

平成22年度 研究課題外部評価報告書（事前、中間、事後、追跡）

|         |  |          |         |  |  |      |
|---------|--|----------|---------|--|--|------|
| 研究テーマ名  | 鉄道軌道安定化のための、有機繊維強化コンクリート構造体および安定化工法の開発   |          |         |  |  |      |
| 研究実施期間  | 平成21年度～平成22年度  |          |         |  |  |      |
| 研究概要    | <p>本研究は、(独)科学技術振興機構研究成果最適展開支援事業(地域ニーズ即応型)による、東洋道路興業株式会社との共同研究である。</p> <p>鉄道の線路は、在来線の90%がバラスト軌道(道床軌道)だと言われている。これは、路盤にバラスト(碎石)を敷き、枕木でレールを支える構造で、低振動・低騒音、敷設費が安価、補修が容易であるといった特長を有している。しかし、列車の通過による繰り返し荷重によって道床が沈下するため、定期的な補修作業が必要である。このため、保線作業に多大なコストを要すること、保線作業に伴い事故の危険があること、列車定時運行中に作業時間が必要なこと、また都市部において工事に伴う騒音が発生することなど、数々の問題がある。道床の沈下を防止する方法は各種提案されているが、現状では性能・コストともに満足できるものは見出されていない。</p> <p>そこで、私たちは、道床の中にバラストとほぼ同じ大きさのコンクリートブロック(5～6cm角)を点在させて、この課題を解決する方法を見出した。この工法には、JR各社も興味を示している。しかし、実際の軌道に適用するには、コンクリートブロックの強度がバラストの鉄道規格と同等以上である必要があると指摘された(JR談)。本研究では、こうした高強度コンクリートブロックの開発のため、以下の項目について検討している。</p> <p>①鉄道の信号機等に影響を及ぼさない非導電性の(一般的な金属繊維を用いず、鉄道用材料規格に適合する)繊維強化コンクリートの開発。</p> <p>②実物大軌道試験機を用いた、コンクリート構造体混入による沈下抑制効果の確認、及び耐久性能試験の実施。</p> <p>③実軌道の有道床軌道路盤への試験施工による、施工性、施工方法、沈降抑制効果、耐久性効果の検証。</p>  |          |         |  |  |      |
| 評価項目*   | 計画の進捗度   | 目標達成の可能性 | 期待される効果 |  |  | 合計   |
|         | 3  | 4        | 3       |  |  | 10   |
|         | 5  | 4        | 4       |  |  | 13   |
|         | 4  | 4        | 5       |  |  | 13   |
|         | 4  | 5        | 5       |  |  | 14   |
|         | 5  | 4        | 4       |  |  | 13   |
|         | 4  | 5        | 4       |  |  | 13   |
|         | 4  | 4        | 4       |  |  | 12   |
|         | 5  | 5        | 5       |  |  | 15   |
| 委員平均    | 4.3  | 4.4      | 4.3     |  |  | 12.9 |
| 委員のコメント | <p>・JSTニーズ即応型研究に採録されていることから、社会の要請が強いことも実現の可能性が高いことも推測できる。</p> <p>・実験により、その効果が示されているように思える。</p> <p>・バラストの中にほぼ同じ大きさのコンクリートブロックを点在させることによって、なぜ、このようなことになるのか、理論的に説明されているのか不明である。そのことがまず重要と考える。</p> <p>・母材／繊維界面の耐水性評価が必要と思われる。アラミド繊維自体にも若干の吸湿・吸水性がある。</p> <p>・接合材料の力学解析をFEMにより進めることが有益と思われる。</p> <p>・鉄道軌道道床の沈下速度を既存のもの1/2以下にする目標に対し直接的成果は現時点では得られていないが、残留変位の30%減少を実現している。ただし、コンクリートブロックを整列配置した時のデータだと、コンクリートブロックの設置方向が任意性を持つ現実的条件でのデータの取得が望まれる。</p> <p>・研究は着実に前進しているが、ブロック配置に対する条件の明確化も含め、この方法の最終的なコストメリットなど、実用化のために必要な項目も知りたいものである。</p> <p>・実軌道での試験運行段階まで到達できたことから、今後、各鉄道会社における展開に大いに期待している。</p> <p>・鉄道の安全性を支える一番重要なものとしてレールの安定性が問われる。性能・コスト・メンテから在来線90%がバラスト軌道(碎石を敷いてその上に枕木を置きレールを支える)が使われているが道床沈下でレールが傾き不安定な状態になりかねず定期補修作業を繰り返している。この作業を無くしたり頻度を少なくすることで鉄道の安全性をより高めたり、経費の削減を目指す本研究は現実的を得る開発テーマと言える。適切な有機繊維を混ぜたコンクリートブロックをバラストに点在させることで道床沈下防止を実験実証した事は今後の鉄道に大きく貢献すると期待される。</p> <p>・5～6cm角のコンクリートブロックをバラストに点在させることが道床沈下防止につながるのかのメカニズムが解明されていない点が気がかりである。これが解ればコンクリートブロックの最適な大きさや点在量や点在位置が判明し、より良い安定なレール保持が出来て安全性が高まると期待できる。</p> <p>・コンクリート補強材研究は、他の用途研究にも大いに期待されますので、ニーズが予測される業界に研究成果を発信されたら良いと思います。</p> <p>・さらに開発を進めると良い</p> <p>・実物大軌道試験が実施され、その実験結果も良好であり、予想以上に進捗している。</p> <p>・すでにJR貨物の引込み線において実験が予定されており、成果が成功する蓋然性は高い。</p> <p>・国鉄からJRIに民営化後、保線部門は高齢化・人材不足で手薄になっており、JRとしてもコスト削減効果が確認できるなら、積極的に採用となることが期待できる。</p> <p>・この種の有機繊維を含有したコンクリート工法は、財政が厳しい中で社会資本インフラの更新需要にも応えるものであり、今後一層期待できる。</p> |          |         |  |  |      |

\* 評価項目の評価基準は5(適切)・4・3(妥当)・2・1(不適切)の5段階評価