

海外工事における軟弱地盤改良 CFA 工法 および盛土補強土 GRS 工法について

大成建設株式会社 正会員 ○グエン ホークアン 正会員 田中 哲也
正会員 内田 裕之 正会員 吉田 朋広

フィリピン国では、マニラ首都圏の人口急増・一極集中による交通渋滞¹⁾は深刻な問題である。交通状況を改善するため、郊外マロロスから首都圏ツツパンへ連結する南北通勤鉄道事業（図-1）が開始された。本稿では、CP01 工区に一部適用された軟弱地盤改良 CFA 工法（Continuous Flight Auger）および盛土補強土 GRS 工法（Geosynthetic-Reinforced Soil）の工事特徴等を報告する。

1. はじめに

本南北通勤鉄道事業（図-1）は、高架橋、補強盛土を複合した総路線長 37.9km であり、CP01 工区と CP02 工区に分けられる。CP01 工区は、本線 21.2km、6 駅舎、1 車両基地から構成される。本来は地盤改良工法を高圧噴射攪拌工法とした一部区間では、コロナウィルス感染拡大影響を受けて機械・材料調達が困難となったため、発注者・コンサルタントの合意を得た上で地盤改良 CFA 工法を採用した。また、改良した地盤上には、日本の技術（GRS 工法）を応用した一体橋梁を施工する。

2. 軟弱地盤改良 CFA 工法について

CFA 工法施工手順は、図-2 に示すように連続オーガーを鉛直方向に打ち込み、オーガーを引抜きながら排土し、排土された土をコンクリート杭に置き換えることで、地盤の支持力を高める。本工事では、約 945m² エリアを対象としてこの工法を適用し地盤改良を行った。施工状況は図-3 に示しており、施工数量は計 451 本、直径 0.5m、杭長 4.5m～11.5m、杭中心距離 1.5m である。工期は、10 時間/日一計 45 日間で、約 10 本/日であった。掘削速度、コンクリート打設速度・打設量等の情報はモニターにて確認・調整でき、オーガー機に搭載された Taralog system により掘削・打設記録としてデータ保存・管理できる。

本施工開始前に CFA 工法で改良した地盤の要求性能を確認するため、静的載荷試験を実施した。試験は ASTM D1143M/D1143M-20²⁾に従い図-4 に示すように反力杭（2 本）と CFA 杭（4 本）で構成され、7 日間継続して載荷・除荷の 3 サイクルを行った。客先からの要求性能は、想定最大荷重(165t)に対して設計最大沈下量が 10mm 以内である。図-5 は試験結果を示したものである。載荷荷重が 100%(165t)のとき地盤沈下量が 3.511mm であり、荷重 200%(330t)を載荷しても地盤沈下量が 7.822mm となり、設計最大沈下量を大きく下回る結果であった。



図-1 CP01 工区施工範囲

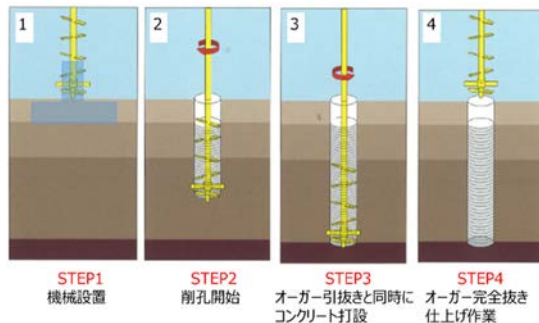


図-2 CFA 工法施工手順



図-3 CFA 工法施工状況

キーワード 海外工事，地盤改良 CFA 工法，補強盛土，GRS 一体橋梁

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設株式会社 TEL 03-5381-5373

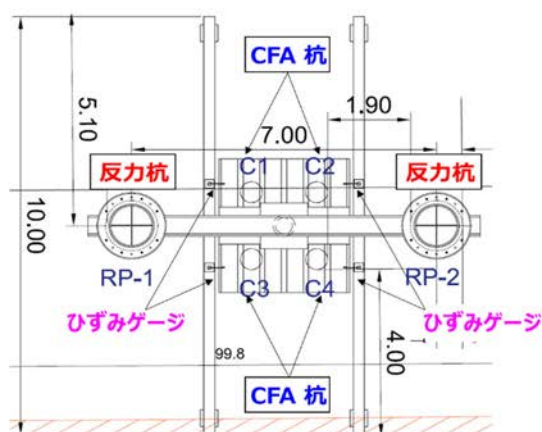


図-4 静的載荷試験の仕組み

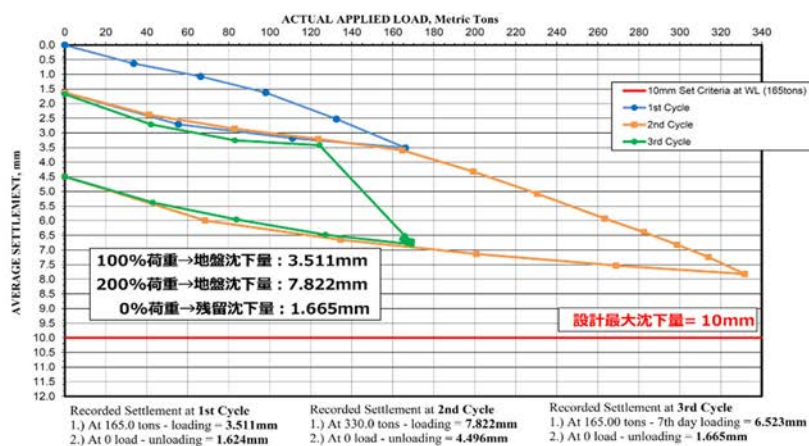


図-5 静的載荷試験の結果

3. 盛土補強土 GRS 工法について

CP01 工区では、GRS 一体橋梁（図-6）が計 13 橋ある。GRS 一体橋梁とは、橋梁本体とジオテキスタイルで補強した橋梁背面にある盛土を一体化した橋梁である。日本国内では、1981 年から GRS 構造物の研究が始まり、多数の研究結果が上げられている。龍岡ら³⁾は GRS 一体橋梁の特徴（耐震性、維持管理等）を報告している。現在、道路・鉄道のみならず高速道路・新幹線の工事でも施工される。しかし、比国内では、GRS 構造物の施工事例はなく、本工事が初めてである。実際使用される材料（ジオテキスタイル・溶接金網・こぼれ出し防止シート等）はすべて日本から輸入されている。図-7 は GRS 工法を応用して補強盛土の施工状況を示しており、橋梁の本体施工はこれからとなる。

4. おわり

本稿では、比国における軟弱地盤改良 CFA 工法および盛土補強土 GRS 工法の施工事例を挙げた。特に、国内に長年に渡って研究・応用している盛土補強土 GRS 工法を海外に展開していくことは日本政府のインフラ輸出戦略に貢献すると言え、新たなビジネスチャンスを獲得すると期待できる。

謝辞

発注者であるフィリピン運輸省（DoTr）をはじめフィリピン国関係各省庁、日本大使館、JICA のご支援を頂きながら、安全第一でより良い品質の構造物をフィリピンの地図に残すようこれからも邁進していく所存である。

参考文献

- ・ 1) アジア諸国の都市化と開発調査報告書-フィリピン国, 1997
- ・ 2) Standard Test Methods for Deep Foundations Under Static Axial Compressive Load ASTM D1143/D1143M
- ・ 3) 龍岡文夫, 舘山勝, 平川大貴, 渡辺健治, 清田隆 GRS 一体橋梁の特徴と開発経緯, ジオシンセティックス論文集, Vol.24, 2009
- ・ 4) Geotechnical Engineering Circular(GEC) No.8, 4.2007

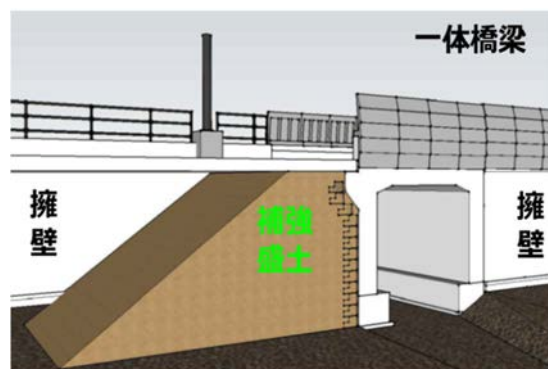


図-6 GRS 一体橋梁完成イメージ



図-7 補強盛土施工状況