

生見尾踏切廃止、跨線橋設置事業の 費用便益分析

東京大学公共政策大学院

「公共政策の経済評価」2014年度

田中宏明	(経済政策コース1年)
和田凧子	(経済政策コース1年)
劉汝志	(経済政策コース1年)
相澤俊明	(経済政策コース2年)

目次

概要 (Executive Summary)	4
序章.....	5
1 費用便益分析の流れ	8
1.1 社会的割引率と現在割引価値 (NPV)	8
1.2 新跨線橋の利用者数.....	8
2 便益・費用項目	9
2.1 人口変化.....	10
2.2 事故減少便益.....	10
2.2.1 時間損失額の算出	11
2.2.2 生見尾踏切の事故歴.....	12
2.2.3 踏切事故削減便益の算出	13
2.3 歩行者類の迂回費用.....	13
2.3.1 踏切廃止に伴う歩行者、自転車、バイクの行動変化.....	13
2.3.2 歩行者数および自転車・バイクの台数	14
2.3.3 各利用者の移動所要時間変化分	17
2.3.4 歩行者類の時間費用原単位.....	21
2.3.5 利用者（歩行者）が合理的な場合	21
2.4 踏切廃止に伴う自動車の行動変化（自動車の迂回費用）	21
2.4.1 自動車の台数.....	22
2.4.2 各ルートの移動所要時間変化分、各ルートの距離変化分	23
2.4.3 車種別台数で加重平均した時間費用原単位／走行経費原単位	27
2.4.4 下限ケースについて.....	28
2.5 新跨線橋の費用の推計	28
2.5.1 新跨線橋の建設費用の推計.....	28
2.5.2 新跨線橋維持管理費用の推計	29
2.5.3 リニューアル費用の推計	30
2.5.4 新跨線橋に係る費用の割引現在価値.....	30
2.6 踏切監視員の人件費節約.....	30
2.7 用地の機会費用	31
3 分析結果と考察	31
4 感度分析	32
5 代替案の検討.....	33
5.1 検討会において提示されたルート案	33
5.2 代替案の検討.....	36

6 結論と今後の課題.....	39
謝辞.....	40
参考文献.....	41

図表番号

図 1 割引現在価値の概念.....	8
図 2 費用便益分析の流れ.....	9
図 3 横浜鶴見区の将来人口予想.....	10
図 4 新跨線橋の完成イメージ.....	20
図 5 踏切付近の状況.....	24
図 6 ルート配分結果.....	26
表 1 目的別の時間評価値.....	11
表 2 時間帯・移動目的別のトリップ数構成比.....	11
表 3 鉄道事故での時間帯別時間評価値.....	11
表 4 鉄道事故における事故損害額.....	12
表 5 生見尾踏切での事故歴.....	12
表 6 1年間で発生する事故削減便益.....	13
表 7 生見尾踏切の1日あたり利用者数(平成21年度調査).....	14
表 8 現地調査の概要.....	15
表 9 ピーク時の計測結果(2014/12/18計測).....	16
表 10 オフピーク時の計測結果(2014/12/18計測).....	16
表 11 時間帯別の利用者配分.....	16
表 12 現況ルート、廃止後ルートの詳細(歩行者).....	17
表 13 時間帯にかかわらず所要時間一定とした経路の平均所要時間.....	18
表 14 時間帯による変動を考慮した経路の平均所要時間.....	18
表 15 各ルートの移動所要時間の変化(歩行者).....	19
表 16 各ルートの歩行者数(2015/1/16計測).....	19
表 17 現況ルート・廃止後ルートの詳細(自転車・バイク).....	19
表 18 自転車・バイクの移動所要時間の変化.....	20
表 19 歩行者が合理的に最短経路を選択する場合の移動所要時間.....	21
表 20 踏切で計測した車種別台数の比率(オフピーク時計測2回の平均).....	23
表 21 現況ルート、迂回ルートの詳細と距離変化分(自動車).....	25
表 22 各交差点における計測台数(2014/12/18,2015/1/16計測).....	26
表 23 自動車の踏切平均待ち時間.....	28
表 24 新跨線橋と類似ケース比較.....	29

表 25	エレベーター維持管理費用（1基あたり）	30
表 26	踏切監視員年間人件費	31
表 27	便益・費用の金銭評価額	32
表 28	便益・費用の金銭評価額（最善ケース）	33
表 29	without ケースと比較した各案の便益・費用項目の変化	38
表 30	ルート案①・③における純便益（円）推計結果	39

概要 (Executive Summary)

本稿では神奈川県横浜市鶴見区の生見尾踏切の廃止並びに、跨線橋の整備事業を対象として費用便益分析をおこなった。事業の目的は 2013 年に発生した踏切死亡事故をうけて、さらなる踏切事故の発生を防止し、安全性を確保することである。具体的な事業内容として、エレベーターとスロープを備えるなどバリアフリー化を実現した新たな跨線橋の設置とあわせて、現在の踏切廃止が検討されている。

本稿の目的は踏切廃止から生じる便益と、踏切が廃止されることで発生する費用や工事費を金銭換算することで、事業の正当性を費用便益分析という観点から評価するものである。本稿では具体的な便益項目として事故削減便益を、費用項目として踏切廃止によって歩行者、自転車、バイクに発生する追加の所要時間の費用、自動車迂回費用、工事費、エレベーター維持・管理費、踏切監視員の人件費、用地の機会費用の 6 つを考慮した。また、費用便益分析の前提として評価期間を 50 年、社会的割引率 4%と設定した上で、便益、費用の割引現在価値 (NPV) を算出している。

費用便益分析の結果、純便益は約-11 億円になり、B/C は 0.61 となった。この結果から、事業を正当化することはできないという結論にいたった。感度分析として費用が最も小さくなる最善のケースを想定して分析を行ったが、純便益は約-9 億円になり、B/C は 0.65 となったため、結論は変化しなかった。

この結果を受け、本稿では現行案に対する代替案もあわせて検討した。その結果、踏切を廃止しない 2 つの案において、現行案と比較して大きな純便益の増加 (現行案の純便益 +5~7 億円) を見込めることが明らかとなった。このように踏切を廃止しない案において純便益が大きく改善したのは、自動車や歩行者類の迂回が発生しないためである。

序章

神奈川県横浜市鶴見区の生見尾踏切では、2013年8月に杖を突いた88歳の男性が、踏切を渡りきれずに列車と接触し死亡した。同年9月には、市会本会議（平成25年度第3回市会定例会）の質疑で、「抜本的な対策として、自転車や歩行者が安心して渡れる立体横断施設（跨線人道橋）の検討を、スピード感を持って行う」と林市長が答弁をおこなった。これを受けて2014年3月の「第3回生見尾踏切安全対策検討会」では、今後検討を進める「概略検討図」が横浜市によって提示された。同年4月にはエレベーターを併設する「跨線人道橋」の整備についてJR東日本と合意がなされ設計協定が締結され、8月にはエレベーターを併設する跨線橋の概略設計が完了した。設計概略によれば、「跨線人道橋」の延長は60m、幅員は6mで、両側に自転車が3～4台乗る規模の40人乗りエレベーターが設置される予定である。近隣の総持寺跨線人道橋では自転車利用者の多くが斜路付き階段を利用しており、生見尾踏切においても斜路付き階段とエレベーターを設置することで、ピーク時の利用者にも対応することができると、踏切調査結果に基づき横浜市は判断している。

鉄道高架化や立体交差化などの案も当初は検討されたが、生見尾踏切はJR線だけで4路線8線が通過する大型の踏切であり、地上と地下を走行する貨物線が影響することや、工事期間、費用、道路の構造の点で、これらの案は採用されず、踏切を廃止し、その跡地に跨線橋を架けるという現在の案になった。

生見尾踏切は、横須賀線と京浜東北線、東海道線を横断する延長約40mの踏切であり、高齢者が渡り切るためには相当の時間を必要とする。また踏切内には鉄道の構造上の凹凸があるため、転倒の可能性も高い。踏切の遮断時間はピーク時には1時間のうちで45分であるとされ、高齢者が安心して渡れるように、踏切警報機が鳴り始めてから遮断機が開くまでの時間を長く設定すると、実際に踏切を渡るための時間はさらに短くなるという。横浜市では以上の事項を踏まえ「今後の超高齢社会において、将来にわたる安全性確保ができないため、踏切を閉鎖する必要があると考えています。」と発表した¹。一方、この横浜市の判断に対する住民の意見は様々であり、主な意見として次のようなものが挙げられている。

- ・踏切を渡るのが怖い。安心してゆっくり渡れる人道橋を早く造ってほしい。
- ・事故は自己責任。昔からここにいる人の暮らしを無視しないでほしい。
- ・高齢な家族がいるので、この計画に賛成です。
- ・死亡事故が起きる前に、早くやるべき。
- ・自転車で横断するのに、若いときは何も感じなかったが、年をとった今は、あの凹凸を通るのがきつくなった。
- ・ベビーカーで急ぐときには危険を伴う。

¹ 平成26年8月18日、横浜市記者発表資料「生見尾踏切の安全対策について」（横浜市道路局企画課）

- ・踏切を渡れない時間に渡っているバイクや車を取り締まれば、安心して渡れる。
- ・踏切が閉鎖されると不便になる。

(横浜市道路局『「生見尾踏切」安全対策ニュース VOL.2』(平成26年11月18日)より一部抜粋)

既設跨線橋はJRの路線を跨ぐ形で設置されており、その南側は京浜急行電鉄生麦駅に直結している。また、生見尾踏切(JR)の南側には生麦第一踏切(京浜急行)があるが、今回の事業で廃止予定になっているのは生見尾踏切のみであり、生麦第一踏切は残される予定である。

本稿では生見尾踏切廃止、跨線橋の設置工事に関わる費用便益分析を行う。踏切事故防止が事業の主要な目的であるが、事故防止策がどの程度の便益をもたらすのか、そのための費用がどの程度になるかを金銭換算することで事業の正当性を評価できるものとする。



生見尾踏切(左側が南) 既設跨線橋より筆者撮影



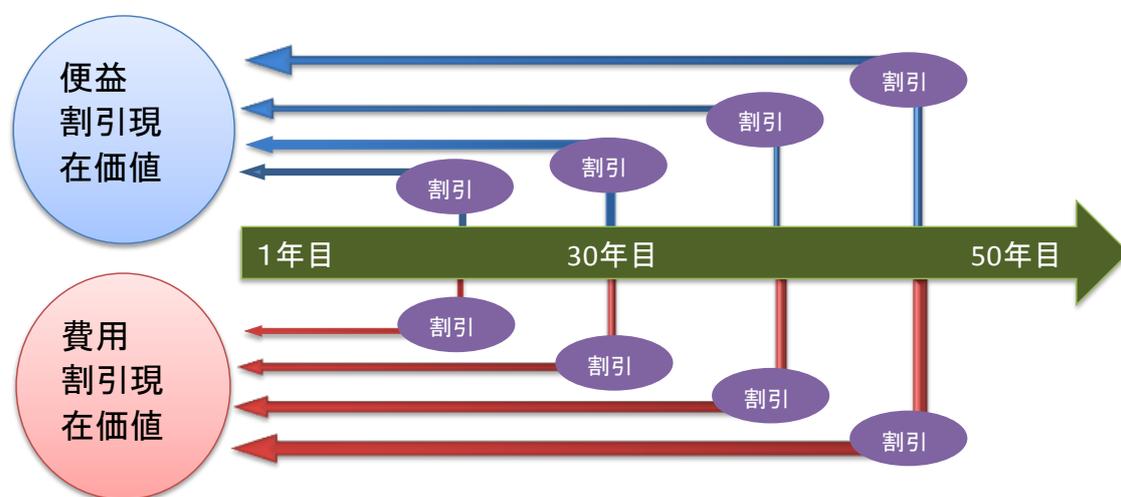
生見尾踏切北側 筆者撮影

1 費用便益分析の流れ

1.1 社会的割引率と現在割引価値 (NPV)

生見尾踏切廃止ならびに跨線橋設置事業の費用便益分析は次のような手順で行う。まず、便益と費用に分類されるそれぞれの項目を金銭評価する。今回の事例では完成後 50 年間の分析の対象期間とし、50 年間の間に発生する費用と便益の現在割引価値を計算し、純便益を算出する。現在割引価値の算出に当たっては社会的割引率として 4%を用いることにし、基準年を 2015 年に設定する。図 1 は、割引の概念を表したものであり、各年に発生しうる便益、費用はすべて現在の価値に直されて計算がおこなわれる。

図 1 割引現在価値の概念



出所：筆者作成

1.2 新跨線橋の利用者数

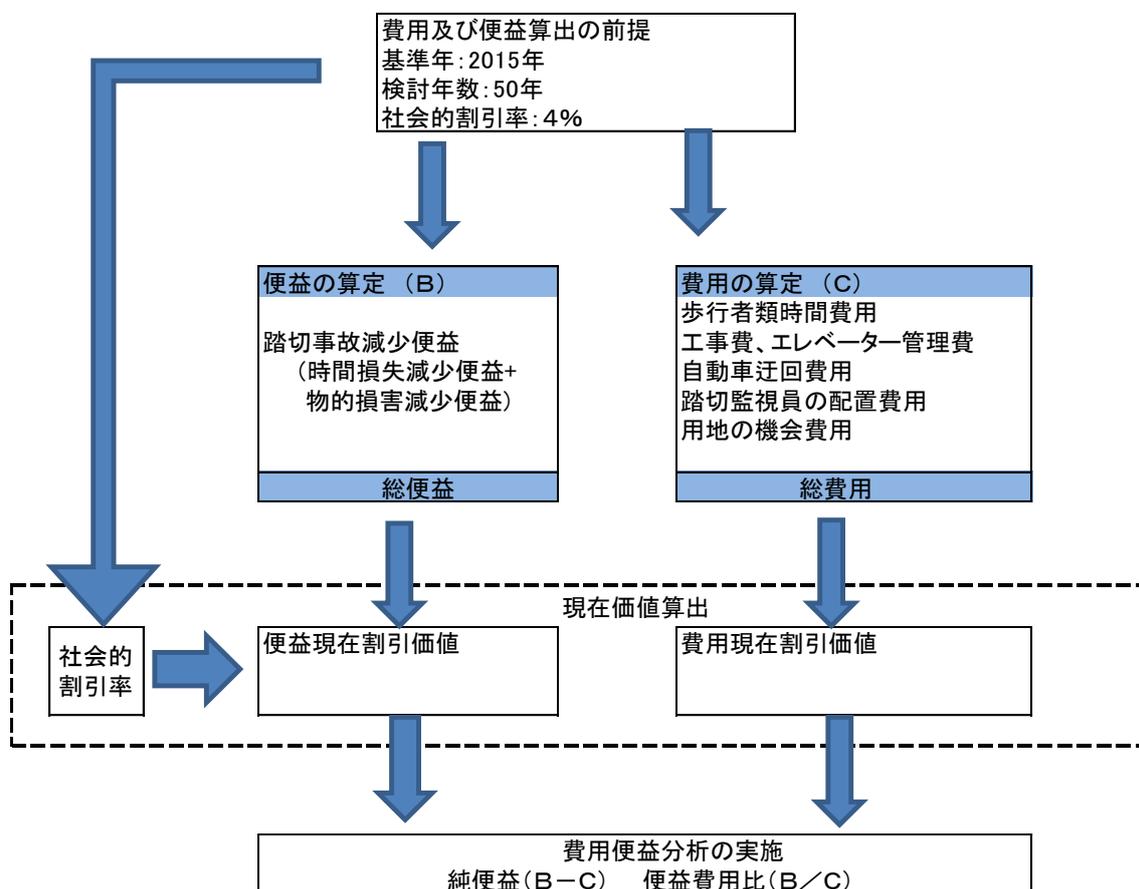
本分析にあたり、新跨線橋の利用者数（具体的には歩行者、自転車、バイク）には現在の踏切利用者を想定し、既設跨線橋からの転換利用者やその他新たな需要の発生は考慮しないものとする。すなわちここでは、既設跨線橋の利用者は踏切廃止後においても彼らにとっての最短ルートは既設跨線橋を利用するルートで変化せず、また現状において JR 路線を跨ぐ上で既設跨線橋が十分な機能を果たしているものと仮定する。

既設跨線橋があるのにも関わらず生見尾踏切を利用する人々は、既設跨線橋を利用することが困難な歩行者、もしくは自転車、バイクの利用者であり、また踏切を利用した方が早く線路を横断できる（＝通過目的）と考える人々である。生見尾踏切の利用者の中には階段を上るのが困難な高齢者や、ベビーカーを押して歩く家族なども多く、エレベーターやスロープを併設した新しい跨線橋が完成した後は、これまで踏切を利用していた人々が新跨線橋の利用者になると予測できる。

本稿における費用便益分析の全体の流れは図 2 の通りであり、この手順に従って分析を

進める。

図 2 費用便益分析の流れ



出所：筆者作成

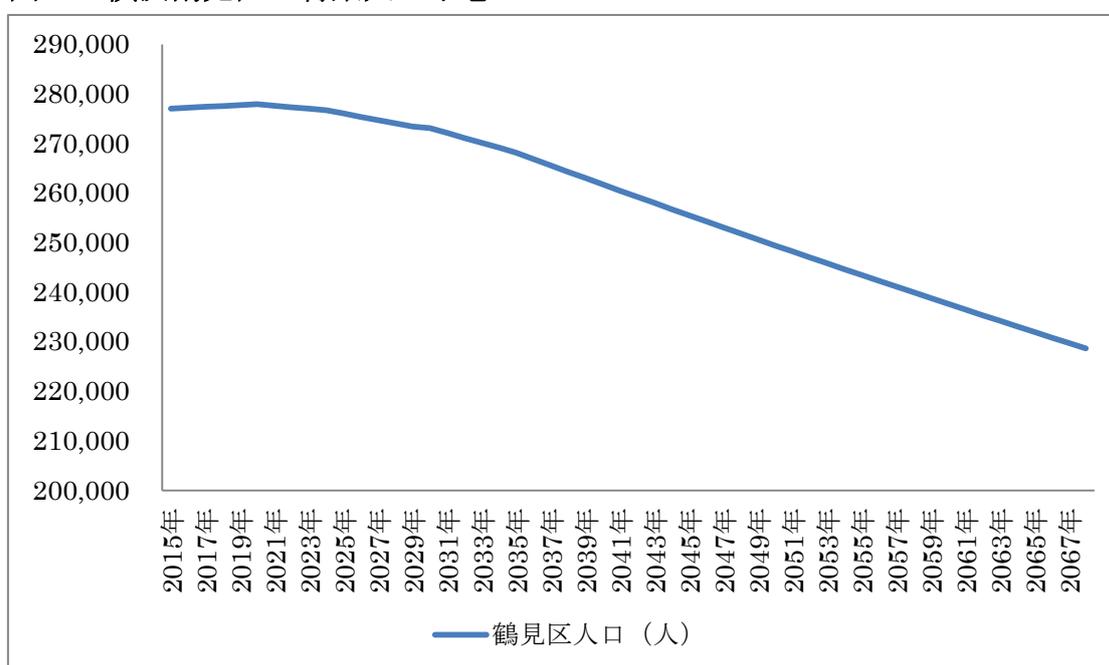
2 便益・費用項目

踏切が廃止されることで、今後、踏切事故が無くなるものと考えられ、その際の効果は事故削減便益として金銭換算される。一方で費用項目として、歩行者・自転車・バイクが跨線橋を利用する際に追加的にかかる時間費用、自動車の迂回費用、工事費用、エレベーター維持・管理費、踏切監視員の配置費用削減が挙げられる。踏切監視員については 2013 年の踏切事故後に配置されるようになったが、踏切廃止後は監視員の配置が不要となるために、節約される費用である。

2.1 人口変化

本稿では国立社会保障人口問題研究所²が公開している5年ごとの将来人口の推計データを用いて、横浜市鶴見区における各年の将来人口を求めることで、歩行者数、自転車・バイク・自動車台数を調整する。鶴見区の将来人口推計から1年あたりの人口変化率を計算し、跨線橋利用者も同じ割合で変化すると仮定することで、毎年の利用者数を求めた(図3)。2040年以降については国立社会保障人口問題研究所がデータを公開していないため、2035年以降の人口変化率を利用している。2019年まで鶴見区の人口は微増し、2020年以降は減少に転じる。

図3 横浜鶴見区の将来人口予想



出所：国立社会保障人口問題研究所より筆者作成

便益項目

2.2 事故減少便益

踏切廃止後は踏切関連の事故は無くなり、新たに事故減少便益が生じることになる。事故減少便益はこれまでに事故によって発生した損失額に基づいて算出される。踏切での事故損失額は、列車遅延等による時間の損失と物的損失の2つに分けて考えることができる。本稿では物的損失を死亡事故人的損害、負傷損害、物的損害に分けて扱う。踏切で事故がいったん発生すれば、事故の当事者だけでなく、事故当時に鉄道を利用していた人々に影

²国立社会保障・人口問題研究所 『日本の地域別将来推計人口』
<http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson13/3kekka/Municipalities.asp>

響を与えるため、列車遅延はしばしば 30 分を超えることも少なくない。本項目では事故の当事者だけでなく、鉄道利用者全体の時間損失を算出し、踏切廃止後に発生する便益を計算する。

2.2.1 時間損失額の算出

列車の輸送障害に遭遇した旅客の経済損失を分析した武藤・柴田（2009）は輸送障害による被害の程度を旅客の経済損失の観点から評価するために、京阪神エリアでの輸送障害に遭遇した旅客の負の効用をモデル化し、経済損失を定量化するための評価法を示した。これによれば、平常運転時の時間評価額は表 1 のようになり、時間帯・移動目的別のトリップ数構成費（表 2）から、時間帯別の時間評価額を表 3 のように示した。本項目では武藤・柴田が算出した時間表価値を利用して 2000 年以降に発生した生見尾踏切での事故の時間損失額を計算する。

表 1 目的別の時間評価値

	時間評価値（一分あたり）
通勤目的	39.2 円
通学目的	13.3 円
自由目的	22.2 円
業務目的	49.1 円

出所：武藤・柴田(2009)

表 2 時間帯・移動目的別のトリップ数構成比

時間帯	通勤	通学	自由	業務
朝（3～9 時）	67.2	20.2	7.6	5
昼（10～15 時）	24.9	10.2	40.5	24.4
夜（16～26 時）	42.1	13.4	31	13.6
全日	48.4	15.4	23.8	12.4

出所：武藤・柴田(2009)

表 3 鉄道事故での時間帯別時間評価値

時間帯	時間評価値（1 分あたり）
朝（3～9 時）	32.8 円
昼（10～15 時）	31.7 円
夜（16～26 時）	31.5 円

出所：武藤・柴田(2009)

表 4 鉄道事故における事故損害額

死亡事故人的損害額	240,620,960 円/人
負傷損害額	1,349,657 円/人
物的損害額	458,374 円/件

出所：国土交通省データをもとに物価調整済

2.2.2 生見尾踏切の事故歴

表 5 に 2000 年以降、生見尾踏切で発生した踏切事故を示した。集計対象は、朝日新聞、毎日新聞、読売新聞、日本経済新聞の 4 紙に掲載された事故歴とした³。総損失時間は列車の遅れと影響をうけた人数の積で求められ、総損失時間に、武藤、柴田（2009）で推定された事故発生時間ごとの時間原単位（表 3）を掛けることで総損失時間の金銭評価額が得られ、その総和が総損失時間額となる。一方で物的損失については、事故によって生じた死亡事故人的損害、負傷損害、物的損害にそれぞれ事故損失額の原単位⁴（表 4）を掛けることで、各事故の物的損失額を求め、それらを足しあげたものが踏切事故による総物的損害額となる。

表 5 生見尾踏切での事故歴

発生年	2000年	2000年	2000年	2000年	2003年	2006年	2007年	2010年	2013年
遅れ本数	N/A	61本	18本	56本	34本	N/A	14本	N/A	N/A
遅れ時間(分)	19	40	14	50	16	25	14	15	60
運休本数	N/A	30本	N/A	N/A	N/A	12本	N/A	10	N/A
影響人員 (千人)	142,000	125,000	15,000	57,000	38,000	21,000	21,000	66,000	75,000
総影響時間 (分)	2,698,000	5,000,000	210,000	2,850,000	608,000	525,000	294,000	990,000	4,500,000
事故発生時刻	14:24	7:00	19:00	19:50	夜	10:10	7:20	8:00	18:50
時間評価値 (円/分)	31.7	32.8	31.5	31.5	31.5	31.7	32.8	32.8	31.5
総時間損失額 (千円)	85,527	164,000	6,615	89,775	19,152	16,643	9,643	32,472	141,750
備考		死者				負傷者			死者

出所：筆者作成

³ 新聞記事の検索には、ヨミダス歴史館（読売新聞記事データベース）、毎索（毎日新聞記事データベース）、聞蔵（さくぞう）II ビジュアル（朝日新聞オンライン記事データベース）、日経テレコン 21（日本経済新聞等の記事データベース）を使用した。

⁴ 国土交通省「費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編>平成 20 年 11 月」の値を物価調整したものを使用する。

2.2.3 踏切事故削減便益の算出

これをもとに、1年間のうちに発生しうる踏切事故の予想被害額を算出する。具体的には2000年～2014年の間に発生した事故の被害額から損失額の総和を求め、そこから1年間のうちで発生すると予想される損失額を得る。そして踏切廃止後には、算出された予想被害額が事故減少便益として扱われる。

年間踏切事故減少便益

$$= (\text{年間予想損失時間減少便益} + \text{年間予想物的損害額減少便益})$$

$$= (\text{年間予想総時間損失} \times \text{時間原単位}) + (\text{年間予想物的損害件数} \times \text{事故損失額原単位})$$

この結果、1年間で発生する便益、50年間で発生しうる便益の現在価値は表6のようになった。

表6 1年間で発生する事故削減便益

	時間損失減少便益	物的損失減少便益	事故減少便益
1年あたりの予想便益(円)	40,398,307	34,470,827	74,869,134
50年間の予想便益 (割引済み、円)	902,557,648	770,129,015	1,672,686,662

出所：筆者作成

費用項目

2.3 歩行者類の迂回費用

2.3.1 踏切廃止に伴う歩行者、自転車、バイクの行動変化

生見尾踏切廃止により、従来踏切を通行していた利用者は踏切以外の経路を通して目的地に向かうことになる。例えば踏切歩行者の行動を政策前後（踏切廃止前後）で比較すると、従来踏切を通行していた歩行者は、新たに整備される跨線橋を通過して踏切反対側および生麦駅改札に向かうことになる。ここで考慮すべきは、政策実施前後における移動所要時間の変化である。すなわち、政策実施前後において移動所要時間を比較した際、政策実施後に時間が短縮されていれば時間費用の削減とみなせるため便益項目に繰り入れる。逆に、政策後に時間が延長される場合は時間費用の増加となるため、費用項目に算入することになる。本項目ではまず、歩行者、自転車、バイクに係る踏切廃止に伴う行動変化を分析する。

分析結果としては、歩行者、自転車、バイクの移動所要時間が政策後に延長されるため実質的に費用項目として扱い、**移動所要時間増加費用 約 3,698 万円/年**の損失が生じるものと推計された。また、最短経路を把握する合理性を利用者に仮定すると、**移動所要時**

間増加費用 約 3,345 万円／年（最短ケース）となり、先の推計と比べて 1 年あたり 350 万円ほどの費用削減が見込まれるものと考えられる。さらに以上の結果を踏まえ、評価期間 50 年（初年度に費用発生）、社会的割引率 4%とした上で、将来に発生する歩行者、自転車、バイクの利用者数を鶴見区における将来人口動態で調整して時間費用の割引現在価値を求めると、割引現在価値（NPV）-7 億 9,562 万円（-7 億 1,984 万円）となる。上記の推計手段について以下で論じる。

まず、時間費用推計の大枠として、国土交通省道路局「費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編>」を参考に以下のような計算式を設定する。

$$\text{（時間費用増加分）} = \Sigma \text{（歩行者数および自転車・バイクの台数）} \times \text{（各利用者の移動所要時間変化分）} \times \text{（歩行者類の時間費用原単位）}$$

最終的には移動所要時間変化（増加）分を歩行者、自転車・バイクごとに足し合わせ、原単位を乗じ年換算して時間費用増加分を求める。以降で明らかにする計算式の各項目を計算式に代入することで、結果を得ることができる。

2.3.2 歩行者数および自転車・バイクの台数

生見尾踏切の歩行者数および自転車・バイクの台数については、表 7 のように整理された横浜市のデータを利用する。

表 7 生見尾踏切の 1 日あたり利用者数（平成 21 年度調査）

歩行者	バイク、自転車	自動車
4,603 人	2,845 台	515 台

出所：横浜市⁵

ただし、表 7 のデータは 1 日あたりの利用者数を集計したものであるため、時間帯ごとの利用実態については不明である。よって今回筆者らは現地調査を行うことで上記の利用者数のピーク時、オフピーク時への配分を試みた。以下の表 8 には、分析にあたって実施した現地調査すべての概要とその調査方法について示している。各分析項目の説明においても現地調査の詳細については触れているので、表 8 とともにそちらも参照されたい。

時間帯ごとの計測結果は、それぞれ表 9、表 10 のようになった。計測時間についてはピーク時が 30 分、オフピーク時が計 1 時間である。

⁵ 生見尾踏切の安全対策に関する説明会 参照

<http://www.city.yokohama.lg.jp/doro/plan/rail-cross/download/umio140222haifusiryoy.pdf>

表 8 現地調査の概要

調査日時	調査項目の概要	調査の方法
2014/12/18	踏切利用者数の時間帯別、利用者別計測	生見尾踏切北側にて、朝のピーク時と昼のオフピーク時の2つの時間帯で歩行者、自転車、バイクの数を計測 また、オフピーク時には自動車の車種別台数も併せて計測
	自動車の交通流計測	駅北側の3交差点にて、国道1号線方面から踏切方面へ向かう自動車の台数と、別の出発点から踏切方面へ向かう自動車の台数をそれぞれ計測
2015/1/15,16	各ルートの移動所要時間計測	各ルートにおいて利用者を観察し、移動に要する時間を計測 その際、踏切を通行するルートについては、踏切を待たずにスムーズに通行する利用者と、踏切を待つ利用者とを区別して計測
	各歩行ルートの歩行者数計測	生麦第一踏切南側にて歩行者の動向を観察し、3パターンのルート別に歩行者数を計測
	自動車の交通流計測	12/18の調査と同様

表 9 ピーク時の計測結果 (2014/12/18 計測)

ピーク		14/12/18 07:20-07:50 に計測				
歩行者	自転車	バイク	乗用車	乗用車	小型貨物	小型貨物
			自家用車	事業用	自家用	事業用
112	68	21	0	0	0	0

出所：筆者作成

表 10 オフピーク時の計測結果 (2014/12/18 計測)

オフピーク		2014/12/18 13:50-14:20 に計測				
歩行者	自転車	バイク	乗用車	乗用車	小型貨物	小型貨物
			自家用車	事業用	自家用	事業用
84	31	12	8	3	4	1
オフピーク		2014/12/18 12:20-12:50 に計測				
歩行者	自転車	バイク	乗用車	乗用車	小型貨物	小型貨物
			自家用車	事業用	自家用	事業用
100	52	12	11	1	3	1

出所：筆者作成

ここから、歩行者、自転車、バイクのすべてにおいてピーク時の交通量がオフピーク時の交通量に勝っていることが裏付けられる。次に、この結果をもとにして時間帯ごとに利用者を配分すると表 11 のようになる。ここでは、ピーク時の時間を 7～9 時、16 時～19 時の計 5 時間、オフピーク時の時間を 6～7 時、9～16 時、19 時～21 時の計 10 時間として設定している。なお配分計算に際して、オフピーク時の計測結果としては計測 2 回の平均値を用いている。

表 11 時間帯別の利用者配分

ピーク時の交通量					
歩行者	自転車	バイク	自動車	歩行者類	計
1742	987	305	0		2723
オフピーク時の交通量					
歩行者	自転車	バイク	自動車	歩行者類	計
2861	1205	348	515		4414

出所：筆者作成

2.3.3 各利用者の移動所要時間変化分

まず、歩行者について政策前後における移動所要時間の変化分を推計する。今回の推計では、踏切歩行者の現況における歩行ルートを分類した上で、踏切廃止後にそのルートがどう変化するかを想定して踏切廃止前後の移動所要時間の変化分を導出している。

歩行ルートについては3パターン考慮し、

- a. 生見尾踏切の北側から生麦第一踏切の南側へ通り抜けるパターン
- b. パターン a の後、生麦駅改札に向かうパターン
- c. 生麦第一踏切の南側から生見尾踏切の北側へ通り抜けるパターン

として分類した。パターン b については、生麦駅南側の経路をとった場合、現況においてエスカレーターやエレベーターを利用可能であることから、高齢者など階段のみの既設跨線橋に抵抗を覚える利用者の移動経路として個別に想定したものである。

次に、各パターンの具体的な経路をさらに表 12 のように分解して現況／踏切廃止後の歩行経路を設定する。表 12 から分かるようにパターン a、c については廃止後の経路としては駅構内を迂回する形となる一方で、パターン b については北側のエレベーター整備によって経路が短縮され、移動所要時間の短縮が見込まれる。

表 12 現況ルート、廃止後ルートの詳細（歩行者）

ルート	現況 (without)	廃止後 (with)
a. 北→南	生見尾踏切の通行 →生麦第1踏切（京急側踏切）の通行	エレベーターで跨線橋上部へ →跨線橋を通行し生麦駅改札へ →駅階段を下りて生麦第1踏切へ
b. 北→南→改札	生見尾踏切の通行 →生麦第1踏切（京急側踏切）の通行 →エスカレーターを利用して生麦駅改札へ	エレベーターで跨線橋上部へ →跨線橋を通行し生麦駅改札へ
c. 南→北	生麦第1踏切（京急側踏切）の通行 →生見尾踏切の通行	エスカレーターで生麦駅改札へ →跨線橋を通行し跨線橋北側へ →エレベーターで跨線橋下部へ

出所：筆者作成

分解した各経路通行の所要時間については、2015年1月15・16日に現地調査を行うことで計測した。その計測結果は表 13、表 14 の通りである。ここでは各経路の所要時間につ

いて、時間帯によって変動があるものとそうでないものとで区別していることに注意されたい。表 14 の時間帯による変動を考慮した経路については、踏切の待ち始めから遮断機が開くまでの時間と、踏切の通行時間を足し合わせた時間を計測している。カッコ内に示したオフピーク時の平均所要時間がピーク時よりも短くなっているのは、オフピーク時の踏切待ち時間が短いことによるものである。

表 13 時間帯にかかわらず所要時間一定とした経路の平均所要時間

経路	平均所要時間	注
新跨線橋北側上部 →生麦駅改札	71.98 秒	既設跨線橋の通行所要時間と等しいものと仮定
生麦駅改札 →生麦第一踏切	59.36 秒	階段経由の所要時間を計測
エレベーター（片道）	29.9 秒	生麦駅構内エレベーターで計測
生麦第一踏切 →生麦駅改札	76.46 秒	エスカレーター経由の所要時間を計測

出所：筆者作成

表 14 時間帯による変動を考慮した経路の平均所要時間

経路	平均所要時間	注
生麦第一踏切通行（歩行者）	63.67 秒 (55.26 秒)	カッコ内はオフピーク時の平均所要時間
生見尾踏切通行（歩行者）	76.56 秒 (61.30 秒)	同上
生見尾踏切通行（自転車）	72.63 秒 (51.25 秒)	同上
生見尾踏切通行（バイク）	73.63 秒 (55.3 秒)	同上

出所：筆者作成

以上の事柄を踏まえた上で、政策前後における移動所要時間の変化分をルートごとに求める。時間帯（ピーク、オフピーク）による所要時間の変動も加味すると、表 15 のように 6 パターンについて考慮することになる。表 15 の 6 列目の歩行者配分の項目については、現地調査を行ない各ルートの歩行者数（30 分間）を計測することで、歩行者配分を試みている（表 16 を参照）。またルート b については政策後において移動所要時間が大幅に短縮されているものの、このルートを利用する歩行者が少数であることから、全体として見れば時間費用が増加するという結果となった。

表 15 各ルート of 移動所要時間の変化 (歩行者)

時間帯	ルート	without	with	変化分	歩行者配分
ピーク	a.北→南	140.2	161.2	21.0	768
ピーク	b.北→南→改札	216.7	101.9	-114.8	141
ピーク	c.南→北	140.2	178.3	38.1	833
オフピーク	a.北→南	116.6	161.2	44.7	1226
オフピーク	b.北→南→改札	193.0	101.9	-91.1	500
オフピーク	c.南→北	116.6	178.3	61.8	1135

出所：筆者作成

表 16 各ルート of 歩行者数 (2015/1/16 計測)

時間帯	ルート	歩行者数
ピーク	a.北→南	71
ピーク	b.北→南→改札	13
ピーク	c.南→北	77
オフピーク	a.北→南	27
オフピーク	b.北→南→改札	11
オフピーク	c.南→北	25

出所：筆者作成

一方、歩行者と同様に自転車・バイクについても政策前後における移動所要時間の変化分を推定する。自転車・バイクの場合は生麦駅改札を目的地とするようなルートは考慮する必要がないため、単純に踏切を通過するルートについてのみ政策前後で比較を行えば十分である。加えて、廃止後と現況のルートで差分をとれば生麦第一踏切（京急側の踏切）の通行時間は相殺されるため、生見尾踏切のみを考慮すればよい。

表 17 現況ルート・廃止後ルートの詳細 (自転車・バイク)

ルート	現況 (without)	廃止後 (with)
d.踏切通過	生見尾踏切の通行	エレベーターで跨線橋上部へ →跨線橋を通行し跨線橋上部の エレベーター乗り場へ →エレベーターで跨線橋下部へ

出所：筆者作成

よって、自転車・バイクの政策前後における移動所要時間変化分は表 18 のように整理される。歩行者の場合と異なり、すべての場合において移動所要時間が増加する見込みとな

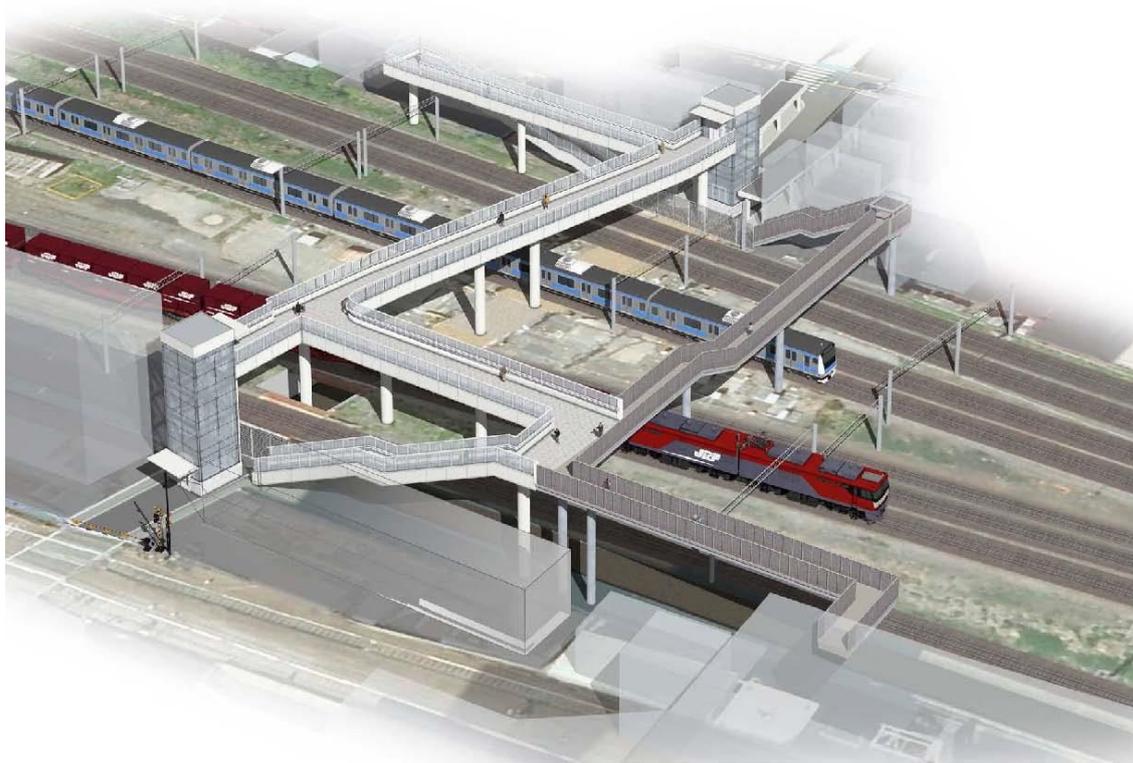
った。なお、跨線橋上部のエレベーター間の接続については、跨線橋上部から生麦駅改札までの移動所要時間をそのまま用いず、2/3倍した約48秒を採用している。時間を短く見積もった理由としては、改札までの移動ではないこと、また横浜市によって公開されている完成イメージ（図4）を踏まえると過大推計になるものと判断したためである。

表 18 自転車・バイクの移動所要時間の変化

時間帯	交通手段	without	with	変化分	利用台数
ピーク	自転車	127.8	163.0	35.2	987
ピーク	バイク	138.0	172.2	34.2	305
オフピーク	自転車	83.3	139.8	56.5	1205
オフピーク	バイク	89.6	142.1	52.5	348

出所：筆者作成

図 4 新跨線橋の完成イメージ



出所：横浜市道路局⁶

⁶横浜市道路局「第3回生見尾踏切安全対策検討会配布資料（平成26年3月26日開催）より引用」

<http://www.city.yokohama.lg.jp/doro/plan/rail-cross/download/umio140326haifusiryo.pdf>

2.3.4 歩行者類の時間費用原単位

国土交通省の資料等を参照し、25.57 円／分・人（平成 20 年価格）を直近の価格（平成 25 年）に調整した値を採用する。すなわち、

歩行者類の時間費用原単位 $25.57 \div 1.021 = 25.04$ （円／分・人）

となる。

ここまでの分析で計算式の未知数が全て明らかになるので、上記の数値を用いて計算を行うと**移動所要時間増加費用** 約 3,698 万円／年と推計できる。

2.3.5 利用者（歩行者）が合理的な場合

利用者が合理的な場合、すなわち最短経路を選択する場合は、廃止後のルートが一部変化する。具体的にはルート c において駅構内を通り抜けるのではなく、新設されるエレベーターを利用して生見尾踏切と生麦第一踏切の間に下り、生麦第一踏切を渡ることになる。この際、ピーク時には 7 秒程度、オフピーク時には 15 秒程度の削減幅を見込むことができる。こうして最短ケースにおいては**移動所要時間増加費用** 約 3,345 万円／年 と計算できる。

表 19 歩行者が合理的に最短経路を選択する場合の移動所要時間

時間帯	ルート	without	with	変化分	歩行者配分
ピーク	c.南→北	140.2	171.4	31.2	833
オフピーク	c.南→北	116.6	163	46.5	1135

出所：筆者作成

2.4 踏切廃止に伴う自動車の行動変化（自動車の迂回費用）

生見尾踏切廃止により、踏切を通行していた自動車についても踏切以外の経路を通って目的地に向かうことになるため、これを迂回費用として計上する。具体的な迂回経路としては、新たに整備される岸谷生麦線を想定する⁷。なお、本項目で考慮するのは自動車迂回による時間費用の増加分と、走行経費の増加分である。このうち走行経費の増加分とは、迂回距離が延びることによって発生する燃料費や油脂費などの費用を計測したものである。

分析結果を先に述べると、まず時間費用の増加分については**迂回時間増加費用** 3,218 万円／年の損失が 1 年間で生じる見込みとなった。また、現況において踏切通行の際に生じる踏切

⁷平成26年3月26日の生見尾踏切安全対策検討会資料①に踏切廃止後の迂回経路として岸谷生麦線が横浜市によって提案されている。

待ち時間を移動所要時間から差し引いた下限ケースでは、

迂回時間増加費用（下限ケース） 2,418 万円／年

となり、踏切待ち時間を考慮しない場合と比較して約 800 万円の削減が予想される。

一方、走行経費の増加分については、

走行経費増加費用 634 万円／年

と推計された。

さらに以上の結果を踏まえ、評価期間 50 年（初年度に費用発生）、社会的割引率 4%とした上で、将来に発生する自動車の台数を鶴見区における将来人口動態で調整して時間費用・走行経費の割引現在価値を求めると、

時間費用 6 億 9,251 万円（下限ケース：5 億 2023 万円）

走行経費 1 億 3,647 万円

割引現在価値（NPV） -8 億 2,898 万円（下限ケース：-6 億 5,670 万円）

となる。上記の推計手段について以下で論じる。

まず、時間費用と走行経費の推計の大枠として、国土交通省道路局「費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編>」を参考に

（時間費用増加分） = Σ （各ルートを利用する自動車の台数） × （各ルートの移動所要時間変化分） × （車種別台数で加重平均した時間費用原単位）

（走行経費増加分） = Σ （各ルートを利用する自動車の台数） × （各ルートの距離変化分） × （車種別台数で加重平均した走行経費原単位）

といった計算式を設定する。最終的には、移動所要時間増加分、および迂回距離の増分をルートごとに足し合わせ、原単位を乗じて年換算することで時間費用増加分と走行経費増加分を得ることができる。以降では、計算式の各項目について明らかにすることを目的とする。

2.4.1 自動車の台数

生見尾踏切を利用する自動車の台数は、先に表 7 で整理したように 515 台／日となっている。歩行者、自転車・バイクの項目では時間帯ごとに台数配分を行ったが、自動車の場合では、生見尾踏切の通行がオフピーク時のみに制限されているためこれを考慮する必要はない。ただし、この 515 台の車種内訳については不明であったため、現地調査を行ない車種別に計測した。その結果は先に表 9、表 10 で示した通りである。計測した車種は 4 パターンあり、乗用車、小型貨物車についてそれぞれ自家用、事業用の如何も考慮した。

表 20 踏切で計測した車種別台数の比率（オフピーク時計測 2 回の平均）

車種	乗用車 (自家用)	乗用車 (事業用)	小型貨物車 (自家用)	小型貨物車 (事業用)
比率	19	4	7	2

出所：筆者作成

この車種別台数の比率（オフピーク時 2 回の計測を平均）を用いて加重平均した原単位を求めることになる（車種別台数で加重平均した時間費用原単位／走行経費原単位の項目にて後述）。

2.4.2 各ルートの移動所要時間変化分、各ルートの距離変化分

各ルートの移動所要時間変化分、距離変化分の推計の流れは以下に示した通り 3 つの段階が必要になる。

1. 迂回ルートの策定、現況ルートとの差分をとる（これにより各ルートの距離変化分の推計が完了）
2. 各ルートへの台数の配分
3. 迂回速度を設定し、距離変化分を迂回速度で割る（これにより各ルートの移動所要時間変化分の推計が完了）

まず迂回ルートの策定については、今回 4 ルートを考えた。

図 5 踏切付近の状況



出所：筆者作成

これら各ルートの出発点としては、鶴見区北部、北東部、南西部、国道1号線を設定し、到着点としては全てのルートで図4における第一京浜（生麦駅入口交差点）を想定している。国道1号線以外の出発点については、周辺人口（平成22年国勢調査⁸）で加重平均した重心（図4における黄色のポイント）であるものとして仮定した。踏切内の自動車通行が北側から南側への一方通行であることを念頭に置けば、以上の4ルートで踏切内を通行する自動車のトリップについて基本的には網羅しているものと考えられる。

迂回ルート、また現況ルートの距離については表21にまとめた詳細経路のもと、図4の各ポイント間の直線距離を足し合わせることで求めた。なお岸谷生麦線の距離については、現行計画から全長1,230m⁹であるものとした。各ルートの距離に加えて、迂回ルートと現況ルートの距離変化分についても廃止後（with）と現況（without）の距離を差し引きすることで求めている。

表 21 現況ルート、迂回ルートの詳細と距離変化分（自動車）

ルート	現況（without）	廃止後（with）	距離変化分
ルート 1 （出発：北部）	北部重心 →交差点 A,B →踏切手前、第一京浜	北部重心 →二反田 →岸谷生麦線入口 →岸谷生麦線出口	1.40km
	1.29km	2.69km	
ルート 2 （出発：北東部）	北東部重心 →花月園前 →踏切手前、第一京浜	北東部重心 →荒立 →岸谷生麦線入口 →岸谷生麦線出口	1.81km
	0.96km	2.78km	
ルート 3 （出発：南西部）	南西部重心 →踏切手前、第一京浜	南西部重心 →岸谷生麦線入口 →岸谷生麦線出口	0.63km
	1.08km	1.71km	

⁸ 地図で見る統計（統計GIS）に掲載されている境界データ、人口データを利用。

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/toukeiChiri.do?method=init>

⁹ 横浜市道路局 横浜環状北線 参照

<http://www.city.yokohama.lg.jp/doro/jigyochousei/kita/kishinama/>

ルート 4 (出発:国道 1 号線)	国道 1 号線 (岸谷) →交差点 A,B →踏切手前、第一京浜	国道 1 号線 (岸谷) →岸谷生麦線入口 →岸谷生麦線出口	0.76km
	1.04km	1.80km	

出所：筆者作成

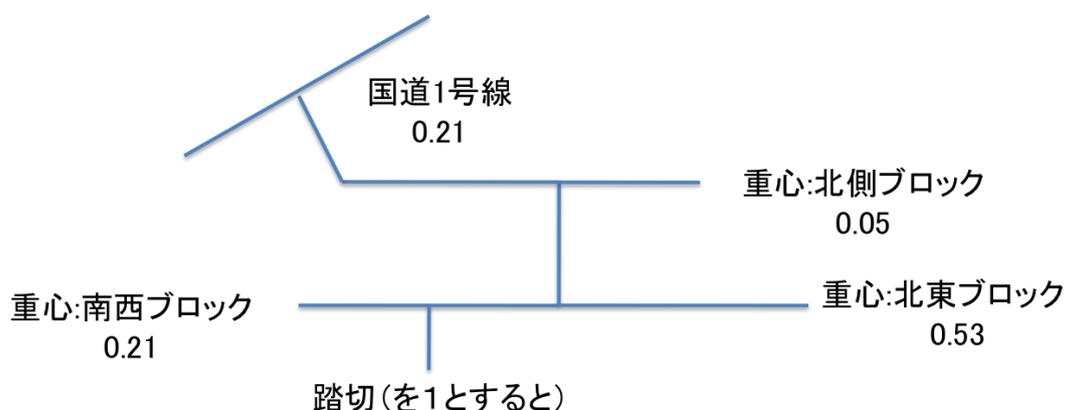
次の段階として、515 台の踏切利用台数を以上の 4 ルートに配分するという作業が必要になる。この配分作業にあたって、筆者らは生見尾踏切北側の 3 交差点において自動車の交通実態を調査した。この調査で明らかにしたのは、生見尾踏切方面へ向かう自動車の経路である。各交差点での計測時間は 30 分である。(踏切手前では 2 度計測したため、この平均を計測結果としてみなしている。) 例としてこの結果をもとにルート 3 (南西部) の台数配分について考えると、(国道 1 号線方面からの台数) : (南西ブロックからの台数) = 27 : 7 となるため、南西ブロックへの台数配分は $7 \div (27+7) = 0.21\dots\dots$ と計算できる。このような計算を他ブロックについても行うことで、図 5 のように 515 台の自動車のルート配分が完了する。

表 22 各交差点における計測台数 (2014/12/18, 2015/1/16 計測)

交差点名	国道 1 号線方面から	各ブロックから
踏切手前	10 (17)	5 (2)
交差点 B	18	36
交差点 A	64	16

出所：筆者作成

図 6 ルート配分結果



出所：筆者作成

最後に、迂回速度については道路交通センサス（平成 22 年度）¹⁰をもとに平均旅行速度を設定した。平均旅行速度は高速道路、国道などの道路種別と、DID、平地部といった沿道状況ごとにまとめられている。今回の分析地域は全域が DID として指定されている¹¹ため沿道状況を DID とすると、地方道 18.9km/h、一般道路 19.7km/h、全体 20.3km/h としたデータが得られる。これを踏まえ、今回の推計では迂回速度として時速 20km/h を設定することとした。迂回速度を定めることで各ルートの移動所要時間変化分を割り算で導出することが可能となり、ここで 3 段階の分析が終了する。

2.4.3 車種別台数で加重平均した時間費用原単位／走行経費原単位

2.4.1 自動車の台数の項目で示した通り、計測した 4 種類の車種について異なる時間費用原単位／走行費用原単位を設定することになる。ここでは、車種ごとの原単位を国土交通省資料「一時間価値原単位および走行経費原単位（平成 20 年価格）の算出方法一」をもとに導出した後、車種別台数で加重平均することで本分析における自動車 1 台あたりの仮想的な原単位を求めることとする。

乗用車の時間費用原単位については、パターン別（業務／非業務）の原単位に走行台キロで加重平均することでそれぞれ

乗用車（自家用） 39.72 円／分・台

乗用車（事業用） 50.46 円／分・台

とする。小型貨物については資料内の数値を引用し、

小型貨物（自家用） 47.20 円／分・台

小型貨物（事業用） 60.58 円／分・台

と設定する。加えて、以上 4 車種の台数比率が 19 : 4 : 7 : 2 であることを用いて加重平均し、平成 20 年価格であることを考慮して物価調整を行うと、

自動車の時間費用原単位 43.10 円／分・台

となる。

走行経費の原単位については同資料より、

乗用車 26.02 円／台・km

小型貨物 26.00 円／台・km

とする。時間費用の原単位と同様に、車種比率で加重平均し、平成 20 年価格であることを考慮して物価調整を行うと、

自動車の走行経費原単位 25.48 円／台・km

¹⁰ 道路交通センサスからみた道路交通の現状、推移（データ集）

表 1-9 平均旅行速度の推移 http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/data_shu.html

¹¹ 横浜市統計ポータルサイト 平成 22 年国勢調査結果人口集中地区（DID）より、鶴見区と神奈川区の DID を確認。 <http://www.city.yokohama.lg.jp/ex/stat/census/kokuchou1010/didmap/>

となる。

以上で計算式の未知数が全て明らかになるので、先に示した計算式に代入すると**迂回時間増加費用が 3,218 万円／年、走行経費増加費用が 634 万円／年**とそれぞれ求まる。

2.4.4 下限ケースについて

現況における自動車の行動を考えると、生見尾踏切と生麦第一踏切において踏切待ち時間が生じているため踏切通行に時間がかかっているものと推測される。この踏切待ち時間を考慮した場合、先に求めた移動所要時間の変化分から踏切待ち時間を差引くことになり、時間費用の削減が見込めることになる。

自動車の踏切待ち時間については現地調査を行ない、各踏切について自動車の平均通過時間からスムーズに通り抜ける際の通過時間を差引くことでこれを求めた。結果は表 23 の通りであり、2つの踏切待ち時間の合計が**59.30 秒**となった。これを先に求めた 4 ルートの移動所要時間の変化分から差引くことで下限ケースを策定でき、**迂回時間増加費用 2,418 万円／年**と求まる。

表 23 自動車の踏切平均待ち時間

踏切	平均通過時間	スムーズな通過時間	平均待ち時間
生見尾踏切	58.42 秒	15.0 秒	43.42 秒
生麦第一踏切	26.15 秒	10.27 秒	15.88 秒

出所：筆者作成

2.5 新跨線橋の費用の推計

本節では、横浜市が提示している新跨線橋の建設に伴う費用について推計する。事業費が約 10 億円との報道がメディアでなされたが¹²、本事業は計画段階であり、事業費の正確なデータを得ることはできない。そのため、同様に踏切を閉鎖して跨線橋のバリアフリー化を遂げた類似ケースを参照して事業費の推計を行う。まず、2.5.1 では新跨線橋の建設費を 2.5.2 では 50 年の評価期間における維持管理費用を、2.5.3 ではリニューアル費用を推計し、2.5.4 で新跨線橋に係る費用の割引現在価値を算出する。

2.5.1 新跨線橋の建設費用の推計

新跨線橋の建設費用を推計するにあたって、横浜市の同一沿線上でバリアフリー化が完了した踏切の事業費を調査した。浦島踏切の事業費については横浜市へのヒアリングによって判明した。総持寺踏切と浦島踏切については既存の跨線橋にエレベーター 2 基と斜路付階段を設置しており、どちらも約 5 億円の事業規模である。生見尾踏切については跨線橋

¹² 毎日新聞 2013 年 9 月 7 日（地方版 神奈川県 p.21）

を新しく設置することから 5 億円に加えて跨線人道橋の建設費用を算出する必要がある。計画によれば延長 60m×幅員 6m の規模の跨線人道橋であり、建設費用は、1 m²あたり 150 万円と仮定¹³して計算すると 5 億 4 千万円となる。従って合計 10 億 4 千万円の建設費用が必要となる。

表 24 新跨線橋と類似ケース比較

	生見尾踏切	総持寺踏切	浦島踏切
踏切延長	40m	60m	32m
跨線橋延長	60m	70m	30m
路線	京浜東北線 横須賀線 東海道線 貨物線	京浜東北線 横須賀線 東海道線 鶴見線 貨物線	京浜東北線 横須賀線 東海道線
事業概要	新跨線人道橋 40 人乗りエレベーター (2 基) 斜路付階段	17 人乗りエレベーター (2 基) 斜路付階段	エレベーター 2 基 斜路付階段
事業費		5 億 8 千万円	約 5 億円

出所：筆者作成

2.5.2 新跨線橋維持管理費用の推計

次に、エレベーターの維持管理費用について推計を行う。横浜市道路局平成 26 年度事業計画書 12 款 1 項 4 目の道路等管理費において公表されているエレベーター等管理費から、エレベーター 1 基あたりの維持管理費用を推計することが可能である。ここでは 1 基あたりのエレベーターとエスカレーターの点検委託、管理費、補修工事費、修繕費が等しいと仮定した。

¹³ 周辺地区における歩道橋設置費用から類推。

表 25 エレベーター維持管理費用（1基あたり）

内訳 (単位：千円)	平成 26 年度	一基あたり 費用	備考
委託料	298,177	2,042	エレベーター94 基とエスカレーター52 基等の点検委託と管理費
工事請負費	10,000	68	エレベーター他の補修工事費
修繕費	19,630	134	エレベーター他の修繕費
役務費	7,379	78	エレベーターの遠隔映像監視の通信料等
光熱水費	81,840	560	
事務費	897	6	
計	417,923	2,888	

出所：筆者作成

上記よりエレベーター2基で1年間に約578万円が年初に計上されることが判明した。

2.5.3 リニューアル費用の推計

最後に、リニューアル費用について推計を行う。公益社団法人ロングライフビル推進協会のライフサイクルコスト評価指針によれば、適切なメンテナンスを行っているエレベーターの計画耐用年数は25年と定められている。そのため、50年の評価期間のうち26年目でエレベーターのリニューアルが行われると仮定する。松中、青山ら(2007)の先行研究によれば、エレベーターのリニューアル費用の相場は1基あたり約1,520万円であり、本稿においてもこの数値を利用する。

2.5.4 新跨線橋に係る費用の割引現在価値

以上の分析から、新跨線橋を建設した際に係る費用の割引現在価値を算出する。このとき、新跨線橋の建設費用は50年の評価期間の初年度に発生し、維持管理費用は毎期初に、リニューアル費用は26年目に発生する。その結果、11億8,054万円となった。

2.6 踏切監視員の人件費節約

2013年8月の生見尾踏切での死亡事故後に2名の踏切ガードマンが配置された。配置される時間は午前10時～午後4時であり、歩行者が踏切を渡りきれないなどの緊急時には非常ボタンを押すことで事故防止に貢献している¹⁴。踏切廃止と同時に監視員の配置は終了し、跨線橋完成後には監視員を配置するための人件費が発生しなくなるため、本稿では人件費削減を負の費用項目として扱う。踏切監視員の人件費としては時給1,000円のケース¹⁵を標

¹⁴朝日新聞 2013年11月28日 朝刊 横浜・1地方 の記事に基づく。

¹⁵ ハローワーク等の交通誘導、交通監視新、踏切監視員の募集から、標準的な時給を1000円と

準とし、時給 1,500 円のケースを下限として扱う。

$$\text{踏切監視員年間人件費} = (\text{時給} \times \text{労働時間} \times \text{労働日数} \times 2 \text{人}) \times 261 \text{日}^{16}$$

結果は表 26 のようになった。今回は人件費の節約分が費用項目なのでこれにマイナスをつけた値が費用として計上される。

表 26 踏切監視員年間人件費

時給	1,000 円	1,500 円
日給(1人あたり、円)	6,000	9,000
年間総費用(円)	3,132,000	4,698,000
50年間で発生する費用(割引済み、円)	69,973,490	104,960,235

出所：筆者作成

2.7 用地の機会費用

今回の事業では新規の用地取得の必要性はないため、用地取得費用は生じることはないが、費用便益分析においては通常、用地の機会費用を考慮する必要がある。しかし、今回の事業で使用される用地は、鉄道の線路に非常に近く、他の目的で使われる可能性が極めて低いと考えられるため、今回の分析においては用地の機会費用はゼロとする。

3 分析結果と考察

表 27 はこれまで推計した便益、費用を一覧にまとめたものである。この結果、純便益は約-10 億円になり、B/C は 0.61 という結果になった。純便益が負となった要因としては、踏切が廃止されることで、跨線橋利用時に生じる、歩行者・自転車・バイクの追加所要時間や自動車の迂回費用が大きくなったことが挙げられる。たしかに、踏切事故をなくすことで大きな便益を発生させることができるが、それを相殺してしまうほどの工事費、時間費用や迂回費用が発生してしまうことが今回の分析の結果明らかになった。

し、時給の上限を 1500 円と判断している。

¹⁶ 監視員の配置は平日のみであるので、365 日ではなく 261 日を掛けて年間の人件費を計算している。

表 27 便益・費用の金銭評価額

	項目	
便益 (円)	事故削減便益	1,672,686,662
	便益合計	1,672,686,662
費用 (円)	歩行者類時間費用	795,620,375
	自動車迂回にかかる時間、走行費用	828,981,998
	工事費用、エレベーター維持費	1,180,540,000
	用地の機会費用	0
	踏切警備員の人件費	-69,973,490
	費用合計	2,735,168,883
純便益		-1,062,482,221
B/C		0.61

出所：筆者作成

4 感度分析

感度分析として、費用が小さくなるケース、すなわち最善ケースの値を用いて、純便益、B/C を再度計算する。ここでの最善ケースとは、歩行者、自転車、バイクが踏切廃止後に通る最短ルートを把握し、合理的に行動することを仮定し、さらに自動車の迂回費用に関しては、現況において踏切通行時の際に生じている待ち時間を、踏み切り廃止後の迂回所要時間から差し引いた場合の値を用いるケースである。踏切監視員の人件費節約分についても、最も節約額が高いケースを想定した際の値を使用する。表 28 は最善ケースでの便益、費用を一覧にしたものであるが、最善ケースの場合であっても、純便益は正に、B/C は 1 以上に転じることはなく、費用便益分析の結論は変化しなかった。

表 28 便益・費用の金銭評価額（最善ケース）

	項目	最善ケース
便益 (円)	事故削減便益	1,672,686,662
	便益合計	1,672,686,662
費用 (円)	歩行者類時間費用	719,843,188
	自動車迂回にかかる時間、走行費用	656,701,919
	工事費用、エレベーター維持費	1,180,540,000
	用地の機会費用	0
	踏切警備員の人件費	-104,960,235
	費用合計	2,557,085,107
純便益		-884,398,445
B/C		0.65

出所：筆者作成

5 代替案の検討

以上の分析結果から、生見尾踏切を廃止して新しい跨線橋を整備する計画は適当ではないことが判明した。本節では、地域住民が安全に通行出来るように代替案を提言したい。ここでは横浜市道路局が生見尾踏切の安全対策に関する検討会において提示したルート案¹⁷をベースに検討していく。

5.1 検討会において提示されたルート案

ルート案①

ルート案①は踏切を廃止せず、現在の跨線橋の北東側に新しく跨線橋を整備する案で、生麦駅への最短ルートとなる。この案は工事中も踏切の通行が可能となる一方、人の流れが変わる可能性が高い上、北側の用地取得が必要となり、踏切が残存するため事故のリスクが残る、線路内及び生麦駅接続部分の施工の可能性に問題がある等の短所が挙げられる。

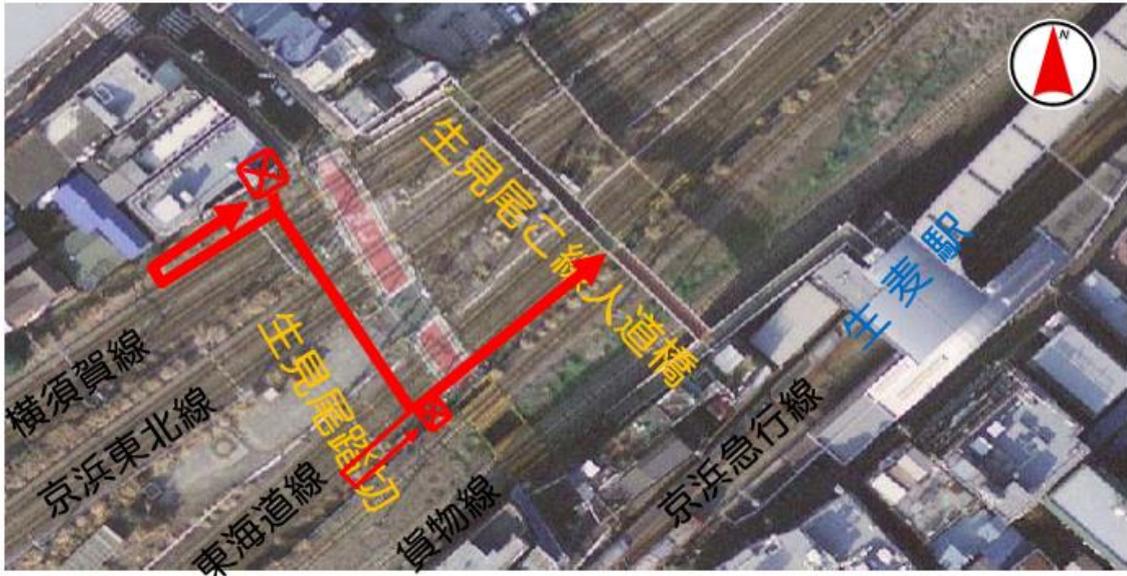
¹⁷ 写真の出所は全て第二回検討会資料（平成 26 年 1 月 21 日開催）
<http://www.city.yokohama.lg.jp/doro/plan/rail-cross/download/umio2kentoukaihaifu.pdf>



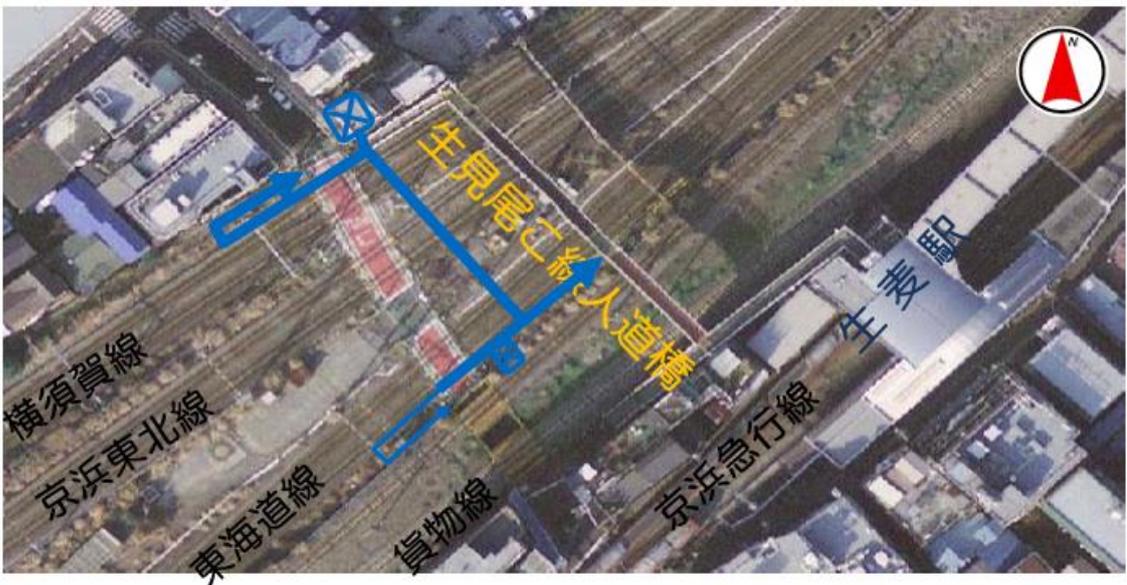
出所：横浜市道路局

ルート案②

ルート案②は踏切を廃止せず、鉄道用地の隙間を活用して、既設の跨線橋につなげる案である。しかしこの案は南側エレベーターの下に貨物船のトンネルがあるため構造物を造ることが出来ない。



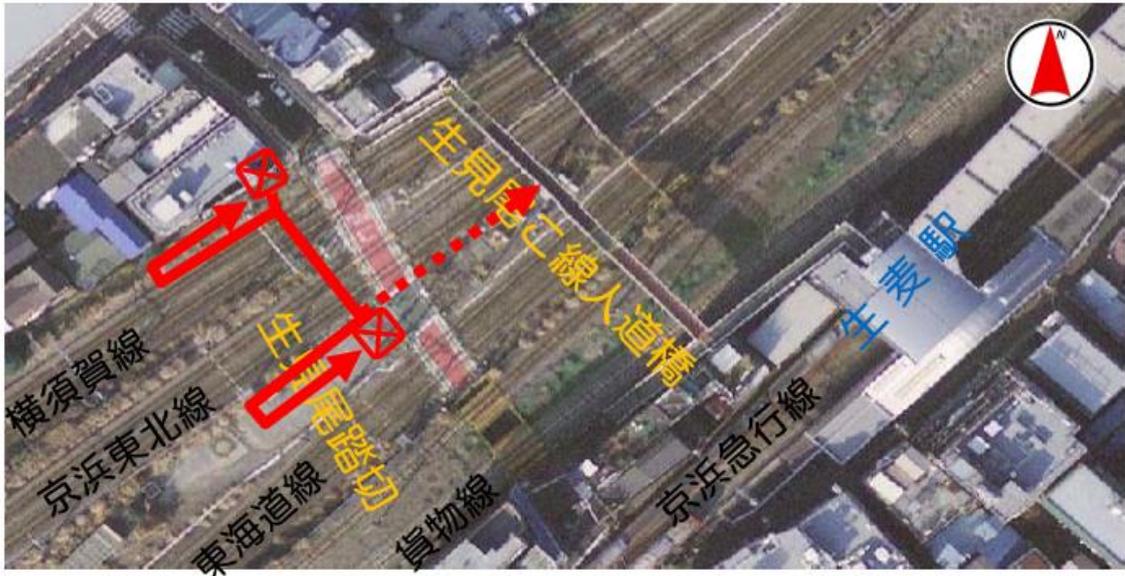
出所：横浜市道路局



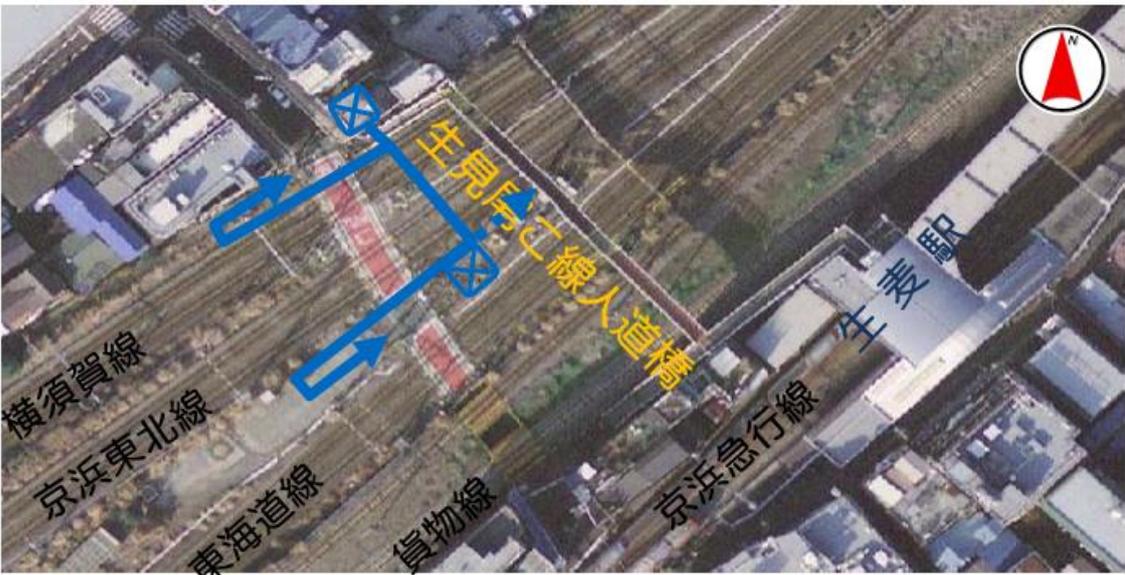
出所：横浜市道路局

ルート案③

ルート案③は踏切を廃止せず、横須賀線と京浜東北線だけを跨ぐ跨線橋を整備する案である。この案は人の流れが変わらず商店への影響が少ない一方、北側の用地取得が必要となり、既設の跨線橋に接続する場合には階段が残りバリアフリー化ができなくなる他、工事期間中には踏切が通行止めとなる、踏切が残存するため事故のリスクが残る、貨物線のトンネルに近接するため施工の可能性に問題がある等の短所があげられる。



出所：横浜市道路局



出所：横浜市道路局

ルート案④

ルート案④は踏切を廃止し、踏切の直上に跨線橋を整備する案で今回分析を行った案である。

5.2 代替案の検討

以上の 4 案が横浜市道路局の提示したルート案であった。そのうちルート案②は構造的

に実現不可能であり、ルート案④は本分析において適切ではないとの結果に至ったことから、ルート案①及びルート案③の妥当性について検討を行う。

代替案を検討するにあたって、新しく跨線橋を整備する目的を再度確認する。そもそも既設の跨線橋ではエレベーターが整備されておらず、また跨線橋の途中の段差により高齢者やベビーカーなどが利用出来ず、踏切を渡らざるを得ない。しかし踏切を通行するには距離や道路の段差等から事故のリスクが高く、危険な状態であった。高齢社会の進展に伴い将来的にさらに事故リスクが高まると考えられることから、利用者が安全に通行出来るようバリアフリー化が必要なのである。



既設跨線橋の段差 筆者撮影

ここで各ルート案①・③による本分析で用いた便益・費用項目の価値の変化を考察していく。

表 29 without ケースと比較した各案の便益・費用項目の変化

項目		ルート案①	ルート案③
便益	事故削減便益	減少	減少
費用	歩行者類時間費用	減少	減少
	自動車迂回費用	なし	なし
	工事費用・維持管理費用	エレベーター1 基分と跨線橋	ルート案④と等しい
	用地機会費用	発生	発生
	踏切警備員の人件費	変化せず	変化せず

出所：筆者作成

以下では、各項目について詳述する。事故削減便益については、ルート案①・③共に踏切を廃止しないため、事故リスクは残存すると考えられる。しかし、歩行者の中で事故リスクの高い高齢者や子ども連れがエレベーターを利用するようになれば without のケースと比べて事故削減便益が発生すると考えられる。国土交通省の鉄軌道輸送の安全にかかわる情報（平成 25 年度）¹⁸によれば、平成 22 年～平成 25 年に発生した踏切事故件数のうち衝撃物が歩行者の踏切事故の件数は 383 件あり、そのうち 60 歳以上の件数は 198 件（51.7%）であった。従って本分析で導出した事故削減便益の約 50%が事故削減便益として計上される。計算を行うと 1 年間で約 3,743 万円、50 年間で 8 億 3,634 万円の事故削減便益が発生する。

次に費用項目について、歩行者類時間費用については without ケースで踏切北→踏切南→生麦駅改札という行動をとっていた歩行者が全員バリアフリー化された新跨線橋の利用に転換すると仮定して本稿と同様の計算を行い 183,730,651 円の便益が生じると推計した。他のルートを利用していた歩行者は踏切を利用すると考えられ時間費用は発生しない。自動車迂回費用はどちらのルート案も踏切は残存するため発生しない。工事費用・維持管理費用については両案とも跨線橋の延長はルート案④の跨線橋の延長と等しいと仮定すると、ルート案①ではエレベーター1 基分の整備でよく、ルート案③ではルート案④とほぼ変わらない。エレベーター1 基整備するのにかかる費用は、平成 24 年度に行われた横浜駅前 EV 整備事業¹⁹によれば、約 1.2 億円であり、エレベーター1 基の維持管理費用は、ルート案①ではその分費用を節減することが出来る。用地機会費用はルート案①では北側に現在駐輪

¹⁸鉄軌道輸送の安全にかかわる情報（平成 25 年度）（国土交通省 HP より）
<http://www.mlit.go.jp/common/001060502.pdf>

¹⁹平成 24 年度横浜国道事務所事業予算概要
http://www.ktr.mlit.go.jp/yokohama/ir/01_gai/h24_yosan/s05.pdf

場と駐車場が設置されている土地を用地取得することになる。周辺地価²⁰をもとに用地取得に係る費用は約 1 億 4,700 万円と計算された。ルート案③は北側にエレベーター設置に必要な最低限の面積の用地取得を必要とし、同様に計算して約 1,000 万円となった。踏切警備員の人件費はどちらの案も踏切が残存し、歩行者の通行も認めるため踏切警備員もそのまま設置すると考えられる。従って踏切警備員の人件費は費用に計上しない。まとめると以下ようになる。

表 30 ルート案①・③における純便益（円）推計結果

項目		ルート案①	ルート案③
便益	事故削減便益	836,340,000	836,340,000
費用	歩行者類時間費用	-183,730,651	-183,730,651
	自動車迂回費用	0	0
	工事費用・維持管理費用	990,223,947	1,180,447,893
	用地機会費用	147,700,000	10,550,000
	踏切警備員の人件費	0	0
	計	953,493,295.5	1,007,267,242
純便益		-117,153,296	-170,927,242
B/C		0.88	0.83

出所：筆者作成

以上、代替案の検討を行ったところ、ルート案④の B/C の数値と比較して、ルート案①または③の方が B/C の数値が大きくなることが判明した。ルート案④の最善ケースと比較しても同様の傾向である。ルート案①・③では用地取得を行うため地元住民との協議に時間がかかり完成時期が不確定と考えられるため、本来の事業目的であった事故削減便益が減少し、その分純便益は減額していくであろう。しかしこれらの点を考慮に入れたうえで、ルート案④との純便益の差額が依然として生じるのであれば、ルート案の再考も検討されるべきであろう。

6 結論と今後の課題

本稿では神奈川県横浜市鶴見区の生見尾踏切の廃止並びに、跨線橋の整備事業の費用便益分析をおこない、事業の正当性を費用便益分析という観点から評価をおこなった。

費用便益分析の結果、純便益は-1,062,482,221 円、B/C は 0.61 となった。この結果から、費用便益分析の観点からは、生見尾踏切廃止ならびに跨線橋設置工事を正当化するこ

²⁰ 全国地価マップより計算 <http://www.chikamap.jp/>

とはできないという結論に達した。踏切を廃止することで事故減少便益が生じるが、同時に発生する線路を横断するための時間費用（歩行者・自転車・バイク）や自動車の迂回費用が大きいことが、今回の結論に至った理由だと考察している。

感度分析として費用が最小になる最善ケースについての考察を行った。歩行者、自転車、バイクが踏切廃止後に通る最短ルートを把握し、合理的に行動することを仮定し、さらに自動車の迂回費用に関しては、現況において踏切通行時の際に生じている待ち時間を踏み切り廃止後の迂回所要時間から差し引いた場合の値を使用し、踏切監視員の人件費節約分に関しては最も節約額が高いケースを想定した場合の値を使用したケースを最善ケースとした。最善ケースでの費用を使って費用便益分析を行っても、純便益は-884,398,445 円、B/C は 0.65 であり、結論は変化しなかった。

また現行案の代替案を検討した結果、踏切を廃止しないルート案では、ルート案④（今回の分析で主に検討したケース）を上回る純便益が見込まれることが明らかとなった。以上より費用便益分析の観点からは、踏切廃止への拙速な判断は正当化しにくいものと考えられる。

今回の分析の限界として便益が過小評価されている可能性が挙げられる。踏切を渡っている人の中には踏切が怖いと感じる高齢者が少なくないため、踏切が廃止され、エレベーター付きのバリアフリーの跨線橋が設置されることで生じると考えられる安心感を金銭評価して便益に加えることができなかった。さらに、本稿では生見尾踏切の事故歴については新聞記事に載ったもの以外の事故歴を把握することができず²¹、事故減少便益が過小評価されている可能性がある。より緻密な分析をさらに行うことで、より正確な便益を算出し、その結果、純便益が大きく変わることは十分あり得ると考えられる。また、代替案の検討はあくまで概算であり、特に工事費用の削減分については不明な部分が残っていることを付記しておく。

謝辞

本稿の執筆にあたって、多くの方からご指導ご協力をいただきました。指導教官の岩本康志教授、鎌江伊三夫教授、北野泰樹教授、岸本充生教授からはテーマ選択から論文執筆に至るまで御教示いただきました。また、横浜市道路局担当者からはご多忙の中、横浜市の過去の事業実績や跨線人道橋に関する貴重な情報を賜りました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

²¹ 踏切事故の状況を管理している JR 東日本からは事故歴に関する情報を得ることはできなかった。

参考文献

国土交通省 「時間価値原単位および走行経費原単位（平成 20 年価格）の算出方法」

国土交通省、道路局、都市・地域整備局「費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編
> 平成 20 年 11 月」

松中亮治、青山吉隆、柄谷友香、佐藤寛之(2007)『特定旅客施設におけるバリアフリー施設の整備優先順位の評価に関する実証的研究』土木学会論文集D、Vol. 63 (2) pp. 190-202

武藤雅威 柴田徹 (2009)「輸送障害に遭遇した旅客の経済損失評価法」, 23, (8) pp. 35-40

横浜市道路局企画課 「横浜市記者発表資料 生見尾踏切の安全対策について」(平成 26 年 8 月 18 日)

横浜市道路局『「生見尾踏切」安全対策ニュース VOL. 2』(平成 26 年 11 月 18 日)

生見尾踏切の安全対策に関する説明会

<http://www.city.yokohama.lg.jp/doro/plan/rail-cross/download/umio140222haifusiryoy.pdf>

国立社会保障・人口問題研究所 『日本の地域別将来推計人口』

<http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson13/3kekka/Municipalities.asp>

国土交通省 HP 鉄軌道輸送の安全にかかわる情報（平成 25 年度）

<http://www.mlit.go.jp/common/001060502.pdf>

全国地価マップ

<http://www.chikamap.jp/>

第 3 回生見尾踏切安全対策検討会配布資料（平成 26 年 3 月 26 日開催）

<http://www.city.yokohama.lg.jp/doro/plan/rail-cross/download/umio140326haifusiryoy.pdf>

第 2 回生見尾踏切安全対策検討会資料（平成 26 年 1 月 21 日開催）

<http://www.city.yokohama.lg.jp/doro/plan/rail-cross/download/umio2kentoukaihaisu.pdf>

地図で見る統計（統計 GIS）

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/toukeiChiri.do?method=init>

道路交通センサからみた道路交通の現状、推移（データ集）表 1-9 平均旅行速度の推移

http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/data_shu.html

平成 24 年度横浜国道事務所事業予算概要

http://www.ktr.mlit.go.jp/yokohama/ir/01_gai/h24_yosan/s05.pdf

三菱電機ビルテクノサービス

<http://www.meltec.co.jp/service/renewal/eleemotion/knowledge1.html>

横浜市統計ポータルサイト 平成 22 年国勢調査結果人口集中地区（DID）

<http://www.city.yokohama.lg.jp/ex/stat/census/kokucho1010/didmap/>

横浜市道路局 横浜環状北線

<http://www.city.yokohama.lg.jp/doro/jigyochosei/kita/kishinama/>