

高速道路における検知器配置に関する1考察

信州大学工学部 正 奥谷 巖
運輸省 正 ○中浜 昭人

1.はじめに 近時、交通情報の収集に際し、電算機と端末検知器およびそれらを結ぶ伝送装置とからなるシステムの導入がなされ、自動的・集中的に交通流の監視がなされるようになってきた。高速道路において、事故などの緊急事態が発生した場合、その交通管制法は流出制御を中心に行なわれている。流出制御を適切に行なうためには、事故の早期検知が重要であり、このためには端末検知器を密に設置しておくべきである。しかし現状では、電算機の利用が交通情報の収集ばかりでなく他の重大な業務と併用されており、情報収集のみにその容量の多くをとるわけにはいかず、この点からは検知器数をできるだけ少なくしたいという要求も出てくる。本研究では、インター間に検知器設置(等間隔設置とする)数を増すと、隘路地点の早期発見とそれに対処する交通管制の早期開始により、後続車の遅れ時間を減少させることも可能であるが、これを検知器設置による有効度と考え、検知器1台当り有効度最大の規準により設置数を決定する方法について考察する

2.事故時におけるインター間走行所要時間 緊急事態発生後の交通流については、交通流を流体力学的に扱った、いわゆる「波動理論」によって解析が進められている。この詳細については参考文献に譲ることにして、ここでは図3に示したように、事故による道路障害が τ 時間継続するような事故について、当該インター間ABで何らかの事故の影響を受けた後続車を、走行挙動を異にする5つのケースに分け走行時間 $T(\theta_A)$ を求めた結果だけを記しておく。なお交通密度 k 、車速 v 、交通量 q の間には $v = v_f(1 - \frac{k}{k_j})$, $q = kv$ の関係を仮定している。(ただし v_f :自由走行速度 k_j :飽和密度)

[ケースI] $\theta_{A1} \leq \theta_A (=A点進入時刻) \leq \theta_{A2}$ の車

$$T(\theta_A) = L/v_0 = T_0$$

[ケースII] $\theta_{A2} \leq \theta_A \leq \theta_{A3}$ の車

$$T(\theta_A) = \frac{2}{1+\alpha} \cdot \frac{L-x_0}{v_f} + \frac{4p_0}{1-\alpha} \cdot \frac{x_0}{v_f} + \frac{(\alpha+1-2p_0)(\alpha-1+2p_0)}{1-\alpha} \theta_A$$

[ケースIII] $\theta_{A3} \leq \theta_A \leq \theta_{A4}$ の車

$$T(\theta_A) = \frac{L-x_0}{v_f} + \frac{1-p_0}{1-p_0} \cdot \frac{4p_0}{(1-\alpha)^2} \cdot \frac{x_0}{v_f} + \frac{(\alpha-1+2p_0)}{(1-p_0)(1-\alpha)^2} \tau - \frac{(\alpha-1+2p_0)^2}{(1-\alpha)^2} \theta_A$$

[ケースIV] $\theta_{A4} \leq \theta_A \leq \theta_{A5}$ の車

$$T(\theta_A) = \frac{L-x_0}{v_f} + \frac{C^2 + \sqrt{C^4 + 4v_f^2 C^2 (L-x_0)}}{2v_f^2} + \tau - \theta_A$$

$$[ただし C^2 = v_f^2 \{ 4p_0 x_0 + 4p_0(1-p_0)v_f \theta_A - v_f^2(1-\alpha)\tau \}]$$

[ケースV] $\theta_{A5} \leq \theta_A \leq \theta_{A6}$ の車

$$T(\theta_A) = \frac{L-x_0}{v_f} + \frac{C^2 + \sqrt{C^4 + 4v_f^2 C^2 (L-x_0)}}{2v_f^2} + \tau - \theta_A$$

$$[ただし C^2 = v_f^2 \{ 2p_0 \{ \frac{(\alpha+1-2p_0)(\alpha-1+2p_0)}{2p_0^2} \tau + \frac{(1-p_0)(\theta_A-\tau)}{p_0} + \frac{x_0}{p_0 v_f} - \frac{1}{2p_0} \} \\ \sqrt{(\alpha+1-p_0)^2(\alpha-1-p_0)^2 \tau^2 + 4p_0(\alpha+2p_0)(\alpha-1+2p_0)(1-p_0)(\theta_A-\tau) + \frac{x_0^2}{p_0^2} \} \} + \frac{1}{2} \tau \{ (\alpha+1-p_0)(\alpha-1+2p_0)\tau \}^2]$$



