

Ⅲ-34 維持管理を目的としたグラウンドアンカー荷重監理システムの開発について

(株)建設材料試験所 ○澤田俊明 (株)エスイー 竹島征男
(株)椎名 寺岡 啓明 (株)ワイイーエス 矢野泰弘

1. はじめに

グラウンドアンカー（以下、アンカーと略記）を用いた構造物の施工実績は増加の一途をたどっており、永久アンカー工の主要4工法の施工実績は、総延長計上で1990年の約10万mから3年後の1993年には約100万mに達している¹。しかしながら、これまでに施工されたアンカー工の多くは、アンカー設置後のアンカー力の時間的変動の推移を、特に重要な現場を除いて、一般にはよく把握できていないままに設計・施工がなされる状態が続いてきた。著者らは、こうしたアンカー工の構造物としての信頼性の課題、維持管理の課題を改善する目的で、グラウンドアンカー荷重管理システム（Ground Anchor Load Management System：以下、GALOSと略記）の開発に取り組んできた^{2, 3}。本報告では、GALOSの概要とその現地試験の状況を紹介する。なお本報告では、「GALOS」は、アンカーの荷重管理を行うハード及びソフトを含んだシステムの全般を指す用語、「GALOS本体」とは、「GALOS」を構成する中枢部のハード部分を意味する用語として用いる。

2. GALOSの概要

GALOS本体は、発電・荷重測定・データ記録・表示・通信の5つの機能を持つ（表1）。通信タイプのGALOSシステムは、GALOS本体・中継器・通信回線・ホストコンピュータから構成される（図1）。ホストコンピュータはスタンダードな市販パソコンであり、専用ソフトの制御により、1台のホストコンピュータで例えば市町村単位での設置個所が異なる複数箇所のアンカー荷重管理が可能となっている。GALOSの効果として、①防災システムとしての危機管理の分散化・共有化、②アンカー構造物の信頼性向上、③維持管理の質向上と簡素化、④アンカー工構造物のコスト縮減、に寄与できるものと考えられる。

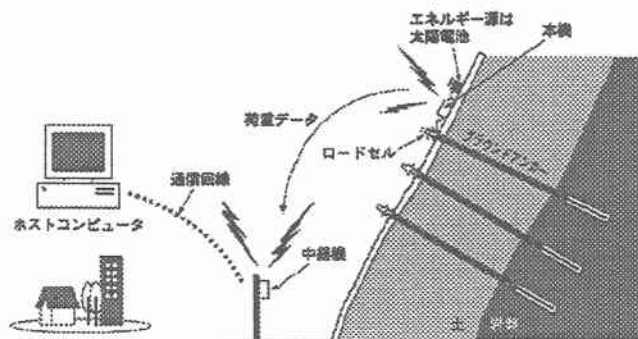


図1 GALOSシステムの構成イメージ

表1 GALOS本体の諸元

名称	スタンドアロンタイプ	通信タイプ
発電	・6V太陽電池、鉛蓄電池 ・無日照動作日数10日	・6V太陽電池、鉛蓄電池 ・無日照動作日数60日
荷重測定	・標準1時間の1回測定	・標準1時間の1回測定、緊急時は設定によりリアルタイム計測可能
記録	・ログ記録400点 ・変動記録48点	・ホストコンピュータの記憶容量分可能
表示	・現地におけるLED表示、視認距離約300m／異常時赤色、正常時緑色点滅	・ホストコンピュータ画面上で表示 ・LED表示取り付け可
通信	・シリアルインターフェースRS232C／小型データ読取器接続可	・本体中継器間、無線電送 ・中継器ホストコンピュータ間、NTT電話回線
荷重計	・差動トランス式ロードセル、50・100・150Nタイプ ・ロードセルは本システムに含まない	
重量	・発電ユニット、約6kg／本体ユニット、約6kg	

3. 現地確認試験

GALOSの動作確認を目的として、現在、表2に示す現地確認試験が2箇所で行進中である。

図2に、1998年5月より1999年3月までの約10ヶ月間の「現地試験-1」の結果を示す。また、図3に、1999年2月より3月までの約1ヶ月間の「現地試験-2」の結果を示す。それぞれの試験において、データは1時間ごとと測定しているが、図2、3では深夜0時での値を用いて図示している。また、図の荷重値が0を示す部分は、GALOS本体保守点検時の動作停止を示している。

表2 現地確認試験概要

項目	現地試験-1	現地試験-2
試験場所	徳島県佐那河内村	徳島県相生町
構造物形式	アンカー付コンクリート擁壁、既存道路構造物	アンカー付法枠工、新設道路構造物
開始時期	1998年4月、5月	1999年2月
設置数	50Nタイプ3基	100Nタイプ2基

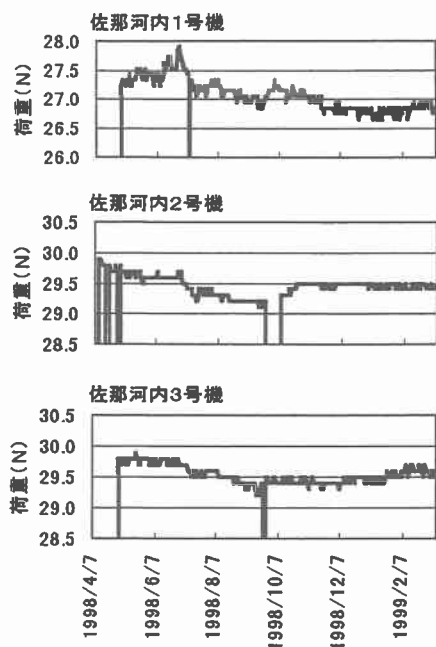


図 2 佐那河内・荷重データ（1～3号機0時、1998年5月～1999年3月）

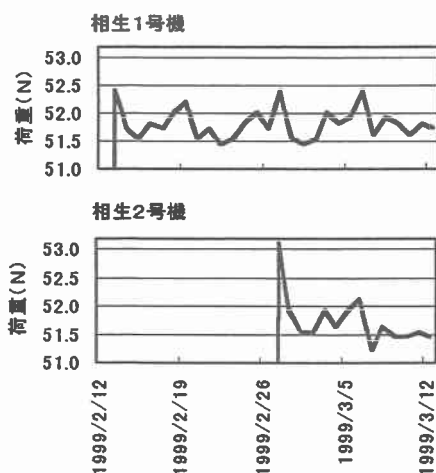


図 3 相生・荷重データ
（1～3号機0時、1999年2月～3月）

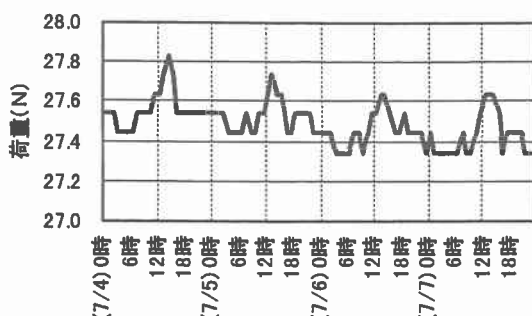


図 4 アンカー力の日変動
（佐那河内 1 号機 1998 年 7 月 4 日～7 日）

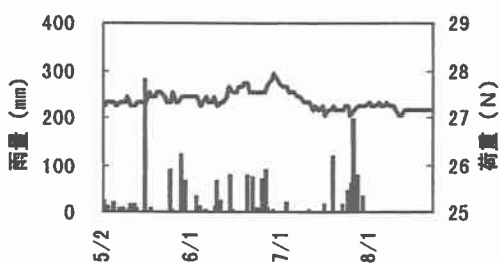


図 5 アンカー力と降雨の推移
（佐那河内 1 号機 0 時計測、1998 年 4 月～8 月／降雨：徳島気象台、神山町旭丸・上勝町福原旭のデータを単純平均して表示）

表 3 温度変化の室内確認試験（単位 N）

試験温度	試験－1 GALOS 本体 に温度変化 ハンディ－ 測定器＊	試験－2 ロードセルに温度 変化 ハンディ－ 測定器 ＊ ＊	
		専用測 定器	
17 度	65.3	65.3	65.3
-10 度	65.4	64.1	64.0
50 度	65.4	66.3	65.7

注 ＊GALOS 専用ハンディ荷重測定器
＊ ＊ ㈱自動制御技術研究所・差動トランス
測定器デジベット D-412

機深夜 0 時におけるアンカー力と降雨の関係を図示したものである。図より 1 号機のアンカーにおいては、降雨後 2～3 日程でアンカー力が増加する傾向にあることが認められる。

図 2 の佐那河内 1 号機や、図 3 の相生 1 号機の結果より、アンカー導入力が時間経過と共に 0.5～1.5 N 程度減少していることがわかる。

計測の結果、測定値は、1 日当たり 0.3～0.5 N 程度で規則的なデータの変動が認められた。図 4 は、佐那河内 1 号機において、降雨の影響の少ない 1998 年 7 月 4 日から 7 日までのアンカー力の時間変化を拡大して示したものである。図より、気温が上昇するとアンカー力が大きく計測される傾向が認められる。

この、気温変化による荷重変動の要因は、表 3 に見られるロードセル本体に起因するもの、そして、現実気温変化に起因するアンカー荷重の変動の存在があるものと考えられる。

図 5 は、佐那河内 1 号

4. 終わりに

本報告では、グラウンドアンカー工の荷重管理システム GALOS について、その概要・効果・現地確認試験の状況を報告した。現地確認試験は、途中経過としては、ほぼ期待どおりの動作結果が得られているものと考えている。今後、現地確認試験の継続と、本システムを用いたソフト整備を進める予定である。

〔参考文献〕

- 1 鶴見利明、形山嘉宏：地すべり抑止対策に使用される摩擦圧縮型アンカーについて、基礎工、1996 年 6 月、p. p. 59-65
- 2 澤田俊明、竹島征男、寺岡啓明、矢野泰弘：グラウンドアンカーの安全管理と荷重管理システムの開発について、土木学会第 52 回年次学術講演会、1997 年 9 月、p. p. 690-691
- 3 澤田俊明、鶴見利明、竹島征男、寺岡啓明、矢野泰弘：遠隔操作によるグラウンドアンカー荷重管理システムの開発について、地すべり対策技術協会・地すべりフォーラム'98 東京講演集、1998 年 11 月、p. p. 79-82