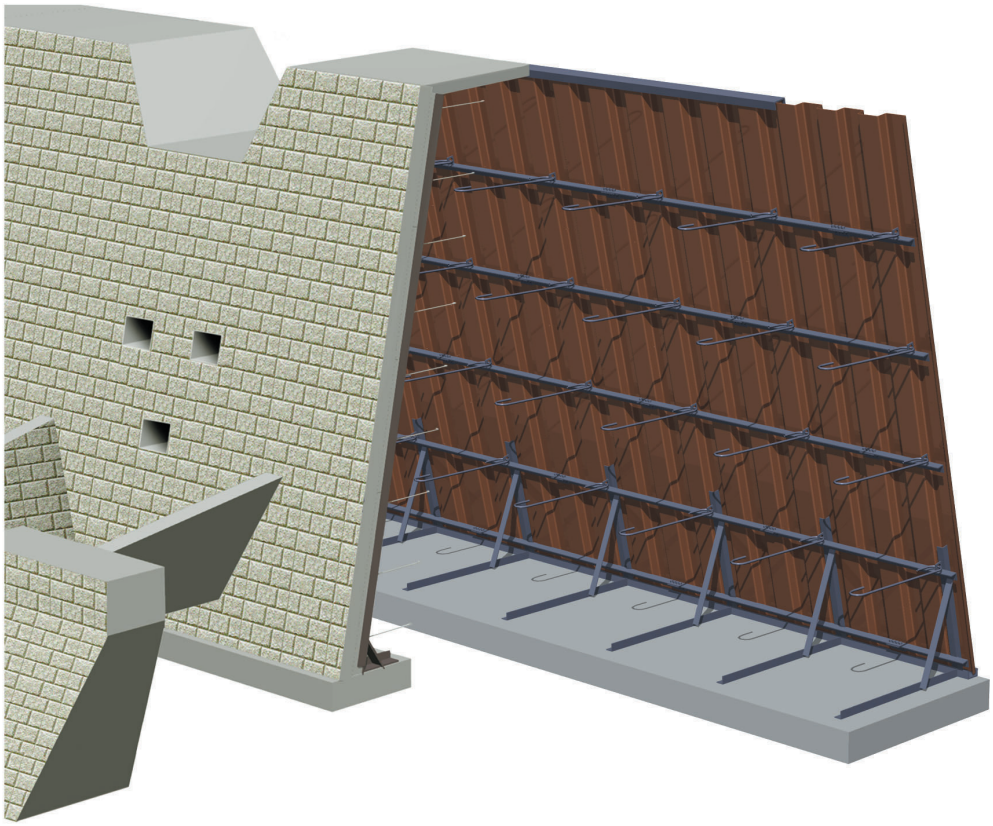
砂防ソイルセメント活用工法



砂防えん堤や擁壁等の構造物に必要な部材をバランスよく配置し、施工性、安全性、経済性に優れる

SBウォール工法



日鉄建材株式会社　共和コンクリート工業株式会社　株式会社インバックス

SBウォール工法

SB（エスビー）ウォール工法とは

SBウォール（Steel wall or Concrete Block wall）工法は、INSEM 工法や L.U.C. 工法により構築した堤体内部材を上下流 の外部保護材（上流壁面材は軽量鋼矢板などの鋼板、下流壁面材はコンクリートブロック）で保護することにより、土石流対策 えん堤、砂防えん堤等に要求される耐摩耗性、耐衝撃性、耐久性及び景観性を向上させるとともに、コスト縮減や工期短縮等、現地発生 土砂の有効活用のメリットを最大限に活かす事が可能な工法です。

SBウォール工法は、効率的な配合試験と施工時における品質管理により信頼性の高い内部材の構築を図りながら、内部材を保護する外部保護材と複合させることで、砂防ソイルセメント工法における高い施工性、経済性のメリットを最大限に活かし、砂防施設に要求される品質面に対して柔軟に対応できることが特長です。

現地土砂の有効活用

現在注目されている砂防ソイルセメント工法（INSEM 工法）は施工性が高く、コンクリートえん堤に比べ工期の短縮、コストの削減が図られる他、CO_2の削減や建設残土の撤廃等、環境にも優しい工法として大変注目されています。反面、その品質は、現地土砂の性状に大きく影響をうけるため、計画に当たっては、まず現地土砂の内部材（INSEM 材）への適応性を判断する必要があります。

SB ウォール工法は、開発時から内部材と上下流外部保護材の複合構造という基本的なコンセプトの下、それぞれの部位の要求品質に適した材料を用いた製品の開発の他、本工法の重要な構造部位である内部材の要求品質を満たすための研究を継続して行なっております。

SB ウォール内部材の配合試験等、研究データはH27年3月時点で、4000 ケースを超えており、年々増加しております。我々はこれらのデータを随時分析し、SB ウォール工法の設計から施工に至る各段階で参照できる形で提供することにより、内部材の品質を確保するためのお手伝いを行っております。

更に、施工現場において、掘削土砂が計画時の想定土砂と異なる等の問題が生じた場合でも、フレキシブルに対応行う体制を整えるなど、内部材から外部保護材の全てにおいて信頼性の高い工法として提供する体制を整えております。

施工性の向上、工期の短縮

内部材は、連続施工が可能で横目地が不要な他、特別な建設機械の導入を必要とせず、施工が容易です。また、上下流の外部保護材は、内部材施工時の型枠を兼用すること、外部保護材の構築が内側から作業する構造であることから、脱型枠、足場工の作業を割愛でき、省人化施工が可能となります。特に、これらの外部保護材は INSEM 工法の施工性を考慮した形状を有し、自立性を確保するとともに、アンカー材により内部材との一体化を図る構造である事から、外部保護材の設置、内部材の敷き均し、締め固め等、一連の作業の連続性を損なう事なく、大幅な工期の短縮が図れます。

景観の向上

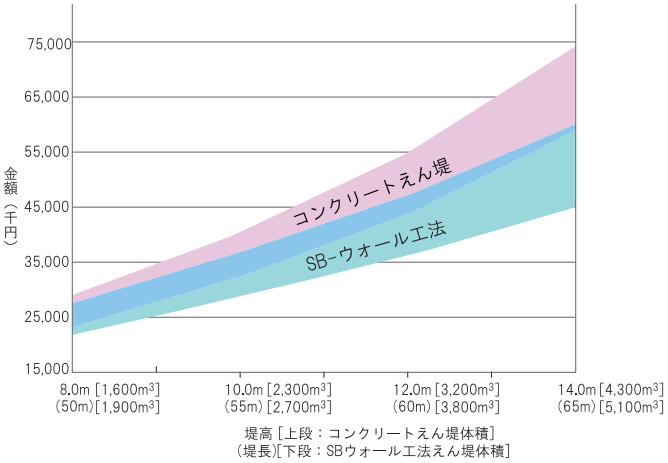
SB ウォール工法では、外部保護材に景観性の高い修景コンクリートブロックの設置を標準としており、その他現地の条件により間伐材の活用、自然石張、植生等の修景が可能です。

注）現地の条件により上下流とも鋼製保護材(SSタイプ)，あるいはコンクリートブロック(BBタイプ)を適用することにより、柔軟な対応が可能です。

コスト縮減

内部材の主材料として現地発生土砂およびクラッシャランを使用する事で、従来の重力式コンクリートえん堤と比較して大幅なコスト縮減が図れます。

■コンクリートえん堤とのコスト比較（概算費用）■



※生コン単価 10,000～13,500円
※現地発生土砂の利用率 100%～30%(改良材はクラッシャランを使用)
※コンクリートえん堤費用に残土処分費 2,800円/m³を計上(堤体ボリュームの30%程度を残土量と仮定)

■工期短縮率（INSEM-SBウォール工法 / コンクリートえん堤）■
62%（堤高8m）～60%（堤高14m）

●現地発生土砂の使用に際して

・SB ウォールの内部材は要求される強度だけでなく、その耐久性の向上を目的として、明瞭な水和反応を要する強度領域と考えられる 3.0N/mm² 以上としています。これは砂防ソイルセメント設計施工便覧のレベルⅢ(要求品質：内部応力に対する抵抗性)に相当します。

INSEM-SB ウォール工法 建設技術審査証明(砂防技術)第 0503 号　NETIS：CG-050010-V
LUC-SB ウォール工法 建設技術審査証明(砂防技術)第 0202 号　NETIS：CB-020051-A

（依頼者）　株式会社インバックス　　所在地　埼玉県さいたま市見沼区春岡 2-26-10
共和コンクリート工業株式会社　所在地　北海道札幌市北区北八条西 3-28(札幌エルプラザ)
日鉄建材株式会社　　所在地　東京都江東区木場 2-17-12(SA ビル)

現地土砂の有効活用のために

SBウォール工法の各種マニュアルと現地土砂の活用に関する各種資料及び試験

SBウォール工法は、内部材をL.U.C.工法やINSEM工法により構築することを特徴としています。

これらの工法は、現地土砂をそのまま活用することから土砂の種類によっては要求品質を満たすことが難しい場合や、設計時に確認した現地発生土砂と、施工時に掘削した現地発生土砂が異なる場合等の問題が懸念されます。SBウォール工法では土砂活用における、いくつかの不確定要素に対し、土砂の有効活用方法を体系化する事で、信頼性の高い内部材の構築を図るものです。

さらにSBウォール工法では、これまで様々な内部材の研究を行い、これまで蓄積した配合試験データを元に、簡便に適応性を判断する手法やセメントの配合量を推定する適正判断試験を実施するなど、設計から施工までのそれぞれの段階で必要なる情報を提供する事で、工法の信頼性を高める活動を行っています。

SBウォール工法では、平成27年3月現在250件を越える施工実績をふまえ、現地発生土砂を活用するための各種マニュアルを整備し、設計・施工・管理まで、一貫した品質確保が可能です。

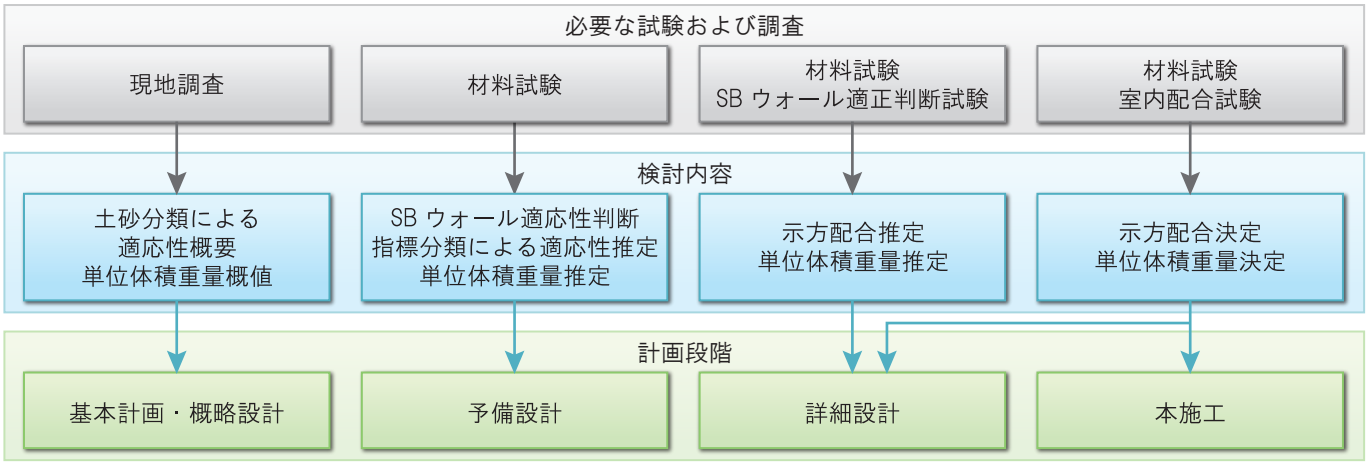
http://www.sbwall.org/manual.html

SBウォール工法マニュアルPDFファイル

標準積算資料	設計・施工マニュアル
施工管理要領	配合試験マニュアル
配合試験積算要領	

※注:当マニュアルはSBウォール工法を運用することを前提に作成したものです。他工法に使用する場合は、その使用する部位、外力等によって目標品質が異なる場合がありますので、無断での使用はお断り申し上げます。

■現地土砂のSBウォール適応性判断に関する資料および各種試験■



試験・検討項目	必要な調査・試験	概要	成果内容	活用目的	精度	調査時間
土質分類による適応性概略評価・単位体積重量評価	現地調査	SBウォール工法研究会がこれまで蓄積した配合試験データによる内部材への適応性と土質分類データを取りまとめた資料を参考に、現地土砂の内部材への適応性概要を取りまとめます。また、土質から内部材の単位体積重量の概値を算出します。	SBウォール内部材としての適応性の概要 内部材単位体積重量の概値	基本計画、概算設計で参照する資料	低	短
SBウォール適応性判断指標分類	材料試験	SBウォール工法研究会がこれまで蓄積した配合試験データと土質試験データを統計分類した資料を用いて、改良材の要否、単セメント量の概値、単位体積重量の推定を行います。	SBウォール内部材としての適応性推定 単位体積重量推定	予備設計		
SBウォール適正判断試験	土質試験 適正判断試験	土砂とセメントとの固化効率を独自の試験方法で計測し、材料試験データとあわせて、統計処理することで、示方配合、単位体積重量を測定します。	示方配合推定 単位体積重量推定	詳細設計		
室内配合試験	土質試験 配合試験	SBウォール工法の配合試験マニュアルに基づいて配合試験を実施し、内部材の示方配合を決定します。	示方配合決定 単位体積重量決定	詳細設計 本施工	高	長

設計･施工の合理化

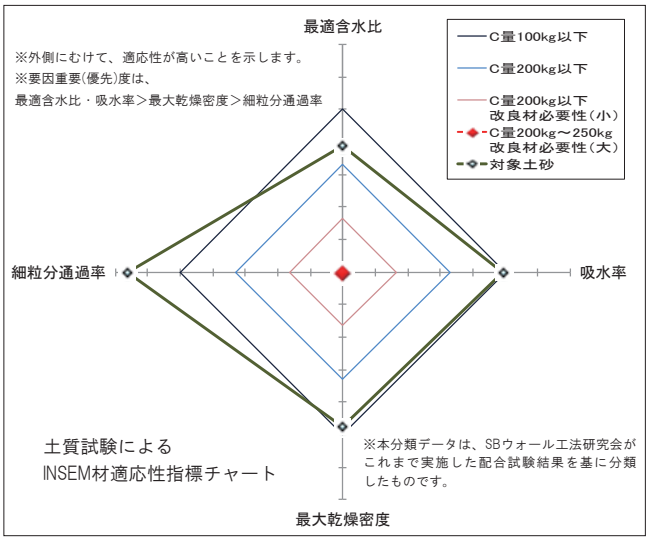


施工ヤード事例(内部材ボリューム 1,835m³、打設日数12日間)

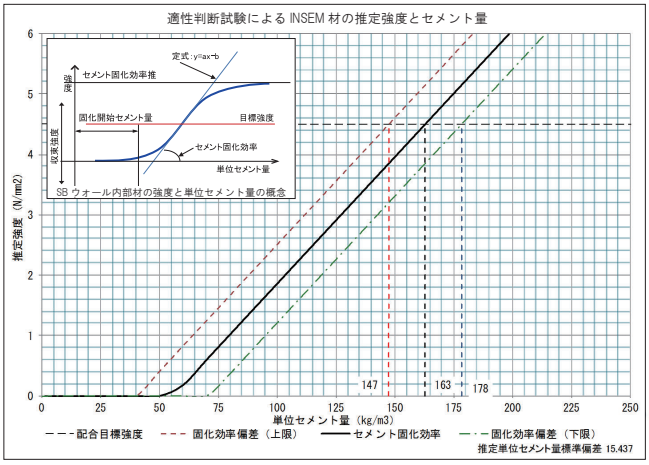
SB ウォール工法では、出来る限り合理的な設計および合理的な施工を推進するために設計から施工の全ての工程において、合理化を推進しています。

構造の設計はもちろん、内部材の設計(適応性判断、示方配合)から機械化施工への取り組みなど、一貫した設計施工の合理化を進める努力を行っています。

○SB ウォール工法研究会では、SB ウォールの内部材に関する様々な資料の提供や、試験を行っています。



材料試験による適応性判断指標およびチャート例



適性判断試験結果例

○砂防えん堤における耐衝撃性については、実物大衝撃試験により確認を行っています。



壁面内部材確認状況



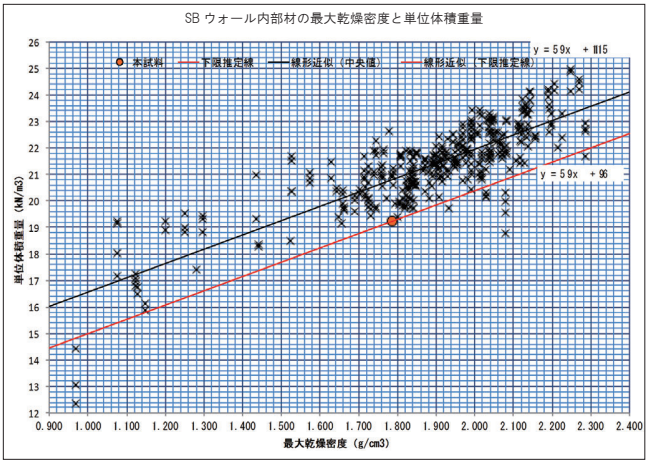
内部材コア抜き写真



実物大衝撃試験実施状況



SB ウォール工法の機械化施工(INSEM 専用製造プラント)

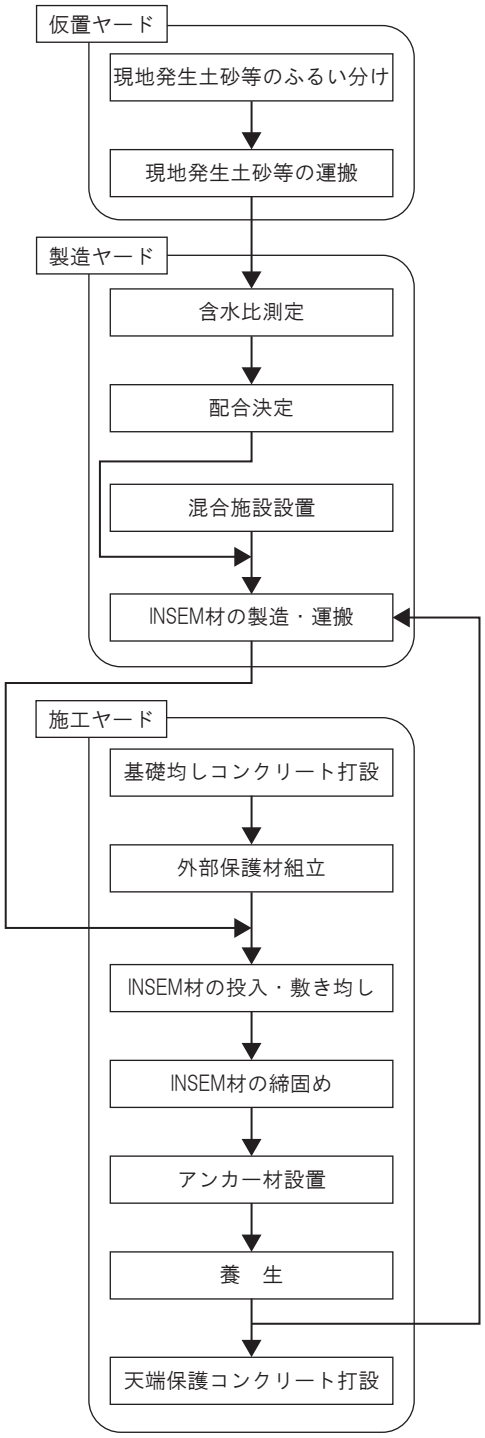


材料試験結果による内部材単位体積重量推定例

施工手順

作業フロー

※L.U.C.工法は、クラッシャランを使用するため、ふるい分け作業等が省略されます。



下流外壁材については、設計法勾配にあわせた吊上げ金具により、効率的な設置作業が可能となっており、上流外壁材は、人力による施工が可能です。また、アンカー材は、内部材の施工面にあわせて敷設する様に設計されているため、ほとんど手間がかからず施工性を損なうことがありません。


含水比測定


混合施設設置


INSEM材の製造


INSEM材の運搬


基礎均しコンクリート打設


外部保護材組立（上流部）


外部保護材組立（下流部）


INSEM材の投入・敷き均し


INSEM材の締固め



アンカー材設置

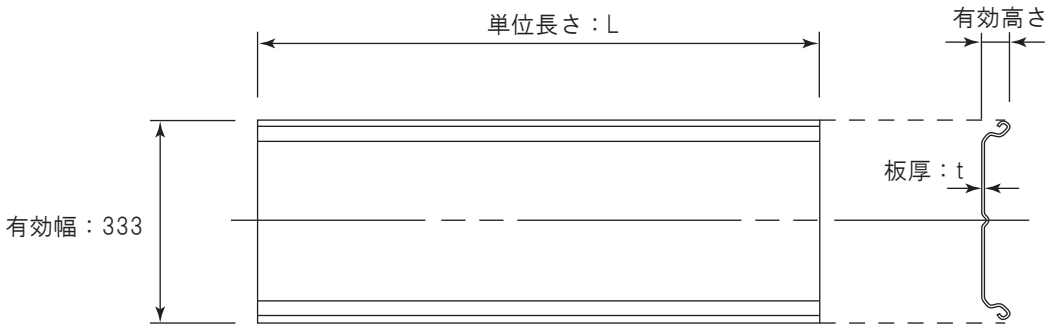

養　生


天端保護コンクリート打設

※写真は、上流外部保護材に軽量鋼矢板を使用した場合の事例です。

上流外部保護材の形状

壁面材形状図



壁面材を軽量鋼矢板とした場合の規格寸法（法面勾配1：0.2の場合）

製品番号	規格寸法（mm）				鋼矢板１枚につき	
	厚さ	有効幅	高さ	長さ	断面積（㎠）	質量（kg/m）
LSP	4.0	333	50	1,020	18.09	14.2

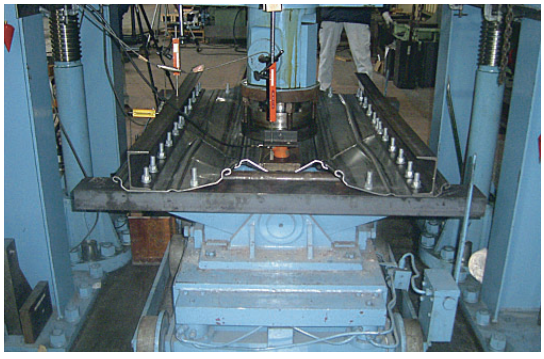
*1 軽量鋼矢板技術協会による区分

軽量鋼矢板を使用する場合の標準部材表

部材名称	材質	種別	寸法（mm）	表面処理
① 壁面材	SS400	軽量鋼矢板	LSP t=2.8㎜以上	塗装※
② 基礎梁	SS400	溝形鋼あるいは山形鋼	[-125×65×6×8あるいはL-125×75×7	塗装※
	SS400	軽量鋼矢板	t=2.8㎜以上	
③ 柱材	SS400	山形鋼	L-65×65×6	無
④ サポート材	SS400	山形鋼	L-65×65×6	無
⑤ つなぎ材	SS400	山形鋼	L-65×65×6	無
⑥ 腹起材	SS400	山形鋼	L-75×75×6	無
⑦ 堤冠材	SS400	溝形鋼あるいは山形鋼	[-125×65×6×8あるいはL-125×75×7	塗装※
⑧ 基礎梁接合材	SS400	山形鋼	L-65×65×6	無
⑨ 腹起材接合材	SS400	プレート	PL-6×119×513.4	無
⑩ アンカー材	SD295以上	異形棒鋼	D16	無
⑪ 接合ボルト ナット・座金	-	普通ボルト	M16 4.6 ナット 4、平座金　並形	メッキ

※露出する面に塗装を行うものとする。

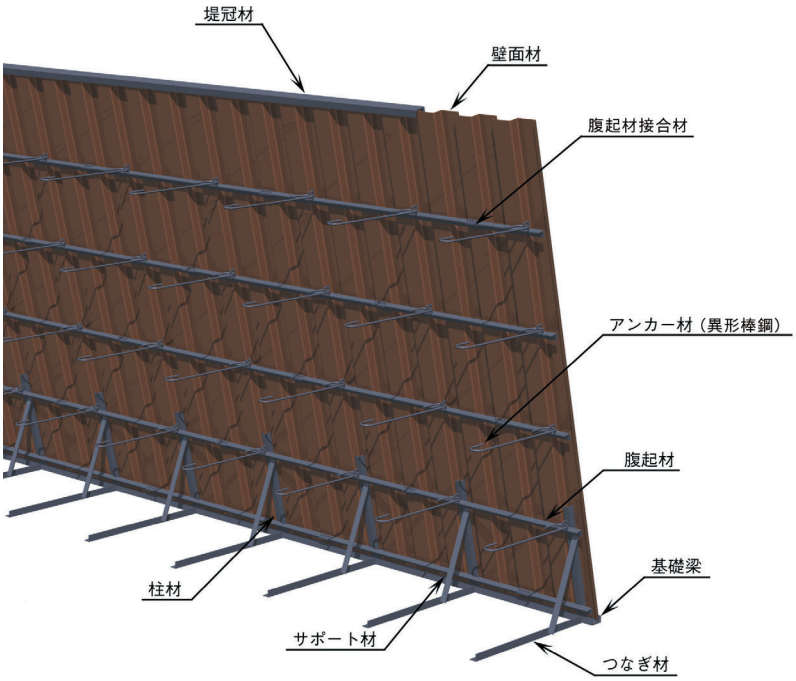




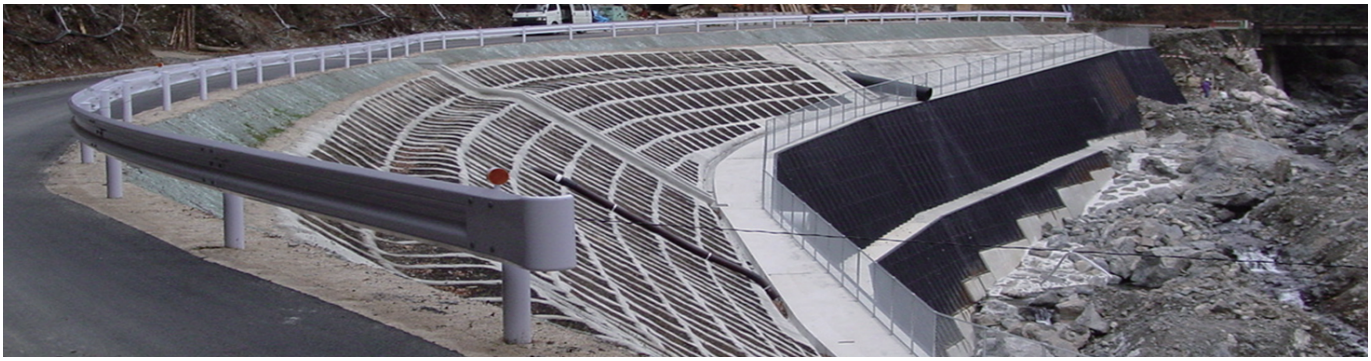
上流外部保護材の各種試験状況（左写真；実物大衝撃試験、右写真；載荷試験）

上流外部保護材（軽量鋼矢板を使用した事例）







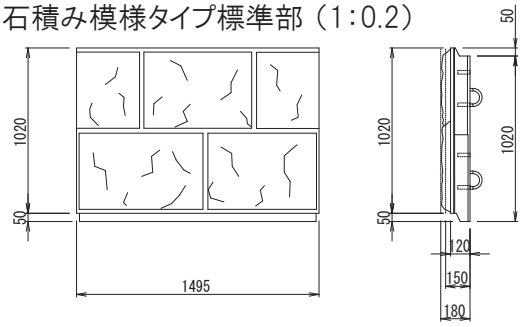


導流堤の施工事例

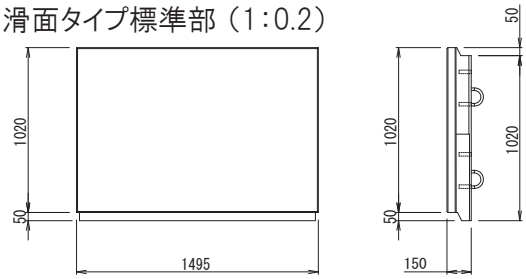
下流外部保護材の形状

壁面材の形状図

石積み模様タイプ標準部（1:0.2）



滑面タイプ標準部（1:0.2）







壁面材は標準の滑面タイプや擬石（石積み模様）タイプの他、様々な特殊意匠タイプに対応可能です。

標準部規格寸法（法面勾配1：0.2の場合）

種別	呼び名	参考体積（㎥）	参考質量（kg）
石積模様	18-GA02	0.2359	542
滑面模様	15-NA02	0.2244	516

標準部材表（法面勾配1：0.2の場合）

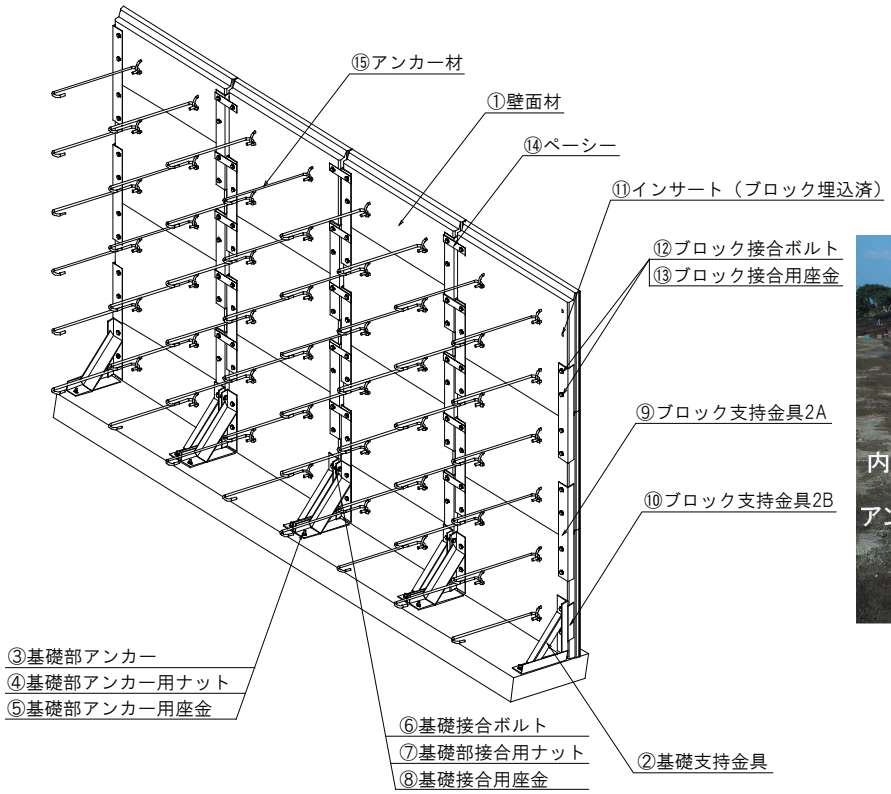
部材名称	材質	種別	寸法（mm）
①壁面材	鉄筋コンクリート	コンクリートブロック	壁面材規格図を参照
②基礎支持金具	SS400	等辺山形鋼等	基礎支持金具部材表を参照
③基礎部アンカー	—	金属拡張アンカー	M16×150(最小埋め込み100mm)
④基礎部アンカー用ナット	—	(JIS B 1181)	M16
⑤基礎部アンカー用座金	—	(JIS B 1256)	M16
⑥基礎接合用ボルト	—	(JIS B 1180)	M16×100
⑦基礎接合用ナット	—	(JIS B 1181)	M16
⑧基礎接合用座金	—	(JIS B 1256)	M16 小型角
⑨ブロック支持金具2A	SS400	等辺山形鋼	L90×90×7×810
⑩ブロック支持金具2B	SS400	等辺山形鋼	L90×90×7×300
⑪インサート(ブロック埋込済)	—	Pインサート	D22×75,100(M16)
⑫ブロック接合用ボルト	—	(JIS B 1180)	M16×40
⑬ブロック接合用座金	—	(JIS B 1256)	M16 小型角
⑭ペーシー	SS400	平鋼	4.5×60×240
⑮アンカー材	SD295	異形棒鋼	D16×1382

・下流外壁材は、ブロック厚 t=150mm を標準仕様としており、掃流区域など、条件によっては上流壁面にも使用可能です。

・下流外壁材は、修景タイプと滑面タイプがあり、修景ブロックは 2 種類の標準模様の他、様々な用途に合わせて自然石張、着色等修景を施すことが可能です。

下流外部保護材









特殊意匠ブロック施工例



えん堤本体以外への適用例（押え盛土工）

建設技術審査証明書

「建設技術審査証明書」取扱い基準の変更にともない、証明書をそのまま掲載しています。なお、具体的な審査証明内容については概要書または、報告書をご参考ください。

建設技術審査証明書

技術名称：INSEM-SB ウォール工法
（INSEM 材を内部材とし、鋼板およびコンクリートブロックを
外部保護材とする複合構造形式の砂防えん堤工法）

技審証第 0503 号

（開発の趣旨）

INSEM-SB ウォール工法を開発することにより、内部材の耐久性・耐摩耗性及び耐衝撃性の向上が図れ、かつ現地発生土砂の要求品質を明確にするとともに現地発生土砂のばらつきに対する対処方法を体系化することで、高品質で信頼性が高く作業の効率化が図れる新しい複合構造形式の砂防えん堤の実現を図る。

（開発の目標）

INSEM-SB ウォール工法の構造（内部に INSEM 工法を適用し、外部保護材として上流側に軽量鋼矢板、下流側にコンクリートブロックを配した複合構造）により、以下の機能を満たしていること。

(1) 土石流対策えん堤として、必要な強度、安定性を有していること。
(2) 土石流対策えん堤として、必要な耐衝撃性を有していること。
(3) 作業の安全性、省人化が図れる合理的な施工方法であること。
(4) 一般的なコンクリート砂防えん堤と比べ工期短縮が図れる工法であること。

一般財団法人 砂防・地すべり技術センターの建設技術審査証明事業（砂防技術）実施要領に基づき、依頼のあった「INSEM-SB ウォール工法」技術内容について、下記のとおり証明する。

平成 17 年 2 月 22 日
更新　平成 22 年 2 月 22 日
更新　平成 27 年 2 月 22 日
更新　令和 2 年 2 月 22 日

建設技術審査証明事業（砂防技術）実施機関
一般財団法人　砂防・地すべり技術センター
理 事 長　南 哲行

記

1. **審査証明の結果**

上記開発の趣旨、開発目標に照らして審査した結果、本技術は以下のとおりであった。

(1) 土石流対策えん堤として必要な強度及び安定性
INSEM-SB ウォール工法は、その堤体内部材が明瞭な剛体の性状を有するとともに構造体として十分な強度を持っており、安定計算書の照査から十分な安定性を有すると認められる。

(2) 土石流対策えん堤として必要な耐衝撃性
実物大衝撃実験および上流外部保護材の載荷試験により、十分な耐衝撃性を有すると認められる。

(3) 安全性，施工性
INSEM-SB ウォール工法の施工方法及び外部保護材の安定計算書等の照査により、作業の安全性を有し、省人化が図れる合理的な施工方法であると認められる。

(4) 工期短縮
INSEM-SB ウォール工法の作業工程の照査により、一般的なコンクリート砂防えん堤と比べ工期短縮が図れると認められる。

2. **審査証明の前提**

INSEM-SB ウォール工法の設計施工は、建設省（現国土交通省）河川砂防技術基準（案）、砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）および土石流・流木対策設計技術指針ならびに本砂防技術・技術管理審査証明報告書の付属資料である「INSEM-SB ウォール工法設計・施工マニュアル」に基づき適正な管理のもとに行われるものとする。

3. **審査証明の範囲**

審査証明は依頼者より提出された開発の趣旨・開発目標に対して、設定した機能性、強度、安定性、設計・施工性の範囲とする。

4. **審査証明の詳細**（別　添）

5. **審査証明の有効期限**　令和 7 年 2 月 21 日

6. **審査証明の依頼者**

株式会社インバックス	住所	埼玉県さいたま市見沼区春岡 2-26-10
共和コンクリート工業株式会社	住所	北海道札幌市北区北八条西 3 丁目 28 番地（札幌ｴﾙﾌﾟﾗｻﾞ 11 階）
日鉄建材 株式会社	住所	東京都千代田区外神田 4-14-1 秋葉原 UDX 13 階

施工実績

おかげさまでSBウォール工法は、透過型・部分透過を含め、日本全国でその実績を増やしております。　（令和 2 年 7 月現在 500 件以上　）



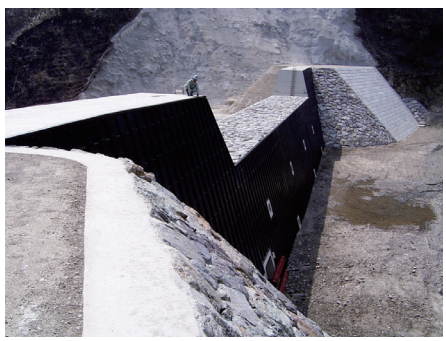











全国サービスネットワーク

日鉄建材株式会社

本　　社　〒101 - 0021　東京都千代田区外神田四丁目14番1号秋葉原UDX13F
防災・鉄構商品部：TEL.03（6625）6240　FAX.03（6625）6241
土木開発技術部：TEL.03（6625）6250　FAX.03（6625）6251

長野営業所：TEL.026（228）6318

URL： http://www.ns-kenzai.co.jp

北海道支店　〒060 - 0002　札幌市中央区北2条西4 - 1　北海道ビル
TEL.011（281）2551　FAX.011（231）6237

東北支店　〒980 - 0811　仙台市青葉区一番町3 - 6 - 1　一番町平和ビル
TEL.022（221）4573　FAX.022（265）6553
北東北営業所：TEL.019（652）4648

新潟支店　〒950 - 0087　新潟市中央区東大通1 - 3 - 10　三井生命新潟ビル
TEL.025（247）1321　FAX.025（241）8304

静岡支店　〒420 - 0857　静岡市葵区御幸町8　静岡三菱ビル
TEL.054（255）0441　FAX.054（251）2950

名古屋支店　〒450 - 0003　名古屋市中村区名駅南2 - 13 - 18　NSビル
TEL.052（564）7228　FAX.052（564）4754

北陸支店　〒930 - 0004　富山市桜橋通1 - 18　住友生命富山ビル
TEL.076（432）6306　FAX.076（432）1675

大阪支店　〒541 - 0042　大阪市中央区今橋4 - 1 - 1　淀屋橋三井ビルディング
TEL.06（6202）1684　FAX.06（6202）2006

四国支店　〒760 - 0017　高松市番町1 - 6 - 1　住友生命高松ビル
TEL.087（823）4123　FAX.087（823）4124

中国支店　〒730-0017　広島市中区鉄砲町10 - 12　広島鉄砲町ビルディング
TEL.082（511）1008　FAX.082（223）0538
山陰営業所：TEL.0852（27）5323

九州支店　〒812 - 0025　福岡市博多区店屋町5 - 18　博多NSビル
TEL.092（281）8114　FAX.092（281）9909
南九州営業所：TEL.099（250）9505
沖縄営業所：TEL.098（861）7911

製造所

仙台製造所 TEL.022（259）0811　野木製造所 TEL.0280（57）4331
大阪製造所 TEL.072（268）1131　広畑製造所 TEL.079（238）0010

工場

君津鋼板工場 TEL.0439（52）0571　ポール商品部門尼崎工場 TEL.06（6482）9501
戸畑工場 TEL.093（872）5425　豊前ニッテックス工場 TEL.0979（82）1131

当工法は構造の特性上、上下流一体となった商品構成となっております。

お問い合わせは、日鉄建材株式会社、共和コンクリート工業株式会社および、SBウォール工法研究会までお願いします。

共和コンクリート工業株式会社

本　　社　〒060 - 0808　札幌市北区北八条西3丁目28番地（札幌エルプラザ）
TEL.011（736）0181　FAX.011（736）0187

東京本社　〒170 - 0005　東京都豊島区南大塚3丁目10番10号（いちご南大塚ビル）
TEL.03（6907）3721　FAX.03（6907）3730

技術研究所　〒061 - 1405　恵庭市戸磯385 - 36
TEL.0123（34）3366　FAX.0123（34）3369

技　術　部　〒170 - 0005　東京都豊島区南大塚3丁目10番10号（いちご南大塚ビル）
TEL.03（6907）3726　FAX.03（6907）3733

URL： http://www.kyowa-concrete.co.jp

北海道営業部　〒060 - 0808　札幌市北区北八条西3丁目28番地（札幌エルプラザ）
TEL.011（736）0181　FAX.011（736）0187

東北営業部　〒980 - 0822　仙台市青葉区立町1番3号広瀬通東武ビル
TEL.022（221）2387　FAX.022（224）8649

関東営業部　〒170 - 0005　東京都豊島区南大塚3丁目10番10号（いちご南大塚ビル）
TEL.03（6907）3728　FAX.03（6907）3732

中日本営業部　〒450 - 0003　名古屋市中村区名駅南1-16-28（NMF名古屋柳橋ビル）
TEL.052（582）7091　FAX.052（551）0815

西日本営業部　〒532 - 0011　大阪市淀川区西中島5丁目5 - 15（新大阪セントラルタワー南館）
TEL.06（6390）2415　FAX.06（6390）2416

九州営業部　〒812 - 0025　福岡市博多区店屋町8番24号（九勧呉服町ビル）
TEL.092（262）5755　FAX.092（262）5775

旭川支店	TEL.0166（22）6511	北見営業所	TEL.0157（25）8454
札幌支店	TEL.011（700）5051	苫小牧営業所	TEL.0144（33）2191
帯広支店	TEL.0155（56）1761	釧路営業所	TEL.0154（68）5919
函館支店	TEL.0138（55）1170	青森支店	TEL.017（742）5822
秋田支店	TEL.018（823）6271	岩手支店	TEL.019（652）3715
仙台支店	TEL.022（221）2385	山形支店	TEL.023（641）6856
福島支店	TEL.024（932）7891	北関東支店・茨城営業所	TEL.029（824）9715
栃木営業所	TEL.028（637）4771	千葉営業所	TEL.043（235）5590
群馬営業所	TEL.027（261）7718	埼玉営業所	TEL.048（837）1321
東京営業所	TEL.042（328）6971	神奈川営業所	TEL.042（703）0560
山梨営業所	TEL.055（244）6180	長野営業所	TEL.026（232）1997
三重営業所	TEL.059（328）1523	名古屋支店	TEL.052（582）7091
岐阜営業所	TEL.058（273）9108	豊橋営業所	TEL.0532（41）0458
静岡営業所	TEL.054（250）8333	福井営業所	TEL.0778（42）6873
北陸支店・富山営業所	TEL.0766（52）0463	関西支店	TEL.06（6390）2415
石川営業所	TEL.076（278）5621	南部営業所	TEL.0744（24）7704
兵庫営業所	TEL.079（288）0668	岡山営業所	TEL.086（250）8516
中国四国支店・広島営業所	TEL.082（264）2116	山陰営業所	TEL.0853（24）7537
四国営業所	TEL.089（969）6157	福岡営業所	TEL.092（262）5755
大分営業所	TEL.097（597）7931	長崎営業所	TEL.095（894）1150
熊本営業所	TEL.096（384）6100	宮崎営業所	TEL.0985（20）1331
		鹿児島共和コンクリート工業	TEL.099（225）3881

SBウォール工法研究会

事務局 〒337-0008　埼玉県さいたま市見沼区春岡2-26-10 ㈱インバックス内　TEL.048（681）7530　FAX.048（681）7531
URL:http://www.sbwall.org

本社 〒337-0008　埼玉県さいたま市見沼区春岡2-26-10　TEL.048（681）6770　FAX.048（681）6771　URL:http://invax.co.jp

・このパンフレットの内容は、改良などの理由により予告無く変更することがあります。

sb 2021-07