

# 軌道系公共交通機関の新規開業に伴う心理要因の長期的変化と

## その交通行動への影響に関する研究\*

### Study on the Long Term Changes of Psychological Factors and Its Effect to Transportation Behavior by Opening of Rail Transit \*

梅原 隼\*\*・福田 敦\*\*\*・藤井 聡\*\*\*\*・金城 一也\*\*\*\*\*

By Jun UMEHARA\*\*・Atsushi FUKUDA\*\*\*・Satoshi FUJII\*\*\*\*・Kazuya KINJO\*\*\*\*\*

#### 1. はじめに

現在、公共交通機関の利用経験を与えることなどによりある交通手段への否定的な思い込み認知を解消させるなどの態度・行動変容を促すなど心理的方略に関する研究が数多く行われている。この取り組みではその効果が確認されており、今後も広く実施されてゆくものと考えられる。しかし、それらの効果が確認されているのは取り組みの実施から1年前後であり、この心理的变化がさらに長期にわたって交通行動にどのような影響を与えるかについて十分に明らかにされていないのが現状である。

#### 2. 本研究の目的

そこで本研究は、沖縄県で戦後初となる軌道系公共交通機関「沖縄都市モノレール(ゆいレール)」について、2003年8月の新規開業から3年間にわたり沿線の人々のモノレールに対する態度を調査し、開業前後で利用経験等により変容した行動とそれに影響する心理要因の時間的变化について明らかにすることを目的として実施した。

\*キーワード：公共交通計画、地区交通計画

\*\*正員、工修、ジェイアール東日本コンサルタンツ(株)  
東京都豊島区西池袋1-11-1メトロポリタンプラザ19F  
TEL 03-5396-7243、FAX 03-5949-2795

\*\*\*正員、工博、日本大学理工学部社会交通工学科  
千葉県船橋市習志野台 7-24-1  
TEL&FAX 047-469-5355

\*\*\*\*正員、工博、東京工業大学大学院理工学研究科教授  
東京都目黒区大岡山 2-12-1  
TEL&FAX 03-5734-2590

\*\*\*\*\*正員、工修、(株)中央建設コンサルタント  
沖縄県浦添市宮城 5-12-11  
TEL 098-877-4390、FAX 098-876-2661

#### 3. 調査概要

##### (1) ゆいレールの概要

ゆいレールの路線を図-1に示す。ゆいレールは2003年8月10日に開業、那覇空港から那覇市中心部を經由し首里までに至る営業キロ12.9km、駅数15の跨座式モノレールで、沖縄県で戦後初の軌道系公共交通機関である。開業前の需要予測では2003年度31,350人/日とされた。開業直後の2003年8月における利用者数は夏の観光シーズンも重なり1日あたり46,600人を記録し、戦後初の軌道系公共交通機関に対する一般の注目の高さがうかがえる結果となったが、その後利用者数は低迷し、2004年は全体的に需要予測値を下回る形で推移した。しかし、徐々に利用者数は増加し2005年2月以降2006年3月現在までは全ての月で需要予測値を上回っている。



図-1 ゆいレールの路線

##### (2) アンケート調査の概要

アンケート調査の概要を表-1に示す。2003年にはゆいレール開業前後におけるWave 1・Wave 2の2つの調査を実施した。アンケートの方法はWebアンケート形式であり、HTML、CGIプログラムを利用してインターネット上にアンケートフォームを作成して実施した。調査対象地域是那覇市とその周辺に存在する宜野湾市、浦添市、豊見城市、西原町、南風原町の4市2町で構成される那覇都市圏とした。Wave 1ではSP調査、Wave 2ではRP調査とゆいレールに

表 - 1 アンケート調査の概要

wave 1	調査時期	2003年8月
	サンプル数	265
wave 2	調査時期	2003年12月
	サンプル数	227
wave 3	調査時期	2006年10月～12月
	サンプル数	217
調査内容	・SP調査(wave 1)、RP調査(wave 2・3) ・ゆいレールに対する主観的評価(wave 2・3) ・個人属性	

表 - 2 主観的評価の項目

1	【定時性】時間通りに早く目的地に到着することができる。
2	【アクセス】駅まで行くのが不便。
3	【移動】ホームが高いところがあるので移動するのが大変。
4	【混雑】車内は混んでいる。
5	【自由】車内で読書や景色を眺めることや寝る時間など、自由な時間が持てる。
6	【暑さ】暑さ対策(車内冷房、屋根の設置)が整っている。
7	【安全性】自動車やバスと比べて交通事故の心配が少ない。
8	【環境】ゆいレールは環境にやさしい乗り物である。
9	【経済性】運賃が高い。
10	【利用意向】ゆいレールの利用意向

対する開業前後の主観的評価を調査しており、獲得サンプル数はWave 1で265票、Wave 2で227票である。なお、Wave 2実施後の段階で既に1度分析を行っており、この結果からはゆいレールに対する主観的評価が開業前後の4ヶ月間で有意に変化していたことや、ゆいレールの利用経験により態度・行動変容が生じたことなどが明らかとなっている。

Wave 3はゆいレールの開業から約3年が経過した2006年10月～12月に実施した。アンケートの方法は同様に以前と同様にWebアンケート形式である。なお、Wave 2の被験者にはアンケート回答時にE-mailアドレスを入力して頂いており、Wave 3ではそれを元にE-mailで調査協力要請を行いパネルサンプルの獲得を試みた。しかしながら、一般的にパネル調査ではサンプルの脱落が予想されるため、それを補う新規サンプル獲得に向けた調査協力要請も行った。その結果、Wave 3で獲得したサンプル数は217票で、そのうちパネルサンプルは28票と少ない結果となった。

#### 4. 主観的評価の平均値の差の検定

Wave 2とWave 3の2時点間でゆいレールに対する主観的評価に違いがあるかを確認するため、平均値の差の検定(t検定)を行った。その結果、主観的評価10項目のうち「自由」「環境」「利用意向」の3項目で有意な差があることがわかった。「自由」についてはWave 2と比較してWave 3の評価が1%有意で高くなる結果となった。これは開

表 - 3 主観的評価の差の検定 (wave 1 - wave 2)

項目	wave 1平均 (標準偏差)	wave 2平均 (標準偏差)	平均の差	検定結果
定時性	4.69 (0.74)	4.70 (0.72)	-0.01	
アクセス	2.38 (1.51)	2.42 (1.52)	-0.04	
移動	3.72 (1.29)	4.16 (1.13)	-0.44	***
混雑	3.38 (1.27)	3.13 (1.25)	0.25	***
自由	3.09 (1.26)	2.75 (1.31)	0.34	***
暑さ	3.97 (0.98)	3.85 (1.08)	0.11	
安全性	4.30 (0.94)	4.16 (1.12)	0.14	
環境	4.19 (0.94)	4.24 (0.94)	0.06	
経済性	2.59 (1.28)	2.92 (1.18)	-0.32	***
利用意向	3.38 (1.38)	3.84 (1.15)	-0.46	***

\*\*\*: 1%有意, \*\*: 5%有意, \*: 10%有意

表 - 4 主観的評価の差の検定 (wave 2 - wave 3)

項目	wave 2平均 (標準偏差)	wave 3平均 (標準偏差)	平均の差	検定結果
定時性	4.70 (0.72)	4.66 (0.77)	0.04	
アクセス	2.42 (1.52)	2.62 (1.51)	-0.20	
移動	4.16 (1.13)	4.12 (1.17)	0.04	
混雑	3.13 (1.26)	3.07 (1.24)	0.58	
自由	2.75 (1.31)	3.26 (1.28)	-0.50	***
暑さ	3.85 (1.08)	3.99 (0.95)	-0.14	
安全性	4.16 (1.12)	4.30 (0.99)	-0.14	
環境	4.24 (0.94)	4.40 (0.89)	-0.16	*
経済性	2.91 (1.19)	2.93 (1.16)	-0.13	
利用意向	3.84 (1.15)	3.04 (1.57)	0.79	***

\*\*\*: 1%有意, \*\*: 5%有意, \*: 10%有意

表 - 5 利用頻度の差の検定結果

項目	wave 2平均 (標準偏差)	wave 3平均 (標準偏差)	平均の差	検定結果
利用頻度	59.46 (99.93)	78.31 (109.12)	-18.85	*

\*\*\*: 1%有意, \*\*: 5%有意, \*: 10%有意

業直後のゆいレールは混雑したことにより車内での時間の過ごし方に自由が感じられなかったが後に利用客数が落ち着いたことや、または最初は車内の雰囲気になれなかったが、次第に慣れていき各自が自由に車内空間を過ごすようになったなどが理由であると考えられる。次に、「環境」については10%有意でWave 3の評価が高い結果となった。僅かではあるが、昨今の環境問題意識の高まりに合わせて交通手段に対する環境意識も変化してきていると考えられる。このような結果から、ゆいレールに対する態度は概ね肯定的に変化しているといえる。しかしながら、「利用意

向」についてはWave 2 と比較してWave 3 の値が低下する結果となった。これは、開業直後は多くの人がゆいレールに興味を持ったことで利用意向が高くなったのに対し、現在は日常的にゆいレールを利用している人及びゆいレール沿線住民などが今後の利用意向は高く、それ以外の人は積極的にゆいレールを利用する意向が無いということが考えられる。

以上のような開業から3年の変化について、ゆいレール開業前後の主観的評価の変化と比較する。ゆいレール開業前後（Wave 1 とWave 2 ）の平均値の差の検定結果を示す。ゆいレール開業前後では、「移動」「混雑」「自由」「経済性」「利用意向」の5項目が1%有意で変化していた。このことから、ゆいレール開業やそれに伴う利用経験で主観的評価が大きく変化したが、その後の3年間でも態度は降下することなく徐々にではあるがゆいレールに肯定的な方向へ更に変化していったといえる。

利用意向が低下していたことから、その影響が利用頻度へも達していることが予想されたため、利用頻度についても平均値の差の検定を行った。その結果を表 - 5 に示す。なお、アンケートでは利用頻度を週何回や月何回といった形で回答を得ているが、分析に際しては尺度間隔を等価にするため年間の利用回数に変換している。検定の結果、Wave 3 の利用頻度はWave 2 よりも10%有意で上昇しており、利用意向とは相反する形となった。利用頻度の増加については近年ゆいレールの乗車人数が増加しているという事実とも一致しており、このことから利用意向のみが低下したことがわかる。

### 5. 主観的評価から利用意向・利用頻度への影響分析

各主観的評価から利用意向と利用頻度への影響をWave 2、Wave 3 のそれぞれについてLISRELモデル（Linear Structure Relations Model：線形構造関係モデル）で分析した。LISRELモデルとは共分散構造モデルとも呼ばれ、観測変数と構成概念の両方を扱ってその因果関係を明らかにする分析手法である。本研究における分析では大きく分けて式（1）と式（2）に示す2つの構造方程式を用いる。式（1）は各主観的評価から利用意向、式（2）は利用意向から利用頻度の関係を表す。

$$\mu = \sum_{n=1}^9 \alpha_n \cdot x_n + \varepsilon_n \quad (1)$$

$$\eta = \beta \cdot \mu + \xi \quad (2)$$

ここで、

$\mu$ ：観測変数（利用意向）

$\eta$ ：観測変数（利用頻度）

$x_n$ ：観測変数（主観的評価）

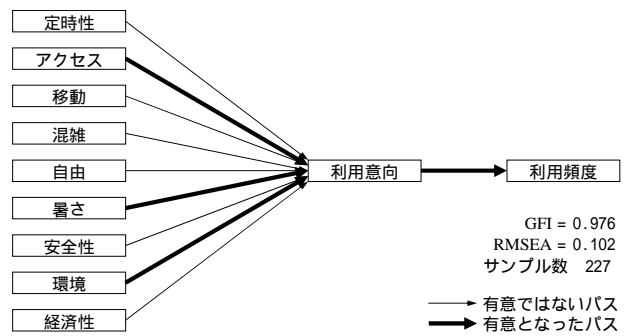


図 - 2 LISREL モデル (wave 2)

表 - 6 LISREL モデルのパス係数 (wave 2)

パス	パス係数 (標準化)	検定統計量
定時性 → 利用意向	-0.021	-0.321
アクセス → 利用意向	0.261	4.099 ***
移動 → 利用意向	-0.041	-0.632
混雑 → 利用意向	0.051	0.799
自由 → 利用意向	-0.103	-1.535
暑さ → 利用意向	0.141	2.000 **
安全性 → 利用意向	-0.015	-0.197
環境 → 利用意向	0.222	2.952 ***
経済性 → 利用意向	0.097	1.503
利用意向 → 利用頻度	0.324	5.039 ***

\*\*\*: 1%有意, \*\*: 5%有意, \*: 10%有意

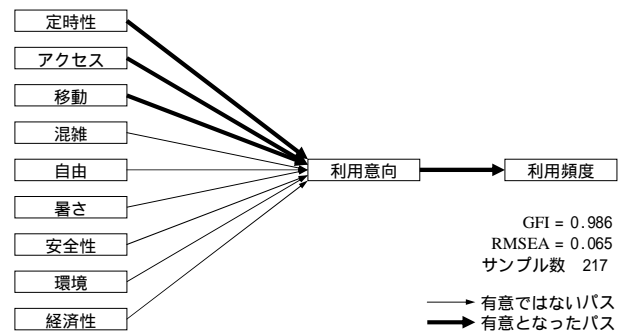


図 - 3 LISREL モデル (wave 3)

表 - 7 LISREL モデルのパス係数 (wave 3)

パス	パス係数 (標準化)	検定統計量
定時性 → 利用意向	0.166	2.394 ***
アクセス → 利用意向	0.258	3.802 ***
移動 → 利用意向	-0.157	-2.230 **
混雑 → 利用意向	-0.088	-1.280
自由 → 利用意向	0.014	0.186
暑さ → 利用意向	0.029	0.370
安全性 → 利用意向	0.029	0.363
環境 → 利用意向	-0.058	-0.736
経済性 → 利用意向	0.051	0.750
利用意向 → 利用頻度	0.665	12.754 ***

\*\*\*: 1%有意, \*\*: 5%有意, \*: 10%有意

$\alpha_n, \beta$  : 未知パラメーター

$\varepsilon_n, \xi$  : 誤差変数

モデルの構造を図化したパスダイアグラムを図 - 2 と図 - 3 に、パス係数（構造方程式のパラメーター値）を表 - 6 と表 - 7 に示す。Wave 2 のモデルは、その精度がGFI=0.976、RMSEA=0.102となり、基準値であるGFI0.9以上、RMSEA0.1以下と比較してRMSEAが基準値を満たさなかったが、概ね良好であるといえる。主観的評価から利用意向へのパスでパス係数が有意となった項目（利用意向との因果関係が認められる項目）は「アクセス」「暑さ」「環境」である。また、利用意向から利用頻度へのパス係数も有意となっており、主観的評価の中で有意となった3つの項目は利用意向を介して利用頻度へ影響していることがわかる。同様にしてWave 3のモデルについて見てみる。Wave 3のモデルの精度はGFI=0.986、RMSEA=0.085となり基準値を満たしていることから良好なモデルであるといえる。主観的評価から利用意向へのパスでパス係数が有意となったのは「定時性」「アクセス」「移動」であった。また、利用意向から利用頻度へのパス係数も有意であり、Wave 2と同様のことがいえる。ここで注目されるのは、Wave 2とWave 3では有意となった主観的評価に違いが現れた点である。この違いについて見ると、Wave 2では「暑さ」や「環境」といったゆいレールのイメージが利用意向へ影響しているのに対し、Wave 3では「定時性」と「アクセス」といった実際的な要因だけが影響するように変化したことがわかる。また、利用意向から利用頻度までのパス係数が他と比較して大きく増加しており、利用意向が利用頻度へより強く影響するようになったことがわかる。

## 6. おわりに

以上の分析結果で注目される点をは以下のようにする。

開業後、ゆいレールを利用する経験を持つ人が増え、それに伴う単純接触効果やゆいレールに対する否定的な認知が解消したことなどにより態度が肯定的に推移していたこと。

開業直後は目新しさなどからゆいレールの利用意向が特に高まっていたこと。

アクセス性はゆいレールの利用頻度に大きく影響する重要な要因であること。

開業から3年後では目新しさは消え、人々はゆいレールを一つの交通手段として冷静に捉えるようになっていたこと。

ゆいレールに利用を定着させるには定時性、駅までのアクセス性、駅での移動性など実際的な要因を充実させ、利用者にそれを認識させる必要がある。

まず、1点目は開業後の3年間でゆいレールの情報について触れる機会が増えたことや、実際に利用する経験を持つ人が増えたことによってゆいレールに対する態度が肯定的な方向に変容した可能性が考えられる。このような心理的な変化は心理学的に認められており、単純接触効果と呼ばれるものである。単純接触効果とは、特定の対象に接触する機会が増加するというただそれだけの理由で、その対象に対する態度が肯定的な方向に変容するという効果である。また、もう一つ考えられることは、ゆいレールが沖縄県では戦後初の軌道系交通手段であるが故に、人々は開業前の時点では軌道系交通手段の利点を十分に理解していなかったことである。心理学では、人々は自分自身が利用する交通手段について過度に肯定的な認知を形成する一方、普段利用していない交通手段に対しては過度に否定的な認知を形成することが知られている。よって、開業当初はゆいレールに対して過度に否定的な認知、すなわち「誤解」を形成していた可能性が考えられる。その後3年が経過して、ゆいレールを利用する人々が増加したことで「誤解」が解消し、態度が肯定的な方向に変容したという可能性が考えられる。

2点目は、利用意向に影響する、ある主観的評価が低下し、また本研究ではその要因を設定していなかったことが考えられる。本研究で得られたデータからその要因を明確に示すことは残念ながらできない。しかし、可能性として考えられることは、開業直後においてゆいレールは目新しい存在であり、多くの人が興味を持ったことで利用意向が高まったが、その後の3年間で目新しさが消え、それ故に利用意向が低下したということである。

3点目は、LISRELモデルの分析結果でWave 2とWave 3の双方で「アクセス」のパス係数が最も大きな値を示していた点から考えられる考察である。「アクセス」のパス係数がWave 2とWave 3の双方で最も大きくなったことは、駅までのアクセス性がゆいレールの利用頻度に影響する重要な要因であることを示している。

4点目は、Wave 2では「アクセス」「暑さ」「環境」、となったのに対してWave 3では「定時性」「アクセス」「移動」が有意となった点から考えられる考察である。つまり、開業当初はゆいレールを日常の交通手段としてではなく、目新しい未知なる交通手段として認識していたといえる。その後、3年が経過する間にゆいレールがどのような交通手段であるかを正確に認識することができたことから、ゆいレールを一つの交通手段として冷静に捉えるようになったと考えられる。

5点目は、4点目で述べたように有意となった項目に違いが現れた点から、ゆいレールの利用を長期間にわたり定着させるには、Wave 3で有意となった「定時性」「アクセス」「移動」といった点を充実させていくと共に、そのことを利用者へ認識させる必要性が考えられる。