラン	$3 \times 10^{-3} \sim 4 \times 10^{-2}$	骨材間隙率 6~18%
粒度調整碎石	$2 \times 10^{-6} \sim 6 \times 10^{-4}$	骨材間隙率 3~15%
れき	1×10^{-1} 以上	単粒度碎石3号・4号の空隙率 30~40%
砂	$1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-3}$	
砂質土	$1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-5}$	
粘質土	$1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-7}$	
粘土	1×10^{-7} 以下	
関東ローム	$2 \times 10^{-3} \sim 4 \times 10^{-3}$	出典:雨水浸透施設技術指針[案]調査・計画編

出典:「舗装設計施工指針」(公益社団法人日本道路協会、平成 18 年)に、れきの空隙率と関東ロームの項目を追加

3) Dotcon 工法の貯留高

Dotcon コンクリート版、路盤材及び敷砂層を含めた Dotcon 工法全体の貯留高は、表 2-24 に示すとおりである。

表 2-24 Dotcon 工法の貯留高

		貯留高(mm)	備 考
歩道・広場	ドット孔内碎石なし	31.10	$H=16.1+10.0+5.0=31.1\text{mm}$
	ドット孔内碎石充填	23.58	$H=8.58+10.0+5.0=23.58\text{mm}$
駐車場	ドット孔内碎石なし	36.10	$H=16.1+15.0+5.0=36.1\text{mm}$
	ドット孔内碎石充填	28.58	$H=8.58+15.0+5.0=28.58\text{mm}$

(3) Dotcon 工法の雨水流出抑制機能

1) 流出抑制機能の検討モデル

「2.2.1 全体構成」(p4)において例示した「Dotcon 工法のシステム標準図」と同じ図 2-26 を基に、駐車場における Dotcon 工法の流出抑制機能について確認する。

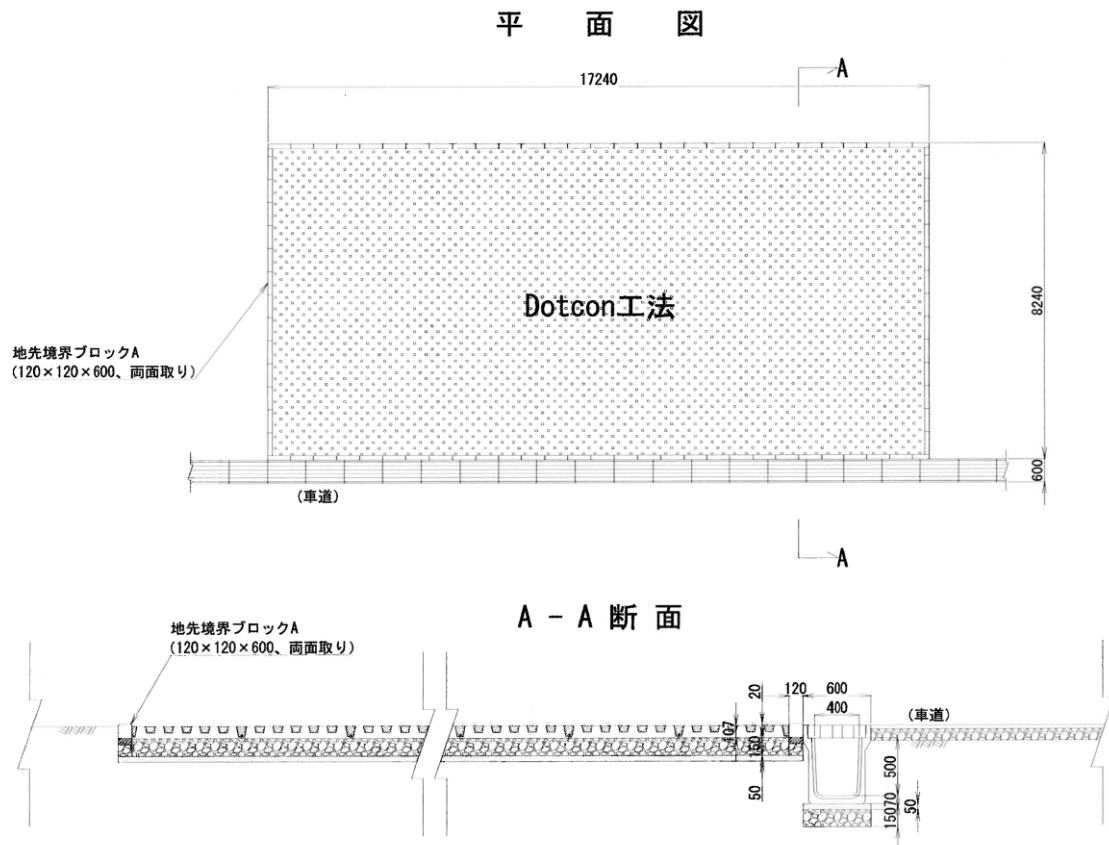


図 2-26 Dotcon 工法の流出抑制機能の検討モデル

※Dotcon 工法の面積: $8\text{m} \times 17\text{m} = 136\text{m}^2$

2) 検討条件

検討条件のうち、雨水流出量を算定する外力条件を表 2-25 に示す。降雨強度は、気候変動の影響を見込み、降雨倍率 1.1 倍とした。また、Dotcon 工法の流出抑制機能の検討モデルにおける貯留性能と、土壌の飽和透水係数 3 ケースに対応した浸透性能を表 2-26 に示す。

表 2-25 雨水流出量を算定する外力条件

降 雨 強 度		流出係数	集水面積 (m ²)
東京都豪雨対策計画に 用いられる降雨(1/20 確率)の 1.1 倍	$r = \frac{1286 \times 1.1}{t^{0.658} + 2.26}$	1.0	136
東京都下水道計画に 用いられる降雨の 1.1 倍	$r = \frac{5000 \times 1.1}{t + 40}$		

表 2-26 検討モデルの貯留・浸透性能

貯留性能		浸透性能		
		土壌の飽和透水係数 k_0	比浸透量 K_f	設計浸透量 $Q_d^{※2}$
駐車場の貯留高 $S^{※1}$ (ドット孔内砕石充填)	28.58 mm	0.036 m/hr (0.001 cm/sec)	透水性舗装の算定式 $K_f = aH + b$ $= 0.014H + 1.287$ $H = 0.05 + 0.15 + 0.107$ $= 0.307\text{m}$ $K_f = 1.291\text{ m}^2$	5.12 m ³ /hr
Dotcon 敷設面積 A	136 m ²	0.018 m/hr (0.0005 cm/sec)		2.56 m ³ /hr
貯留量: $(S/1000) \cdot A$	3.887 m ³	0.0036 m/hr (0.0001 cm/sec)		0.512 m ³ /hr

※1 貯留高 S は、「表 2-24 Dotcon 工法の貯留高」を参照

※2 設計浸透量(m³/hr) : $Q_d = 0.81 \times k_0 \times (K_f \times A)$

3) 流出抑制効果

「国土交通省調整池容量計算システム Ver2.0(https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kasen/chouseichi/index.html)」を準用して、洪水到達時間 t_c が 10 分の場合の流出抑制効果を試算した。

表 2-27 及び表 2-28 に、気候変動の影響を見込んだ降雨倍率 1.1 倍の東京都の豪雨対策計画と下水道計画の降雨に対する流出抑制効果を示す。また、その流出量計算結果を図 2-27 及び図 2-28 に示す。気候変動の影響を見込んだ豪雨対策計画の降雨に対しては、土壌の飽和透水係数が 0.001cm/sec 以上あれば、Dotcon 工法による舗装からの流出をゼロとすることができる結果となった。一方、気候変動の影響を見込んだ下水道計画の降雨に対しては、土壌の飽和透水係数が 0.0005cm/sec 以上あれば、同様な結果となる。

表 2-27 東京都豪雨対策計画の降雨に対する流出抑制効果

飽和透水係数 cm/sec	最大流入量 m ³ /sec	最大越流量 m ³ /sec	最大表面湛水位 mm	流出抑制率 %
0.001	0.00785	0.0	16.7	100
0.0005		0.00277	20.0	64.7
0.0001		0.00771	20.0	1.8

※流出抑制率 = (最大流入量 - 最大越流量) ÷ 最大流入量 × 100

表 2-28 東京都下水道計画の降雨に対する流出抑制効果

飽和透水係数 cm/sec	最大流入量 m ³ /sec	最大越流量 m ³ /sec	最大表面湛水位 mm	流出抑制率 %
0.001	0.00416	0.0	0.0	100
0.0005		0.0	7.8	100
0.0001		0.00134	20.0	67.8

※流出抑制率 = (最大流入量 - 最大越流量) ÷ 最大流入量 × 100

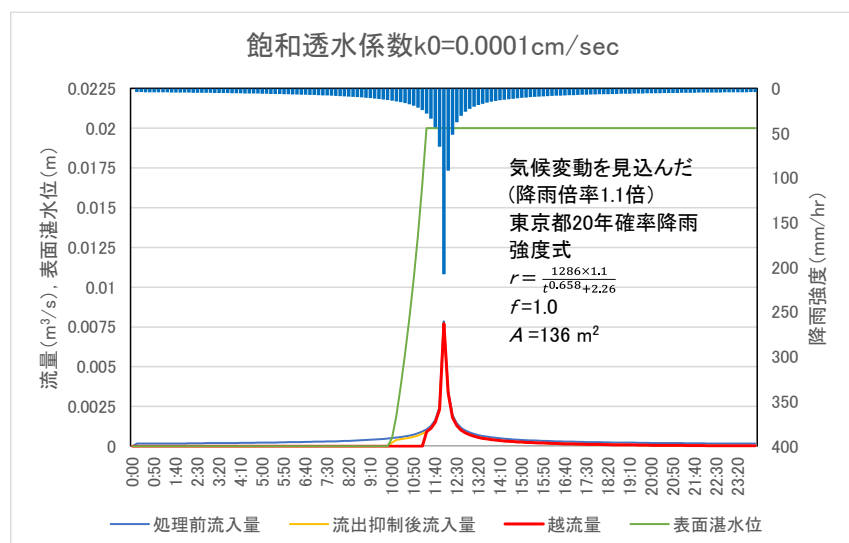
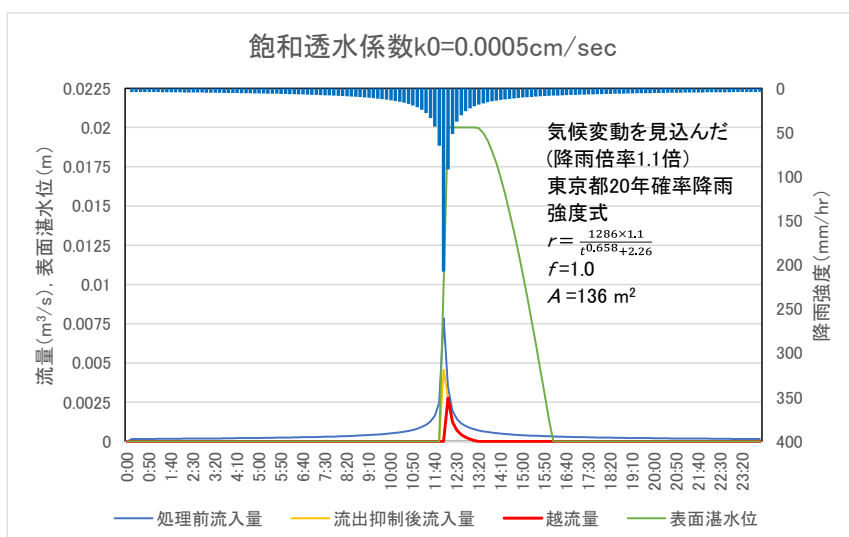
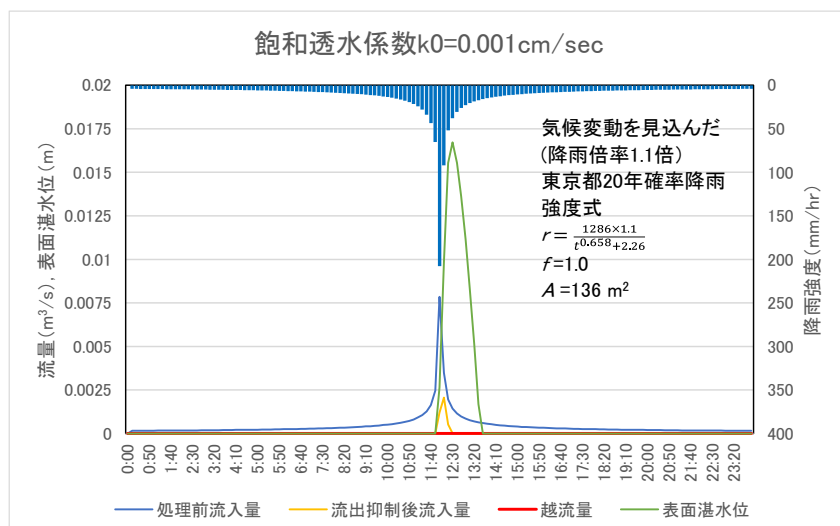


図 2-27 豪雨対策計画の降雨に対する流出計算結果

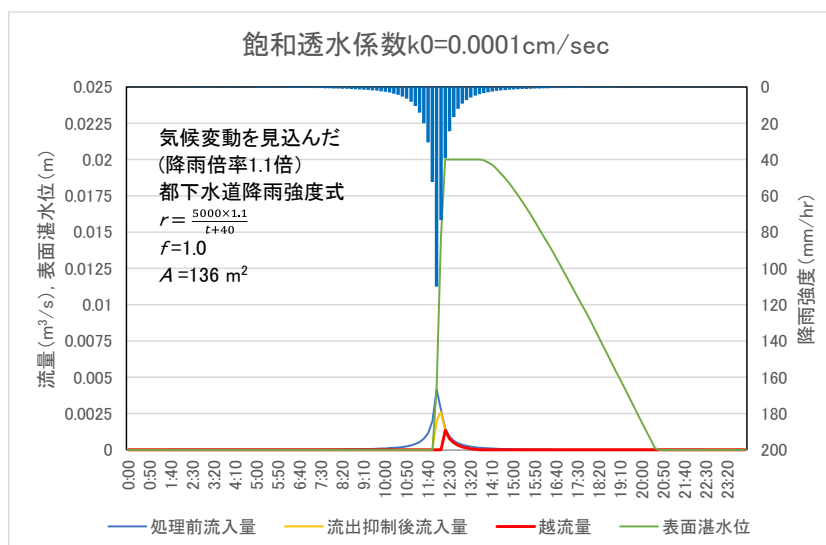
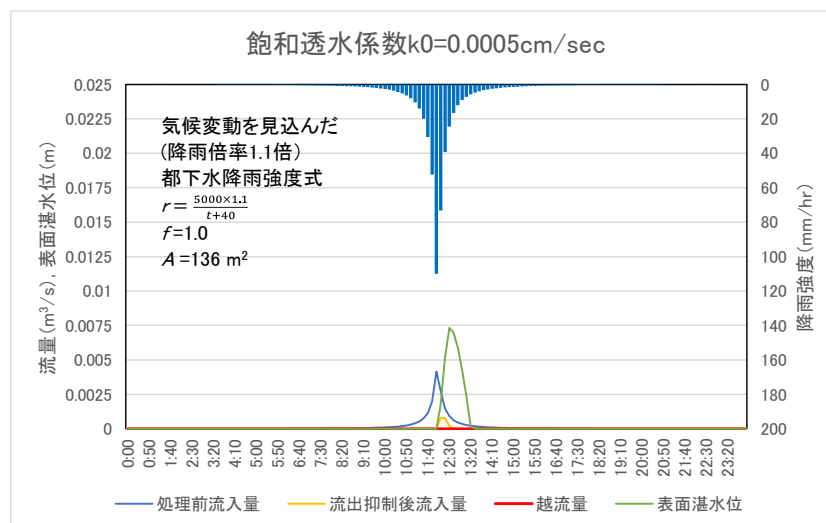
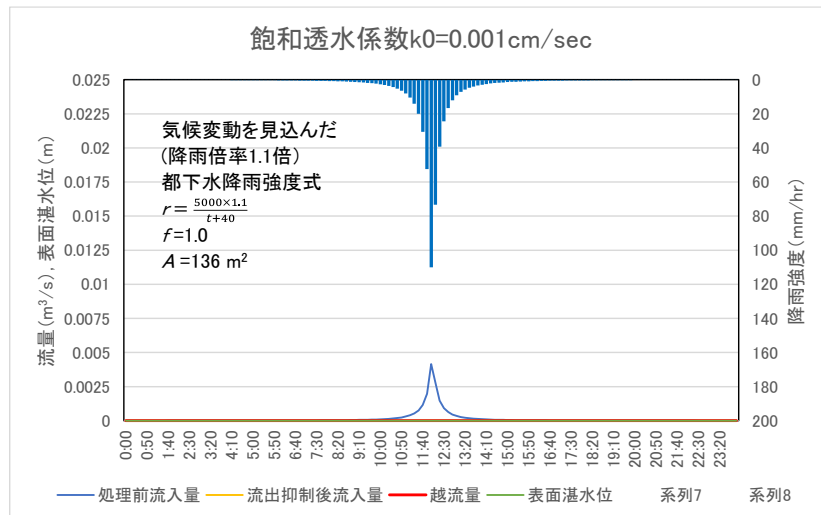


図 2-28 下水道計画の降雨に対する流出計算結果

4) 浸透ますとの性能比較

東京都においては、浸透ますの標準構造図を図 2-29 に示すとおりに定め、それらの貯留浸透性能の基準値は表 2-29 のとおりである。なお、単位浸透量(設計浸透量)は土壌の飽和透水係数 k_0 を 0.14m/hr^* として次式により算定されている。また、浸透ますの比浸透量 K_f の算定については、表 2-30 に示す算定式により求められている。

※出典:「東京都雨水貯留・浸透施設技術指針」p14(東京都総合治水対策協議会)平成 21 年 2 月

$$\text{単位浸透量 } Q = 0.81 \times \text{比浸透量 } K_f \times \text{飽和透水係数 } k_0$$

※碎石は単粒度碎石 S-30

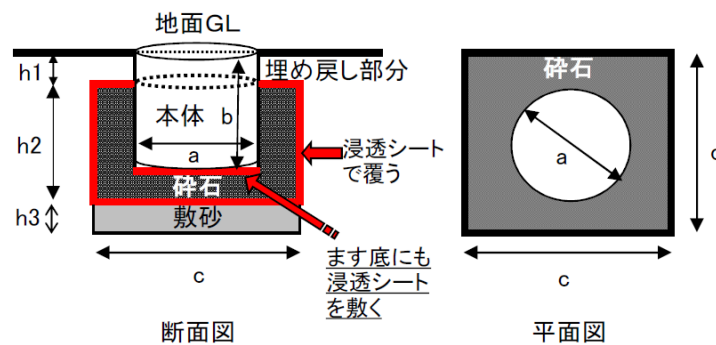


図 2-29 浸透ますの標準構造図(東京都)

表 2-29 浸透ますの貯留浸透性能(東京都)

型番	ます径 a (mm)	ます深さ b (mm)	h1 (mm)	h2 (mm)	h3 (mm)	施設幅 c (mm)	設計水頭 h2+h3 (m)	比浸透量 (m)	単位浸透量 (m/hr/個)	空隙貯留量 (m/個)	単位貯留・浸透量 (m/個)
P I	150	400	100	390	25	300	0.415	2.066	0.234	0.016	0.250
P II	200	400	100	390	25	400	0.415	2.679	0.304	0.028	0.332
P III	250	500	100	510	30	500	0.540	4.010	0.455	0.057	0.512
P IV	300	500	100	510	30	600	0.540	4.722	0.535	0.083	0.618
P V	350	600	100	630	35	700	0.665	6.384	0.724	0.139	0.863
P VI	400	600	100	630	35	800	0.665	7.196	0.816	0.182	0.998
P VII	500	800	100	880	50	1,000	0.930	11.582	1.313	0.397	1.710

表 2-30 浸透ますの比浸透量算定式

施設形態・形状		正方形ます	
浸透面		側面及び底面	
模式図			
算定式の適用範囲の目安	設計水頭 H	$H \leq 1.5 \text{ m}$	0.54 m
	施設幅 W	$W \leq 1 \text{ m}$	0.6 m
比浸透量算定式		$K_f = aH^2 + bH + c$	4.722 m ²
係数	a	$0.120W + 0.985$	1.057
	b	$7.837W + 0.82$	5.522
	c	$2.858W - 0.283$	1.432

※設計水頭 H が 1.5m を超える場合は、雨水浸透施設技術指針[案]を参照

土壌の飽和透水係数 k_0 を **0.14m/hr** として、Dotcon 工法の単位面積当たりの貯留浸透性能を算定するならば、表 2-31 のとおりである。

表 2-31 Dotcon 工法の単位面積当たりの貯留浸透性能

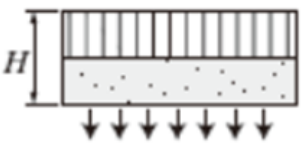
施設形態・形状		透水性舗装	
浸透面		底面	
模 式 図			
算定式の適用 範囲の目安	設計水頭 H	$H \leq 1.5 \text{ m}$	0.307 m
比浸透量算定式		$K_f = aH + b$	1.291 m^2
係 数	a	0.014	0.014
	b	1.287	1.287
土壌の飽和透水係数 k_0		0.14 m/hr	
単位浸透量 $0.81 \times K_f \times k_0$		$0.146 \text{ m}^3/\text{hr}/\text{m}^2$	
空隙貯留量(ドット孔内碎石充填)		$0.02858 \text{ m}^3/\text{m}^2$	

表 2-29 の浸透ます 1 個の浸透量と等価となる Dotcon 工法の面積を算出し(図 2-30 参照)、その面積における Dotcon 工法の空隙貯留量を求め、これと浸透量 1 時間分とを合算した Dotcon 工法の貯留・浸透量を表 2-32 に示す。

表 2-32 Dotcon 工法の貯留・浸透量の算定結果(浸透ます 1 個の浸透量と等価のとき)

浸透ます				Dotcon工法				
型番	単位浸透量 ($\text{m}^3/\text{hr}/\text{個}$)	空隙貯留量 ($\text{m}^3/\text{個}$)	単位貯留・浸透量 ($\text{m}^3/\text{個}$)	単位浸透量 ($\text{m}^3/\text{hr}/\text{m}^2$)	換算面積 ($\text{m}^2/\text{個}$)	浸透量 (m^3/hr)	空隙貯留量 (m^3)	貯留・浸透量 (m^3)
P I	0.234	0.016	0.250	0.146	1.598	0.234	0.046	0.280
P II	0.304	0.028	0.332		2.076	0.304	0.059	0.363
P III	0.455	0.057	0.512		3.107	0.455	0.089	0.544
P IV	0.535	0.083	0.618		3.654	0.535	0.104	0.639
P V	0.724	0.139	0.863		4.944	0.724	0.141	0.865
P VI	0.816	0.182	0.998		5.573	0.816	0.159	0.975
P VII	1.313	0.397	1.710		8.967	1.313	0.256	1.569

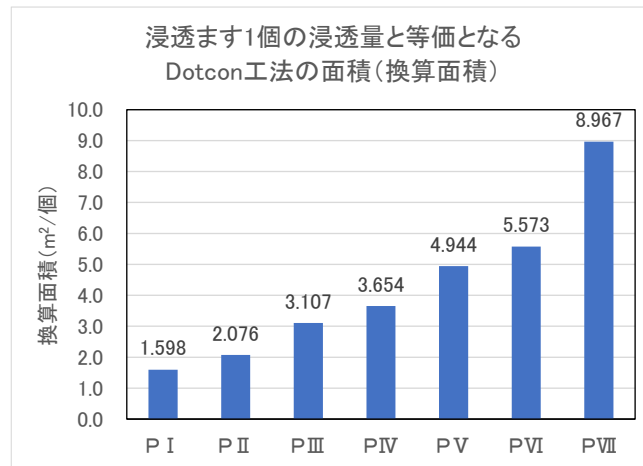


図 2-30 浸透ます 1 個と等価となる Dotcon 工法の面積

浸透ますの単位貯留・浸透量と同じ浸透量のときの Dotcon 工法の貯留・浸透量を比較したものを図 2-31 に示す。道路浸透ますとして採用される浸透ます PVII (内寸φ500×H800)を除いて、両者の貯留浸透性能は同等である。

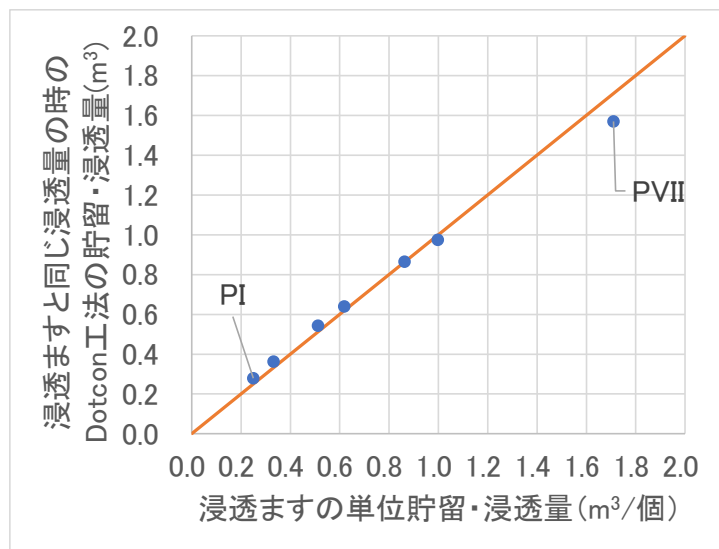


図 2-31 浸透ますと Dotcon 工法との貯留・浸透量の比較

2.3.3 表面温度低減効果

2023年9月1日～9月30日までの熱電対での温度測定結果より、通常コンクリート版に比べ、Dotcon コンクリート版の方が、1 測定毎の平均値で 1.2℃、最大値で 3.1℃だけ低いことが確認されている。一方、路盤内の温度差は、同様に平均値で 1.7℃、最大 4.0℃だけ Dotcon コンクリート版の方が低い。

コンクリートボリュームが約 20%少なく、開孔部のある Dotcon コンクリート版は、蓄熱量が小さく、また下層地盤への熱供給も少ないため、特に夜間の放熱量が少なくなるものと推察され、結果としてヒートアイランド現象の緩和に有効であると思われる。

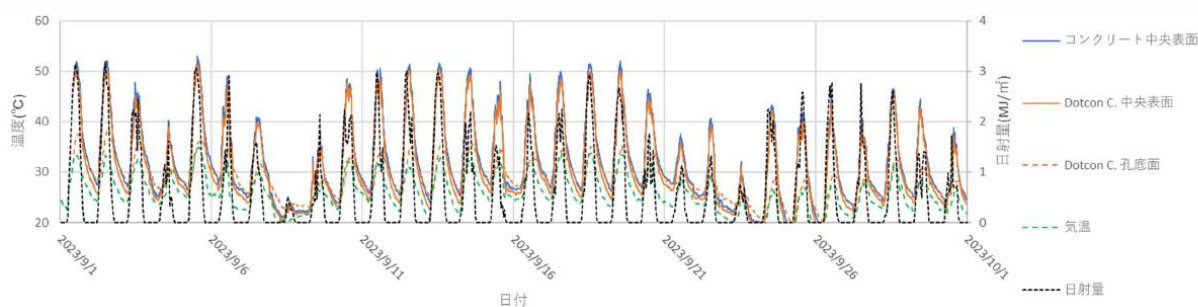


図 2-32 表面温度の比較



コンクリート



Dotcon C.

写真 2-18 熱電対による温度測定状況

※計測場所:東京都あきる野市下代継

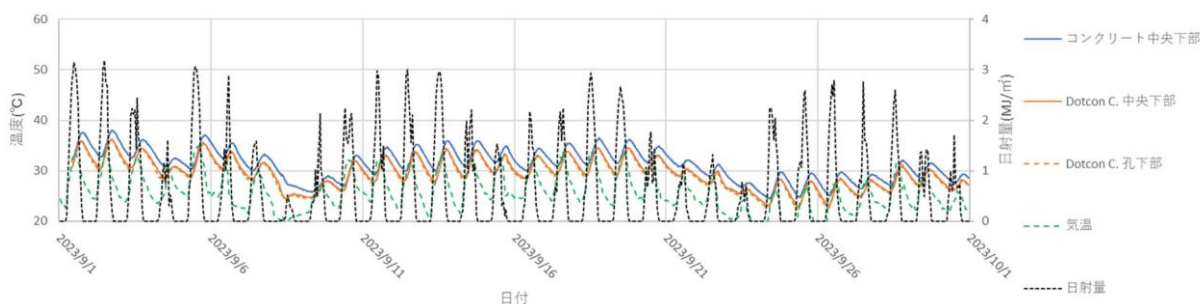


図 2-33 路盤内温度の比較

2.3.4 運搬性

Dotcon 工法の本体部材であるパネル式フレーム(Dotcon パネル)はポリプロピレン製で、1枚あたりの重量は2.76kgと軽量である。そのパネルは、20枚積み(高さ約0.5m)、50枚積み(高さ約1.1m)など積層して車両等で輸送できるため、運搬性が良好である。積層イメージを図2-34に示す。

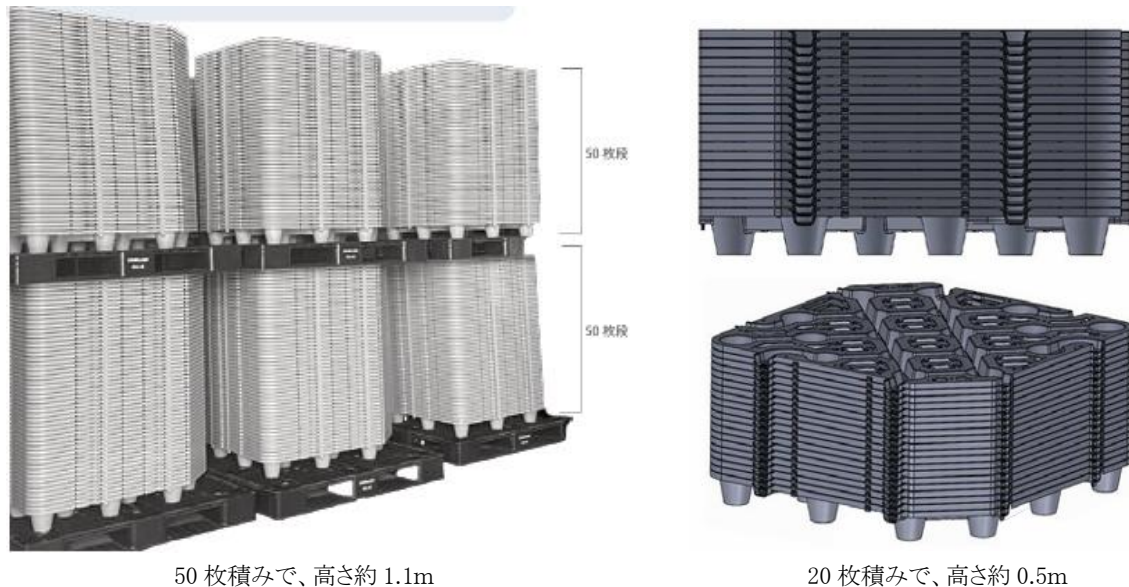


図 2-34 Dotcon パネルの積層イメージ

2.3.5 施工性

(1) 施工の方法

Dotcon 工法の施工は、以下の手順に従い行う(表 2-33 参照)。

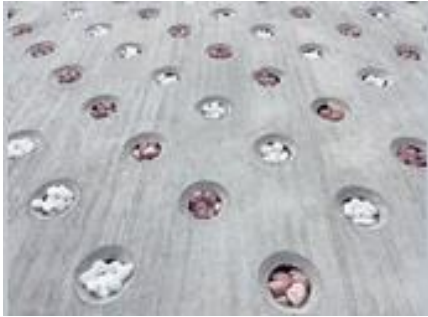
- 1) 計画路床高まで掘削
- 2) 路床天端をブラシや熊手等で目荒し
- 3) 砂の敷設
- 4) 路盤材(クラッシュラン)の敷設と転圧
- 5) 所定の高さに仕上げるため砂等を敷きレベル出し(精度:5m四方で±10mm 以内を目安)
- 6) Dotcon パネルを敷設
- 7) 溶接金網を Dotcon パネルのガイドに合わせて配置
- 8) コンクリートの打設(Dotcon コンクリート版の厚さが 107mm となるよう、仕上がりレベルの目安としてドット孔天端に厚さ 10mm の目地棒を仮設し、その天端まで打設する。仕上がり高が掴めたら、コンクリートが硬化する前に目地棒を撤去し、コンクリートを補充して仕上げる。)
- 9) 養生し、コンクリートが固まったらドット部の天端をハンマー等で叩き開孔(分離した蓋は除去)
- 10) 専用アタッチメントでドット孔外周の面取り
- 11) レーキや荒熊手等を使用してドット孔へ単粒度碎石等を充填し、木槌もし

くはゴムハンマー等で転圧
12) 完成

表 2-33 施工手順

	1. 掘削 路床の天端まで掘削し、すきとる。
	2. 路床天端の目荒し 浸透機能を確保するために、路床天端をブラシや熊手等で軽くひっかく。
	3. 砂敷設 路床天端を荒らさないように砂を 50mm 敷き均す。
	4. 路盤構築 碎石を敷き均し、転圧する。
	5. 路盤天端のレベル出し 不陸がみられるところは砂などを敷設し、整正する。

	6. Dotconパネル敷設 パネルの接続方向を確認しながら連結・敷設する。
	7. 溶接金網敷設 パネルのガイドに合わせて溶接金網を配置する。
	8. コンクリート打設 生コンを投入し、Dotcon コンクリート版の厚さが107mm となるよう打設する。舗装天端は、トロウエルやサーファー等で仕上げる。
	9. ドット部の孔開け コンクリートが硬化したら、ドット部をハンマーで叩き落とす。孔内に落ちたプラスチック蓋やコンクリート破片等は取り除く。
	10. ドット部外周のバリ取り 専用アタッチメントを使用し、ドット部外周のコンクリートバリ等を取り除く。

	11. ドット孔への碎石充填 レーキや荒熊手等を使用してドット孔へ単粒度碎石 3 号程度を充填し、木槌もしくはゴムハンマーで舗装天端レベルまで転圧する。
	12. 完成 Dotcon 工法の完成
(完成例)  孔開き状態	(完成例)  化粧砂利充填状態

2.3.6 維持管理性

Dotcon 施工後、経年変化に伴い、ドット孔などに土砂、落ち葉、ごみ等が堆積することが確認されており、これが貯留・浸透機能の低下につながる可能性がある。Dotcon 工法の性能を維持するためには、Dotcon の表面、ドット孔、Dotcon パネル内の排水溝などの定期的な清掃および土砂除去が必要である。

特にドット孔については、壁面等に付着した汚れを洗い落としたうえで、写真 2-19 に示すようなバキュームクリーナーを用いて土砂やごみを吸引し、目詰まりを除去することで、貯留容量の確保と浸透機能の維持が可能となる。また、粒径の大きい単粒度碎石等については、手作業で取り除くことができる。汚れた碎石は水洗浄後に再利用することも可能である。

維持管理においては、梅雨時期や台風シーズンを考慮した年 1 回以上の定期点検を基本とし、Dotcon 舗装の破損や沈下、地先境界ブロック(周囲堤)、排水溝の破損・亀裂等が発見された場合には、速やかに補修・改修を行うことが求められる。

これらの点検・清掃・補修作業を効率的かつ確実に実施するためには、維持管理に関するマニュアルを整備し、それに基づいて Dotcon 舗装の管理を行うことが有効である。第 3 章資料編に収録された「維持管理マニュアル」を活用し、Dotcon 舗装の雨水流出抑制機能の持続に努める。



写真 2-19 バキュームクリーナーによるドット孔充填材の吸引状況

2.3.7 環境保全性

Dotcon(ドットコン)工法に使用する Dotcon パネルは、再生ポリプロピレンを主原料として成形している。また、ポリプロピレンは熱可塑性樹脂であり、成形工場内で発生した余材(スプール・ランナー等)や市場での使用済み再生材などの粉砕・再利用が可能である。このように、原料として再生プロピレンの利用に積極的に取り組み、環境への負荷を軽減している。

第 3 章 資 料 編

第3章 資 料 編

3.1 Dotcon 工法の設計マニュアル

本マニュアルは、Dotcon 工法の設計にあたり、雨水貯留・浸透効果の評価手法についてその基本的な事項を示すものである。

3.2 設計手順

Dotcon 工法の設計の設計手順は、図 3-1 のとおりである。

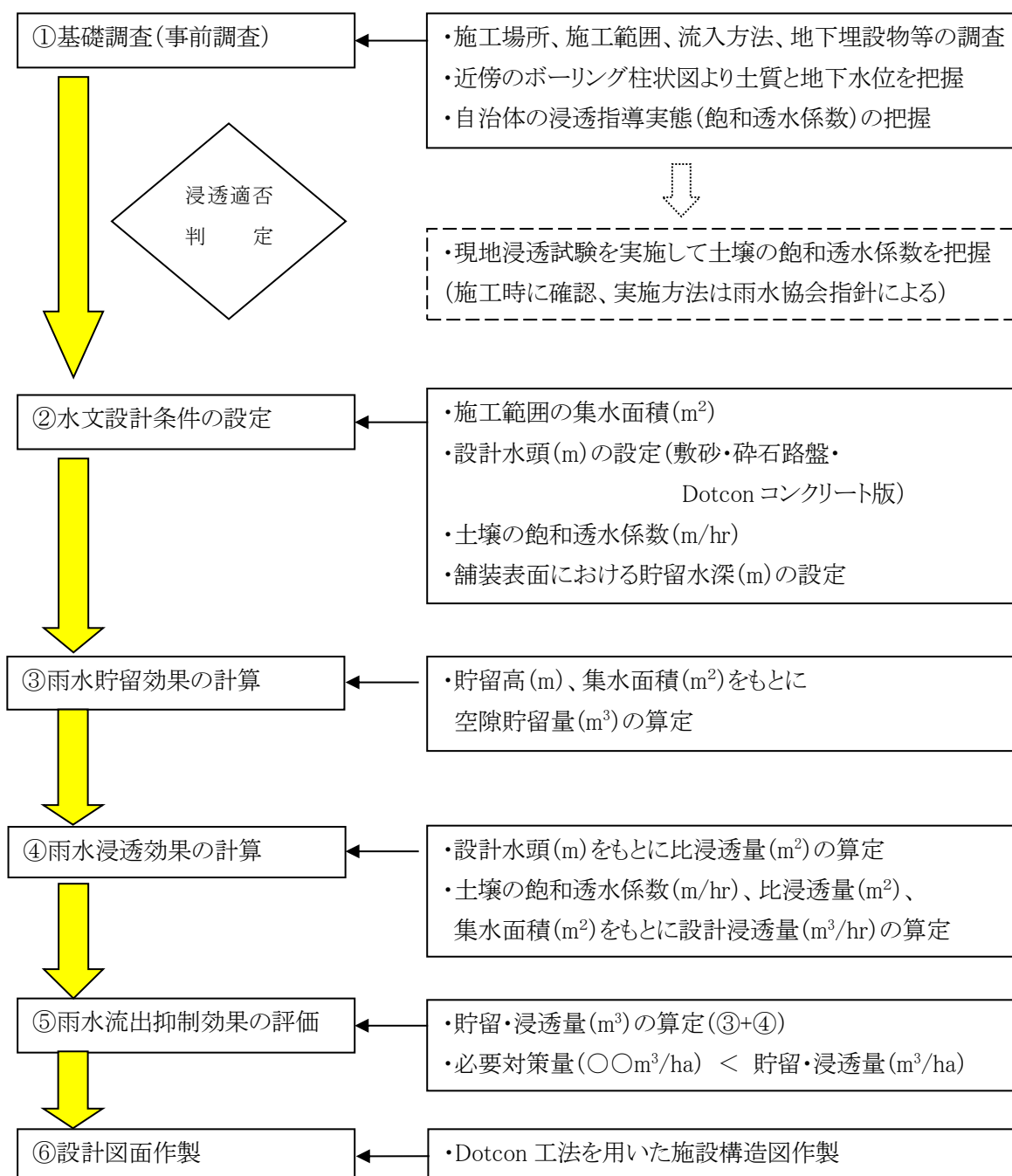


図 3-1 Dotcon 工法の設計手順

3.2.1 水文設計

(1) 基礎調査(事前調査)

Dotcon 工法の設計にあたり、施工場所の浸透適否を判定する必要がある。浸透適否の判定としては表 3-1 に示すとおりである。

表 3-1 Dotcon 工法の浸透適否の判定材料

浸透適否判定資料	把握項目	備 考
ボーリング柱状図	施工場所の土質と地下水位の把握	
自治体の浸透指導実態	施工場所の飽和透水係数の把握	例) 東京都内の浸透適地: 0.14m/hr

(2) 水文設計条件の設定

水文設計を行うにあたり必要な条件を表 3-2 に示す。

表 3-2 Dotcon 工法の水文設計必要条件

必要条件	設定方法	備 考
1. 集水面積(m ²)	下水道計画図等及び現地調査により設定	
2. 設計水頭(m)	砂(0.05m)+砕石+ Dotcon コンクリート版(0.107m)	
3. 土壌の飽和透水係数(m/hr)	自治体指導または現地浸透試験により設定	
4. 舗装表面での貯留水深(m)	Dotcon 工法舗装面の外周嵩上げにより設定	

3.2.2 雨水貯留効果の計算

Dotcon 工法の空隙貯留量は、貯留高と集水面積を乗じて求めることができる。集水面積としては、Dotcon 工法の舗装表面におけるオンサイト貯留とし、Dotcon 工法の敷設面積である。

$$\text{Dotcon 工法の空隙貯留量(m}^3\text{)} = \text{貯留高(m)} \times \text{Dotcon 工法の敷設面積(m}^2\text{)}$$

なお、貯留高と空隙貯留量は、表 3-3 のとおりである。

表 3-3 Dotcon 工法の貯留高と空隙貯留量

地上部の土地利用	敷砂厚(mm)	クラッシュラン厚(mm)	ドット孔内の状況	貯留高(mm)	空隙貯留量(m ³ /m ²)
歩道・広場	50	100	孔開き状態	31.10	0.03110
			単粒度砕石充填	23.58	0.02358
駐車場・車両乗り入れ部	50	150	孔開き状態	36.10	0.03610
			単粒度砕石充填	28.58	0.02858

※Dotcon コンクリート版の厚さは、増厚分 10mm を考慮せず 97mm として計算した。

※敷砂及びクラッシュランの空隙率は 10%、単粒度砕石の空隙率は 35%として計算した。

3.2.3 雨水浸透効果の計算

Dotcon 工法の「設計浸透量」は、単位浸透量と集水面積を乗じて求めることができる。また、土壌の飽和透水係数 k_0 を 0.14m/hr として、「単位浸透量」は、定数 0.81 と比浸透量と土壌の飽和透水係数 0.14 を乗じて求めることができる。さらに、Dotcon 工法の設計水頭 H を敷砂とクラッシュラン路盤、Dotcon コンクリート版の厚さの合計(m)として、「比浸透量」は、定数 0.014 に設計水頭を乗じたものと、定数 1.287 の和で求めることができる。すなわち、Dotcon 工法の「設計浸透量」は表 3-4 のとおりである。

表 3-4 Dotcon 工法の比浸透量、単位浸透量及び設計浸透量

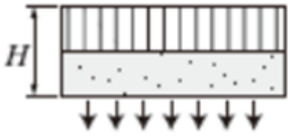
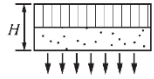
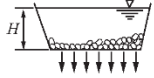
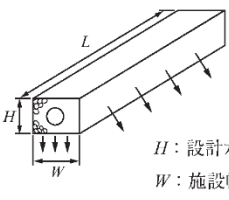
施 設		透水性舗装(Dotcon 工法)	
浸 透 面		底 面	
模 式 図		 (単位)	
算定式の適用範囲の目安	設計水頭 H	$H \leq 1.5$ 、砂+路盤碎石+コンクリート版	m
比浸透量の算定式 K_f		$K_f = aH + b$	m^2 / m^2
係 数	a	0.014	-
	b	1.287	-
土壌の飽和透水係数 k_0		0.14 (東京都内の浸透適地の場合)	m/hr
単位浸透量 Q		$Q = 0.81 \times K_f \times k_0$	$\text{m}^3 / \text{hr} / \text{m}^2$
集水面積 A		Dotcon 工法の敷設面積	m^2
設計浸透量 Q_d		$Q_d = Q \times A$	m^3 / hr

表 3-5 (参 考)各種浸透施設の比浸透量算定式

施 設		透水性舗装 (浸透池)	浸透側溝および浸透トレンチ
浸 透 面		底 面	側面および底面
模 式 図		  H : 設計水頭(m)	 H : 設計水頭(m) W : 施設幅(m)
算定式の適用範囲の目安	設計水頭(H)	$H \leq 1.5\text{m}$	$H \leq 1.5\text{m}$
	施設規模	浸透池は底面積が約 400 m^2 以上	$W \leq 1.5\text{m}$
基 本 式		$K_f = aH + b$	$K_f = aH + b$
係 数	a	0.014	3.093
	b	1.287	$1.34W + 0.677$
	c	-	-
備 考		比浸透量は単位面積当りの値、底面積の広い空隙貯留浸透施設にも適用可能	比浸透量は単位長さ当りの値

出典:雨水浸透施設技術指針[案] 調査・計画編(公益社団法人雨水貯留浸透技術協会編)

3.3 Dotcon 工法の経済性

流出抑制機能の検討モデルにおいて示した駐車場規模(136m²)に対して、Dotcon 工法、アスファルト舗装、コンクリート舗装および天然芝舗装(樹脂製芝生保護材付き)の工事単価を令和6年度のもので積算した。浸透ますの工事単価については、目黒区や大田区がホームページで公開している令和6年度の標準工事費単価表(表3-7)を参考にした。

1個の浸透ます(PIV型、内寸φ300×H500)と同等な浸透量を発現するDotcon工法の換算面積は、3.654m²(p37・図2-30参照)であることから、この換算面積におけるDotcon工法、アスファルト舗装およびコンクリート舗装の工事金額を、換算面積にそれぞれの工事単価を乗じて算出した。

天然芝舗装については、東京都雨水貯留・浸透施設技術指針に記載の植栽・芝地の浸透能0.05m³/m²/hrを用いて、浸透ますPIVの浸透量0.535m³/hr/個と等価となる換算面積10.7m²(=0.535÷0.05)に工事単価を乗じて算出した。

なお、アスファルト舗装とコンクリート舗装は浸透しないので、Dotcon工法や天然芝舗装と同じ浸透効果を発現させるために、浸透ます1個を設置する必要がある。

表3-6に同じ浸透処理を行う場合の工事金額(合計金額)を比較したものを示す。Dotcon工法は、いずれの舗装と比較してもコストダウンが図られる。

表 3-6 各種舗装工の工事金額の比較(同じ浸透処理を行う場合)

駐車場の舗装	舗装工			浸透ます PIV		合計金額 (円)	合計 金額 の比
	工事単価 (円/m ²)	換算面積 (m ²)	工事金額 (円)	必要数 (個)	目黒区・大田区 標準工事費(円/個)		
Dotcon 工法	24,687	3.654	90,195	0	66,000	90,195	1.00
アスファルト舗装	8,276		30,237	1		96,237	1.07
コンクリート舗装	15,365		56,137	1		122,137	1.35
天然芝舗装 (樹脂製保護材付き)	16,377	10.7	175,234	0		175,234	1.94

表 3-7 目黒区・大田区の浸透ます標準工事費単価表(令和6年度)

形式	単位貯留浸透量 (m ³ /個・hr)	ますの径 (mm)	深さ (mm)	標準工事費単価 (円/個)
PI	0.250	150	400	26,000
PII	0.332	200	400	35,000
PIII	0.512	250	500	55,000
PIV	0.618	300	500	66,000
PV	0.863	350	600	93,000
PVI	0.998	400	600	107,000
PVII	1.710	500	800	184,000

3.4 維持管理マニュアル

3.4.1 維持管理の必要性

Dotcon 工法は、歩道、通路、駐車場、広場などの上面を利用しながら、舗装面に降った雨水をドット孔から舗装体へ流入させる。雨水は路床から浸透し、路盤内や舗装面で一時的に貯留されることで、施工した土地からの雨水の流出を抑制する。この工法により、本来の土地利用を阻害することなく、かつ利用者の安全にも配慮しつつ雨水の流出抑制機能を維持するためには、適切な維持管理が必要である。

3.4.2 維持管理における留意事項と点検要領

Dotcon 工法の機能を維持するため、表 3-8 の要領で定期点検や安全点検を実施する。定期点検の頻度は、年1回以上、必要に応じて行うこととし、梅雨や台風シーズン前には必ず実施することを原則とする。豪雨や地震などの災害時、利用者などからの通報があった場合には、安全点検（非常時点検）を速やかに実施する。

また、点検時の基礎資料として、表 3-9 に示す施設台帳を整備する。Dotcon 工法の設置場所、構造、貯留高、施工面積、貯留量、設計浸透量などを取りまとめ、施設の設置当初の機能を示すとともに、老朽化に伴う修繕を行った場合は更新する。

表 3-8 Dotcon 工法の維持管理における留意事項と点検要領

使用制限および利用時の注意事項			
車両制限	乗り入れできる車両は小型車および中型車に限定し、車両重量は5トン未満とする。		
雨天時の対応	雨天時には雨水が舗装内に浸透する。浸透能力を超える大雨の場合、表面に約 2cm の湛水が発生することがある。		
利用者の安全と 充填碎石の役割	舗装表面の直径 67mm のドット孔には碎石が充填されているが、ハイヒールを履いた利用者や小さなお子様が歩行する際には十分気をつけるよう注意喚起する。		
	孔内に充填された碎石は、歩行者への安全配慮のほかに舗装内部への土砂やゴミの流入を防ぎ、流出抑制施設としての貯留浸透性能を維持するという重要な役割を持つ。充填不良が生じないよう、その形状を維持する。		
維持管理のため点検と処置			
点検箇所	点検項目	目視点検	処置
舗装表面	コンクリート版のひび割れ・破損・沈下	有無の確認	必要に応じて補修・改修
	降雨後の水たまり	同上	同上
	土砂やゴミ等の堆積	同上	必要に応じて清掃・除去
ドット孔	土砂やゴミ等の堆積	同上	同上
	碎石の充填不足	同上	速やかに補充
パネル排水溝	土砂等の堆積	ドット孔の処置時に 有無確認	ドット孔の処置時に必要に応じて 清掃・除去

表 3-9 施設台帳の例

設置年月日			
施設名称			
住 所			
敷設面積			
流域対策量		m ³	単位流域対策量 m ³ /ha
施工者(設置者)			
維持管理 責任者	清掃担当		不明な場合は、土地利用者または土地 管理者となります。
	補修担当		
管理区分			
貯留・浸透施設規模		透水性(孔あき)コンクリート舗装(Dotcon 工法) 雨水流出抑制施設の構造 ・貯留高 m (ドット孔内は単粒度碎石を充填) ・貯留面積 A m ² ・貯留量 m ³ ・設計水頭 m ・土壌の飽和透水係数 m/hr として ・単位浸透量 m ³ /hr/m ² (0.81×k ₀ ×K _f) ・設計浸透量 m ³ /hr (0.81×k ₀ ×K _f ×A)	
維持管理計画		① 定期点検は年 1 回以上行い、堆積土砂等の清掃及び破損個所の修理等を行う(梅雨・台風シーズン前)。 ② 異常が発見された場合は、速やかに安全点検を実施して、清掃、補修等を行う。 ③ 点検、清掃及び補修等の記録は、大切に保存する。	
そ の 他			
施設概要(施設平面図、施設構造図)			

【お問い合わせ先】

本工法に関するお問い合わせ等は、下記にお願いいたします。

PUMPMAN 株式会社

〒197-0831 東京都あきる野市下代継 25-3

TEL:042-519-9484 FAX:042-519-9485

<http://www.pumpman.jp>

公益社団法人雨水貯留浸透技術協会

〒102-0083 東京都千代田区麹町 3-7-1(半蔵門村山ビル 1F)

TEL:03-5275-9591 FAX:03-5275-9594

<http://www.arsit.or.jp>