

III - 601 東京国際空港排水溝FRPM管現地試験

運輸省第二港湾建設局 正員 山本 浩
運輸省第二港湾建設局 小岩 末美
運輸省第二港湾建設局 片山 廣明
日本ソーラートエンジニアリング株式会社 正員 小林 亨

1. はじめに

東京国際空港沖合展開事業Ⅲ期地区の排水工において、内径φ2,000の併設FRPM管（強化プラスチック複合管）の敷設が滑走路下を横断する計画がされている。しかし、併設FRPM管を使用した場合、航空機が繰り返し走行することによる管自体の挙動および滑走路面に与える影響が不明確な状況である。

本試験は、このような状況から現地において管の埋め戻し材の種類によるFRPM管の挙動と走路面の変状を調査したものである。

2. 試験概要

試験は、羽田空港沖合展開域内に試験場所を設けて管を埋設し、図2.1に示す舗装を施工したフィールドにおいて静的載荷および繰り返し載荷を行った。載荷は、運輸省港湾技術研究所所有の原型走行車を使用した。この走行車はB-747-200B型航空機と同じ形状、同じ脚荷重の主脚を装備しており実航空機による載荷と同じ状態を再現できるものである。なお静的載荷は、載荷重量を0.20, 40, 60, 86.8tfの5段階で行い、繰り返し載荷は載荷重量を86.8tfにおいて10,000回繰返し載荷した。使用したFRPM管の形状寸法等は、表2.1に示す通りである。また管の埋設状態は、図2.2に示すが管周辺の埋め戻し材の違いによる管挙動および滑走路面の影響を把握するために表2.2に示すように5種類の状態を施工している。管周辺処理材の配合は表2.3に示すとおりである。

測定項目としては、舗装面の変状、管本体のひずみ・内空変位・沈下量、管継手部の目開き量および土圧とした。

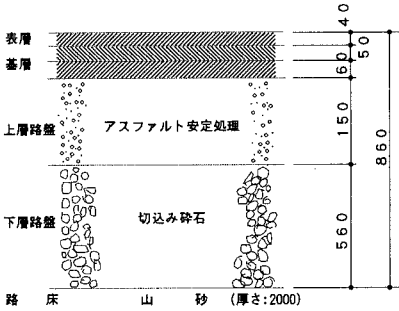


図2.1舗装構造（設計荷重LA-1, 10,000回）

表2.1FRPM管寸法および物性値

内径	厚さ	弾性係数	※アソビ	断面二次モーメント	断面積
mm	mm	kgf/cm ²		cm ⁴ /cm	cm ²
φ2,000	40	150,000	0.3	5.333	4.0

表2.2 試験ケース

試験ケース	埋設管の有無	管周辺処理方法
1	有	砂360°巻
2	有	混合スラグ360°巻
3	有	流動化処理360°
4	有	HMS180°巻+砂
5	無	砂

表2.3 管周処理材の配合

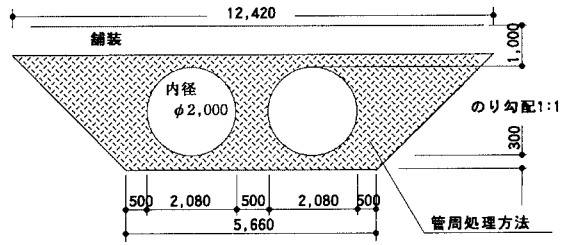
混合スラグ※	流動化処理材	HMS※
水砕スラグ※：製鋼スラグ※ 40 : 60	(kgf/m ³) 加水 505 土中水 166 土 516 礫 172 固化材 225 調整含水比 130% 泥水密度 1.379tf/m ³	JIS5015に準ずる ※水硬性粒度調整スラグ

3. 試験結果

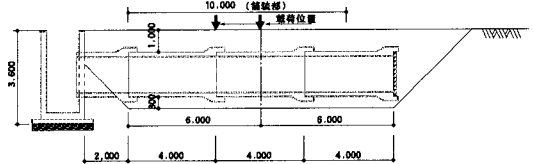
ここでは静的載荷における試験結果の概要を報告する。

載荷点近傍の舗装面鉛直変位と荷重変化の関係を図3.1に示す。各ケースとも除荷後においては残留変形が認められる。

図3.2は最大荷重 86.8tf時のFRPM管内縁側の円周方向のひずみ分布である。ここでは、管周処理材の種別によって分布形態に顕著な相違が認められる。砂360°巻のCASE-1は管の上下が圧縮されるようなひずみ分布形状を示している。一方変形の少ないCASE-2, 3については全周がほぼ圧縮状態にあり管周処理材が変形拘束している傾向を示している。また、CASE-4については上部断面砂巻きの部分でひずみが大きいのに対し下部断面はHMSであり、ケース2, 3と同様にひずみが小さく処理材が変形拘束有しているものと考えられる。



a)横断面図



b)縦断面図

図2.2 管埋設状況図

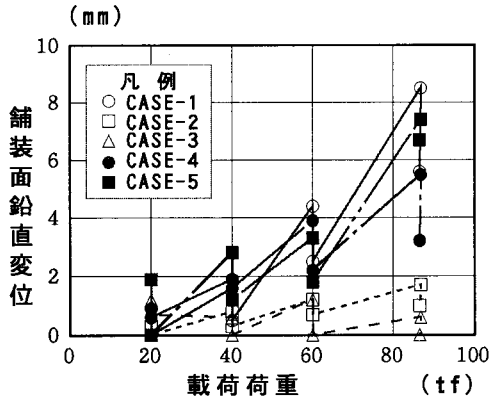


図3.1舗装面の鉛直変位と荷重の関係

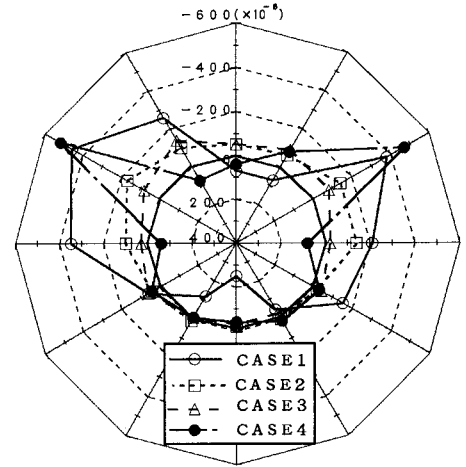


図3.2管円周方向の応力分布状況（管内縁側）

4. まとめ

図3.1に示したように、載荷重量が増すにしたがって除荷後において顕著な残留沈下の発生が認められることからFRPM管と管周辺処理の関係は、走行回数の積み重ねの結果を待って結果を判断することとしている。また、今後は試験結果とFEM解析との比較を行い、解析方法の妥当性を評価した上で数値試験を実施し最適な管周処理材を選定していく方針である。

【参考文献】

- 1) 深海, 佐藤, 小林: 航空機荷重作用下における空港埋設管の挙動, 港湾技術研究報告, 第28巻第1号, 1989. 3.
- 2) (財)国土開発技術研究センター: 硬質塩化ビニル管および強化プラスチック複合管における流動化処理土を用いた基礎工法の適用性に関する調査報告書。