

プロジェクト・研究成果の概要(1/2)

プロジェクト:「長寿命コンクリート舗装の設計・施工・維持管理を行うためのマニュアル作成及び高耐久目地構造の開発に関する研究」
プロジェクトリーダー ・氏名(ふりがな):川名太(かわなふとし), 小梁川雅(こやながわまさし) ・所属、役職:東京農業大学地域環境科学部生産環境工学科教授, 同名誉教授
研究期間:平成3年9月～平成6年3月
プロジェクト参加メンバー(所属団体名のみ) 東京農業大学, 石川工業高等専門学校, 近畿大学, (一社)セメント協会, 太平洋コンサルタント(株), 大成ロテック(株), 日本道路(株), (株)NIPPO, 近畿地方整備局
プロジェクトの背景・目的(研究開始当初の背景、目標等) 道路インフラ全体が老朽化を迎え、点検や補修の費用が増大していく中、道路舗装分野においても長寿命化が必要となっている。コンクリート舗装は代表的な設計寿命が20年とされているが、50年を経過しても共用可能な舗装が確認されており、最近縮まりつつあるアスファルト舗装とコンクリート舗装の初期建設コストを考慮すれば、ライフサイクルコストの観点からも道路インフラの長寿命化に資する舗装である。しかしながら、長寿命化の前提は適切な設計、施工、維持管理を行うことであり、これらを担保するためにはコンクリート舗装の特異性を考慮したマニュアルの作成が必要である。そこで本研究では、最新の知見を考慮したコンクリート舗装の設計・施工・維持管理マニュアルを作成することを一つの目標とした。また普通コンクリート舗装においては構造上および走行性能上において最も弱点となるのは目地である。そこで高耐久を有する目地材料、目地構造について実験的、解析的検討を行い、コンクリート舗装の目地構造の改良を目指した。

プロジェクトの研究内容(研究の方法・項目等)

(1)コンクリート舗装設計・施工・維持管理マニュアルの作成

コンクリート舗装を長期間にわたって健全に供用するためには、適切な設計、施工、維持管理が行われることが前提となる。しかしながら適切な設計、施工、維持管理を行う上で、コンクリート舗装を熟知した技術者が少ない現状を鑑みれば、日本道路教会発刊の指針、便覧、ガイドブックに記載されている内容だけでは十分とは言えない。より具体的な設計法の説明や、各種図書に記載されていない施工上の詳細な注意点、維持管理の着目点等をまとめた新たな詳細なマニュアルの作成し、経験の浅い技術者であっても適切にコンクリート舗装の設計、施工、維持管理を行うことが出来るようにする。

(2)舗装種別選択ガイドラインの作成

各地方整備局では、舗装種別選択にあたってそれぞれガイドラインや考え方を定めている。しかしながら、盛土や軟弱地盤上である場合や対象地域が都市内である場合には、コンクリート舗装が除外されているのが現状である。実際には盛土上や軟弱地盤上でコンクリート舗装が適用され、良好な供用性を示している区間もある。また都市内でのコンクリート舗装敬遠の主な理由である占用工事に対しても、プレキャストコンクリート版や 1 DAY PAVE などの適用を可能とする技術がある。

本研究では、舗装種別選択の現状を踏まえた上で、コンクリート舗装がこれまで適用されていなかった箇所でも適用されることを目指して、適用上の懸念点に対する考え方、適用する場合の対策に関する情報を盛り込んだ舗装種別選択ガイドラインを作成し、コンクリート舗装を活用した舗装インフラの長寿命化を目的とする。

(3)普通コンクリート舗装目地部の改良

コンクリート版は健全であるが、目地付近の破損によりコンクリート版の設計寿命以前に補修が必要となるケースが散見される。これは目地材の欠損および目地部からの雨水浸入によるダウエルバーの腐食破断によって目地部での荷重伝達機能が喪失すること、および雨水の浸入による路盤エロージョンの結果生じる空隙が原因と考えられている。従ってコンクリート舗装をさらに長寿命化させるためには、目地材料および目地構造の改良が必要である。そこで本研究では目地材料と目地構造の長寿命化を目指し以下の検討を行う。

1)ダウエルバーの高耐久化を目指した材料の検討

目地部の荷重伝達機能低減もしくは喪失が、腐食によるダウエルバーの断面欠損、破断により生じているため、耐腐食性の高いダウエルバーを用いることによって、目地部の高耐久化を図ることが出来る。本研究ではダウエルバー用として今まで用いられていない材料について、その力学的性質、耐腐食性、耐久性、コンクリートとの相互作用、経済性に関して検討を行い、新たなダウエルバーを提案する。

2)目地構造の検討

目地はコンクリートの切れ目であり、雨水の侵入を防ぐために目地材により防水する。しかし現在用いられている目地材はコンクリート版の膨張、伸縮に対する追随性の問題から、夏季のはみ出しによる損失や冬期の剥がれによって、雨水の浸入を防止できない状態となっている場合が多い。このため目地直下の路盤にはエロージョンによる空隙が出来やすく、コンクリート版の早期破損の一因となっている。

本研究では、長期間の止水効果が期待できる目地材の検討を行う。一方で、目地から雨水が浸入しても路盤に浸透することを防ぐ目地構造を検討する。

3)新たなダウエルバーおよび目地構造の検証

新たな素材によるダウエルバーおよび新たな目地構造については、その施工性や有効性についてモデル実験を実施して効果を確認する。その結果有効性が確認された素材について、実物大コンクリート舗装の施工を行い、供用性の検証を実施する。

※ 本様式は中間評価・事後評価を公表する際に、評価コメントと併せてホームページで公開します。

※ 本様式は成果報告書とともに、中間・事後評価の重要な判断材料となりますので、ポイントを整理し簡潔な表現とし、ポンチ絵などを用いてわかりやすく記述してください。

プロジェクト・研究成果の概要(2/2)

プロジェクトの研究成果の概要(図表・写真等を活用しわかりやすく記述)

1. 本プロジェクトは以下の 4WG 体制で実施した.

★マニュアル作成 WG

★舗装種別選択 WG

★ダウエルバー検討 WG

★目地構造検討 WG

2. マニュアル作成 WG

本 WG では、設計、材料、施工、維持管理の 4 編からなる詳細マニュアル作成を作成することを目的とした。執筆はプロジェクトメンバー全員で行い、本年度は執筆担当および執筆要領を決定して、担当ごとに執筆を進めた。それぞれの編において、従来のコンクリート舗装に関する図書には掲載のない事例や具体的な写真を多数用いて、設計、施工、維持管理の各段階において発注者、設計者、施工者、管理者が参考できるマニュアルを作製した。

3. 舗装種別選択 WG

従来の舗装種別選択ガイドラインでは、コンクリート舗装の適用箇所を選別するために、軟弱地盤や盛り土などの条件がある場合にはコンクリート舗装を選択しない様なガイドラインがほとんどであった。つまりコンクリート舗装の適用除外条件を整理したに過ぎない。本 WG では、どの様にしたらコンクリート舗装が適用できるのかとの観点から、従来から言われているコンクリート舗装適用に対する懸念事項をまとめ、それぞれの懸念事項に対してコンクリート舗装が問題なく適用できることを示した舗装種別選択の手引きを作製した。コンクリート舗装が適用できない箇所はわずかであり、この手引きに従って、少なくともライフサイクルコストの検討段階までコンクリート舗装を対象種別として考えるべきことを示した。

4. ダウエルバー検討 WG

本 WG では、ダウエルバーの高耐久化を目指し、新たなダウエルバー用素材を検討することを目的としている。候補となる素材について、力学特性、供試体による荷重伝達機能の確認、暴露試験による耐腐食性、耐久性の確認を行った結果、ステンレス棒鋼、ホーロー加工棒鋼および GFRP 棒を新たなダウ

エルバー素材として選定した。これらの素材による従来の 70cm ではなく 40cm のダウエルバーを用いた実物大目地を作成した。この目地構造に対して荷重車による 50 万輪相当の載荷試験を実施し、荷重伝達率の変化を計測した。図-1 に初期～50 万輪走行後の荷重伝達率変化を示す。

図から判るように GFRP 以外の素材では走行による荷重伝達率の変化はほとんどない。また GFRP については施工の不具合があったことが確認されており、荷重伝達率にばらつきが見られるものの走行回数による荷重伝達率の減少傾向は確認されておらず、実用上問題がないと考えている。

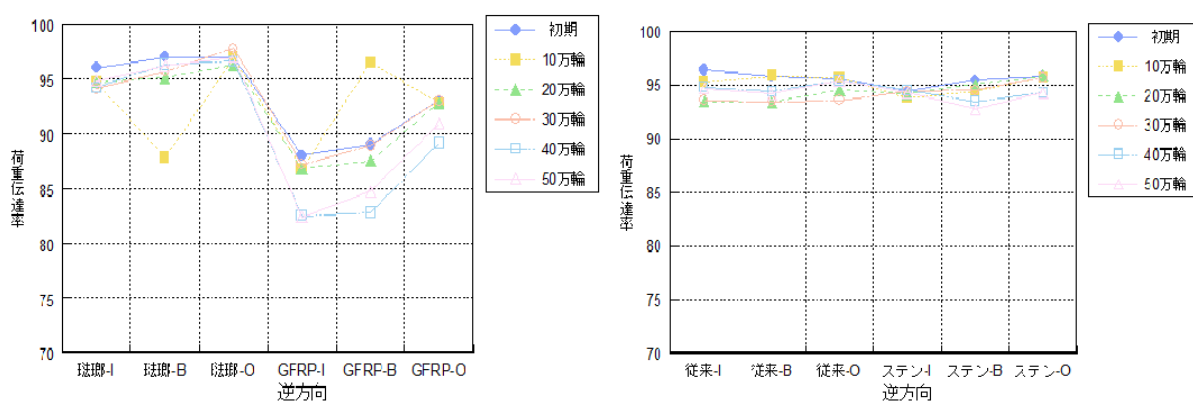


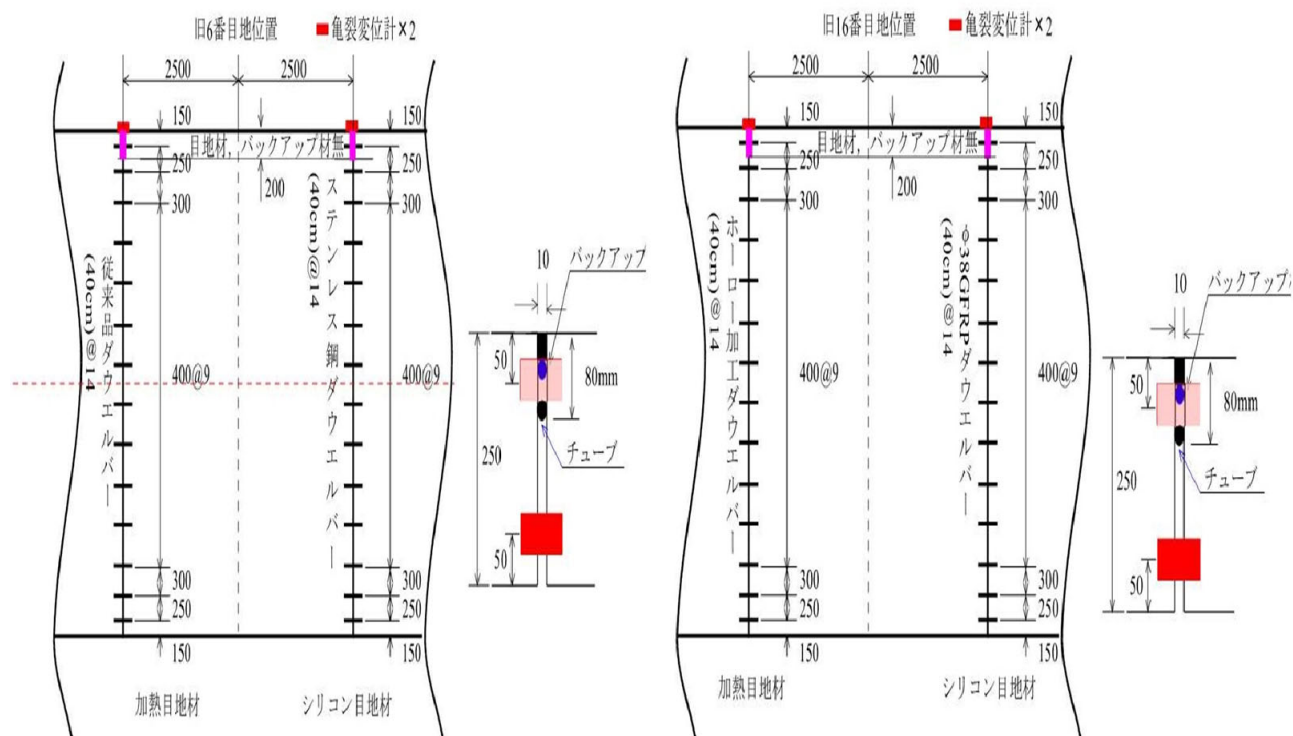
図-1 荷重伝達率の変化

5. 目地構造検討 WG

本 WG では、目地からの雨水進入による路盤エロージョンを防止するために、コンクリート版の膨張、伸縮による目地材のはみ出し、剥離が生じにくい目地材の選定を目的とした。また目地材が損傷しても路盤に水を浸透させない排水機能を持つ目地構造の開発も目的とした。

本年度は上記ダウエルバーWG で施工した新たな目地に、目地材として従来の加熱アスファルトとシリコン系素材を施工し、耐候性の確認を行った。

また図-2 に示すように、目地溝底部にゴム製のチューブを設置し、これにより雨水の止水を行う構造を施工した。



図ー2 排水機能付き目地構造

目地材については、1年間の環境条件変化に対する観察から、従来の加熱アスファルト目地材は硬くなることが確認され、コンクリート版の膨張、伸縮への辻随性に懸念が生じた。一方シリコン系目地材は1年後においても柔軟性を有していたことから、目地材として優れていることを確認した。

排水機能付き目地構造については、中空ゴムチューブを用いていることから、施工性は良好であり目地溝に簡単に押し込むことが出来た。この舗装は横断方向に片勾配となっていることから、勾配上端において目地材の一部を撤去し、そこから水を注入して、勾配下端からの排水状況を確認する簡易的な試験を実施した。排出部における水の回収が難しく、排出された水の全量を回収することは出来ていないと考えられるが、どの目地においても注水した水の概ね60～70%程度が回収できており、十分に止水できているものと考えられる。

6. 推奨される目地構造

プロジェクトにおける検討の結果、推奨される目地構造は以下の通りである。

- (1) 耐腐食性ダウエルバー＋シリコン系目地材＋排水機能
- (2) 耐腐食性ダウエルバー＋従来目地材＋排水機能
- (3) 従来ダウエルバー＋シリコン系目地材
- (4) 従来ダウエルバー＋従来目地材＋排水機能

従来ダウエルバーを用いる場合にはシリコン系目地材もしくは排水機能が必須であり、従来目地材を用いる場合には排水機能が必須である。

なお、シリコン系目地材および排水機能の長期間にわたる性状変化は、今後の実道における実装において経年変化を観測する必要がある。

※ 本様式は中間評価・事後評価を公表する際に、評価コメントと併せてホームページで公開します。

※ 本様式は成果報告書とともに、中間・事後評価の重要な判断材料となりますので、ポイントを整理し簡潔な表現とし、ポンチ絵などを用いてわかりやすく記述してください。