

N-82 手動信号で制御された横断歩道について

九州大学工学部
エッソスタンダード石油KK
日本電信電話公社

正員 ○ 内田一郎
堤 建司
安延信一

1. まえがき 福岡市の都心天神町の横断歩道で、昨年(1964年)のはじめまで手動信号で制御されていたところがあった。ここで報告するのは、この手動信号が自動信号に切りかわる直前(1963年10月30日～1964年1月12日)に調査した結果とそれについての考察である。

この横断歩道は西鉄大牟田線の福岡駅と県庁、市役所、銀行、会社などの存在する業務地区とを結ぶもので、福岡市でもっとも歩行者の多いものである。幅は12.3m、長さは33.6mである。

観測は連続的でなく、天候その他の条件が異常なければ各曜日の交通量は同じ値を示すという仮定の下に、観測時間をうめていく方法によった。その結果をみると、目的によってはこのような調査方法で間に合うようである。測定は信号1サイクルの時間、青信号・赤信号の時間、青信号時の東向歩行者の数、任意に抽出した歩行者の速度について行なった。また、測定結果の整理は、横断歩道の設計方法の検討を念頭において行なった。

2. 歩行者数の時間的変動 日、木、土の各曜日の30分間合計歩行者数の時間的変動を示したものが図-1である。月～金の各曜日の状況は木曜日とだいたい同じである。すなわち1日3回の山があり、朝夕と昼休み時がそれぞれである。

日曜日を除く曜日でもっとも歩行者数の多い時刻は朝のラッシュ時と考えてよさそうなので、その時間の5分間歩行者数を検討してみた。その結果、午前8時30分から9時までがもっとも歩行者数の多いときと判断された。

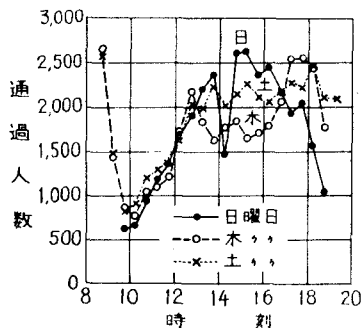


図-1 30分間歩行者数の時間的変動

3. ラッシュ時の信号秒数 1日間でもっとも混雑している午前8時30分から9時までに對して、信号1サイクルの秒数のあらわれる回数を月曜日から土曜日までについて数え、ヒストグラムに画いたものが図-2である。この図中の曲線は正規分布とした場合の理論曲線である。この理論曲線の適合度を χ^2 検定によってしらべてみたが、あまり良好でなく、さらに測定をくり返し検討する必要があるようである。しかし理論曲線の必要にせまられるならば、正規分布として論ずることもまたやむをえないだろう。

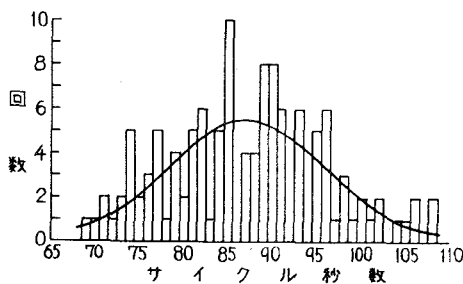


図-2 サイクル秒数に対するヒストグラム

青信号、赤信号についても以上とだいたい同じことがいえる。サイクル、青信号、赤信号の統計値を示したものが表-1である。自動制御にした場合、青、赤ともに40～45秒、サイクル

表-1 信号秒数の統計値

統計値	区分	サイクル	青信号	赤信号
範	囲(秒)	39	30	30
中央	値(秒)	88.5	45	43
平均	値(秒)	87.1	43.9	42.3
標準	偏差(秒)	8.9	7.1	6.1
変動	係数(%)	10.2	16.2	14.7

で 80~90 秒ぐらいが妥当なところだろう。

4. ラッシュ時の歩行者数 前と同じように月曜日から土曜日までの午前 8 時 30 分から 9 時の間を問題にし、その 5 分間歩行者数について考えてみる。この 5 分間歩行者数に対して、50 人間隔の階級に分けてヒストグラムを画いてみたものが図-3 である。この分布は非対称で、これに対して対数正規分布をあてはめてみた。そして適合度を χ^2 検定でしらべてみると、適合しているとみなしてさしつかえないようである。図に示した曲線が理論曲線である。

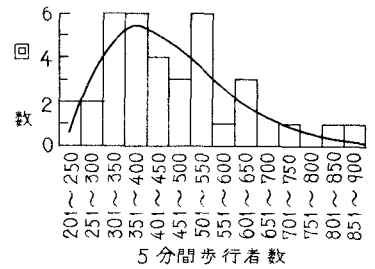


図-3 5分間歩行者に対するヒストグラム

もし、測定に基づいてこのような理論曲線が求まっておれば、5分間歩行者数の測定値の何%が何人以上であるかということがわかる。たとえばこの例では、5分間歩行者数の測定値の1%が870人以上、2%が798人以上、5%が700人以上である。

水文学においては、たとえば100年に1度の確率年最大日雨量を両対数確率紙を利用して推定することが行なわれている。これと同じやり方を計画交通量をきめることに応用できそうである。すなわち個々の測定値を x_i とし、 $\log_{10} x_i$ の平均値を $\log_{10} x_0$ として、 x_i を超える超過確率と x_i/x_0 との関係をも両対数確率紙に図示する (図は省略)。この図から読みとればよいわけで、ここで取扱った例では、1%に対応して903人、2%は828人、5%は737人である。

将来の伸び、何%を適当とするかなどの重要な問題点をもっているが、ここで述べたような考え方は、類似の設計交通量をきめる方法を論ずるのに参考になろう。

5. 歩行者数の順位分布 1週間ぜんたいの5分間歩行者数を大きさの順序に並べたものが図-4である。傾斜のほぼ一定になるところは80番目ぐらいで、これに対応する歩行者数は416人である。4で検討した確率1%あるいは2%で起こる890人あるいは810人程度は、それぞれ1番目あるいは2番目である。

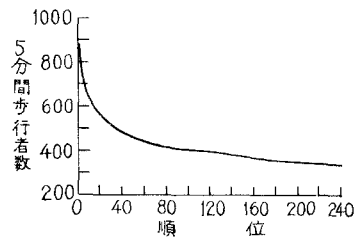


図-4 5分間歩行者数の順位

6. 歩行者の横断速度

歩行者が横断歩道の長さ 33.6 m を渡りきるに要する時間を測定して、歩行速度を計算し求めた結果が表-2である。なお、測定はそれぞれ 26~29 回、年齢は調査者の判断に基づいたものである。なお、15才以上について男女全員の平均をとってみると 1.29 m/sec である。

表-2 横断速度の状況

年令別	男女別	速度の範囲 (m/sec)	平均速度 (m/sec)	標準偏差 (m/sec)
61才以上	男	0.91~1.53	1.18	0.145
	女	0.93~1.53	1.15	0.127
41~60才	男	1.02~1.68	1.34	0.158
	女	1.08~1.60	1.30	0.117
21~40才	男	1.12~1.68	1.41	0.155
	女	0.96~1.53	1.29	0.141
15~20才	男	1.12~1.68	1.38	0.160
	女	0.93~1.60	1.26	0.147
6才以上の 子供づれ	—	0.96~1.34	1.15	0.113