

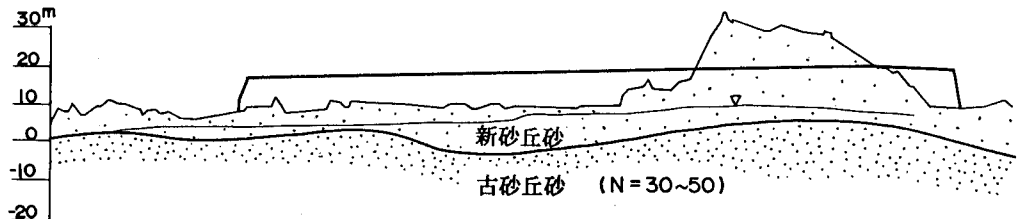
III-102

庄内空港における単粒径砂地盤の締固めによる改良試験

山形県 岩崎 三日子、田中 黄美穂
神藤 泰司、木村 喜久男

1 はじめに

庄内空港は、酒田市西南部、日本海を望む日本三大砂丘のひとつである庄内砂丘に位置し、空港敷地全体が均等粒径の砂丘砂で覆われている。土工量は、盛土及び切土あわせて約750万 m^3 に達する大工事となり、本空港建設工事を安全かつ経済的に実施するためには、土工事が重大な影響を及ぼす。またこの砂丘の特徴は、N値が30回～50回と非常に密に締まっている古砂丘の上部に、N値が5回～10回の新砂丘砂が深度十数メートルにわたりゆるく堆積している。しかも、地下水位も浅い事から地震時の地盤の液状化の可能性が極めて高いと考えられた。以下本空港における地盤の締固めの改良試験について述べる。なお、試験の実施にあたっては運輸省港湾技術研究所の指導をあおいだ。



2 盛土転圧試験

単粒径砂の締固め方法及び管理規準を得ることを目的として盛土転圧試験を実施した。

1) 転圧回数

路床：転圧回数は $n=6\sim8$ 回で最大密度となるが6転圧で $\rho_{dmax} \times 95\%$ （管理密度）を満足するので $n=6$ とする。

路体： $\rho_{dmax} \times 90\%$ （管理密度）となる転圧回数は、 $n=2$

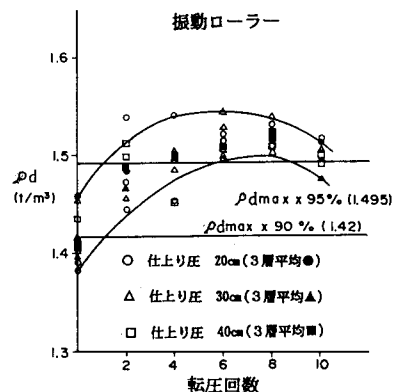
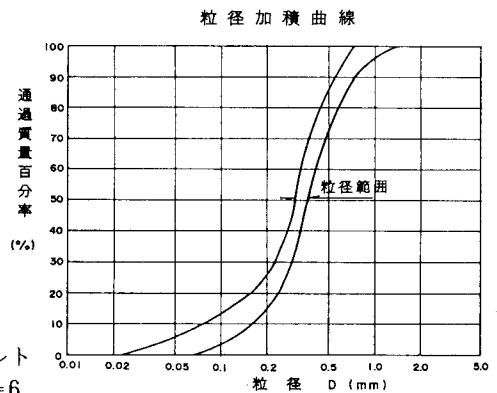
2) 転圧機種

10t振動ローラー、21tブルドーザー、32tブルドーザー三種ともに路床、路体の転圧回数 $n=6$ 、 $n=2$ で管理密度を満足する。従って、経済性を考慮して路床、路体とも10t振動ローラーを採用した。

3) 1層仕上がり厚

路床：仕上がり厚20cm、30cm、40cmのいずれも管理密度をクリアーするが、40cmの場合は、20cm、30cmの場合に比べCBR、K値の力学特性が劣るので、30cmを採用した。

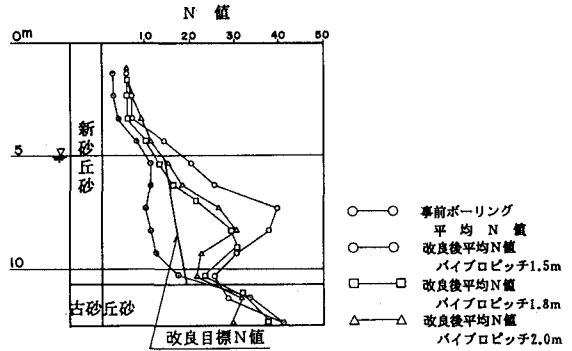
路体：仕上がり厚20cm、30cm、40cmのいずれも2転圧で管理密度を充分満足することから40cmを採用した。



3 液状化対策試験

1) 液状化対策工

液状化対策工の標準工法は、パイプロット工法、コンパクションパイル工法、動圧密工法等がある。本空港においては、最も経済的なパイプロット工法の有効性を確認するために試験工事を実施した。結果は、図-1 のように杭間隔2.0mで正方形に実施すれば、改良目標N値をクリア出来る事が解った。

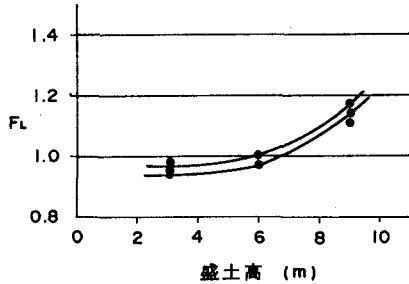


2) 盛土部液状化対策

①対策区間

滑走路で液状化検討を4地点実施したが、計画盛土高が高い地点、即ち拘束圧が高い箇所は、液状化しにくい結果となった。そこで、計画盛土高とFL(繰返しせん断抵抗率)の関係を調べ改良範囲の目安とした。

図-2 に示したように盛土高6m～6.5mで液状化しない結果となっている。液状化地点と盛土高さを考慮し、盛土部の液状化対策区間を決定した。

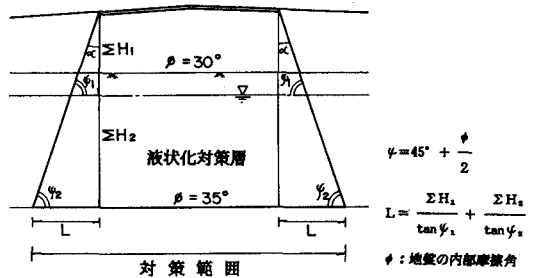


②改良幅

主動崩壊面の概念を適用した。(図-3)

3) 市道ボックス部液状化対策

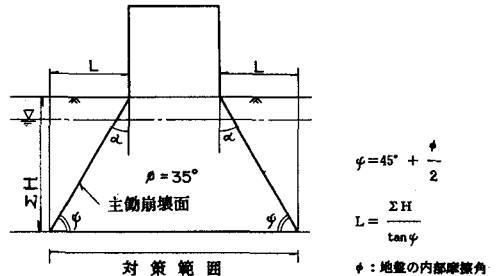
市道ボックスのような地中構造物の対策範囲についても、確定した方法がなく、盛土の場合と同じように主動崩壊面の概念を適用した。(図-4)



4 単粒径砂地盤の即時沈下

ボックスカルバートの施工にあたり、砂地盤の即時沈下量がどの程度になるのか問題となった。下記に、計算による予測値と実測値を記す。

	沈下量mm	計算式
N 値 法	7.2~ 8.8	$S=1/192N \cdot \{2B/(B+0.3)\} \cdot q$
弾性理論	5.6~ 9.5	$S=\mu_v \mu_l (qB/E)$
実 測 値	2.0~12.0	



5 おわりに

単粒径砂地盤の盛土転圧については、転圧回数、仕上がり厚など所要の成果を得ることができ、さらに液状化対策については、パイプロット工法の施工方法が判明した。これらの試験結果に基づき、現在工事を実施中である。