

# H 型交差点における信号制御方式と交通処理能力に関する分析

小川 圭一<sup>1</sup>・宇野 和弥<sup>2</sup>

<sup>1</sup>正会員 立命館大学教授 理工学部環境都市工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)  
E-mail: kogawa@se.ritsumei.ac.jp

<sup>2</sup>学生会員 立命館大学大学院 理工学研究科環境都市専攻 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)

高架道路に並行する地上道路の交差点は、高架道路を挟んで上下線が分離された形状 (H 型交差点) となり、交差点面積が大きく、高架道路の橋脚などによって対向車の視認性が低下しやすい点から、交通事故の危険性が大きくなる。一方、交通安全対策のために信号制御方式を複雑にすると、現示の数が大きくなり、交通処理能力が小さくなる点が問題となる。本研究では、滋賀県内、京都府内に存在する H 型交差点を対象として信号制御方式の違いによる交通処理能力の比較をおこない、方向別の交通量と交差点の交通処理能力との関係について分析をおこなう。また、複数の信号制御方式が混在する連続した H 型交差点を対象として、信号制御方式を変更した場合における交通処理能力の分析をおこない、信号制御方式の統一の可能性について検討をおこなう。

**Key Words:** H-shaped intersection, signal control, traffic capacity

## 1. はじめに

高架道路に並行する地上道路の交差点は、高架道路を挟んで上下線が分離された形状 (H 型交差点) となり、交差点面積が大きく走行挙動のばらつきが発生しやすい点、高架道路の橋脚などによって右折車からの対向車の視認性が低下しやすい点から、交通事故の危険性が大きくなる。一方、交通安全対策のために信号制御方式を複雑にすると、現示の数が大きくなり、交通処理能力が小さくなる点や、ドライバーの信号表示に対する勘違いや誤認による交通事故が発生しやすくなる点が問題となる。すなわち、交通渋滞対策と交通安全対策がトレードオフの関係となり、対策の実施に際して相互に制約条件となることが問題点として挙げられる。

このため、H 型交差点における道路形状、信号制御方式と交通処理能力との関係について分析をおこない、交差点の道路形状と信号制御方式に応じた交通処理能力を明らかにすることが必要であると考えられる。また道路計画時点において、地上道路の交差点が H 型交差点となることを前提とした必要車線数や信号制御方式を検討しておくことが必要であると考えられる。

本研究では、滋賀県内、京都府内に存在する H 型交差点を対象として信号制御方式の違いによる交通処理能

力の比較をおこない、方向別の交通量と交差点の交通処理能力との関係について分析をおこなう。また、複数の信号制御方式が混在する連続した H 型交差点を対象として、信号制御方式を変更した場合における交通処理能力の分析をおこない、連続した H 型交差点における信号制御方式の統一の可能性について検討をおこなう。

## 2. H 型交差点の特徴と信号制御方式

### (1) H 型交差点の定義と特徴

H 型交差点とは、高速道路やバイパスなどの高架道路と地上道路とが並行する区間で、高架道路を挟んで上下線が分離された地上道路と他の道路とが交差する交差点を指す。正式な名称とはいえないが、その形状から H 型交差点と称されている。

交通安全上の観点からは、交差点面積が大きく、とくに右折車の走行位置や交差点内での待機位置が不明確になりやすいこと、また右折車からは高架道路の橋脚などによって対向車が視認しにくいことから、右折車と対向車との衝突の危険性が大きくなりやすい点が問題点として挙げられる。

また交通処理能力の観点からは、高架道路やその橋脚

が占める幅員による上下線間の距離の違いにより、右折車の処理方法が異なる点が挙げられる。上下線間の距離が小さい場合には通常の交差点と同様に右折車を内回りで処理することが可能である。一方、上下線間の距離が大きい場合には右折車を外回りで処理することが必要となり、隣接する2つの交差点として扱うこととなる。これにより、とくに右折車の交通量が大きい場合には、交差点の交通処理能力に大きな影響を及ぼすこととなる。

**(2) H型交差点の信号制御方式**

これらの特徴から、採用される信号制御方式の種類が他の交差点に比較して多いこともH型交差点の特徴の1つといえる。ここでは、右折車を内回りで処理する場合と右折車を外回りで処理する場合で、それぞれどのような信号制御方式が存在するかを示す。なお、ここでは4肢交差点の場合を示す。

**a) 右折車を内回りで処理する場合**

上下線間の距離が小さい場合には右折車を内回りで処理することにより、交差点面積の大きな1つの交差点として扱うことが可能である。交通量が小さな場合には標準的な2現示方式、交通量が大きな場合にはこれに右折専用現示を加えた4現示方式が代表的である。

また、通常の交差点と同様に、右折車と対向車との動線を分離する右折分離方式、横断歩行者との動線を分離する歩車分離方式などが用いられる。右折分離方式は左折・直進と右折の現示を分離することにより右折車と対向車とが衝突する危険性を減少することができるが、右折車は左折・直進の現示の間に停止線を越えて交差点内で待機することができないため、4現示方式と比較すると右折車の交通処理能力は小さくなる。交差点面積の大きなH型交差点の場合、4現示方式の場合に停止線を越えて交差点内で待機できる右折車の数も大きくなるため、4現示方式と右折分離方式の交通処理能力の差は大きくなると考えられる。

**b) 右折車を外回りで処理する場合**

上下線間の距離が大きい場合には右折車を外回りで処理する必要があるため、通常の交差点と同様の信号制御方式を用いることは困難である。対向する流入部からの右折車の動線が交錯するため、上述のいずれの方式を用いても右折車を同時に処理することができず、もし同時に処理をすると右折車同士が衝突する危険性がある。

この危険性を避ける信号制御方式として、時差式を用いた上下線分離方式や、隣接する2つの交差点として扱う2段階右折方式が挙げられる。

上下線分離方式は、高架道路を挟んだ地上道路の上下線の現示を分離することにより、対向車と交錯することなく右折が可能となる方式である。右折車と対向車との動線を分離することから交錯を避けることができるが、



図-1 月輪3丁目交差点 (滋賀県大津市)

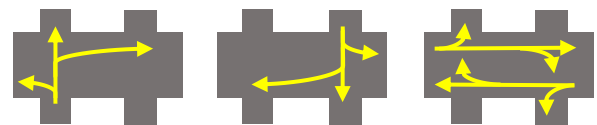


図-2 月輪3丁目交差点の信号制御方式 (上下線分離方式)

上下線を同時に処理することができないため1方向あたりの青時間が小さくなり、交通量の大きい道路には不向きである。

2段階右折方式は、交差点を隣接する2つの交差点として扱い、右折車を右折後に隣接交差点の停止線で停止させ、上下線間に滞留させることにより対向車との動線を分離する方式である。この方式では上下線を同時に処理することができるが、上下線間の距離、車線数によって右折車の滞留スペースが限られるため、1サイクルで処理できる右折車の数が限られることになる。

**3. 信号制御方式による交通処理能力の比較**

**(1) 対象交差点の概要**

本章では、対象交差点として、滋賀県大津市に位置する月輪3丁目交差点と、京都府京都市伏見区に位置する下三栖交差点を取り上げることとする。

**a) 月輪3丁目交差点**

月輪3丁目交差点は国道1号(京滋バイパス)と大津市道が交差する交差点で、国道1号の本線が高架道路となっているため側道と大津市道とがH型交差点となっている。写真を図-1に示す。交差点に接続する国道1号は側道であり、流入車両は周辺の出入り車両のみであるため交通量は小さい。右折車の処理は外回りとなっており、信号制御方式は図-2のような上下線分離方式である。

**b) 下三栖交差点**

下三栖交差点は国道1号(油小路通)と京都市道(京



図-3 下三栖交差点 (京都府京都市伏見区)

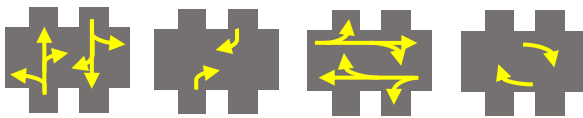


図-4 下三栖交差点の信号制御方式 (4 現示方式)

都外環状線) が交差する交差点で、国道 1 号の上部に第二京阪道路の高架道路が存在するため H 型交差点となっている。写真を図-3 に示す。国道 1 号、京都市道ともに複数車線のある交通量の大きい道路である。右折車の処理は内回りとなっており、信号制御方式は図-4 のような右折専用現示を加えた 4 現示方式である。

(2) 対象交差点の交通容量解析

対象交差点の交通量調査結果にもとづき、流入部ごとの飽和交通流率および需要率、流入部ごとの交通容量比を算定すると、以下のようになった。

a) 月輪 3 丁目交差点

月輪 3 丁目交差点の交通容量解析結果を表-1 に示す。国道 1 号の側道と大津市道という、交通量がそれほど大きくない交差点であるため、交差点の需要率は 0.415 とそれほど大きくない値となった。流入部ごとの交通容量比をみると、2 車線である大津市道からの流入部③、④に比較して、1 車線である国道 1 号の側道からの流入部①、②の交通容量比が大きいことがわかる。

b) 下三栖交差点

下三栖交差点の交通容量解析結果を表-2 に示す。右折車を内回りで処理しているが、H 型交差点は通常の交差点よりも面積が大きく、交差点内で待機できる右折車の数が大きいことから、これを 1 サイクルあたり 4 台として算定をおこなった。とくに国道 1 号からの流入部①、②の交通量が大きいため、交差点の需要率は 0.665 と比較的大きい値となった。流入部ごとの交通容量比をみると、国道 1 号からの流入部①、②、京都市道からの流入部③、④ともに大きな値となっていることがわかる。ま

表-1 月輪 3 丁目交差点の交通容量解析結果

流入部	①(野路中央方面)			②(瀬田東IC方面)			③(滋賀区大方面)			④(瀬田方面)		
	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折
車線数	1			1			1			1		
飽和交通流率の基本値	2000			2000			2000			1800		
車線幅員(m)	4.0			4.0			3.0			3.0		
補正率	1.0			1.0			1.0			1.0		
縦断勾配(%)	-2.5			-2.5			1.0			1.0		
補正率	0.98			0.98			1.0			1.0		
大型車混入率(%)	10			10			10			10		
補正率	0.94			0.94			0.94			0.94		
右折車混入率(%)	16			31								
補正率	0.95			0.94								
左折車混入率(%)	44			9			19			17		
補正率	0.87			0.97			0.94			0.95		
飽和交通流率 SA	1520			1680			1770			1690		
交通量 q	238			223			177			95		
需要率	0.157			0.133			0.100			0.056		
有効青時間 G	26			26			40					
現示(1φ)の需要率	0.157											
現示(2φ)の需要率				0.133								
現示(3φ)の需要率							0.125					
交差点の需要率				0.415								
青時間比 G/C	0.236			0.236			0.364					
流入部の交通容量	359			397			644			508		
交通容量比 q/C	0.662			0.562			0.275			0.187		
							0.345			0.085		

表-2 下三栖交差点の交通容量解析結果

流入部	①(京都方面)			②(大阪方面)			③(中津島方面)			④(淀方面)		
	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折
車線数	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
飽和交通流率の基本値	1800	2000	1800	1800	2000	1800	2000	2000	1800	2000	2000	1800
車線幅員(m)	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.5	3.5	3.0	3.5	3.5	3.0
補正率	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
大型車混入率(%)	14	14	14	14	14	14	20	20	20	20	20	20
補正率	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
左折車混入率(%)							16			24		
補正率							0.96			0.93		
歩行者による低減率	0.15			0.15								
補正率	0.86			0.86								
飽和交通流率 SA	1409	3640	1638	1409	3640	1638	1690	1760	1584	1637	1760	1584
交通量 q	1340	240	1440	130	710		210			760		150
需要率	0.265	0.086	0.285	0.019	0.206		0.070			0.224		0.032
有効青時間 G	66	14	66	14	50		9			50		9
現示(1φ)の需要率	0.265			0.285								
現示(2φ)の需要率		0.086		0.019								
現示(3φ)の需要率					0.206					0.224		
現示(4φ)の需要率								0.070				0.032
交差点の需要率							0.665					
青時間比 G/C	0.455	0.097	0.455	0.097	0.345		0.062			0.345		0.062
流入部の交通容量	2298	257	2298	257	1190		198			1171		198
交通容量比 q/C	0.583	0.932	0.627	0.505	0.597		1.063			0.649		0.759

た、流入部③からの右折車は交通容量比が 1.0 を超えており、現状の青時間では交通処理能力が不足していることがわかる。

(3) 信号制御方式による交通処理能力の比較

つぎに、交通量の大きな下三栖交差点を対象として、現状の右折専用現示を加えた 4 現示方式と、右折車と対向車の動線を分離するための右折分離方式との交通処理能力の比較をおこなう。

4 現示方式の場合、右折車は左折・直進の現示の間に停止線を越えて交差点内で待機することができるが、右折分離方式の場合、右折車は左折・直進の現示の間に停止線を越えて交差点内で待機することができない。このため、右折分離方式の場合には 4 現示方式と比較して右折車の交通処理能力は小さくなる。ここでは前節と同様に、交差点内で待機できる右折車の数を 1 サイクルあたり 4 台として算定をおこなう。

まず、前節と同様の方法で、4 現示方式の場合、右折分離方式の場合の各々について、飽和交通流率および需要率、流入部ごとの交通容量比を算定すると、表-3、表-4 のようになった。ここでは比較のため、信号サイク

表-3 下三柵交差点の交通容量解析結果 (4 現示方式)

流入部	①(京都方面)			②(大阪方面)			③(中書島方面)			④(淀方面)		
	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折
車線数	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
飽和交通流率の基本値	1800	2000	1800	1800	2000	1800	2000	2000	1800	2000	2000	1800
車線幅員(m)	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.5	3.5	3.0	3.5	3.5	3.0
補正率	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
大型車混入率(%)	14	14	14	14	14	14	20	20	20	20	20	20
補正率	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
左折車混入率(%)							16			24		
補正率							0.96			0.93		
歩行者による低減率	0.15			0.15								
補正率	0.86			0.86								
飽和交通流率 SA	1409	3640	1638	1409	3640	1638	1690	1760	1584	1637	1760	1584
交通量 q	1340	240	1440	130	710	210	760	150				
需要率	0.265	0.088	0.285	0.021	0.206	0.072	0.224	0.034				
有効青時間 G	59	18	59	18	46	15	46	15				
現示(1φ)の需要率	0.265		0.285									
現示(2φ)の需要率		0.088		0.021								
現示(3φ)の需要率					0.206		0.224					
現示(4φ)の需要率						0.072		0.034				
交差点の需要率	0.669											
青時間比 G/C	0.392	0.121	0.392	0.121	0.308	0.099	0.308	0.099				
流入部の交通容量	1981	294	1981	294	1062	253	1045	253				
交通容量比 q/C	0.677	0.816	0.727	0.442	0.669	0.831	0.727	0.593				

表-4 下三柵交差点の交通容量解析結果 (右折分離方式)

流入部	①(京都方面)			②(大阪方面)			③(中書島方面)			④(淀方面)		
	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折
車線数	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
飽和交通流率の基本値	1800	2000	1800	1800	2000	1800	2000	2000	1800	2000	2000	1800
車線幅員(m)	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.5	3.5	3.0	3.5	3.5	3.0
補正率	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
大型車混入率(%)	14	14	14	14	14	14	20	20	20	20	20	20
補正率	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
左折車混入率(%)							16			24		
補正率							0.96			0.93		
歩行者による低減率	0.15			0.15								
補正率	0.86			0.86								
飽和交通流率 SA	1409	3640	1638	1409	3640	1638	1690	1760	1584	1637	1760	1584
交通量 q	1340	240	1440	130	710	210	760	150				
需要率	0.265	0.147	0.285	0.079	0.206	0.133	0.224	0.095				
有効青時間 G	49	25	49	25	38	23	38	23				
現示(1φ)の需要率	0.265		0.285									
現示(2φ)の需要率		0.147		0.079								
現示(3φ)の需要率					0.206		0.224					
現示(4φ)の需要率						0.133		0.095				
交差点の需要率	0.788											
青時間比 G/C	0.326	0.167	0.326	0.167	0.256	0.151	0.256	0.151				
流入部の交通容量	1645	274	1645	274	881	240	868	240				
交通容量比 q/C	0.815	0.876	0.876	0.474	0.805	0.876	0.876	0.625				

ルは 150 秒、スプリットは現示の需要率に応じた値としている。

両者を比較すると、4 現示方式では交差点の需要率が 0.669 であるのに対し、右折分離方式では交差点の需要率が 0.788 と大きくなり、国道 1 号からの流入部①、②、京都市道からの流入部③、④ともに右折の現示に必要な青時間が大きくなっていることがわかる。

つぎに、国道 1 号からの流入部①、②の交通量と右折率を変化させながら交差点の需要率を算定し、各々の信号制御方式で処理できる交通量と右折率の範囲を求める。流入部①、②の交通量は調査時の交通量である 1,500[台/時]を中央値として 1,000~2,000[台/時]の範囲で変化させ、右折率は 0~100%の範囲で変化させることとする。なお、左折車は対向車による影響を受けないため同一とする。上述の例と同様に、信号サイクルは 150 秒、スプリットは現示の需要率に応じた値としている。

交差点の需要率の算定結果にもとづき、各々の信号制御方式で処理できる交通量と右折率の範囲を表-5、表-6 に示す。交差点の需要率が 0.9 未満であれば交通量を処理できると判断されるため、交差点の需要率が 0.8 未満であれば○、0.8 以上 0.9 未満であれば△、0.9 以上であれば×として表示している。

表-5 4 現示方式の交通処理能力

右折率	交通量 (台/時)	交通量 (台/時)											
		1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	
0%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△
25%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
30%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
35%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
40%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
45%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
50%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
55%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
60%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
65%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
70%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
75%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
80%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
85%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
90%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
95%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
100%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△

表-6 右折分離方式の交通処理能力

右折率	交通量 (台/時)	交通量 (台/時)											
		1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	
0%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
35%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
40%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
45%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
50%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
55%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
60%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
65%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
70%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
75%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
80%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
85%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
90%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
95%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
100%		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

いずれの信号制御方式の場合も、交通量が 100[台/時]増加するとともに処理可能な右折率の最大値は約 5%ずつ小さくなるという結果となった。上述の理由により、4 現示方式の方が処理可能な右折率の最大値は大きい、右折分離方式に比較しても 5%程度しか差異はないことがわかる。交差点の需要率をみる限り、両者の交通処理能力の差異はあまり大きくなく、右折分離方式の採用により右折車と対向車の動線を分離できる可能性は大きいと考えられる。

### 4. 連続した H 型交差点における信号制御方式の統一の可能性の検討

#### (1) 対象道路と交差点の概要

つぎに、複数の信号制御方式が混在する連続した H 型交差点を対象として、信号制御方式を変更した場合における交通処理能力の分析をおこない、連続した H 型交差点における信号制御方式の統一の可能性について検討をおこなう。

対象とする道路は、滋賀県大津市内の国道 161 号 (西大津バイパス) の高架道路と、地上道路とが並行する区

間における 7 箇所の H 型交差点である。これらは約 2.5km の同一道路に位置する連続する信号交差点であるが、右折分離方式と上下線分離方式の交差点が混在しており、ドライバーの信号表示に対する勘違いや誤認による交通事故が発生しやすい区間となっている。

対象区間を図-5 に示す。なお、図中の①～⑦の交差点名はそれぞれ、①下坂本 2 丁目南交差点、②下坂本 2 丁目交差点、③下坂本 4 丁目交差点、④比叡山坂本駅前交差点、⑤比叡山坂本駅前北交差点、⑥坂本 7 丁目交差点、⑦坂本 7 丁目北交差点である。

このうち交差点①のみが 3 枝交差点、交差点②～⑦が 4 枝交差点である。また信号制御方式は、両端に位置する交差点①、⑦が右折分離方式、交差点②～⑥が上下線分離方式である。いずれも右折車と対向車との動線を分離する信号制御方式であり、右折車は対向車と交錯することなく交差点を通行することができるが、交差点①、⑦と交差点②～⑥とで信号制御方式が異なっている。

対象交差点で 2011～2015 年の間に発生した交通事故について、表-7、表-8 に示す。なお、交差点付近における追突事故は除外されている。

交通事故発生状況の特徴をみると、出合頭事故が約半数を占めていること、信号無視による交通事故が約半数を占めていることがわかる。また、信号交差点であることから、出合頭事故の多くが信号無視に関連して発生している。交通事故の発生要因の詳細は不明であるが、ドライバーの信号表示に対する勘違いや誤認による信号無視が発生している可能性があると考えられる。

**(2) 対象交差点の交通容量解析**

対象交差点のうち、右折分離方式を採用している①下坂本 2 丁目南交差点と⑦坂本 7 丁目北交差点を対象として、交通容量解析をおこなう。

対象交差点の交通量調査結果にもとづき、流入部ごとの飽和交通流率および需要率、流入部ごとの交通容量比を算定すると、表-9、表-10 のようになった。

これをみると、①下坂本 2 丁目南交差点の需要率は 0.259、⑦坂本 7 丁目北交差点の需要率は 0.344 と、それほど大きくないことがわかる。両交差点ともに、交差点の需要率と流入部ごとの交通容量比には比較的余裕があることがわかる。

**(3) 信号制御方式の統一の可能性の検討**

つぎに、7 箇所の信号交差点を上下線分離方式に統一するため、現状で右折分離方式を採用している①下坂本 2 丁目南交差点と⑦坂本 7 丁目北交差点の信号制御方式を上下線分離方式に変更することを検討する。

このため、①下坂本 2 丁目南交差点と⑦坂本 7 丁目北交差点について、信号制御方式を上下線分離方式に変更



図-5 対象区間 (国道 161 号 (西大津バイパス))

表-7 交通事故発生状況 (発生年別)

発生年	車両相互			人対車両		合計
	左折	右折	出合頭	右折	その他	
2011	0	0	2 (1)	2 (0)	2 (2)	6 (3)
2012	1 (0)	2 (0)	2 (2)	2 (0)	0	7 (2)
2013	0	0	5 (4)	0	1 (0)	5 (4)
2014	1 (0)	0	4 (3)	1 (0)	0	6 (3)
2015	0	1 (1)	0	0	0	1 (1)

( ) 内は信号無視による交通事故件数

表-8 交通事故発生状況 (交差点別)

交差点	車両相互			人対車両		合計
	左折	右折	出合頭	右折	その他	
①	0	2 (0)	0	0	0	2 (0)
②	0	0	2 (0)	0	0	2 (0)
③	1 (0)	0	2 (1)	0	1 (0)	4 (1)
④	0	0	0	2 (0)	2 (1)	4 (1)
⑤	0	0	3 (3)	1 (0)	0	4 (3)
⑥	0	0	2 (2)	1 (0)	0	3 (2)
⑦	1 (0)	1 (1)	5 (5)	0	1 (0)	8 (6)

( ) 内は信号無視による交通事故件数

した場合の交通容量解析をおこなう。各流入部からの交通量は現状と同一とし、前節と同様に流入部ごとの飽和交通流率および需要率、流入部ごとの交通容量比を算定すると、表-11、表-12 のようになった。

これをみると、①下坂本 2 丁目南交差点の需要率は 0.334、⑦坂本 7 丁目北交差点の需要率は 0.392 と、現状の右折分離方式よりも大きくなるものの、値としてはそれほど大きくないことがわかる。交差点の需要率をみる限り、①下坂本 2 丁目南交差点と⑦坂本 7 丁目北交差点のいずれも、上下線分離方式を採用した場合にも交通処理が可能であり、7 箇所の信号交差点の信号制御方式を統一できる可能性があると考えられる。

**5. おわりに**

本研究では、滋賀県内、京都府内に存在する H 型交

表-9 下坂本2丁目南交差点の交通容量解析結果

流入部	①(比叡山方面)		②(敦賀方面)		③(大津方面)	
	左折・直進・右折	直進	右折	左折・直進	直進	右折
車線数	1	2	1	1	1	1
飽和交通流率の基本値	2000	2000	1800	2000	2000	2000
車線幅員(m)	4.0	3.25	3.25	3.25	3.25	3.0
補正率	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
大型車混入率(%)	31	20	23	33	35	35
二輪車混入率(%)	5	5	4	3	1	1
補正率	0.85	0.90	0.88	0.83	0.81	0.81
左折車混入率(%)	37			32		
補正率	0.91			0.92		
右折車混入率(%)	62					
補正率	0.86					
飽和交通流率 SA	1326	3604	1589	1512	1622	
交通量 q	161	380	48	130	174	
需要率	0.121	0.105	0.030	0.086	0.107	
有効青時間 G	41	83	29		52	
現示(1φ)の需要率	0.121					
現示(2φ)の需要率		0.105			0.107	
現示(3φ)の需要率			0.030			
交差点の需要率	0.259					
青時間比 G/C	0.315	0.638	0.223	0.400		
流入部の交通容量	418	2299	354	605	649	
交通容量比 q/C	0.386	0.165	0.135	0.215	0.268	

表-10 坂本7丁目北交差点の交通容量解析結果

流入部	①(琵琶湖方面)		②(比叡山方面)		③(敦賀方面)		④(大津方面)	
	左折・直進	右折	左折・直進	右折	左折・直進	右折	左折・直進	右折
車線数	1	1	1	1	1	1	1	1
飽和交通流率の基本値	2000	1800	2000	1800	2000	1800	2000	1800
車線幅員(m)	3.25	3.0	3.25	3.0	3.25	3.25	3.0	3.0
補正率	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
大型車混入率(%)	24	23	23	25	20	20	27	32
二輪車混入率(%)	6	5	6	3	6	3	3	3
補正率	0.88	0.89	0.89	0.87	0.91	0.89	0.85	0.83
左折車混入率(%)	50		37		5		24	
補正率	0.87		0.92		0.99		0.94	
飽和交通流率 SA	1538	1595	1634	1557	1787	1606	1609	1499
交通量 q	165	22	125	36	253	151	230	63
需要率	0.107	0.014	0.076	0.023	0.142	0.094	0.143	0.042
有効青時間 G	33				33	41	33	41
現示(1φ)の需要率	0.107							
現示(2φ)の需要率					0.142		0.143	
現示(3φ)の需要率						0.094		0.042
交差点の需要率	0.344							
青時間比 G/C	0.295				0.295	0.366	0.295	0.366
流入部の交通容量	454	470	482	459	527	588	475	549
交通容量比 q/C	0.364	0.047	0.259	0.078	0.480	0.257	0.485	0.115

差点を対象として信号制御方式の違いによる交通処理能力の比較をおこない、方向別の交通量と交差点の交通処理能力との関係について分析をおこなった。これにより、右折車を内回りで処理する場合には、交差点の需要率をみる限り、4 現示方式と右折分離方式の交通処理能力の差異はあまり大きくないことが示された。

また、複数の信号制御方式が混在する連続した H 型交差点を対象として、信号制御方式を変更した場合における交通処理能力の分析をおこない、連続した H 型交差点における信号制御方式の統一の可能性について検討をおこなった。これにより、対象道路においては現状で右折分離方式を採用している交差点においても、上下線分離方式を採用した場合にも交通処理が可能であり、信号制御方式を統一できる可能性があることが示された。

今後の課題としては、上下線間の距離が大きく右折車を外回りで処理する場合に用いられる上下線分離方式や 2 段階右折方式についてもより詳細な分析をおこない、右折車を内回りで処理する場合、外回りで処理する場合の各々について、交差点の道路形状と信号制御方式に応じた交通処理能力を明らかにすることが必要であると考えられる。また道路計画時点において、地上道路の交差

表-11 下坂本2丁目南交差点の交通容量解析結果

(上下線分離方式)

流入部	①(比叡山方面)		②(敦賀方面)		③(大津方面)	
	左折・直進・右折	直進	右折	左折・直進	直進	右折
車線数	1	2	1	1	1	1
飽和交通流率の基本値	2000	2000	1800	2000	2000	2000
車線幅員(m)	4.0	3.25	3.25	3.25	3.25	3.0
補正率	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
大型車混入率(%)	31	20	23	33	35	35
二輪車混入率(%)	5	5	4	3	1	1
補正率	0.85	0.90	0.88	0.83	0.81	0.81
左折車混入率(%)	37			32		
補正率	0.91			0.92		
右折車混入率(%)	62					
補正率	0.86					
飽和交通流率 SA	1326	3604	1589	1512	1622	
交通量 q	161	380	48	130	174	
需要率	0.121	0.105	0.030	0.086	0.107	
有効青時間 G	41	83	29		52	
現示(1φ)の需要率	0.121					
現示(2φ)の需要率		0.105			0.107	
現示(3φ)の需要率			0.030			
交差点の需要率	0.334					
青時間比 G/C	0.315	0.638	0.223	0.400		
流入部の交通容量	418	2299	354	605	649	
交通容量比 q/C	0.386	0.165	0.135	0.215	0.268	

表-12 坂本7丁目北交差点の交通容量解析結果

(上下線分離方式)

流入部	①(琵琶湖方面)		②(比叡山方面)		③(敦賀方面)		④(大津方面)	
	左折・直進	右折	左折・直進	右折	左折・直進	右折	左折・直進	右折
車線数	1	1	1	1	1	1	1	1
飽和交通流率の基本値	2000	1800	2000	1800	2000	1800	2000	1800
車線幅員(m)	3.25	3.0	3.25	3.0	3.25	3.25	3.0	3.0
補正率	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
大型車混入率(%)	24	23	23	25	20	20	27	32
二輪車混入率(%)	6	5	6	3	6	3	3	3
補正率	0.88	0.89	0.89	0.87	0.91	0.89	0.85	0.83
左折車混入率(%)	50		37		5		24	
補正率	0.87		0.92		0.99		0.94	
飽和交通流率 SA	1538	1595	1634	1557	1787	1606	1609	1499
交通量 q	165	22	125	36	253	151	230	63
需要率	0.107	0.014	0.076	0.023	0.142	0.094	0.143	0.042
有効青時間 G	33				33	41	33	41
現示(1φ)の需要率	0.107							
現示(2φ)の需要率					0.142		0.143	
現示(3φ)の需要率						0.094		0.042
交差点の需要率	0.392							
青時間比 G/C	0.295				0.295	0.366	0.295	0.366
流入部の交通容量	454	470	482	459	527	588	475	549
交通容量比 q/C	0.364	0.047	0.259	0.078	0.480	0.257	0.485	0.115

点が H 型交差点となることを前提とした必要車線数や信号制御方式が検討できるよう、H 型交差点の適切な交通処理能力の算定方法を検討することが必要であると考えられる。

また、H 型交差点における車両走行挙動や交通事故発生状況についてもより詳細な分析をおこない、道路形状や信号制御方式の変更による交通安全対策の効果についても明らかにすることが必要であると考えられる。

謝辞：本研究の遂行にあたっては、南大輔氏、三明駿氏（いずれも立命館大学理工学部卒業生）のご協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路の交通容量，1984。
- 2) 交通工学研究会：平面交差の計画と設計 基礎編 ー 計画・設計・交通信号制御の手引ー，2018。

(2020. 10. 2 受付)