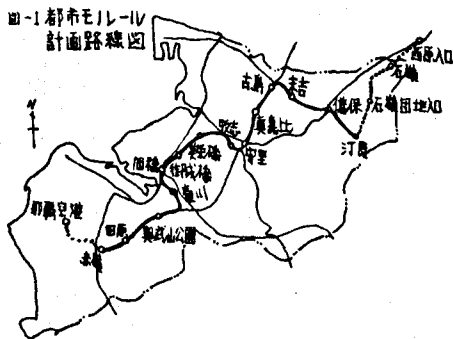


沖縄県土木建築部モノレール建設室 正 銘 功 清一
 沖縄県土木建築部モノレール建設室 正〇芽 榮 原 泉 則

I はじめに

沖縄県の陸上交通は、軌道システムによる公共輸送機関がなく、専ら自動車交通に依存している。このため特に那覇市周辺の都市地域においては、体系的な道路整備の立ち遅れ等に加え人口の都市集中、自動車の急増等もあって路面交通は一層混雑の度を深めている。このような状況にあって那覇市圏の交通事情を改善することについては、昭和48年度以来軌道システム等の導入の検討が行われ、その結果、図-1に示すルートについて都市モノレールの導入が決定された。その都市モノレール導入にあたって需要に見合った車両の大きさ、即ち車両型式を選定することは、モノレール全体のシステムの上から重要な課題である。この車両型式の選定については、先進都市（北九州・千葉市）及び東京モノレールの車両を参考にしつつも、本県の都市及び交通等の現地条件を踏まえて検討し選定を行ったので、その結果について報告する。



II 選定対象型式と結果

1. 前提条件——沖縄都市モノレールの型式選定にあたっては、次の基本的条件に基づいて検討を行った。

(1)車両の機種は、本県の地理的、自然的条件等を勘案し踏座型とする。

(2)路線は車庫用地や信号保安設備など計画の当初から全体のあるべき姿を想定して、当面の計画路線にとらわれず全計画路線（15.3km）とする。

(3)モノレール利用客の予測は、沖縄本島パーソントリップ調査（昭和52年～54年度）によるものとした。（表-1参照）

(4)その他本都市モノレールの前提条件としては、①需要予測に基づく運輸収入の範囲で採算性を考慮すること。②列車の信号保安設備のレベルについては、ATCを考慮し、ATOは将来の検討課題としたこと。③乗務員は運転士と車掌の2人乗務とすること。④運行及び電力管理は、中央から総合管理するものとし、駅業務、車両基地、事務管理及び自動運転管理はしないことなどがある。なお、型式選定にあたっての具体的項目は表-1に示すとおりである。

2. 検討のプロセス

選定の対象とすべき型式は、車両、軌道、運行システム等の選択によって数多くの組合せが考えられるが、需要に応じた車両寸法と定員数、サービス性と運転ピッチ、軸重とその分布など軌道側の力学的条件、その他景観的配慮をすることによって選定範囲を狭めることができる。これに従来の実績と本県の現地条件等を勘案し、大型グループとしていわゆる大型、大中型車両、中型グループとして新中型、中型車両の4型式を検討の対象とした。（表-2参照）これ等のうち中型は、標準スパンが15mであることから、都市景観上の問題が指摘され、結局大型、大中型、新中型の3型式が選定の対象となった。その検討内容は表-1に示すとおりである。

表-1 モノレール利用

項目	昭和52年	昭和53年	昭和54年	備考
全日計	78,000人	95,000人		
ピーク	3,400人	6,900人	10,000人	10,000人

表-2 各型式の基本諸元

項目	大型グループ		中型グループ	
	大型	大中型	新中型	中型
車体寸法 (mm)	8,500	8,000	7,000	6,500
軸重 (t)	11	10	8.5	7.5
定員 (人)	392	348	280	272
標準スパン (m)	15	15	15	15
車体長さ (m)	58.5	55.5	51.5	51.5
車体幅 (m)	3.2	3.2	2.8	2.8
車体高さ (m)	11	10	8.5	7.5

表—3 各型式の項目別比較表

項目	大 型	大 中 型	新 中 型
将来への対応性	集中率アップ(30分間に360客の集中(19300人)は必要)。 仕様書に対する柔軟性 ATCにATOを加味できるかの 否。 レール制軌の適用 車両の枚数 全重量軽量システム・フルミ	最小運転間隔36分まで最適となる。 車両-可能 制- 車両- 軽量システム・フルミ	最小運転間隔29分は36分を割るので望ましくない。 車両-可能だが変更時の要がありシステム全体見直しが必要 制-新設計が必要あり 車両-不可能 フルミ
安定性	定時性の確保と待ち時間 遅延率 8・65年 7分30秒 173% 8・75年 6分00秒 176%	8・65年 7分00秒 181% 8・75年 5分30秒 182%	8・65年 5分30秒 177% 8・75年 4分30秒 185%
保守性	車両 軌道制 車両の製作・稼働 軌道の製作・稼働 基準ガイドライン	深下の線路スペースが制軌の保守と 検点に付える フルミが20%で全重量の保守が少い 全上 北九州の車両と同タイプをあり、制軌 に変更する付くは可能である 全上 北九州において制軌と全重量の両方とも 整備している	線路スペースが分りやすいので制軌の小型 化により保守と検点の負担が少くなる フルミが75%で保守が多い。 制軌とフルミの両方があるがフルミ車では制軌 軸であるので制軌と結合つかない。 製作と検点には負担がある。 中量フルミにあるが現地条件を加味 し運用から若干の変更は行っている。 フルミの型式と制軌の両方に準じて制軌設計 のため調査が必要である。
環境上の影響	騒音 振動 都市景観	主電動機重量の大きい大型(85 ^{mm})、大中型(75 ^{mm})の順をやや大きくなるものと考えられるが、ロケットや吸音板を配付けることによって対策するからほとんど差はない。 基準値内に納まることから各型式とも問題ない。 大型、大中型は最大20°の傾きがあるが制軌面が大型(850×400)大中型(800×400)であるため大型は不利である。新大中型は制軌面(700×200)は小さいが制軌であるがフルミは75°と傾いたため不利である。	

3. 選定結果

選定の手順は表-4に示すフローのとおりにある。まず最初に大型グループ内の比較検討を行った結果、大型は実績の面で優れているがモノレール利用客の将来の需要に対して

やや過剰な輸送能力を示し、ピーク時における最小運転間隔がやや長くなるなどサービス面では大中型に劣ることが分る。さらに、大型は軌道構造物等の建設費が高めとなり、企業経営の採算の面からも大中型の方が若干優れていることが分った。これ等のことから大型グループとしては、大中型が適切であると判断された。次に大中型と新中型の比較を行った。まずサービスの面で新中型は大中型に比べてきめの細かいサービスの提供が可能であるが、反面、利用客に対して高度のサービス水準を維持するということは、企業経営の側からは車両費や人件費等の支出増につながり、若干の問題を有している。一方大中型の特長は、全体の建設費では新中型の方が低い、インフラとインフラ外とのバランスがうまく取れていることと人件費が少いことから採算の面で優れている。また実績の面では、現在営業中の東京モノレールにおいて十分な経験を有しており、設計や仕様の変更に対して自由度が大きく円滑な計画推進が可能状況にある。これ等のことから本県の都市モノレールにおいては、大中型が適切であると判断された。

Ⅲ おわりに

以上は本県の条件下における型式選定のプロセスとその成果を述べたものであるが、車両の型式選定というものは、モノレール全体に大きく関わっていることから、ある一つの前提条件を変更した場合、システム全体に影響を及ぼし慎重な検討を行う必要があることを痛感した。また、この報告は本県の現地条件を踏えての車両型式選定に関するものであるが、地域条件をどのように取り入れるかは数多くの都市モノレール計画が構築されている現在において、今後は重要な課題と思われる。

《参考文献》(1)モノレール構造基準 (2)沖縄都市モノレール車両型式選定報告書