

箱型擁壁工法の強さの秘密

全てがフレキシブルな構築方法と構成材料

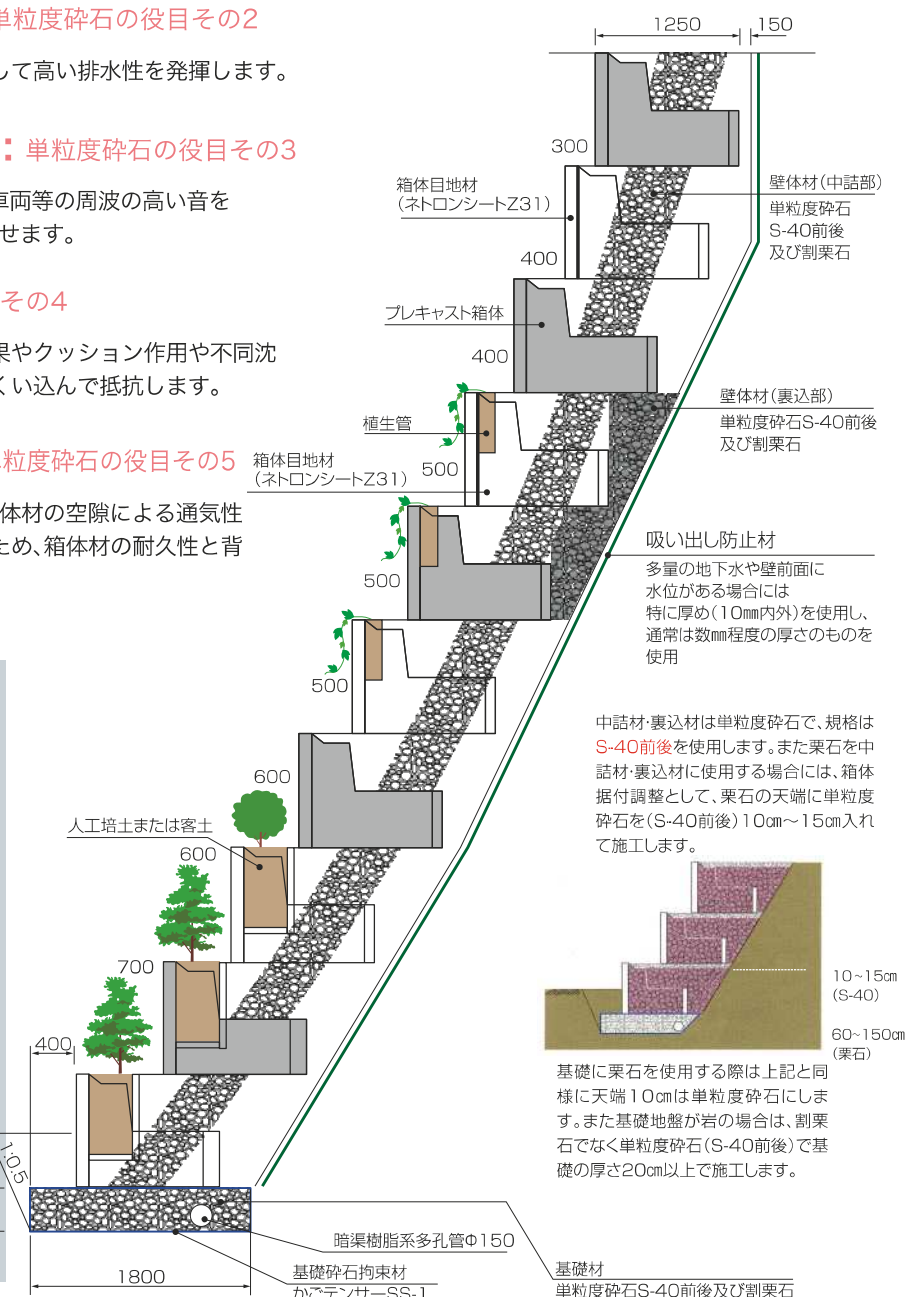
従来のもたれ式擁壁や大型ブロックにはない「可とう性」の考え方が、
高耐震性と高排水性を備えながらも、
経済性に優れた箱型擁壁を誕生させました。

特長

- 1 高耐震性の壁体材:** 単粒度砕石の役目その1
単粒度砕石の噛み合わせ抵抗力(せん断抵抗力)が地震動や面地盤の不同沈下などの擁壁の挙動にフレキシブルな抵抗を発揮して、擁壁の耐震性能を高めます。
- 2 高排水性の壁体材:** 単粒度砕石の役目その2
壁体材は擁壁の背面土の全面と接して高い排水性を発揮します。
- 3 反射音低減の壁体材:** 単粒度砕石の役目その3
単粒度砕石の空隙は外部から入る車両等の周波の高い音を吸収し、擁壁からの反射音を減少させます。
- 4 基礎材:** 単粒度砕石の役目その4
地震時の地盤反力に対する分散効果やクッション作用や不同沈下する基礎地盤にフレキシブルに食い込んで抵抗します。
- 5 高通気性の壁体材:** 単粒度砕石の役目その5
RC製品の箱体材と背面土表面は壁体材の空隙による通気性によって常に乾燥状態に導かれるため、箱体材の耐久性と背面土の安定性を高めます。



建設技術審査証明事業
(土木系材料・製品・技術、道路保全技術)
建技審証 第0327号
一般財団法人土木研究センター
※本審査証明は(株)箱型擁壁研究所および
昭和コンクリート工業(株)が取得したものです。



※「箱型擁壁」の計画・設計・施工にあたっては、「箱型擁壁工法技術資料・設計・施工・緑化マニュアル」を遵守して、適正な管理のもとで行って下さい。

箱型擁壁工法Lタイプ

商品名 フリーウォール:キャスルウォール

【A型】 H1000×L2000×W1250 製品参考重量 1,304kg

【B型】 H1000×L1500×W1250 製品参考重量 1,028kg

●勾配 1:0.3～0.5～0.7

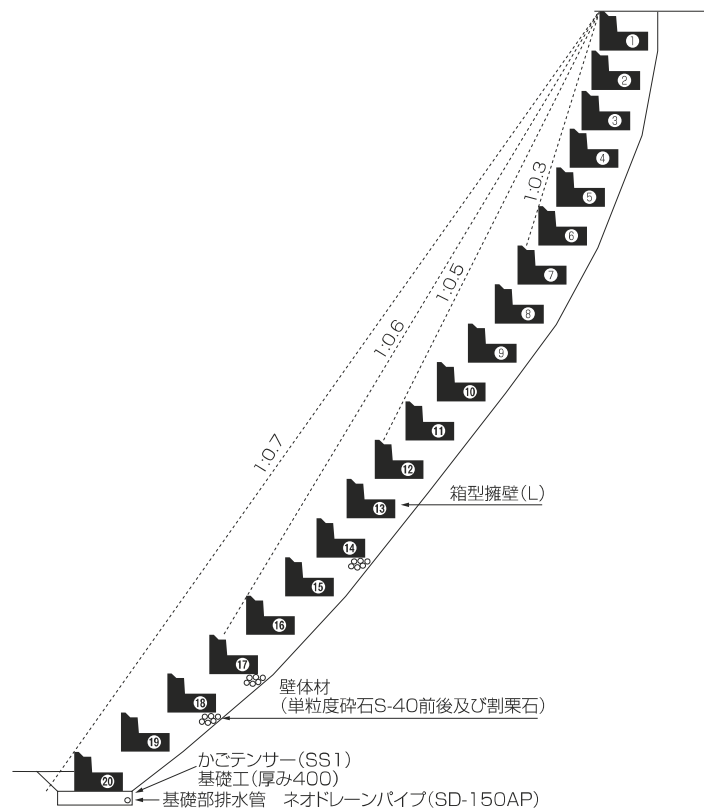
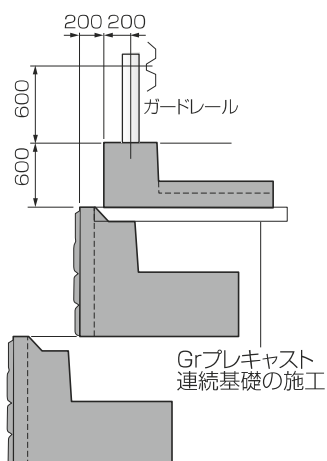
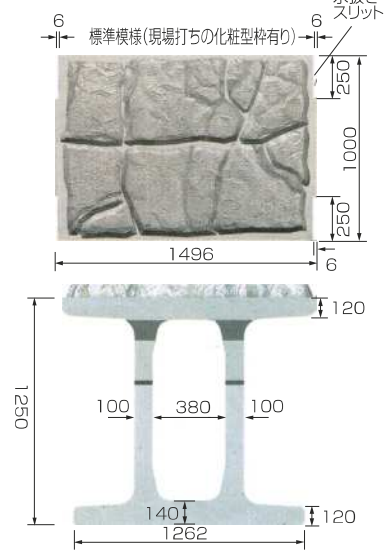
●経済性 箱型擁壁タイプ【100pt】



■箱型擁壁(L)寸法 [A型]



■箱型擁壁(L)寸法 [B型]



標準模様は、箱型擁壁の矩形面に対して違和感の少ないように、風化状岩盤の片理を施した意匠で、自然の景観に配慮しています。現場条件によっては壁表面に苔類の活着がみられます。
陰影波模様は、箱型擁壁の矩形壁面を鉄平石張り状に分割し、それぞれの面に異なる方向の波状の凹凸を施して、4分の1以上の陰影をつくる意匠によって、壁面の明度を低減する効果があります。

コンクリート用混和材

擁壁

環境製品

水路

側溝

道路用・他

トップベース工法

住宅関連

箱型擁壁

コンクリート用混和材

擁壁

環境製品

水路

側溝

道路用・他

トップベース工法

住宅関連

あんしん

安震な排水擁壁 "地震に対して安全で、排水性能が高い擁壁を示します"

集中豪雨などで、擁壁や盛土が崩壊する事例があります。

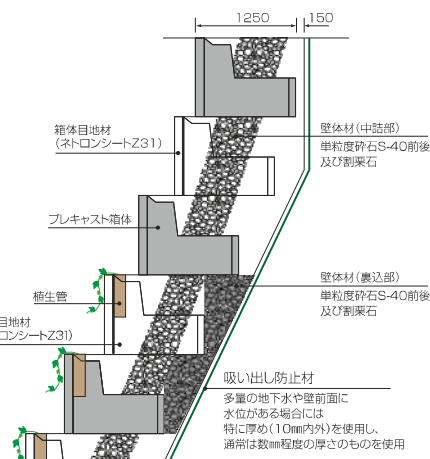
崩壊の原因は、ほとんどが盛土内に地下水、地表水の浸透によって、元々透水性の低い擁壁が経年的に排水能力を無くして地下水位の上昇を招く事にあるとされています。

箱型擁壁は、箱体と中詰材および裏込材の単粒度砕石で構成されており、特別な排水装置を備えなくても極めて排水性能が高いので、間隙水圧が発生しません。また、河川、湖沼、ダム湖などの水際・水中部擁壁として使用の場合は、通水性が良く、壁体材の単粒度砕石による礫間水質浄化効果が見込まれます。

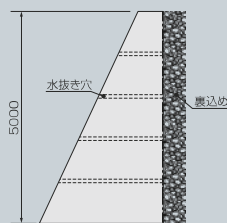


箱型擁壁工法 排水性能◎

擁壁背面の単粒度砕石全体が背面土と接して透水機能を持つ。そのため排水機能の低下が起きにくく、倒壊例もない。災害復旧には多く使用されています。

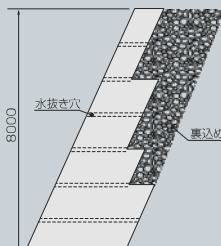


重力式擁壁 排水性能○



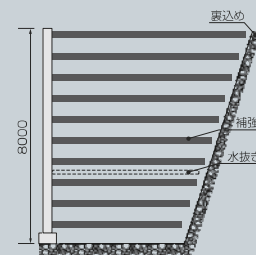
経年的な土砂の吸出しにより水抜き穴が閉塞する可能性があり、排水性能が低くなって倒壊例が多い。

ブロック積み擁壁 排水性能○ (大型ブロック)



重力式同様経年的な土砂の吸出しや、擁壁背面の経年沈下によって水抜き穴が閉塞しやすい。

補強土擁壁 排水性能○



補強材が水道(みずみち)になり背面土との摩擦を失い易い。地震時の上下振動によっても摩擦を失って壁体部に変状が生じる可能性がある。

箱型擁壁シリーズの施工要領と施工性

箱型擁壁シリーズは、大型積みブロック擁壁など従来型擁壁の課題であった、曲線部や端部施工では、二分の一以上の工期短縮性の発揮による省力化を実現しています。

1 準備工

2 床掘工

3 基礎工

4 製品の運搬と仮置き

5 据付工

箱体を据付け後、箱体目地材にネトロンシートを貼り(結束線などで固定)、その後壁体材を投入します。

箱体目地材 (ネトロンシートZ31)

6 壁体材の締め固め工

(単粒度砕石S-40前後又は割栗石)
壁体材の締め固め
(ランマー又はプレート)

7 端部工とカーブ施工

端部止め及びカーブの設置が容易である

8 排水処理工

盛土水平排水材や
吸出し防止材

9 植生工

植生用に
管と底板

10 防護柵工

プレキャスト枠材

11 後片付け完了



「かごセンサー」単粒度砕石の転圧

最下段箱体据付の転圧

壁体材の撤出し

壁体材(中詰部)の締め固め

端部止め設置

端部止め壁体材投入後

ガードレール設置

建設技術審査証明書 第0327号取得

箱型擁壁Lタイプは、平成16年3月には、「建設技術審査証明委員会」（財団法人土木研究センター）による箱型擁壁(L)工法の定量的な検証も加えられて、可とう性のもたれ式擁壁として初の「建設技術審査証明書」を取得し、箱型擁壁(L)工法の技術資料（設計・施工・緑化編）が、公的な検証を受けたものとして同委員会報告書に掲載され、箱型擁壁工法の普及に活用されています。（上記審査証明はM・Sタイプは除きます。）

平成17年3月には、国土交通省新技術活用システムNETISにもCB-040038準一般工事として登録され、一般的な擁壁工法として認識されました。



建設技術審査証明書 第0327号
国土交通省 NETIS CB-040038-VE



前面・標準模様

建設技術審査
証明書取得製品

箱型擁壁の前面の模様には標準模様の他に陰影模様と石割模様があり、サイズもMタイプ・Sタイプと3種類あります。

箱型擁壁Lタイプ(A型)＜箱体＞

高さ:1000 長さ:1995 奥行:1250

耐震性

箱型擁壁工法・耐震性技術検討委員会による公的検証

箱型擁壁工法は、財団法人土木研究センター「箱型擁壁・耐震性技術検討委員会」において、大型動的遠心力载荷試験装置（独立行政法人土木研究所）による耐震模型実験と二次元動的・静的FEM解析などにより、箱型擁壁工法Lタイプの耐震設計手法や構造特性の定量的な検証がなされ、従来の大型積みブロック擁壁との構造特性や耐震性能の違いと共に同報告書（平成15年9月発行）にまとめられ、擁壁工法としての高い耐震性と安全性が公的に検証されました。

※（財）土木研究センター「箱型擁壁耐震性技術検討委員会」報告書より。また中越地震などの実現象などにより高耐震性が確認されています。



大型動的遠心力载荷試験装置（独立行政法人 土木研究所写真提供）

箱型擁壁耐震模型実験 平成14年12月～平成15年9月

大型動的遠心力载荷試験装置は地盤・土構造物・基礎構造物・建物などの1/N倍の縮尺模型にN倍の遠心加速度を作用させ、実物大実験に近い結果を得ます。

- 世界でも最大級の遠心力载荷試験装置
- 長時間の遠心力载荷を必要とする静的試験を効果的に実現可能！
2台の揺動架台を使用

●極めて高速で高精度に震動の制御や地盤の変形計測が可能。光ロータリージョイントの採用により精度の高い大地震の再現可能！遠心力载荷装置と揺動架台が一体化

※重力式擁壁・地震時の設計検討は基本的に行いません。

箱型擁壁と大型ブロックの壁面最大変位と最大水平応力（壁高14m、L2地震動）

箱型擁壁は柔構造のため、全体としてある程度の変形を許容しながら、過大な応力集中を防いでいます。そのため擁壁下部に大きな水平応力が発生しません。

種 別	壁面最大変位(cm)	最大水平応力(kN/㎡)
剛構造プレキャストRC擁壁	18	700～800
可とう性箱型擁壁	42	130

箱型擁壁と大型ブロック基礎に生じる壁面変位最大時の最大鉛直土圧（壁高14m、L2地震動）

箱型擁壁工法では、耐震設計の検討に際して、原則として地震時土圧の計算に土質定数三要素（ ϕ 、 C 、 γ ）を用いるため合理的で安全な設計を行うことができます。箱型擁壁の背面土は、高い排水性によって土質定数が変化しにくい状態を維持し易くなっています。しかし剛体擁壁の背面土は経年的な土砂の吸い出しなどで排水性が低く、含水比が大きくなると底版かかと側に大きな反力（鉛直土圧）を生じさせたり、地震時土圧などの動的な集中応力を受けて、擁壁部にひび割れを発生させる誘因となります。

種 別	最大鉛直土圧(kN/㎡)			備 考
	つま先	かかと	平均	
剛構造プレキャストRC擁壁	595.0	910.0	752.5	
可とう性箱型擁壁	147.0	404	93.7	

※箱型擁壁の安定検討では、可とう性の連続構造の安定性と背面土の確実性を担保するために、全ての擁壁高さについて地震時土圧と常時土圧を考慮して、擁壁の設計を行っている。