

無足場アンカー工法研修

無足場アンカー協会

1. 開発会社紹介

称 号／スポリカ株式会社

所 在／鳥取県米子市両三柳1700－1

営業種目／建設コンサルタント

建設機械レンタル

土木製品開発・販売

沿革／

2007.8 スポリカ株式会社設立

2008.6 開発実験施設開設

2014.4 東京支店開設

2015.6 広島デポ開設

2018.7 本社移転、鳥取デポ開設

2. 技術の概要

技 術 名 ／無足場アンカー工法

対象施工 ／グランドアンカー・鉄筋挿入工・集排水工 他

開発技術1／ワイヤーウィンチによる施工方法を開発して
足場仮設を不要とし機動性能を向上させ、高所・
飛び地・狭小地など施工困難地を解消させた。

開発技術2／打撃動力をエアー圧にして小型軽量化した削孔機を
開発して全土質でロータリーパーカッション二重管
削孔を可能とした

開発技術3／施工障害の最大原因となる岩削孔に強い装置を
開発して小型機での削孔性能を飛躍的に伸ばした

3. どこで活用する技術か

【難施工条件でも効果的に解決できる卓越した性能】

- 3-1. 通常の施工地で高い経済性、品質、安全、進捗性を発揮
- 3-2. 足場仮設が設置不能な施工
- 3-2. 高所・狭小地・飛び地の施工
- 3-3. 樹木を伐採せずに広範囲の山腹治山を行いたい施工
- 3-4. 工事による主要交通機関の規制を極力抑えたい施工
- 3-5. 緊急に斜面安定工事を実施したい施工
- 3-6. 高所地で集排水施工を実施したい施工
- 3-7. 特に安全施工を心掛けたい施工
- 3-8. 砂防ダムより高効果で経済的な土石流対策が可能

3-1.【無足場アンカー工法活用例】



【高所施工】

高所高勾配で作業用モノレールが設置できずケーブルクレーン(索道)で削孔機や資材を高所へ搬入して施工をしています



【足場設置不能地施工】

下部、高勾配斜面で崖下が海なので足場の根付が取れず、上部は狭い道路でクレーン設置不能地での施工

3-2.【無足場アンカー工法活用例】

【樹間施工】

従来なら樹木の伐採、土砂掘削が必要ですが、樹木を伐採せずにグランドアンカー迄直接、施工可能なので抜群の高経済性



【遠隔配置施工】／交通規制回避施工／複数台同時施工

交通規制が出来ない急勾配・狭小道路なので大型設備は遠方にまとめて配置し、法面に沿うように配置し、中央線を少し寄らせて、片側交互通行を回避した。

3-3.【活用例／奥行が長くクレーン不能、上部域が軟弱土質】



3-3-1.【無足場アンカー工法活用例】

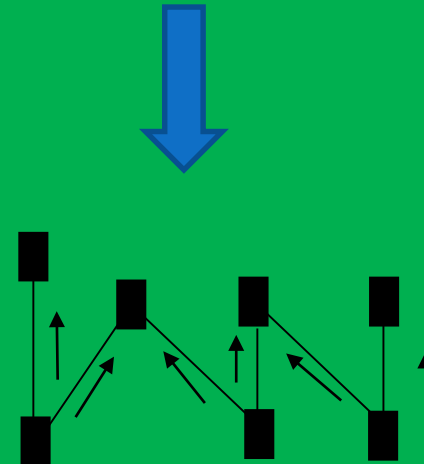
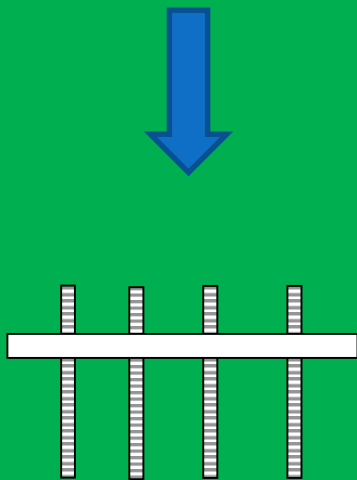
①木が無くても集合アンカーで可能



②分岐設置すれば更に強度増強

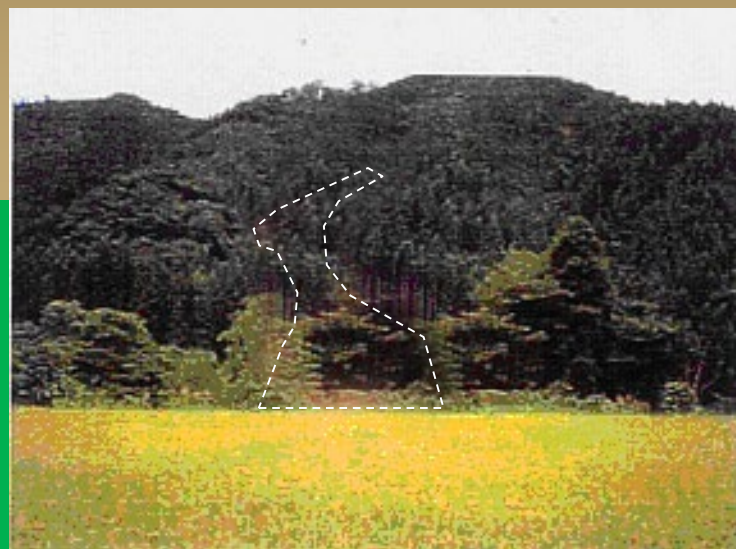
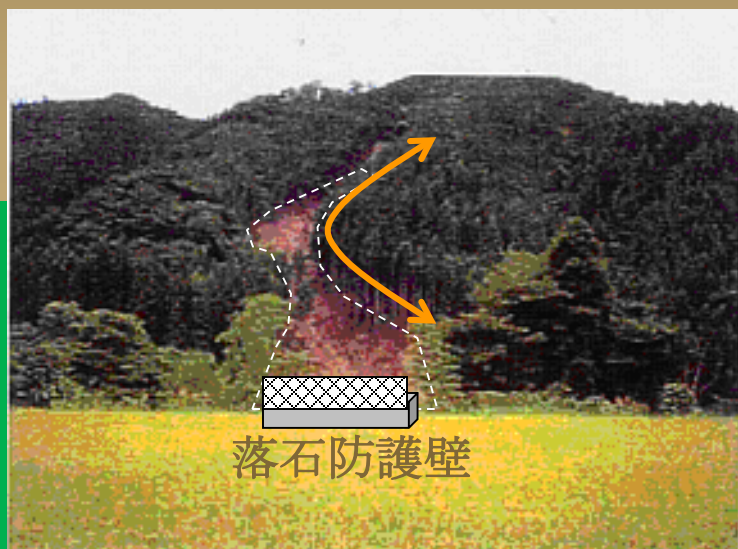


③確証できれば複数台施工も可能



3-4.高所地でも施工可能なので・・・

法面抑止と法面保護(植生工)により、瞬く間に自然復旧できて、その後の維持管理も必要ありません



従来は高所施工が出来ないので裸地のまま放置していましたが・・・



植生マット＋アンカー工で斜面を安定させて、すぐに自然復旧できます。

自然環境を残して施工できる！

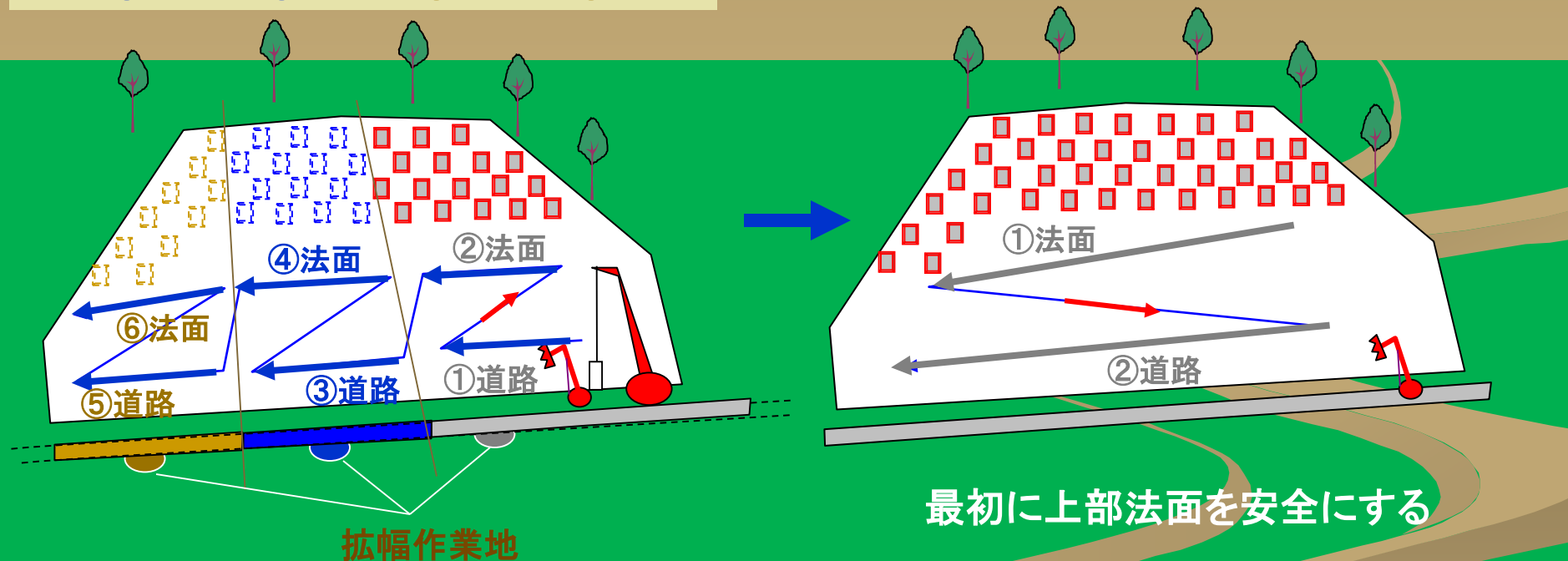
3-5.無足場アンカー工法性能を駆使すると・・・

従来は危険斜面下でも段階的にクレーン設置しなければならなかったが、
上部の危険法面を先行して全面安定できるので安全に道路設置が可能

①道路⇒②法面

⇒③道路⇒④法面⇒⑤道路⇒⑥法面

①法面⇒②道路



従来の施工手順・安全性が飛躍的に効率UP！

3-5-1. 施工対応例／索道を駆使すると・・・

作業道なくても自在に施工可能



機動性抜群な品質施工



高所でもピンポイント施工



索道による吊り搬入



作業道なしで大型受圧板設置など対応性抜群！

3-6.災害復旧現場では・・・

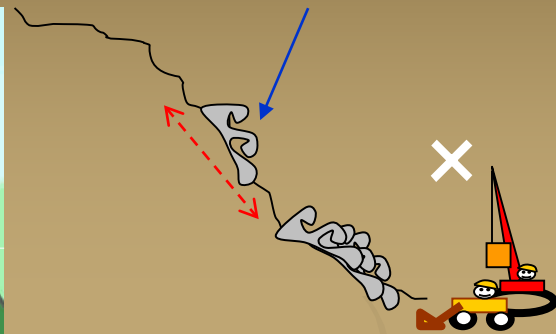
①
災害根源域

②
滑り残りが怖い
二次災害危険域

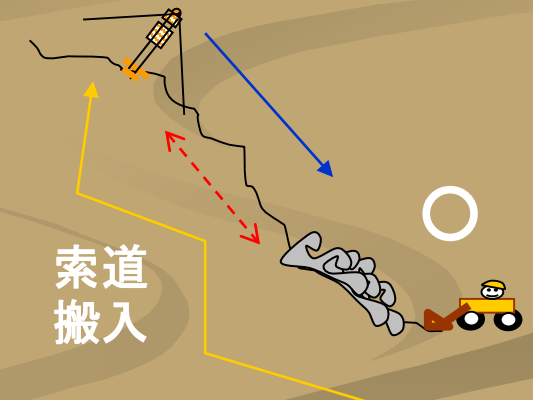
③
早期復旧対策域



従来は滑り残り残土が怖いので作業が出来ない



無足場アンカー工法は滑り残り残土の上から安全に作業出来る

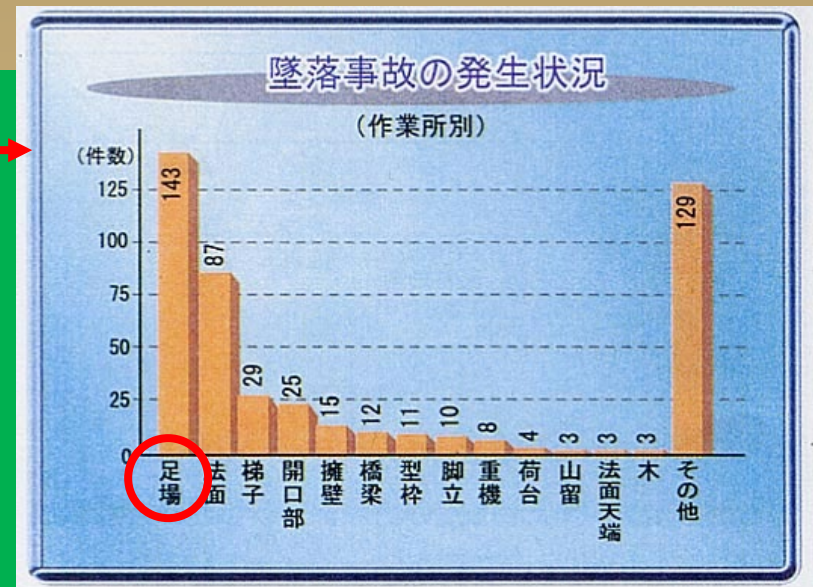
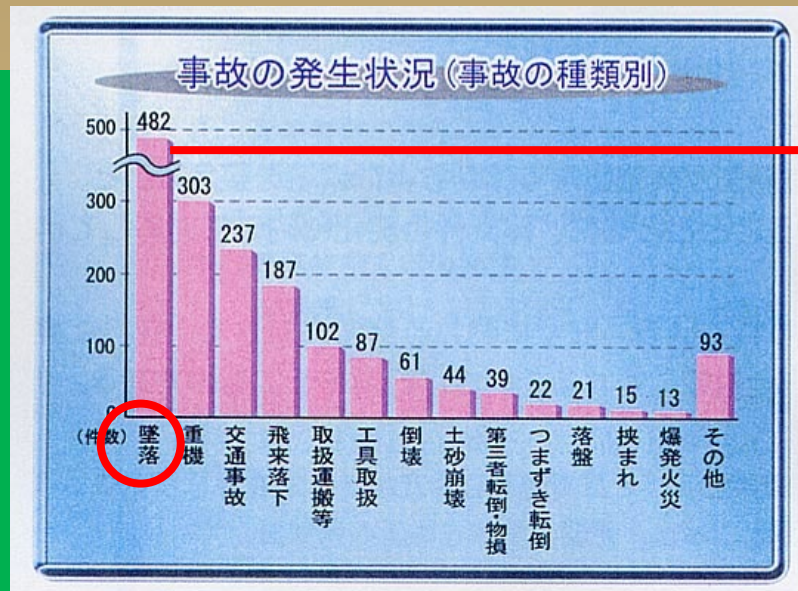


二次災害の心配無しに早期に復旧作業ができる

3-7.安全性／労災事故の発生原因？・・・

墜落⇒足場仮設での事故発生が最多！

統計／国土交通省事故データベース

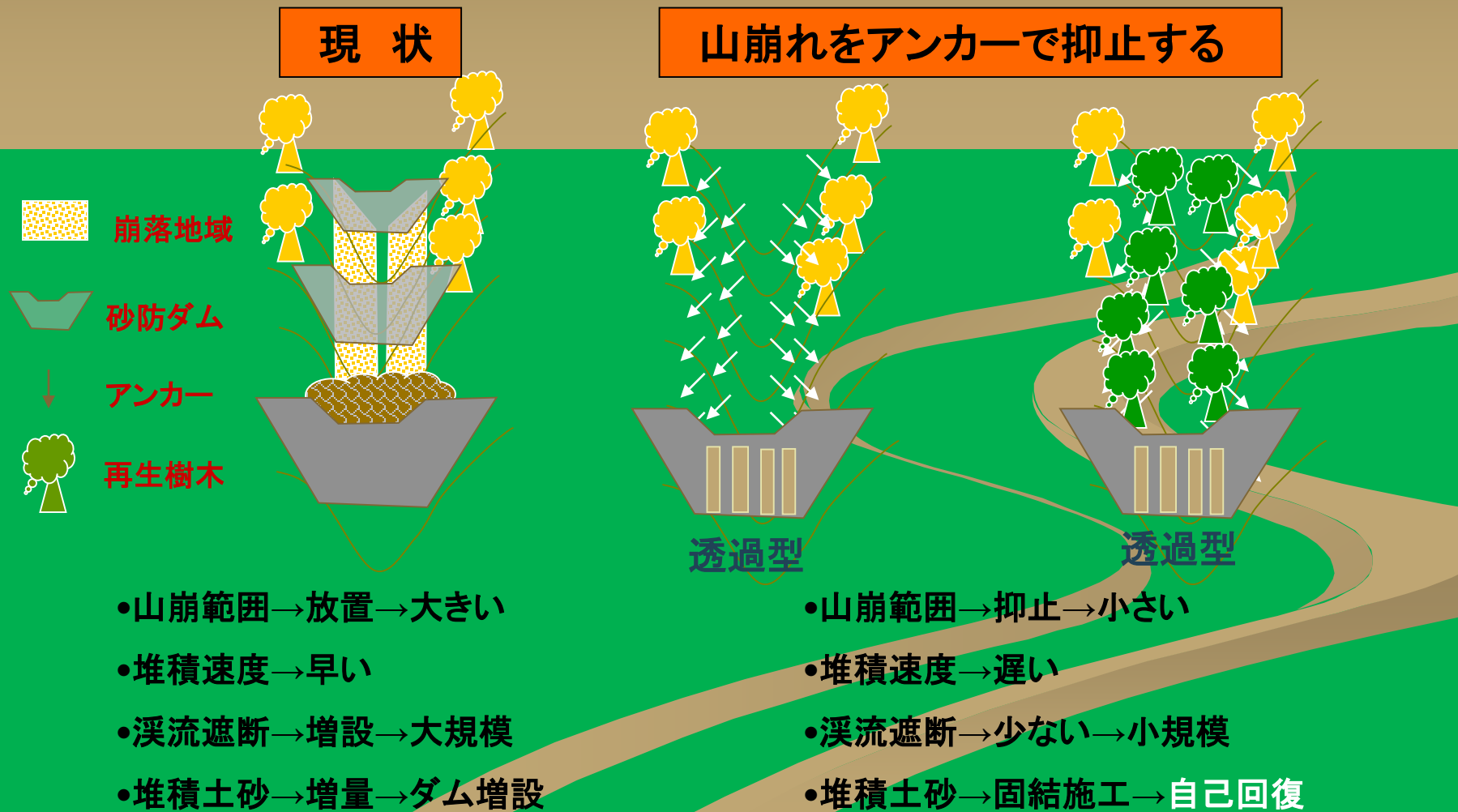


**無足場アンカー工法は、足場仮設不要なので
労災事故が減少する可能性が高い！**

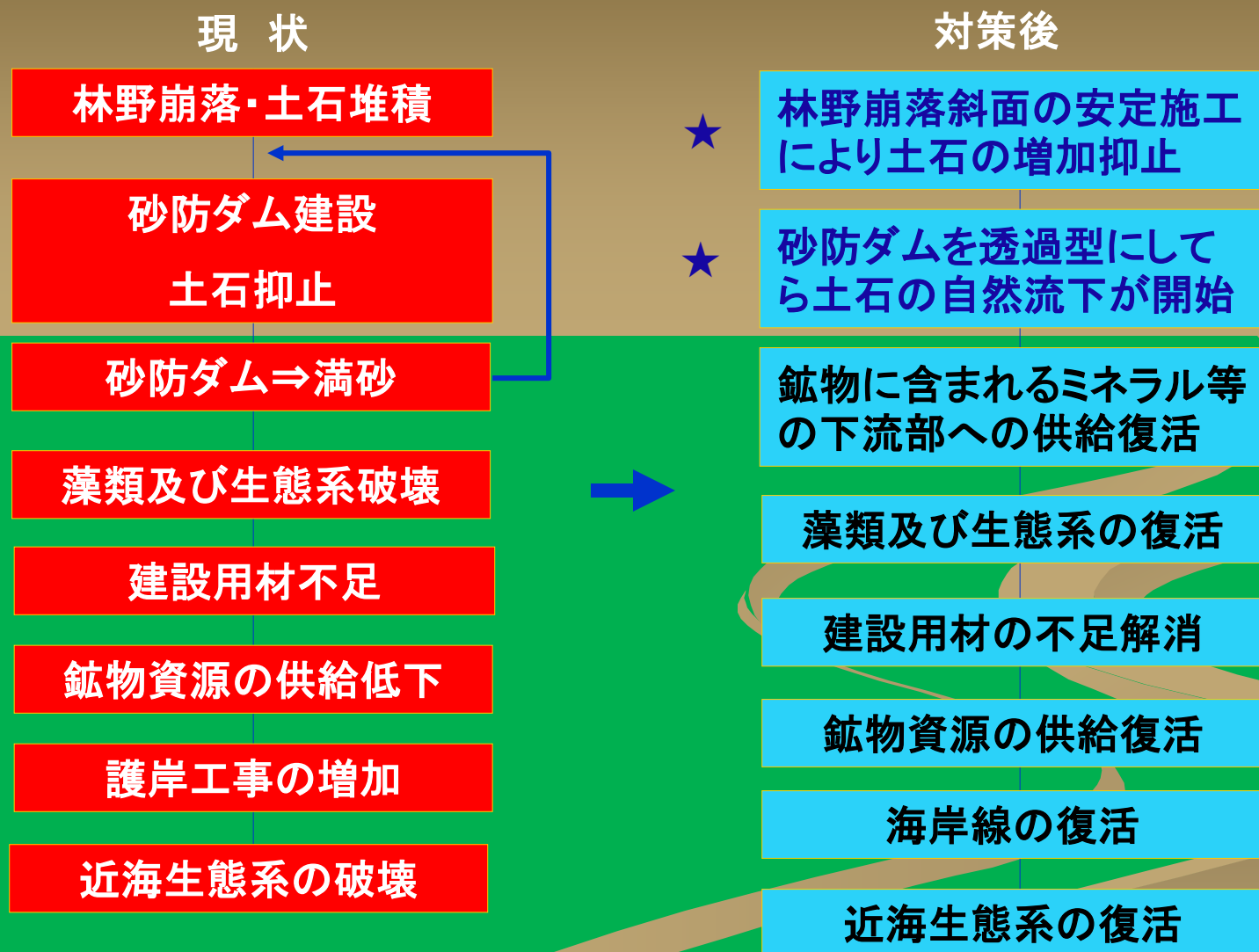
3-8.土石流対策／砂防ダム寿命を延ばす

溪流砂防事業の実現をめざします！

☆高所アンカーで山崩れ・堆積土砂を抑止する



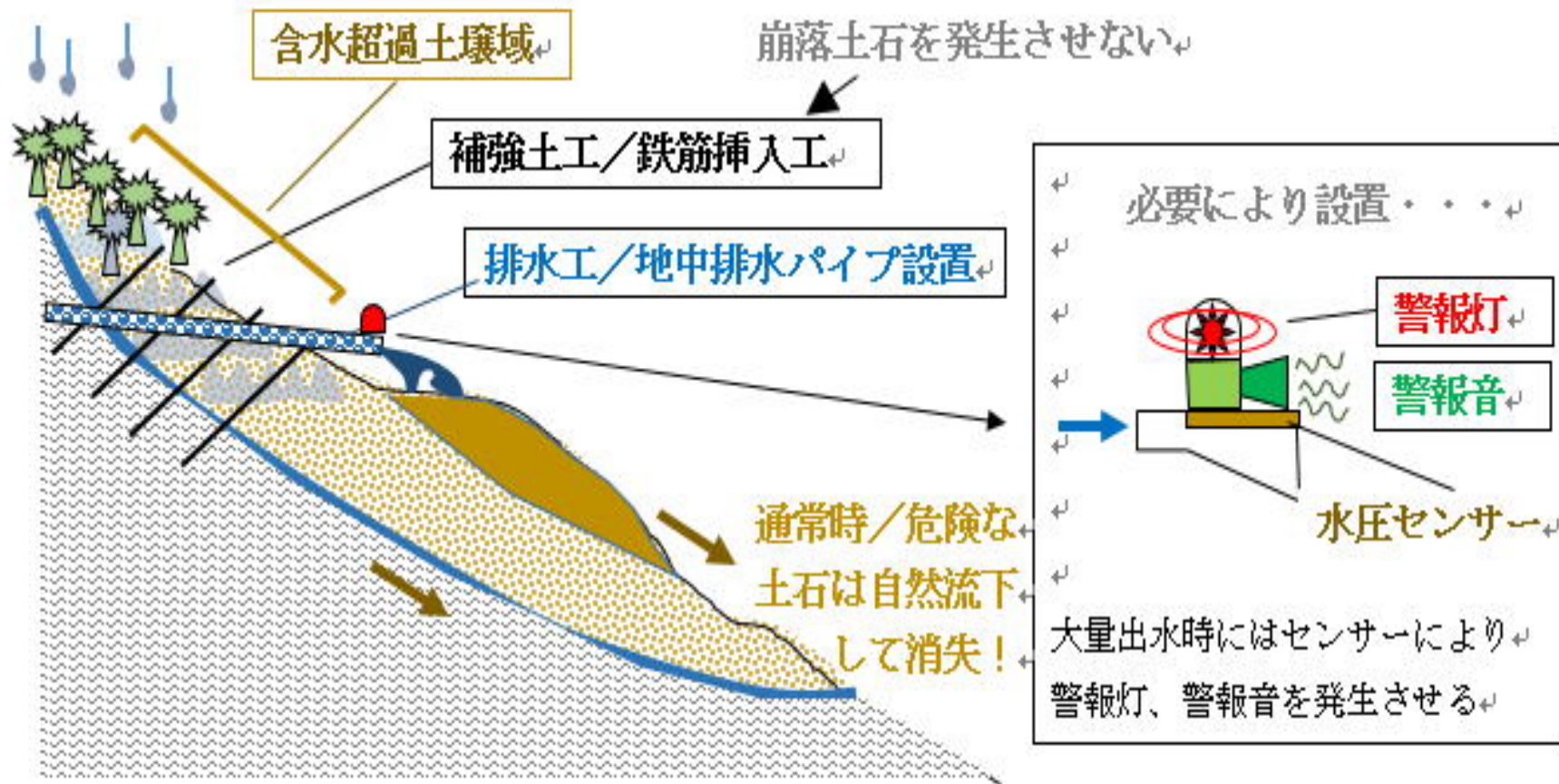
3-8-1.断たれていた土石の流下を促し、 土石流抑止対策が実現できれば・・・



★部分を直すだけで自然環境が確実に回復します

3-8-2. 高所の土石流発生源に対策できる

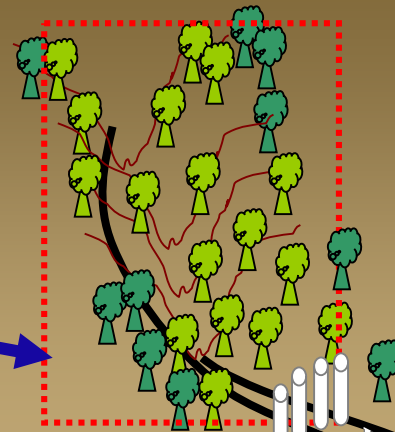
無足場アンカー工法により発生原因対策と砂防ダムの性能維持



ゲリラ豪雨などで吐出口がふさがり、土中の貯水圧が限界にきて爆発的な崩壊と共に発生する。人工排水工にて崩壊は防げます

3-8-3.環境回復図・・・

無足場アンカー工法による高所斜面を安定し透過型ダムで土石の自然流下を促すと・・・



透過型ダム

溪流藻類・魚介類の回復

河川藻類・魚介類の回復

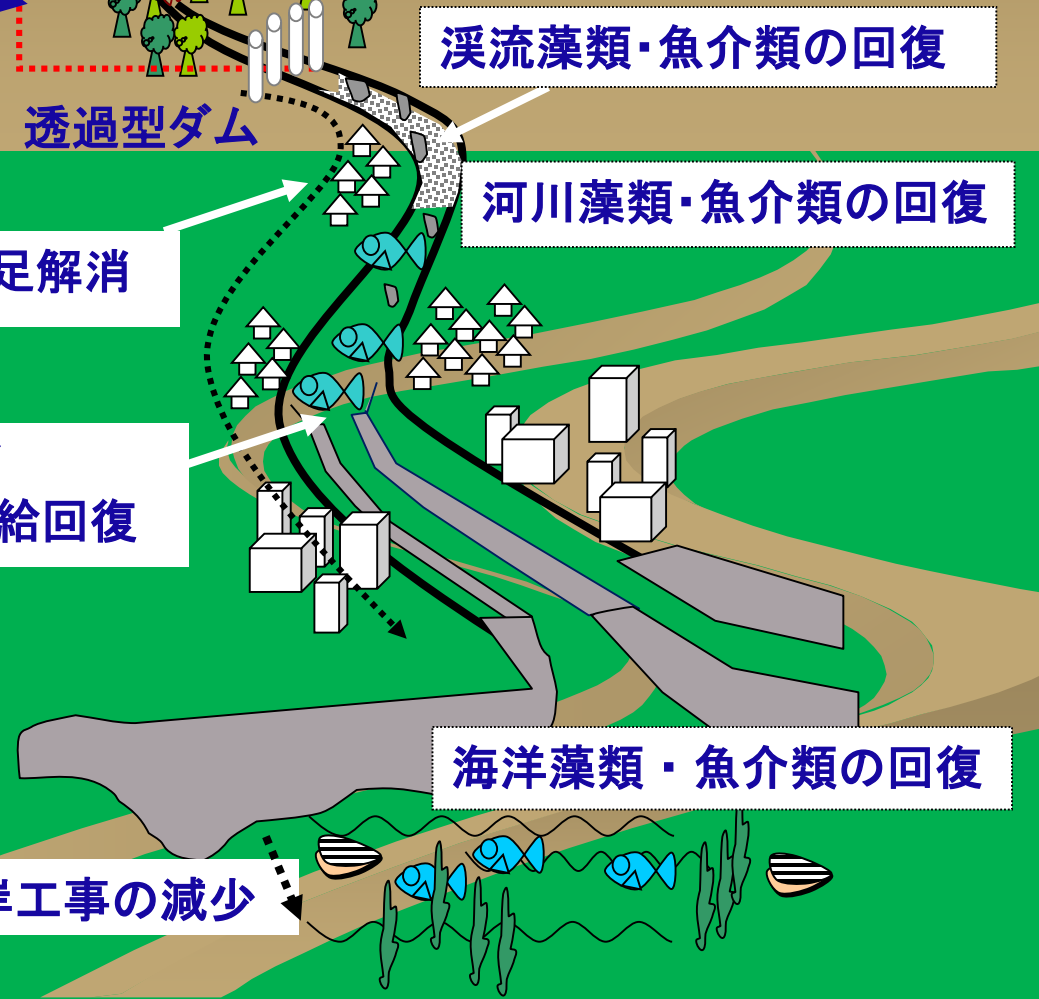
川砂・砂利等建設用材の不足解消

ミネラルなど
栄養分の供給回復

自然に自然環境が回復します

海洋藻類・魚介類の回復

海岸線の回復／護岸工事の減少

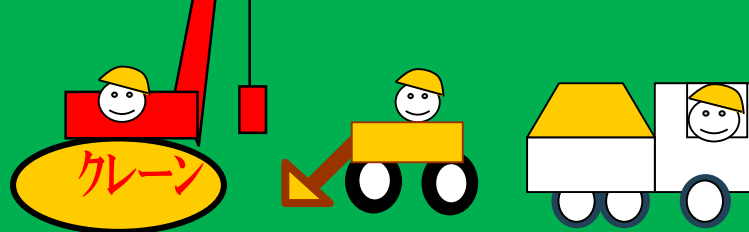


4. 何故、この技術が必要なのか

- 4-1. アンカー工は、斜面安定工法の中で数少ない効果の高い工法ですが高重量削孔機やクレーン設置必須の足場仮設も施工可能域が狭く、仮設費も増大するので必然的に費用対効果が低くなり、採用率が低かった
- 4-2. 足場仮設費を軽減する目的で小型機施工への開発が試みられ幾多の工法が開発されたが、落盤する土質削孔に必須のロータリーパーカッション式二重管削孔機が開発出来なかった
- 4-3. 一般的な単管による足場仮設強度では、ボーリング機が1台しか使用できないので、進捗を早める事が不可能
- 4-4. 土石流災害など高所の発生源に直接対策できるので砂防ダム効果を消失させる満砂対策となり効果的

4-1.足場仮設が不要／設置工程

【従来工法】



搬入路設置・クレーン搬入

足場設置



クレーン設置・削孔機設置

【無足場アンカー工法】

仮設不要／工程進捗・経済性向上

クレーンの代わりに簡易索道搬入設置



4-1-1..足場仮設が不要／設置工程

【施工対応性】クレーンの可動範囲に影響されない

高所施工

狭小地・奥行き深い家屋裏など



【工期短縮】 複数機での同時施工が唯一可能

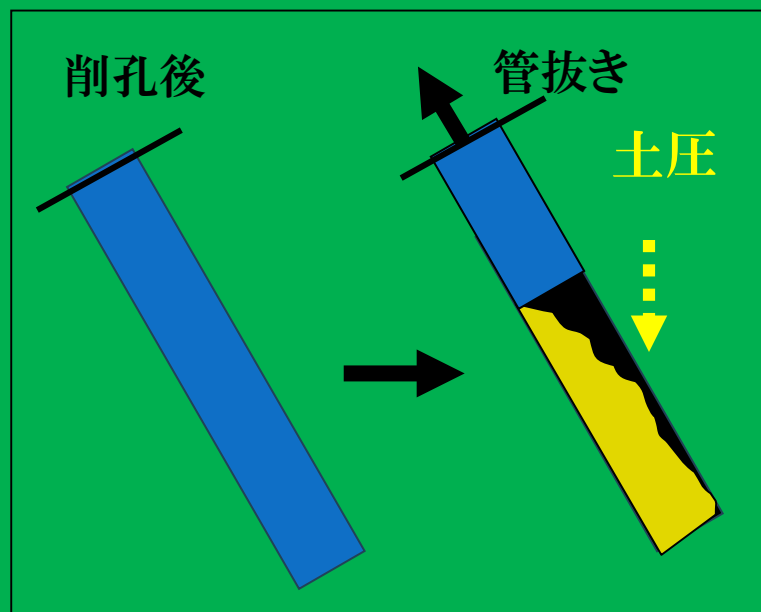


※現状のさまざまな問題点を解消させる画期的な工法！

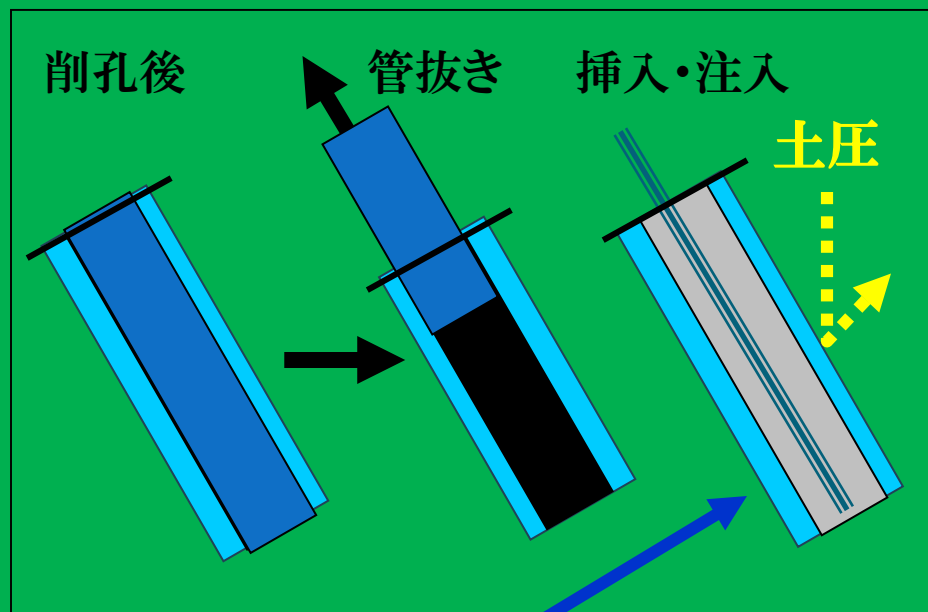
効果／複数機施工は、交通規制、作業用モノレールなどの他仮設も
導入機数分、短縮されるので全体経費も大きく削減される。

4-2. 小型開発機により二重管削孔が可能

孔壁が落盤する土質でもロータリーパーカッション機なので完全二重管施工が可能
基本性能として削孔径115mm、削孔長20mの削孔を可能とした抜群の対応性
さらに基本試験結果等で長さが延長しても、さらに対応できる余裕を有しています。



単管だと落盤土質は抜いたら落盤して
挿入も注入も出来なくなるので×



二重管は、外管で保護しているので○
高品質な鉄筋挿入・注入が可能！

4-2-1.二重管削孔／品質の証

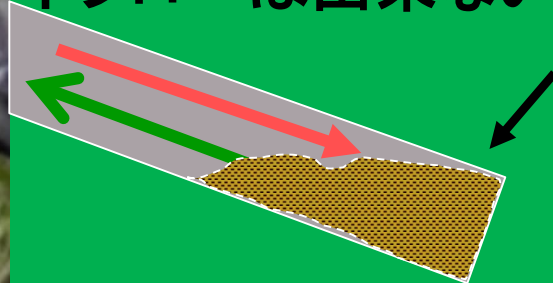
JH基準要領／二重管施工のグラウトフロー管理
戻りグラウトは注入品質と同じ必要がある



注入

戻り

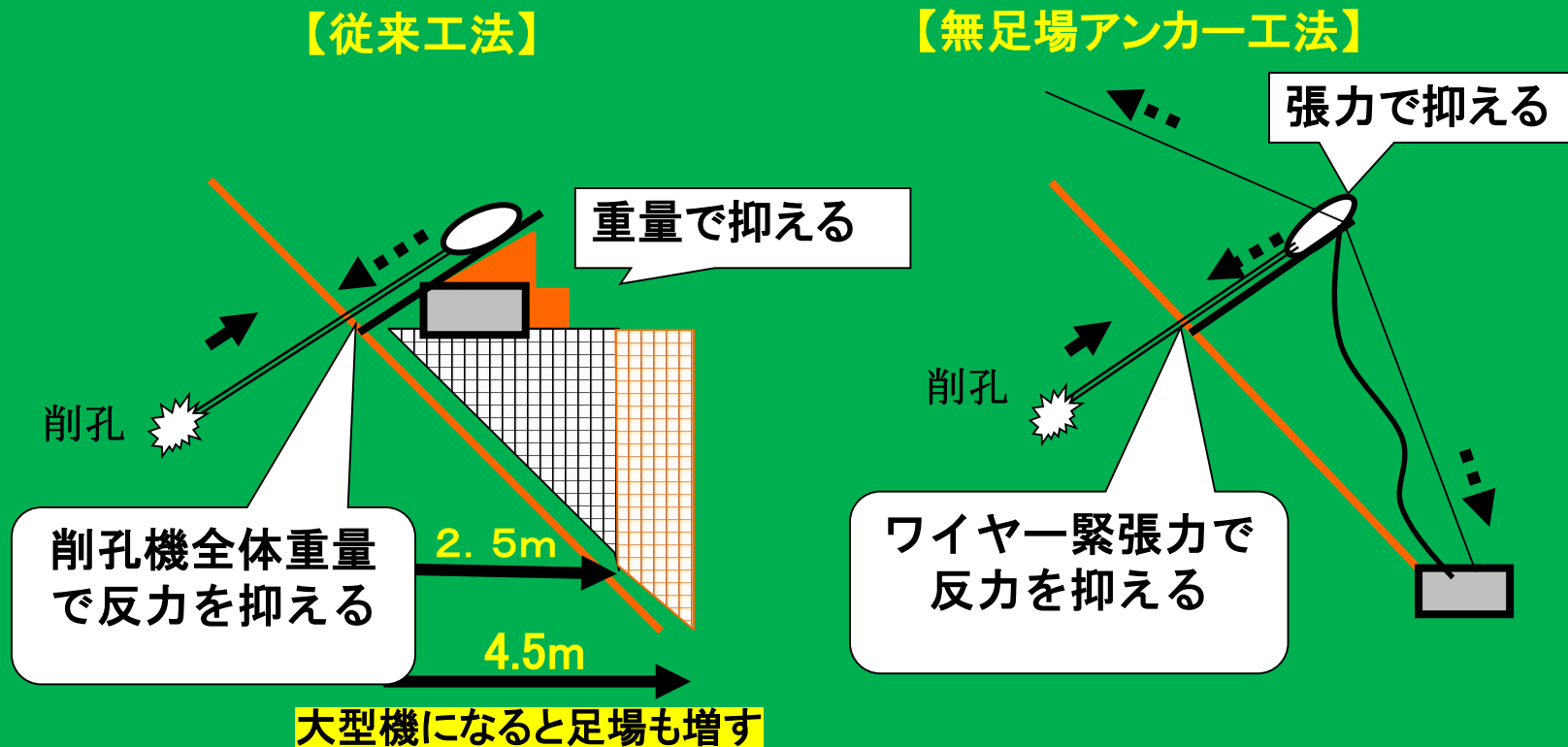
点線部のように落盤土砂があつたり、外管に保護されていなかったらグラウトは途中で固まり写真のようなグラウトフローは出来ない



外管に保護されてドブ漬けするので完全充填可能
このグラウト注入の確実性が二重管削孔の目的

4-3.【施工対応性】なぜ複数機の同時施工が可能なのか・・・？

図／削孔反力構造比較



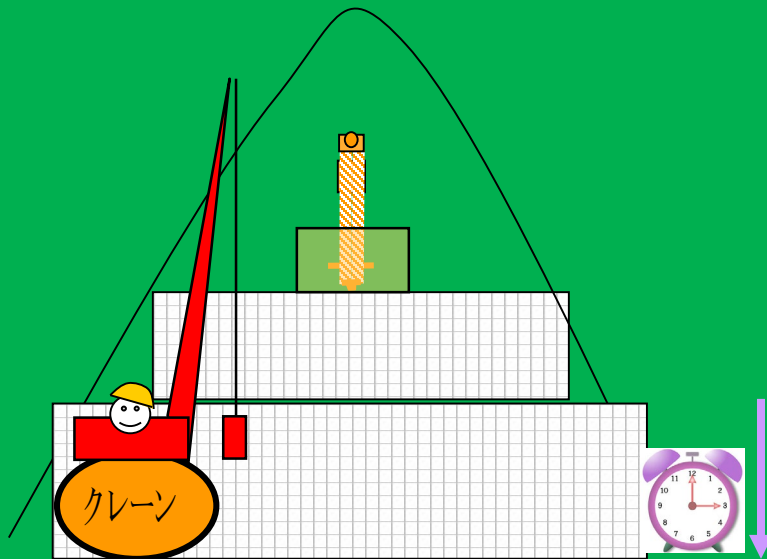
従来工法は、重量で反力に対抗していたが、
無足場アンカー工法はワイヤー張力により反力に対抗する。

反力が重量抵抗でないので足場不要=足場強度の制約がない！

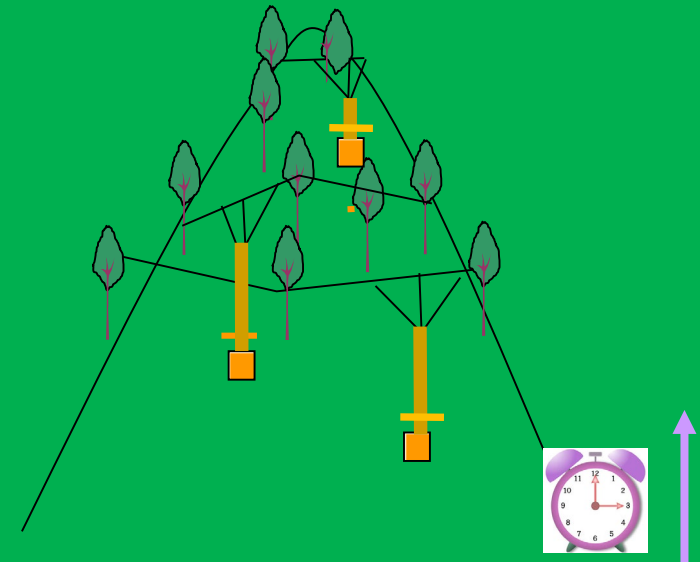
4-3-1. 施工対応性

★優位性／複数機同時施工で進捗が早く、
工期が少ない現場条件でも施工が間に合う・・・

従来工法



無足場アンカー工法



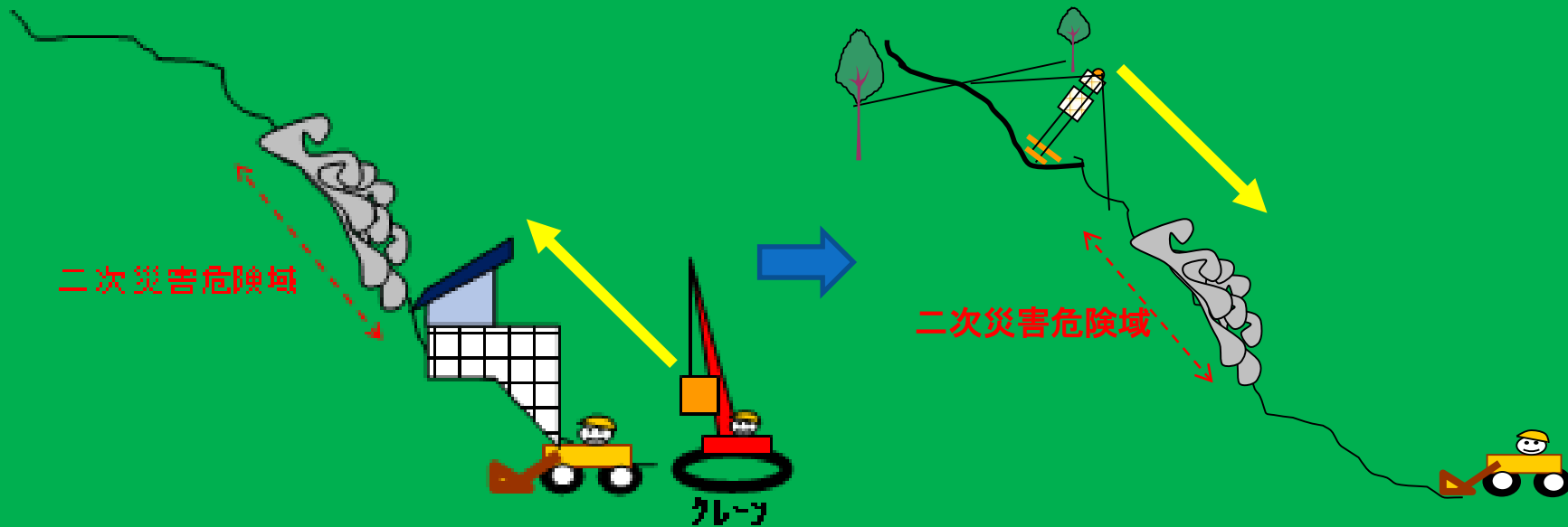
※従来工法は、足場強度不足により削孔機1台施工制約があったが、
足場不要の上に、上部支持体の強度試験方法も国立大学監修により
確立しているので安全に複数機の同時施工が可能

4-4. 施工対応性／災害復旧が早い

★優位性／上部より固めていくので二次災害に遭遇しない
安全に早期の災害復旧作業に貢献する・・・

従来工法

無足場アンカー工法



※従来工法は、下から施工を進める方法であったが、無足場アンカー工法は樹間施工なども駆使して安全に二次災害危険地域の上位部から安定させながら対策するので二次災害の懸念が無く迅速に施工にかかれる

5. 開発経緯

★ 効果的な抑止工であるグランドアンカー、鉄筋挿入工を活用して社会に活用する必要がありました

5－1. 足場仮設などの費用がかさむために費用対効果が悪く効果的な抑止工であるアンカー工が採用されにくい現場が多かった

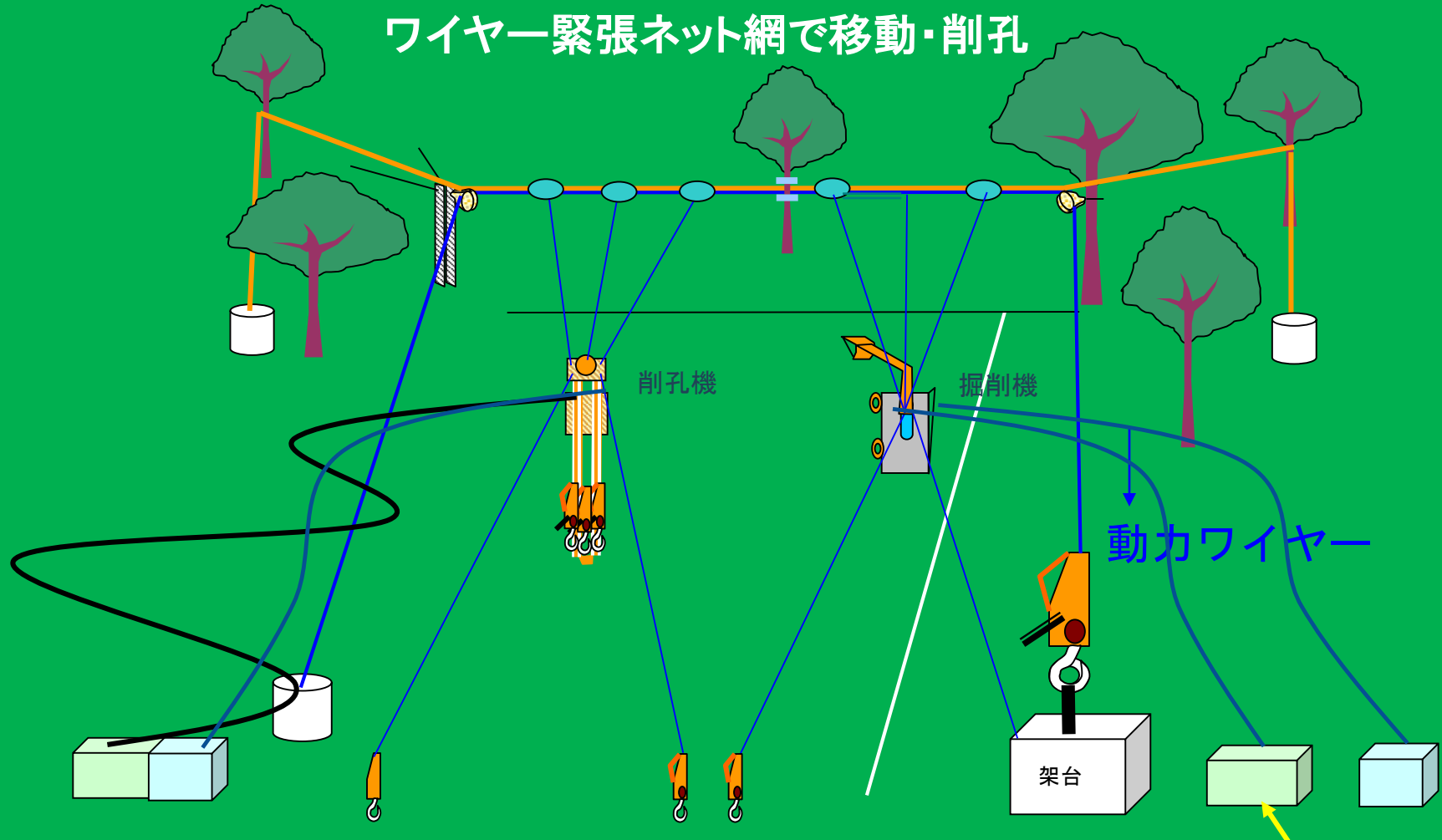
5－2. 仮設を小さくする為に開発された小型機工法は、成功しておらず虚偽PRが多く、ロータリーパーカッション二重管削孔が出来ないので、実際に頻繁にトラブルが発生していた。

5-1.無足場アンカー工法の性能ポイント

①仮設足場が不要／設置形態

★大学との共同研究により支持強度の試験方法が確立されています！

ワイヤー緊張ネット網で移動・削孔

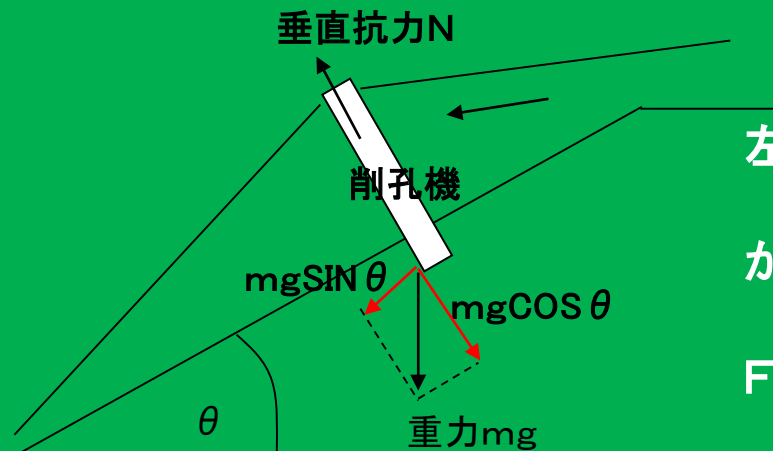


大型の動力系統は遠隔設置できる

5-1-1.ワイヤー緊張試験理論／鳥取大学工学部監修

ワイヤー接続部にかかる設置荷重計算表

		ワイヤー接続部にかかる設置荷重計算表							
								勾配／分	勾配／度
条件項目		勾配条件					備考	2	78.7
直接荷重	機械重量	300.0kg	300.0kg	300.0kg	300.0kg	300.0kg	mg／2号機	3	73.3
	斜面角度	68.2°	63.5°	59.1°	51.4°	45.0°	θ	4	68.2
	削孔長	3.0m	3.0m	3.0m	3.0m	3.0m		5	63.5
	勾配	4分	5分	6分	8分	10分		6	59.1
	分力係数	0.928	0.894	0.858	0.781	0.707	SIN θ	7	55.0
	引張力	278.4kg	268.2kg	257.4kg	234.3kg	212.1kg	mgSIN θ	8	51.4
	静止時緊張数	3本	3本	3本	3本	3本	支持ワイヤー分力	9	48.0
	静止時荷重	a 92.8kg	89.4kg	85.8kg	78.1kg	70.7kg	mgSIN θ ／分力	10	45.0
	ロッド基準重量	60.0kg	60.0kg	60.0kg	60.0kg	60.0kg	重量×ロッド使用数=R	11	42.3
	分力反力値	b 55.7kg	53.6kg	51.5kg	46.9kg	42.4kg	R・SIN θ	12	39.8
反力	削孔緊張数	c 5本	5本	5本	5本	5本	ガイドセル抑え分力	13	37.6
	ロッド全重／緊張数	d 11.1kg	10.7kg	10.3kg	9.4kg	8.5kg	削孔時最大荷重 b / c	14	35.6
	フィード力／緊張数	e 10.0kg	10.0kg	10.0kg	10.0kg	10.0kg	フィード全荷重50kg/c	15	33.7
実重	最大作用荷重	f 113.9kg	110.1kg	106.1kg	97.5kg	89.2kg	a + d + e	16	32.0
	安全率	g 1.5	1.5	1.5	1.5	1.5			
総合	試験荷重	170.9kg	165.2kg	159.1kg	146.2kg	133.8kg	f×g		



左図理論により、ワイヤーに
かかる滑り落ちようとする力は
 $F = mg \sin \theta$ となる

5-2.無足場アンカー工法の削孔技術ポイント

①削孔機の性能比較

比較項目	単位	鉦研工業 RPD-30C①	エムズ ESD40②	YRM SDW-IP4③	YRM SDW-4④	YRM SDW-2⑤
最大掘削口径	mm	90	118	118	118	90
削孔深度	m	30	20	20	20	10
回転数	rpm	40	72	25	25	60
回転トルク	Kgf-m	300	240	460	200	100
打撃数	bpm	2000	540	1500	1500	1600
打撃力	J	294	200	248	155	155
フィード力	Kgf-m	2200	1450	4300	1800	330

★削孔深度20mの②ロータリーパーカッション機(足場仮設必要)と比較して回転力・打撃力は遜色ない。開発機は特許インプッシュアダプタにて打撃性能が先端で独立削孔するダウンザホールハンマー(内管)と打撃・回転ロータリーパーカッション(外管)による分割削孔を実現し上記性能をさらに50%以上強化できる③。尚、比較機は削孔深度30m級なので換算すると回転トルク225%、打撃力127%となり、圧倒的な機械性能が確認できます。

5-2-1. 削孔機性能比較

①削孔機の大きさと性能について

55kwロータリーパーカッション機／60m削孔可能／ロッド重量負荷2.4t



※フィードモータはロッド負荷を引き上げる為に大きくなっている

無足場アンカー工法機／20m削孔可能／ロッド重量負荷0.8t



過去工事は、滑り深度2.5m迄(施工長5mに相当)で95%発生しているので、十分な性能です

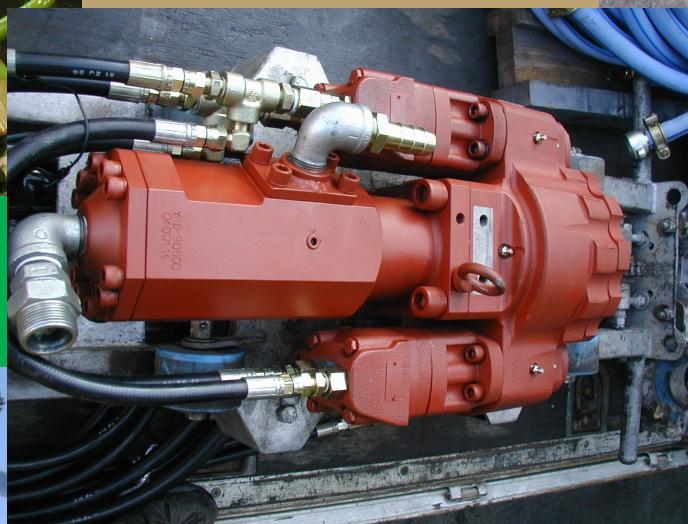
上記のように、削孔機の最長設定値が違うので、
削孔機の大きさが違うのは当然です！

5-2-2. 主要削孔機構成

油圧モーター



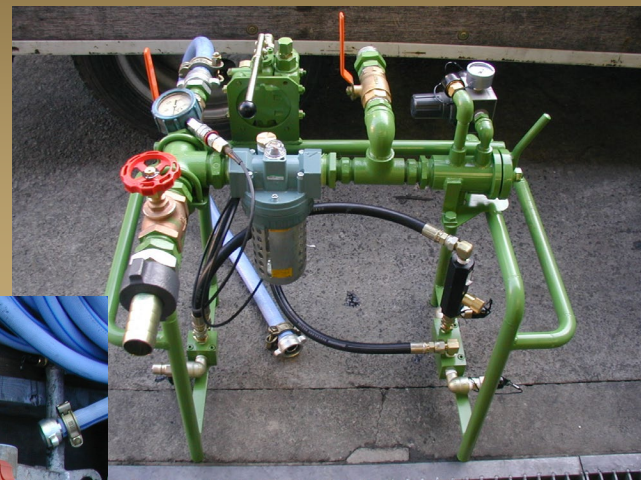
削孔機



フィードモーター



操作盤



制御盤



5-2-3. 削孔自社開発補助装置

油圧クランプ



油圧パイプレンチ

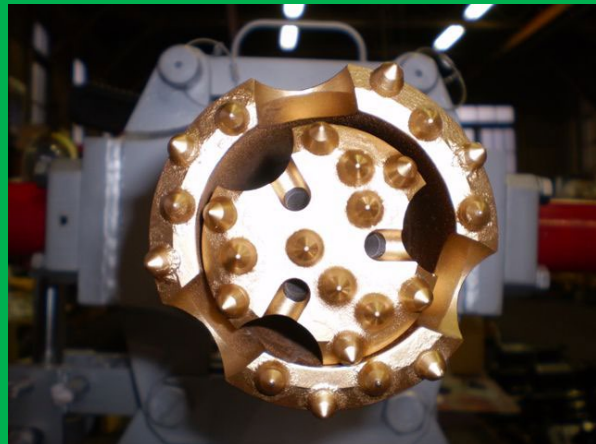


ウォータースイベル

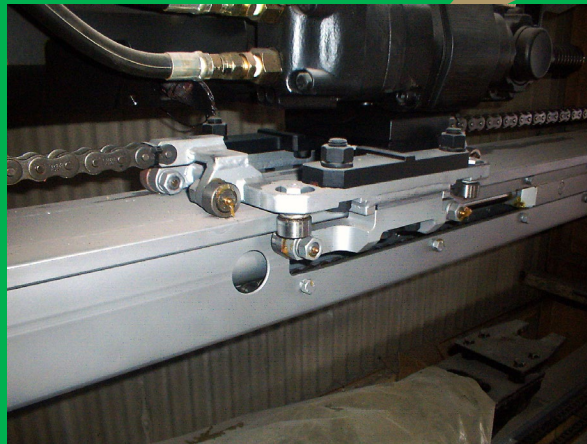


油圧シリンダ型

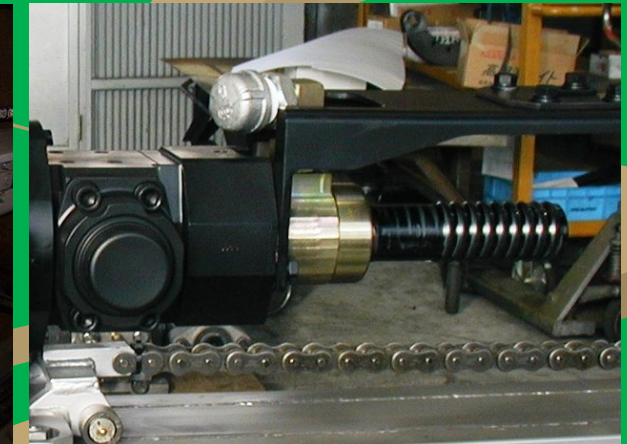
二重管ロッド



フィードシステム



バックハンマー



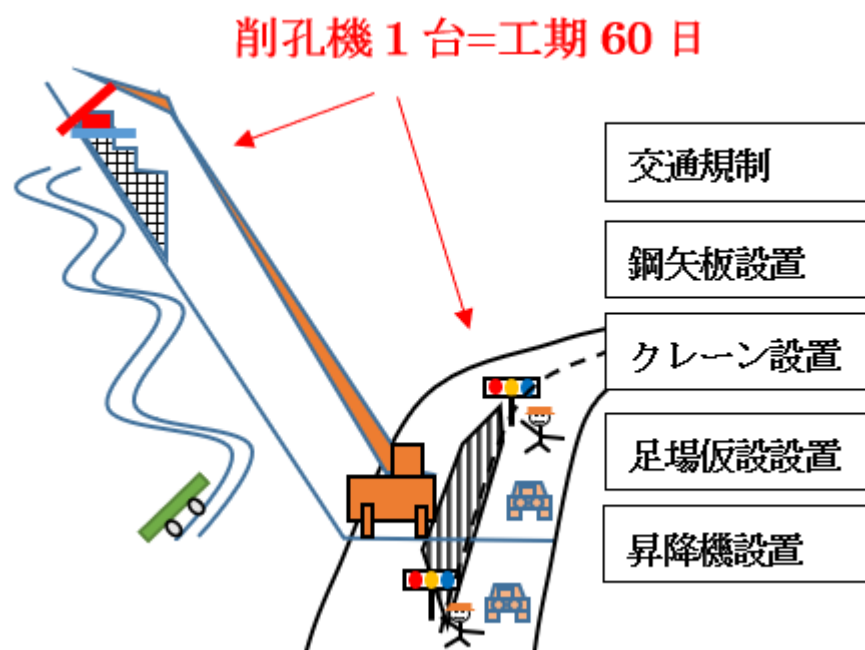
有効なツールスにより施工環境も大型機なみ！

6. 施工手順

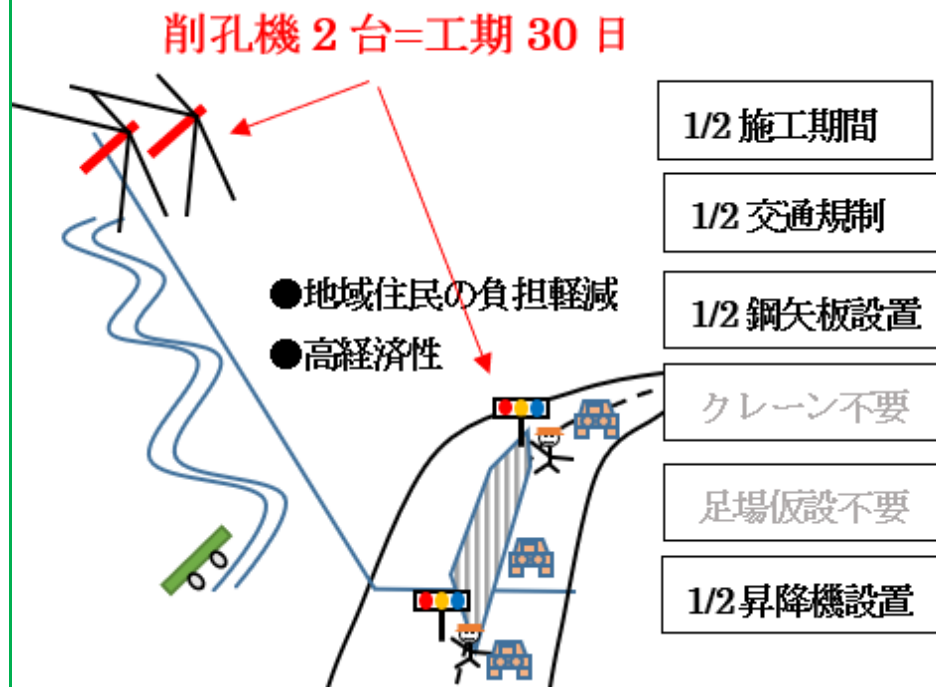
- 6-1. 法肩の支持体の選定、強度試験及び人工支持体の設置
- 6-2. ケーブルクレーン(索道)により削孔機を設置位置へ移動
- 6-3. ケーブルクレーン(索道)から削孔機を離し、斜面に固定
- 6-4. 動力接続して、削孔開始します。
- 6-5. 鉄筋挿入工(二重管)の場合、削孔後に内管だけ抜きます
- 6-6. 外管で落盤から守られているので品質を保ちながら
鋼材挿入・グラウト注入。その後外管抜き取り
- 6-6. 次削孔点へ移動。6-4から繰り返す。

6-1. 施工概要比較

【従来工法】



【無足場アンカー工法】



※ケーブルクレーン(索道)にて高所法面に削孔機を移動固定して、下部の動力と接続して施工します。クレーン・仮設足場が不要で、削孔機が軽量なので始動は早く、迅速に施工できます。

7. コ ス ト

7-1. 二重管削孔の価格構成として削孔費は、大型ボーリングが安価であるが、足場仮設費経費—400空m³以上であれば逆転して総合経費で無足場アンカー工法の方が安価となります。

7-2. 足場仮設強度の制約が無い無足場アンカー工法は、複数台施工が可能なので、例えば2台施工であれば工期が1/2。共通経費のコストダウンは大きい。
また、交通規制・作業用モノレールなどの併用工事も同様に1/2工期となるので、そのコストは、そのまま減額となる

7-1.足場仮設が不要／経済性

ロータリーパーカッション価格

材工 直接工事費

ロータリーパーカッション／削孔径90mm

足場数量	足場単価	足場 施工能率	上下移動 数量	上下移動 単価	足場施工費	クレーン 施工能率	クレーン 供用損料	クレーン 施工費	削孔長	設計長	本数	削孔数量	単価	施工費	仮設費
空m3	空m3	空m3／日	回	／回		日	／日		m	m	本	m	L		
a	b	c	d	e	$f = (a * b) + (c * d)$	$g = a / c$	h	$i = g * h$				k	L	$m = k * L$	$n = f + i$
400	2,600	15	11	12,700	1,179,700	26.67	16,100	429,333	2.4	2.5	120	288		4,644,355	1,609,033
									2.9	3.0	43	124.7		1,869,480	
1547	2,600	15	11	12,700	4,161,900				3.9	4.0	30	117		1,590,688	

実際は1547空m3で約300万円の経済効果であったが、分析すると400空m3程度で逆転していた

193 529.7 8,104,523 1,609,033
計 9,713,556

- ※ 足場施工能率 ロックボルト積算資料／社団法人全国特定法面保護協会 足場工一施工能率一積載量4t以下
- ※ 上下移動数量 配置図面より
- ※ クレーン供用損料
建設機械損料表一ラフタークレーン自在ジブ型25t吊一供用1日損料

無足場アンカー(二重管削孔)価格

材工 直接工事費

無足場アンカー工法／削孔径90mm

足場数量	足場単価	足場 施工能率	上下移動 数量	上下移動 単価	削孔機 設置撤去	クレーン 施工能率	クレーン 供用 損料	クレーン 施工費	削孔長	設計長	本数	削孔数量	削孔単価	施工費	仮設費
空m3	空m3	空m3／日	回	／回	／法面	日	／日		m	m	本	m	L		
a	b	c	d	e	f	$g = a / c$	h	$i = g * h$				k	L	$m = k * L$	$n = f$
—	—	—	—	—	217,800	—	—	—	2.4	2.5	120	288	—	5,200,293	217,800
—	—	—	—	—		—	—	—	2.9	3.0	43	124.7	—	2,174,401	
—	—	—	—	—		—	—	—	3.9	4.0	30	117	—	1,912,277	

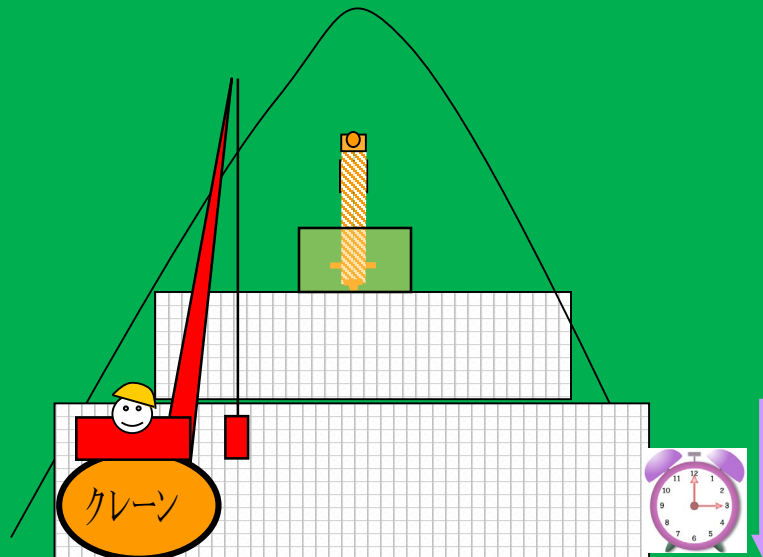
193 529.7 9,286,971 217,800
計 9,504,771

設計比較／土質、削孔長、本数などにより多少変動するが
400空m3程度(約40本)の足場数量で経済性が高くなる

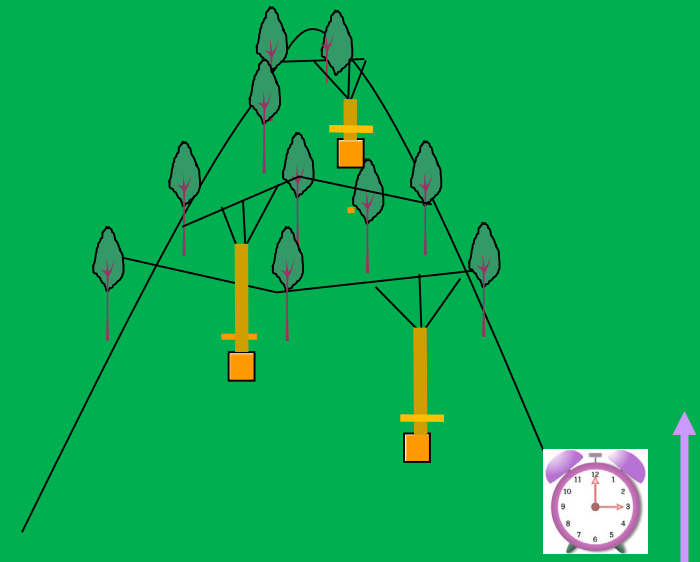
7-2.複数台施工／高進捗性

★優位性／複数機同時施工で進捗が早く、
工期が少ない現場条件でも施工が間に合う・・・

従来工法



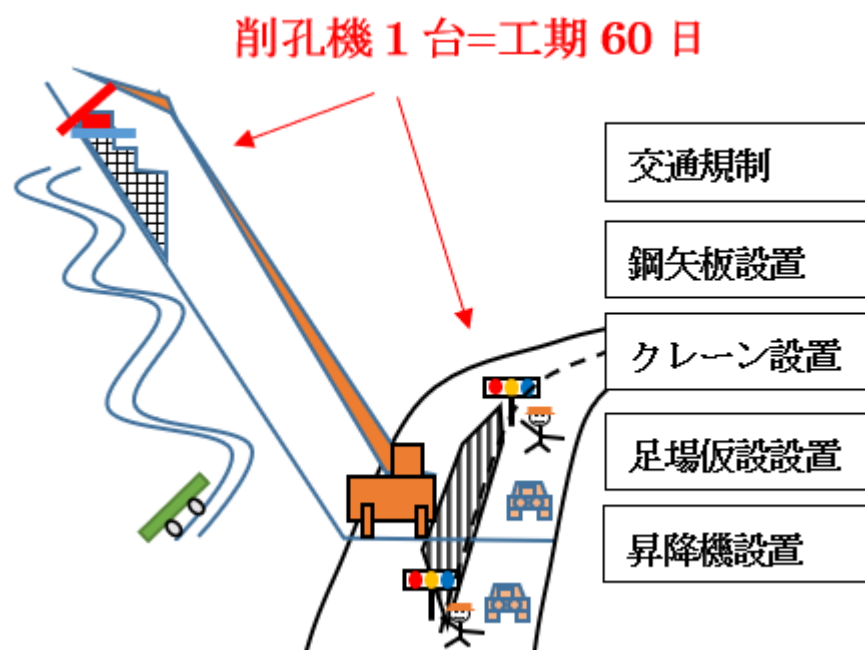
無足場アンカー工法



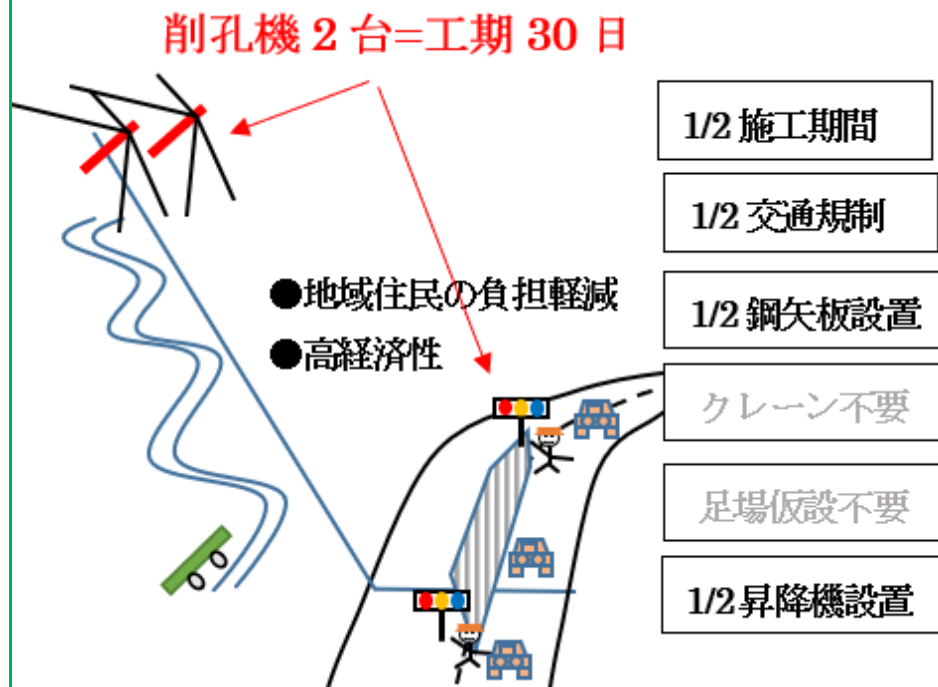
※従来工法は、足場仮設強度により削孔機 1 台施工の制約があったが
無足場アンカー工法は足場仮設不要なので複数機の同時施工が可能！

7-2-1.複数台施工／効率比較

【従来工法】



【無足場アンカー工法】



※複数台施工により本体工事期間が1 / 2になると単純に交通規制や作業用モノレール等の併用工事の施工期間も1 / 2となります

8. 施工実績

全296工事(平成18年～平成30年5月)

グランドアンカー 49件／削孔長8m～22m、施工径115mm

集排水ボーリング 7件／削孔長12～20m、削孔径115mm

鉄筋挿入工 257件／削孔長1.5～6m

『削孔方式』

単管削孔 42件(樹間施工 5件)削孔径65mm

二重管削孔 291件(樹間施工21件)削孔径90～115mm

8-1. 施工対応性／高性能で災害復旧に強い

全国放送で大きく報道された災害現場／過酷な難条件でアンカー長8～11m、127本を1ヶ月弱で完成
仮設足場不要・動力遠隔配置・複数機施工・独自開発削孔機の高性能により専門家が驚嘆する超高速施工



全国でTV報道された日本の危機災害

基幹路線／東海道線&新幹線を止めた大規模土砂崩れ！



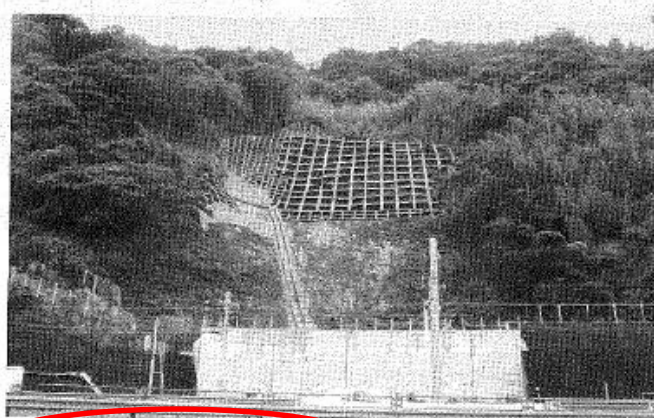
驚愕の無足場アンカー工法性能で高速復旧

8-2.高性能証明／削孔長11m、127本

(5) 2016年(平成28年)8月5日<月曜日> 建設新聞 第三種郵便物認可

無足場アンカー工法を採用

東海道本線(由比-興津)山腹崩壊地の復旧治山工事が完了



平成28年10月18日の台風18号に伴う豪雨により、東海道本線(由比-興津)間山腹崩壊地の復旧治山工事が完了した。静岡県中農林事務所は、東海旅客鉄道、国土交通省静岡国土地事務所、清水警察署、そして地元民の協力により、鉄道運行と国道1号への交通規制を行うことなく完了することができた。

この工事では、約3000万円のコスト削減と50日の工期短縮を実現している。そこには、削孔時に足場設置が不要の新技術である無足場アンカー工法が貢献した。

「こあいさつ」
静岡県中農林事務所
所長 望月 一男

ストレーンと工期短縮が可能となり、去る平成28年6月27日に工事は無事完成いたしました。工事施工に当たりましたライト工業株式会社をはじめ、東海旅客鉄道株式会社、国土交通省静岡国土地事務所関係する関係者の協力のもと、円滑に工事完成を進めることができました。今後とも、農林土木行政の推進に御支援を賜います。誠にありがとうございます。

■災害概要
崩壊規模／削孔長80m、幅30m、崩壊土砂量6000㎡
影響／東海道本線不通10日、国道1号の車線規制4日等

■工事概要
発注者／静岡県中農林事務所
工事名／平成27年度治山(復旧)本城工事
建設地／静岡市清水区藤田町
工期／平成27年9月14日～平成28年6月27日
概 費／山腹工11ha(法岸1,258㎡、アンカー工127本他)
施工者／ライト工業(株)静岡営業所
事業費／1億6,630万円



被災状況
写真提供(左上、上) 静岡県中農林事務所

足場工法では不能な複数台施工で奇跡の災害復旧を実現！
発注者も具体的な数値を挙げて高進捗、高経済性を絶賛

8-3.世界遺産保全施工／最難度工事



世界遺産施設保全／最難度現場での排水ボーリング。次元の違う世界最高性能

法肩に世界遺産建築がせまり作業域が無く、高勾配斜面の下部が河川条件での長削孔の排水ボーリングを実施する。世界的な難工事例と称賛される金字塔というべき工事です

9. 取得特許

【実施登録特許】

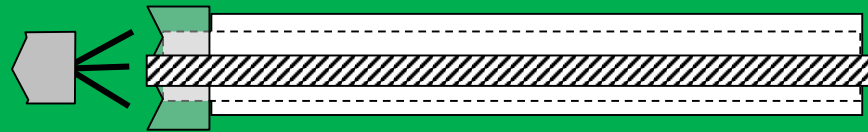
1. 無足場アンカー工法／足場仮設不要アンカー工法
2. ロストビット／軟土質限定・単管方式での二重管削孔
3. インプッシュアダプター／岩盤高速削孔装置
4. キャッチアーム／アーム屈折斜面拘束独立受圧板
5. アイビーウォール／植生限界勾配での緑化安定工法

9-2.ロストビット削孔手順

- ① 削孔／90mm以下で、この工法だけ二重管と同等削孔が可能



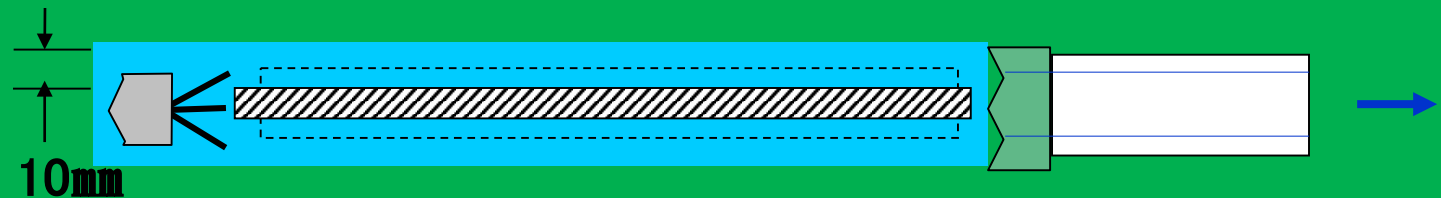
- ② 鋼材挿入とロストビット脱落



- ③ グラウト注入／ロッドで落盤保護しながら品質注入



- ④ ロッド抜き取り



JH基準の10mmかぶり施工が可能

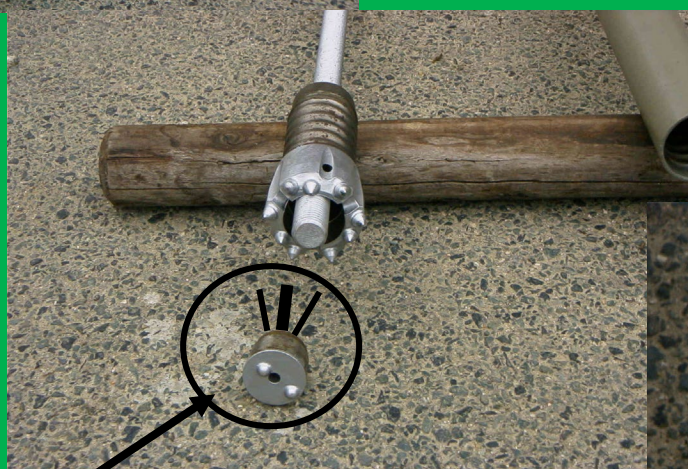
完全二重管削孔と同等の高品質削孔が

削孔径70mmで唯一可能な画期的な削孔システムです！

9-2-1.ロストビット削孔／砂質～レキで二重管同等施工

【無足場アンカー工法／実施特許】

1. 単管方式で二重管が出来る捨てビット方式
2. 通常二重管に比べて抜群の経済性
3. 主に岩質を除く土質に対応
4. 削孔径70mm・90mmで二重管同等削孔

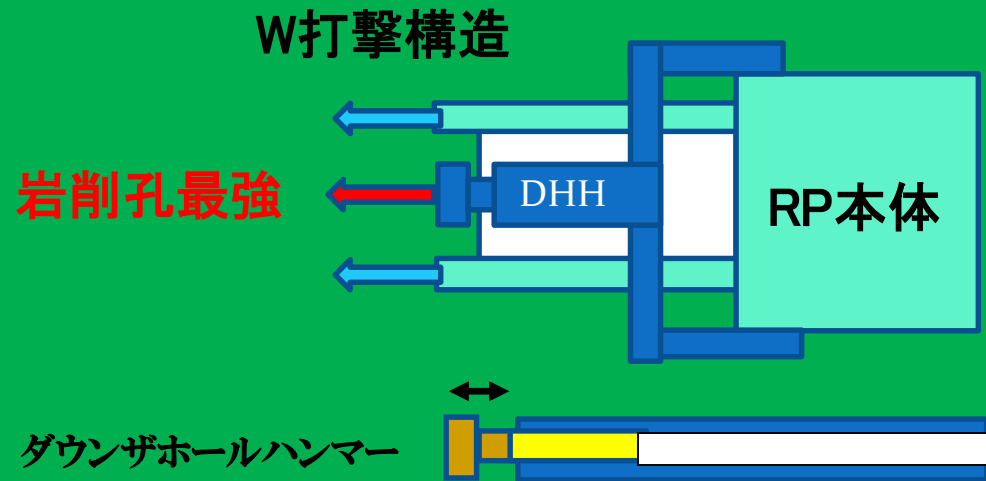


この部分のみ脱落させ埋め殺す



さらに削孔費・施工進捗を、大きく縮減できます

9-3.インプッシュアダプタ削孔／岩削孔の二重管最高性能



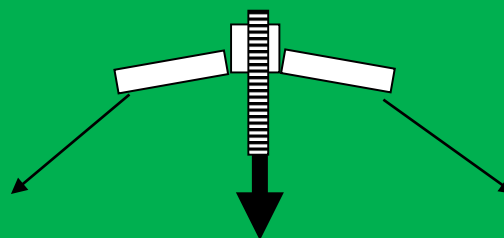
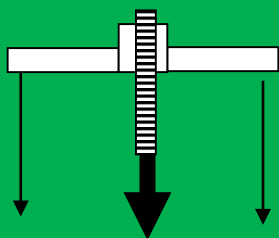
【SDW実施特許製品】

1. 岩削孔に強いダウンザホールハンマーと土質に万能なロータリーパーカッションによるW打撃を実現した世界初の理想的な削孔方式
2. 通常二重管に比べて抜群の進捗性
3. ダウンザホールハンマー使用では、出来なかった水削孔も可能
4. 岩割合の多い現場に最適！混在土質でも対応できます

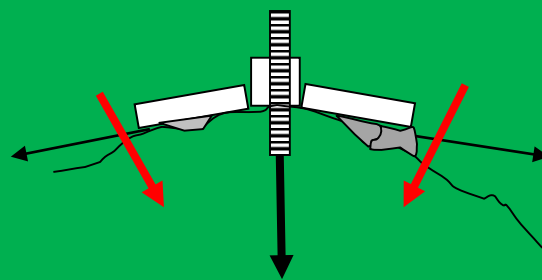
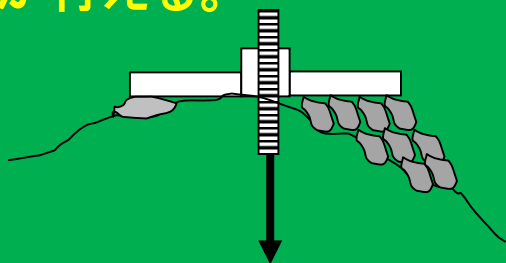
さらに削孔費・施工進捗を、大きく縮減できます

9-4. キャッチアームの性能について

※アームが曲がる事によりアングル効果が発生し、より多くの土塊を捕捉する。
それにより受圧板の引き込み抵抗は、面積以上に増大し抑止効果が高まる



※従来、斜面の不陸整正を土嚢で人力にて埋めていたが、雨水などの地盤浸食などにより崩れ出す場合が多かったが、くさびによるアームを閉じる機能を持つ事によって自ら大きな力で抑える効果が発生するので、はるかに少量の土嚢で強固な不陸整正が行える。



★強度設計(低減係数の算出)によると”受圧板面積”、”補強材長”、”打設間隔”が要素としてあげられています。この全ての要素において他製品を凌駕しています
また、強度証明は公的機関による強度試験により立証されています

9-4-1.無足場アンカー工法を駆使して高品質 施工ができる受圧板製品⇒キャッチアーム

①腕が屈折して法面を掴むキャッチアームと二重管
ロストビットアンカーを防錆ワイヤーで編みこんだ製品

高滑り抵抗

中抜け抵抗

高引き込み抵抗



防錆と高強度ステンレス
ワイヤーにて、現在の最
小ピッチで編み込みワイ
ヤーネット網とする



ロストビット

軟土質万能ツール

強度防錆最強

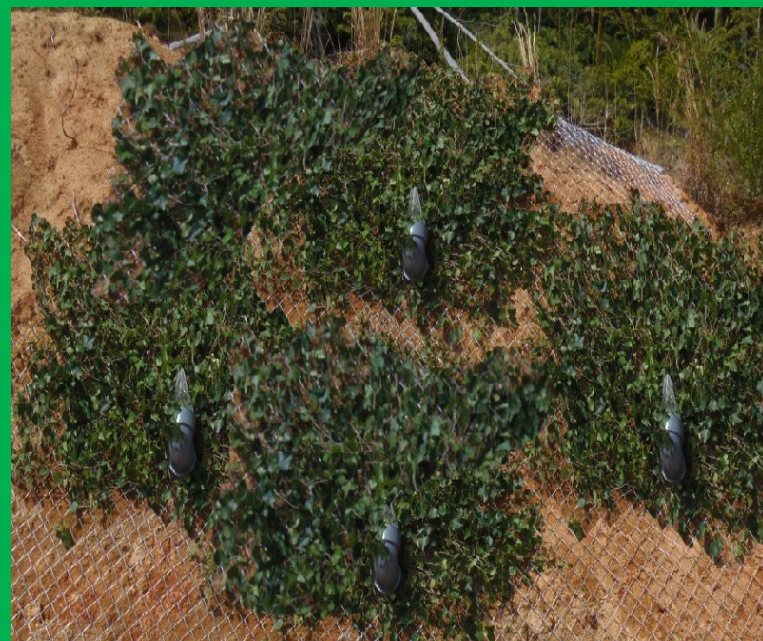
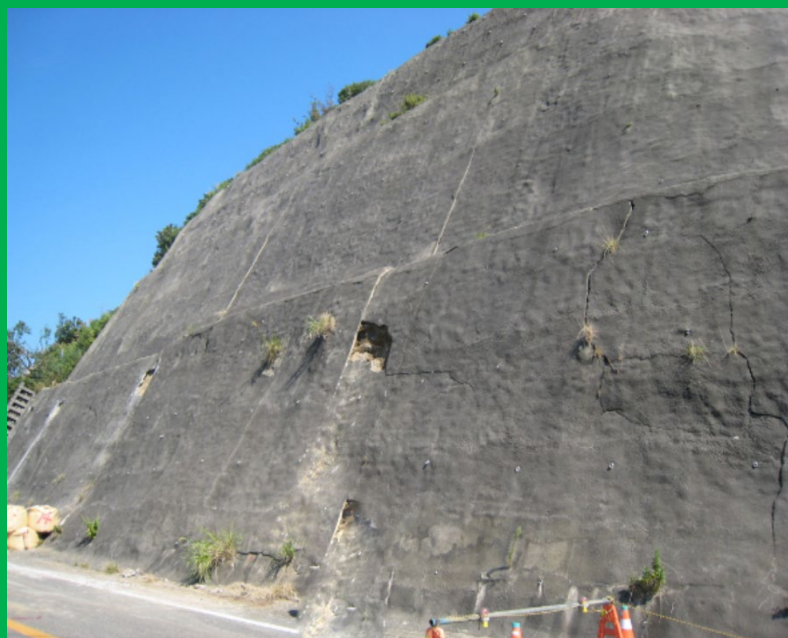
ワイヤーネット

受圧面積最大+法面形状

対応できるキャッチアーム

性能・特長で高品質施工を実現し、経済性も高い！

9-5.モルタル斜面緑化修復工法＝アイビーウォール

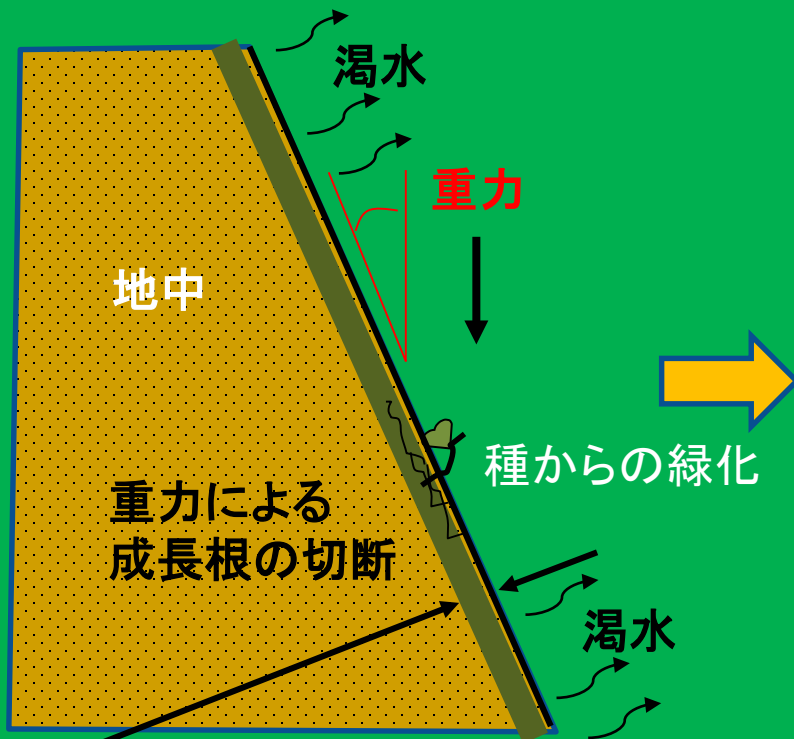


植生限界勾配 60° 以上でも、自然緑化により表層保護ができ、今後の維持修復の心配がなくなり景観が向上する

植生限界勾配での緑化システム＝アイビーウォール

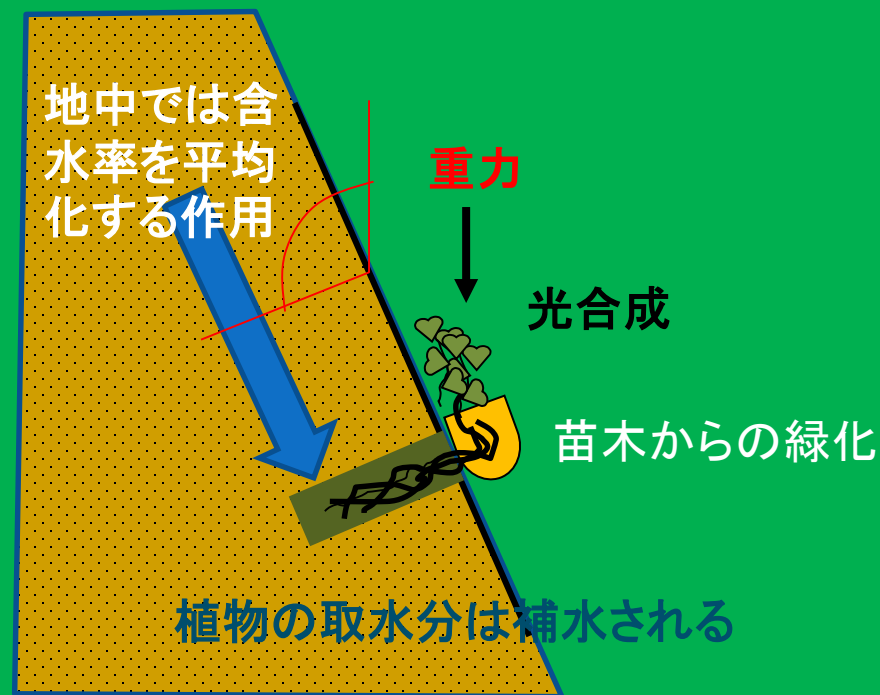
9-5-1. 一般に植生限界勾配 60° 以上では植物は育たないが
無足場アンカー工法は 下記の植生システムにより、その問題を解決した...

★緑化不能の理由



種発芽に光を必要とするから有効発芽深2～3cm。急勾配と補水層が浅く、渴水により枯れる

★アイビーウォールの緑化システム

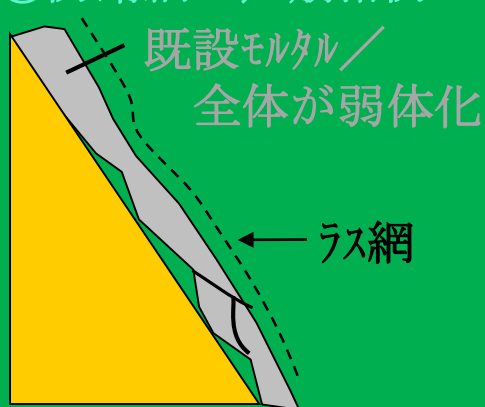


地中に植生環境を作り光合成のできるポット苗にする事で重力による成長根切断と光と水の問題を解決した

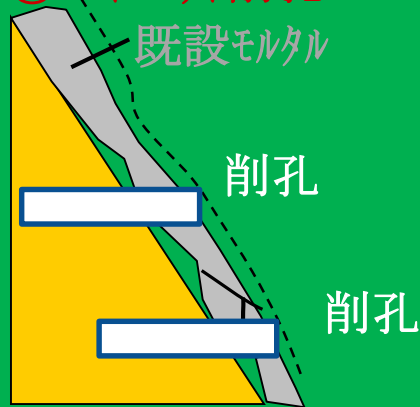
老朽モルタル斜面緑化修復工法＝アイビーウォール

9-5-2.老朽化したモルタル吹付斜面での剥落は、その部分だけではなく全体的に剥落する可能性が高いので全体を防錆網で覆い植生システムを地中に創生して緑化保護をする

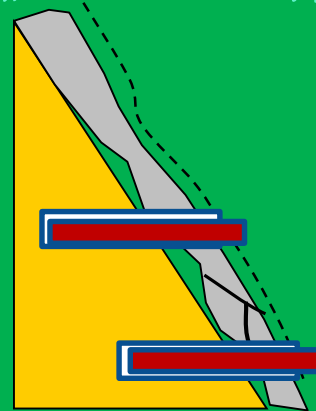
①防錆網工／崩落防止



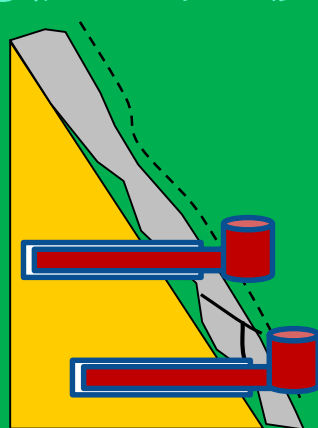
②ロストビット削孔



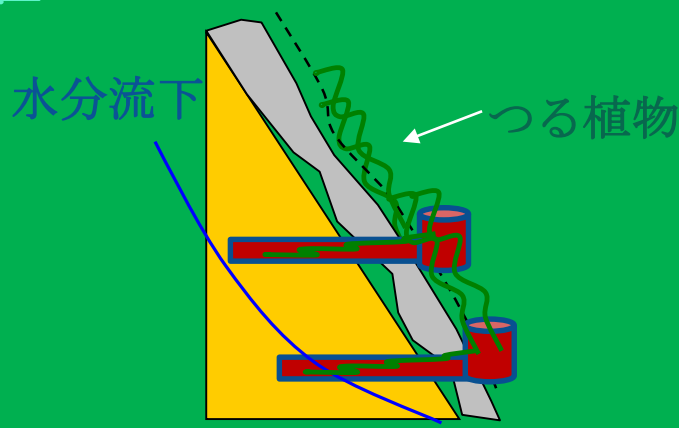
③植生システム挿入



④植生ポット設置



⑤植生苗設置・繁茂



- ・緑化景観向上
- ・品質劣化無し

緑化不能だった植生限界勾配斜面を保護と緑化できる工法

10. 登録技術証明

【新技術登録】

1. 国土交通省 NETIS-VE 新技術最高評価登録
2. 農林水産省 ARIC 新技術登録
3. 日本高速道路会社nexco新技術登録
4. 東京都新技術情報データベース／登録
5. 静岡県／新技術・新工法情報レベル3最高評価登録
6. 福岡県／新技術情報／無足場アンカー工法登録
7. 福岡県／新技術情報／キャッチアーム工法登録
8. 鳥取県／新技術・新工法データベース登録

10-1.当技術証明の内容について

10-1. 国土交通省NETIS-VE 調査最低件数5件での登録なので1件も
保留工事が無い、疑うべき工事が1件も無い登録となります。

10-3. 大手ゼネコン本社のひしめく東京で、他工法と並列施工の末に
圧倒的な成果を確認し、唯一工法認定をされています。

10-4.都道府県の中で特に発注数の多い静岡県で最高技術判定評価
多くの難工事実績を確認して、認定されました。

10-5.九州での圧倒的に発注量の多い福岡県で新技術登録

10-6.無足場アンカー工法発生県で新技術登録

10-1-1.国土交通省NETIS-VE

参考	活用効果調査 結果	項目	ケース番号 および年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	項目の 平均(点)	従来技術 (従来工法) (点)		
			H25	H26	H26	H25	H24																				
			施工時評価	経済性	C	D	B	C	C																	C	C
				工程	B	D	B	B	C																	C	C
				品質・ 出来形	C	C	C	C	C																	C	C
				安全性	C	C	B	B	B																	C	C
				施工性	C	B	B	C	C																	C	C
				環境	C	B	C	C	C																	C	C
				その他																							
			総合評価点	C	C	B	C	C																	C		
今後、当該技術を活用 出来る工事に活用した いか	今後是非活用したい	活用を検討したい		場合によっては活用 することもある		技術の改良を強く望む		各項目における判定																			
	—	—	—	—	A 従来技術より極めて優れる																						
					B 従来技術より優れる																						
					C 従来技術と同等																						
追跡調査の必要性		不要																									
追跡調査		—																									

図の説明にあるように黄色が従来の大型ボーリングとの比較による同等評価。青は優れるで最小5件での登録

11. 表彰・認定履歴 他

1. 中国地方ニュービジネス表彰制度奨励賞
2. 中国地方発明表彰／鳥取県知事賞
3. 鳥取県経営革新計画承認登録／アイビーウォール
4. 支持体作用強度試験方法協同研究／鳥取大学
5. 農林の技術権威、全国林道研究発表会にて発表される

11-1. 第45回全国林道研究発表会にて発表される



まとめ

- 林道開設工事においては、着手前の現地踏査、及び既開設部での変異等の観察を通じた設計が必要である。
- アンカー工等の法面対策が必要な場合に、経費節減及び工期短縮の面から、無足場工法が有効的である。
- 環境に配慮した補強土壁工法の一つとして、バランス工法擁壁が有効的である。



★経費縮減・工期短縮の面からの有効性を発表