

安全島を用いた二段階横断による横断者の安全性向上効果に関する研究

秋田大学 学生会員 ○林 勇朔
秋田大学院 正 会 員 浜岡秀勝

1. はじめに

信号機は、横断者が道路を横断するために必要な設備である。信号機を設置することによって交差点での交通事故を減らすだけでなく、車両と横断者双方の流動性を管理できる。しかし、短い距離に信号機が何基も設置されていると、交通事故を減らすことができるが、流動性を管理できず車両、横断者の流れが悪くなってしまう。

そこで本研究は安全島に着目し、短い距離に連続する信号機の代わりに安全島を設置することによって横断者が道路を安全に渡れ、且つ、車両と横断者の流動性を改善することを目的とし、横断者と車両の到着間隔時間によりどの信号種類を選択すればよいのかを研究する。

2. 実験について

実際の横断者、車両の到着間隔を検証するため、秋田県秋田市手形西谷地付近にある、短い距離に信号機が5基連続する道路で実験を行った。実験場所と実験の概要を以下に示す。



図1 道路概要と撮影位置

表1 実験概要

撮影場所	秋田市手形西谷地にある2車線道路
撮影日時	11月24日～12月8日の15日間
時間帯	朝8時～9時、昼12時～13時、夕16時～17時

3. 基礎集計と考察

集計データ…11月30日(土)、12月3日(火)、
12月6日(金)の朝昼夕の3日分

集計項目

1) 各信号機の赤になる回数

平日の値は3日と6日の平均とする。

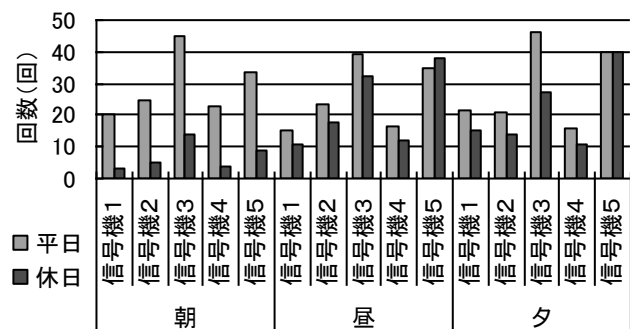


図2 平日休日の時間帯別赤回数

信号機3と信号機5の赤になる回数が平日休日どの時間帯も多いことがわかる。この理由の一つとして、信号交差点付近にコンビニやスーパー、娯楽施設があることから、コンビニやスーパー、娯楽施設利用者が横断歩道を利用するため横断者が多くなったことが挙げられる。また、休日の朝をみると、どの時間帯も平日より赤になる回数が大幅に少ないことがわかる。これは、どの信号機も横断者が少ないことと休日であることから、通勤、通学の人がおらず、信号利用者が減少したと考えられる。

ここで、赤になる回数が多い信号機に焦点をおいてみる。赤になる回数が多い信号機は横断者が多く、横断者が多いということは、横断者の到着間隔時間も短くなると仮定し、赤になる回数が多い信号機5の平日の横断者到着間隔時間を集計する。

2) 横断者の到着間隔時間（信号機5の場合）

平日の値は3日と6日の合計とする。

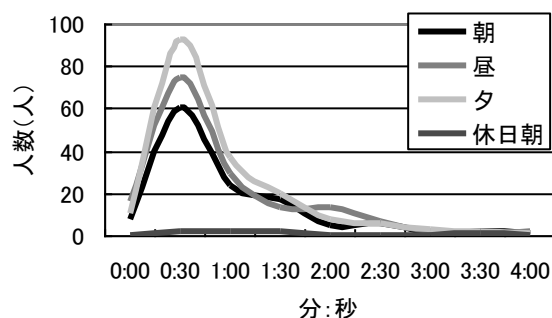


図3 平日信号機5の横断者到着間隔時間

図3より、平日の信号機5において0秒～30秒の間隔で来る横断者が朝昼夕どの時間帯も多いことがわかる。さらに、赤になる回数が少ない休日の朝と比較すると、休日の朝は到着間隔が平日のように短い間隔時間に固まっておらず、ばらつきがある。このことから、信号機5に関しては赤になる回数が多いと横断者到着間隔時間が短いという仮定は成立する。

短い間隔で横断者が来ると、押しボタン式や普通の信号機の場合横断できるまでの待ち時間が発生する。横断者の横断間隔が短く、車両交通量が多い場合は信号機があった方が横断者は横断時間が与えられるので安全かつ効率よく横断できる。そのことを踏まえると、横断者の到着間隔時間が短い地点を安全島にするには車両の交通量、つまり車両の到着間隔時間が長ければ信号機より安全島の方が最適であるということである。

よって、車両の到着間隔時間の長短の簡易な判断方法として信号が赤の時の車両停止数に着目、停止数が少なければ車両の到着間隔が長く、停止数が多ければ車両の到着間隔が短いという方法を用いる。

キーワード: 安全島 二段階横断 到着間隔時間 仮想シミュレーション

連絡先: 〒010-8502 秋田県秋田市手形学園町1-1 TEL(018)-889-2979 FAX(018)-889-2975

3) 赤信号 1 回あたりの車両停止数（左側車道の場合）

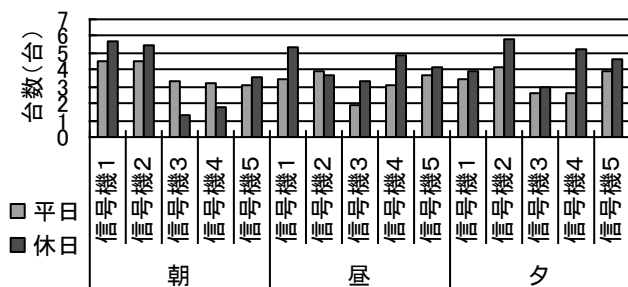


図4 平日休日の時間帯別車両停止数

図をみると、赤になる回数が多かった信号機3と信号機5の車両停止数は少なく、赤になる回数が少なかった信号機1と信号機2、信号機4の車両停止数が多い結果になった。

信号機5の場合、車両信号機の赤時間は約20秒なので、20秒間に車両は3、4台止まっている、つまり車両の到着間隔は約5、6秒ということになる。これだけの間隔時間があれば横断者は信号が無くても渡ることができるし、車両の到着間隔時間は長いといえる。

以上から、信号機5は横断者が頻繁に来て、かつ車両間隔が長いので、安全島にできるのではないかと仮定し、仮定を検証するため仮想シミュレーションを行い分析する。

4. 分析方針

今回は横断者と車両の実際の到着間隔時間を用いて、仮想シミュレーションを行い、左右車両停止数、左右車両停止時間、左右横断者待ち時間を導く。結果、どの信号機を安全島や普通の信号機にすれば車両停止数、車両停止時間、横断者待ち時間が少なくなるのかを検証し、最適な信号種類を判断する。

5. 仮想シミュレーション分析

5-1 方法

押しボタン式信号機、信号機無し、安全島、普通信号機の各変化条件（安全島の横断者の横断時間は通常の半分になるなど）を設定する。さらに、共通条件（横断者の通常の横断時間など）を決め、この共通条件と信号種類ごとの変化条件とを組み合わせ、仮想シミュレーションを行う。ここでは、11月30日（土）朝の信号機5のシミュレーションを行う。

5-2 共通条件

共通条件として、横断者と車両の到着間隔時間は実際に測った時間で行う。また、横断者の横断時間は8秒とする。

5-3 信号種類ごとの変化条件

- ・押しボタン式信号機、普通信号機（赤20秒青90秒と赤20秒青120秒の2パターン）
 - a.信号機の挙動は信号機5の実際の挙動に従う。
- ・安全島、信号無し
 - a.横断待ち時間は0秒。
 - b.横断者が横断歩道に到着した場合、車両は止まらなければならない。
 - c.安全島の場合、二段階横断なので横断時間は片側車線4秒ずつ。
 - d.安全島は横断者が渡っていない車道は走行できる。
 - e.信号機無しについて、横断者が渡っていない車道でも車両走行はできない。（ただし、横断時間半分

の時点で横断者が渡り終えている車線は走行可にする）

以上の条件より、シミュレーションを行なう。

5. 結果・考察

シミュレーション結果は図5のようになった。

さらに、車両の到着間隔時間を平日の昼（12月3日（火）昼）に変えてのシミュレーションを行った。その結果を図5下に示す。

表-2 横断者数

横断者数	左→右	7人
	右→左	4人

表-3 各日の車両台数

11月30日(土)朝	左側車両台数(台)	462
	右側車両台数(台)	376
12月6日(金)昼	左側車両台数(台)	512
	右側車両台数(台)	482

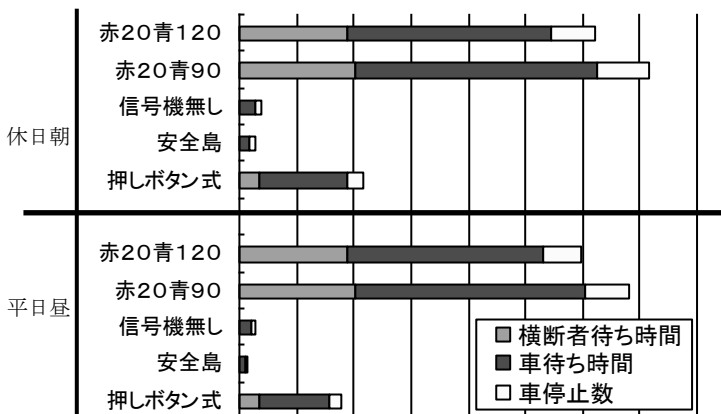


図5 シミュレーション結果

棒グラフの高さが最も小さい信号種類が最適な信号種類となるので、図の場合は安全島が最適な信号種類と言える。

車両台数を平日の昼の車両台数に変化させた場合も、休日の朝の車両台数同様、安全島が最適という結果になった。

今回は車両台数の方を変化させたが、台数が少し増えただけでは最適な信号種類は変わらないことがわかった。このことから、横断時の恐怖感など横断者の心理的条件が無いとするならば、横断者が少ない場合は交通量がある程度多い地点でも安全島が最適な信号種類となるといえる。

さらに今回のシミュレーションは横断者が少なかったため、安全島の横断者の待ち時間がないことと、二段階横断できるという2つのメリットが効果を出し、安全島が最適な信号種類になったといえる。

6. まとめ

今回の結果では、どちらの場合も安全島の方が良いという結果になったが、横断者の到着間隔時間、車両の到着間隔時間が変化することで、押しボタン式や普通信号機が最適になる場合もあると考える。

このシミュレーションを幾度も行っていくことで、押しボタン式信号機、信号機無し、安全島、普通信号機の選択境界を導き出せ、将来的に信号機設置の判断基準となることができる。しかし、現段階では考慮されていない要素もあるため、今後もさらなる研究が必要である。

7. 参考資料

- ・統計局ホームページ
（社会・人口統計体系 統計で見る都道府県のすがた）