

港湾施設におけるグレーチング他のご提案

~横断側溝用鋳鉄製グレーチングと落葉対策型雨水桝蓋~

平成30年7月 日之出水道機器株式会社

会社紹介

〇 会社概要

会社名:日之出水道機器株式会社

所在地:本社 福岡市博多区堅粕5-8-18

東京本社 東京都港区赤坂3-10-6

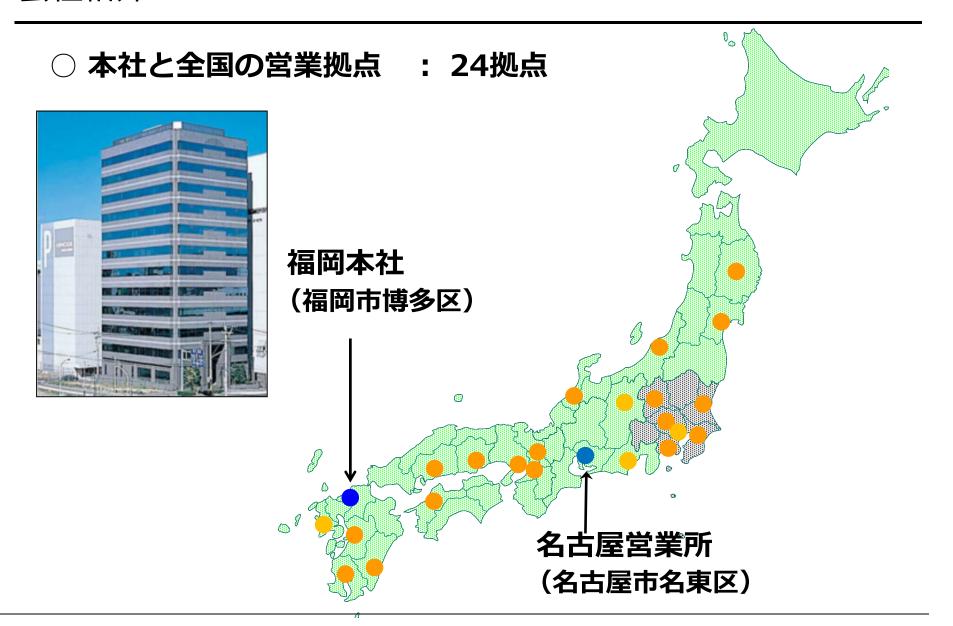
設 立:大正8年(1919年)6月8日

資本金:2.7億円

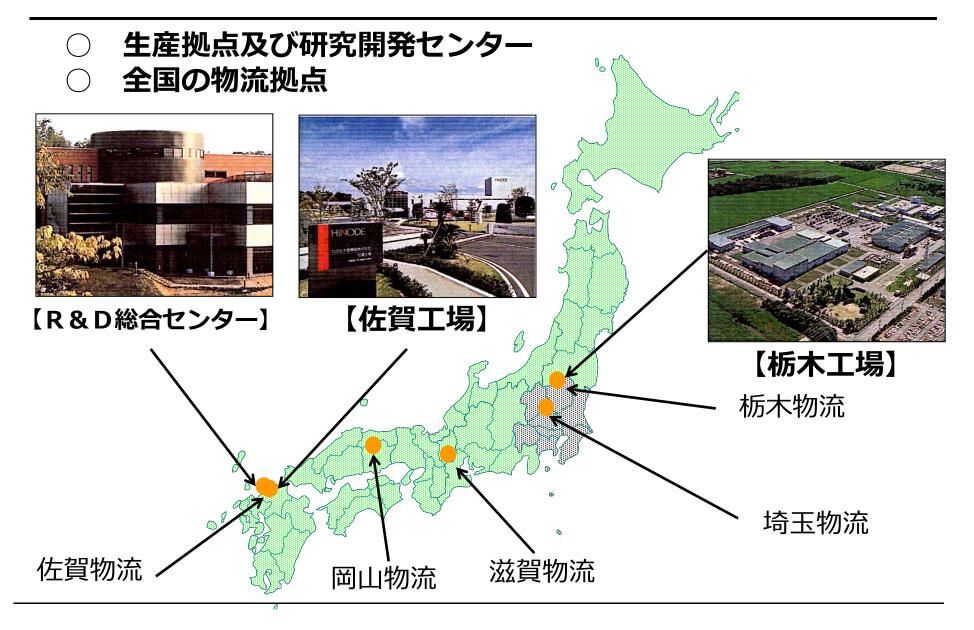
代表者:代表取締役社長 浅井 武

売上高:238億円 (2017年6月期)

社員数:969名 (2017年6月末)



会社紹介



製品バリエーション



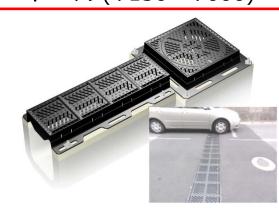
● グラウンドマン ホール(Φ150~Φ600)



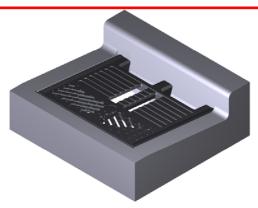
●レジンマンホール (Φ300小型マンホール)



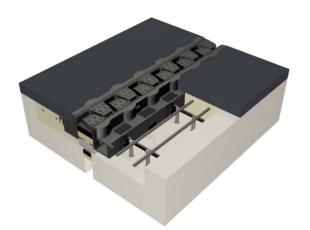
●消火栓用鉄蓋



●横断用グレーチング



●街渠枡蓋



●橋梁用伸縮装置

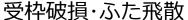
横断側溝用ダクタイル鋳鉄製グレーチング

GR-U

はじめに

■不具合事例







段差



CR部の破損



目詰まり(細目)

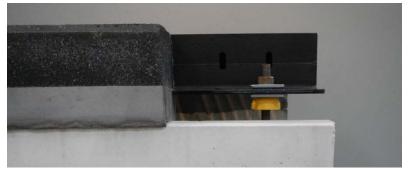
●不具合事例の発生場所

経年劣化したグレーチングは、跳ね上げ・飛散・コンクリート下桝の破損 等が発生する懸念があります。

■鋳鉄製グレーチングGR-U 開発目的





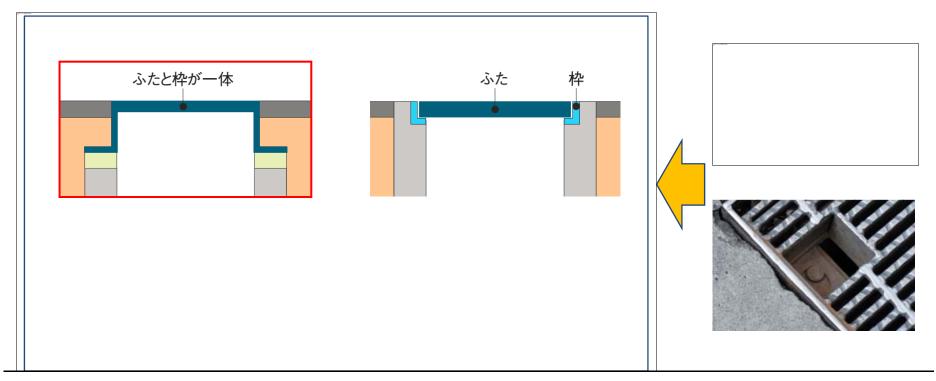


【概要】

耐荷重は道路橋示方書に基づくT-25仕様に準拠し、車両通行に対する
①がたつき ②スリップ ③早期道路開放 のニーズが求められる
横断部や集水桝にターゲットをあてて開発した製品及び工法です。

【構造】

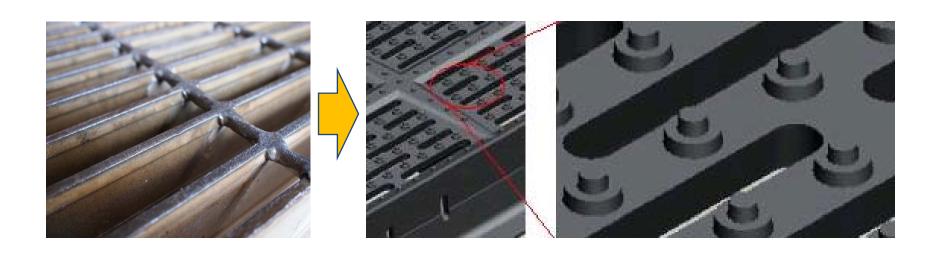
- ○鋳鉄一体構造によるガタツキ・飛散防止
 - A.鋳物による一体構造で蓋のがたつきや破損を防止できます。 又ボルト・ナットの締付け不良の問題を解消できます。
 - B.側溝や桝が路面に露出せず、本体の欠け・破損を解消できます。



【構造】

○スリップ防止

濡れたアスファルトと同等の耐スリップ性能を有しています。



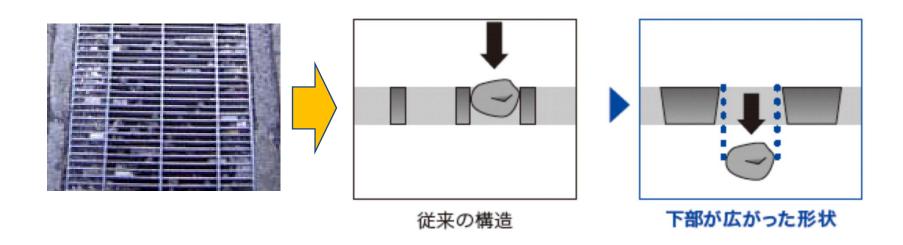
動摩擦係数 μ=0.6以上(初期性能)

ASTM(米国材料試験協会)規格に準拠したDFテスターR85にて測定。

【構造】

○目詰まり防止

集水孔は下部が広がった形状であり、砂利等の目詰ま りを防止し、集水能力の低下を防止します。



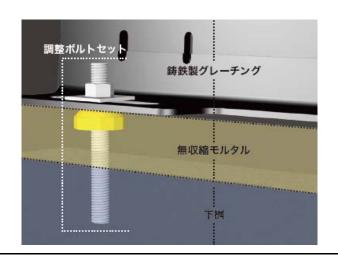
【構造】

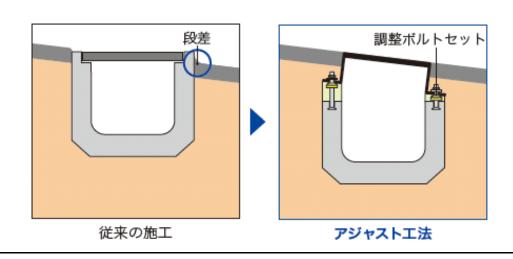
○路面合わせが簡単

調整ボルトセットで簡単に路面合わせができ、坂道でも 段差のない確実な施工が可能です。

○短時間での道路開放が可能

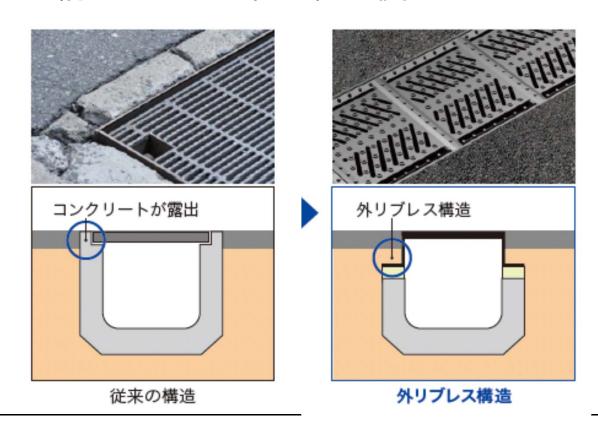
無収縮モルタルは超早強で、短時間での道路開放が可能 です。(圧縮強度100 k g/1時間後)





【構造】

- ○転圧性の向上
- ・側溝や桝本体が路面に露出せず、欠け・破損の心配不要。
- ・リブレス構造のため、転圧性に優れています。



【構造】

○急勾配支持構造による跳ね上げ・飛散防止

集水桝用グレーチングは、マンホールふたの支持構造を 横展開することで跳ね上げや飛散を防止します。

○専用バールによるすばやい開閉

専用バールで女性でもワンタッチで素早く開閉できます。



【材質】

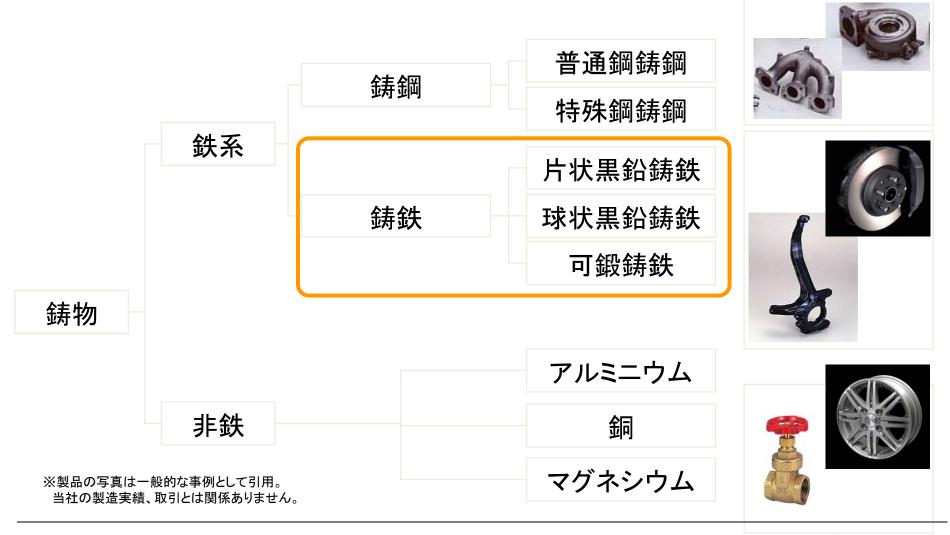
ダイクタイル鋳鉄とSS鋼材の比較

	ダクタイル鋳鉄(FCD700)	一般構造用圧延鋼(SS400)
引張り	7 0 0 N/mm ² 以上	400~510 N/mm ²
伸び	5~12%	2 1 %以上
硬さ	235HB以上	130HB以上
耐力	4 2 0/mm ² 以上	2 3 5/mm ² 以上

●ダクタイル鋳鉄は鉄蓋専用材質として、マンホール ふたに使用され、**剛性・靱性が高く、変形、ねじれ** に強い。

鋳物の種類

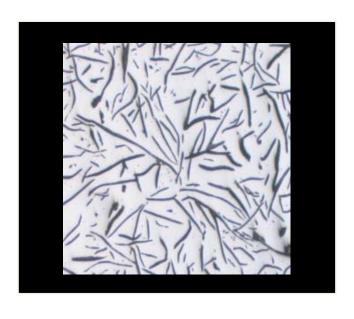
▶鋳物は、様々な用途に使用できるバリエーションに富んだ材料。



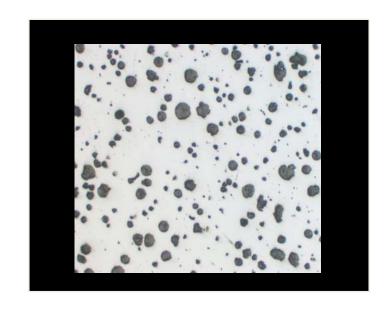
鋳鉄の種類

▶鋳鉄は、鉄の基地中に黒鉛を晶出(※)させた金属材料。黒鉛の形状により材料特性を調整することができる。

黒鉛の晶出状態



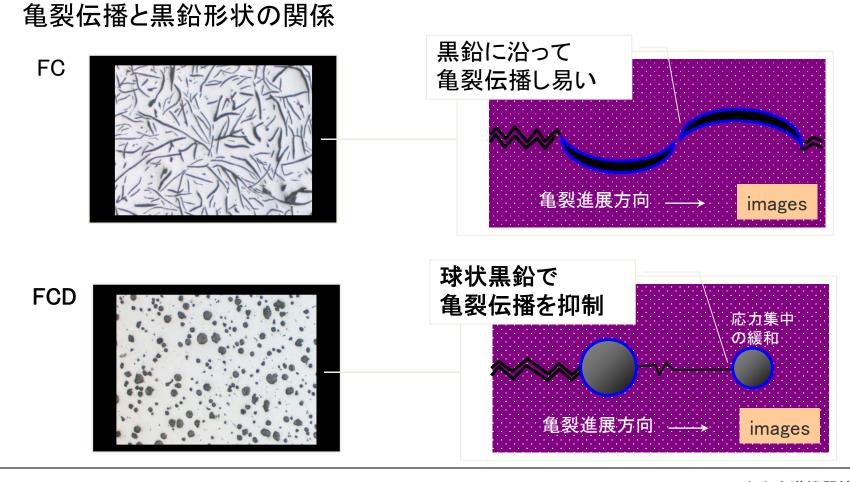
片状に晶出した黒鉛(FC) (片状黒鉛鋳鉄(ねずみ鋳鉄))



球状に晶出した黒鉛(FCD) (球状黒鉛鋳鉄)

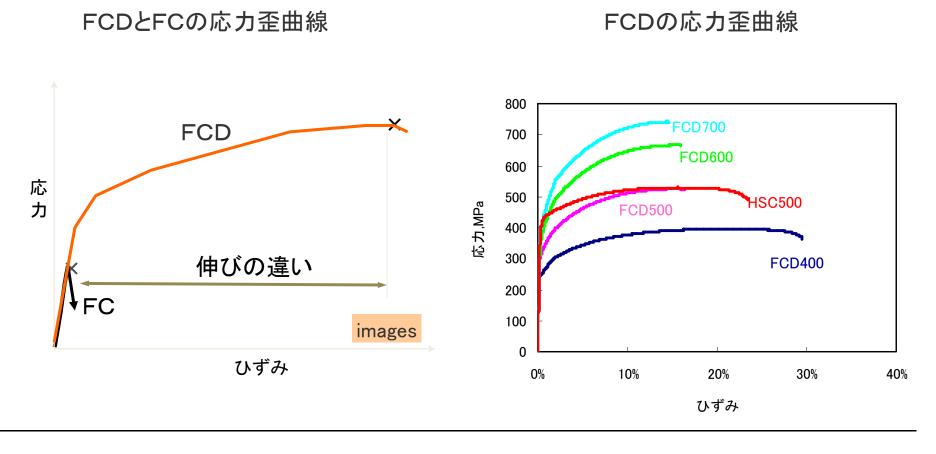
※晶出:溶けた鉄が冷える過程で、Cが鉄中に溶け切れなくなり、結晶として液中に出てくる現象

▶FCDの黒鉛は球状で、基地中に発生した亀裂先端の応力集中を緩和できるため、FCと比較して亀裂が伝播し難く伸び性能及び疲労強度が高い。



強度特性 (2) 靭性

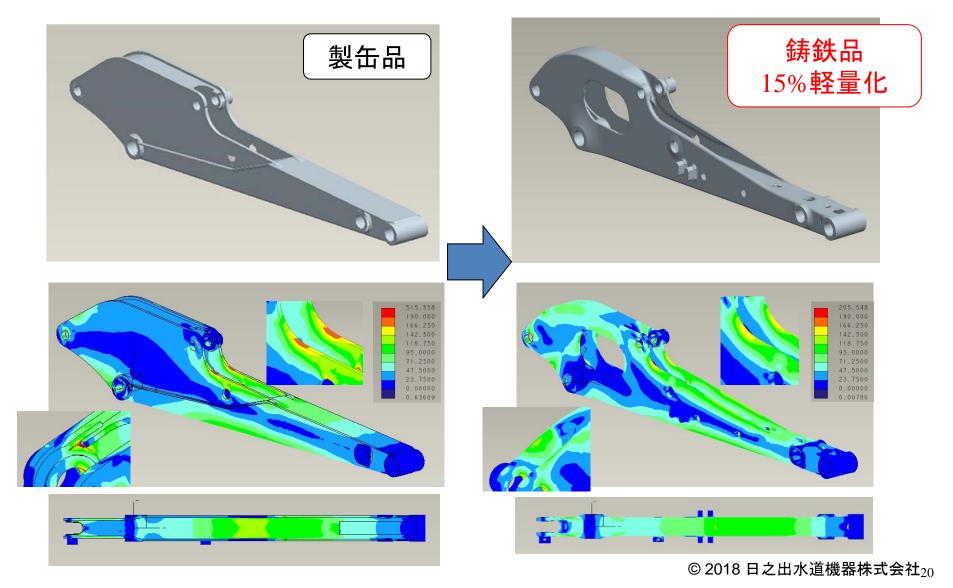
▶「鋳鉄は脆く割れ易い」という印象はFCのイメージ。FCDは十分な靭性があり、強度部材として広く利用されている



「自由形状性」生かした「等応力設計」による軽量化

[建機ショベル向け鋳鉄製アーム]

発生応力の「等応力化」により、耐久性の向上と軽量化の両立を実現



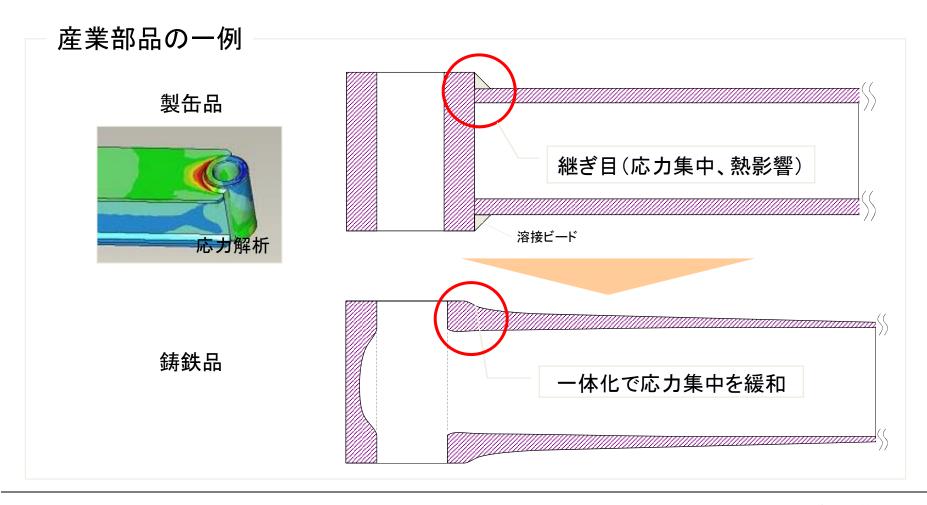
等応力設計による軽量化と理想形状

▶さまざまな荷重に対しても、しなやかな曲線と最適な肉厚で応力を分散。 力学的理想形状に近づけられる。



応力集中の緩和 と疲労性能の向上

▶製缶品は溶接部の溶接不良や熱影響による性能劣化を起こしやすい。 一方、鋳鉄品は一体成形のためため性能劣化がなく、なだらかな形状により応力集中も起こり難い。



■サイズバリエーションと価格

※A社製品・・・横断側溝:T-25並目ボルト固定式、 集水桝:T-25細目ボルト固定式

	溝幅/ 桝内径	サイズ	鋳鉄製 グレーチングGR−U	A社 鋼製グレーチング
横断側溝		300 × 1000	33,400	35,800
	300	300 × 750	25,100	_
		300 × 500	16,700	_
		400 × 1000	44,600	47,700
	400	400 × 750	33,500	_
		400 × 500	22,300	_
		500 × 1000	56,200	(51,200) _{%T-20}
	500	500 × 750	42,200	_
		500 × 500	28,100	_
	600	600 × 500	68,000	_
集水桝	□500	500 × 500	56,400	60,100
	□600	600 × 600	70,600	75,500
	□700	700 × 700	89,700	96,100

■製品比較表

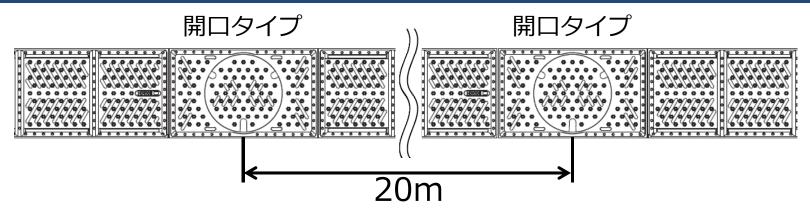
	鋳鉄製グレーチング GR-U	鋼製グレーチング
跳ね上げ	0	Δ
すべり	0	Δ
高さ調整	0	×
全開放	Δ	0
価格	0	0

●総評

鋳鉄製グレーチングGR-Uは、ふたの跳ね上げの心配が無く安全です。 また、施工時の高さ調整機能により、かさ上げ・合成勾配調整等の 施工性も良好です。

ただし、ふたの全開放ができない点(開口タイプを除く)が清掃時の課題となります。

清掃について



○ジェット清掃の場合

・20mに1箇所、ジェットのホースを入れる ために開口タイプを設置。(ジェット洗浄車 のホース長さ20~40mのため)





・側溝内に泥ためは不要。

○手作業による清掃の場合

- ・20mに1箇所、開口タイプ設置部に泥ためを設ける。
- ・泥ためをアメリカンスコップにて清掃。
 - 2) 配置

排水ますの設置間隔は、後述する計算により求められる。道路の幅員、側溝の 排水能力によっても異なるが、一般に 20~30m程度が用いられている。ただし、 縦断勾配がゼロまたはゼロに近い道路では、一般に 20m程度が用いられている。 ※道路土工要綱(知日本道路協会)より抜粋





実績(主要事業体)

◆都道府県

県名	事業体		
秋田県	秋田県秋田土木事務所		
栃木県	栃木県日光土木事務所		
東京都	南多摩西部建設事務所		
愛知県	尾張建設事務所		
	知立建設事務所		
	西三河建設事務所		
	豊田加茂建設事務所		
岐阜県	多治見土木事務所		
	高山土木事務所		
	美濃土木事務所		
石川県	県央土木事務所		
	津幡土木事務所		
富山県	高岡土木センター		
	新川土木センター		
	富山土木センター		
福井県	丹南土木事務所		
	敦賀土木事務所		
	三国土木事務所] !	-
岡山県	備前県民局		
	備中県民局		
	美作県民局		
広島県	西部建設事務所		
福岡県	久留米土木事務所		
	朝倉土木事務所		
	京築県土整備事務所		

◆高速・空港・港湾・国道

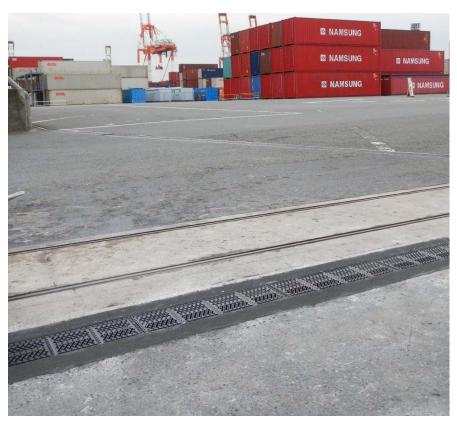
\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	<u> </u>
分類	事業体
民間・空港	首都高速道路株式会社
港湾・国道	阪神高速道路(大阪)
	新日鐵住金 八幡製鐵所
	国土交通省航空局
	成田国際空港
	関西国際空港
	福岡国際空港
	愛媛県松山港湾空港整備事務所
	阪神国際港湾(神戸)
	近畿地方整備局神戸港湾事務所
	横浜港埠頭株式会社
	名港管理組合
	名古屋港埠頭株式会社
	東京国道工事事務所
	福岡国道事務所福岡維持出張所
	延岡河川国道事務所
	鹿児島国道事務所加治木維持出張所

全国398事業体で実績化 (平成30年5月末時点) ◆市町村

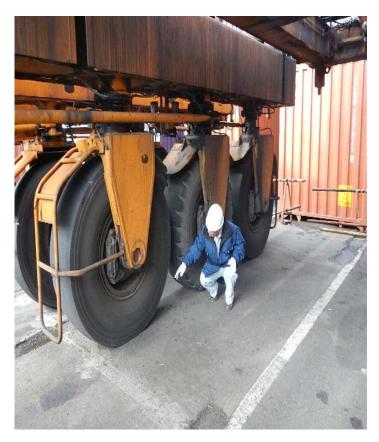
県名	事業体
北海道	札幌市
宮城県	仙台市
福島県	福島市
神奈川県	横浜市
	川崎市
東京都	国立市
	多摩市
	八王子市
静岡県	浜松市
愛知県	名古屋市
	一宮市
	豊田市
岐阜県	多治見市
	中津川市
三重県	四日市市
	桑名市
新潟県	糸魚川市
	十日町市
石川県	金沢市
	小松市
富山県	富山市
	黒部市
大阪府	大阪市
	堺市
京都府	京都市

港湾施設実績事例

■ 横浜港埠頭株式会社様



港湾施設において、重車両が頻繁に 往来する環境で、繰り返し荷重に対する 耐久性を評価され採用



トランスファークレーン (輪荷重225kN)

横浜港埠頭株式会社様 コンテナターミナルゲート前





名古屋港埠頭株式会社様 コンテナシャシープール乗り入れ



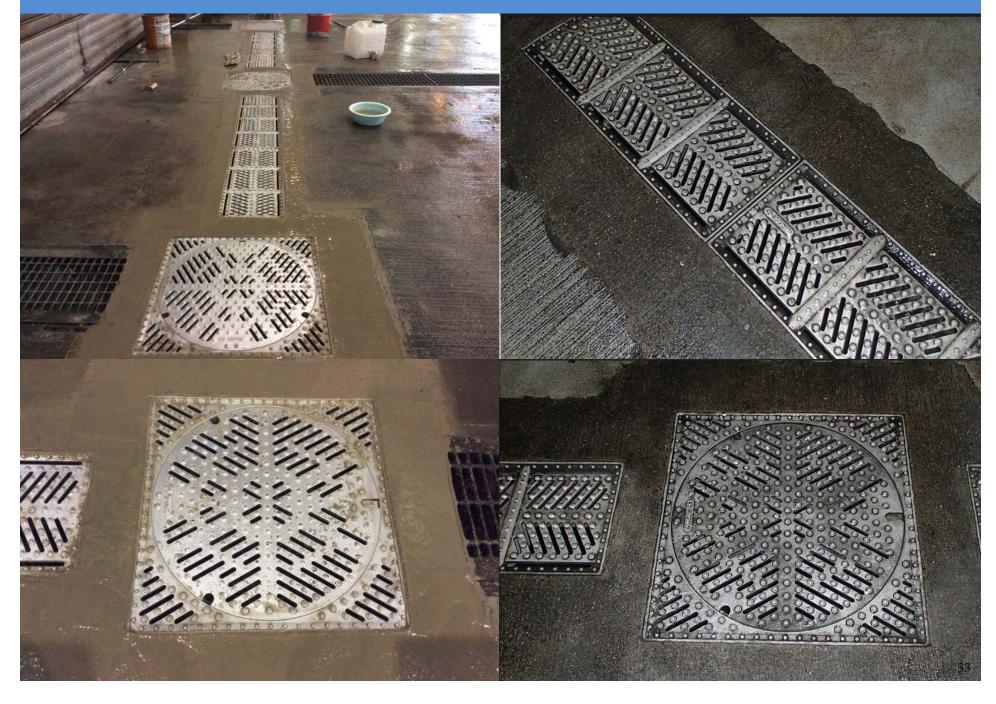
長崎港湾漁港事務所様 長崎漁港内駐車場



佐世保市役所様 佐世保水産市場内荷捌き場



佐世保市役所様 佐世保水産市場内荷捌き場



佐賀市様 広江漁港



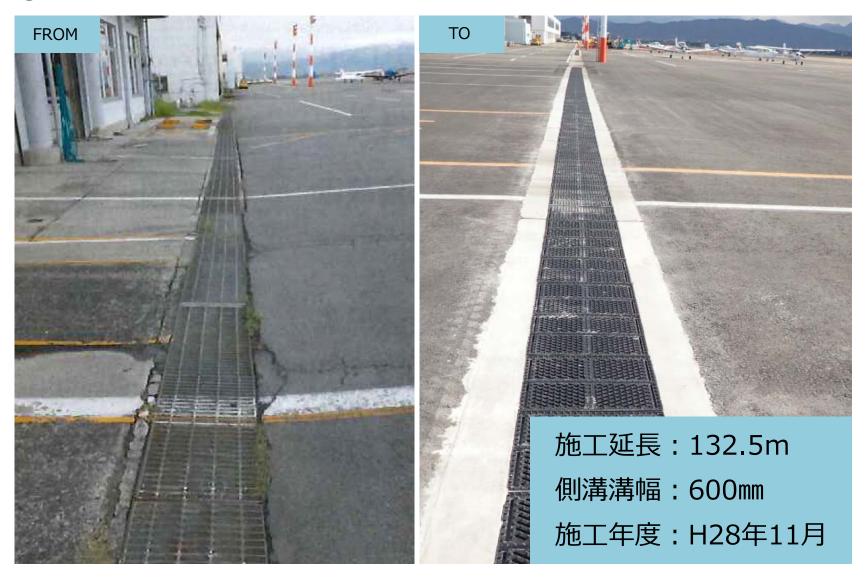
阪神国際港湾㈱様 大阪港



国土交通省近畿地方整備局様 神戸ポートアイランド

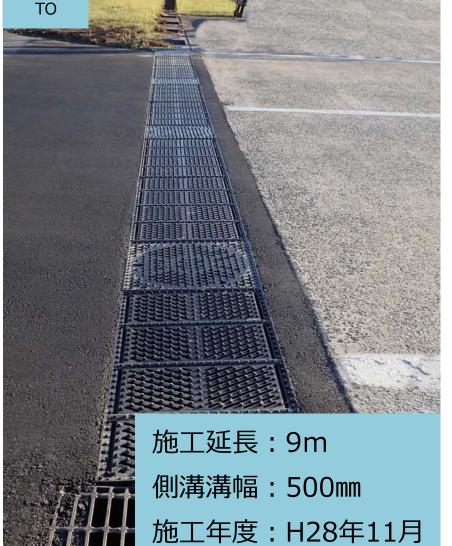


①愛媛県松山空港様



②鹿児島県鹿児島空港様





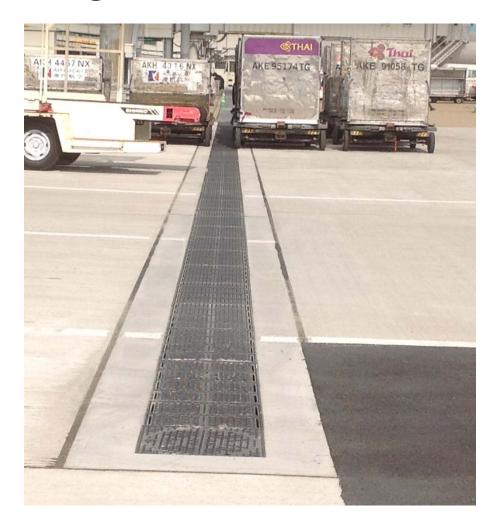
③羽田空港様



④成田空港様



⑤福岡空港様





側溝溝幅:500mm

施工年度:H29年10月

取替施工手順(松山空港様)



①着工前



②既設側溝水平切断



③アンカー打設



④内型枠設置



⑤グレーチング設置



⑥無収縮モルタル打設

新設施工手順(福岡空港様)





①型枠工

②緊結ボルト設置

③型枠脱型(基礎)



④内型枠設置



⑤グレーチング設置



6完成

落葉対策型ダクタイル鋳鉄製雨水桝蓋

GR-L

現状の問題・課題

道路冠水





課題①落葉による桝ふたの閉塞





課題②落葉による取付管の閉塞





雨水の取り込み口である雨水桝の排水性能に着目

なぜこのような現象が起こるのか?

道路冠水発生を左右する要素

雨水桝の設置間隔

その道路にいくつ雨水桝をつけるか?



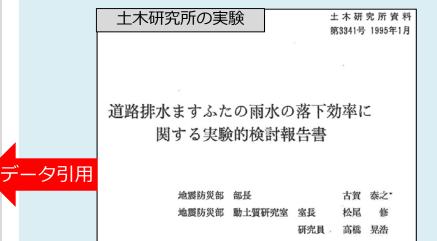
雨水桝の排水能力(桝蓋の落下効率)

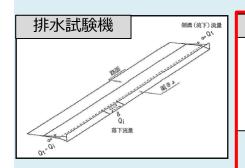
個々の桝蓋がどれくらい雨水を飲み込めるか?

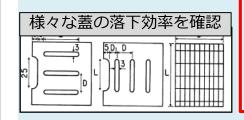


道路土工要綱

桝蓋の落下効率のデータ元







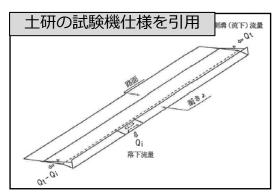
実験結果のまとめ

まとめと今後の課題 ますふたにゴミ等が詰まる ことの影響の評価方法

水のみでデータを とっており、落葉等 の影響は課題として 残された。

当社研究施設での排水実験





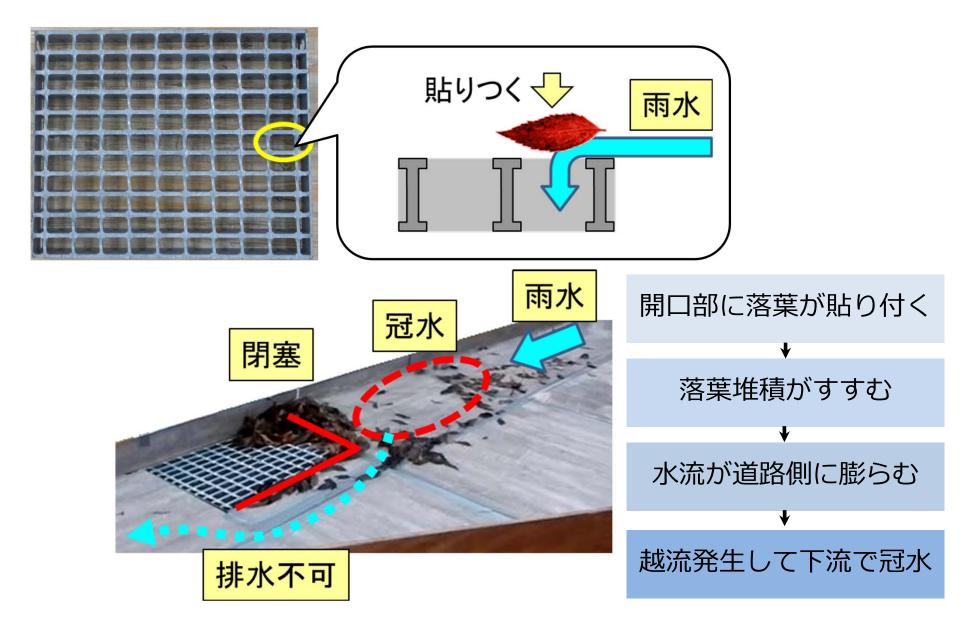


雨水+落葉等を流し、排水性能低下のメカニズムを解明

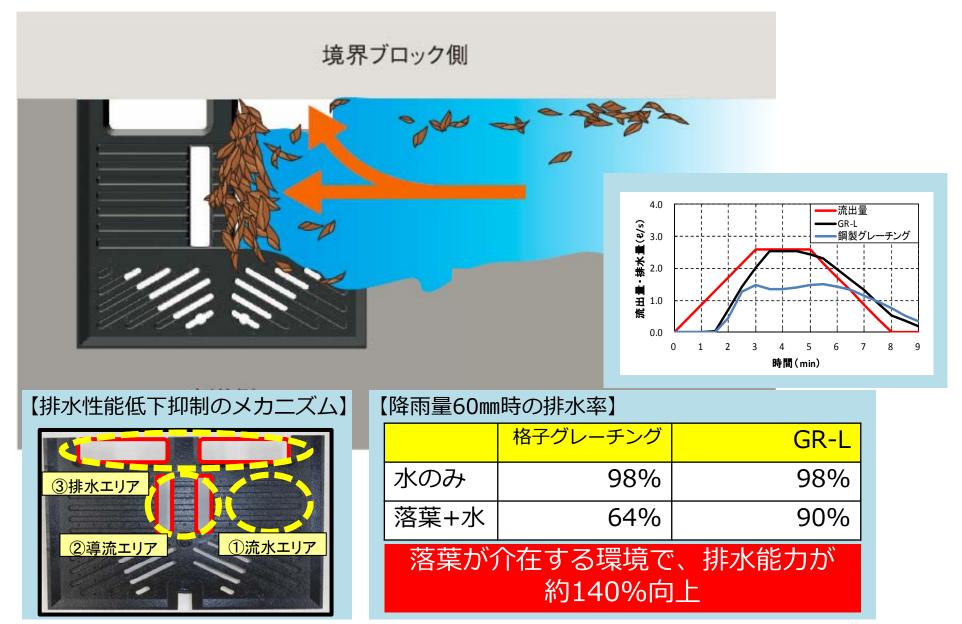


最適な蓋形状の考案

落葉堆積による排水性能低下のメカニズム



排水性能低下を抑制する最適な蓋形状



実フィールドでの検証



実績(主要事業体)

◆国土交通省

地方整備局	事 務 所 名
東北地方整備局	郡山国道事務所
	郡山維持出張所
関東地方整備局	東京国道事務所
	代々木出張所
	東京国道事務所
	亀有出張所
	相武国道事務所
	日野出張所
	千葉国道事務所
	<u>船橋出張所</u>
	千葉国道事務所
	柏維持修繕出張所
	千葉国道事務所
	木更津出張所 新潟国道事務所
北陸地方整備局	新海国理事務別 水原維持出張所
近畿地方整備局	兵庫国道事務所
	神戸維持出張所
四日小士林井日	松山河川国道事務所
四国地方整備局	松山第二国道維持出張所
	松山河川国道事務所
	西条国道維持出張所
九州地方整備局	福岡国道事務所
	西維持出張所
	佐賀国道事務所
	唐津維持出張所
	熊本河川国道事務所
	熊本維持出張所
	大分河川国道事務所
	大分維持出張所
	鹿児島国道事務所
	<u>鹿児島維持出張所</u>
	大隅河川国道事務所 垂水国道維持出張所

◆都道府県

都道府県	事 務 所 名
東京都建設局	東京都建設局調布工区
	東京都建設局八王子西工区
	東京都第三建設事務所
	東京都建設局東村山工区
冨山県	冨山土木センター
栃木県	日光土木事務所
埼玉県	さいたま県土整備事務所
	熊谷県土整備事務所
千葉県	千葉県葛南土木事務所
石川県	石川県県央土木総合事務所
愛知県	一宮建設事務所
	西三河建設事務所(岡崎土
大阪府	八尾土木事務所
	<u>茨木土木事務所</u>
	池田土木事務所
兵庫県	宝塚土木事務所
 愛媛県	 今治土木事務所
福岡県	久留米県土整備事務所
	那珂県土整備事務所
佐賀県	佐賀県杵藤土木事務所
長崎県	県央振興局建設部
沖縄県	港湾課(宮古島)

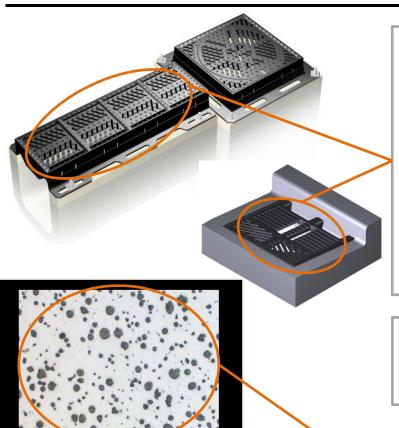
全国232事業体で実績化 (平成30年5月末時点)

◆政令市・東京23区

都道府県	事 務 所 名
東京都	世田谷区工事第1課
特別区(23区)	北区道路公園課
	新宿区道路公園課
	葛飾区道路補修課
	墨田区道路公園課
	板橋区工事課
	練馬区道路公園課
	港区土木課
	足立区工事課
	江東区工事課
	台東区土木課
	中野区土木課
	荒川区土木課
	品川区土木課
	杉並区土木課
	渋谷区土木課
	目黒区
	豊島区道路整備課
宮城県	仙台市下水道維持課
神奈川県	横浜市環境創造局
	川崎市道路維持課
	相模原市土木部緑土木事務
	所維持課
大阪府	大阪市建設局道路維持課
	堺市南部土木事務所
千葉県	千葉市若葉土木事務所
埼玉県	埼玉県さいたま市
新潟県	新潟市下水道管理センター
愛知県	名古屋市道路維持課
京都府	京都市道路維持課
兵庫県	神戸市建設局道路部工務課
岡山県	岡山市南区道路維持管理課
福岡県	北九州市道路維持課
	福岡市城南区維持管理課 51







【構造】

Oグレーチング: GR-U

- ・鋳鉄一体構造によるガタツキ・飛散防止。
- ・アジャスト工法による**段差防止**。
- ・濡れたアスファルト路面と同等程度の**耐スリップ** 性能。
- ・コンクリート部分を露出させない舗装仕上げ。

- ・集中豪雨や落葉堆積に対しても安定した排水性能。
- ・自転車のはまり込み抑制を考慮した走行安定性。

【自由形状】

- ・「鋳造」という製造方法による自由形状性。
- ・一体鋳造による応力集中の負荷軽減、最適設計化。

【材質】

- ・ダクタイル(球状黒鉛)鋳鉄による耐疲労強度、 **靱性の確保**(割れにくく、伸びのある鋳物)。
- ・高い耐腐食・防錆性能。

お問い合わせ先

福 岡 本 社 / 福岡県福岡市博多区堅粕5-8-18(ヒノデビルディング)

TEL 092-476-0777 FAX 092-476-0682

東 京 本 社 / 東京都港区赤坂3-10-6(ヒノデビル)

TEL 03-3585-0418 FAX 03-3585-0417

東 北 支 店 / 宮城県仙台市若林区卸町3-2-2

TEL 022-782-6571 FAX 022-783-3525

北 関 東 支 店 / 埼玉県さいたま市大宮区吉敷町1-62(マレーS・Tビル 5F)

TEL 048-650-6188 FAX 048-650-6185

東 京 支 店 / 東京都港区赤坂3-10-6(ヒノデビル)

TEL 03-3585-2151 FAX 03-3585-0231

中 部 支 店 / 愛知県名古屋市名東区上社1-603

TEL 052-726-8068 FAX 052-726-8068

近 畿 支 店 / 大阪府大阪市西区靭本町1-11-7(信濃橋三井ビルディング 2F)

TEL 06-6446-2687 FAX 06-6446-2688

中四国支店/広島県広島市中区中町7-41(三栄ビル3F)

TEL 082-248-0411 FAX 082-249-2987

九 州 支 店 / 福岡県福岡市博多区堅粕5-8-18(ヒノデビルディング 6F)

TEL 092-476-0555 FAX 092-476-0683