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_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　博士 (工学)　　氏名　高橋 茂樹

審査担当者　主　査　教　授　石川 達也
副　査　教　授　田中 洋行
副　査　教　授　萩原 亨

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)

我が国の高速道路では, 交通量の増大に伴い, 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ていた。このため, 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ポーラスアスファルトを用いて高速道路舗装の路面機能を改良し, 流動わだち掘れと社会問題化した交通事故急増の解決を図ることになった。ポーラスアスファルトによる舗装は, 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, 従来の路面排水型の混合物とは全く発想の異なる舗装である。しかし, 初期の試行導入過程で供用路線において, 既設の路面をポーラスアスファルトで更新したところ, 早期に舗装基層から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。

このような背景から, 本論文では, 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, ポーラスアスファルトの道路舗装への導入効果の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, ポーラスアスファルト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。

第 1 章では, 上述のような研究背景を説明し, 本研究の目的・内容・構成について概説している。

第 2 章では, 既往研究をレビューし, 従来の流動わだち掘れや雨天時の事故対策, ポーラスアスファルト舗装の開発史, 国内の技術開発について紹介している。また, 試行導入の結果から, ポーラスアスファルト舗装が, 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することを示した。

第 3 章では, 交通事故低減効果や浮き水抑制効果等のポーラスアスファルト舗装の機能性について説明するとともに, 実道での調査結果を基に, 国内においては冬季の路面管理に支障がないことを示した。また, 混合物の耐久性確保の観点から, 材料や混合物性状の規定値と, 道路構造に応じた舗装構成について詳述している。

第 4 章では, ポーラスアスファルトの導入に伴う舗装の損傷について検討するため, 実道での事例収集と採取試料の室内試験を行っている。その結果から, 基層混合物の耐水性が経年劣化することを明らかにするとともに, ポーラスアスファルト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

の剥離によるものであること, および基層混合物の健全性の判断として, 剥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, ポーラスアスファルト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, 路面点検データの活用による, ポーラスアスファルト舗装区間の新たな路面管理手法の考え方を提案した。次に, 舗装補修時に使用する材料の基準を示すとともに, 基層用アスファルトの種別変更の有効性を示した。また, ポーラスアスファルト舗装における表層用混合物の開発について詳述するとともに, 損傷発生個所の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を提案している。

第 6 章は, 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。

以上に示すように, 本論文で, 長年に亘る実地試験や現地調査あるいは室内試験の結果に基づき, ポーラスアスファルトを高速道路の舗装へ導入するために解決が望まれる諸課題を明確にするとともに, その実務的な対応策を新たに提案したことは, 今後ポーラスアスファルト舗装の設計施工・維持管理を合理化し, その利用拡大を図る上で舗装工学への貢献が大いに期待される研究成果である。

これを要するに, 著者は, これまで工学的検討が充分なされていなかったポーラスアスファルト舗装の長期劣化メカニズムや設計施工・維持管理方法について, 実務的観点からその評価のための新たな路面管理手法や使用材料の性能規定の見直し案を提案し, ポーラスアスファルト舗装の実用化に関する貴重な知見を得たものであり, 舗装工学および交通地盤工学の発展に対して貢献するところ大なるものがある。よって著者は, 北海道大学博士 (工学) の学位を授与される資格あるものと認める。