

土木学会舗装工学委員会
平成 19 年度第 1 回コンクリート舗装小委員会議事録

日時：2007 年 4 月 27 日（金）15:00～17:30

場所：社団法人 セメント協会 大会議室

出席者（敬称略）：

〔委員長〕西澤辰男

〔幹事長〕吉本徹（記録）

〔委 員〕阿部長門，安藤豊，石垣勉，井上直，越川喜孝，加形護，梶尾聡，加藤康弘，亀田昭一，岸利治，黒岩義仁，児玉孝喜，小梁川雅，七五三野茂，鈴木徹，高橋貴蔵，竹内康，谷口博，中原大磯，野田悦郎，源厚，森濱和正，安田雅一，山脇宏成，吉松慎哉
その他，重荷重舗装小委員会委員含めて，38 名

配付資料：

19-1-1 平成 19 年度第 1 回コンクリート舗装小委員会議題書

19-1-2 平成 18 年度第 4 回重荷重舗装小委員会議事録

19-1-3 平成 18 年度第 1 回コンクリート舗装小委員会議事録

19-1-4 調査研究テーマに関するアンケート調査

議事：

1. 委員長挨拶

コンクリート舗装小委員会と重荷重小委員会の合同委員会の開催に先立ち，コンクリート舗装小委員会西澤委員長より挨拶があった（重荷重舗装小委員会八谷委員長は所用により途中から参加）。

2. 自己紹介

合同委員会であるため，自己紹介を実施した。

3. 前回議事録の確認

平成 19 年 1 月 12 日に行われた第 1 回コンクリート舗装小委員会および平成 19 年 1 月 16 日に行われた第 4 回重荷重舗装小委員会の議事録の確認を行い，異議なく承認された。

4. 話題提供

(1) コンクリート舗装の構造設計と構造解析（西澤委員長）

コンクリート舗装の構造設計と構造解析に関する解説が西澤委員長よりあった。コンクリート舗装の破壊形態，設計の考え方，構造解析モデル，解析例について紹介された。破壊形態については，縦ひびわれ，隅角部ひびわれ，横ひびわれについて説明があった。また，コンクリート舗装の目地部において，水と土粒子の移動による段差の発生メカニズムに関する説明があった。コンクリート版に作用する荷重としては，輪荷重と温度応力の合成を考慮する必要があるとの説明がされた。

米国におけるコンクリート舗装の設計法として AASHTO のプロジェクトとして NCHRP（National Cooperative Highway Research Program）により行われた mechanistic-empirical (M-E) pavement design guide が紹介された。また，米国では交通量と温度に関するデータベースが整備されているということであった。米国のコンクリート舗装の破壊形態として，舗設時に下に凸のそりが生じ，逆曲げによりトップダウンのクラックが多く発生しているとのことであった。

構造解析に関しては，アスファルト舗装では多層弾性解析を適用するが，コンクリート舗装の目地を表現できないため，Westergaard の平板解析が基本となるとのことであった。また，最近の研究として，FEM を用いた移動荷重によるコンクリート舗装の解析において，弾塑性モデルを適用した方法について紹介された。

Q：コンクリート舗装の応力に対して、荷重と温度応力のどちらが大きくなるのか。

A：実測では、温度応力の方が大きい場合もある。

Q：段差における衝撃荷重は考慮しているのか。

A：現段階では考慮していない。段差の大きさと衝撃荷重を解析で求めるのは難しい。

(2) コンクリート材料・コンクリート構造物の耐久性（岸委員）

コンクリートの環境に対する耐久性について、岸委員より解説があった。膨張コンクリートを用いることで、初期コストは増加するものの、ひび割れを防止できるので、メンテナンス費用を下げるができる。東大生産研の新棟では中庸熱セメントベースの膨張コンクリートを使用した。しかしながら、このような耐久性向上技術はまだ一般的には広まっていないとのことであった。また、施工時の出来上がりによってコンクリートの品質が左右されるため、出来上がりの品質に注意を払うことが重要であるとの指摘があった。中性化深さや中性化速度は、設計よりも実際にはかなり早い事例が見られるが、これは、設計値の根拠となった試験供試体の品質が水中養生された非常に良いものであったことが影響しているとのことであった。また、コンクリートの強度が耐久性の指標となりうるかという点については、同じ強度であっても、吸水や透気（物質移動抵抗性）は大きく異なる場合があり、強度だけでは判断できないとのことであった。そのため、竣工時にコンクリート構造物の耐久性を検査することが重要とのことであった。健全なコンクリートの例として、信楽高原鉄道の PC 桁が紹介された。非常に丁寧な施工が行われており、建設後 50 年経過しているが、品質の劣化は見られないとのことであった。また、放射性廃棄物の地層処分施設における高品質コンクリートの止水性能が紹介された。品質の良いコンクリートは非常に高い止水性能を持つとのことであった。また、膨張コンクリートを用いた温度ひび割れ抵抗性の高いコンクリート、ひび割れ自己治癒（自己閉塞）コンクリートについて紹介があった。

Q：自己治癒コンクリートは荷重が作用していてもひび割れが閉じるのか。

A：荷重が作用してひび割れが開いていても、ひび割れは析出物により閉塞し止水性が回復する。ただし、ひび割れは閉じていても、引張応力に抵抗するまでには回復しない。引張剛性のある程度回復させるには、水和余力が残存している若材齢のうちに、圧縮力を作用させてひび割れを閉じておく必要がある。

Q：自己治癒を期待する場合、水セメント比と膨張材のどちらが効くのか。

A：水セメント比の大小と膨張材の有無のどちらの条件が自己治癒にとって重要かという比較はできないが、ひび割れの自己治癒にとってはカルシウム分が多く、かつ未反応成分が多く残存している方が有利といえる。ただし、現在では水セメント比が 60%程度の配合でも自己治癒させることは可能である。

(3) 舗装と地盤材料 軽交通アスファルト舗装における路床の永久変形解析（竹内委員）

三軸圧縮試験の結果を用いて弾塑性解析のパラメータを得ることで、路床の残留変形を求める方法について、竹内委員より発表があった。構成則が単純であること、交通荷重下では体積膨張が生じるような過度な変形が生じないことなどから拡張 SMP 破壊規準を適用した修正カムクレイモデルをベースとし、回転硬化の適用、硬化パラメータの修正を行うことで、繰返し载荷による残留変形を求める方法を検討しているとのことであった。具体的な検討事例として、路床の設計 CBR から決まる舗装断面を対象として、CBR と三軸圧縮試験の結果からパラメータを設定し、繰返し载荷による残留変形量を推定する方法について紹介された。

Q：この手法で水の影響を考慮することはできるのか。

A：水の影響を解析で考慮することは難しい。現時点では困難である。

5. コンクリート舗装に関する調査研究の今後の進め方について

コンクリート舗装が使用されるような箇所は重荷重の作用を受ける場合が多い。それぞれの委員会内容内容を完全に切り分けるのは現実的には難しいことから、連携をとりながら進めていく必要がある。また、実質的にはコンクリート舗装に携わる委員が両方の委員会に重複して所属していることから、内容的にも重複するのはやむをえない。最終的な成果物のまとめ方についてはこれからも議論していく必要がある。

以上