

アルミニウム床版に適用する舗装材料の性能確認実験

石川島播磨重工業（株） 正会員 近藤 俊行
 石川島播磨重工業（株） 正会員 ○北山 暢彦
 （株）住軽日軽エンジニアリング 正会員 大隅 心平
 日本道路（株） 正会員 岡本 信人
 大阪大学大学院 正会員 大倉 一郎

1. はじめに

アルミニウム床版に適用する舗装材料には施工温度を160 程度以下に抑え、突起物への充填性が良好なことが要求される。これらの条件に適用する舗装材料を今後開発することは難しいことから、既成商品の中にこれらの条件を満たす舗装材料が存在することを確認することが、今後アルミニウム床版を開発するうえで必要となっている。

2. 実験目的

アルミニウム床版に適用する舗装材料を選定し、実験室レベルでアルミニウム床版に施工を行い、施工された舗装材料がおもに鋼床版に施工したときと同等の性能を有するかについて、「付着強度」という項目に着目して確認を行うことを目的とする。また同時に「施工温度」や「突起物への充填性」という舗装材料を選定したときに想定した性能について確認することを目的とする。

3. 実験概要

3.1 付着試験

付着強度の確認を行うために、30cm×30cm の大きさの供試体を作製して引張試験を行う。また充填性の確認を行うためにボルト突起を設けた供試体を作製し、引張試験後に目視で確認を行う。また鋼床版との比較を行うため、鋼板の供試体を作製して同条件で試験を行う。床版材料と舗装材料の間の接着層としては、防水層を使用する場合と使用しない場合を想定して、プライマのみとプライマ+防水層の2通りの供試体で試験を行う。供試体の種類を表-1に示す。

表-1 供試体の種類

	母材	表面処理	接着層
1	アルミニウム	脱脂	プライマ + 防水層
2	アルミニウム	脱脂	プライマ
3	アルミニウム + ボルト	脱脂	プライマ + 防水層
4	アルミニウム + ボルト	脱脂	プライマ
5	鋼板	ジンクプライマ除去	プライマ + 防水層
6	鋼板	ジンクプライマ除去	プライマ

3.2 温度影響確認試験

アルミニウム材料が舗装施工時の温度により影響を受けるかどうかを確認するために、アスファルト混合物を敷設したアルミニウム部材と、敷設しないアルミニウム部材

を引張試験により機械的性質の比較を行う。また舗装材料がアルミニウムの放熱性により影響を受けていないかを確認するために、施工後の舗装材密度の測定を行う。

4. 使用材料

床版材料としては、アルミニウムには実際の床版材料として想定している A6061-T651 を用いた。鋼板には SM400A を用いた。防水材料は、一般に鋼床版で用いられているアスファルト系塗膜防水材では施工時の材料温度を200 以上にすることがあることから、ゴム系塗膜防水材（溶剤型）を選定した。また舗装材料としては固形エポキシ樹脂を用いたエポアス混合物を選定した。防水材料を表-2に、舗装材料を表-3に示す。

表-2 防水材料

種別	メーカー	商品名	備考
プライマ	アオイ化学工業	プライマ	鋼床版上のアスファルト防水のプライマ
防水層	アオイ化学工業	プロトCR	塗膜防水材（常温型）

表-3 舗装材料

混合物種類	材料名	産地・メーカー	配合割合（％）
エポキシ細粒(5)F	7号砕石	(株)昭和石材工業所	45
	粗砂	西武建材(株)	13
	細砂	浮ヶ谷産業(株)	29
	石粉	菱光石灰工業(株)	13
	バインダ		8.4
	ストアス 60/80	昭和シェル石油	85
	エポキシ樹脂	ショーボンドHA	15

5. 実験方法

5.1 付着試験

はじめに床版材料に橋面塗膜防水材を塗布する。アルミニウムの表面処理は脱脂とし、鋼板の表面処理はジンクプライマをディスクサンダにて除去する。次にアスファルト混合物の敷設を行う。所定の配合で160 に加熱した骨材をミキサで混合攪拌後、150 に加熱したストレートアスファルトとエポキシ樹脂を投入混合する。それらを型枠に敷き均しローラコンパクタで締め固めを行う。最後に1つの供試体で4個の引張試験を行う。

キーワード アルミニウム、床版、舗装、付着強度

連絡先 〒135-8710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業(株) 橋梁事業部 TEL 03-6204-7316

引張試験は「コンクリート床版防水層の引張接着試験方法」（舗装試験法便覧：日本道路協会）に準拠して試験を行う。引張試験の状況を図-1 に示す。



図-1 引張試験

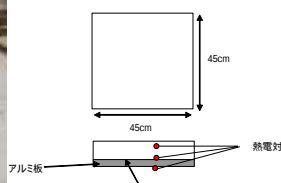


図-2 熱電対配置

5.2 温度影響確認試験

付着試験と同様にアルミニウム板上にアスファルト混合物の敷設を行う。その際に図-2 に示す位置に熱電対を取付け、室温と併せて敷設時の温度を測定する。また温度測定後供試体の密度測定を行う。最後にアルミニウム板の引張試験を実施する。

6. 試験結果

6.1 付着試験結果

付着試験結果を図-3 に示す。破壊面はいずれも接着層とアスファルト混合物との境界であった。破壊面がアスファルト混合物との境界面であることから、直接床版材料と接している面はこれ以上の付着強度を有していることが分かる。アルミニウムと鋼板の付着強度に差異がないことから、鋼と同等の性能を持つといえる。

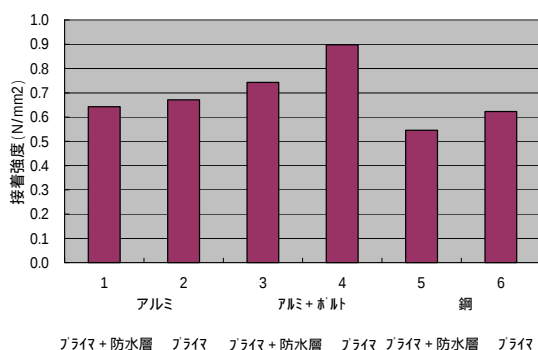


図-3 付着試験結果

またボルト突起を設けた供試体では付着強度が大きくなっているが、これはボルト突起部分の接触面積が増えたことによるものと考えられる。このことと図-4 に示すように目視の結果から、突起物への充填性は良好であるといえる。



図-4 ボルト周りの充填状況

6.2 温度影響確認試験結果

温度測定を行った結果を図-5 に示す。アスファルト混合物上部温度は敷設 1 分後に最大 149.8 に達したあと経時的に低下し、敷設 100 分後に 43.5 となった。アルミニウム上面の最大温度は 98.5 で、下面の最大温度は 69.2 であり、敷設後 7 分後に最大 34.5 の差が生じている。最大温度が 100 以下であることから、アルミニウムの温度は舗装材料の施工温度よりも低いことが分かった。

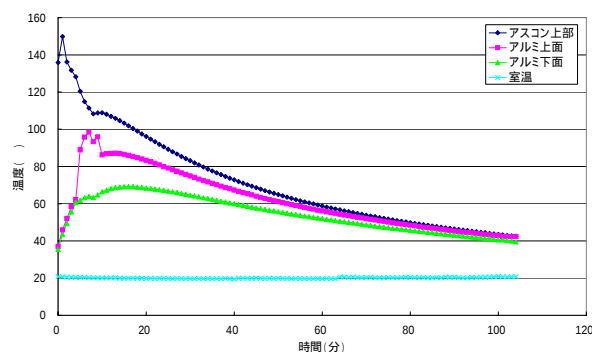


図-5 温度測定結果

また、敷設後のアスファルト混合物の密度測定を行った結果、締固め度は 99.7% であり、室内レベルではアルミニウムの放熱性がアスファルト混合物の締固めに与える影響はないと考えられる。表-4 に引張試験の結果を示す。TP が舗装を行わなかったアルミニウム板であり、PAV が舗装施工を行ったアルミニウム板である。それぞれ 3 つの供試体を作製して試験を行い、平均値をまとめている。これによると舗装施工を行ったほうが破断伸びや引張強度がわずかに小さい。この結果より施工時温度の影響が全く無いとはいえないが、その差異は非常に小さく、機械的性質という観点から有意な影響は無いと考えられる。

表-4 引張試験結果

	板厚 (mm)	0.2%耐力 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	破断伸び (%)	ポアソン比	ヤング係数 (GPa)
TP	10.05	307.6	329.0	16.5	0.319	70.86
PAV	10.11	303.2	321.5	15.7	0.322	70.68
PAV/TP		0.986	0.977	0.953	1.011	0.998

7. まとめ

付着試験の結果より、アルミニウムと鋼との差異は見受けられず、舗装材料について鋼床版に施工された時の性能が確認されていれば、アルミニウム床版に適應することができると考えられる。また温度影響確認試験より舗装施工温度が 160 以下であれば、アルミニウムに与える影響はほとんど無いものと考えられる。

参考文献

- 1) 社団法人日本アルミニウム協会：アルミニウム床版の舗装に関する実験報告書，平成 14 年 2 月