

⑱ 位置エネルギーを利用した新型都市交通システム (エコライド)の研究開発について

交通システム研究領域 ※千島美智男 水間 毅 林田守正 吉永 純 工藤 希

1. はじめに

都市交通システムには、鉄道、モノレール、新交通システム、バス等があるが、定時性、省エネ性の面で自動車より優位にある軌道系の公共交通システムの建設が近年減少している。これは、自動車の普及と建設費の高騰が一因であると考えられるが、今後の高齢化社会、環境問題を考慮すると、公共交通システムの充実は不可欠である。

そこで、低コストな軌道系公共交通システムの一つとして、既存のコースタ技術を基本とした位置エネルギーを利用する簡便な新型都市交通システム（以下「エコライド」という。）の研究開発を新エネルギー・総合技術開発機構（以下「NEDO」という。）の事業として進めているところである。

エコライドは、走行エネルギーの一部に位置エネルギーを利用することでエネルギー消費の低減を図るとともに、簡易な車両、インフラ構造で建設費の低減を図ることを目的に開発され、他の交通機関と連携することで自動車からのモーダルシフトを促進させる効果が期待されている。現状は、基本仕様を基に実験線の建設、試験車両の製作を行っている段階であるが、実用化に向けた本システムの概要について紹介する。

2. エコライドの概要

2. 1 研究開発体制

エコライドの研究開発は、平成 18 年度から NEDO のエネルギー使用合理化技術戦略的開発として泉陽機工が全体の取り纏めを行い実施している。実施体制を図 1 に示す。

この中で、泉陽機工は明電舎、東京大学及び大阪産業大学と省エネ車両、駆動系のハイブリッド技術、インフラシステムの開発を行い、泉陽興業は、エコライ

ドの基本システムの構築を行っている。また、三菱総合研究所は、市場性、導入の効果・影響の評価手法の検討を行い、当研究所は個別技術、システムの安全性評価手法の検討を行っている。

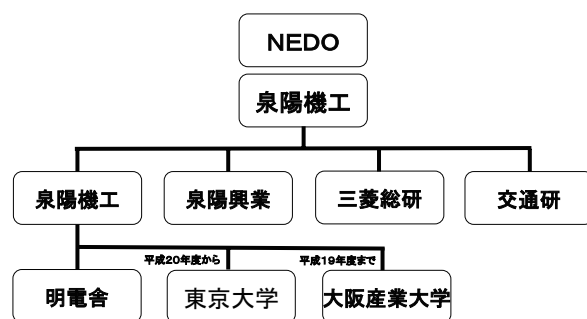


図1 エコライドの実施体制

2. 2 システムの特徴と概要

エコライドは、高低差のある地形等を利用し、車両を下りこう配で加速し、上りこう配を減速に使用することで車両の走行に伴うエネルギー収支を可能な限りバランスさせ省エネ化を図るものである。また、滑走走行時に電力を回収・蓄積し車載電力等として有効利用することで更なる省エネ化を目指している。エコライドのイメージを図2に示す。

本システムは、基本的には車上側に駆動装置を持たず、簡易な車両及び軌道で構成されており、無人運転を基本として、2000～2500人/時の輸送能力を目標としている。また、高加減速を実現するため、着席乗車を基本としている。エコライドの主な仕様を表1に示す。

2. 2. 1 車両

車両は、2両または4両連結を基本とし、車体寸法は、長さ4.75m、幅2.20m、高さ2.20m（台車、屋根上機器及び連結部を除く）として、1両当たりの空



図2 エコライドのイメージ

車重量は24.5kNを目標としている。台車は、既存のジェットコースター技術を応用した2軸ボギー台車の3方向支持案内方式を採用することとしている。また、リチウムイオン電池、電気二重層キャパシタを搭載し、ブレーキ時の回生電力を車内用電源に利用することで、エネルギーの有効活用を図ることとしている。車両の概要を図3に示す。

2.2.2 地上設備

軌道は、走路、桁、支柱等に中空パイプを使用して軽量化を図っている。路線にこう配がない時の位置エネルギー創出装置については、コンベアチェーン式またはワイヤーロープ式で検討しているが、リニア駆動方式も視野に入れている。

車両は、回生ブレーキによって減速させた後、地上側に設置した機械ブレーキで速度を制御し、最終的には駅舎内の機械ブレーキで定位置停止させる。

2.2.3 保安システム

保安システムは、駅部及び駅間を1閉そく区間として、車両位置を検知することで、次の区間の車両の有無を判断し、同一区間に2台の車両を進入させない、区間閉そく制御を採用した。

車両の位置検知はGPS受信機からの位置情報ならびに速度情報から位置検知する方法の他、非接触式の速度計から移動距離を計算し位置を検知する方法との併用とし、安全度を高めている。

閉そくの確保は、機械ブレーキが動作している区間は、車両が在線していると判定し、その後方の区間の機械ブレーキ装置に出発抑止指令を送信することにより、同一区間に2車両が進入しないように制御する。閉そくシステムの概要を図4に示す。

2.3 実験線の概要

実験線は、東大生産技術研究所千葉実験場の構内に本年11月からの本試験開始に向け現在建設中であ

表1 エコライドの主な仕様

駆動方式	自由落下
安全確保	区間閉そく制御 (エコライド用に開発)
運転方式	無人運転
表定速度	20～30km/h (駅間距離に依存)
輸送力	2,000～2,500人/h
線路こう配	13%

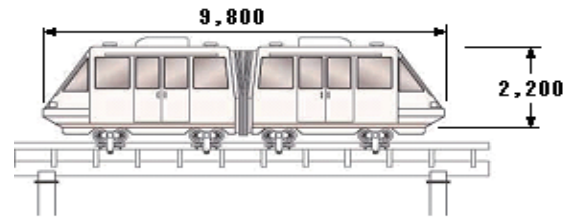


図3 車両の概要

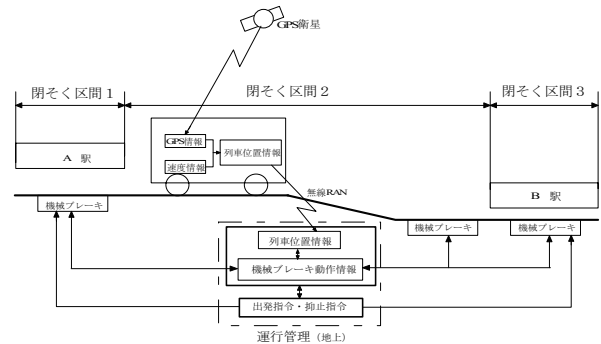


図4 閉そくシステムの概要

る。線路は、両端に駅を配置した単線で、線路長約100m、最小半径15m、最急こう配8度である。

実験線における試験としては、車両位置検知の精度、閉そく制御システムの機能の確認の他、走行抵抗等の車両の基本特性や車両、軌道の強度の確認等を行う予定である。

3. おわりに

エコライドは、実験線における走行試験の段階にきている。しかしながら、実験線は線路長も短く、最高速度も低いため、今後は、線路の延長を含め、実路線を想定した線形での走行試験を行い、安全性、信頼性の検証が必要であると考えている。また、車両の更なる軽量化等の課題の他、今後得られる試験結果を基に実用化に向けた技術的な課題の検討を行っていく予定である。

最後に、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構に対し、深く感謝する次第である。