

サンドイッチ型複合床版の舗装熱影響について

住友金属工業 正員 ○斉藤 浩 住友金属工業 正員 井澤 衛
住友金属工業 正員 阿部幸夫 住友金属工業 正員 関口修史

1. はじめに

近年、鋼橋上部工においては工費削減・現場作業の合理化を目的として少数主桁形式が注目され、多数施工されてきている。少数主桁形式では床版支間長が大きくなり、従来のRC床版からPC床版、鋼コンクリート合成床版系の床版が採用されている。また、床版施工の省力化が可能であること、さらに、ミニマムメンテナンスの実現のため、打ち替えを不要とする長寿命化が要求されている。

これらを満足する床版として、鋼とコンクリートからなるサンドイッチ型複合床版を提案し、強度や疲労耐久性の面で優れた性能を有していることから、既に実橋に適用している^{1) 2) 3) 4) 5) 6)}。

サンドイッチ型複合床版は床版上面にデッキプレート¹⁾を有するため、床版上面の舗装としては鋼床版に倣いグースアスファルト舗装が第一に考えられる。しかしながら本床版は鋼床版と異なり、鋼殻内部にコンクリートを充填して断熱性・蓄熱容量を高めているために舗装時の熱に対する放熱性が小さいと思われ、より高温となるグースアスファルト舗装の使用により熱変形等が懸念される。

また、本床版は充填コンクリートによりコンクリート系床版と同じ剛性を有しているため、たわみ追従性の高いグースアスファルト舗装を使用する必然性は無い。但し、防水性舗装としての適用は考えられる。上記を踏まえ、実橋ではグースアスファルト舗装に比べて舗装熱が低く、同等の止水性のある碎石マスチックアスファルト舗装を推奨し適用している。

本論文では、この碎石マスチックアスファルト舗装を実橋のサンドイッチ型複合床版に適用した際の舗装熱による影響計測結果と、本床版の供試体を用いてグースアスファルト舗装試験を実施した結果を報告する。

2. サンドイッチ型複合床版の概要

サンドイッチ型複合床版は図1に示すように、デッキプレート、CT形鋼および底鋼板からなる鋼殻部を工場にて製作し、この鋼殻パネルを現地に搬入して主桁上に敷設後、鋼殻内部に高流動コンクリートを充填することにより形成される。

本床版は床版上面にデッキプレート¹⁾を有するため、コンクリートにひび割れが発生しても床版劣化を助長する雨水の浸入が無いことに加え、主桁位置の底鋼板に切欠き部²⁾を設け、高流動コンクリート充填の際ずれ止めを設置した主桁と床版との連結も同時に実施できる利点を有する。

鋼殻内のコンクリートは、トラス機構により橋軸方向にせん断力を伝達させるだけではなく鋼部材を補剛し、騒音・振動の低減と凍結防止を図っている。

3. 碎石マスチックアスファルト舗装熱影響確認試験試験

(1) 概要

実橋のサンドイッチ型複合床版を用いて床版全面に舗装を施工し、舗装熱によるデッキプレートの温度上昇と熱歪み量を確認する。計測場所は桁端部付近の床版張り出し部とし、床版厚は297mm（デッキプレート厚11mm、コンクリート厚275mm、底鋼板厚11mm）である。

キーワード：床版、サンドイッチ形状、高流動コンクリート、舗装

* 〒100-8113 東京都千代田区大手町1-1-3 新製品技術グループ TEL:03-3282-6650 FAX:03-3282-6110

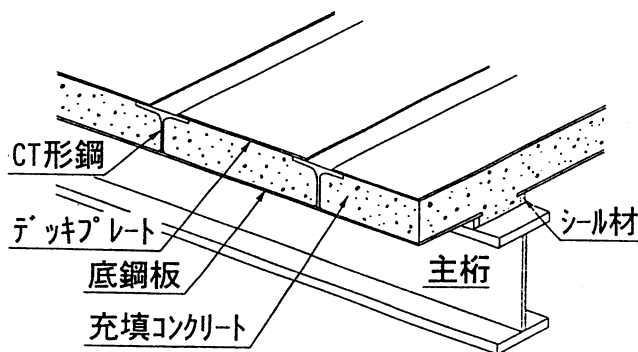


図1 サンドイッチ型複合床版の概要図

(2) 試験方法

デッキプレート上面に予め温度計測用の熱電対を設置し舗装を敷設した。熱歪み量は計測温度により推定するものとした。

敷設舗装厚：45mm（基層のみ）

施工時温度：180℃（碎石マスチック、改質アスファルト）

(3) 計測結果

図2に計測結果を示す。施工時の外気温15℃、敷設時のアスファルト温度180℃の条件

で、デッキプレート上面の温度は84℃まで上昇した。発生温度は1時間程度で急激に低下し、その後約半日かけて平温に戻った。

温度差による熱歪みの最大値（推定値）は $\epsilon_t = 12E-6 \times (84-15) = 828\mu$ であり、降伏歪み $\epsilon_y = 1142\mu$ までには至っていない。

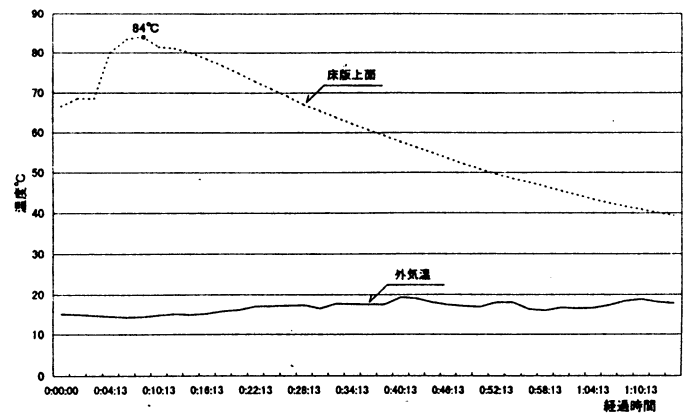


図2 碎石マスチック舗装熱による床版上面の温度変化

4. グースアスファルト舗装試験

(1) 概要

サンドイッチ型複合床版のモデル試験体を用いて床版全面にグースアスファルト舗装（厚さ40mm）を施工し、舗装熱によるデッキプレートの温度上昇、熱歪み量を確認する。

(2) 試験体

試験体は実橋床版（床版支間6.8m、床版厚300mm）の約70%縮尺モデルとした。

(3) 計測方法

試験体を床版支間4.9mで主桁支持し、試験体の上面にグースアスファルト舗装を敷設、発生温度と熱歪み、および変位量を計測する。グースアスファルトの施工時温度は230℃とした。

(4) 計測結果

外気温30℃の状態から、デッキプレート上面は158℃まで上昇した。温度差による熱歪みの最大値（推定値）は、 $\epsilon_t = 12E-6 \times (158-30) = 1536\mu$ であり、降伏歪み $\epsilon_y = 1142\mu$ を越える結果となった。デッキプレートの変形から見ると舗装熱により3.3mmの面外変形が生じたが、温度の低下と共に面外変形量が0.1mmまで復元していることから、実際の内部応力は降伏応力をそれほど越えていないと思われる。図3に計測結果を示す。

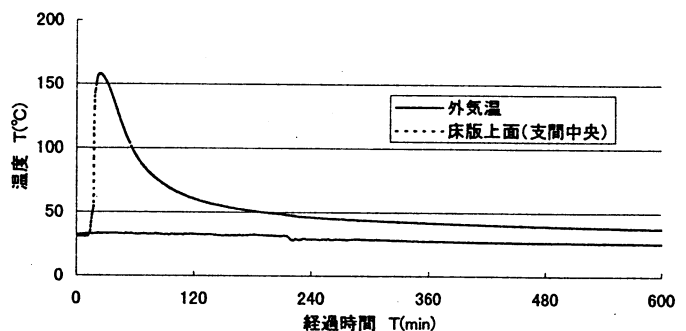


図3 グースアスファルト舗装熱による床版の温度変化

5. 考察

サンドイッチ型複合床版には、敷設温度が一般のアスファルト舗装と同等の碎石マスチックアスファルト舗装が適していることを確認した。より温度の高いグースアスファルト舗装については、試験結果から降伏応力を越えるものの大幅な超過ではないため、施工時に注意を要するが適用可能と判断された。

参考文献

- 1) 阿部ほか：サンドイッチ型複合床版の静的曲げ強度特性、土木学会第51回年講、I-A512、H8.9
- 2) 柳本ほか：サンドイッチ型複合床版の疲労強度特性、土木学会第51回年講、I-A513、H8.9
- 3) 阿部ほか：サンドイッチ型複合床版の力学的挙動、鋼構造年次論文報告集第4巻、No.63、H8.11
- 4) 松井ほか：サンドイッチ型複合床版の移動輪荷重に対する疲労強度特性、土木学会第52回年講、I-A171、H9.9
- 5) 川尻ほか：滝下橋の計画・設計、橋梁と基礎、Vol132、1998.3
- 6) 斉藤ほか：サンドイッチ型複合床版の実橋への適用（滝下橋）、土木学会第53回年講、CS-46、H10.10