

道路トンネルの自然換気限界

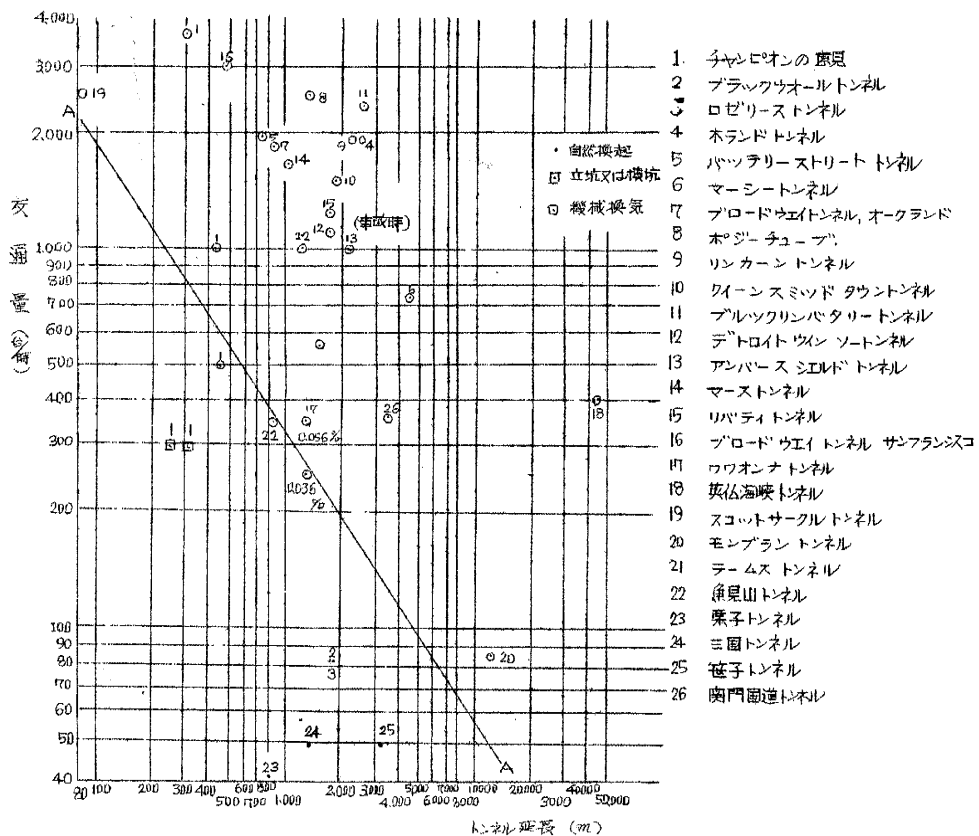
九州地建 伊吹山 四 郎

1. 自然換気に影響する要因

- (a) 気象条件
- (b) トンネル構造および地形
- (c) 自動車交通

2. 統計的に見た自然換気限界

いま既存トンネルのうち、交通量と延長の明らかなものを、時間当交通量(台/時)を縦軸、トンネル延長(m)を横軸としてプロットしてみると第1図のごとくである。



第1図 延長、交通量と自然換気との関係

いまこの図上より自然換気限界線を想定してみると、交通量を C (台/時) とし、延長を $L(m)$ とすれば、

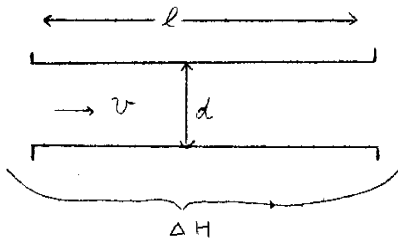
$$L^{\frac{3}{2}} \times C^2 = 42 \times 10^8$$

が求められる。

3. 実際のトンネルにおける測定

この目的のためは、玄島渠魚見山トンネルにおいて実験を実施した。

トンネルを一つの風管として第2図のごとく考えた場合、トンネル内の空気の流動は、トンネル両端の大気圧差により生ずるものである。いま両端間の圧力差を ΔH (水柱高)、トンネルの流体



摩擦係数を入、入口損失係数を ξ_i 、交通物その他の障害による損失係数を ξ_m 、延長を $l(m)$ 、代表寸法を $d(m)$ とすれば

$$\Delta H = \left(1 + \xi_i + \xi_m + \lambda \frac{l}{d} \right) \frac{v^2}{2g} \cdot \frac{\rho_{air}}{\rho_{wg}}$$

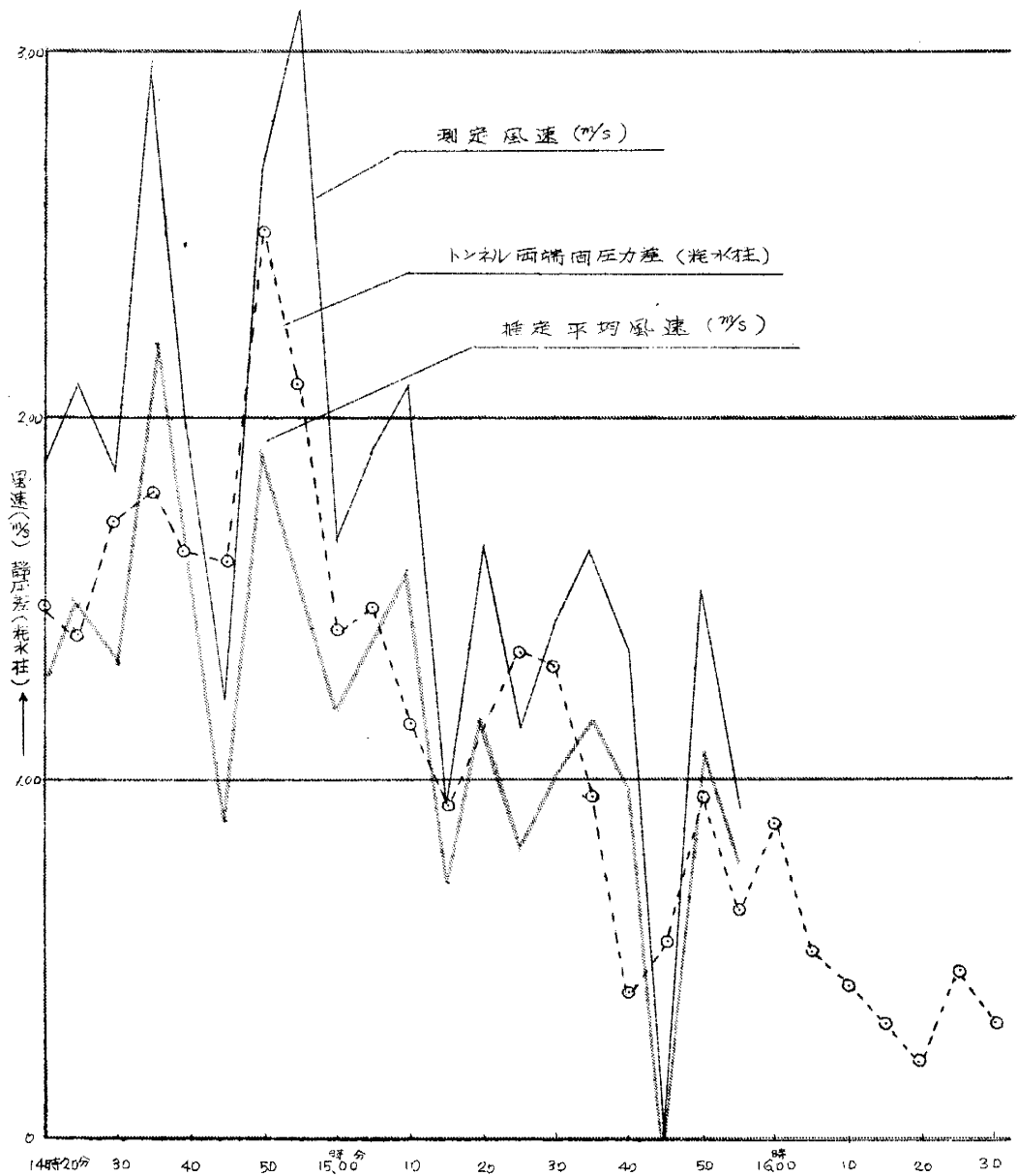
である。いま

$$\frac{\Delta H}{\frac{v^2}{2g} \cdot \frac{\rho_{air}}{\rho_{wg}}} = 1 + \xi_i + \xi_m + \lambda \frac{l}{d} = K$$

とおけば、 K は静圧差 ΔH と風速 v との関係を示す値である。

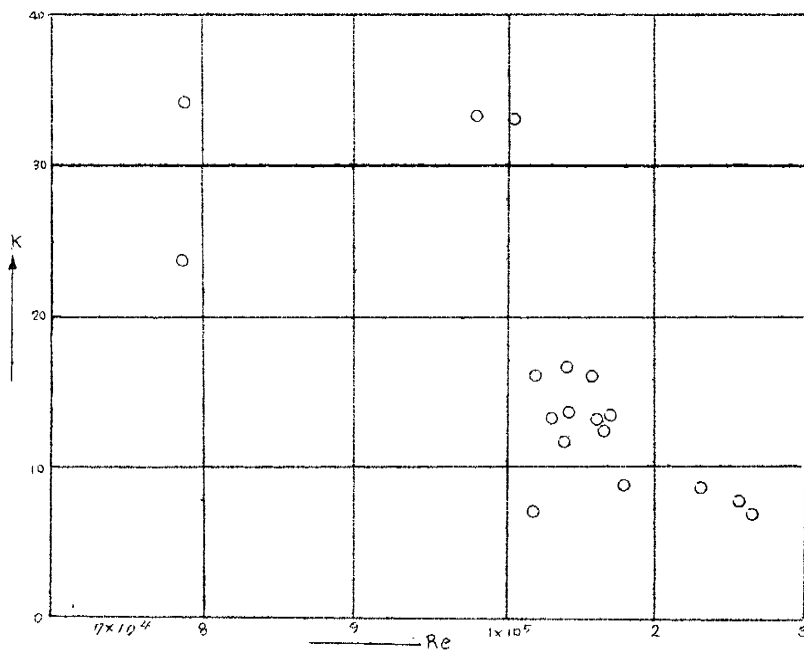
ΔH と v とは実験によつて求まり、その値は第3図のごとくである。

第2図 静圧差とトンネル内風速



とおけば、 K は静圧差 ΔH と風速 v との関係を示す値である。 ΔH と v とは実測によつて求まり、その値は第3図のごとくである。

これによつて K を計算して Re との関係を求めると第4図のご
とくなる。



第3図 魚見山トンネルにおけ K と Re との関係

この原因として、

- (ア) ξ_m の値が一定でないこと
 - (イ) トンネル出口における自然風の影響が考えられる。
4. 自然換気をよくするための方法
- a. 自然風による圧力差の生じ易いような所に入口、出口を設けること。
 - b. 入口、出口の形を、入口損失の少いような形とすること。
 - c. トンネル内の空気流動に対する障害を少なくすること。
 - d. 横坑または立坑を設けること。