

現地発生材を有効活用できる擁壁工法

エコボックス

全国ボックスウォール協会
(事務局：ランデス株式会社)

概 要

- ▶ エコボックスは、中空の箱型ブロックを積み上げ、ブロック内の中詰材を含めた自重により背面土圧に抵抗する練積み擁壁です。
- ▶ 道路土工「擁壁工指針」対応
大型ブロック積み擁壁
- ▶ NETIS: TH-990073-VE
(掲載終了技術)

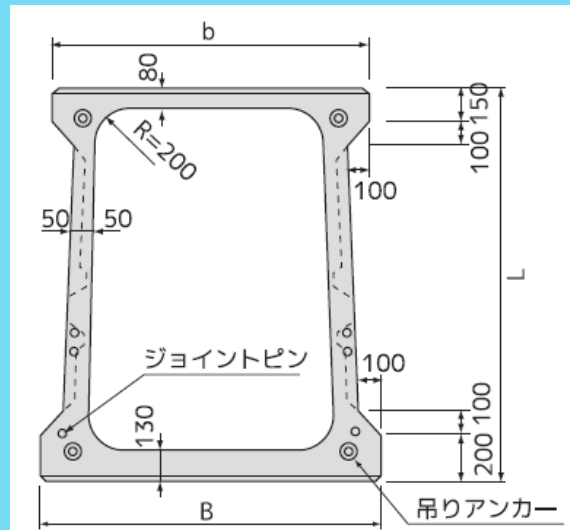


エコボックスの特長

- ▶ 中空箱型形状
 - ▶ 再生資材の活用
 - ▶ 強固な練積み構造
 - ▶ 生コンクリート使用量の低減
 - ▶ 河川護岸対応
- ▶ 多様な形式の積み方
 - ▶ 現場条件に合わせた擁壁形状
 - ▶ 既存道路への低影響

中空箱型形状

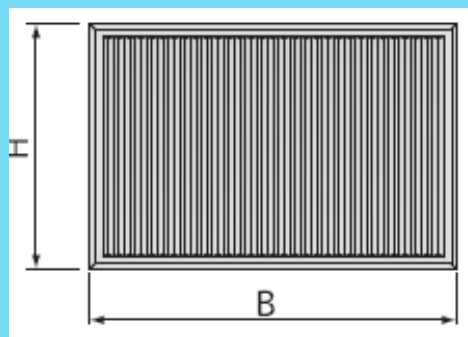
平面図



$L=1000 \sim 4000$



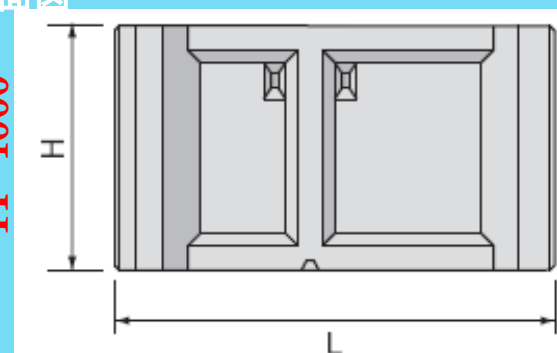
正面図



$H=1000$

$B=1500$

側面図



$H=1000$

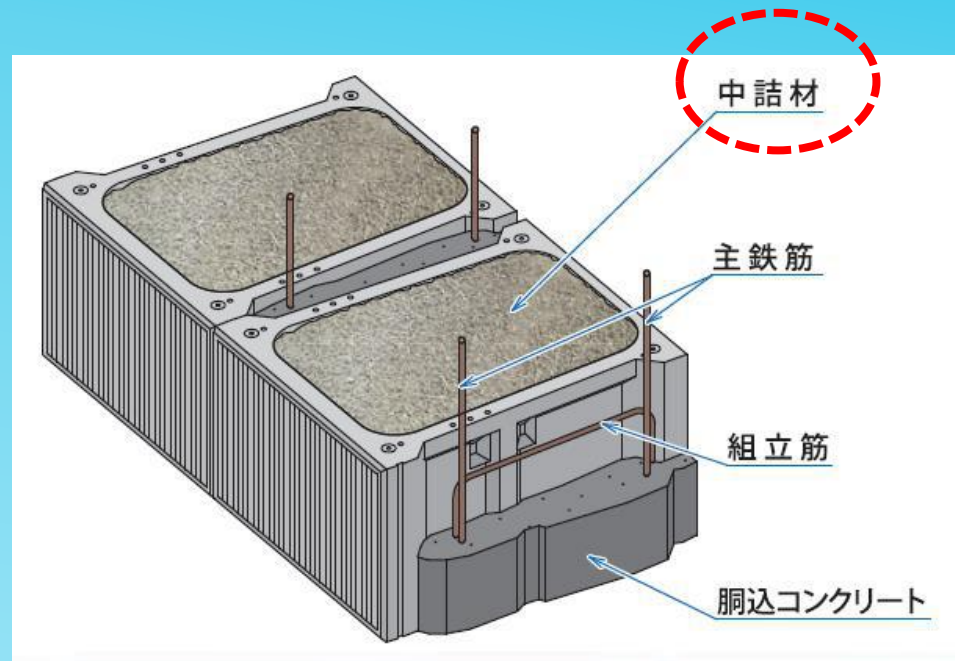
$L=1000 \sim 4000$

中詰材への再生資材の活用

- ▶ ブロック内の「中詰材」に再生資材等が利用できるため、環境負荷や処理費の低減が図れます。

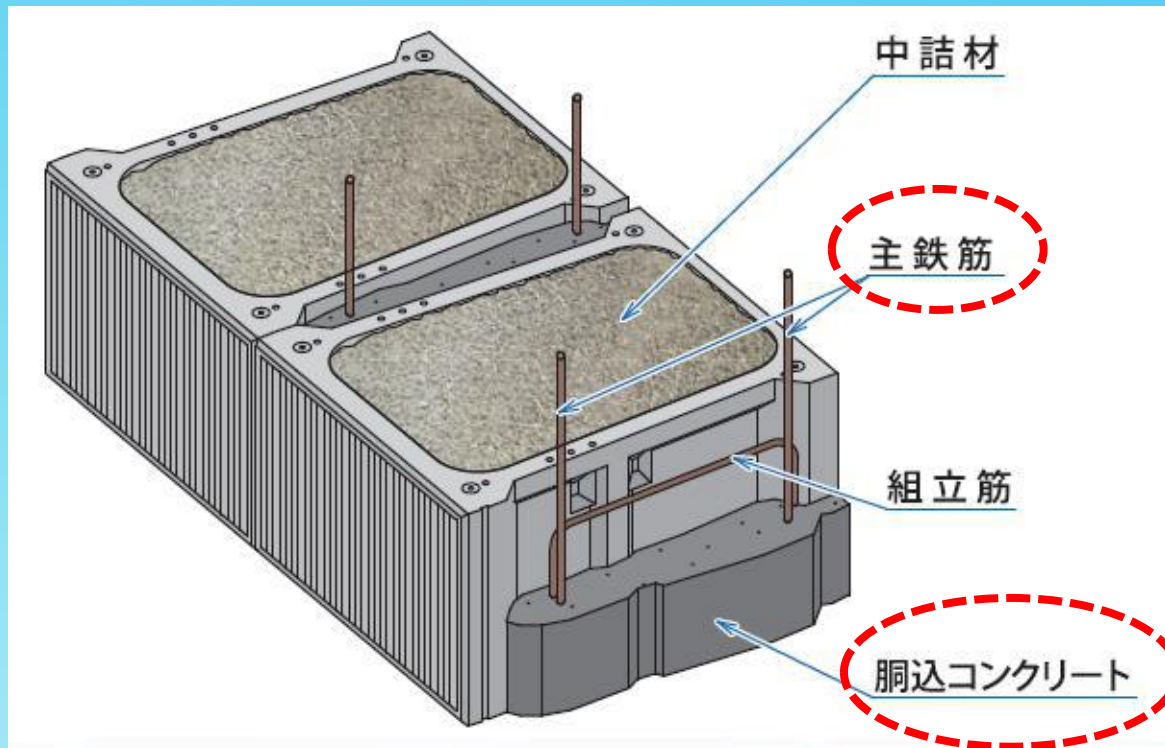
▶ 中詰材例

- ▶ 現地発生石材
- ▶ 建設残土
- ▶ 碎石、栗石
- ▶ コンクリート殻
- ▶ がれき
- ▶ 生コンクリート



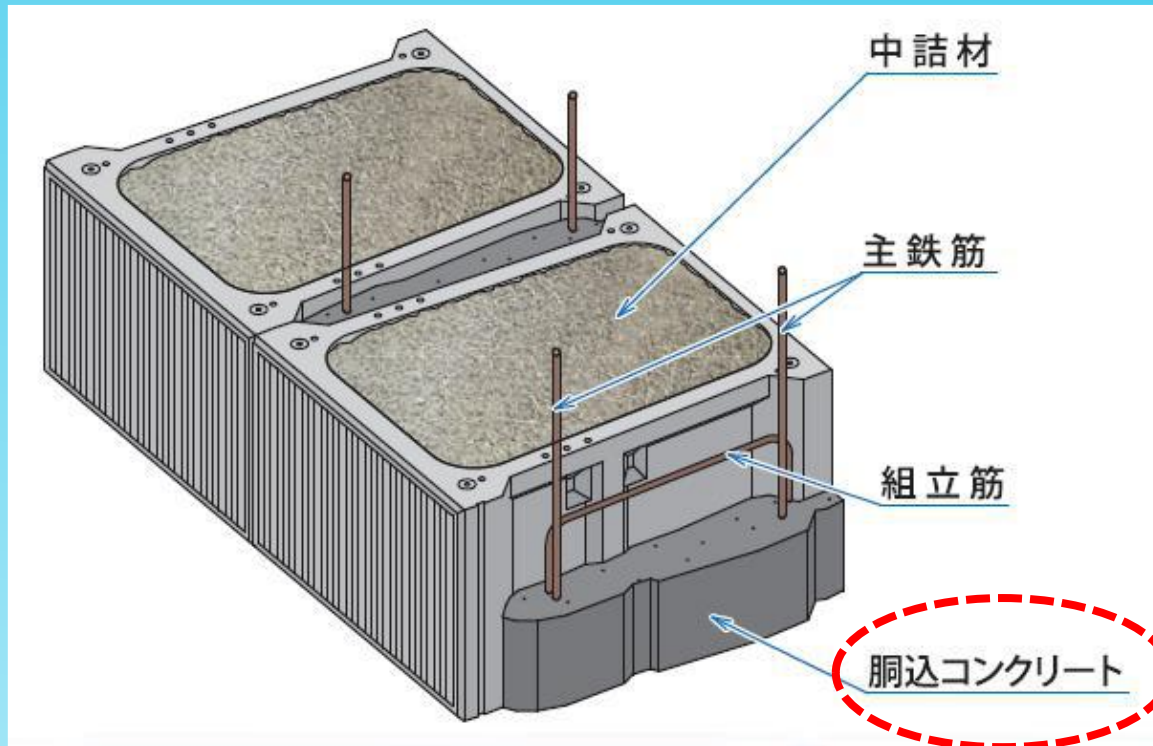
強固な練積み構造

- ▶ 隣り合う製品間は、現場にて配筋を行い、コンクリートを打設することで、鉄筋コンクリートによる強固な練積み構造となるため、高擁壁や自動車荷重が作用する場所でも使用できます。



生コンクリートの使用量低減

- ▶ 擁壁自重となる中詰材に建設残土など再生資材を使用することで、壁体使用する生コンクリートは胴込部のみとなるため、生コンクリートの使用量を最小限に抑えることが可能です。



比較表

一式 (15m) 当り

技術名称		エコボックス もたれ式階段積み擁壁 H = 6 9 0 0	場所打ちもたれ式擁壁 H = 8 0 0 0	比率
比較断面				
経済性		4,626,602円	4,719,773円	
工期		17日	25日	68.0%
必要人員	一般世話役	8.31 人	12.80 人	64.9%
	特殊作業員	9.63 人	5.63 人	171.0%
	普通作業員	27.79 人	62.01 人	44.8%
	型枠工	4.92 人	23.10 人	21.3%
	とび工	0.00 人	6.60 人	
	運転手	6.05 人	3.77 人	160.5%
	合計	56.70 人	113.91 人	49.8%
現地での必要 コンクリート		39.5 m ³	171.6 m ³	23.0%

デザインバリエーション



標準タイプ



環境保全タイプ



擬石タイプ

河川護岸対応

- ▶ ブロック前後壁に開口を設けることで、地下水との連続性や魚類や水生生物などの生態系に配慮した河川兼用護岸を提供できます。
- ▶ ブロック表面の平均明度は6.0を有しています。
護岸が露出する場合の法面の明度は6以下を目安とする。『美しい山河を守る災害復旧基本方針』より



環境保全タイプ

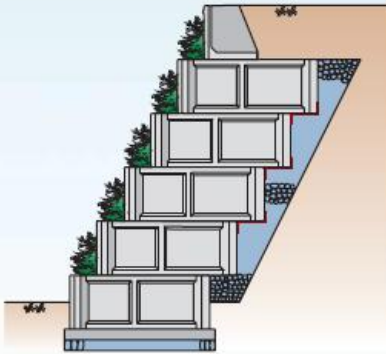


標準タイプ

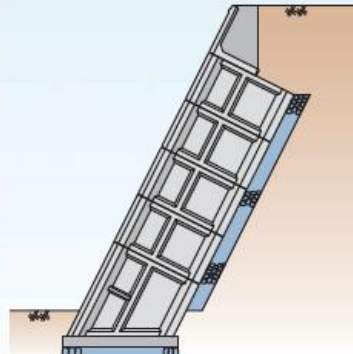
多様な積み方

- ▶ 現場条件に合わせた様々な断面形式の積み方が可能で、擁壁高さに応じてブロック控長を選定し、最適な断面の擁壁を構築できます。

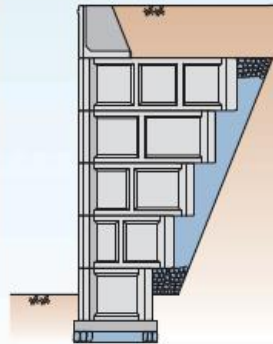
もたれ式階段積み擁壁



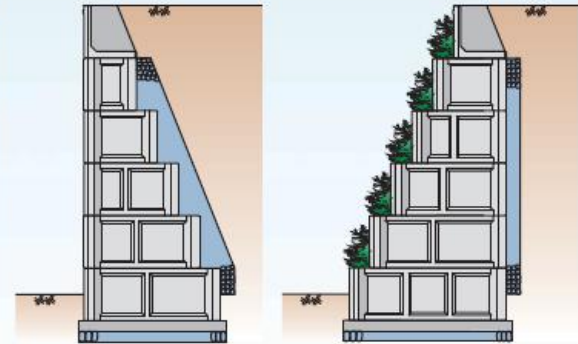
もたれ式重ね積み擁壁



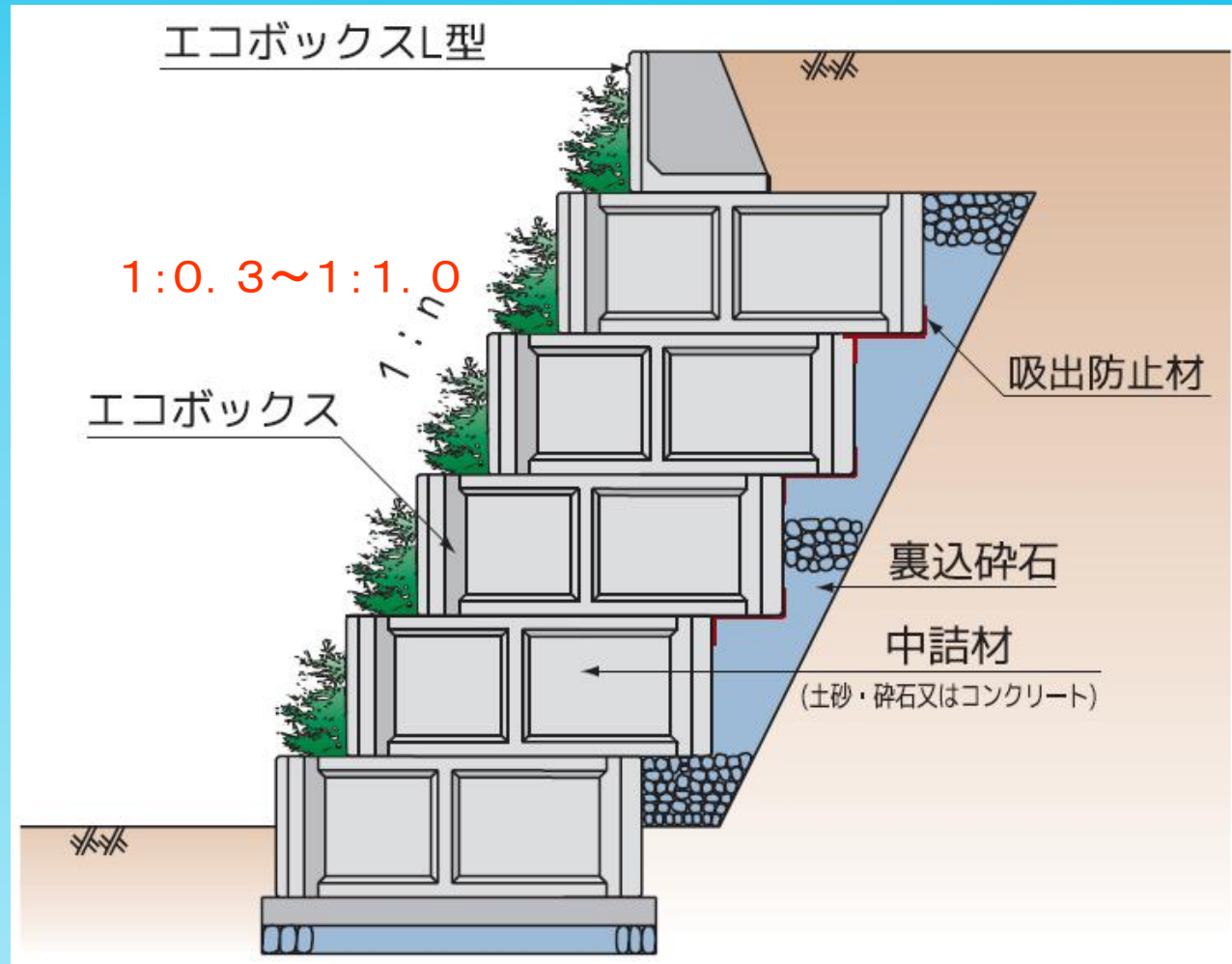
逆台形式直積み擁壁



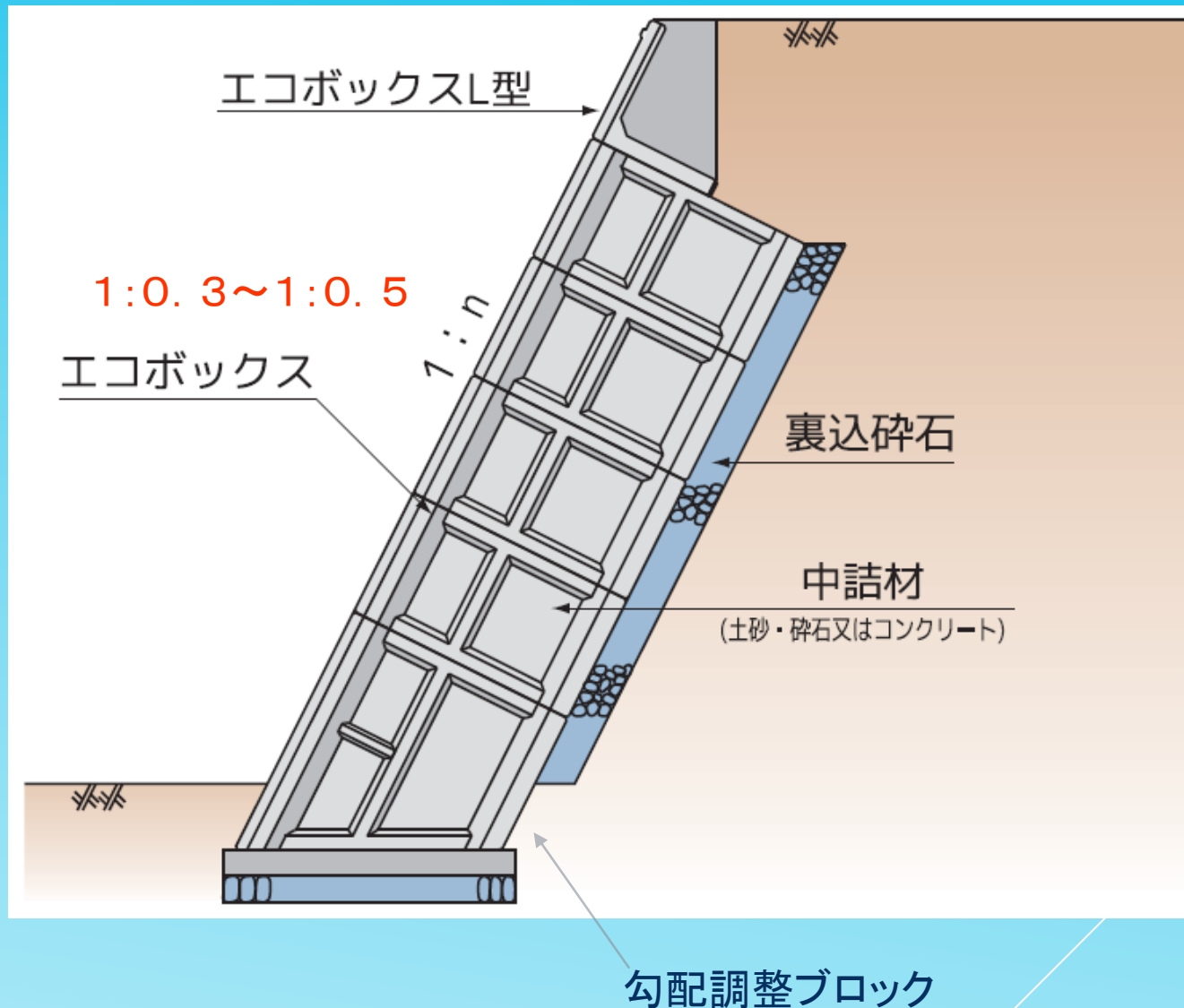
重力式重ね積み擁壁



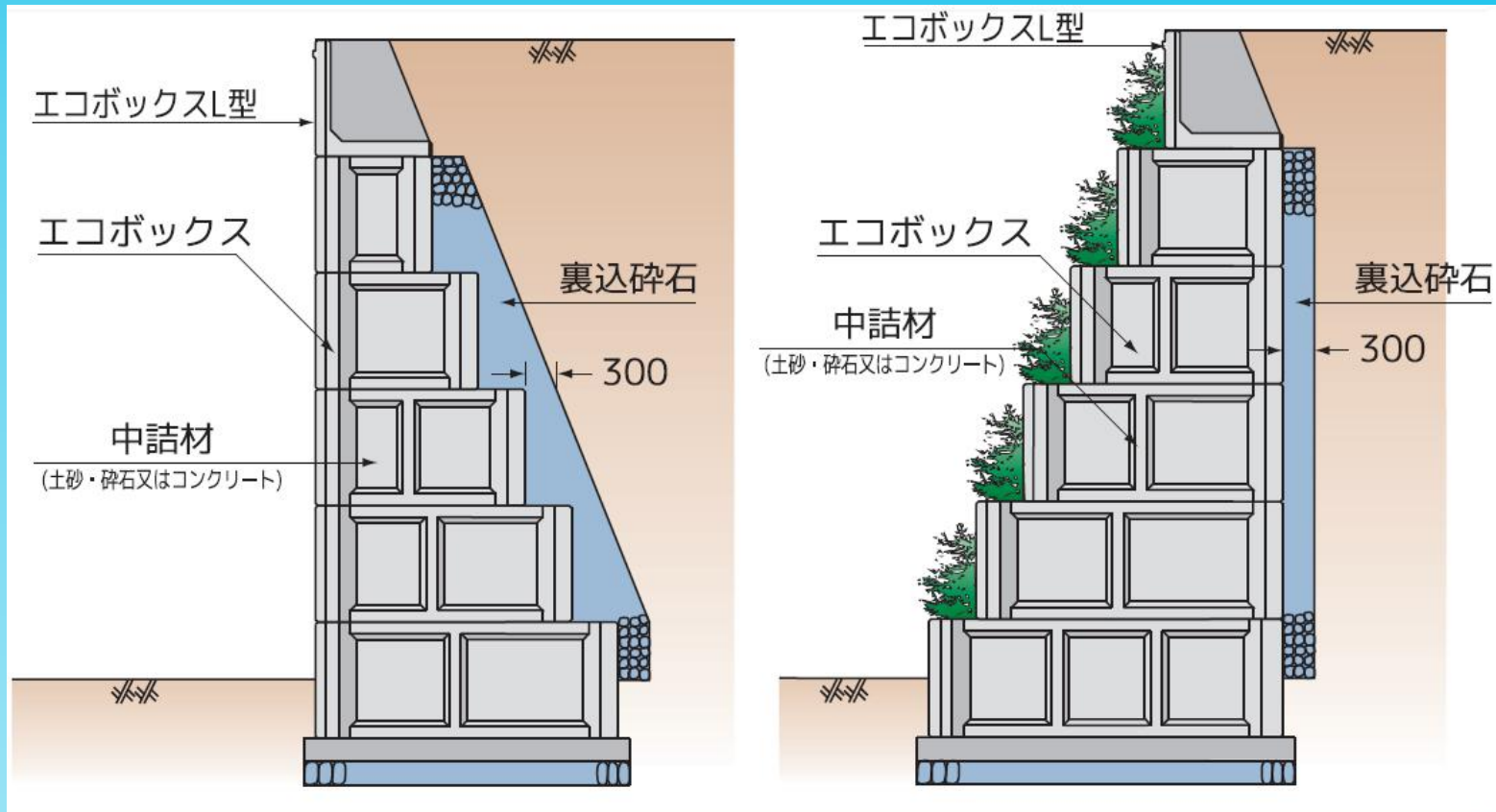
積み方：もたれ式階段積み擁壁



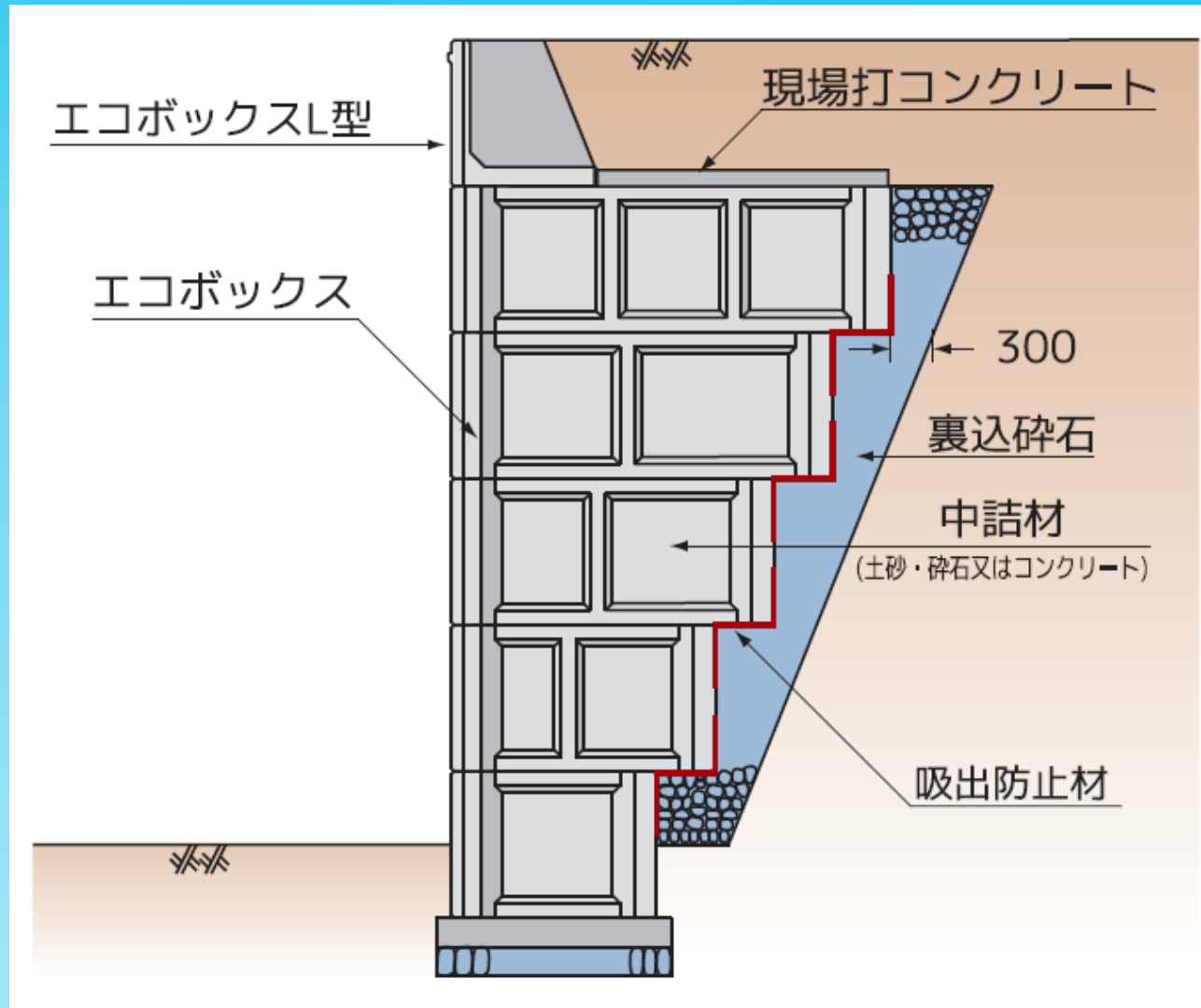
積み方：もたれ式重ね積み擁壁



積み方：重力式重ね積み擁壁

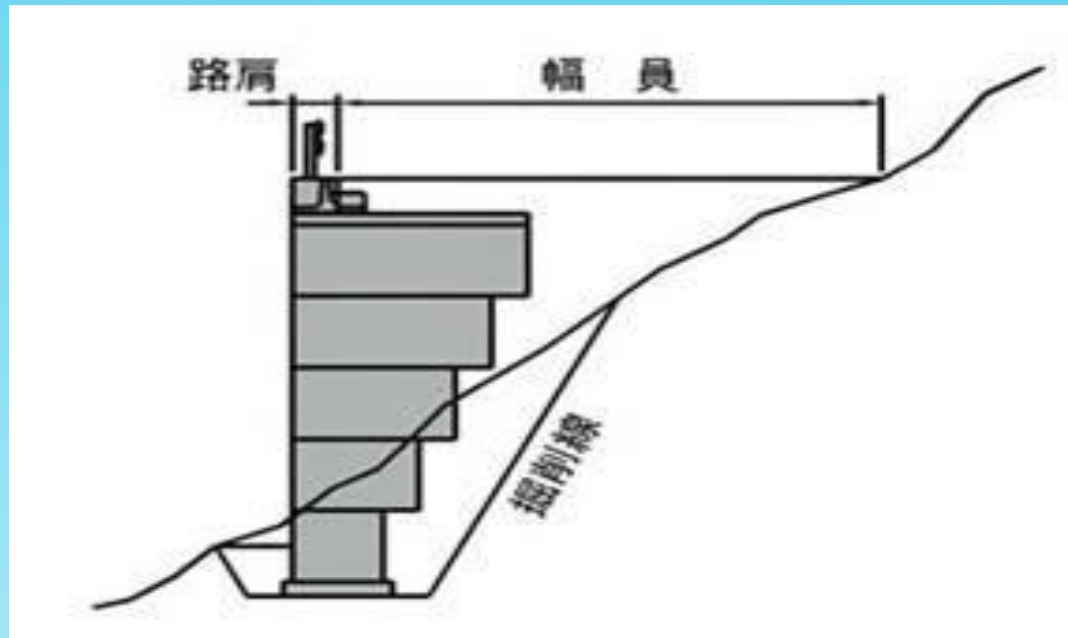


積み方：逆台形式直積み擁壁

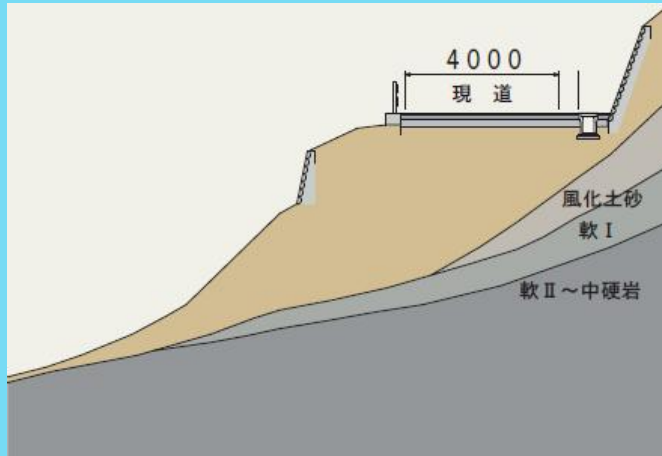


既存道路への低影響

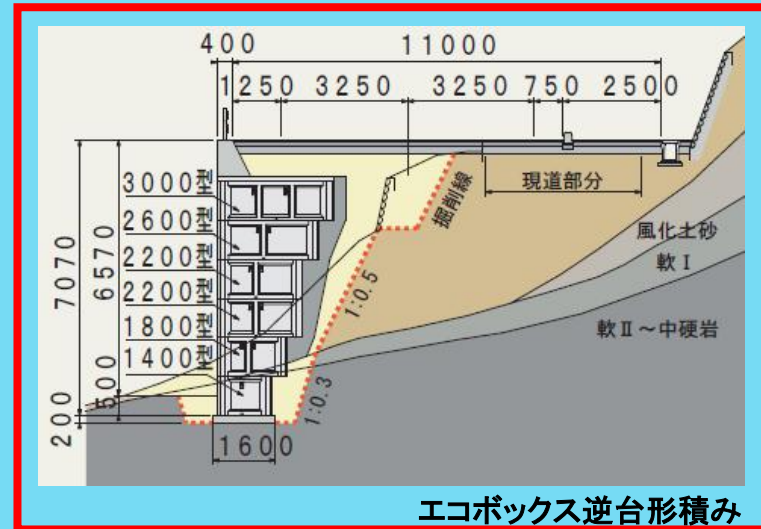
- ▶ 逆台形式直積み擁壁は掘削量が比較的少ないため、地山や現況への影響が小さく、大幅な工期短縮が図れます。



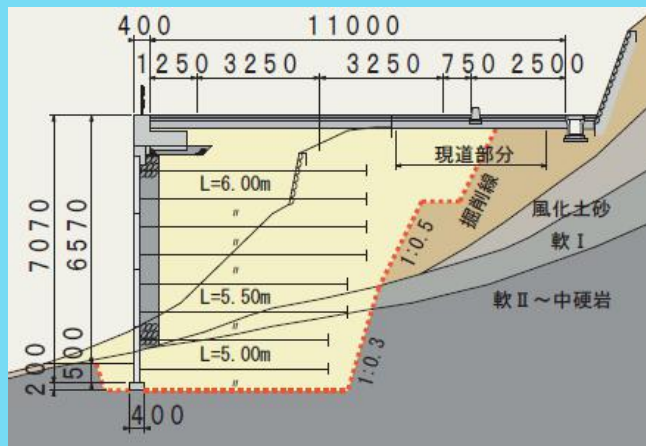
掘削土量・影響線比較



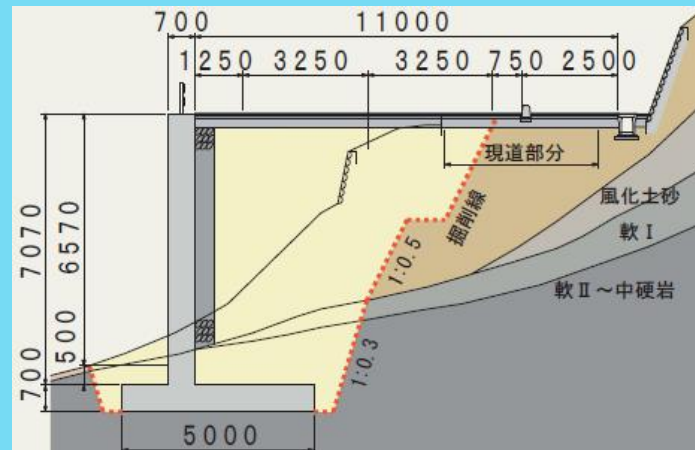
現況断面図



エコボックス逆台形積み



補強土壁工法



場所打ち逆T擁壁

道路土工擁壁工指針

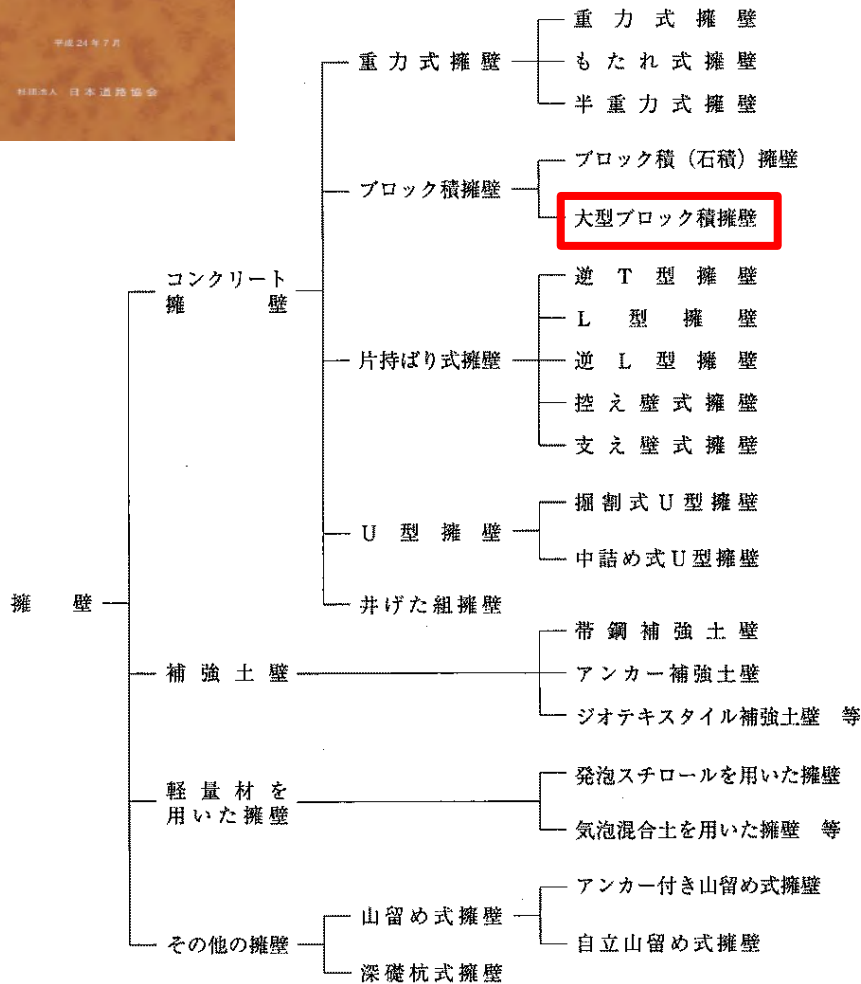
大型ブロック積み擁壁

道路土工
擁壁工指針

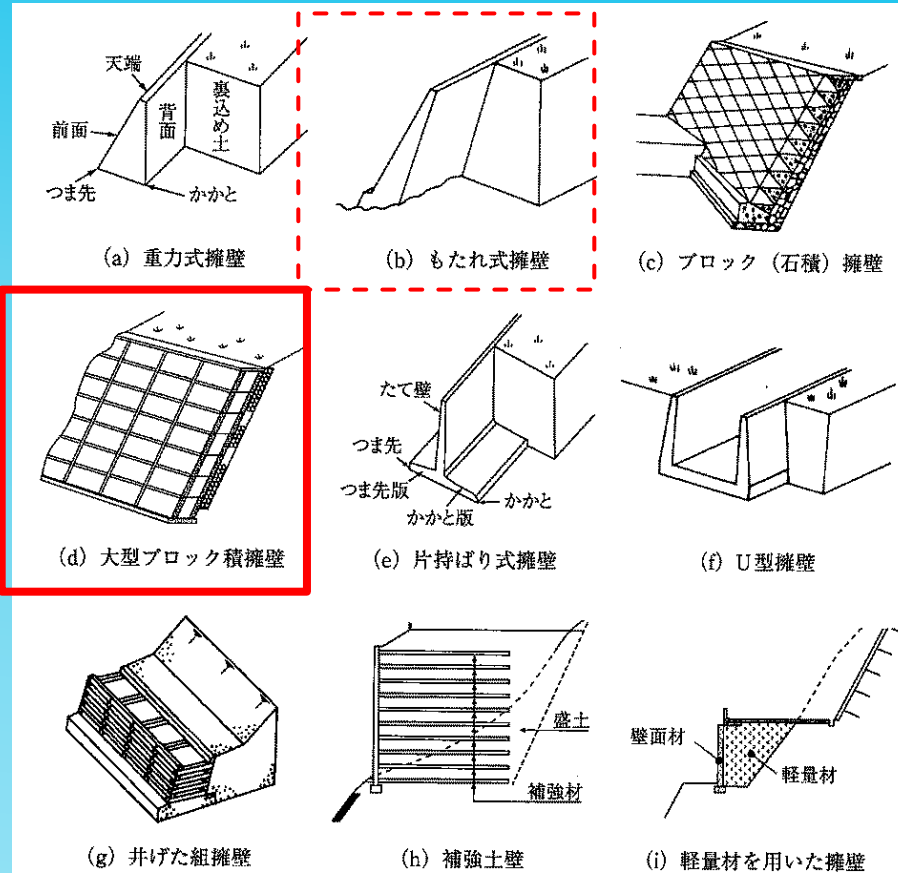
(平成24年度版)

平成24年7月

刊行所 日本道路協会



解図1-3 擁壁の種類



解図1-4 擁壁の形式

大型ブロック積み擁壁

5-7-4 ブロック積（石積）擁壁

- (1) 通常のブロック積（石積）擁壁は、背面の地山が締まっている切土部や比較的良好な裏込め材料で十分な締固めがされる盛土部等、背面地盤からの土圧が小さい場合に適用できる。
- (2) 通常ブロック積（石積）擁壁は、以下の「経験に基づく設計法」により行うものとする。
- (3) 大型ブロック積擁壁は、ブロック間の結合構造等に応じて、通常ブロック積擁壁に準じた構造と考えられる場合には、通常ブロック積擁壁と同様に設計を行い、もたれ式擁壁に準じた構造と考えられる場合には、もたれ式擁壁に準じて擁壁自体の安定性及び部材の安全性の照査を行ってよい。また、次の1), 2), 3) によるものとする。

ブロック積み擁壁の分類と設計方法

解表5-6 ブロック積擁壁の分類と設計方法

形式	項目 ブロック間の結合構造 や製品寸法によるブ ロック積擁壁の分類	構造特性	設計方法
通常ブロック 積擁壁	通常のブロック積 (石積) 擁壁	・原則として胴込めコン クリートを設ける練積 で、水平方向の目地が 直線とならない谷積等 で積み上げる形式	・表5-3を用いた「経 験に基づく設計法」 による。
	積みブロックの控長 を35cmのまま大型化 したブロック積擁壁		
大型ブロック 積擁壁	通常のブロック積 (石積) 擁壁に準じ た構造の大型ブロッ ク積擁壁	・控長の大きい大型積み ブロックで、ブロック 間の結合に、かみ合わ せ構造や突起等を用い たり、胴込めコンクリ ートで練積にした形式	・解表5-7を用いる。 ・直高が5m以上は支 持に対する安定の照 査を行う。
	もたれ式擁壁に準じ た構造の大型ブロッ ク積擁壁	・控長の大きい大型積み ブロックで、鉄筋コン クリートや中詰めコン クリート等を用いてブ ロック間の結合を強固 にした形式	・解表5-8を用いて、 もたれ式擁壁に準じ て擁壁の安定性及び 部材の安全性を照査 する。

大型ブロック積み擁壁の設計

(3) 大型ブロック積擁壁の設計

大型ブロック積擁壁とは、主に省力化を目的として通常の積みブロックよりも大型の積みブロックを積み上げた擁壁である。

大型ブロック積擁壁には、大型積みブロックの寸法、控長、ブロック間の結合構造等が異なる様々な形式のものがあ、擁壁の全体剛性も様々である。

ブロック間の結合に、かみ合わせ構造や突起等を用いたり、胴込めコンクリートで練積にした形式等は、通常の練積に相当するブロック間の摩擦が確保されているとして、通常のブロック積擁壁に準じた構造と考えてよい。また、控長の大きい大型積みブロックで鉄筋コンクリートや中詰めコンクリート等を用いてブロック間の結合を強固にした形式のものは、ブロックが一体となって土圧に抵抗するために、もたれ式擁壁に準じた構造と考えてよい。

なお、ブロック間のかみ合わせ抵抗のない空積による大型ブロック積擁壁の構築は行ってはならない。

大型ブロック積擁壁は、良質な基礎地盤上に設置し、擁壁高を8m以下にすることを原則とするが、8mを超える場合には地震時の安定性を含めて綿密な検討をする必要がある。

通常のブロック積擁壁に準じた構造の大型ブロック積擁壁では、直高が5m以上となる場合は支持力の照査を行わなければならない。なお、擁壁底面の鉛直地盤反力度は、式（解5-32）により求めてよい。

もたれ式擁壁に準じた構造の大型ブロック積擁壁では、控長を解表5-8より定め、擁壁自体の安定性及び部材の安全性の照査を「5-7-3 もたれ式擁壁」に準じて行うものとする。

施工手順

1. 基面整正



基礎面以下を掘削しないように注意し、極端な凹凸がないように砕石等で敷き均してください。

2. 均しコンクリートの打設



均しコンクリートを打設し、上面は施工精度を高めるためにコテ仕上げを行ってください。

施工手順

3.製品据え付け



据付中は周囲に注意しながら、水系などに合わせて、製品を据え付けて下さい。

4.中詰め材充填



充填する中詰め材は設計図面に基づいた材料を使用して下さい。

施工手順

5. 胴込コンクリート打設



胴込鉄筋を設置後、バイブレーター等で十分に締め固めながら打設を行ってください。

6. 裏込砕石充填・転圧



中詰と胴込の充填・養生後、背面に砕石を転圧充填します。
(吸出防止材は、重ね合わせて敷設してください。)

施工実績

▶平成6年11月～令和3年3月集計

▶総施工面積：約31万 m^2



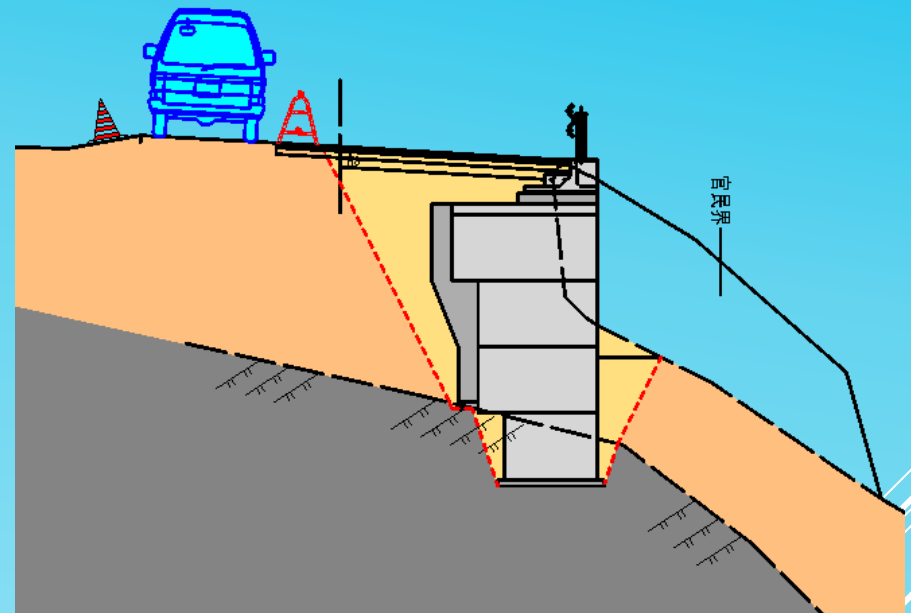
東北実績紹介 逆台形式直積み擁壁（災害復旧）

片側交互
通行可能



背面掘削
が最小限

施工中



断面図（片側交互通行）

岩手県盛岡広域振興局
施工場所：岩手県岩手郡雫石町

東北実績紹介

逆台形式直積み擁壁（災害復旧）



施工中



施工完了

岩手県盛岡広域振興局
施工場所：岩手県岩手郡雫石町

東北実績紹介 逆台形式直積み擁壁



施工場所: 岩手県陸前高田市

東北実績紹介

逆台形式直積み擁壁（災害復旧）



施工場所：岩手県宮古市

東北実績紹介

逆台形式直積み擁壁（災害復旧）



被災状況



施工中



施工完了

施工場所：岩手県岩手郡葛巻町

東北実績紹介 逆台形式直積み擁壁（災害復旧）



施工場所：岩手県大船渡市

東北実績紹介

逆台形式直積み擁壁



施工中



施工中

施工場所: 秋田県能代市

東北実績紹介

もたれ式重ね積み擁壁



施工場所: 岩手県上閉伊郡大槌町

東北実績紹介 もたれ式重ね積み擁壁



施工場所: 岩手県釜石市

もたれ式階段積み擁壁（緑化事例）



完成直後

数年経過後

奈良県橿原市役所

もたれ式階段積み擁壁（緑化事例）



もたれ式階段積み擁壁（緑化事例）



もたれ式階段積み擁壁（緑化事例）



もたれ式階段積み擁壁



もたれ式階段積み擁壁（河川護岸）



5分勾配から1割勾配への擦り付け例



もたれ式階段積み擁壁（兼用護岸）



もたれ式重ね積み擁壁（河川護岸）



施工中



完成後（数年経過）

もたれ式重ね積み擁壁（兼用護岸）



もたれ式重ね積み擁壁（兼用護岸）



逆台形式直積み擁壁（車道拡幅）



施工中(通路確保)



完成後

逆台形式直積み擁壁（歩道拡幅）



施工中（車道共用）



完成後

逆台形式直積み擁壁（車道拡幅）



逆台形式直積み擁壁（車道拡幅）



逆台形式直積み擁壁（歩道拡幅）



逆台形式直積み擁壁（兼用護岸）



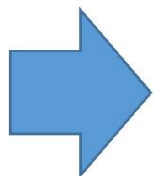
2050年カーボンニュートラル宣言

国内の温暖化ガス（CO₂等）の**排出量**を「**森林吸収**」や「**排出量取引**」などで吸収される量を差し引きし、2050年までに「**実質ゼロ**」とする。

- CO₂排出
- CO₂吸収
- 排出量取引
- J-クレジット



令和2年10月26日
菅義偉（すが よしひで）首相



コンクリートの低炭素化

2050カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 重点14分野

足下から2030年、
そして2050年にかけて成長分野は拡大

エネルギー関連産業

①洋上風力産業
風車本体・部品・浮体式風力

②燃料アンモニア産業
発電用バーナー
(水素社会に向けた移行期の燃料)

③水素産業
発電タービン・水素還元製鉄・
運搬船・水電解装置

④原子力産業
SMR・水素製造原子力

輸送・製造関連産業

⑤自動車・蓄電池産業
EV・FCV・次世代電池

⑥半導体・情報通信産業
データセンター・省エネ半導体
(需要サイドの効率化)

⑦船舶産業
燃料電池船・EV船・ガス燃料船等
(水素・アンモニア等)

⑧物流・人流・
土木インフラ産業
スマート交通・物流用ドローン・FC建機

⑨食料・農林水産業
スマート農業・高層建築物木造化・
ブルーカーボン

⑩航空機産業
ハイブリット化・水素航空機

⑪カーボンリサイクル産業
コンクリート・バイオ燃料・
プラスチック原料

家庭・オフィス関連産業

⑫住宅・建築物産業/
次世代型太陽光産業
(ペロブスカイト)

⑬資源循環関連産業
バイオ素材・再生材・廃棄物発電

⑭ライフスタイル関連産業
地域の脱炭素化ビジネス

中詰め材をコンクリートと砕石を使用した場合の比較

比較例：擁壁高＝6700 延長1.5m（エコボックス1列分）当たり																																															
製品仕様	エコボックス	エコボックス																																													
	中詰コンクリート	中詰砕石																																													
	控長1000	控長1200																																													
参考断面図	道路土工擁壁工指針 大型ブロック積擁壁	←壁体重量を同等以上とする																																													
	595千円/1.5m	550千円/1.5m																																													
原材料	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>数量</th><th>CO2排出量 (kg-CO2)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>エコボックス1000</td><td>3.1 m³</td><td>10333</td></tr> <tr> <td>エコボックス勾配調整</td><td>0.4 m³</td><td>1342</td></tr> <tr> <td>中詰めコンクリート</td><td>5.5 m³</td><td>13494</td></tr> <tr> <td>側詰めコンクリート</td><td>1.1 m³</td><td>2704</td></tr> <tr> <td>天端コンクリート</td><td>1.1 m³</td><td>2728</td></tr> <tr> <td>合計</td><td></td><td>30602kg</td></tr> </tbody> </table> CO2排出コスト 20,197円		数量	CO2排出量 (kg-CO2)	エコボックス1000	3.1 m ³	10333	エコボックス勾配調整	0.4 m ³	1342	中詰めコンクリート	5.5 m ³	13494	側詰めコンクリート	1.1 m ³	2704	天端コンクリート	1.1 m ³	2728	合計		30602kg	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>数量</th><th>CO2排出量 (kg-CO2)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>エコボックス1200</td><td>3.2 m³</td><td>10702</td></tr> <tr> <td>エコボックス勾配調整</td><td>0.4 m³</td><td>1342</td></tr> <tr> <td>中詰砕石</td><td>6.9 m³</td><td>259</td></tr> <tr> <td>側詰めコンクリート</td><td>1.2 m³</td><td>282.7</td></tr> <tr> <td>天端コンクリート</td><td>1.4 m³</td><td>349.0</td></tr> <tr> <td>合計</td><td></td><td>1862.0kg</td></tr> <tr> <td>削減量</td><td></td><td>11982kg</td></tr> </tbody> </table> 39% 削減 CO2排出コスト 12,289円		数量	CO2排出量 (kg-CO2)	エコボックス1200	3.2 m ³	10702	エコボックス勾配調整	0.4 m ³	1342	中詰砕石	6.9 m ³	259	側詰めコンクリート	1.2 m ³	282.7	天端コンクリート	1.4 m ³	349.0	合計		1862.0kg	削減量		11982kg
	数量	CO2排出量 (kg-CO2)																																													
エコボックス1000	3.1 m ³	10333																																													
エコボックス勾配調整	0.4 m ³	1342																																													
中詰めコンクリート	5.5 m ³	13494																																													
側詰めコンクリート	1.1 m ³	2704																																													
天端コンクリート	1.1 m ³	2728																																													
合計		30602kg																																													
	数量	CO2排出量 (kg-CO2)																																													
エコボックス1200	3.2 m ³	10702																																													
エコボックス勾配調整	0.4 m ³	1342																																													
中詰砕石	6.9 m ³	259																																													
側詰めコンクリート	1.2 m ³	282.7																																													
天端コンクリート	1.4 m ³	349.0																																													
合計		1862.0kg																																													
削減量		11982kg																																													

おわりに

▶ エコボックスのメリット

- ①前面勾配が直から勾配を設けた擁壁が構築出来る。
- ②中詰め材を現地発生材で再利用可能。
- ③コンクリートの使用量を最小限にする事でCO2排出量を抑える事が可能。

お問い合わせ先

- ▶ 全国ボックスウォール協会
事務局（ランデス株式会社内）
TEL：0867-52-1141
- ▶ ランデス株式会社
関東支店 仙台営業所
TEL：022-796-4418

ご清聴ありがとうございました



全国ボックスウォール協会