

データ同化をベースとした高耐久フライアッシュコンクリート舗装についての技術研究開発

1) 本研究の概要

本研究は、アスファルト舗装からの適切な転換が期待されるコンクリート舗装に対し、**設計供用期間100年の実現を目指し**、SIPで培った高度な実験と解析を駆使したデータ同化手法をベースに、**高耐久FAコンクリート舗装の開発と実装**を行うものである。

2) 本研究の体制(シニア研究者3名と若手研究者4名により構成)



- 実物大モデルを用いた計測・実験 (岩城, 前島) とマルチスケール解析 (前川, 高橋, 小松, 山野井) に大別
- 実験計画の立案と結果の総括, 実装の調整: 岩城
 - 実験の実施: 前島
 - マルチスケール解析の総括: 前川
 - 耐久性評価: 高橋
 - 耐疲労性評価: 小松, 山野井
 - 全体への助言: 佐藤

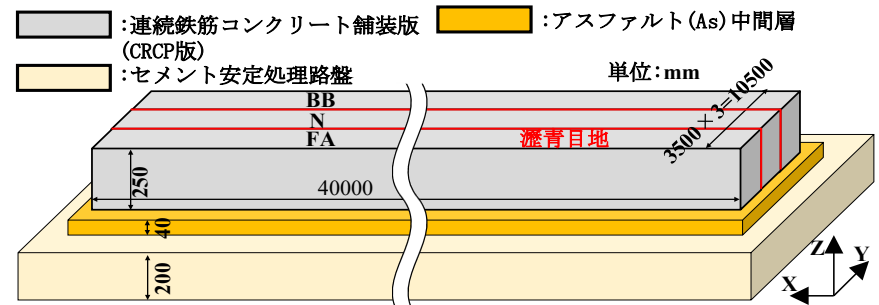
3) 1年目の主な成果①

実物大CRCPの施工と膨張収縮評価

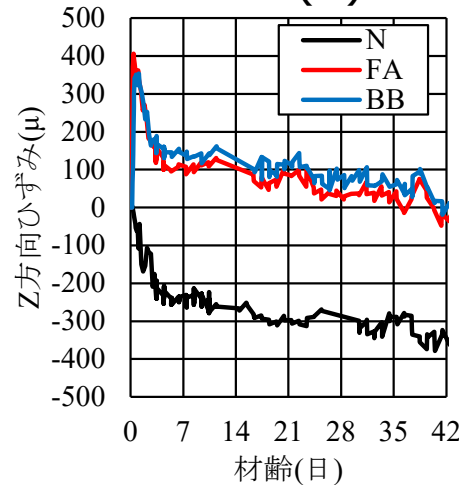
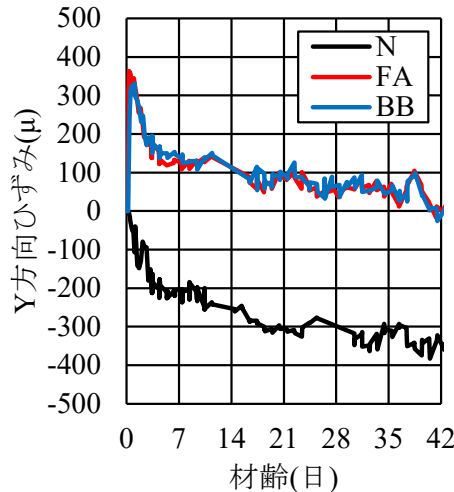
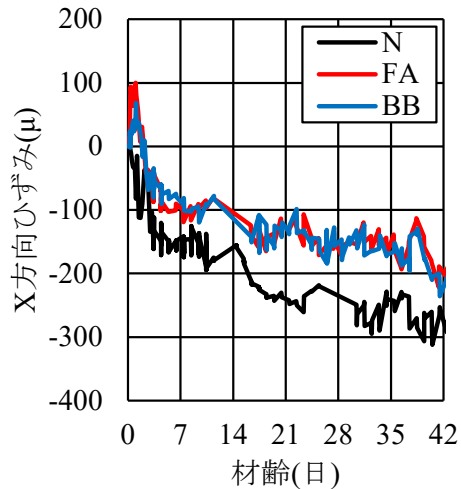
日本大学工学部内に各種混和材を併用したコンクリートを用いて実物大に近いCRCPを施工し、スリップフォームペーパーによる施工性を検討するとともに、各種ひずみデータを収集して膨張収縮挙動を評価した。その結果、CRCPにおいても膨張材を混和することでコンクリートの収縮を低減することを示し、フライアッシュや高炉セメントを用いた配合においてもひび割れリスクを低減し得ることを明らかとした。

(a) CRCPの配合

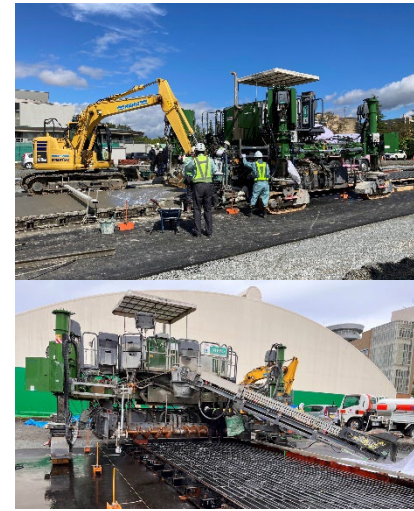
ID	W/C (%)	W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)						混和剤(B×%)	
				W	C	FA	Ex	S	G	AE減水剤	AE剤
N	40.1	40.1	34.3	162	404	—	—	602	1193	1.05	0.025
FA	42.2	34.9			384	81	—	570	1129	1.00	0.015
BB	40.1	40.1			404	—	20	592	1173	1.05	0.025



(b) 舗装構成



(c) CRCP中央のひずみ

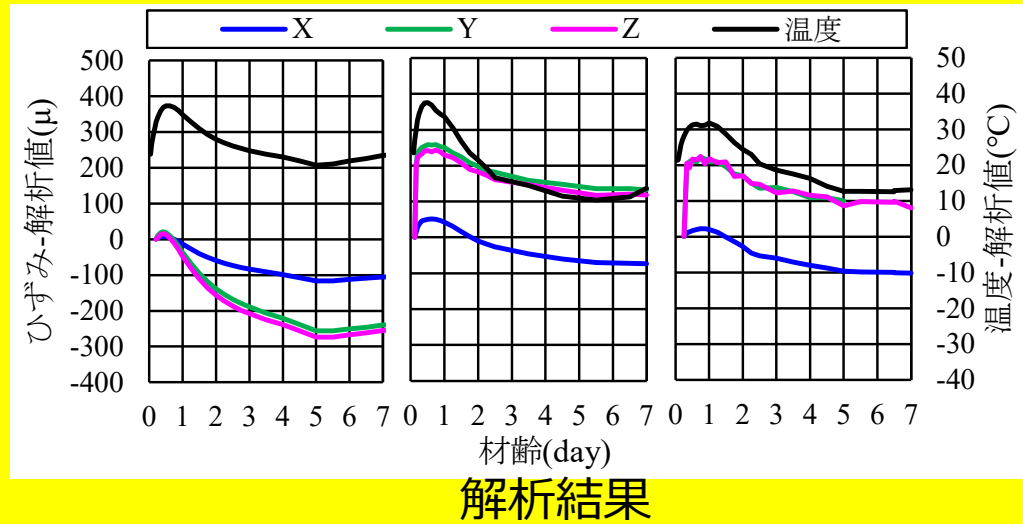


3)1年目の主な成果②

コンクリート舗装の耐久性に関する解析的検討

CRCPの解析モデル構築とひび割れリスクに関する解析的検討

汎用性の高い3次元有限要素解析ツールを用いて、大学構内に施工したCRCPのひび割れリスクを解析的に評価した結果、本解析モデルで実規模CRCPの膨張収縮挙動を概ね良好に再現できることを示し、コンクリート舗装の応力解析からひび割れリスクを評価可能なモデルを構築した。



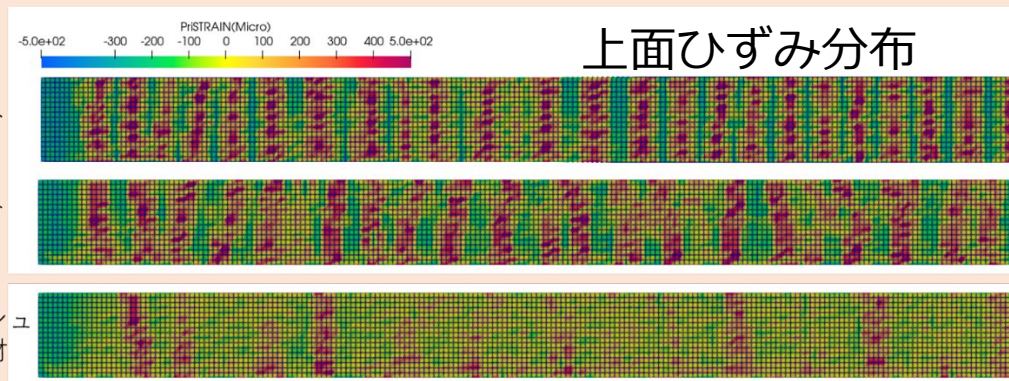
材料-構造応答連成モデルによる解析

膨張材の化学反応が考慮可能なモデルにより、フライアッシュを混和し膨張材を用いた配合では、生じる表面ひずみが小さく、温度ひび割れのリスクが低減されることを明らかとした。

普通セメント

高炉セメント
+ 膨張材

フライアッシュ
混和 + 膨張材



普通コンクリート舗装目地部の疲労解析モデルの構築と輪荷重走行試験の事前解析

3次元非線形解析モデルにより、疲労解析を実施し、コンクリート舗装版の厚さを確保しつつ変状が生じうる条件として、実験での基準版厚を200mmに設定した。

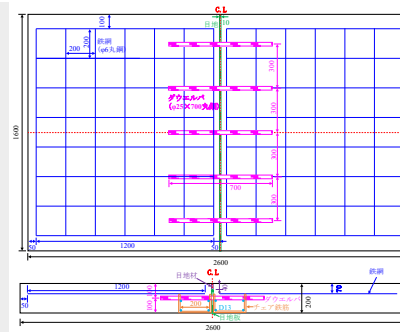


3)1年目の主な成果③

普通コンクリート舗装目地の耐疲労性評価

普通コンクリート舗装目地部の疲労試験

輪荷重走行試験装置を大幅に改造し、普通コンクリート舗装の疲労試験から破壊メカニズムを検討する。なお、本実験は1月中旬から開始する予定である。



4.本研究の進捗状況

当初計画通りに実規模CRCPの施工を実施して各種耐久性を評価するとともに、得られた各種ひずみを解析モデルにデータ同化し、コンクリート舗装の耐久性・耐疲労性を評価可能な解析モデルを作成している。実道試行工事についても東北地方整備局と調整し、2023年8月に実装することが確定している。

5.2年目以降のスケジュール

2年目(2023年度)：1年目の実験を継続しながら得られた結果をマルチスケール解析に入力して100年間のシミュレーションを行うとともに、提案コンクリート舗装の施工性の評価を進め、東北地方整備局管内道路において提案されるコンクリート舗装を実装する。

3年目(2024年度)：ここまでに得られた結果を基に追加実験及び解析を進めるとともに、CRCPの適切な構造・材料条件を選定して高耐久コンクリート舗装の手引きとしてまとめる。