

# 鉄道電気利用における省エネルギー・新エネルギー技術の効果の検証調査専門委員会 設置趣意書

交通・電気鉄道技術委員会

## 1. 目的

国土交通省 交通関連統計資料集によれば、旅客1人を1km運ぶのに消費するエネルギーは、鉄道を100 (402.8kJ)とすると営業用バスが178 (716.7kJ)、自家用乗用車が642 (2586.3kJ)とされる(2009年度値)。さらに、旅客部門におけるエネルギー分担率と輸送分担率については、自家用自動車は74%のエネルギー分担率で51%の輸送を担当しているのに対し、鉄道は6%のエネルギー分担率で29%の輸送を担当しているとされ(同じく2009年度値)、移動手段としての鉄道の環境優位性が確認できる。

一方、資源エネルギー庁がまとめた部門別最終エネルギー消費の推移をみると、民生／家庭部門と、運輸／旅客部門は、ほぼ同量のエネルギー量を消費している。例えば2010年度値で見ると、鉄道輸送が消費するエネルギーは、運輸部門全体に占める割合は少ないものの、総量としては72PJと膨大な量であり、一層のエネルギー利用の高効率化に向けた取り組みが望まれている。

こうした中、電気鉄道技術はこれまで主に、鉄道車両の効率向上を中心に、エネルギー利用効率の改善に努めてきた。30年前の通勤車両に比べ、省エネルギー車両は車体の軽量化、VVVFインバータの採用、そして回生電力の利用により、およそ半分の電力量での運転を実現している。さらに2011年3月11日の東日本大震災以降の電力危機を背景に、LED照明や高効率空調など省エネルギー機器の駅への導入は促進され、回生電力の有効利用などを目的とした地上電力貯蔵装置の導入実績もすでに10カ所を超えている。

本調査専門委員会では、鉄道輸送に関連する電気エネルギーを一層削減する分野として、電力供給、車両、運転の各分野を横断的にとらえ、それぞれの分野における各種省エネルギー施策の効果を定量的に評価する。新エネルギー技術についても、ホーム上屋や鉄道用地を用いた太陽光発電の導入が進められており、調査の対象とする。最終的には、これら効果の検証結果に基づいて、各種の省エネルギー・新エネルギー・新エネルギー技術の鉄道分野への適用について、日本全体を想定した賦存量を概算し、その可能性や限界を把握することを目的とする。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

電気学会の交通・電気鉄道技術委員会では、鉄道分野における蓄電装置を用いた新しいエネルギー利用技術の体系化を目的として、鉄道車両駆動における蓄電装置応用調査専門委員会(近藤委員長、平成23年4月～平成25年3月)、鉄道電力供給における蓄電装置応用調査専門委員会(宮武委員長、平成24年4月～平成26年3月)を設立し、調査を行ってきた。その結果、近年の蓄電応用技術の普及は目覚ましく、その応用範囲や可能性はますます広がりを見せていることが把握された。さらに、ICT技術の発展・普及も相まって、鉄道電力供給設備や運転、駅などに関連したさまざまなエネルギーマネジメントの可能性が提案されている。

欧州においても、2006年(平成18年)から2010年(平成22年)にかけてRailenergyプロジェクトと称し、2020年までに鉄道システムにおける消費電力を6%削減することを目的とした研究開発が実施された。さらに、MERLINプロジェクトでは、2012年から3年間の計画で、鉄道分野におけるスマートグリッドを想定した開発への取り組みが進められている。こうした状況を受け、鉄道関連の国際標準を定めるIEC/TC9においても、鉄道分野におけるエネルギーマネジメントに関する包括規格を定める動きもある。

本調査研究委員会で予定している各種の省エネルギー・新エネルギー技術の効果の調査やその可能性や限界を把握する活動は、こうした最近のトレンドにおいても、地に足の着いた議論をする上で必要不可欠な情報を提供するものであると思われる。

### 3. 調査検討事項

以下の各分野における技術の導入状況や効果を把握し、その賦存量を概算する。

- (1) 鉄道電力供給システムにおける電力貯蔵設備等新技術
- (2) 鉄道車両におけるエネルギー効率改善技術
- (3) 運転手法の工夫によるエネルギー利用効率の改善
- (4) 駅における省エネルギー・新エネルギー技術の適用
- (5) 将来技術としての、電力供給と車両・運転、駅の協調
- (6) 欧州における取り組み事例調査

### 4. 予想される効果

- (1) 鉄道分野における各種の省エネルギー・新エネルギー技術の賦存量を明確にすることで、日本のエネルギー施策全体から見た鉄道分野の可能性や限界について把握し、適切に発信、貢献することができる。
- (2) エネルギーマネジメントについては、様々な提案がなされる一方で、その具体的な効果があいまいなものが多く、これらについて技術面から検証することにより、適切な技術開発や投資の方向性を示すことができる。
- (3) 鉄道分野における省エネルギー・新エネルギー技術の技術レベルが明確になり、今後の輸出が期待される鉄道インフラ技術における日本の強みの一つとして位置付けられ、国際競争力の向上に寄与することが期待される。

### 5. 調査期間

平成27年(2015年)1月 ～ 平成29年(2017年)12月

蓄電技術を例にとれば、東日本大震災後の趨勢を受け、多くの地上電力貯蔵装置が平成25年～26年にかけて稼働を開始する。本調査専門委員会では、これらの効果の把握を目的の一つとすることから、活動期間を3年とし、平成29年までを活動期間とすることを希望する。

### 6. 委員会の構成(五十音順に配列)

職名	氏名	(所属)	会員/非会員
委員長	林屋 均	(東日本旅客鉄道)	会員
委員	秋山 秀樹	(西武鉄道)	非会員
委員	伊藤 努	(東海旅客鉄道)	非会員
委員	岩崎 哲也	(小田急電鉄)	非会員
委員	及川 哲	(小田急電鉄)	非会員
委員	小高 英明	(富士電機)	非会員
委員	川原 敬治	(西日本旅客鉄道)	会員
委員	河野 洋一	(東日本旅客鉄道)	会員

委員	古関 隆章	(東京大学)	会員
委員	小西 武史	(鉄道総合技術研究所)	会員
委員	今 伸一郎	(明電舎)	会員
委員	近藤 圭一郎	(千葉大学)	会員
委員	篠宮 健志	(日立製作所)	会員
委員	角谷 彰彦	(東芝)	会員
委員	関根 昌裕	(東京地下鉄)	非会員
委員	高木 亮	(工学院大学)	会員
委員	高橋 弘隆	(日立製作所)	会員
委員	富川 英朝	(東芝)	非会員
委員	中野 誠司	(京浜急行電鉄)	非会員
委員	藤江 努	(東京急行電鉄)	非会員
委員	藤田 敬喜	(三菱電機)	会員
委員	古田 尚	(東武鉄道)	非会員
委員	松本 耕輔	(東京地下鉄)	非会員
委員	宮武 昌史	(上智大学)	会員
委員	山下 智大	(東洋電機製造)	会員
委員	吉山 栄二	(川崎重工)	非会員
委員	若林 良明	(三菱電機)	非会員
幹事	小川 知行	(鉄道総合技術研究所)	会員
幹事	鈴木 高志	(東日本旅客鉄道)	会員
幹事補佐	田中 弘毅	(西日本旅客鉄道)	会員

その他、公募により追加予定

## 7. 活動予定

委員会 4回／年 幹事会 3回／年

見学会 1回／年

## 8. 報告形態

得られた調査内容から技術報告もしくは一般書籍を発行する。

### 付記

本委員会は、鉄道の電力、車両、運転各分野の専門家を必要とし、かつ統一的に判断することが必要なため、同一組織から複数名推薦頂いている組織がある。

正員比率は 57%であるが、非会員の委員である秋山様、伊藤様、岩崎様、及川様、小高様、関根様、富川様、中野様、藤江様、古田様、松本様、吉山様、若林様は、職務上の立場から所属の各会社より推薦いただいた方々である。各社とも、鉄道事業者あるいは鉄道電力分野のメーカーを代表する企業であることから、参加していただくことが必要である。