

鋼床版融雪システムの基礎的実験

石川島播磨重工業

正会員 齊藤史朗

石川島播磨重工業

正会員 石井孝男

石川島播磨重工業

正会員 田中健治

融雪テクノ

水城明男

1. はじめに

寒冷地における橋梁路面の凍結は、特に鋼床版橋梁において顕著であると言われている。昨年度、鋼床版舗装に埋設した融雪システム（雪氷に吸収し易い遠赤外線波長を放出するCHUヒーターと舗装内の遠赤外線素子との熱伝播システム）の効果確認実験を報告した¹⁾が、今年度は課題として提示した下記の項目について報告する。

イ) 舗装とCHUヒーターとの密着性

ロ) 埋設されたシート（CHUヒーター）が鋼床版舗装に与える影響

ハ) 高機能舗装に対する本システムの効果の確認

2. ホイルトラッキング試験及び接着性引張試験

舗装内埋設シート（CHUヒーター）は面状ヒーターの保護と保温性を高める構造にしているため、舗装との密着性が問題となる。従来、このような舗装内埋設シートの影響はあまり検討されていないため、本シートの構造上の課題を検証するため、舗装設計で一般的に使用されているホイルトラッキング試験および接着性引張試験を実施した。供試体、試験結果を図1～2に示す。

本試験から、シートの埋設によりアスファルトの動的安定度（DS値）が1/2程度に低下し、また接着性（引張接着強度）は1/4程度まで低下するため、埋設シートは舗装と高密着性能を有する仕様に改良すべきことが判明した。

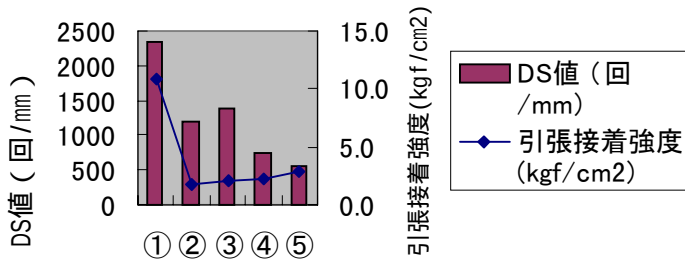


図2 ホイルトラッキング試験結果

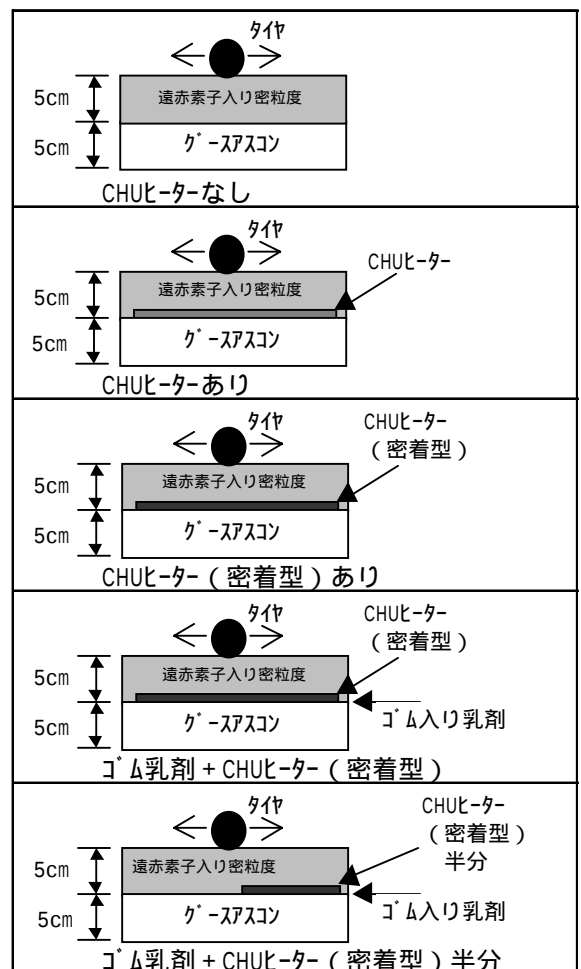


図1 ホイルトラッキング試験供試体

3. シート埋設鋼床版に対する載荷実験

前項の試験室での検証を踏まえ、実橋レベルでの鋼床版舗装への影響を検証するためフォークリフト車を走行させ、1000回の繰り返し載荷と制動荷重を与えて舗装高さの変化と舗装の上下面に生じるズレを測定した。鋼床版の舗装仕様は、グーアスファルト（40mm厚）と改質アスファルト（50mm厚）の2層間に本シートを敷設したものとし、予めマーキングをした輪荷重走行位置にフォークリフト車を走行させた。またフォークリフト車の輪荷重接地圧はウェイトを載荷して前輪で0.383N/mm²、後輪で0.643N/mm²とした。試験平面図および結果を図3に示す。

キーワード：融雪・凍結防止・遠赤外線・高機能舗装・鋼床版

連絡先：横浜市磯子区新中原町1 TEL 045-759-2207 FAX 045-759-2213

本試験から埋設ヒータの耐圧性は十分あると判断できたが、高さの変化はホイールトラッキング試験以上に現れている。この結果はシート埋設の影響に加え、太陽熱の影響で鋼床版温度が高くなり、舗装自体の轍が現れたためと推定される。また舗装自体に亀裂などが見受けられないことから、埋設シートと舗装との接着が剥離したものではなく、舗装の厚さに応じた橋軸方向の歪みが見れていると判断する。

4．防水シート型ヒータ - による排水性舗装に対する効果確認実験

前述の2．～3．の載荷試験から、従来型のヒータでは舗装への影響が少なからず生じることから、高密着型の防水シート型の面状ヒーターを試作し、更には道路舗装として定着してきた高機能舗装を対象に、融雪効果の確認実験を行った。ヒーター敷設については、電力使用量を考慮して表1に示す2通りの仕様を用意した。

舗装表面の温度分布を測定した結果を表2に示す。測定点は、(1)Aゾーンのヒーター直上、(2)Aゾーンのヒーター間、(3)Bゾーンのヒーター直上、(4)Bゾーンのヒーター間の4点とした。シートを敷設した直上とその間の非敷設部分に見受けられる差は、舗装厚に対するシート間隔の大きさにより、ヒーターからの熱伝播距離に差があるためと推定する。

融雪量と降雪量の関係を図4に示す。融雪量はある時刻における残雪量と1時間前の残雪量の差から求めた。試験結果の融雪量/降雪量の値が約1であることから、高機能舗装にも十分効果が得られることが明らかとなった。また降雪量に応じた電力使用量を設定することで、経済的な融雪効果が得られることも確認できた。

5．おわりに

防水シート型面状ヒーター（新CHUヒーター）は防水シートと同様な密着性能を持つことから、舗装に対する剥離や轍の影響も同等と想定している。今年度は、この検証のためホイールトラッキング試験および接着性引張試験を行い、さらに熱伝播の機構についての基礎的な実験も計画している。

参考文献

- 1) 鋼床版桁の凍結防止に関する実験（土木学会 第54回年次学術講演会概要集，1999）

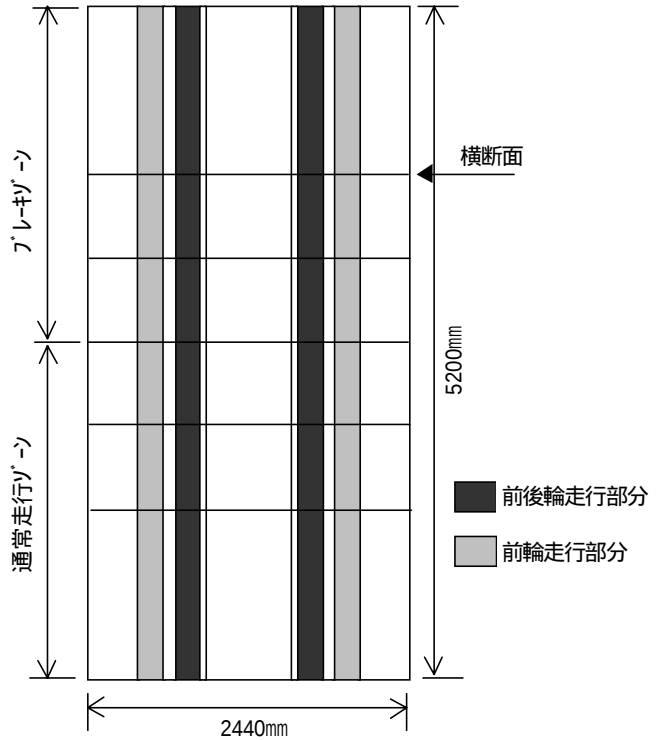
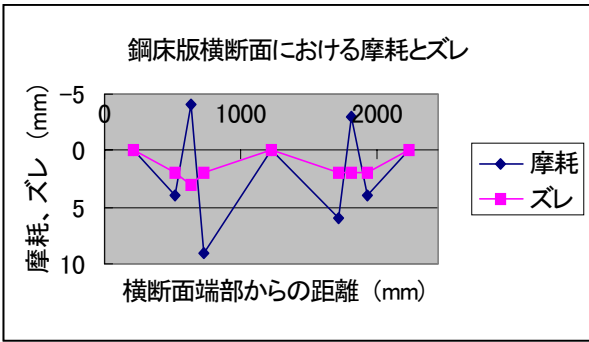


図3 鋼床版走行試験平面図および結果

表1 ヒーター敷設の仕様

	シート幅	シート間隔	敷設率
Aゾーン	150mm	40mm	80%
Bゾーン	150mm	100mm	60%

表2 舗装表面の温度分布

日付	時刻	外気温 (°C)	Aゾーン (°C)		Bゾーン (°C)	
			シート直上	シート間	シート直上	シート間
2/1	10:00	0.6	2.0	1.0	-1.0	-2.0
	11:00	1.1	4.0	1.0	2.0	-2.0
2/4	9:00	0.6	1.0	-0.5	0.0	-1.0
	13:00	1.9	-1.0	1.0	-1.0	-1.0

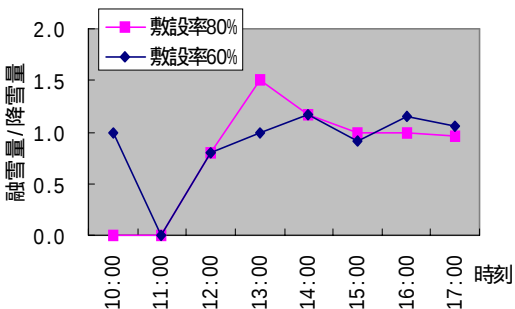


図4 融雪量と降雪量の関係