

# 2交差点間の系統制御

Traffic signal coordination between two intersections

榊原肇, & 大口敬

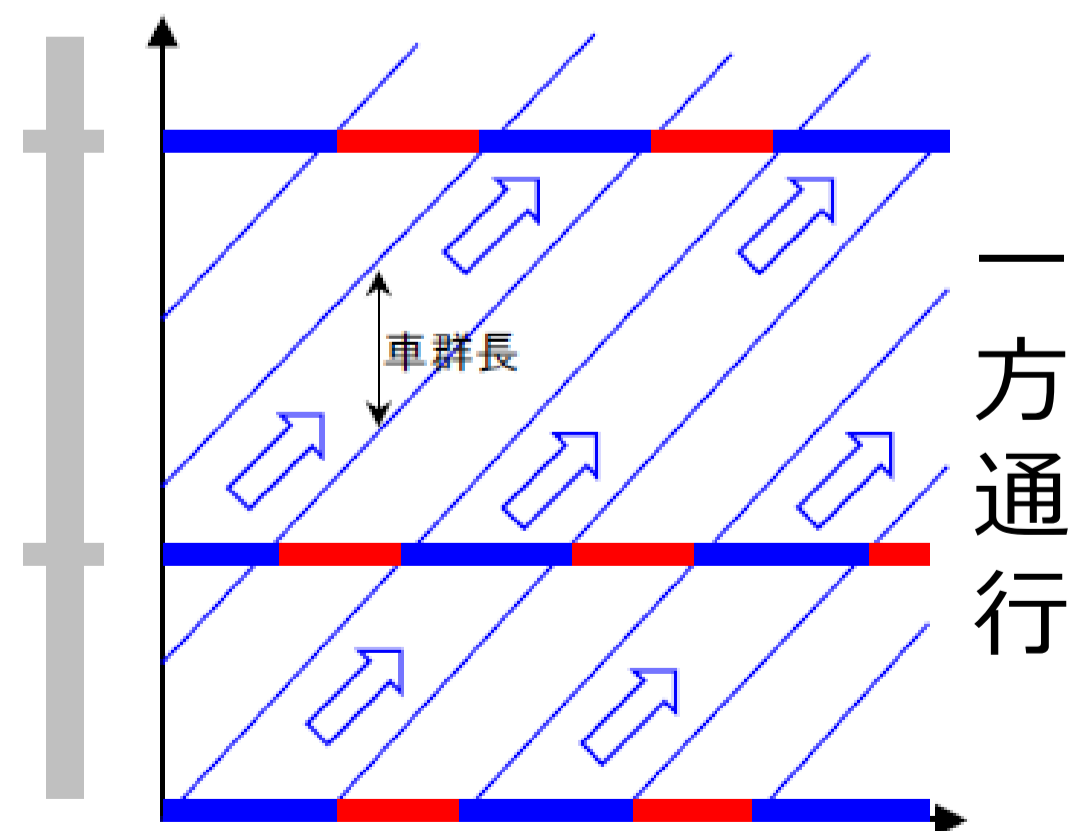
By Hajime SAKAKIBARA and Takashi OGUCHI

## 1. 信号の系統制御とは？

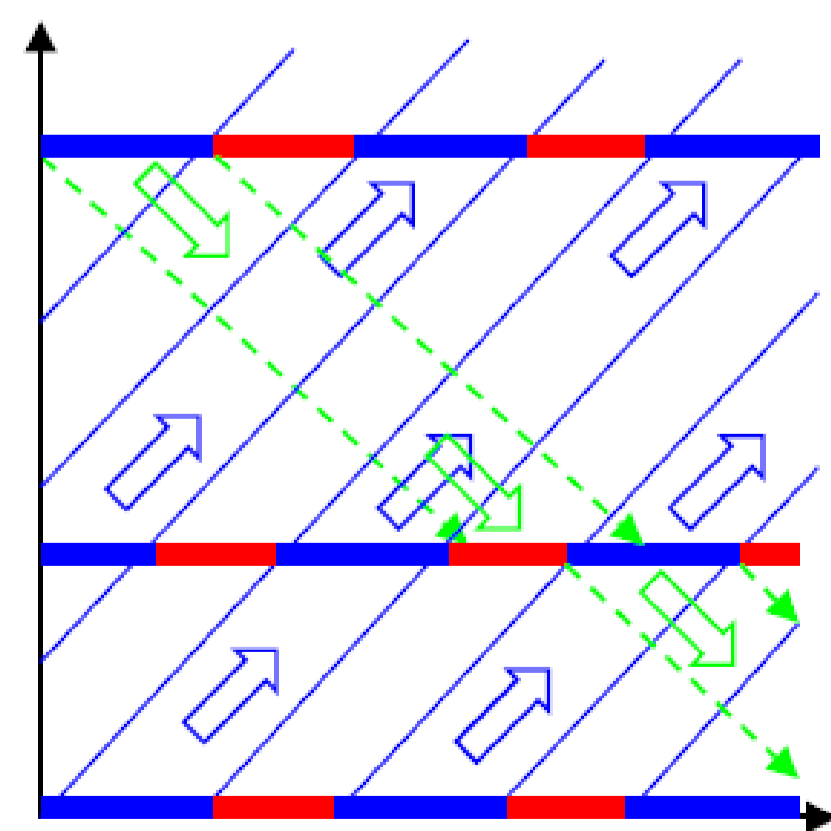
- 大通りなどの連続した信号機、ひとつの系統として関連付けることで青信号を連続させ、交通を滑らかにしようというのが狙った制御手法。
- 連続した複数交差点2方向の交通ができるだけ止まらずに通過するために、信号のパラメータを適切に設定すること。
- パラメータ設定を通じて、このリンクの総遅れ時間が小さくなる場合を、「系統効果が高い」と言う。

## 2. 背景

- 交通信号制御における、基本的パラメータは、サイクル長 $c$ [秒]、青時間 $G$ [秒]及びオフセット $x$ の三つある。
- 一方通行のケースでは、リンクの旅行時間が(整数 $+x$ ) $c$ と等しくなるオフセット $x$ を設定すれば、全ての車両が止まらずに通行できる。
- 双方通行の場合は、交差点の青表示開始と共に逆方向の直進方向が発進し、これがとなりの交差点に到着した際に、丁度信号表示が青である保証はない。



一方通行

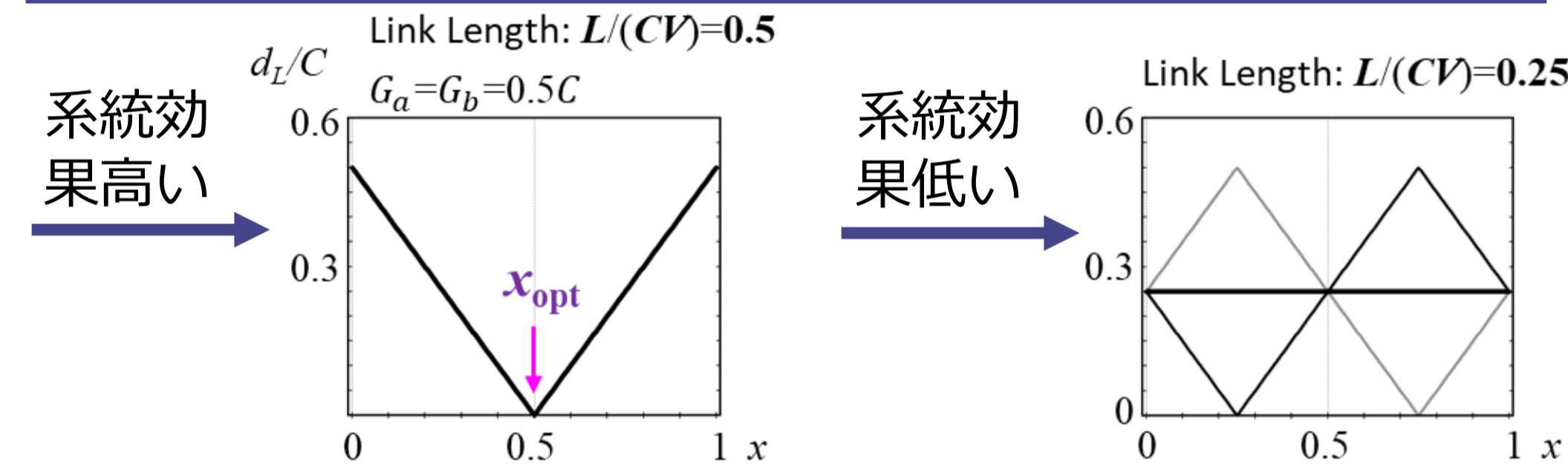


双方通行

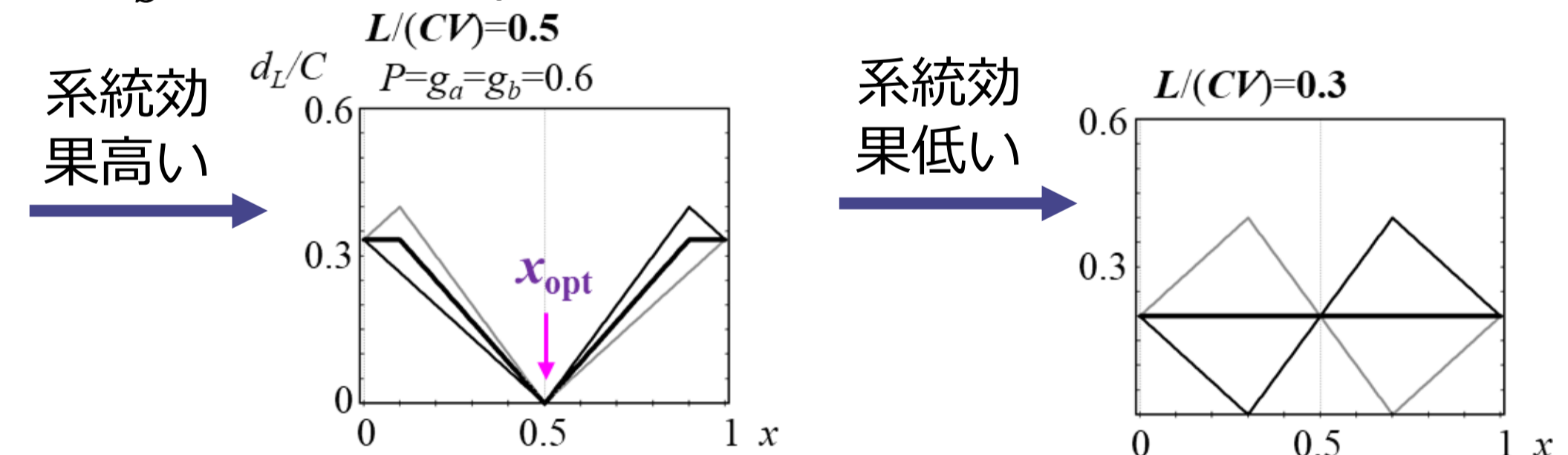
## 3. 双方通行の2交差点系統制御

- 2交差点を $a$ 及び $b$ 、共通サイクル長 $C$ 、青時間を $G_a, G_b$ 、往復旅行時間を $T$ と置くと、
  - $G_a = G_b = C/2$  : 車両一台当たり遅れ時間 $d_L$ は以下の図で表示される。(Koshi, 1989)

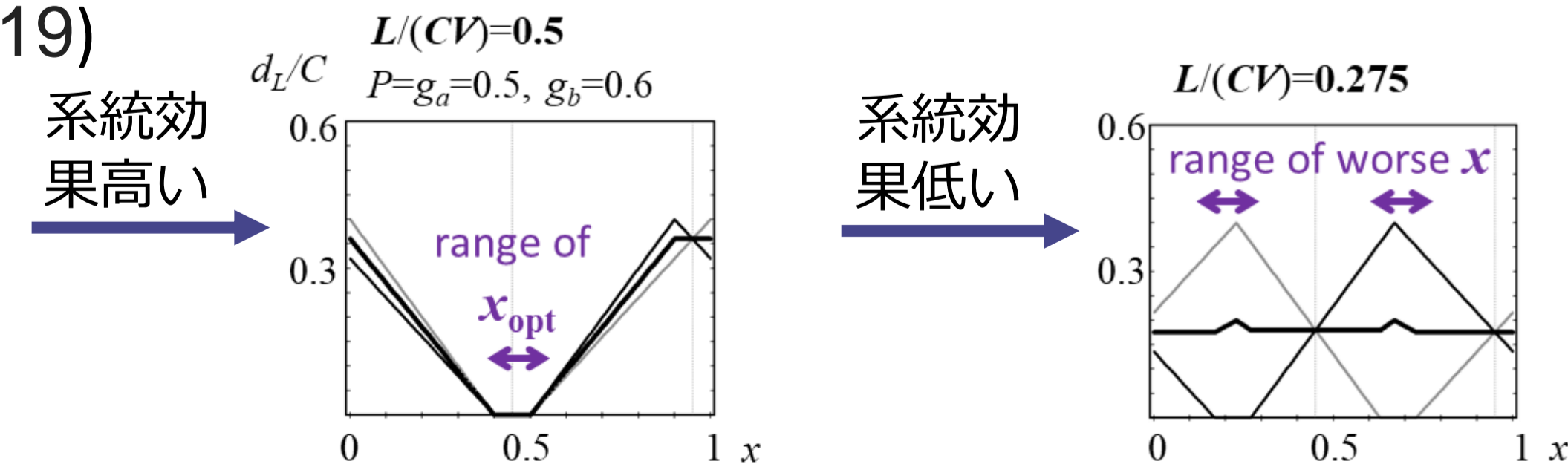
系統効果が最も高い :  $T = \{C \text{の整数倍}\}$   
 系統効果が最も低い :  $T = \{C \text{の(整数-0.5)}\}$  (Eq.1)



- $G_a = G_b \neq C/2$  : Eq1が成立する。(榊原& 大口, 2016)



- $G_a \neq G_b \neq C/2$  : 系統効果が最も高くなる最適なオフセットは一点ではなく範囲を持つ。系統効果が最も低い条件であっても $d_L$ が更に大きくなる $x$ の範囲がある。(榊原& 大口, 2019)



## 4. 結論と今後の展望

- 本研究では、2交差点1リンクからなる路線を対象に、系統効果の概念を整理するとともに、一般的な青時間の場合の任意オフセットに対する遅れ時間を定式化した。
- 今後の研究 :
  - 任意交通需要におけるオフセット設定
  - 交差点数3以上の場合について考察
  - コネクテッドカーを想定して、オフセットと速度調整の組み合わせを検討

## 5. 参考文献

- Koshi, M. (1989). Cycle time optimization in traffic signal coordination. Transportation Research Part A: General, 23(1), 29-34.
- 榊原肇, & 大口敬. (2016). 2交差点間の系統制御に関する考察. 交通工学論文集, 2(6), 1-10.
- 榊原肇, & 大口敬. (2019). 青時間が異なる2交差点間の系統制御に関する考察. 交通工学論文集, 5(3), 1-10.