HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	高速道路におけるポーラスアスファルトの導入効果の検証と基層の脆弱化に関する研究［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	髙橋, 茂樹
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	乙第6902号
Issue Date	2013-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/54660
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Shigeki_Takahashi_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学　位　論　文　内　容　の　要　旨

博士の専攻分野の名称　　博士（工学）　　氏名　高橋 茂樹

学　位　論　文　題　名

高速道路におけるポーラスアスファルトの導入効果の検証と基層の脆弱化に関する研究
(Verification of Porous Asphalt Effects and Deterioration of Binder Course on the Expressways in Japan)

道路において, 路面は利用者 (車両) との唯一の接点であり, 古くからその重要性が認識されてきた。特に, 高速道路では, その路面状態が利用者の安全性や快適性に与える影響が非常に大きいことは周知の事実である。

我が国の高速道路では, 大型車交通の伸びに伴い, 激しい流動わだち掘れが顕著に発生し, 舗装の修繕とこれに伴う工事渋滞が深刻化するだけでなく, 高速走行する車両の操縦安定性に悪影響を与え, 雨天時のスリップ事故が多発し問題となったことを受け, 従来の密粒舗装に比べ, 耐流動性やすべり摩擦抵抗に優れる排水性舗装 (高機能舗装) を用い, 路面を高度化することで, わだち掘れと交通事故の低減を図ることになった。この高機能舗装は, 混合物の内部に雨水を一旦貯留し、排出させることで, 雨天時に発生する路面上の水膜を大幅に抑制し, タイヤとのすべり摩擦を確保するものであり, それまで用いられてきた路面排水型の混合物とは全く発想の異なる革新的な舗装であった。この雨水を貯留するために必要な高い空隙率を保持しつつ混合物の耐久性も確保するため, 接着力に優れる専用アスファルトが開発され, さらには, 使用骨材の規定の見直しや下層への雨水浸透対策等, 様々な取組みを行った上で, 高速道路への導入を進めた。しかし, このような取組みを行ったにもかかわらず, 供用路線において, 既設の路面を高機能舗装で更新したところ, 早期に舗装の損傷が発生するようになり, その原因の究明と対策の検討が必要となった。

このような背景を踏まえ, 本研究では, 高機能舗装を用いた路面の高度化による様々な効果を, 全国の高速道路で 10 年に渡り実施した追跡調査に基づき, 総括的な分析評価を行うとともに, 雨水の浸透により脆弱化する下層の損傷実態を明らかにし, 高機能舗装を使用する場合の長期耐久性の確保に必要な対策の提案を述べている。

本研究は, 全 6 章で構成されており, 各章の概要は以下の通りである。

第 1 章では, 交通量の増大に伴い顕著に生じた激しい流動わだち掘れと, 社会問題化した交通事故の急増の解決を図るため, 優れた耐流動性を有し雨天時のスリップ事故防止に寄与する排水性舗装を「高機能舗装」と称し、高速道路の路面を高度化する取り組みが行われたこと, および, この表層用混合物を全面導入する中で, 早期に基層から損傷が発生する事例が見られ, 技術的な課題が残されていることを述べている。

第 2 章では, 関連する既往の研究をレビューし, 従前行われてきた流動わだち掘れや雨天時の事故対策を紹介するとともに, 諸外国を含めた排水性舗装の開発の歴史と, 日本における技術開発を紹介している。また, 初期の試行導入の結果から, この混合物が, 耐流動性やすべり摩擦抵抗に優れ, 交通事故の低減に大きな効果を発揮したことを述べている。

第 3 章では, この交通事故低減効果に加え, 雨天時の視認性向上に寄与する高機能舗装の浮き水抑制効果等の機能性について説明するとともに, 欧州で問題視されていた冬季の路面管理について,

実道での調査結果を基に, 日本の高速道路では, 特段問題はないことを明らかにした。また, 混合物の耐久性を確保する上で重要な材料や混合物性状の規定値と, 導入箇所の道路構造に応じた舗装構成の工夫を詳述している。

第 4 章では, 高機能舗装の導入に伴い多発した, 既設舗装の損傷について, 全国の高速道路から事例収集と採取試料の室内試験を行い, 夏期に高温多雨となる地域の供用年数の長い重交通路線で, 基層混合物の耐水性が経年低下する傾向にあり, 既設表層の高機能舗装への更新をきっかけに, 雨水の浸透により基層が急激に脆弱化し, 早期に破壊に至ることを明らかにした。また, この基層の脆弱化は, アスファルトのはく離によるものであり, 基層混合物の健全性の判断として, はく離抵抗性に着目した,60 ℃の温水による加圧透水養生後の圧裂試験による評価が妥当であることを示した。さらに, 損傷発生個所の開削調査を行い, 舗装内部への雨水の浸透経路や, 下層混合物の脆弱化の実態も明らかにしている。

第 5 章では, 高機能舗装の採用に伴う様々な課題への実務的な対応を提案している。まず, 高機能舗装区間の損傷形態が, 密粒舗装区間とは大きく異なることを踏まえ, 路面点検データの活用による, 新たな路面管理手法の考え方を提案している。次に, 舗装を補修する際に使用する材料基準を示すとともに, 基層に使用するアスファルト種別変更の有効性を示している。また, 高機能舗装の優れた供用性状を保持しつつ, 下層のはく離を抑制できる表層用混合物の開発を詳述するとともに, 損傷発生個所における開削調査で得られた新たな知見と, これを踏まえた雨水の浸透対策も提案している。

第 6 章は, 結論であり, 各章で得られた知見を総括するとともに, 今後の展望と課題を述べている。