

新技術情報入カシステム(建設版)

新技術情報					
技術名称	岩盤緑化工法「木竹君」			開発年	2010
副題	自然な岩盤を利用した、人工物の残らない岩盤緑化			区分	工法
情報提供の範囲	国土交通省のみ		国土交通省以外の公的機関		*一般
分類		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
	分類1	共通工	法面工	その他	
	分類2				
	分類3				
	分類4				
キーワード	*安全・安心 コスト縮減・生産性の向上 伝統・歴史・文化		*環境 公共工事の品質確保・向上 リサイクル		情報化 *景観
	自由記入	自然の利用			
開発目標	省人化 施工精度の向上 作業環境の向上 省資源・省エネルギー *その他(自然への回帰)		省力化 耐久性の向上 *周辺環境への影響抑制 品質の向上		経済性の向上 安全性の向上 *地球環境への影響抑制 リサイクル性向上
開発体制	*単独 (*産、官、学) 共同研究 (産・産、 産・官、 産・学、 産・官・学)				
	開発会社	株式会社 神島組			
問合せ先	技術	会社	株式会社 神島組		
		担当部署	土木技術部	担当者	神島 昭男
		郵便番号	〒662-0832		
		住所	兵庫県西宮市甲風園3丁目9番5号		
		TEL	0798-65-0121	FAX	0798-64-1838
		E-MAIL	kamisima@silver.ocn.ne.jp		
		URL	http://www2.ocn.ne.jp/~kamisima/		
	営業	会社	株式会社 神島組		
		担当部署	土木営業部	担当者	浦地 力
		郵便番号	〒662-0832		
		住所	兵庫県西宮市甲風園3丁目9番5号		
		TEL	0798-65-0121	FAX	0798-64-1838
		E-MAIL	kamisima@silver.ocn.ne.jp		
		URL	http://www2.ocn.ne.jp/~kamisima/		

問合せ先(その他)								
会社	担当部署	担当者	郵便番号	住所	TEL	FAX	E-MAIL	URL
株式会社神島組	営業部	本田忍孝	〒662-0832	兵庫県西宮市甲風園3丁目9番5号	0798-65-0121	0798-64-1838	kamisima@silver.ocn.ne.jp	http://www2.ocn.ne.jp/~kamisima/
				兵庫県西				

株式会社 神島組	土木部	条谷 貴志	〒662- 0832	宮市 甲風 園3 丁目 9番5 号	0798- 65- 0121	0798- 64- 1838	kamisima@silver.ocn.ne.jp	http://www2.ocn.ne.jp/~kamisima/
-------------	-----	----------	---------------	----------------------------------	----------------------	----------------------	---------------------------	----------------------------------

概要(アブストラクト) ※検索結果に表示する技術の概要です(全角127文字)

本技術は岩盤法面に水平方向の削孔でくりぬき、植穴として利用するため、ユキヤナギ・這柏槇・竹などの多年生の中・低木が自然着生したように植栽され、よりよい環境を構築する。また、地域の植生に合わせた植樹を行うことにより、自然に帰しやすい技術である。

概要

①何について何をやる技術なのか？

・概要

1. 岩盤法面に、クローラドリルでφ152mmの孔を連続して水平に削孔を行い構築した植穴に、多年生の中低木を植栽する工法。
2. 地下水や雨水を利用し、殺風景な岩盤法面を緑化することで環境に優しい風景を造形できる工法。

・特徴

1. 岩盤面にコンクリートなどの人工物をほとんど使用しないので、岩盤の地肌 naturally 樹木が着生したような仕上がりになる。
2. 設置している培養土流失防止のための木製の蓋は、数年で腐食するが、成長した根が培養土を抱え込むため不要になる。
3. 自然の岩盤を利用するので、硬い岩盤の場合半永久的の為、耐久性が向上する。
4. 植生基材吹付による岩盤緑化の場合、外来種の種子を混合するため周辺の在来種植物の植生に影響があったが、地域にあわせた植栽することにより在来の植生がたもたれる。
5. 岩盤が硬いほど耐久性があがる。
6. 切土法面でない岩盤にも安定していれば施工できる。
7. 「スリット君」と併用して施工した場合、均一な法面に仕上がり、植穴を整列して配置することができる。
8. 本技術は、低騒音のクローラドリル「静まる君」NETIS登録(KK-090021-A)で削孔しているので、施工中でも周辺に与える影響が軽減できる。

②従来はどのような技術で対応していたのか？

1. 法面にラス網を張り植生基材を吹き付けた。

(植生基材に含まれている多くの種子は雑草の為、景観までは求められなかった。また、外来種の浸入など既存の植生に影響があった。)

2. 植生基材吹付による岩盤緑化。

(吹付の場合、法面保護を重きにおいており牧草系の種子が混合されているため、花が咲くような環境にはなりにくい)

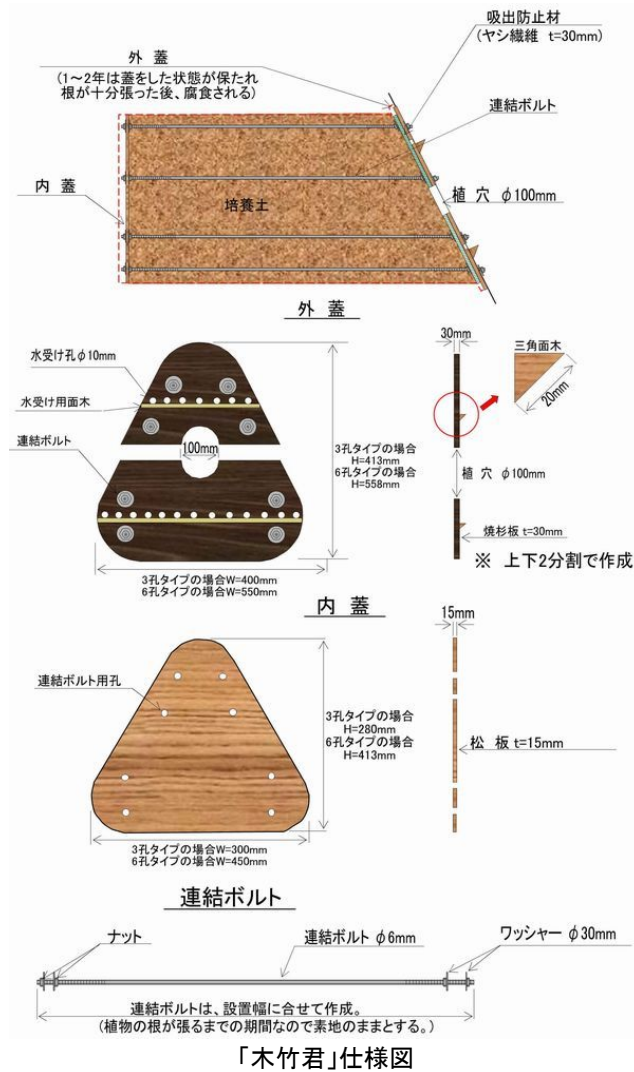
③公共工事のどこに適用できるのか？

1. 道路・河川などで岩盤の緑化を行う箇所。
2. 植物の着生できない安定した岩盤。

④その他

・トータルな低騒音工法について

本技術と低騒音岩盤破碎の「クォータセリ矢工法」(NETIS KK-040044-A)、低騒音削の「静まる君」(NETIS KK-090021-A)、スリット君(KK-100015-A)の組み合わせにより、岩盤破碎から岩盤緑化までのトータルな低公害工法により施工できる。



技術のアピールポイント(課題解決への有効性)

従来、牧草系の種子が混入された植生基材を吹付していたため地域の植生にない植物が浸入していたが、「木竹君」では地山岩盤を利用して植穴を設けるといふシンプルで合理的な発想で、中低木の植栽が可能になり地域の植生に同化した岩盤緑化を実現した。

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?)

・概要

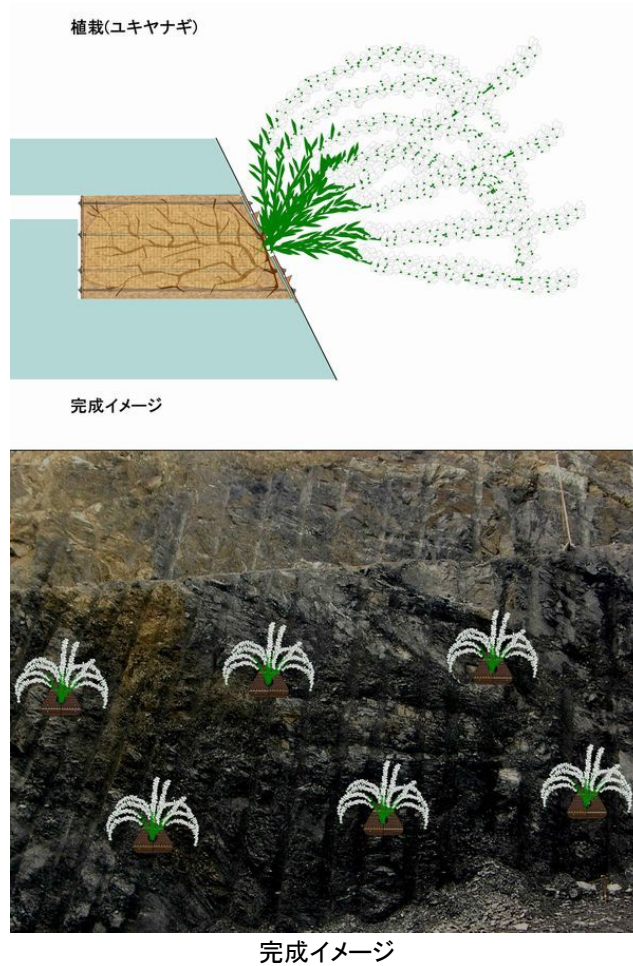
1. 従来は牧草系の種子を混合して吹き付けていたため、種子が飛び周辺の植生に影響を与えてきた。
2. 従来は種子が牧草系なので花が咲き木陰が出来る環境にはならないが、本技術では中木を植栽することにより花が咲き憩いの空間を構築できる。
3. 硬い岩盤の場合、従来の植生基材吹付工では、吹付け厚を大きくしなければならぬので、初期には降雨により基材が流出したりしたが、本技術では十分に根が張るまで外蓋で保護することにより流出することは無い。

・改善点

1. 中低木等、花が咲き木陰が出来る植栽を行うために、岩盤にクローラドリルで削孔して直接「植穴」を設け岩盤緑化を行った。
2. 初期段階で培養土の流出防止の為に蓋を取付けた。
3. 岩掘削～法面整形～岩盤緑化までトータル的に環境に配慮した工法を構築した。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

1. 植生基材吹付による、外来種等の植生汚染が軽減される。
2. 中低木を植栽することにより、「花が咲き・木陰がある」憩いの空間が構築できる。
3. 岩盤が硬い場合、半永久的に変わらない環境が期待できる。



適用条件

①自然条件

- ・ 安定した岩盤の法面(中硬岩以上)であること。
- ・ 5mm以上の降雨時は作業不可。

②現場条件

- ・ 進入路はクローラドリルの搬入が可能な幅員(3m以上)が必要。
- ・ 進入路の勾配は30度以内。
- ・ 作業ヤードの幅5m以上、延長15m以上(水平に削孔するため、施工面の反対側はクローラドリルのリーダ分8mの空間が必要。)

③技術提供可能地域

- ・ 日本国内技術提供可能。

④関係法令等

- ・ 特になし。

適用範囲

①適用可能な範囲

- ・ 中硬岩～硬岩Ⅱの岩盤法面。(硬いほど耐久性が高い。)
- ・ 施工可能な法勾配は30°～90°。

②特に効果の高い適用範囲

- ・ 河川工事や道路工事などでの岩盤法面緑化工法。

③適用できない範囲

- ・ 岩盤崩壊が懸念される不安定な法面。
- ・ クローラドリルの搬出入ができない場所。
- ・ 進入路勾配が30度以上である現場。

- ④適用にあたり、関係する基準およびその引用元
 ・ 特になし。

留意事項

- ①設計時
 ・ 岩盤の種類を確認の上、岩盤の1軸圧縮強度または、弾性波速度を確認すること。
 ・ 岩盤のマトリックス(特に亀裂や流れ目方向)を観察し崩壊の危険がないことを確認する。
 ・ 寒暖や乾燥に強い樹種を選定すること。
 ・ 樹高は成長後、3m程度までの樹種を選定すること。
 ・ 一般的な植樹の時期は考慮に入れること。
- ②施工時
 ・ クローラドリルの施工できる高さが4.0m程度までなので、法面が4m仕上がる都度に施工する。
 ・ 植穴を施工する数に応じてピッチ割りを行う。
 ・ 通常、灌水のための導水孔は2m程度とするが、できる限り浸透水の確認を行うこと。(導水孔削孔は最大20mまで可能。)
- ③維持管理等
 ・ 特になし。
- ④その他

活用の効果

比較する従来技術		植生基材吹付工		
項目	活用の効果		比較の根拠	
経済性	向上(%)	同程度	*低下(242.73 %)	岩盤に植穴を形成するのでコストは低下する。
工程	短縮(%)	同程度	*増加(150 %)	削孔～整形～組立～植栽と工程が複雑なので低下する。
品質	*向上	同程度	低下	岩盤が硬い場合、半永久的に変わらない環境が期待できる。
安全性	向上	*同程度	低下	
施工性	向上	同程度	*低下	クローラドリル使用の為従来技術より低下する。
周辺環境への影響	向上	*同程度	低下	地域に合わせた植栽を行うことにより、外来種や牧草の浸入が無い。
コストタイプ	発散型:C(-)型			

活用の効果の根拠

基準とする数量	100	単位	m2
	新技術	従来技術	変化値(%)
経済性	2299725 円	671000 円	-242.73 %
工程	5 日	2 日	-150 %

変化値：マイナスの場合は、低下を示す。

●**新技術の内訳**

項目	仕様	数量	単位	単価(円)	金額(円)	摘要
「木竹君」	6孔・上端 L=0.5mタイプ	100	m2当り	0	0	Aグループ 中硬岩-②1軸圧縮強度 1,380kgf/cm2～1,560kgf/cm2
植穴削孔	ルレット工法 φ152mm 3.75m箇所	101.25	m	5708	577935	「静マル君」NETIS登録 KK-090021-A 使用
	φ102mm 2.0m/箇所					

導水孔削孔	所	54	m	2604	140616	
「木竹君」蓋設置	6孔タイプ	27	組	43711	1180197	内・外蓋、連結ボルト等含む。
植樹	ユキヤナギ H=0.5m 3本立	27	株	14851	400977	培養土、投入、ヘッジャンクロス小袋を含む

合計:2299725 円/100 m2 あたり

●従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価(円)	金額(円)	摘要
植生基材吹付工	厚 10cm 500㎡未満 45m以下 通常の吹付(法枠無し)	100	m2	6710	671000	市場単価より(岩盤面に施工の 為吹付厚は10cmとする。)

合計:671000 円/100 m2 あたり

施工単価

【活用の効果の根拠における積算基準】

- ・新技術の基準は100m2当り(法長5.56m×延長18m)に水平2.0m、垂直に1.5mピッチで千鳥配列(27箇所)で設置した場合。
- ・新技術の100m2(天端幅50cm・6孔タイプ、27箇所)あたりの施工日数は5日。
- ・適応する岩盤は中硬岩(弾性波速度1.91km/sec～2.91km/sec、1軸圧縮強度1,201kgf/cm2～1,560kgf/cm2)以上の岩盤で、亀裂の少ない安定した法面とする。
- ・削孔に使用するクローラドリルは「静マル君」NETIS登録 KK-090021-Aとする。
- ・コアドリリング、パーカッションドリルなどで削孔する場合は別途見積とする。
- ・削孔時の切粉の処分費は含まれていない。(別途積算計上)

【注意事項】

- ・施工単価は岩盤の1軸圧縮強度により大きく変動するので、強度資料がない場合は弾性波速度を測定し積算する。
- ・小規模施工の場合は作業効率に応じ、別途コストが必要となる。

【施工単価】

※ 下記条件時の施工単価を下表に示す。

- ・施工編成は、クローラドリル×1台、クレーン付トラック×1台、作業員等とする。
- ・クローラドリルが搬入・施工が可能であること。(適用条件参照)
- ・障害物が無い作業であること。
- ・通常の道路改良工事や河川工事については下表の単価で施工可能であるが、特殊な条件については別途現場および図面確認後の積算が必要。
- ・積算されている岩盤の種類・硬さは、Aグループ 中硬岩-②1軸圧縮強度 1,380kgf/cm2～1,560kgf/cm2
- ・その他、植栽される樹種によって施工単価は変動する。

岩盤緑化工法「木竹君」単価表

種別	「木竹君」6孔・上端0.5mタイプ 1.0箇所 当り	「木竹君」3孔・上端0.5mタイプ 1.0箇所 当り
内・外蓋材料費	15,187円	13,230円
培養土等(材料費)	2,347円	877円
ユキヤナギ(材料費)	600円	600円
植穴削孔(ルレット工法)	21,405円	9,989円
導水孔削孔 L=2.0m/箇所	5,208円	5,208円
施工費(労務・小機械等)	40,488円	34,419円
合計	85,235円	64,323円

歩掛り表あり(標準歩掛 , 暫定歩掛 , 協会歩掛 , *自社歩掛)

施工方法

1. 現地踏査・準備工

- ・ 進入路の確認(幅 3.0m以上)
- ・ 作業ヤードの確認(幅 5.0m以上、延長 15.0m以上、高さ 4.0m以下)
- ・ 削孔する岩盤の硬さ(1軸圧縮強度)を確認。(試験結果等が無い場合は、弾性波速度またはロックシュミットハンマー等で判定する。)
- ・ 岩盤の亀裂の状況、石目(崩壊しやすい流れ目などの有無)を確認する。
- ・ 植栽する樹種を選定する。(寒暖や乾燥に強く、樹高が成長後3m程度までの樹種) ※樹種により植穴の大きさを変え対応する。
- ・ 植穴の高さ、配列・間隔を決定する。

2. 削孔

- ・ 樹種に合わせて低騒音型クローラドリル「静マル君」(NETIS登録 KK-090021-A)でφ152mmの削孔を行う。
- ・ 植穴の形状は接円で、ピラミット状に行う。(ルレット工法 特許番号 第3340981号)
- ・ 植穴の削孔後、石目等からの浸透水を植穴に導くため、導水孔(φ100)を植穴の上端に削孔する。(通常2m～3m程度、最大20mまで可能) ※3mを超える場合は、「静マル君」ではなく標準型のクローラドリルの削孔になりますが、環境重視の場合は低騒音削孔機「スーパー静マル君」(別途積算)も使用できます。

3. 植穴口の加工

- ・ 植穴口をディスクグラインダーで外蓋の厚み(3cm×5cm)の溝を切り込み、ハンドブレーカなどで整形し外蓋が法面に突出しないよう加工する。

4. 内蓋の固定

- ・ 内蓋に連結ボルトを固定して植穴に挿入する。

5. 培養土投入～植樹

- ・ 培養土(例:植栽用真砂土50%とオールインワン50%)あらかじめ混合しておく。
- ・ 植穴の下端に培養土を5cm程度敷き詰める。
- ・ 外蓋の下端部を設置する。
- ・ ヘッちゃんクロスの小袋(麻袋)に培養土を詰め、口紐部分が植穴口の中央(外蓋の開口部)になるように植穴内に設置する。
- ・ 小袋の口紐を解き、移植ゴテで穴をあける。
- ・ 直前まで根鉢を水に浸けておいた樹木を水平よりやや上向いた状態で植え付け口紐を閉じる。
- ・ 植穴の残りの空隙に培養土を詰め、突き棒で閉め固める。

6. 外蓋の取り付け

- ・ ヤン繊維の吸出防止材を設置し外蓋を設置する。(外蓋は 3. で加工した溝に収め、法面から突出しないように取り付ける)

7. 灌水

- ・ 外蓋の口や、上部よりジョウロなどで灌水を行う。

8. 完了



灌水用導水孔

残された課題と今後の開発計画

①今後の課題

- ・ 現地の植生にあった、寒暖や乾燥に強い樹種の研究。

②対応計画
 ・ 現地の植生の調査や文献を調べ樹種のレパトリーを順次追加する。

実績件数		
国土交通省	その他公共機関	民間等
0 件	0 件	0 件

国土交通省における施工実績						
工事名	事業種類	地方整備局名	事業所名	施工開始	施工終了	CORINS 登録 NO.

国土交通省以外の施工実績					
工事名	発注者(種別)	発注者(事務所)	施工開始	施工終了	CORINS 登録 NO.

特許・実用新案							
種類	特許の有無				特許番号		
特許	有り	出願中	出願予定	*無し			
特許詳細	特許番号	法面の緑化工法および同工法に適した蓋装置「木竹君」 特許 第4538597号	実施権	*通常実施権	専用実施権		
			特許権者	神島 昭男			
			実施権者	神島 昭男			
			特許料等				
			実施形態				
			問合せ先	兵庫県西宮市甲風園3丁目9番5号			
	特許番号	防音装置および加工装置「静マル君」 特許 第4161116号	実施権	*通常実施権	専用実施権		
			特許権者	神島 昭男			
			実施権者	神島 昭男			
			特許料等	施工費の5.0%			
			実施形態				
			問合せ先	兵庫県西宮市甲風園3丁目9番5号			
	特許番号	岩盤への溝形成工法、ならびに当該溝形成工法を用いた岩盤掘削工法「ルレット工法」 特許 第3340981号	実施権	*通常実施権	専用実施権		
			特許権者	神島 昭男			
			実施権者	神島 昭男			
			特許料等				
			実施形態				
			問合せ先	兵庫県西宮市甲風園3丁目9番5号			
	特許番号		実施権	通常実施権	専用実施権		
			特許権者				
実施権者							
特許料等							
実施形態							
問合せ先							
			実施権	通常実施権	専用実施権		

	特許番号	特許権者		
		実施権者		
		特許料等		
		実施形態		
		問合せ先		
実用新案	特許の有無			
	有り	出願中	出願予定	*無し
	特許番号		実施権	通常実施権 専用実施権
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		
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
実験等実施状況 岩板緑化工法「木竹君」実証実験報告書 実証実験実施日 平成22年 7月17日 実施箇所 兵庫県西宮市塩瀬町名塩(株式会社 森組 採石場) 実施要領 1. 自社施工手順書に則り、岩盤の法面にクローラドリルで水平削孔を行い 植穴の設置を実施・確認。2. 灌水用の導水孔を設け、φ102mm×20mの水平削孔を実施・確認。3. 培養土投入後植栽を行い、着生の確認を行う。 主要使用機械 クローラドリル(インガースoland・モニターバル XL660IV)、空気圧縮機(北越工業 PDS-90)、ハンドブレーカ(10番)、連孔パイプ(φ150mm) 使用材料 コンクリートパネル(t=12mm)、寸切ボルト(φ6mm L=1.0m)、ナット・ワッシャー、土のう袋、培養土、面木、吸出防止材 岩盤の1軸圧縮強度 1,048kgf/cm ² (採石場資料による) 岩盤の種類 硬岩 Bグループ 凝灰岩 実験箇所は、採石場内に位置し碎石を採取した跡の岩盤法面が露出しており、上部に着生した 樹木が見られるため、法面内部には浸透した水があり、導水孔を設置することにより岩盤緑化が可能と思われる。 実証実験結果 今回の実証実験では、施工時期が7月中旬であったため、手に入る樹種が少なく「カルミア」(アメリカシャクナゲ)を使用し		

た。
連日、最高気温が35度を超えていたが、1週間後導水孔からの水の供給が確認でき良好な状態を確認した。



植穴削孔状況

添付資料

岩盤緑化工法「木竹君」NETIS登録資料
 「木竹君」仕様図
 「木竹君」施工フロー
 「木竹君」施工手順(イラスト)
 「木竹君」(施工構成)
 各種カタログ
 実証実験
 特許証「木竹君」「静マル君」「ルレット工法」
 工程比較
 従来技術単価表
 「木竹君」単価表
 「木竹君」歩掛表
 植栽樹種(例)

参考文献

国土交通省土木工事積算基準
 土木安全施工技術指針

その他(写真及びタイトル)



「木竹君」設置完了



フットレア(フジウツギ)(落葉樹)



コデマリ(落葉樹)



ハギ(落葉樹)



ウツギ(落葉樹)



シモツケ(落葉樹)



ユキヤナギ(落葉樹)



アペリア(常緑樹)



ヘデラ(地被類)

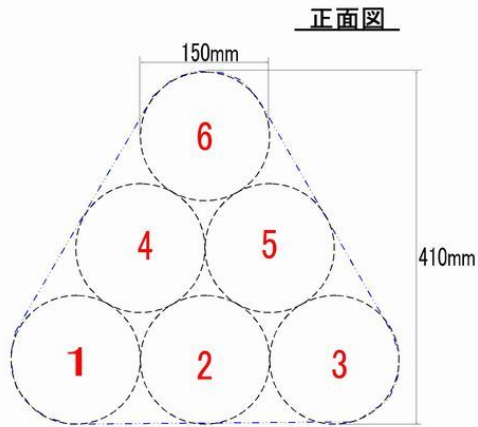
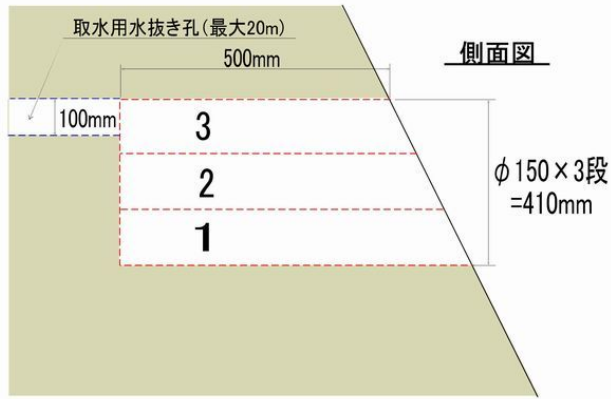


ハイバクシン(常緑樹)



竹(常緑樹)

適応樹種(例)一覧



上図のように接円(ルレット削孔)でピラミッド状に削孔を行う。

植穴削孔例