

II - 38

超大型浮体式構造物の温度影響解析

川崎製鉄(株) 正会員 ○ 森浩章
同上 奥村健人
川鉄情報システム(株) 川原仁志

1. はじめに

超大型浮体式構造物の実用化を目指した研究が、メガフロート技術研究組合を中心として進められている。本研究は、当該研究組合の研究の一つで、空港等に浮体式構造物を適用する場合、日射等の温度影響による浮体の熱変形量を的確に把握することを目的としている。今回は、昨年度構築した解析手法により、実機の浮体変形量予測の解析条件となるデッキ上舗装部の熱伝導特性の評価および、その特性を考慮した超大型浮体モデルによる温度影響解析結果について中間報告するものである。

2. デッキ上の舗装その他条件変化による温度影響評価

実機の浮体では、滑走路、誘導路・エプロン及びその他非着陸帯において、デッキ上にアスファルト等の舗装や植生がなされることから、これら浮体デッキの条件が変化した場合、温度影響による浮体の挙動を把握しておく必要がある。そこで、図-1に示す浮体デッキ上の各仕様について、これらをモデル化した試験体の温度を計測すると共に、その熱伝導解析を行い、両者の結果を比較することにより、浮体デッキ鋼板温度の推定に必要となる日射吸収係数や放射率等の特性値の評価を行った。図-2に具体的な検討作業フローを示す。なお、舗装部試験体は、住友重機械工業(株) 追浜造船所沖の実証浮体モデル上に設置し、平成8年6月14日から平成9年2月28日までの約8ヶ月間に亘り計測を行った。

気温が最も上昇した8月16日の計測結果を図-3に示す。複数の材料から構成される舗装部は、その組み合わせにより温度分布が異なり、アスファルト厚が8cmの滑走路仕様2は鋼板温度が上昇し、芝生を有する非着陸帯仕様は、葉面の蒸散作用で表面温度の上昇が抑えられることが明らかとなった。

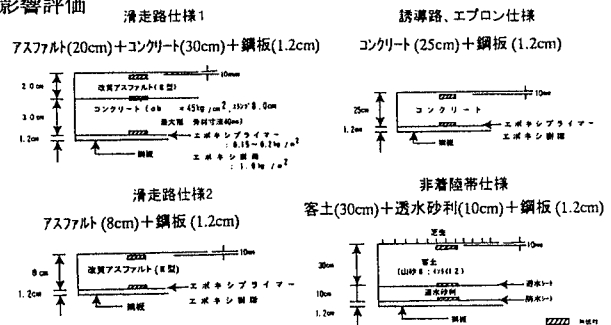


図-1 舗装部試験体仕様

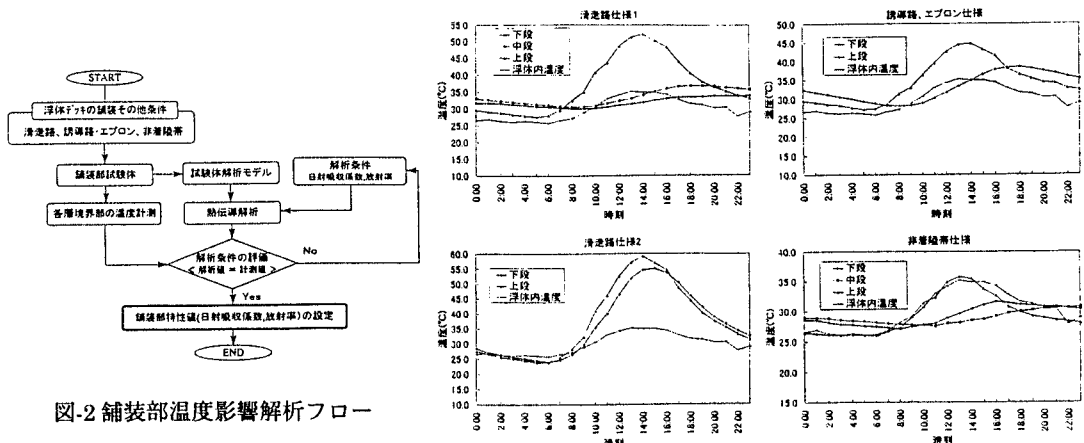


図-2 舗装部温度影響解析フロー

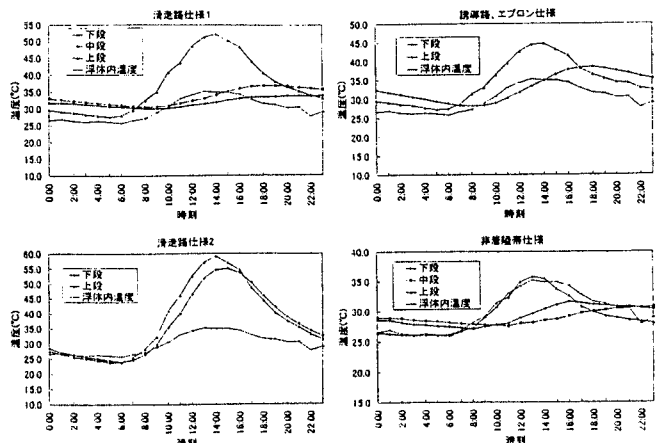


図-3 舗装部温度日変化(8/16)

今回は4タイプの舗装仕様の中、滑走路仕様1および同仕様2に対する検討を行い、表-1 に示す日射吸収係数と放射率を設定した。両係数設定後の解析値と計測値の温度日変化を図-4 に示す。解析による鋼板温度は、計測値に対して比較的良好な精度で近似することができた。

表-1 日射吸収係数と放射率

時刻	日射吸収係数	放射率
0～8時	0.2	1
8～9時	0.6	0.4
9～24時	0.9	0.2

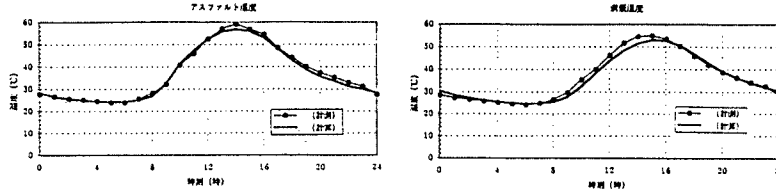


図-4 温度日変化の比較（計測値と解析値）

3. 超大型浮体式構造物の温度影響解析

実機の浮体デッキ面は、前述した3～4ケースの仕様が検討されており、各舗装仕様に対して浮体長辺・短辺長さが変化した場合の浮体規模による熱変形特性を把握すべく、表-2 のケースについての温度影響解析を行った。図-5 に解析結果を示す。熱変形を浮体規模に対する長さ変化量はほぼ線形的に変化し、応力度は浮体長さ 1000m 以上ではほぼ一定の値となる。浮体のレベル変化については、浮体が大規模になれば、図-6 に示すように浮体規模に関わらず浮体端部から 300m の範囲に亘ってのみ変形が生じることが予想される。

表-2 解析ケース（8月16日）

	項目	
	舗装仕様	浮体規模
内容	滑走路仕様1	1020m×70m×4m
	滑走路仕様2	1000m×200m×4m
		2000m×400m×5m
		5000m×1000m×6m

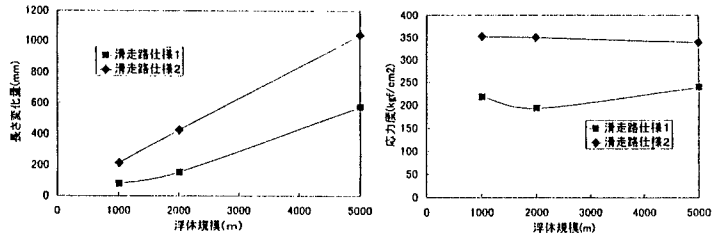


図-5 浮体規模による熱変形挙動

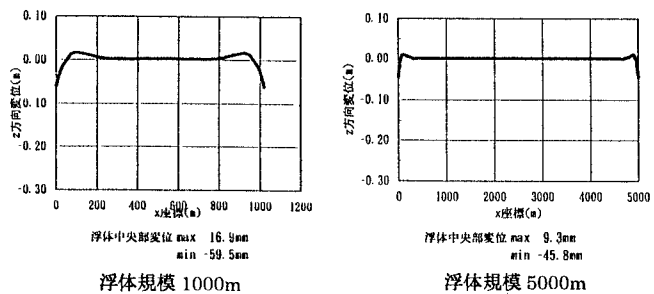


図-6 浮体のレベル変化図の例（舗装仕様：滑走路仕様1）

4. まとめ

本研究を通して、現在検討されている浮体デッキ面の舗装仕様の熱伝導特性を把握したと共に、日射吸収係数と放射率をパラメータとした舗装部温度影響評価方法の妥当性が確認できた。また、均一舗装ではあるが、浮体規模に対する浮体の各種熱変形挙動の特性が明らかとなった。今後は浮体デッキ上に多様な仕様の舗装を有する実機の不均一舗装浮体モデルの温度影響解析を行うと共に、不均一日射による浮体の面内変形についても評価できる解析を実施する予定である。