

シーウォール参考資料



シーウォール推進協議会

技術の概要

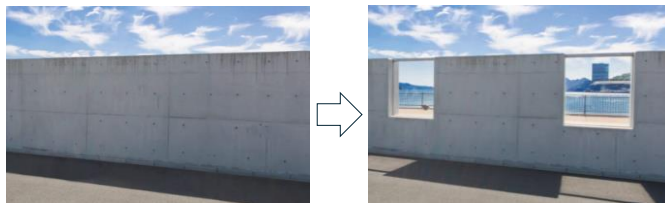
シーウォールとは

シーウォールとは、「透明アクリル板を活用した水害対策製品」の名称です。阪神淡路大震災をきっかけに開発され、2008年に神戸港で初めて設置されました。

コンクリート堤防にシーウォールを取り付けることで「向こう側が見える」ようになります。

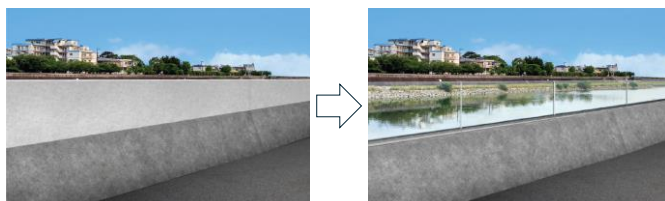
【視認性】

万が一の際に、目視で状況を確認できるかどうか情報が把握や危険の察知に大きく関わります。避難等の判断に影響を与えることも十分考えられることから、視認性は防災において非常に大切です。



【景観性】

防潮堤や河川堤防で背の高いコンクリート壁が建つことに抵抗感を覚える方々も少なくありません。透明な堤防であれば、閉塞感や圧迫感が軽減され、日常において“やすらぎ”を得られます。



シーウォールの特徴

【高品質なアクリル板】

透明部材はアクリル板を採用しています。アクリル板は高い透明度と耐候性、強度を併せ持つ材料であり屋外での長期使用に最適です。シーウォールには住友化学製のアクリル板（スミベックス®）を使用しています。スミベックスブランドは、原料のモノマーから成形品まで一貫して製造を行い、管理を徹底することで高い品質を確保しています。

【アクリル板の温度伸縮を吸収できる構造】

アクリル板は温度変化によりコンクリートの約6倍も伸び縮みます。アクリル板が伸縮する時に一定の力で拘束されたまま平行（主に面方向）に動く仕組みです。伸縮時にアクリル板に応力が溜まらないため、常に必要な強度を保つことが可能です。

【部材の交換が簡単】

アクリル板を含め枠内のすべての部材を簡単に取り外すことができます。メンテナンスも容易に行える仕組みであり劣化した部材だけを交換することができるため経済的です。

【施工が容易】

枠付き構造のため、施工に特殊技能を必要としません。運搬やスリングベルト等での吊り込みが容易で、据付や固定などの作業が正確に行えます。

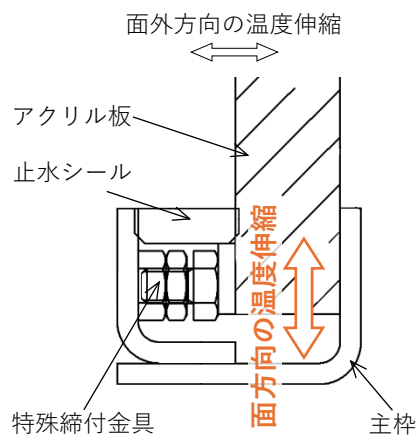


図-1 枠構造断面図

評価を取得

アクリル板の水害対策技術は、新しい考え方で歴史も浅く、明確な設計基準がありません。そこでシーウォールは、国や自治体に安心して導入いただくため、様々な性能試験で安全性を確認し、一般財団法人沿岸技術研究センターの評価を取得しました。

【評価の結果】*1

- (1) 枠付き構造であり、透明樹脂板が取り外し可能である。
- (2) 水深10m相当の静水圧で漏水量が 6.10×10^{-8} (m³/m/s) である。
- (3) 透明樹脂板の温度伸縮を枠部分で吸収できる構造である。

*1 詳細は、港湾関連民間技術の確認審査・評価報告書をご確認ください。



シーウォールの種類

四方枠タイプ

アクリル板の四方を枠で囲む「窓」形状です。堤防の高さが3mを超える場合や設計荷重が大きい場合などに最適です。圧迫感を軽減し光を取り込みます。

施工はコンクリート箱抜き部に水流側から固定し、無収縮モルタルで一体化します。



岩手県釜石市 釜石港
堤防高：6m



宮城県気仙沼市 魚浜地区
堤防高：3.7m

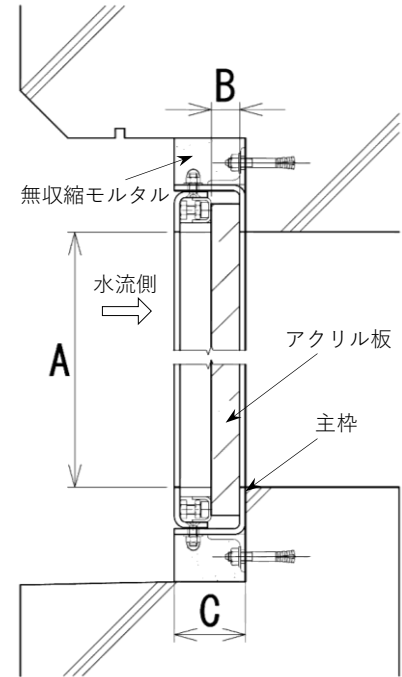


図-2 断面図

A 開口寸法 (W×H)	B アクリル板厚 (t)	C 奥行外寸 (t+45)
1500mm×1000mm	30mm	75mm
2000mm×1000mm	40mm	85mm
2500mm×1000mm	50mm	95mm

四方枠タイプはWとHの入れ替えが可能です。
上記にないサイズをご相談ください。
アクリル板厚は公称寸法です。

三方枠タイプ

アクリル板の上辺以外の三方を枠で囲む形状です。堤防の高さが3mより低い場合や景観配慮を重視したい場合に最適です。支柱を建て込み連結することも可能です。

施工はコンクリート箱抜き部または支柱部（H鋼）に差し込み無収縮モルタルで一体化します。



静岡県焼津市 焼津漁港
堤防高：1.2m



兵庫県芦屋市 南芦屋浜
堤防高：1.5m

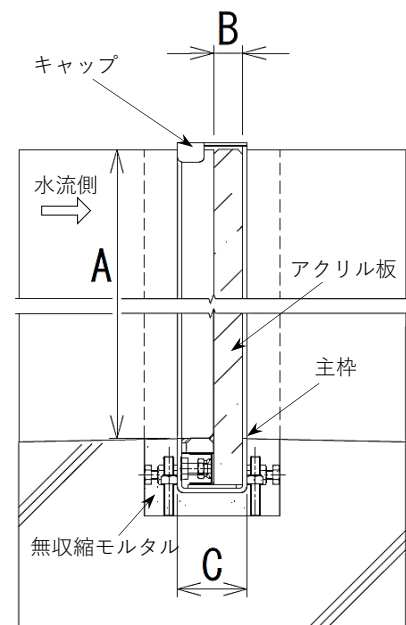


図-3 断面図

A 開口寸法 (W×H)	B アクリル板厚 (t)	C 奥行外寸 (t+42)
1500mm×1000mm	30mm	72mm
2000mm×1000mm	40mm	82mm
2500mm×1000mm	50mm	92mm

上記にないサイズをご相談ください。
アクリル板厚は公称寸法です。

シーウォールの種類

一方枠タイプ

アクリル板の下辺一方のみを固定する形状で、製品同士を特殊コーキング材で連結します。

堤防の高さが1m程度で、設計荷重が比較的小さい場合に最適です。

コンクリートに埋め込む「埋込型」と、アンカーで固定する「アンカー型」の2種類から選択できます。

【埋込型】

コンクリート箱抜き部に枠を埋め込み、無収縮モルタルで一体化します。施工後は、ほとんどアクリル板しか見えないため、最も景観性が高いです。



福岡県久留米市 一級河川筑後川
堤防高：1m



埋込型の枠納まり（下辺拡大）

A	B	C
開口寸法 (W×H)	アクリル板厚 (t)	奥行外寸 (t+42)
1980mm× 500mm	30mm	72mm
1980mm× 990mm	40mm	82mm

上記にないサイズをご相談ください。
アクリル板厚は公称寸法です。

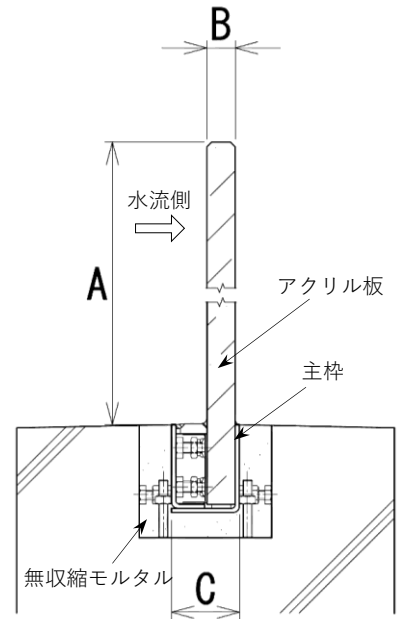


図-4 断面図

【アンカー型】

コンクリート天端にアンカーで固定するため、既設の堤防を簡単に嵩上げすることができます。

また、アンカーを撤去することですべて取り外すことができるため、段階的に堤防高さを高くする場合にも対応しています。



埼玉県戸田市 一級河川菖蒲川
堤防高：0.5m



アンカー型の枠納まり（下辺拡大）

A	B	C
開口寸法 (W×H)	アクリル板厚 (t)	奥行外寸 (t+170)
1980mm× 500mm	30mm	200mm
1980mm× 990mm	40mm	210mm

上記にないサイズをご相談ください。
アクリル板厚は公称寸法です。

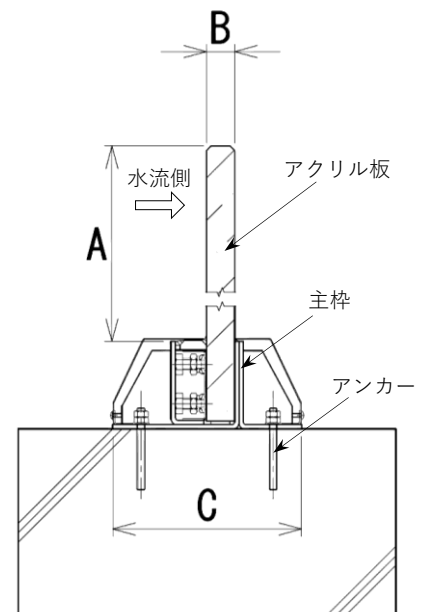


図-5 断面図

性能試験

透明アクリル板を活用した水害対策製品は、歴史が浅く明確な設計基準がありません。そのため、シーウォールは様々な試験を実施して安全性を確認しています。

【水密・漏水試験】

水圧試験を行い、漏水量を計測し水密性を確認する。



試験体 圧力計側



試験体 アクリル側

【熱膨張試験・滑り試験】

試験体を加熱し、アクリル板の温度伸縮を枠構造で吸収できるかを確認する。
(アクリル板の周辺温度を50°Cに設定)



試験体
(ジェットヒーターによる試験)



試験体
(恒温恒湿室を使用した試験)

【載荷試験】

実際の荷重を想定し載荷した場合のアクリル板のたわみ量と特殊コーキング材の伸びを確認する。



三方枠タイプ 加圧時



一方枠タイプ 加圧時



特殊コーキング材伸び

【耐衝撃性試験】

設計外荷重が作用した場合を想定し、300kgの突起付き鉄球を衝突させ粘り強さを確認する。



三方枠タイプ 衝突位置確認



一方枠タイプ 衝突時



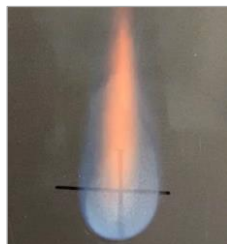
突起部

【燃焼試験】

火気（タバコ、花火など）に対するアクリル板と特殊コーキング材の燃焼性を確認する。



アクリル板燃焼の様子
(ガスバーナー)



アクリル板燃焼の様子
(ライター)



特殊コーキング材の燃焼と自己消火



導入場所一覧

2024/11/28 時点

1	設置箇所	兵庫県神戸市中央区：神戸港	 
	施工時期	平成20年6月	
	発注者	神戸市みなと総局	
	堤防高	H=1.5m	
	開口寸法	W1220mm×H1210mm	
	備考	いたづら防止シート貼付	
2	設置箇所	広島県広島市南区：宇品港	 
	施工時期	平成22年8月	
	発注者	広島県広島港湾振興事務所	
	堤防高	H=2.2m	
	開口寸法	W1800mm×H1400mm／W1200mm×H1347mm	
	備考		
3	設置箇所	大分県別府市：別府港	 
	施工時期	平成26年3月	
	発注者	九州地方整備局	
	堤防高	H=1.7m	
	開口寸法	W2960mm×H810	
	備考	私有地（立入不可）	
4	設置箇所	岩手県釜石市：釜石港	 
	施工時期	平成28年3月	
	発注者	岩手県沿岸広域振興局	
	堤防高	H=6.1m	
	開口寸法	W560mm×H1660mm／W1050mm×H1660mm	
	備考		
5	設置箇所	広島県福山市：福山港	 
	施工時期	平成29年6月	
	発注者	広島県東部建設事務所	
	堤防高	H=1.5m	
	開口寸法	W8000mm×H500mm	
	備考	私有地（連絡後立入可）	
6	設置箇所	兵庫県神戸市兵庫区	 
	施工時期	平成30年3月	
	発注者	神戸市みなと総局	
	堤防高	H=1.0m	
	開口寸法	W2000mm×H900mm／W2000mm×H850mm	
	備考		
7	設置箇所	兵庫県洲本市：洲本港	 
	施工時期	平成30年6月	
	発注者	兵庫県淡路県民局	
	堤防高	H=1.2m	
	開口寸法	W8000mm×H500mm	
	備考		
8	設置箇所	岡山県津山市：一級河川宮川	 
	施工時期	令和1年6月	
	発注者	岡山県美作県民局	
	堤防高	H=1.7m	
	開口寸法	W1000mm×H500mm	
	備考		

導入場所一覧

2024/11/28 時点

9	設置箇所	宮城県気仙沼市：魚浜港	 
	施工時期	令和1年7月	
	発注者	宮城県気仙沼地方振興事務所	
	堤防高	H=3.7m	
	開口寸法	W2000mm×H1000mm	
備考			
10	設置箇所	静岡県焼津市：焼津港	 
	施工時期	令和2年3月	
	発注者	静岡県焼津漁港管理事務所	
	堤防高	H=1.2m	
	開口寸法	W2000mm×H1000mm	
備考			
11	設置箇所	宮城県気仙沼市：魚市場前	 
	施工時期	令和2年12月	
	発注者	宮城県気仙沼地方振興事務所	
	堤防高	H=3.2m	
	開口寸法	W1000mm×H2000mm	
備考			
12	設置箇所	兵庫県芦屋市：南芦屋浜	 
	施工時期	令和3年3月	
	発注者	兵庫県尼崎港管理事務所	
	堤防高	H=1.5m	
	開口寸法	W2000mm×H1000mm	
備考			
13	設置箇所	兵庫県 民間施設	 
	施工時期	令和4年5月	
	発注者	一般企業	
	堤防高	H=1.5m	
	開口寸法	W2000mm×H1000mm	
備考	私有地（連絡後立入可）		
14	設置箇所	宮城県名取市：閑上港	 
	施工時期	令和5年2月	
	発注者	宮城県仙台地方振興事務所	
	堤防高	H=2.2m	
	開口寸法	W2500mm×H1000mm	
備考			
15	設置箇所	埼玉県川口市：一級河川菖蒲川	 
	施工時期	令和5年12月	
	発注者	埼玉県さいたま県土整備事務所	
	堤防高	H=1.0m	
	開口寸法	W2000mm×H420mm（製品高 H500mm）	
備考			