

東京大学公共政策大学院

「公共政策の経済評価」2024 年度

LRT 富士山登山鉄道構想の費用便益分析

—費用便益分析と感度分析から得られる今後の政策提案—

公共政策学教育部公共政策学専攻経済政策コース 1 年 河野元紀

公共政策学教育部公共政策学専攻経済政策コース 1 年 篠崎充矩

公共政策学教育部公共政策学専攻経済政策コース 1 年 関原美来

公共政策学教育部公共政策学専攻経済政策コース 1 年 江崎誠英

要旨

本研究は山梨県が公表した「富士山登山鉄道構想」の施行妥当性を費用便益分析に基づいて検討したものである。構想の概要は、富士吉田 5 合目口への唯一の道路である現行の富士スバルラインを廃止し、新たに LRT を設置し、その運賃を適切な水準に設定することで来訪者コントロールを行うというものである。山梨県はこの構想において約 4,000 億円の収益を見込む一方で、富士吉田市を中心に反対意見も根強く出ていた。

そこで我々が行う本研究の目的は、今までに出された賛否両論の意見を踏まえ、社会的観点から本政策の是非を明らかにすることである。具体的には、富士山登山鉄道構想の目的であった、（１）「オーバーツーリズムの解消」と（２）「快適な観光」という２つの観点から評価を行い、便益・費用を構成する各項目について貨幣価値への換算を行った上で、社会的純便益を考えた。

その結果、LRT による「富士山登山鉄道構想」は、社会的純便益が約-2,851 億円となり、費用便益分析の結果からは実現すべきではないという結論に至った。LRT の新設・運用にかかる費用である「事業者費用」は約 5,576 億円、また「オーバーツーリズム解消に伴う費用」は約 5,800 億円と非常に大きく、これらによって得られる社会的便益を上回るためである。（１）の「オーバーツーリズムの解消」については、富士スバルライン上の交通事故減少や観光環境の改善といった便益が得られる一方、観光客数の規制により従来の訪問者が観光できなくなるという社会的費用も発生する。その費用と便益を比較すると、費用の方が大きく、オーバーツーリズム解消の影響は社会全体としてマイナスになるといえる。また、（２）の「快適な観光」については、交通事故の減少や観光客減少に伴うゴミ削減により一定の便益は生じているものの、交通事故減少便益は約 13 億円、ゴミ処理費用改善便益による約 20 万円となり、非常に値が小さくなっている一方で、費用は便益を大きく上回っている。

以上の基本ケースの結果を踏まえて、LRT の代わりに EV バスを使用するという代替案比較と、乗車賃の設定や外国人観光客を視野に入れた感度分析も実施した。代替案比較の結果とし

て、EV バスによる政策実施でも社会的純便益は約 1,112 億円のマイナスとなり、社会的意義は確認されず、鉄道敷設の有無は決定的要因ではないことが示された。政策手段よりもオーバーツーリズムの解消の程度が重要である。

また、乗車賃の設定がオーバーツーリズム解消の便益と費用に大きく影響すると示唆される。乗車賃を低くすると社会的純便益は高まるが、環境改善便益が減少するため、適切なバランスが政策の鍵となると考えられる。

加えて、外国人観光客の増加により、本政策の社会的意義が高まる可能性がある。特に、日本人観光客の割合が 40%を下回ると影響が大きく、今後の動向調査とマーケティング戦略が重要となる。当事者適格を変更し、外国人観光客の意見を政策に反映する場合を考えても、費用便益分析では純便益はプラスに転じ得なかった。外国人観光客の意見を取り入れるタイミングや方法について慎重な検討が必要である。

費用便益分析の結果、本構想は施行すべきでないという結論を得た。また、LRT 時と同様の来訪者コントロール効果をもつ反対派が提案する EV バスの導入についても同様の結論に至った。また、感度分析を通じて、①富士山登山鉄道の交通手段の再検討、②オーバーツーリズム対策としての来訪者管理、③観光客層に応じたマーケティング戦略、④外国人観光客への対応という 4 つの示唆を得た。

目次

要旨	1
1. はじめに	5
2. 富士山登山鉄道構想を取り巻く環境.....	5
2.1. 政策概要と変遷	5
2.2. 富士スバルラインの現状.....	7
2.3. 富士山とオーバーツーリズム問題について	8
2.4. 日本における事例.....	9
2.4.1. 日本における登山鉄道の代表例	9
2.4.2. 日本における LRT の導入状況.....	9
3. 以前の富士山登山鉄道構想から考える課題	10
3.1. 過去の試算	10
3.2. 本研究の位置付け	10
4. 分析のフレームワーク	11
4.1. ベンチマークケースの設定.....	11
4.2. 前提条件の整理.....	11
5. 便益の計算方法	14
5.1. 事業者便益.....	15
5.2. 自動車交通の外部費用.....	15
5.2.1. 所要時間関連便益	16
5.2.2. 走行経費減少便益	17
5.2.3. 交通事故減少費用	18
5.2.4. 排出ガス削減便益	19
5.3. 観光客増加による負の外部性の改善便益.....	22
6. 費用の計算方法.....	23
6.1. 事業者費用	23
6.1.1. 初期費用・更新投資費用.....	23

6.1.2. 営業費用.....	24
6.2. 観光客減少費用.....	25
7. 代替案比較（EV バス）	27
7.1. ベンチマークケースの設定.....	27
7.2. 前提条件の整理.....	28
7.3. EV バス収益.....	29
7.4. EV バス費用.....	29
7.4.1. 初期費用.....	29
7.4.2. 更新投資費用	30
7.4.3. 営業費用.....	30
7.4.4. 観光客減少費用.....	31
8. LRT と EV バスの基本ケースの結果（費用便益基本表）	33
9. 感度分析	35
9.1. 価格と観光客数に対する感度分析（LRT）	35
9.2. 外国人観光客比率の変化に関する政策の方向性について.....	36
9.3. 外国人観光客比率の変化に関する政策の方向性について.....	38
10. 結論とまとめ	40
謝辞.....	40
参考文献・参考 URL	42

1. はじめに

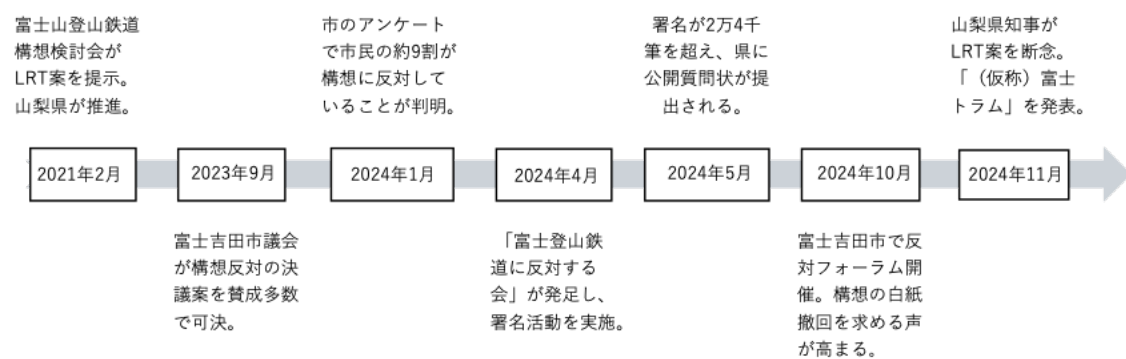
本レポートは、山梨県が公表し廃案となった LRT（次世代型路面鉄道）による「富士山登山鉄道構想」の施行妥当性を費用便益分析の観点から見直し、その分析から得られる今後の本政策の実施方法について提案を行うものである。同県は以前より、（1）観光客のオーバーツーリズム問題を富士山吉田口 5 合目に向かう観光客数を減少させることで解決すること、（2）ポストコロナ後の観光に対する新たな価値観に適応することの実現を目指しており、この政策の実現のために 2021 年 2 月から検討が開始されたのが、LRT（次世代型路面鉄道）による「富士山登山鉄道構想」である。廃案となった本構想は、現在運営されている富士スバルライン上に LRT を運行するものであり、同県は当初、本構想の実現がこれらの目的の達成に繋がり、LRT の運行においても大きな収益が得られると発表していた。しかし、周辺住民を中心とした反対意見も根強かった。結果として、2024 年 11 月 18 日に同県は LRT を含む鉄道による富士山登山鉄道構想を断念することを決定し、新たな政策の実現方法として富士トラム構想を発表した。本レポートでは、新たに登場した構想がより実現可能なものとなり、社会的に意義のあるものとなるような方法について提案することを目的としている。以下ではまず、廃案となった富士山登山鉄道構想に関して費用便益分析を行い、構想における反対意見や山梨県の収益について詳しく精査する。また、その費用便益分析の枠組みを用いた感度分析によって今後の本政策のあり方について考察する。

2. 富士山登山鉄道構想を取り巻く環境

2.1. 政策概要と変遷

「富士山登山鉄道構想」は、2021 年に山梨県が設置した「富士山登山鉄道構想検討会」で取りまとめられたものである（山梨県, 2022）。具体的には、山梨県道 707 号線上を走る有料道路である富士スバルラインを廃止し、LRT を敷設するという構想であり、（1）観光客の増加に伴う渋滞や混雑、ごみの投棄といったオーバーツーリズム問題の解消、（2）ポストコロナ時代の旅行需要に

おける快適性重視の傾向に対応し、旅行の付加価値を高めることを目的としていた¹。前者の問題は、富士山が1936年に国立公園に指定されて以来、同県が問題意識を抱いてきた観光客増加に伴う環境問題やゴミ問題を示している。また、後者に対しては、2022年12月に公表された「やまなし観光推進計画」²で観光産業を山梨県経済の主要な成長柱の一つとして位置づけ、「観光消費額の増加」（12.5%増）や「観光客満足度の向上」といった計画の達成を提示したことが影響した。しかし、構想発表以降、計画実施に伴う環境への影響や高額な事業費への懸念、富士山の文化的価値の低減から市民や市議会からの反対が起こり、「富士山登山鉄道に反対する会」³も発足された。山梨県知事はこのような背景や技術的課題を受け2024年11月8日にLRT案を断念し、同政策を実行するための案として新たにゴムタイヤで走行する富士トラムを提示した⁴。図表1では、富士山登山鉄道構想からその廃案までの動向を示している。



出典：検討会資料（山梨県, 2024）、富士山登山鉄道に反対するウェブサイト（富士山登山鉄道に反対する会, 2025）を基に筆者作成

図表1：「富士山登山鉄道構想」に関する主な動向（2021年～2024年）

¹ 山梨県公表資料「瀬戸際の富士山」には、「富士山を守るための計画と葛藤の変遷」がまとめられている（山梨県, 2024c）。

² 詳細は山梨県公表資料「やまなし観光推進計画」を参照されたい（山梨県, 2024a）。

³ 設立の経緯、設立後の活動については「富士山登山鉄道に反対する会」ウェブサイト参照されたい（富士山登山鉄道に反対する会, 2025）。

⁴ 令和6年11月18日の知事定例記者会見において発表された（山梨県, 2024d）。

2.2. 富士スバルラインの現状

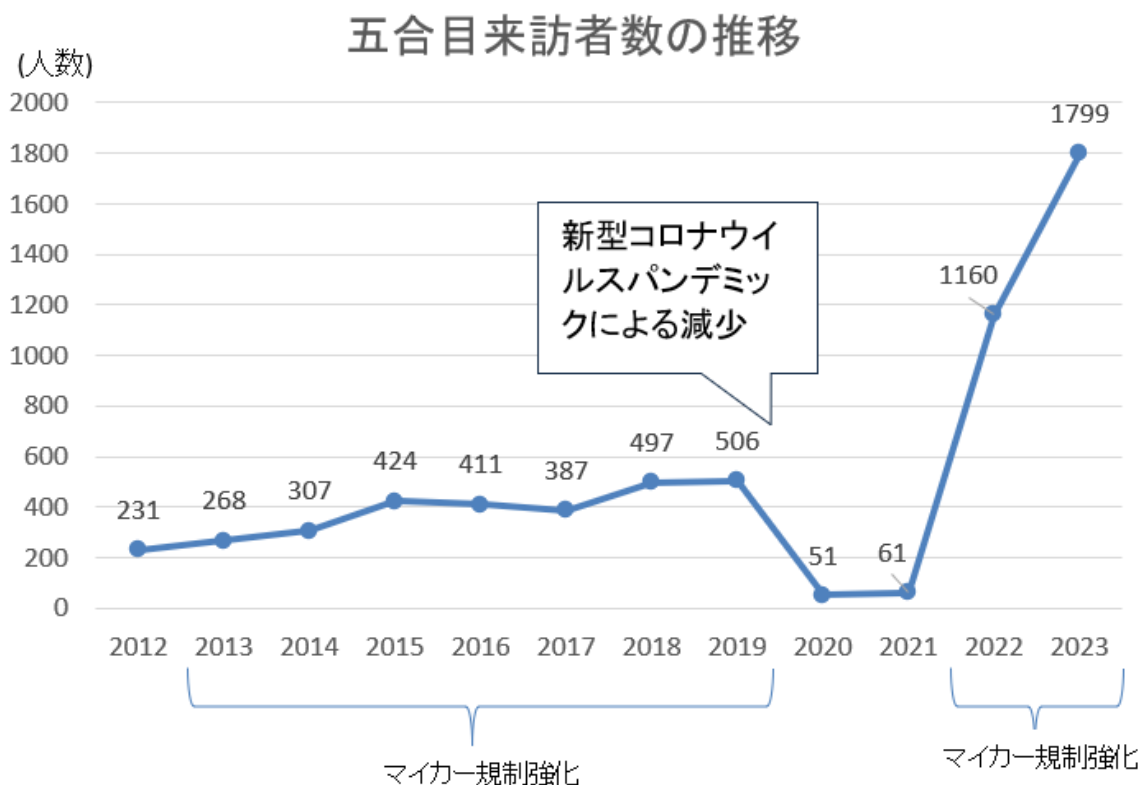
政策施行対象である富士スバルラインは、山梨県南部の富士河口湖町から富士吉田口五合目を結ぶ総延長距離 29,520m の有料道路であり、山梨県道路公社がその管理や運用を担っている。

富士スバルラインは観光客の需要増加に対応するため、交通利便性の向上と道路維持管理費用を賄う目的から、昭和 39 年 4 月 1 日より運用が開始された（山梨県道路公社, 2024）。現在、富士山登山に用いられている経路としては、吉田ルート、須走ルート、御殿場ルート、富士宮ルートの 4 経路がある。このうち、富士スバルラインの到着地である吉田口五合目があるのが吉田ルートであり、吉田ルートは他 3 ルートと比べても登山利用者が極めて多く、富士山登頂へのアクセス経路として非常に重要な役割を果たしている（図表 2）。また、吉田ルートを用いる登山者の数は年々増加しており、麓と吉田口五合目をつなぐ富士スバルラインは富士山登頂に際して重要な交通経路である。

（人）	吉田ルート	須走ルート	御殿場ルート	富士宮ルート
2015年	136,587	23,122	15,123	55,516
2019年	149,969	20,215	12,230	53,232
2024年	114,857	22,830	13,411	53,218
2020年はコロナウイルス蔓延防止のための閉山によりデータなし。				

出典：2024 年夏期の富士山登山者数について（詳細版）をもとに筆者作成

図表 2：登頂経路別登山者数



出典：入込客統計を基に筆者作成
図表 3：「五合目来訪者数の推移」

2.3. 富士山とオーバーツーリズム問題について

富士スバルラインを利用する観光客のさらなる増加がいわゆる「オーバーツーリズム」として捉えられている。このオーバーツーリズムは、観光客の増加に伴い、地域社会や富士山周辺に負担を負わせる。例えば、不適切に投棄されるゴミの増加や、富士山周辺での排気ガス、騒音、渋滞といった問題が挙げられ、これらの問題を取り上げるメディアもある。富士スバルラインでは、渋滞やゴミ問題といったというオーバーツーリズム問題に対して普通乗用車客を制限するマイカー規制の導入をおこなった。本規制は現在もなお活用されている⁵が、規制対象ではない観光バスなどの代替手段を利用して来訪しているために、富士山吉田口五合目の観光客数の増加自体を抑制するには至っておらず、これらの問題に対処し、持続可能な観光地づくりを目指すため

⁵ 富士山 net では、過去のマイカー規制実施日などが掲載されている（富士山 Net, 2023）。

の策が検討されている。しかし、現時点ではこのようなオーバーツーリズムによる健康被害や生活環境への深刻な影響を裏付ける学術的な証拠は限定的であり、今後の調査が必要である。

2.4. 日本における事例

本項では、山梨県が「富士山登山鉄道」の導入を検討している背景として、日本国内において登山鉄道が導入されている事例を取り上げる。

2.4.1. 日本における登山鉄道の代表例

国内における代表的な登山鉄道では、箱根登山鉄道（神奈川県）や大井川鉄道井川線（静岡県）、立山黒部アルペンルート（富山県―長野県）などが挙げられる。特に、立山黒部アルペンルートは標高 3,000m 級の峰々が連なる北アルプスを貫く世界有数の山岳観光ルートであり、富山県側の立山駅と長野県側の扇沢駅をロープウェイ、ケーブルカー、電気バスといった複数の交通手段で結んでいる⁶。収益状況について、近年は赤字続きであったものの、観光客の増加に伴って赤字額が改善されている傾向にある⁷。

2.4.2. 日本における LRT の導入状況

LRT とは Light Rail Transit（ライトレールランジット）の略称で、「各種交通との連携や低床式車両（LRV）の活用、軌道・停留場の改良による乗り降りの容易性などの面で優れた特徴がある、次世代の交通システムのこと」である（ライトライン公式ポータルサイト, 2024）。国内事例としては、富山港線（富山市）や宇都宮 LRT（栃木県宇都宮市）において平地で活用例がある。これら既存の事例では、買い物客や通勤客といった市民の足として活用されているほか、観光客の利便性を向上させる手段として用いられている。収益状況に関して、宇都宮 LRT

⁶ 詳しくは立山黒部アルペンルート公式サイト参照。

⁷ 立山黒部貫光株式会社「令和 4 年度決算発表資料」参照。

は開業初年度である 2023 年度には想定約 3 倍となる 5,700 万円の純利益を達成している⁸ものの、富山港線を担う富山地方鉄道は 5 期連続の赤字となる⁹など、状況は異なっている。LRT による富士山登山鉄道構想に関連して、登山鉄道のような高所や急勾配の地における LRT の導入は未だ実現されていないが、架線をなくすことで景観に配慮したデザインや輸送力の大きさが本構想においては期待されていた。

3. 以前の富士山登山鉄道構想から考える課題

3.1. 過去の試算

2024 年 9 月に、山梨県は富士山登山鉄道の事業化検討に関する調査結果を公表した。これは山梨県が国土交通省の補助金を受け、前提条件の整理や事業スキームの検討、事業収支の分析などについて調査を行ったものである。調査結果によると、鉄道・駅舎を同県が運営し、車両・付帯設備は民間が整備・所有し、民間が独立採算で運営する方式が官民のリスク分担として最もバランスが良いとしている。40 年間の運用で、年間利用者数 300 万人、設備投資額合計 1,486 億円を想定しており、利用者数が 50%減少した場合、もしくは設備投資が 50%増加した場合でも黒字を維持できると結論づけた。

3.2. 本研究の位置付け

富士山登山鉄道構想を社会的な視点で評価することで、公共セクターだけでなく構想反対派も含めた視点で本構想を実現することの意義を問う。富士山登山鉄道反対派の意見としては、山梨県側が主張する富士山のオーバーツーリズムを解消するために必要な登山人数規制や車両数規制

⁸ 「LRT 開業元年は 5700 万円の黒字 事前の収支計画の約 3 倍」2023 年度決算公表（下野新聞, 2024）

⁹ 「相当の覚悟必要」経営厳しい富山地鉄支援策 首長らが協議（朝日新聞, 2024）

には、鉄道敷設などの新たな開発は必要なく、既存の道路上に EV バスを設置し、軌道整備を行うだけで十分であると主張している。また、「3.1. 過去の試算結果」で述べた通り、山梨県の試算では初年度から黒字化するという試算結果が出ていたにもかかわらず、山梨県は本構想を断念した。以上を踏まえて、費用便益分析という枠組みの下、国における本政策の是非を明らかにすることを本研究の目的とする。

4. 分析のフレームワーク

4.1. ベンチマークケースの設定

富士山登山鉄道構想（山梨県, 2021）によると、本構想は LRT 乗車料 1 万円で 300 万人の観光客を迎えると試算しており、本調査においてはこの数字をもとに分析を行なっている。40 年間の運用を想定しており、1 台 120 人定員で 1 日 100 往復の運営を行い、導入に際し、建設費用 1,194 億円、更新投資費用 194 億円の費用を見積もっている。本研究においても、この設定をもとに研究を進めてゆく。

4.2. 前提条件の整理

国を当事者適格として、富士スバルライン利用者に占める日本人観光客割合（ x と設定）を 75%（0.75）とする。この割合は、平成 30 年度の富士山周辺宿泊者数における外国人観光客宿泊数（23.74%）を参考に、当時からの外国人観光客数の上昇を加味して設定しており（山梨県, 2018）、当事者適格に合わせ国と外国人観光客を合わせた全体の数値に対し以下のようなウェイトを設けて分析を行なっている（図表 4）。

日本人割合		1	x
社会的便益の部			
オーバーツーリズムの解消に伴う便益	所要時間関連便益	a	ax
	交通事故減少便益	b	bx
	走行経費減少便益	c	cx
事業者便益	事業者便益	d	d
環境改善便益	排ガス改善便益	e	e
	ゴミ処理費用改善便益	f	f
社会的費用の部			
オーバーツーリズムの解消に伴う費用	観光客余剰減少分費用	g	gx
事業者費用	建設費用	h	h
	累積更新投資費用	i	i
	累積営業費用	j	j
	道路維持費	k	k

図表 4：国を当事者適格とした場合のウェイト（筆者作成）

本分析では、社会的割引率は 4%としている。観光客数とそれに対応する価格については、富士山登山鉄道構想検討会（山梨県, 2021）より以下の表に示している（図表 5）。

価格(万円)	観光客数(万人)
1	300
2	100

図表 5：利用者数の試算結果（富士山登山鉄道構想検討会資料より筆者作成）

各価格における予想観光客数をもとに、作成した以下の需要関数によって求められている。

$$WTP(Willingness To Pay)(万円) = -\frac{1}{200} * \text{観光客数}(万円) + \frac{5}{2}$$

また、本調査は平成 30 年度の富士スバルライン通行車種別台数とその車種別通行料金をもとに、国土交通省のデータや某バス会社からのヒアリングをもとに加味した台数あたりの乗車数から観光客数を求め、これらの数値を以下の表にまとめた（図表 6）。

平成30年度	富士スバルライン車種別通行台数	富士スバルライン通行料金	車種別乗車人数
普通車台数	228,642	2,100	3.0
中型車台数	21,398	3,460	32.5
大型車台数	28,522	4,780	32.5
特大車台数	133,634	8,040	50.0
軽自動車台数	35,062	1,680	3.0
軽車両等台数	18,996	200	1.0
累計台数	466,254		

出典：富士スバルライン利用状況資料（山梨県道路公社, 2024）、及び、目的別平均乗車人数（車種別、ブロック別、平休別）データ（国土交通省, 2015）を基に筆者作成

図表 6：富士スバルライン運営状況に関する車種別データ

計算式としては以下ようになる。

富士スバルライン一人当たり通行料

$$= \sum_{i=\text{車種}}^{\text{車種数}} \left[\text{車種別平均乗車数} \times \text{車種別通行料} \times \frac{\text{車種別通行台数}}{\text{総台数}} \right] \times -a + b$$

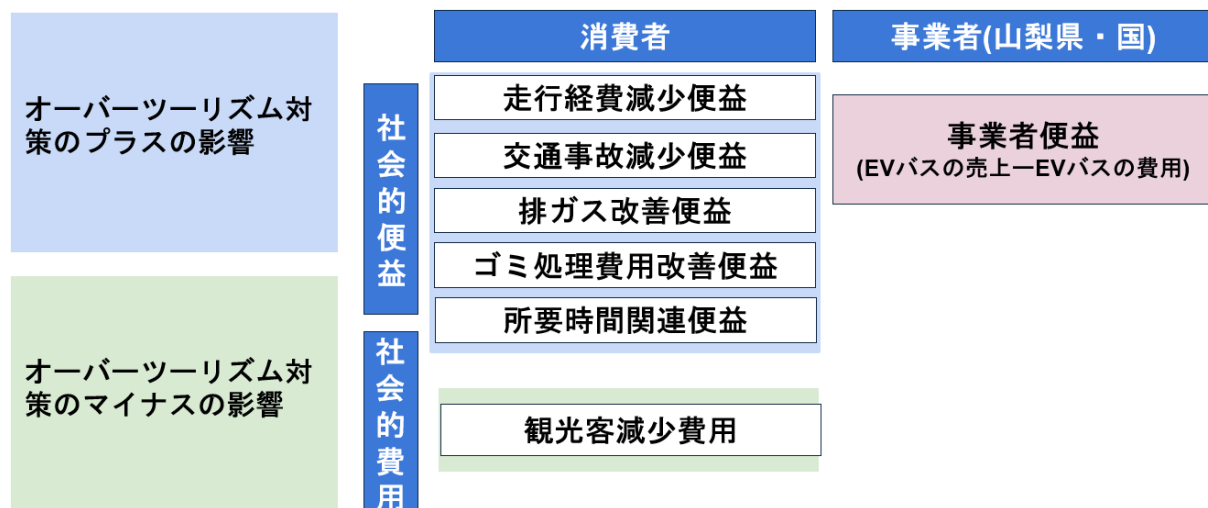
上の結果より、需要関数を用いて求められた現行の富士スバルラインにおける一人当たり通行料は、約 568 円、観光客数は 488 万人となった。この 488 万人は、本調査の WITHOUT に用いられている平成 30 年度の観光客数 497 万人と整合的であるといえる（山梨県, 2018）。

最後に、費用便益分析に際して、以下の通りに WITH と WITHOUT を設定している。

WITHOUT：富士スバルラインを継続して運営

WITH1：富士スバルライン上に LRT を敷設してオーバートーリズムを解消

これらのベンチマークケースとそれを実現するための前提条件をもとに、図表 7 のように便益費用を分類し、費用便益分析を行なっていく。次章では、この便益・費用ごとの計算方法に関して明らかにしている。



図表 7：費用便益分析における便益・費用の項目（筆者作成）

以降の便益や費用は、WITHOUT 状態と WITH1 状態を比較した場合に、それぞれプラス、マイナス差分であることを示す。

5. 便益の計算方法

本構想を実施するにあたって生じる便益を類型化し、それぞれの計算方法を示す。便益としてまず挙げられるのは、事業者の便益である。これは、構想を実施する主体が享受する便益を指す。次に、自動車交通の負の外部性削減による便益である。これは、構想導入前に発生していた自動車交通による負の外部効果が軽減されることで得られる便益を指す。最後に、観光客の増加による負の外部性の軽減による便益である。具体的には、観光客数が抑制されることにより、減少すると期待される不法投棄されたゴミの減少分である。以上を踏まえ、本章では（１）事業者便益、（２）自動車交通の外部費用削減便益、（３）観光客の外部費用削減便益の計算方法について具体的に述べる。

5.1. 事業者便益

LRT 導入による事業者便益は、LRT 導入の際に決定される料金と乗客数で決定される収益である。基本ケースとしては「4.2. 前提条件の整理」で提示した、アンケート調査による料金と来訪客想定数を用いた。また、アンケートの結果から、運賃が高くなるにつれて利用者数が低下することが判っており、運賃によって来訪者数をコントロールできることが推測される。登山鉄道は乗車定員が定まっており、運行間隔の調整等により、五合目の滞在環境を調整することも議論されている（山梨県, 2021）。そのため、上記で示した需要関数を基に感度分析を行う際は、運賃と来訪者数は変更される。

5.2. 自動車交通の外部費用

本節では、自動車交通の外部費用に関わる環境質の向上を便益と捉え、貨幣価値化を試みる。自動車交通の外部性に係る要素としては、交通事故、混雑、大気質、騒音、振動、多くの要素があるが、これらはいずれも取引市場が形成されていない非市場財であるため、貨幣価値を算定する場合は、代替法、ヘドニック法、CVM、トラベルコスト法といった計測手法が用いられる（国土交通省 道路局 都市局, 2009）。本分析では、主に、国土交通省、道路局、都市局が公表している、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル（2012 年改訂版）」（国土交通省 鉄道局, 2012）、並びに、「費用便益分析マニュアル（国土交通省, 2023）」に基づき、被害費用を用いた手法を用いて、現状発生していると考えられる交通による被害、混雑・交通事故・走行経費、排気ガス（二酸化炭素（CO₂）、窒素酸化物（NO_x）、及び、非メタン揮発性有機化合物（NMVOC））がもたらす負の外部性を貨幣価値化し、自動車交通の負の外部性改善便益とした。

5.2.1. 所要時間関連便益

所要時間関連便益とは、富士スバルラインから富士山登山鉄道へと変更が行われる場合のそれぞれの総走行時間費用の差として算定する。総所要時間費用は国土交通省道路局都市局の費用分析マニュアル（国土交通省, 2023）にある通り、各トリップのリンク別車種別の走行時間に時間価値原単位を乗じた値をトリップ全体で集計したものである。算定式は以下の通りである。

$$\begin{aligned} \text{所要時間関連便益} : BT &= BT_O - BT_W \\ \text{総所要時間費用} : BT_i &= \sum_j \sum_l (Q_{ijl} \times T_{ijl} \times \alpha_j) \times 365 \end{aligned}$$

ただし、 BT ：所要時間関連便益(円/年)
 BT_i ：整備*i*の場合の総所要時間費用(円/年)
 Q_{ijl} ：整備*i*の場合のリンク*l*における車種*j*の交通量(台/日)
 T_{ijl} ：整備*i*の場合のリンク*l*における車種*j*の走行時間(分)
 α_j ：車種*j*の時間価値原単位(円/分・台)
i：富士山登山鉄道敷設の場合*W*、富士スバルライン続行の場合*O*
j：車種
l：リンク

車両に関しての時間価値原単位については令和2年価格である以下の数値を使う（図表8）。

	(単位：円/分・台)
車種(j)	時間価値原単位
乗用車	41.02
バス	386.16
乗用車類	46.54
小型貨物車	52.94
普通貨物車	76.94

出典：「費用便益分析マニュアル」より筆者作成

図表8：時間価値原単位

なお、登山鉄道の時間価値原単位は所得接近法により平成15年の「毎月勤労統計調査」に基づき、常用労働者の現金給与総額を平均月間総実労働時間で除して算出された値である37.4（円/分・人）を用いる。

5.2.2. 走行経費減少便益

走行経費減少便益とは、富士スバルラインから LRT へと変更された場合の走行経費の減少分として算出される。走行経費減少便益は国土交通省道路局・都市局の費用分析マニュアル（国土交通省, 2023）にある通り算出する。ただし富士山登山鉄道と富士スバルラインを比較する場合は、富士山登山鉄道の走行経費は富士山登山鉄道運営会社の整備費・運賃として費用に計上されるため、ここでは富士スバルラインにおける走行経費のみを算出する。算定式は以下の通りである。

$$\begin{aligned} \text{走行経費減少便益：} & BR = BR_O - BR_W \\ \text{総走行費用：} & BR_i = \sum_j \sum_l (Q_{ijl} \times L_l \times \beta_j) \times 365 \end{aligned}$$

ただし、 BR ：走行経費減少便益(円/年)

BR_i ：整備*i*の場合の総走行経費(円/年)

Q_{ijl} ：整備*i*の場合のリンク*l*における車種*j*の交通量(台/日)

L_l ：リンク*l*の延長(km)

j ：車種*j*の走行経費原単位(円/分・台)

i ：富士山登山鉄道敷設の場合*W*、富士スバルライン続行の場合*O*

j ：車種

l ：リンク

車両別の走行経費原単位については一般道(山地)令和2年価格である以下の数値を使う。

ただし、平均所要時間及びリンク延長から予測される平均時速（35km/h）を用いる（図表9）。

速度(km/h)	乗用車	バス	乗用車類	小型貨物	普通貨物
5	33.69	99.49	34.75	27.29	67.61
10	23.55	85.16	24.53	23.57	55.89
15	20.02	79.44	20.97	21.98	50.04
20	18.16	75.99	19.09	20.95	45.88
25	17	73.55	17.9	20.2	39.85
30	16.19	71.68	17.08	19.61	37.73
35	15.67	70.32	16.55	19.18	37.73
40	15.39	69.4	16.26	18.89	36.18
45	15.21	68.72	16.07	18.69	34.97
50	15.1	68.25	15.95	18.56	34.09
55	15.06	67.99	15.91	18.51	33.54
60	15.09	67.94	15.93	18.53	33.32

出典：「費用便益分析マニュアル」より筆者作成

図表 9：車種別の走行経費原単位

5.2.3. 交通事故減少費用

交通事故減少便益は富士スバルライン続行の場合の交通事故による社会的損失から富士山登山鉄道敷設が行われる場合の交通事故による社会的損失を減じた差として算定する。富士スバルラインは、一般道非市街部 2 車線として交通事故損失額算定式を用いる。また、富士山登山鉄道において交通事故は起きないと仮定する。算定式は以下の通りである。

$$\text{年間総事故減少便益：} BA = BA_O - BA_W$$

$$\text{交通事故の社会的損失：} BA_i = \sum_l (AA_{il})$$

$$\text{交通事故損失額算定式：} AA_{il} = 800 \times X_{1il} + 310 \times X_{2il}$$

ただし、 BA ：年間総事故減少便益(千円/年)

BA_i ：整備*i*の場合の交通事故の社会的損失(千円/年)

$X_{1il} = Q_{il} \times L_l$ ：整備*i*の場合のリンク*l*における走行台キロ(千台*km*/日)

$X_{2il} = Q_{il} \times Z_l$ ：整備*i*の場合のリンク*l*における走行台箇所(千台箇所/日)

Q_{il} ：整備*i*の場合のリンク*l*における交通量(千台/日)

L_l ：リンク*l*の延長(*km*)

Z_l ：リンク*l*の主要交差点(箇所)

i：富士山登山鉄道敷設の場合*W*、富士スバルライン続行の場合*O*

l：リンク

5.2.4. 排出ガス削減便益

政策導入による自動車通行量の削減により、排気ガスの減少が考えられる。「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）2023 年（令和 5 年）9 月」（国土交通省 鉄道局，2012）に基づき、排気ガスによる外部性費用を以下の通りに定式化した。

$$\begin{aligned} \text{排気ガスによる外部性費用}_i &= \sum_{i=1}^3 [\text{総排出量}_i \times \text{貨幣価値原単位}_i] \\ \text{総排出量}_i(g) &= \sum_{j=1}^5 [\text{車両種別排出量}_{i,j}(g/km) \times \text{走行距離}(km)] \\ \text{車両種別排出量}_{i,j}(g/km) &= \text{排出係数}_{i,j}(g/km) \times \text{車両比率}_j \times \text{総台数} \\ i: &\text{排気ガスの種類}(CO_2, NO_x, NMVOC) \\ j: &\text{車両種}(乗用車、軽自動車、中型車、大型車、特大型車) \end{aligned}$$

ここで、総排出量は、車両種別交通量データから車両比率を計算し、車両種ごとの類別排出ガス量を算出し、合算することで得られる。また車両種ごとの類別排出ガス量は、「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2024 年版」（以下、報告書と呼ぶ）から得た排出係数を用いて計算した。車両種ごとの排出量を適切に算出するために、交通量データ上の車両種項目を報告書上の排出係数ごとの車両種に対応させる必要があった。そのため、次項は車両種別の項目対応方法を示す。

5.2.4.1. 総排出量の計算

車両種の選別手順は次の通りである。まず、通行量データ上の普通車、軽自動車はそれぞれ燃料としてガソリンを用いると考えられ、報告書のガソリン項目にある、乗用車・軽乗用車の排出係数を用いた。有料道路上の中型車に該当する車両はトラックやバス等のディーゼルエンジン車であると仮定し、軽油を燃料としていたと考えた。報告書上に中型車に該当する項目は存在しないが、データ側の他の項目から推察すると、中型車には商業用バンや商業用・観光用の大型車以

外の車両が含まれると考えられる。そのため、報告書上の「普通貨物車」と「小型貨物車」を利用した。中型車の排出係数を推定するにあたっては、「普通貨物車」と「小型貨物車」の割合分布を一様と仮定し、両車の排出係数の算術平均を用いることとした。また、大型車は軽油項目のバス、特大車は軽油項目の特殊用途車の排出係数を割り当てた。最後に、軽車両については、原動機付自転車や自転車などの交通量の内訳が不明であり、排出量を過剰に評価する可能性を避けるため除外した。最終的に通行台数と車両比率、富士スバルライン通行車両区分ごとの排出係数割り当て、種類別総排出ガスは図表 10, 11, 12 の通りとなった。

H30(2018)	通行台数(台)	車両比率
普通車	228,642	0.511
中型車	21,398	0.048
大型車	28,522	0.064
特大車	133,634	0.299
軽自動車	35,062	0.078
累計	466,254	1

図表10：平成30年度有料道路通行台数（台）（道路公社データより筆者作成）

排出係数		g-NOx/km	g-CO/km	g-NMVOG/km
ガソリン	乗用車	0.09	1.16	0.06
	軽自動車	0.09	1.29	0.04
軽油	中型車	1.62	0.295	0.065
	大型車(バス)	3.25	0.66	0.21
	特大車	2.75	0.41	0.08

図表 11：排出係数表（日本国本質効果ガスインベストリ報告書 2024 年版（GIO, 2024）より筆者作成）

H30(2018)	総排出量
NOx(g)	24,995,947.36
CO2(g)	18,816,391.68
NMVOG(g)	1,599,864.52

図表 12：平成 30 年における有料道路通行車両による総排出ガス量（筆者作成）

5.2.4.2. 貨幣価値原単位の設定と計算

次に、二酸化炭素（CO₂）、窒素酸化物（NO_x）、及び、非メタン揮発性有機化合物（NMVOC）の貨幣価値原単位について説明する。先行研究（松林他, 2023）に倣い、CO₂の貨幣価値原単位は60（ドル/t-C）を現時点で得られる円の購買力平価¹⁰とGDPデフレーター¹¹を利用して計算しなおした。具体的には、推定値は90年の値であったため、GDPデフレーターにより、2022年の物価水準に合わせた値に直し、2022年の円の購買力平価によって現在の日本円単位に直した。また、貨幣価値原単位が炭素排出量と貨幣価値化されているため、CO₂分子中に含まれる炭素の原子量をCO₂分子量で除した値を乗ずることにより、CO₂排出量の貨幣価値原単位に直した。次に、NO_xについては被害費用が、排出エリアによって大きく異なり、貨幣価値原単位を多く取りまとめている先行研究¹²にも値に幅が有であった。対象区間が山岳地であることなどを踏まえて、保守的な数値を用いている「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル（2012年）」の山地における貨幣価値原単位を用いた。

最後に、NMVOCについては、統一した貨幣価値原単位が見当たらなかった。そのため、先行研究にならいVOCを貨幣価値原単位として用いることとした。また、VOCの貨幣価値原単位は環境省が公表している「環境会計ガイドライン 2005年版」（環境省, 2005）の参考資料集に紹介されている松下電器産業が算出した1995年の値を2023年の物価水準に直した値を用いた。最終的に得られた貨幣価値原単位は図表13の通りである。富士スバルラインの交通量から想定される総排出量と貨幣価値原単位を掛け合わせるにより、排気ガスによる外部性費用が得られる。最後に、排気ガスによる被害を受けるとされる当事者適格は国であることから、日本

¹⁰ 円の購買力平価は“OECD Data Explorer: Purchasing Power Parities (PPP)” (OECD, 2022)より、2022年価格を用いた。

¹¹ GDPデフレーターは、国際連合統計局「Basic Data Selection - GDP Implicit Price Deflators」より、1990年、1995年、2022年のデータを用いた (United Nations Statistics Division, 2025)

¹² 兒山・岸本(2001)「日本における自動車交通の外部費用における概算」などがある。

の GDP シェア率¹³で除すことにより、それぞれの排気ガスによる外部性費用改善便益が得られる。

	貨幣価値原単位
NO _x (円/t)	8,215.19
CO(円/t)	3,091.01
NMVOC(円/t)	41,149.91

図表 13：現在価値、円に修正した貨幣価値原単位（筆者作成）

5.3. 観光客増加による負の外部性の改善便益

最後に、観光客の負の外部性について説明する。前節で説明した通り、歴史的に見ても富士山を取り巻く環境にはゴミの問題が付随してくる。本構想案の実施にあたり来訪者コントロールがなされると、観光客数が減少し、不法投棄が減少することが推測される。よって、本分析では機会費用法を用いて、ゴミ費用の改善による効果の貨幣価値化を試みた。ゴミ費用の改善による便益は以下の通りに表すことができる。

$$\text{ゴミ費用改善便益} = \text{総機会費用} \times \text{観光客数の増減割合}$$

ここで、総機会費用は、ボランティア参加者が他のことに時間を費やすことによって得られたかもしれない便益である。ヒアリングによると、ボランティアの実施時間はおよそ 2 時間であり、地元住民が主に参画しているということが判明した。そこで、山梨県の平均時給を算出し、2 倍することで、ボランティア参加者一人当たりの機会費用とした。この平均時給は「毎月勤労統計」（山梨県, 2024b）より、「5 人以上の事業者」・「30 人以上の事業者」について、ボランティアが行われる 8 月、9 月のそれぞれの総実労働時間と賃金の算術平均を取ることで得た値を用いた。使用年度は、最新版を用いた。また、参加者人数、及び、活動日数に関して

¹³ 日本の GDP シェア率は、IMF の“PPP-based GDP per capita by country”より取得した

<https://www.imf.org/external/datamapper/PPPSH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD>(最終アクセス日 2024 年 12 月 26 日)。

は、「公益財団法人富士山をきれいにする会」の活動報告¹⁴を基にした。最後に、ごみを不法投棄する観光客の属性が不明であるため、観光客の増減と同じ割合でゴミの量が変化すると考え、観光客の変化分を乗ずることにより、来訪者コントロールによる観光客減少分によるゴミの減少とした。

6. 費用の計算方法

事業者費用としては、以下のデロイトトーマツが作成した資料に記載されている表を参考にし、社会的割引率 4%を用いて 40 年間で換算する。

6.1. 事業者費用

6.1.1. 初期費用・更新投資費用

LRT 初期費用には軌道、駅舎、付帯施設、車輛を合計した値を用いた。また、LRT 更新投資費用には軌道と車輛を合計した値を用いた。なお、更新投資を行う頻度は 20 年に 1 度と仮定し、20 年目と 40 年目の計 2 回発生するとしている。そのため、残存価値はないこととする。今回の試算においては、図表 14 の数値を用いた。

¹⁴ 平成 30 年のボランティアは二回行われており、8 月 4 日に 1,600 人で 0.093(t)、9 月 14 日に 300 人で 0.12(t)を集めた実績が報告されている(公益財団法人 富士山をきれいにする会, 2024)。

項目	内容	(単位:億円)
初期投資	軌道	493.00
	駅舎	158.00
	付帯施設	369.00
	車両	174.00
	合計	1194.00
更新投資費用	軌道	118.00
	車両	174.00
	合計	292.00
営業費用	人件費	11.96
	修繕費	7.60
	動力費	2.14
	その他経費	13.21
	合計	34.91
総計		1,520.91

図表 14 : LRT ベースケースにおける主要前提条件

6.1.2. 営業費用

LRT 営業費用は、人件費・修繕費・電力費・その他経費を合計した値を用いた。ここで、人件費、修繕費、その他経費に関しては図表 14 の数値を使用した。なお、電力費用に関しては、基本料金と使用電力量料金を合計した値を用いることとし、国土交通省のガイドラインの資料¹⁵をもとに算出する。

6.1.2.1. 基本料金

国土交通省のガイドラインの資料をもとに、契約電力 1kW につき 1,269 円を適用する¹⁶。ここでは全てのケースにおいて契約電力 50kW を想定しているため、月額の基本料金は 1,269

¹⁵ 電動バス導入ガイドライン（国土交通省 自動車局, 2018）参照。これは資料上では EV バスの電力試算で使われた数値であるが、LRT における電力費用計算においても適用することとする。

¹⁶ 電動バス導入ガイドライン（国土交通省 自動車局, 2018）参照。

(円) *50 (kW) =63,450 (円) よって、年間の基本料金は 63,450 (円) *12 (か月) =761,400 (円) となり、これを用いる。

6.1.2.2. 電力量料金

国土交通省のガイドラインの資料をもとに、1kWh=15.94 円を適用する¹⁷。LRT 車両 1 台あたりに必要な電力は、「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）2023 年（令和 5 年）9 月」に基づき、267kW としている。

<具体例：年間来場者 300 万人のケース>

一日の往復運行本数は 100 本とする。すると、一台あたりの一日の使用電力量は 26,700kW となる。ここで、1 本あたりの往復所要時間は上り 52 分、下り 74 分であることから、合計で 126 分=2.1 時間となる。したがって、一日の使用電力量は 56,070kWh となる。よって年間の使用電力量は 365 (日) *56,070 (kWh) =20,465,550 (kWh) となる。よって、年間の使用電力料金は、20,465,550 (kWh) *15.94 (円) =326,220,867 (円) となる。

6.2. 観光客減少費用

前提条件で示した需要関数の式を用いて、観光客減少費用は以下の式によって求める。ただし、ここでは需要関数を

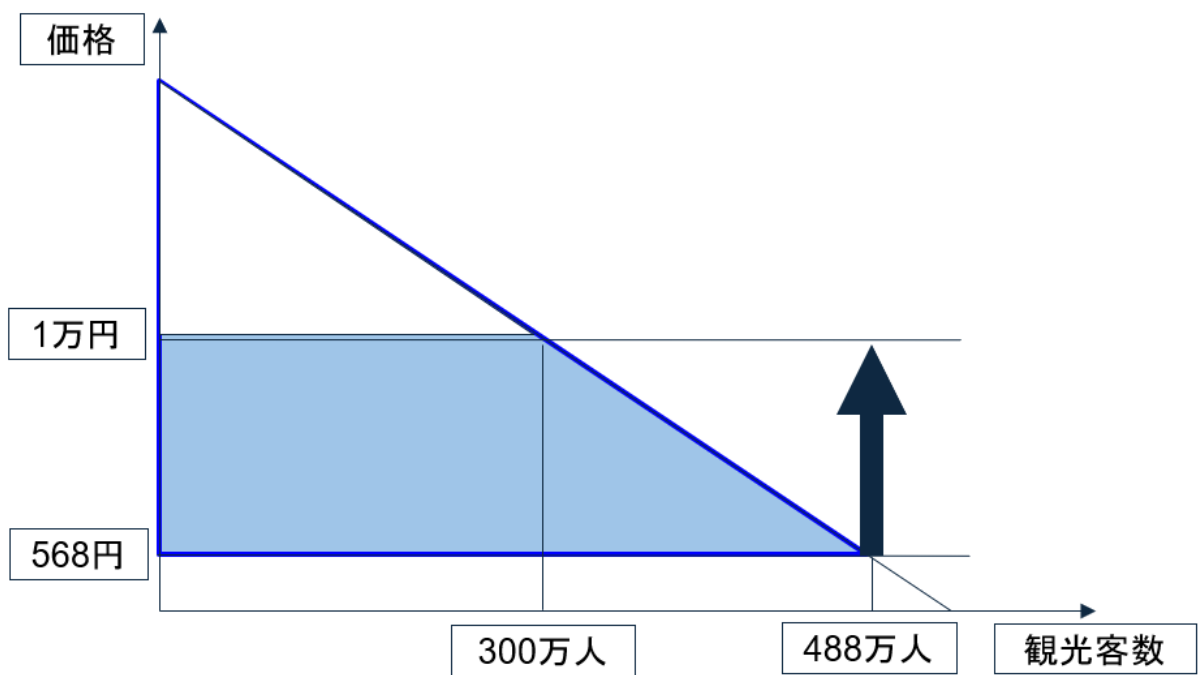
$$\text{価格} = a \times \text{観光客数} + b$$

として表している。観光客減少による消費者余剰の変化分は以下の式で表せられる。

$$\text{観光客減少費用(億円)} = \frac{1}{2} [\text{WITHOUT時の通行料(万円)} * \text{WITHOUT時の観光客数(万人)} \\ - \text{WITH時の乗車賃(万円)} * \text{WITH時の観光客数(万人)}]$$

図で表すと（図表 15）、現行の 568 円で 488 万人を受け入れていた時の余剰から、政策を実施し、1 万円で 300 万人を受け入れたときの余剰の変分を表され、青の網掛けで示している。

¹⁷ 電動バス導入ガイドライン（国土交通省 自動車局, 2018）参照。



図表 15：観光客数減少の影響（筆者作成）

7. 代替案比較（EV バス）

代替案としては、富士山登山 EV バス構想が考える。これは、山梨側の麓と 5 合目とを結ぶ有料道路「富士スバルライン」上に、EV バスのみが通行可能とし、来訪者コントロールを行うという政策である。この施策の背景としては、「富士山登山鉄道に反対する会」によって主張がなされている、富士山登山鉄道を敷設せずとも来訪者コントロールのみが目的であれば、EV バス導入及び車両規制のみで事足りるという案を受けての費用便益分析である。以下では、EV バス導入におけるベンチマークケースの設定と前提条件の整理を示す。その後、LRT と比較する際に重要となる、収益と費用の変更点について述べる。

7.1. ベンチマークケースの設定

本分析では、LRT 導入時に想定される観光客数と比較するため、EV バスでも同等の観光客数を実現するという政策を想定する。EV バスの設定価格を 3,000 円とした場合、440 万人の観光客動員が予測される。しかし、ここでは観光客数の規制を加味し、300 万人の規制とすることで、結果的に 140 万人分の需要を抑制するという設定を採用する。EV バスの種類に関して、以下 2 点を設定する。

1. 航続距離が富士スバルラインの往復走行距離48.2kmの余裕をもって走ることができる車体であること
2. 実際に導入例があり、導入の想定がしやすい車体であること

これらの条件を踏まえて車体の候補を選定し、A 社にヒアリングを行った結果、以下の車両特性と費用を要する EV バスを本分析では用いることにした。

乗車定員	76人
最高速度	70km/h
航続距離	280km
充電器	40kWh
蓄電池容量	210kWh

図表 16：EV バスの特性（A 社ヒアリングを基に筆者作成）

項目	内容	(単位:千円)
【初期費用】	車両本体	49,100
大型路線バス	オプション	1,000
	架装工事	3,500
	ワンマン機器一式	3,500
	ラッピング料	1,000
	その他費用(国内輸送、新車登録代行費)	500
充電器	充電器本体(40kWhシングルガン)	2,000
	国内運送費	300
充電器設置工事	設備電源工事	4,500
	諸経費	500
導入費用合計(一台当たり)		65,900
【更新投資費用】	整備、部品交換等	400
	定期点検	90
	車検費用	200
更新投資費用合計		690

図表 17：EV バス導入にかかる費用（A 社ヒアリングをもとに筆者作成）

7.2. 前提条件の整理

LRT 構想におけるものと同様な部分として以下のようにまとめる。国を当事者適格として、富士スバルライン利用者に占める日本人割合を 75% (0.75) とする。この割合は、富士登山者の日本人割合の値をもとに設定しており、社会的割引率は 4%としている。現行の富士スバルラインと同様に、EV バスの運営においても本市場は独占市場と捉え、分析を行う。また、観光客数

とそれに対応する価格は、LRT の分析においても使用した需要関数を用いる。比較項目は以下の通りとする。

WITHOUT：富士スバルラインを継続して運営

WITH2：EV バスを導入し、通行規制を行うことでオーバーツールズムを解消する

7.3. EV バス収益

LRT 導入の際は、現状の有料道路を廃止することが決められていたが、EV バス導入政策案では、道路の維持管理を必要とする有料道路が存続すると考える。その為、EV バス導入案の事業者便益は、EV バスの収益（利用者数×運賃）に加え、EV バス通行料収益（特大バス通行台数×特大バス通行料金）となる。

7.4. EV バス費用

7.1.で提示した A 社聞き取りによる車体に掛かる費用を基に、算定した導入台数を用いて、初期費用、更新投資費用、営業費用（電力費+バス運転手の人件費）を導出した。

7.4.1. 初期費用

EV バスの初期費用、及び、更新投資費用を算定するために、必要最低限の導入台数を得られた車両特性を基に算出する。まず、月別の富士スバルライン通行車両台数割合を計算し、観光客の利用が多かった月を特定し、そのピーク月の 1 日あたりの来訪者数を算出した。次に、バス一台が一回の運行で運べる人数を算出する。そして、バスの 1 日の運行可能回数を考慮し、1 台のバスが 1 日で輸送可能な総人数を求める。この輸送能力には、バスの航続距離、往復所要時間、および充電時間が影響する。最後に、ピーク時の一日あたりの来訪者数を、バス一台の一日あたり輸送可能人数で割ることで、必要台数を導出する。算出された値は端数が出る場合があるた

め、少数点以下を切り上げてバスの最小台数を確定した。図表 17 を参考にすると、一台あたり 65,900 円掛かることが判る。これをもとに、18 台、23 台、26 台と台数を変更させて考える。また、LRT のように軌道の新設する必要はないため、車輛とそれに伴って必要とされる充電器などを含めた費用を考えるということには留意されたい。

7.4.2. 更新投資費用

EV バスの更新投資費用には、車体維持費用を想定した。これまでに算出した必要導入台数をもとに、年に 1 回の更新投資を行うと仮定する。用いる数値は、図表 17 を参考とした。

7.4.3. 営業費用

営業費用についても電力費用と人件費が変更となる。

7.4.3.1. 電力費用

基本料金は 6.1.2.1.と同様、761,400（円）を使用する。また、電力量料金についても、6.1.2.2.と同様、国土交通省の電動バス導入ガイドラインの資料¹⁸をもとに、1kWh=15.94 円を適用する。以下に具体例を示す。

<具体例：年間来訪者 300 万人、EV バスの必要台数 18 台のケース>

まず EV バスの一日あたりの運行本数を求める。年間来訪者 300 万人を 365 日で割り、8,219 人が一日に来訪すると考える。すると、一日あたりに必要な往復の運行本数は 109 本となる。一往復分の走行距離が 48.2km であるから、これにより月間の総走行距離は 157,614km と求ま

¹⁸ 電動バス導入ガイドライン(国土交通省 自動車局, 2018)参照

る。ここに、1km 走行するために 1.2kwh を使用するという電費¹⁹をかけて月間の使用電力量を求め、年間の使用電力量は 36,178,087 円となる。これに社会的割引率 4%を用いて換算して算出する。

7.4.3.2. バス運転手人件費

バス運転手にかかる費用を算出するために、政府統計の総合窓口（e-Stat）より「令和 5 年賃金構造基本統計調査」のデータを使用した。具体的には、職種（小分類）別に「きまって支給する現金給与額」「年間賞与およびその他特別給与額」などの統計情報を基に、バス運転手の平均賃金を計算した。まず、「きまって支給する現金給与額」とは、毎月支給される基本給や手当などを含む額を指し、バス運転手の平均月額給与は 319,425 円であった。この額には、所定内給与（基本給などの通常の労働時間に対する給与）と超過実労働時間に基づく手当が含まれる。次に、年間賞与およびその他特別給与額を含めた年間総給与額を算出する。このデータを用いて、バス運転手 1 人あたりの総賃金コストを評価した。また、この統計には企業規模ごとのデータも含まれており、10 人以上の全企業規模を対象としたデータを採用した。対象データには、平均年齢（54.3 歳）、所定内実労働時間数（月平均 164 時間）、および超過実労働時間数（月平均 33 時間）が記載されており、これらを踏まえた平均的な給与水準が反映されている。これらのデータを基に、バス運転手 1 人あたりの賃金として平均月額給与 319,425 円を使用し、計算に反映した。

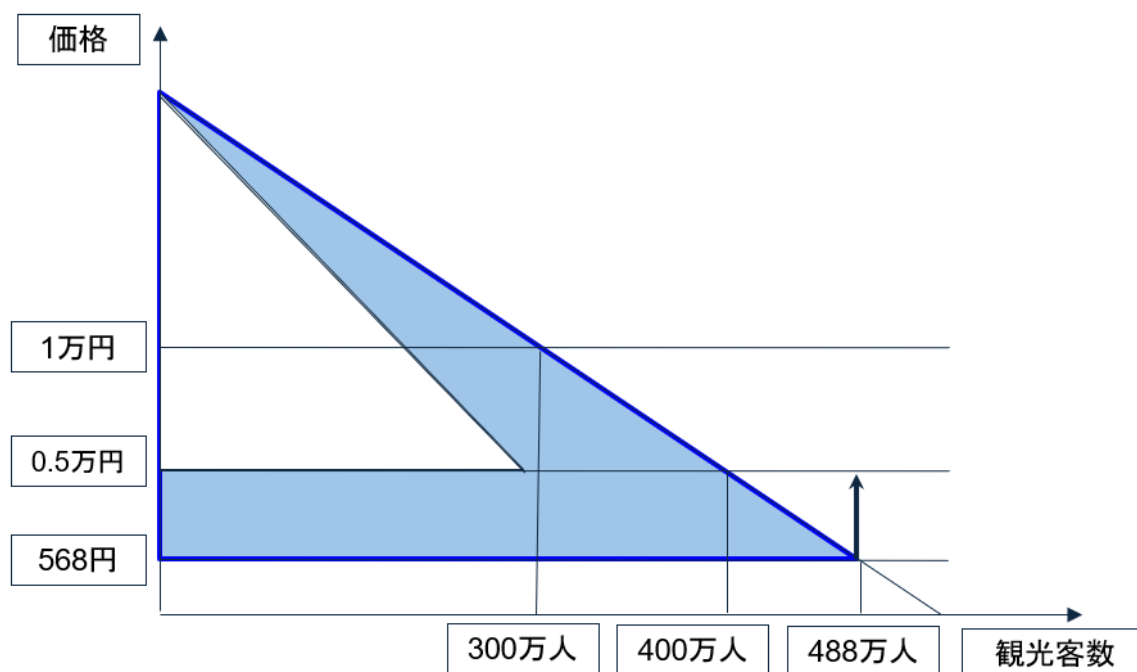
7.4.4. 観光客減少費用

本調査における EV バスの政策実施では LRT における政策の実施と異なり、来訪者コントロールに際して規制を要する。そのため、LRT における政策の実施に際して示した観光客減少費

¹⁹ 電動バス導入ガイドライン(国土交通省 自動車局, 2018)参照

用の式では計算が不十分であるため、規制に際して以下の式を用いる。また、ここでは、規制に際して乗車を需要していたにも関わらず乗車できない人は確率的に選ばれるとしており、政策前後の変分を青の網がけで示している。

$$\text{観光客減少費用} = \frac{1}{2}[(\text{WITHOUTの価格} * \text{WITHOUTの観光客数}) - (b - \text{WITHの価格} * \text{規制をしなかった場合の観光客数})]$$



図表 18：来訪者コントロール（筆者作成）

8. LRT と EV バスの基本ケースの結果（費用便益基本表）

(億円)		LRT	EVバス
社会的便益の部			
オーバーツーリズムの解消に伴う便益	所要時間関連便益	-1213.293	538.796
	交通事故減少便益	13.330	7.905
	走行経費減少便益	58.488	28.947
事業者便益	事業者便益	5576.091	1384.321
環境改善便益	排ガス改善便益	0.002	0.002
	ゴミ処理費用改善便益	0.854	0.854
社会的便益（便益合計）		4435.472	1960.825
社会的費用の部			
オーバーツーリズムの解消に伴う費用	観光客余剰減少分費用	5799.938	2971.73775
事業者費用	建設費用	1194.000	11.862
	累積更新投資費用	194.090	2.458
	累積営業費用	281.424	20.968
	道路維持費	-182.917	65.825
社会的費用（費用合計）		7286.535	3072.851
社会的純便益（便益－費用）		-2851.063	-1112.026

図表 19：LRT と EV バスによる政策実施をおこなった場合の費用便益分析結果（筆者作成）

第 7 章までに計算した各項目を 4.2 で示した前提条件に応じて、実施対象期間である 40 年分を合算し、現在価値に割り引いた結果を図表 19 に示す。この費用便益分析結果によれば、LRT の社会的純便益は約-2,851 億円と試算されており、費用が便益を大きく上回る結果となった。これは、富士山登山鉄道構想において、費用便益分析の観点からは LRT を実現すべきではないことを示唆している。

特に、LRT の導入によって期待されるオーバーツーリズムの解消による便益（-1,141.475 億円）は、LRT を登山鉄道に用いるという特性から、車両速度が自動車・バス等に比べて遅くなるため、所要時間を大きく要することが負の便益となったことに起因している。加えて、環境改善便益である排気ガス削減による便益とゴミ処理費用の減少による便益はおよそ 8,560 万円と小

さく、事業者便益（5,576.091 億円）とあわせても、総便益は 4,435.472 億円にとどまっている。

これに対して、社会的費用は約 7,286.5 億円に上る。なかでもオーバーツーリズム対策による観光客減少による費用が約 5,800 億円と比較的大きいため、便益を大きく上回っている。

政策目的の一つとして掲げられた（2）「快適な観光」の実現については、LRT による交通事故の減少（約 13 億円）や排ガス削減（約 20 万円）など、一定の便益は確認される。しかしながら、こうした便益も含めたとしても、総じて費用の方がはるかに大きく、社会的純便益は大幅なマイナスである。したがって、「快適な観光の実現」という観点では一定の成果を認めつつも、費用便益の比較においては、LRT 導入が社会全体に与える影響はむしろ負であると結論づけられる。

同様に、代替案として挙げられている EV バスの費用便益分析の結果を見ると、社会的純便益は 1,854 億円の負の値であった。しかし、LRT に比べた場合、軌道敷設にかかる費用がなく、一台あたりにかかる導入費用が小さい。また社会的便益の面では、バスという特性から LRT よりも走行速度が速いこともあり、所要時間関連便益が約 2,000 億円大きく推計された。この代替案比較により、政策手段よりもオーバーツーリズムの解消をどの程度行うかがより重要であるといえる。すなわち、政策導入に掛かる費用や交通手段に掛かる便益は純便益をプラスに変える要因にはなり得ず、人数規制や価格による来訪者コントロールが必要であることが示唆される。

以上の費用便益分析には、推定誤差が見込まれる。例えば、環境改善便益の項目には排ガス改善便益とゴミ処理費用項目のみしか計上されておらず、景観に及ぼす影響などが含まれていない。また、オーバーツーリズム解消に伴う便益には、交通に関するものしか計上することがデータ上困難であり、混雑解消による効用の変化が捉えられていない。このように、本分析ではデータの不足から数値が過少推定されており、実際は便益の数値が大きい可能性もある。しかしながら、本分析において施策実施の是非を覆すためには、図表 19 において示されている社会的純便益（LRT の場合は-2,851.063 億円、EV バスの場合は-1,112.026 億円）が正になるほどの数値が

必要であり、このほとんどを環境改善便益やオーバーツーリズム解消に伴う便益に求めるのは非現実的であると考えられる。

9. 感度分析

以上で明らかにした LRT 富士山登山鉄道構想の結果について、結果の頑健性を確かめるとともに政策への示唆を得る。

9.1. 価格と観光客数に対する感度分析（LRT）

本政策は LRT への乗車料金 1 万円で 300 万人の観光客が訪問することを前提としているが、乗車賃を変化させた場合、費用便益分析の結果がどのように変化するかを本感度分析で検証する。比較項目は以下の通りとする。

WITHOUT:富士スバルラインを継続して運営

WITH1:1 万円 300 万人想定

WITH2:0.5 万円 400 万人想定

WITH3:2 万円 100 万人想定

本分析を行う上での前提条件は、比較項目を除いて LRT のもとと同様であり、通行料と観光客数の対応も前提条件と同様の需要曲線によって行った。本感度分析の結果を、図表 20 に示す。

(億円)		1万円300万人	0.5万円400万人	2万円100万人
社会的便益の部				
オーバーツーリズムの解消に伴う便益	所要時間関連便益	-1213.293	-1918.005	196.133
	交通事故減少便益	13.330	13.330	13.330
	走行経費減少便益	58.488	58.488	58.488
事業者便益	事業者便益	5576.091	3596.814	3596.814
環境改善便益	排ガス改善便益	0.002	0.002	0.00248
	ゴミ処理費用改善便益	0.854	1.183	0.145
社会的便益		4435.472	1751.813	3864.912
社会的費用の部				
オーバーツーリズムの解消に伴う費用	観光客余剰減少分費用	5799.938	2923.196	8918.854
事業者費用	建設費用	1194.000	1194.000	1194.000
	累積更新投資費用	194.090	194.090	194.090
	累積営業費用	281.424	296.275	251.723
	道路維持費	-182.917	-19.309	-85.134
社会的費用		7286.535	4588.252	10473.533
社会的純便益		-2851.063	-2836.440	-6608.621

図表 20：オーバーツーリズムの解消程度を変えた富士山登山鉄道構想の費用便益分析結果
(筆者作成)

本結果より、乗車賃を低く設定するほど、社会的純便益が高まることが明らかである。これは、観光客の制限が緩まるために、オーバーツーリズムの解消による費用が削減できるからである。しかしながら、乗車賃を低く設定すると、オーバーツーリズムの解消による便益が少なからず低下する。これは、オーバーツーリズムの解消による便益と費用のトレードオフの関係を示しているといえる。つまり、今後の政策の実行に際しては、乗車賃の設定をもって、オーバーツーリズムの解消による便益と費用のバランスをいかに取っていくかを考慮しなくてはならないといえる。

9.2. 外国人観光客比率の変化に関する政策の方向性について

富士山を訪れる観光客に占める外国人観光客の割合が年々増加していく中で、それに合わせた政策作りを行うことは、今後の運営に重要である。よって本項では、今後変化することが見込まれる外国人観光客を想定し感度分析を行うことで、本政策の社会的純便益がいかに変化するかをみる。具体的には、本調査におけるこれまでの費用便益分では、富士スバルラインの利用者並び

に本構想を実現するにあたる乗客の日本人割合を 75%と設定して分析を行っていたが、その割合が変化させた分析結果を確認する。比較項目は以下の通りとする。

WITHOUT：富士スバルラインを継続して運営

WITH1：日本人比率が 75%（0.75）の場合

WITH2：日本人比率が 50%（0.50）の場合

WITH3：日本人比率が 40%（0.40）の場合

WITH4：日本人比率が 25%（0.25）の場合

本分析を行う上での前提条件は、比較項目を除いて前提条件で確認したものと同様である。
前節でおこなった費用便益分析を用いて、その日本人割合を変化させた場合の結果を示す（図表 21）

(億円)		x=0.75	x=0.5	x=0.4	x=0.25
社会的便益の部					
オーバーツーリズムの解消に伴う便益	所要時間関連便益	-1213.293	-808.862	-647.090	-404.431
	交通事故減少便益	13.330	8.887	7.110	4.443
	走行経費減少便益	58.488	38.992	31.193	19.496
事業者便益	事業者便益	5576.091	5576.091	5576.091	5576.091
環境改善便益	排ガス改善便益	0.002	0.002	0.002	0.002
	ゴミ処理費用改善便益	0.854	0.854	0.854	0.854
社会的便益		4435.4722	4815.964	4968.160	5196.455
社会的費用の部					
オーバーツーリズムの解消に伴う費用	観光客余剰減少分費用	5799.9381	3866.625	3093.300	1933.313
事業者費用	建設費用	1194.000	1194.000	1194.000	1194.000
	累積更新投資費用	194.090	194.090	194.090	194.090
	累積営業費用	281.424	281.424	281.424	281.424
	道路維持費	-182.917	-182.917	-182.917	-182.917
社会的費用		7286.5351	5353.222	4579.897	3419.910
社会的純便益		-2851.063	-537.259	388.2631	1776.546

図表 21：外国人観光客比率を変えた富士山登山鉄道構想の費用便益分析結果（筆者作成）

本結果より、外国人観光客の割合が増加した場合（日本人割合が減少した場合）、分析上では、本政策の社会的純便益がプラスに転じる可能性があることが確認された。具体的には、日本人割合が約 40% となるときの閾値となっており、25% となる地点では社会的純便益はおよそ 1,777 億円となる。これは日本人観光客の不効用が減少したことに起因している。この結果は、本政策を実行するにあたって、今後の外国人観光客割合の動向を調査することの重要性を示している。また、本結果は本政策の実施におけるマーケティングの方向性（より外国人観光客に魅力的な方向性にすることで外国人観光客割合を増やす）の検討や、外国人観光客割合の変化に対して敏感な対応を政策決定の中で行う必要があることを示唆している。

9.3. 外国人観光客比率の変化に関する政策の方向性について

現在の政策に際して外国人観光客の意見を取り入れることの検討はされていないが、彼らの意見を取り入れて政策を行う場合、政策の実行に際してどのような障壁が生じるのかについて明らかにする。本項ではこれまで日本国民の意見を反映した政策の実施について考えてきた。しかし、前項で述べたように、現在の富士山観光において外国人観光客の数が増加している状況を踏まえると、彼らの意見も取り入れることが重要である。今後も富士山観光を外国人にとって魅力的なものとするためには、彼らの視点を考慮した施策を検討する必要がある。具体的には、本調査におけるこれまでの費用便益分析では当事者適格を国としていたが、本項では国と外国人観光客を当事者適格として分析する。

本調査におけるこれまでの費用便益分析は国を当事者適格として、外国人観光客の余剰等を考慮していなかったが、国＋外国人観光客を当事者適格とした場合、費用便益分析の結果がどのように変化するかを検証する。当事者適格の変更に伴い、ウェイト（図表 4）をもとに変化させる。比較項目は以下の通りとする。

WITHOUT：富士スバルラインを継続して運営

WITH1：国を当事者適格とする

WITH2：国+外国人観光客を当事者適格とする

本分析を行う上での前提条件は、比較項目を除いて前提条件で確認したものと同様である。
前節でおこなった費用便益分析を用いて、その当事者適格を変化させた場合の結果を示す（図表22）。

(億円)		国	国 + 外国人観光客
社会的便益の部			
オーバーツーリズムの解消に伴う便益	所要時間関連便益	-1213.293	-1617.724
	交通事故減少便益	13.331	17.774
	走行経費減少便益	58.488	77.984
事業者便益	事業者便益	5576.091	5576.091
環境改善便益	排ガス改善便益	0.002	0.002
	ゴミ処理費用改善便益	0.854	0.854
社会的便益		4435.473	4054.982
社会的費用の部			
オーバーツーリズムの解消に伴う費用	観光客余剰減少分費用	5799.938	7733.251
事業者費用	建設費用	1194.000	1194.000
	累積更新投資費用	194.090	194.090
	累積営業費用	281.424	281.424
	道路維持費	-182.917	-182.917
社会的費用		7286.535	9219.848
社会的純便益		-2851.063	-5164.866

図表 22：外国人観光客の意見の取り入れを行うか否かを変えた富士山登山鉄道構想の費用便益分析結果（筆者作成）

本結果より、当事者適格に外国人観光客を追加した場合、社会的純便益は約-5,165 億円となった。これは国のみを当事者適格としておいた場合の-2,851.063 億円よりも大きく、外国人観光客を加えることにより、外国人観光客分の不効用が加味されるからである（5,799.938 ⇒ 7,733.251）。この結果は、本政策の実施にあたって外国人観光客の意見を取り入れることは、さらにその社会的意義を問う意見を増やす方向に働くことを示している。外国人観光客の意見をいかに政策に取り入れていくかのタイミングは慎重に検討すべきであるといえる。

10. 結論とまとめ

本レポートの成果として、廃案となった LRT による富士山登山鉄道は費用便益分析において、オーバーツーリズムの解消がもたらす費用が大きかったこと、便益と費用の割り当てに大きな不平等が生じていたことが主要な問題であったといえる示唆を得られた。また今後の政策検討に際して、感度分析を用いた 4 つの提案（オーバーツーリズムの解消度合い、外国人観光客比率の変化、外国人観光客の意見を取り入れること、他の政策手段の検討）をおこなえたことも本政策の実現に向けた布石となる。

費用便益分析という枠組みからの本研究の限界として、大きく 2 点挙げられる。1 点目に本レポートでおこなった費用便益分析は民間企業のレポートをもとに導いた乗車賃と観光客数の関係（需要関数）を用いて分析をしたが、この関係が社会と整合的にかんして調査を行うことができなかった点である。2 点目に、各メディアが外国人観光客の増加に際して、富士山五合目におけるゴミ問題の深刻化を挙げているが、実際のオーバーツーリズム問題のゴミ問題が外国人観光客の増加と関連しているかを考慮できなかったことだ。

謝辞

本研究を執筆するにあたっては、多くの方々からご指導を頂いた。本講義の指導教員である岩本康志教授には、テーマ選択から中間・最終発表におけるご指摘など、幾度に渡って非常に有意義なアドバイスやコメントを頂いた。先生の貴重な助言がなければ、本研究は頓挫していたであろう。ここに感謝の意を表したい。他にも TA の遠藤瑞季氏、同講義の受講生たちには積極的に内容の議論に参加して頂き、費用便益分析に関する知識、研究の内容を深める事が出来た。改めて感謝を申し上げる。また、山梨県道路公社様には、ヒアリングにご対応いただくだけでなく、本論文に対してご意見や資料を多数頂き、検討内容の妥当性・必要性を客観的かつ十分に固めることが出来た。深く感謝申し上げる。なお、本研究で示した見解は全て筆者たち

個人の見解であり、所属している組織あるいは今後所属する組織としての見解を示すものではない。また本研究にあり得る誤りは全て筆者たちの責任に帰するものである。

参考文献・参考 URL

- OECD. (2022). “OECD Data Explorer: Purchasing Power Parities (PPP)” [最終アクセス 2024-01-31]. <https://data-explorer.oecd.org/>
- United Nations Statistics Division. (2025). “Basic data selection - gdp implicit price deflators” [最終アクセス 2025-1-14]. <https://unstats.un.org/unsd/snaama/basic>
- 朝日新聞. (2024). 「『相当の覚悟必要』経営厳しい富山地鉄支援策 首長らが協議」 [最終アクセス 2025-01-31]. <https://www.asahi.com/articles/ASS9S4QBWS9SPUZZB008M.html>
- 温室効果ガスインベントリオフィス (GIO). (2024). 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2024 年」 [環境省地球環境局総務課脱炭素社会移行推進室 監修, 最終アクセス 2025-01-31]. <https://www.env.go.jp/content/000226851.pdf>
- 環境省. (2024). 「2024 年夏期の富士山登山者数について (詳細版)」 [最終アクセス 2025-01-31]. https://www.env.go.jp/park/fujihakone/data/files/fujihakone_shosai_R6.pdf
- 環境省. (2005). 「環境会計ガイドライン 2005 年版」 [最終アクセス 2025-1-14]. <https://www.env.go.jp/press/files/jp/6396.pdf>
- 公益財団法人 富士山をきれいにする会. (2024). 「年間の主な活動」 [最終アクセス 2025-1-14]. <https://sannichi-ybs.co.jp/fujisan/pdf/katsudo.pdf>
- 国土交通省. (2023). 「費用便益分析マニュアル」 [最終アクセス 2025-1-14]. https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-hyouka/ben-eki_2.pdf
- 国土交通省 自動車局. (2018). 「電動バス導入ガイドライン」 [最終アクセス 2025-1-14]. <https://www.mlit.go.jp/common/001265916.pdf>
- 国土交通省 道路局 都市局. (2009). 「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」 共通編 [最終アクセス 2025-1-14]. <https://www.mlit.go.jp/tec/hyouka/public/090601/shishin/shishin090601.pdf>

国土交通省. (2015). 「目的別平均乗車人数（車種別、ブロック別、平休別）」 [最終アクセス 2025-01-31]. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&query=%E7%9B%AE%E7%9A%84%E5%88%A5%E5%B9%B3%E5%9D%87%E4%B9%97%E8%BB%8A%E4%BA%BA%E6%95%B0%EF%BC%88%E8%BB%8A%E7%A8%AE%E5%88%A5%E3%80%81%E3%83%96%E3%83%AD%E3%83%83%E3%82%AF%E5%88%A5%E3%80%81%E5%B9%B3%E4%BC%91%E5%88%A5%EF%BC%89&layout=dataset&toukei=00600580&tstat=000001116435&cycle=8&tstatinfid=000031927569&iroha=14&metadata=1&data=1>

国土交通省 鉄道局. (2012). 「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル（2012 年改訂版）」 [最終アクセス 2025-1-14]. <https://www.mlit.go.jp/common/000224631.pdf>

兒山 真也, 岸本 充生. (2001). 「日本における自動車交通の外部費用における概算」. 運輸政策研究, 4 (2) , 019–030.

下野新聞. (2024). 「『LRT 開業元年は 5700 万円の黒字 事前の収支計画の約 3 倍』 2023 年度決算公表」 [最終アクセス 2025-01-31]. <https://www.shimotsuke.co.jp/articles/-/905989>

政府統計の総合窓口（e-Stat）. (2024). 「令和 6 年賃金構造基本統計調査（速報）」 [最終アクセス 2025-1-14]. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450091&tstat=000001011429&cycle=0&class1=0000012244408>

立山黒部貫光株式会社. (2023). 「立山黒部アルペンルート 令和 4 年度 決算発表資料」 [最終アクセス 2025-01-31]. <https://tkk.alpen-route.co.jp/wp/wp-content/themes/tkk002/pdf/ir-r050531-1.pdf>

立山黒部貫光株式会社. (2024). 「立山黒部アルペンルート公式サイト」 [最終アクセス 2025-01-31]. <https://www.alpen-route.com/index.php>

富士山登山鉄道に反対する会. (2025). 「富士山登山鉄道に反対する会」 [最終アクセス 2025-1-28]. <https://fujisantetsudohantai.com/>

富士山 Net. (2023). 「富士山有料道路マイカー規制」 [最終アクセス 2025-1-14].

<https://www.fujisan-net.jp/postdetail/2000002>

松林 周磨, 松田 奈緒子, 田嶋 崇志, 木村 泰. (2023). 「Co2 貨幣価値原単位の計測方法に関する調査」 [ROMBUNNO.1-10, 国土技術政策総合研究所]. 建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集 (CD-ROM) , 41.

山梨県. (2024a). 「やまなし観光推進計画」 [最終アクセス 2025-1-14].

<https://www.pref.yamanashi.jp/kankou-k/kankou plan.html>

山梨県. (2024b). 「山梨の賃金・労働時間及び雇用の動き（毎月勤労統計調査結果報告 令和 4 年平均）」 [最終アクセス 2025-01-31]. <https://www.pref.yamanashi.jp/toukei2/HP/data.html#roudou>

山梨県. (2024c). 「瀬戸際の富士山」 [最終アクセス 2025-1-14].

<https://www.pref.yamanashi.jp/documents/117236/fujisanrw-pamphlet.pdf>

山梨県. (2024d). 「知事定例記者会見（令和 6 年 11 月 18 日）」 [最終アクセス 2025-1-14]. <https://www.pref.yamanashi.jp/chiji/kaiken/0611/1118.html>

山梨県. (2022). 「富士山登山鉄道構想検討会」 [最終アクセス 2025-1-14].

<https://www.pref.yamanashi.jp/fujisan/fujisan railway/fujisan railway study committee.html>

山梨県. (2021). 「富士山登山鉄道構想～ 美しい富士山を後世に残すために ～」 [最終アクセス 2025-1-14]. <https://www.pref.yamanashi.jp/fujisan/fujisan railway/fujisan railway top.html>

山梨県. (2018). 「平成 30 年度山梨県観光入込客統計調査報告書」 [最終アクセス 2025-01-31]. <https://www.pref.yamanashi.jp/documents/2062/h30houkoku.pdf>

山梨県道路公社. (2024). 「富士スバルライン概要」 [最終アクセス 2025-1-14].

<https://tollgate.securesite.jp/wp/road/subaruline/about/>

ライトライン公式ポータルサイト. (2024). 「ライトライン（LRT）について」 [最終アクセス 2025 01-31]. <https://u-movenext.net/about/>