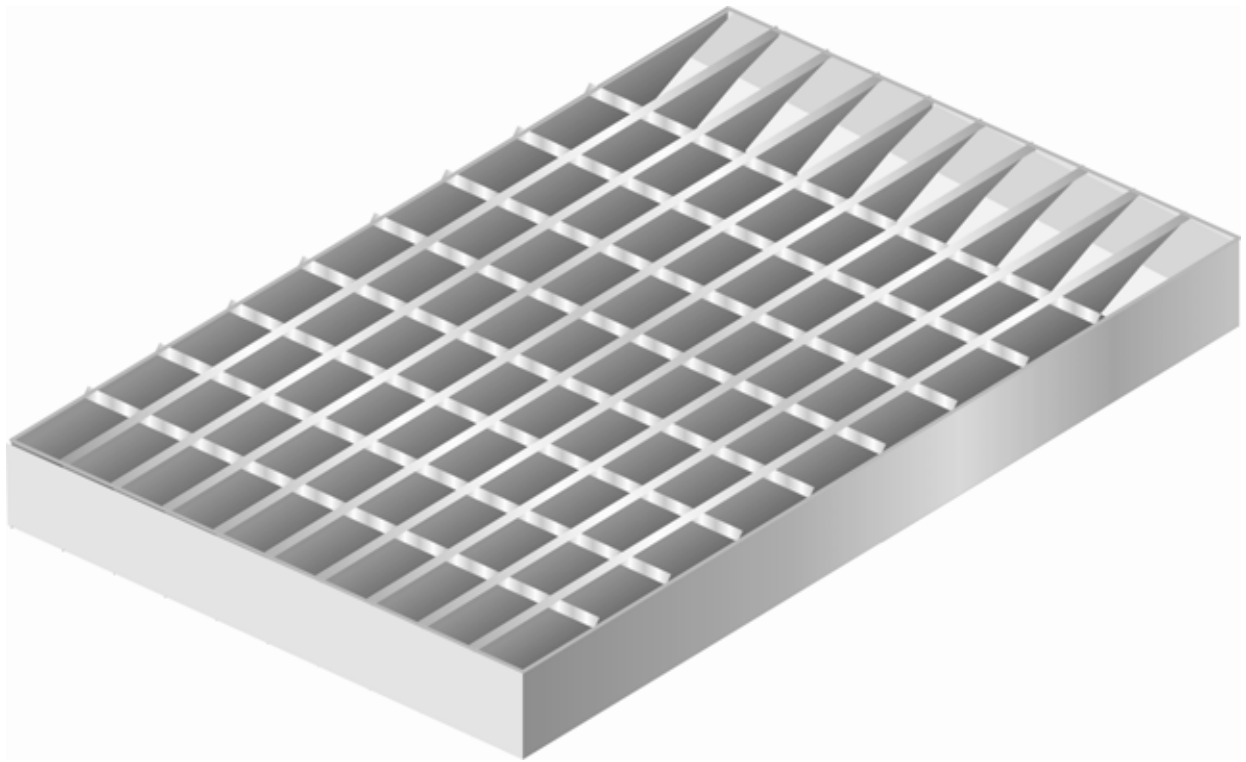


越流抑制型グレーチング

ウォーターウル7



 イトヨコブ

目 次

1. 概要

1 - 1. 集中豪雨	1
1 - 2. グレーチングの越流現象	3
1 - 3. ウォーターウルフとは	4
1 - 4. ウォーターウルフの構造	5

2. 設計

2 - 1. 製品ラインナップ	7
2 - 2. 各部材寸法	8
2 - 3. 排水性能	12

3. 施工

3 - 1. 使用用途	15
3 - 2. 安全注意事項	17

1. 概要

1 - 1. 集中豪雨

集中豪雨は、短時間のうちに狭い地域に集中して降る豪雨のことで、梅雨の終わり頃によく起こります。狭い地域に限られ突発的に降るため、その予測は比較的困難です。中小河川の氾濫や土砂崩れ、がけ崩れなどによる大きな被害が予測されます。

1時間の雨量 雨の降り方	
10～20ミリ	ザーザーと降る。雨の音で話し声が良く聞き取れない。
20～30ミリ	どしゃ降り。側溝や下水、小さな川があふれ、小規模の崖崩れが始まる。
30～50ミリ	バケツをひっくり返したように降る。山崩れ・崖崩れが起きやすくなり危険地帯では避難の準備が必要。都市では下水管から雨水があふれる。
50～80ミリ	滝のように降る(ゴーゴーと降り続く)。都市部では地下室や地下街に雨水が流れ込む場合がある。マンホールから水が噴出する。土石流が起こりやすい。多くの災害が発生する。
80ミリ以上	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感ずる。雨による大規模な災害の発生するおそれが強く、厳重な警戒が必要。

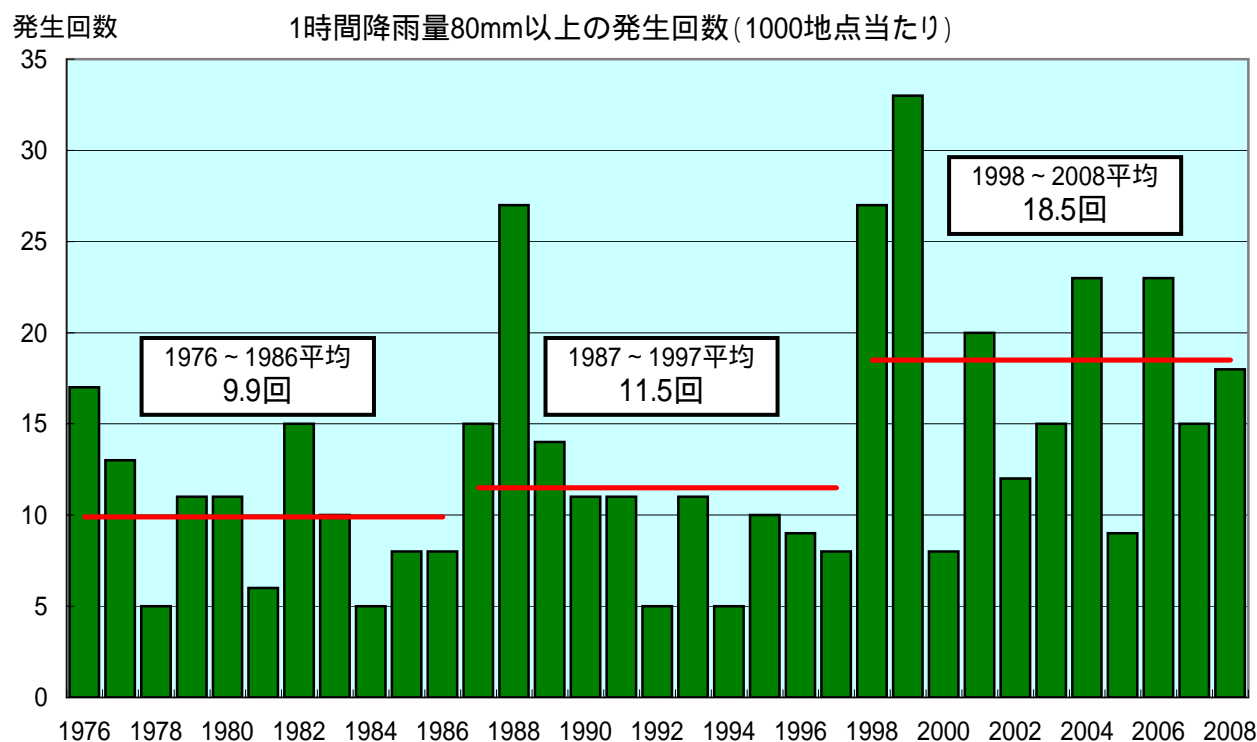
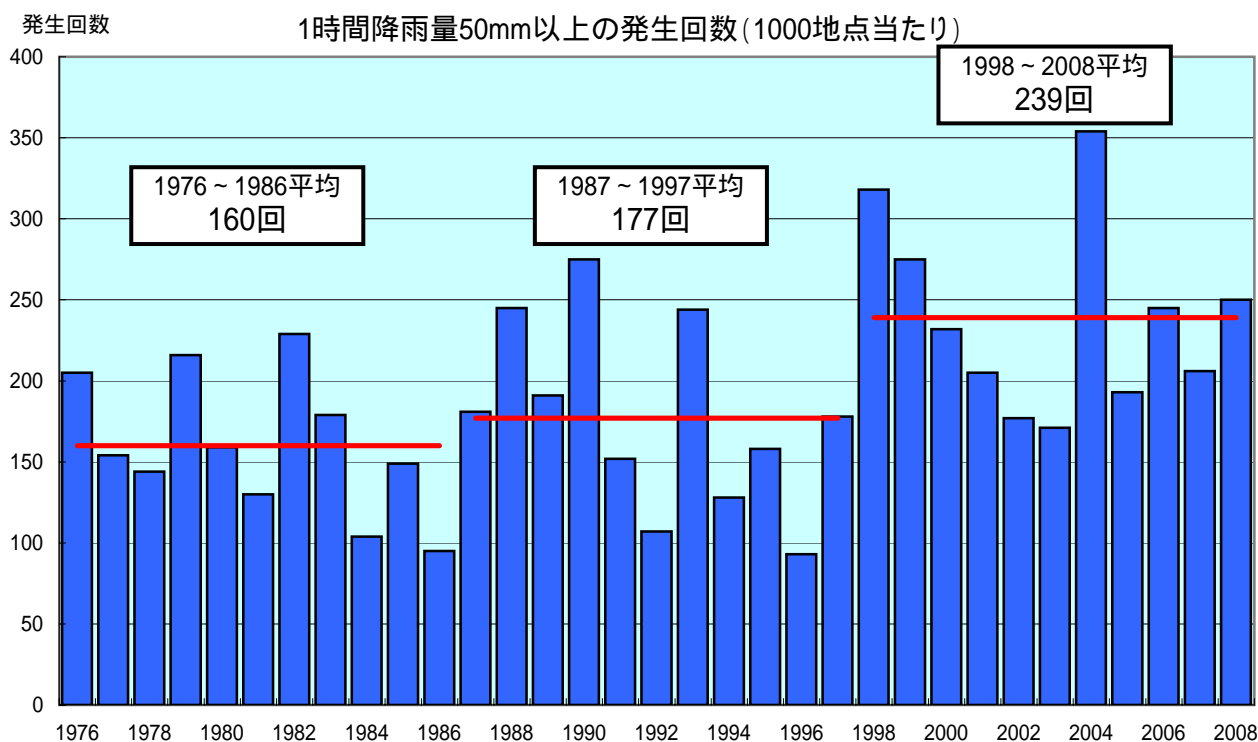
【過去の集中豪雨】

2000年9月 11～12日	愛知県	名古屋市およびその周辺(名古屋市で2日間に一年の降水量の1/3を超える567mmの降水量)気象庁では命名していないが、一般には「東海豪雨」と呼ばれている。1時間雨量 愛知県東海市114mm
2003年7月 18～21日	九州全域	1時間雨量 福岡県太宰府市104mm、長崎県厳原町で116mmなど
2004年7月 12～13日	新潟県 福島県	新潟県栃尾市で日降水量422mmに達するなど気象庁によって「平成16年7月新潟・福島豪雨」と命名された。
2004年7月 17～18日	福井県	福井県美山で時間雨量96mmなど。気象庁によって「平成16年7月福井豪雨」と命名された。福井市(足羽川堤防決壊により中心部浸水被害)・鯖江市・美山町(浸水被害、山間部の土砂崩れ)など
2005年9月 4日	埼玉県～ 神奈川県	1時間雨量 東京都杉並区下井草112mm、東京都三鷹市新川105mmなど
2005年9月 4～7日	宮崎県	宮崎水害 期間降水量が宮崎県えびの市で1307mmなど
2006年8月 22日	大阪府	1時間雨量 豊中市110mm
2007年7月 16～17日	大阪府 奈良県	解析1時間雨量 大阪府富田林市120mm以上、堺市南区、和泉市各110mm、浸水57、崖崩れ14奈良県宇陀市110mmなど
2008年8月 26～31日	東海地方・ 関東地方・ 中国地方・ 東北地方	1時間雨量 愛知県岡崎市146.5mm、一宮市120mm、千葉県我孫子市104mmなど、その他東海地方・関東地方の多くの地点で解析1時間雨量100～120mm多数の床下床上浸水、行方不明の被害。気象庁によって「平成20年8月末豪雨」と命名された。

(気象庁のデータをもとに作成)

【1時間降雨の年間発生回数の推移】

全国約1300地点のアメダスより年間の延べ発生回数を集計し、1000地点当りに換算した。年ごとの変動は大きいですが、11年ごとに平均を取ると発生回数の推移は増加形状にあります。



(気象庁のデータをもとに作成)

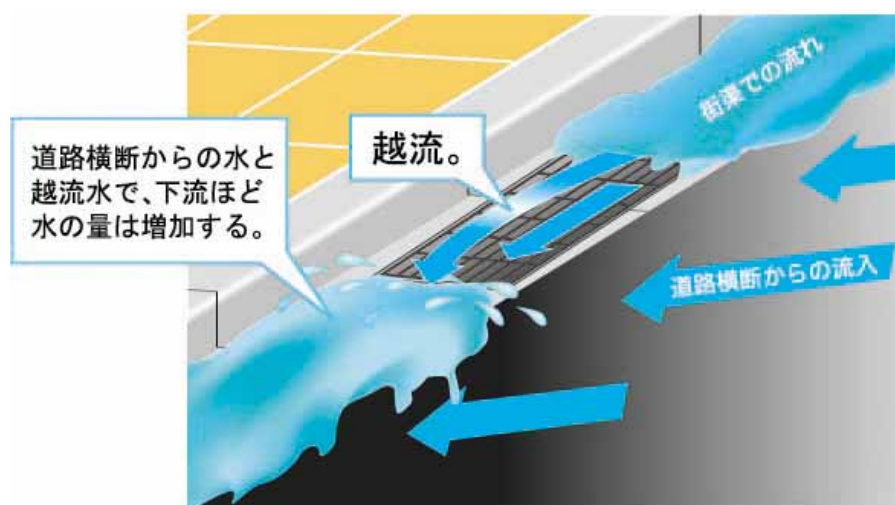
1 - 2 . グレーチングの越流現象

縦断勾配のきつい坂道では、L型側溝を流れグレーチングに流入する雨水が柵内に落下せず、グレーチング上を通過し流下して行く場合があります。

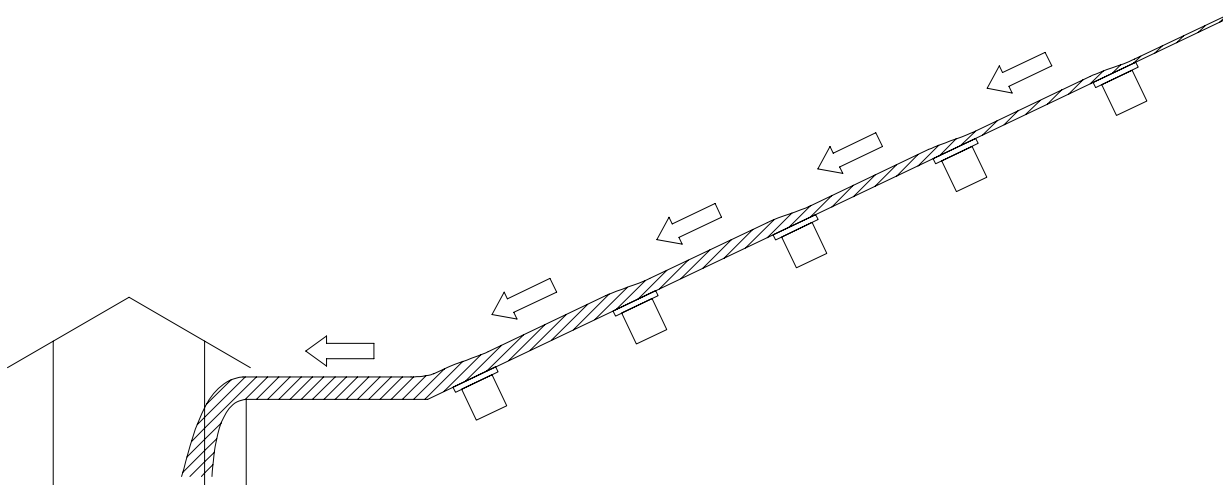
この流れを「越流現象」と呼び、その原因としては次のようなことが考えられます。

- ・ 大量の水がグレーチングに流れ込んでいる
- ・ 道路勾配が急で水の流速が落ちない
- ・ グレーチングの開口率が小さく(目詰まりを含む)、排水が十分でない

このような条件下の場合、一般的なグレーチングでは越流してしまいます。

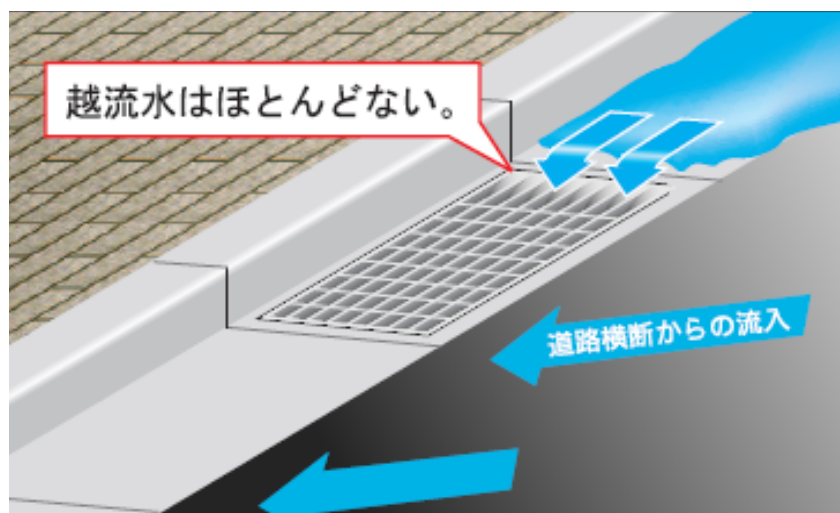


またグレーチングが連続する坂道では、徐々に越流水が増大し、最下流部では大量の越流水となります。最下流部が民家の場合、大量の水が流れ込むことになります。



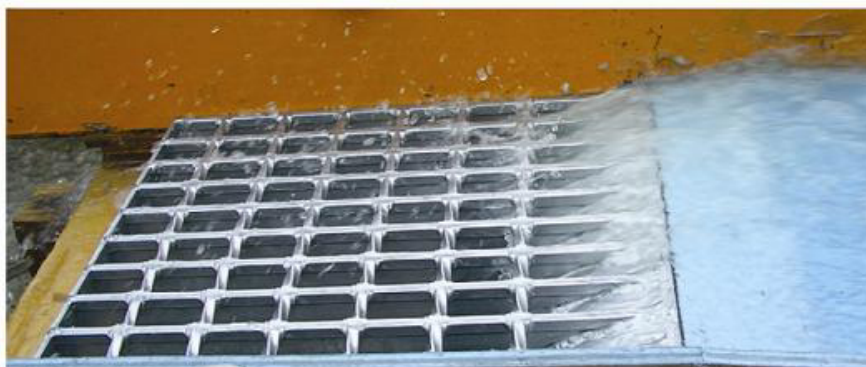
1 - 3 . ウォーターウルフとは

ウォーターウルフとは一般的なグレーチングで問題となる「越流現象」に対応した製品です。グレーチングをウォーターウルフに取り替えることで「越流」が起きにくくなり、周辺環境に影響を及ぼしません。



水を流した試験結果(下写真)を見ても越流水の違いがわかります。

ウォーターウルフ

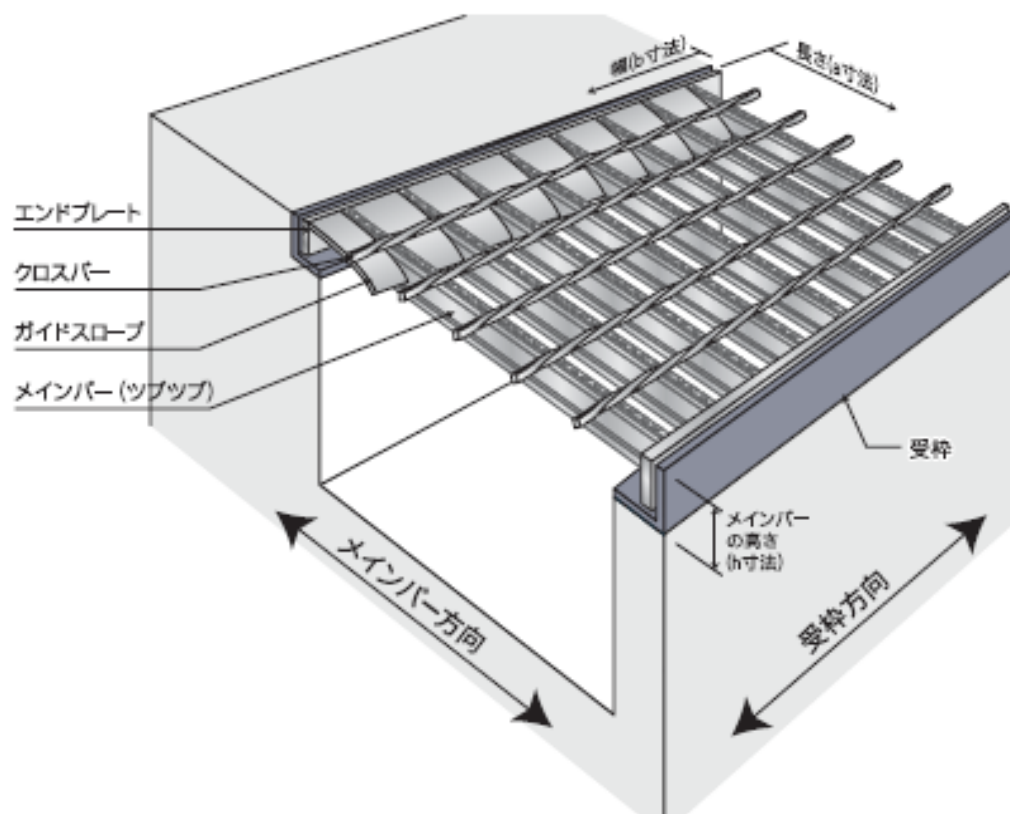


従来品

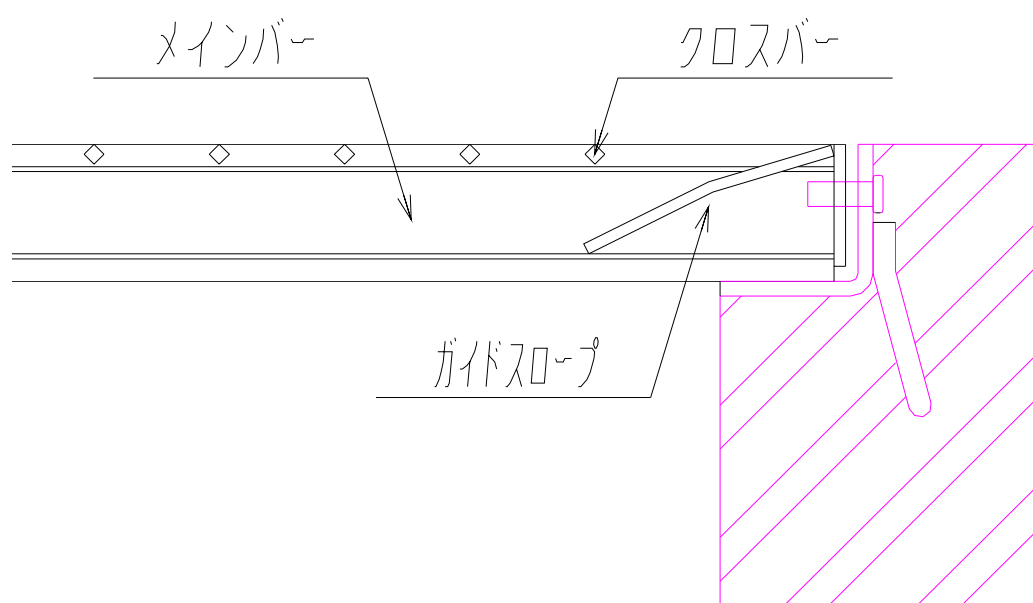


1 - 4 . ウォーターウルフの構造

ウォーターウルフはグレーチング内に「ガイドスロープ」と呼ばれる下側に傾斜した導水面を持つことで落下率を向上させています。

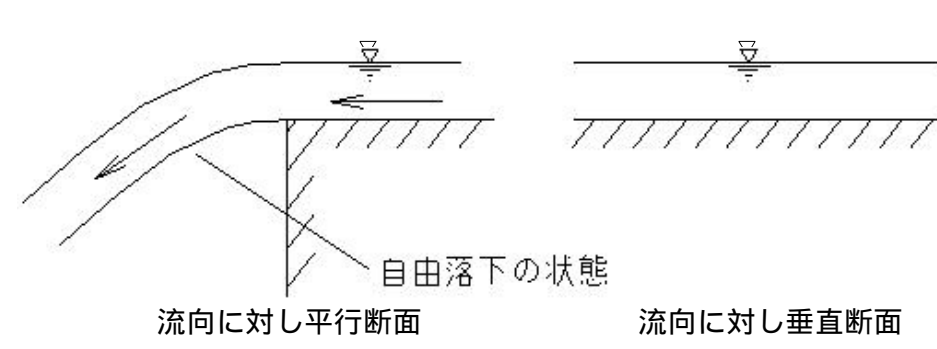
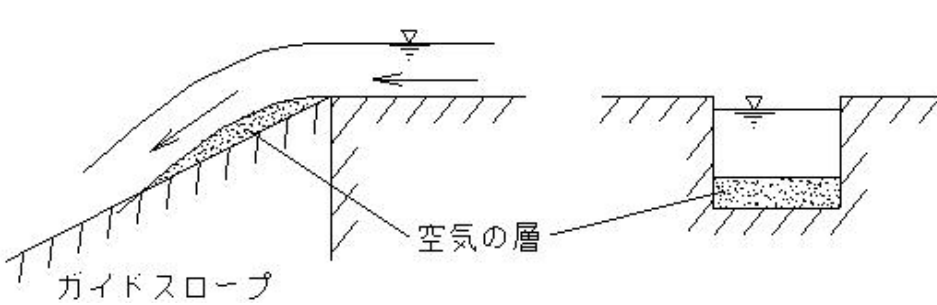
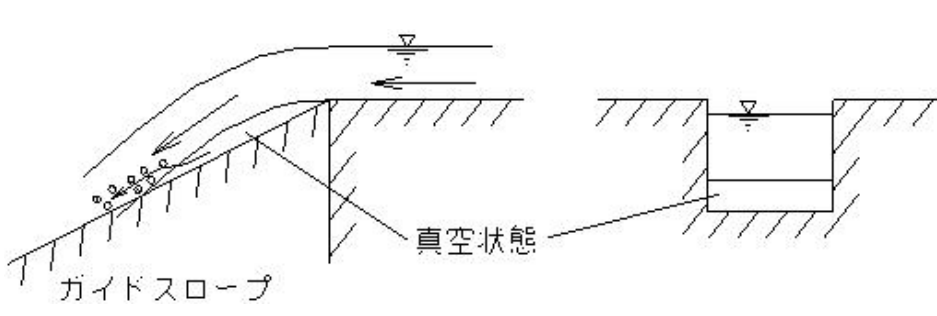
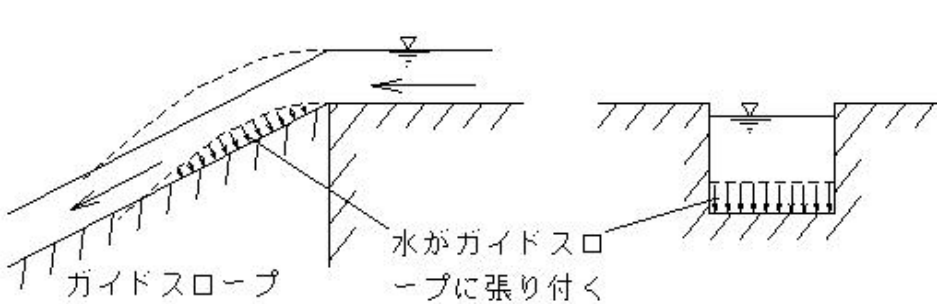


鋼製グレーチングのメインバーとメインバーの間にガイドスロープを溶接しています。



【ウォーターウルフのメカニズム】

ウォーターウルフは水理試験を重ね、最も排水性能の高い形状を取っています。
この形状に関する水理的な基本メカニズムは以下のとおりです。

従来のグレーチング	
 <p>自由落下の状態 流向に対し平行断面</p>	<p>従来のグレーチングでは水は自由落下の状態となり、流速が大きくなるとその落下距離は伸びます。 このことから、流速が上がれば柵内に落下しない現象が起こります。</p>
越流防止グレーチング	
 <p>ガイドスロープ 空気層</p>	<p>ウォーターウルフでは自由落下した水はガイドスロープにぶつかり空気層が出来上がります。 また断面的にも両側の柵に囲まれる格好となります。</p>
 <p>ガイドスロープ 真空状態</p>	<p>周囲を閉ざされた空気は水の流れに導かれ移動し、空気層は真空状態になります。</p>
 <p>ガイドスロープ 水がガイドスロープに張り付く</p>	<p>真空状態になれば負圧(大気圧以下)となるのでガイドスロープに水が張り付きます。 また、周囲が柵に囲まれているため、新たな空気の供給がなく、この状態が保たれます。</p>

このことから、一定の勾配を持ったガイドスロープを設けると水が吸い付くような現象が起こります。

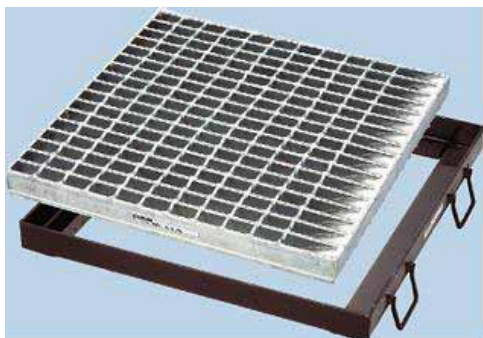
2. 設計

2 - 1. 製品ラインナップ

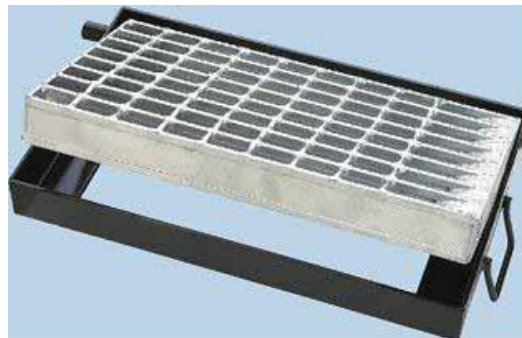
ますぶた用

街渠柵用の蓋で、落とし込み用(写真左)と110°開閉用の2種類を標準品としてそろえています。
(その他の形状も特注対応あり)

道路両端部に流れる雨水を連続的に取り除くことで、集水効率を上げることが出来ます。



正方形ますぶた(落とし込み式)



ますぶた(110°開閉型)

みぞぶた横断用

道路を横断する横断側溝用で落とし込み用とボルト固定用(写真)があります。

坂道の最下流部分に設置された横断溝に設置することで、道路を流れる越流水をシャットダウンすることが出来ます。特に幹線道路に接続する取り付け道路の水処理に有効です。



固定式みぞぶた

その他

そのほかにも国交省タイプや各市町村タイプなど各種品種の対応を行っています。



国交省タイプ



東京都タイプ

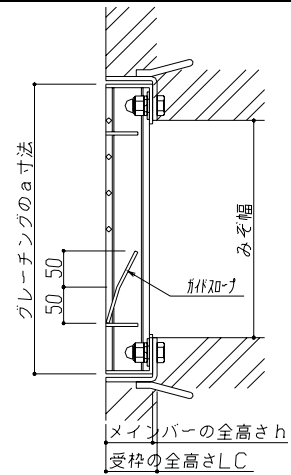
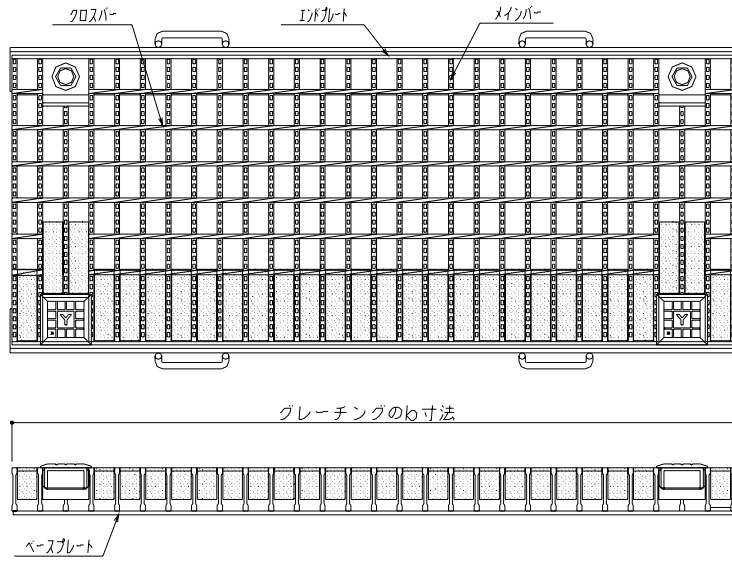
2 - 2 . 各部材寸法

ウォーターウルフ:ラインナップ及び寸法表

みぞぶた横断用:IGS

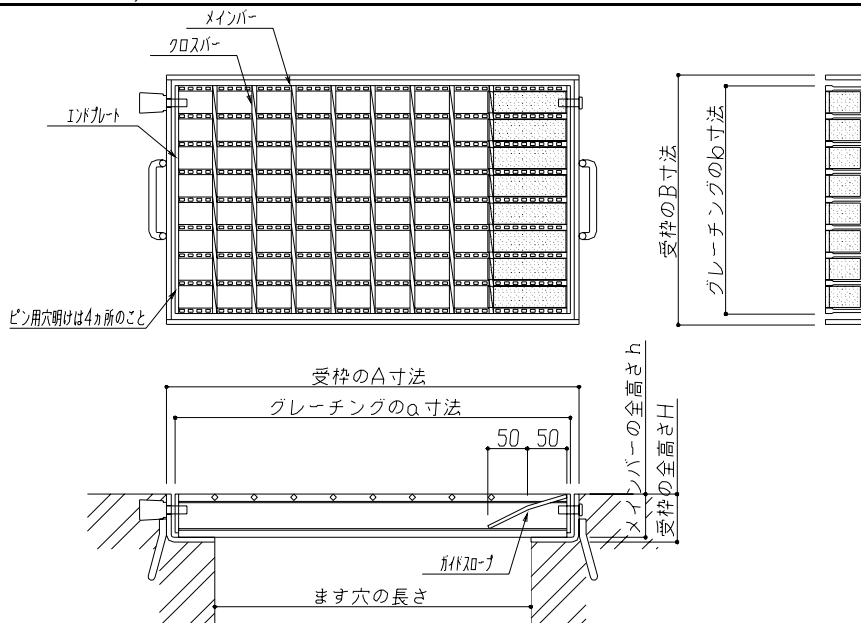
荷重	タイプ	みぞ幅 L (mm)	グレーチング				重量 (kg)	受枠		総重量 (kg)
			型式記号	製品寸法 (mm)				型式記号	重量 (kg)	
				b	a	h				
T25	ツブツブセーファー	200	IG S30h44	995	300	44	18.3	L50	10.0	28.3
		250	IG S35h50	995	350	50	25.8	L56	11.1	36.9
		300	IG S40h55	995	400	55	31.4	L61	11.5	42.9
		350	IG S45h60	995	450	60	38.3	L66	11.9	50.2
		400	IG S50h65	995	500	65	44.3	L71	12.1	56.4
		450	IG S55h75	995	550	75	55.2	L81	13.5	68.7
		500	IG S60h75	995	600	75	59.8	L81	13.5	73.3
T-20	ツブツブセーファー	200	IG S30h38	995	300	38	15.7	L44	9.5	25.2
		250	IG S35h44	995	350	44	20.6	L50	10.0	30.6
		300	IG S40h50	995	400	50	29.0	L56	11.1	40.1
		350	IG S45h55	995	450	55	34.9	L61	11.5	46.4
		400	IG S50h60	995	500	60	42.0	L66	11.9	53.9
		450	IG S55h65	995	550	65	48.3	L71	12.1	60.4
		500	IG S60h65	995	600	65	52.3	L71	12.1	64.4
T-14	ツブツブセーファー	200	IG S30h38	995	300	38	15.7	L44	9.5	25.2
		250	IG S35h38	995	350	38	17.8	L44	9.5	27.3
		300	IG S40h44	995	400	44	22.7	L50	10.0	32.7
		350	IG S45h50	995	450	50	32.1	L56	11.1	43.2
		400	IG S50h50	995	500	50	35.3	L56	11.1	46.4
		450	IG S55h55	995	550	55	41.7	L61	11.5	53.2
		500	IG S60h55	995	600	55	45.2	L61	11.5	56.7

固定式みぞぶた:IGC



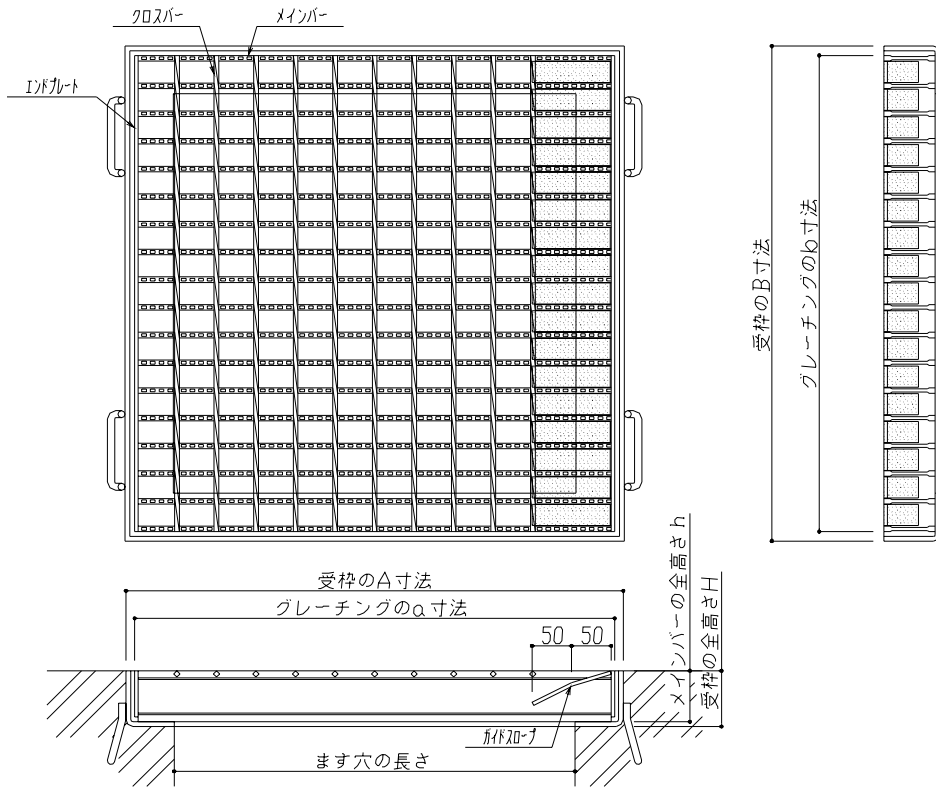
荷重	タイプ	みぞ幅 L (mm)	グレーチング				受枠		総重量 (kg)	
			型式記号	製品寸法 (mm)			重量 (kg)	型式記号		重量 (kg)
				b	a	h				
T25	ツブツブセーファー	200	IGC30h50A	995	300	50	27.2	LC61	12.2	39.4
			IGC30h50B (ゴム付)				27.2	LC66+F	12.6	39.8
		250	IGC35h55A	995	350	55	31.2	LC66	12.6	43.8
			IGC35h55B (ゴム付)				31.2	LC71+F	13.2	44.4
		300	IGC40h60A	995	400	60	37.6	LC71	13.2	50.8
			IGC40h60B (ゴム付)				37.6	LC76+F	13.6	51.2
		350	IGC45h65A	995	450	65	44.6	LC76	13.6	58.2
			IGC45h65B (ゴム付)				44.6	LC81+F	14.0	58.6
		400	IGC50h75A	995	500	75	54.4	LC86	14.6	69.0
			IGC50h75B (ゴム付)				54.4	LC91+F	15.0	69.4
450	IGC55h75A	995	550	75	59.8	LC86	14.6	74.4		
	IGC55h75B (ゴム付)				59.8	LC91+F	15.0	74.8		
500	IGC60h90A	995	600	90	87.2	LC101	15.7	102.9		
	IGC60h90B (ゴム付)				87.2	LC106+F	16.1	103.3		
T-20	ツブツブセーファー	200	IGC30h44A	995	300	44	21.9	LCP55	11.8	33.7
			IGC30h44B (ゴム付)				21.9	LCP61+F	12.2	34.1
		250	IGC35h50A	995	350	50	29.0	LCP61+F	12.2	41.2
			IGC35h50B (ゴム付)				29.0	LCP66+F	12.6	41.6
		300	IGC40h55A	995	400	55	34.6	LCP66	12.6	47.2
			IGC40h55B (ゴム付)				34.6	LCP71+F	13.2	47.8
		350	IGC45h60A	995	450	60	42.2	LC71	13.2	55.4
			IGC45h60B (ゴム付)				42.2	LC76+F	13.6	55.8
		400	IGC50h65A	995	500	65	47.8	LCP76	13.6	61.4
			IGC50h65B (ゴム付)				47.8	LCP81+F	14.0	61.8
450	IGC55h75A	995	550	75	59.8	LC86	14.6	74.4		
	IGC55h75B (ゴム付)				59.8	LC91+F	15.0	74.8		
500	IGC60h75A	995	600	75	64.4	LC86	14.6	79.0		
	IGC60h75B (ゴム付)				64.4	LC91+F	15.0	79.4		
T-14	ツブツブセーファー	200	IGC30h38A	995	300	38	19.8	LCP50	10.7	30.5
			IGC30h38B (ゴム付)				19.8	LCP55+F	11.8	31.6
		250	IGC35h44A	995	350	44	24.2	LCP55	11.8	36.0
			IGC35h44B (ゴム付)				24.2	LCP61+F	12.2	36.4
		300	IGC40h50A	995	400	50	32.2	LCP61	12.2	44.4
			IGC40h50B (ゴム付)				32.2	LCP66+F	12.6	44.8
		350	IGC45h50A	995	450	50	36.2	LC61	12.2	48.4
			IGC45h50B (ゴム付)				36.2	LC66+F	12.6	48.8
		400	IGC50h55A	995	500	55	41.5	LCP66	12.6	54.1
			IGC50h55B (ゴム付)				41.5	LCP71+F	13.2	54.7
450	IGC55h55A	995	550	55	45.7	LCP66	12.6	58.3		
	IGC55h55B (ゴム付)				45.7	LCP71+F	13.2	58.9		
500	IGC60h65A	995	600	65	56.6	LCP76	13.6	70.2		
	IGC60h65B (ゴム付)				56.6	LCP81+F	14.0	70.6		

ますぶた(110°開閉型):IGM



荷重	タイプ	ます穴幅×長 (mm)	グレーチング					受枠					総重量 (kg)
			型式記号	製品寸法 (mm)			重量 (kg)	型式記号	製品寸法 (mm)			重量 (kg)	
				b	a	h			B	A	H		
T-25	ツブツブセーファ	300X400	IGM35h55	289	500	55	11.7	L-YM	317	522	61	6.7	18.4
		400X400	IGM45h55	395	500	55	15.7	L-YM	423	522	61	7.8	23.5
		500X400	IGM55h55	501	500	55	19.7	L-YM	529	522	61	9.0	28.7
		300X500	IGM36h65	289	600	65	16.0	L-YM	317	622	71	8.0	24.0
		400X500	IGM46h65	395	600	65	21.5	L-YM	423	622	71	9.2	30.7
		500X500	IGM56h65	501	600	65	26.9	L-YM	529	622	71	10.4	37.3
		300X600	IGM37h75	289	700	75	21.2	L-YM	317	722	81	9.6	30.8
		400X600	IGM47h75	395	700	75	28.4	L-YM	423	722	81	10.8	39.2
		500X600	IGM57h75	501	700	75	35.6	L-YM	529	722	81	12.2	47.8
		600X600	IGM67h75	607	700	75	42.7	L-YM	635	722	81	13.5	56.2
T-20	ツブツブセーファ	300X400	IGM35h50	289	500	50	10.8	L-YM	317	522	56	6.4	17.2
		400X400	IGM45h50	395	500	50	14.5	L-YM	423	522	56	7.5	22.0
		500X400	IGM55h50	501	500	50	18.1	L-YM	529	522	56	8.6	26.7
		300X500	IGM36h55	289	600	55	13.8	L-YM	317	622	61	7.2	21.0
		400X500	IGM46h55	395	600	55	18.6	L-YM	423	622	61	8.4	27.0
		500X500	IGM56h55	501	600	55	23.3	L-YM	529	622	61	9.5	32.8
		300X600	IGM37h65	289	700	65	18.5	L-YM	317	722	71	8.6	27.1
		400X600	IGM47h65	395	700	65	24.8	L-YM	423	722	71	9.8	34.6
		500X600	IGM57h65	501	700	65	31.1	L-YM	529	722	71	11.0	42.1
		600X600	IGM67h65	607	700	65	37.3	L-YM	635	722	71	12.2	49.5
T14・6	ツブツブセーファ	300X400	IGM35h44	305	500	44	9.1	L-YM	333	522	50	5.9	15.0
		400X400	IGM45h44	395	500	44	11.7	L-YM	423	522	50	6.7	18.4
		500X400	IGM55h44	485	500	44	13.7	L-YM	513	522	50	7.6	21.3
		300X500	IGM36h50	289	600	50	12.8	L-YM	317	622	56	6.8	19.6
		400X500	IGM46h50	395	600	50	17.1	L-YM	423	622	56	8.0	25.1
		500X500	IGM56h50	501	600	50	21.5	L-YM	529	622	56	9.1	30.6
		300X600	IGM37h55	289	700	55	15.9	L-YM	317	722	61	7.7	23.6
		400X600	IGM47h55	395	700	55	21.4	L-YM	423	722	61	8.9	30.3
		500X600	IGM57h55	501	700	55	26.8	L-YM	529	722	61	10.0	36.8
		600X600	IGM67h55	607	700	55	30.7	L-YM	635	722	61	11.2	41.9

正方形ますぶた(落とし込み式):IGW



荷重	タイプ	ます穴幅X長(mm)	グレーチング					受枠					総重量(kg)
			型式記号	製品寸法(mm)			重量(kg)	型式記号	製品寸法(mm)			重量(kg)	
				b	a	h			B	A	H		
T-25	ツブツブセーファー	300X300	IGW4h50	395	395	50	11.6	L-YW	420	420	56	9.4	21.0
		400X400	IGW5h55	501	501	55	19.6	L-YW	525	525	61	12.2	31.8
		450X450	IGW5.5h60	572	572	60	27.8	L-YW	596	596	66	15.2	43.0
		500X500	IGW6h65	607	607	65	32.7	L-YW	631	631	71	15.8	48.5
		600X600	IGW7h75	713	713	75	50.9	L-YW	737	737	81	20.6	71.5
		700X700	IGW8h75	819	819	75	66.2	L-YW	843	843	81	23.8	90.0
		800X800	IGW9h90	924	925	90	117.4	L-YW	949	949	96	29.9	147.3
T-20	ツブツブセーファー	300X300	IGW4h44	395	395	44	9.4	L-YW	420	420	50	8.5	17.9
		400X400	IGW5h50	501	501	50	18.0	L-YW	525	525	56	11.9	29.9
		450X450	IGW5.5h55	572	572	55	25.5	L-YW	596	596	61	15.1	40.6
		500X500	IGW6h55	607	607	55	28.0	L-YW	631	631	61	15.1	43.1
		600X600	IGW7h65	713	713	65	44.3	L-YW	737	737	71	19.2	63.5
		700X700	IGW8h75	819	819	75	66.2	L-YW	843	843	81	23.8	90.0
		800X800	IGW9h75	925	925	75	83.5	L-YW	949	949	81	27.2	110.7
T14.6	ツブツブセーファー	300X300	IGW4h38	395	395	38	8.1	L-YW	420	420	44	8.0	16.1
		400X400	IGW5h44	515	515	44	15.2	L-YW	539	539	50	12.3	27.5
		450X450	IGW5.5h50	572	572	50	23.3	L-YW	596	596	56	14.6	37.9
		500X500	IGW6h50	607	607	50	25.8	L-YW	631	631	56	14.5	40.3
		600X600	IGW7h55	713	713	55	37.9	L-YW	737	737	61	17.8	55.7
		700X700	IGW8h60	819	819	60	54.7	L-YW	843	843	66	21.5	76.2
		800X800	IGW9h65	925	925	65	73.0	L-YW	949	949	71	25.4	98.4

2 - 3 . 排水性能

ウォーターウルフの水の落下性能試験を実施し、落下率を測定しています。



- ・グレーチングサイズ:100mm幅の試験体を製作し、各条件の試験を実施
- ・落下量を測定し、排水量に対する落下率を計算

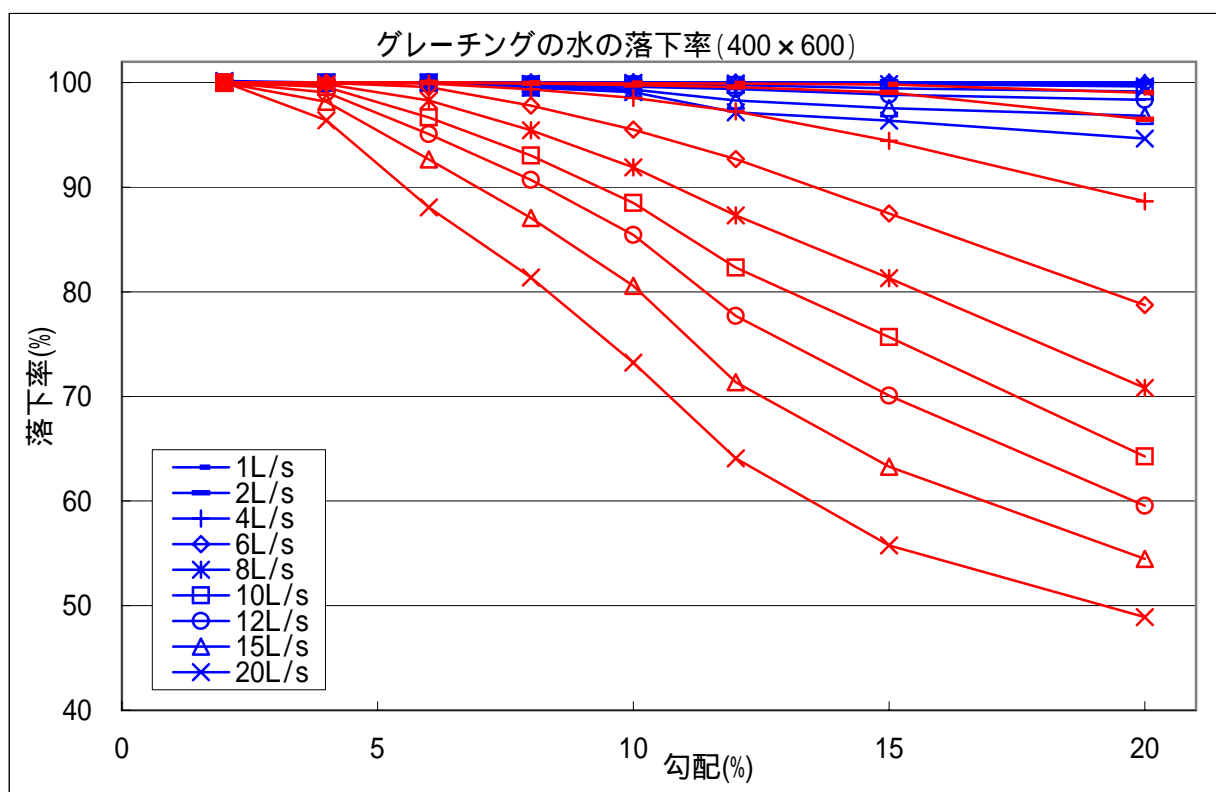
ウォーターウルフの落下率

グレーチングサイズ:幅×長さ = 400mm×400mm

勾配 (%)	流量 (L/s)								
	1	2	4	6	8	10	12	15	20
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	99.89
6	100	100	100	99.97	99.74	99.55	99.42	99.26	98.85
8	100	100	100	99.93	99.57	98.84	97.72	96.44	96.08
10	100	100	100	99.97	99.72	98.96	97.72	95.93	94.83
12	100	100	100	99.90	99.49	98.61	97.37	95.40	93.89
15	100	100	99.98	99.84	99.28	98.27	96.85	94.58	91.59
20	100	100	99.91	99.43	98.52	97.09	95.08	92.69	89.83

グレーチングサイズ:幅×長さ = 400mm×600mm

勾配 (%)	流量 (L/s)								
	1	2	4	6	8	10	12	15	20
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	99.97
8	100	100	100	99.97	99.90	99.83	99.68	99.54	99.51
10	100	100	100	100	99.97	99.84	99.63	99.35	99.09
12	100	100	100	99.98	99.93	99.78	99.39	98.30	97.18
15	100	100	100	99.97	99.85	99.47	98.83	97.57	96.38
20	100	100	100	99.89	99.64	99.15	98.36	96.83	94.67



青 ウォーターウルフ、赤 従来品

- ・ウォーターウルフは全条件下でほぼ90%以上の落下率を示します。
- ・従来品の場合、急勾配、大流量になるにつれ落下率は低下します。
- ・これらの試験結果は試験室上での結果であり、実際の条件下では落葉・ゴミ・土砂等の影響によりさらにその差が広がると考えられます。(ウォーターウルフの場合、落葉等が目詰まりしにくい結果が出ています)

3. 施工

3 - 1. 使用用途

ますぶた

坂道に設置されたますぶたに設置することで、越流水を抑制します。
特に住宅地などで設置すると、周辺住民への浸水被害軽減となります。
またグレーチングの落下率が向上しますので、柵間隔の延長、グレーチングサイズの小型化などが可能です。



横断溝

坂道端部の横断溝に設置することで、雨水を切ることが出来ます。

特に国道などの幹線道路との接続部に設置することで、幹線道路側に越流水が流れることがなくなり、効果的に処理することが可能です。



3 - 3 . 安全注意事項

正しく安全にご使用頂くために重要な内容です。以下の安全注意事項をお守りください。



注意 取扱いを誤った場合、使用者が軽傷を負う危険性及び物的損害のみの危険があります。

制限荷重を超える重量をかけない

グレーチングには制限荷重があります。制限以上の荷重がかかると、破損や変形の原因となり、事故を引き起こすことがあります。

加工や分解をしない

切断、変形、塗装などの加工や分解をしないでください。強度の低下や錆の発生による破壊の原因となることがあります。

使用場所に合わせた型式選定をする

グレーチングには、横断溝用と側溝用とがあります。使用する場所や車両の進行方向などに合わせた型式を選択してください。不適切な選択は、破損や変形の原因となり、事故を引き起こすことがあります。

滑りやすいものが付着したら、速やかに清掃する

油などが付着すると滑りやすくなり、車両のスリップや歩行者が転倒の原因となります。速やかに清掃してください。

取り付け、取り外しは専門業者に依頼する

清掃や交換などでの取り付け、取り外しは、専門業者に依頼してください。誤った取付方法は、破損や変形の原因となり、事故を引き起こすことがあります。

破損、変形したら交換する

破損や変形したグレーチングは、強度などの性能が低下しています。そのまま使用しますと、事故の原因となることがあります。専門業者に交換を依頼してください。

表裏を正しく使用する

グレーチングには、表と裏があります。表面のクロスバー側を逆に使用しますと、強度の低下を招いたり、歩行者の転倒や車両の脱輪などの原因となります。

すき間に指を入れない

グレーチングのすき間に指を入れますと、指詰めなどのケガをすることがあります。

スパン方向にメインバーを載せ置きする

正方形のグレーチングにも、取付方向があります。取付方向が異なりますと、破損や変形の原因となり、事故を引き起こすことがあります。

蓋以外の目的に使用しない

グレーチングを蓋以外の目的で使用するときは、必ず弊社営業にお問合せください。誤った使用方法は、破損や変形の原因となり、事故を引き起こすことがあります。

取り扱いの際は皮手袋や軍手を着用してください

運搬・移動はもとより敷設する際には、素手では絶対に取り扱わないでください。ケガを引き起こす恐れがあります。

落下防止に努めてください

グレーチングを落下させたり、強い衝撃を与えると、破損や変形のみならず、溶接部の割れにもつながる恐れがあります。