

新技術

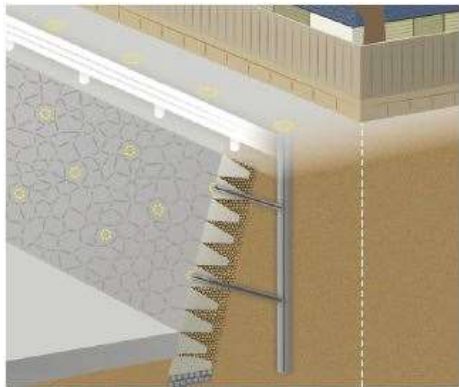
NETIS登録番号	CG-240016-A
技術名称	バットレス型補強アンカー工法
事後評価	事後評価未実施技術
テーマ設定型比較表への掲載	無
受賞等	
技術審査証明技術	建設技術審査証明※
事前審査・事後評価	事前審査 活用効果評価
技術の位置付け (有用な新技術)	推奨技術 準推奨技術 評価促進技術 活用促進技術
旧実施要領における 技術の位置付け	活用促進技術(旧) 設計比較対象技術 少実績優良技術
活用効果調査入力様式	-A 活用効果調査が必要です。
適用期間等	

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。 申請情報の最終更新年月日：2025/03/04

概要

副題	既設の文化財石垣および石積擁壁の景観を損ねない耐震補強技術
分類 1	共通工－擁壁工－石・ブロック積（張）工－石積（張）工
分類 2	共通工－法面工－地山補強工
分類 3	
分類 4	
分類 5	
区分	工法

- ①何について何をする技術なのか？
老朽化もしくは孕み等が発生している文化財石垣および石積擁壁の補修・補強技術
- ②従来は、どのような技術で対応していたのか？
鉄筋挿入工による石積擁壁の補修・補強。
- ③公共工事のどこに適用できるのか？
孕みや変状が生じている文化財石垣および石積擁壁の補修・補強。
- ④その他
- ・用地境界範囲内での補修・補強技術
 - ・景観を損ねない補修・補強技術



バットレス型補強アンカー工法の概略図

構成材料

項目	仕様・サイズ	材質	表面処理
バットレスアンカー	外径R28.5、内径φ13mmの中空異形棒鋼	一般構造用炭素鋼鋼管	溶融亜鉛めっき：HDZ77
丸座金	外径φ85mm、高さ6mm	一般構造用圧延鋼材	溶融亜鉛めっき：HDZ77
球面ワッシャー	外径70mm、高さ10mm	オーステンパ球状黒鉛鑄鉄	溶融亜鉛めっき：HDZ77
ナット	外径56mm、高さ54mm	オーステンパ球状黒鉛鑄鉄	溶融亜鉛めっき：HDZ77
繊維袋体	織巾85mm	ポリプロピレン等	
柱状構造体	外径φ90mm～150mm	セメント系材料	
柱状構造体鉄筋	鉄筋コンクリート用棒鋼、D19	SD345	

新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

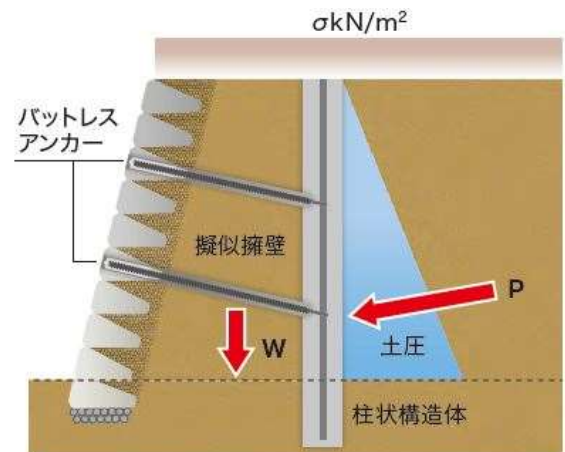
- ・柱状構造体と鉄筋挿入工を組み合わせることにより、擁壁背面に擬似擁壁体を構築する。
- ・変状や孕みを生じている石積擁壁を撤去することなく、現存する石積擁壁をそのまま保存し、補強することができる。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

- ・柱状構造体と補強材を組み合わせることにより、補強材の長さを短くでき、経済性の向上と品質の向上が期待できる。
- ・補強材の長さを短くできるため、擁壁背後構造の基礎部に影響与えず、かつ敷地境界を超えることなく石積擁壁の補強が可能となる。
- ・変状や孕みを生じている石積擁壁を撤去することなく、現存する石積擁壁をそのまま保存し、補強することができるため、景観を阻害せず周辺環境との調和が向上する。

③その他

特になし



バットレス型補強アンカー工法設計概念

適用条件

①自然条件

- ・湧水がある箇所、凍上発生箇所では、十分な検討を要する
- ・対象擁壁変状が地すべり等大規模な地盤変形に起因すると予想される場合は、別途検討を要する。

②現場条件

- ・適用する石積擁壁の前面が最低1m程度空間があること
- ・石積擁壁の天端背面が最低1m程度空間があること

③技術提供可能地域

技術提供地域については制限無し

④関連法令等

特になし

適用範囲

①適用可能な範囲

- ・壁高5m以下の既設石垣・石積擁壁の補強・補強

②特に効果の高い適用範囲

- ・擁壁上部の構造物基礎に補修・補強が影響する場合
- ・対策箇所背後の敷地が狭い場合
- ・対策工の施工跡が景観を損ねる場合

③適用できない範囲

柱状構造体と連結する補強材の長さが4mを超える場合

留意事項

①設計時

設計にあたっては、地盤条件、地下水の状態、周辺構造物などの影響を十分考慮する必要がある。

- 1) 補強材の長さは4mまでとする。
- 2) 柱状構造体の間隔は1.5m以内とする。
- 3) 補強材水平方向間隔は1.5m以内とする。

②施工時

設計条件・地形・地質等現地状況を事前に十分に調査したうえで、安全で合理的かつ環境に配慮した施工方法を詳細に検討し、これに基づいて施工計画を策定する。

- 1) 施工機械の振動や打撃により、石積擁壁や石積擁壁上部の構造物に影響を及ぼさないようにする。
- 2) 柱状構造体と水平補強材が接続するためズレが生じないように削孔位置決めを行う。
- 3) セメント系グラウトの充填は必ず補強材から行い、柱状構造体と接続部のシーリングを行う。
- 4) 石材同士の隙間に充填するセメント系グラウトは表面から目立たないように施工する。

③維持管理時

- ・石積擁壁が補修・補強に至った過去の経緯、補修・補強直後の画像や出来形などのデータを事前情報としてしっかりと把握。
- ・目視による壁高、壁面勾配、孕み出し、地盤などの全体観の観察。
- ・変状を確認した場合は、詳細点検を実施し、機器を用いて定量的な計測を行うとともに、アンカー部の状態、築石同士の目地の開き、築石のクラックなど、細部まで観察を行い原因究明に努める。

④その他

- ・本協会は設計手法や施工の品質向上のためのマニュアル化に努め、施工は協会員が実施。
- ・設計手法や施工品質確保のための技術講習会や技術支援を実施。

従来技術との比較

活用の効果

比較する従来技術		鉄筋挿入工による石積擁壁の補修・補強			
項目		活用の効果			比較の根拠
経済性		向上 (25.58%)	同程度	低下	必要なアンカーの本数及び総削孔長が減少するため、経済性が向上する。
工程		短縮 (14.81%)	同程度	増加	必要なアンカーの本数及び総削孔長が減少するため、工程が短縮される。
品質		向上	同程度	低下	1本あたりの引抜抵抗力が鉄筋挿入工と比較して5倍になるため、品質が向上する。
安全性		向上	同程度	低下	疑似重力式擁壁として照査を行い、必要な安全性を確保するため同程度である。
施工性		向上	同程度	低下	割付・位置決めが重要で難易度が上がるが、敷地境界線の制限を受ける箇所での施工が可能である。
環境		向上	同程度	低下	石材を元に戻すため景観を阻害せず周辺との調和が向上する。
		向上	同程度	低下	
		向上	同程度	低下	
その他、技術の アピールポイント等		補強材と柱状構造体を連結する複合工法のため隣接する構造物の境界を越えない、もしくは構造物の基礎に影響を与えない。また、石材を加工してもとに戻すため景観を阻害しない。			
コスト タイプ		並行型：B(+)型			

活用の効果の根拠

基準とする数量	42	単位	m2
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	3,257,936.63円	4,377,517円	25.58 %
工程	23日	27日	14.81 %

新技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
柱状構造体位置出し工		8	箇所	2,034 円	16,272 円	協会歩掛
柱状構造体削孔工	削孔径φ135mm 削孔長さ4000mm 砂質土	8	箇所	33,460 円	267,680 円	協会歩掛
柱状構造体挿入工	径φ135mm 長さ4000mm	8	箇所	3,017 円	24,136 円	協会歩掛
柱状構造体注入工		0.55	m3	146,355 円	80,495.25 円	協会歩掛
柱状構造体材料費		8	箇所	63,000 円	504,000 円	協会価格
バットレスアンカー位置出し工		16	箇所	2,034 円	32,544 円	協会歩掛
石垣削孔工A	バットレスアンカー部分 削孔径φ100mm 長さ100mm	16	箇所	4,658 円	74,528 円	協会歩掛

石垣削孔工B	バットレスアンカー 部分 削孔径φ65m m 長さ100～200m m石垣構成石材の大き さにより変動	16	箇所	6,211 円	99,376 円	協会歩掛
バットレスアンカー 削孔工	削孔径φ65 削孔長 さ2100mm(平均) 砂 質土	16	箇所	16,304 円	260,864 円	協会歩掛
バットレスアンカー 挿入工	径φ65mm 長さ21 00mm(平均)	16	箇所	2,413 円	38,608 円	協会歩掛
バットレスアンカー 注入工		0.03	m3	1,038,300 円	31,149 円	協会歩掛
バットレスアンカー 材料費		16	箇所	54,000 円	864,000 円	協会歩掛
頭部締付工	バットレスアンカー 部分	16	箇所	1,927 円	30,832 円	協会歩掛
頭部処理工（コア整 形工）	バットレスアンカー 部分	16	箇所	6,204 円	99,264 円	協会歩掛
頭部処理工（コア設 置工）	バットレスアンカー 部分	16	箇所	3,835 円	61,360 円	協会歩掛
確認試験工		3	箇所	12,111 円	36,333 円	協会歩掛
柱状構造体削孔設備 工		1	式	237,736 円	237,736 円	協会歩掛
残土処分工		0.71	m3	52,478 円	37,259.38 円	協会歩掛
足場工		52	空m3	8,875 円	461,500 円	協会歩掛

従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
鉄筋挿入工	削孔：30箇所 削孔 径φ65mm 削孔長 さL=5000mm 鉄筋 径：30箇所 φ65mm D19 L=5000mm 頭 部締付及び頭部処理 工：30箇所 確認試 験：3箇所	150	m	13,440 円	2,016,000 円	建設物価 土木コス ト情報 市場単価：2 024-7東京都
石垣削孔工	削孔径φ100mm 削 孔長さ100～200mm 程度(石材の大きさ により変動)	30	箇所	4,658 円	139,740 円	協会歩掛
材料費		30	本	58,200 円	1,746,000 円	協会価格
注入材		0.7	m3	42,960 円	30,072 円	建設物価 土木コス ト情報 市場単価：2 024-7東京都
足場工		85.1	空m3	4,550 円	387,205 円	建設物価 土木コス ト情報 市場単価：2 024-7東京都
削孔機械上下移動		3	回	19,500 円	58,500 円	建設物価 土木コス ト情報 市場単価：2 024-7東京都

特許・審査証明

特許・実用新案

特許情報	特許番号	特開2024-005847 斜面補強構造及びその工法		
	特許	有り 出願中 無し		
	実施権	通常実施権 専用実施権		
	特許権者	岡部株式会社		
	実施権者	岡部株式会社		
	特許料等			
	実施形態			
	問合せ先	文化財石垣・石積擁壁補強技術協会		
	特許番号	特願2024-098155 斜面補強用接続具、斜面補強構造および斜面補強工法		
	特許	有り 出願中 無し		
	実施権	通常実施権 専用実施権		
	特許権者	岡部株式会社		
	実施権者	岡部株式会社		
	特許料等			
	実施形態			
	問合せ先	文化財石垣・石積擁壁補強技術協会		
実用新案	特許番号			
	実用新案	有り 出願中 出願予定 無し		
	実施権			
	備考			

第三者評価・表彰等

	建設技術審査証明	建設技術評価
証明機関		
番号		
証明年月日		
URL		
	その他の制度等による証明1	その他の制度等による証明2
制度の名称		
番号		
証明年月日		
証明機関		
証明範囲		
URL		

評価・証明項目と結果

証明項目	試験・調査内容	結果
------	---------	----

単価・施工方法

施工単価

○施工条件
石積擁壁(高さ3.5m、勾配1:0.3)補強工事
施工延長12m、法面面積43.8㎡
背面地盤:砂質土(N値:10)
○積算条件
【共通】
・のり面保護工は含まない
・施工場所 東京都
【新技術】
・施工数量:柱状構造体φ135、L=4.0m×8箇所。バットレスアンカーφ65、L=2.1m(平均)×16箇所
・材料費は協会価格
・歩掛は協会歩掛(令和6年度)
・労務単価は令和6年公共工事設計労務単価 東京都を使用
【従来技術】
・施工数量:φ65、L=5m×30箇所
・市場単価は、東京都2024年7月より引用
・歩掛は、ロックボルト積算資料(参考)平成27年度 一般社団法人 全国特定法面保護協会より引用
歩掛り表あり（協会歩掛）

積算例による1m2当たりの単価（参考）

42m2あたり	数量	単価	金額
柱状構造体位置出し工	8箇所	2,034	16,272
柱状構造体削孔工	8箇所	33,460	267,680
柱状構造体挿入工	8箇所	3,017	24,136
柱状構造体注入工	0.55m3	146,355	80,495
柱状構造体材料費	8箇所	63,000	504,000
バットレスアンカー位置出し工	16箇所	2,034	32,544
石垣削孔工A	16箇所	4,658	74,528
石垣削孔工B	16箇所	6,211	99,376
バットレスアンカー削孔工	16箇所	16,304	260,864
バットレスアンカー挿入工	16箇所	2,413	38,608
バットレスアンカー注入工	0.03m3	1,038,300	31,149
バットレスアンカー材料費	16箇所	54,000	864,000
頭部締付工	16箇所	1,927	30,832
頭部処理工(コア整形工)	16箇所	6,204	99,264
頭部処理工(コア設置工)	16箇所	3,835	61,360
確認試験工	3箇所	12,111	36,333
柱状構造体削孔設備工	1式		237,736
残土処分工	0.71m3	52,478	37,259
足場工	52.0空m3	8,875	461,500
合計金額			3,257,937
1m2当たり			77,570

歩掛り表あり（協会歩掛）

施工方法

- ①準備工
補強対象物及び周辺建物・構造物等の着手前状況確認
- ②位置決め工
補強材設置位置を現地にマーキングする
- ③足場設置工
高所で作業が困難な場合は足場を設置する
- ④機械据付（柱状構造体）
足場上の所定の位置に削孔機械を据え付ける
- ⑤削孔工（柱状構造体）
削孔機械により所定長削孔する
- ⑥機械据付（石材及びアンカー）
足場上の所定の位置に削孔機械を据え付ける
- ⑦削孔工（石材及びアンカー）
石材表面よりφ90のコアビットで100mm削孔し、石材を折り取る。（石垣削孔A）折り取り後の同じ孔をφ65のコアビットで石材を貫通（石垣削孔B）及び柱状構造体に接触するまで削孔する。
- ⑧挿入工
石材表面よりリング付きアンカーに繊維袋体を緊結後挿入し、柱状構造体の鉄筋をアンカーリングに挿入・貫通させる
- ⑨注入工
アンカーの繊維袋体内にグラウトを注入し、養生後に柱状構造体内にグラウト又は生コンを注入打設する
- ⑩頭部締付工
石材とアンカーの隙間にモルタル充填後ナットで石材とアンカーを緊結する。
- ⑪頭部処理工
削孔で折り取ったφ90の石材を表面側より厚さ30mm程度にスライスし蓋状にする（コア整形工）
蓋は定着部を覆うように被せ、取れないようにモルタル等で内部を充填後定着させる（コア設置工）
- ⑫足場撤去
- ⑬片付け



バットレスアンカー施工状況

アンカー及び柱状構造体の出来形管理基準

工種	管理値	頻度
打設位置	軸心の誤差±75mm	削孔機据え付けごと
打設角度	アンカーの傾き±2.5°	削孔機据え付けごと
削孔径：石材表面	φ90mm±5mm	ビット径（機械据付時ごと）
削孔径：アンカー部	φ65mm±5mm	ビット径（機械据付時ごと）
長さ	設計長以上	削孔終了時全孔
柱状構造体削孔径	設計削孔径±10mm	ビット径（機械据付時ごと）
柱状構造体長さ	設計長以上	削孔終了時全孔

今後の課題とその対応計画

①今後の課題

- 1) 施工の難易度が高い
- 2) 壁高5m以上の既設石垣・石積擁壁の補修・補強の構築

②対応計画

- 1) 簡易な柱状構造体と補強材連結構造を検討し、施工実験を行う。
- 2) 施工性向上のための仕様を確定し、施工実験を行う。

問合せ先・その他

収集整備局	中国地方整備局																																										
開発年	2023 (R05)																																										
登録年度	2024 (R06)																																										
登録年月日	2025/03/04 (R07/03/04)																																										
最終評価年月日																																											
最終更新年月日	2025/03/04 (R07/03/04)																																										
キーワード	安心・安全環境情報化コスト削減・生産性の向上公共工事の品質確保・向上景観伝統・歴史・文化リサイクル 自由記入：文化財修復石垣・石積擁壁補強																																										
開発目標	省人化省力化経済性の向上施工精度の向上耐久性の向上安全性の向上作業環境の向上周辺環境への影響抑制 地球環境への影響抑制省資源・省エネルギー品質の向上リサイクル性向上 自由記入：景観影響抑制																																										
開発体制	単独（産）単独（官）単独（学）共同研究（産・官・学）共同研究（産・産）共同研究（産・官）共同研究（産・学）																																										
開発会社	文化財石垣・石積擁壁補強技術協会、国士舘大学、岡部株式会社																																										
問合せ先	技術 <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">文化財石垣・石積擁壁補強技術協会</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>事務局</td><td>担当者</td><td>前田和徳</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">131-8505 東京都墨田区押上2-8-2</td></tr><tr><td>TEL</td><td>03-3624-6201</td><td>FAX</td><td>03-3624-6215</td></tr><tr><td>E-MAIL</td><td>k-maeda@okabe.co.jp</td><td>URL</td><td>https://bunkazai-ishigaki.com/</td></tr></table> 営業 <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">文化財石垣・石積擁壁補強技術協会</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>事務局</td><td>担当者</td><td>前田和徳</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">131-8505 東京都墨田区押上2-8-2</td></tr><tr><td>TEL</td><td>03-3624-6201</td><td>FAX</td><td>03-3624-6215</td></tr><tr><td>E-MAIL</td><td>k-maeda@okabe.co.jp</td><td>URL</td><td>https://bunkazai-ishigaki.com/</td></tr></table> その他			会社	文化財石垣・石積擁壁補強技術協会			担当部署	事務局	担当者	前田和徳	住所	131-8505 東京都墨田区押上2-8-2			TEL	03-3624-6201	FAX	03-3624-6215	E-MAIL	k-maeda@okabe.co.jp	URL	https://bunkazai-ishigaki.com/	会社	文化財石垣・石積擁壁補強技術協会			担当部署	事務局	担当者	前田和徳	住所	131-8505 東京都墨田区押上2-8-2			TEL	03-3624-6201	FAX	03-3624-6215	E-MAIL	k-maeda@okabe.co.jp	URL	https://bunkazai-ishigaki.com/
会社	文化財石垣・石積擁壁補強技術協会																																										
担当部署	事務局	担当者	前田和徳																																								
住所	131-8505 東京都墨田区押上2-8-2																																										
TEL	03-3624-6201	FAX	03-3624-6215																																								
E-MAIL	k-maeda@okabe.co.jp	URL	https://bunkazai-ishigaki.com/																																								
会社	文化財石垣・石積擁壁補強技術協会																																										
担当部署	事務局	担当者	前田和徳																																								
住所	131-8505 東京都墨田区押上2-8-2																																										
TEL	03-3624-6201	FAX	03-3624-6215																																								
E-MAIL	k-maeda@okabe.co.jp	URL	https://bunkazai-ishigaki.com/																																								
実験等実施状況																																											

鉄筋挿入工と柱状構造体を組み合わせたバットレス型補強アンカー工法の引抜抵抗に関する報告

1.試験日：2023 年10 月1 日～11 月31 日

2.試験場所：岡部株式会社 総合実験センター

3.目的：一般的に使用されている鉄筋挿入工とバットレス型補強アンカー工法の引抜抵抗力の検証

4.試験方法：

鉄筋挿入工とバットレス型補強アンカー工法の引抜抵抗力を比較するため図1に示す盛土に同じ長さの補強材1,950 mmを施工した。補強材はともにφ28.5 の中空異形棒鋼を使用、削孔径もφ65 と統一した。削孔後セメントミルクを注入し地山との一体化を図った。養生後ジャッキを用いて補強材の最終引抜抵抗力を確認した。なお、引き抜きに際し地山表面の影響範囲を考慮して、盛土表面に組み合わせたH 型鋼を補強材1m 離れた位置に設置した。

5.結果：

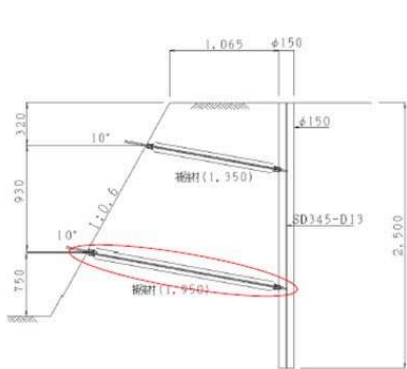
バットレス型補強アンカー工法：最大引抜荷重40.1（kN）

鉄筋挿入工：最大引抜荷重8.1（kN）

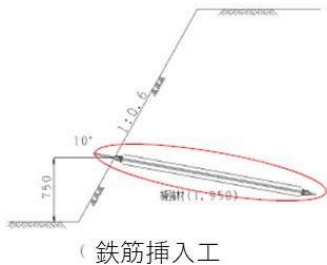
6.考察

鉄筋挿入工と柱状構造体によるバットレス工法の効果 について、本実験により以下のことが明らかとなった。

- ①バットレス工法は従来工法である鉄筋挿入工と比較して、最大荷重において約5 倍の抵抗力が期待できる。
- ②柱状構造体天端の変位は水平・鉛直とも 0.3 mm程度で柱状構造体がほとんど動いていないことが確認できた。



バットレス型補強アンカー工法

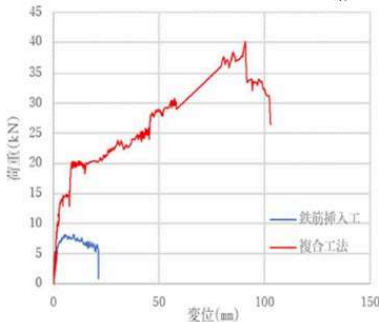


（鉄筋挿入工）

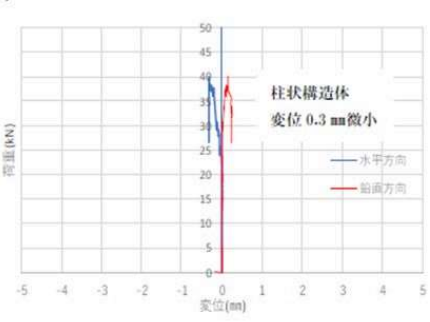
試験概要（赤囲み：引抜試験位置）



試験状況



引抜荷重－変位



荷重－変位（柱状構造体頭部地山側）

実験等実施状況と結果

引き抜け時の最大荷重

項目	補強材長さ(mm)	最大荷重(kN)
鉄筋挿入工	1950	8.1
バットレス型補強アンカー工法	1950	40.1

添付資料

【その他資料①】 石積擁壁耐震補強対策工法カタログ

【その他資料②】 文化財石垣・石積擁壁の補強設計・施工マニュアル（案）

【その他資料③】 バットレス型補強アンカー工法積算資料（参考）

参考文献

(1)盛土等防災マニュアルの解説,盛土等防災研究会,令和5 年11 月

(2)道路土工 擁壁工指針,日本道路協会,平成24 年7 月

(3)地山補強土工法設計施工マニュアル, 地盤工学会,平成23 年8 月

(4)道路橋示法書・同解説, 日本道路協会,平成29 年

(5)八尾他、石垣築石部の長期荷重時安定性について、日本建築学会構造系論文集、2005 年（平成17 年）7 月

(6)笠他,石垣構成石材の原位置摩擦実験, 土木学会第61 回年次学術講演会、平成18 年

(7)山本他、城郭石垣における石材の内部摩擦角推定方法の一提案、土木学会第62 回年次学術講演会、平成19 年

(8)笠他,石垣を構成する石材の形状による摩擦特性に関する実験的検討, 土木学会第63 回年次学術講演会、平成20 年

(9) 県指定史跡 甲府城跡稻荷櫓台石垣改修工事報告書、山梨県、山梨県文化財センター調査報告書第208 集2003 年3 月

(10)西村和夫、山本稔：比較的短いロックボルトを用いた切り取り斜面の安定について、土木学会論文集 第388 号、PP. 271-226、1987

その他写真

変状や孕みがみられる石積擁壁の景観を損なわず、
現状のまま耐震補強を行う。

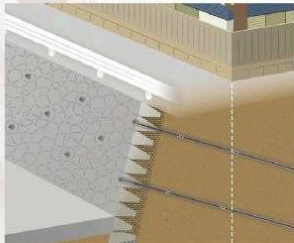
バットレスアンカーと柱状構造体を組み合わせた
耐震性の高い複合工法

バットレス型補強アンカー工法

Buttress Type Reinforcement Anchor Method

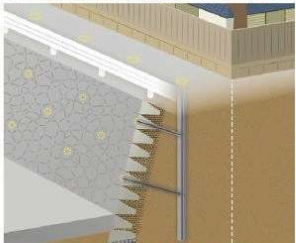
概要

《《 鉄筋挿入工 》》



補強材の長さがなり、建物の基礎部
や杭等の影響が懸念される

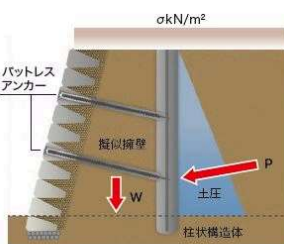
《《 バットレス型補強アンカー工法 》》



建物の基礎部や杭等に影響なく、
補強することができる



内部構造



設計概念図

施工

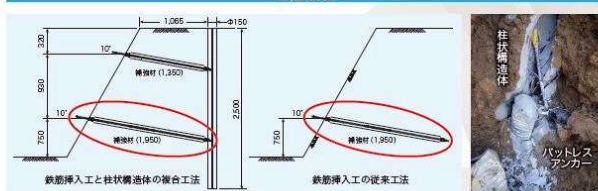


柱状構造体施工

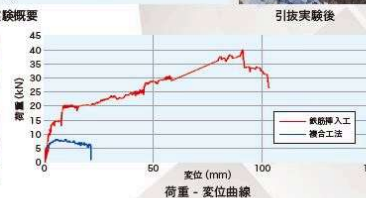


バットレスアンカー施工

性能照査



引抜実験状況



荷重 - 変位曲線

概要説明



施工前



施工後



施工後



石材加工

施工前・後

NO IMAGE

施工実績

国土交通省	0件
その他の公共機関	2件
民間等	1件

詳細説明資料

評価項目			申請者記入欄			
大	中	小	①現行基準値等	③申請技術について実証により確認した数値等	④従来技術との比較＜結果＞	備考
品質	耐久性（物性）	—	—	—	—	—
	耐久性（形状）	—	—	—	—	—
	耐久性（能力）	引抜抵抗	—	引抜時の最大荷重40.1kN	向上 鉄筋挿入工の引抜時の最大荷重8.1kN	—
	材料	補強材	一般構造用炭素鋼鋼材 S45CTK を使用	品質管理や工程管理の行き届いた工場で製造され、所定の規格・品質・形状・寸法を満足したものを使用	比較対象外	—
	施工	—	—	—	—	—
	完成物	補強材の長さ	アンカー材の周面摩擦抵抗と柱状構造体の受働抵抗から算出	平均2.1m	向上 鉄筋挿入工は5.0m必要	—
安全性	構造	耐震性	—	崩壊時の地震加速度は672Gal	向上 鉄筋挿入工の崩壊時の地震加速度は532Gal	—
	施工段階	—	—	—	—	—
施工性	現場条件	現場条件	—	適用する石積擁壁の天端背面に最低1m程度空間があること	低下 鉄筋挿入工は天端背面に制限がないため	—
	適用範囲	適用範囲	—	補強材の長さを短くできるため、敷地境界の制限を受ける場所に対して適用可能	向上 鉄筋挿入工は構造物がある場合に敷地境界線の制限を受ける	—
	自然条件	湧水、凍上箇所	—	湧水、凍上発生箇所では十分な検討を要する	同等	—
	施工管理	出来形管理	—	アンカーの出来形管理と柱状構造体の出来形管理が必要	低下 鉄筋挿入工はアンカーの出来形管理のみでよい	—
	難易度	施工難易度	—	鉄筋挿入工と柱状構造体との複合工法のため割付・位置決めが重要で難易度が上がる	低下 鉄筋挿入工は新技術に比べて難易度が低い	—
環境	社会環境	景観との調和	—	石材を元に戻すため景観を阻害せず景観との調和が向上する	向上 鉄筋挿入工は擁壁表面からの露出がある	—
	作業員環境	—	—	—	—	—