

GRS 一体橋梁（実物大試験）の計測について

(株)複合技術研究所 正会員 ○田村 幸彦 飯島 正敏 三平 伸吾

1. はじめに

上部・下部工一体のラーメン構造であるインテグラル橋梁（一体橋梁）の主な問題点（気温の変動による橋桁の周期的な伸縮に伴う背面盛土の著しい沈下。土圧の増加に伴う橋梁の構造的損傷）を解決するために、一体橋梁の背面をジオシンセティックスにより補強する GRS（Geosynthetic-reinforced Soil）一体橋梁が提案され、模型実験等でその効果が検証されている¹⁾。今回、この GRS 一体橋梁の実用化に向けて実物大規模の試験橋梁を構築した²⁾。

本報では、気温の季節変動および将来実施する L2 地震時を模擬した水平載荷試験を想定した計測について述べる。

2. 試験橋梁の構造

試験橋梁は、図 1 に示す補強盛土と一体となった橋台躯体と橋桁を一体化した構造である（橋長 15m・全高 5.55m・幅 3m）。RC 躯体背面の補強盛土を先行して構築した後、橋台フーチング→躯体→橋桁の順に構築した。なお、構造寸法等の詳細については静的非線形解析により検討した³⁾⁴⁾。

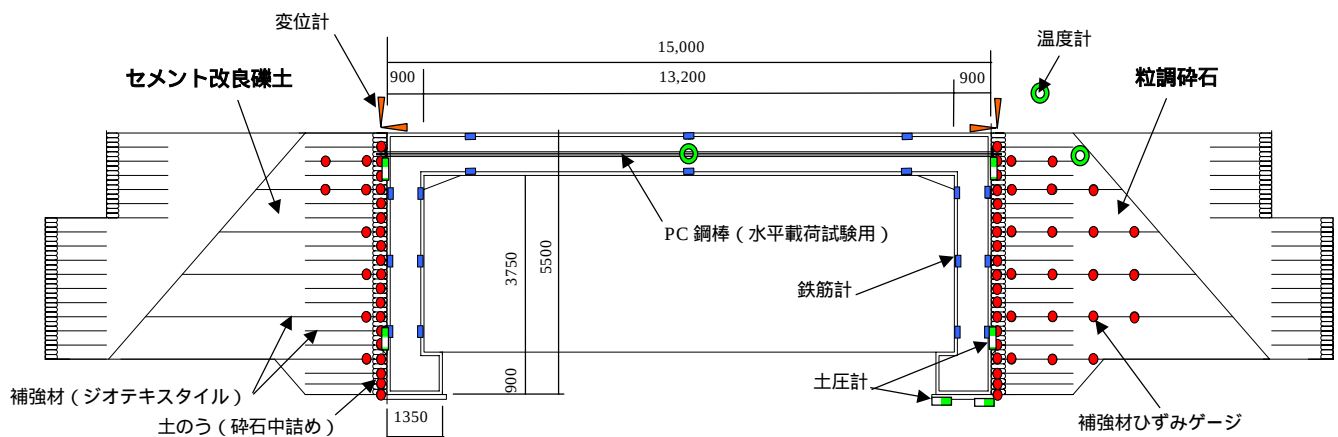


図 1 試験橋梁（GRS 一体橋梁）の計測概要

4. 計測概要

自然環境下での温度変化および L2 地震を想定した水平載荷試験による挙動を想定して、計測器の選定および配置を計画した（図 1）。計測項目は、補強材張力、フーチング底面の鉛直土圧・橋台躯体背面の水平土圧、鉄筋の応力（温度）、橋桁端部と背面盛土の相対変位（鉛直・水平）、温度（橋桁コンクリート、鉄筋、盛土（粒調碎石盛土天端から深さ 50cm）、外気温）である。計測は橋梁の施工中において手動（デジタル歪測定器）計測して、橋梁完成後に各計測器のケーブルを計測ハウス内に引込み、データロガーによる自動計測（計測インターバルタイム 1 時間）を開始した。

5. 計測結果

橋桁コンクリート打設後の桁支保工解体前を初期値として、支保工解体後および自動計測データ（約 10 日間）について速報として取り纏めた。図 2 は橋桁高さ（90cm）中央の背面に位置する補強材（18 層目）の張力を示したものである。計測位置は躯体背面から（15cm：土のう中央）（50cm）（150cm）である。粒調碎石側は張力の増分は小さいが盛土奥まで温度変化に同調して発生している。セメント改良礫土側は改良土中の張力変化はほとんどなく、土のう中央部の張力変動が比較的大きい。橋桁コンクリート温度の変化により桁が伸縮し、その伸縮のほとんどを土のう部分で吸収しているものと考えられる。図 3 は図 2 中の補強材の張力差が大きい 3/30 の 2 時点（○6:30、■15:30）について、各層の土のう中央部の張力の鉛直方向分布を示したものである。橋桁の収縮（■→○）に伴い橋桁付近では補強材張力は増加（ひずみは伸び）しているが、桁下 50cm 以下ではその傾向が逆転している。桁の水平変位方向と橋台躯体の変位方向が逆であることが想定される。

キーワード：インテグラル橋梁 GRS 一体橋梁 動態計測 載荷試験

連絡先：〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 4-6-9 (株)複合技術研究所 TEL.03-5276-5276

図4は土圧の増分を示したものである。粒調碎石側の上部水平土圧の増分が比較的大きく、温度変化の影響も大きい。セメント改良礫土に比べて土圧が大きく作用している。

図5は各温度および橋桁と背面土の相対変位を示したものである。温度については外気温の日変化が大きく、盛土および橋桁コンクリートの温度変化は比較的小さい。また、後者の温度変化は外気温に対して位相差が生じている。相対変位は+が「伸び」を-が「縮み」を示しており、水平変位およびセメント改良礫土の鉛直変位は温度変化に同調しているがその値はきわめて小さい。粒調碎石側の相対鉛直変位はセメント改良礫土に比べると値も変動も大きい(±0.5mm程度)。左右の橋台躯体の伸縮が同じであると仮定すると、盛土材が同じ(粒調碎石)であることから、セメント添加による骨材同士の結合メカニズムに起因するものと思われる。

6. おわりに

実物大試験用のGRS一体橋梁が完成し長期の動態計測を開始した。その結果、短期間の計測ではあるが精度よく計測されているものと考えている。今後、夏期の温度変化が著しい時期の計測結果や平成22年度に実施を予定している橋桁の水平載荷試験については、別の機会を得て報告する予定である。

なお、本研究開発は東京理科大・龍岡教授の指導の下、(財)鉄道総合技術研究所、鹿島建設(株)、東急建設(株)、鉄建建設(株)(株)クラレと共同で実施している。

参考文献

- 1) 龍岡文夫、平川大貴、相澤宏幸、錦織大樹、相馬亮一、園田陽介：繰返し水平載荷による盛土の沈下・土圧増加とジオテキスタイル補強による解決、ジオシンセティック論文集、Vol.22(2007) pp.69-76.
- 2) 白仁田和久、館山勝、小島謙一、神田政幸、渡辺健治：ジオシンセティックス補強土(GRS)一体橋梁の施工法に関する検討、第44回地盤工学研究発表会(2009)
- 3) 山田康裕、矢崎澄雄、鈴木聡：GRS一体橋梁の設計法について(その1)、第64回年次学術講演会(2009)
- 4) 白仁田和久、館山勝、小島謙一、神田政幸、渡辺健治：GRS一体橋梁の設計法について(その2)、第64回年次学術講演会(2009)

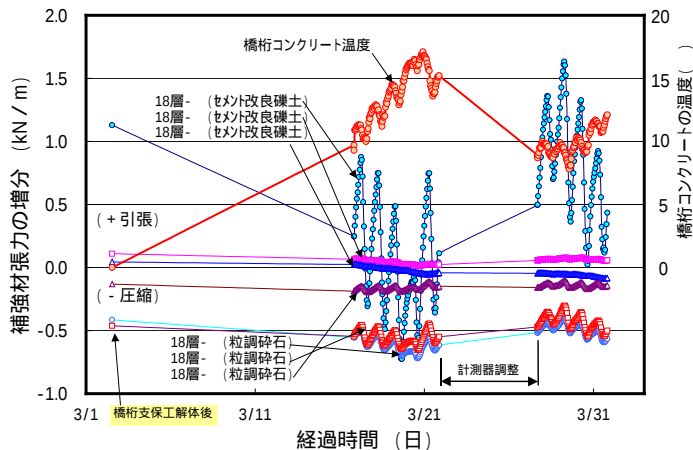


図2 補強材張力の増分(18層目)

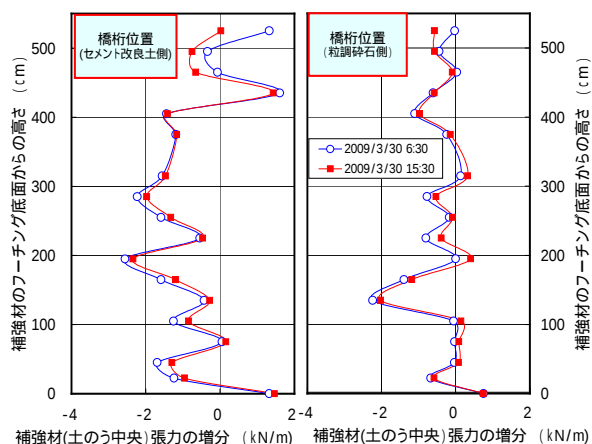


図3 補強材張力(18層目躯体背面15cm)の鉛直分布

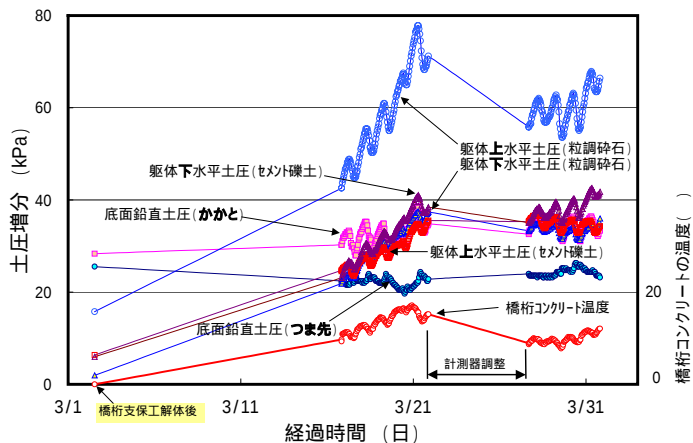


図4 土圧増分

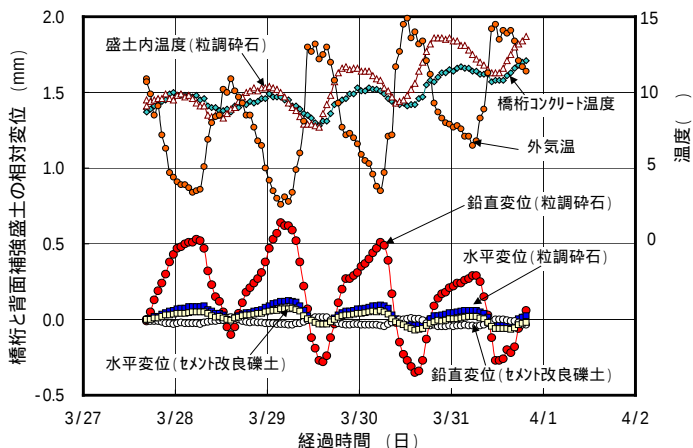


図5 温度変化と橋桁～背面盛土の相対変位