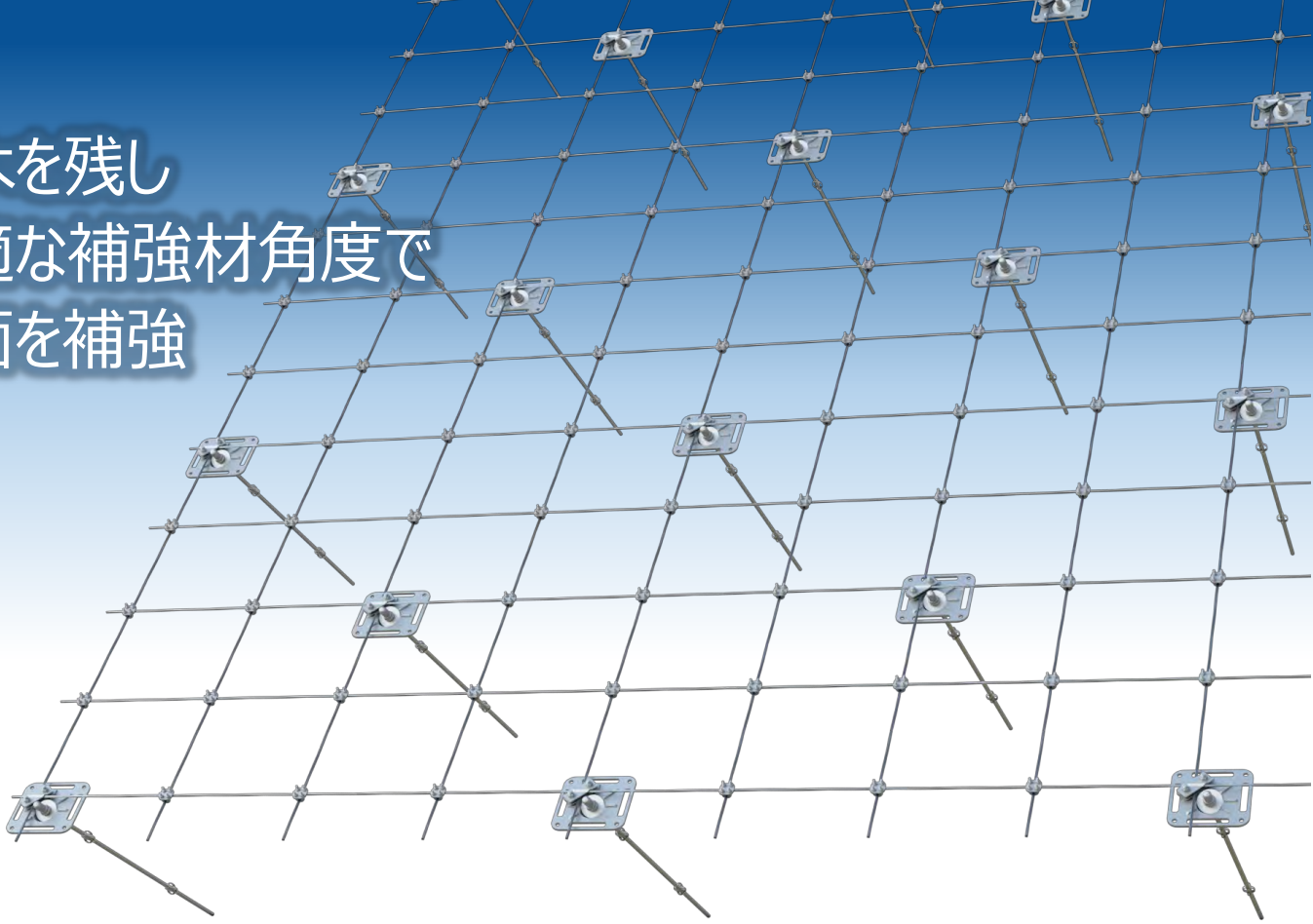
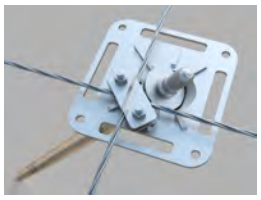


樹木を残し
最適な補強材角度で
斜面を補強

角度調整が容易な地山安定化工法

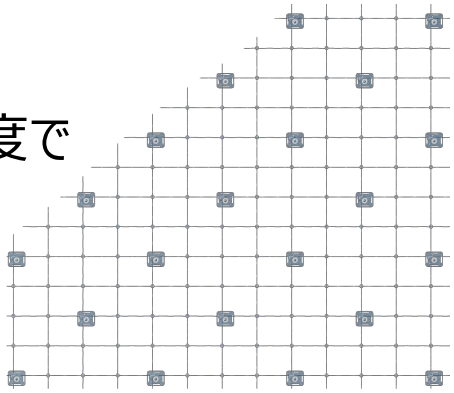
アングルボルト工法



国土交通省　新技術情報提供システム
NETIS
登録番号　KT-200105-A

イビデングリーンテック株式会社

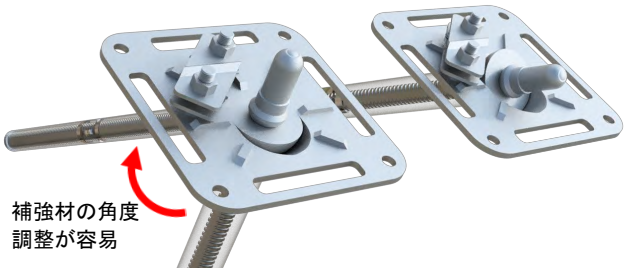
アングルボルト工法は、
樹木を残しながら、最適な補強材設置角度で
斜面を補強する工法です。



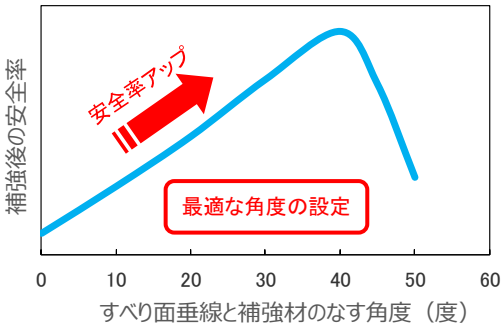
特　長

●補強性能

補強材の設置角度を調整可能な受圧板構造で、高い補強効果が得られる角度で補強材を設置することができます。



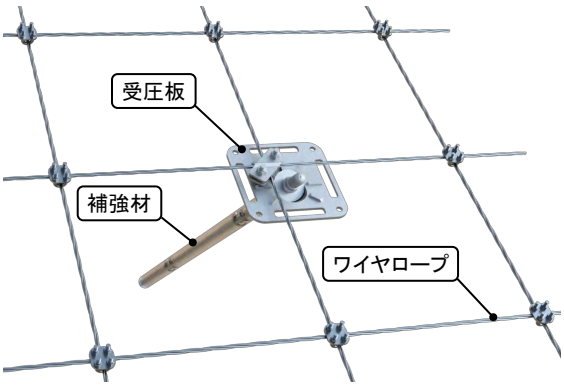
補強材設置角による安全率の変化（計算例）

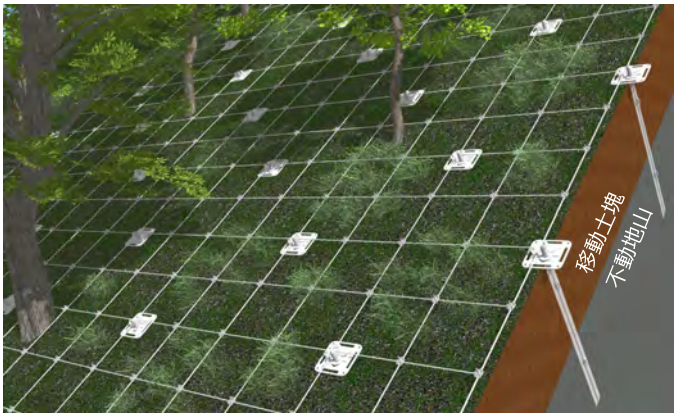


注)地形・地質条件等により、最適な補強材設置角は異なりますので、現場ごとに設計計算を行う必要があります。

●環境性能

表面材をワイヤロープと受圧板の構成にすることで、自然斜面の樹木を残すことができ、自然環境・景観の保全ができます。





●施工性能

使用する部材は、軽量・コンパクトで取り扱いしやすく、施工性に優れるとともに、低コストとなります。

適用範囲

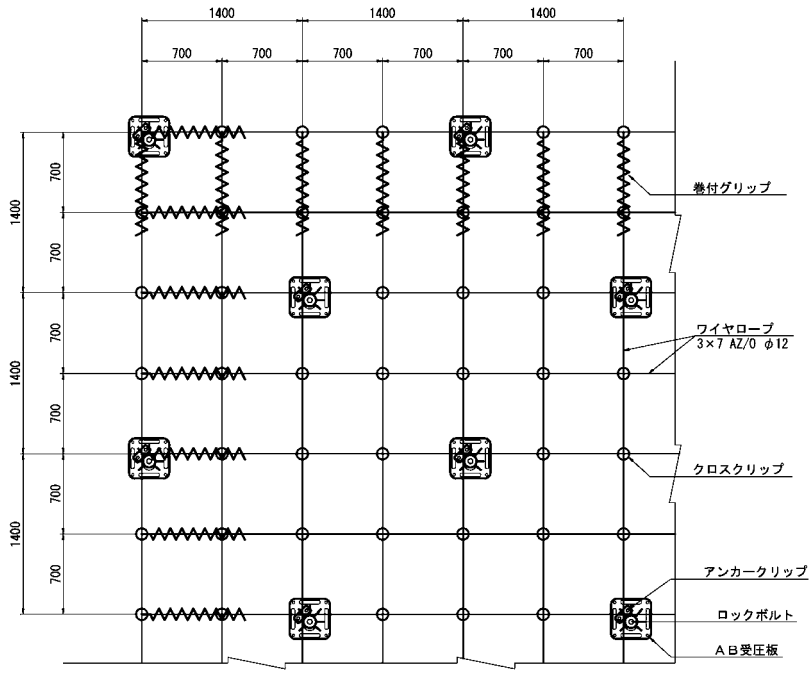
項　　目	適　用　範　囲
目　　的	自然斜面・のり面における小～中規模の崩壊防止
のり面勾配	1：0.5より緩勾配
崩壊規模	崩壊深さ3m程度以下

※特に効果が高い現場

- 急傾斜地等の狭隘地や高所で大型重機の搬入が制限される現場
- 美観・景観上、既存樹木の保全が求められる現場
- 早急な対策が必要とされ、工期短縮が要求される現場

主要材料

●展開図



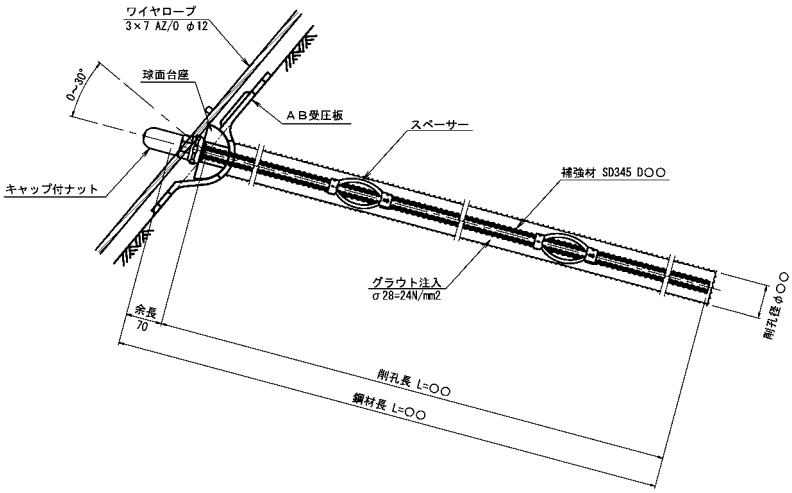
ＡＢ受圧板

球面台座

キャップ付ナットとロックボルト

クロスクリップ

●横断図



●主要材料一覧表

20m×20m＝400㎡当たり

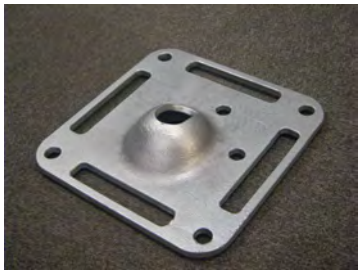
	部　材　名　称	規　　格	表面処理	数　量	単位	備　　考
表面材	ＡＢ受圧板	350×350	亜鉛めっき	113	枚	
	球面台座	φ108	亜鉛めっき	113	個	
	ワイヤロープ	3×7 AZ/0 φ12	亜鉛アルミ合金めっき	1,136.8	m	
	巻付グリップ	φ12用 L=900	亜鉛アルミ合金めっき	116	本	
	アンカークリップ	160×65	亜鉛めっき	113	個	
	クロスクリップ	74×68	亜鉛めっき	728	個	
補強材	ロックボルト	D19～25 or φ28.5	亜鉛めっき	113	本	
	キャップ付ナット		亜鉛めっき	113	個	
	カップラー		亜鉛めっき	必要に応じて	個	
	スペーサー		電気めっき	最低2個/本	個	最大間隔2.5m

● ＡＢ受圧板

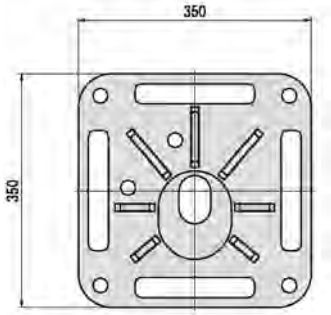
ＡＢ受圧板は、補強材に生じる引張力を効果的に地山へと伝達させるものであり、補強材頭部で地山表面に固定されるとともに、所定の引張力に対して十分な強度・ 耐力を有します。

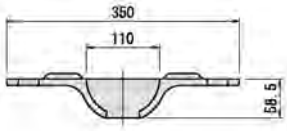
品　　名	ＡＢ受圧板
規格荷重	50 kN
材　　質	ダクタイル鋳鉄 (FCD500-7)
質　　量	8.0kg(目安)
防錆処理	溶融亜鉛めっき (HDZT77)

表面



裏面





耐荷性能

(一財)土木研究センター「グラウンドアンカー受圧板設計・試験マニュアル」を参考に、受圧板の載荷試験を実施しました。

試験結果

試 験 荷 重 (kN)		試験結果
常時荷重 ： P	50	ＯＫ
一時荷重 ： P_t (1.5P)	75	ＯＫ
終局荷重 ： P_e(1.65P)	83	ＯＫ
最大荷重※	160	ＯＫ

※4点支承により、中央が浮いた状態で規格荷重の3倍以上載荷しても破壊しないことを確認。

載荷試験の状況

設計方法

●設計基準

地山補強土工の設計は、(公社)地盤工学会「地山補強土工法設計・施工マニュアル」及びＮＥＸＣＯ「切土補強土工法設計・施工要領」に基づいて設計を行います。

●のり面工の低減係数

地山補強土工の設計で用いるのり面工の低減係数μは、ＮＥＸＣＯ「切土補強土工法設計・施工要領」を参考に、標準としてμ＝0.7を適用します。

だたし、補強材長さが4.0mを超える場合は、算定した上でのり面工の低減係数μを求めるものとします。

●補強材の設置角度

本工法で用いる受圧板は、斜面垂線から水平方向に最大30°まで補強材設置角の調整が可能です。
地山補強土工は補強材の設置角度によって補強効果が大きく異なるため、経済的な設計が可能となります。
ただし、設置角度は水平から下向き5°から斜面垂線の範囲で計画するものとします。

詳しくは、「アングルボルト工法　設計・施工マニュアル」をご覧ください

施工手順

S T A R T（着 工）

↓

足　場　工

ロープ足場で施工が困難な場合に設置します。

↓

削　孔　工

地質や施工条件等を考慮して削孔機械を選定。
必要に応じて仮設足場を設置します。

●削孔径、削孔長、削孔角
削孔間隔

↓

鋼　材　挿　入　工

スペーサーを取り付け、所定深度まで挿入。
自穿孔式鋼材の場合は削孔工に含まれます。

●鋼材規格、鋼材長
スペーサーの最大間隔2.5m

↓

注　入　打　設　工

孔底から注入、孔口からリターンを確認します。

●設計基準強度σ_{28}＝24N/mm^2
フロー値(Ｐロート)　22秒以下
注入量

↓

金　網　張　工

表層地盤の侵食や落石が想定される場合に設置します。

↓

受　圧　板　設　置　工

注入材の養生後に、受圧板と球面台座を設置します。

↓

確　認　試　験　工

試験本数は最大で全本数の3%、最小3本。

●最大試験荷重：設計荷重

↓

頭　部　締　付　工

トルクレンチにより締め付けます。

●締付トルク：設計荷重の50%
相当のトルク値

↓

ワ イ ヤ ロ ー プ 設 置 工

縦ロープ、横ロープの順に張ることを基本とします。
端部は巻付グリップを取り付けます。

●ロープ長、設置間隔

↓

E N D （完 成）

芯出し

削孔工

注入打設工

受圧板設置工

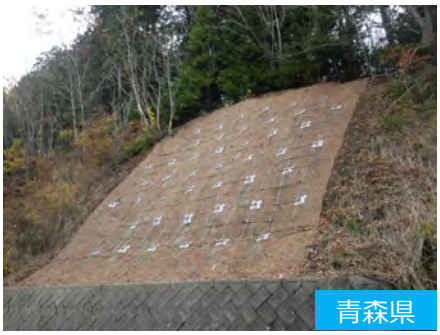
頭部締付完了

頭部締付工

ワイヤロープ設置工

完　成

施工実績

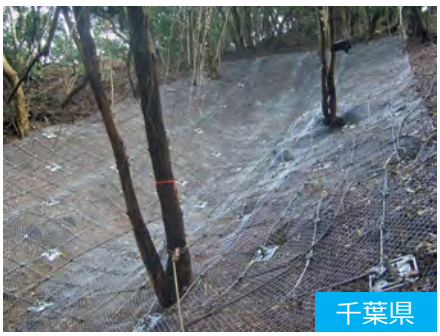

青森県

青森県

秋田県

群馬県

群馬県

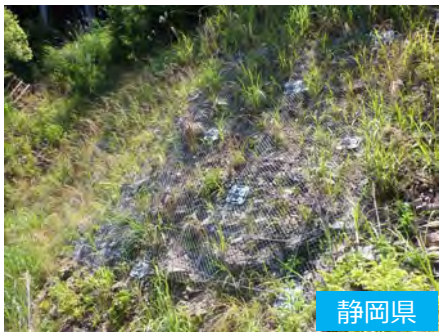

千葉県

千葉県

東京都

神奈川県

山梨県


静岡県

岐阜県

●商品改良のため、予告なく仕様の一部を変更する場合があります。

イビデングリーンテック株式会社

https://www.ibiden-greentec.co.jp

〒503-0021

岐阜県大垣市河間町3丁目55番地

TEL.0584-81-6111，FAX.0584-74-1971

2023.5