

Ⅳ-18

工事中の道路の交通制限とプレキャスト工法の経済効果について

日本サミコン株式会社 正員 ○野村利充

日本サミコン株式会社 正員 石崎実

日本大学理工学部 正員 安井一彦

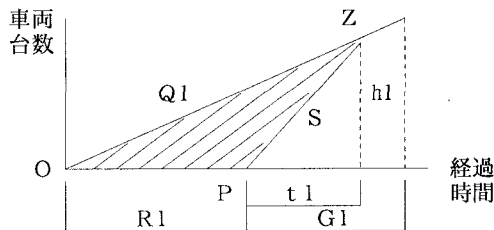
1、はじめに

近年、道路を交通規制しながら工事を行う場合、従来場所打ちコンクリートにより構造物を建設していたものを、工場製作の部材を現地で組み立てる方式のプレキャスト工法を採用する例が増えてきている。このようなプレキャスト工法の特徴をあげると、①現場での工事期間を大幅に短縮できる、②機械施工による現場での省力化（省人化）が可能である、③建設費が増加する傾向にある、といったことが考えられる。

本研究では対面通行2車線道路を、工事用信号機を用いて一定区間片側交互通行規制して工事を行う場合を例に取り、プレキャスト工法による現場工期短縮のもたらす効果を、車両の遅れ時間による経済損失に着目し、モデル工事による試算例を示し、建設費と対比させ経済効果として評価する方法を提案する。

2、車両の遅れ時間と経済損失の算出

片側1車線の対面通行2車線道路を一定区間片側1車線閉塞し、工事用信号機を用いて片側交互通行規制して工事を行う場合の、片側車線の車両の旅行時間の遅れは、単位時間当たりの交通量を一定と仮定し、信号1サイクルで待ち行列が解消するものとする、一般に以下の図の斜線部の面積で表される。^{1) 2)}



Q1：上り車線の交通量（台／秒）
 R1：上り車線の信号1サイクル当たりの赤時間（秒）
 G1：上り車線の信号1サイクル当たりの青時間（秒）
 t1：上り車線の信号が青になってから待ち行列が解消するまでの時間（秒）
 S：飽和交通流率（台／青1秒）

同様に下り車線は、Q2, R2, G2, t2, とする

図-1 信号1サイクル当たりの遅れ時間

車両の旅行時間の遅れによる経済損失額は、図-1によって得られた車両の遅れ時間に、車両1台時間単価を乗じて算出できる。車両1台時間単価は、車種別の時間評価値（表-1）³⁾を各車種の交通量の比により加重平均した値を用いる。車種別交通量の比は、便宜的に普通貨物15%、小型貨物15%、バス2%、乗用車68%と仮定し車両平均時間単価（AP）を求める。AP=0.936（円／台・秒）

対面通行2車線道路を工事により片側交互通行規制した場合の、規制区間と交通量をパラメータとして算出した車両の遅れ時間を表-2に、それに車両1台平均時間単価（AP）を乗じた経済損失額を表-3に示す。

表-1 車種別時間評価値（平成4年度価格）

車種	単価（円／台分）	備考
普通貨物	54.89	車両留置料金
小型貨物	41.00	車両留置料金
バス	283.02	1人当たり国民所得
乗用車	53.12	労働者1人当たり賃金

表-2 1時間当たり遅れ時間

（単位：秒）

	規制区間(m)	50	100	150	200
	G1, G2 (秒)	30	30	30	30
	R1, R2 (秒)	50	70	90	110
片側 交通量 台/時	50	2,859	7,004	13,894	24,214
	100	5,889	14,429	28,623	49,883
	150	9,108	22,314	44,264	77,143
	200	12,532	30,703	60,905	106,146
	300	20,082	49,201	97,598	170,094
	400	28,739	70,411	139,672	243,419
	500	38,766	94,976	188,402	328,347

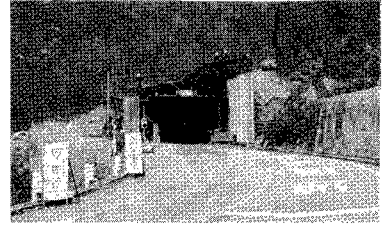
表-3 1時間当たり経済損失額（単位：千円）

	規制区間(m)	50	100	150	200
	G1, G2 (秒)	30	30	30	30
	R1, R2 (秒)	50	70	90	110
片側 交通量 台／時	50	3	7	13	23
	100	6	14	27	47
	150	9	21	41	72
	200	12	29	57	99
	300	19	46	91	159
	400	27	66	131	228
	500	36	89	176	307

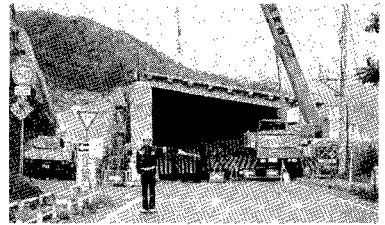
3、モデル工事による経済効果の試算例

ここでは、山岳地の道路でよく見られる雪崩対策工法である、スノーシェッドの上部工事を例に取り、場所打ちコンクリートによるRC製スノーシェッド（写真－1）を、工場製作のプレキャストPC部材によるPC製スノーシェッド（写真－2）を用いて工期を短縮した場合の経済効果を、最大積雪深4m、横断構造支間10mのスノーシェッドをモデルとし、上部工工事の現場工期と建設費を表－4の様に考え、工事延長とそれによる規制区間を定めて試算する。

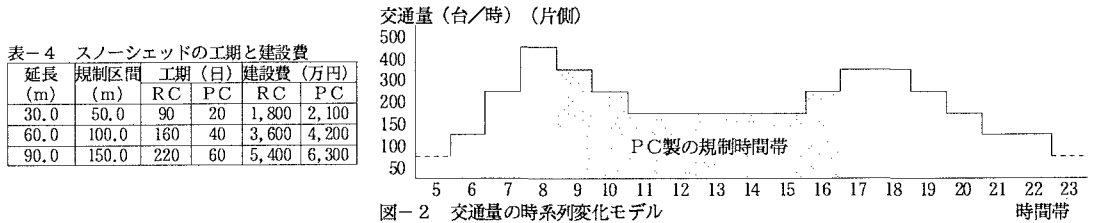
モデル工事区間の交通量を図－2の様に考えると、RC製は工法上終日規制が必要な為、全時間帯における遅れ時間が対象となるが、PC製は架設時の規制だけでよい為、点線部に示す日中の時間帯における遅れ時間が対象となる。よって1日当たりの経済損失額は、図－2から求めた各交通量毎の時間の累計に、表－3の値を乗じて求められ表－5の値となる。これに工期の差を乗じて総経済損失額が求められ建設費の差を差し引いて経済効果が求められ、表－6の値となる。



写真－1 RC製スノーシェッド



写真－2 PC製スノーシェッド



表－5 1日当たり経済損失額

規制区間 (m)	RC (千円)	PC (千円)	差 (千円)
50	225	88	137
100	537	209	328
150	1,050	410	640

表－6 プレキャスト化による経済効果

延長 (m)	規制区間 (m)	工期の差 (日)	総経済損失額 (万円)	建設費の差 (万円)	経済効果 (万円)
30.0	50.0	70	959	300	659
60.0	100.0	120	3,936	600	3,336
90.0	150.0	160	10,240	900	9,340

4、まとめ

今回の試算例では、プレキャスト工法による工期短縮の経済効果は、建設費の増加分を差し引いても余りあるものであった。この様に、従来の場所打ちコンクリートによる工法を、プレキャスト工法により現場工期を大幅に短縮できれば、その効果により建設費の差を充分吸収することができることがわかった。

以上より、道路を交通規制して工事を行う場合の、プレキャスト工法の経済効果算出法を要約すると、①、交通規制区間と交通量による車両の遅れ時間と経済損失額の算出、②、交通量のモデル化による1日当たりの経済損失額の算出、③、現場工期の差と建設費の差の算出、④、②と③による経済効果の算出、といえることができる。

本研究では、プレキャスト工法による工期短縮の経済効果の算出方法を、車両の旅行時間の遅れによる経済損失という面から評価する方法として提案したが、この他にも現場工期の短縮がもたらす色々な効果の評価方法の研究も今後の課題としたい。

参考文献

- 1) 交通工学研究会 交通信号の手引き 平成6年7月
- 2) 野村利充 工事中の道路の交通制限による経済損失算出についての一考察 道路交通経済1994-7 No.68
- 3) 全国道路利用者会議 道路行政 平成5年度 P.687 車種別時間評価値