

都市内短距離輸送システムとしての索道の適用可能性*

The Applicability of Cableway to an Urban Short-haul Transportation System*

井田直人**・田村亨***

By Naoto IDA**・Tohru TAMURA***

1. はじめに

2005年に発効した「京都議定書」でわが国に課せられた温室効果ガスの削減目標は、2012年までに1990年比で6%減となっている。CO₂の排出源をみると、運輸部門がわが国全体の2割を占めており、その半分は自家用自動車からの排出となっている。さらに、自家用自動車からの排出量は、1990年よりも約20%増加している。従って、自家用自動車から公共交通機関への旅客シフトは、直接的に自動車の走行量の削減に繋がり、温室効果ガスの排出量を削減する上で効果的である。また、国民の環境意識の高まりに伴い、環境負荷を低減し得る交通体系の導入が求められている。

一方、人口減少社会や高齢社会の到来により、人々が暮らしやすいコンパクトな都市形成を図る必要がある。また中心市街地内のモビリティを向上させることにより、地域の活性化に貢献し得る交通体系の整備も求められている。そこで、従来の大量・長距離輸送の公共交通システムを補完する短距離輸送に適したモードが必要となる。今後の高齢化の進展に伴う交通弱者の増加も見据えて、バリアフリー対応型の輸送システムの導入が必要となる。

これらの社会的な要請に応えるように、各地でLRT (Light Rail Transit) の導入が検討されている。しかし、既存の道路交通への影響や採算性等の課題を抱え、実現が困難となっている事例もみられる。

ここで、これらの課題に対応可能な交通システムとして「索道」の活用が考えられる。索道は、スキー場や観光地などで貨客輸送を担うロープウェイやリフトにみられるように、わが国では専ら山岳部の輸送手段として設置、運行されてきた。この索道を都市内の公共交通機関として活用することが1990年頃に検討された1)が、わが国においては未だ実現には至っていない。索道を都市域に適用する際の技術的な課題は概ね解決されているが、社会経済情勢の変化により具体的な事業化が進まなかつ

たことや、新しい交通システムの導入に対して官民一体となった体制の整備が進まなかったこと等が主たる要因と考えられる。

そこで本研究の目的は、数km以内の短距離を担う交通施設としての「都市型索道」の適用可能性を検討することである。具体的には、都市型索道の先進事例や現在の都市型索道の技術的な利点を示し、1) わが国の都市空間への導入に向けた課題を抽出すること、2) 都市型索道の適用可能領域を考察することとする。加えて、ケーススタディを通して、都市型索道の導入効果を把握する。

2. 先進事例

(1) 架空式 (ロープウェイ方式)

架空式の索道は、海外では比較的早くから都市部へ導入されており、1976年にはアメリカでRoosevelt Island Tramwayが供用されている。特に渡河部や急傾斜地、既成市街地など、他の交通機関が導入困難な空間に適用されている事例が多い。

(2) 軌道式 (ケーブルライナーシステム)

軌道式のケーブルライナーシステムは、図-1に示すようにトラス構造の軌道上をワイヤーロープに牽引された車両が走行するシステムである。特徴は、車両自体に駆動装置等が搭載されていないため、車両の軽量化が可能となることである。その結果、軌道等の施設が簡便なものとなり、従来の都市交通施設と比較して施工期間の短縮や敷設費用の低減が可能となる。また、従来の架空式の索道では困難であった曲線線形が可能となり、都市部への導入可能性が高まった。



図-1 ケーブルライナーシステム (Las Vegas)

*keywords : 公共交通計画、都市型索道

**正員、博 (工)、北海道工業大学工学部社会基盤工学科

(北海道札幌市手稲区前田7条15丁目4番1号、

TEL: 011-695-6500、E-Mail: idanaoto@hit.ac.jp)

***正員、工博、室蘭工業大学工学部建設システム工学科

ケーブルライナーシステムは、1999年に初めてアメリカで供用開始され、その後、イギリスやカナダでも空港内の旅客輸送に適用されている。

水準に達している。

3. 都市型索道の定義と機関特性

(1) 都市型索道の定義

本論文で「都市型索道」と称する交通機関は、都市域内の移動手段として、ワイヤーロープによる牽引力を動力とする交通機関を指す。従って、現行法制度上に定義される「索道事業」には、必ずしも相当しない^(注)。

(2) 都市型索道の機関特性

2章(2)で示したケーブルライナーシステムを例に、都市型索道の機関特性を示す。

- 最大輸送能力：5,000人/時（片道）
- 最高速度：28.8～43.2km/h
- 建設費：30～40億円/km（複線）

また運行距離は最大でも4～5km程度となるため、都市型索道は、短距離の少量多頻度輸送に適している。

4. 都市型索道導入に向けた課題の検討

わが国では単線自動循環式普通索道（図-2に例示するような架空式の索道）を事例として、臨海部への導入をモデルとした検討事例がある¹⁾。この検討では、主に都市部への索道導入に際して考慮すべき技術的な課題を検討している。



図-2 臨海部へ導入した都市型索道のイメージ¹⁾

(1) 技術的課題

当時の検討では、都市型索道に求められる性能として、以下の13項目を検討している。(1) 表定速度、(2) 輸送力、(3) 線形の自由度、(4) 信頼性、(5) 利用の利便性、(6) 安全性、(7) 防犯性、(8) 異常時の対応、(9) 環境保全対策、(10) 空間適応性、(11) 快適性、(12) 臨海部対応、(13) 低廉性。特に、都市部への適用に際して課題とされたことは、線形の自由度、風に対する運行安定性、都市部におけるメンテナンス性、キャビン内の快適性の4点であった。現在では、表-1に示すように解決が図られており、特にケーブルライナーシステムでは問題のない

表-1 都市型索道の技術的課題への対応状況

課題	ロープウェイ方式	ケーブルライナーシステム
線形の自由度	△ 屈曲部に中間駅を設置することで対応可	◎ 軌道上走行のため
運行安定性	○ ワイヤロープを複線化すれば向上	◎ 軌道上走行のため
メンテナンス性	◎ 海外で実証済み	◎ 海外で実証済み
快適性	× 未対応	◎ 空調設備搭載可

(2) 制度的課題

現在、わが国には、都市型索道を交通機関として明確に位置付けた制度が存在しない。従って、新交通システムやLRT等の既存の都市交通体系を参考にしながら、導入助成制度等の整備が必要となる。

5. おわりに

本研究は、短距離輸送を担う公共交通システムとしての索道に着目し、これを都市域に適用した「都市型索道」の適用可能性について検討した。海外での導入事例や、新たな索道輸送形態であるケーブルライナーシステムの導入事例を示した。また、1990年代にわが国での検討の際に指摘された技術的な問題は、概ね解決が図られていることを示した。さらに、都市型索道としては、その機関特性から短距離で少量多頻度輸送を行うに適した交通システムであることも示した。

なお、都市型索道と既存の公共交通機関との比較検討やケーススタディによる都市型索道の事業性に関する検討も行ったが、その結果については講演時に示す。

(注) 索道事業は鉄道事業法で規定されており、索道とは「空中に張られたワイヤーロープに搬器を懸垂して旅客や貨物を輸送する設備」と定義されている。また一般に、索道は普通索道と特殊索道に区分され、普通索道は「扉を有する閉鎖式の搬器を使用して旅客を輸送する索道」を、特殊索道は「外部に開放された座席で構成されるいす式の搬器を使用して旅客を輸送する索道」を指す。従って、わが国では「ケーブルライナーシステム」を索道と位置付ける根拠となる法制度は存在しない。

参考文献・参考資料

- 1) 日本索道工業会：「都市型索道の実用化技術に関する調査報告書」、1992年
- 2) 片田慎二：「都市交通システムとしての都市型索道等の活用に向けた考察—ワイヤーロープけん引方式による都市交通システムの可能性—」、第12回鉄道技術・政策連合シンポジウム、2005年