

新技術ショーケース 東京 2012

既設アンカー緊張力 モニタリングシステム

共同研究『アンカーへの取付け・交換が容易な新型アンカー荷重計の開発』において開発した技術

独立行政法人土木研究所(地すべりチーム) 研究者 阿部大志

日特建設株式会社
守谷鋼機株式会社
ライト工業株式会社
株式会社共和電業
株式会社エスイー
株式会社東横エルメス
坂田電機株式会社
株式会社東京測器研究所

新技術ショーケース 東京 2012

■ 発表内容

1. グラウンドアンカーの現状
2. 維持管理上の緊張力計測の重要性
3. 従来の緊張力計測手法の課題
4. システム開発の方針
5. 開発システムの概要
6. 開発システムの評価
7. まとめ・今後の展開

新技術ショーケース 東京 2012

1. グラウンドアンカーの現状

「建設分野の現状・動向」
近年、道路や橋梁などの社会資本は、アセットマネジメントを導入した**予防保全型**の維持管理が求められている。

「アンカーの現状」

- ・アンカー技術：ヨーロッパから導入され約50年が経過
- ・用途：地すべり対策、斜面防災対策、多方面に及ぶ
- ・技術変遷：1988年および1990年にアンカーの二重防食の義務化技術の進歩とともに多くの工法が開発
- ・維持管理：維持管理技術は、**確立されていない** ⇒ **確立が求められている!**

新技術ショーケース 東京 2012

2. 維持管理上の緊張力計測の重要性

地すべり対策や斜面对策で用いられているアンカーには、所定の**緊張力**を発揮していることが求められる。その一方で、**想定外の地すべり滑動**や**テンドンの腐食**等によりアンカーが破断する事例が報告されている。

緊張力のモニタリングをしていないため、発見が遅れる
緊張力を継続的に計測することが有効

重要

- ・アンカーの効率的な**維持管理**や**斜面の健全性評価**が可能
- ・緊張力の増減時や変状発生時の**早期対策**は、**経済性に優れた対策**が可能

新技術ショーケース 東京 2012

3. 従来の緊張力計測方法の課題

3.1 リフトオフ試験と荷重計計測

「リフトオフ試験」

- ・得られるデータは試験時のみ ⇒ 経時的な傾向の把握が困難
- ・試験費用の内、仮設に要する費用の割合が大きい ⇒ 費用対効果の面で割高

「荷重計計測」

- ・維持管理コストが高い ⇒ 計測データを蓄積させる収録装置が併設されていない場合が多い
- ・荷重計の耐用年数がアンカーの供用期間より短く、また交換が非常に難しい ⇒ 長期の維持管理に対応が困難

課題 ⇒ 従来の計測方法は、**アンカーの供用期間中の緊張力モニタリングに対しては十分ではない。**

新技術ショーケース 東京 2012

3. 従来の緊張力計測方法の課題

3.2 既設アンカーへの荷重計取付けの問題点

3.1に示した荷重計計測における課題を解決しようとした時、既設アンカーへ新たに荷重計を取付けることが有効と考えられる。しかし、……。

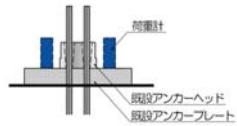
□ 多くのアンカーは、荷重計の設置が困難

問題点

- ・再緊張余長が短い場合 ⇒ 除荷・再緊張が困難
- ・荷重計の高さ分の隙間を空けるとなると、緊張力が増大

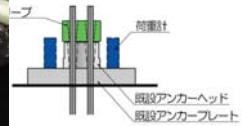
荷重計の設置手順

■SETP2 荷重計のセット



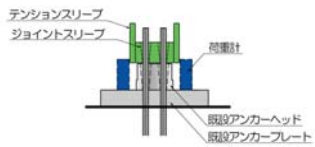
荷重計の設置手順

■SETP3 ジョイントスリーブのセット



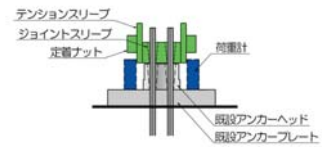
荷重計の設置手順

■SETP4 テンションスリーブのセット



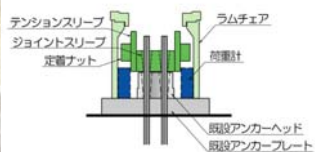
荷重計の設置手順

■SETP5 定着ナットのセット



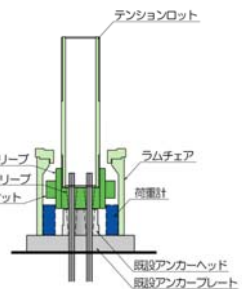
荷重計の設置手順

■SETP6 ラムチェアのセット ラムチェア



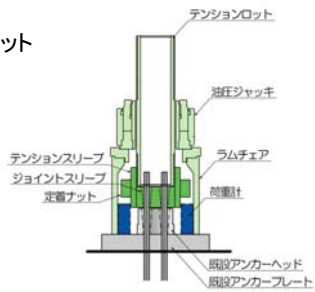
荷重計の設置手順

■SETP7 テンションロッドのセット



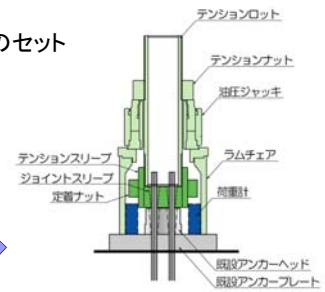
荷重計の設置手順

■SETP8 油圧ジャッキのセット



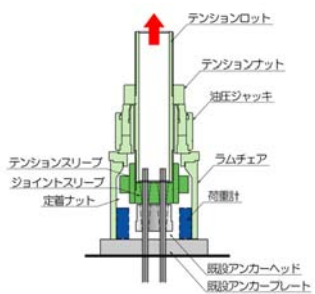
荷重計の設置手順

■SETP9 テンションナットのセット



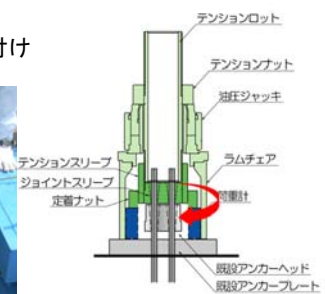
荷重計の設置手順

■SETP10 リフトオフ



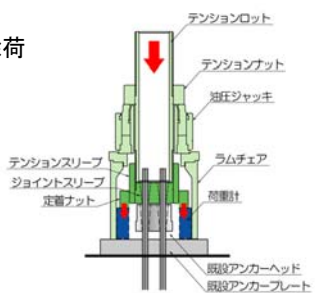
荷重計の設置手順

■SETP11 定着ナットの締付け



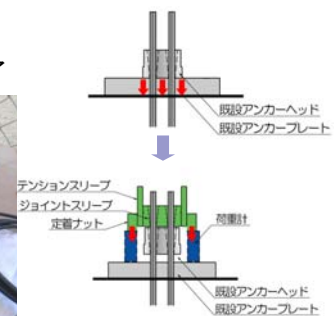
荷重計の設置手順

■SETP12 油圧ジャッキの除荷



荷重計の設置手順

■SETP13 荷重計セット完了



新技術ショーケース 東京 2012

5. 開発システムの概要

5.1 取付け治具

※500kN、1,000kNタイプを開発

【特許出願中】

- ◆既設アンカーのアンカーヘッドや支圧板の大きさ、荷重計との組合せを検討し、**極力小型かつ軽量化構造**
- ◆現状の緊張力を緩めることなく荷重計設置が可能
- ◆再緊張余長が60mm必要(500kNタイプ)

新技術ショーケース 東京 2012

5. 開発システムの概要

5.2 荷重計

※各社とも500kN、1,000kNタイプを開発

- ◆アンカーヘッドの外側にセットできる内径
- ◆ラムチェア内に収まる外径

新技術ショーケース 東京 2012

5. 開発システムの概要

5.3 データ取得システム

◆時間と荷重計測値の記録

◆電池で1年間計測可能(計測回数2回/日, 1回/週の取得)

◆受信ユニットは、一度に50chまでデータ回収可能

新技術ショーケース 東京 2012

6. 開発システムの評価

6.1 荷重計精度確認試験

「荷重計出力値」と「試験機の計測値」の比較

評価基準
500kN用 : 10%以内
1,000kN用 : 5%以内

6.2 アバットメント試験

「荷重計出力値」と「リフトオフ荷重値」の比較

※荷重計へ系外力が作用しても収録

評価基準 : 差 10%以内 (参考値)

新技術ショーケース 東京 2012

6. 開発システムの評価

6.3 現場実証試験

実用性および耐久性の評価をおこなうために、2箇所のフィールドで試験を実施(試験期間:1年1ヶ月間、7ヶ月間)

新技術ショーケース 東京 2012

6. 開発システムの評価

6.3 現場実証試験

設置 2ヶ月 4ヶ月 6ヶ月 8ヶ月 10ヶ月 12ヶ月 13ヶ月

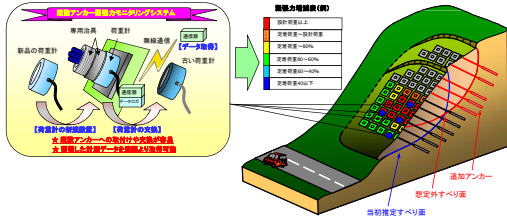
データ回収 1回目 2回目 3回目 4回目

計測時

11ヶ月後の送信ユニット

7. まとめ・今後の展開

- アンカーの維持管理に用いる「**既設アンカー緊張力モニタリングシステム**」を開発し、現場実証試験等により**現場での実用性を確認**することができた。
- 現在、本システムの**運用マニュアル**を作成中である。
- 新設箇所を含めて**多くのアンカー施工斜面**に本システムを適用し、**斜面の健全性評価**や**アンカーの機能評価**に活用していただきたい。



Aki-Mos (アキモス) 既設アンカー緊張力モニタリングシステム

□ 研究コンソーシアム

通称名 Aki-Mos (アキモス) 研究会

ki setsu

A nka

ki nchouryoku

Mo nitaringu

S hisutemu



運用マニュアル・標準積算資料

- 既設アンカー緊張力モニタリングシステム運用マニュアル, 土木研究所資料 第4171号
- 土研刊行物目録 検索ページよりPDFデータを入手可能 <http://www.db.pwri.go.jp/kenkyu/indexD.asp>

土研刊行物

検索

