



Maritime



防災7-1 技術紹介

# SAAMシステムによる グラウンドアンカーの健全度調査



Maintenance



Laboratory



R&D



Disaster

川崎地質株式会社関東支社  
保全部 高梨 俊行



Ground

# 1. グラウンドアンカーの維持管理

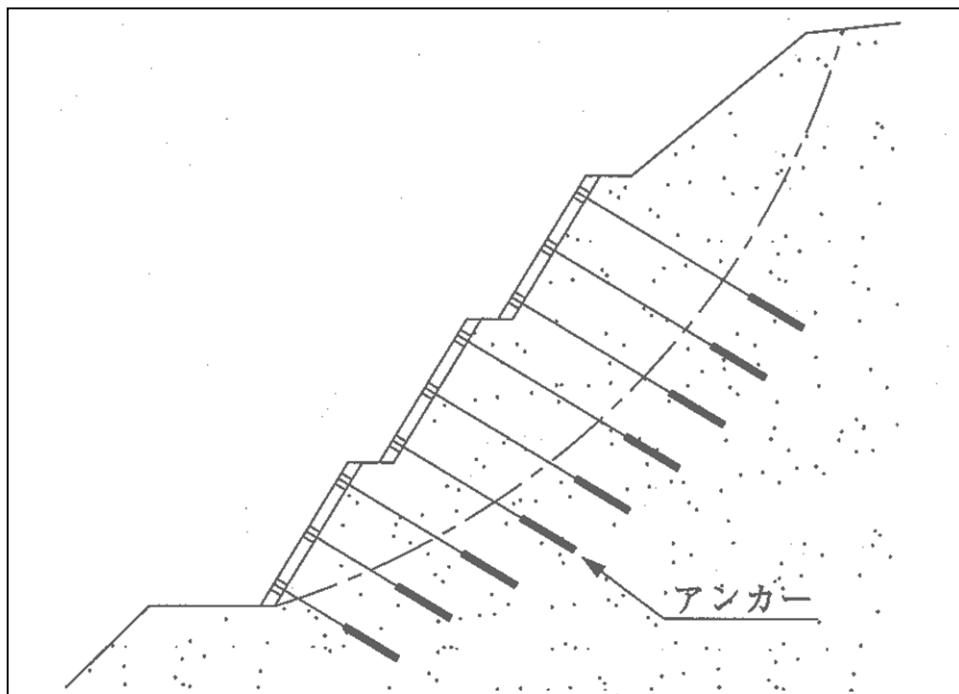


グラウンドアンカー ⇒ 斜面安定工で利用

**非常に大きな緊張力を導入**

**施工後そのまま**

**→実はメンテナンスが必要**

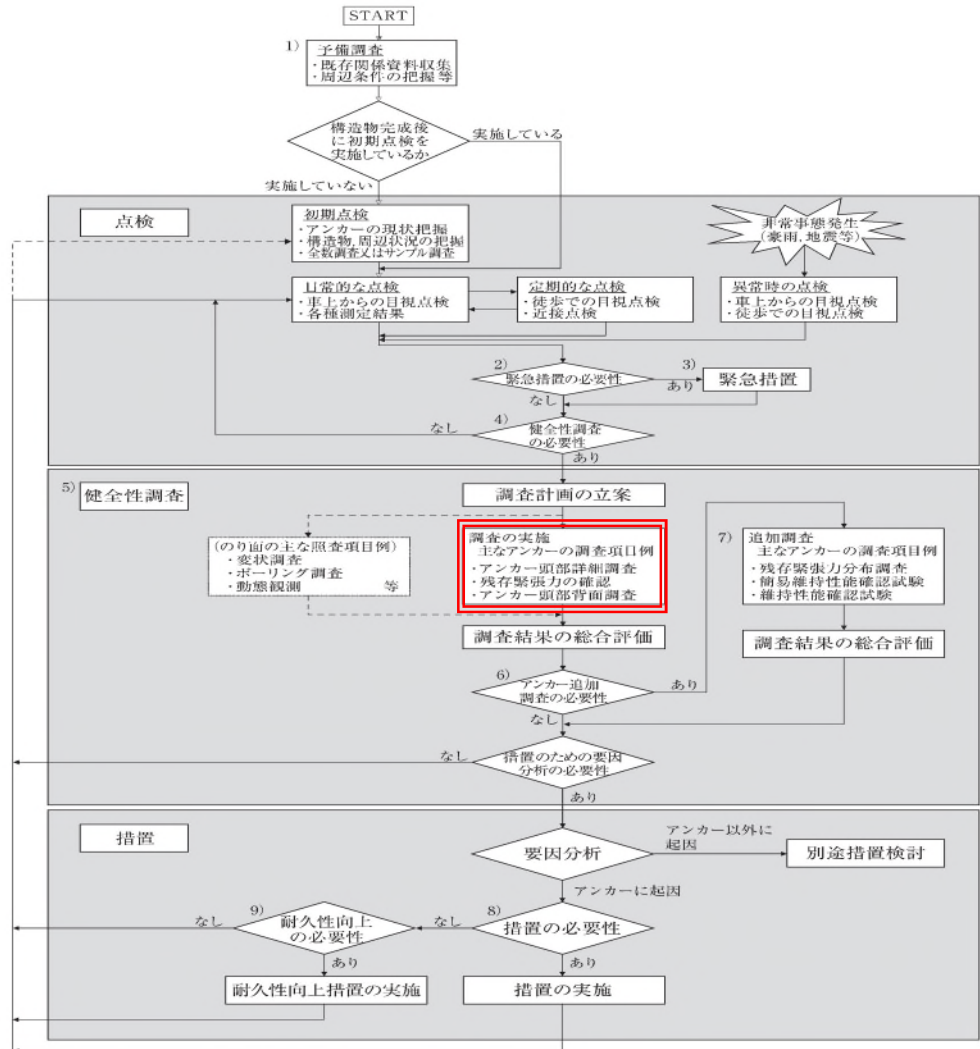


# 1. グラウンドアンカーの維持管理



## 「グラウンドアンカー維持管理マニュアル」

土木研究所・日本アンカー協会ほか（令和2年9月）



アンカーは定期的な  
点検・調査が重要  
調査の基本は荷重確認

## 2. リフトオフ試験について



アンカーの残存引張り力を計測する方法は？

**アンカー荷重計  
施工時に設置  
歪ゲージ等で計測  
従来型は交換が困難**



**◎リフトオフ試験  
既設アンカーを特殊  
ジャッキで引き上げ、  
浮いた瞬間を残存引張  
力として評価する方法**

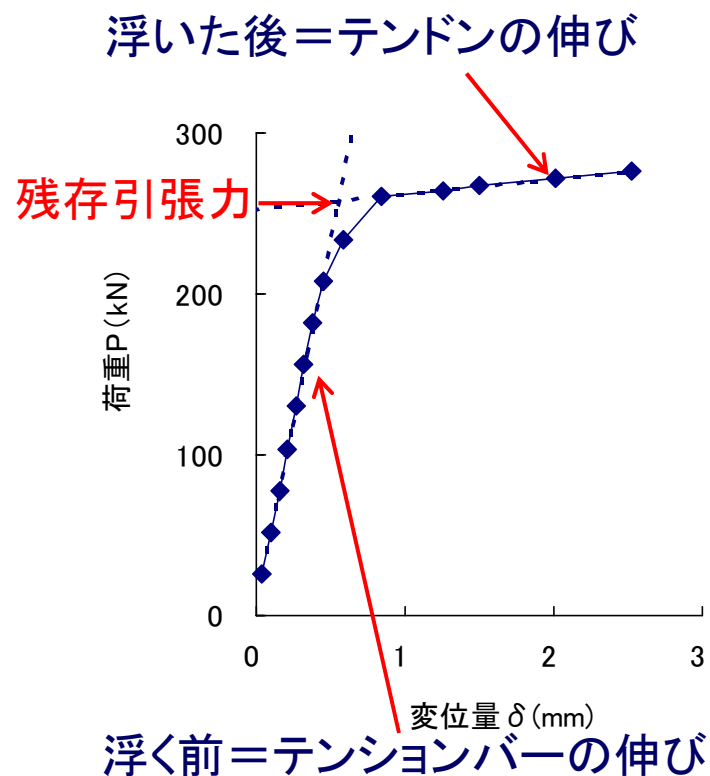


## 2. リフトオフ試験について



### リフトオフ試験とは？

アンカー頭部を特殊ジャッキで引っ張り上げ、  
浮いた瞬間の荷重を残存引張力と見なす方法



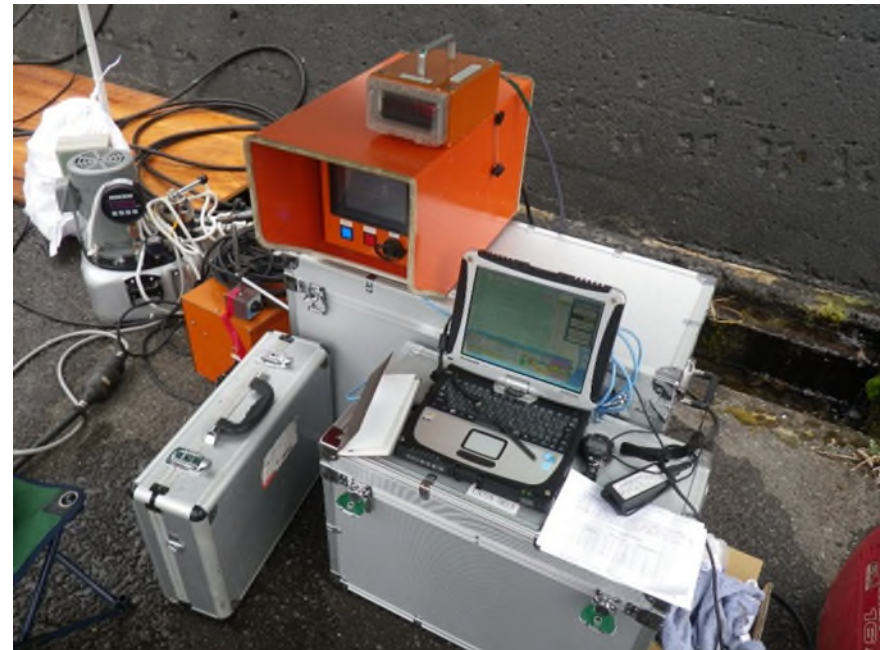
## 2. リフトオフ試験について



### 従来型リフトオフ試験の課題

**施工用センターホールジャッキを使用するため**

- ①足場仮設が必要
- ②搬入用クレーン車が必要
- ③発電機・電動油圧ポンプなど設備が大規模
- ④作業効率が低い（1～2箇所／日）



# 3. SAAMシステムのご紹介



## リフトオフ試験専用ジャッキ=SAAMシステム



**人力設置が可能な  
リフトオフ試験装置**



ジャッキ重量20kg・2cmストローク



ジャッキ重量200kg・20cmストローク

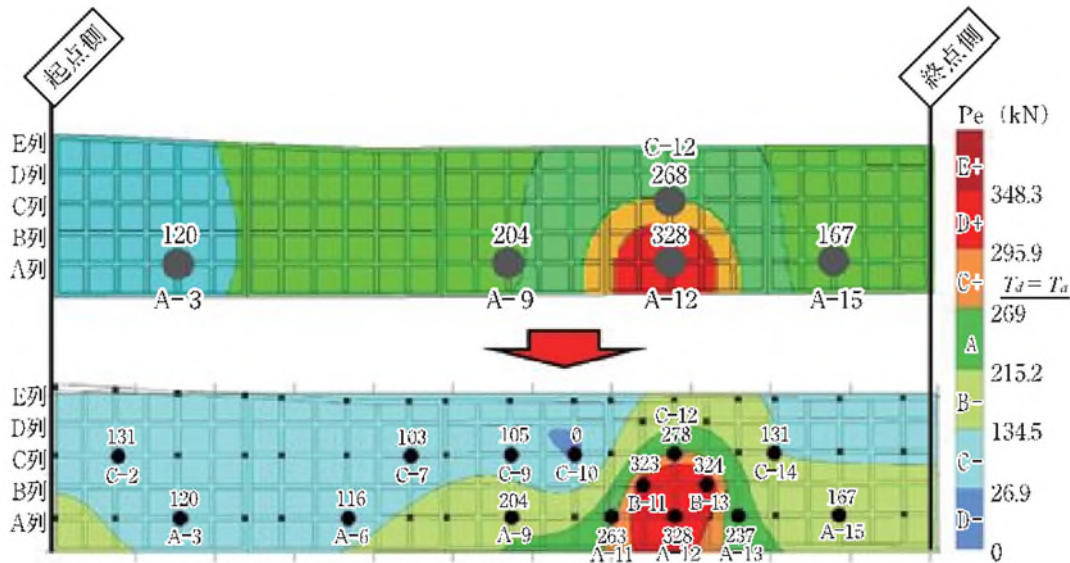
# 4. SAAMシステムによる調査事例



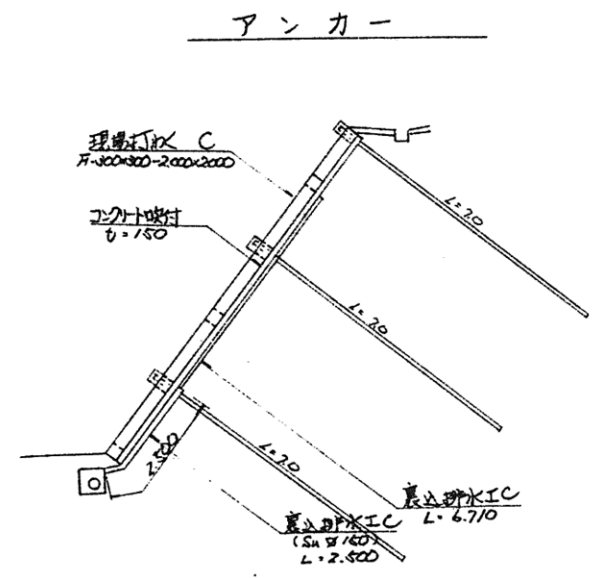
## 事例A：建設時崩壊箇所の荷重増加領域を検出 (7)



**【建設時資料】**  
 のり面中央付近で局所的な崩壊が発生し、押え盛土ならびにアンカー工による対策工を実施したとの記載がある箇所に該当  
 ⇒現在対策工を検討中



●：リフトオフ試験実施箇所 数字：残存緊張力 (kN)

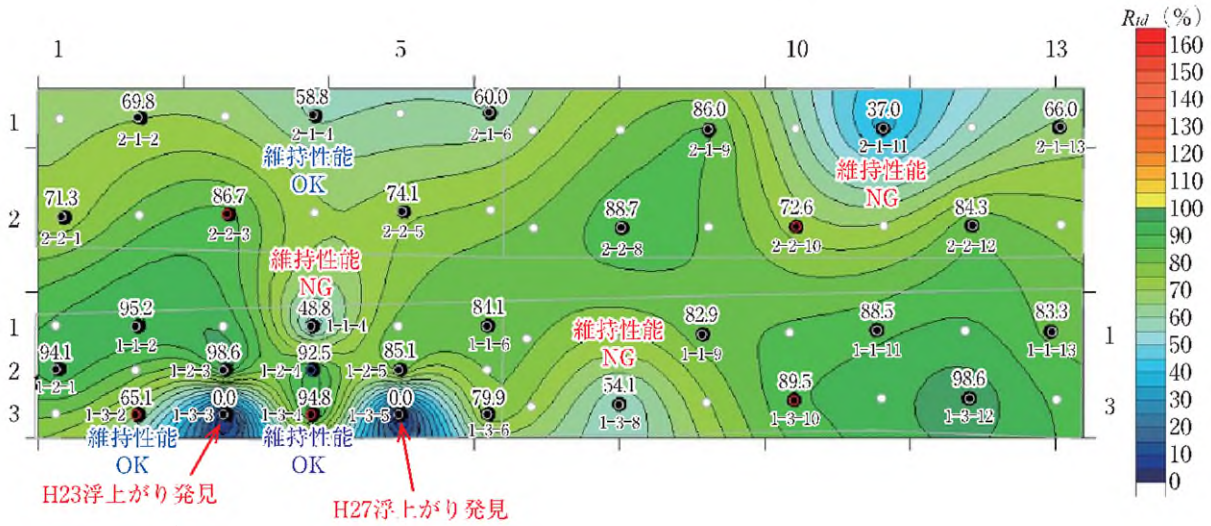




# 4. SAAMシステムによる調査事例



## 事例B：維持性能確認試験箇所選定のための調査（8）



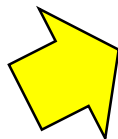
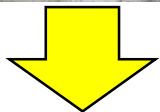
アンカー番号	残存引張り力分布調査		維持性能確認試験		
	残存引張り力 $P_c$ (kN)	設計アンカー力比 $R_{td}$ (%)	試験位置選定理由	試験結果	判定
2-1-11	158	37.0	分布調査箇所中 最も低い	引抜け (第3サイクル)	NG
1-1-4	208	48.8	分布調査箇所中 2番目に低い	引抜け (第4サイクル)	NG
1-3-8	231	54.1	分布調査箇所中 3番目に低い	引抜け (第4サイクル)	NG
2-1-4	251	58.8	分布調査箇所中 4番目に低い	異常なし	OK
1-3-2	278	65.1	定着ナット浮上がり箇所直近	異常なし	OK
1-3-4	405	94.8	定着ナット浮上がり2ヵ所中間点 高残存引張り力	異常なし	OK



**【供用後に引き抜け発生】**  
 アンカー耐力を確認する「維持性能確認試験」実施箇所を選定するために残存引張り力分布調査を実施  
 ⇒設計アンカー力比55%以下のアンカーは抜けている可能性が高い

# 5. これからのアンカー維持管理の課題

① 外観のみから健全度を評価し難い構造物である  
保護キャップを外してはじめて損傷がわかることも



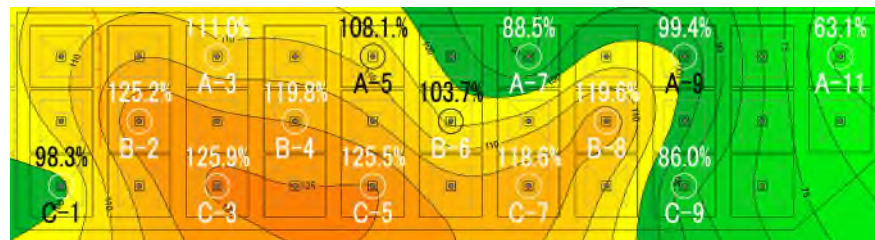
# 5. これからのアンカー維持管理の課題



## ②2つの残存緊張力に基づく健全度の目安 改訂版（2020）は設計・施工時情報が無い場合用

【初版(2008)】

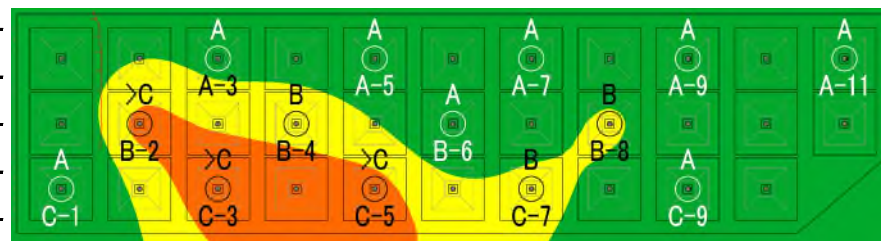
残存引張力の範囲	健全度	状態
0.9 Tys	E+	破断の恐れあり
	D+	危険な状態になる恐れあり
1.1 許容アンカー力 (Ta)	C+	許容値を超えている
	B+	
設計アンカー力 (Td)	A+	健全
定着時緊張力 (Pt)	A-	健全
	B-	
0.8 Pt		
0.5 Pt	C-	機能が大きく低下している
0.1 Pt	D-	機能していない



設計アンカー力以上がB+以上

【改訂版(2020)】

残存引張り力の範囲	評価	状態
0.9 Tys	D	破断の恐れあり
0.65Tus	C	危険な状態になる恐れあり
0.6Tus	B	健全性が低下傾向にある
0.3Tus	A	健全
0.1Tus	B	健全性が低下傾向にある
	C	機能していない
	D	引抜け、飛出し等が見られる



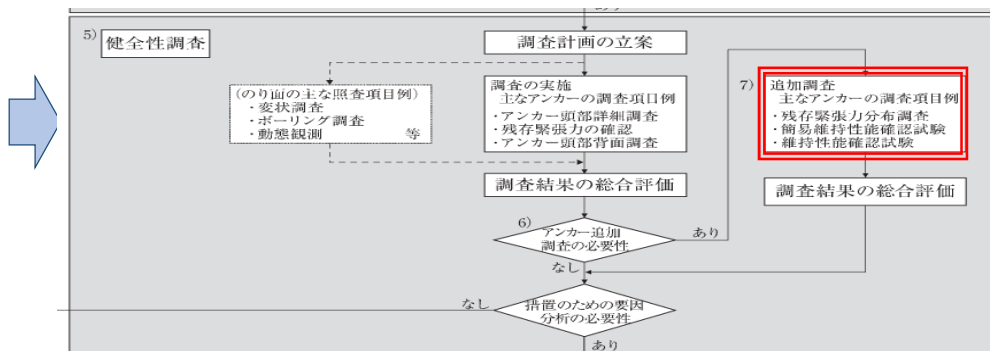
許容アンカー力以上がB+以上

Tys: テンドンの降伏引張り力 Tus: テンドンの極限引張り力

# 5. これからのアンカー維持管理の課題



## ③ アンカー耐力確認方法（簡易維持性能確認試験）の規格・基準について



## 供用段階におけるアンカー耐力確認方法 に関して議論が必要

- ✓ 調査位置と数量の考え方
- ✓ 最大試験荷重の考え方  
→ 性能保証荷重 (Td? 1.2Td?)
- ✓ 荷重保持時間
- ✓ 沈下計測 など

# 参考文献

- (1) 高梨俊行・東豊一他:アンカーの健全性調査の現状と課題, 基礎工, 2018, Vol.46, No.12.
- (2) 土木研究所・日本アンカー協会:グラウンドアンカー維持管理マニュアル, 2008.
- (3) 土木研究所・日本アンカー協会・三重大学・高速道路総合技術研究所:グラウンドアンカー維持管理マニュアル, 2020.
- (4) 酒井俊典他:のり面におけるアンカー施工に伴う荷重変化, 第54回地盤工学研究発表会(さいたま), 2019.
- (5) 藤原優・酒井俊典:グラウンドアンカーの残存引張り力分布特性に着目したアンカーのり面の維持管理, 土木学会論文集C(地圏工学), Vol.68, No.2, 2012.
- (6) 東・中・西高速道路(株):調査要領, 2020.
- (7) 松崎孝汰・高梨俊行他:高速道路におけるグラウンドアンカーの詳細調査および監視体制の構築について, 第51回地盤工学研究発表会(岡山), 2016.
- (8) 小川智久・高梨俊行他:機能低下したアンカーのり面における残存引張り力分布調査の有効性について, 第52回地盤工学研究発表会(名古屋), 2017.