

地方中小民鉄の輸送サービスの高度化における上田交通別所線調査について

信州大学工学部 大橋 賢二
信州大学大学院 黒川 康久
信州大学大学院 若林 寛朗
信州大学工学部 正会員 高瀬 達夫
信州大学工学部 正会員 小山 健

1. はじめに

大都市圏以外の地方中小民鉄においては、高齢者、障害者、学生、その他自家用乗用車を保有していない交通弱者にとって「地域の重要な足」としてその役割が求められている。また、鉄道輸送サービスの水準も急速な高齢化、障害者等の自立と社会参加の要請の高まり等に伴い、バリアフリー化や乗継円滑化（シームレス化）等利便性の向上が求められているなど年々多様化、高度化している。しかしながら、大都市圏に比べ利用者の少ない地方中小民鉄は、経営基盤が極めて脆弱なため、サービスの多様化、高度化に資する設備投資を十分に行えないのが実状である。このような中、本研究では地方中小民鉄である上田交通別所線が将来的にも「地域の重要な足」としてその役割を果たすために必要となるマネジメントに関する基礎的研究を行うことにする。

2. 上田交通別所線の現状¹⁾

上田交通別所線は 1921 年に開業し、地域の重要な交通手段の一つとしてその役割を果たしている。しかしながら、近年の急速なモータリゼーションの進展と少子・高齢化等により利用者の減少が続き、図. 1 のように昭和 56 年度の輸送人員に比べ、平成 14 年度は約 3 割減少し、経常収入においても平成 14 年度で約 3 億 4000 万円の経常損失を計上しており、存続の危機も取りざたされている。しかし、今後高齢化時代を向かえる中で、地方鉄道は直接利用する価値の他に、将来利用するかもしれないというオプション価値、また、将来の世代が利用するという遺贈価値が期待されており、現に上田別所線存続を願う市民の声が多く聞かれる。

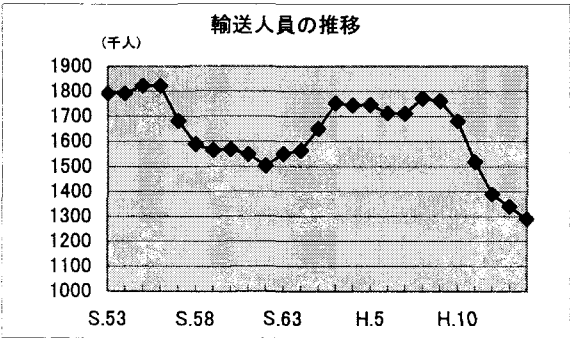


図 1：輸送人員の推移

3. 上田交通別所線の概要¹⁾

上田交通別所線は、JR 長野新幹線・しなの鉄道上田駅から別所温泉駅へ至る、延長 11.6km の路線である。沿線は田園地帯であり、長野大学や上田女子短期大学、マルチメディア情報センター等の研究・教育施設が立地しているほか、寺社等の歴史的文化財も多く点在している。

また、平成 14 年度での上田交通別所線の基本諸元においては、営業キロ 11.6km、駅数 15 駅（うち有人駅 2 駅）、運行回数 32 回／日、乗車人数 1290000 人／年となっている。

4. 重回帰分析による収益の NPW の算定

平成 9 年～14 年までの上田交通別所線の輸送人員、沿線内人口、沿線内高校生人口、上田市の老年人口と自動車保有台数についての各々のデータ¹⁾²⁾を用いて重回帰分析を行い、今後 10 年間ににおける輸送人員を予測する。ここで、目的変数 Y を輸送人員と考え、説明変数 X₁～X₄ をそれぞれ老年人口、自動車保有台数、沿線内人口、沿線内高校生人口と考え計算し、輸送人員を求める公式を導き出す。次に、求められた予測輸送人員をもとに運賃による収入を算出し、その結果から平成 15 年度以降、平成 25 年までの収益の NPW（正味現在価値）を求める。なお、支出については現存の支出データをもとにした平均値を採用し、収入と支出については社会的割引率を考慮する。

求められた今後 10 年間の輸送人員の予測値と収益の予測値の結果は以下の表 1 と図 2 に示す。

表 1：将来における輸送人員の予測値 単位：（人・台）

	輸送人員	老年人口	自動車保有台数	沿線内人口	沿線内高校生
平成15年	1236844	25651	101858	29937	1277
平成16年	1092486	26643	108418	31287	1234
平成17年	1039512	27290	111085	31468	1186
平成20年	879405	29230	119084	32013	1097
平成25年	654973	32465	132415	32920	1029

* 老年人口、自動車保有台数、沿線内人口の予測については近似直線により推定

* 沿線内高校生人口については資料 2) 参照

重回帰分析による将来における輸送人員の予測より、輸送人員は将来にわたり減少傾向にあり、それに伴い収益は確実に減り続けると考えられる。それに対し、上田交通別所線の代替となりうる自動車の保有台数は増加していくことが予測される。

また図2より、収入よりも支出の方が多額な上に、収入の減少が支出の減少に比べ大きく、NPWを考えると10年間で約-13億円という巨額な金額になると予測される。

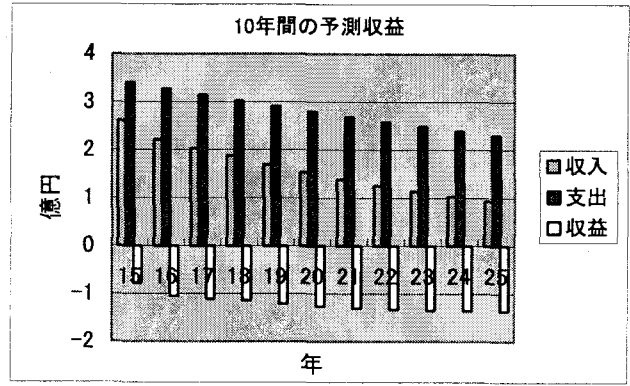


図2：10年間の収益予測

NPW=-13億2795万円

5. 需要曲線の導出と初乗り運賃の決定

収益のNPWで求めた巨額の損益を自力返上し、上田交通別所線が経営存続していくための対策の1つとして、運賃改正をすることを考える。そこで、鉄道利用初乗り運賃と輸送人員の関係を示した需要曲線を用い、収入が収支を上回る初乗り運賃を算出する。ここで、本研究では昭和59年の需要曲線を元に、各年の需要曲線を導出するが、基準とする昭和59年と現在では、人口変化や自動車の普及率、また、金銭価値の変化が見られる。そこで、各年の需要曲線の導出にあたり、それらを考慮するため、次のような効用を用いた定式化を行う。

[効用を用いた需要関数]

$$Y_0 = \alpha_0 X_0^\beta$$
$$Y_n = Y_0 + F(t) - G(t)$$
$$= \alpha_n (X_n + F(t) - G(t))^\beta$$

*次元を統一するために昭和59年度の輸送人員 Y_0 と初乗り運賃 X_0 の実測値を基準値1として計算する。

- Y_n : S59年に対するn年次の輸送人員の割合
- X_n : S59年に対するn年次の初乗り運賃の割合
- $F(t)$: 人口増加による効用 (人口増加率を採用)
- $G(t)$: 自動車交通の効用 (自動車保有台数増加率を採用)

- * 社会機会費用割引率を考慮する。
- * α は各年度ごとの計算により算定する。

S59, S61, H1, H6, H9, H14 年それぞれの需要曲線を以下の図3に示す。

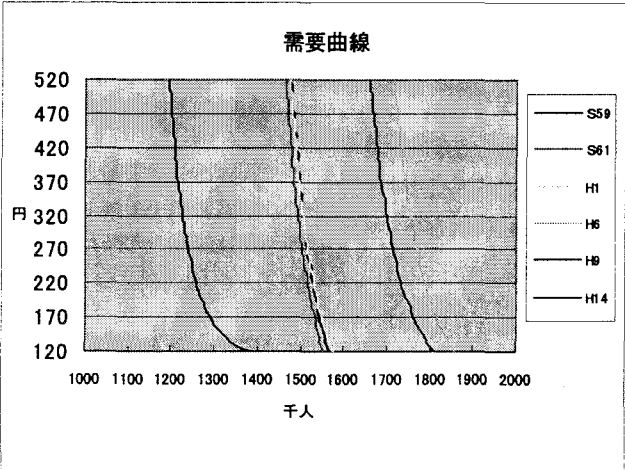


図3：年度毎の需要曲線

また、上田交通別所線の実際の収支関係¹⁾を見ると収益は以下のように表すことができる。

$$(\text{収益}) = (\text{輸送人員}) \times (\text{初乗り運賃} \times a)$$

*aは各年の収支関係より平均値を用いて1.279とした。

この式と上記の需要曲線を利用し、H14年度における経営収支がプラスになるような料金設定を行うと初乗り運賃は260円となる。

運賃による収益変化の結果は表2に示す。

表2：運賃による収益の変化 単位：(千人・千円)

初乗り	輸送人員	収入	支出	収益
260	1243	323180	317008	6172
220	1259	276980	317008	-40028
170	1290	219300	317008	-97708

6. おわりに

本研究結果より、今後10年間における収益のNPWが-13億2795万円、初乗り運賃が260円という推定結果より、上田交通別所線は現状の経営体制では多額の損益が増え続け、今後もさらに経営困難な状態が続くと考えられる。本研究において、需要曲線による初乗り運賃の決定を進めたが、数式的な予測である以上、精度の高さが重要な問題であり、今後さらなる慎重な研究を進める必要がある。また、上田交通別所線の存続問題は地域住民も高い関心を持っており、将来も地域の足として利用されるためには、利用者増加のための具体的な対策も考慮する必要がある、今後の課題である。

<参考文献>

- 国土交通省 北陸信越運輸局「地方中小民鉄の輸送サービスの高度化に関する調査」委員会
- 1) 第1回委員会 参考資料
- 2) 第2回委員会 参考資料