

参考資料

**(南海本線・高師浜線連続立体交差事業)
3 便益以外の便益の補足**

3便益以外の便益について

費用便益分析マニュアルに示される3便益以外の便益について、国土交通省と自治体による勉強会で検討した新手法によって以下の項目について試算した。

<暫定供用>

1線高架化など「事業完了前に一部供用した際に発現する効果」を別途便益として算出する。
※1線高架化することで、踏切部を運行する列車本数は半減する。（算定式は3便益と同じ）

<歩行者の安心感の向上>

踏切が除却されることにより、「歩行者が自動車や自転車と交錯せずに安心して踏切を横断することによる『安心感』」を貨幣価値化する。

<高架下空間の利用>

鉄道の高架化による「高架下空間（地方公共団体分）の活用に伴う地区の価値向上」を貨幣価値化する。

<大気環境の改善>

自動車の「走行速度改善により削除されるCO₂・NO_x排出量」を算出し、貨幣価値化する。

<踏切部でのアイドリングの解消>

踏切での停車時の「アイドリングで発生するCO₂・NO_x排出量」を算出し、貨幣価値化する。

<緊急避難時の迂回解消>

①災害発生時の広域避難場所のポテンシャル、②広域避難場所への徒歩避難時間との関係に着目して、「連立整備前後の避難迂回の解消における効用」を算出し、貨幣価値化する。

<踏切支障による列車遅延の解消>

「踏切での支障1件あたりの列車遅延による影響額」を算出する。

<踏切維持費の解消>

「事業によって除却される踏切の維持費」を算出する。

3便益以外の便益について（暫定供用）

【暫定供用：91.9億円】

＜考え方・算出方法＞

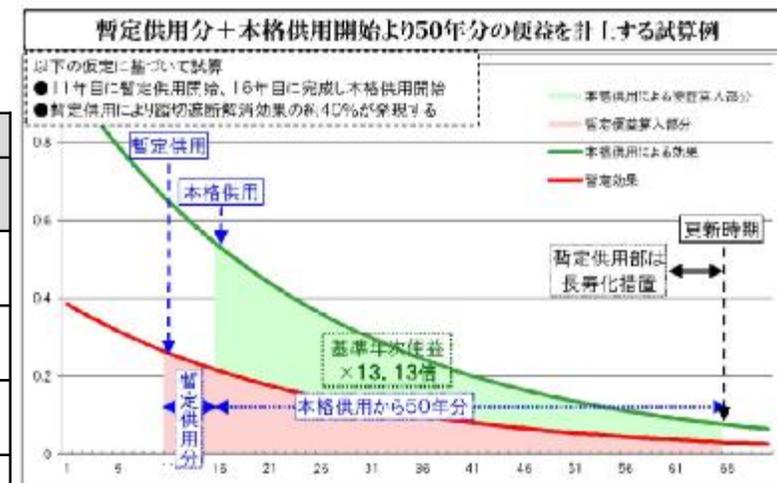
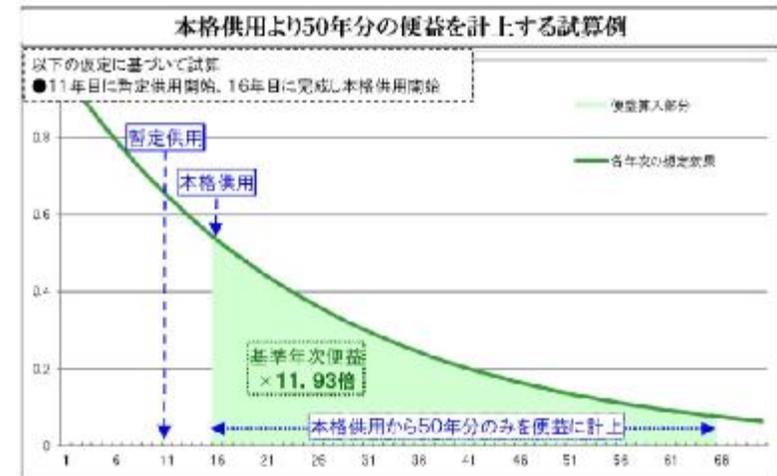
- 今回の検討対象区間は、**1線高架化などの暫定供用が行われるため、暫定供用時においても便益の一部が発生することが期待される**
- 暫定供用時の踏切損失時間及び踏切部の速度を設定したうえで、交通量配分を実施し、暫定供用による便益を算出

算定式は3便益と同じ

- ・ 移動時間短縮便益 108.5億円
- ・ 走行経費削減便益 -12.9億円
- ・ 踏切事故減少便益 -3.7億円

表 暫定供用時の踏切損失時間の設定

踏切名称	現況	踏切損失時間		
		第Ⅰ期 本線下り高架	第Ⅱ期 本線上り高架	第Ⅲ期(完成) 単線(高師浜線)高架
浜寺公園4号	1.16	0.58 (=第Ⅲ期×50%)	0 (=第Ⅲ期)	0
羽衣3号	0.96	0.58 (=第Ⅲ期×60%)	0.19 (=第Ⅲ期×20%)	0
羽衣4号	0.40	0.20 (=第Ⅲ期×50%)	0 (=第Ⅲ期)	0
羽衣5号	0.72	0.36 (=第Ⅲ期×50%)	0 (=第Ⅲ期)	0
羽衣10号	0.89	0.45 (=第Ⅲ期×50%)	0 (=第Ⅲ期)	0
高石1号	0.77	0.385 (=第Ⅲ期×50%)	0 (=第Ⅲ期)	0



出典：「連続立体交差事業に関する勉強会」資料

図 暫定供用を含めた便益算出の試算イメージ

3便益以外の便益について（暫定供用）

補足：事業スケジュール

高石連立整備事業は、段階整備が行われることから暫定供用時点においても一定の整備効果を得られているものと考えられる。

暫定供用時の便益として、下り線本線高架切替の時点（平成28年5月）と上り線本線高架切替の時点（令和3年5月（予定））で発現していると考えられる効果を便益として見込んでいる。

表 事業スケジュール

年次	概要
平成9年度	事業認可取得
平成28年5月	下り線本線高架切替
令和3年5月	上り線本線高架切替（予定）
令和6年度	高師浜線高架切替（予定・高架化完了）
令和7年度	事業完了（側道整備含む）

※供用開始が年次の途中の場合は翌年度より発現するとして便益を計上

3便益以外の便益について（歩行者の安心感の向上）

【歩行者の安心感の向上：32.1億円】

＜考え方・算出方法＞

- 踏切の除却により、歩行者が自動車や自転車と交錯せずに安心して鉄道を横断できる
- 駅前広場や自由通路整備により広幅員歩道が整備されることで歩行者は周りの人を気にせず、自由に歩行することができる
- これらの効果に対する歩行者の支払意思額（WTP）を把握することで便益を計測

②算定式

$$B = N \times WTP \times 365$$

N : 歩行者数（人／日）

*歩行者数は、連続立体交差事業区間内の踏切通行者数の合計

WTP : 移動の快適性向上に対する支払意思額 20（円／人）

出典：都市内生交通拠点整備事業に関する費用便益分析マニュアル（案）

平成 13 年 4 月 国土交通省 都市・地域整備局

出典：「連続立体交差事業に関する勉強会」資料

3便益以外の便益について（高架下空間の利用）

【高架下空間の利用：0.5億円】

＜考え方・算出方法＞

- 鉄道の高架化により、高架下には新たな空間が生まれる
- 高架下空間の活用により、新たな価値が創出

②算定式

$$B = S \times L \times R \times U$$

*連続立体交差事業の鉄道側負担率設定の考え方に基づいて式を設定

- S : 高架下貸付可能面積 (㎡) の15% (地方公共団体の利用分)
- L : 高架下平均地価 (円/㎡)
- R : 地代率係数 0.06 (土地を賃貸した場合の料率)
- U : 用途補正係数 (負担率より逆算/表2参照)

表 高架下活用

出典:「連続立体交差事業に関する勉強会」資料

高架下施設(地方公共団体利用分)		占有面積(㎡)	便益算定対象範囲
羽衣駅	子育てセンター	400	○
	観光案内所	30	—
	駐輪場	1,700	—
	交番	70	—
高石駅	高齢者施設	600	○
	市案内センター	50	—
	駐輪場	550	—
	フリースペース	300	—
	通学路	100	—

3便益以外の便益について（大気環境の改善）

【大気環境の改善：0.7億円】

＜考え方・算出方法＞

- 踏切の除却によって通行する 自動車の速度が改善し、CO₂・NO_xの排出量が減少
- CO₂・NO_xの排出量削減による便益を算出

(2)算定手法

- ・ 算定手法として、横断箇所の自動車移動速度の変化を捉える手法、踏切待ちのアイドリングによる排出量の解消を捉える手法を提示する。

■自動車の速度変化による算定

- ・ 鉄道横断箇所の事業前後の走行速度、交通量等をもとに、下表によりCO₂、NO_x排出量を算定し、事業前後での排出量の変化を算定する。

走行速度別の環境への影響の算定式

走行速度 (km/時)	大気汚染	地球温暖化
	NO _x 排出量 (g/km/日)	CO ₂ 排出量 (g-c/km/日)
10	$(0.34a_1 + 3.79a_2) \times Q$	$(99a_1 + 237a_2) \times Q$
20	$(0.29a_1 + 3.33a_2) \times Q$	$(67a_1 + 182a_2) \times Q$
30	$(0.24a_1 + 3.87a_2) \times Q$	$(54a_1 + 155a_2) \times Q$
40	$(0.20a_1 + 3.41a_2) \times Q$	$(46a_1 + 137a_2) \times Q$
50	$(0.21a_1 + 2.16a_2) \times Q$	$(42a_1 + 127a_2) \times Q$
60	$(0.23a_1 + 1.90a_2) \times Q$	$(40a_1 + 122a_2) \times Q$
70	$(0.25a_1 + 2.10a_2) \times Q$	$(39a_1 + 123a_2) \times Q$
80	$(0.27a_1 + 2.29a_2) \times Q$	$(40a_1 + 129a_2) \times Q$

※ a₁: 小型車混入率 a₂: 大型車混入率 (a₁ + a₂ = 1.0) Q: 交通量 (台/日)
 (出典: 道路投資の評価に関する指針(案) (平成10年6月、道路投資の評価に関する指針検討委員会))

【CO₂】 **B = a × b**

a : 事業前後の総排出量の差 (t/年)

b : 貨幣換算原単位 10,600 (円/t-c) (出典: 公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編) (平成21年6月、国土交通省))

【NO_x】 **B = c × d**

c : 事業前後の総排出量の差 (t/年)

d : 貨幣換算原単位 人口集中地区 292 (万円/t)、その他市街地 (58万円/t) (出典: 道路投資の評価に関する指針(案) (平成10年6月、道路投資の評価に関する指針検討委員会))

出典:「連続立体交差事業に関する勉強会」資料

3便益以外の便益について（踏切部でのアイドリングの解消）

【踏切部でのアイドリングの解消：0.1億円】

<考え方・算出方法>

- 大気環境の改善による便益では、踏切部のようなスポット的な停車による影響は見込まれていない
- 踏切部での停車時におけるアイドリングにより、CO₂・NO_xの排出量が減少
- 踏切部での損失時間に着目し、アイドリングによるCO₂・NO_x排出量削減による便益を算出

②算定式

【CO₂】 $B = L \times a \times b$

L : 踏切での総損失時間（台時/日）

a : 1台1時間あたりのC排出量 5.4×10^{-4} (t-C/台時) ……下表より

b : 貨幣換算原単位 10,600 (円/t-C)

出典：道路投資の評価に関する指針（案） 平成10年6月
道路投資の評価に関する指針検討委員会

【NO_x】 $B = L \times c \times d$

L : 踏切での総損失時間（台時/日）

c : 1台1時間あたりのNO_x排出量 3.0×10^{-7} (t/台時) ……下表より

d : 貨幣換算原単位 人口集中地区 292 (万円/t)、その他市街地 (58万円/t)

出典：道路投資の評価に関する指針（案） 平成10年6月
道路投資の評価に関する指針検討委員会

1台あたりのC、NO_x排出量

	アイドリング10分間 当たりCO ₂ 排出量 (炭素換算)	10分間当 たりNO _x 排出量
乗用車(2000ccガ ソリン車)	90g	0.05g

(平成9年環境庁資料より)

*CO₂排出量 : $90\text{g}/\text{台} \cdot 10\text{分} = 5.4 \times 10^{-4}\text{t-C}/\text{台} \cdot \text{時}$

*NO_x排出量 : $0.05\text{g}/\text{台} \cdot 10\text{分} = 3.0 \times 10^{-7}\text{t}/\text{台} \cdot \text{時}$

○踏切での総損失時間が算出されていない場合は、以下の式を用いて踏切毎の損失時間を算定して合計。

踏切での総損失時間（台時/日）

= 平均遮断時間（分/回）×遮断確率×自動車の踏切通過交通量（台/日）÷60

出典：「連続立体交差事業に関する勉強会」資料

3便益以外の便益について（緊急避難時の迂回解消）

【緊急避難時の迂回解消：6.0億円】

＜考え方・算出方法＞

- 徒歩での避難を前提とした迂回解消に着目
- **災害時に踏切が遮断されていることを想定**
- 以下の条件で避難経路を設定し便益を算出

整備前…連立による解消踏切を経由せず、立体化済の避難路を経路とする避難行動
 整備後…連立による解消踏切を経由した場合の避難行動

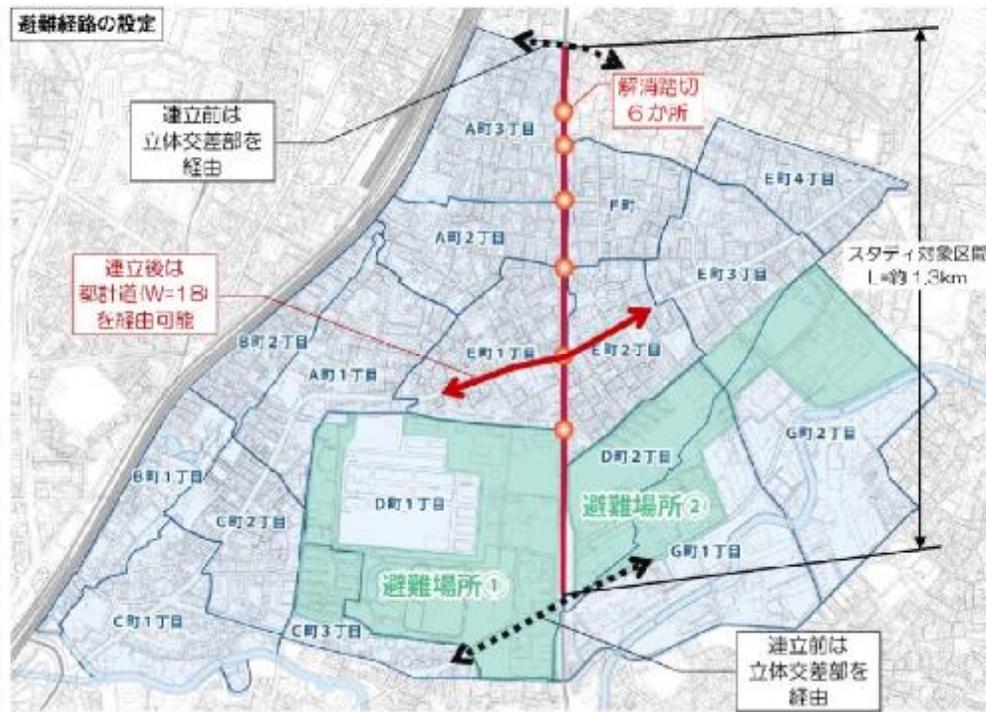


図 避難経路の設定イメージ

【避難迂回解消効果の算出方法の検討】

○ 避難場所が a, b, … n 箇所あることを想定

① 各公園に対する世帯ごとの効用 V を、町丁目ごとに算定

$$V_{ao}(\text{避難場所 } a \text{ に対する「迂回解消前」の「防災」の効用値})$$

$$= 0.003331 \times \sqrt{\text{オープンスペース面積} + \text{緑地面積} + \text{その他面積} [m^2]}$$

$$- 0.001246 \times (\text{町丁目から避難場所 } a \text{ までの所要時間} [\text{分}])^2$$

$$+ 0.525036 \times \{\text{防災施設の有無} [\text{あり}=1, \text{なし}=0]\}$$

同じ式により、 V_{aw} (避難場所 a に対する「迂回解消後」の「防災」の効用値) を算定する

② 各町丁目ごとに、迂回解消前後の世帯の満足度 S を算出

$$S_o(\text{「迂回解消前」の利用可能性に対する世帯の満足度})$$

$$= \ln\{\exp(V_{ao}) + \exp(V_{bo}) + \dots + \exp(V_{no})\}$$

$$S_w(\text{「迂回解消後」の利用可能性に対する世帯の満足度})$$

$$= \ln\{\exp(V_{aw}) + \exp(V_{bw}) + \dots + \exp(V_{nw})\}$$

③ 避難迂回解消による単年度効果額を算出

$$\text{各町丁目の世帯当たりの月間効果額} [\text{円}/\text{月}/\text{世帯}] = \frac{S_w - S_o}{0.0005315}$$

$$\text{各町丁目の世帯当たりの年間効果額} [\text{円}/\text{年}/\text{世帯}] = (\text{世帯当たりの月間効果額}) \times 12$$

$$\text{避難迂回解消による単年度効果額} [\text{円}/\text{年}]$$

$$= \sum (\text{各町丁目の世帯当たりの年間効果額} \times \text{各町丁目の対象世帯数})$$

3便益以外の便益について（踏切支障による列車遅延の解消）

【踏切支障による列車遅延の解消：3.2億円】

＜考え方・算出方法＞

- 踏切の支障によって列車が停止した際の、鉄道利用者や運行会社にとっての影響が解消
- 踏切事故 1 件あたりの影響額を基に便益を算出

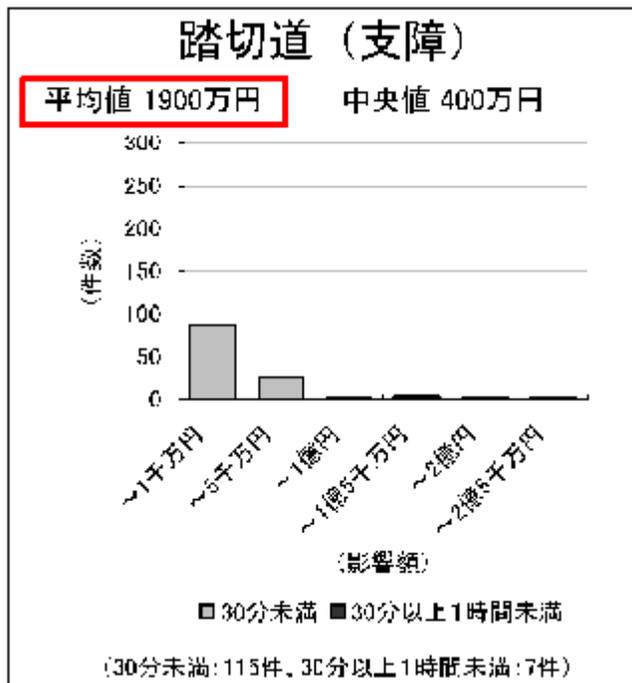


表 5年間の事故件数(H12~H16)

道路名	踏切名	年月	事故件数		
			死亡事故	負傷事故	物損事故
信太・高石線	羽衣10号	H14.08	1	0	0
市道	羽衣6号	H15.03	0	0	1
羽衣停車場線	浜寺公園4号	H15.04	0	1	0
信太・高石線	羽衣10号	H15.10	0	1	0
島泉筋連絡通路	羽衣1号	H16.08	1	0	0

※首都圏15事業者22路線が対象
資料：鉄道輸送トラブルによる影響に関する調査結果
(平成21年 国土交通省鉄道局)

図 踏切(支障)による影響額の概略試算結果

3便益以外の便益について（踏切維持費の解消）

【踏切維持費の解消：27.7億円】

＜考え方・算出方法＞

- 踏切は、電気代や設備費を初めとした維持管理費が発生
- 連続立体交差の整備により、**不要となる踏切の維持管理費の削減額**を算出

表 踏切除去益 (単位：百万円)

踏切種別	道路		鉄道		2車線以上の踏切	2車線以下の踏切
	踏切	踏切	踏切	踏切		
1種自動	336	338	343	346	2	3
	8	4				
2種自動	13	13	12	16	3	4
	15	24	3	4		
3種自動	7	8	9	11	1	2
	10	11	16	18		
4種自動	3	4				
	1	2	2	4	1	2
5種自動	2	4	4	7		
	1	1				

出典：連続立体交差事業等によるまちづくりへの波及効果の評価に関する共同調査

表 各踏切の踏切除去益(単年度)

踏切名称	道路	鉄道	踏切	踏切除去益(百万円)
浜寺4号	2	2	1種自動	12
羽衣1号	1	2	1種自動	12
羽衣2号	—	—	—	—
羽衣3号	2	2	1種自動	12
羽衣4号	1	2	1種自動	12
浜寺5号	2	3	1種自動	12
浜寺6号	1	2	1種自動	12
羽衣7号	2	2	1種自動	12
羽衣8号	1	2	1種自動	12
羽衣9号	1	2	1種自動	12
羽衣10号	2	2	1種自動	12
高石1号	2	4	1種自動	19
高石2号	1	2	1種自動	12
高石3号	2	2	1種自動	12
合計				163

＜参考＞踏切維持費算出のケーススタディ

表 B3 (事業区間10箇所の踏切維持費) - 8,800万円/年

踏切	踏切種別 1~4種	鉄道線路数	道路車線数	踏切除去益
1	1種自動	1	2	1,000
2	1種自動	1	2	1,000
3	4種	1	2	100
4	3種自動	1	2	700
5	1種自動	1	2	1,000
6	1種自動	1	2	1,000
7	1種自動	1	2	1,000
8	1種自動	1	2	1,000
9	1種自動	1	2	1,000
10	1種自動	1	2	1,000
合計				8,800

出典：連続立体交差事業等によるまちづくりへの波及効果の評価に関する共同調査