

超軟弱地盤における覆土試験施工 ～夢洲3区地盤改良工事～

田辺朝雄¹・佐藤隆²・恒川和久³・池田秀作⁴・吉田良三⁵・木下正之⁶・林健二⁷

¹大阪市港湾局 建設部造成地設計課 主査 (〒559-0034 大阪市住之江区南港北1丁目14番16号)

²東亜建設工業株式会社 夢洲3区作業所 所長 (〒552-0022 大阪市港区海岸通2丁目5番23号)

³東亜建設工業株式会社 夢洲3区作業所 所長代理 (〒552-0022 大阪市港区海岸通2丁目5番23号)

⁴東亜建設工業株式会社 夢洲3区作業所 主任 (〒552-0022 大阪市港区海岸通2丁目5番23号)

⁵佐藤工業株式会社 夢洲作業所 所長 (〒541-0041 大阪市中央区北浜1丁目1番6号)

⁶佐藤工業株式会社 夢洲作業所 主任 (〒541-0041 大阪市中央区北浜1丁目1番6号)

⁷中央復建コンサルタンツ株式会社 港湾空港室 室長 (〒533-0033 大阪市東淀川区東中島4丁目11番10号)

キーワード：固化盤、ネット型シート、未改良部、覆土施工方法、自動計測

1. はじめに

大阪港夢洲地区は、全体で約390haに及ぶ埋立造成中の人工島であり、大阪港の浚渫工事等から発生する軟弱粘土の処分場として、受入を行い、ほぼ受入は終息しようとしている。夢洲3区地盤改良工事は、受入直後である超軟弱な地盤を堅固な地盤に改良するため、表層地盤改良を行い、ドレーン改良工事施工機械の支持力及びトラフィカビリティの確保を目的としたものである。

夢洲3区地盤改良工事は5工区で構成され、当該工区(2工区)は本工区(3工区)に先立ち、試験施工を担当した。超軟弱地盤における表層地盤改良は、覆土施工時のシートと地盤の挙動や支持力特性など未解明な部分が多く、施工方法、施工管理手法が確立されていない。そこで本文では、当工区(以下、試験工区)で実施した自動計測を用いた覆土試験施工結果を報告する。

試験工区では、50m×50mの50m未改良部と、同様に70m未改良部、100m未改良部にシート張力計を配置し、覆土施工時におけるシートの挙動を観測した。

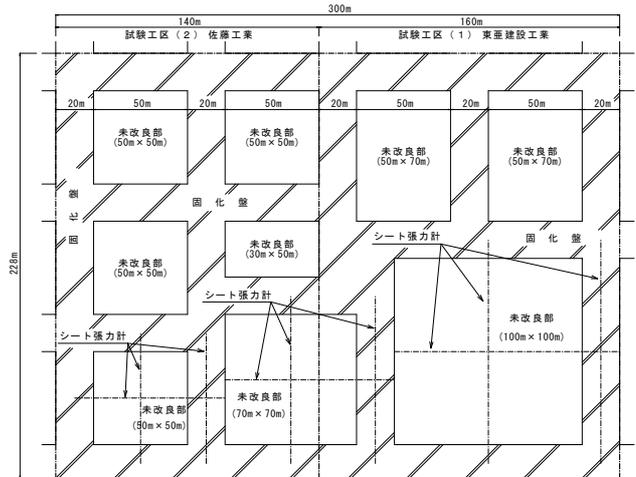


図-2 試験工区平面図

2. 工事内容

層厚2.5mの盛土を安全に施工するために、表層固化処理工としてセメント系固化材により固化盤を格子状(幅20m, 厚さ1.5m)に設け、全面にネット型シート(母材68.6kN/m, 縫合部48.0kN/m)を敷設した。尚、固化盤の設計強度は0.15N/mm²以上であった。



図-1 工事概要断面図

3. 覆土施工方法

覆土は固化盤上を先行した後で、未改良部の施工を行った。これは、固化盤上を仮設走路として利用する目的と、未改良部覆土前にシートの端部を押さえるというカウンター効果を期待するためである。

シートの目的は、施工機械のトラフィカビリティの確保と、地盤の局部的な破壊の防止である。一次覆土における不均一な土砂の撒き出しは、二次覆土以降での層厚のバラツキを増長させ、シートへの過負荷、さらには、破断を招く恐れがある。

そこで、一次覆土施工時におけるシート張力とそ

の挙動を把握するために、試験施工を行った。

4. 試験施工とシート張力計測

(1) シート張力計（自動計測）

覆土施工時のシート破断を防止するために、シート挙動のリアルタイムな監視として、自動計測による管理システムを構築し、実施した。このシステムは、安全管理、施工管理として利用するほか、事後データ分析に使用することも目的とした。

シート張力計の外観と寸法を図-3に示す。

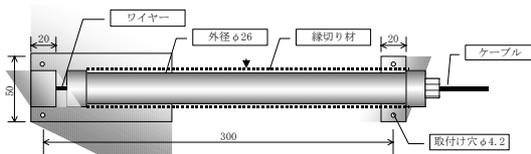


図-3 シート張力計

(2) 試験施工

図-4に50m未改良部におけるシート張力計の配列と標準的な覆土方法である十字型覆土手順を示す。

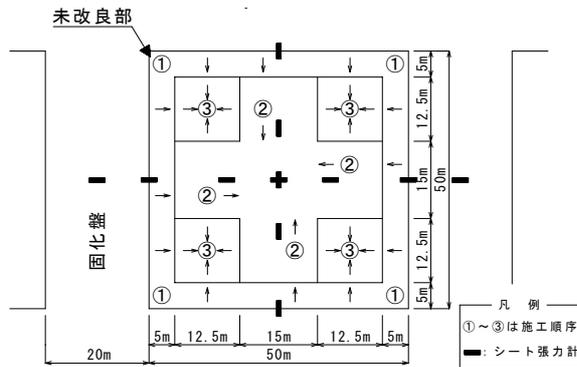


図-4 シート張力計配列と十字型覆土手順

(3) 計測結果

計測結果より得られた張力は、図-5に示す通り、固化盤上、未改良部、及びその境界部において、大きさや分布傾向が異なった。また、境界部における約30kN/mの張力は、図-4の施工段階②の時点で発生した。これはシート耐力（48kN/m）の60%に相当し、沈下量差に起因するものと考えられる。

なお、境界部における張力は残留するものの、一次覆土完了後の張力増加は見られなかった。

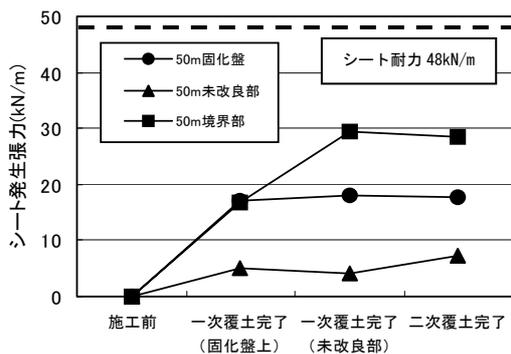


図-5 張力経時変化図（50m未改良部代表値）

(4) 未改良部規模による比較

70m及び、100m未改良部にも、50m未改良部と同様の配列で張力計を配置し、シート挙動を観測した。

結果は、70m、100m未改良部においても、50m未改良部と同様に、固化盤と未改良部の境界部の張力が卓越する傾向が見られた。その結果を図-6に示す。

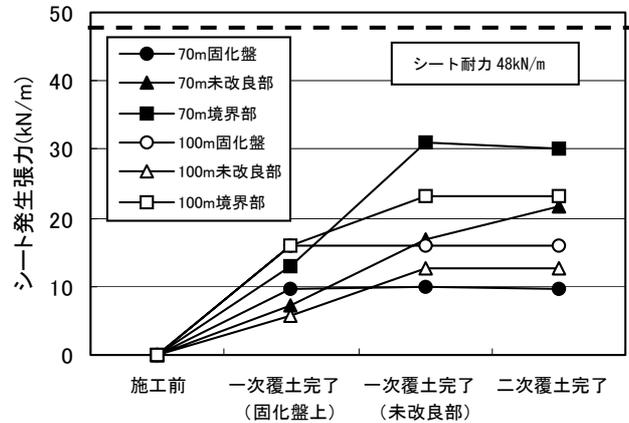


図-6 張力経時変化図（70m、100m未改良部代表値）

3ケースとも同一施工手順によるシート挙動を観測したが、未改良部規模による張力の差は認められず、また、張力が発生する箇所も傾向もほぼ同じであることが判明した。

5. おわりに

今回の自動計測を用いた試験施工結果から、以下の知見を得ることができた。

一次覆土施工時における施工機械のトラフィカビリティは、固化盤上より、未改良部内の方が不安定である。特に境界部は、機械の乗入れの際、最も慎重になり、中央部に進むにつれて安定してくる。そのため、境界部において、シートは大きく沈み込み、張力は最大値を示した。さらに、この傾向は、未改良部の大きさに関係しないことが判明した。

二次覆土以降は、地盤は徐々に安定化する方向にあり、計測結果からもシート張力の増大は見られないことから、一次覆土時における施工管理が重要であることをあらためて認識することができた。

しかしながら、客観的に未改良部の最適な大きさを判定するまでには至らず、今後、固化盤とシートの併用による表層地盤改良において、実績を増やし、シート下部の不均一な地盤特性が施工性に与える影響を分析する必要がある。

最後に、本工事の施工に当たり、関係各位のご指導、ご支援に深く感謝の意を表します。