

補強土壁 設計・施工マニュアル ～改訂の整理～

道路部会 第1班

～ 目 次 ～

- 第1章 補強土壁の歴史と原理
- 第2章 改訂の概要
- 第3章 改訂内容の比較
- 第4章 モデルによる新旧マニュアル計算事例の比較

第1章 補強土壁の歴史と原理

＜古代の補強土＞

盛土中に補強材を入れて土を補強する方法は、古代から用いられている。

世界各地の古代文明で、葦や竹などの小枝を粗朶状にして、層状に敷設することで、土構造物の補強材として利用していた。

このように土中に補強材を敷設して土自体を補強するという工法自体は新しいものではない。



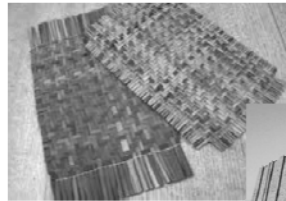
●西漢武帝時代の長城

土と葦や藁の層を幾層も積み重ねた「版築工法」で作られている。



●古代メソポタミア ウル第3王朝の神殿

底部の盛土は、瀝青材で被覆された葦の織物で補強されていた。

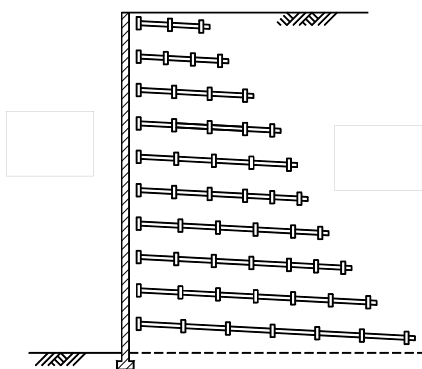


第1章 補強土壁の歴史と原理

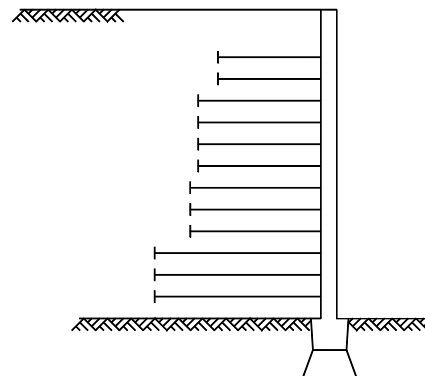
＜近代の補強土＞

近年になり、新しい工法や補強材が次々と開発され、補強メカニズムについて土質力学の面からも研究が進んだ。

これに伴って、古来からの補強土工法に代わる新しい補強土工法が注目を浴びるようになり、土木工法の一つとして定着してきた。



Andreas Munster「Retaining wall」
1925年アメリカ



André Coyne「Ladder wall」
1924年フランス

第1章 補強土壁の歴史と原理

＜現代の補強土＞

代表的な補強土壁の構造

分類	帯鋼補強土壁	アンカー補強土壁	ジオテキスタイル補強土壁
工法名	■テールアルメ工法	■多数アンカー式補強土壁工法	■トリグリッド、テンサー、アデム ■アデムウォール
模式図			
壁面工	垂直コンクリートパネル(分割型) 斜壁鋼製枠(植生)	垂直コンクリートパネル 斜壁コンクリートブロック	斜壁鋼製枠(植生) コンクリートブロック

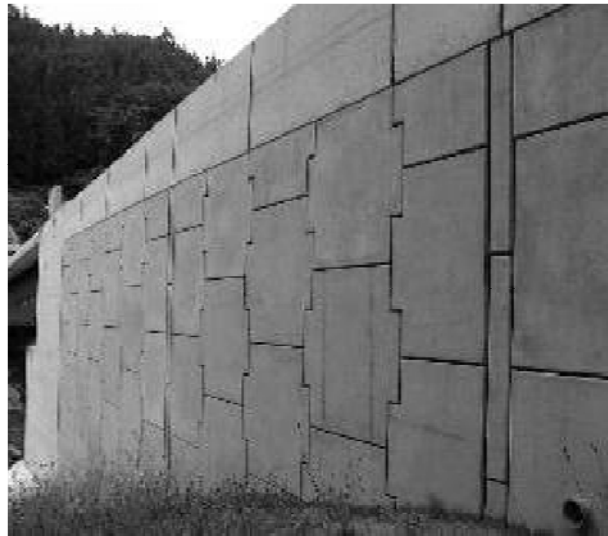
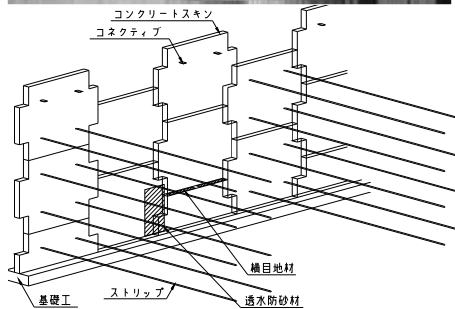
第1章 補強土壁の歴史と原理

代表的な補強土壁の原理

分類	帯鋼補強土壁	アンカー補強土壁	ジオテキスタイル補強土壁
工法名	■テールアルメ工法	■多数アンカー式補強土壁工法	■トリグリッド、テンサー、アデム ■アデムウォール
補強材	帯状鋼材	アンカープレート付棒鋼	格子状、面状ジオテキスタイル
補強原理	摩擦による抵抗力	支圧による抵抗力	摩擦による抵抗力

第1章 補強土壁の歴史と原理

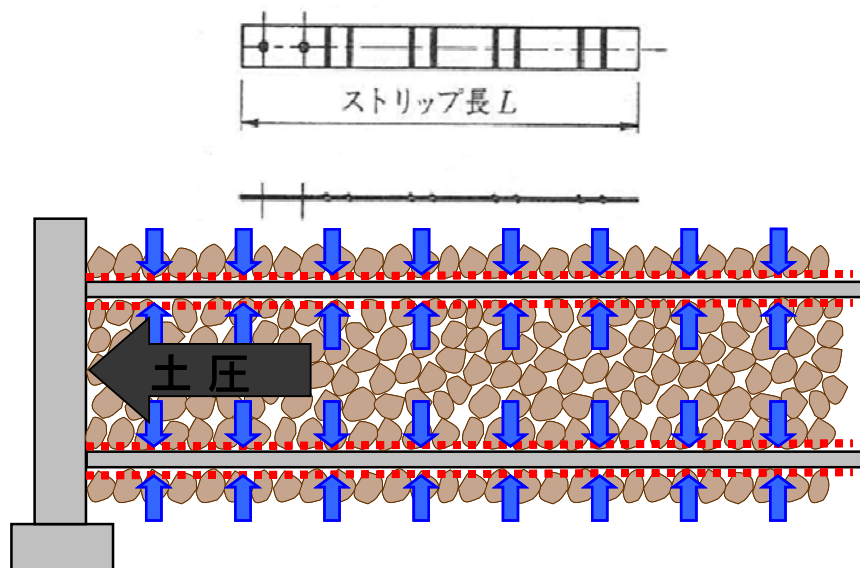
＜テールアルメ工法＞



- フランスで開発された工法である。
- 最も古くに日本に導入された補強土壁工法で、施工実績が多い。

第1章 補強土壁の歴史と原理

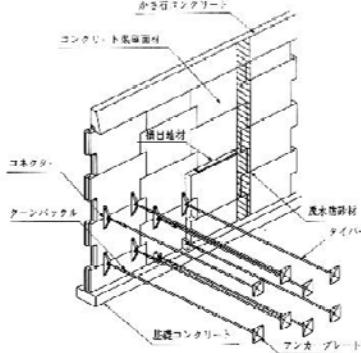
＜テールアルメ工法の補強原理＞



- 帯状鋼材と盛土材の摩擦力によって土留効果を発揮する。
- 補強材の摩擦抵抗に起因する見かけの粘着力が盛土材に加わり、盛土の安定を図る。

第1章 補強土壁の歴史と原理

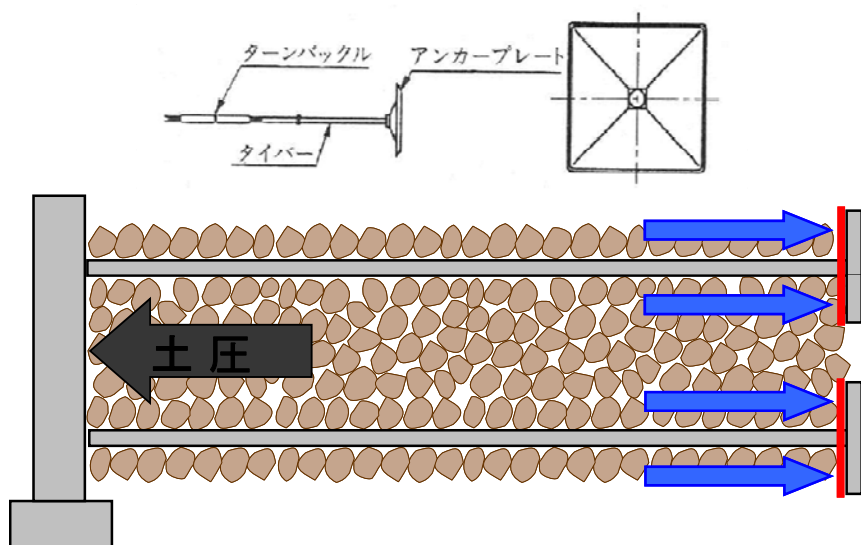
<多数アンカー工法>



- 国内(旧建設省)で開発された工法である。
- 盛土材の適用範囲が広く、現地発生土の利用を前提とした計画が可能。

第1章 補強土壁の歴史と原理

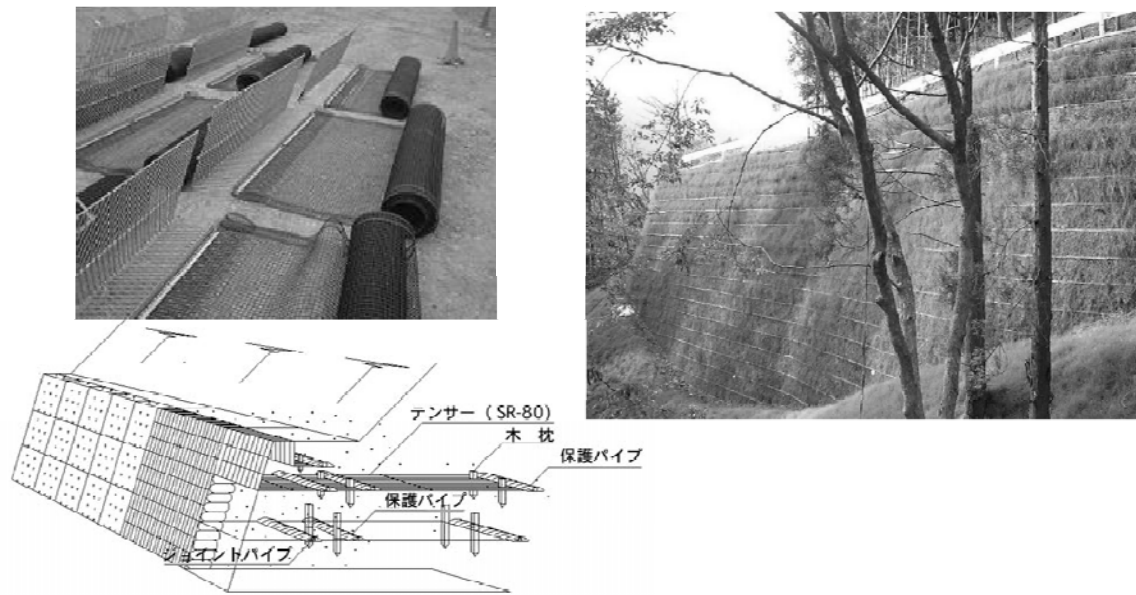
<多数アンカー工法の補強原理>



- アンカープレートによる支圧抵抗力によって土留効果を発揮する。
- 壁面材とアンカープレートに挟まれた盛土材のせん断抵抗力が拘束補強効果によって増加され、盛土の安定を保つ。

第1章 補強土壁の歴史と原理

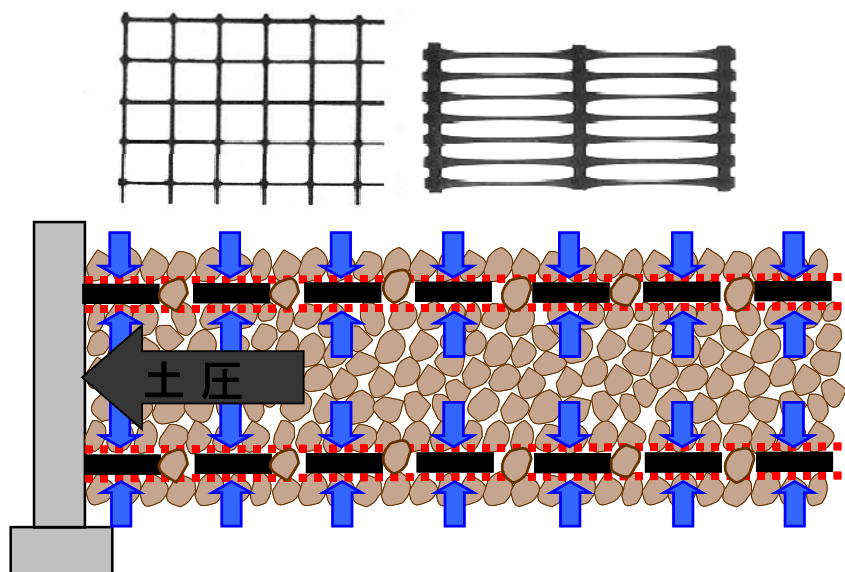
<ジオテキスタイル工法>



- イギリスで開発された工法である。
- 壁面材は植生緑化が可能な鋼製枠での事例が多い。
- 壁面材や補強材には、様々な素材や形状のものがある。

第1章 補強土壁の歴史と原理

<ジオテキスタイル工法の補強原理>



- ジオテキスタイルの摩擦力およびインターロッキング効果により土留効果を発揮する。
- 円弧すべりに対するジオテキスタイルの引張り強さで盛土を安定させる。

第2章 改訂の概要

道路土工指針全体の課題として、近年の土工技術の目覚ましい発展を踏まえた、新技術を導入しやすい環境の整備や、学会や関連機関等における基準やマニュアルの整備等、技術水準の向上への対応が必要となった



道路土工要綱を含む道路土工指針について全面的に改訂

- ①分冊化した指針の再体系化
- ②性能規定型設計の考え方を導入
- ③各章節の記述内容の要点を枠書きにして、読みやすさを改善
- ④平成23年3月11日に発生した東日本大震災における教訓を反映



擁壁の構築に関する知識や技術の十分な理解を図ることを目的
平成24年7月 「道路土工－擁壁工指針」の改訂



「道路土工－擁壁工指針」の改訂により
「補強土壁 設計・施工マニュアル」の改訂

第2章 改訂の概要

<道路土工 擁壁工指針の主な改定内容>

- ①補強土壁に生じる変状・損傷の発生形態とその原因を整理
- ②擁壁工の計画から維持管理に至る各段階の留意すべき事項を整理
- ③「性能設計」の枠組みを導入
 - ・補強土の要求性能を明記
 - ・設計の基本的な考え方を追記
- ④土圧の算定方法(試行くさび法)について、算定方法の一部を見直し
- ⑤これまでの被災事例等の経験や実績を踏まえ、もたれ式擁壁、ブロック積擁壁、U型擁壁の設計方法の一部を見直し
- ⑥補強土壁に生じる主な変状やその原因、適用に当たっての留意点を整理
- ⑦補強土壁の基本的な設計・施工方法に関する記載の充実を図る



平成24年7月改訂

第2章 改訂の概要

＜補強土壁 設計・施工マニュアルの主な改定内容＞

- ①適用に際しての変状・損傷の事例やその原因を記述し、留意点等を整理
- ②「性能設計」の枠組みを導入
- ③外的安定における地震時の設計水平震度に補正係数 ν （=0.7）を導入
- ④外的安定における支持力に対する安全率を常時3.0、地震時2.0に変更
- ⑤全体安定における補強材効果の統一（円弧すべり解析法の統一）
- ⑥補強領域における盛土材の締固め管理基準値の変更
- ⑦排水施設（表面排水工、地下排水工等）の対策についての記述を充実
- ⑧施工実績の蓄積に伴い維持管理に関する記載の充実



平成26年8月改訂



平成26年8月改訂



平成25年12月改訂

第2章 改訂の概要

②「性能設計」の枠組みを導入

想定する作用		重要度 1	重要度 2
常時の作用		性能 1	性能 1
降雨の作用		性能 1	性能 1
地震動の作用	レベル1地震動	性能 1	性能 2
	レベル2地震動	性能 2	性能 3

（1）補強土壁の要求性能の水準

性能1は、想定する作用によって補強土壁としての健全性を損なわない性能

性能2は、想定する作用による損傷が限定的なものにとどまり、補強土壁としての機能の回復をすみやかにい行い得る性能

性能3は、想定する作用による損傷が補強土壁として致命的とならない性能

（2）補強土壁の重要度の区分

重要度1は、万一損傷すると対象施設の機能に著しい影響を与える場合、あるいは隣接する施設に重大な影響を与える場合

重要度2は、上記以外の場合

第2章 改訂の概要

③外的安定における地震時の設計水平震度に補正係数 ν ($=0.7$) を導入

補強土壁の内的・外的安定の照査に用いる設計水平震度の標準値 K_{h0}

	地盤種別		
	I 種	II 種	III 種
レベル1地震動	0.12	0.15	0.18
レベル2地震動	0.16	0.20	0.24

外的安定検討において静的照査法によって地震の影響を考慮する場合、設計水平震度は、上表の設計水平震度の標準値 (K_{h0}) に補正係数 ($\nu=0.7$) を乗じたものを用いる。

補強土壁の全体安定の照査に用いる設計水平震度の標準値 K_{h0}

	地盤種別		
	I 種	II 種	III 種
レベル1地震動	0.08	0.10	0.12
レベル2地震動	0.16	0.20	0.24

全体安定検討では、上表の設計水平震度の標準値 (K_{h0}) を用いる。

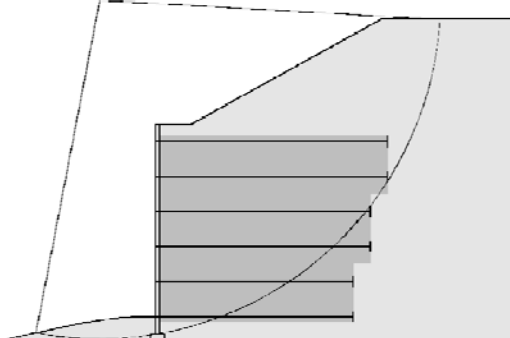
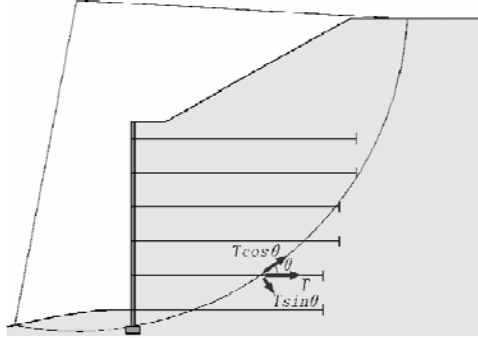
第2章 改訂の概要

④外的安定における支持力に対する安全率を常時3.0、地震時2.0に変更

旧マニュアル				新マニュアル			
種 別		安全率及び安定条件		種 別		安全率及び安定条件	
		常時	地震時			常時	地震時
補強土壁自体の安定性の検討	滑動に対する安全率 F_s	≥ 1.5	≥ 1.2	補強土壁自体の安定性の検討	滑動に対する安全率 F_s	≥ 1.5	≥ 1.2
	転倒に対する安定条件 (偏心距離) e	$\leq B/6$	$\leq B/3$		転倒に対する安定条件 (偏心距離) e	$\leq B/6$	$\leq B/3$
	支持に対する安全率 F_s	≥ 2.0	≥ 1.5		支持に対する安全率 F_s	≥ 3.0	≥ 2.0
	すべり破壊の安全率 F_s	≥ 1.2	≥ 1.0		すべり破壊の安全率 F_s	≥ 1.2	≥ 1.0
補強土壁施工完了後の残留沈下量の目標値		有害な変形が生じない程度		補強土壁施工完了後の残留沈下量の目標値		有害な変形が生じない程度	

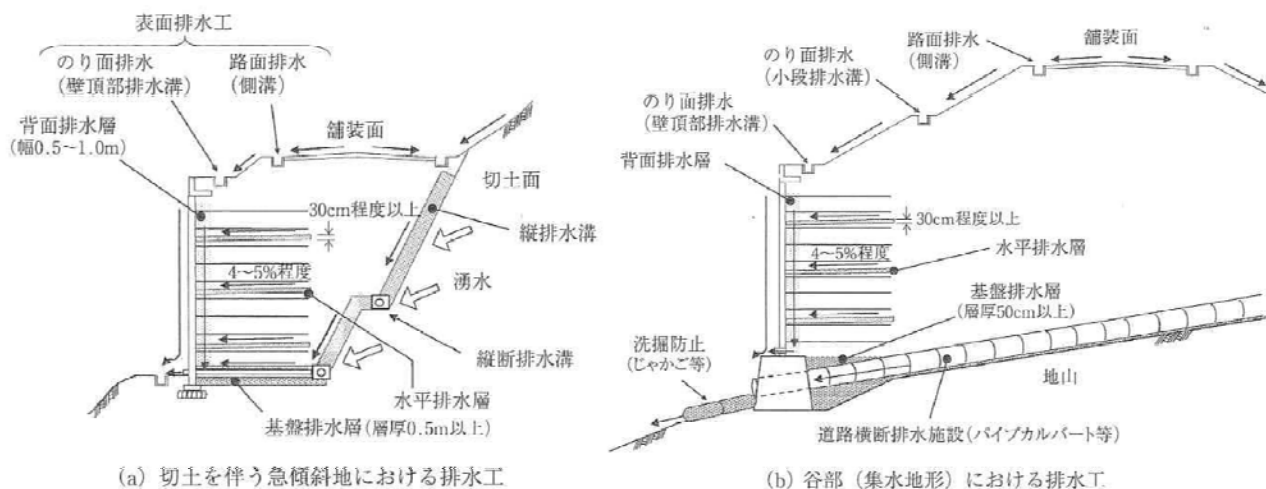
第2章 改訂の概要

⑤全体安定における補強材効果の統一（円弧すべり解析法の統一）

旧マニュアル	新マニュアル
・多数アンカー、テールアルメ 補強領域内の疑似粘着力(せん断強度増分)を考慮する。 ・ジオテキスタイル 補強材の引張強度および引抜き抵抗を抵抗モーメントに加える。  工法により手法が異なる	・ジオテキスタイル ・多数アンカー ・テールアルメ 補強材の引張強度および引抜き抵抗を抵抗モーメントに加える。  補強土壁3工法共通

第2章 改訂の概要

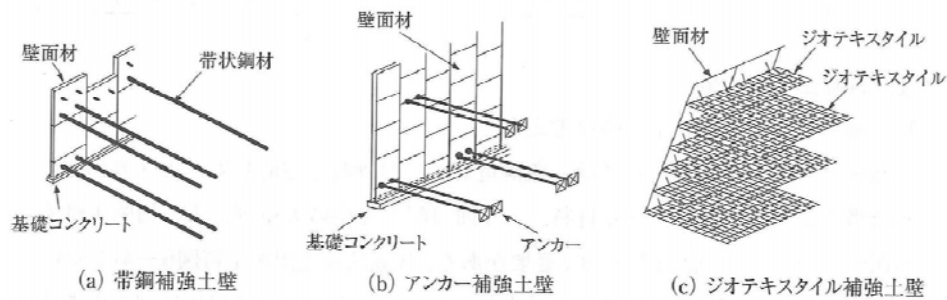
⑦排水施設（表面排水工、地下排水工等）の対策についての記述を充実



補強土壁の排水工の例

第3章 改訂内容の比較

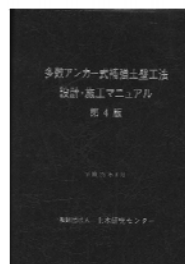
道路土工・擁壁工指針等の改訂に準拠させるため、テールアルメ・ジオテキスタイル多数アンカーの主要3工法の考え方も改訂が行われている。



解図6-3 代表的な補強土壁の構造形式



平成26年8月改訂



平成26年8月改訂



平成25年12月改訂

第3章 改訂内容の比較

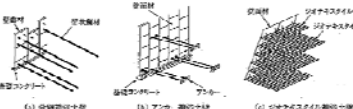
- ①1999年発刊の道路土工・擁壁工指針で補強土壁が初めて紹介された。
- ②擁壁工指針の改訂に準拠して、補強土壁関連設計・施工マニュアルも改訂される。
- ③盛土工指針等の改訂も補強土壁の設計に影響する。

道路土工・擁壁工指針、補強土壁関連設計・施工マニュアル改訂の変遷

西暦	～	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	～
指針・マニュアル																		
道路土工 擁壁工指針等		● 擁壁工改訂											● 盛土工改訂		● 擁壁工改訂			
補強土(テールアルメ)壁工法 設計・施工マニュアル	1988 初版発行	● 第2回改訂版				● 第3回改訂版											● 第4回改訂版	
多数アンカー式補強土壁工法 設計・施工マニュアル	1994 初版発行				● 第2回改訂版												● 第3回改訂版	
ジオテキスタイルを用いた 補強土の設計・施工マニュアル	1993 初版発行	● 第1回改訂版														● 第2回改訂版		

第3章 改訂内容の比較

道路土工 擁壁工指針(平成24年度版) 補強土壁関連の変更点对比(1/10)

項 目 (平成 24 年度版に準拠)	擁壁工指針 (平成 11 年 3 月) pp.132~149 (18 ページ)	p.	擁壁工指針 (平成 24 年 7 月) pp.223~282 (60 ページ)	p.																												
第4章 設計に関する一般事項 4-1 基本方針	要求性能に関する記述なし		<table border="1"><thead><tr><th colspan="4">補強土壁の要求性能の例</th></tr><tr><th colspan="2">重要度</th><th>重要度 1</th><th>重要度 2</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="2">想定する作用</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">常時の作用</td><td>性能 1</td><td>性能 1</td></tr><tr><td colspan="2">降雨の作用</td><td>性能 1</td><td>性能 1</td></tr><tr><td>地震動</td><td>レベル 1 地震動</td><td>性能 1</td><td>性能 2</td></tr><tr><td>の作用</td><td>レベル 2 地震動</td><td>性能 2</td><td>性能 3</td></tr></tbody></table>	補強土壁の要求性能の例				重要度		重要度 1	重要度 2	想定する作用				常時の作用		性能 1	性能 1	降雨の作用		性能 1	性能 1	地震動	レベル 1 地震動	性能 1	性能 2	の作用	レベル 2 地震動	性能 2	性能 3	39 ~ 49 , 234 ~ 239 参考資料 1 参照
補強土壁の要求性能の例																																
重要度		重要度 1	重要度 2																													
想定する作用																																
常時の作用		性能 1	性能 1																													
降雨の作用		性能 1	性能 1																													
地震動	レベル 1 地震動	性能 1	性能 2																													
の作用	レベル 2 地震動	性能 2	性能 3																													
6-1 補強土壁の定義と適用 (1) 補強土壁の定義 1) 定義とメカニズム	補強土壁は、盛土中に補強材を敷設することで垂直に近い壁面を構築する土留め構造物である。	132	補強土とは、盛土内に敷設された補強材と盛土材料との間の摩擦抵抗力または圧圧抵抗力によって盛土の安定性を補い、標準のり面勾配より急な盛土・擁壁構造を造る構造物である。 道路土工指針においては、便宜上、のり面勾配(壁面勾配)が 1 : 0.6 より急なものを「補強土壁」、1 : 0.6 またはそれよりも緩いものを「補強盛土」と定義している。	223																												
解図 6-3 代表的な補強土壁の構造形式	 (a) 水平補強土壁 (b) アンカー補強土壁 (c) ジェネリスティク補強土壁	132	 (a) 水平補強土壁 (b) アンカー補強土壁 (c) ジェネリスティク補強土壁 ※一般的な図に変更	225																												

第3章 改訂内容の比較

道路土工 擁壁工指針(平成24年度版) 補強土壁関連の変更点对比(2/10)

項 目 (平成 24 年度版に準拠)	擁壁工指針 (平成 11 年 3 月) pp.132~149 (18 ページ)	p.	擁壁工指針 (平成 24 年 7 月) pp.223~282 (60 ページ)	p.
解表 6-1 代表的な補強土壁の構造形式と特徴 帯鋼補強土壁の主な留意事項	盛土材としては摩擦力が十分に与えられる砂質土系の土質材料を選定する必要がある。細粒分を多く含む土質材料については摩擦力を発揮させるための土質安定処理や粒度調整などの処理が必要である。	133	盛土材料には、摩擦力が十分に発揮される砂質土系や 礫質土系 の土質材料が望ましい。 岩石材料 や細粒分を多く含む土質材料については、必要な対策を別途検討する。	226
6-1 (2) 補強土壁の適用 解図 6-4 補強土壁の代表的な適用例	(a) 水平補強土壁 (b) 垂直補強土壁 (c) 垂直補強土壁と排水 (d) 垂直補強土壁と排水	134	(a) 水平補強土壁 (b) 垂直補強土壁 (c) 垂直補強土壁と排水 (d) 垂直補強土壁と排水 ※ 軟弱地盤上の施工が削除されている	227
(2)補強土壁の適用 2)補強土壁の変状	補強土壁は補強効果を発揮するためにある程度の変形を必要とする特性があることから、変形の制約される場合や変形が不安定感を与えるような場合などには、これらを考慮した設計・施工上の対応が必要である。	135	① 盛土材料と締固め不足に起因する変状 ② 基礎地盤に起因する変状 ③ 水に起因する変状 ④ 地震動に起因する変状 ※変状原因が具体的に明記されている	227 ~ 230

第3章 改訂内容の比較

道路土工 擁壁工指針(平成24年度版) 補強土壁関連の変更点对比(3/10)

項 目 (平成 24 年度版に準拠)	擁壁工指針 (平成 11 年 3 月) pp.132～149 (18ページ)	p.	擁壁工指針 (平成 24 年 7 月) pp.223～282 (60ページ)	p.
6-1 (2)補強土壁の適用 3)適用に当たっての留意点	適用範囲 水辺の構造物に適用する場合には、透水性が高く、細粒分の抜け出しも少なく、また、補強材の引抜き抵抗力が十分得られるような盛土材の使用に留意する必要がある。	134 ～ 135	① 急峻な地形での適用 ② 集水地形への適用 ③ 軟弱地盤への適用 ④ 変形に対する制限が厳しい箇所や異種構造物との隣接箇所への適用 ⑤ 積雪寒冷地への適用 ⑥ 水辺への適用 補強土壁を流水中に設けると流木等による壁面材の損傷や揚圧力による補強材の引抜け・盛土材の吸出し、基礎の洗掘等を受け、致命的な変状を引き起こすことがあるため、 <u>河川等の流水の影響を受ける箇所では、原則として適用しない。</u>	230 ～ 233
6-2 設計一般	<u>設計の考え方</u> 補強土壁はこれまで種々の工法が提案され、それぞれ設計・施工法の考え方がマニュアルとして示されているが、これらにおける設計の考え方は必ずしも統一されていない。したがって、本指針では <u>補強土壁の適用に当たり、基本的にはそれらのマニュアルによるものとするが、共通して準拠すべき基本事項および留意事項を示す。</u>	135 ～ 143	<u>参考資料 2 参照</u> ※マニュアルのについての記述はなし	234 ～ 239
6-3 設計に用いる荷重 (3)地震の影響	地震の影響として、擁壁の自重に起因する地震時慣性力と、裏込め土の地震時土圧を考慮する必要がある。しかし、過去の経験によれば常時のもので設計と施工を綿密に行っておけば、地震の影響	28 ～ 29	1)地震動の設定方法 ・地震動の作用としては、レベル 1 地震動及びレベル 2 地震動の 2 種類の地震動を想定する。 ここに、レベル 1 地震動とは供用期間中に発生す	243 ～ 246

第3章 改訂内容の比較

道路土工 擁壁工指針(平成24年度版) 補強土壁関連の変更点对比(4/10)

項 目 (平成 24 年度版に準拠)	擁壁工指針 (平成 11 年 3 月) pp.132～149 (18ページ)	p.	擁壁工指針 (平成 24 年 7 月) pp.223～282 (60ページ)	p.
<u>続き</u> 6-3 設計に用いる荷重 (3)地震の影響	管を特に考慮しなくても、通常規模の地震に対しても機能的に耐え得ることが認められている。 したがって、高さ 8m 以下の通常の擁壁では地震時の安定検討を省略してもよい。ただし、高さ 8m 以下の擁壁であっても擁壁の重要度および復旧の難易度を考慮し、必要に応じて地震時の安定検討を行うものとする。 地震時の安定検討で考慮する設計地震動のレベルは、中規模地震動と大規模地震動である。	28 ～ 29	る確率が高い地震動、また、レベル 2 地震動とは供用期間中に発生する確率は低い大きな強度を持つ地震動をいう。 さらに、レベル 2 地震動としては、プレート境界型の大規模な地震を想定したタイプ I の地震動、及び内陸直下型地震を想定したタイプ II の地震動の 2 種類を考慮することとする。 ・静的照査法により地震時の検討を行う場合、 <u>補強土壁の自重に起因する慣性力及び地震時土圧を同時に考慮する場合は「5-2-3 地震の影響」に示す式(解 5-1)により算出される設計水平震度をを用いてよい。</u> 2)地震の影響の種類 補強土壁の設計に当たっては、地震の影響として、 ① 補強土壁の自重に起因する慣性力 ② 盛土材料及び背面盛土による地震時土圧 ③ 地盤の液状化の影響 を考慮する。	243 ～ 246
6-4 使用材料 (1)盛土材料	<u>記述なし</u>		・土質区分としては細粒分の少ない粗粒土が適当である。有機質を多く含む土や圧縮性の高い粘性土は適用しない。また、 <u>細粒土に分類される</u>	247 ～ 248

第3章 改訂内容の比較

道路土工 擁壁工指針(平成24年度版) 補強土壁関連の変更点对比(5/10)

項 目 (平成 24 年度版に準拠)	擁壁工指針 (平成 11 年 3 月) pp.132～149 (18ページ)	p.	擁壁工指針 (平成 24 年 7 月) pp.223～282 (60ページ)	p.
続き 6-4 使用材料 (1)盛土材料	記述なし		地盤材料は、原則として適用しない。 ・改良材の使用にあたっては、供用期間中の補強土壁の安定性に問題が生じないことを確認する必要があり、安易に適用してはならない。 ・岩石材料の中には、施工時の建設機械の走行による衝撃等により容易に粘土化する材料や、長年にわたる乾湿の繰返しにより細粒化する材料もあるため、適用にあたっては、岩の破砕試験、岩のスレーキング試験等の土質試験を実施し、その適否を判断する必要がある。	247 ～ 248
(2)補強材	記述なし		鋼製補強材では、メッキにより耐久性を向上させているが、耐久年数の算定には腐食しを考慮する。また、ジオテキスタイルは長期間の荷重に対するクリープ変形が小さく、盛り立て作業に伴う施工機械の衝撃に対して補強材の損傷度合いが小さく、大きな強度低下を起こさないものを用いる。	248
(3)壁面材	記述なし		壁面材及び壁面材と補強材との連結部材は、作用する荷重に対して十分な強度と変形に対する抵抗を有していなければならない。	248 ～ 249
6-5 部材の安全性及び補強土壁の安定性の照査	照査に関する記述なし		(1) 補強土壁の部材の安全性の照査 補強土壁の部材の安全性は、補強材の破断や引抜き、壁面材の破壊及び壁面材と補強材の連結部における破断に対して安全であることを照査す	250 ～ 253

第3章 改訂内容の比較

道路土工 擁壁工指針(平成24年度版) 補強土壁関連の変更点对比(6/10)

項 目 (平成 24 年度版に準拠)	擁壁工指針 (平成 11 年 3 月) pp.132～149 (18ページ)	p.	擁壁工指針 (平成 24 年 7 月) pp.223～282 (60ページ)	p.
6-5 部材の安全性及び補強土壁の安定性の照査	③支持力の検討 補強土壁はほとんどが盛土材からなるため、基本的には盛土としての円弧すべり検討によって安定性を照査すればよく、コンクリート擁壁における支持地盤の支持力の検討を省くことができる。 ただし、壁高が高く、盛土荷重による支持地盤の沈下に伴って補強土壁の変形が著しいと予想される場合や変形に関する規定値が厳しい場合においては、補強領域底面の支持力や沈下、変形の検討を行い、設計安全率を下回る場合には支持力を確保するか、または沈下・変形を抑止するための対策をとるものとする。 支持力の検討においては、盛土部の地盤反力については通常盛土荷重が均等に分布するものとして盛土自重と同程度の地盤反力に対して安定であればよい。ただし、壁面工下端においては、壁面工の縦剛性と盛土材の圧縮性の違いに起因して壁面工の自重以上の反力が生じることもあるので設計上留意が必要である。	141 ～ 142	る。(壁面材と補強材との連結部における破断については、補強材に作用する引張力が、壁面材と補強材との連結部の設計強度を上回らないことを照査する。 (2) 補強土壁の安定性の照査 1) 補強土壁自体の安定性の照査 補強土壁自体の安定性は、補強土壁を1つの土工構造物とみなし、これに作用する荷重に対して安定であるとともに、変位が許容変位以下であることを照査する。このとき、許容変位は、補強土壁より形成される道路及び隣接する施設から決まる変位を考慮して定める。 なお、変位の照査については、通常の地盤では、安定に対する照査を行えば一般に省略してもよい。ただし、補強土壁の規模や地盤条件等から補強土壁の変形が予想される場合、変形に関する制限が厳しい箇所等、厳しい条件下で補強土壁を適用する場合は、必要に応じて沈下・変形に対する照査を行うものとする。 【参考 6-1】補強土壁自体の安定性の照査 ① 滑動に対する安定の照査 ② 転倒に対する安定の照査 ③ 支持に対する安定の照査 ・通常の盛土と同様に、円弧すべりにより地盤の	253 ～ 258

第3章 改訂内容の比較

道路土工 擁壁工指針(平成24年度版) 補強土壁関連の変更点对比(7/10)

項 目 (平成24年度版に準拠)	擁壁工指針(平成11年3月) pp.132～149(18ページ)	p.	擁壁工指針(平成24年7月) pp.223～282(60ページ)	p.
6-5 部材の安全性及び補強土壁の安定性の照査			<u>せん断破壊を照査することで、支持に対する安定の照査は省略してもよい。</u> ただし、壁面材にパネルやブロック等を用いる場合は、壁面工の基礎底面に地盤反力が集中することがあり、支持に対する安定の照査を行うものとする。その際、壁面工の基礎と補強領域の基礎地盤面での沈下・変形に大きな差が生じないように留意する。 ・補強土壁の支持に対する安定の照査は、補強領域の基礎地盤面に作用する鉛直地盤反力度を参図6-3に示すように、自重、補強土壁の仮想背面に作用する主働土圧合力の鉛直成分、載荷重等の鉛直成分が<u>補強領域の底面に均等に作用するものとして求め、基礎地盤の許容鉛直支持力以下であることを照査する。</u> ・補強土壁を斜面上に適用する場合には、<u>斜面の影響を考慮した許容鉛直支持力度で照査を行う。</u>	263～258
6-8 排水工 6-8-1 一般	補強土壁内に水が浸透すると、補強効果が著しく低下することがある。施工時および長期にわたって浸透水による支障をきたさないように、「道路土工—排水工指針」に基づいた処理を行う。	145	コンクリート擁壁における裏込め土への水の浸入は、主に裏込め土の単位体積重量の増加と強度低下による土圧の増加として影響する。これに対し補強土壁では、<u>補強領域内に水が浸入すると、土圧の増加に加え、補強材の引抜き抵抗力や支圧抵抗力の減少を招くなど、コンクリート擁壁に比べて安定性に及ぼす影響は大きい。</u>	263

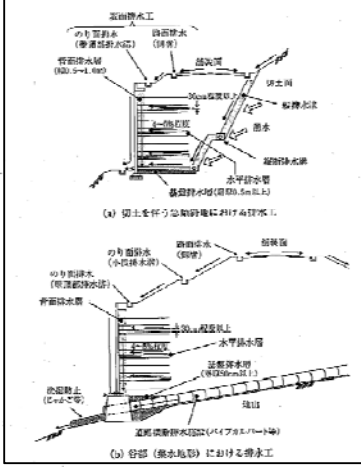
第3章 改訂内容の比較

道路土工 擁壁工指針(平成24年度版) 補強土壁関連の変更点对比(8/10)

項 目 (平成24年度版に準拠)	擁壁工指針(平成11年3月) pp.132～149(18ページ)	p.	擁壁工指針(平成24年7月) pp.223～282(60ページ)	p.
6-8 排水工 6-8-1 一般			補強土壁に大きな変形や変状が生じた事例の多くは、不適切な水処理と関連している。このため、補強土壁では水の影響を受けないように、確実な表面水及び地下水に対する排水対策とその維持管理が不可欠となる。 排水対策としては、路面やのり面に降った雨水・雪解水、あるいは補強土壁が横断する沢の水を円滑に流下・排除し、補強領域への浸入を防止する<u>表面排水工</u>と、切土面における湧水等の補強領域内への浸入の防止と補強領域内に浸透した水を速やかに排除する<u>地下排水工</u>がある。	263
6-8-2 排水工の設計			(1) 表面排水工 1) のり面排水工 2) 道路横断排水工 (2) 地下排水工 1) 地下排水工 2) 基盤排水工 3) 水平排水工 <u>補強領域内への浸透水を排除するため、必要に応じて盛土の一定厚さごとに補強領域内に適切な排水勾配で水平排水層を設ける。特に、規模が大きい補強土壁や嵩上げ盛土を有する補強土壁に細粒分を多く含む材料を盛土材として用いる場合には、水平排水層を設置する必要がある。</u>	265～269

第3章 改訂内容の比較

道路土工 擁壁工指針(平成24年度版) 補強土壁関連の変更点对比(9/10)

項 目 (平成 24 年度版に準拠)	擁壁工指針 (平成 11 年 3 月) pp.132～149 (18 ページ)	p.	擁壁工指針 (平成 24 年 7 月) pp.223～282 (60 ページ)	p.
続き 解図 6-22 補強土壁の排水工の例			4) 壁面背面排水工 	264
6-10 施工一般 6-10-4 盛土工 (1) 盛土材料の敷均し (2) 盛土材料の締固め	・締固めは、補強土壁の安定に特に大きな影響を及ぼす。JIS A 1210 A 法ないし B 法による最大乾燥密度の 90% 程度以上の密度になるよう、事前に締固め試験を行い、施工方法を確認することが重要である。		・1 層の敷均し厚さは、仕上がり厚さを考慮して事前の試験施工により定めるのが望ましい。その際、1 層当たりの仕上がり厚さは 20～30cm 以下となるように敷均し厚さを設定する。 ・締固め品質の規定や管理基準値の目安については、「道路土工—盛土工指針」の路床の締固めを参考にするとよい。	279 ～280

第3章 改訂内容の比較

道路土工 擁壁工指針(平成24年度版) 補強土壁関連の変更点对比(10/10)

項 目 (平成 24 年度版に準拠)	擁壁工指針 (平成 11 年 3 月) pp.132～149 (18 ページ)	p.	擁壁工指針 (平成 24 年 7 月) pp.223～282 (60 ページ)	p.																										
(3) 盛土材料の締固め			解図 5-4-4 (2) 改良型盛土の締固め方法【改良及び締固めとの併用】<table><tr><th rowspan="2">地工方法</th><th rowspan="2">土質区分</th><th colspan="2">改良範囲</th><th rowspan="2">改良深度 w (m)</th><th rowspan="2">改良回数</th></tr><tr><th>改良範囲 w (m)</th><th>改良範囲 w (m)</th></tr><tr><td>表層</td><td>20～30cm</td><td>砕石</td><td>3 以下</td><td>3 以下</td><td>1 回</td></tr><tr><td>中層</td><td>20～30cm</td><td>砕石</td><td>3 以下</td><td>3 以下</td><td>1 回</td></tr><tr><td>底層</td><td>20～30cm</td><td>砕石</td><td>3 以下</td><td>3 以下</td><td>1 回</td></tr></table> 改良型盛土は、改良型盛土を用いて改良を行う。 改良型盛土は、改良型盛土を用いて改良を行う。 改良型盛土は、改良型盛土を用いて改良を行う。 改良型盛土は、改良型盛土を用いて改良を行う。 改良型盛土は、改良型盛土を用いて改良を行う。 改良型盛土は、改良型盛土を用いて改良を行う。 締固め度 95%以上 (A,B 法) 90%以上 (C,D,E 法)	地工方法	土質区分	改良範囲		改良深度 w (m)	改良回数	改良範囲 w (m)	改良範囲 w (m)	表層	20～30cm	砕石	3 以下	3 以下	1 回	中層	20～30cm	砕石	3 以下	3 以下	1 回	底層	20～30cm	砕石	3 以下	3 以下	1 回	盛土工 指針の p.220
地工方法	土質区分	改良範囲				改良深度 w (m)	改良回数																							
		改良範囲 w (m)	改良範囲 w (m)																											
表層	20～30cm	砕石	3 以下	3 以下	1 回																									
中層	20～30cm	砕石	3 以下	3 以下	1 回																									
底層	20～30cm	砕石	3 以下	3 以下	1 回																									