



ウォーターロードパイプ協会 勉強会資料

作成 ウォーターロードパイプ協会 事務局

内容

1. 開発の背景 (森山)
2. ウォーターロードパイプとは
 1. 材料および構造 (森山)
 2. 6つの特徴 (市瀬)
- ～質疑応答①～
3. 使用例 (石橋)
4. 実証実験の紹介
 - ～管種類別 集排水能力実証実験～ (石橋)
5. 試験施工及び施工実績 (上野)
6. 協会活動の紹介 (上野)
- ～質疑応答②～

1. 開発の背景

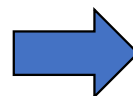
1. 開発の背景

静岡県熱海市



短時間強雨※の回数は 1976~1985年と比べて **1.4倍**に増加（2020年度国土交通白書）

※1時間降水量が50mm以上となる年間の回数



福岡市城南区

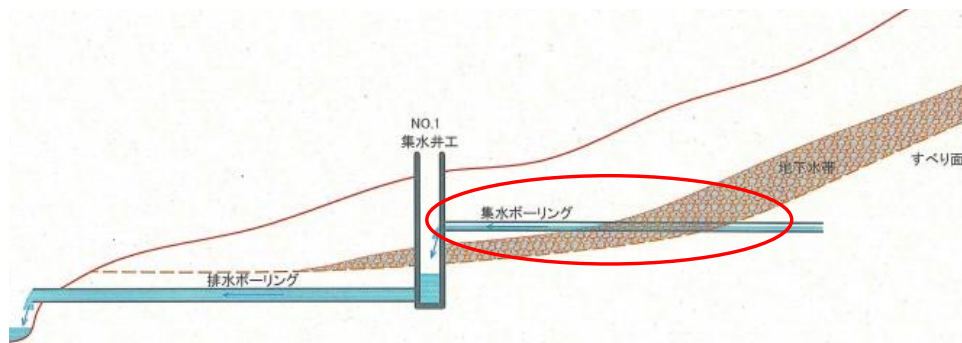


**想定を超える規模の降雨により
土砂災害が頻発**

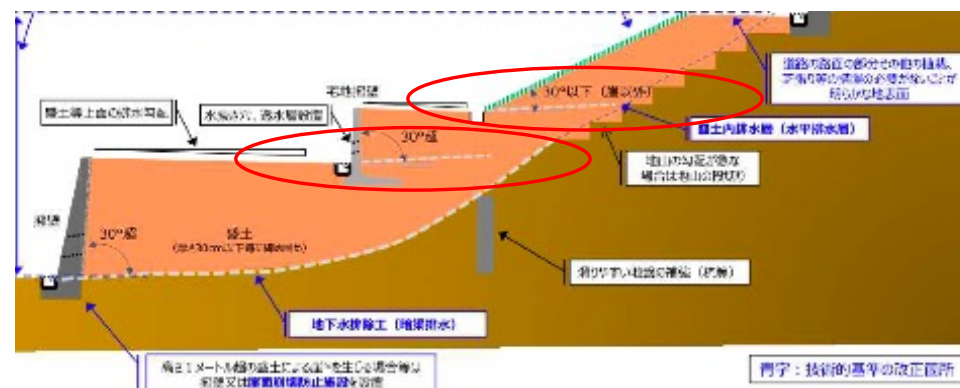
1. 開発の背景



地下水排除工（横ボーリング）



暗渠排水工（宅地造成）



➡ 目詰まりにより排水能力が低下→災害につながる

WATER ROAD PIPE

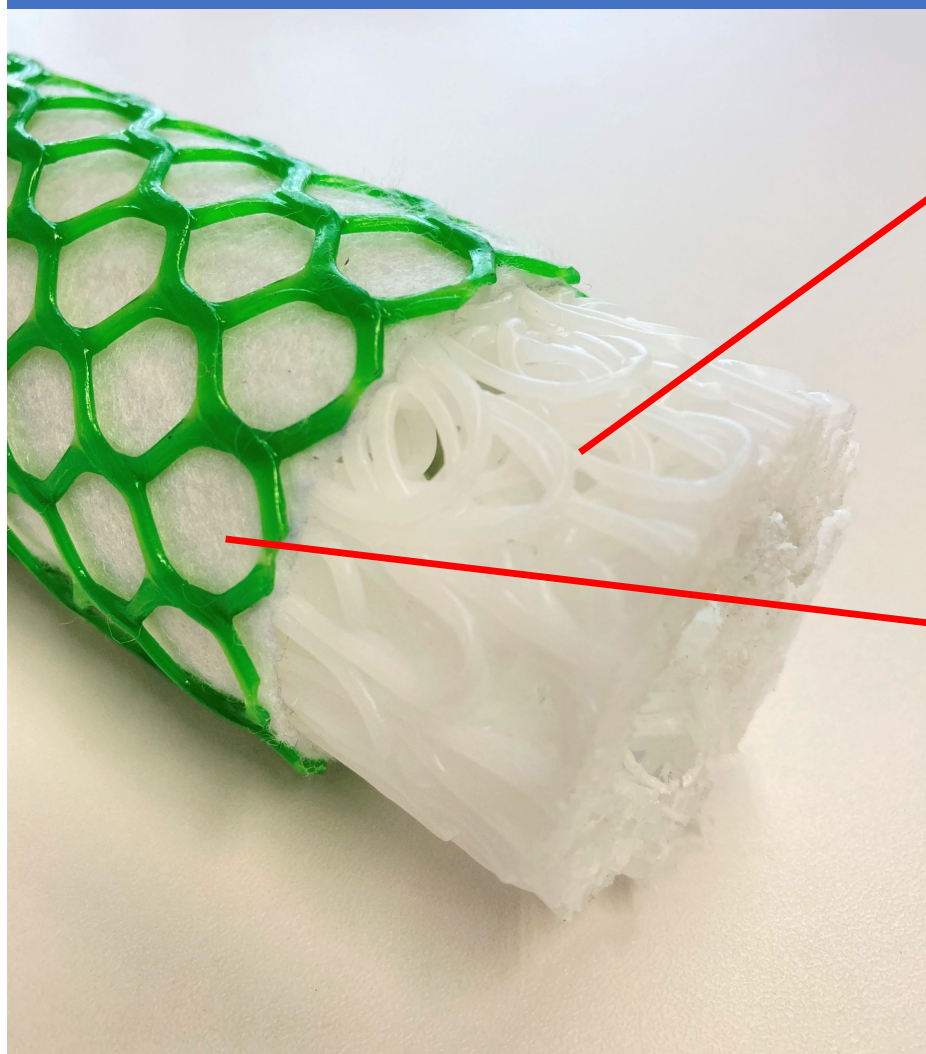
集排水能力がさらに進化した
地すべり防止の新たな管材



2. ウォーターロードパイプとは

1. 材料および構造

2. ウォーターロードパイプとは (材料および構造)



パイプ本体

■ ポリプロピレン製 (PP)

硬いプラスチックで日用品に使われているもので、引張強度や圧縮強度、荷重扁平強度に優れております。
鉄細菌や藻類等を抑制するために抗菌剤をパイプ製造時に本体に練り込み加工しています。



不織布

■ ポリエステル製 (PE)

一般的には衣料品などに使われているもので、糸をランダムに並べ熱で圧着して作られます。
細砂流入を阻止し目詰まり防止を助けるフィルターです。



2. ウォーターロードパイプとは （材料および構造）

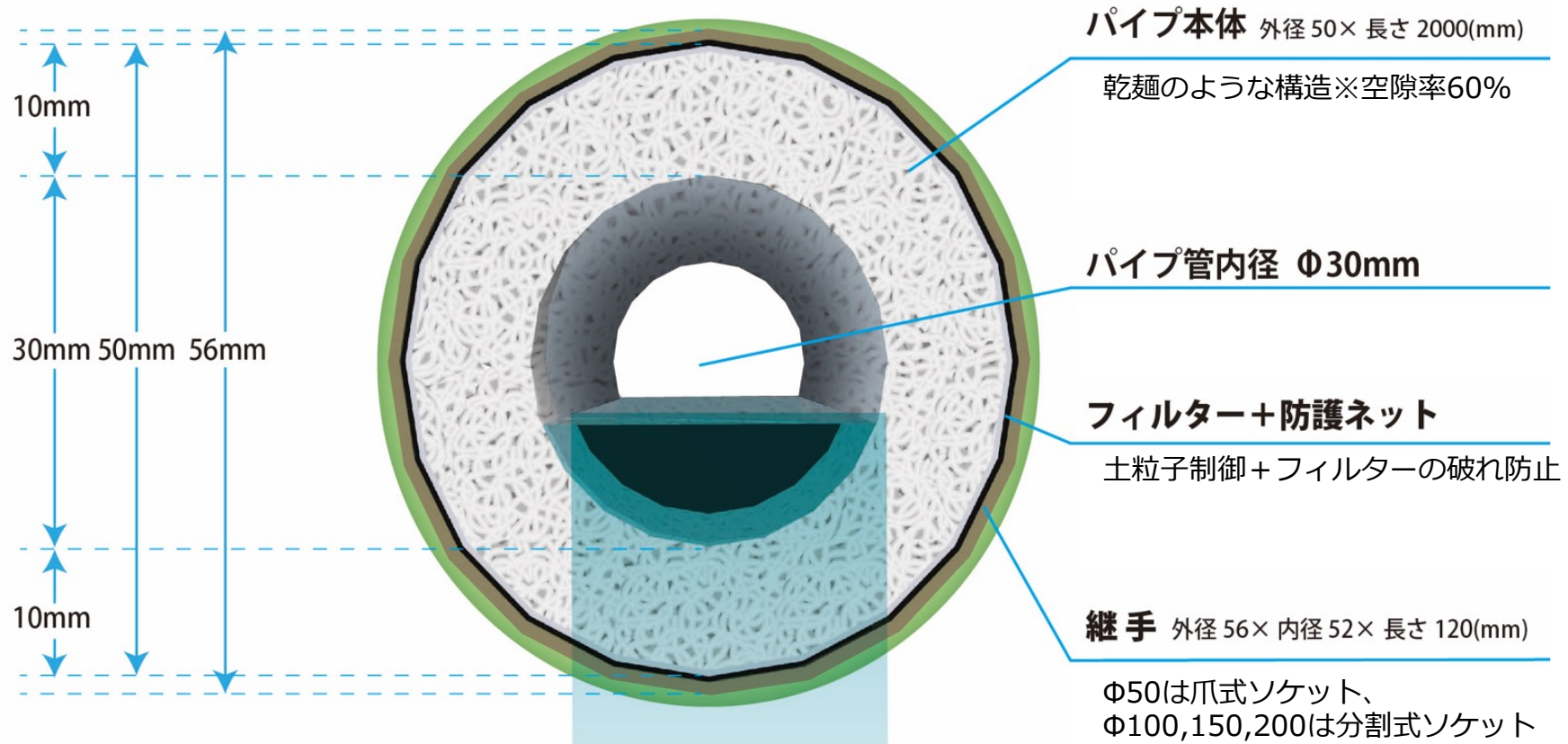
荷重扁平試験の様子



地形に変化が起こっても破断することなく追隨します。

2. ウォーターロードパイプとは (材料および構造)

構造図 (Φ50)



2. ウォーターロードパイプとは （材料および構造）

Φ100~200 専用分割継手は、継手内面の接合用突起による嵌合と、SUS バンドで締め付けることにより、継手部の強度を向上させます。

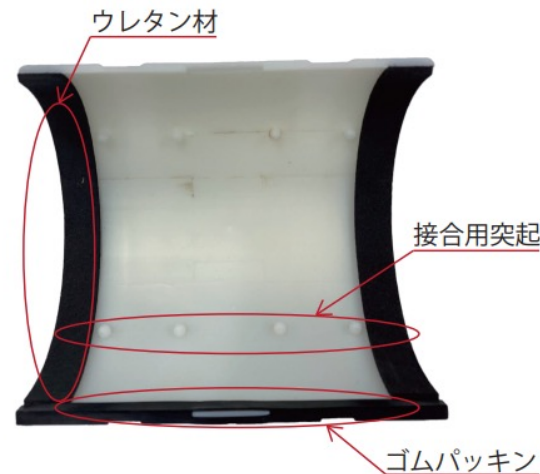
分割継手には止水用のパッキンが備わっており、接合部からの土粒子の侵入を防ぐ役割があります。

分割継手の円周部に備えたウレタン材により、SUS バンドでの締め付けが容易になります。

※分割継手は 2 個で 1 セットです



※分割継手の内面写真



※パイプ - 継手部分の様子（カットサンプル使用
実際の製品とは見た目が異なる場合があります）



Φ100以上に関しては暗渠排水など塩ビ管（曲がり継手など）との接続が容易に可能です。

2. ウォーターロードパイプとは

2. 6つの特徴

1 鉄酸化細菌や藻類等の増殖を抑制

従来の暗渠排水管では鉄酸化細菌や藻類等の発生によって孔内閉塞を起こしていました。抗菌仕様とすることで鉄酸化細菌の増殖や藻類等の発生を抑制します。



2. ウォーターロードパイプとは （6つの特徴）

藻やスライム発生の水抜き穴事例



スライム、藻類の発生

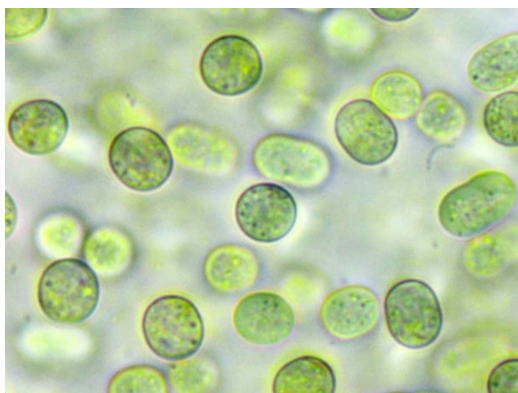


2. ウォーターロードパイプとは （6つの特徴）

藻やスライムはどうやって発生する？

藻類

水中に漂っている数 μm の微細藻類が栄養素（塩分等）を取り込んで成長します。また、排水している水温にも影響を受け、温暖な気候や夏季の高温期においては水温が上がることでさらに藻類の増殖に繋がります。



スライム

鉄酸化細菌は土中に広く分布しており、細菌がエネルギーを得る際に褐色のスライムを生成します。また、鋼管等、構造物に使用されている鉄が酸化し、流出することでもスライムの増殖に繋がります。



2 細砂流入をカット、孔内閉塞を防ぐ

フィルターとして不織布を使用することで細砂等の堆積物の侵入を防ぎ、地下水とシルトは通過させて排出します。



土砂が堆積した水抜き孔

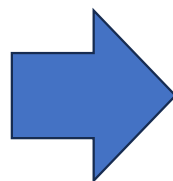
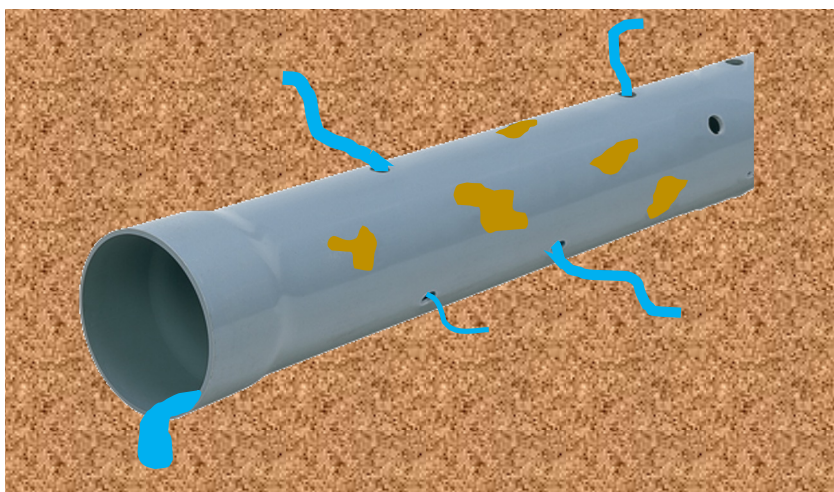


2. ウォーターロードパイプとは (6つの特徴)

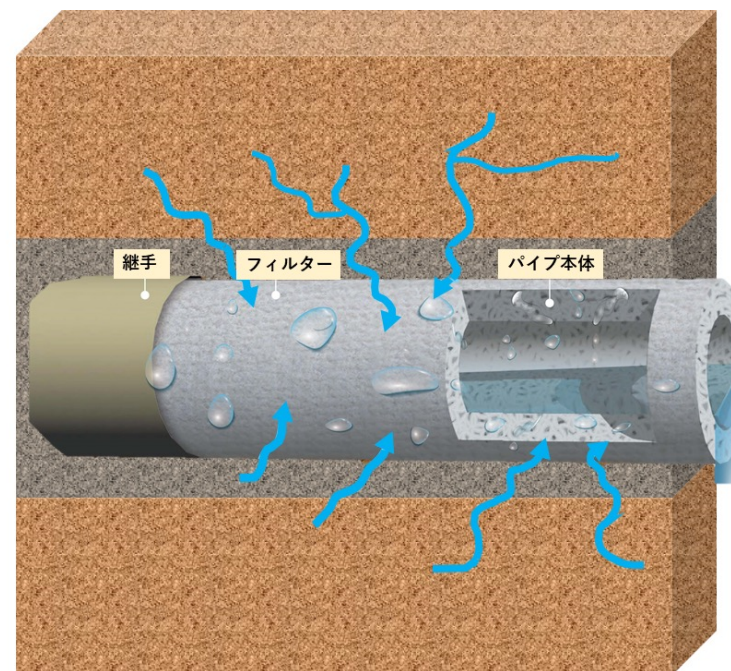
塩ビ有孔管 透水孔径3~7mm程度



透水孔径以下の土砂は通過させてしまうため
大きい粒子が管内に堆積してしまいます。



ウォーターロードパイプは
フィルター材を巻くことにより目詰まり防止
また**360度、面全体での集水能力**が可能となります。



3 優れた集水能力

特殊形状により空隙率60%を確保
高い集水能力を持ちます。



小竹施工現場の降雨後排水状況



30秒計測 約9ℓ 排水



30秒計測 約4ℓ 排水

4 メンテナンスコストを大幅に低減

排水能力の維持により洗浄の頻度を下げることが可能
& 洗浄による機能回復も可能なため、打ち直しのための工事費用を削減できます。

塩ビ管

敷設から約3か月後



藻の発生 & 土砂の堆積

鋼管

敷設から約3か月後



スライムの堆積

ウォーターロードパイプ

敷設から約半年後

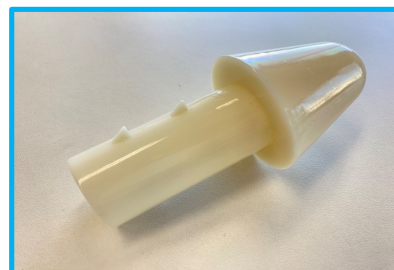


敷設から約1年後



5 施工性と強度の向上

ソケット継手 or 塩ビ継手との互換性により容易に施工が可能
ガラス繊維の添加により通常のPP材よりも高い強度を確保しています。
地盤の変化に追随し得る特性を持っています。



2. ウォーターロードパイプとは （6つの特徴）

爪式ソケット

内側に爪がついており、叩き込んで接続が可能



接続の様子



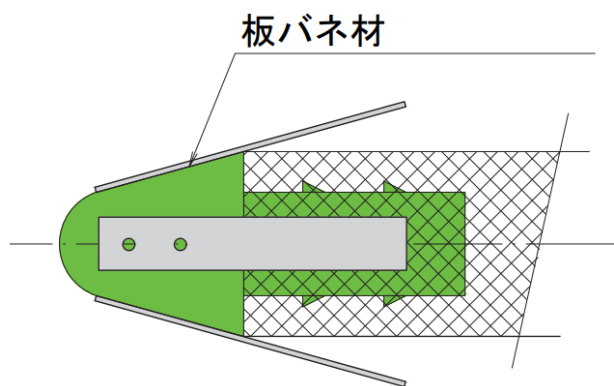
2. ウォーターロードパイプとは (6つの特徴)

先端コーン

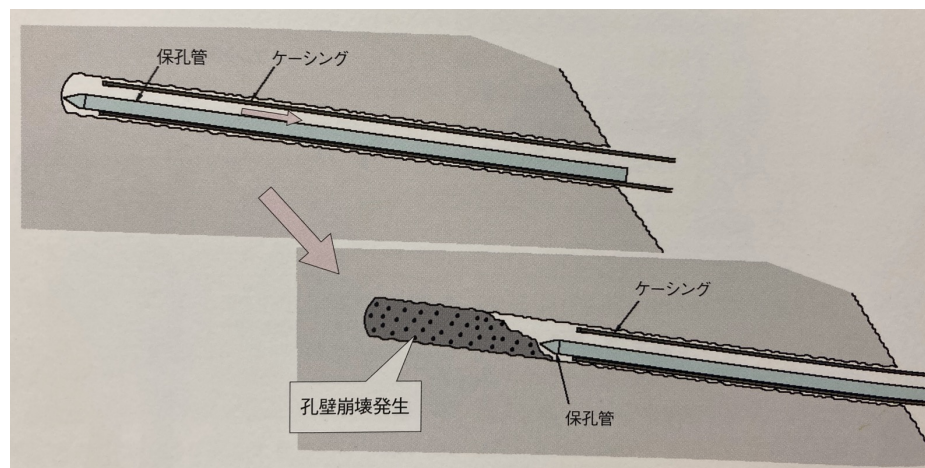


ケーシングを引き抜く際、孔壁崩壊によりパイプが同時に抜けてしまう場合に使用

先端コーンに取り付けた板バネがケーシングの先端から飛び出すことで、共あがりを防止します。



板バネの使用例



6 洗管が可能で機能を維持

土粒子による管内閉塞が起こった場合にも洗管が可能
フィルターの目詰まりも洗管により機能を回復することができます



2. ウォーターロードパイプとは (6つの特徴)

洗管に使用する機材

高圧洗浄機



圧 力 : 20MPa
吐出量 : 20 ℓ /min

先端ノズル
(改良)



後方 2 孔、側方 2 孔回転式

吐出の様子



2. ウォーターロードパイプとは （6つの特徴）

洗管実験の様子

地上にて泥を付着した
管外部（不織布）の洗管実験



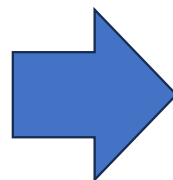
法面内部に発生したスライム
の洗管



2. ウォーターロードパイプとは （6つの特徴）

洗管前後の管内写真

洗管前



洗管後



質疑応答①



3. 使用例

3. 使用例（すべり崩壊の防止）

道路法面



擁壁



ゴルフ場



太陽光パネル



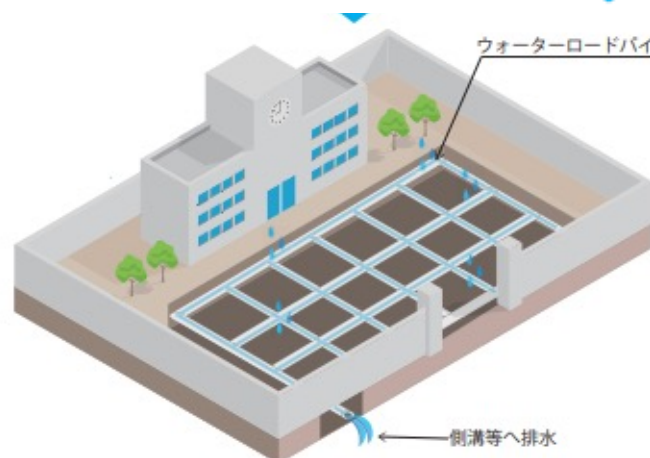
- ・ 地滑り防止区域・残土処理場
- ・ 構造物背面の盛土
- ・ 盛土造成地 等

3. 使用例（水捌けの改善）

圃場やグラウンドなどの暗渠排水



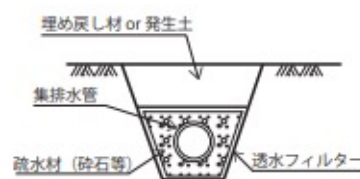
水はけの悪いグラウンドでは
降雨後の機能回復に時間がかかります



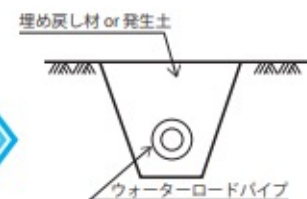
ウォーターロードパイプ

側溝等へ排水

フィルターによりグラウンドの土砂排出を防止
抗菌仕様により藻類・細菌類による目詰まりを抑制



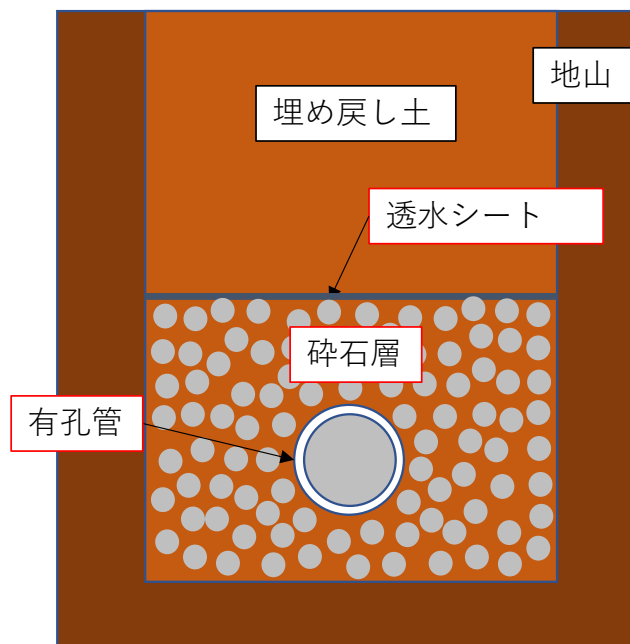
通常の集排水管



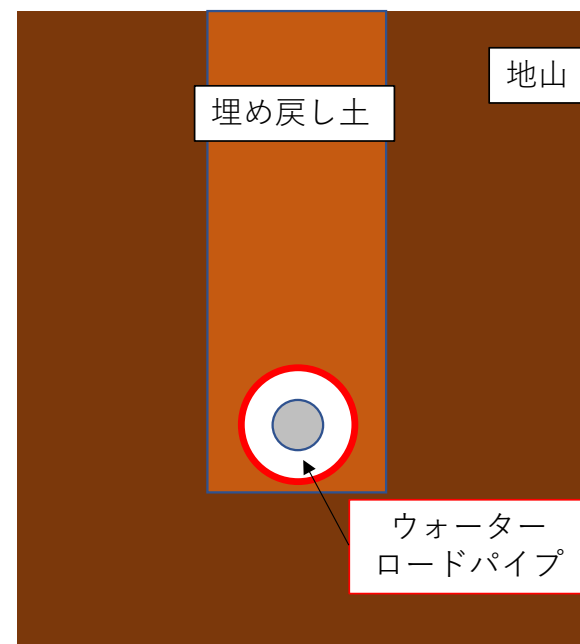
ウォーターロードパイプ

3. 使用例（水捌けの改善）

一般的な暗渠管敷設



ウォーターロードパイプ敷設



ウォーターロードパイプで施工した場合、通常の施工に必要な疏水材、フィルター材が不要のため残土廃棄量の縮小、工期の短縮を図ることができます。

4.実証実験の紹介

～管種類別 集排水能力実証実験～

施工箇所：

熊本市南区中無田町地内

比較対象：

- ・ウォーターロードパイプ（Φ50）
- ・塩ビ管（VP40）有孔管
- ・鋼管（SGP黒管40）有孔管



4.実証実験の紹介（管種類別 集排水能力実証実験）

集水桝から16m敷設



パイプ設置は集水桝から放射状 間隔1m



4. 試験施工及び施工実績 (管種類別 集排水能力実証実験)

透水孔設置間隔：塩ビ管、鋼管 共に100mm



透水孔径：塩ビ管、鋼管 共に7mm



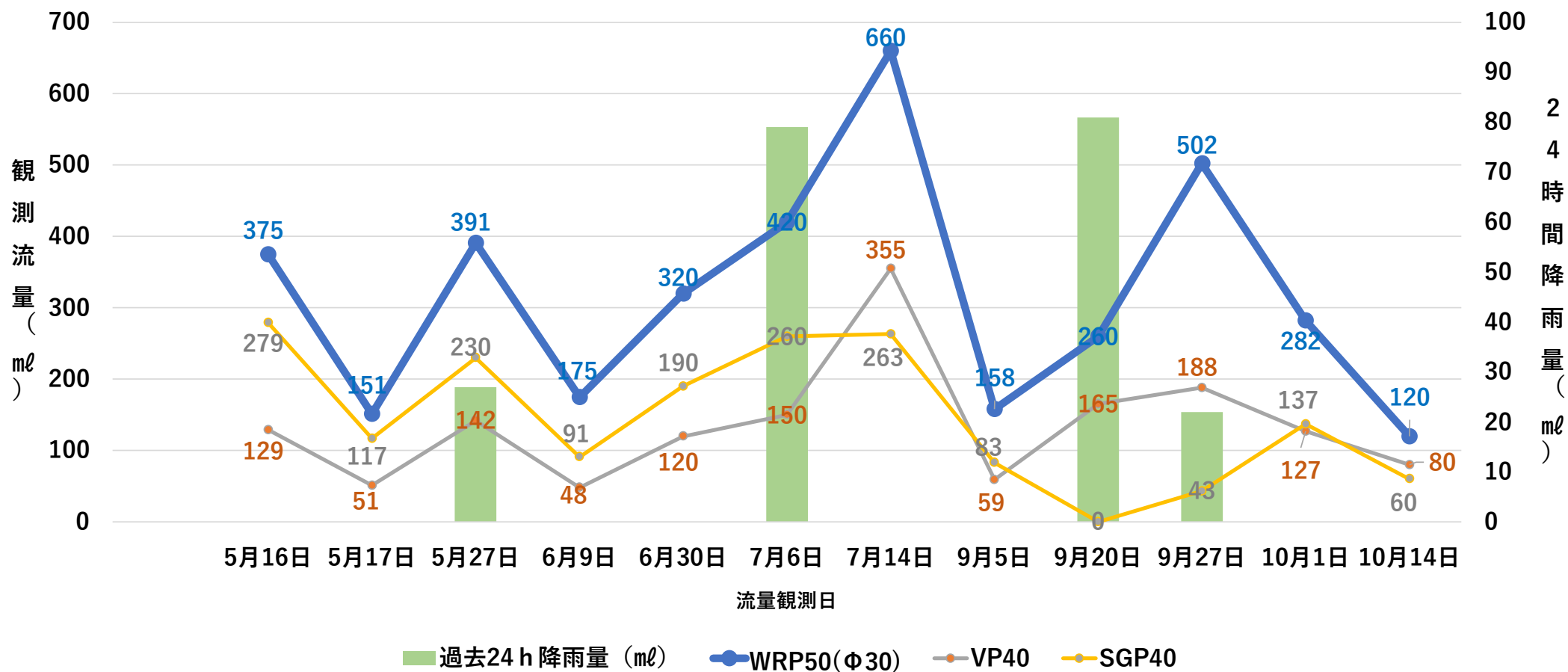
4. 試験施工及び施工実績 (管種類別 集排水能力実証実験)

4月15日 敷設後 排水状況



4. 試験施工及び施工実績 (管種別 集排水能力実証実験)

中無田町管種別流量推移データ



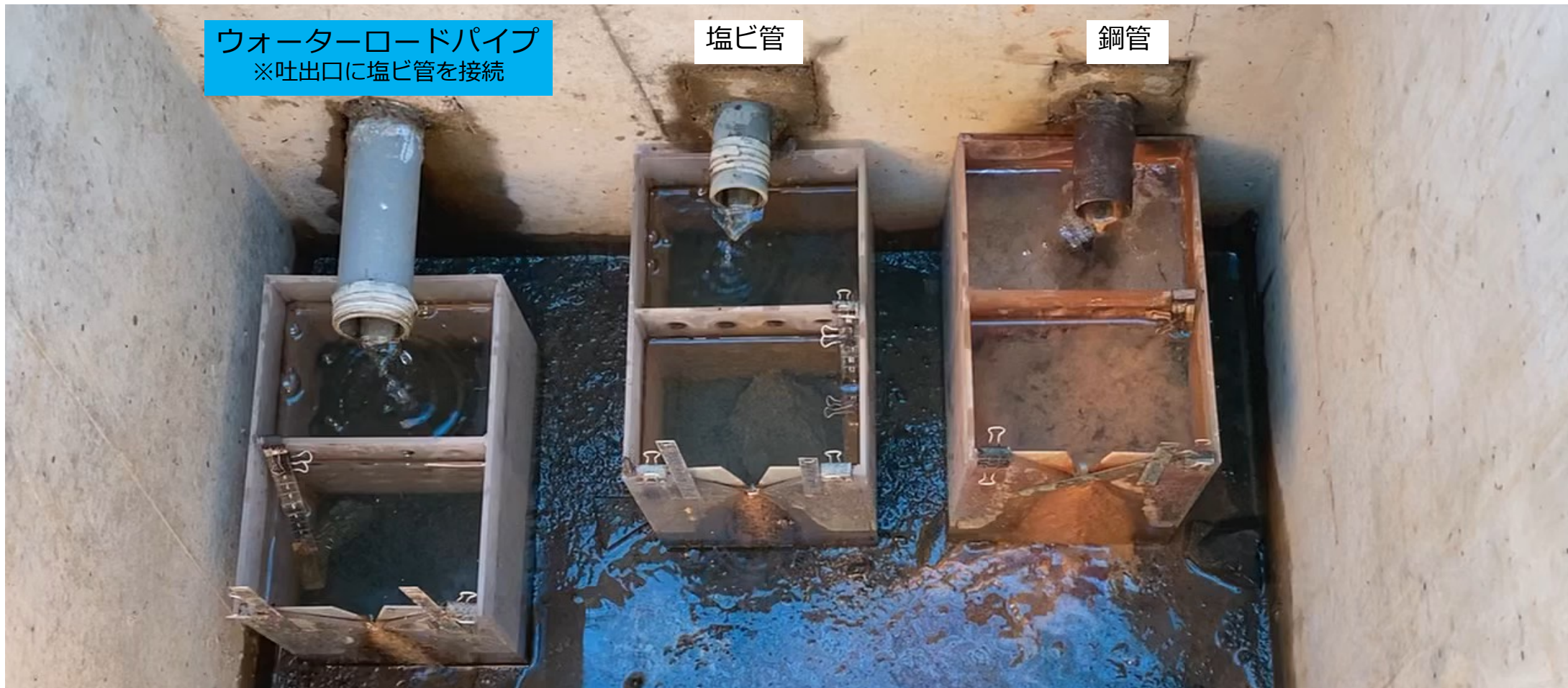
4. 試験施工及び施工実績 (管種類別 集排水能力実証実験)

敷設から約半年の状況

ウォーターロードパイプ
※吐出口に塩ビ管を接続

塩ビ管

鋼管



敷設から約半年の管内状況 VP40

管口部



- ・先端部に藻類の発生が見受けられます。
- ・水酸化鉄スライムは発生していません。

管内部



透水孔

- ・透水孔付近に藻類の発生が見受けられます。
- ・上面部にはシルトのようなものが付着しています。

4. 試験施工及び施工実績 (管種類別 集排水能力実証実験)

敷設から約半年の管内状況 SGP40A

管口部



- ・水酸化鉄スライムが発生しています。
- ・鉄さびが付着しています。

管周辺部



- ・大量の水酸化鉄スライムが流出しています。

管内部



- ・管内には粒状のものが付着しています。
- ・底面にはスライムの堆積が進んでいます。

敷設から約半年の管内状況 ウォーターロードパイプ

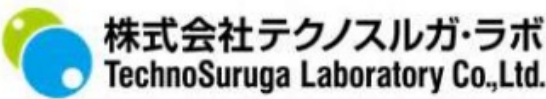
管内部



- ・ PP繊維に絡まっているシルト分のようなものが底面には見受けられますが
堆積せず掃流力（水の押し流す力）により管外に排出されていることが考えられます。

顕微鏡観察報告書結果

VP40



SIID41301

表 1. 観察された主な生物カテゴリー

SIID	検体名	カテゴリー
41301-01	SGP40A	細菌 鉄細菌 (<i>Gallionella</i> 属) 糸状細菌
41301-02	WR-PIPE	細菌 糸状細菌
41301-03	VP40	細菌 糸状細菌 微細藻類

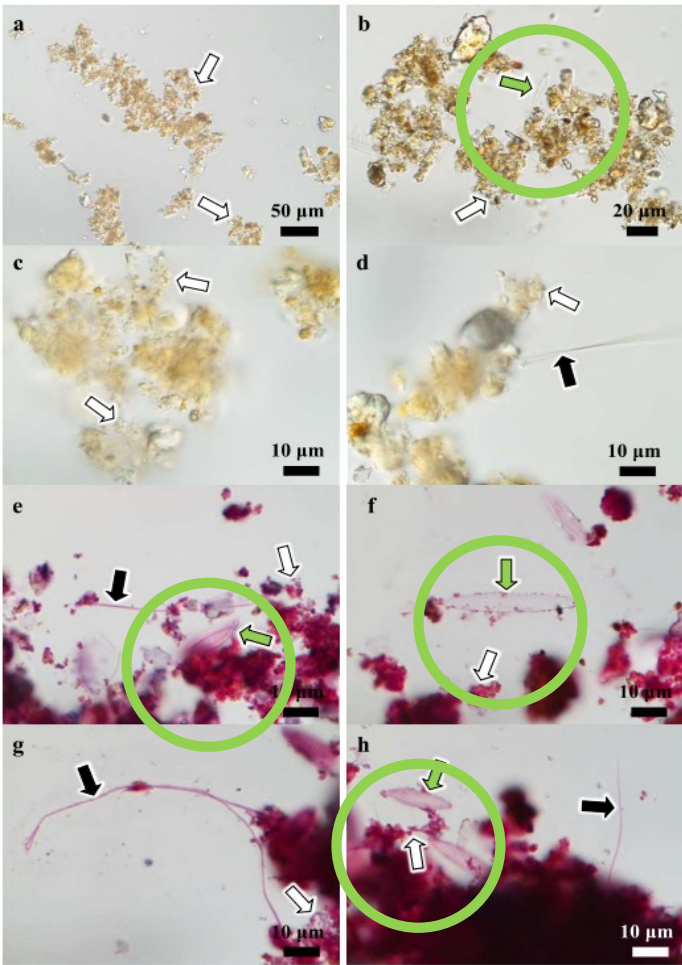


図 4. SIID41301-03 の光学顕微鏡観察像 (a-d 無染色、e-h グラム染色、
白矢印：細菌、黒矢印：糸状細菌、緑矢印：微細藻類)

4. 試験施工及び施工実績 (管種類別 集排水能力実証実験)

顕微鏡観察報告書結果

SGP40A



SIID41301

表 1. 観察された主な生物カテゴリー

SIID	検体名	カテゴリー
41301-01	SGP40A	細菌 鉄細菌 (<i>Gallionella</i> 属) 糸状細菌
41301-02	WR-PIPE	細菌 糸状細菌
41301-03	VP40	細菌 糸状細菌 微細藻類

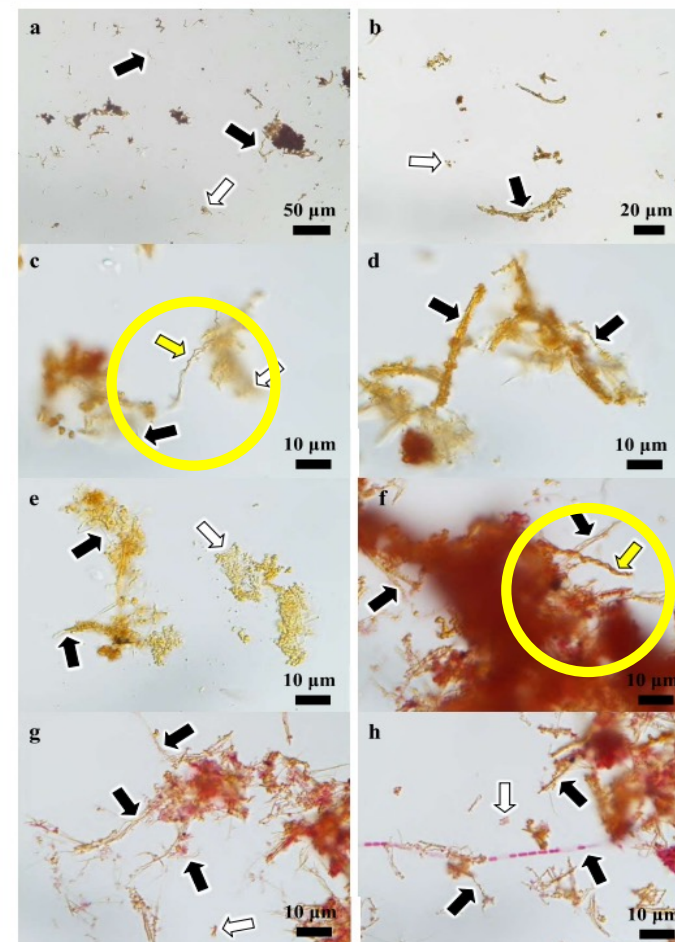


図 2. SIID41301-01 の光学顕微鏡観察像 (a-e 無染色、f-h グラム染色、
白矢印：細菌、黒矢印：糸状細菌、黄矢印：鉄細菌 *Gallionella* 属)

4. 試験施工及び施工実績 (管種類別 集排水能力実証実験)

顕微鏡観察報告書結果

ウォーターロードパイプ



SIID41301

表 1. 観察された主な生物カテゴリー

SIID	検体名	カテゴリー
41301-01	SGP40A	細菌 鉄細菌 (<i>Gallionella</i> 属) 糸状細菌
41301-02	WR-PIPE	細菌 糸状細菌
41301-03	VP40	細菌 糸状細菌 微細藻類

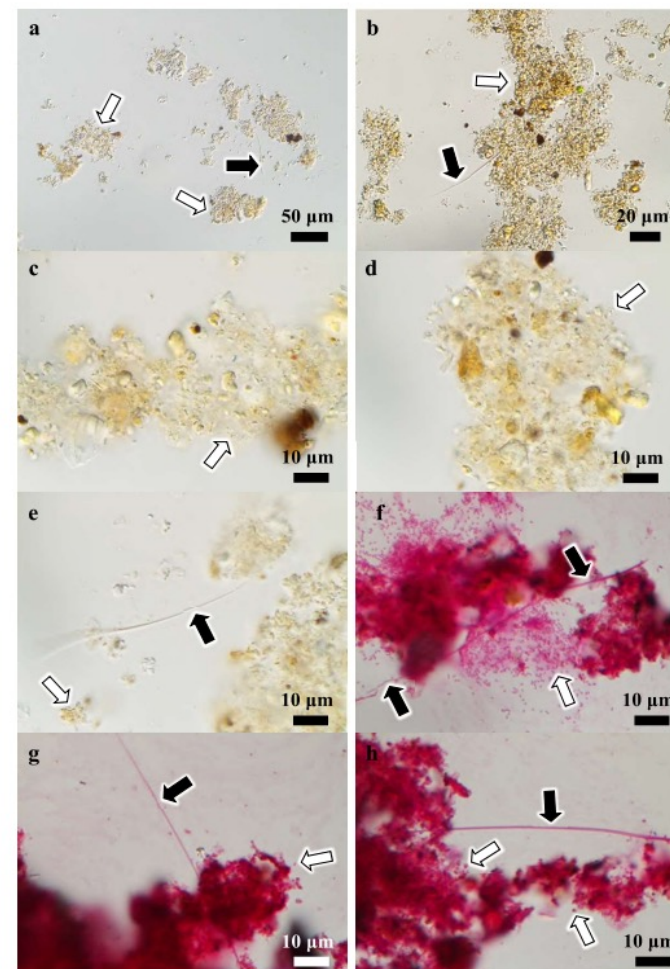


図 3. SIID41301-02 の光学顕微鏡観察像 (a-e 無染色、f-h グラム染色、
白矢印：細菌、黒矢印：糸状細菌)

5. 試験施工及び施工実績

5. 試験施工及び施工実績

福岡県鞍手郡

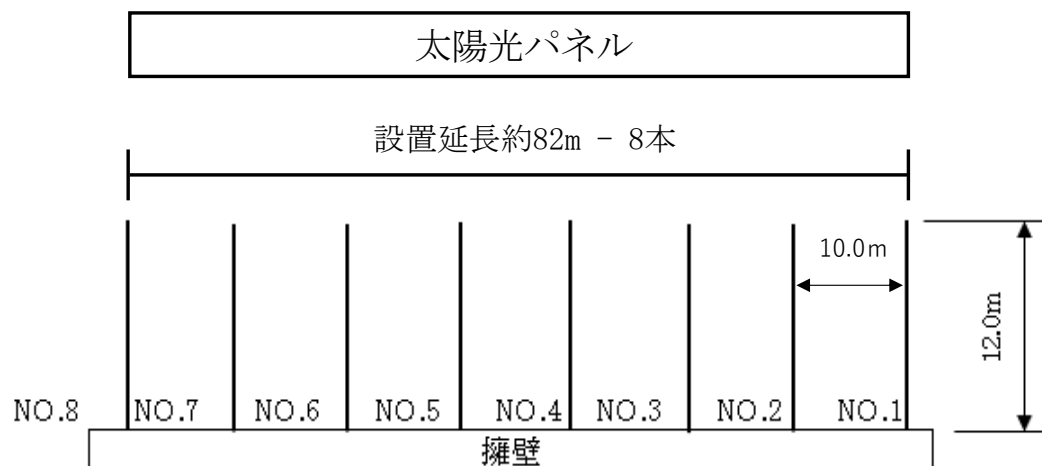
小竹(日陽)太陽光発電所災害復旧工事

設置間隔 約10.0m、設置延長 2.0m/本×6本=12.0m

設置本数 NO.1～No.8=8本

ウォーターロードパイプ 計 48本

平面図



5. 試験施工及び施工実績

太陽光発電所の法面で擁壁の押し出しが起こっている箇所の
背面土水圧を下げるためにウォーターロードパイプの設置を行いました。



5. 試験施工及び施工実績

施工から約1年後

雨が3日間で約100ミリ程降った後のウォーターロードパイプ排水状況（全箇所 計8本分）



令和4年4月

福岡県宮若市

上有木地区水路災害復旧工事

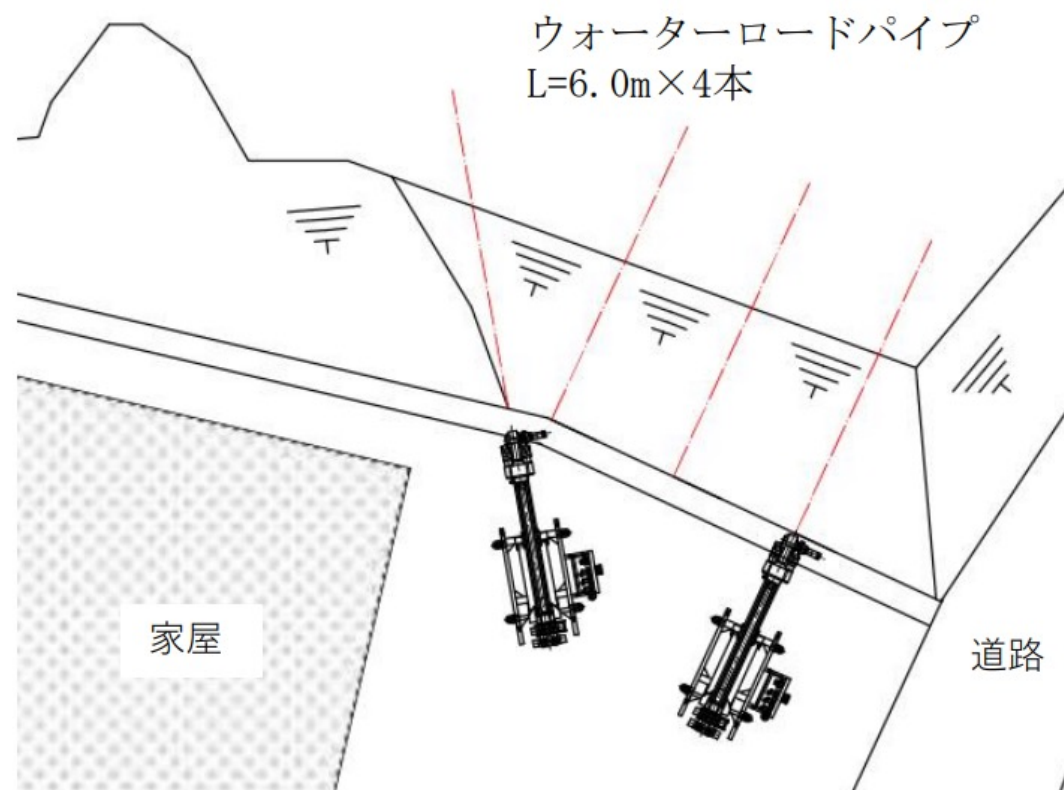
実際に民家の裏側で法面が崩れ、
側溝に水が染み出しているような場所です。



5. 試験施工及び施工実績

設置延長：2.0m/本×3本=6.0m

設置本数：6.0×4本=24.0m



5. 試験施工及び施工実績

施工完了

24h監視カメラ設置



降雨後排水状況



令和4年8月

佐賀県嬉野市

長崎地区保全工事（水抜きボーリング工）

高速道路の法面で盛土部すべり面の排水を促すために集排水パイプの設置を行いました。



5. 試験施工及び施工実績

NEXCO西日本様のご協力により、
ウォーターロードパイプの実証実験
として1箇所設置させていただきました。

設置延長 $2.0\text{m/本} \times 12\text{本} = 24.0\text{m}$



5. 試験施工及び施工実績

令和4年10月

岡山県瀬戸内市

瀬戸内海の森キャンプ場敷地内

キャンプ場の敷地内で降雨後の
水はけを良くするためにウォー
ターロードパイプの敷設を行いま
した。



実験及び施工箇所

5. 試験施工及び施工実績

GLから300mm程度

設置延長 $2.0\text{m/本} \times 5\text{本} = 10.0\text{m}$

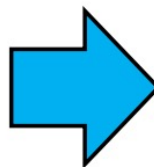


排水状況



5. 試験施工及び施工実績

降雨時



降雨後 過去24h降水量25mm



5. 試験施工及び施工実績

令和5年1月

東京都江東区

4 豊洲市場7街区外排水管敷設工事



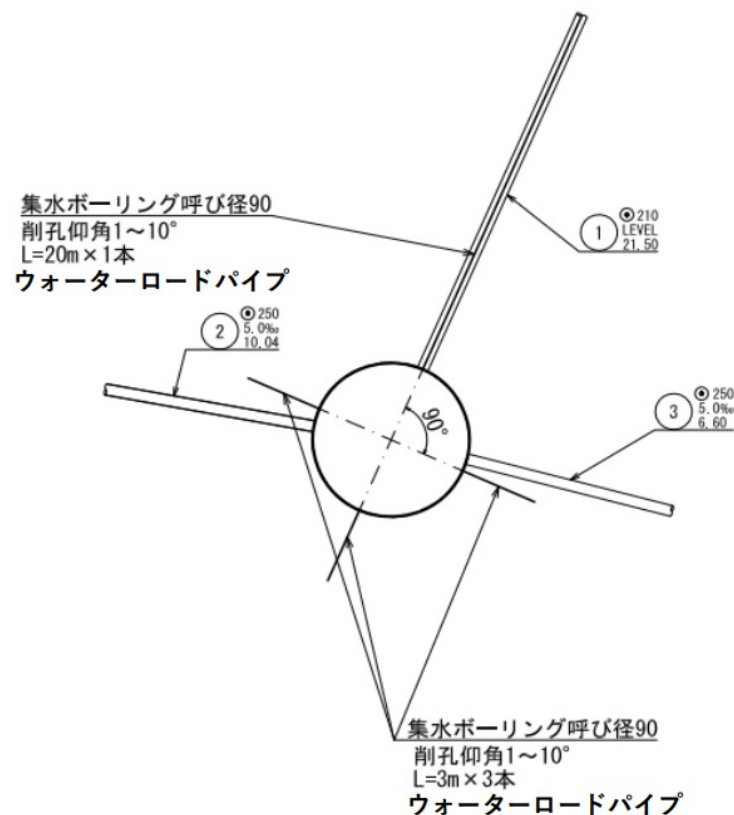
5. 試験施工及び施工実績

豊洲市場の地下水を低下させるために立坑から推進工法（非開削工法）にてウォーターロードパイプの敷設を行いました。

設置延長：2.0m/本×15.5本=31.0m

設置本数：1本×22.0m

3本×3.0m=9.0m



排水状況



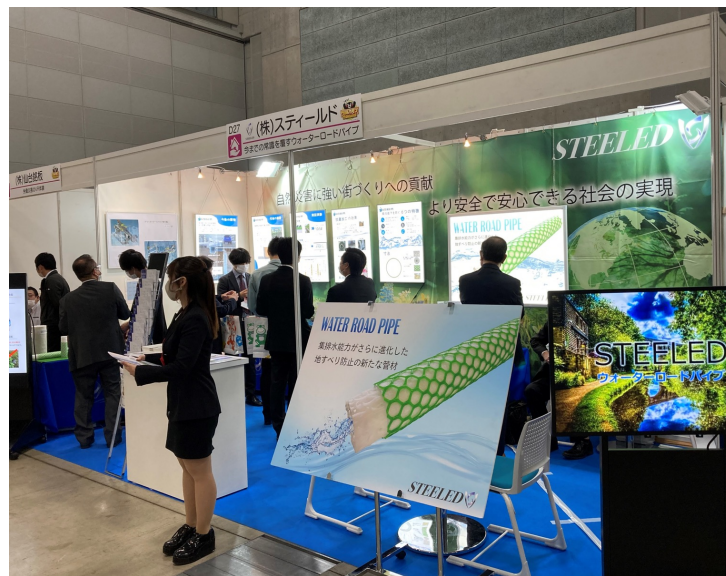
6. 協会活動

6. 協会活動

□主な活動内容として

○ウォーターロードパイプの普及と品質向上のための調査研究、情報収集

○ウォーターロードパイプの販売のための宣伝活動（展示会出展等）



九建日報での紹介記事

[illegible]

ありがとうございました。
