

交差点におけるわだち掘れの推定

金沢大学 学生員 高野洛吾

金沢大学 正会員 松野三朗

金沢大学 正会員 西沢辰男

1. まえがき

交差点では車輛が停止するため載荷時間が長くなり、わだち掘れは大きくなる。建設省技術研究会の調査では平均的にみて交差点のわだち掘れは単路部に比べて信号サイクル中の青信号比0.6の逆数、すなわち1.7倍になるとしている。しかしこれは実測上の平均値であって、載荷時間は交差点毎の交通量混雑度、あるいは信号時間により異なるはずである。この報告は個々の交差点におけるわだち掘れと単路部のわだち掘れと比較する手法について示したものである。

2. 計算方法

交差点の影響については載荷時間を計算すればよい。次のような仮定を用いる。

- (1) 信号により停止する車輛は、停止線付近にランダムに停止する。(2) 大型車輛のみを考える。
- (3) 日中12時間を対象とする。(4) 走行中と停車中の載荷時間のわだち掘れに与える影響は同じとする。
- (5) 大型車車体長+車間距離=12m, 小型車車体長+車間距離=7m, 大型車車輪接地長は57輪荷重の19.2cmを用いる。

(2), (3)の仮定は、舗装温度を一定としたときの単路部のわだち掘れと交差点におけるわだち掘れの比(以後、交差点のウェイトという)が載荷時間比に支配されることから、大きな影響はないものと考えたことによる。次式より載荷時間比 TR を求める。

$$TR = \frac{T_t + T_s}{T_t} \quad (1)$$

ここに TR : 交差点と単路部の載荷時間比

T_t : 単路部走行載荷時間, sec

$$T_t = t_w \times W_{D1} \times W_{P1} \times W_{W1} \quad (2)$$

ここに t_w : 1輪の載荷時間, 単路部走行速度より求める。

W_{D1}, W_{P1} : それぞれ大型車後輪の走行位置分布と接地圧ウェイト, しかし式(1)では消去される。

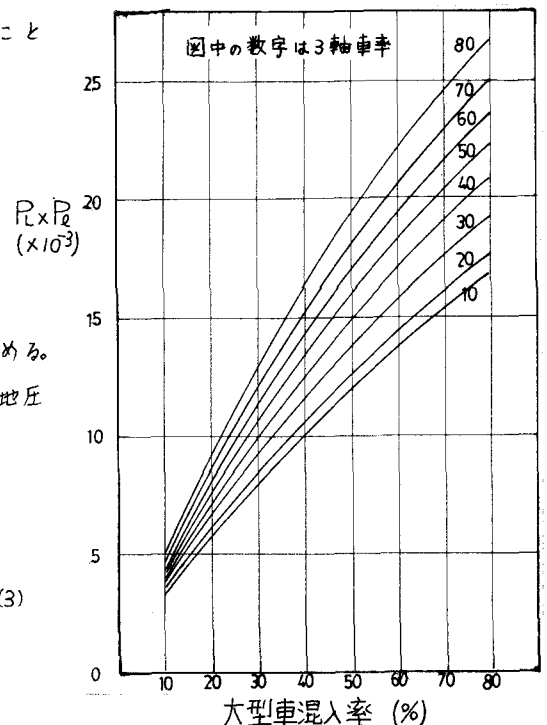
W_{W1} : 大型車後輪走行輪数, 輪/12時間・車線

T_s : 赤信号による停止時間, sec

$$T_s = T_{12} \times \frac{t_r}{t_c} \times \alpha \times W_{D1} \times W_{P1} \times \beta \times R_L \times R_P \quad (3)$$

ここに T_{12} : 昼間全時間, 12時間, 43200 sec

t_r : 1信号サイクル中の赤信号時間, sec

図-1 $R_L \times R_P$ 

t_c : 1 信号サイクル時間, sec

α : 赤信号利用率=車輛が赤信号で停止している時間/全赤信号時間

β : 信号交差点における走行位置分布の補正係数

P_L : 車体停止確率, 大型車混入率により変わる。大型車混入率10%のときは, $12 \times 0.1 = 1.2$
 $7 \times 0.9 = 6.3$ したが, $7 \times 1.2/7.5 = 0.16$

P_R : 車輛停止確率, 3軸車混入率により変わる。3軸車混入率0のときは, $19.2/200 = 0.016$

$P_L \times P_R$ の値を図-1に示す。

W_{D1}, W_{P1} : 式(2)に同じ, ただし式(1)より消去される。

図-2 走行速度のウェイト

TRが求められたならば次式により補正速度を求める。

$$S_s = S_T / TR \quad (4)$$

ここに S_s : 交差点の補正走行速度, km/hr

S_T : 単路部の走行速度, km/hr

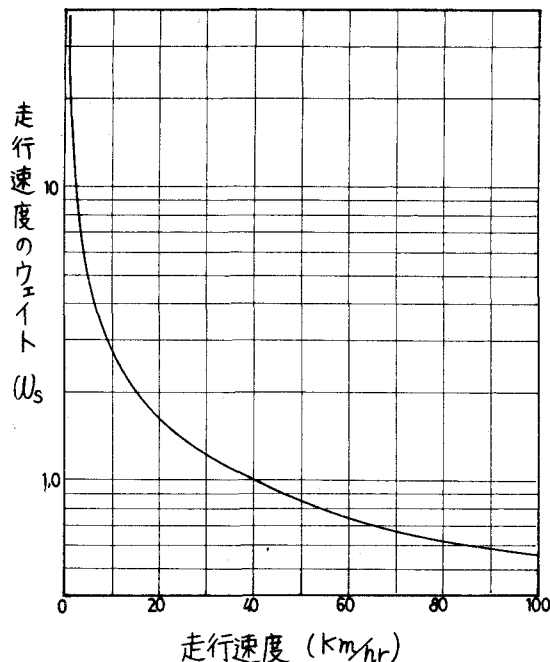
図-2 は走行速度40 km/hrにおける, わだち掘れへの影響を1.0としたとき, 他の走行速度のウェイトを示す。これは林の研究結果より求めたものである。

図-2 を用いて S_s, S_T に対応する走行速度のウェイト W_s を算出できる。

$$W_I = W_{SS} / W_{ST} \quad (5)$$

ここに W_{SS} : 交差点の補正走行速度に対する走行速度ウェイト

W_{ST} : 単路部走行速度に対する走行速度ウェイト



3. 計算例

計算例を表-1に示す。赤信号利用率は, 国道8号線において短時間実測したデータを用いた。計算結果は建設省技術研究会の値よりやや大きい⁵⁾が, ほぼ妥当値を示している。

表-1 交差点のウェイト計算例

大交通量 台/秒	昼夜率	3軸車率 %	單路部 走行速度 km/hr	大型重混入率 %	β	赤信号率 %	利用信号率 a	大型車走行速度 km/hr 12時間走行	荷輪時間 t _h sec	載荷確率 P _L × P _R	T _c sec	T _s sec	時間比 TR	補正速度S ₀ km/hr	速度 W _{ss}	ウェイト W _{st}	交差点ウェイト W _I	
1889	1,3	33	40	11,1	21	1,0	0,33	0,7	1933	0,017	0,007	32,9	69,9	3,12	12,8	2,2	1,0	2,0
4735	1,5	60	30	8,3	37,3	1,0	0,33	0,8	5051	0,023	0,013	116,3	148,3	2,28	13,2	2,1	1,2	1,75

5) 林誠之; アスファルトの供用性に関する研究, アスファルト, 第20巻, 第110号, PP.33~46, 昭和52年1月。