

技術開発課題の評価（事前評価）【No. 1】

技術開発課題名	沿線自然斜面での災害ハザード可視化技術の開発	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>本技術開発では、衛星等リモートセンシング技術による調査で鉄道沿線の地形、地質、地下水、土地利用条件および環境変化等を数値化し、これら数値情報を用いて、自然斜面での災害ハザードを定量的に抽出する手法と、その結果からハザードの影響範囲を解析・評価してマッピングする手法を開発する。</p> <p>【技術開発期間：平成21年度～23年度 技術開発費総額106百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>本技術開発は、鉄道の安全・安定輸送確保のため、鉄道沿線における自然斜面での災害ハザードを可視化し、その影響範囲を予測することにより、対策工の計画など防災計画の資料として安全性の向上に資する鉄道沿線斜面のハザードマップ作成技術を構築することを目的としている。</p>		
交付要領の対象事業との適合性	<p><input type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発</p> <p><input type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発</p>		
必要性、有効性、効率性等の観点からの評価	<p>1. 技術開発の必要性</p> <p>鉄道沿線では、集中豪雨や台風などに伴い毎年多数の斜面崩壊、落石、土石流等の自然災害が広範囲に発生している。また、2004年新潟県中越地震や2008年岩手・宮城内陸地震では、地震動による大規模斜面崩壊が広い範囲で発生した。現在、各鉄道事業者は、空中写真で確認できる、あるいは現地踏査により限られた範囲内で確認できた岩塊や不安定土塊の位置、規模等から定性的に災害発生の危険度を評価し、対策工の選定など防災投資の計画を行っている。この手法では、以下の問題点がある。①鉄道用地外を含め発生源が広範囲に及ぶため、その把握には多大な作業と経費を要する。②発生源等の危険度の評価が定性的であるため、現場技術者の経験や能力により評価結果に差異が生じる。③鉄道施設の危険度については、特定の発生源の位置や規模等により評価することが多いため、効果的な防災計画が困難な場合がある。</p> <p>2. 技術開発の目標</p> <p>上記の問題点を解決し、より適切な防災計画の資料を得るため、鉄道沿線における自然斜面での災害ハザードの分布を抽出・評価して、その分布を広域的にマッピング（可視化）する手法を構築することにより、従来の専門技術者への外注作業であった写真判読や踏査による斜面管理図作成費用を概ね3割程度削減できる。</p> <p>3. 技術開発の有効性</p> <p>本成果で得られる災害ハザードマップを用いることにより、1)危険度が高い範囲を重点的に管理することにより検査業務の省力化が図れる、2)客観的資料に基づく作業が可能となり情報の共有が進められ、経験技術者の減少等にも対応することが可能となる、など鉄道沿線における防災管理が効率的に実施できる。これらの有効性は、特に山間部閑散線区等における防災点検等において、本手法で作成されたハザードマップを用いることにより期待できる。</p> <p>4. 技術開発の効率性</p> <p>鉄道総研では、土石流災害や岩斜面災害に関わる地形・地質条件、地下水条件および環境変化について、衛星画像や数値標高データを用いた定量的な評価手法について、特定地域で検討し、その可能性を示した。これらの知見やノウハウを活用することにより、本技術開発は効率的に進捗できると考えられる。衛星画像等の情報については、宇宙開発事業団等からの購入によりその活用を図る。また、作成したプロトタイプによるフィールド試験で精度を検証するため、鉄道事業者と連携して進める。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・完全な自動化処理に難しさがあると予想されるのでこの点に留意すること。 ・幅広い災害モードに対応させてほしい。過去の災害事例へ適用して評価してはどうか。 ・鉄道事業者のみならず、関連自治体との情報の共有等のシステムの普及方法を検討すべき。 ・ハザードマップの使用目的・機能を明確に説明できるようにすべき。 ・省力化の実績のみならず新しい機能が付加された積極的な面も強調すべき。 ・どれほどの予測精度がリモートセンシングで可能か、より明確に説明できるようにすべき。 <p><外部評価委員会委員一覧>（平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会） 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、 中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、 吉本 堅一 埼玉工業大学 教授（委員長）</p>		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価（事前評価）【No. 2】

技術開発課題名	鋼橋・橋台・盛土一体化による老朽橋梁の再生に関する研究	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>本技術開発は、片持ち構造の旧橋台と、支承に支持された単純桁構造の老朽鋼桁に対し、①盛土に補強材を打設するとともに隅角部を剛結することによってラーメン構造化を図る、もしくは②鋼桁にプレキャスト床版を結合することによって合成構造化を図る技術を確認し、老朽橋梁の再生工法を開発するものである。</p> <p>【技術開発期間：平成21年度～23年度 技術開発費総額 171百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>本技術開発では、3～4万橋といわれる建設後40年以上の老朽鉄道橋梁を簡便で合理的に、改築、延命化を図る工法を開発することを目的とする。</p>		
交付要領の対象事業との適合性	<p><input type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発</p> <p><input type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発</p>		
必要性、有効性、効率性等の観点からの評価	<p>1. 技術開発の必要性 鋼橋は建設後60年で架け替えられる傾向にあるが、JRだけでも建設後60年以上の鋼橋が約1.5万橋、40～60年の鋼橋はさらに約1.5万橋あり、民鉄を含めると、架け替えや補修が必要となる老朽橋梁の急増が予想されている。しかしながら、現在の老朽化橋梁の架け替えは、仮線を構築して新橋梁を建設するのが一般的であるため、工期・費用とも膨大となる。また、小橋梁では終電通過後の数時間で桁だけを架け替える方法が採られるが、旧橋台や旧基礎は現在の耐震設計に適合していないため、別途大掛かりな補強工事が必要となる。したがって、架け替えなしで老朽化橋梁を延命化し、高耐災化できる技術開発は必要である。</p> <p>2. 技術開発の目標 鉄道が営業された条件下で、老朽橋梁を再生し、かつ高耐災化できる工法を、従来工法に比べて1/2～1/10程度の低コストで達成することを目標とする。</p> <p>3. 技術開発の有効性 本成果により、ラーメン構造となった橋梁では支承の維持管理が不要となるため、保守が大幅に軽減する。また、プレキャストのコンクリート床版を用いた合成構造化においても、桁の耐荷力や耐久性が向上することから、同様の効果が見込まれる。さらには、盛土・橋梁一体化による耐震性向上のため、L2地震対応までの高耐災化が図れる等、多くの効果が期待される。また、本テーマは他機関では研究されていないオリジナリティの高い研究である。</p> <p>4. 技術開発の効率性 鉄道総研では、平成17～19年度の自主テーマにおいて、既設の老朽鋼橋にプレキャストのコンクリート床版を設置して合成構造化する工法を考案しており、この成果の活用により本テーマの一部は効率的に実施可能である。また、実物大の施工実験が可能な盛土試験場や国庫補助で製作した大型振動試験装置を有しており、実物大の試験橋梁での載荷試験や模型橋梁による地震時の挙動も確認できるため、本技術開発は確実かつ、効率的に進めることができる。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実用化には是非つなげてほしい。 ・寿命がどれくらい延びるのか、それをどうやって実証するのか等を明確にして研究を進めてほしい。 ・地味ながら重要な研究開発テーマであると感じた。 ・「保守・延命」が着実にできたということを正しく評価できる具体的成果を示してほしい。 ・老朽化が進んだ鋼橋の再生に関わるユニークで実用的な提案。 ・この技術を実際に必要とする中小事業者が協力し、その価値を正しく認めてもらえるような戦略も重要だ。 <p><外部評価委員会委員一覧> (平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会) 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、 中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、 吉本 堅一 埼玉工業大学 教授 (委員長)</p>		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価（事前評価）【No. 3】

技術開発課題名	地震後の早期運転再開支援システムに関する研究	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>本技術開発は、多数の地震観測データを利用したリアルタイム面的強震動予測手法や周波数情報を利用した構造物被害予測手法を開発し、さらにこれらの成果を活用して、地震後の安全確認を迅速かつ的確に行うための運転再開支援システムを構築する。</p> <p>【技術開発期間：平成21年度～23年度 技術開発費総額 125百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>本技術開発は、地震後の鉄道の安全確認をよりの確にかつ効率よく実施し運転再開の早期化を図るため、地震発生後の鉄道沿線の被害推定を現状よりも詳細にかつ精度よく実施する方法を開発することを目的とする。</p>		
交付要領の対象事業との適合性	<p><input type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発</p> <p><input type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発</p>		
必要性、有効性、効率性等の観点からの評価	<p>1. 技術開発の必要性 現在地震後の安全確認は、経験的な被害分析により設定された規制値を基準にした画一的な方法で行われており、安全確認箇所の設定が必ずしも詳細な鉄道の被害予測に基づくものではない。また、地震計が規制値を超えた場合は、地震計の受け持ち範囲（約20～40km）全線の点検を行う必要があり、運転再開遅延の最大の原因となっている。公共輸送機関である鉄道の運転再開の不必要な遅延は、社会・経済活用において重大な影響を与えるため、適正化が図られねばならない。このためには、地震発生時の鉄道沿線の被害推定を現状よりも詳細かつ精度よく実施する方法を開発することが不可欠である。</p> <p>2. 技術開発の目標 地震発生直後に、線路上250m間隔で周波数情報も含めた強震動予測をリアルタイムで行い、さらに個々の構造物特性を踏まえた被害予測を行う方法を開発する。</p> <p>3. 技術開発の有効性 この技術開発により、被害発生の危険性が高い個所のより確実な抽出が可能となるため、安全確認を行う区間を的確に絞り込むことができる。従って安全性を確保したまま運転再開までの時間を平均50%程度短縮することができる。この技術開発は国民の安全、経済活動の維持に大きく貢献すると考えられる。</p> <p>4. 技術開発の効率性 鉄道総研は、新しい早期警報用地震計や緊急地震速報を利用した地震防災システムの開発、実用化を行ってきた。現在JRおよび民鉄の多くで導入されており、高い評価を得ている。また、地震時の鉄道構造物の広域的な被害推定の方法や車両脱線の危険度判定法について、基礎的な研究を行ってきた。これらの研究成果やノウハウを活用・発展させることにより、本技術開発は効率的に進められる。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・信頼性をどう確保するのか、実際に鉄道会社で採用させるため戦略、利用者が納得できる仕組みを十分に考慮して進めてほしい。安全性向上という視点での評価もしてほしい。 ・通常の構造物設備の保守点検の省力化のための点検システムを構築し、地震時にも有効利用することも考えられる。 ・鉄道事業者と議論を十分に行い、「使える成果」を目指してほしい。 ・研究する費用に対する効果、実務的に利用される見通しについて明確に説明できるようにすべき。 ・目視との組み合わせで有効に活用するようにすべき。 ・研究目標が達成できれば非常に好ましいテーマである。 ・収集する必要のあるデータをさらに検討すべき。 <p><外部評価委員会委員一覧>（平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会） 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、 中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、 吉本 堅一 埼玉工業大学 教授（委員長）</p>		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価（事前評価）【No. 4】

技術開発課題名	地方鉄道、閑散線区における効率的な軌道補修法の開発	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>本技術開発では、局所的軌道変位の発生を防止するために、①新たなまくらぎ下充填工法技術及び②自動沈下補正まくらぎを開発し、道床交換を伴わない軌道補修法を確立する。 【技術開発期間：平成21年度～23年度 技術開発費総額 86百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>主にレール継目や軌道構造境界部に発生しやすい局所的な軌道変位を低コストかつ効果的に補修する新しい軌道補修方法および施工マニュアルを作成することにより、地方鉄道等における列車走行の安全性の向上を図る。また、道床バラスト交換作業を低減することにより、天然碎石の採掘量および発生土の処理量を減らして軌道の維持管理における環境負荷の改善を図る。</p>		
交付要領の対象事業との適合性	<p><input checked="" type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発</p> <p><input type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発</p>		
必要性、有効性、効率性等の観点からの評価	<p>1. 技術開発の必要性 近年は軌道の維持管理に十分な経験を持った人材の確保が困難となってきている。スラブ軌道等の省力化軌道の導入や、道床交換作業等の抜本的な補修を定期的に行なって保守周期の延伸を図ることが有効であるが、コストが高いため、地方鉄道等においては適用が困難である。また、道床交換作業は、自然碎石の採取や発生土の処理を伴うため、環境保護の観点から出来るだけ行なわないことが望ましい。したがって、道床交換作業を行わず、低コストかつ環境負荷の低い軌道補修方法を開発し、地方鉄道等の安全性の確保と環境負荷低減を図る必要がある。</p> <p>2. 技術開発の目標 道床交換による軌道の補修に比べ、施工コストを半分以上に削減する環境負荷の低い①まくらぎ下充填工法及び導入コストを含めた軌道の維持管理コストを半分以上に低減できる②自動沈下補正まくらぎを用いた軌道構造を実現する。</p> <p>3. 技術開発の有効性 ①まくらぎ下充填工法は、道床交換による軌道補修に比べて施工コストを5割以上低減しながら、道床交換と同等の補修効果を確保する。また、本工法に使用するポリマー・水ガラス複合充填材はそれぞれ、土壌改良材・地盤改良材として認可されており、現在試用されているアクリル系やウレタン系の有機系充填材に比べて環境負荷が低い。 ②自動沈下補正まくらぎについては、世界初の技術であり、当面の導入コストは既存のPCまくらぎより高価となるが、軌道保守困難箇所である軌道構造境界部等の保守コストを大幅に削減し、トータルコストとしては5割以上の低減が期待できる。 これら①及び②の技術の実用化によって、地方鉄道等の軌道補修が適切に実施され、輸送の安全確保に資するとともに、道床交換作業を低減して、自然環境の保護に資する。</p> <p>4. 技術開発の効率性 平成16～20年度までに開発したまくらぎ下充填装置の要素技術および複合充填材料の基本技術を活用することが可能であり、①まくらぎ下充填工法の開発期間および開発コストを約4割節約できる。自動沈下補正まくらぎについては基本構造設計までの開発成果を活用し、要素試験を省略して実物大試作による走行試験を早期に実施することができる。これらについては、実際の営業線で試験するなど、鉄道事業者やメーカーと連携しながら、補修手順等を含めて技術開発を行うことにより効率的に実施可能。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タイムリーな研究課題であり、地方鉄道のでこ入れとなる技術として期待したい。 ・地方交通線への直近の対策として有用な研究である。 ・将来にわたって、どのようにメンテナンスが変わるのか、安全上や他の課題がないか、など長期的なスパンをもって、研究を進めてほしい。また、実際の鉄道路線への実施についても早めに考慮してほしい。 ・この補修が閑散区間の軌道の長寿命化と省コスト化になることと、補修自体が環境に悪影響を及ぼさない工法であることに留意すること。 ・環境負荷が小さいという点が、長期的に保証できるよう検証方法を慎重に検討すれば有意義な良い成果になると思う。 <p><外部評価委員会委員一覧> (平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会) 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、 中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、 吉本 堅一 埼玉工業大学 教授 (委員長)</p>		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価（事前評価）【No. 5】

技術開発課題名	地方鉄道、閑散線区用割り出し可能転てつ機に関する研究	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>本技術開発では、発条転てつ機と置き換え可能で、NS形電気転てつ機と同様に鎖錠機構を有する保安度を向上した転てつ機を開発する。なお、本転てつ機には『転てつ機の制御区間への車両の踏み込みによる転換』という新たな転換方式を兼ね備えたものとする。</p> <p>【技術開発期間：平成21年度～23年度 技術開発費総額 90百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>本技術開発は、閑散線区、中小事業者および第3セクターの鉄道において、分岐器通過時の走行安全性を向上させ、安全・安定輸送を確保するため、鎖錠機構を有し、かつ割り出し可能でしかも、制御区間への車両の踏み込みによる新たな転換方式を持った転てつ機を開発することを目的としている。</p>		
交付要領の対象事業との適合性	<p><input type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発</p> <p><input type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発</p>		
必要性、有効性、効率性等の観点からの評価	<p>1. 技術開発の必要性</p> <p>現在、40Nおよび50Sレールの供給の問題から、地方鉄道、閑散線区等では寿命となった40Nレール製分岐器を50Nレール製分岐器に置き換えざるを得ない状況となっている。これらの線区では、発条転てつ機が多用されているが、50Nレール製分岐器では床板無給油時の転換負荷力が2kN以上必要であり、現行の発条転てつ機の転換力(1.8kN)では割り出したレールが復帰できずに輸送障害を生じる場合がある。また、軽量車両の導入により、割り出し転換が不可能となり、ポイントで脱線する危険性が高くなっている。一方では、割り出し走行時に鎖錠されていないため、走行安全性に対しては向上すべき課題がある。したがって、安全性の観点からは上位であるNS形電気転てつ機の使用が望まれるが、NS形は高価な連動装置との組み合わせ使用が前提となっているため導入コストが割高になる。中小鉄道事業者等では効率的な運営が課題であることから、NS形を使用する場合よりも低コストで安全性と保安度を確保できる駅行き違い設備向けの転てつ機を開発する必要がある。</p> <p>2. 技術開発の目標</p> <p>NS形電気転てつ機と連動装置を使用する場合よりも50%以下のコストで駅行き違い設備を構成でき、鎖錠機構、割り出し機構および新たな『車両の踏み込みによる転換機能』を持つことにより、NS形導入時と同等の安全性を確保できる新たな転てつ機を開発する。</p> <p>3. 技術開発の有効性</p> <p>本開発で得られる転てつ機により、重レール化が可能となり、割り出し走行する場合の列車運行の安全性が向上する。また、発条転てつ機では不可能な車上からの入換進路の設定が可能となる等、運転取り扱いが容易で、かつ少数の社員で運営可能な、保安度の高い駅行き違いシステムの実用化が可能になると期待される。さらに本機には、適切な保守・設備管理に有効なモニタ機能を取付可能な構造・機構としているため、保守要員の確保・養成が困難となっている地方鉄道、閑散線区等において、ランニングコストが軽減できると考えられる。</p> <p>4. 技術開発の効率性</p> <p>本開発では、平成2～4年度に補助金テーマで実施した「割り出し可能電気転てつ機の開発」で得られた成果が活用でき、通常5年程度を要する新規転てつ機の開発期間が3年に短縮できると考えられる。フィールド試験は鉄道総研構内ループ線で行う予定であるが、基準の検討や保守方法については、鉄道事業者およびメーカーと連携しながら進める。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地味ではあるが、地方鉄道にとっては重要な技術である。 ・安全性の確認、実用化への道筋、成果の評価等を十分考慮して進めてほしい。 ・機能、コストの両面からの評価を最終的にきちんとできるよう期待する。 ・地方鉄道に自ら開発する余力がない実状を考えれば、必要性は理解できる。 <p><外部評価委員会委員一覧> (平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会) 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、 中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、 吉本 堅一 埼玉工業大学 教授 (委員長)</p>		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価（事前評価）【No. 6】

技術開発課題名	電力貯蔵装置制御手法の開発	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>これまでに導入された電力貯蔵装置の制御部では、電圧降下補償と回生電力の有効利用を一つの装置で両立することができなかった。本技術開発では、それらを両立させるため、充電および放電の開始電圧を、電力貯蔵媒体の状態や電力系統全体の電圧変動の状況等に応じ、最適に変更する手法を確立する。</p> <p>【技術開発期間：平成21年度～23年度 技術開発費総額 156百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>本技術開発では、コスト高になることなく、電気二重層キャパシタを用いた電力貯蔵装置の総合エネルギー効率を10%程度向上させることを目標として、電力貯蔵装置の制御手法の最適化を達成する。</p>		
交付要領の対象事業との適合性	<p><input checked="" type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発</p> <p><input type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発</p>		
必要性、有効性、効率性等の観点からの評価	<p>1. 技術開発の必要性 現在、電気二重層キャパシタ等を用いた電力貯蔵装置が実用化されており、変動する架線電圧(1100～1800V)の低圧側を検出して電圧降下補償を行う制御方式および、高圧側を検出して回生電力を有効利用する制御方式の二つが使い分けられている。環境を考慮した運営が必要となる鉄道事業者において、電力貯蔵装置の導入は今後ますます注目される省エネ対策である。 実用している電力貯蔵装置の制御手法によっては、電圧降下補償と回生電力の有効利用を一つの装置で両立できないことが、課題の一つである。近い将来の本格的な電力貯蔵装置の導入に向け、両者を両立させる制御方式の提案は、鉄道の地球環境への更なる貢献につながるキーテクノロジーとなりうる。</p> <p>2. 技術開発の目標 本技術開発では、電気二重層キャパシタによる電力貯蔵装置の総合エネルギー効率を10%程度向上させることを目標に、架線電圧のみを比較対象とした現行の制御方式から、変電所の受電電圧や送り出す回線電流、さらには充電状況を測定し、制御装置にフィードバックして制御する方式について検討し、制御手法の最適化技術を開発する。</p> <p>3. 技術開発の有効性 本研究で得られた新たな制御方式を既設設備に更新することにより、適切な電圧を時々刻々得ることが可能となり、電力貯蔵装置の効率的な充電および放電を図ることができる。また、充電・放電すべき時に不動作となるケース等をなくすため、電力貯蔵装置を大型化することがあるが、この場合にはコスト高を招くことになる。本開発技術では、既存の貯蔵装置においても供給するエネルギー量を高めることが可能になる。なお、開発する本制御手法は電気二重層キャパシタのみならず、フライホイールおよびリチウムイオン電池を用いた電力貯蔵装置の制御にも利用可能である。</p> <p>4. 技術開発の効率性 本開発では、平成15～16年度の補助金テーマで製作した電気二重層キャパシタを用いた電力貯蔵装置がハードウェアとして活用でき、ソフトウェア部を中心として改良することにより、効率的に進むものと考えられる。また、これまでの研究において、フィールド試験を実施した鉄道事業者との連携等が、本開発成果の実用化への近道となる。</p>		
外部評価の結果	<p><input type="radio"/> 実施すべき</p> <p><input type="radio"/> コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> この方式が有効となる線路条件などを明確にすべき。有意義な提案と思われる。 本研究成果が、どのようなところで有用であるかということ整理した上で進めてほしい。鉄道の全体システムとして最適化するという視点を忘れないでほしい。 他の技術的可能性を吟味し、適用条件を明確にしておくこと。 回生性能向上の新しい技術的な解を1つ示すという点で具体的ハードウェア開発を進めることは重要と考える。 <p><外部評価委員会委員一覧> (平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会) 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、 中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、 吉本 堅一 埼玉工業大学 教授 (委員長)</p>		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価（事前評価）【No. 7】

技術開発課題名	ポストテンション式PC桁の維持管理に関する技術開発	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>鋼材破断時のPC桁の残存耐力性能を載荷実験および解析により評価する。さらに、外ケーブル工法等による補強方法に関し、効果的な補強量、補強工法に関する技術開発を行い、グラウト充填不良のあるPC桁の効果的な補強方法を確立する。</p> <p>【技術開発期間：平成21年度～23年度 技術開発費総額 165百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>本技術開発では、既設PC桁の残存耐力性能を評価する手法を提案し、PC桁の維持管理マニュアルを作成することを目的とする。その結果、既存技術よりも低コストで効果的な補強方法を適用することで、全国の鉄道橋に用いられているPC桁の安全性向上を図る。</p>		
交付要領の対象事業との適合性	<p><input type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発</p> <p><input type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発</p>		
必要性、有効性、効率性等の観点からの評価	<p>1. 技術開発の必要性 日本全国には1万連以上のPC桁が鉄道橋として供用されているが、1984年に高品質のグラウト材が導入される以前に建設されたポストテンション式PC桁においては、グラウト充填不良の可能性がある。グラウト充填不良は鋼材の腐食を生じ、耐力低下や場合によっては落橋に至る恐れがある。鋼材の破断事例は鉄道橋でも報告され、道路橋では既に落橋事故が発生しているが、グラウト充填不良のPC桁の残存耐力性能の評価手法は、多くのPC桁を供用する道路業界においても未だ確立されていないのが現状である。</p> <p>現在、大手の鉄道事業者では第三者への災害回避の観点から、横締め鋼棒破断時の突出防止の対策が講じられているが、グラウト充填不良PC桁の性能評価や補強方法については検討されていない。また、年数を経たPC桁は中小鉄道事業者および第3セクターの地方鉄道においても数多く供用されているが、中小事業者等が自ら維持管理することは、技術的、経済的に困難な状況である。</p> <p>2. 技術開発の目標 全国の鉄道システムの安全性を確保するため、グラウト充填不良に伴うPC桁の残存耐力評価手法、および補強コストが従来技術の1/2～1/10となる補強方法を開発する。また、中小鉄道事業者自らによる維持管理を可能とする維持管理マニュアルを作成する。</p> <p>3. 技術開発の有効性 グラウト充填不良による鋼材破断に伴う耐力低下は、外観等の検査ではわからないため、その安全性を評価するのは困難である。従来技術では、新設時と同等の鋼材量で補強するため、過大緊張による損傷や多額の補強費用が必要になるが、本技術開発によると、グラウト充填不良のPC桁の残存耐力の評価から、適切な補強量で補強工法が施工できるため、補強コストあるいは維持管理コストの縮減が期待される。</p> <p>4. 技術開発の効率性 平成13年度に実施した公募型研究「PC構造物の補修・補強法に関する研究」では、外ケーブル補強桁のせん断耐力の評価法に関する成果を得た。また、鉄道総研内の鉄道技術推進センターは、鉄道事業者からPC桁に関する問題解決の依頼を受けることなどにより、目視を中心とした全般検査についてのノウハウを有している。これらを活用するとともに、鉄道事業者と連携しながら維持管理マニュアルを作成することにより、実用性の高い本技術開発を効率的に進める。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地味ではあるが重要な技術であるので、継続的に検討を続けてほしい。 ・研究成果の有用性を縮小モデルでの実証試験で評価するようだが、できれば、実証試験も考慮してほしい。構造物を補強をすると、今までは問題になっていなかった次の弱点が課題になるということとはよくあることなので、全体システムの最適化という視点をもって進めてほしい。 ・安全な設備維持のため早急に取り組むべし。 ・長期耐久性をどう示すかという点で説得力のあるまとめ方ができれば非常に有効な成果になる。 <p><外部評価委員会委員一覧>（平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会） 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、 中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、 吉本 堅一 埼玉工業大学 教授（委員長）</p>		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価（事前評価）【No. 8】

技術開発課題名	軽合金製車体の安全性向上に関する研究	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	耐衝撃荷重性の高い車体の開発に向けた構造解析のため、テストピースサイズ及び実用サイズの試験体での衝撃荷重における材料の動的破壊特性データを収集・整備し、解析に適用することにより、高精度な解析技術を確立する。 【研究期間：平成21年度～23年度 研究開発総額 43百万円】		
技術開発の目的	耐衝撃荷重性の高い車体の開発のため、再現性の高い構造解析技術を向上させ、衝突破壊形状を推定することによって、事故時の客室の生存空間を従来より拡大した安全性の高い車両を実現する基礎技術の確立を目的とする。		
鉄道技術開発費補助金交付要領の対象事業との適合性	<input type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発		
必要性、効率性、有効性等の観点からの評価	<p>1. 技術開発の必要性</p> <p>鉄道車両の車体は、JIS E 7106 などに規定されている静的な荷重条件に耐えられるように設計・製作されているが、福知山線事故のような大規模な脱線事故を想定していない。</p> <p>今後、大きな事故によって車体が大規模に破損しても、乗客の生存空間をより多く確保できる安全性の高い車体の開発に取り組むべきとの要望が高まっている。車体の大きな変形に配慮した新しい車体の開発には、材料の動的破壊特性データが不可欠であるが、これらのデータは、テストピースレベルはあるものの、実用サイズでのデータは皆無に等しい。今後、構造解析に用いるこれらのデータを収集し、それらを複数の立体モデル実験に適用し、実用レベルでの解析で実証する必要がある。</p> <p>2. 技術開発の目標</p> <p>既存の構造解析技術の精度を向上させ、破壊姿を高精度に再現・評価することにより、その成果として、JIS の設計通則の解説部分に大変形の構造解析に用いる共通の材料特性（含む、ステンレス）及び解析の手順の例を示すことで得られた開発技術を広範囲に利用できるように展開する。これらの手法をベースに、将来的に、大事故であっても客室の生存空間が従来構造より拡大できる車両を開発する。</p> <p>3. 技術開発の有効性</p> <p>今後の研究で合意形成される衝撃荷重条件（シナリオ）に対し、開発する計算手法を車両設計に反映させることにより、従来よりも生存空間が拡大できる構造を設計可能とするとともに、既存車両のより安全な構造への改修案の提言にも活用できるようにする。</p> <p>4. 技術開発の効率性</p> <p>平成14～19年に実施したアルミニウム合金製のテストピースでの破壊実験データを用いて単純な構造の破壊姿を解析で予測できるレベルにあり、これの延長上として、効率的に開発を実施可能。</p> <p>組織の特性上、素材メーカ、車体メーカ、事業者から資源協力や連携が可能であるとともに、実験と構造解析の進捗状況を、鉄道事業者及び車両メーカに情報提供し効率良く開発を実施可能。</p> <p>事業者から無償で中古アルミ車両の提供の話があり、車両同士を衝突させる試験を実施することは、国内には適切な実験場所、運営機関が見つからないので、別途検討が必要である。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・成果として、普遍的な対策や評価手法が提案できることを希望する。 ・アルミ車体についての評価ということで、重要な課題である。様々なアルミ車体の製造法、構造を包含するという視点で進めてほしい。 ・社会的注目度、要請の高いテーマなので「ここまでがベストエフォート」という限界も明確に示すという思想で具体的な作業を進めて欲しい。タスクフォースとして鉄道総研が中心になる体制はよいと思う。 <p><外部評価委員会委員一覧>（平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会） 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、吉本 堅一 埼玉工業大学 教授（委員長）</p>		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価（事前評価）【No. 9】

技術開発課題名	地方・ローカル線・路面電車に有効な地上システムが省力化可能な列車制御装置	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	列車の位置、速度などの運転状況を地上設備によらず、車上設備のみで検出し、センタ処理装置との通信を行って先行列車の位置を把握し、先行列車位置に応じた列車制御を行う運転管理システムの基礎技術確立 【技術開発期間：平成21年度（単年度） 技術開発費総額 50百万円】		
技術開発の目的	地上主体の設備から車上主体の設備とし、地上設備数削減による導入コストと保守コスト削減が可能になると共に、地方鉄道で導入が進んでいない連続的な速度制御の導入・普及が進むことにより、安全性の向上をはかることを目的とする		
鉄道技術開発費補助金交付要領の対象事業との適合性	<input type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発		
必要性、効率性、有効性等の観点からの評価	1. 技術開発の必要性 ① 平成20年度で完了予定の次世代運転管理システム技術研究組合では、GPSを用いて車上のみで列車位置と速度を検知しているが先行列車の位置を把握できず、連続的な速度制限はできるが、列車同士の衝突を防ぐ事はできないという課題がある。 ② この課題解消として、従来の軌道回路などの地上設備を用いた列車位置検知方式では、導入・保守コスト高となってしまう。コスト低減のためには車上主体で位置検知を可能とすることが必要となり、その方式として無線による車—車間通信が考えられるが、単なる汎用無線を用いた車—車間通信では、高速移動中に安定した通信ができない等の問題がある。 ③ このため、これらの諸課題解消を図り、先行列車位置に応じた速度制御を行う、列車制御装置の技術開発を進める必要がある。 2. 技術開発の目標 車上通信装置とセンタ処理装置の通信によって先行列車の位置を把握する車上主体の設備とすることで、地上設備を50%削減する。 3. 技術開発の有効性 車上主体で、列車制御が可能となるため、地上設備数を約50%とし導入コストを削減し、日常点検工数を50%削減、故障率を50%低減することによる保守コスト50%の低減が期待されるほか、地方・ローカル線・路面電車に簡易ATC機能の導入が促進されることにより安全性の向上が図れるものである。 4. 技術開発の効率性 学識経験者、交通安全環境研究所、鉄軌道事業者、国土交通省等が参加する技術評価委員会を定期的に開催しスペックや技術開発状況のチェックを行うことで効率的に技術開発が進むものと考えられる。		
外部評価の結果	○実施すべき ○コメント ・意欲的な提案であり、将来の鉄道技術を変える可能性を秘めている。法令も含めた安全性の検討を慎重に行ってほしい。 ・無線を使ったシステムは今後の主流となる可能性があるため、他の分野の動向の把握や、性能向上・実用化の研究ロードマップの作成、鉄道事業者や監督官庁との連携が重要である。 ・日本発のシステムの国際競争力強化という観点からもよい成果が出るよう積極的に技術開発を進め、広く使えるシステムの提案・実装に結び付けてほしい。一方で、基準の積極的な改正にも寄与できるように、技術の専門家として積極的な提言ができるようなまとめ方にも注力してほしい。 ・固定概念にとらわれず新たな制御方式を探求する方向性は時代にあっている。GPSを用いた技術革新が進んでいるが、ローカル鉄道で行なう点がユニーク。ローコストのシステムとなる点がポイントだろう。 <外部評価委員会委員一覧>（平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会） 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、吉本 堅一 埼玉工業大学 教授（委員長）		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価(事前評価)【No. 10】

技術開発課題名	走行式レール断面計測装置の開発	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	車体装架可能なレール断面計測装置の開発のため、レーザーによる高精度かつ連続的なレール断面測定技術を確立 【技術開発期間:平成21年度～22年度 技術開発費総額 10百万円】		
技術開発の目的	本開発では、レール断面形状を連続で効率的に測定し、かつ作業中の事故防止を図るため、走行車両に搭載してレーザーを使用した安価な測定装置を開発する。		
鉄道技術開発費補助金交付要領の対象事業との適合性	<input type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発		
必要性、効率性、有効性等の観点からの評価	<p>1. 技術開発の必要性</p> <p>① 列車が安全かつ快適に走るためにはレール状態の維持が大切である。そのためにレールを点検し、傷(レールシェリング)があった場合は傷(レールシェリング)の進行を防ぐためにはレール削正を行うが、削正前後に断面形状の断面測定が必要であるが、レール断面形状の測定にあたっては、レールに固定式の計測器を設置して行っており、精度良く測定するためには測定器の取り付け時間が、1回のレール計測作業において、約20分(直線区間)から約60分(カーブ区間)の時間がかかっており、作業効率が悪く安全面においても問題がある。 また、脱線防止ガードを敷設された箇所には当該測定器が、対応できないという課題がある。</p> <p>② 問題解決のためには、レール断面測定機能付のレール削正車の使用が有効だが、レール断面測定機能を付加すると外国製であり、コストがかり、新規製作で約5千万円、改造後付けとなると、約1億円となりコストが高くなる。 また、計測効率を向上させるためには、車載式にすべきであるが、そうすると車両の振動を拾い、計測精度が悪くなる。(0.05mm)レール下アゴ部等を計測し、これを基準点(原点)として補正することにより振動の影響を取り除き精度を向上させる。</p> <p>③ そのため効率的に検査を行い、経験によらず検査を高精度に行うことによって、安全確保が可能な技術の確立が必要である</p> <p>2. 技術開発の目標</p> <p>・計測精度・・・0.01mm ・走行速度・・・1.39m/S(5km/h)</p> <p>3. 技術開発の有効性</p> <p>断面計測装置をレール削正車等に搭載し、走行しながら計測を行うことにより、レール削正と同時に削正前、削正後の断面形状が把握可能となり、作業の効率化・作業時間の9割程度の削減を図る。また、導入価格については、現行移動式測定器(5千万円～6千万円)の50%程度(2千万円～3千万円)の低減を図る。 また、測定点が多くなり、より精密(250mm)なレール断面管理が可能となる。(固定式1作業1箇所)</p> <p>4. 技術開発の効率性</p> <p>・車輪旋盤のNC化改造、軌条輪作製装置の開発実用化で実績のあるレーザー測定技術を応用することにより効率的な開発を行う。 ・JR九州などとの連携を取りながら、JR九州の訓練線、保守基地等で試験を行い、作業方法、データの管理方法など保守の方法を検討しながら技術開発を進めることにより効率的に実施可能。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <p>・精度がどこまで上がるかを見極めてほしい。 ・国産レーザーセンサーの活用ということでローコスト、信頼性が確保できるシステムが実現できると期待される。 ・国際競争力、作業員の人命の尊重という点で国が関与し、第三者評価をしながら研究を進めることは有意義と考える。 ・明確な目標、低予算、特段問題はない。</p> <p><外部評価委員会委員一覧> (平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会) 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、吉本 堅一 埼玉工業大学 教授 (委員長)</p>		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価（事前評価）【No. 11】

技術開発課題名	鉄道車両用台車枠の溶接部疲労耐久性向上による台車軽量化に資する技術開発	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>特殊な成分調整で溶接部疲労耐久性を向上した耐疲労鋼(Fatigue Crack Arrested Steel→FCA鋼)を鉄道車両用台車枠(台車枠)に適した板厚で使用し軽量化する技術確立と、製造時に溶接部の残留応力を軽減して疲労耐久性を確保する応力除去焼鈍(SR処理)を、本開発材料の溶接部の疲労強度向上により不用化する技術を確立する。</p> <p>【技術開発期間：平成21年度～23年度 技術開発費総額 50百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>台車枠を2～5%軽量化する事による運用エネルギー消費量の削減と、台車枠製造時CO₂発生量の6～12%削減を目的とする。(前提条件：鉄道車両の年間生産量2200両、台車枠重量1トン)</p>		
鉄道技術開発費補助金交付要領の対象事業との適合性	<p><input checked="" type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発</p>		
必要性、効率性、有効性等の観点からの評価	<p>1. 技術開発の必要性 通常台車枠は鋼板溶接で製造されるが、材料強度によらず溶接部の疲労強度が低い為、厚い板の使用や補強が必要で、軽量化を阻害していた。 最近、船舶でFCA鋼が開発されたが、船舶に対し板厚の薄い台車枠に適したFCA鋼は、製造技術の確立、製造時の施工性確認、及び、台車枠適用時の溶接部疲労耐久性の確認が成されていない。 その為、中板厚FCA鋼を用いた台車枠製造技術を確立し、台車枠の軽量化と、溶接部の疲労強度向上により、溶接部残留応力の軽減を目的に行っていたSR処理を不用化し、鉄道車両の省エネルギー化と、製造・運用を含めたCO₂発生量の削減に寄与する。</p> <p>2. 技術開発の目標 台車枠の2～5%軽量化と、製造時SR処理の不用化によるCO₂発生量の削減により、鉄道輸送換算でCO₂発生量の0.5～1割削減を目標とする。</p> <p>3. 技術開発の有効性 台車枠軽量化による鉄道車両運行時の省エネ化、及び、製造時SR処理不用化でCO₂発生量が削減でき、鉄道車両の環境性能が高まるとともに、1割程度の工期短縮と、金属原材料価格の高騰が著しい事からも、材料削減により国際競争力の強化にも資すると考えられる。</p> <p>4. 技術開発の効率性 本開発の実施主体が既に船舶用FCA鋼の製造技術を有しており、これの活用と、自社での台車枠製造適用試験、自社保有疲労試験機での試験、及び、第三者(鉄道総研、鉄道事業者)評価を行う事で2年程度開発期間と300百万円程度コストを低減でき、早期実用化に向けた本開発を効率的に行える。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軽量化は、重要である。新材料の開発に期待したい。 ・今回の開発による効果として、軽量化のみならず製造工程の短縮、製造コストの低減なども期待できるので、国際的な競争力強化という視点ももって、開発をすすめてほしい。 ・公共性が明確になるよう成果とりまとめの際に工夫していただきたい。 ・台車軽量化のメリットを明確にすべき。 <p><外部評価委員会委員一覧>(平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会) 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、吉本 堅一 埼玉工業大学 教授(委員長)</p>		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価（事前評価）【No. 12】

技術開発課題名	高精度の列車制御を可能とする広帯域無線測距通信装置の基礎技術開発	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>距離分解能数十 cm 以内の高精度な無線測距機能を開発し、列車検知・ATC・ATO 等の機能を包括的に高精度で実現する総合的な列車制御システム（以下、CBTC (Communication Based Train Control) システム）実現の礎とする。具体的にはミリ波帯の広帯域無線を用い、地上～車上間無線伝搬遅延を利用した非接触高精度測距に基づく列車位置検知を行うと同時に、高精度列車制御のための高速デジタル伝送を行う技術を確立する。</p> <p>【研究期間：平成21年度～22年度 研究開発総額 200百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>安全・安心で快適な列車運行を、大幅に環境負荷を低減したコンパクトなシステムで実現すべく、広帯域無線測距通信技術を確立する。高精度列車位置検知と、地上～車上間双方向高速デジタル伝送を同時に実現する上記技術を確立する事により、ホームドア制御の為に定点停止、ATC の代替、車内カメラ等、安全確保に資する装置の基礎技術を提供する。</p>		
鉄道技術開発費補助金交付要領の対象事業との適合性	<p><input checked="" type="checkbox"/> 環境対策に係る技術開発 <input type="checkbox"/> 安全対策に係る技術開発</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 新技術の鉄道への応用に係る基礎的、基盤的技術開発</p>		
必要性、効率性、有効性等の観点からの評価	<p>1. 技術開発の必要性</p> <p>近年、ホーム安全と列車定時運行を目指して、ホームドアの整備が促進されている。その為、列車検知、ATC、ATO 等多くの装置を個別に設備し、大電力を消費し、利便性の代償として環境負荷を重くしている。昨今、環境意識の高まりにより、環境に優しい技術が求められる。又、社会情勢を背景に、セキュリティの充実も求められ、車内監視カメラの設置が図られている。ホームドア制御の為には数十 cm 程度の精度で列車を停止させる事が必要であり、車内監視カメラは地上に画像を伝送する為に、無線利用は不可避だが、コスト面からも普及の障害となっている。斯様な観点から、コンパクト・ローコストなシステム構築が可能で、環境に優しく保守も容易で少子高齢化対策にも充分寄与する総合的な CBTC システムを支える、高精度無線測距通信技術の確立が急務である。</p> <p>自動車向けミリ波車載レーダが近年実用化された。測距の原理は本開発と同様だが、車載レーダは専ら測距を目的とするのに対し、本開発は無線機同士の通信によって測距と高速データ通信を同時に遂行する事を目的とする点で既存技術と大きく異なる。</p> <p>2. 技術開発の目標</p> <p>①測距範囲：500 m、②測距精度：±30cm、③伝送速度：10Mbps、使用帯域 60～61GHz</p> <p>④国際規格、特に安全性規格を満たす技術開発とする</p> <p>3. 技術開発の有効性</p> <p>①安全対策上設置が進んでいる列車停止精度±35cmが必要なホームドアに対応可能。</p> <p>②無線によりケーブル及びトランスポンダ等の ATO 設備が省略できる。</p> <p>③セキュリティ対策にも有効な車内監視カメラ画像の地上への伝送が同時にできる。</p> <p>④絶対位置検知により位置誤差の累積が無い。</p> <p>⑤列車検知、ATC、ATO 等の各装置を一つにする高機能な CBTC システムが構築可能。</p> <p>⑥将来的には、特に鉄道の発展が著しい海外への展開や ITS への応用も期待できる。</p> <p>4. 技術開発の効率性</p> <p>平成 16 年度から 3 年間かけて国土交通省技術課題で開発されたミリ波を用いた踏切障害物検知装置と、弊社測距技術を応用することにより効率化を行う。</p> <p>5. 本基礎技術を応用した実用化までの道筋</p> <p>本技術開発は、基礎技術の確立を目指しているが、今後の展開として、鉄道事業者と連携し、フィールドテストも含め、ミリ波測距通信による定点停止システムの精度を獲得し、ホームドア制御を行う。さらにこれらの高精度位置検知技術から安全性を考慮した ATC システムを確立し、最終的に無人運転を含めた ATO 列車制御システムを目指す。</p> <p>基礎技術確立 → ホームドア制御 → ATC システム → ATO 列車制御システム</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全性を十分担保するシステムを提案してほしい。 ・他の分野の動向の把握や、性能向上・実用化の研究ロードマップの作成、鉄道事業者や監督官庁との連携が重要である。実証試験についても早期に検討をしてほしい。 ・大切な技術開発だということは伝わったが具体的に従来技術と比較してどれだけよいものができるか、将来的にどのような発展の可能性が広がるかという点を明確にすべき。 ・開発費用は比較的高額であることがポイントだが、ぜひ進めるべき課題であろう。独自に開発することが困難であるとの説明が十分なされれば特段の問題はないだろう。 <p><外部評価委員会委員一覧> (平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会)</p> <p>河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、吉本 堅一 埼玉工業大学 教授 (委員長)</p>		

※ 技術開発費総額については、平成20年度要求段階の予定であり、今後かわりうるものである。

技術開発課題の評価（事後評価）【No. 1】

技術開発課題名	IT技術を活用した土木構造物の維持管理に関する研究	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>鉄道土木構造物の維持管理・保守検査関連の業務においては、老朽化が進む鉄道構造物の維持管理に対する重要性と負担が増大する一方、合理化・システム化が遅れている。そのため、これらの作業は人手作業や経験者・熟練者の能力・勤に依存した部分が多いという現状があるが、今後の高齢化社会、経験者・熟練労働力不足が問題となってきた。</p> <p>このような問題を解決するため、情報技術の適用により構造物検査のサポート、検査・診断精度の向上を目的とした「構造物ヘルスマonitoringシステム」の開発を実施した。</p> <p>【技術開発期間：平成17年度～19年度 技術開発費総額125百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>鉄道設備の常時および異常時の様々な挙動を自己検知する新しい検査・監視技術を目指し、開発センサ等で収集される情報の利用方法・データベース化に関する研究開発を行うことにより、鉄道設備の維持管理業務への適用を図る。また、必要となるセンシング技術の開発や情報・通信技術等（IT）の成果活用法についても研究を行う。</p>		
技術開発成果	<p>RFIDタグや無線伝送によるデータ収集装置およびそのデータを管理するためのデータベースシステムを開発した。また、RCラーメン高架橋、RC地中部材、鋼橋、トンネル、建築仕上げ部材等の構造物を対象としたモニタリング用センサを開発した。</p>		
必要性、効率性、有効性等の観点からの評価	<p>1. 目標の達成度 開発した各種構造物用のセンサは、実用レベルに達しているとの評価を得、鉄道事業者の各種構造物に設置し、現在3箇所においてモニタリングを行っているところである。本年度から2年間は、センサと伝送システムの改良を行い、構造物の常時・異常時の様々な挙動を自己検知可能なヘルスマonitoringシステムの開発に向けて、実用化のための研究を継続して実施してゆく。</p> <p>2. 技術開発の効率性（実施方法、体制等） 鉄道総研からの働きかけにより、実構造物への適用検討は鉄道事業者でスムーズに実施できており、実用化に向けた耐久性評価等を行っているところである。地震発生時等、異常時のデータ取得までにはある程度の時間を要す。</p> <p>3. 技術開発成果の有効性 トンネルの変状監視等では、これまで定期的に巡回・検査を実施していた検査員が省人化されるため、システムの設置コスト等を考慮しても、人件費削減効果は大きいと予想される。</p> <p>4. 本技術開発の必要性を含め全体的な妥当性 維持管理・保守検査における経費削減とともに、鉄道の安全・安定輸送が確保されることから、鉄道事業者のニーズは高く、重要な課題である。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実用化され、長くかつ広く使われることを期待する。 ・今後、列車を使ったデータ収集の実証試験や、センサの寿命の評価などを期待したい。 ・センサ、情報伝達系の長期信頼性が実用性の観点から重要なので追試、長寿命化の開発を着実に進めて欲しい。 ・目的に照らした成果が得られていると考えられる。 <p><外部評価委員会委員一覧>（平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会） 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、 中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、 吉本 堅一 埼玉工業大学 教授（委員長）</p>		

技術開発課題の評価（事後評価）【No. 2】

技術開発課題名	駅におけるテロ・災害対策に関する研究	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>鉄道を対象としたテロ等への対策として、駅や沿線での監視カメラ等の有効利用が考えられる。また、非常時を考慮しながらも滞在環境としての快適性を維持した駅計画法の確立が必要である。本技術開発では、駅構内および線路内等に設置した監視カメラ情報により、不審者・不審物等を自動的に検知し、その情報を指令・監視センターに送信し、分析するシステムの開発に取り組んだ。また、駅に係る様々な実験が実施可能な駅シミュレータを製作し、駅における安心性向上手法、衛生性を含めた総合快適性評価手法について検討した。</p> <p>【技術開発期間：平成17年度～19年度 技術開発費総額312百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>不審者・不審物の自動検知のアルゴリズム、ならびに現場に対して必要な情報をタイムリーに配信するシステムを開発し、駅員・乗務員等が即時に現場の状況等を把握できるようにすることを目的とする。また、駅の避難計画法については非常時の旅客流動性状を把握し、快適性については、空気質に関する解明に着手することから、従来の研究成果を踏まえて、より安心して快適な駅の合理的な計画法について検討することを目的とする。</p>		
技術開発成果	<p>異常検知配信システムに関しては、物の置き去りや暴力等の異常を検知する画像処理アルゴリズムを開発した。また、異常箇所に直近の職員に連絡するために必要な、屋内外で連続的に職員の位置検知を行うシステムを試作した。</p> <p>駅計画法については、駅設備の改良効果の検証や快適性の評価、旅客流動の実験的検討ができる駅シミュレータを開発した。また、非常時の駅構内の旅客、火源、設備等を考慮できる避難シミュレーションシステムおよび、温熱環境、音環境、臭気に関わる対策手法や評価手法を開発した。</p>		
必要性、効率性、有効性等の観点からの評価	<p>1. 目標の達成度 監視カメラによる異常検知配信システムについては、実際の駅環境においても的確に動作することを確認した。また、実際の駅では事実上不可能である非常時の旅客流動等を検証できる駅シミュレータ、非常時の駅構内の旅客、火源、設備等を考慮できる避難シミュレーションシステム等を開発した。</p> <p>2. 技術開発の効率性（実施方法、体制等） 鉄道事業者より現地試験フィールドの提供、ビデオサーベイランスに関する海外の研究機関からの映像データ等の提供、総合快適性試験の一部は外部機関の実験設備を活用するなど、調査および試験実施においては合理化を図った。</p> <p>3. 技術開発成果の有効性 本技術開発成果により、ビデオ監視人員の削減、ならびに異常時の駅職員対応の迅速化が可能となり、より安全な駅環境を提供することができる。また、災害時に有効な駅の避難計画を策定できるとともに、総合快適性評価式は駅の快適度を定量的に示すことができ、駅改良等の優先度策定に貢献できる。</p> <p>4. 本技術開発の必要性を含め全体的な妥当性 テロ等への対策のために、ビデオ監視による異常検知配信システムを有効に機能させることが重要となり、そのための技術開発は不可欠である。また、安全で安心な駅を提供するためには、的確な快適性も踏まえた駅計画の策定が不可欠であり、本開発成果はそれに資するものと考えられる。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・画像処理の分野の研究成果がわかりやすい。駅シミュレーションの成果をわかりやすく説明する必要がある。 ・最近の無差別殺傷事件などとも関連し、このシステムが安価になり普及することが望まれる。駅シミュレーションの今後の活用が望まれる。 ・想定されるテロや災害など、どこまで対応できたかを整理し、今回構築した設備を活用した研究を進めて欲しい。 ・カルマンフィルタによる推定はどの程度の混雑度まで対応できるシステムになっているのか。海外事例、類似研究との比較、評価が示されると達成度評価がより適切にできるであろう。 ・必要性は十分に高いが成果の実用レベルが十分に説明されるべき。 <p><外部評価委員会委員一覧>（平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会） 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、 中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、 吉本 堅一 埼玉工業大学 教授（委員長）</p>		

技術開発課題の評価（事後評価）【No. 3】

技術開発課題名	軽量車両用ブレーキ装置の開発	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>近年、日本国内でもLRVの導入が進んでおり、海外製ばかりでなく、国産のLRVを開発するまでに至っている。国産LRVでも、車両スペースの関係からエアレス化は必須となっており、ブレーキ装置も油圧式が採用されている。しかし、ブレーキ装置のみが欧州メーカーの製品となっているのが現状である。そのため、保守に多大な時間を費やしているという問題がある。そこで、それに替わる純国産ブレーキ装置の開発を目的とした。開発にあたっては、原動力として油圧による力と電磁力(電動力)を候補とし、最終的には後者に優位性を見出し、純国産技術によるLRV等軽量車両用電動ブレーキ装置の実現に至った。</p> <p>【技術開発期間：平成17年度～19年度 技術開発費総額58百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>本技術開発では、現行の装置と置き替え可能なLRV等軽量車両用ブレーキ装置を純国産で開発することを目的とした。</p>		
技術開発成果	<p>これまで開発が試みられていた電動アクチュエータ利用のブレーキ装置では困難であった、小型・大出力・即応性を実現した。それにより、LRVのような限られたスペースに搭載可能となった。</p>		
必要性、効率性、有効性等の観点からの評価	<p>1. 目標の達成度 先に開発された国産LRVの中でもブレーキ装置のみが海外製であった。本テーマではLRV用ブレーキ装置の純国産化を目標とし、国内メーカーの協力を得て、現国産LRVの海外製ブレーキ装置と同等の性能で完全互換の100%純国産ブレーキ装置を実現した。</p> <p>2. 技術開発の効率性（実施方法、体制等） 国内の鉄道用ブレーキ装置については、制御から制輪子（ブレーキシュー）に至るまでトータルでシステムを提案する体制になっていなかったが、本テーマでは、鉄道総研が中心となり制御、車両、装置、制輪子メーカーと共同で開発を進め、システムとしての所定のブレーキ性能を確保できる装置を提案するに至った。</p> <p>3. 技術開発成果の有効性 開発した電動ブレーキ装置は、油圧装置で保守上の問題点とされていた油漏れが完全に解消される。また、海外製品のため保守に多大な時間が費やされていた問題も、純国産化により解決される。なお、今回の開発で協力頂いたメーカーが今後製作する国産LRVに、本装置を搭載するよう調整中である。</p> <p>4. 本技術開発の必要性を含め全体的な妥当性 100%純国産LRVを実現するために必要不可欠な技術開発であり、メンテナンスのコスト低減、省力化に寄与するもので妥当である。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目標は達成したので、評価される。 ・時宜を得た適切な開発であった。 ・実用化にむけて、耐久性の評価、保守性なども検討していくことが望ましい。 ・長期信頼性検証は今後の課題として漏れなくやってほしい。 ・特許1件、論文なし、ということだが、明確な目的に照らした開発が行なわれていることから、大いに成果があったと評価できる。 <p><外部評価委員会委員一覧>（平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会） 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、 中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、 吉本 堅一 埼玉工業大学 教授（委員長）</p>		

技術開発課題の評価（事後評価）【No. 4】

技術開発課題名	防振性能を向上した次世代鋼・複合橋の開発	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課技術開発室 潮崎 俊也
技術開発の概要	<p>一般に河川や鉄道、道路等を跨ぐ箇所では、線形に伴う桁高さ制限や架設上の制約等から鋼・合成鉄道橋が有利である一方、騒音に対する意識の高まりから、鋼・合成鉄道橋には制振対策および橋梁外側の遮音対策を実施してきた。しかしながら、騒音対策を行うことにより重量が増加し、桁下空頭など鋼・合成構造物の優位性を十分に発揮できないケースまたは、制約条件から十分な制振対策および橋梁外側の遮音対策が取れない場合が生じている。</p> <p>これらの問題点を解決すべく、騒音評価技術を駆使して鋼・合成構造物の低騒音化及び低騒音を考慮した橋梁の開発を行った。</p> <p>【技術開発期間：平成17年度～19年度 技術開発費総額181百万円】</p>		
技術開発の目的	<p>鋼鉄道橋の更なる低騒音化に資するため、個別に性能を発揮していた騒音低減技術を橋梁システム全体として機能するような手法を開発することにより、これからの鋼鉄道橋の環境対策に利用可能とすることを目的とする。</p>		
技術開発成果	<p>軌道およびRC床版にフローティング構造を採用した新形式鋼橋を開発した。また、ゴムラテックスモルタルの制振効果、高性能鋼材のコスト縮減効果を把握した。これらの要素技術を組み合わせて適用することにより、低騒音・低コストの鋼・複合橋の実現に見通しを得た。</p>		
必要性、効率性、有効性等の観点からの評価	<p>1. 目標の達成度 軌道およびRC床版ともにフローティングシステムを採用した新形式鋼橋では、約10dBの騒音低減効果が得られた。また、ゴムラテックスモルタルを鋼板に吹き付ける制振効果は、ゴム系制振材のみで、その施工単価は42000円/m²から20000円/m²に半減すると試算された。高性能鋼材を連続合成桁に使用することにより、低騒音・低コストの鋼・複合橋の実現を見通しを得た。</p> <p>2. 技術開発の効率性（実施方法、体制等） 鉄道事業者、鋼橋製作・工事業者等からの意見を踏まえ、効率的に研究を進め経費を抑制した。また、実用化を見据えた研究開発体制により、鋼鉄道橋の更なる低騒音化に向けた有効な技術を提案することができた。</p> <p>3. 技術開発成果の有効性 「次世代鋼橋の設計・施工指針」をもとに、各鉄道事業者への普及を図る。個々の工事現場においては、沿線環境等が異なることから、それぞれの要求レベルに応じ、ダブルフローティング構造の最適化等については、個別検討を実施して対応する。また、新設橋梁のみならず、騒音発生が問題となっている既設橋に対するゴムラテックスモルタルの適用検討を行う。</p> <p>4. 本技術開発の必要性を含め全体的な妥当性 鉄道沿線騒音を軽減することへの社会的ニーズは高い。特に鋼材を用いた鉄道橋からの騒音発生は顕著であり、低騒音化のための研究開発は不可欠である。</p>		
外部評価の結果	<p>○実施すべき</p> <p>○コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・より現実的な条件での実証試験を早急を実施して、実用化に結びつけてほしい。 ・地味だがインフラの着実な保全、管理のために重要な研究開発になっていると感じた。 ・実物実験を通して効果を検証し、一定の成果を得ていることから、概ね目標が達成されていると考えられる。 ・実用化への展開を検討して欲しい。 ・今後の普及が期待される。 <p><外部評価委員会委員一覧>（平成20年7月10日、平成20年度鉄道技術開発課題評価委員会） 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、須田 義大 東京大学 教授、中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授、吉本 堅一 埼玉工業大学 教授（委員長）</p>		

技術開発課題の評価（事後評価）【No. 5】

技術開発課題名	次世代運転管理システムに関する技術研究	担当課 (課長名)	鉄道局技術企画課車両工業企画室 鎌田 秀一
技術開発の概要	GPS 情報を活用した適切な列車速度情報の提供、列車の速度超過異常を検知し、必要によりブレーキ制御を行う列車運転管理装置の開発のための基礎技術の開発を行う。 【技術開発期間：平成19年度～20年度 技術開発費総額170百万円】		
技術開発の目的	GPS を運転保安システムに用いるには、故障を確実に検知し、情報の信頼性を向上させる技術が必要である。また、トンネル、都市部のビル、山間部など衛星からの電波が遮られた場合の対応を考慮しておく必要がある。さらに、運転管理や列車の衝突防止には、安価な通信網が必要になる。これらを整理すると①GPS 情報の信頼性向上技術の開発②GPS 補完技術の開発③汎用通信網の応用技術の開発となり、本研究開発では、①、②項の GPS 応用技術に主眼を置き、将来への発展のために③項の基礎実験を行うことを目的とする。		
技術開発成果	GPS の故障を確実に検知し、情報の信頼性を向上する手法と、GPS からの電波が遮られたときの補完手法が実現可能であり、これによりブレーキ制御が可能であることを実証実験で確認した。また、携帯電話網を利用した通信は、運転管理として十秒単位でのデータ更新用途で使用可能であることを確認した。		
必要性、効率性、有効性等の観点からの評価	<p>1. 目標の達成度 目的に掲げた①から③項は、すべて達成した。ブレーキ制御を行うにあたり、位置誤差目標を 14 m としたが、実験では、最大誤差 3.22 m となり、目標を達成した。また、モニターランを行い、すべての機能が安定動作することを確認した。</p> <p>2. 技術開発の効率性（実施方法、体制等） 運営委員会、研究開発部会を定期的に開催し、開発を効率よく進めることができた。また、研究開発部会には、オブザーバーの方々から貴重な意見を頂き、開発に反映することができた。</p> <p>3. 技術開発成果の有効性 本開発は、地方鉄道の安全性確保を低価格で実現できる基礎技術であり、利用者の減少によって、設備投資が厳しくなっている現状においては、有効な技術開発である。</p> <p>4. 本研究開発の必要性を含め全体的な妥当性 本開発により、地方鉄道における安全性の向上と、設備費の削減を実現するシステムの基礎技術を開発できた。</p>		
外部評価の結果	<ul style="list-style-type: none"> ・可能性が確認できる良い結果を出しており、次のフェーズである列車間制御への展開を期待し、今後着実な進展を望む。 ・故障検知等、市販のGPSの故障や測位誤差について、十分な検証ができており、目標を達成している。 ・海外でもGPSを使った同様な研究が行われていれば、比較する必要があると思われる。 ・目標精度を達成しているが、一方で、14mの目標に対して、5m未満という余裕があるため、コストダウンのための再検討も有益かもしれない。 ・汎用の通信路を使用する際に、優先度を高くできるような契約形態や、通信の可用性を高める技術的検討も平行して進めてほしい。 ・十分な成果があったと評価できる。機能縮退という鉄道では従来検討されていない課題も提案していることは評価できる。 <p><外部評価委員会委員一覧> (平成21年3月10日、鉄道技術開発評価委員会(次世代運転管理システムの技術開発評価))</p> <p>吉本 堅一 埼玉工業大学 教授 (委員長) 河村 篤男 横浜国立大学 教授、古関 隆章 東京大学大学院 准教授、 須田 義大 東京大学 教授、中村 芳樹 東京工業大学大学院 准教授、 屋井 鉄雄 東京工業大学大学院 教授</p>		