

## アモルファス合金溶射を用いた伸縮装置のすべり止めに関する検討

(株)横河ブリッジ 正会員 ○平嶋 健太郎 日本道路公団 正会員 村山 陽  
ミカサ金属工業(株) 下川 博史 (株)横河ブリッジ 正会員 谷中 聡久

### 1. はじめに

近年、多径間連続橋や免震橋の増加に伴い伸縮装置の大型化が進んでおり、伸縮装置上面にすべり止めを施す必要性が増大している。鋼製フィンガージョイントにおけるすべり止めは、フェースプレートに溝切り加工を施す工法が一般的であるが、フェースプレートに断面欠損を生じ溝部の応力集中による疲労耐久性への影響が懸念される。このため、溝切り加工を行わずフェースプレート上面にアモルファス合金を溶射して粗面を形成し、すべり止めを図る工法（以下、アモルファス合金溶射という）<sup>1)</sup>が提案されている。

本検討では、アモルファス合金溶射のすべり止め性能を調べるために、摩擦係数確認試験および促進摩耗試験を行った。

### 2. アモルファス合金溶射

アモルファス合金溶射は、アーク式溶射法により溶射被膜の凹凸形状を粗く仕上げることで、高い摩擦係数を得られるすべり止め工法である。また、溶射材料には、硬度、強度、靱性、耐摩耗性に優れたアモルファス合金を用いることを特徴としている。図-1にアモルファス合金溶射の施工フローを示す。施工方法は、一般的なアーク式金属溶射と同様であり、現場施工も可能である。

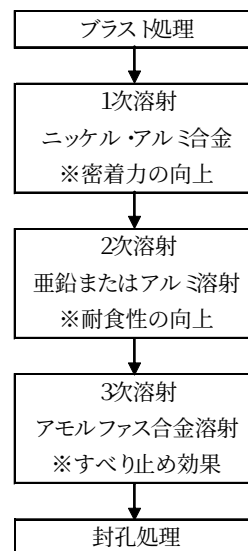


図-1. 施工フロー

### 3. 摩擦係数確認試験

**3-1. 試験概要** 本試験では、アモルファス合金溶射をはじめとする各種材料の摩擦係数、アモルファス合金溶射の施工管理および維持管理時の摩擦係数の評価方法を調べるため、表面状態の異なる試験片9枚を用いて動摩擦係数、BPN値、表面粗さを計測した。なお、動摩擦係数、BPN値は、試験体表面を湿潤状態とし、DF テスタおよび振り子式 BPN 測定器により測定を行い、表面粗さはサーフテスタにより測定を行った。試験体はアモルファス合金溶射（表面粗さ  $P_z$ : 400  $\mu\text{m}$ , 200  $\mu\text{m}$  目標）、ステンレス (SUS304) 溶射、アルミ溶射、鋼板素地、タールエポキシ樹脂塗装、高機能舗装、密粒度舗装、コンクリート舗装である。なお、金属溶射試験体は、フロアポリッシャ（ワイヤ）による研磨（研磨時間：3, 5, 8, 15 分）を行い、動摩擦係数と BPN 値および表面粗さの相関性を調べた。

**3-2. 試験結果および考察** 図-2に摩擦係数の測定結果を示す。動摩擦係数は、時速 80km の時の値とした。アモルファス合金溶射（ $P_z$ : 400  $\mu\text{m}$ ）の動摩擦係数は初期状態で 0.79 と大きく、8 分研磨後でも舗装と同程度の動摩擦係数 0.50 であった。フェースプレートの表面状態である鋼板素地やタールエポキシ樹脂塗装は、動摩擦係数が 0.05 と小さい結果であった。

図-3に研磨時間ごとの動摩擦係数、BPN 値、表面粗さの推移状況を示す。同図から、SUS304 およびアルミは 8 分研磨時点ですべりやすさの目安とされている動摩擦係数が 0.25 を下回っていた。その時の BPN 値が 40 程度、表面粗さが 140  $\mu\text{m}$  程度であることから、溶射被膜におけるすべりやすさの目安は BPN 値 40 および表面粗さ 140  $\mu\text{m}$  と考えられる。

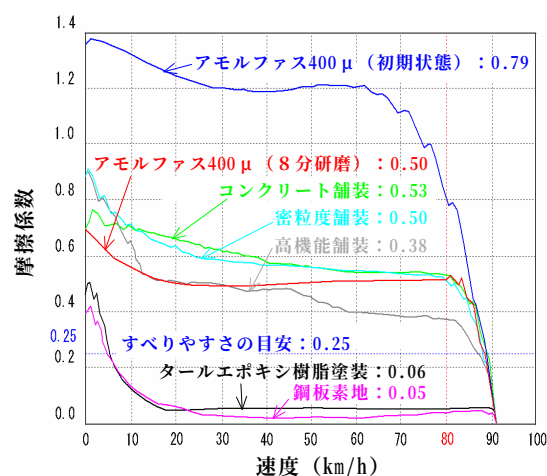
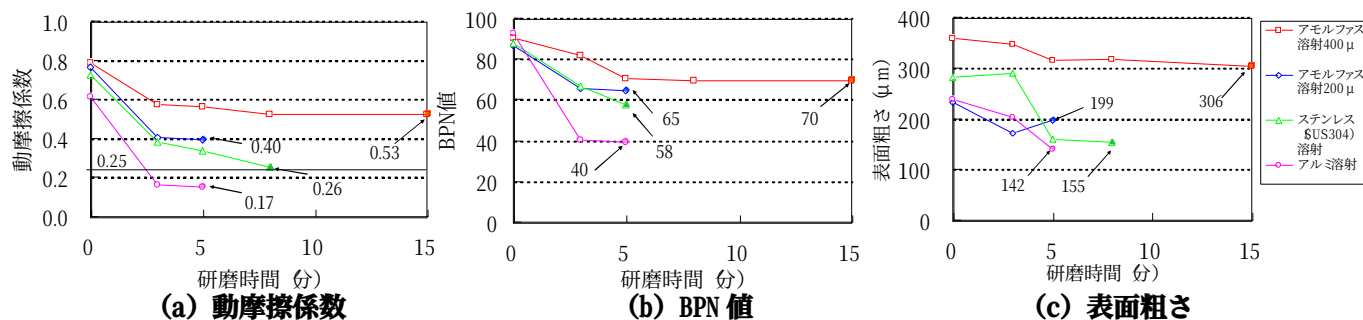


図-2. 摩擦係数測定結果（表面湿潤状態）

キーワード アモルファス合金溶射、動摩擦係数、耐摩耗性、ラベリング試験

連絡先 〒273-0026 千葉県船橋市山野町 27 番地 (株)横河ブリッジ TEL047-435-6161 FAX047-435-6160



図－3. 研磨による溶射被膜試験体のすべり止め性能推移状況

#### 4. 促進摩耗試験

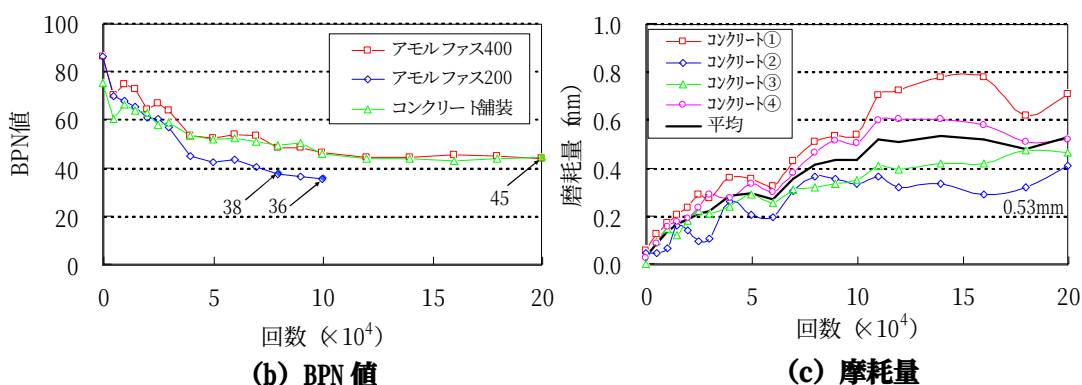
**4-1. 試験概要** 本試験では、アモルファス合金溶射の耐摩耗性を調べるために、道路舗装の耐摩耗性を調べる促進摩耗試験（以下、ラベリング試験という）を行った（写真－1）。試験体は、アモルファス合金溶射（表面粗さ  $P_z$ : 400 μm, 200 μm 目標）、コンクリート舗装の3種類（各4体）である。試験条件は、輪重 1200N, 速度 15km/h で、载荷回数を 20 万回とした。载荷は、軽自動車専用のゴムタイヤを用い、水に混ぜた研磨材を試験体表面に散布しながら走行させた。測定項目は、アモルファス合金溶射では BPN 値と表面粗さ、コンクリート舗装では BPN 値と表面の磨耗量とした。



写真－1. ラベリング試験状況

**4-2. 試験結果および考察** 図－4にラベリング試験における表面粗さ、BPN 値、摩耗量の推移状況を示す。同図から、10～20 万回では、アモルファス 400 とコンクリート舗装の表面粗さ、BPN 値、摩耗量は一定値で推移していることが分かる。20 万回でのアモルファス 400 は、表面粗さ 188 μm, BPN 値 45 であり、すべりやすさの目安を下回っておらず、さらには、コンクリート舗装の BPN 値と同程度であった。一方、10 万回でのアモルファス 200 は、表面粗さおよび BPN 値ですべりやすさの目安を下回っていた。また、コンクリート舗装の摩耗量は、0.53mm であった。

なお、コンクリート舗装の摩耗進展量は、交通量等に影響されるものの、一般地域ではほとんど進展せず、積雪地域で最大 0.3mm/年程度の進展量であることが報告されている<sup>2)</sup>。



図－4. ラベリング試験結果

#### 5. まとめ

本検討ではアモルファス合金溶射の摩擦係数および耐摩耗性を調べた。その結果、①アモルファス合金溶射は舗装と同程度の摩擦係数を有していること、②アモルファス合金溶射は他の溶射被膜よりも耐摩耗性に優れていること、③アモルファス合金溶射は 20 万回载荷後もコンクリート舗装と同程度の摩擦係数を有していることが分かった。

#### 参考文献

- 1) 本間ほか：大遊間鋼製伸縮装置の構造検討と伸縮実験，駒井技報，Vol.20，2001.4，pp.36-43
- 2) 小松原ほか：コンクリート舗装の供用性評価，日本道路公団試験研究所報告，Vol.34，1997.11，pp.56-64