



terre armée

# EARTH DESIGN



## 大地の詩

テールアルメ

terre armée

※ テールアルメはヒロセ補強土株式会社の製品です。

Efficiency

# 優れた性能

さらに、薄く、軽く、コストダウンへの新たな挑戦。



**ヒロセは、テールアルメ工法、40年余の実績の上に、さらに充実を期し、社会資本の整備を支えます。**

テールアルメ工法とは、“土を補強する”工法です。盛土材と、ストリップと呼ばれるリップ付き帯鋼製補強材との摩擦力を利用して、高い垂直盛土を可能にします。ヒロセのテールアルメ工法は、四半世紀を超える長きにわたりご採用をいただき、その実績は1975年の技術導入以来、2008年3月31日現在まで、約700万㎡におよんでいます。ヒロセではこれからも、テールアルメ工法の充実に向け、環境との調和を図りながら、機能性、安全性、経済性を徹底的に追求し、社会資本の整備をしっかり支えてまいります。



**高**い垂直盛土を築き、用地を有効に利用できる。プレキャスト部材を用い、熟練工や特殊技術も一切不要、工期短縮を図ることができる。テールアルメ工法は全ての補強土工法の原点です。そのオリジナル性にさらに磨きをかけるべく、コンクリートスキンの薄型化、大型化、ストリップ材の高強度化、使用総量の削減など、研究開発を重ね、総合的な経済性の向上を実現しています。

# Adaptability 幅広い適用性

テールアルメは、あらゆる場所で使用されています。



水辺テールアルメ



養護施設



曲線施工



複合橋台

# Aseismic 耐震性

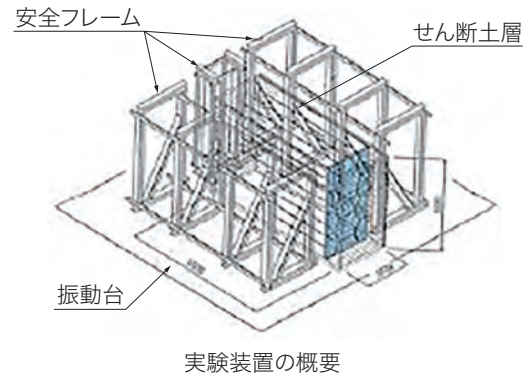
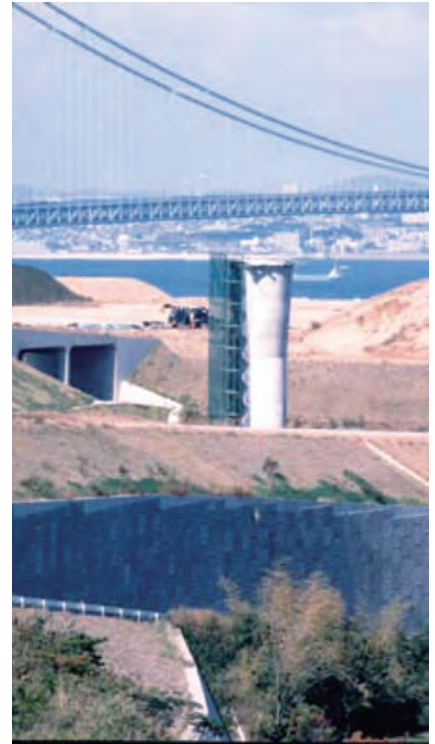
耐震性能に自信があります。

**突** 然地盤そのものから大地を破壊する大地震に、どう対処するか。人類の経験をはるかに超えた、地震による大きなエネルギーは構造物を損傷させ、時に崩壊に至らしめます。

1995年1月に起きた阪神大震災は、いままでに築き上げてきた構造物の耐震設計基準を改めなくてはならないほどの大きな衝撃を私たちに与えました。

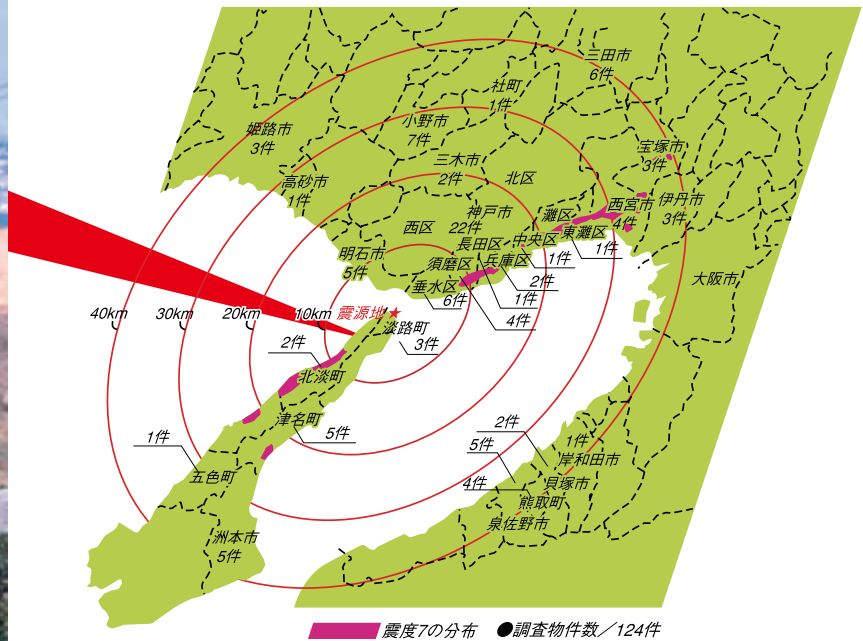
しかし、そのなかでテールアルメ構造物は、震度7前後の激震にみまわれながら、壁面にわずかなクラックが発生したのは一部の物件のみで構造上の問題はなく、地震の規模から見て極めて軽微な損傷で済みました。この地震によって、テールアルメ工法ならではの、盛土とストリップ間の摩擦力を土質安定に活用する構造が、耐震性の面でも際立つ性能を有していることが実証されました。(ヒロセおよび日本テールアルメ協会調べ)

テールアルメ工法の地震時における振動特性については、日本国内への技術導入当初より、各種研究機関で研究がなされてきました。カリフォルニア大学、建設省土木研究所、日本国有鉄道技術研究所などでのモデル実験、さらには1994年の科学技術庁防災研究所における、テールアルメ壁実大振動実験においても、その高い耐震性能が証明されています。



## 耐震実験 (大型振動台実験) の実施

1994年4月～7月にかけて行なわれた、科学技術庁防災技術研究所によるテールアルメ壁実大振動実験では、大型振動台の上に積層型せん断土層を据付け、土層内に幅3.0m、高さ6mのテールアルメ擁壁が築造されました。振動台を加振させ、テールアルメ擁壁の基礎部の鉛直荷重、設置圧分布、壁面土圧、壁面変位などの多角的挙動を測定。その結果、全項目に亘り基準値をクリアし、その耐震性能の高さが実証されました。



震源地から40km圏内のテールアルメ工法調査物件分布図

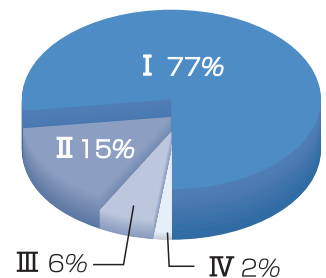
【阪神大震災データ】

発生:1995年1月17日  
午前5:46  
震源:兵庫県淡路島北部  
(深さ:18Km)  
規模:マグニチュード7.2

被害の分析  
(個別調査結果/兵庫県南部地震 最大震度:7)

被災度ランク	被災度	調査結果(件数)
VI	完全崩壊または大変形	0
V	大きな変形・損傷も、構造物機能は維持	0
IV	部分的変形・損傷も、構造物機能は維持	5
III	全体変形も、構造物安定性に影響少ない	16
II	部分的変形のみ、構造物安定性に影響少ない	38
I	変形・損傷なし	188
合計		247

VI 0%  
V 0%



調査結果 (兵庫県南部地震)

調査の結果、震源から半径40km圏内の247件の調査対象の中で、全調査数の92%に相当する226件については、テールアルメ盛土に対して異常はまったく観察されなかった。この中には、震源から2kmほどに位置し、震度7の地振動にみまわれた対象物も含まれている。また残り21件(8%)においては何らかの損傷が見られたが、それは隣接する橋台との取り合い部のスキンの割れやクラック、地表面においてはストリップによって補強されている部分と無補強部分との間のクラックなど、各構造物の持つ固有周期の違いによって生じたと考えられる損傷が認められた。

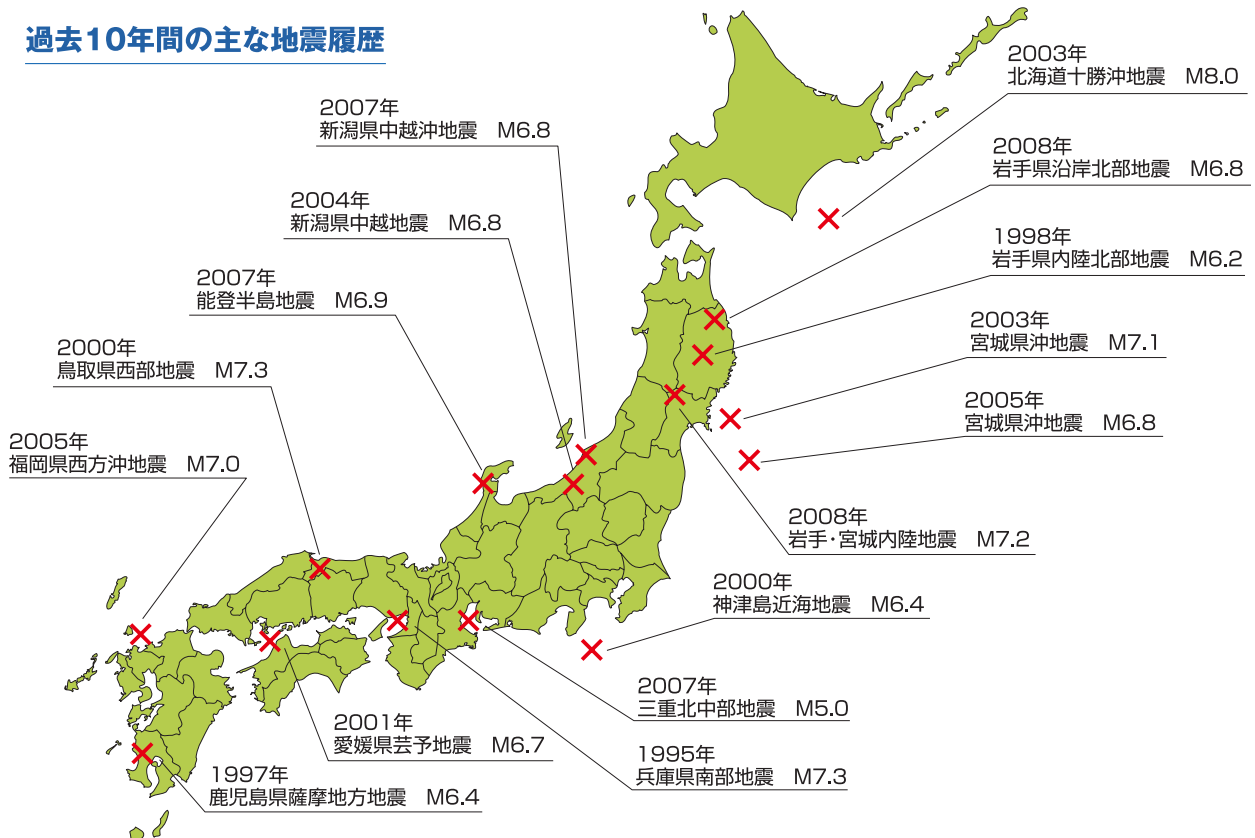
以上の、調査結果から、テールアルメ盛土の地震の影響について、損壊・倒壊など機能的に支障をきたすような損傷は全く生じていないことから、テールアルメはかなりの耐震性を有しているといえる。(日本テールアルメ協会発行:兵庫県南部地震調査報告書より)

# テールアルメ

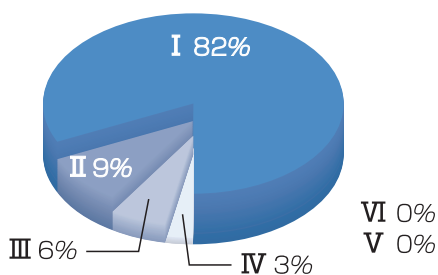
## 地震に強いテールアルメ

近年、日本では大地震が多発しており、各地で土砂崩壊や液状化などの災害が発生しています。これらの内、震源地の大きな地震動を受けたテールアルメ構造物959現場について、現地踏査による被災度調査がなされています。調査の結果、地震動により崩壊した現場はなく、テールアルメ工法の耐震性が証明されています。

### 過去10年間の主な地震履歴



### 1995年～2008年までに実施された地震被災度調査結果



被災度ランク	被災度	調査結果(件数)
VI	完全崩壊または大変形	0
V	大きな変形・損傷も、構造物機能は維持	1
IV	部分的変形・損傷も、構造物機能は維持	24
III	全体変形も、構造物安定性に影響少ない	62
II	部分的変形のみ、構造物安定性に影響少ない	86
I	変形・損傷なし	786
合計		959

※被災度については、土木研究センター「被災度評価および災害復旧に向けての基本方針等検討委員会(委員長:東京工業大学 太田秀樹教授)」を参照のこと。





**擁** 壁の施工環境、地盤の形状、地中の状態、土質の状態、そして自然環境、さまざまな観点から考察し、設計を行ないます。ヒロセは最適工法を選択し、ご提案いたします。全国各地に広がるヒロセの営業所網により、調査、設計、提案、修復など、いつでもどこでも、キメの細かい迅速な対応で、お客様のご要望に応じてまいります。

Design

# デザイン

ふれあいが、コミュニケーションが、生まれます。



**現** 場は生きています。ひとつずつ個性が違えば、景観も異なります。テールアルメのデザイン・バリエーションは多彩です。天然素材をイメージしたデザイン、アートレリーフ模様…。最適なデザイン・スキンの選択は、現場それぞれが持つ特性をフルに生かし、最適な景観を演出します。

# 施工手順

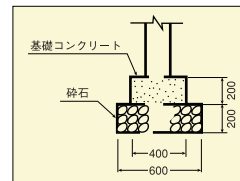
プレキャストだから、施工が簡単で早い。

コンクリートスキンをはじめ使用部材はすべて、日本テールアルメ協会認定工場で作られる規格品です。万全の品質体制のもとに製作された部材は、現場で安心してお使いいただけます。テールアルメ工法の施工は簡単。規格部材の組立てと、盛土の繰り返しです。熟練工や特殊な技術を必要とせず、大幅な工期短縮が図れます。ヒロセでは必要に応じ、テールアルメ工法の施工指導を行ない、お客様の現場をサポートいたします。

作業の繰り返し

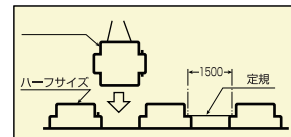
## 基礎整地

スキン設置下部に布状のコンクリート(厚さ20cm幅40cmを最低とする無筋のもの)を打設し、表面をレベルに仕上げる。



## スキン設置

スキンはハーフスキン、フルサイズのスキンの順序で設置し、クランプ、くさびで通りと垂直性を保持する。



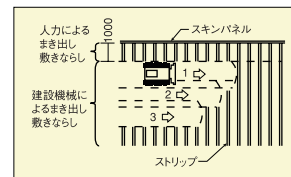
## ストリップ取付

所定のボルトを用い、ストリップとスキンに埋め込まれている固定金具とを締結する。



## 土のまき出し

ストリップのたわみ防止のため、土のまき出しはスキン側から順次奥へ行う。



## 転 圧

ストリップと直角方向に転圧を進め、スキン側1.0mはスキンの押し出し防止のため、小型転圧機(コンパクター等)で行う。これ以外は大型機械を使用して転圧を行う。



## 完 了





# 安全対策

より高い安全性をめざして

全てのテールアルメが安全に施工されるように、ヒロセは、様々な観点から災害防止への取組みを続けてまいります。

**1 最下段スキンの転倒防止**

- 吊金具・ワイヤーは、クランプ、キャンバーを固定するまで外さない。
- クランプとキャンバーでスキンをしっかりと固定。

**2 コーナースキンの転倒防止**

- さし鉄筋などでコーナースキンとスキンを固定。

**テールアルメ工法 必ず守る! 4つの安全確認!!**

**3 最下段以外のスキンの組立て**

- 所定の盛土を行った後、スキンを建て込みしてください。

**4 吊荷の落下防止と作業時の墜落防止**

- 吊り荷の下には入らない!!
- 作業時墜落防止用の施設を調じなければならない。

## プレキャスト笠コン



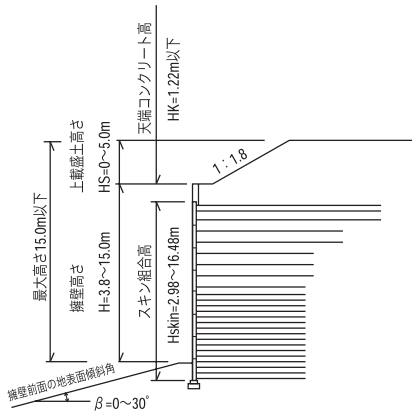
## 耐久性向上のために

テールアルメ工法の補強材、ストリップは、溶接構造用圧延鋼材 (SM490A) に亜鉛メッキ (HDZ35) が施されています。亜鉛メッキには腐食代が見込まれているので、現場打ちコンクリート擁壁と同等、またはそれ以上の、約100年の耐久性が確保されています。万が一、維持補修が必要となった場合は、鉄筋挿入式補強土工法 (例えば、スーパーダグシム工法) などにより、テールアルメの耐久性を向上させることが可能です。



# テールアルメ

## テールアルメ擁壁の一覧



### 申請擁壁標準築造定規図

#### ■ 上載盛土高 **HS=0m** 壁前面の地表面傾斜角 $\beta=0\sim30^\circ$

擁壁高さ H(m)	3.80	4.50	5.18	5.86	6.54	7.22	7.90	8.59	9.27	9.95
スキン組合高 Hskin(m)	2.98	3.73	4.48	5.23	5.98	6.73	7.48	8.23	8.98	9.73
必要根入深さ Df(m)	0.40	0.45	0.52	0.59	0.66	0.73	0.80	0.86	0.93	1.00
擁壁高さ H(m)	10.63	11.31	12.00	12.68	13.36	14.04	14.72	15.00	15.00	
スキン組合高 Hskin(m)	10.48	11.23	11.98	12.73	13.48	14.23	14.98	15.73	16.48	
必要根入深さ Df(m)	1.07	1.14	1.20	1.27	1.34	1.41	1.48	1.95	2.70	

#### ■ 上載盛土高 **HS=3.0m** 壁前面の地表面傾斜角 $\beta=0\sim30^\circ$

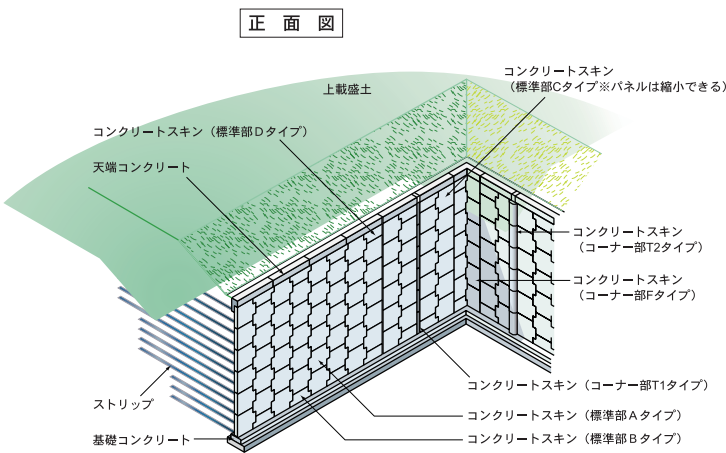
擁壁高さ H(m)	3.80	4.50	5.18	5.86	6.54	7.22	7.90	8.59	9.27	9.95
スキン組合高 Hskin(m)	2.98	3.73	4.48	5.23	5.98	6.73	7.48	8.23	8.98	9.73
必要根入深さ Df(m)	0.40	0.45	0.52	0.59	0.66	0.73	0.80	0.86	0.93	1.00
擁壁高さ H(m)	10.63	11.31	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
スキン組合高 Hskin(m)	10.48	11.23	11.98	12.73	13.48	14.23	14.98	15.73	16.48	
必要根入深さ Df(m)	1.07	1.14	1.20	1.95	2.70	3.45	4.20	4.95	5.70	

#### ■ 上載盛土高 **HS=5.0m** 壁前面の地表面傾斜角 $\beta=0\sim30^\circ$

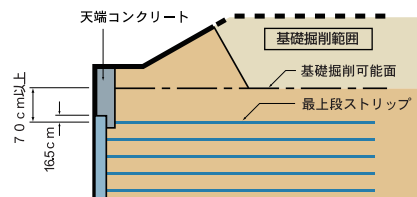
擁壁高さ H(m)	3.80	4.50	5.18	5.86	6.54	7.22	7.90	8.59	9.27	9.95
スキン組合高 Hskin(m)	2.98	3.73	4.48	5.23	5.98	6.73	7.48	8.23	8.98	9.73
必要根入深さ Df(m)	0.40	0.45	0.52	0.59	0.66	0.73	0.80	0.86	0.93	1.00
擁壁高さ H(m)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
スキン組合高 Hskin(m)	10.48	11.23	11.98	12.73	13.48	14.23	14.98	15.73	16.48	
必要根入深さ Df(m)	1.70	2.45	3.20	3.95	4.70	5.45	6.20	6.95	7.70	

#### ● 本擁壁背後の土地の利用制限

ストリップ直上範囲には、建築物・工作物は構築できません。ただし、仮設構造物及び軽微な工作物（フェンス、仮設ハウス、ガードレール、電柱、ベンチ等）で基礎掘削を伴う場合は、掘削深さが最上段ストリップ上面より70cm以上確保されているものは除く。



#### 基礎掘削の範囲



#### テールアルメ擁壁

コンクリートスキン、天端コンクリート、ストリップ及びストリップが敷設される盛土部分をいう。

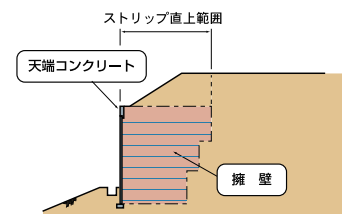
#### ストリップ直上範囲

ストリップが敷設される範囲を地表面に投影した部分をいう。

#### 擁壁範囲

壁前面の地表面とコンクリートスキンの交点を起点として、水平面に対して30°の勾配を有する面を考える。この面と擁壁頂部の地表面との交点位置における鉛直面とコンクリートスキンに挟まれた範囲をいう。

#### (1) ストリップ直上範囲



#### (2) 擁壁範囲 (用途制限範囲)

