

としておく。

以下、定常流について考える。式(1), (3), (4)および連続の式、運動方程式からつぎのような速度、密度の関係式がえられる。

$$\left. \begin{aligned} \frac{dk_1}{dx} &= \frac{k_1}{b_1} \left[-\frac{db_1}{dx} + \frac{\lambda^{(1)}(x/L) \{ \delta(U_2 - U_1)^2 + U_1 U_2 \}}{U_2(1 - U_1^2)} \right], \quad \frac{dk_2}{dx} = \frac{k_2}{b_2} \left[-\frac{db_2}{dx} - \frac{\lambda^{(1)}(x/L) \{ \delta(U_2 - U_1)^2 + U_2^2 \}}{U_2(1 - U_2^2)} \right] \\ \frac{dU_1}{dx} &= -\frac{\lambda^{(1)}(x/L) \{ \delta U_1(U_2 - U_1)^2 + U_2 \}}{b_1 U_2(1 - U_1^2)}, \quad \frac{dU_2}{dx} = \frac{\lambda^{(1)}(x/L) (k_1/k_2) \{ \delta(U_2 - U_1)^2 + 1 \}}{b_2(1 - U_2^2)} \end{aligned} \right\} \dots (5)$$

ただし、 $U_1 = u_1/\sqrt{\alpha}$, $U_2 = u_2/\sqrt{\alpha}$, $\lambda^{(1)} = r^{(1)}/\sqrt{\alpha}$ 。

式(1)のかわりに式(2)をもちいる場合には、式(5)の右辺分子に含まれている (x/L) が $(x/L)^{1/2}$ となるだけである。式(5)は、合流部の上流端における初期値 $k_{2i}(0)$, $U_{2i}(0)$ $i=1, 2$ および定数 $\lambda^{(1)}$, δ を与えて数値計算によって解くこととなる。 $b_{2i}(x)$ は巾員を示しており合流部の平面形状から与えられる。なお、 $U_{2i}(0)$ は $k_{2i}(0)$ の関数であるので、³⁾ 実際上必要な初期値は $k_{2i}(0)$ だけである。

3. 計算結果ならびに考察

式(5)において、巾員関数として $b_1(x) = b_1(0)(1 - x/L)$, $b_2(x) = b_2(0)$, ただし $b_1(0) = b_2(0) = 7.0 \text{ m}$, $\lambda^{(1)} = 0.5$, $\delta = 0.01$ とし、 $k_{2i}(0)$ として投口 i の値を与えた場合の計算結果の一例を図-2に示す。図-2は初期密度 $k_{2i}(0) = 20$ 台/km/車線に対する種種の $k_{1i}(0)$ を与えた場合の各断面における密度を示している。ところで、式(5)において $U_1(U_2) \rightarrow 1$ のとき $|dk_1/dx|$ ($|dk_2/dx|$) $\rightarrow \infty$ となり、このような点からさらに下流にむかっでの計算は不可能となる。 $|dk_i/dx| \rightarrow \infty$ の交通工学的解釈は現段階では明らかでないが、もしこれを一つの容量とみなすことができるとすれば、数値計算結果は、この容量が初期値 $k_{2i}(0)$ の組み合わせによって異なることを示した。この点については講演時にのべたい。

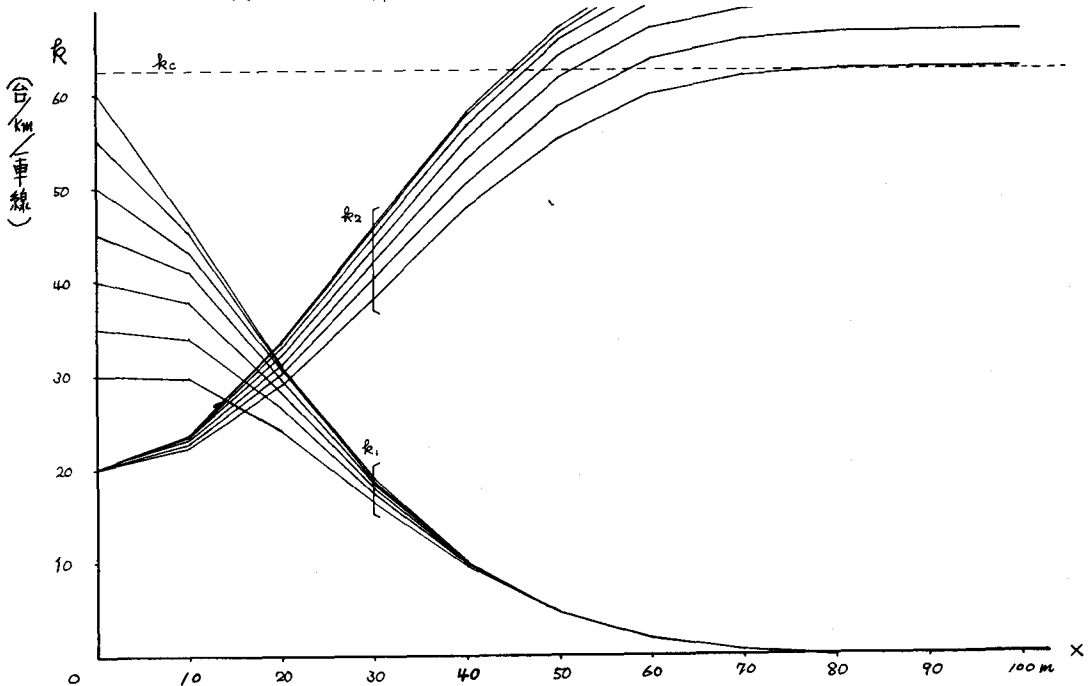


図-2 式(5)による計算結果の一例

参考文献 1) 明神 証; 高速道路合流部の交通流モデル, 才28回年次講演会概要集才4部, 48年10月, 2) 明神 証; 高速道路合流部の交通流モデル(2), 昭和49年度関西支部講演概要, 49年5月, 3) 明神 証; Y型合流部の交通流モデル, 交通工学 Vol. 10, No. 2, 1975, pp. 3~10.