

第IV部門

歩車分離式信号サイクルの交通流への影響分析と適正周期・スプリットの算出

関西大学工学部 学生員 ○滝口 将司

関西大学工学部 正会員 井ノ口 弘昭

1. 研究の背景・目的

横断歩行者巻き込み事故を防止するべく、全国で歩車分離式信号サイクルを採用する交差点が増えている。しかし、このサイクルは車両用信号機の赤現示時間が長くなるという短所があるため、ドライバーから渋滞が増えて困るとの苦情が多く寄せられている。よって、本研究では実際に歩車分離式信号サイクルに変更される交差点の交通流をサイクル変更前後で調査し、比較を行う。さらに、交通流の悪化が確認された場合には、サイクル変更後においての適正周期・スプリットを考案する。

2. 調査について

調査は豊中市東泉丘3丁目交差点で行った。当交差点は、平成16年10月26日に歩行者専用現示方式の歩車分離式信号サイクルに変更された。調査場所は図1、調査日と時間帯は表1のとおりである。



図1 交差点位置図

表1 調査日と調査時間帯

	調査日
サイクル変更前	平成16年9月3日(金)
サイクル変更後	平成16年11月22日(月) ※朝時間帯のみ平成16年12月14日(火)

	調査時間帯
朝	8:15~9:15
昼	13:00~14:00
夕方	15:50~16:50

3. 調査結果

赤停車台数の比較についてであるが、図2のように全時間帯ならびに方向において増加していることが分かる。最も顕著な差が出たのは夕方の桃山台駅方向であり、139台の増加が確認できた。

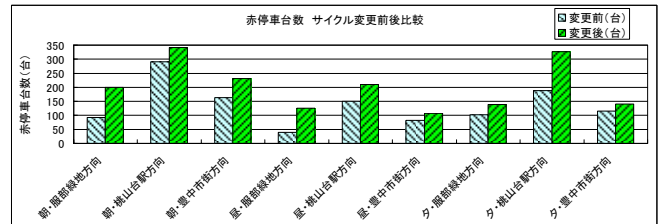


図2 赤停車台数のサイクル変更前後比較

次に、自動車総停車時間についてであるが、赤停車台数と同じく図3のように全時間帯ならびに方向において増加していることが分かる。これも最も顕著な差が出たのは夕方の桃山台駅方向であり、5,741秒の増加が確認できた。

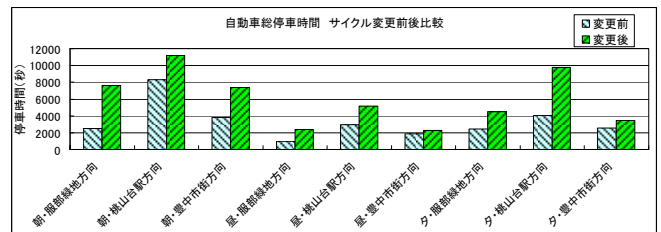


図3 自動車総停車時間のサイクル変更前後比較

この結果を見て分かるように、歩車分離式信号サイクル変更により交差点の交通の流れが悪化したことが明らかになった。

4. 適正周期・スプリットの算出について

現地調査により交通流の悪化が確認できたため、サイクル変更後の適正周期・スプリットを算出することにする。算出方法は、各時間帯での周期を2秒ずつ変化させ、同時に赤現示時間、青現示時間も変更させた際の自動車総停車時間ならびに横断歩行者総待ち時間を算出し、双方の合計が最も少なくなる際の周期を適正なものとする。

この方法で算出した、各周期での自動車総停車時間と横断歩行者総待ち時間を表2に示す。

表 2 各時間帯での周期変更による
自動車総停車時間と横断歩行者総待ち時間

<朝時間帯>

朝・服部緑地方向			朝・桃山台駅方向			朝・豊中市街方向			朝・全方向合計		
変更周期	自動車	歩行者	自動車	歩行者	自動車	歩行者	自動車	歩行者	自動車合計	歩行者合計	全合計
現状	7608	767	11202	1161	7368	1518	26178	3446	29624		
100	8744	764	12488	1174	8500	1511	29732	3449	33181		
98	8398	760	12360	1166	8164	1502	28922	3428	32350		
96	8311	755	11853	1159	8079	1492	28243	3406	31649		
94	7966	750	11723	1152	7744	1483	27433	3385	30818		
92	7879	746	11218	1145	7659	1474	26756	3365	30121		
90	7534	741	11088	1138	7324	1465	25946	3344	29290		
88	8455	737	10584	1131	7357	1457	26396	3325	29721		
86	8099	733	10864	1125	7022	1448	25985	3306	29291		
84	8017	728	10357	1118	6937	1440	25311	3286	28597		
82	7662	724	10228	1112	6603	1432	24493	3268	27761		
80	7578	721	9722	1106	6517	1425	23817	3252	27069		
78	7224	695	10560	1067	6185	1374	23969	3136	27105		
76	7140	669	11082	1028	6272	1323	24494	3020	27514		
74	7057	644	10964	988	6188	1273	24209	2905	27114		
72	6975	618	11667	949	6338	1222	24980	2789	27769		
70	6894	593	11558	910	6256	1172	24708	2675	27383		
68	8435	568	12466	871	6645	1122	27546	2561	30107		
66	8367	542	12369	832	6568	1072	27304	2446	29750		
64	8302	517	13608	794	7211	1022	29121	2333	31454		
62	8238	492	13529	755	7142	972	28909	2219	31128		
60	8177	467	14875	717	7075	923	30127	2107	32234		

(単位:秒)

<昼時間帯>

昼・服部緑地方向			昼・桃山台駅方向			昼・豊中市街方向			昼・全方向合計		
変更周期	自動車	歩行者	自動車	歩行者	自動車	歩行者	自動車	歩行者	自動車合計	歩行者合計	全合計
現状	2391	427	5147	135	2251	135	9789	697	10486		
80	2517	499	5400	167	2377	161	10294	827	11121		
78	2481	481	5328	161	2344	155	10153	797	10950		
76	2446	463	5256	155	2310	150	10012	768	10780		
74	2410	445	5184	149	2277	144	9871	738	10609		
72	2375	428	5113	144	2243	138	9731	710	10441		
70	2340	410	5042	138	2210	133	9592	681	10273		
68	2815	393	5208	132	2178	127	10201	652	10853		
66	2784	375	5141	126	2145	121	10070	622	10692		
64	2754	358	5411	120	2113	116	10278	594	10872		
62	2724	340	5347	114	2080	110	10151	564	10715		
60	2695	323	5824	108	2049	104	10568	535	11103		
58	2667	306	5769	102	2017	99	10453	507	10960		
56	2639	288	6265	97	1986	93	10890	478	11368		
54	3893	271	6219	91	2005	88	12117	450	12567		
52	3881	268	5900	90	1975	87	11756	445	12201		
50	3871	264	5580	89	2097	85	11548	438	11986		
48	3699	261	6476	87	1959	84	12134	432	12566		
46	3691	258	6137	86	1932	83	11760	427	12187		
44	3516	255	6103	85	1794	82	11413	422	11835		
42	3509	252	5761	84	2217	81	11487	417	11904		
40	3505	234	7051	79	2197	76	12753	389	13142		

(単位:秒)

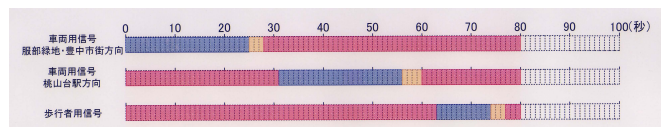
<夕方時間帯>

夕方・服部緑地方向			夕方・桃山台駅方向			夕方・豊中市街方向			夕方・全方向合計		
変更周期	自動車	歩行者	自動車	歩行者	自動車	歩行者	自動車	歩行者	自動車合計	歩行者合計	全合計
現状	4493	1516	9775	1401	3454	386	17722	3303	21025		
90	4001	1651	9011	1548	3132	419	16144	3618	19762		
88	3947	1601	8896	1500	3090	406	15933	3507	19440		
86	3894	1551	8780	1454	3048	394	15722	3399	19121		
84	3840	1501	8723	1407	3006	381	15569	3289	18858		
82	3901	1451	8609	1360	2964	368	15474	3179	18653		
80	3848	1401	8554	1313	2923	355	15325	3069	18394		
78	3796	1351	8442	1266	2881	343	15119	2960	18079		
76	3744	1301	9027	1220	2840	330	15611	2851	18462		
74	3692	1252	8920	1173	2799	318	15411	2743	18154		
72	3641	1202	9628	1127	2758	305	16027	2634	18661		
70	3590	1153	9529	1080	2718	292	15837	2525	18362		
68	4253	1103	10311	1034	2677	280	17241	2417	19658		
66	4208	1054	10223	988	2637	267	17068	2309	19377		
64	4164	1005	11140	942	2651	255	17955	2202	20157		
62	4121	956	11065	896	2612	243	17798	2095	19893		
60	4078	907	12078	850	2573	230	18729	1987	20716		
58	4037	859	12021	805	2701	218	18759	1882	20641		
56	3996	810	13318	760	2665	206	19979	1776	21755		
54	5449	762	13286	714	2854	193	21589	1669	23258		
52	5428	753	12734	705	2822	191	20984	1649	22633		
50	5468	743	12178	696	3432	189	21078	1628	22706		

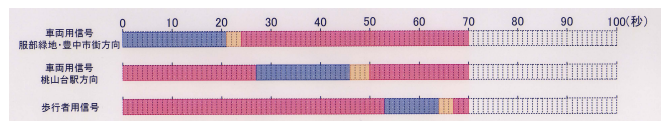
(単位:秒)

表 2 を見ると、自動車総停車時間と横断歩行者総待ち時間の全合計は、朝・昼・夕方時間帯それぞれ周期 80 秒、70 秒、78 秒に変化させた際に最も少なくなることが分かる。よって、朝時間帯は周期 80 秒、昼時間帯は周期 70 秒、夕方時間帯は周期 78 秒が適正であるとみなし、その際に採用したスプリットをそれぞれ適正スプリットとみなすことにする。その際のスプリット図を図 4 に示す。

<朝時間帯: 適正周期 80 秒>



<昼時間帯: 適正周期 70 秒>



<夕方時間帯: 適正周期 78 秒>

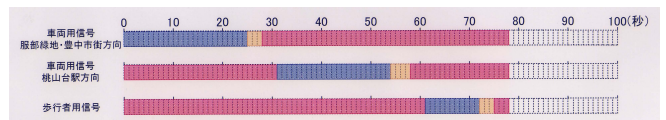


図 4 各時間帯での適正周期・スプリット図

5. 結論

歩車分離式信号サイクル変更により、3 で記したような交通流の悪化を確認することができ、全ての車両用信号を赤現示にするスプリットが含まれると、自動車交通流に大きな悪影響を与えるということを確認することができた。

また、サイクル変更後の適正周期・スプリット算出についてであるが、昼と夕方時間帯については現状のままで特に問題は無いと言えるが、朝時間帯に関しては周期 80 秒に短くするべきであるという結果となった。しかし、朝の 1 時間の間にラッシュのピークと終わりが含まれているため、朝時間帯に関しては 1 時間単位の周期調整だけでなく、車両感知器などを用いて、通行車両の多いときには車両用信号の青現示時間を長めにして車両を円滑に通行させるなどの細かい調整が必要であると思われる。

6. おわりに

本研究で残された課題として、交通流データの収集不足が挙げられる。今回は事情によりサイクル変更前後 1 回ずつしか交通流調査を行っていないため、2 日分だけのデータでは十分信頼できる交通流比較ならびに適正周期・スプリットの算出を行えたとはいえない。よって、より信頼性のある結果を出すためには、さらに交差点での交通流調査を行い、別日のデータを複数集める必要がある。

また、信号サイクルの問題だけでなく、この交差点に関しては進行方向別レーンの増設など、交差点形状の変化による交通流変化の予測を行うことも、交通渋滞を解消するための良き提案となるだろう。