

川崎浮島JCT車線運用変更の対策効果検証

ひらの としひこ
平野 俊彦¹

¹ (株) 福山コンサルタント東京支社 (〒112-0004 東京都文京区後楽2-3-21)

業務対象箇所は、首都高速湾岸線、川崎線と東京湾アクアラインを接続する川崎浮島JCTである。当該箇所では、休日を中心に東京湾アクアラインの海ほたる付近やアクアトンネル入口付近の下りサグ部を起点とした渋滞が、特に湾岸線東西方向へ延伸し、羽田空港利用者の定時到着に支障をきたしている。

本業務では、東京湾アクアラインから湾岸線へ延伸する渋滞を軽減させるため、JCT合流部における車線運用の変更について検討を行い、対策案の実験を踏まえて本施工を行った。本検討では実験時と本施工実施後の対策効果の検証結果を示す。

Key Words : 渋滞対策, 車線運用変更, 効果検証

1. はじめに

検討対象箇所は図-1に示すとおり、首都高と東京湾アクアラインとのJCTである川崎浮島JCTである。東京湾アクアラインの下り方向では、海ほたる付近やアクアトンネル入口付近の下りのサグ部をボトルネックとした渋滞が休日を中心に発生している。この渋滞が、川崎浮島JCTに達すると、合流する首都高各路線（川崎線(K6)、湾岸線(B)東行き、湾岸線(B)西行き）に延伸し、特に、湾岸線東行き・西行きともに羽田空港の利用者がこの渋滞に巻き込まれることとなるため、羽田空港への定時到着に支障をきたしている。平成28年度のGW時には、湾岸線西行きで最大20km程度、東行きで最大10km程度の渋滞が発生していた。

湾岸線へ渋滞が延伸している理由としては、図-2に示すとおり川崎浮島JCTの合流部において、湾岸線からの交通需要が多いものの、交通需要が少ない川崎線側が主となる車線運用となっていることが挙げられる。業務においては、上述した湾岸線の渋滞を軽減させるための対策案の検討を行い、その効果を把握するための実験を実施した上で、車線運用の変更を行った。

本論文では、対策前と実験時、本施工後(対策後)の交通状況を比較した効果検証結果を示す。検証のポイントは「JCTランプ合流形態の違いによる渋滞時の合流比率の違い」である。実験時はランプ側を本線として川崎線を合流させる形態であったが、本施工に向けた交通管理者協議の結果、本施工は川崎線とランプ側が1車線ずつ合流する形態と



図-1 検討対象箇所における繁忙期渋滞発生状況

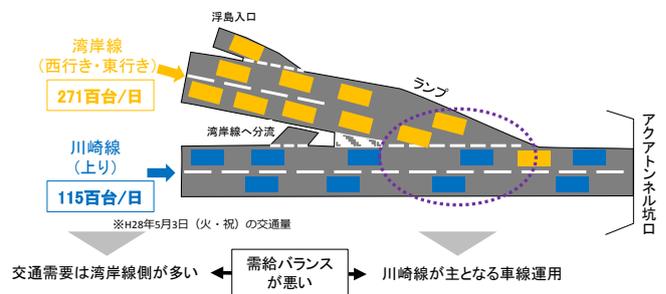


図-2 川崎浮島JCTの交通状況、車線運用状況

なった。対策前、実験時、本施工時が異なる合流形態であり、各々の交通状況を分析できた点がポイントである。

2. 対策案の検討

(1) 対策の方針

川崎浮島JCT合流部では、図-2のとおり特にGWをはじめとする繁忙期において、川崎線からの交通が約115百台/日、湾岸線から合流するランプ交通が約271百台/日とランプ交通のほうが2.4倍多いのに対し、車線運用は川崎線の交通とランプ交通が1:1で合流するような形態となっていた。湾岸線への渋滞延伸の理由は、この需給バランスが悪く、湾岸線側の捌けが需要に比して小さいことが要因である。

湾岸線側の渋滞を軽減するための対応策としては、①東関東道への迂回促進のための情報提供（ソフト対策）、②合流部の区画線変更（ハード対策）が考えられる。ここでは、より大きな効果が見込めるハード対策である②について検討した。

(2) ハード対策案の検討

合流部の区画線変更では、現状で川崎線側を主としている合流形態を、湾岸線側を主とするような合流形態に区画線を変更することにより、湾岸線側からの合流をやすくし、捌け交通量を拡大することが可能である。区画線変更の対策案とその合流イメージを表-1に示す。

区画線の変更案としては、川崎線の第1車線を絞る案（ケースA）と第2車線を絞る案（ケースB）、そして川崎線とランプ部を1車線ずつ合流させる案（ケースC）が考えられた。ケースA、Bの交通容量の配分は、どちらの案もアクアライン本線の第1車線

と第2車線で50%ずつ、第2車線では川崎線と湾岸線西行きからの交通が1:1で合流すると想定し、川崎線：ランプは25%：75%、ランプ側は現況と同じ比率になると想定し、両案とも効果は変わらないものと考えていた。また、ケースCでは川崎線：ランプは50%：50%と考えられ、現況より湾岸線の合流比率が下がるため、渋滞対策にはそぐわないと考えていた。

実験時は第1車線に規制車を配置することとし、簡易的にケースAの状況を作り出した。ケースBは、区画線を引きなす必要や第1車線に川崎線、湾岸線ランプ側の交通が集中し、現況よりも交通容量が低下する懸念もあり、1日のみの実験では実施できなかった。後述するが、実験により湾岸線側ランプの容量増大の効果が得られたため、ケースA、Bをベースとして本施工に向けた車線変更案の検討を進めた。しかし、ケースA、Bは右から合流する形態であり、安全性の問題もあったため、関係機関との協議を経て、実際の対策ではケースCをベースとし、第2車線を絞り、川崎線の1車線分はランプ扱いとせず主の流動として残す湾岸線ランプ側の交通容量を拡大できるような改善案を提案し、実施した。

(3) 実際の対策における合流形態の概要

実験時と本施工の合流イメージを図-3、図-4に示す。実験時は規制車のみ配置するケースAのイメージである。本施工では、川崎線を1車線に絞ってランプ側を2車線で合流させるが、その後ランプ側の1車線を絞り込む合流形態となった。このような合流形態は東名の海老名JCTにも見られる形である。

表-1 比較対策案の合流形態と想定される合流比率

合流形態 および 渋滞時合流比率		現況		ケースA	
		合流比率	対現況比	合流比率	対現況比
合流比率	湾岸線(東)	16.5%	(30%)	22.5%	(約1.4倍)
	湾岸線(西)	22%	(40%)	30%	(約1.4倍)
	浮島入口	16.5%	(30%)	22.5%	(約1.4倍)
	小計	55%		75%	(約1.4倍)
	川崎線(上)	45%		25%	(約0.5倍)
	合計	100%		100%	
合流形態 および 渋滞時合流比率		ケースB		ケースC	
		合流比率	対現況比	合流比率	対現況比
合流比率	湾岸線(東)	22.5%	(約1.4倍)	15%	(約0.9倍)
	湾岸線(西)	30%	(約1.4倍)	20%	(約0.9倍)
	浮島入口	22.5%	(約1.4倍)	15%	(約0.9倍)
	小計	75%	(約1.4倍)	50%	(約0.9倍)
	川崎線(上)	25%	(約0.5倍)	50%	(約1.1倍)
	合計	100%		100%	

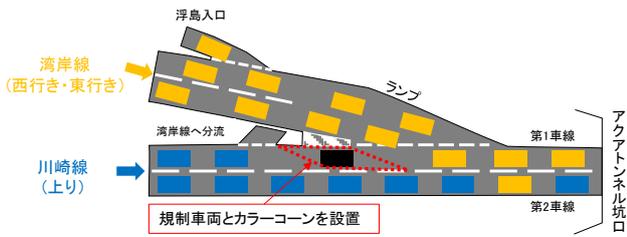


図-3 実験時の合流形態

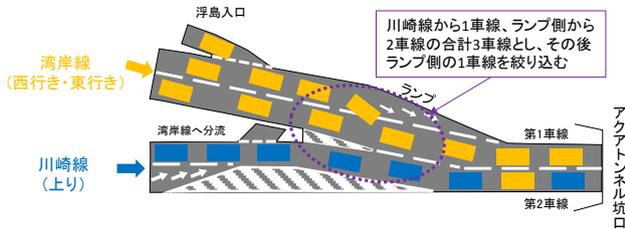


図-4 本施工時の合流形態

3. 対策効果の検証

対策効果について、「合流状況」、「渋滞状況」、「交通状況（渋滞時間帯の合流比率）」の3点について検証を行った。

(1) 合流状況

合流部のCCTVから交通状況、車両挙動を確認し、実験時と対策後の合流状況の違いを確認した。

a) 実験時

対策前においては、渋滞時は川崎線も2車線に車列が並ぶため、上流側で湾岸線西行きからの交通が川崎線第1車線の交通状況を見て合流する必要があった。しかし、車線規制実験時では、川崎線からの車両が第1車線を走行できないため、湾岸線西行きからの交通が渋滞中でも、川崎線の交通からの影響を受けず早めに川崎線第1車線に合流できている。そのため、湾岸線西行きからの合流だけでなく、湾岸線東行き・浮島入口からの交通も通常時と比べて比較的上流側からスムーズに本線に合流できている状況が見受けられた。（図-5参照）

b) 本施工時

本施工時は、アクアラインの第2車線は川崎線からの車両、第1車線は湾岸線からのランプ交通が利用する形態ではあるものの、ランプ交通が第2車線にも合流する状況がうかがえ、対策後も実験時ほどではないが、比較的ランプ交通が捌けやすくなっている状況が見受けられた。（図-6参照）

(2) 渋滞状況

渋滞状況については、繁忙期の比較ができる対策前後の渋滞状況の概要を記す。対策前後の最大渋滞長及び渋滞発生時間の変化を表-2に示す。

湾岸線西行きの渋滞は、対策前後ともに6時頃から発生し、対策前では最大18.8km（辰巳JCT付近まで）延伸しているのに対し、対策後では、最大13.3km（大井JCT付近まで）の渋滞と、対策前より



図-5 実験時の合流状況



図-6 対策後の合流状況

表-2 最大渋滞長，渋滞発生時間の変化

■最大渋滞長の変化

	対策前 (H28)	対策後 (H29)	差 (H29-H28)
湾岸線(西行き)	18.8	13.3	-5.5
湾岸線(東行き)	10.5	8.0	-2.5
川崎線(上り)	3.6	3.6	0.0

単位: km

■渋滞発生時間の変化

	対策前 (H28)	対策後 (H29)	差 (H29-H28)
湾岸線(西行き)	10.3	9.5	-0.8
湾岸線(東行き)	8.7	8.8	0.1
川崎線(上り)	7.1	7.1	0.0

単位: 時間

※1: 対策前: H28.5.3 対策後: H29.5.3

※2: 湾岸線の渋滞長は、川崎浮島JCT内連絡路の延長を含む

も5.5km程度減少した。渋滞開始時間は対策前後で変わりなかったが、渋滞発生時間は1時間程度減少している。湾岸線東行きの渋滞は、対策前後ともに6時頃から発生し、一気に東扇島出口付近まで渋滞が延伸している。ただし、その後、対策前では最大10.5km（大黒JCT付近まで）の渋滞延伸となったが、対策後では最大8.0kmと、対策前よりも2.5km程度渋滞が減少した。

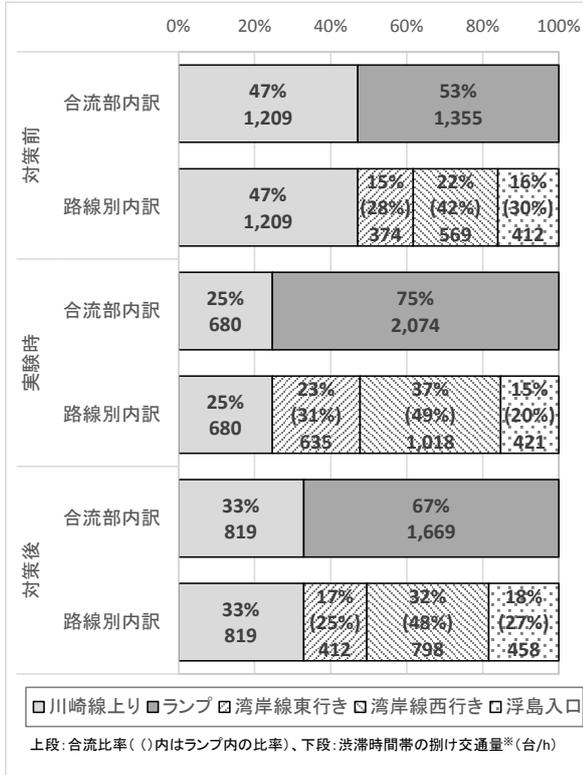
以上より、本対策によって湾岸線の渋滞が減少していることがうかがえた。

一方で、車線を絞ったことによって渋滞が延伸することが懸念された川崎線では、対策前後ともに最

大渋滞長は3.6km程度（殿町入口付近まで）、渋滞発生時間は7.1時間と変化は見られなかった。

(3) 交通状況（渋滞時間帯の合流比率）

湾岸線の渋滞減少の要因として、JCT合流部における渋滞時のランプ側の捌け交通量が増加したものと考え、渋滞時間帯の合流比率について検証を行った。対策前後および実験時の渋滞時間帯の捌け交通



※渋滞時間帯の捌け交通量：
合流部の各路線（川崎線、湾岸線東行き、湾岸線西行き、浮島入口）がすべて渋滞している（40km/h未満）時間帯の1時間フローレート（5分間交通量の平均値×12）として算出。

図-7 渋滞時間帯の合流比率

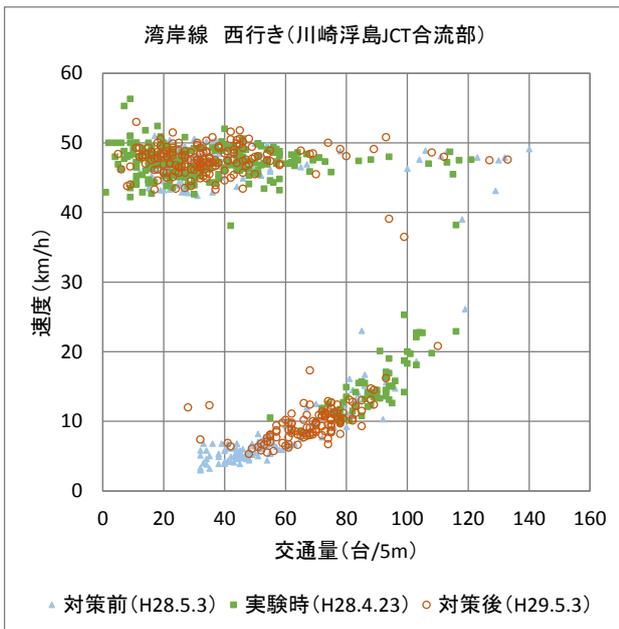


図-8 QV図（湾岸線西行き川崎浮島JCT合流部）

量、合流比率を図-7に示す。

対策前の渋滞時間帯の川崎浮島JCTの合流比率は、川崎線：湾岸線側ランプでは47%：53%の合流比率であった。

実験時の合流比率は、川崎線：湾岸線側ランプは25%：75%と想定していた通りの合流比率となっており、ランプ側の捌け交通量、合流比率が大きく上昇した。ランプ内の合流比率は、湾岸線東行き：湾岸線西行き：浮島入口が概ね30%：50%：20%であり、想定より湾岸線西行きが10%程度高く、浮島入口が10%程度低い状況であった。

対策後の合流比率は、川崎線上りと湾岸線側ランプでは33%：67%と対策前より湾岸線の捌け交通量、合流比率は上昇しているもの、実験時ほどではなかった。ランプ内の合流比率は、実験時と同様に湾岸線西行きの比率が50%程度であり、特に湾岸線西行きからの合流がしやすくなっていることがうかがえた。対策後の合流比率は、事前に想定していたケースA,B,Cの合流比率と全く異なったが、合流部において3車線区間を確保しており、合流車線数の比率（川崎線：湾岸線側ランプ=1:2）と概ね一致している。ランプ内でも、第1車線（湾岸線西行き）：第2車線（湾岸線東行き+浮島入口）=48%：52%と概ね1：1であり、湾岸線東行きと浮島入口が合流するランプの第1車線でも湾岸線東行き：浮島入口=25%：27%と概ね1：1である。これより、渋滞時の合流比率は車線数比率と概ね一致することが確認できた。

また、図-8にQV関係の変化が顕著であった湾岸線西行きの川崎浮島JCT合流部のQV図を示す。これを見ると、実験時、対策後では渋滞域での捌け交通量が大きく増加していることと合わせて、渋滞域における速度も向上していることがうかがえる。湾岸線側を合流しやすい車線運用としたことで湾岸線側の合流摩擦が小さくなっているものと考えられる。

4. おわりに

渋滞影響軽減対策として適切に交通容量を配分する車線運用変更案を立案・実施したことで、繁忙期の湾岸線への渋滞延伸が軽減し、本対策が有用であったことが確認できた。また、対策前、実験時、対策後ともに、渋滞時の合流比率は車線数比率と概ね一致することを改めて確認できた。

ただし、当該箇所における繁忙期における渋滞は大きく減少したものの、まだ解消したわけではない。今後も渋滞発生の要因となっている東京湾アクアラインのボトルネック解消策や需要低減のための迂回促進策について引き続き検討を行う所存である。

また、今後の展開として、当該箇所と同様に需給バランスが悪いJCTの合流部において交通状況の分析を行い、JCT部の車線運用変更の水平展開を行うことでJCT部に起因する渋滞の軽減を図ってきたいと考えている。