

# 多機能型排水性舗装（FFP）施工による 事故件数低減等の効果について

中谷 昌之<sup>1</sup> ・ 宮崎 幸雄<sup>2</sup>

1.近畿地方整備局 淀川河川事務所 沿川整備課 〒573-1191大阪府枚方市新町2-2-10

2.近畿地方整備局 奈良国道事務所 奈良維持出張所 〒630-8031 奈良県奈良市柏木町386-3

国道25号名阪国道は、奈良県北部を東西に横断して大阪と名古屋を最短距離で結ぶ大動脈であり、交通量も多く事故が多発している。これまですべり止め舗装等の事故防止対策を行って一定の効果は得られているところであるが今回、天理東IC～福住IC間の通称『Ωカーブ』区間において多機能型排水性舗装FFPを採用したことによる事故件数低減や凍結抑制効果、コストダウン、耐久性向上について述べる。

キーワード 事故防止対策，コストダウン，耐久性向上，縦溝粗面，凍結抑制効果

## 1. はじめに

国道25号のバイパスである名阪国道は、奈良県北部を東西に横断して西名阪自動車道と東名阪自動車道に接続することで大阪と名古屋を最短距離で結び、名神高速道路の代替機能を持つ自動車専用道路である。また、平均交通量約54,000台/日（大型車混入率40%）と交通量が多く、2005年の自動車専用道路10km当り事故発生件数において、全国でワースト1となっている。そして、冬季は降雪や路面の凍結が多く、積雪による通行規制も行われている。（図-1参照）

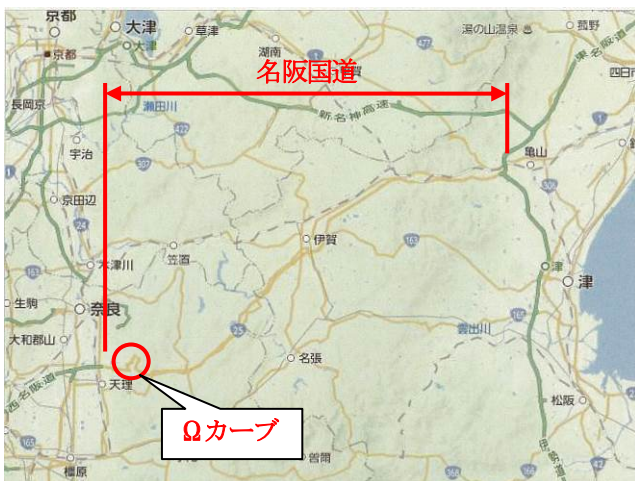


図-1 名阪国道位置図

この名阪国道において、天理東IC～福住IC間（図-2）にスリップによる事故が多発する、通称「Ωカーブ」と呼ばれる急カーブ区間がある。Ωカーブでは、これまで事故防止対策としてポーラスアスファルト舗装（以下、排水性舗装）をベースとしたすべり止め舗装を採用して対策を講じてきたところである。



図-2 天理東IC間～福住ICΩカーブ箇所

さらなる対策として、他の自動車道で事故対策舗装として実績のあったフル・ファンクション・ペーブ（以下、FFP）をΩカーブで試験的に導入し、事故低減への効果と耐久性について検証を行うこととした。

FFPとは、メカニズムを改良したアスファルトフィニッシュを用いる施工により縦溝粗面を形成し（写真-1参照）、これによりすべり抵抗や運転手の視認性向上が期待できる多機能型排水性舗装である。専用のアスファル

トフィニッシャを使用して混合物の敷均しを行うものの、転圧作業は一般的な舗装で使用されるマカダムローラやタイヤローラによって施工でき、特別な作業は必要としないために施工性は一般的な舗装と同等である。

また、同様に溝が形成されるグルーピング工法（幅6～9mm、深さ4～6mmの溝を40～60mm間隔で用いることが多い）は縦断方向に溝を切ると二輪車の走行安全性に懸念があるが、FFPはタイヤ幅の狭い競技用自転車による大会でも縦溝が影響したハンドル操作の不具合や転倒の事故はみられず、二輪車の走行における支障は皆無である。



写真-1 専用フィニッシャによる敷均し状況例

本報告は、上記FFPを採用したことによる、事故件数低減効果や路面性状を含めた耐久性を検証した結果について述べるものである。

## 2. FFPの概要

FFPは、混合物一層の施工により、表面水を滞留させにくくする機能を持つ縦溝粗面仕上げと、下部に砕石マスティックアスファルト混合物と同等の防水機能とを併せ持つことができる舗装である（図-3参照）。

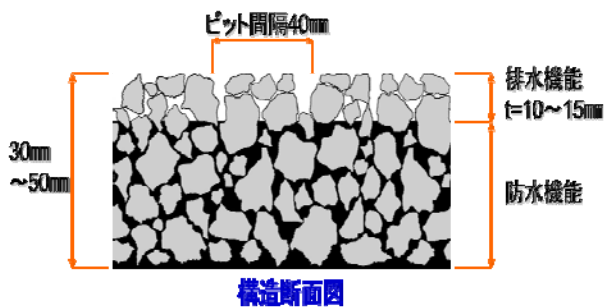


図-3 FFP層構造図

FFPには、以下の特長がある。

- ①一層で排水性機能と防水性機能を併せ持つ。
- ②専用のアスファルトフィニッシャの施工により、縦溝粗面に仕上がる（写真-2参照）。
- ③排水性機能によるハイドロプレーニング等の抑制により、走行時の安全性向上が図れる。
- ④下部の防水性機能により散布された凍結防止剤が外部へ流出しにくく、また、縦溝粗面に凍結防止剤

が留まるために凍結抑制機能の持続性が高い。

- ⑤防水性機能を有するため、積雪寒冷地域における排水性舗装で起きているような、空隙内の水分が凍結することによる破損を抑制できる。
- ⑥高性能改質アスファルトの使用や層構造の効果により、耐流動性と骨材飛散抵抗性に優れる。
- ⑦縦溝粗面仕上げにより浮き水が発生しにくくなるので、ブラックアイスバーンが抑制できる。
- ⑧縦溝粗面効果により、昼夜における走行時の視認性が向上する。
- ⑨縦溝粗面効果により、密粒度タイプの舗装に比べてタイヤ/路面騒音が低減する。



写真-2 縦溝粗面仕上げの例

このような特長から、寒冷地域の冬期路面対策が必要な幹線道路、並びに坂道や曲線部などですべり抵抗性が求められる道路、橋面舗装の表層等への使用に適すとされている。

## 3. 名阪国道でのFFP施工事例



写真-3 スリップ事故の例

名阪国道の通称Qカーブでは写真-3に示すようなスリップによる事故が多発しており、この対策として排水性舗装の表面に樹脂骨材を擦り込むすべり止め舗装が採用されてきた（写真-4参照）。





写真-4 すべり止め舗装の施工例

従来の対策では、表層施工後にすべり止め施工を行うことから規制日数の延長を強いられ、写真-5に示すような工事規制内への一般車両の誤進入する事故も多く、所轄の高速警察隊からも規制日数を減らすよう指導もされていた。



写真-5 規制内進入事故例

また、この対策において、施工直後は事故件数の減少は見られるもののその効果は持続せず、さらに、コストが高いことや耐久性の面、また気象条件による施工性においても難がみられた。

このため、①事故件数の減少、②コストダウン、③耐久性向上の3点を目的とし、すべり止め舗装の代替となる事故防止対策が望まれていた。

そこで、他の自動車道で事故件数減少の実績があり、施工の規制が複数回必要なすべり止め舗装に対して施工時の1回のみで対応できるFFPを、試験的に導入することとした。

名阪国道におけるFFPの施工は、図-1に示す大道カーブと米谷カーブで行われており、それぞれの施工概要を以下に示す。

○米谷カーブ（下り90.25KP～90.337KP）

施工日：2014年9月8日、9月9日

施工面積：714m<sup>2</sup>

施工厚さ：t=50mm（切削オーバーレイ）

○大道カーブ（下り90.9KP～91.29KP）

施工日：2015年12月8日～12月12日

施工面積：2,883m<sup>2</sup>

施工厚さ：t=50mm（切削オーバーレイ）

上記の通り、名阪国道でのFFP施工は、まず米谷カーブにおいて行われた。

写真-6に示す通り、施工直後の路面はFFPの特長である

縦溝粗面で仕上がっており、施工は良好であった。



写真-6 FFP施工直後路面状況（米谷カーブ）

この米谷カーブでの施工直後における路面性状の確認を行う際、比較のためにすべり止め舗装と排水性舗装でも同じ試験を実施した。その結果を、表-1に示す。

表-1 米谷カーブ施工直後路面性状試験結果

測定路面	浸透水量 (ml)	BPN <sub>20</sub>
FFP (施工直後)	1,224	79
すべり止め舗装 (施工1ヶ月後)	1,255	65
排水性舗装	1,284	62
FFP社内基準値 (施工直後)	800以上	60以上

表-1より、各舗装の浸透水量は概ね同等の浸透水量であったことに対し、すべり抵抗値BPN<sub>20</sub>では他の舗装に比べてFFPの優位性が見られる。

また、すべり止め舗装はこの測定の際に施工後1ヶ月を経過していたが、すべり抵抗値BPN<sub>20</sub>が排水性舗装と同等の数値であることから、このすべり止め舗装のすべり止め効果に関する耐久性は低いと思われる。

そこで、FFP路面について施工1年後の性状を確認したところ、表-2の通りであった。

表-2 米谷カーブFFP路面性状試験追跡調査結果

測定路面	浸透水量 (ml)	BPN <sub>20</sub>
施工直後	1,224	79
施工1年後	923	85
FFP基準値 (施工直後)	800以上	60以上

表-2より、FFPは供用後1年経過しても浸透水量の基準値（寒冷地の排水性舗装と同等の浸透水量）を満足していた。また、すべり抵抗値BPN<sub>20</sub>も施工直後と同等以上の数値を維持しており、上記の通りすべり止め舗装が供用1ヶ月後に排水性舗装と同等のすべり抵抗値であったことを考えると、すべり止め舗装に比べてFFP路面はすべり止め効果の耐久性が高いといえる。

さらに、米谷カーブでは2014年1月～8月にかけて3件の事故が発生していたが、2014年9月のFFP施工以降は事故件数が0と事故が発生していない。また、表-3に示す通り、隣接するすべり止め舗装工区において事故が発生

しているが、FFP工区には発生していない。これらの結果から、スリップ事故抑制に効果があることが分かった。

表-3 米谷カーブ（下り）交通事故発生件数

KP	舗装種	2015年 1月～11月
90.0	すべり止め舗装	1
90.1		0
90.2		1
90.3	FFP	0

これら米谷カーブでの事故件数減少の効果が高く、路面性状を維持できていることを受け、2015年12月に下り線の大道カーブにおいてもFFPの施工を行った。

大道カーブにおける施工直後の路面も米谷カーブ同様に縦溝が認識できる粗面仕上げとなっており（写真-7参照）、施工直後の路面性状も基準値を満足する良好な施工であった。路面性状試験結果は、表-4に示す。



写真-7 FFP施工直後路面状況（大道カーブ）

表-4 大道カーブ施工直後路面性状試験結果

測定路面	路面の粗さ MPD (mm)	浸透水量 (ml)	BPN <sub>20</sub>	平たん性 $\sigma$ (mm)
下り線走行	1.74	1,410	82	0.97
下り線追越	1.49	1,363	75	1.00
FFP基準値 (施工直後)	1.2以上	800以上	60以上	2.4以下

そして、FFP施工前後の大道カーブ（下り）の交通事故発生状況は表-5の通りであり、FFP施工以降に交通事故が発生していないことを考えると、FFPの適用は事故防止対策に効果があるといえる。

表-5 大道カーブ（下り）交通事故発生件数

KP	2015年 1月～11月	FFP施工以降 2015年12月 ～2016年4月
90.9	1	0
91.0	17	0
91.1	9	0
91.2	3	0

なお、凍結抑制効果の検証については、今冬における積雪が見られなかったため、他の道路における事例で示す。



写真-8 路面露出状況

写真-8に示す、左側車線（上り線）が比較舗装としてのすべり止め舗装、右側車線（下り線）がFFPである。写真から判断すると、比較舗装には積雪があることに対し、FFPの路面がはっきりと露出していることが判る。

また、粗面系凍結抑制舗装は路面の凹凸を確保してすべり抵抗の改善を図る工法であることから、FFPは粗面系凍結抑制舗装の効果を発揮しているといえる。

#### 4. おわりに

事故多発区間であったΩカーブにおいて、2014年9月施工の米谷カーブ、2015年12月施工の大道カーブにおけるFFP施工後、現在まで事故発生件数0という結果が得られ、事故抑制に有効な工法であることが言える。また従前のすべり止め舗装は表層施工後に表面処理の工程が必要であり、表層一回施工のFFPは規制回数減少によるコスト低減や施工性の面でも有利である。

そして、1～2年ですべり止め効果が減少する従前舗装に比べ、今冬の積雪は無かったものの、FFPは表面劣化やすべり抵抗の低下も無く、耐久性が高いことが確認できた。

これは修繕回数の低減にも繋がり、メンテナンスコスト低減に対しても有効である。今後、さらに事故減少の効果や耐久性について継続的に検証していきたい。