

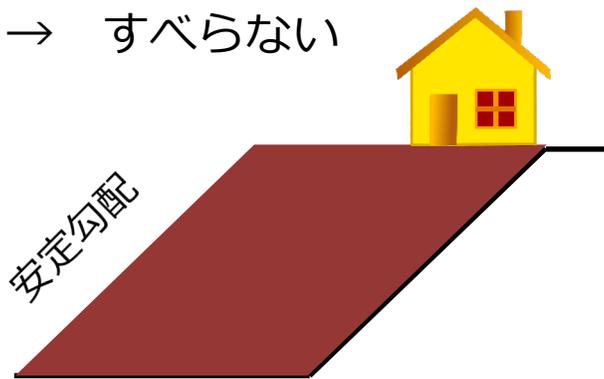
Leading
Innovator for
Value-added
Infrastructure
and Creativity

診断対応型多数アンカー「NDパネル」

リアルな補強材の診断を可能としたアップデート版の補強土壁

安定勾配の盛土

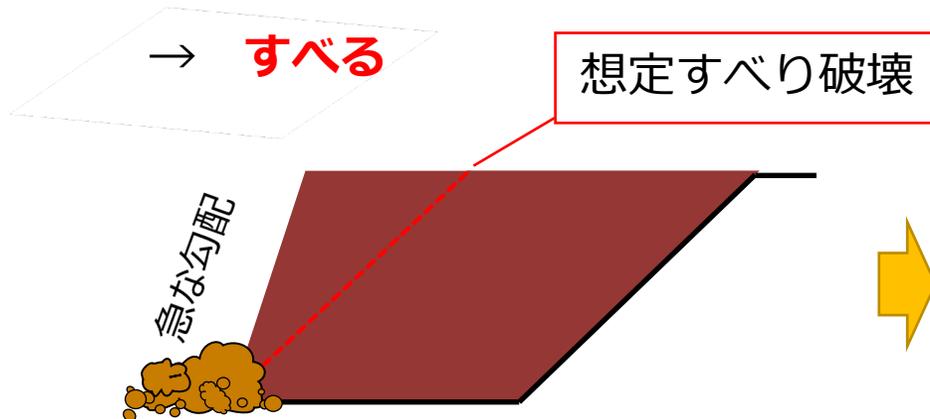
→ すべらない



安定勾配より急な勾配の盛土

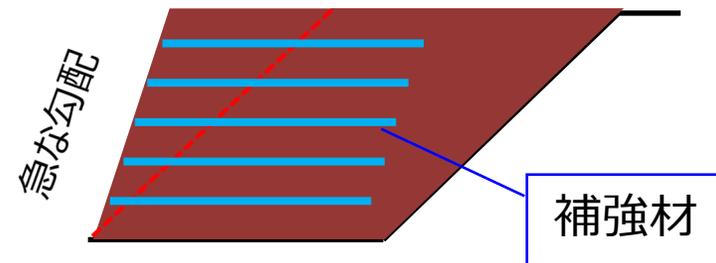
→ **すべる**

想定すべり破壊

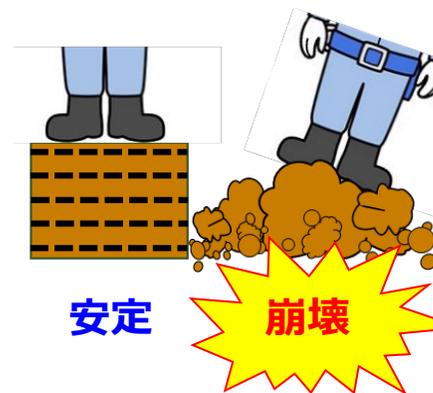
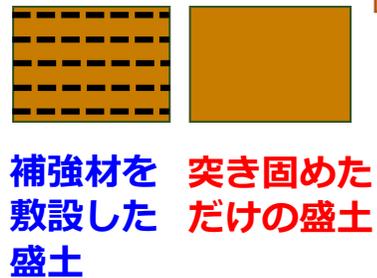


補強材を敷設した急勾配の盛土

→ すべらない



すべろうとする力を **補強材** の敷設で抑止

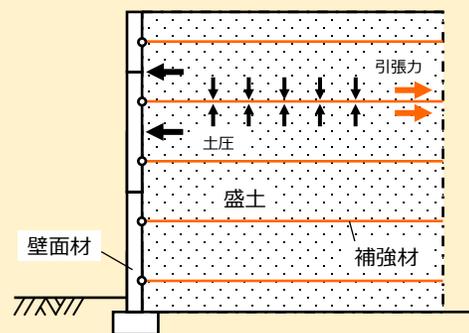


補強土壁とその他の擁壁

■ 土の中に引張補強材を敷設・挿入することにより土工構造物全体を安定させる工法を**補強土**という

「補強土壁工法」

…補強材の敷設で安定させた盛土のうち、法面勾配が1:0.6より急なもの



適用範囲

補強土壁

経済性：壁高5m以上は補強土壁が有利

片持ちばり式擁壁 (L型、逆T型)

擁壁種類

もたれ式擁壁

重力式擁壁

ブロック積擁壁

壁高 (m) 0 5 10 15 20 25

その他の擁壁



L型擁壁



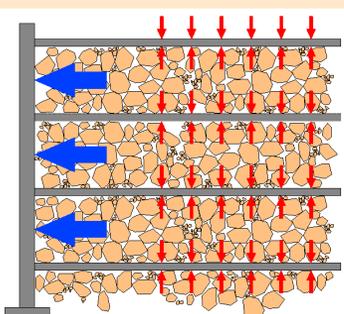
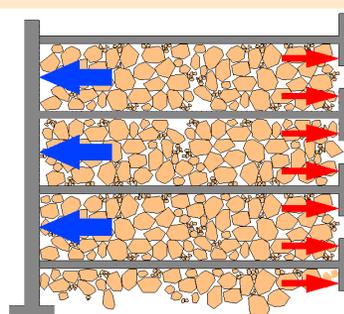
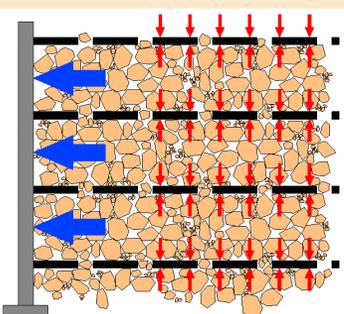
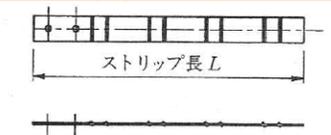
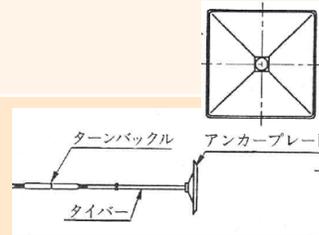
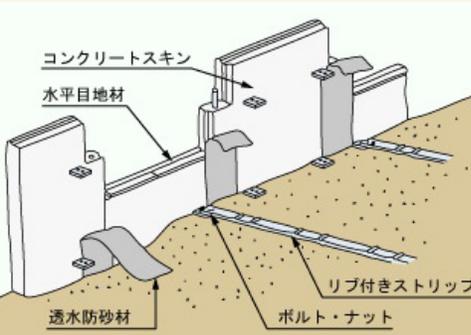
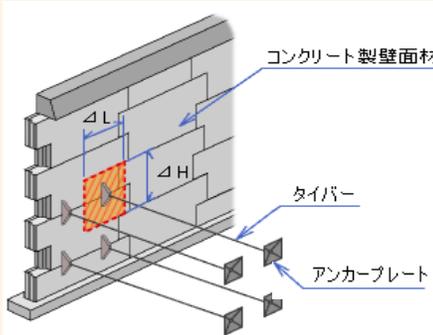
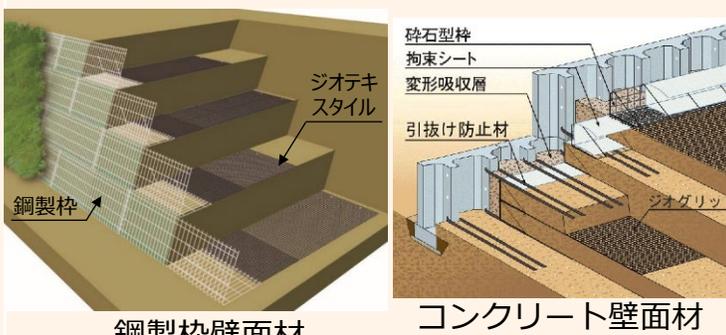
重力式擁壁



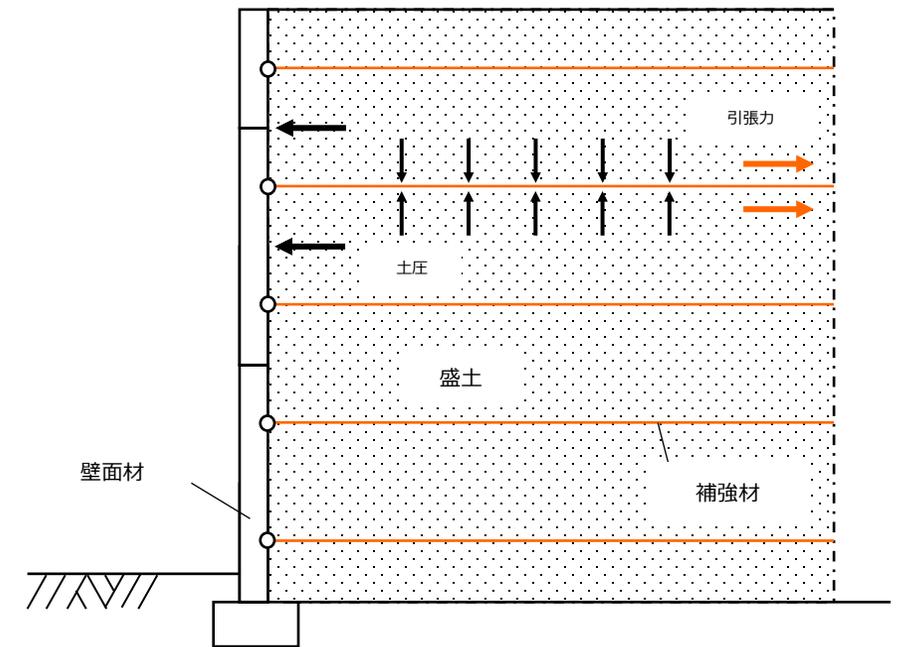
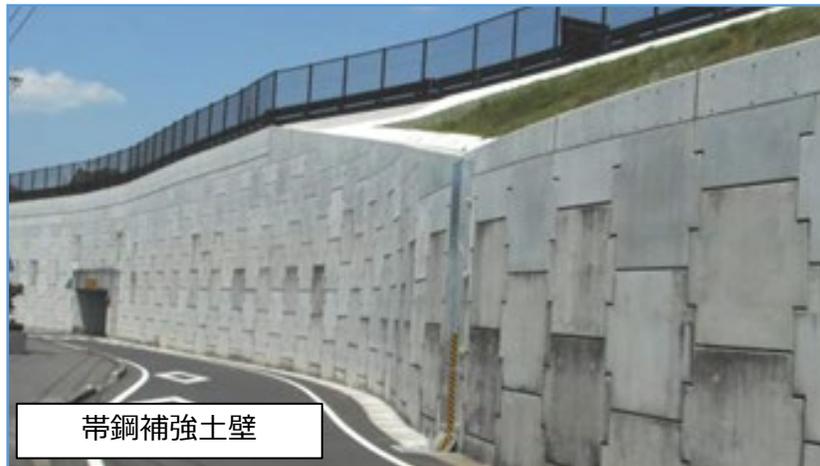
ブロック積擁壁

補強土壁の種類

■ 補強土壁工法は、構造形式の異なる代表的な3つに分類される

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	テプサー, アデム, トリグリッド, アデムウォール
補強原理	 <ul style="list-style-type: none"> ・摩擦抵抗による引抜抵抗力 	 <ul style="list-style-type: none"> ・支圧抵抗による引抜抵抗力 	 <ul style="list-style-type: none"> ・インターロッキング効果と摩擦抵抗による引抜抵抗力
補強材	<ul style="list-style-type: none"> ・ストリップ (帯状鋼材) 	<ul style="list-style-type: none"> ・タイバー (鋼棒) ・アンカープレート 	<ul style="list-style-type: none"> ・ジオテキスタイル (格子状) 
模式図			

補強土壁の維持管理上の課題



補強土壁の3種の部材のうち壁面材と盛土材は外観から状態がある程度わかる。
補強材だけは全く分からない。→維持管理上の大きな課題



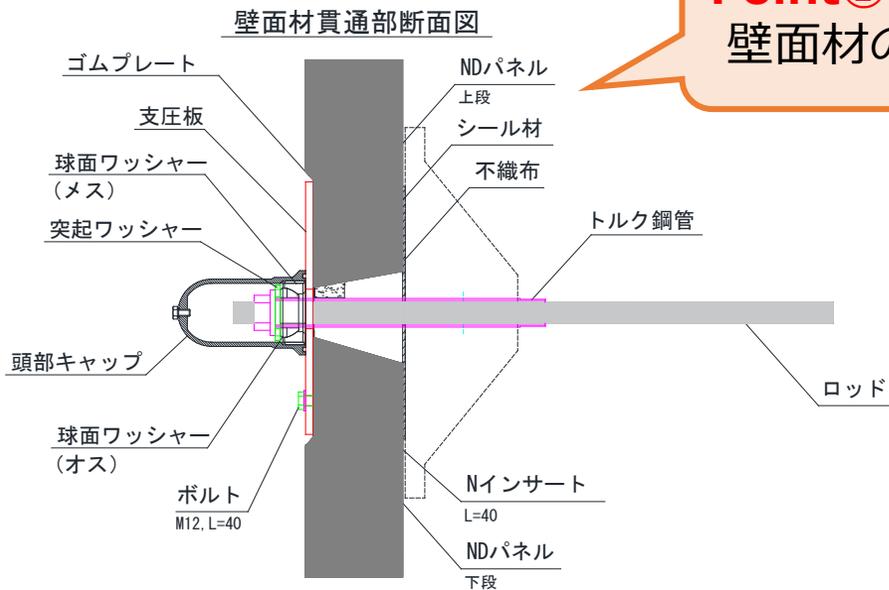
補強材も「見える化」 → 『NDパネル』

「NDパネル」

■ 補強材の非破壊診断（Non-destructive Diagnosis）を可能にした多数アンカー式補強土壁用の壁面材

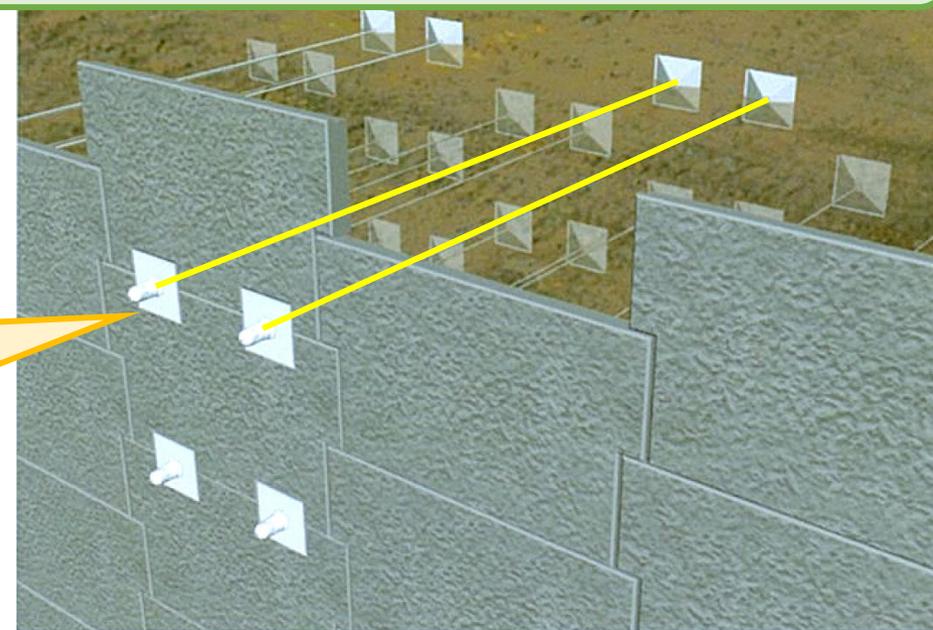
Point①「連結構造」

壁面材の背面で補強材を連結する構造から、補強材が前面に突出する構造に変更



Point②「診断作業」

補強土壁の診断工程が大幅に短縮され安全性も向上



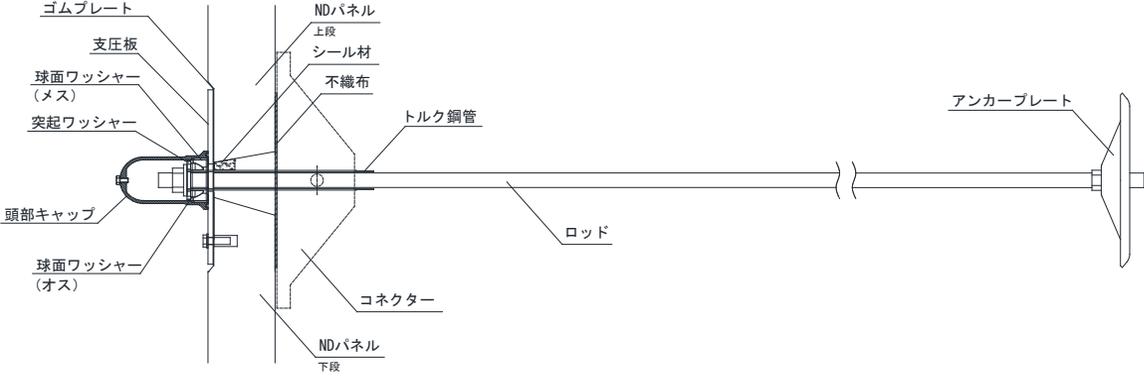
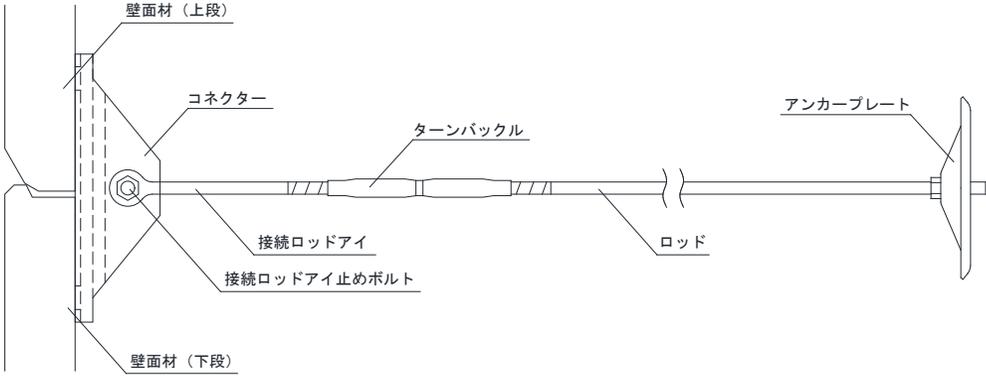
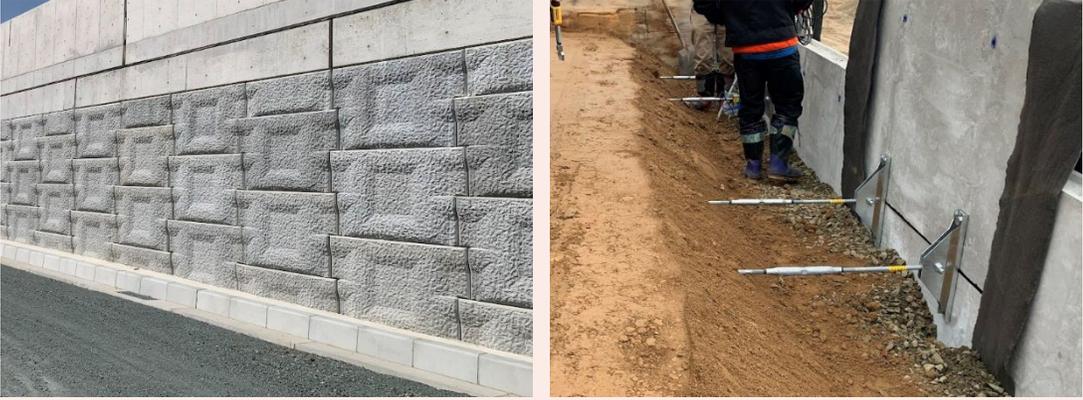
Point③「診断方法」

ダミー補強材を使用せず部材として機能した「リアル」な補強材の診断が可能

NETIS登録済み：KT-220155-A

Point① 「連結構造」

■ 従来工法との構造形式の比較

名称	NDパネル	従来型多数アンカー
概要図		
外観と連結部		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 部材数が比較的多いが補強材の診断に特化 ・ トルク鋼管を締めることで背面側から壁面調整が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ コネクターで壁面材と補強材を連結する構造 ・ ターンバックルを締めることで壁面調整が可能

■ 従来工法との診断作業の比較

名称	NDパネル	従来型多数アンカー
診断の工程		
日数	約0.5日／補強材2本当たり	約3日／補強材2本当たり
診断の方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 超音波探傷 ・ リフトオフ試験 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目視による確認 ・ 引抜き試験
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熟練な技術を必要とせず，安全に作業ができる ・ 壁面前面が狭隘な場所でも作業が可能 ・ 廃棄物や騒音，振動が発生しない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補強土壁の一部を破壊するため慎重な作業が求められる ・ 必要な機材が多く，壁面前面に作業スペースを要する ・ 壁面材の修復や廃棄物の処理が必要

Point③ 「診断方法」

(1) 超音波探傷

■ 測定原理 (適用例：橋梁点検による鋼材の診断等)

- ・ 高周波数の弾性波を使用し，鋼材の亀裂等を高精度に検知する技術
- ・ 探触子を補強材に当てることで，**損傷・破断・補強材端部**の位置のエコー値が高く表示
→補強材長は既知のため，損傷の有無の判別が可能

■ 測定手順

- ①測定面の研磨，②探触子の接触，③観測波形の保存

■ 使用機材

- ・ 汎用の超音波探傷器，超音波垂直探触子 (5MHz)

■ 適用範囲

- ・ 補強材長さ：**約4m**までの範囲が検知可能
- ・ 損傷深さ：補強材の**断面欠損率3%以上**で検知可能



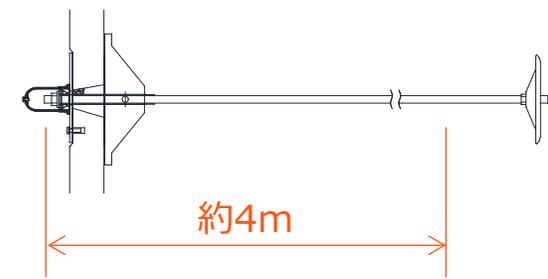
超音波探傷の例 (橋梁点検)



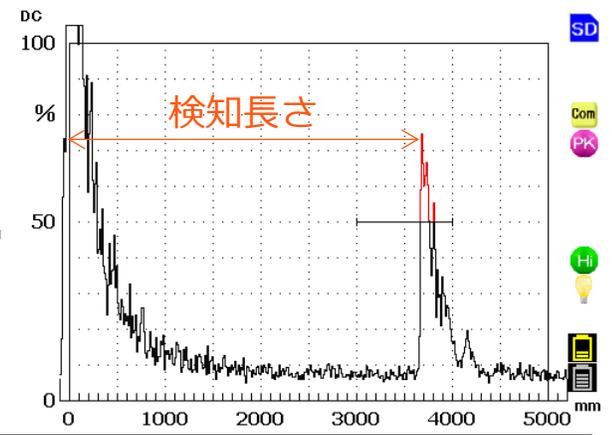
測定状況 (NDパネル)



測定面の研磨



検知可能範囲



観測波形例 (補強材端部を検知)

Point③ 「診断方法」

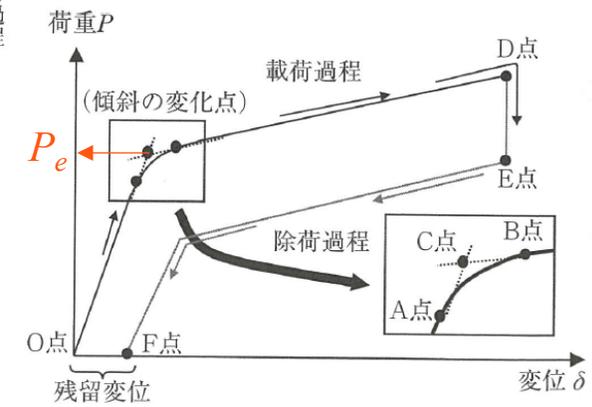
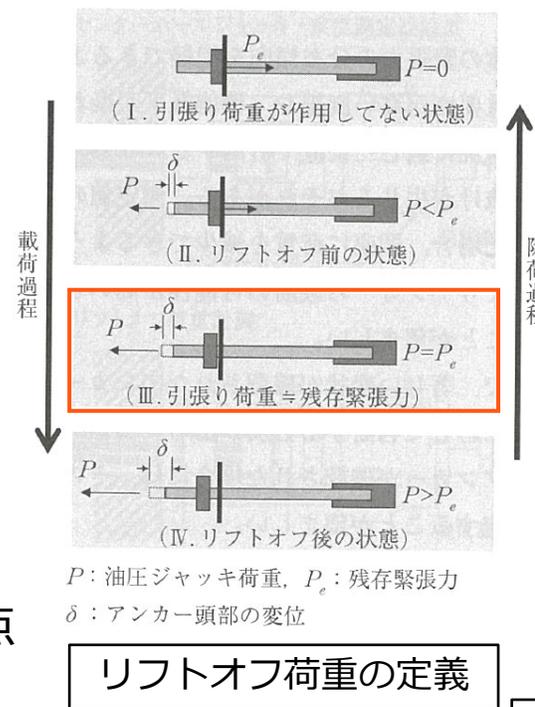
(2) リフトオフ試験

■ 測定原理 (適用例：グラウンドアンカーの維持管理方法)

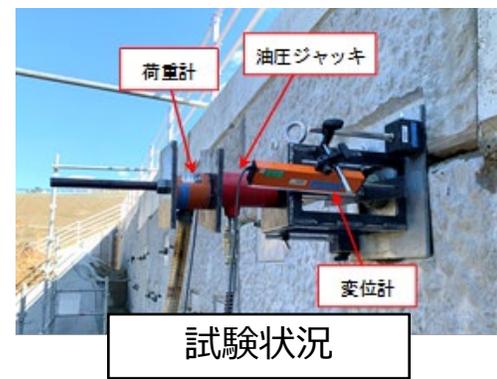
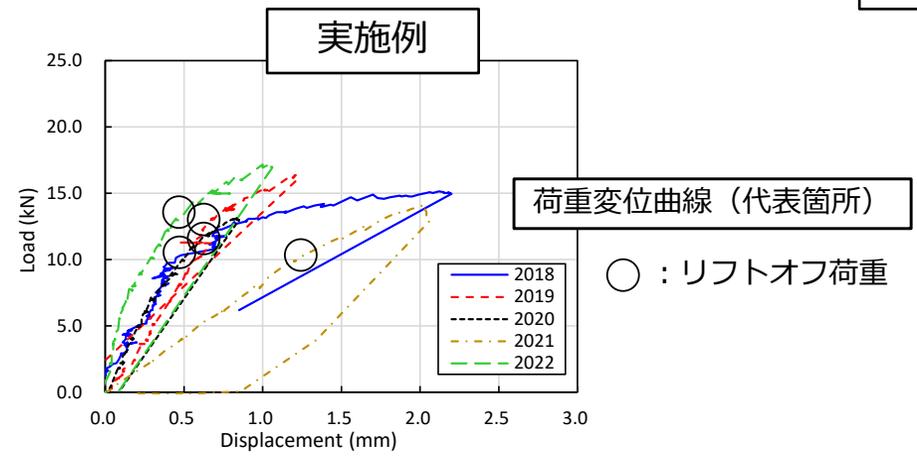
- 補強材を引張载荷した際の荷重変位関係から**現時点の緊張力** (リフトオフ荷重) を測定する方法
- 過緊張等, 補強材の健全性の判定が可能

■ 試験条件

- 1kN毎の段階载荷, 10秒間の荷重保持
- リフトオフ荷重の確認又は突起ワッシャーが弛んだ時点で除荷し試験終了



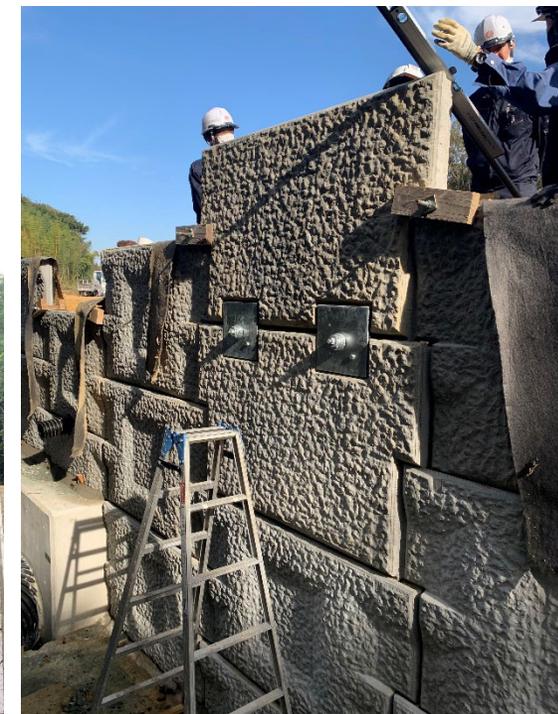
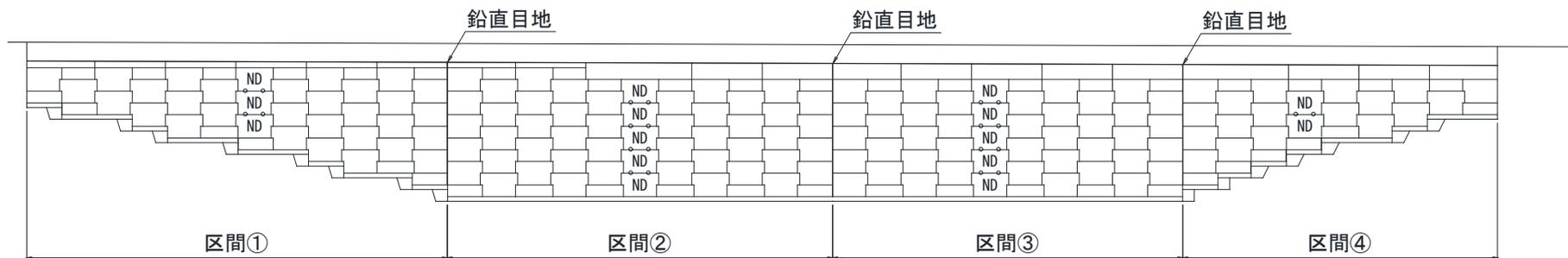
リフトオフ試験による荷重変位曲線



適用事例

■ 適用イメージ

- ・ 約10～20mの鉛直目地に1箇所又は1列程度の適用が望ましい
- ・ 変状時や災害後などに補強材の診断を実施し、区間ごとの健全性の判定が可能



■ NDパネル組み立て手順



① 下側壁面材の設置



② 診断用補強材設置位置の撤き出し、敷均し、締固め



③ 支圧板類を壁面材前面に取付け
④ トルク鋼管類を支圧板に取付け



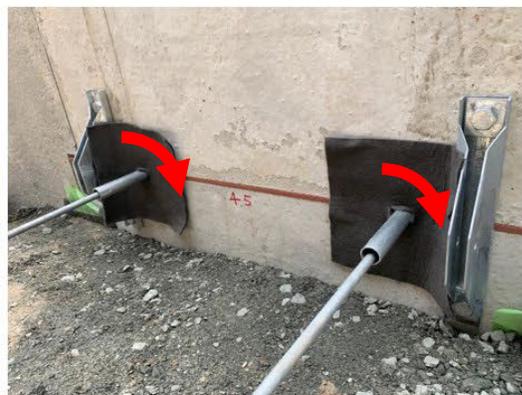
⑤ 診断用補強材（ロッド）の設置、仮締め



⑥ アンカープレート、コネクター、シール材の取付け



⑦ 上側壁面材の設置、固定
⑧ 撤き出し、敷均し、締固め

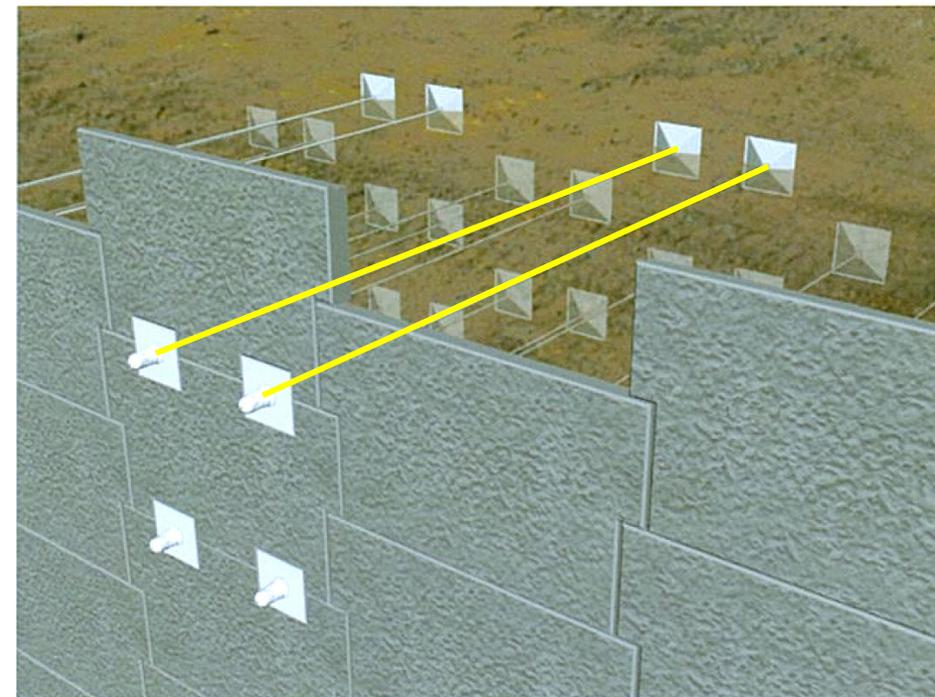


⑨ トルク鋼管の本締め
⑩ 壁面際の充填（以降通常施工と同様）



（施工後）頭部キャップ取付け
（防錆剤を含む）

「NDパネル」は「リアル」な
補強材の診断を可能とした
補強土壁のアップデート版です！！



ご清聴ありがとうございました

日本の土台を新しく。



岡三リビック株式会社