

表層を設けない工事用道路としてのフォームドアスファルト路盤の供用性評価

九州電力（株） 小丸川発電所建設所 正会員 大久保 秀男
鹿島道路株式会社 生産技術本部技術部 正会員 山井 明弘

1. まえがき

九州電力(株)が、宮崎県児湯郡木城町に建設中の小丸川発電所上部調整池への工事用道路として使用する林道（延長8 km，幅員5 m，平均勾配8.3%）は，調整池工事完了後全線アスファルト舗装し返還することとなっている。このため，安定した路盤の確保及びコスト削減の観点から調整池工事期間中は，表層を設けないフォームドアスファルト路盤（以下「フォームド路盤」）にて供用し工事完了後表層を設けることとした。本報告では，工事用道路としてのフォームド路盤の設計・施工および2年間の供用結果について報告する。

2. 設計・施工

表 - 1 設計条件

設計交通区分	L 交通
設計 C B R	6 %
所要 T A	12cm

2.1 当該工事用道路での要求特性

当該工事用道路の要求特性は，調整池工事の資機材搬入や森林施業のために路盤工事期間中も通行可能であること，供用中に濁水や粉塵が発生しないこと，調整池工事完了後は表層を設け林道兼調整池管理用道路として供用可能であること等であった。

2.2 舗装構造

舗装構造の検討に当たっては，当該工事用道路での大型車両想定交通量（100 台未満/日）から設計交通区分をL交通と設定し，試験施工において所要TAを満足する結果が得られた厚さ（ $t=12\sim 15\text{ cm}$ ）を設計厚さとした。表 - 1 に設計条件，図 - 1 にフォームド路盤構造を示す。

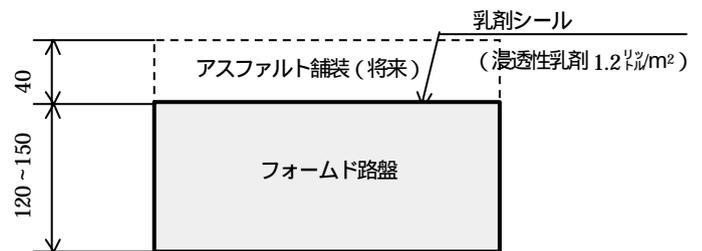


図 - 1 路盤構造

2.3 フォームドアスファルト混合物の配合

フォームド路盤に使用するフォームドアスファルト混合物（以下「フォームド混合物」）の配合は，建設発生土の有効活用を図るために発電所工事等で発生するトンネル掘削岩（頁岩）を粒径50mm以下に破碎・分級した粗骨材と砕石ダスト（購入材）の配合比を80:20（配合1）と70:30（配合2）としたものから室内試験結果に基づき決定することとした。表 - 2 に骨材合成粒度を表 - 3 に配合試験結果を示す。なお，表中の配合3は試験施工時に使用したクラッシュラン（C-40 砂岩購入材）と砕石ダストの配合比を70:30としたものである。

表 - 2 骨材合成粒度

	通過百分率 (%)						
	53.0	37.5	26.5	19.0	4.75	2.36	0.075
配合 1	100	95.8	85.4	75.1	38.8	29.8	3.9
配合 2	100	96.3	87.3	78.2	46.5	38.4	4.8
配合 3	100	100	91.8	87.2	54.1	42.3	4.5

配合試験の結果，粗骨材にトンネル掘削岩を用いた配合1・2は，配合3と比較シラベリング試験によるすり減り量が2倍程度となり，施工時のローラによる粗骨材の割れや車輛通過による表面の磨耗が懸念されるものの，一軸圧縮強度は規格値を満足している。したがって，供用期間中に若干の補修を前提とする工事用道路としては問題ないものと判断し，実施工の配合は回転ホイールトラッキング試験結果からせん断抵抗性および骨材の飛散抵抗性に優れた配合2を選定した。

2.4 施工

フォームド路盤の施工は，当該道路に隣接した敷地内に設置した可搬型プラント（150t/h）にて製造したフォームド混合物を施工箇所までダンプトラック（10t）にて運搬し，モータグレーダ（3.1m）で敷均し，振動ローラ（10t）及びタイヤローラ（15t）を用いて締固めた後，表面に浸透性乳剤（ $1.2\% / \text{m}^2$ ）を散布した。なお，敷均し・転圧中においても調整池工事用車輛や森

表 - 3 配合試験結果

	アスファルト量 (%)	セメント量 (%)	常温マーシャル安定度		マーシャル一軸圧縮			ラベリング	回転WT
			標準	残留安定度 (%)	一軸圧縮強度 (N/mm ²)	一次変位量 (1/100cm)	残留強度 (%)	すり減り量 (cm ²)	すり減り量 (cm ²)
配合 1	4.0	2.5	37.5	107.2	2.96	19.2	71.9	4.387	0.216
配合 2	4.0	2.5	42.4	101.2	2.79	21.1	70.0	5.017	0.020
配合 3	3.5	2.5	46.5	89.2	2.90	20.0	69.4	2.536	0.482
規格値	-	-	8.8 以上	65 以上	1.5 ~ 3.0	5 ~ 30	65 以上	-	-

キーワード：フォームドアスファルト混合物，工事用道路，路盤

連絡先：宮崎県児湯郡木城町大字椎木 4246 番地，TEL0983-32-4023，FAX0983-32-4037

林施業関係車輛については通行可能とした。表 - 4 に施工概要を示す。

3 工事用道路としての供用性評価

3.1 フォームド路盤損傷状況の調査

工事用道路としての供用性を評価するために、2年間使用した時点でフォームド路盤全線（延長 7,820m）を対象として損傷状況の調査を行った。調査項目は、走行の快適性に影響する表面の磨耗（骨材飛散）や構造的破壊を示す亀甲模様の亀裂の発生状況等とした。また、損傷原因の推定が行えるよう縦断勾配や平面線形および湧水・表面水の供給状況並びに横断構造物（排水溝）の有無についても併せて行った。

調査の結果、全フォームド路盤のうち健全全部は 38%，損傷内容のうち最も多い「磨耗」は「轍部のみ磨耗」を含め全体の 54%であった。一方、構造的破壊を示す亀甲模様の亀裂は全体の 8%程度であった。調査結果の一部を表 - 5 に示す。

3.2 磨耗原因の推定

フォームド路盤の損傷割合が最も大きい「磨耗」の発生原因を推定するため、磨耗発生度と縦断勾配（図 - 2）および平面線形（図 - 3）との関係について分析した結果、以下のことが判明した。縦断勾配と磨耗発生度についての相関性は見られない。一方、道路平面線形と磨耗発生度については、曲線半径が小さくなるほど全面磨耗の発生割合が増加し良好部が減少している。これらの結果から、磨耗発生の主な原因は走行車両タイヤによるフォームド路盤表面の擦れによるものであると推測される。

3.3 圧縮強度試験

供用後の強度特性を把握するために、現場切取供試体による一軸圧縮試験（図 - 4）を実施した。その結果、供用後の圧縮強度は表面状態の良否（磨耗の有無）に関わらず増加していることが分かる。これは、走行車両の圧密作用によりフォームド混合物中に分散しているアスファルトが伸展し、骨材間の結束力が増加したためと推測される。一方、湿潤部においては、走行履歴を受けているにも関わらず、圧縮強度が乾燥部に比べ 70%程度であり、水分を含んだ状態で交通履歴を受けることで強度が低下したものと推測される。

3.4 供用性の評価

以上の調査・試験の結果から、表層を設けない工事用道路でのフォームド路盤は、曲線半径が20m以下のカーブが多く存在する道路では、磨耗発生度が高く加熱混合物で補強を行う等の配慮が必要であるが、交通履歴を受けることにより圧縮強度が増加する傾向にあること等から、若干の補修を前提とした条件での使用は十分可能であると考えられる。

4 あとがき

今回報告した工事用道路は、供用開始から約 2.5 年が経過しており、全面磨耗箇所については加熱混合物によるオーバーレイなど若干の補修を行っているものの、使用上何ら問題ない状態である。最後に、今回フォームドアスファルト路盤の採用にあたって、終始懇切丁寧にご指導頂いた菅原照雄北海道大学名誉教授に感謝の意を表します。

表 - 4 施工概要

工期	平成 12 年 10 月～12 月
気温	10～30（平均 19）
延長	8,200m(試験施工区間含む)
最小幅員	5.0m
面積	49,000m ²
路盤厚さ	12～15cm

表 - 5 路盤損傷状況調査結果

路盤状態		数量	割合
表面状態	健全 (m ²)	14,915	38.1%
	全面磨耗 (m ²)	14,480	37.1%
	轍部のみ磨耗 (m ²)	6,425	16.4%
	亀甲亀裂 (m ²)	3,280	8.4%
ポットホール(箇所)		198	1箇所/200m ²

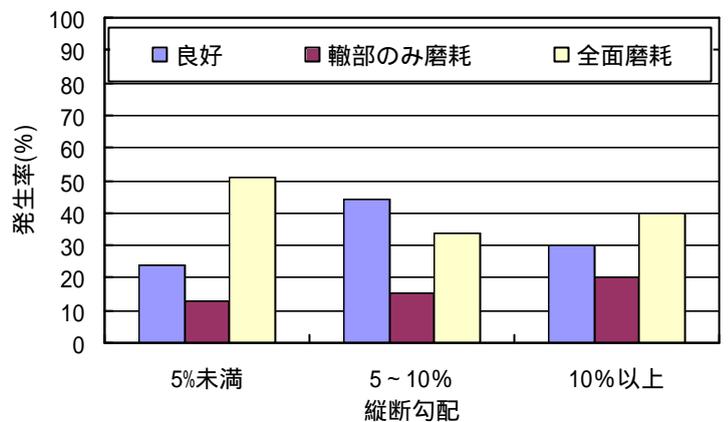


図 - 2 縦断勾配と磨耗状況の関係

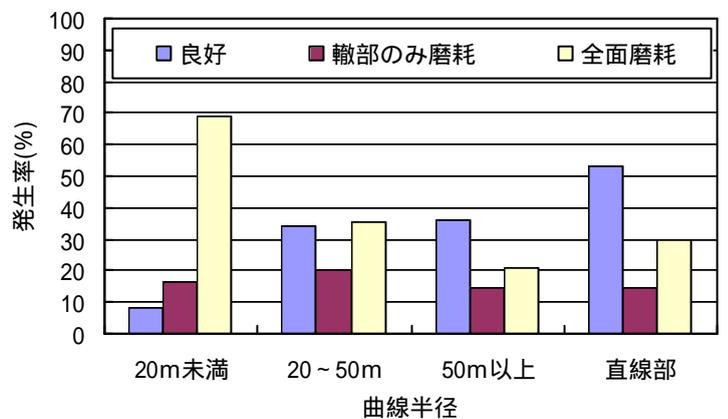


図 - 3 平面線形と磨耗状況の関係

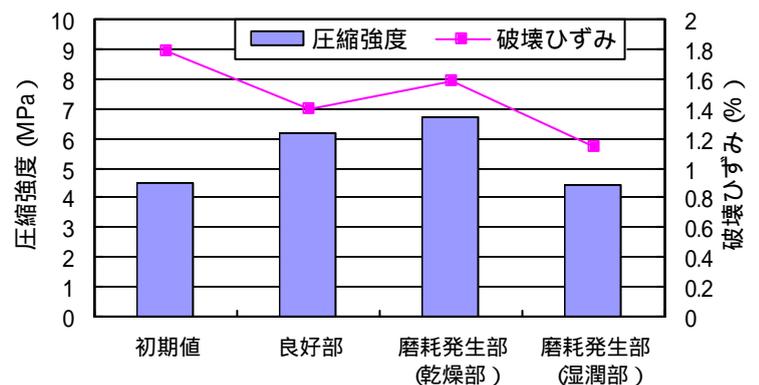


図 - 4 一軸圧縮試験結果