

Background & Purpose 背景と目的

During signal change interval, there are time which the intersection is not used by any traffic because of clearance of last vehicle and start-up of next phase vehicle, which leads to lost time. Lost time is estimated by the equation "Yellow Time (Y) + All-Red Time (AR)" in Japan. But as illustrated in Fig. 1, Fig. 2, lost time could change by other conditions (ex.: signal phase pattern). Thus, objective of this study is to evaluate lost time difference between each signal phase pattern theoretically.

信号切り替わり時には、前の現示の最後尾車両のクリアランスのため、また次現示の車両が発進に時間を要するために交差点が有効に使用されない時間帯が存在し、それは損失時間となる。そして、わが国において損失時間は「黄時間+全赤時間」(もしくは-1秒)とされている。しかしながら、右折専用現示が存在する場合に着目すると、図1、図2に示すように他の条件(信号現示切り替わりパターンなど)によっても損失時間は異なってくると考えられる。そこで本研究では、信号現示パターンによる損失時間の差を理論的に算出することを目的とする。

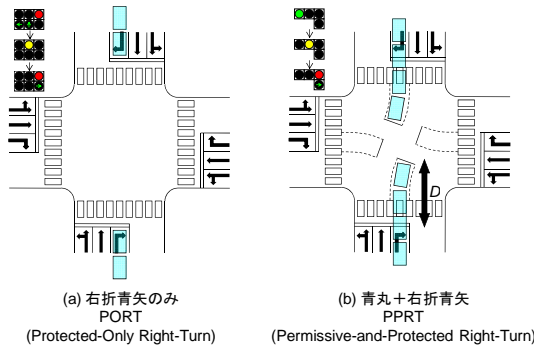


図1 右折車の発進待機時の状態
Fig. 1 Right-turn vehicles before right-turning

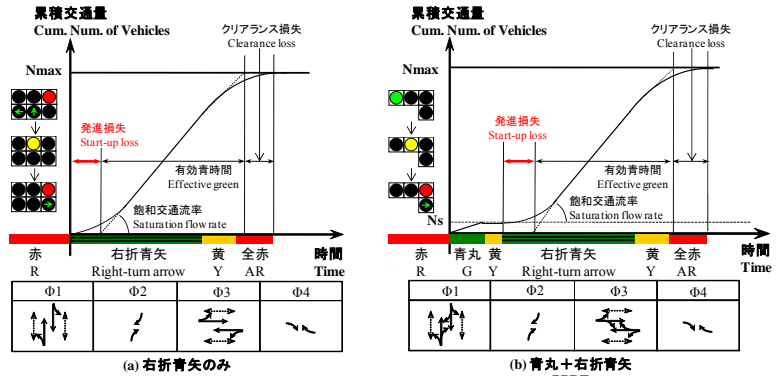


図2 右折交通の損失時間
Fig. 2 Lost time of right-turn traffic

Method 方法

Time-space diagram (fig. 3)
時間距離図による分析 (図3)

Survey at 2 intersections (PORT and PPRT, fig. 4)
2交差点で調査 (PORTとPPRT, 図4)

式(1)
Equation (1)

$$L_{pps} = L_{pos} - \frac{D}{v}$$

L_{pps} : 「青丸+右折青矢」における右折車の発進損失 Start-up loss of right-turn traffic of PORT
 L_{pos} : 「青矢のみ」における右折車の発進損失 Start-up loss of right-turn traffic of PPRT
 D : 図1 (b)における交差点内進入距離 Entering distance (Fig. 1(b))
 v : 自由走行速度 Free flow speed

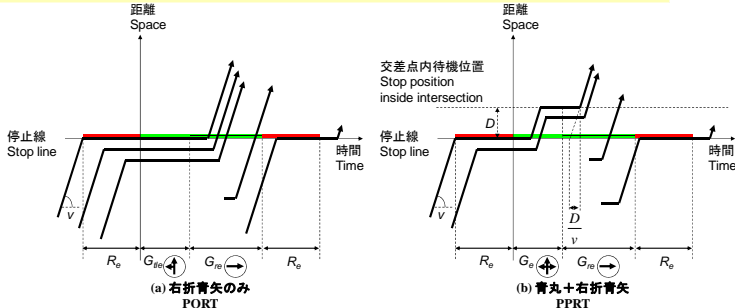


図3 交差点流入部における車両の流入軌跡
Fig. 3 Time-space diagram of right-turn traffic at intersection

Application & Result 適用例と結果

Start-up loss : Drawing regression line (2-6th vehicles at Hibiya, 2-4th vehicles at Aoyama, Fig. 5)
発進損失: 回帰直線を引くことで算出(日比谷で2~6台目, 青山で2~4台目, 図5)

Clearance loss (L_c): Measuring the timing of last vehicle passing the stop line (Fig. 5, Eq. (2))
クリアランス損失: 最後尾車両の停止線通過タイミングから算出(図5, 式(2))

式(2)
Equation (2) $L_c = Y + AR - T_c$ T_c : 最後尾右折車の停止線通過タイミング (黄開始時が0秒)
Timing of last vehicle passing the stop line (after yellow starts)

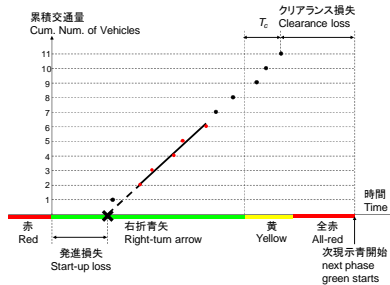


図5 損失時間算出の一例
Fig. 5 An example of measurement of lost time

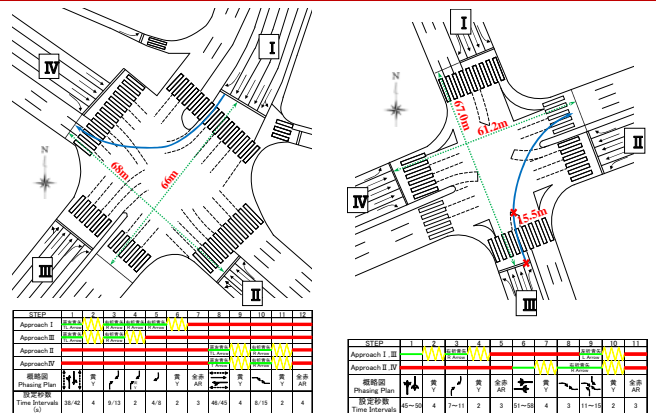


図4 交差点概要図および信号階梯図
Fig. 4 Geometric designs and signal timings of 2 intersections

表2 損失時間の算出結果
Table 2 Results of measurement of lost time

	発進損失(秒) Start-up loss (s)	クリアランス損失(秒) Clearance loss (s)	損失時間(秒) Lost time (s)	日本方式(秒) Japanese method (s)	式(1)による推定(秒) Estimation by Eq. (1) (s)
日比谷交差点 (サンプル数) Hibiya (Num. of sample cycles)	-0.40 (21)	3.27 (24)	2.87	4	
青山一丁目交差点 (サンプル数) Aoyama 1-Chome (Num. of sample cycles)	-2.86 (15)	2.87 (21)	0.01	4	
差 Remainder	2.46	0.40	2.86	0	2.07

Estimation (2.07s) and Measurement (2.46s) are nearly equal (Table 2)
推定結果(2.07秒)と算出結果(2.46秒)がほぼ等しくなることが確認された。

本研究の担当者は田中伸治研究室の小野剛志です。
部屋は東京大学生産技術研究所B棟6階のBw-605

電話: 03-5452-6379, FAX: 03-5452-6476
E-mail: t-ono@iis.u-tokyo.ac.jp
HP: <http://www.transport.iis.u-tokyo.ac.jp/>

For further information, contact below.
Takeshi ONO
#Bw-605, Institute of Industrial Science

TEL: +81-3-5452-6379, FAX: +81-3-5452-6476
E-mail: t-ono@iis.u-tokyo.ac.jp
HP: <http://www.transport.iis.u-tokyo.ac.jp/>