

4. 北海道の主要プロジェクトに関する土質・基礎の話題

10. 北海道リニアモーターカー

Chap. 4 Geotechnical Problems related to Major Construction Projects in Hokkaido Linear Motorcar Maglev Plan in Hokkaido

たか はし みつ あき
高 橋 光 昭*

1. 導入の意義

我が国の産業構造の急激かつ広範囲な変革は、北海道経済を支えてきた資源型産業に深刻な影響を与えており、道内外の地域間格差が一層拡大するなど、北海道は依然として厳しい環境の下にある。

このような状況の中で、北海道の自立的発展を促し多極分散型国土の形成を図るため、新千歳空港を基軸とした諸プロジェクトの総合的展開が進められている。そのなかにあつて超電導磁気浮上式鉄道の導入は、地域経済の活性化と自立化への起爆材として最重要課題に位置付けられている。

札幌～新千歳空港間に超電導磁気浮上式鉄道を建設することにより、以下のような効果が期待できる。

- i) 所要時間の大幅な短縮により、新千歳空港アクセス機能の整備充実を図ることができる。また、超電導磁気浮上式鉄道との機能分担により、在来千歳線の使命である都市間輸送および札幌都市圏輸送などの機能拡充を図ることができる。
- ii) 未来型交通機関の運行は、観光資源として道内への入り込み客の増加に資するばかりでなく、最先端のアクセス手段を有する新千歳空港は世界的にイメージが向上し、国際交流が一層活発となる。
- iii) 超電導、極低温、エレクトロニクス等のハイテク技術を活用した先端技術産業の展開が期待でき、本道の産業構造の高度化を促進することができる。
- iv) 超電導磁気浮上式鉄道の建設投資により各種産業部門の需要が誘発され、北海道の基幹産業に大きなインパクトを与えることとなる。
- v) 我が国が独自に開発してきた超電導磁気浮上式鉄道の早期実用化は、技術立国としてその優位性を世界に示すことができ、さらに積雪寒冷地での苛酷な条件における走行実績により世界各国への技術輸出が可能となるなど、国益上大変重要な意義を持っている。

2. 開発状況

東海道新幹線の開業を前にした昭和37年、国鉄技術陣は早くも新幹線の次世代を担う超高速鉄道の検討を開始して

いた。鉄道と航空機との間で空白域となっている速度 500 km/h を目標とし、従来型鉄道の車輪とレールとの粘着方式では不可能な領域であることから、様々なシステムについて検討の結果、超電導磁石を用いた磁気浮上式リニアモーターカーが最適であるとの結論に達し、超電導磁気浮上式鉄道が誕生することとなった。

鉄道技術研究所内での基礎実験を経て、昭和52年に宮崎に実験線が建設され、昭和54年12月には最高速度 517 km/h を記録し、500 km/h 以上での超高速浮上走行が可能であることが実証された。昭和57年から有人走行試験が開始され、昭和62年には将来の営業用車両の原形となるプロトタイプ車両 MLU 002 が完成し、大勢の試乗者が快適な高速浮上走行を体験している。これまでの実験成果により、基礎的な技術はほぼ完成の域に達していると言われている。

今後実用化に向けて、安定走行や耐久性能等の確認のための長期連続走行試験を行う必要があり、また全体システムとしての技術開発を進めるために、延長 40～50km の新実験線が必要となっている。運輸省では、実用化を促進するため63年度～元年度の2か年で技術開発の進め方等について調査、検討を行うとともに、新実験線の建設に関する検討も行うこととしている。

3. 建設計画の概要

3.1 設備概要

札幌駅と新千歳空港旅客ターミナルを結ぶ、延長約 45 km の超電導磁気浮上式鉄道を建設するものである。

超高速走行するため到達時分が短いので、シャトル運行することにより単線鉄道で十分な輸送力の確保が可能である。列車間合の短縮を図るため、両端駅ではホーム両側に2線配置し交互発着を行う。

札幌～新千歳空港間において、単線シャトル運行を行うために必要な主要設備の概要は次のようである。

- i) 札幌駅：JR 札幌駅に併設
高架駅、1面2線一島式ホーム
- ii) 新千歳空港駅：空港旅客ターミナルに乗り入れ
地下駅、1面2線一島式ホーム
- iii) 中間構造物：単線高架構造（高架橋、橋梁）
空港付近等、一部はトンネル
- iv) その他：地上コイル敷設延長約 45 km、変電所（電

*北海道リニアモーターカー検討委員会事務局長代理

No. 1970

力変換装置) 1 箇所, 車両基地 1 箇所等

3.2 線路規格等

路線の設定や構造物の設計等を実施するには, 線路規格および構造基準等が定まっていなければならないが, これら諸基準については, 技術開発の動向を見定めながら決定していくこととなる。必要な主な基準等として次の事項が考えられる。

- i) 設計最高速度
- ii) 線路規格: 最小曲線半径, 最急勾配等
- iii) 構造物諸元: 設計荷重, 建築限界等
- iv) 車両諸元: 車両寸法, 定員等

3.3 事業主体

(1) 建設・保有主体

超電導磁気浮上式鉄道の建設は, 北海道および札幌市等関係自治体ならびに道内外の民間企業等が出資する第3セクターが行い, 財産を保有し, 管理するものと想定している。

(2) 列車運行主体

輸送業務は, JR 北海道が第3セクターから超電導磁気浮上式鉄道の所要設備一式を借り受け, 在来鉄道と連繋した一体的運営を行うことが望ましいと考えている。

4. 列車運行計画の概要

最高速度 500 km/h の超高速走行により, 現在, 在来線特急で約30分を要している札幌~新千歳空港間を, 約8分で結ぶ構想である。3編成の列車が交互にシャトル運行することにより, 片道1時間当たり3本の列車頻度が確保でき, 列車間隔は20分間隔の発着となる。

列車運行ダイヤのイメージを図-1に示す。

新千歳空港と道内各地との鉄道によるアクセス輸送体系は, 超電導磁気浮上式鉄道と在来鉄道との連絡を考慮して, 次のように考えている。

- i) 札幌方面: 超電導磁気浮上式鉄道による直接連絡
- ii) 小樽, 旭川方面: 札幌駅において, 超電導磁気浮上式鉄道と在来鉄道との接続連絡
- iii) 室蘭, 帯広方面: 在来鉄道による現千歳空港駅での接続連絡

想定輸送量は, 新千歳空港利用客のうち札幌地区および札幌以遠(小樽方面, 滝川・旭川方面等)の旅客を対象として, 営業開始時点で1日当たり15 000~20 000人程度と予想される。これにより, 列車編成長は3~4両が必要である。

参考に, 千歳空港を利用する航空機旅客および JR 千歳空港駅乗降客の実績を図-2に示す。

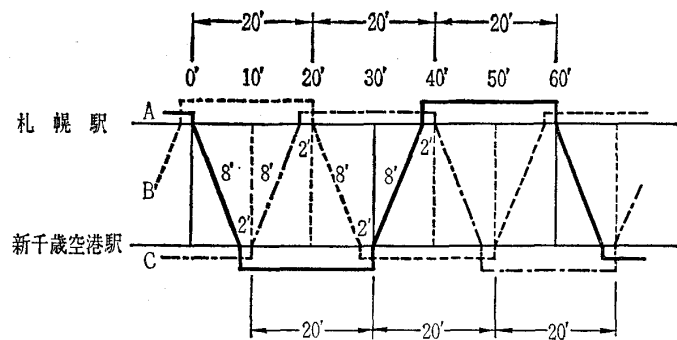


図-1 列車運行パターン

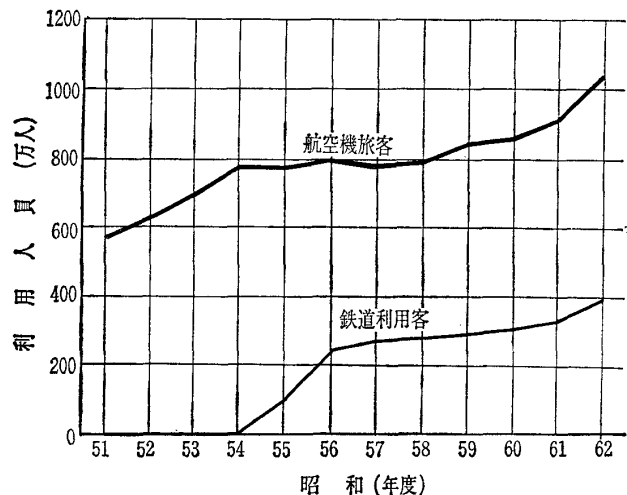


図-2 千歳空港利用客の推移

5. 実現に向けて

未来の超高速交通システムと言われていた超電導磁気浮上式鉄道は, 技術開発が進展し, 実用化が間近となっている。札幌~新千歳空港間は, 短距離システムの実用化路線として以下のような条件が整っている最適の区間である。

- i) 札幌~新千歳空港間約 45km の路線延長は, 列車の制御に適切な距離である。
- ii) 超高速走行に必要な直線に近い路線設定が容易であり, また用地取得が比較的容易で安価である。
- iii) 千歳空港を利用する航空機旅客は既に年間1 000万人を越えており, 人口160万人を有する札幌市と結ぶ超電導磁気浮上式鉄道には, 多数の利用客が見込まれる。
- iv) 積雪寒冷下での走行確認により, 我が国が世界に誇る最先端技術の確立が達成できる。

札幌~新千歳空港間の超電導磁気浮上式鉄道建設は北海道の発展に計り知れない効果が期待でき, 早期実現に向けて道民一丸となって推進しているところである。

建設着手に至るまでには, 今後の技術開発の動向を見定めながらさらに検討を深めていかねばならないが, 関係各位のご理解とご指導を賜わり, 実現に向けて努力していきたい。