

(事前評価)【No. 1】

| | | | |
|----------------------------------|--|----------------|----------------------------|
| 研究開発課題名 | ディスク形ダイレクトドライブモーターの開発 | 担当課 (担当課長名) | 鉄道局技術企画課技術開発室 (室長：東平 伸) |
| 研究開発の概要 | <p>電車の駆動システムの省エネルギー化・省保守化・低騒音化を目指し、従来駆動方式で用いている減速歯車装置を省略した、電動機で車軸を直接駆動する、ディスク形のダイレクトドライブモーターを開発する。</p> <p>【研究期間：令和2～4年度 研究費総額：約94百万円】(評価時点)</p> | | |
| 研究開発の目的・目標 (アウトプット指標、アウトカム指標) | <p>【アウトプット】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・従来駆動方式で用いている減速歯車装置を省略した、電動機で車軸を直接駆動する、ディスク形のダイレクトドライブモーターを開発 <p>【アウトカム】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モーターの効率を従来駆動方式の高効率モーターと同程度として歯車装置の損失を無くすことで、駆動システムの高効率化・省エネルギー化を実現 ・歯車装置を省略することで、モーターの省保守化・低騒音化を実現 ・ダイレクトドライブモーターの質量を歯車装置と同等とし、駆動システム全体を軽量化することで、実用化への障壁となる軌道破壊への影響を従来駆動方式以下に低減 | | |
| 必要性、効率性、有効性等の観点からの評価 | <p>【必要性】</p> <p>電車で代表される電動化技術が普及した現代社会では、小形軽量で高効率なモーターへのニーズが高い。現行のモーターでは歯車装置を介して輪軸に回転力を加えているが、歯車装置の保守は3ヶ月に一度定期的に行う必要があり、一回あたり1日から2日程度の時間を要するものであるため、労力を要する作業であり、省保守化のために、直接駆動が可能なモーターの実現が望まれているため、最新の材料技術・コンピュータ技術を活用して3次元的な磁気の流れの新しいディスク形のモーターを開発し、従来駆動方式で用いている減速歯車装置を省略した、電動機で車軸を直接駆動するディスク型の小形軽量で高効率なモーターを実現する本研究については、事前評価における外部評価の意見では、「どこまで実用化に近い開発ができるか不確定部分があると思われる」との意見がある一方で、「従来実現していない挑戦的な研究であり、実用化が図れば社会的意義が大きい」との意見があり、実用性の面で科学的・技術的意義が認められる。</p> <p>【効率性】</p> <p>開発主体は、これまでに全閉形永久磁石同期機や高効率誘導電動機等の高性能な電動機を開発して実用化してきた実績があり、電車のモーターを開発する上で必要となる磁界解析技術や走行シミュレーション技術、メーカーとの協力関係が構築されており、これらの経験と技術を有効活用することが可能であるため、実施体制の妥当性及び研究開発の手段の面で効率性が認められる。</p> <p>【有効性】</p> <p>新しいモーターの開発を経験する中で、今後のモーター技術を担う新たな人材の養成に繋げることに加え、高効率な電動システムが開発されて普及することで、省エネな社会の実現に貢献できるため、人材の養成及び社会経済への貢献の面で有効性が認められる。</p> | | |
| 外部評価の結果 | <p>従来実現していない、ディスク形ダイレクトドライブモーターの開発という、挑戦的な研究であり、実用化が図れば社会的な意義が大きい。</p> <p>ディスク型のダイレクトドライブモーターで高出力を得るには、構造上の問題、鉄道という設置環境などの課題が多い。この開発プロジェクトにより、どこまで実用化に近いダイレクトドライブモーターが開発できるかは、不確定部分があると思われる。</p> <p>単に試作で終わるのではなく、実用化に際して課題となる項目、例えば、モーター自身や軸受けなどの保守性といった、実用段階における課題にも注目して、検討をしてほしい。</p> <p><外部評価委員会委員一覧> (令和元年6月24日、令和元年度鉄道技術開発課題評価委員会)</p> <p>委員長 河村 篤男 横浜国立大学 名誉教授</p> <p>委員 岩倉 成志 芝浦工業大学 教授 金子 雄一郎 日本大学 教授</p> <p> 鎌田 崇義 東京農工大学 教授 須田 義大 東京大学 教授</p> | | |

※研究費総額は現時点の予定であり、今後変わりうるものである。

(事前評価)【No. 2】

| | | | |
|----------------------------------|---|----------------|----------------------------|
| 研究開発課題名 | プレキャスト工法の特徴を考慮した鉄道高架橋の設計法の開発 | 担当課 (担当課長名) | 鉄道局技術企画課技術開発室 (室長：東平 伸) |
| 研究開発の概要 | <p>国土交通省が提示している「i-Construction」では、コンクリート工事の省力化、工期短縮に有効なプレキャスト工法の活用をあげている。一方、鉄道ラーメン高架橋への適用については、部材間の接合面の処理やコストに課題を有している。これを踏まえ、施工性に優れる接合構造やプレキャスト工法の特徴を考慮した設計法を開発する。</p> <p>【研究期間：令和2～3年度 研究費総額：約120百万円】(評価時点)</p> | | |
| 研究開発の目的・目標 (アウトプット指標、アウトカム指標) | <p>【アウトプット】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プレキャスト特有の養生方法や製作方法が鉄道ラーメン高架橋のひび割れ等に及ぼす影響を明らかにする ・鉄道ラーメン高架橋の部材間の接合面のせん断耐力を向上させる構造の開発 <p>【アウトカム】</p> <p>アウトプットを鉄道ラーメン高架橋の設計法に反映することで、プレキャスト工法の鉄道ラーメン高架橋への普及を促進し、生産性を向上</p> | | |
| 必要性、効率性、有効性等の観点からの評価 | <p>【必要性】</p> <p>国土交通省の i-Construction 委員会でも示しているように、今後、技能労働者の大幅な減少、人件費の高騰が続いていくことが想定されており、現在と同水準の生産性では建設現場は成立しなくなる。鉄道構造物の建設現場の生産性向上の方策として、プレキャスト工法の適用が考えられるが、現状のプレキャスト工法はコストや接合面の処理に課題を有しており、鉄道ラーメン高架橋への普及が進まない状況である。そのため、安全性を確保した上で、低コスト化等を実現するプレキャスト工法が求められている。</p> <p>【効率性】</p> <p>開発主体は、技術基準の制定に関し主導的に取り組んできており、またハーフプレキャストなどの既存のプレキャスト工法の開発や指針の作成も行ってきている。そのため、プレキャスト工法に関する実験や解析、設計法の整備を効率的に実行することが可能である。</p> <p>【有効性】</p> <p>安全性を確保した上で、低コスト化等を実現するプレキャスト工法の設計法を開発し、プレキャスト工法の鉄道ラーメン高架橋への普及を促進することで、生産性の向上が可能となる。プレキャスト工法の適用による連続立体交差事業や駅改良工事、整備新幹線等の早期開業により、利便性や周辺の利益向上などが早期に実現される。</p> | | |
| 外部評価の結果 | <p>プレキャスト工法による鉄道高架橋の設計法の開発は、低コストでかつ施工短縮などのメリットがある。ただ、超スパン化・多径間化などの目標達成には、接合面の形状設計において詳細な解析が必要と思われる。</p> <p>技術開発にあたっては、プレキャスト工法に関する既往の研究成果を踏まえること、ラーメン構造特有の接続部のせん断耐力評価を慎重に行うことをお願いしたい。</p> <p>低コスト化を目指す関係で、既存の技術より強度に対する余裕がタイトになると思われるので、十分安全性が確保されるよう留意してほしい。</p> <p><外部評価委員会委員一覧> (令和元年6月24日、令和元年度鉄道技術開発課題評価委員会)</p> <p>委員長 河村 篤男 横浜国立大学 名誉教授</p> <p>委員 岩倉 成志 芝浦工業大学 教授 金子 雄一郎 日本大学 教授 鎌田 崇義 東京農工大学 教授 須田 義大 東京大学 教授</p> | | |

※研究費総額は現時点の予定であり、今後変わりうるものである。

(事前評価)【No. 3】

| | | | |
|----------------------------------|---|----------------|----------------------------|
| 研究開発課題名 | 地方鉄道向け無線式列車制御システムの開発 | 担当課 (担当課長名) | 鉄道局技術企画課技術開発室 (室長：東平 伸) |
| 研究開発の概要 | <p>経営の厳しい地方鉄道における地上設備の維持管理の効率化・省力化を目的に、廉価な無線式列車制御システムの開発を行う。</p> <p>【研究期間：令和元～3年度 研究費総額：約301百万円】(評価時点)</p> | | |
| 研究開発の目的・目標 (アウトプット指標、アウトカム指標) | <p>【アウトプット】 廉価な無線式列車制御システムの開発</p> <p>【アウトカム】 開発したシステムを地方鉄道へ導入し、信号機や軌道回路等の地上設備を削減することで、削減した設備に係る維持管理の効率化・省力化を実現</p> | | |
| 必要性、効率性、有効性等の観点からの評価 | <p>【必要性】 人口減少や高齢化による働き手の減少下で、鉄道施設の経年劣化が進展する中、地方鉄道事業者にとって、信号機や軌道回路等の地上設備の維持管理が負担となっていることから、これら設備の維持管理の効率化・省力化に資する技術を開発する必要がある。</p> <p>【効率性】 本開発では、都市鉄道において導入されている無線式列車制御システム技術を用いることで、技術開発期間の短縮や研究費の抑制を図る。</p> <p>【有効性】 本開発により、経営の厳しい地方鉄道における信号機や軌道回路等の地上設備の削減が可能となり、削減した設備の維持管理の効率化・省力化が期待される。</p> | | |
| 外部評価の結果 | <p>この技術が実現できれば、低コスト信号システムへの実用化が進む。また、同様なワイヤレスシステムの実用例は存在するので、その廉価版と考えれば、普及促進という意味では非常に重要と思われる。</p> <p>技術はすでにある程度完成したものであるが、改良によって特に地方鉄道での経済性向上に寄与する。</p> <p>実用化に至る計画が具体的である。また、これまでの実績との関係性も説明がなされている。</p> <p><外部評価委員会委員一覧> (令和元年8月23日、第2回令和元年度鉄道技術開発課題評価委員会)</p> <p>委員長 河村 篤男 横浜国立大学 名誉教授</p> <p>委員 岩倉 成志 芝浦工業大学 教授 金子 雄一郎 日本大学 教授</p> <p>鎌田 崇義 東京農工大学 教授 須田 義大 東京大学 教授</p> <p>宮武 昌史 上智大学 教授</p> | | |

※研究費総額は現時点の予定であり、今後変わりうるものである。

(事前評価)【No. 4】

| | | | |
|----------------------------------|--|----------------|----------------------------|
| 研究開発課題名 | 軌間の異なる在来線間での軌間可変台車の開発 | 担当課 (担当課長名) | 鉄道局技術企画課技術開発室 (室長：東平 伸) |
| 研究開発の概要 | 軌間（レール幅）の異なる在来線間の直通運転を想定した軌間可変台車を開発する。 【研究期間：令和元～5年度】 | | |
| 研究開発の目的・目標 (アウトプット指標、アウトカム指標) | <p>【アウトプット】 軌間の異なる在来線間の直通運転を想定した軌間可変台車を開発する。</p> <p>【アウトカム】 台車を導入することで、多額の費用と長期に及ぶ列車の運休等を伴う、路線の軌間変更や多重化などの地上側の対応無しに、在来線間の直通運転が実現する。</p> | | |
| 必要性、効率性、有効性等の観点からの評価 | <p>【必要性】 日本の在来線では、軌間が異なることで相互に乗り入れができず、乗り継ぎのために利便性を損ねている路線があるが、これら路線の接続にあたり、一方の路線の軌間変更や多重化などの地上側の対応を行う場合には、多額の費用と長期的な工事が必要となることから、既存の施設を活用し乗り継ぎ利便性を向上させる技術の開発は、社会的・経済的意義が大きい。</p> <p>【効率性】 本開発では、これまで行ってきた新幹線と在来線の直通運転を想定した軌間可変台車の技術開発の成果の活用により、研究開発期間の短縮や予算の抑制を図る。</p> <p>【有効性】 本開発により、地上側の設備等の対応を行うことなく、軌間が異なる在来線間の直通運転が可能となり、乗り継ぎに係る旅客の利便性の向上が期待される。</p> | | |
| 外部評価の結果 | <p>軌間が異なる在来線間の相互直通運転の実現につながる社会的・経済的意義の大きい技術開発である。</p> <p>この技術を実用化に結びつけることは、利便性・低コスト化などの点で効果が大きい。わが国では実用化されていない技術であり、技術開発の成果が期待される。</p> <p>開発が完成すれば実車両への適用等、鉄道の分野への寄与は大きい。</p> <p><外部評価委員会委員一覧> (令和元年8月23日、第2回令和元年度鉄道技術開発課題評価委員会)</p> <p>委員長 河村 篤男 横浜国立大学 名誉教授</p> <p>委員 岩倉 成志 芝浦工業大学 教授 金子 雄一郎 日本大学 教授</p> <p>鎌田 崇義 東京農工大学 教授 須田 義大 東京大学 教授</p> <p>宮武 昌史 上智大学 教授</p> | | |

※研究費総額は現時点では未定

(終了時評価)【No. 1】

| | | | |
|----------------------------------|---|----------------|----------------------------|
| 研究開発課題名 | 燃料電池鉄道車両実用化に向けた開発 (鉄道車両用水素貯蔵システムの開発) | 担当課 (担当課長名) | 鉄道局技術企画課技術開発室 (室長：東平 伸) |
| 研究開発の概要 | <p>水素を活用した燃料電池鉄道車両の実用化に向けては、一定の航続距離を確保するために、大容量の水素タンクシステムを鉄道車両上で構成する必要がある。そこで、本研究開発では、自動車用水素タンクの鉄道車両への適用性を検討するとともに、タンクを多数組み合わせて鉄道車両に搭載し固定する方法を検討する。また、法規への適合、安全性等の評価を行う。</p> <p>(研究開発主体：東日本旅客鉄道(株))</p> <p>【開発期間：平成29～30年度 技術開発費総額：約53百万円】</p> | | |
| 研究開発の目的・目標 (アウトプット指標、アウトカム指標) | <p>【アウトプット】 大容量の水素タンクシステムを燃料電池鉄道車両上で構成する技術の開発</p> <p>【アウトカム】 燃料電池鉄道車両の実用化により、エネルギー多様化への対応やCO₂排出量の削減に貢献できる。</p> | | |
| 必要性、効率性、有効性等の観点からの評価 | <p>【必要性】 水素を燃料とした燃料電池鉄道車両の実用化は、エネルギー多様化への対応やCO₂排出量の削減に貢献できる。</p> <p>【効率性】 水素貯蔵システムの開発にあたり、既に実用化した燃料電池自動車用水素タンクを活用した。これにより自動車と鉄道の使用環境を比較し、鉄道特有の振動環境条件を追加して安全性を評価することで、信頼性を高めながら効率的に開発を進めることができた。</p> <p>【有効性】 試作した水素貯蔵システムを使用し、鉄道車両で通常発生する振動環境条件を再現した振動・衝撃試験(JIS E 4031：鉄道車両用品－振動及び衝撃試験方法)を実施した。その結果、水素漏洩等の異常のないことを確認し、燃料電池鉄道車両の実用化に資する知見を得ることができた。本研究開発の目標は十分に達成できた。</p> | | |
| 外部評価の結果 | <p>実用化に向けた必要な技術開発が行われたものと評価できる。今後、実車ベースで車両システムとしての性能や安全性などを検証いただき、早期の実用化を望む。</p> <p>自動車技術を活用する手法で、コストパフォーマンスのよい成果が得られており、実践的な次のステップにも進むことになっており、評価できる。</p> <p><外部評価委員会委員一覧>(令和元年6月24日、令和元年度鉄道技術開発課題評価委員会)</p> <p>委員長 河村 篤男 横浜国立大学 名誉教授</p> <p>委員 岩倉 成志 芝浦工業大学 教授 金子 雄一郎 日本大学 教授</p> <p>鎌田 崇義 東京農工大学 教授 須田 義大 東京大学 教授</p> | | |
| 総合評価 | <p>A 十分に目標を達成できた B 概ね目標を達成できた</p> <p>C あまり目標を達成できなかった D ほとんど目標を達成できなかった</p> | | |

(終了時評価)【No. 2】

| | | | |
|----------------------------------|---|----------------|----------------------------|
| 研究開発課題名 | 駅における避難計画支援システムの開発 | 担当課 (担当課長名) | 鉄道局技術企画課技術開発室 (室長：東平 伸) |
| 研究開発の概要 | <p>本研究開発では、鉄道駅の火災時に旅客を安全に避難させるために必要となる避難計画の作成を支援するために、避難誘導効果並びに避難経路数や改札の位置などの各駅の状況を考慮した避難シミュレーションを作成し、避難時間が最短となる避難誘導を提案する支援システムを開発する。</p> <p>(研究開発主体：(公財) 鉄道総合技術研究所)</p> <p>【研究期間：平成28～30年度 研究費総額：約66百万円】</p> | | |
| 研究開発の目的・目標 (アウトプット指標、アウトカム指標) | <p>【アウトプット】 鉄道駅の火災時に旅客の避難時間が最短となる避難誘導を提案する支援システムの開発</p> <p>【アウトカム】 鉄道駅の火災時における旅客の避難安全性の向上</p> | | |
| 必要性、効率性、有効性等の観点からの評価 | <p>【必要性】 海外でのテロ行為や鉄道施設における放火事件など、非常時に対する公共施設の危機管理が必要となっている現在、不特定多数の利用者がいる鉄道駅においても、非常時に旅客をより早く避難させるための検討を行い、駅の安全性を向上する必要性がある。</p> <p>【効率性】 実空間での被験者実験では、空間条件の設定に制約があることから、本支援システムの開発主体にてこれまでに制作したVR装置を用いた旅客の避難誘導実験を実施しており、効率的に技術開発を進めることができた。</p> <p>【有効性】 BIMを利用することで、旅客の避難シミュレーションを簡易に実行することが可能となっており、旅客の避難安全性の検証に要する労力を軽減することができる。また、緊急性の高い火災時の避難を想定したシミュレーションとなっているが、その他の有事における旅客の避難の安全性の検討にも利用が可能である。しかし、一般性のある有用な結論が得られているとは言い難く、あまり目標を達成できていない。</p> | | |
| 外部評価の結果 | <p>避難計画支援システムの開発は、タイムリーな技術開発課題であり、よりきめ細かい状況に対応した仕様になっている。この成果を広く公開してかつ使いやすくするためにインタフェースを工夫してある点は高く評価できる。</p> <p>シミュレーションの結果が対象駅の規模や構造に依存している可能性があり、一般性のある有用な結論が得られているとは言い難い。実用化に向けて、鉄道事業者におけるシステムの活用ニーズの把握が不可欠と考える。</p> <p>従来からある旅客流動シミュレーションを活用してモデルを単純化しすぎており、通り一遍の成果を出したように見え、バリアフリー対応等、もう一歩進めてほしかった。</p> <p><外部評価委員会委員一覧> (令和元年6月24日、令和元年度鉄道技術開発課題評価委員会)</p> <p>委員長 河村 篤男 横浜国立大学 名誉教授</p> <p>委員 岩倉 成志 芝浦工業大学 教授 金子 雄一郎 日本大学 教授</p> <p>鎌田 崇義 東京農工大学 教授 須田 義大 東京大学 教授</p> | | |
| 総合評価 | <p>A 十分に目標を達成できた B 概ね目標を達成できた</p> <p>C あまり目標を達成できなかった D ほとんど目標を達成できなかった</p> | | |

(終了時評価)【No. 3】

| | | | |
|----------------------------------|--|----------------|----------------------------|
| 研究開発課題名 | 鉄道に対する津波浸水域と津波波力の予測手法の開発 | 担当課 (担当課長名) | 鉄道局技術企画課技術開発室 (室長：東平 伸) |
| 研究開発の概要 | <p>津波発生時に、鉄道事業者が適切な走行列車の避難誘導・活動を行うことを目的に、鉄道事業者に速報性と信頼性の高い鉄道沿線の浸水深さを提供するための津波浸水域の予測手法を開発するとともに、耐津波安全性の高い鉄道構造物の実現を目的とした、鉄道構造物の耐津波安全性を評価するための鉄道構造物の津波波力予測手法を開発する。</p> <p>(研究開発主体：(公財)鉄道総合技術研究所)</p> <p>【研究期間：平成28～30年度 研究費総額：約76百万円】</p> | | |
| 研究開発の目的・目標 (アウトプット指標、アウトカム指標) | <p>【アウトプット】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄道に対する津波浸水域の予測手法の開発 ・鉄道構造物の耐津波安全性を評価するために必要な津波の情報と評価ツールの開発 <p>【アウトカム】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・津波発生時における鉄道事業者による走行列車の避難誘導・活動の実現 ・耐津波安全性の高い鉄道構造物の実現 | | |
| 必要性、効率性、有効性等の観点からの評価 | <p>【必要性】</p> <p>鉄道事業者などが走行列車の避難誘導・活動を適切に行うためには津波予測の精度と即時性が求められており、海底地震津波データを利用した沿岸の津波波高や津波波形の早期予測手法の開発が期待されている。また、津波に強い鉄道構造物を実現するためには、シナリオ地震津波に対して、事前に鉄道構造物の耐津波安全性を評価することが重要である。</p> <p>【効率性】</p> <p>津波シミュレーションおよび、警報システム開発、鉄道構造物の解析に通じた研究者からなる体制により、本研究課題を実施し、効率的に開発を進めることができた。</p> <p>【有効性】</p> <p>石巻市を対象として本予測手法を2011年東北地方太平洋沖地震津波に適用した結果、津波浸水面積は正解とした内閣府モデルに対して90%以上の整合率があることを確認した。また、津波が鉄道沿線に到達する約1時間前に津波による浸水深さを予測できることを確認した。本手法より、海域での津波観測直後に、津波による鉄道沿線の浸水深さを提示することで、津波到達前に走行列車に避難可能区間を伝達することが可能となり、鉄道の津波安全性向上に寄与する。研究開発の目標は概ね達成している。</p> | | |
| 外部評価の結果 | <p>実情に合わせたタイムリーな研究開発成果と思われる。鉄道に特化しながら、それ以外にもこの予測結果が流用でき、総合的な安全対策として今後も発展できるよう、希望する。計算速度の更なる短縮、異なる地形条件への適用(勾配が多数ある地域での停車位置制御など)を行い、精度向上させてほしい。</p> <p>開発した津波波力の予測手法を用いて、あらかじめ危険が想定される箇所の抽出など、手法の特性を踏まえた活用方策について検討していただきたい。</p> <p><外部評価委員会委員一覧>(令和元年6月24日、令和元年度鉄道技術開発課題評価委員会)</p> <p>委員長 河村 篤男 横浜国立大学 名誉教授</p> <p>委員 岩倉 成志 芝浦工業大学 教授 金子 雄一郎 日本大学 教授</p> <p>鎌田 崇義 東京農工大学 教授 須田 義大 東京大学 教授</p> | | |
| 総合評価 | <p>A 十分に目標を達成できた B 概ね目標を達成できた</p> <p>C あまり目標を達成できなかった D ほとんど目標を達成できなかった</p> | | |

(終了時評価)【No. 4】

| | | | |
|----------------------------------|--|----------------|----------------------------|
| 研究開発課題名 | 危機耐性に優れた鉄道高架橋の提案とその性能評価 | 担当課 (担当課長名) | 鉄道局技術企画課技術開発室 (室長：東平 伸) |
| 研究開発の概要 | <p>鉄道高架橋の実構造を想定した振動実験により、提案する新工法が、現行の設計を超えるレベルの地震を受けて構造物が崩壊するような極限状況で、鉄道高架橋の危機耐性向上に有効であることを実証する。さらに、応答解析法や限界値の評価法をあわせて開発し、実構造へ適用することを可能とする設計法を構築することを目標とする。</p> <p>(研究開発主体：(公財) 鉄道総合技術研究所)</p> <p>【研究期間：平成28～30年度 研究費総額：約118百万円】</p> | | |
| 研究開発の目的・目標 (アウトプット指標、アウトカム指標) | <p>【アウトプット】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄道高架橋の大損傷時にスラブを支持する自重補償柱を別途設け、スラブの完全な倒壊を防止する「自重補償構造」 ・鉄道高架橋の柱の基部にブロック型のデバイスを設けることで高架橋の崩壊挙動を制御し、住居や復旧ヤード等の方向への倒壊を防止する「倒壊方向制御構」 ・現行の設計を超えるレベルの地震下での新工法の応答解析法及び限界値の評価法 <p>【アウトカム】</p> <p>実構造へ適用することを可能とする危機耐性に優れた鉄道高架橋の設計法の構築により、想定を超える地震に対して危機耐性を確保できるようになる。</p> | | |
| 必要性、効率性、有効性等の観点からの評価 | <p>【必要性】</p> <p>2011年東北地方太平洋沖地震におけるマグニチュード9の巨大地震、2016年熊本地震における断続的な前震・本震・余震の発生など、近年、耐震設計での想定を超える地震が頻発している。将来的にも南海・東南海地震の発生確率が80%以上と想定されており、想定を超える状況でも人命損失など破滅的な状況を回避する、土木構造物のいわゆる「危機耐性」を高めることが社会的に強く求められており、「国土強靱化基本計画」や鉄道構造物の耐震設計標準でも「起きてはならない最悪の事態」の回避を求めている。しかし、危機耐性に優れた構造物を実現する具体的な工法は土木・建築いずれにおいても無く、想定を超える地震に対して危機耐性を確保することは喫緊の課題である。</p> <p>【効率性】</p> <p>本工法で使用する材料は、ブロックやコンクリート・鉄鋼柱など、これまで構造物で実績のある部材を利用しており、実構造に対する設計や実装が容易な構造であり、コストを抑えることができた。さらに、地震作用に依存しない構造とすることでコスト縮減を図った。</p> <p>【有効性】</p> <p>本研究の成果により、構造物が想定を超える地震に対して構造物が倒壊するような極限状況でも、人命の損失や復旧困難な状態に陥る「危機」を回避する構造物の構築が可能となり、本研究開発の目標は概ね達成できた。本研究は鉄道構造物に限定したものではなく、鉄道のみならず道路や建築分野への波及も期待できる。</p> | | |
| 外部評価の結果 | <p>設計値を超える地震に対する対応策として有効な二つの構造が提案されており、有効性が確認されている。</p> <p>鉄道高架橋の危機耐性を低コストで実施する手法を提案したものであり、評価できる。</p> <p>既存の耐震設計基準類や各鉄道事業者における耐震補強の取り組みとの違いを明確にしたうえで、実用化及び普及を進めていただきたい。</p> <p><外部評価委員会委員一覧> (令和元年6月24日、令和元年度鉄道技術開発課題評価委員会)</p> <p>委員長 河村 篤男 横浜国立大学 名誉教授</p> <p>委員 岩倉 成志 芝浦工業大学 教授 金子 雄一郎 日本大学 教授</p> <p>鎌田 崇義 東京農工大学 教授 須田 義大 東京大学 教授</p> | | |
| 総合評価 | <p>A 十分に目標を達成できた <input checked="" type="radio"/> B 概ね目標を達成できた</p> <p>C あまり目標を達成できなかった D ほとんど目標を達成できなかった</p> | | |

(終了時評価)【No. 5】

| | | | |
|----------------------------------|--|----------------|----------------------------|
| 研究開発課題名 | 地域鉄道に適したロングレール軌道構造の開発 | 担当課 (担当課長名) | 鉄道局技術企画課技術開発室 (室長：東平 伸) |
| 研究開発の概要 | <p>地域鉄道事業者向けの安価に施工可能なロングレール軌道構造を開発し、実物大軌道模型を用いた軌道座屈試験や実物軌道の試験敷設等で性能面及び施工面での安全性を確認する。</p> <p>(研究開発主体：(公財) 鉄道総合技術研究所)</p> <p>【研究期間：平成28～30年度 研究費総額：約120百万円】</p> | | |
| 研究開発の目的・目標 (アウトプット指標、アウトカム指標) | <p>【アウトプット】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域鉄道事業者向けに、低コストで施工可能なロングレール軌道構造を開発 ・軌道構造の目標施工コストは、通常のバラスト交換と同程度 <p>【アウトカム】</p> <p>地域鉄道事業者の軌道の保守コスト削減及び鉄道の安全・安定輸送の継続の実現</p> | | |
| 必要性、効率性、有効性等の観点からの評価 | <p>【必要性】</p> <p>劣化した軌道インフラ設備を保守しながら安全・安定輸送を継続することは、地域鉄道事業者において緊急課題である。このためロングレール化が有効な手段となるが、現在のロングレール軌道構造は基幹輸送線区を対象として設計されたものであり、高コストである。そのため、安価に施工可能なロングレール軌道構造の開発が必要である。</p> <p>【効率性】</p> <p>安価に施工可能な構造を開発するためには、数値解析による各種強度の成立条件の推測に加え、実物実験による各種強度確認が必要となる。また、営業線に敷設するためには、実物軌道の試験敷設による施工性等の確認が重要となる。実施した実物軌道敷設試験および実物大軌道模型による性能確認試験は、最も効率よく確実に安全性を確認することができる手段であり、また、参加研究所が所有する実線路などの既存施設を利用して効率的に実施した。</p> <p>【有効性】</p> <p>安価にロングレール軌道構造の施工を実現できる本工法により、地域鉄道の劣化した軌道インフラに対し新たな工法を選択することが可能となる。ロングレール化により、軌道の保守コスト削減に加え、保守の担い手不足、鉄道車両走行時の騒音・振動の低減や車両の乗り心地の向上も期待できる。さらに、閑散線区のみならず、幹線の側線等のロングレール化にも活用することが可能となる。本研究開発の目標は概ね達成できた。</p> | | |
| 外部評価の結果 | <p>早期実用化可能なレベルまで開発が進んでおり、実用化が期待できる。今後、保守性及長期的な耐久性等について検討を進めてほしい。</p> <p>地域鉄道の営業線への敷設など、今後の実用化にあたっては、メンテナンスを含むトータルコストの削減効果について、検証していただきたい。</p> <p>従来の伸縮継目に代わる提案については、試験線における評価では問題がないとのことであるが、安全上や、継ぎ目通過時の騒音などの環境対応など、実用上、さらに検討が必要な課題も残されていると考えられる。</p> <p><外部評価委員会委員一覧>(令和元年6月24日、令和元年度鉄道技術開発課題評価委員会) 委員長 河村 篤男 横浜国立大学 名誉教授 委員 岩倉 成志 芝浦工業大学 教授 金子 雄一郎 日本大学 教授 鎌田 崇義 東京農工大学 教授 須田 義大 東京大学 教授</p> | | |
| 総合評価 | <p>A 十分に目標を達成できた B 概ね目標を達成できた</p> <p>C あまり目標を達成できなかった D ほとんど目標を達成できなかった</p> | | |

(終了後時評価)【No. 6】

| | | | |
|----------------------------------|--|----------------|----------------------------|
| 研究開発課題名 | 車両・地上設備の消費エネルギー予測に基づくエネルギーネットワーク制御手法の開発 | 担当課 (担当課長名) | 鉄道局技術企画課技術開発室 (室長：東平 伸) |
| 研究開発の概要 | <p>今後、導入されると予想される鉄道車両・地上設備間のリアルタイム通信を前提とし、この情報ネットワークの制御による、列車運行・地上設備の制御の省エネルギー化を目指し、鉄道のエネルギーネットワークに流れる電力フローの制御手法を開発する。具体的には、車両運行エネルギー予測手法、車両・地上設備間のリアルタイム通信を活用したエネルギーネットワーク制御手法、エネルギーネットワーク導入効果試算シミュレーション手法を開発する。また、ネットワークの制御手法の導入効果を定量化する。</p> <p>(研究開発主体：(公財) 鉄道総合技術研究所) 【研究期間：平成27～30年度 研究費総額：約105百万円】</p> | | |
| 研究開発の目的・目標 (アウトプット指標、アウトカム指標) | <p>【アウトプット】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・列車運行エネルギー予測手法の開発 ・鉄道車両・地上設備間のリアルタイム通信を活用したエネルギーネットワーク制御手法の開発 ・エネルギーネットワーク導入効果試算シミュレーション手法の開発 <p>【アウトカム】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄道のエネルギーネットワーク制御手法の導入効果の定量化により将来の鉄道システムにおける省エネルギー化等への寄与が期待される。 | | |
| 必要性、効率性、有効性等の観点からの評価 | <p>【必要性】</p> <p>無線式列車制御システム等の導入により、今後、車両・地上設備間のリアルタイム通信が可能なネットワークを前提とした、よりフレキシブルな列車運行・地上設備の制御を実施できる可能性がある。制御手法の開発と、制御手法を導入した場合の効果を定量化可能とすることにより、将来の鉄道システムにおける省エネルギー化等への寄与が期待される。</p> <p>【効率性】</p> <p>列車運行電力シミュレータの改良は、既存の運行管理に関する開発成果、および、プログラム機能を適用し、効率的な開発を実施した。エネルギーネットワーク導入効果試算シミュレーションは、列車運行電力シミュレータにエネルギーネットワーク制御装置を模擬するプログラムを追加することで、拡張性の高いシステムを構築した。</p> <p>そして、省エネルギー化のための地上蓄電装置の充放電制御手法を開発した。ケーススタディを実施し、開発手法の導入効果を試算した結果、受電電圧変動がある場合でも、5.4～6.8%の安定的な省エネルギー効果を確認した。</p> <p>【有効性】</p> <p>列車運行電力シミュレータによる消費エネルギー予測により、電力貯蔵装置や新型車両などの省エネ効果試算、地上設備変更時のピーク電流、最低電圧等の試算ができ、効果的な設備投資計画策定の支援が可能となり、研究開発の目標は概ね達成できた。将来的には、無線式列車制御システム、運転支援装置、ATO等に搭載可能な制御手法として鉄道事業者へ提供し、列車運行・地上設備の省エネルギー化等に寄与する持続可能な鉄道システムに貢献することが期待できる。</p> | | |
| 外部評価の結果 | <p>提案手法によるエネルギーネットワーク全体の省エネ効果については、十分期待したような成果が得られている。情報機器のさらなる発展に伴って、提案されたようなシステムが実用化されることを期待したい。</p> <p>鉄道運行において、回生ブレーキをどのように活用するかという視点において、車両・地上設備を工夫する提案であり、そのための制御手法を構築している。</p> <p>事前の固定ダイヤでの評価だけでなく、リアルタイムでの制御によりダイヤ乱れにも対応できるとのことであるので、実践的な評価結果が欲しかった。</p> <p><外部評価委員会委員一覧>(令和元年6月24日、令和元年度鉄道技術開発課題評価委員会)</p> <p>委員長 河村 篤男 横浜国立大学 名誉教授 委員 岩倉 成志 芝浦工業大学 教授 金子 雄一郎 日本大学 教授 鎌田 崇義 東京農工大学 教授 須田 義大 東京大学 教授</p> | | |
| 総合評価 | <p>A 十分に目標を達成できた B 概ね目標を達成できた C あまり目標を達成できなかった D ほとんど目標を達成できなかった</p> | | |