

早期道路開放のための地盤改良工法の施工 —新浦安駅前バスロータリーの液状化対策—

西松建設(株) 関東土木支社 正会員 ○喜多 紀州
西松建設(株) 技術研究所 正会員 佐藤 靖彦
(株)加藤建設 大竹 亮平

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災は各地に甚大な被害をもたらし、千葉県浦安市でも広範囲で液状化被害が発生した。その災害復旧工事の一環として新浦安駅前バスロータリー部で液状化対策工事を実施した。当位置は路線バス発着所であるため、深夜施工でかつ早朝5時の車道開放が求められた。そこで地盤改良の早期強度を発現させて養生時間を短縮するために、パワーブレンダーによるヒートソイル工法を採用した。本報告では、早期道路開放のための施工方法および施工上工夫した点について報告する。



写真-1 工事箇所の全景

2. 地盤改良（ヒートソイル工法）の施工概要

駅前バスロータリー部（写真-1）ならびに一般車道の液状化対策の概要を図-1に示す。舗装を含む深さ $H=3.0\text{m}$ 、面積 $A=15,125\text{m}^2$ の範囲で浅層混合処理工を施工した。作業時間は1:00～5:00の夜間作業であり、5:00には道路開放が求められた。そのため、図-2に示すヒートソイル工法を採用した。

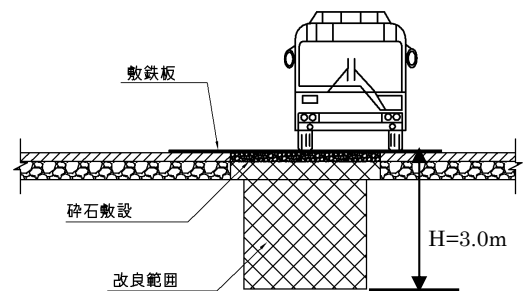


図-1 地盤改良深さと仮設敷鉄板

ヒートソイル工法は、安定処理土を加温して昇温効果によりセメント系固化材の水和反応を助長させ、強度発現の促進を図る工法である。本工法は簡易ボイラで発生させた蒸気を改良材スラリーに合流させて、スラリーを高温にして原位置土と混合攪拌するものである。混合攪拌にはパワーブレンダー工法を用いた。

3. 施工条件の検討

施工に先立ち、地盤改良後に短時間で車道開放するために必要な改良強度の検討を行った。改良上部は図-1に示すように仮設敷鉄板で養生する計画とし、改良範囲、地山強度、仮設鉄板の強度を考慮して検討した結果、車道開放のための改良強度は施工2.5時間後の一軸圧縮強さで $qu=100\text{kN/m}^2$ が必要となった。なお、検討は改良および地山をバネ評価し、敷鉄板を梁とした弾性床土上の梁モデルにて行い、車両通行に必要な改良強度を算出した。強度確認のために、まず表-2に示す配合で室内配合試験を行い、試験施工のセメント配合条件を検討した。固化材は高炉セメントと早強セメントの2種類について比較し、ヒートソイル工法の養生温度は過去の実績により 40°C とした。早期材齢の硬化特性を確認するために、パワーブレンダー工法硬度計

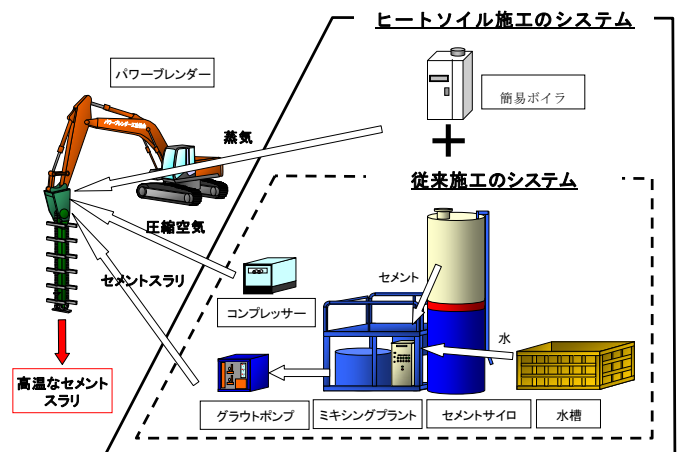


図-2 ヒートソイル工法の施工システム

キーワード 地盤改良、液状化対策、早期道路開放、早期強度、加温

(写真-2)を用いて練混ぜ 1,2,2.5,3 時間後の換算一軸圧縮強さを測定した。図-3 に養生時間と換算一軸圧縮強さの関係を示す。原位置土は、バラツキの多い土質性状であること、本施工が冬季の深夜に行われ気温は氷点下となることも予測されたことから、安全側の④～⑥の早強セメントの配合条件で試験施工を行うこととした。試験施工の結果、配合④～⑥の 2.5 時間後の換算一軸圧縮強さは、それぞれ 140kN/m²、142kN/m²、161kN/m²の結果が得られたことから、本工事では配合④(早強セメント、70kg/m³添加)にて施工することとした。

4. 本施工

本施工のフローを図-4に示す。本工事では、道路規制後、仮設舗装及び路盤撤去、パワーブレンダーによるヒートソイル工法の施工、施工 2.5 時間後の強度確認、下層路盤敷き均し、仮設鉄板敷設、車道開放という作業手順で施工を行った。一日の作業時間帯は 1:00～5:00 であり、一連の作業をタイムスケジュール通りに終えるための 1 日の施工量は、平均で 4 ブロックであった。施工ブロックの区割り図を図-5に示す。

写真-3にパワーブレンダー工法の施工状況を示す。本施工の強度確認の結果、原位置土のバラツキや施工時の気温影響によって、施工 2.5 時間後の換算一軸圧縮強さは 100 kN/m²～200 kN/m²とややバラツキがあったが、必要改良強度を満足し、問題なく車道を即時開放することができた。

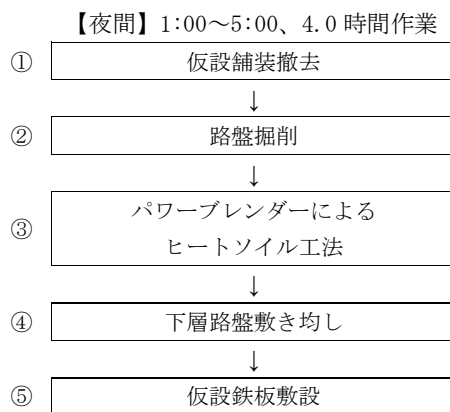


図-4 施工フロー

表-1 室内配合試験の配合条件

パターン	固化材	添加量	水セメント比
①	高炉セメント	70kg/m ³	154%
②		90kg/m ³	125%
③		150kg/m ³	90%
④	早強セメント	70kg/m ³	154%
⑤		80kg/m ³	140%
⑥		90kg/m ³	125%



写真-2 パワーブレンダー工法硬度計

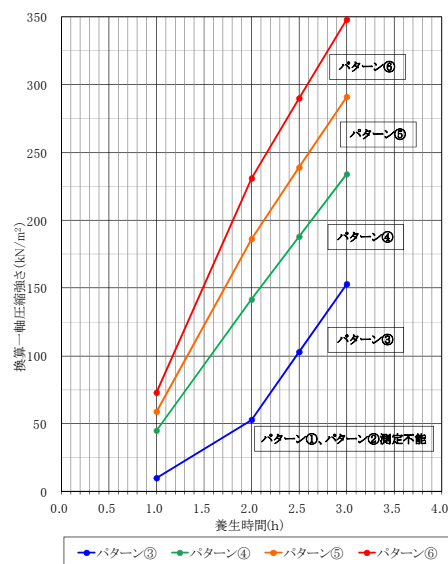


図-3 養生時間と換算一軸圧縮強さの関係

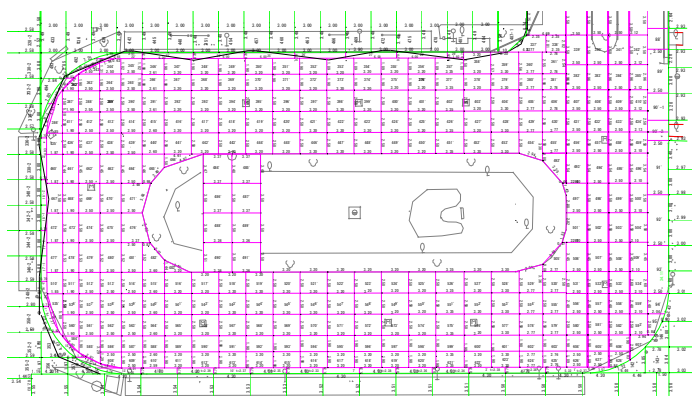


図-5 施工ブロックの区割り図

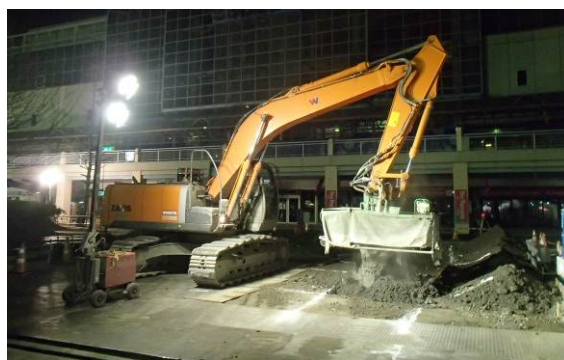


写真-3 パワーブレンダー工法の施工状況

5. まとめ

本工事では、パワーブレンダーによるヒートソイル工法を採用し、使用する固化材に早強セメント、また仮設鉄板を敷設することにより、地盤改良施工後、短時間で交通を開放することができた。本施工あたってご指導・ご協力を頂いた関係各位に深謝いたします。