

地域の分断の解消に対する基礎的研究

広島工業大学工学部 正会員 大東延幸
○金沢大学工学部 学生員 原山友宏
広島県土木部 酒井理恵

1. はじめに

JR広島駅～海田市駅間は平成20年代中頃に完成の予定で連続立体交差事業が行われることが決定している(表・1参照)。この連続立体交差事業の対象地域である広島市東部には安芸郡海田町、安芸区船越、安芸郡府中町の行政区の異なる町が隣り合っており、その3つの町の中をJR山陽本線及び呉線が通っている。遮断時間が最大1日約8時間ときわめて長い状況で、朝夕のラッシュ時は特にひどく「あかずの踏切」と呼ばれている。この事業の完成によって、上記に述べたような「あかずの踏切」による種々の問題は、解決することが期待される。一般的に鉄道を高架にすることによる効果のうち一番身近に感じられるものは、踏切待ちの解消であると考えられる。そこで、本論では、踏切待ちの解消による効果の試算を行う事を目的とする。

表-1 連続立体交差事業の概要

事業主体	広島県、広島市
高架化延長	JR山陽本線:約4.6km JR呉線:約1.7km
踏切除去	JR山陽本線:16箇所 JR呉線:4箇所
概算事業費	約950億円(側道整備費を含む)
交差道路	29箇所(うち都市計画道路14箇所)

2. 踏切待ち解消の効果の試算

2-1 踏切にかかる自動車の台数と待ち時間

平成7年11月21日に海田町が行った新町踏切の12時間交通量の調査結果を用いて、踏切にかかる自動車の台数と待ち時間を求めたものを表・2に示す。

表・2の左から説明して行くと、①朝7時から夜7時までの1時間ごとに通過する列車の本数をJRの時刻表より集計し、その通過本数に計測した1本の列車が通過する時の遮断時間の平均値である1.217分(1分13秒)をかけて閉まっている時間を仮定した。②そして、60分あたりどれくらいの割合で踏切が閉まっているのかを比で表し、③12時間交通量調査の結果の台数にかけて、④踏切にかかる自動車の台数を求めた。⑤次に、それに遮断平均時間をかけて自動車の待ち時間を求め、その合計を求めた。

表-2 踏切にかかる自動車の台数と待ち時間

種別 時刻	①閉 まる 時間 (分)	②閉 まる 割合 (%)	③交通量調査(台)				④踏切にかかる自動車(台)				⑤12時間交通量による 待ち時間(台・分)			
			乗用車		貨物車類		乗用車		貨物車類		乗用車		貨物車類	
			乗用車	バス	小型 貨物車	普通 貨物車	乗用車	バス	小型 貨物車	普通 貨物車	乗用車	バス	小型 貨物車	普通 貨物車
7~8	29.21	0.49	137	0	30	7	66.69	0.00	14.60	3.41	81.16	0.00	17.77	4.15
8~9	27.99	0.47	99	1	34	16	46.19	0.47	15.86	7.46	56.21	0.57	19.30	9.08
9~10	21.91	0.37	67	1	51	13	24.46	0.37	18.62	4.75	29.77	0.44	22.66	5.78
10~11	19.47	0.32	92	0	55	9	29.86	0.00	17.85	2.92	36.34	0.00	21.72	3.55
11~12	19.47	0.32	81	0	41	11	26.29	0.00	13.31	3.57	31.99	0.00	16.19	4.34
12~13	19.47	0.32	53	0	20	8	17.20	0.00	6.49	2.60	20.93	0.00	7.90	3.16
13~14	19.47	0.32	91	0	55	9	29.53	0.00	17.85	2.92	35.94	0.00	21.72	3.55
14~15	20.69	0.34	81	1	40	14	27.93	0.34	13.79	4.83	33.99	0.42	16.79	5.87
15~16	20.69	0.34	86	2	40	2	29.65	0.69	13.79	0.69	36.09	0.84	16.79	0.84
16~17	19.47	0.32	82	0	51	4	26.61	0.00	16.55	1.30	32.39	0.00	20.14	1.58
17~18	19.47	0.32	138	0	47	4	44.79	0.00	15.25	1.30	54.50	0.00	18.56	1.58
18~19	20.69	0.34	118	0	31	2	40.69	0.00	10.69	0.69	49.52	0.00	13.01	0.84
計	258.00		1125	5	495	99	409.89	1.87	174.65	36.35	498.83	2.27	212.55	44.32

表・2で求めた12時間あたりの1踏切の損失から1日あたりの1踏切の損失を求める。12時間交通量と24時間交通量との間には〔24時間交通量=1.4×(12時間交通量)〕の関係が成り立つ(表・3参照)。

2-2 踏切待ち時間の解消による効果の試算

踏切待ち時間の解消による効果には、
Ⅰ待ち時間、Ⅱ燃料消費量、Ⅲ二酸化炭素排出量が挙げられる。Ⅰ～Ⅲの原

表-3 12、24時間あたりの待ち時間の合計(分)

	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車
⑤12時間あたりの待ち時間の合計	498.83	2.27	212.55	44.32
⑥24時間あたりの待ち時間の合計	698.36	3.18	297.57	62.05

単位は表-4に示す。

表-4 単位換算表

	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車
⑦時間価値原単位 (円/台・分)	55.82	496.03	89.52	101.39
⑧アイドリング1分あたり 燃料消費量(%)	0.014	0.026	0.01	0.015
⑨アイドリング1分あたり 二酸化炭素排出量(g)	9	19	72.5	107

I 待ち時間による効果

表-3の車種別の24時間あたりの待ち時間に表-4の車種別の時間価値原単位をかけて合計すると

73,493円となる。その値からこの事

業で対象となる20の踏切の1日あたりの総損失を求める。新町踏切の幅と比較して各踏切の交通量の比を仮定し、20の踏切の1日あたりの総損失を時間費用で表すと845,170円となる。

この基となるデータは週半ばの平日で平均的な交通量の日と考えられるので1年間では単純に365倍し、 $[845,170 \text{ 円} \times 365 \text{ 日} \div 3 \text{ 億円}]$ となる。

一般的なコンクリート構造物の耐久年数は60年であり、単純に60倍すると $[3 \text{ 億円} \times 60 \text{ 年} \div 180 \text{ 億円}]$ となる。

すなわち、待ち時間がなくなる効果の価値は事業費の約1/5程度であると仮定できる。

II アイドリングでの燃料消費量による効果

同様に、踏切待ちにおけるアイドリングによる燃料の損失を求める。表-4より環境庁が発表したアイドリング1分あたりの燃料消費量と二酸化炭素排出量である。広島県のガソリンのレギュラーを106円、経由を86円として計算し、単に365倍して年間の消費量を出したものを表-5に示す。

III アイドリングでの二酸化炭素排出量による効果

次に、踏切待ちにおけるアイドリングによる二酸化炭素排出量による環境への損失を求める。二酸化炭素1トンあたり1ドル(=150円)として計算し、年間の排出量を出したものを同じく表-5に示す。

表-5 燃料消費量と二酸化炭素排出量

時刻	待ち時間(台・分)				燃料消費量(リットル)				二酸化炭素排出量(炭素換算)(g)			
	乗用車		貨物車類		乗用車		貨物車類		乗用車		貨物車類	
	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車
7~8	81.16	0	17.77	4.15	1.136	0	0.178	0.062	730.47	0	128.85	44.37
8~9	56.21	0.57	19.30	9.08	0.787	0.015	0.193	0.136	505.87	10.79	139.95	97.20
9~10	29.77	0.44	22.66	5.78	0.417	0.012	0.227	0.087	267.93	8.44	164.29	61.81
10~11	36.34	0	21.72	3.55	0.509	0	0.217	0.053	327.02	0	157.49	38.03
11~12	31.99	0	16.19	4.34	0.448	0	0.162	0.065	287.92	0	117.40	46.49
12~13	20.93	0	7.90	3.16	0.293	0	0.079	0.047	188.39	0	57.27	33.81
13~14	35.94	0	21.72	3.55	0.503	0	0.217	0.053	323.47	0	157.49	38.03
14~15	33.99	0.42	16.79	5.87	0.476	0.011	0.168	0.088	305.92	7.97	121.70	62.86
15~16	36.09	0.84	16.79	0.84	0.505	0.022	0.168	0.013	324.80	15.95	121.70	8.98
16~17	32.39	0	20.14	1.58	0.453	0	0.201	0.024	291.48	0	146.04	16.90
17~18	54.50	0	18.56	1.58	0.763	0	0.186	0.024	490.54	0	134.58	16.90
18~19	49.52	0	13.01	0.84	0.693	0	0.130	0.013	445.66	0	94.31	8.98
計					6.984	0.059	2.126	0.665	4489.48	43.15	1541.07	474.37
					6.984		2.850		4489.48		2058.59	

費用換算(円/日)	740.30	245.07	67.34	30.88
費用換算(円/年)	270211	89451	24579	11271

この結果、燃料消費量は年間359,662円の損失であり、待ち時間と比較して明らかに踏切の利用者にとって損失は少ないことが分かる。

3. まとめ

本研究による試算から、現在用いられている数値を用いた限りにおいては、踏切の自動車利用者が受ける待ちの損失は、待ち時間の損失が大きく燃料消費・二酸化炭素排出による損失は少ない事がわかった。また待ち時間の損失の値も高架事業の費用に比べると小さいこともわかった。

今後の課題は、連続立体交差事業の効果のなかで踏切待ちの解消以外の効果、例えば地域分断の解消・遠回りの解消等の効果を試算することを予定している。