

土 木 研 究 所 資 料

道路トンネルの換気に関する研究報告書

—交通換気力に関する実験結果—

平成2年2月

建設省土木研究所
道路部トンネル研究室

Copyright ©(1990) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行ってはいない。

道路トンネルの換気に関する実験報告書

— 交通換気力に関する実験結果 —

道路部 トンネル研究室 前 室 長 水 谷 敏 則*
主任研究員 堀 内 浩三郎
研 究 員 石 村 利 明
(*企画部地下開発研究官)

要 旨

自動車トンネル内の狭い空間内を走行する場合、自動車の果たす一種のピストン作用によってトンネルの換気が行われる。これを交通換気力といい、トンネルの車道内をダクトとして換気を行っている縦流換気方式にあっては、換気設計上の重要な要素の1つとなる。特に、一方交通の場合には交通換気力を換気システムの一部として有効に利用することができるため、換気費用の節約につながる。このような観点から、交通換気力を十分な精度で把握することを目的として実大規模の実験および模型実験を行った。本報告は、自動車の走行によって発生する交通換気力に関し実験結果から把握された知見をとりまとめたものである。

キーワード：道路トンネル，換気，交通換気力

ま え が き

道路トンネルでは、自動車から排出される有害成分によってトンネル内の空気が汚染される。このため、トンネル通行に安全な環境を確保するための換気を行う必要がある。最近、交通量の増加はもちろんのことトンネル延長もますます長大化の傾向にあり、これに伴って換気に必要な施設や運転費が著しく増加して、トンネル総工事費の中に占める役割が大きくなっている。また、道路の4車線化によりトンネル走行時の交通形態として一方交通が多くなってきている。このためトンネル延長、交通形態に対応した効率的な換気方式や換気の制御方法を開発すること、従来、換気施設の設計に用いていた換気に関する諸量および係数をさらに精度のよいものとするなど換気設計手法の課題となっている。

本報告書は、自動車の交通流によって発生する交通換気力に関する諸数値について見直し、さらに精度の高い値とするために、実大トンネル実験施設を用いた実大規模の実験と模型装置を用いた模型実験を行った結果および自動車の形状と保有台数から自動車の前面投影面積をまとめたものである。

本資料が道路トンネル換気施設の計画・設計を行う際の参考となれば幸いである。

目 次

まえがき

1. 調査の目的と背景	1
2. 調査方法	2
3. 自動車の走行に伴う交通換気力に関する諸数値の算定	3
3.1 概要	
3.2 トンネルの通気損失の算定	
3.2.1 風速の減衰曲線による解析	
3.2.2 トンネル内の静圧差による壁面摩擦損失の解析	
3.3 交通換気力の算定（自動車の抵抗係数）	6
3.3.1 風速の立ち上がり曲線による解析	
3.3.2 自動車の前後の差圧による解析（実大実験）	
3.3.3 自動車の前後の差圧による解析（模型実験）	
3.3.4 自動車に作用する抗力による解析	
3.3.5 トンネル内風速の解析	
3.4 自動車の等価抵抗面積	11
3.4.1 自動車の前面投影面積	
4. 実 験	13
4.1 実大実験	
4.1.1 実験の概要	
4.1.2 自動車（試験車）	
4.1.3 測定項目および測定機器	
1) 測定項目，測定機器，測定点数	
2) 実験施設と測定点の配置	
4.1.4 測定方法	
1) トンネル内風速	
2) 〃 内の風圧	
3) 〃 内外の温湿度	
4) 〃 坑外の風向風速	

5)	〃	内の走行速度	
6)	〃	車間距離および車頭間隔	
4.1.5	実験条件		
4.2	模型実験		25
4.2.1	実験の概要		
4.2.2	実験装置		
4.2.3	測定項目および測定機器		
4.2.4	測定方法		
	1)	トンネル内風速	
	2)	〃 内の静圧	
	3)	自動車の抗力測定	
4.2.5	実験条件		
5.	実験結果		39
5.1	実大実験の結果		
5.1.1	トンネル内風速		
5.1.2	〃	内の風圧	
5.1.3	〃	坑外の風向風速	
5.1.4	〃	坑外の温湿度	
5.1.5	レイノルズ数		
5.2	模型実験の結果		40
5.2.1	トンネル内風速		
5.2.2	模型自動車の取り付け位置		
6.	解析結果および考察		44
6.1	実大実験		
6.1.1	トンネル定数		
	1)	トンネルの通気損失	
	2)	自動車の前面投影面積	
6.1.2	自動車の抵抗係数 (交通換気力)		
	1)	トンネル内風速の値を用いた自動車の抵抗係数	
	2)	〃 の圧力差の値を用いた自動車の抵抗係数	
6.2	模型実験		53
6.2.1	模型装置の定数		

6.2.2	自動車の抵抗係数（交通換気力）	
1)	自動車の前後の静圧差の値を用いた自動車の抵抗係数	
2)	自動車に作用する抗力の値を用いた自動車の抵抗係数	
6.3	実大実験と模型実験の関係	64
6.3.1	自動車の車頭間隔と抵抗係数	
6.3.2	自動車の走行速度と抵抗係数の関係	
6.3.3	占積率と抵抗係数の関係	
6.4	自動車の等価抵抗面積	65
6.4.1	自動車の前面投影面積	
6.4.2	自動車の抵抗係数	
7.	まとめ	67
7.1	実験のまとめ	
7.2	交通換気力の諸数値のまとめ	
8.	付 録	69
8.1	実大実験	
1)	付表－1，トンネル内風速の曲線から求めたトンネル通気損失	69
2)	付表－2，自動車の走行によって発生する風速値および静圧値	80
8.2	模型実験	
1)	付表－3，トラバース風速値と基準風速値	103
2)	付表－4，交通換気力の模型予備実験の結果 (自動車位置設定時の坑力および静圧値)	104
3)	付表－5，交通換気力の模型実験の解析結果	109
4)	付表－6，交通換気力の実大実験の解析結果	131
5)	付表－7，壁面の摩擦損失係数測定時の各静圧値	143
8.3	自動車の前面投影面積	
	◎1988年3月の保有台車両台数を用いて計算	
1)	付表－8，自動車の前面投影面積	145
2)	付表－9，メーカーの車両ごとの形状の平均値	162
8.4	付図	
1)	湿り空気の水蒸気張力表	175
2)	壁面の摩擦損失係数測定時の各静圧分布	176
3)	トンネル通気損失とレイノルズ数の関係（実大実験）	177

1. 調査の目的と背景

最近幹線道路網の整備に伴ってトンネルの建設が増大し、しかもトンネル延長がますます長大化する傾向にあるために、建設費および維持管理費も膨大なものとなっている。このため、換気設備の合理化が強く要請されている。

道路トンネルに設置されている換気施設の計画は、図1.1に示すようなフローによって行われる。

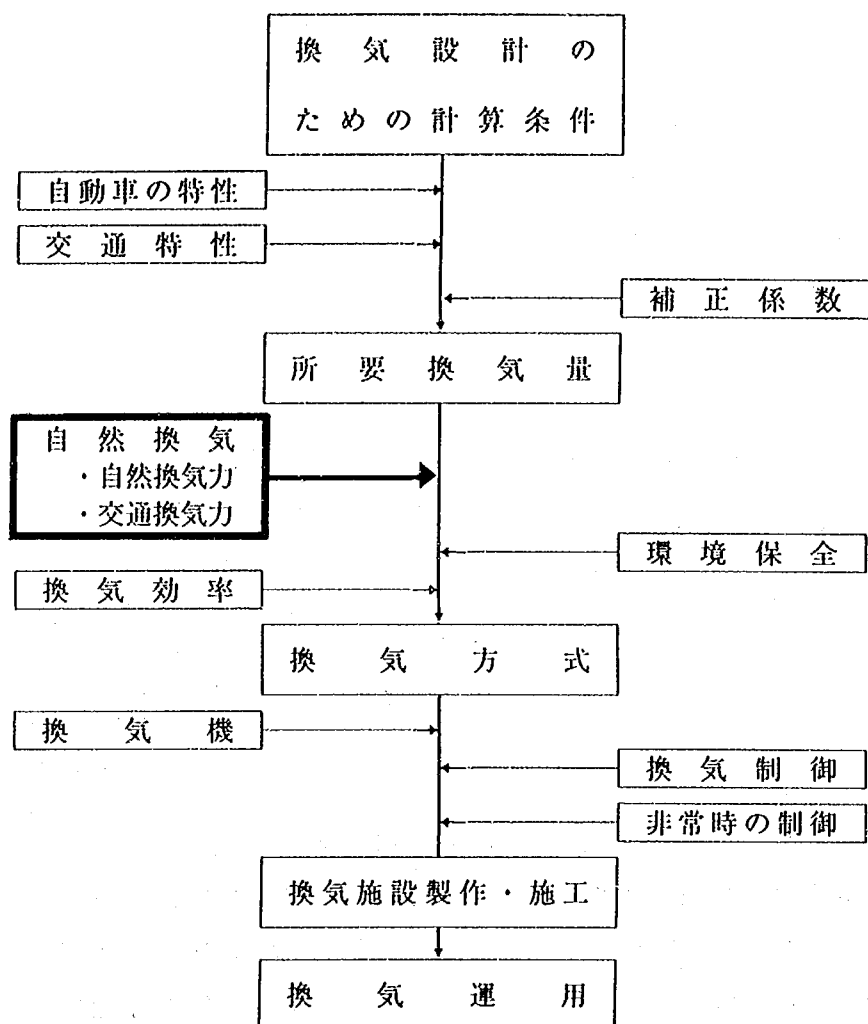


図1.1 換気施設の計画フロー

換気方式の選定等の基礎となる重要な要素の1つである自然換気（図1.1参照）は、トンネルの気象条件によって発生する自然風による自然換気力とトンネルの狭い空間を走行する自動車の影響によって発生する交通風による交通換気力から構成される。

自動車が一種のピストンとして作用することによって発生する交通換気力は、トンネルを車道内ダクトとして換気を行っている縦流換気方式にあっては、換気設計上の重要な要素の一つである。特に、一方交通の場合、交通換気力を換気システムの一部として有効に利用することができ、換気の経済化に役立つ。対面交通のトンネルでは、両走行方向の交通換気の効果打消し合って結果的には通気抵抗となり、交通

換気力を利用することはできない。しかし、上述したように最近多くみられる一方通行のトンネルでは、交通換気力が一方向にのみ作用するので、車の走行方向に換気風を流す換気システムとすることにより、交通換気力を換気システムの一部として積極的に取り入れることが可能となる。また、一般に一方通行のときは走行速度も大きいので、交通換気力の効果が著しく大きいものとなり、換気のための施設費および維持費の大幅な節減が期待できる。しかし、従来抵抗として取り扱っていた交通換気力を換気システムの一部として考える際には、これに関する諸数値のとり方ならびに換気設計の中における取り扱い方について再検討しなければならない。

交通換気力の諸数値は、表1.1 および図1.2 に示す値が標準として現在用いられている。これらの値は、昭和33年（1958年）に実験的に研究がなされ、その成果をもとに定められたものである。

自動車の前面投影面積は、自動車の種類および形状が年々変化しているため大幅に変化している。特に大型車は、キャブタイプの形状しかなかったものを、最近ではバン型（コンテナ車）タイプの形状が主流になって非常に前面投影面積が大きくなっている。

表1.1 現状の交通換気力の諸数値

自動車の種類	大型車	小型車
自動車の前面投影面積 A_c (m ²)	5.37	2.13
自動車の抵抗係数 ξ_c	1.00	0.50
自動車の等価抵抗面積 A_m (m ²)	5.37	1.05

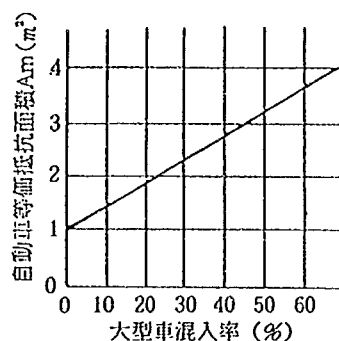


図1.2 自動車の前面投影面積 A_c

また、自動車の抵抗係数は、自動車の前面投影面積が変化することによって値が異なる。したがって、自動車の前面投影面積と自動車の抵抗係数の値を用いて計算した自動車の等価抵抗面積も変化する。

以上のような観点から自動車の走行に伴う交通換気力に関する自動車の前面投影面積、自動車の抵抗係数および自動車の等価抵抗面積の数値を見直し、さらに精度の高い値を把握し、今後の換気施設の設計を行う際の基礎資料を得ることを目的として実大トンネル施設において実際の自動車を走行させた場合と模型トンネルにおいて走行自動車を模擬した場合それぞれについて実験を行い、自動車の抵抗係数について検討した。

この他自動車の形状および保有台数から自動車の前面投影面積についても検討した。

2. 調査方法

トンネル内を走行する自動車によって発生する交通換気力の諸数値を正確に把握し調査する方法には、模型トンネルによる実験（以下模型実験）や実大規模の実験（以下実大実験）が考えられる。現在用いられている交通換気力に関する諸数値は、新しく建設された供用前の道路トンネルを用いて行った実大実験（昭和33年）と模型トンネルを用いた実験の結果から得られている。

今回の実験も過去の実験と同じように実大トンネルを用いた実大規模実験と模型装置を用いた模型実験

からなっている。それぞれの調査方法には一長一短があり、実大トンネルにおける実験は相似則を無視できるが実験回数が非常に少なくなる。逆に模型実験は、実験回数は多くなるが相似則等の実験条件を考慮する必要がある。このため、模型実験による方法で各種の条件による交通換気力の諸数値を求め、実大実験で模型の値を検証する方法を作用した。

実大実験においては、自動車として大型トラック、小型自動車を用いた。各種条件下で自動車を単独、並列、縦列等で走行させることによって発生するトンネル内風速および風圧は、トンネル内の両坑口およびトンネル中央付近に設置した風速計、微差圧計で測定した。交通換気力の諸数値は、走行によって発生するトンネル内風速および風圧から求めた。また、トンネル通気損失は、自動車の走行によって発生した風速の減衰値を用いて求めた。

模型実験による調査方法には模型自動車を走行させる方法とトンネル内の空気を動かす方法とがある。ここでは、実際のトンネルのレイノルズ数にできるだけ合わせることを考えて後者を選んだ。

すなわち、模型トンネルおよび模型自動車の縮尺を $1/30$ としトンネル内に大型トラックおよび小型自動車の模型自動車を固定し、排風機を用いてトンネル内の空気の流れを自動車の走行速度と同等の値まで上げていき、自動車に直接作用する抗力および自動車の前後の差圧を測定して交通換気力の諸数値を求めることとした。

自動車の前面投影面積については、自動車のガイドブックから車種ごとの形状と自動車保有車両数から車種ごとの台数を用いて大型車および小型車について求めることとした。

3. 自動車の走行に伴う交通換気力に関する諸数値の算定

3.1 概要

自動車の走行に伴う交通換気力の諸数値を算定するためには、トンネルの空気力学的な特性となる通気損失とトンネル内を走行する自動車によって発生する風速および風圧を知っておく必要がある。

以下、次項3.2にトンネルの通気損失の計算法を示し、3.3項に交通換気力の計算法を示す。

3.2 トンネルの通気損失の算定

トンネルの通気損失を支配する要素としては、トンネル壁面の摩擦損失 λ とトンネル入口の損失 ζ_{in} がある。

ここでは、実大トンネルの通気損失をトンネル内風速、模型トンネルの通気損失をトンネル内の静圧を用いて計算した。

3.2.1 風速の減衰曲線による解析（実大実験）

実大トンネルの通気損失は、図3.1に示すように、自動車の走行によって一旦上昇したトンネル内風速が減衰していく段階における風速のデータを用いて整理した。トンネル内風速が減衰している状態における運動方程式を導くと次式のようなになる。

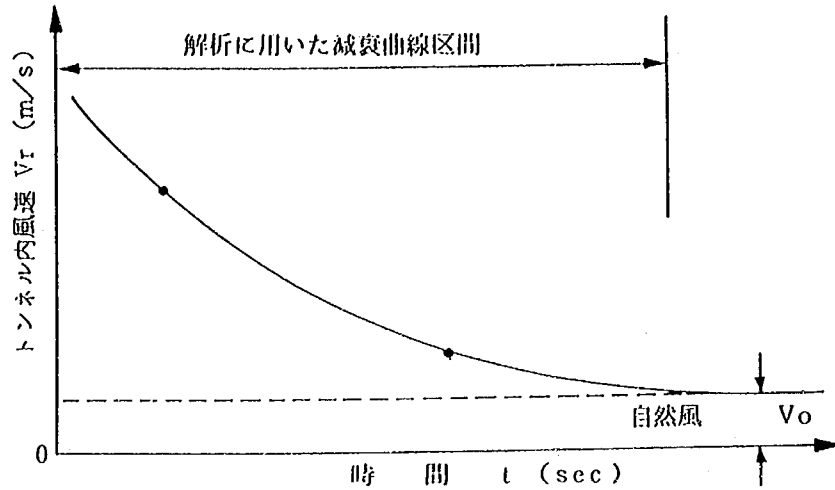
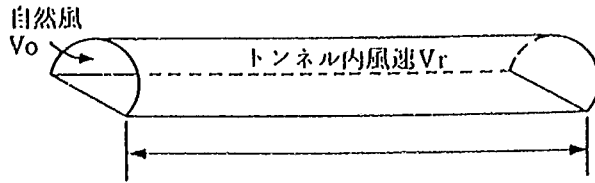


図3.1 トンネル内風速の減衰曲線 (実大実験)

$$\rho A_r L \frac{dV_r}{dt} = -\frac{\rho A_r}{2} \{ V_r^2 - (\text{sign} V_0) V_0^2 \} \left(1 + \zeta_{in} + \frac{\lambda L}{D} \right) \dots\dots\dots (1)$$

- ここに
- L : トンネル延長 (m)
 - A_r : 断面積 (m^2)
 - D : 代表寸法 (m)
 - ζ_{in} : 入口損失係数
 - λ : 壁面摩擦損失係数
 - V_0 : 自然風により発生するトンネル内風速 (m/s)
 - V_r : トンネル内風速 (m/s)
 - ρ : 空気密度 ($\text{kg} \cdot \text{s}^2 / \text{m}^4$)
 - sign : $(\text{sign} x) = 1 \quad (x > 0)$
 $(\text{sign} x) = -1 \quad (x < 0)$

自然風 V_0 がトンネル内風速 V_r と同一方向の時 (1) 式は

$$-\frac{dV_r}{V_r^2 - V_0^2} = \frac{1}{2} \left(\frac{1 + \zeta_{in}}{L} + \frac{\lambda}{D} \right) dt$$

となり、この式を初期条件 ($t = 0$ のとき $V_r = V_i$) を用いて積分すると次式が得られる。

$$V_r = V_0 \frac{\exp \left\{ \left(-\frac{1 + \zeta_{in}}{L} + \frac{\lambda}{D} \right) V_0 t \right\} + \frac{V_i - V_r}{V_i + V_0}}{\exp \left\{ \left(-\frac{1 + \zeta_{in}}{L} + \frac{\lambda}{D} \right) V_0 t \right\} - \frac{V_i - V_r}{V_i + V_0}}$$

この式を整理すると、トンネル延長Lにおけるトンネル通気損失係数 C_L は次式により求めることができる。

$$C_L = \left(-\frac{1 + \zeta_{in}}{L} + \frac{\lambda}{D} \right) = \frac{1}{V_0 t} \ln \left(\frac{V_r + V_0}{V_r - V_0} \times \frac{V_i - V_0}{V_i + V_0} \right) \dots\dots\dots (2)$$

3.2.2 トンネル内の静圧差による壁面摩擦損失の解析（模型実験）

模型トンネルの壁面摩擦損失 λ は、図3.2に示す①～⑳の静圧差を用いて次式により整理した。

$$\lambda = \Delta P_L \frac{2D}{\rho L V_r^2} \dots\dots\dots (3)$$

- ΔP_L : ①～㉔の静圧差
- L : ①～㉔の距離
- D : トンネル代表寸法
- ρ : 空気密度 ($\text{kg} \cdot \text{s}^2/\text{m}^4$)
- V_r : トンネル内風速

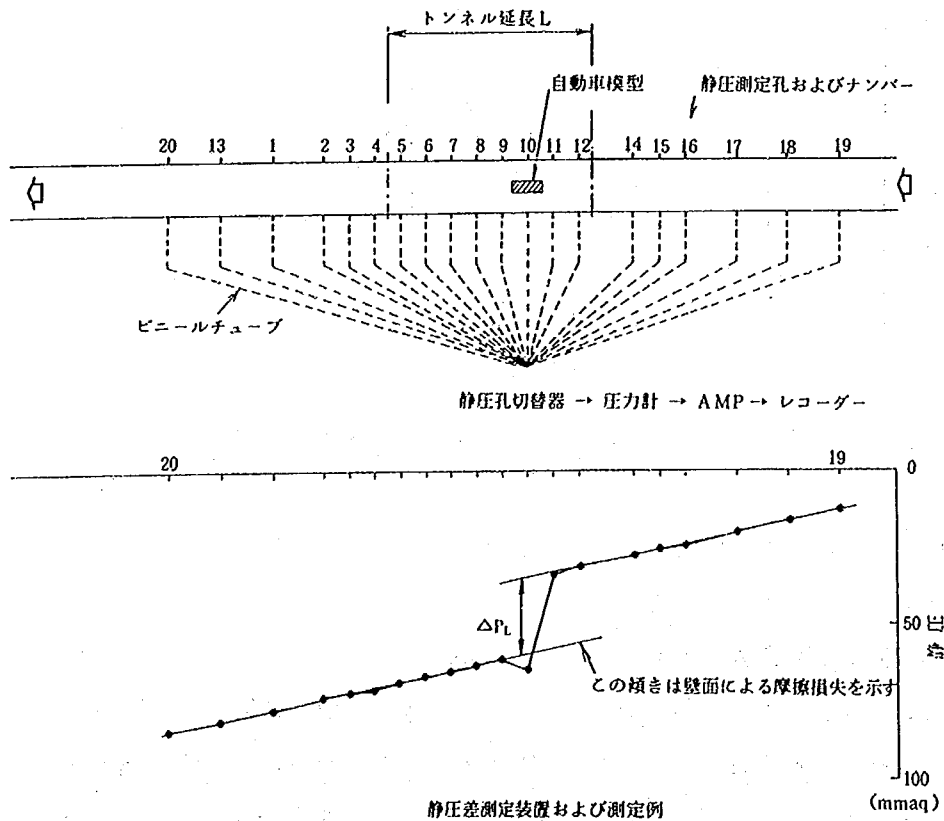


図3.2 トンネル内の静圧の模式図（模型実験）

3.3 交通換気力の算定

自動車による交通換気力 ΔP (mmAq: 1台当り) は、通常次式によって表されている。

$$\Delta P = \frac{\Lambda_c \cdot \xi_c}{\Lambda_r} \cdot \frac{\rho}{2} (V_t - V_r)^2 \dots\dots\dots (4)$$

ここに V_t : 自動車の走行速度 (m/s)
 Λ_c : 自動車の前面投影面積 (m²)
 ξ_c : 自動車の抵抗係数

自動車の抵抗係数、すなわち自動車がトンネル内の空気を与える力の程度を示す自動車の抵抗係数 ξ_c 以外は直接に測定が可能な値であるから、交通換気力は自動車の抵抗係数 ξ_c が与えられれば、求めることができる。

自動車の抵抗係数 ξ_c を求めるには幾通りかの方法が考えられる。実大実験では、図3.3に示すように自動車がトンネル内を走行することによって発生する風速の立上がり曲線と、図3.4に示すように自動車が測点を通過する前後で測定される圧力差を用いた2つの方法で解析した。

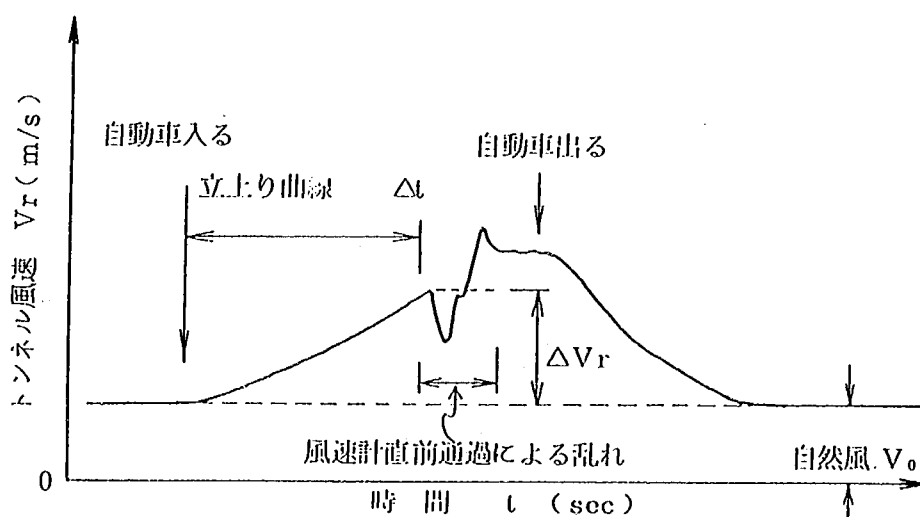


図3.3 トンネル内走行時のトンネル中央付近の風速測定例 (実大実験)

一方、模型実験では、自動車に作用する抗力(荷重)値と、実大実験と同じように自動車の前後で測定される圧力差を用いた2つの方法で解析した。

3.3.1 風速の立上がり曲線による解析 (実大実験)

解析は、図3.3に示す立上がり曲線 (Δt 時間における ΔV_r の値) を用いた。図の中の立上がり曲線を支配する運動方程式は、(1)式の右辺にトンネル内に存在する自動車N台による交通換気力の項を追加することにより得られる。(1)式は、図3.5(i)~(v)に示すようなトンネル内の実験条件の組合せを考えると、それぞれ(5)、(6)式が得られる。

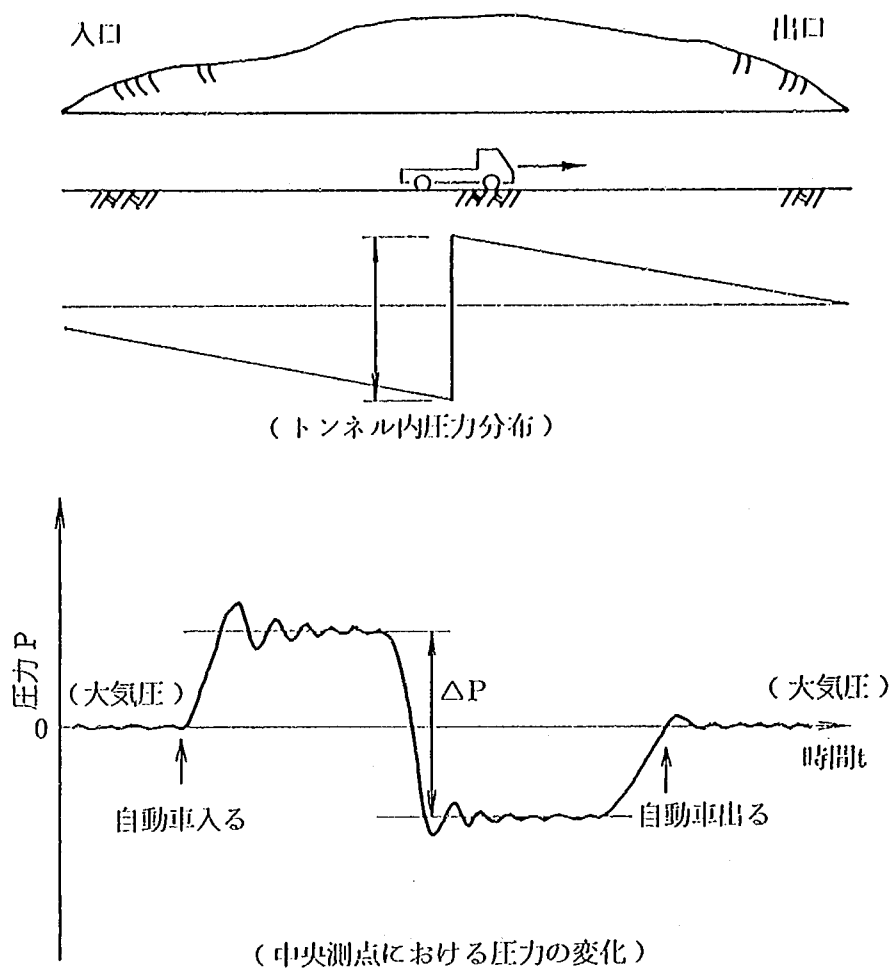


図3.4 トンネルの圧力分布および中央測点における圧力測定例

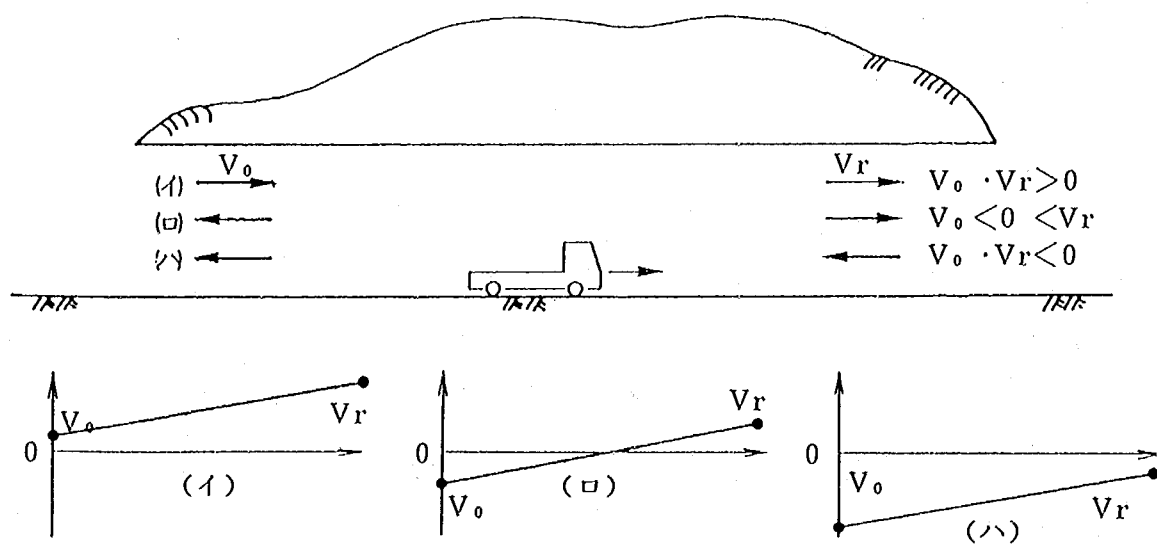


図3.5 自然風と試験車の走行後のトンネル内風速

1) イの場合 ($V_0, V_r > 0$)

$$\rho \Lambda_r L \frac{dV_r}{dt} = \frac{\rho}{2} N \Lambda_m (V_t - V_r)^2 - \frac{\rho \Lambda_r}{2} (V_r^2 - V_0^2) \left(1 + \zeta_{in} + \frac{\lambda L}{D}\right)$$

$$\frac{dV_r}{dt} = \frac{N \Lambda_m}{2 L \Lambda_r} (V_t - V_r)^2 - \frac{1}{2} (V_r^2 - V_0^2) \left(-\frac{1 + \zeta_{in}}{L} + \frac{\lambda}{D}\right)$$

ここに, Λ_m : 自動車の等価抵抗面積 (m_2) $= \Lambda_c \cdot \xi_c$

上記の式を $\frac{N \Lambda_m}{2 L \Lambda_r} = \alpha$

$$\frac{1}{2} \left(-\frac{1 + \zeta_{in}}{L} + \frac{\lambda}{D}\right) = \beta$$

を用いて整理すると次式が得られる。

$$\frac{dV_r}{dt} = \alpha (V_t - V_r)^2 - \beta (V_r^2 - V_0^2)$$

$$\frac{dV_r}{(\alpha - \beta) V_r^2 - 2\alpha V_t V_r + \alpha V_t^2 + \beta V_0^2} = dt$$

となる。

判別式

$$\begin{aligned} DD &= (-2\alpha V_t)^2 - 4(\alpha - \beta)(\alpha V_t^2 + \beta V_0^2) \\ &= 4\alpha^2 V_t^2 - 4(\alpha^2 V_t^2 + \alpha\beta V_0^2 - \alpha\beta V_t^2 - \beta^2 V_0^2) \\ &= 4\{\alpha\beta V_t^2 + (-\alpha\beta + \beta^2)V_0^2\} \\ &= 4\beta\{\alpha V_t^2 + (-\alpha + \beta)V_0^2\} \end{aligned}$$

同じようにして(ロ), (ハ)について求めると判別式は次のようになる

2) (ロ)の場合 ($V_0 < 0, V_r > 0$)

$$DD = 4\beta\{\alpha V_t^2 + (\alpha - \beta)V_0^2\}$$

3) (ハ)の場合 ($V_0, V_r < 0$)

$$DD = 4\beta\{-\alpha V_t^2 + (\alpha + \beta)V_0^2\}$$

ここで a, b を次のようにすると

番号	a	b
(1)	$\alpha - \beta$	$-2\alpha V_t$
(2)	$\alpha - \beta$	
(3)	$-\alpha - \beta$	

① $DD > 0$ のとき

$$t = \frac{1}{\sqrt{DD}} \ln \frac{2\alpha V_r + b - \sqrt{DD}}{2\alpha V_r + b + \sqrt{DD}} + C$$

$$(t - C) \sqrt{DD} = 1 \ln \frac{2aV_r + b - \sqrt{DD}}{2aV_r + b + \sqrt{DD}}$$

各セグメントにおける初期条件を $t = 0$ として、そのときの車道内風速を $V_r = V_i$ とすると ($V_r, V_i > 0$ の場合)

$$-C \sqrt{DD} = 1 \ln \frac{2aV_i + b - \sqrt{DD}}{2aV_i + b + \sqrt{DD}}$$

$$C = -\frac{1}{\sqrt{DD}} \ln \frac{2aV_i + b - \sqrt{DD}}{2aV_i + b + \sqrt{DD}}$$

$$t = \frac{1}{\sqrt{DD}} \ln \frac{2aV_r + b - \sqrt{DD}}{2aV_r + b + \sqrt{DD}} - \frac{1}{\sqrt{DD}} \ln \frac{2aV_i + b - \sqrt{DD}}{2aV_i + b + \sqrt{DD}}$$

$$t \sqrt{DD} + 1 \ln \frac{2aV_i + b - \sqrt{DD}}{2aV_i + b + \sqrt{DD}} = 1 \ln \frac{2aV_r + b - \sqrt{DD}}{2aV_r + b + \sqrt{DD}}$$

$$t \sqrt{DD} + 1 \ln \frac{2aV_i + b - \sqrt{DD}}{2aV_i + b + \sqrt{DD}} = K$$

とすると

$$e^k = \frac{2aV_r + b - \sqrt{DD}}{2aV_r + b + \sqrt{DD}}$$

$$e^k = 1 + \frac{-2\sqrt{DD}}{2aV_r + b + \sqrt{DD}}$$

$$e^k - 1 = \frac{-2\sqrt{DD}}{2aV_r + b + \sqrt{DD}}$$

$$-\frac{2\sqrt{DD}}{e^k - 1} = 2aV_r + b + \sqrt{DD}$$

$$\therefore V_r = \frac{\sqrt{DD}}{a(1 - e^k)} - \frac{b + \sqrt{DD}}{2a}$$

$$V_r = \frac{\sqrt{DD}}{a \left\{ 1 - \left(\frac{2aV_i + b - \sqrt{DD}}{2aV_i + b + \sqrt{DD}} \right) \exp \sqrt{DD} t \right\}} - \frac{b + \sqrt{DD}}{2a} \dots \dots \dots (5)$$

② $DD < 0$ のとき

$$t = \frac{2}{\sqrt{|DD|}} \tan^{-1} \left(\frac{2aV_r + b}{\sqrt{|DD|}} \right) + C$$

各セグメントにおける初期状態を $t = 0$ として、そのときの車道内風速を $V_r = V_i$ とすると

$$C = -\frac{2}{\sqrt{|DD|}} \tan^{-1} \left(\frac{2aV_i + b}{\sqrt{|DD|}} \right)$$

$$\therefore t - C = \frac{2}{\sqrt{|DD|}} \tan^{-1} \left(\frac{2aV_r + b}{\sqrt{|DD|}} \right)$$

$$\therefore \frac{2aV_r + b}{\sqrt{|DD|}} = \tan \left\{ \frac{(t - C) \sqrt{|DD|}}{2} \right\}$$

$$V_r = \frac{\sqrt{|DD|}}{2} \tan \left\{ \frac{(t - C) \sqrt{|DD|}}{2} \right\} - \frac{b}{2a}$$

$$V_r = \frac{\sqrt{|DD|}}{2a} \tan \left\{ \frac{\left\{ t + \frac{2}{\sqrt{|DD|}} \tan^{-1} \left(\frac{2aV_i + b}{\sqrt{|DD|}} \right) \right\} \sqrt{|DD|}}{2} \right\} - \frac{b}{2a}$$

$$V_r = \frac{\sqrt{|DD|}}{2a} \tan \left\{ \frac{t \sqrt{|DD|}}{2} + \tan^{-1} \left(\frac{2aV_i + b}{\sqrt{|DD|}} \right) \right\} - \frac{b}{2a} \dots\dots\dots (6)$$

実験の結果から得られたトンネル内風速データが(i), (ii)の場合は(5)式, (v)の場合は(6)式によって求めることができる。

3.3.2 自動車の前後の差圧による解析 (実大実験)

自動車の走行時のトンネル内圧力の測定結果を図3.4に示す。自動車が測点を通る前後で測定された圧力差 ΔP は、自動車による交通換気力によって発生するものであり、この値がわかれば(4)式によって自動車の抵抗数 ξ_c を求めることができる。すなわち(4)式を変形して(7)式によりデータを整理することにより得られる。

$$\xi_{c2} = \frac{2\Lambda_r}{\rho N A_c (V_i - V_r)^2} \Delta P_1 \dots\dots\dots (7)$$

ここに ξ_{c2} : 実大実験の圧力差から求めた自動車の抵抗係数
 N : トンネル内交通量
 ΔP_1 : 実大実験から得られた圧力差

3.3.3 自動車の前後の差圧による解析 (模型実験)

自動車の抵抗係数 ξ_c の解析は、自動車の前後で発生する圧力差 ΔP を用いて、(4)式によって自動車の抵抗係数を求めることができる。すなわち、(4)式を変形して、(8)式によってデータを整理することができる。

$$\xi_{c3} = \frac{2g\Delta P_2}{\gamma_{air} V_r^2 A_c} = \frac{2\Delta P_2}{\rho V_r^2 A_c} \dots\dots\dots (8)$$

ここに ξ_{c3} : 模型実験の圧力差から求めた自動車の抵抗係数
 A_c : 模型自動車の前面投影面積 (m^2)
 ΔP_2 : 模型実験から得られた圧力差
 V_r : トンネル内風速 (m/s)
 ρ : 空気密度 $= \frac{\gamma_{air}}{g}$ ($kg \cdot S^2/m^4$)
 γ_{air} : 空気の単位体積重量 (kg/m^3)
 g : 重力の加速度 ($9.8m/S^2$)

3.3.4 自動車に作用する抗力による解析 (模型実験)

自動車の抵抗係数 ξ_c の解析は、トンネル内の空気の移動によって自動車に作用する抗力値 C_d を用いて、(4)式によって、自動車の抵抗係数を求めることができる。すなわち、(4)式を変形して(9)式によりデータを整理することができる。

$$\xi_{c4} = \frac{2gC_d}{\gamma_{air} V_r^2 \Lambda_c} - \frac{2C_d}{\rho V_r^2 \Lambda_c} \dots\dots\dots (9)$$

ここに ξ_{c4} : 模型実験の抗力値から求めた自動車の抵抗係数
 C_d : 模型実験から得られた抗力値
 Λ_c : 模型自動車の前面投影面積 (m²)

3.3.5 トンネル内風速の解析 (模型実験)

トンネル内風速は、断面が小さく空気の流れが早いために、ピトー管を用いて動圧 Δh を測定し(10式)によって求めた。

トンネル内風速は、測定断面内の位置によって異なるため基準となるトンネル内の風速測定位置を決める必要がある。

$$V_r = C_1 \sqrt{\frac{2g\gamma_{al}}{1000\gamma_{air}} \Delta h} \dots\dots\dots (10)$$

ここに V_r : トンネル内風速 (m/s)
 C_1 : ピトー管の補正係数
 g : 重力加速度 (9.8m/s²)
 γ_{al} : アルコールの密度
 Δh : 動圧, 静圧 (mm γ_{al})
 γ_{air} : 空気の比重 (kg/m³)

3.4 自動車の等価抵抗面積

自動車の等価抵抗面積 A_m は、自動車の前面投影面積 A_c ・ 自動車の抵抗係数 ξ_c で表示される。トンネル内を走行する自動車の前面投影面積 A_c および抵抗係数 ξ_c は自動車の種類が多いため、平均的な値を求める必要がある。したがって、通行車両を大型車および小型車に分類し、大型車混入率 r_L により、次式を用いて平均値としての A_m を求める。

$$A_m = (1 - r_L) \cdot (A_c \cdot \xi_c)_s + r_L \cdot (A_c \cdot \xi_c)_L \dots\dots\dots (11)$$

ここに $(A_c \cdot \xi_c)_s$: 小型車の A_m 値
 $(A_c \cdot \xi_c)_L$: 大型車の A_m 値

3.4.1 自動車の前面投影面積

自動車の抵抗係数は、自動車の種類および形状によって異なる。このため、抵抗係数に最も影響の大きい自動車の前面投影面積について調査した。

調査は、下記の(1)と(2)を参考に台数と形状を算出し、(3)によって車種分類を行い(4)の方法で面積を算出した。

(1)自動車の台数は、1988年3月現在の保有台数を用いた。

(2)自動車の車種および形状は、自動車ガイドブック（1987～88版）を用いた。

(3)車種分類は、大型車と小型車とした。

①大型車

- ・普通貨物自動車（バン型、キャブ型、ダンプ型）
- ・乗合車
- ・特殊車（ミキサー車）

②小型車

- ・貨物車（トラック、ライトバン）
- ・乗合車
- ・乗用車（大型、小型、ワゴン車）
- ・特殊車

(4)面積の算出方法

自動車の寸法は図3.5に示す。

イ) $\text{タイヤ面積} = \text{タイヤ幅} \times \text{最低地上高} \times 2$

ロ) $\text{自動車の幅} \times (\text{全高} - \text{最低地上高}) + \text{タイヤ面積}$

ハ) $\text{自動車の幅} \times \text{全高} \times 0.8$

ニ) $\quad \quad \quad 0.9$

○車体寸法

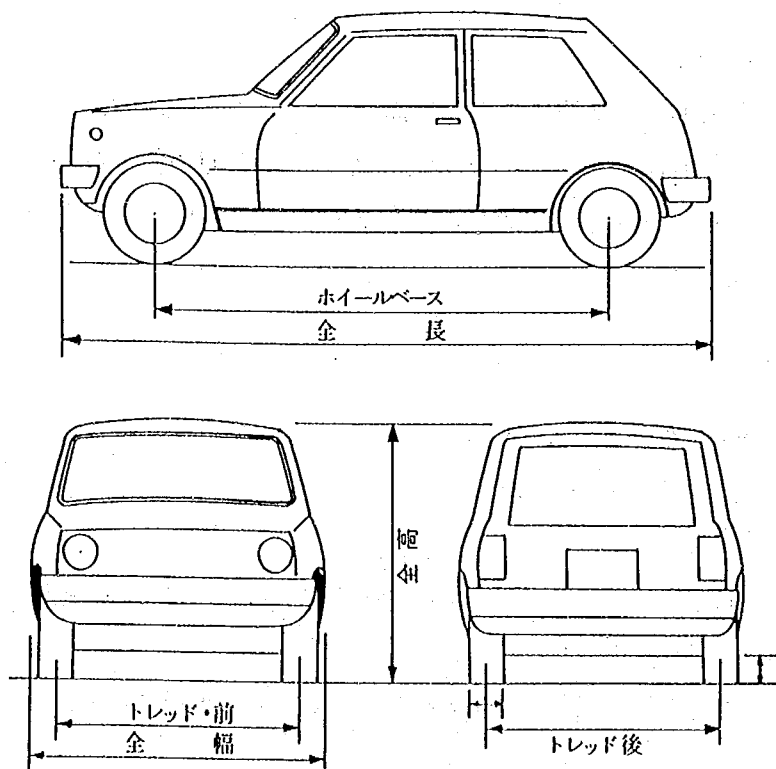


図3.5 自動車の寸法

4. 実験

4.1 実大実験

4.1.1 実験概要

実験は、土木研究所内にある実大トンネル実験施設（図4.1、写真4.1、4.2、表4.1）を用いて行った。実験は、試験車の大型車、小型車を走行速度、車頭間隔、走行台数を変化させてトンネル内を走行させ、それに伴って発生するトンネル内の風速および風圧の分布を測定する方法で行った。

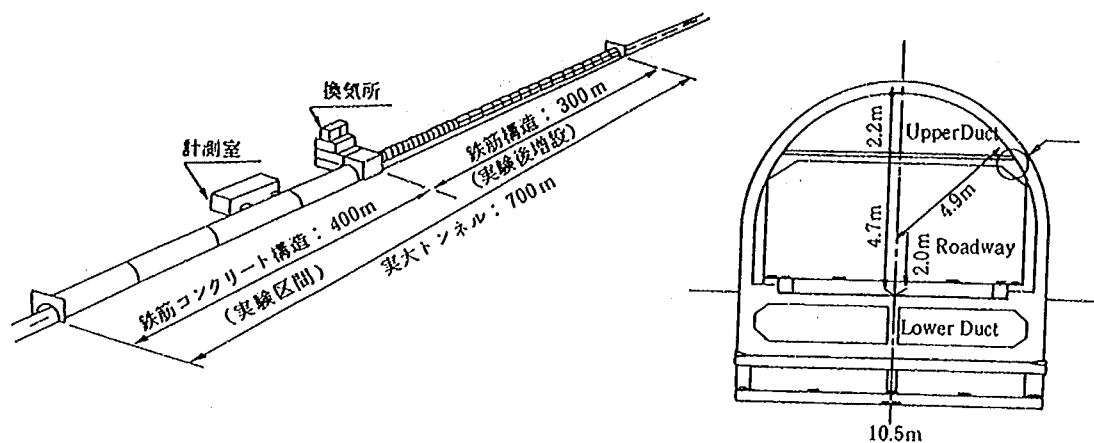


図4.1 実大トンネル実験施設の概要

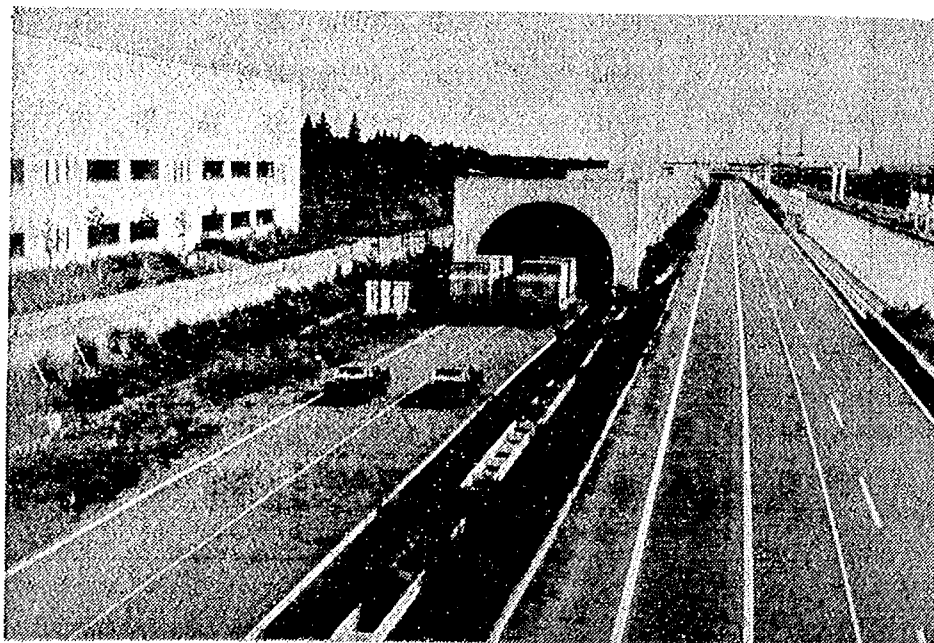


写真4.1 実大実験状況の写真

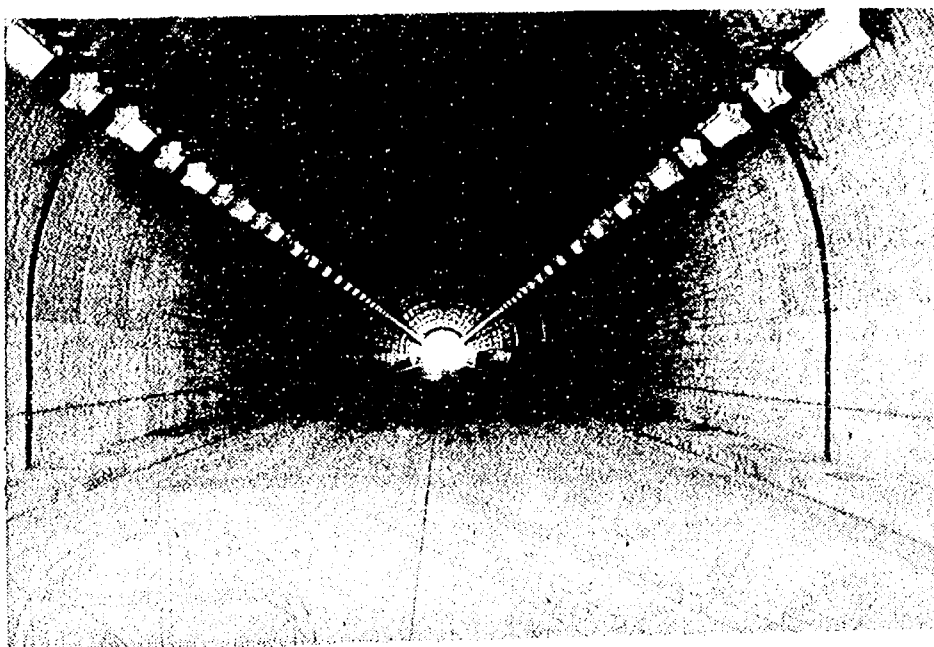


写真4.2 実大トンネル内

表4.1 実大トンネル諸元

	仕 様	
	実 験 当 時	現 状
トンネル本体	長 さ 400m	延 長 700m
	鉄筋コンクリート 400m	鉄筋コンクリート 400m
		鉄 筋 構 造 300m
	断 面 積	断 面 積 57.3m ²
	車 道 幅 9.8m	ク 45.5m ²
	高 さ 6.9m	
	地 下 11.8m ²	地 下 11.8m ²
		天 井 11.8m ²
換 気 設 備	送風機 1 台	送風機 2 台
照 明 設 備	低圧ナトリウム, 蛍光灯	高圧ナトリウムを追加

4.1.2 自動車（試験車）

自動車は通常トンネルを通過する車種で交通換気力の大きいと考えられる大型トラックと、小型車で代表的な乗用車を用いた。

大型車は、写真4.3に示すように最大積載荷重10 t車で、各自動車の前面投影面積をできるだけ一定になるようにトラックの荷台にコンテナ2個積載したものを用了。

小型車は、写真4.4に示すように排気量2000ccクラスの乗用車を用いた。

自動車の諸元を表4.2に示す。



写真4.3 大型車（コンテナ）

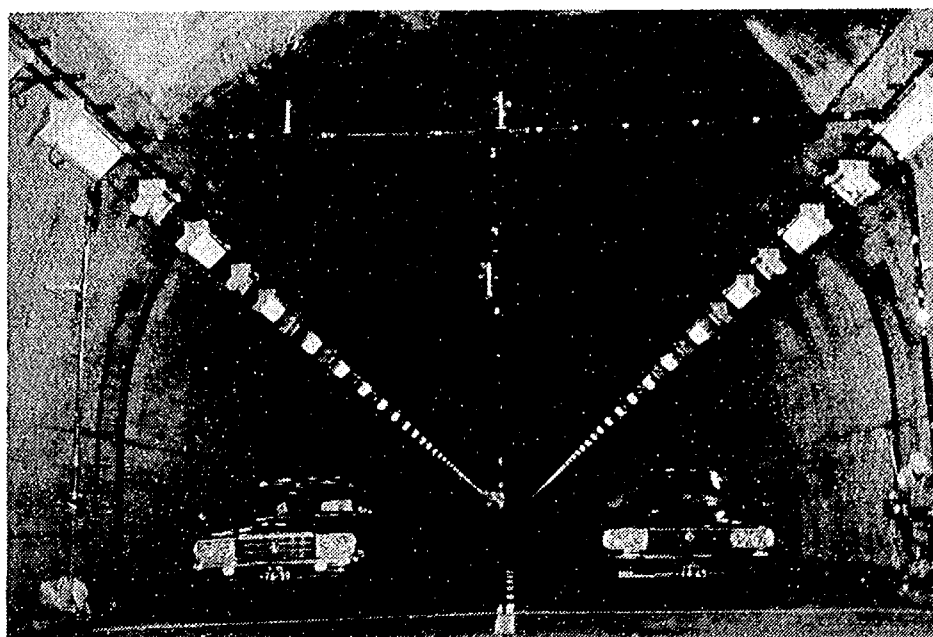


写真4.4 小型車

表4.2 ①自動車(試験車)の諸元

試験車 番 号	車 種 形 式	車 長	① 車幅	② 車高	③ 最 低 地上高	④ タイヤ 面 積	面 積 ①×(②-③) +④	備 考
小型車 乗用車1	クラウン E-RS 110	4.67	1.69	1.44	0.170	0.062	2.208	試験車番号の 1～10は、表 4.4に示す実験 ケース A-1～ F-3 (55 年) に 使用したもの。 試験車番号の 11～14は表4.4 に示す実験ケ ー ス A-1～ D-8 (57 年) と K-1～O-3に使 用したもの。
〃 2	〃 E-RS 110	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
〃 3	セドリック E-N 430	4.69	〃	1.43	0.185	〃	2.166	
〃 4	クラウン C-RS 100	4.68	〃	1.44	0.170	〃	2.208	
〃 5	セドリック E-N 430	4.67	〃	1.43	0.185	〃	2.166	
〃 6	クラウン LS 100	4.68	〃	1.44	0.170	〃	2.208	
〃 7	〃 RS 80	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
〃 8	〃 E-RS 110	4.67	〃	〃	〃	〃	〃	
〃 9	〃 E-RS 110	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
〃 10	セドリック E-N 430	4.69	〃	1.43	0.185	〃	2.166	
(平均)							2.195	
乗用車11	トヨタ E-RS 110	4.69	1.69	1.44	0.170	0.062	2.208	
〃 12	〃 E-RS 100	4.68	〃	〃	〃	〃	〃	
〃 13	〃 E-RS 110	4.67	〃	〃	〃	〃	〃	
〃 14	ニッサン E-N 430	〃	〃	1.43	0.185	〃	2.166	
(平均)							2.198	

表4.2 ②自動車(試験車)の諸元

試験車 番 号	車 種 形 式	車 長	① 車幅	② 車高	③ 最 低 地上高	④ タイヤ 面 積	面 積 ①×(②-③) +④	備 考
大型トラック 1	日 野 KF 785	11.55	2.47	3.65	0.25	0.129	8.527	試験車番号の 1～10は、表 4.4に示す実験 ケース F-1～ J-3 (52年) に使 用したもの。 試験車番号の 11～16は表4.4 に示す実験ケ ース F-1～J-4 (57年) と K-1 ～O-3に使用 した も の。
〃 2	日野 KF 785 -1083	11.65	2.48	3.62	〃	〃	8.487	
〃 3	日 野 KF 786	11.64	2.43	3.69	〃	〃	8.488	
〃 4	〃 KF 782	11.80	2.47	3.65	〃	〃	8.527	
〃 5	いすず [*] TM 15E	11.30	2.43	3.58	0.255	〃	8.209	
〃 6	〃 TMK 27E	11.68	2.45	3.68	〃	〃	8.520	
〃 7	三 菱 FU 112S	11.55	〃	3.70	0.250	0.105	8.558	
〃 8	日 野 KF 386	11.51	2.44	3.65	0.25	0.129	8.425	
〃 9	いすず [*] SRM 680	11.35	2.45	3.67	0.255	〃	8.496	
〃 10	日 野 KS 390	11.80	2.55	3.30	0.25	〃	7.907	
(平均)							8.414	
大型トラック 〃 11	日 産 CK 50BT	11.98	2.48	3.69	0.265	0.129	8.623	
〃 12	〃 CK 50BT	〃	2.49	〃	〃	〃	8.657	
〃 13	〃 CK 50BT	11.99	2.48	〃	〃	〃	8.623	
〃 14	〃 CK 50BT	11.98	〃	〃	〃	〃	〃	

表4.2 ③自動車（試験車）の諸元

[illegible]

4.1.3 測定項目および測定機器

1) 測定項目, 測定機器, 測定点数

実験における測定項目, 測定機器等は表4.3に示す。

表4.3 測定項目, 測定機器等の一覧表

測定項目	測定機器	型式仕様	年度別測定点数			備考
			52年	52年	57年	
1, トンネル内風速	ロビンソン風速計					
	ギル型風速計 (Gill社)	ギル型 0 m/s~30m/s	4	6	7	
2, トンネル風圧	微差圧計 (共和電業)	PGW-5GA (5 g/cm ²)			2 No. 7	
		〃-10GA (10 g/cm ²)			2 No. 8, 10	
		〃-20GA (20 g/cm ²)			1 No. 9	
	精密風圧計 (St 研究所)	SPM25-0005 (5 g/cm ²)			2 No. 1, 3	
		SPM25-0002 (2 g/cm ²)			4 No. 2, 4 .5, 6	
	ピート管と精密 風圧計 (柴田化学)	MODEL ISP-3-50D-S			2	
3, トンネル内外 温湿度計	デジタル温湿度計 (横河)	TYPE2577 NO. 00510		2	2	
	電動式通気 乾湿度計		1			
4, トンネル外風向 風速計	超音波風向 風速計	MODEL SA-200JJ 51		1	1	
	プロペラ型 (海上電機)	0~360DEG m/s	1			
5, 走行速度						

2) 実験施設と測定点の配置

実験における測定機器の配置を図4.2(1)~(3)に示す。トンネル内は、各図のa-a断面に示すように各測定機器を設置し、トンネル坑外はb点に風向風速計および温湿度計を設置した。各機器の設置状況は、写真4.5~4.8に示す。

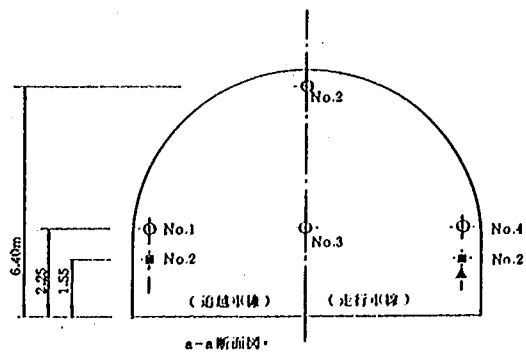
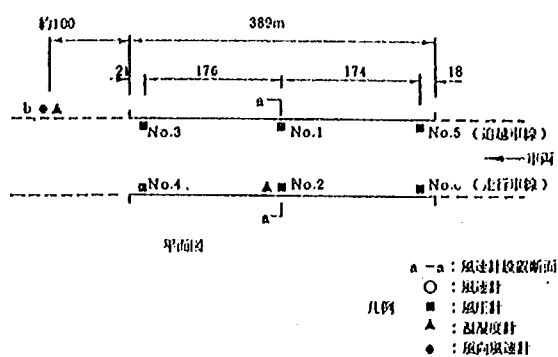


図4.2(1) 計測機器設置断面 (52年実験の場合)

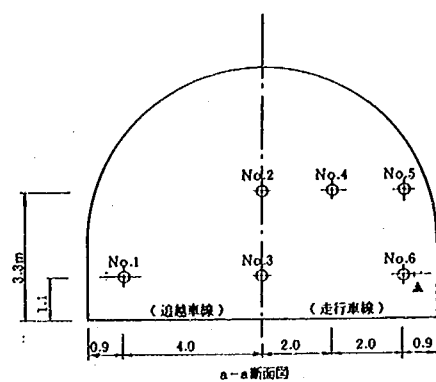
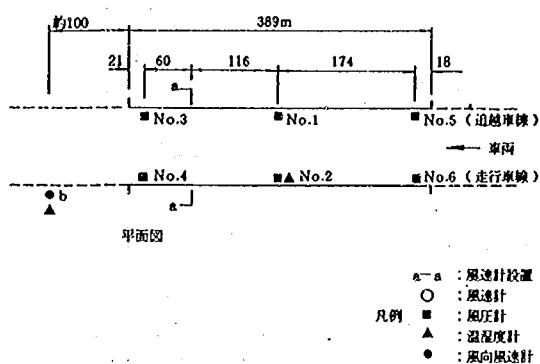


図4.2(2) 計測機器設置断面 (55年実験の場合)

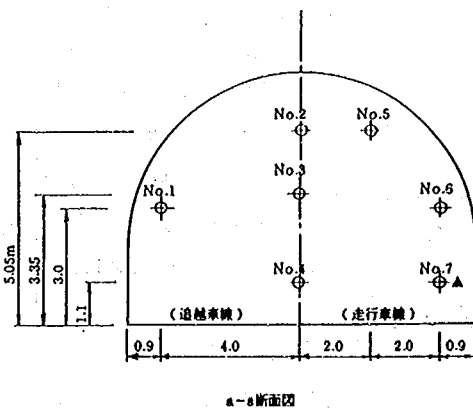
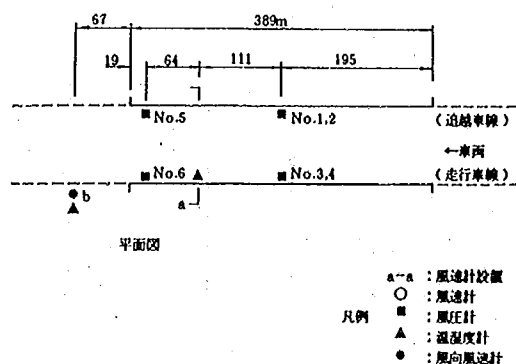


図4.2(3) 計測機器設置断面 (57年実験の場合)

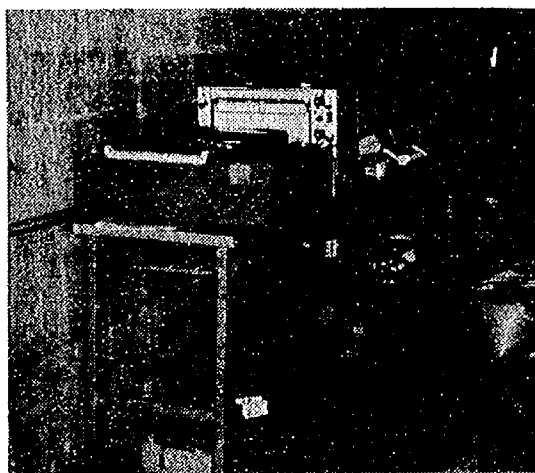
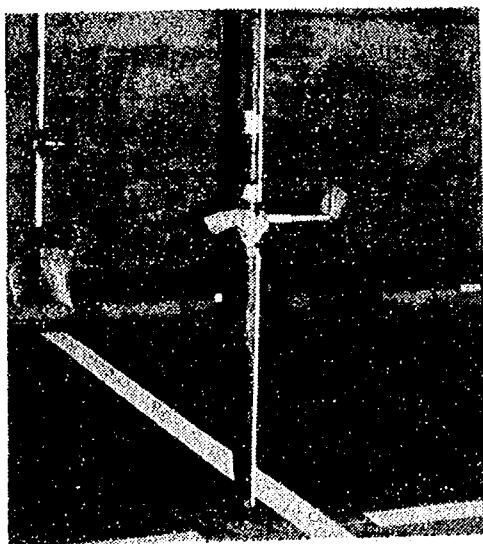
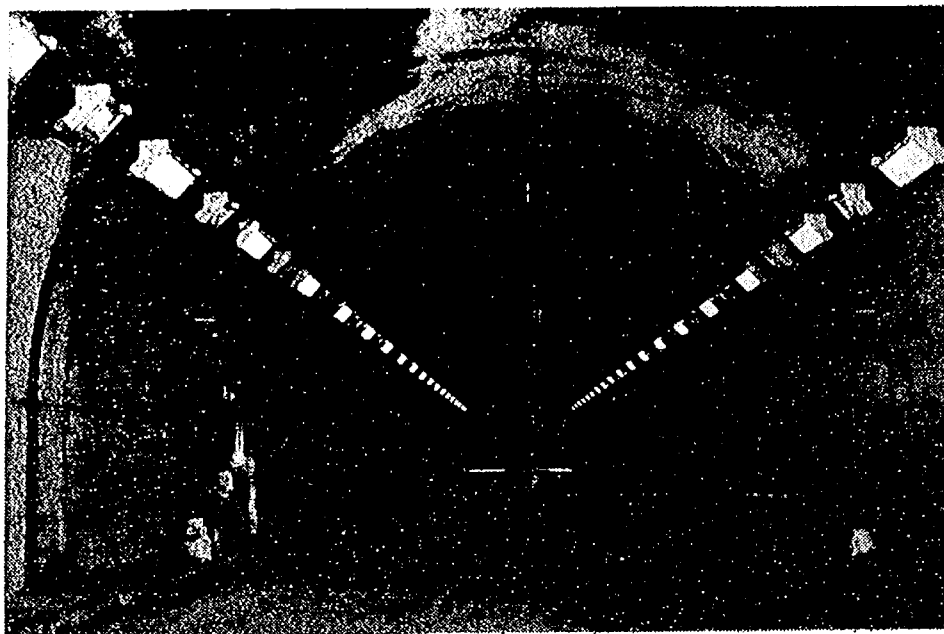
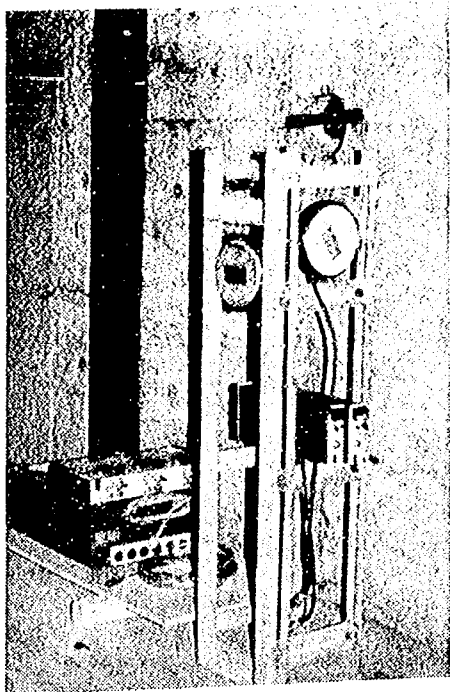
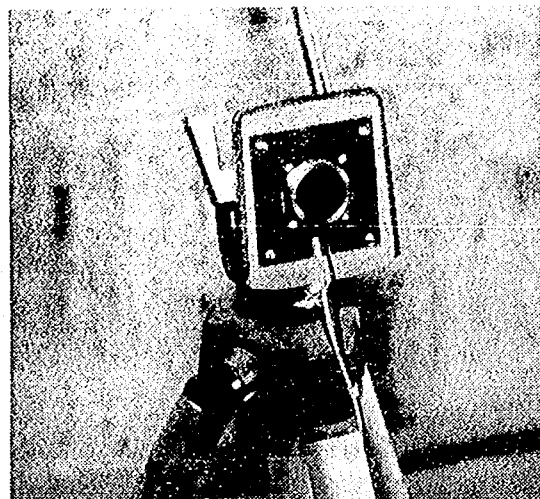


写真4.5 ギル風速計の設置状況

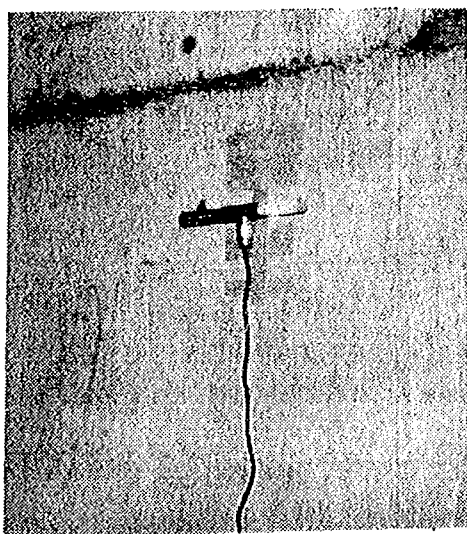


(1) 微差圧計

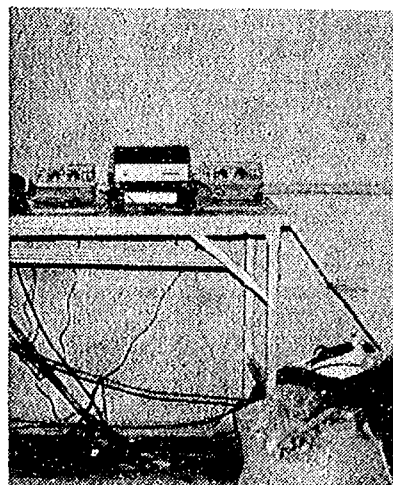


(2) 風圧計

写真4.6 風圧計および微差圧計設置状況

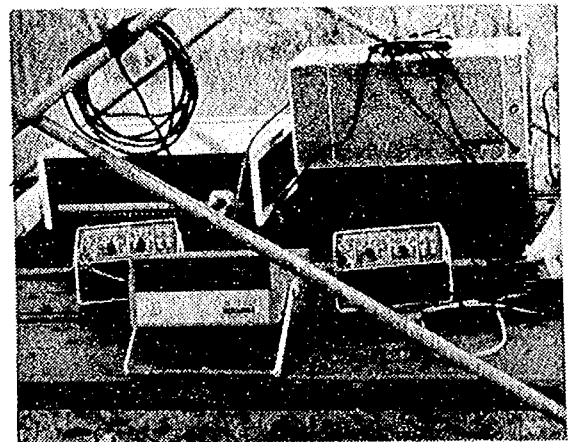
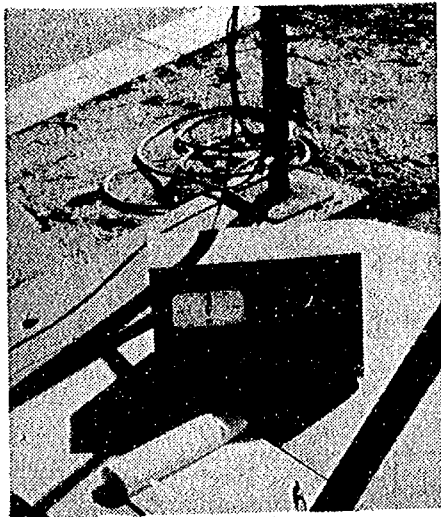
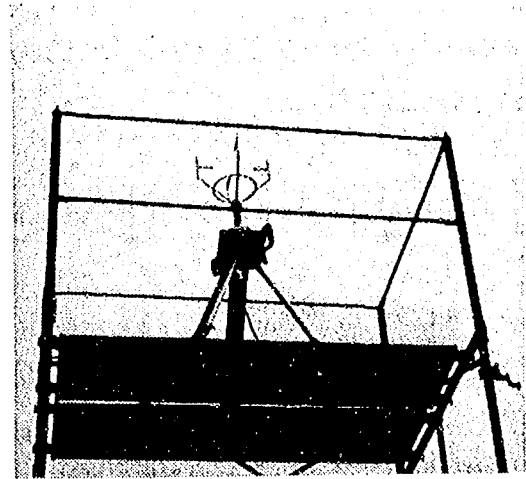
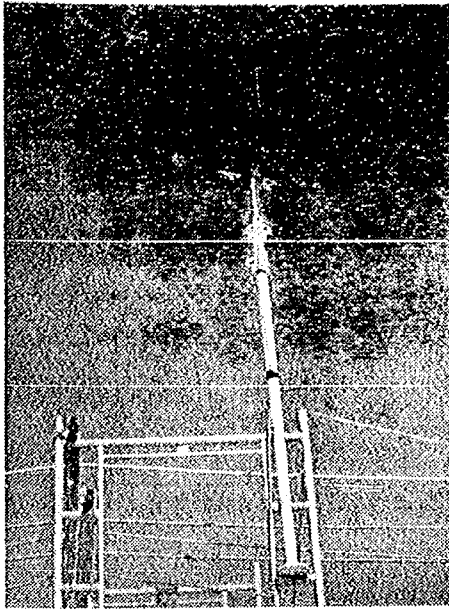


(1) センサー



(2) アンプ, 記録計

写真4.7 温湿度計設置状況



(1) プロペラ型

(2) 超音波型

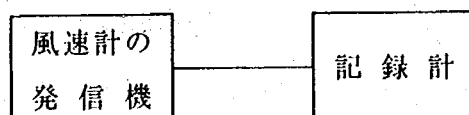
写真4.8 風向風速計設置状況

4.1.4 測定方法

1) トンネル内風速

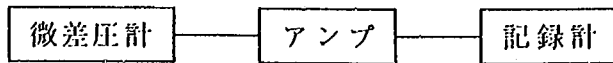
自動車がトンネル内を走行することによって発生する風速の測定は、図4.3(1)~(3)、写真4.5に示すように坑外の影響を受けないトンネル中央付近のa-a断面に風速計を開置し、実験のケース毎に、自動車がトンネルに進入する5分前(初期値)からトンネル内を通過後、自動車の走行によって上昇した風速値がほぼ初期値まで減衰するまで連続的に行った。

風速計は、ギル型風速計およびロビンソン風速計を用いた。



2) トンネル内の風圧

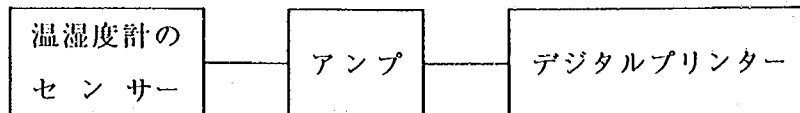
自動車がトンネル内を走行することによって発生する風圧の測定は、図4.6(1)~(3)、写真4.6に示すように、トンネル内および両坑口付近の断面の路肩で1 m前後の高さに風圧計を設置し、トンネル外の圧力（大気圧）を基準として、自動車がトンネル内に進入する約5分前からトンネル内を通過直後まで連続的に行った。



3) トンネル内外の温湿度計

トンネル内外の温湿度は、図4.2(1)~(3)、写真4.7に示すように路面または地上より1.5~2.0mに設置し、実験の開始日より終了まで10分毎に測定した。

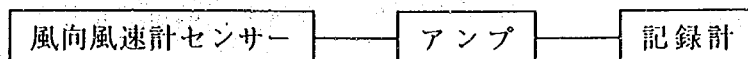
温湿度計は、デジタルの温湿度計等を用いた。



4) トンネル坑外の風向風速

トンネル外の風速は、図4.2(1)~(3)、写真4.8の示すようにトンネル南側坑口付近（地上5 m）およびトンネルのクラウン上に風向風速計を設置し、実験期間中連続測定した。

風向風速計は、超音波およびプロペラ型の風向風速計を用いた。

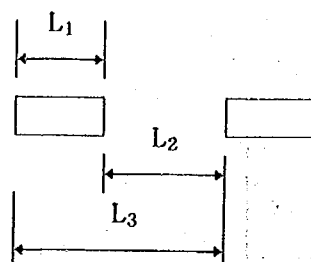


5) トンネル内の走行速度

トンネル内の走行速度は、自動車がトンネルに入ってから出るまでの時間を測定し、平均走行速度として整理した。

6) 車間距離および車頭間隔

車間距離および車頭間隔の設定方法は、トンネルの坑口から坑外へ赤色コーンを L_2 および L_3 の間隔に路肩に置いてそれを指標とした。車間距離および車頭間隔の関係は、下記に示すとおりである。



自動車の長さ	L_1 (m)
車間距離	L_2 (m)
車頭間隔	L_3 (m)

4.1.5 実験条件

実験は、トンネル内を走行する自動車の種類を多くするほど実際のトンネル走行状態を模擬できるが、走行車両の換気力を解析することが困難である。このため、実験状態では前出4.1.2項に述べた試験車によって、走行速度、走行形態等の要素を表4.4に示すように組み合わせたものとした。

表4.4 (1)実験条件 (実大実験)

実験 ケース	車 種	走行 形態	同時走行台数			走行 速度 (km/h)	車頭 間隔 (m)	走行回数				摘 要
			走行 車線	追越 車線	合計			52年	55年	57年	合計	
A-1	小 型 車	単独	1	—	1	40	—		6	5	11	○ … 小型車 × … 大型車 トンネル ————— ○ —————
2		〃	〃	—	〃	60	—		5	6	11	
3		〃	〃	—	〃	80	—		10	10	20	
4		〃	〃	—	〃	100	—		5	5	10	
B-1		並列	1	1	2	40	—		5	5	10	トンネル ————— ○ ————— ○ —————
2		〃	〃	〃	〃	60	—		11	5	16	
3		〃	〃	〃	〃	80	—		5	5	10	
4		〃	〃	〃	〃	100	—		3	—	3	
C-1		直列	10	—	10	40	20		5	—	5	トンネル ————— ○ ○ ○ … —————
2		〃	〃	—	〃	60	〃		〃	—	〃	
3		〃	〃	—	〃	80	〃		〃	—	〃	
4		〃	〃	—	〃	100	60		〃	—	〃	
5		〃	2	—	2	60	20		—	6	6	
6		〃	〃	—	〃	〃	40		—	5	5	
7		〃	〃	—	〃	〃	80		—	5	5	
D-1	車	並列	5	5	10	40	20		8	—	8	トンネル ————— ○ ○ ○ … ————— ○ ○ ○ … —————
2		〃	〃	〃	〃	60	〃		5	—	5	
3		〃	〃	〃	〃	80	〃		〃	—	〃	
4		〃	〃	〃	〃	60	40		3	—	3	
5		〃	〃	〃	〃	80	〃		〃	—	〃	
6		〃	2	2	4	60	20		—	5	5	
7		〃	〃	〃	〃	〃	40		—	〃	〃	
8		〃	〃	〃	〃	〃	80		—	〃	〃	

表4.4 (2)実験条件 (実大実験)

実験 ケース	車 種	走行 形態	同時走行台数			走 行 速 度 (km/h)	車頭 間隔 (m)	走 行 回 数				摘 要
			走行 車線	追越 車線	合計			52年	55年	57年	合計	
E-1	小 型	直列	10	—	10	40	40	—	3	—	3	トンネル ○○○...
2		〃	10	—	〃	60	40	—	〃	—	〃	
3		〃	10	—	〃	80	40	—	〃	—	〃	
F-1	大 車 型	単独	1	—	1	40	—	4	—	5	9	トンネル ×××...
2		〃	〃	—	〃	60	—	3	—	〃	8	
3		〃	〃	—	〃	80	—	〃	—	6	9	
G-1		並列	1	1	2	40	—	3	—	7	10	トンネル × ×
2		〃	〃	〃	〃	60	—	〃	—	6	9	
3		〃	〃	〃	〃	80	—	〃	—	〃	〃	
H-1		直列	10	—	10	60	25	〃	—	—	3	トンネル ×××...
2		〃	〃	—	〃	〃	50	〃	—	—	〃	
3		〃	〃	—	〃	〃	100	〃	—	—	〃	
4		〃	〃	—	〃	〃	200	〃	—	—	〃	
5		〃	〃	—	〃	80	200	〃	—	—	〃	
6		〃	〃	—	〃	60	20	—	—	7	7	
7		〃	〃	—	〃	〃	40	—	—	5	5	
8		〃	〃	〃	〃	〃	80	—	—	7	7	
I-1		並列	5	5	10	60	25	3	—	—	3	トンネル ×××... ×××...
2		〃	〃	〃	〃	〃	50	〃	—	—	〃	
3		〃	〃	〃	〃	〃	100	〃	—	—	〃	
4		〃	〃	〃	〃	〃	200	〃	—	—	〃	
5		〃	〃	〃	〃	80	〃	〃	—	—	〃	

表4.4 (3)実験条件 (実大実験)

実験 ケース	車 種	走行 形態	同時走行台数			走 行 速 度 (km/h)	車頭 間隔 (m)	走 行 回 数				摘 要
			走行 車線	追越 車線	合計			52年	55年	57年	合計	
I-6	大 型 車	並列	2	2	4	60	25	—	—	7	7	トンネル
7		〃	〃	〃	〃	〃	50	—	—	6	6	× × ……
8		〃	〃	〃	〃	〃	100	—	—	〃	〃	× × ……
J-1		直列	10	—	10	40	400	3	—	—	3	トンネル
2		〃	〃	—	〃	60	〃	〃	—	—	〃	× × × …
3		〃	〃	—	〃	80	〃	〃	—	—	〃	
4		〃	4	—	4	60	60	—	—	3	〃	
K-1	混 合 大 型 ・ 小 型	直列	2	—	2	60	20	—	—	7	7	トンネル
2		〃	〃	—	〃	〃	40	—	—	5	5	○ ×
3		〃	〃	—	〃	〃	60	—	—	6	6	
L-1		直列	2	—	2	60	20	—	—	5	5	トンネル
2		〃	〃	—	〃	〃	40	—	—	〃	〃	× ○
3		〃	〃	—	〃	〃	60	—	—	〃	〃	
M-1		並列	1	1	2	60	—	—	—	5	5	トンネル
2		〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	〃	〃	○
3		〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	〃	〃	×
N-1		直列	2	2	4	60	20	—	—	5	5	トンネル
2		〃	〃	〃	〃	〃	40	—	—	〃	〃	× ○
3		〃	〃	〃	〃	〃	80	—	—	〃	〃	× ○
O-1	小 型	直列	2	2	4	60	20	—	—	5	5	トンネル
2		〃	〃	〃	〃	〃	40	—	—	〃	〃	× ○
3		〃	〃	〃	〃	〃	80	—	—	〃	〃	○ ×

4.2 模型実験

4.2.1 実験の概要

実験は、図4.3、写真4.9に示すトンネル模型装置を用いて行った。実験は、模型トンネル内の設置区間に設置された抗力測定用のフレームに模型自動車を取り付け、排風機の運転によってトンネル内に風が生じ、風速に応じて自動車を受ける抗力の大きさと、自動車の前後で発生する圧力差を測定した。

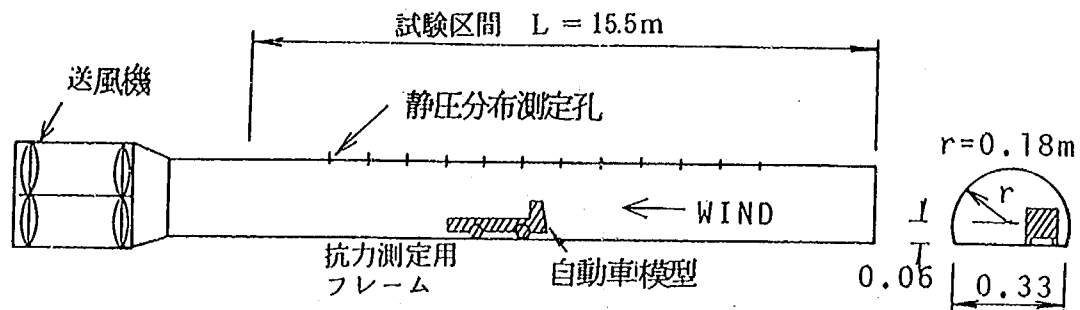


図4.3 実験方法の概要

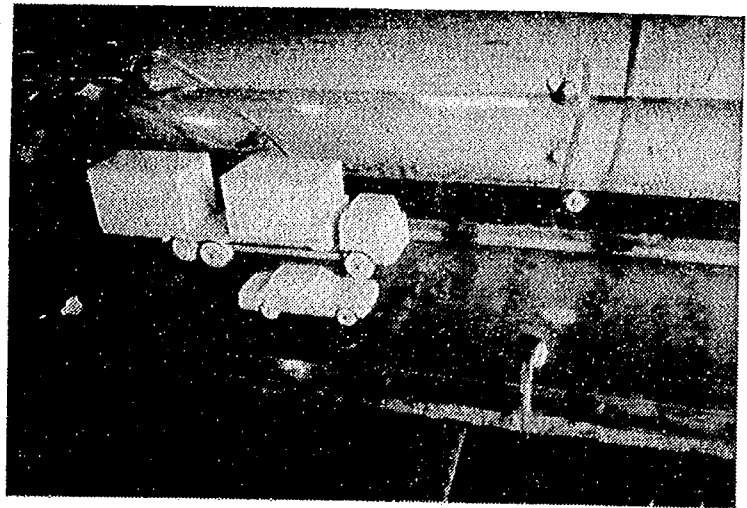
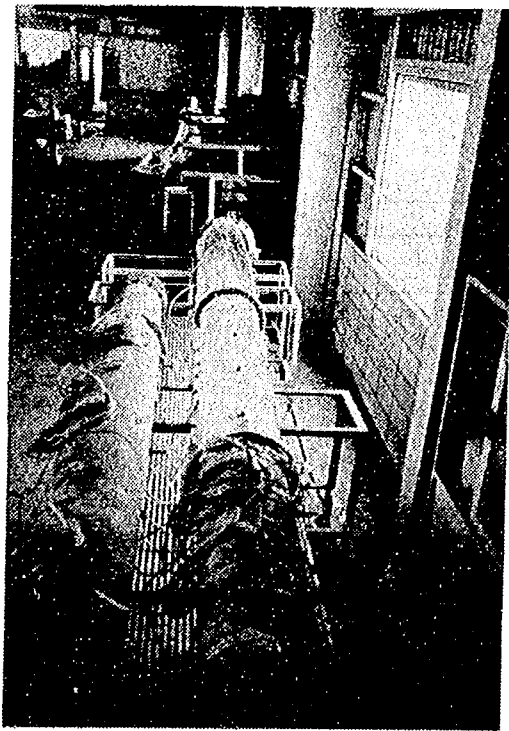


写真4.9 模型装置

4.2.2 実験装置

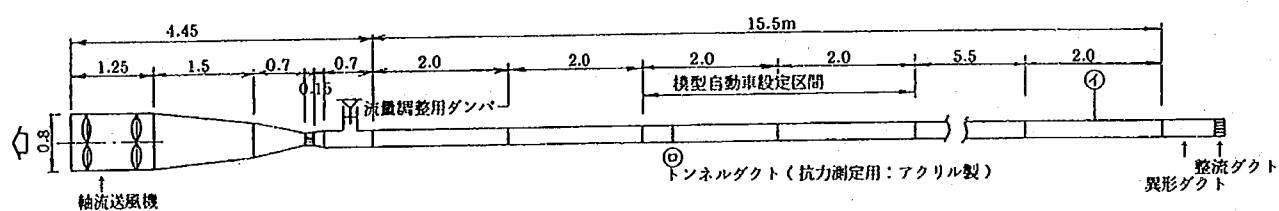
実験装置は、模型トンネル、模型自動車、抗力装置、排風機から構成される。

1) 模型トンネル

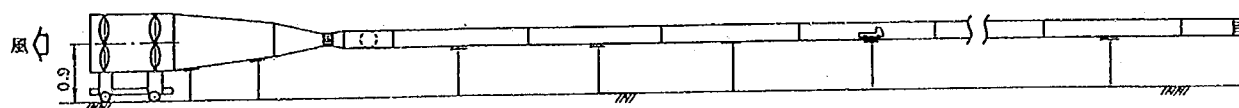
模型トンネルの諸元は、表4.5、図4.4および図4.5に示すとおりである。

表4.5 模型トンネル諸元

縮 尺	実大トンネルの 1/30
材 質	アクリルと鉄
トンネル延長	全体 約20m
	ダクト 2 mの詳細は、図4.5
トンネル断面積	0.0717m ²
トンネル代表寸法	0.282m

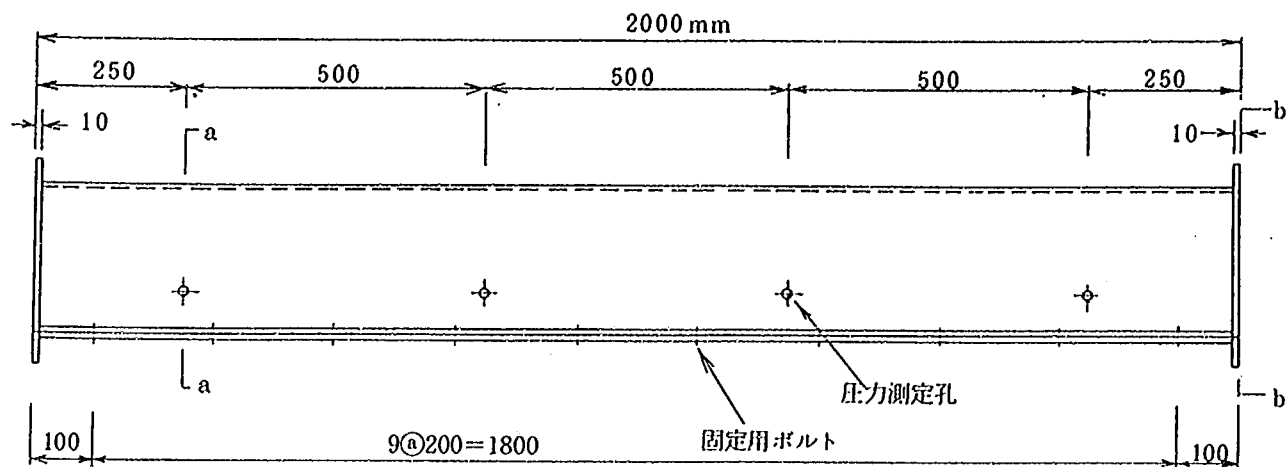


平面図

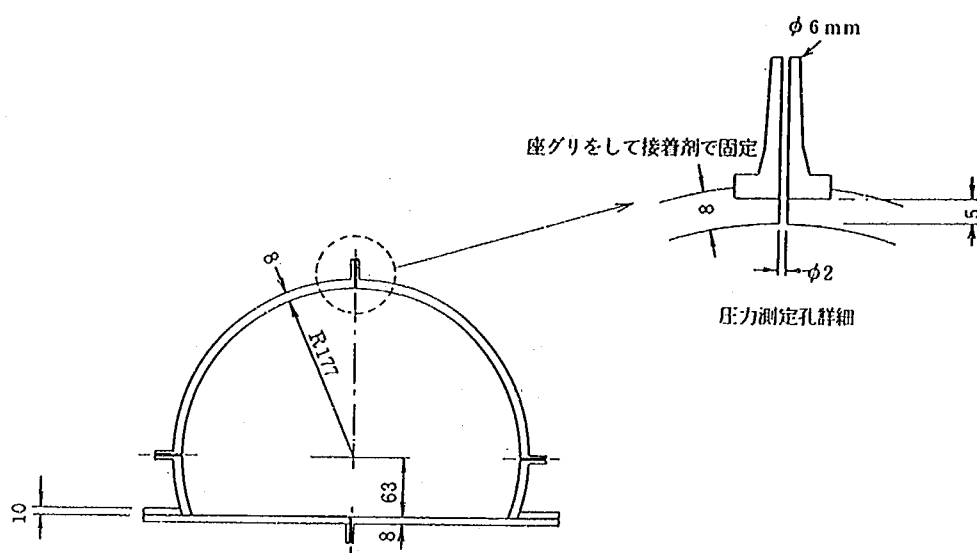


側面図

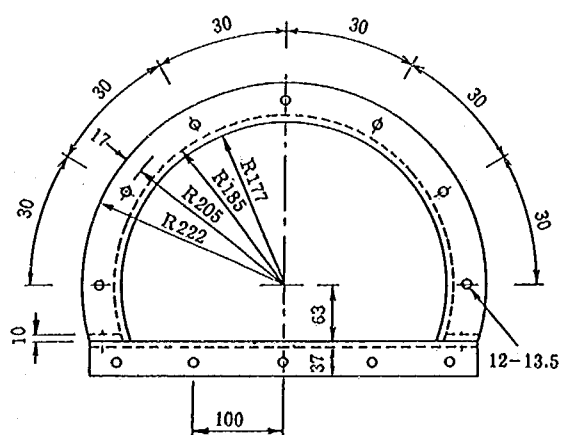
図4.4 実験装置の概要



模鈴自動車の設置区間用ダクト



模型自動車の設置区間用ダクト a - a 断面



模型自動車の設置区間用ダクト b - b 断面

図4.5 模型トンネル詳細図

2) 模型自動車

模型自動車の諸元は、表4.6、図4.6(1)、(2)および写真4.10、4.11に示すとおりである。材質は、自動車の重量を軽くするためバルサ材を用いた。

表4.6 模型自動車の諸元

縮 尺	1/30	
自 動 車 の 前面投影面積	大 型	11 ¹ / ₂ 98.13cm ² (コンテナ積込) 62.16cm ²
	小 型	2000cc 22.70cm
自 動 車 の 代 表 寸 法	大 型	85.9×401×90.3mm
	小 型	56.6×161.2×69.8mm
材 質	バルサ材	
備 考	車体本体の形状寸法、タイヤ、フェンダーミラー、ワイパーは、縮尺通り (但し、フェンダーミラー、ワイパー突起物は、少略) 自動車底面は、平面とした。	

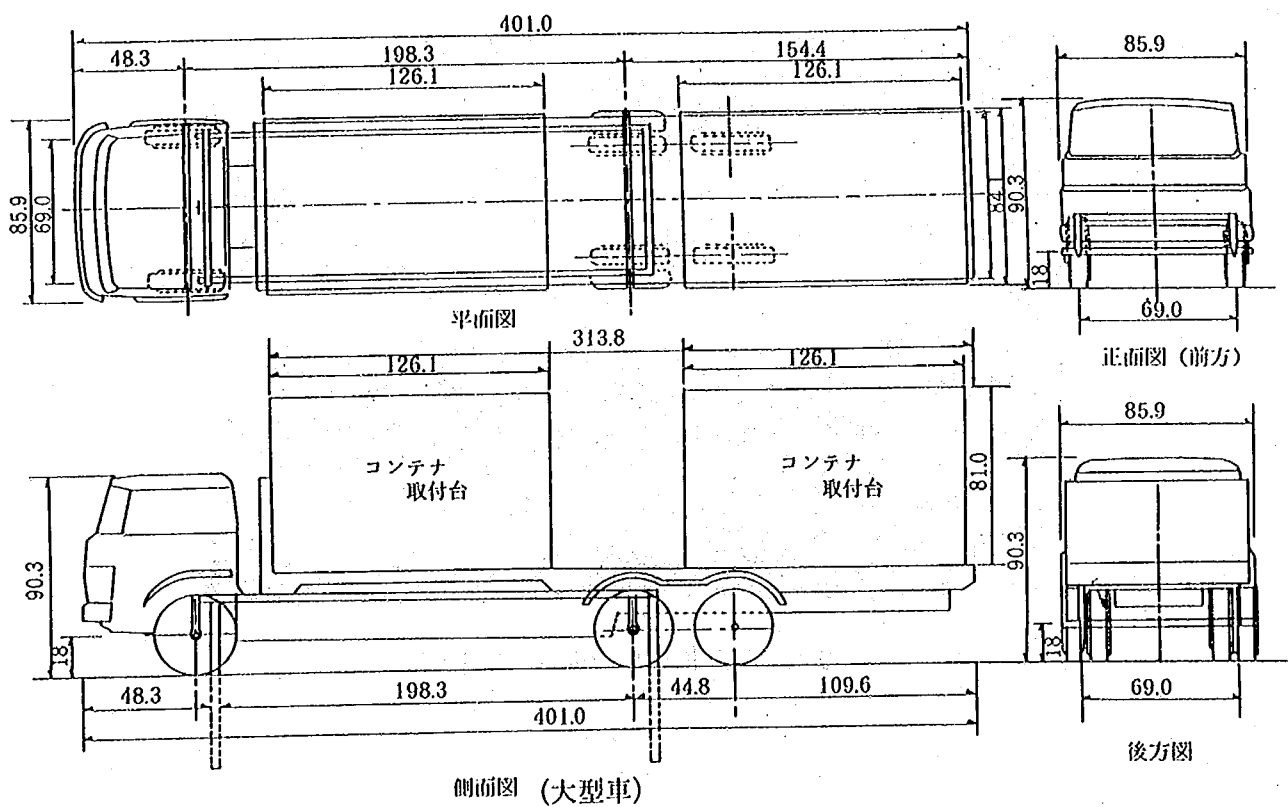
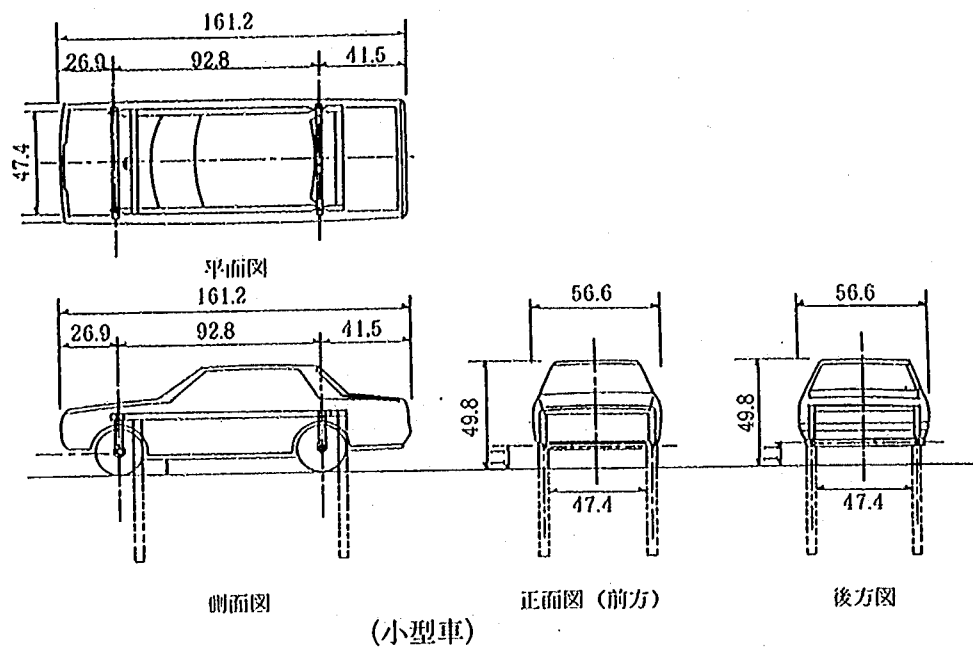


図4.6 模型自動車

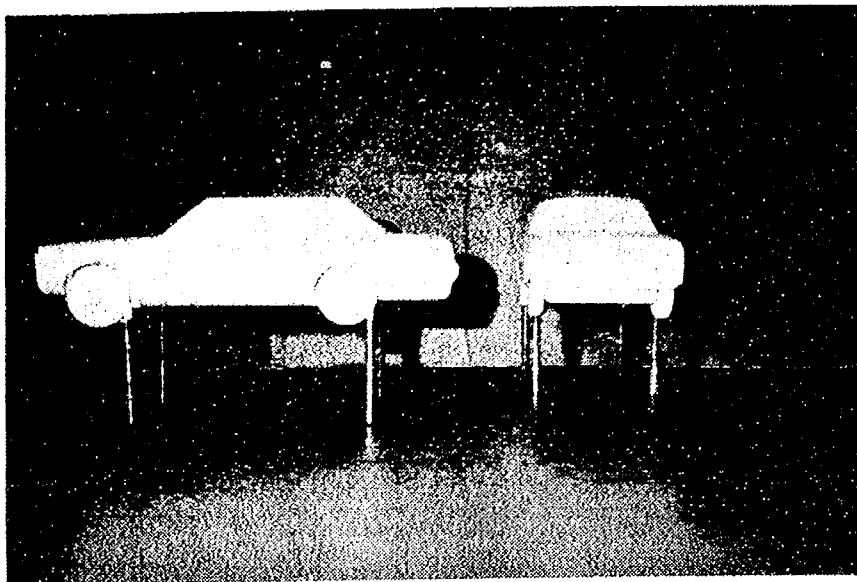


写真4.10 模型自動車（小型車）

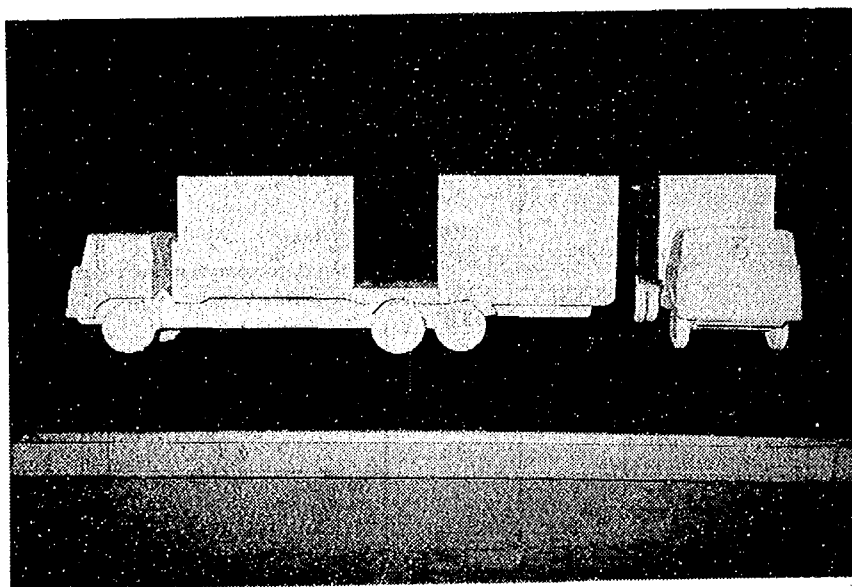


写真4.11 模型自動車（大型車）

3) コンテナ

コンテナの諸元は、表4.7に示すとおりである。模型の仕上げはビニール系ラッカー塗装を用いた。

表4.7 コンテナの諸元

縮 尺	1/30
材 質	木
形 状	厚さ126.1×巾84.1×高さ81 (mm)
備 考	凹凸は省略

4) 抗力装置

抗力装置の諸元は、表4.8、図4.7、図4.8 および写真4.12に示すとおりである。図4.7に示す抗力装置は、4点（イ、ロ、ハ、ニ）の支柱によって固定されたフレームから模型自動車をピン固定（a、b、c、d）するフレームをつりさげるブランコ式になっており、自動車が風速によって受ける力をフレームに取り付けた荷重計で測定する。

表4.8 抗力装置の諸元

荷 重 計	大型用	1000 gf
	小型用	200 gf
	口径	$\phi = 6 \text{ mm}$
フレーム材質	黄銅製	

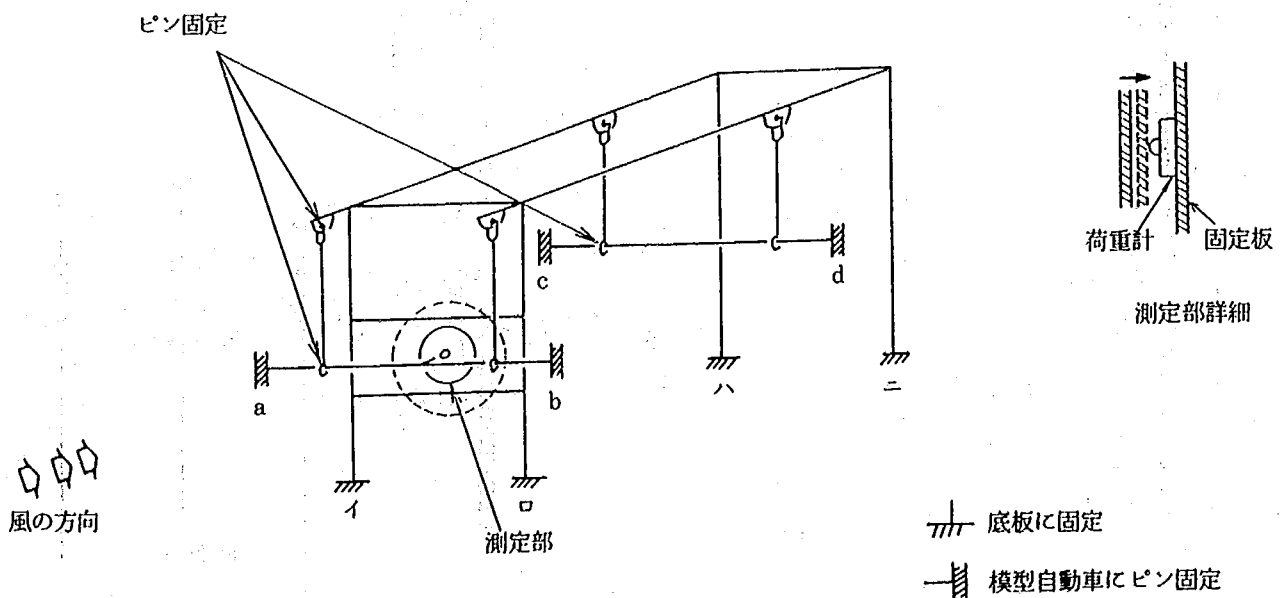
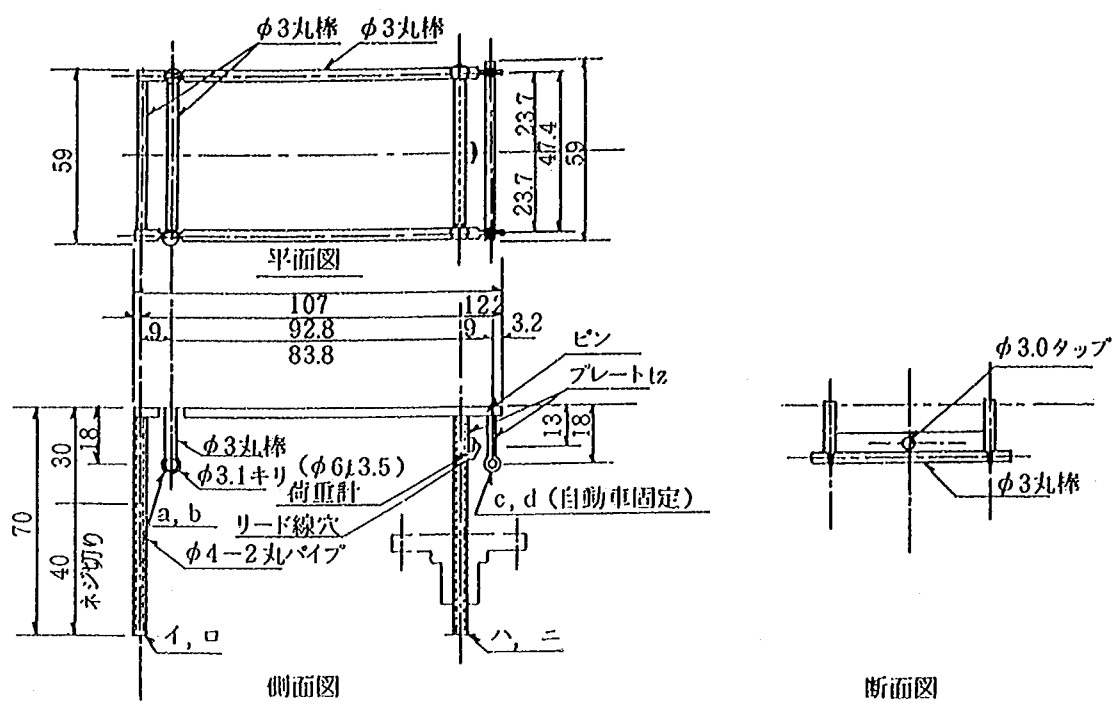


図4.7 抗力装置



(小型車タイプ)

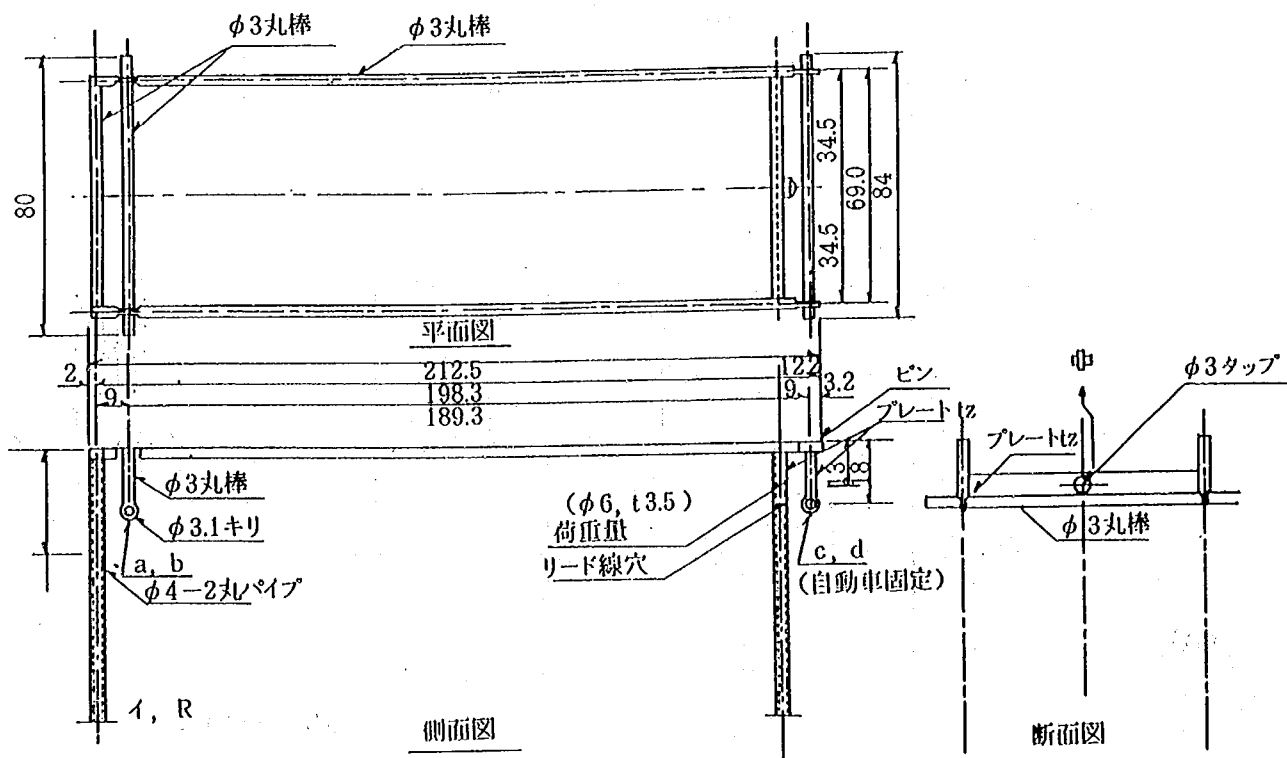


図4.8 抗力測定用フレーム (大型車タイプ)

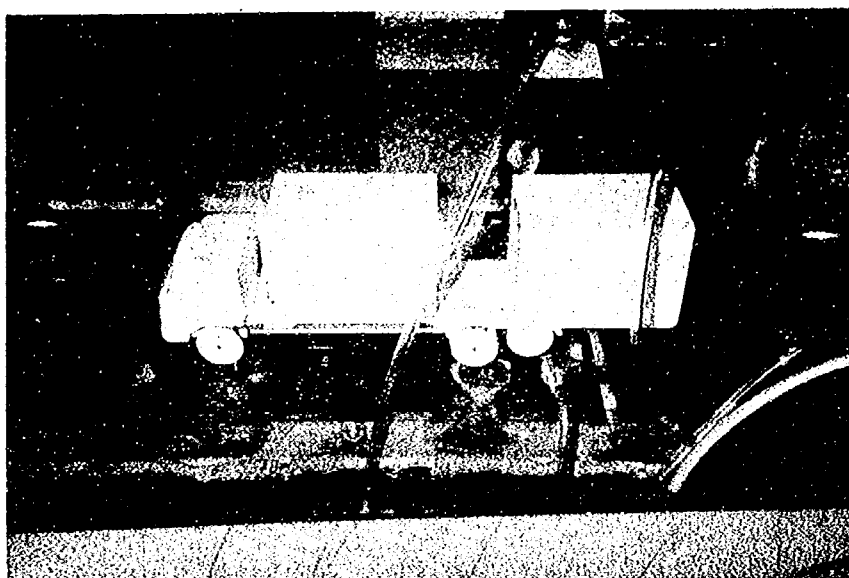


写真4.12 抗力装置

5) 排風機

排風機は、写真4.13に示すような軸流のファンで口径が $\phi 850\text{mm}$ のものである。排風機の性能曲線は、図4.9に示すとおりである。

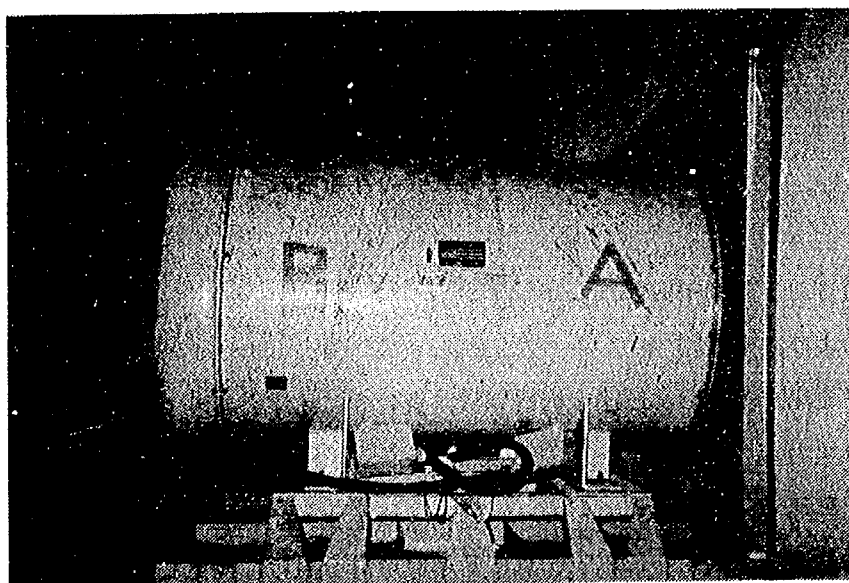


写真4.13 排風機

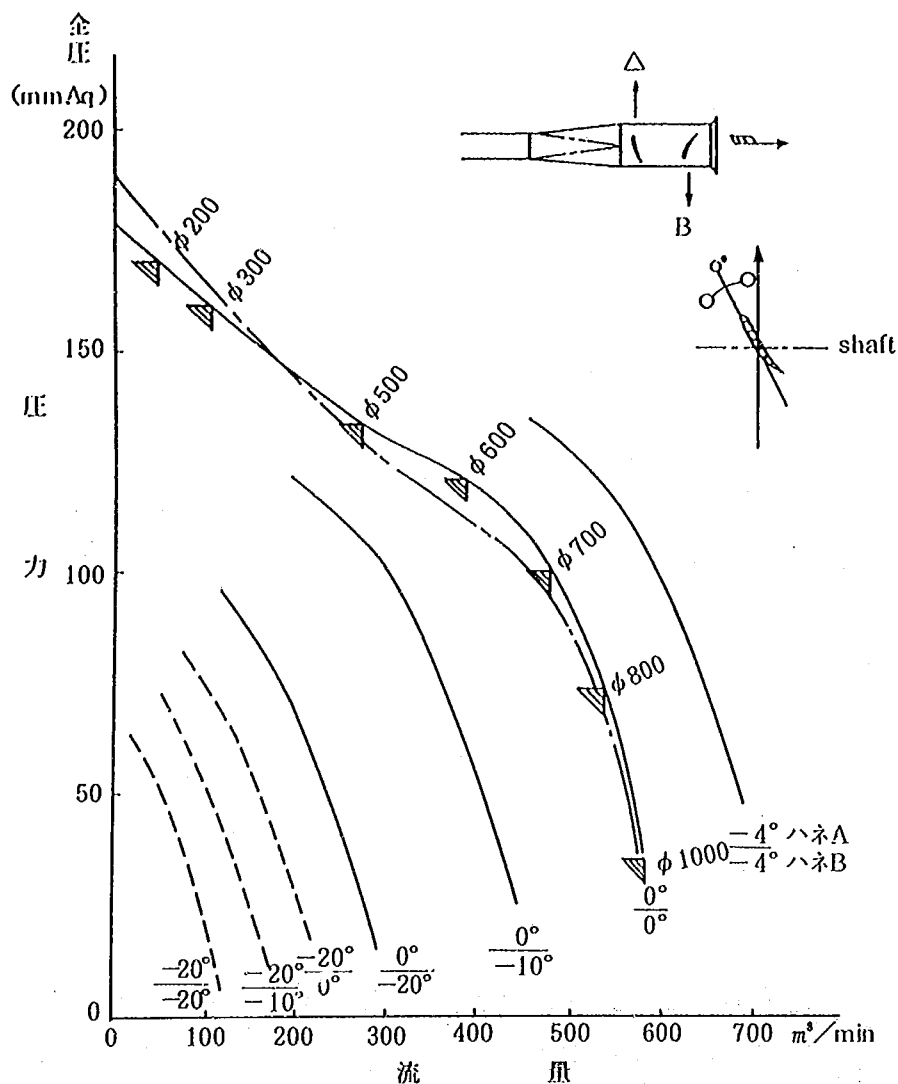


図4.9 排風機の性能曲線

4.2.3 測定項目および測定機器

1) 測定項目および測定機器

実験における測定項目および測定機器等は、表4.9に示すとおりである。

4.2.4 測定方法

1) トンネル内風速

トンネル内風速は、図4.4に示す①点に基準風速計を設けて測定した。基準風速計は、ピトー管を用いた。基準風速計とトンネル内風速の関係は②点であらかじめ予備実験によってピトーラバースを行い求めた。

2) トンネル内の静圧

トンネル内の静圧は、図4.10に示す①～⑨の測点で測定した。得られた静圧から自動車の前後の静圧差 ΔP をもとめた。

表4.9 測定機器の仕様

測定項目	測定機器	仕様
トンネル内風速	ピトー管 ・精密風圧計	
トンネル内の静圧	圧力計 ・精密風圧計	共和 ・PDL-40B, $\text{ma} \times 400 \text{ mmAq}$ 柴田科学 ・50 mmAq
自動車に作用する抗力	・荷重計	200 gf 1000 gf

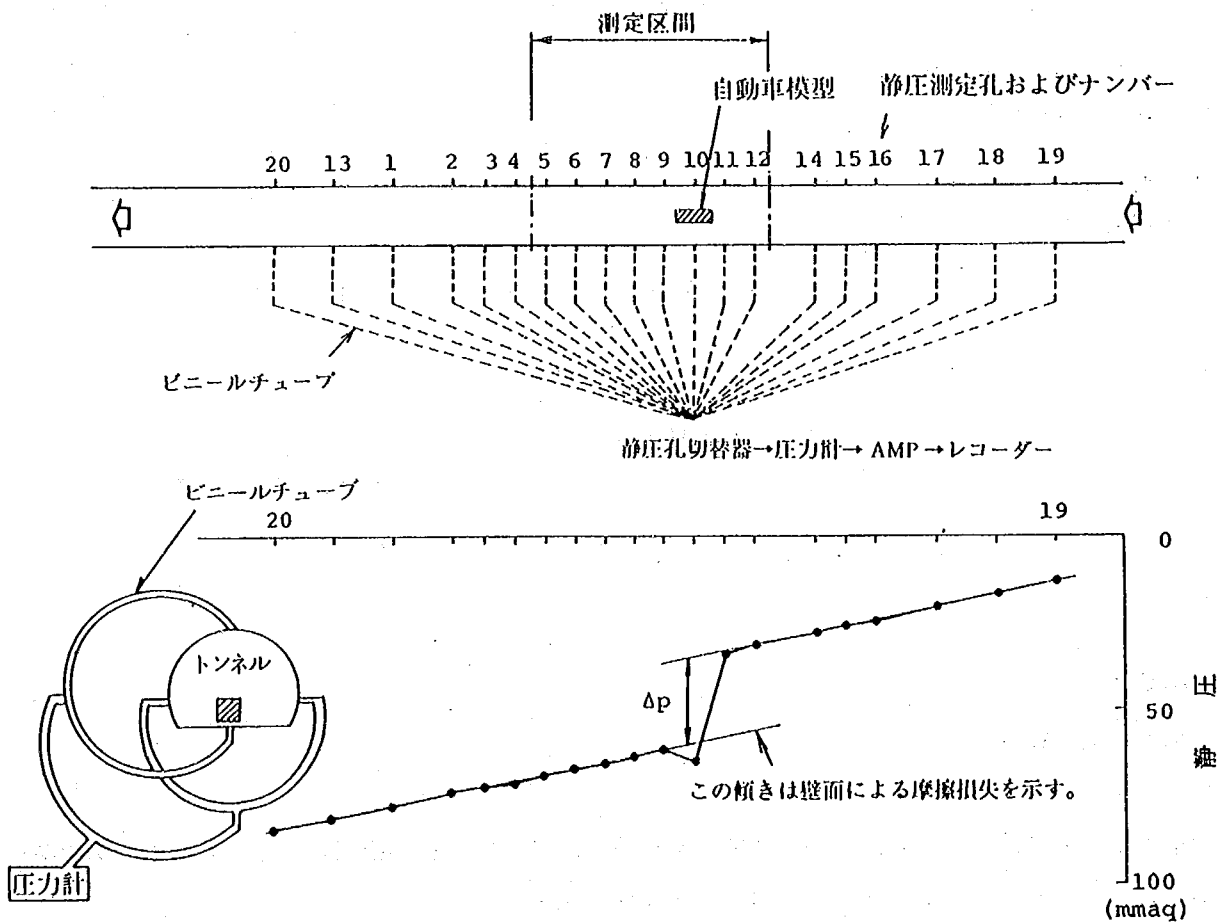


図4.10 車の前後の静圧差 ΔP

1 断面の測定は、図4.10に示すように断面内での4ヶ所の静圧孔をビニールパイプで接続し断面内の平均静圧を測定した。

3) 自動車の抗力測定

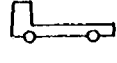
自動車の抗力測定は、図4.7に示す抗力装置の4点（イ、ロ、ハ、ニ）の支柱に固定されたフレームの1点に設置された荷重計によって自動車の前面にかかる風圧の測定を行うものである。

4.2.5 実験条件

実験は表4.10に示す車種、走行形態、車頭間隔 L_3 等を組み合わせて行った。

なお、自動車の取り付け高さについては、予備実験によって決定した路面から8mmの高さを用いた。

表4.10 実験条件

車種	走行状態	単 独	並 列	直 列	並列直列	追 越 ※	摘 要
大型車	コンテナ積載 $A_c = 0.009813 \text{ m}^2$	TC — 1	TC — 2	(L_3) m 0.802 1.203	(L_3) m 0.802 1.203	(L_3) m 0.401 (-0.30), 0.20	
	無 積 載 $A_c = 0.00621 \text{ m}^2$	TN — 1	TN — 2	2.005 3.208 4.411	2.005 3.208 4.411	(-0.10), 0 (-0.10), 0.20 (-0.30), 0.80	
	小 型 車 $A_c = 0.00227 \text{ m}^2$	PP — 1	PP — 2				
摘 要		トンネル — □ —	トンネル — □ —	トンネル — □□ —	トンネル — □□ —	トンネル — □ — □ L_3 —	

※ () 内は、大型車のコンテナ積載のみ実施

5. 実験結果

5.1 実大実験の結果

5.1.1 トンネル内風速

1) 自動車が風速計の前を通過した後の減衰する風速値は、自動車の投影面積の大きい大型車の実験ケースのみについて整理し、ケースごとに付表－1①欄に示す。

2) 自動車の走行に伴う風速の上昇値

自動車の走行によって発生した風速の上昇値 ΔV_r (図3.3 参照) は、実験ケースごとに付表－2の①欄に示す。

表から風速値、 ΔV_r は、前面投影面積の大きい大型車が小型車に比べて大きい値になっている。
また、自然風 V_0 が自動車の走行方向と反対の場合には ΔV_r の値が小さめにでている。

3) 自然風の値

自動車トンネルに進入する前にトンネルを吹いている自然風 V_0 は、実験ケースごとに付表－6の①の欄に示す。

5.1.2 トンネル内の風圧

自動車の走行によって発生する圧力差 ΔP_1 は、実験ケースごとに付表－2の②欄に示す。

トンネル内の風圧は、図3.4に示すように自動車が風圧計の設置断面を通過する前後で発生する圧力差を基準としているために、外の気象状態によって得られた値がバラついている。また、自動車の走行状態により、走行側と追越側の圧力差が見られた。

5.1.3 トンネル坑外の風向風速

坑外の風向風速は、実験ケースごとに測定し、結果を付表－2の③欄に示す。実験中は、自動車の進行方向と同じ方向に吹く風の時が多かった。

5.1.4 トンネル内外の温湿度

トンネル内外温湿度差は、実験ケースごとに測定し、結果を付表－2の④欄に示す。測定値は、ほとんどトンネル内外で差が見られなかった。

5.1.5 レイノルズ数

レイノルズ数 Re は、各実験ケースごとにトンネル内の風速値等を用いて整理し、その結果を付表－1の⑤の欄に示す。

5.2 模型実験結果

5.2.1 トンネル内風速

①トンネル内風速とピトートラバースの関係

トンネル内の基準となる風速と、ピトートラバースの関係を付表－3および図5.1に示す。

図に示すように、測定した領域の風速値では、基準風速値とトラバースの平均風速がほぼ直線で近似していることがわかった。このため、本実験におけるトンネル内の風速の設定は、基準風速計の値を用いて行った。

②トンネル内風速

模型自動車の取り付け位置を決定する予備実験の風速値は、付表－4の①欄に示す。各実験ケースの風速値は、付表－5の①欄に示す。

5.2.2 模型自動車の取り付け位置による影響

風洞で模型自動車の抗力を測定する場合、路面との間をいかに模擬するかによって得られた結果の信頼性が変化する。このため、トンネル底面と模型自動車の床面との間に生じるとされる境界層流れの影響を極力さける必要がある。

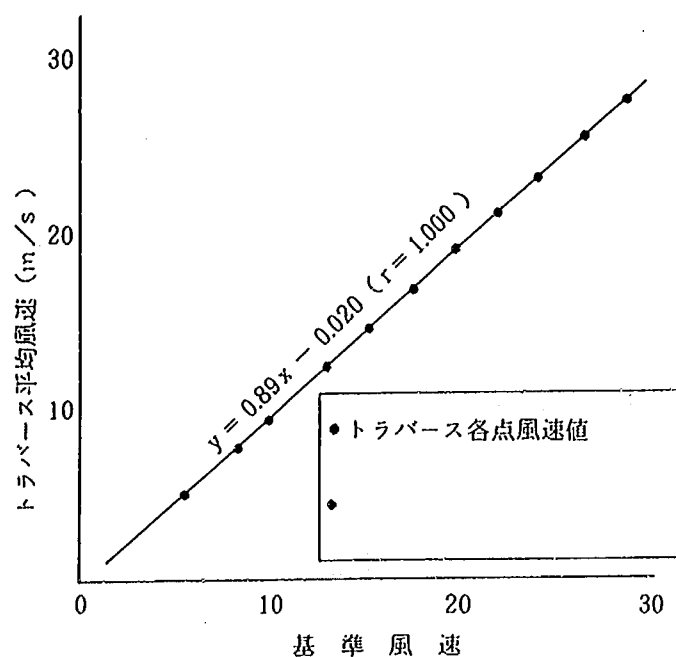


図5.1 トラバース平均風速と基準風速の関係

そこで、本実験に入る前に、路面からの高さを2, 4, 6, 8, 12, 18mmと変化させて影響を調査した。また、同じようにトンネルのセンターラインを中心に横断方向にも60, 85mm変化させた。得られた静圧差の値から、3.3.3に示した(8)式を用いて抵抗係数 ξ_{c3} を求めた。その結果を、付表-4の②欄に示す。得られた抵抗係数 ξ_{c3} とレイノルズ数 Re の関係を図5.3に示す。

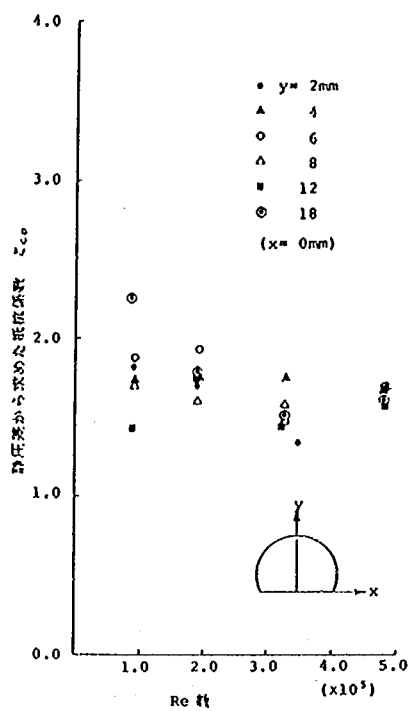
また、同じように得られた抗力の値から、3.3.4に示した(9)式を用いて抵抗係数 ξ_{c4} を求めた。その結果を付表-4の③欄に示す。得られた抵抗係数 ξ_{c4} とレイノルズ数 Re 数関を図5.4に示す。

図5.3から、抵抗係数 ξ_{c3} は Re 数が低い場合、取付位置による差が見られるが Re 数が、 3×10^5 以上になると取り付け位置による差は、ほとんど見られない。

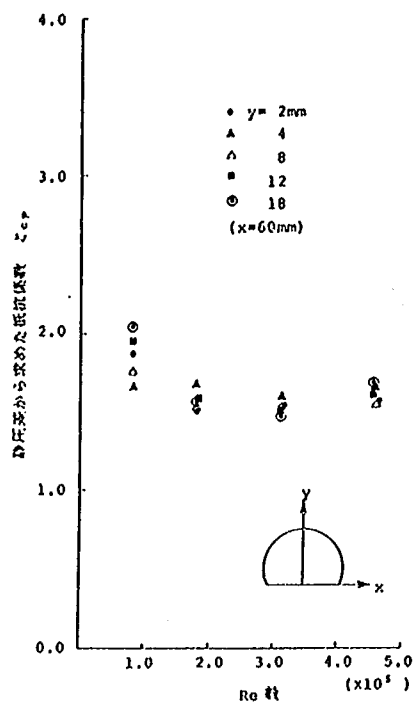
図5.4から、抵抗係数 ξ_{c3} は、抗力から求めた値よりもばらついているが傾向としては、抗力から得られた値と同じように取り付け位置による差が見られなかった。

以上の結果から路面からの高さによる違いは、 Re 数が 3.0×10^5 以上になると、ほとんど同じような値になっている。また、トンネル横断方向の取り付け位置による抵抗係数の違いは、ほとんど見られない。

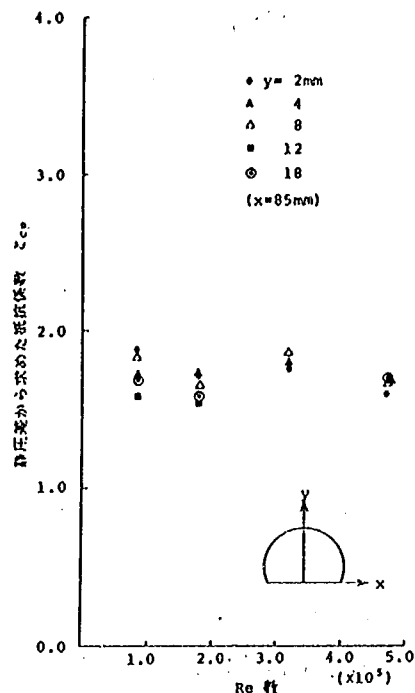
このため本実験では、ばらつきも少なく平均的な値を示している路面から8mmの高さで車線中央の所に模型自動車を取り付けることにした。



取付け位置・高さと抵抗係数

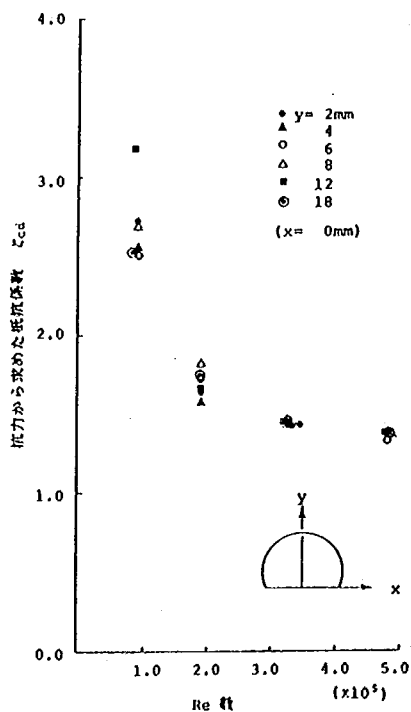


取付け位置・高さと抵抗係数

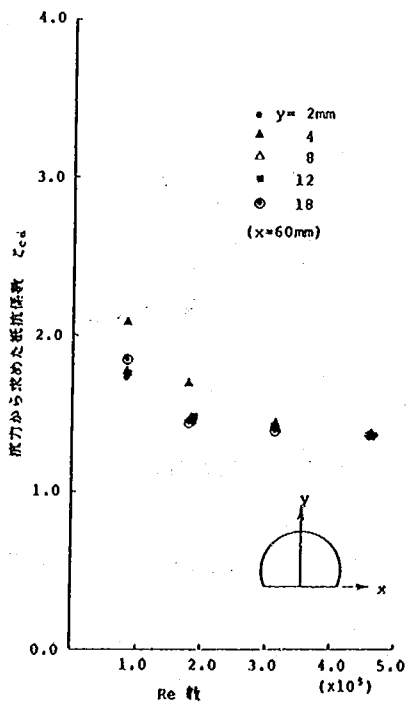


取付け位置・高さと抵抗係数

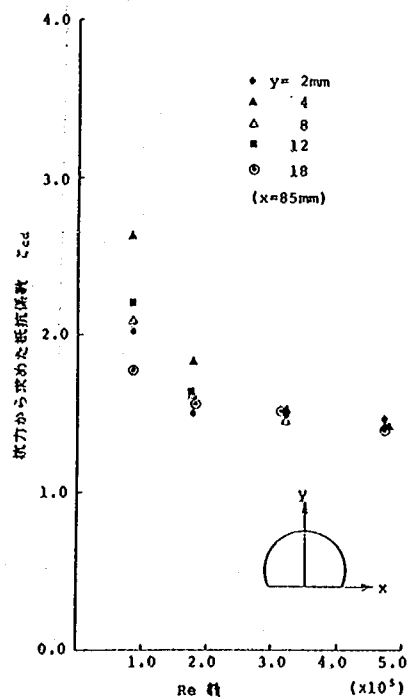
図5.3 抵抗係数 ξ_{c3} と Re 数の関係 (静圧値)



取付け位置・高さと抵抗係数



取付け位置・高さと抵抗係数



取付け位置・高さと抵抗係数

図5.4 抵抗係数 ξ_{cd} と Re 数の関係 (抗力値)

6. 解析結果および考察

6.1 実大実験

6.1.1 解析に用いる諸定数

1) トンネル内の通気損失

3.2の項で述べた方法により得られた風速の減衰曲線の値(付表-1の①の欄)を用いて、(2)式によって整理した結果を付表-1の⑤の欄および図6.1に示す。

トンネルの入口損失係数 ζ_{in} を現在の換気的设计に用いている $\zeta_{in}=0.6$ として計算した場合のトンネル通気損失は、付表-1の④欄に示す。

図6.1は、レイノルズ数 Re とトンネル通気損失の関係を示したものである。レイノルズ数は付表-1の①欄の平均風速値を用いて計算し得られた結果を付表-1の③欄に示す。

図に示したように通気損失は、実験ケースごとにかかなりのバラツキがあるが、傾向としてはレイノルズ数が小さくなるほど大きい値になっている。また、図に併記した現在換気的设计をする場合に用いている壁面摩擦損失 $\lambda=0.025$ 、入口損失 $\zeta_{in}=0.6$ の値を用いて整理したトンネル通気損失に比べると全体的に高い傾向を示している。このため、以下の解析には、 $\lambda=0.025$ 、 $\zeta_{in}=0.6$ の値を用いた。

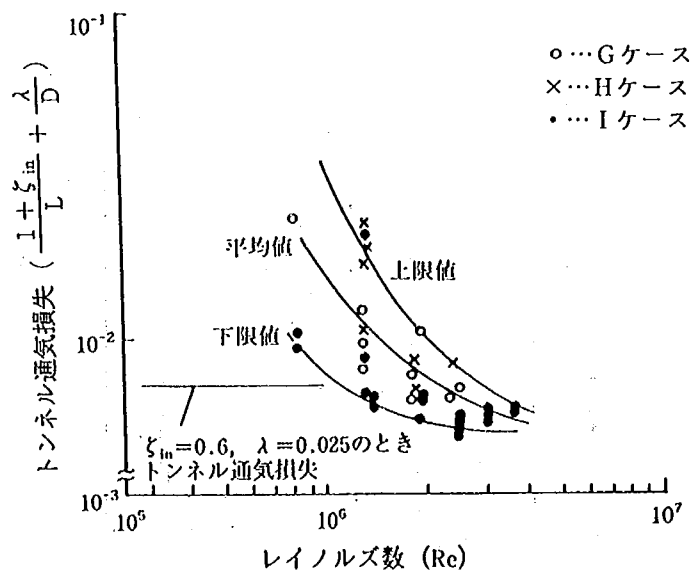


図6.1 トンネル通気損失と Re 数の関係

表6.1 自動車の前面投影面積

自動車の前面投影面積	実験ケース	備考
A_{c1} A_{c2}	A-1~A-4, F-1~F-3, H-4,5, J-1~J-3	A_{c1} は小型車, A_{c2} は大型車である。
$2A_{c1}$ $2A_{c2}$	B-1~B-4, G-1~G-3, H-3, I-8,	
$3A_{c1}$ $3A_{c2}$	C-4, C-7 H-8, J-4	
$4A_{c1}$ $4A_{c2}$	H-1,2, I-3, I-6,7	
$5A_{c1}$ $5A_{c2}$	C-6, E-1~E-3 H-7	
$6A_{c1}$	D-8	
$8A_{c1}$ $8A_{c2}$	I-2	
$9A_{c1}$ $9A_{c2}$	C-1~C-3,5 H-6	
$10A_{c1}$ $10A_{c2}$	D-1~D-7 I-1	
$A_{c1} + A_{c2}$	K, L, M	
$2A_{c1} + 2A_{c2}$	N, O	

2) 自動車の前面投影面積

自動車の抵抗係数を解析する場合に用いる自動車の前面投影面積は、表6.1に示すように実験ケースごとに分類した。特に、縦列状態で走行している場合は、先頭車がトンネル内に設置された風速計および風圧計の設置断面を通過したとき、トンネルに進入していた車の台数の前面投影面積とした。

6.1.2 自動車の抵抗係数

1) トンネル内の風速の値を用いた自動車の抵抗係数

風速の立ち上がり曲線から得られる自動車の抵抗係数 ξ_{c1} は、実験から得られた風速の立ち上がり曲線の風速が Δt 時間における増加した風速の値 ΔV 、(付表-2の①欄の平均値)および表6.1に示す自動車の前面投影面積を用いて、3.3.1項の(5)および(6)式によって解析し、その結果を付表6の⑤欄に示す。この値を実験ケースごとに平均し、その結果を表6.2の①欄に示す。

表6.2から自動車1台当りの抵抗係数は、単独走行の場合、大型車で $\xi_{c1}=0.45\sim0.60$ 、小型車で $\xi_{c1}=0.41\sim1.67$ 、並列走行の場合、大型車で $\xi_{c1}=2.09\sim2.42$ 、小型車で $\xi_{c1}=0.57\sim1.50$ となっている。特に、直列および並列直列の場合は、小型車で $\xi_{c1}=0.034\sim1.44$ 、大型車で $\xi_{c1}=0.028\sim$

3.04とばらついている。

連続走行を行った実験ケースのCおよびDでは、先頭車がトンネル内に進入した時のデータから大きい抵抗係数 ξ_{c1} が得られているが、後続車が増えるにしたがって、1台当りの抵抗係数 ξ_{c1} が小さくなる傾向が見られた。

2) トンネル内の圧力差を用いた自動車の抵抗係数

トンネル内の圧力のデータから求めた自動車の抵抗係数 ξ_{c2} は、風圧計の設置断面を試験車が通過した前後で発生する圧力差(附表-2の②欄の平均値)を用いて、3.3.2項の(7)式によって解析し、その結果を附表6の⑩欄に示す。この値を実験ケースごとに平均し、その結果を表6.2の②欄に示す。

表6.2より自動車1台当りの抵抗係数 ξ_{c2} 値は、単独走行時の場合、大型車で $\xi_{c2}=1.35\sim1.49$ 、小型車で $\xi_{c1}=0.35\sim0.61$ 、並列走行時の場合、大型車で $\xi_{c2}=2.95\sim3.60$ 、小型車で $\xi_{c2}=0.33\sim0.57$ 、直列および並列直列走行の場合、大型車で $\xi_{c2}=0.85\sim3.75$ 、小型車で $\xi_{c2}=0.14\sim0.57$ とばらついているものの風速から得られた値よりもばらつきが小さいようである。

上記の1), 2)の方法によって得られた自動車の抵抗係数の相関を図6.2に示す。図から小型車の場合は、圧力差から得られた抵抗係数 ξ_{c2} よりも風速から得られた抵抗係数 ξ_{c1} の方が高い値になっている。しかも、ばらつきが非常に大きい。これは、小型車の走行によって発生する風速が非常に小さい値であるために、他の気象条件等の影響によるものと思われる。大型車の場合は、小型車の値と逆に圧力差から得られた抵抗係数の方が大きくなっている。大型車と小型車の混合の場合は、大型車の場合と同じ傾向を示している。

この結果、全体的には、それぞれの解析結果ともにばらつきが大きいけれども比較的ばらつきの少ない自動車の前後の圧力差から求めた自動車の抵抗係数 ξ_{c2} を用いて以下に考察する。

表6.2(1) 自動車の抵抗係数の解析結果

車 種	実 験 ケース	走 行 形 態	走 行 速 度 (km/h)	車 間 距 離 (m)	①風速の立ち上がり曲線からの ξ_{c1}			②自動車の前後の差圧からの ξ_{c2}			備 考 走行台数
					データ数 n	平均値 x	標準偏差 s	データ数 n	平均値 x	標準偏差 s	
小 型 車	A-1	単 独	40	—	8	1.671	0.492	9	0.583	0.204	1台
	2		60	—	11	0.596	0.402	11	0.373	0.111	〃
	3		80	—	9	0.584	0.516	20	0.343	0.073	〃
	4		100	—	2	0.413	0.002	13	0.351	0.047	〃
	B-1	並 列	40	—	5	1.502	0.222	11	0.574	0.319	2台
	2		60	—	9	0.746	0.590	16	0.446	0.268	〃
	3		80	—	8	0.573	0.268	11	0.416	0.137	〃
	4		100	—	0	—	—	3	0.335	0.012	〃
	C-1	直 列	40	20	4	0.034	0.028	4	0.282	0.020	10台
	2		60	20	1	0.234	—	5	0.208	0.023	〃
	3		80	20	0	—	—	5	0.199	0.012	〃
	4		100	60	2	0.083	0.013	3	0.145	0.013	〃
	E-1		40	40	0	—	—	3	0.129	0.030	〃
	2		60	40	1	0.108	—	3	0.176	0.016	〃
	3		80	40	2	0.134	0.120	3	0.153	0.017	〃
	C-5		60	20	6	1.445	0.307	6	0.638	0.333	〃
	6		60	40	5	0.928	0.370	5	0.436	0.039	〃
	7		60	80	5	0.915	0.913	5	0.441	0.052	〃
	D-1	並走直列	40	20	4	0.148	0.095	8	0.341	0.060	5×2=10台
	2		60	20	3	0.222	0.159	5	0.330	0.017	〃
	3		80	20	3	0.216	0.041	5	0.304	0.018	〃
	4		60	40	0	—	—	3	0.244	0.043	〃
	5		80	40	0	—	—	3	0.267	0.011	〃
	6		60	20	5	0.183	0.159	5	0.559	0.041	〃
	7		60	40	5	0.310	0.136	5	0.552	0.020	〃
	8		60	80	5	0.428	0.225	5	0.567	0.062	〃

表6.2(2) 自動車の抵抗係数の解析結果

車 種	実 験 ケース	走 行 形 態	走 行 速 度 (km/h)	車 間 距 離 (m)	①風速の立ち上がり曲線からの ξ_{c1}			②自動車の前後の差圧からの ξ_{c2}			備 考 走行台数
					データ数 n	平均値 x	標準偏差 s	データ数 n	平均値 x	標準偏差 s	
大 型 車	F-1	単 独	40	—	9	0.570	0.300	10	1.490	0.309	1台
	2		60	—	9	0.451	0.275	11	1.436	0.180	〃
	3		80	—	10	0.605	0.414	10	1.352	0.136	〃
	G-1	並 列	40	—	9	2.089	1.170	7	3.604	0.633	1台×2=2台
	2		60	—	9	2.418	0.573	6	3.207	0.226	〃
	3		80	—	9	2.352	0.608	6	2.948	0.086	〃
	H-1	直 列	60	25	3	0.92	0.072	0	—	—	直列10台
	2		60	50	3	0.465	0.232	0	—	—	〃
	3		60	100	3	0.411	0.346	0	—	—	〃
	4		60	200	3	0.111	0.079	0	—	—	〃
	5		80	200	3	0.853	0.304	3	1.577	0.245	〃
	J-1		40	400	—	—	—	1	0.884	—	〃
	2		60	400	1	0.151	—	1	0.850	—	〃
	3		80	400	1	0.028	—	1	0.876	—	〃
	H-6		60	20	6	1.183	0.209	7	1.600	0.146	〃
	7		60	40	5	1.212	0.166	4	1.455	0.157	〃
	J-4		60	60	3	1.056	0.063	3	1.373	0.100	4台
	H-8		60	80	7	0.950	0.201	7	1.422	0.199	10台
	I-1	並走直列	60	25	3	1.386	0.150	3	1.421	0.101	5×2=10台
	2		60	50	3	1.173	0.216	3	1.022	0.181	〃
	3		60	100	3	1.626	0.238	3	1.140	0.038	〃
	4		60	200	3	1.889	0.640	3	1.125	0.132	〃
	5		80	200	3	1.826	0.307	2	1.390	0.565	〃
	6		60	25	7	2.821	0.259	7	3.153	0.323	2×2=4台
	7		60	50	6	3.042	0.299	6	3.750	0.315	〃
	8		60	100	6	2.448	0.097	6	3.163	0.047	〃

表6.2(3) 自動車の抵抗係数の解析結果

車 種	実 験 ケース	走 行 形 態	走 行 速 度 (km/h)	車 間 距 離 (m)	①風速の立ち上がり曲線からの ξ_{c1}			②自動車の前後の差圧からの ξ_{c2}			備 考 走行台数
					データ数 n	平均値 x	標準偏差 s	データ数 n	平均値 x	標準偏差 s	
大・小型車	I-1	直 列	60	20	7	0.568	0.253	7	1.434	0.125	2 台
	2	先頭車；	60	40	5	0.257	0.108	5	1.494	0.119	〃
	3	小 型	60	60	6	0.401	0.163	6	1.345	0.072	〃
	J-1	直 列	60	20	5	0.776	0.292	5	1.475	0.113	〃
	2	先頭車；	60	40	5	0.628	0.142	5	1.444	0.055	〃
	3	大 型	60	60	5	0.543	0.187	5	1.404	0.127	〃
	K-1	並 列	40	—	4	0.265	0.122	5	1.850	0.287	〃
	2		60	—	5	0.444	0.185	6	1.860	0.186	〃
	3		80	—	6	0.921	0.392	6	1.459	0.099	〃
	L-1	並走直列	60	20	5	2.169	0.199	5	2.865	0.354	2×2=4 台
	2	先頭車；	60	40	5	2.231	0.055	5	2.927	0.287	〃
	3	大 型	60	80	—	2.273	0.209	5	2.771	0.212	〃
	M-1	並走直列	60	20	1	2.062	0.118	5	2.787	0.141	〃
	2	先頭車；	60	40	1	1.810	0.259	5	2.449	0.299	〃
	3	小 型	60	80	6	1.738	0.192	5	2.336	0.277	〃

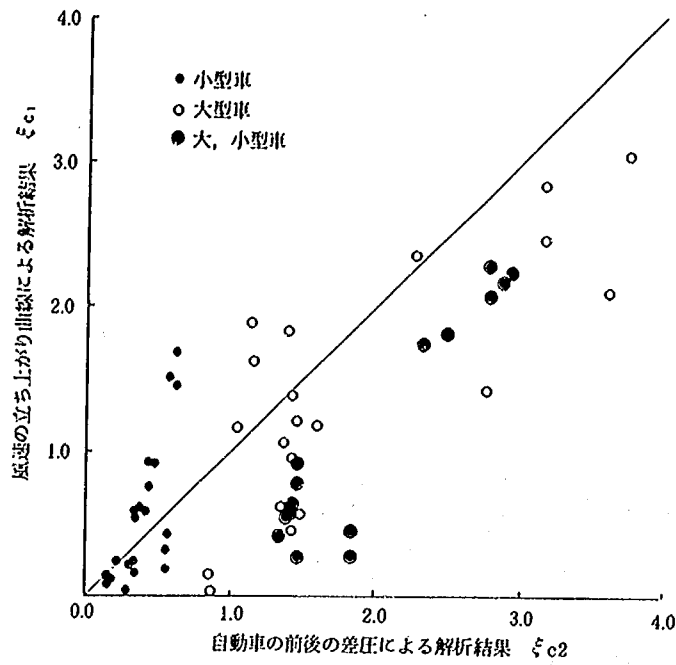


図6.2 2つの方法から得られた解析結果の相関関係

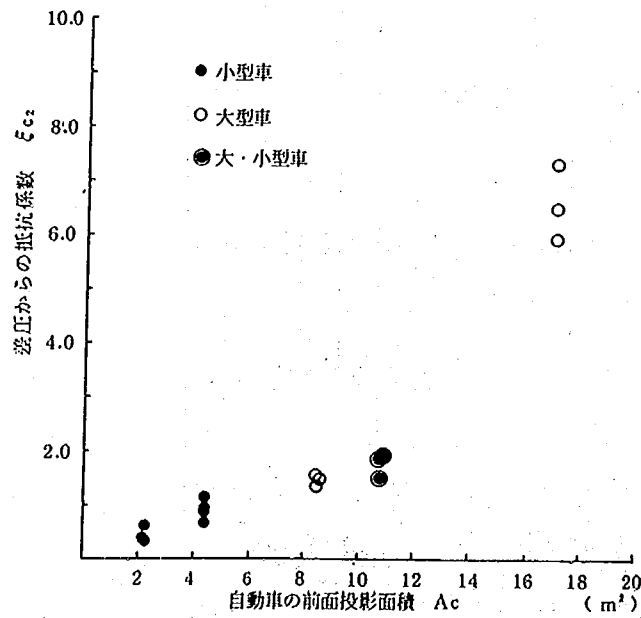


図6.3 自動車の前面投影面積と抵抗係数 ξ_{c2} の関係

自動車の前面投影面積 A_c と抵抗係数 ξ_{c2} の関係を図6.3に示す。並列時の場合、自動車2台分の抵抗係数を用いている。

図から抵抗係数は、自動車の前面投影面積が大きくなるに従って大きくなっていることがわかる。

②車頭間隔と抵抗係数の関係について

自動車の走行時の車頭間隔と抵抗係数 ξ_{c2} の関係を図6.4および図6.5に示す。自動車が直列および並走直列で連続走行する場合の抵抗係数は、車頭間隔が100m（大型車の車長を12mにした場合）以上離れなければ、前方の車の影響を受けることがわかった。また約2倍の値になっているが、小型車の場合は、ほとんど差はみられなかった。

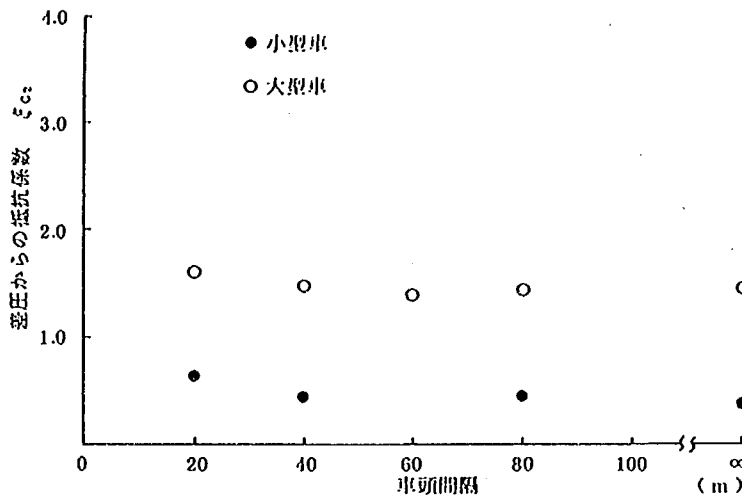


図6.4 車頭間隔と抵抗係数 ξ_{c2} の関係（直列走行，60km/H，57年度データ）

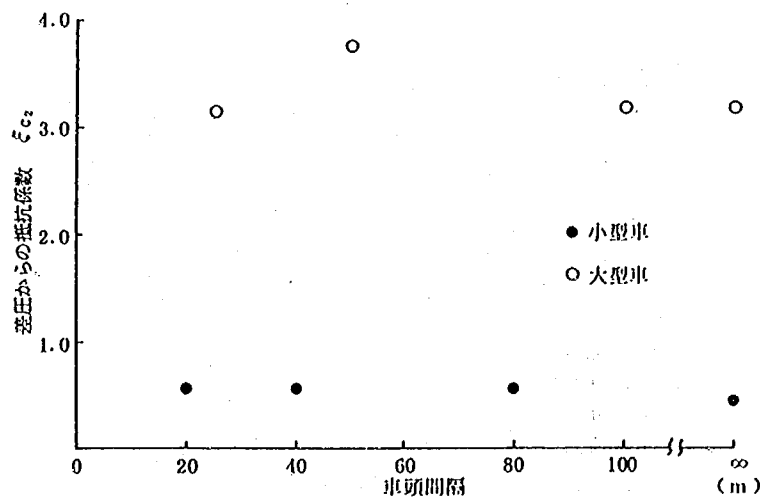


図6.5 車頭間隔と抵抗係数 ξ_{c2} の関係（並列走行，60km/H，57年度データ）

③走行速度と抵抗係数の関係

自動車の単独および並列の走行状態の車種と抵抗係数 ξ_{c2} の関係を図6.6に示す。抵抗係数 ξ_{c2} は、大型車、小型車とも車の速度が速くなるに従って若干小さくなる傾向がみられる。

図6.7は、車速40km/hの抵抗係数 ξ_{c2} を1としたときの各車両の速度による値の変化を示したものである。これより小型車は、車速60km/h以上になると抵抗係数 $\xi_{c2}=0.6$ まで下がり、それ以後は、ほぼ一定になっている。

大型車については、車速が大きくなるにつれて抵抗係数が少し小さくなっている。単独の走行時に抵抗係数 $\xi_{c2}=0.9$ 、並列の走行時に抵抗係数 $\xi_{c2}=0.8$ まで下がっている。

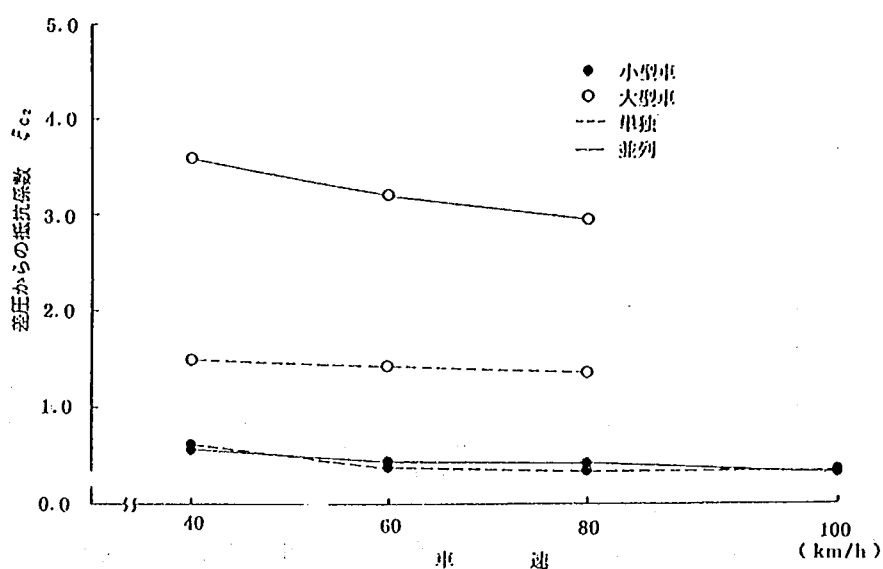


図6.6 車速と抵抗係数 ξ_{c2} の関係 (単独, 並列)

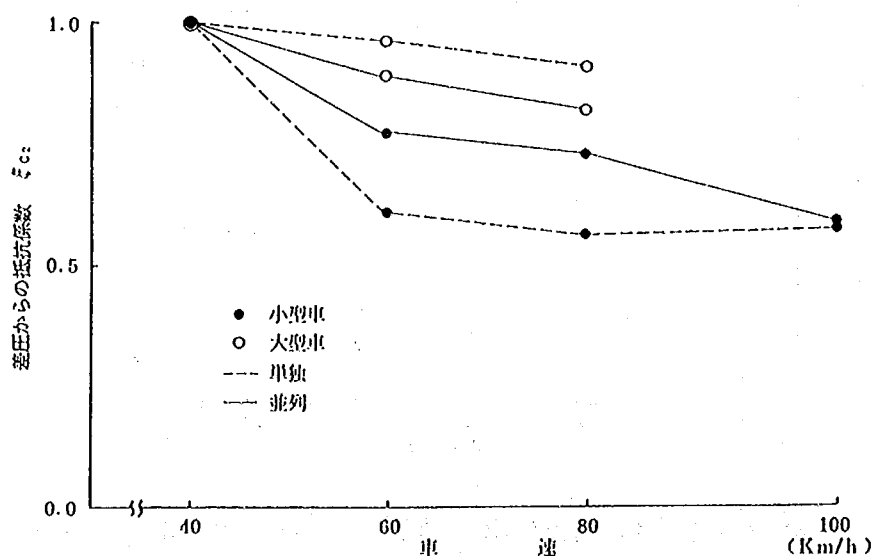


図6.7 車速と抵抗係数 ξ_{c2} の関係 (40km/hを1.0としたときの各車速時の割合)

④自動車の占積率と抵抗係数の関係について

図6.8は、走行した車種ごとの占積率（自動車の前面投影面積 A_c がトンネル断面積 A_r に占める割合）と抵抗係数 ξ_{c2} との関係を示したものである。占積率が大きくなると抵抗係数が増加することがわかる。占積率が約20%以下であれば、ほぼ一定に抵抗係数が増加している。30%以上になると急激に上昇している。

本実験の条件下における抵抗係数 ξ_{c2} は、小型車単独の場合の占積率で概ね0.44、大型車の単独の場合の占積率で概ね1.42になっている。

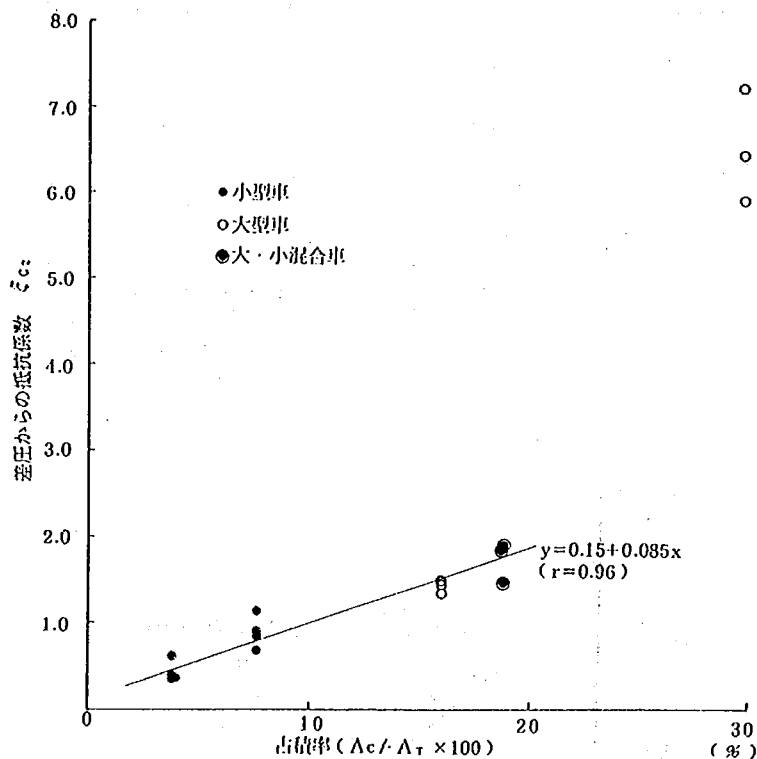


図6.8 占積率と抵抗係数 ξ_{c2} の関係

6.2 模型実験

6.2.1 模型装置の定数

トンネル壁面摩擦損失は、トンネル内風速を5～28m/sまで変化させた時の静圧値（付表－7，付図2）を用いて3.2.2項の(3)式によって求めた。その結果を表6.3及び図6.9に示す。

図6.9は、表6.3の値を用いてトンネル壁面損失とRe数の関数を示したものである。図からRe数が $0.8 \times 10^5 \sim 5 \times 10^5$ 間では、ほぼ対数回帰式に置き換えることができる。以下これを用いて λ を整理した。

6.2.2 自動車の抵抗係数（交通換気力）

自動車の抵抗係数は、3.3.3項に示した自動車の前後の静圧差と3.3.4の項に示す抗力係数から求める2つの方法で解析した。

表6.3 壁面摩擦係数

EXP. No.	風速 V_r (m/s)	空気密度 γ_{air}	動粘性係数 ν	レイノルズ数 Re	一回帰式	静圧差 ΔP_L (mmAq)	壁面摩擦損失係数 λ
1	4.01	1.2527	1.39696×10^{-5}	0.811209×10^5	$y = 0.063x + 1.556$ ($r^2=0.952$)	0.76	0.0173
2	5.22	1.2709	1.38463	1.06539	$y = 0.105x + 2.350$ ($r^2=0.922$)	1.27	0.0168
3	8.38	1.2630	1.39983	1.69177	$y = 0.238x + 6.489$ ($r^2=0.984$)	2.88	0.0149
4	8.44	1.2480	1.40574	10.69672	$y = 0.237x + 6.385$ ($r^2=0.974$)	2.86	0.0147
5	11.41	1.2626	1.40066	2.30210	$y = 0.430x + 12.112$ ($r^2=0.981$)	5.21	0.0145
6	14.14	1.2654	1.39449	2.86554	$y = 0.630x + 18.700$ ($r^2=0.969$)	7.62	0.0138
7	17.32	1.2441	1.41367	3.46240	$y = 0.912x + 28.165$ ($r^2=0.960$)	11.03	0.0135
8	17.37	1.2682	1.38987	3.53181	$y = 0.972x + 28.563$ ($r^2=0.972$)	11.77	0.0141
9	19.76	1.2734	1.37961	4.04765	$y = 1.214x + 35.612$ ($r^2=0.973$)	14.69	0.0135
10	21.97	1.2734	1.37961	4.50035	$y = 1.464x + 44.447$ ($r^2=0.947$)	17.71	0.0132
11	24.63	1.2706	1.38495	5.02577	$y = 1.085x + 54.606$ ($r^2=0.963$)	21.83	0.0130

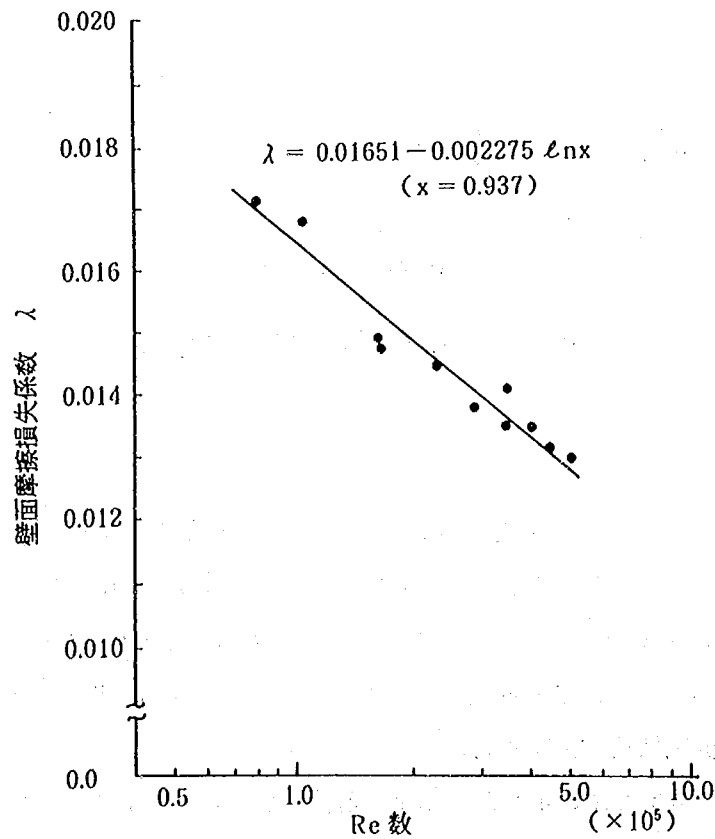


図6.9 Re 数と壁面摩擦損失係数の関係

1) 自動車の前後の静圧差を用いた自動車の抵抗係数

自動車の前後の静圧差を模式的に書くと図3.2のようになる。この図から、自動車が設置されている前後で圧力が変化していくことがわかる。点線はトンネル壁面摩擦損失による静圧の低下を示すものである。この自動車前後の静圧差 ΔP (mmAq) を用いて、3.3.2項(7)式によって走行ケースごとに自動車1台当りの抵抗係数を求めて付表-5の②欄に整理した。その結果を表6.4の①欄に示す。

単独走行の場合抵抗係数は、大型車の積載車で $\xi_{c3}=1.28\sim1.49$ 、無積載車で $\xi_{c3}=0.87\sim0.93$ 、小型車で $\xi_{c3}=0.85$ の値になっている。並列走行の場合(2台分)抵抗係数は、大型車の積載車で $\xi_{c3}=2.50\sim2.66$ 、無積載車で $\xi_{c3}=1.94\sim2.24$ 、小型車で $\xi_{c3}=0.70\sim0.83$ と単独、並列とも、値がばらついている。特に小型車のばらつきが大きい。

2) 自動車に作用する抗力の値を用いた自動車の抵抗係数

自動車に作用する抗力値 D (gf) を用いて3.3.3項(8)式によって自動車1台当りの抵抗係数を求めて付表-5の③欄に整理した。その結果を用いて、走行形態ごとに整理した抵抗係数を表6.4の②欄に示す。

単独走行の場合抵抗係数は、大型車の積載車で $\xi_{c4}=1.16\sim1.53$ 、無積載車で $\xi_{c4}=0.82\sim1.11$ 、小型車で $\xi_{c4}=0.51$ の値になっている。並列走行の場合抵抗係数は、大型車の積載車で $\xi_{c4}=2.32\sim2.44$ 、無積載車で $\xi_{c4}=0.6\sim1.11$ 、小型車で $\xi_{c4}=0.54\sim0.57$ となっている。単独および並列走行のいずれの値もばらつきが少ない。

上記の1), 2) から得られた抵抗係数(ξ_{c3} および ξ_{c4})の値は、走行ケースに関係なく静圧値から求めた値が、抗力係数から求めた値に比べて概ね10%高い値になっている。

走行形態によって、並列走行の場合が、単独走行に比べ、大型車の積載車で70%、無積載車で20%高い値になっている。また、前面投影面積の大きい積載車が無積載車に比べて、大きい値になっている。

上記の1), 2) からの方法で得られた抵抗係数 ξ_{c3} 、 ξ_{c4} を用いて下記の①~⑤の項目について整理した。

表6.4(1) 大型車解析結果 (模型実験)

車 種	実 験 ケ ー ス	走 行 速 度 形 態	走 行 距 離 (km/H)	車 間 距 離 (m)	①静圧差 ξ_{c3}		②抗力からの ξ_{c4}		備 考
					データ数 n	平均値 x	データ数 n	平均値 x	
大 型 車	67~8	単 独	40	—	2	1.491	2	1.528	
	69, 70, 77		60	—	3	1.471	3	1.405	
	71~76		80	—	6	1.280	6	1.164	
	109~111	並 列	40	—	3	2.660	3	2.448	
	112, 118, 119		60	—	3	2.501	3	2.324	
	113~117		80	—	5	2.562	5	2.321	
	145	直 列	60	24	1	1.374	1	1.100	
	150		60	36	1	1.340	1	1.221	
	154~5		60	60	2	1.323	2	1.323	
	159~160		60	96	2	1.334	2	1.410	
	164~5		60	132	2	1.411	2	1.435	
	141~4		80	24	4	1.351	4	1.095	
	146~9		80	36	4	1.388	4	1.214	
	151~3		80	60	3	1.377	3	1.318	
	156~8		80	96	3	1.404	3	1.380	
	161~3		80	132	3	1.443	3	1.433	
コ ン テ ナ	216~7		40	24	2	2.369	2	1.856	
	221~2		40	36	2	2.373	2	2.037	
	226~7	並走直列	40	60	2	2.251	2	2.229	
	231~2		40	96	2	2.354	2	2.359	
	218~9		60	24	2	2.264	2	1.817	
	223~4		60	36	2	2.244	2	1.968	
	228~9		80	60	2	2.263	2	2.187	
	233~4		60	96	2	2.303	2	2.283	
	238~240		60	132	3	2.456	3	2.565	
	220		80	24	1	2.292	1	1.844	

表6.4(2) 大型車解析結果 (模型実験)

車 種	実 験 ケ ー ス	走 行 速 度 形 態	走 行 距 離 (km/H)	車 間 距 離 (m)	①静圧差 ξ_{c3}		②抗力からの ξ_{c4}		備 考
					データ数 n	平均値 x	データ数 n	平均値 x	
コ ン テ ナ	224	並走直列	80	36	1	2.309	1	2.001	
	230		80	60	1	2.311	1	2.012	
	235		80	96	1	2.443	1	2.292	
	236~7		80	132	2	1.889	2	0.951	
大 型 車	78~9	単 独	60	—	2	0.932	2	0.822	
	81		80	—	1	0.933	1	0.832	
	82~7		60	—	6	0.877	6	1.106	
	120~2	並 列	60	—	3	2.237	3	1.009	
	123, 130		60	—	2	1.939	2	1.011	
	124~9		60	—	6	2.112	6	0.597	
	170	直 列	80	24	1	0.630	1	0.646	
	175		40	36	1	0.747	1	0.740	
	180		60	60	1	0.657	1	0.756	
	185		80	96	1	0.850	1	0.851	
	190		60	132	1	0.813	1	0.591	
	166~9		80	24	4	0.816	4	0.634	
	171~4		80	36	4	0.815	4	0.735	
	176~9		80	60	4	0.861	4	0.794	
	181~4	並走直列	80	96	4	0.893	4	0.866	
	186~4		80	132	4	0.993	4	0.825	
	241~2		40	24	2	1.040	2	0.893	
	247~8		40	36	2	1.012	2	0.902	
	253~4		40	60	2	0.833	2	1.051	
	259~260		40	96	2	0.949	2	0.730	
	243~4		60	24	2	1.010	2	0.882	
	249~250		60	36	2	0.983	2	0.877	

表6.4(3) 大型車解析結果 (模型実験)

車 種	実 験 ケ ー ス	走 行 速 度 形 態	走 行 距 離 (km/H)	車 間 距 離 (m)	①静圧差 ξ_{c3}		②抗力からの ξ_{c4}		備 考
					データ数 n	平均値 x	データ数 n	平均値 x	
大 型 車	255~256	並走直列	60	80	2	0.969	2	0.877	
	261~2		60	96	2	1.010	2	0.984	
	268~9		60	132	2	1.195	2	1.179	
	245~6		60	24	2	0.988	2	0.714	
	251~2	単 独	80	36	2	1.023	2	0.774	
	257~8		80	60	2	1.010	2	0.880	
	263~4		80	96	2	0.998	2	0.961	
	265~7		80	132	2	1.190	2	1.165	
	89~105		80	—	14	0.894	14	0.508	
小 型 車	139~140	並 列	60	—	2	0.699	2	0.571	
	131~138		80	—	8	0.827	16	0.542	
	191~195	直 列	80	20	5	0.626	4	0.472	
	196~199		80	20	4	0.369	5	0.488	
	201~203		80	20	3	0.867	5	0.502	
	206~9		80	20	4	0.977	3	0.545	
	211~4		80	40	4	1.074	3	0.546	
	284	並走直列	60	60	1	0.420	1	0.589	
	289		60	96	1	0.500	1	0.604	
	294		60	132	1	0.451	1	0.628	
	270~4		80	24	5	0.628	5	0.512	
	275~9		80	36	5	0.371	5	0.521	
	280~3	並走直列	80	60	5	0.354	5	0.541	
	285~8		80	96	5	0.485	5	0.552	
	290~3		80	132	5	0.451	5	0.559	

①静圧差から求めた ξ_{c3} と抗力から求めた ξ_{c4} の関係について

図6.11は、静圧差から求めた ξ_{c3} と抗力から求めた ξ_{c4} の抵抗係数の相関を示したものである。
両方の値は、静圧差から求めた値が高いものの非常により相関がみられている。

②自動車の前面投影面積と抵抗係数の関係について

図6.12は、走行した車種の走行形態ごとに、自動車の前面投影面積と抵抗係数 ξ_{c4} の関係を示したものである。

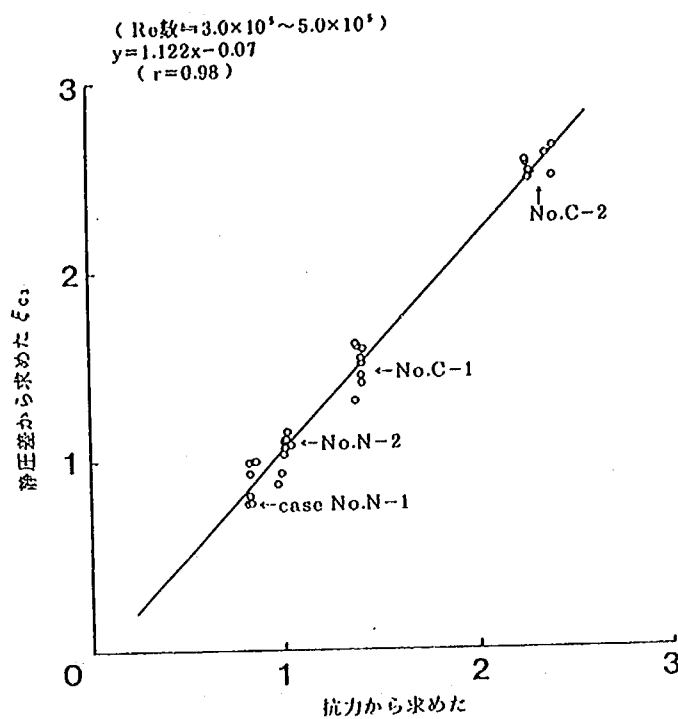


図6.11 2つの方法から求めた相関関係

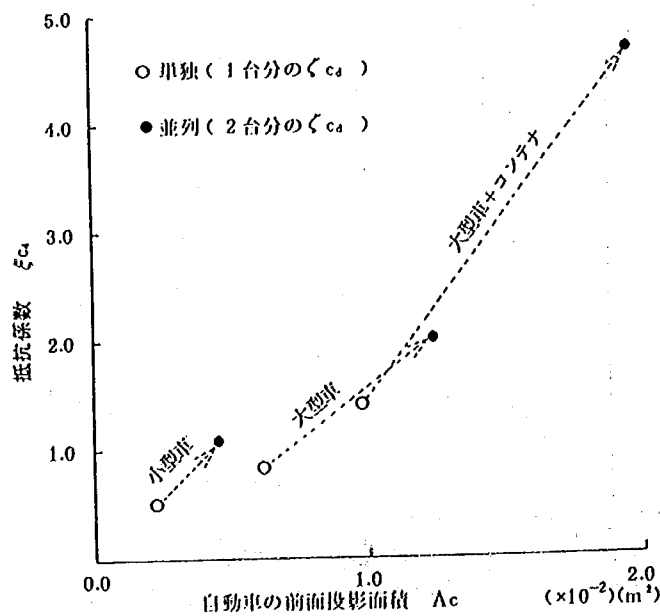


図6.12 自動車の前面投影面積と抵抗係数 ξ_{c4} の関係

単独走行の場合、小型車、大型車の無積載車、積載車と、前面投影面積の大きくなるに従って、抵抗係数が大きくなっている。この傾向は並列走行の場合も同じで小型車および大型車の無積載車は、単独走行の約2倍であるがコンテナ積載車の場合は、約3.5倍になっている。このため、自動車の前面投影面積によって抵抗係数は左右されることがわかった。

③車頭間隔と抵抗係数の関係について

イ. 直列走行の場合

片側の一車線を用いて2台の自動車を従列方向に配置した直列走行の場合の車頭間隔と抵抗係数 (ξ_{c3} , ξ_{c4}) の関係を図6.13, 図6.14に示す。

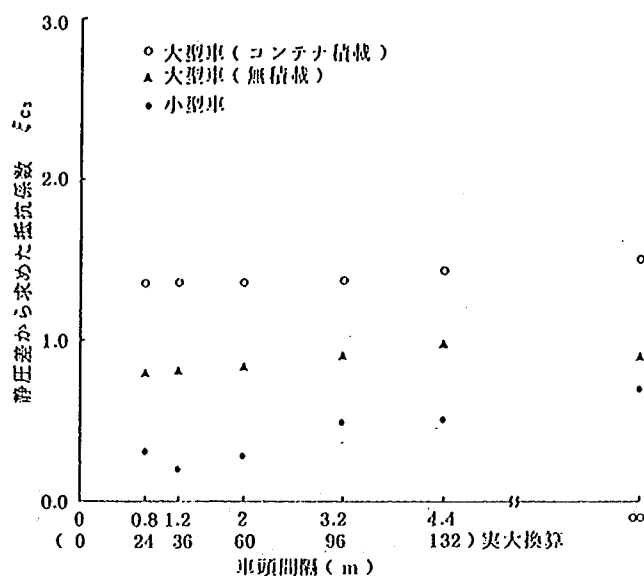


図6.13 静圧差から求めた抵抗係数 ξ_{c3} と車頭間隔の関係 (直列)

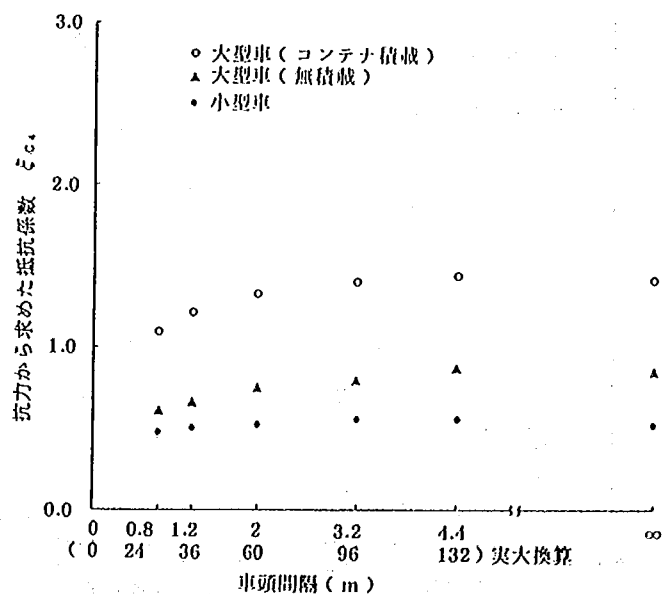


図6.14 抗力から求めた抵抗係数 ξ_{c4} と車頭間隔の関係 (直列)

図6.13に示す静圧差から求めた抵抗係数 ξ_{c3} は、単独走行(∞)に比べて車頭間隔が変化しても大型車の場合ほとんど変化していないが、小型車の場合車頭間隔が短くなるほど、後続自動車の影響を受けて値が小さくなっている。

図6.14に示す抗力値から求めた抵抗係数 ξ_{c4} は、単独走行(∞)に比べて車頭間隔が変化しても小型車の場合後続自動車の値はほとんど変化しないが、大型車の場合車頭間隔が概ね3.2m(実大換算100m)以下になると前方の自動車の影響を受けて値が小さくなる。

このことから直列走行の場合の自動車の抵抗係数は、前方の自動車の抵抗係数は小さくなるが2台の合計の値はほとんど同じである。

ロ. 並列走行の場合

並列走行の場合の車頭間隔と自動車の抵抗係数 ξ_{c3} 、 ξ_{c4} の関係を図6.15、図6.16に示す。

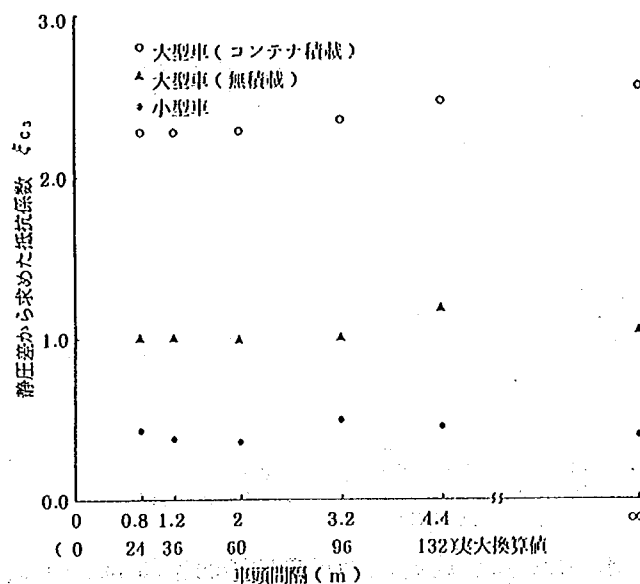


図6.15 静圧差から求めた抵抗係数 ξ_{c3} と車頭間隔の関係 (並列直列)

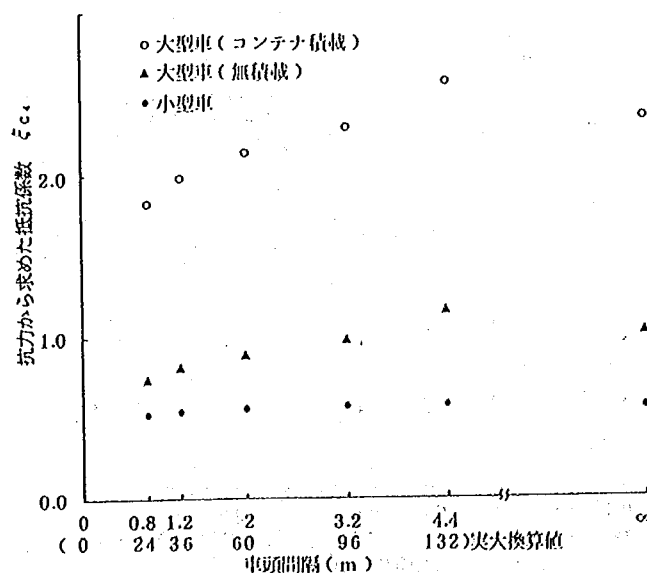


図6.16 抗力から求めた後続自動車の抵抗係数 ξ_{c4} と車頭間隔の関係

図6.15に示す静圧差が求めた抵抗係数 ξ_{c3} は、単独走行(∞)に比べて、車頭間隔が変化しても小型車と大型車(無積車)の場合ほとんど変化しないが、大型車(積載車)の場合車頭間隔が3.2m(実大換算100m)以下になると後続自動車の影響を受けて小さくなる。

図6.16に示す抗力値から求めた抵抗係数 ξ_{c4} は、直列と同じように小型車の場合は、前方の車両の影響をほとんど受けないが、大型車の場合、車頭間隔が3.2m(実大換算で100m)以下になると前方の自動車の影響を受け、小さい値になっている。

④追越し時における車頭間隔と抵抗係数の関係について

追越し時の車頭間隔と抵抗係数 ξ_{c3} 、 ξ_{c4} の関係を図6.17、図6.18に示す。図の横軸は、追越し

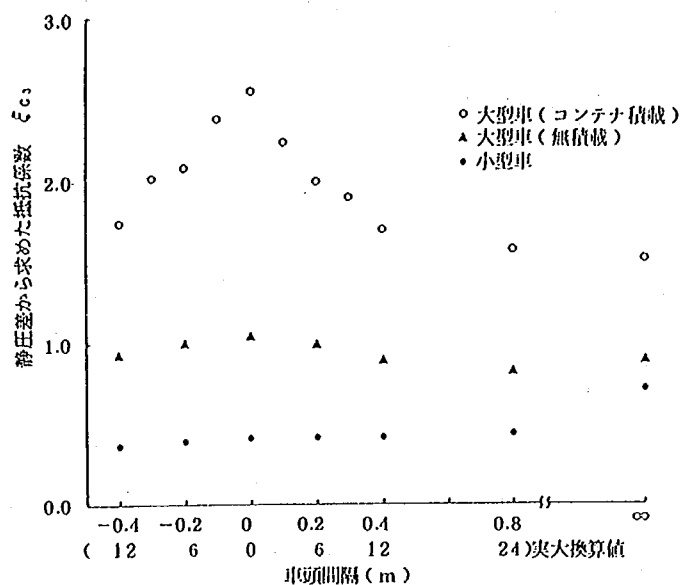


図6.17 静圧差から求めた抵抗係数 ξ_{c3} と車頭間隔の関係(追越しの場合)

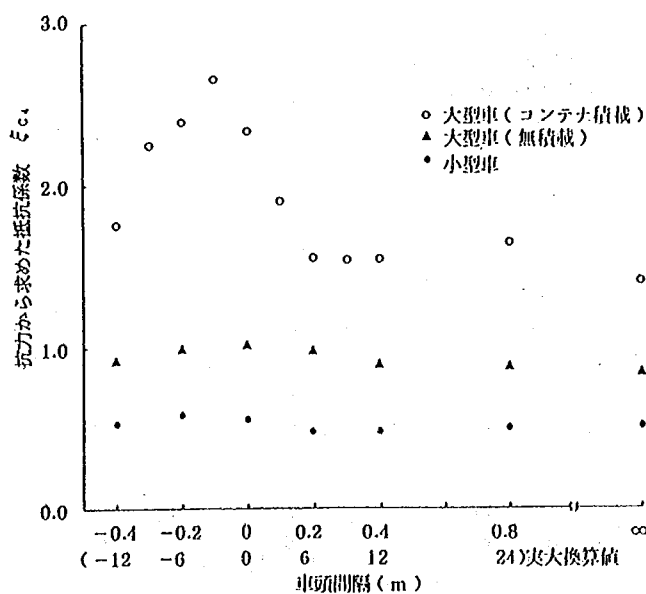


図6.18 抗力値から求めた抵抗係数 ξ_{c4} と車頭間隔の関係(追越しの場合)

車と自動車（試験車）の位置を示したものである。車頭間隔がプラス側の場合は、追越し車が自動車よりも前方にあること。逆にマイナス側の場合は、測定車が追越し車より前方にあることを示したものである。たとえば、車頭間隔が0の場合の位置は、追越し車と自動車が並列の場合のことである。

図から、自動車の抵抗係数は、車種に関係なく車頭間隔が0の場合（並列）が最大の値を示す傾向になっている。

追越し車両の影響は車頭間隔が0.4m（実大換算で12m）より接近した場合に出ている。特に大型車のコンテナ車等の箱型トラックを箱型トラックが追越した場合には、単独走行時の70～90%程度大きい抵抗係数となって影響が大きいことがわかる。

⑤占積率と抵抗係数について

静圧および抗力から求めた抵抗係数 ξ_{c3} 、 ξ_{c4} と占積率の関係を図6.19に示したものである。占積率が大きくなると抵抗係数の値も大きくなっている。

単独走行の抵抗係数は、車両の形状よりも占積率によって変化するものと思われる。並列の場合は、実大実験と同様に単独走行時の2倍以上の抵抗係数になっている。また、並列走行時の場合は、走行条件によって、追越し車両相互の干渉および空気の流れが変化し、抵抗係数に影響していることがわかった。

このため、同一車種でも近接する車両によって、相互干渉してトンネル内の空気の流れに影響を与えることから車両の抵抗係数が大きくなると思われる。

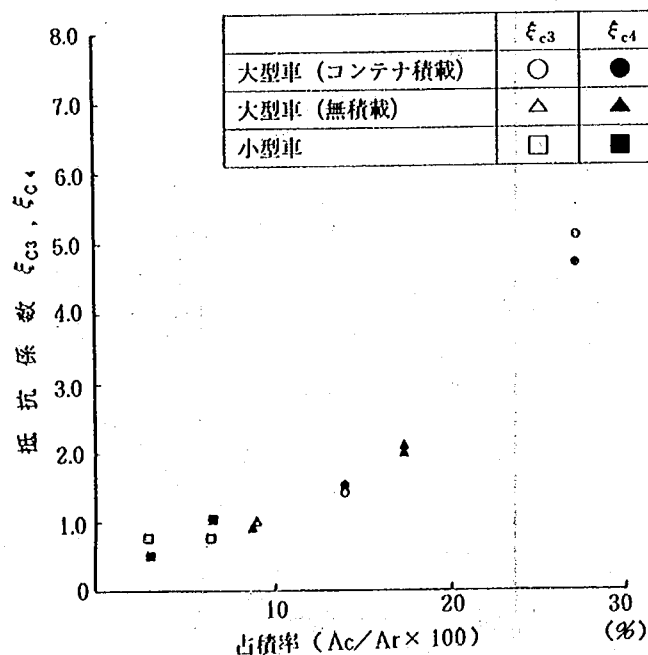


図6.19 占積率と抵抗係数 ξ_{c3} 、 ξ_{c4} の関係

6.3 実大実験と模型実験の関係

6.3.1 自動車の車頭間隔と抵抗係数について

図6.20は、大型車の車頭間隔と抵抗係数（実大の ξ_{c2} ；模型の ξ_{c3} ）の関係を比較したものである。単独の場合は実大実験の値と模型実験の値がほとんど同じような値になっている。

車頭間隔が概ね100m以下になると前後の自動車による干渉のため、抵抗係数が小さくなっている。

6.3.2 自動車の走行速度と抵抗係数について

図6.21は、車頭間隔と抵抗係数の関係を比較したものである。

①と同じように単独走行の場合は、実大実験の値と模型実験の値がほとんど一致している。

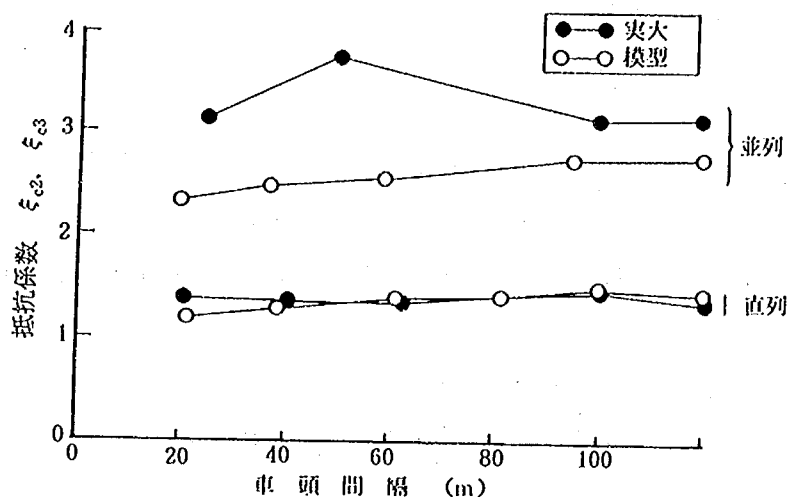


図6.20 車頭間隔と抵抗係数 (ξ_{c2} , ξ_{c3}) の関係

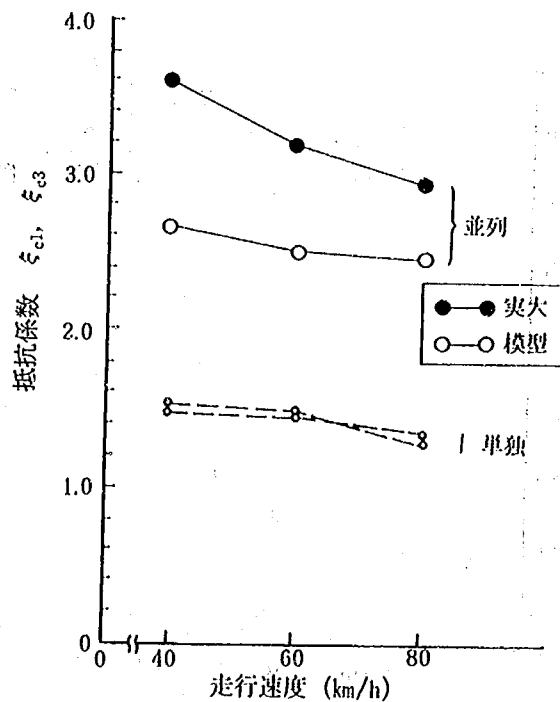


図6.21 走行速度と抵抗係数 (ξ_{c1} , ξ_{c3}) の関係

6.3.3 占積率と抵抗係数の関係について

図6.22は、実大実験と模型実験の結果を用いて占積率と自動車の抵抗係数 (ξ_{c2} , ξ_{c3} , ξ_{c4}) の関係を比較したものである。

模型実験では、相似則をすべて満足していないものの、実大実験の結果とほとんど同じ様な結果が得られている。

このため、模型実験から得られた結果も、実大の設計に用いる抵抗係数として利用できると思われる。

6.4 自動車の等価抵抗面積

6.4.1 自動車の前面投影面積

3.4.1の項目の(4)のイ)～ロ)の方法で算出した値を付表-8 [イ)の結果を⑤欄, ロ)の結果を⑦欄, ハ)の結果を⑩欄, ニ)の結果を⑪欄]に示す。

以上の結果から解析には、従来からの算出方法と同じ上記(4), ロ)項目の方法でまとめた表6.5の③欄に示す前面投影面積の値を用いた。

表から自動車の前面投影面積は、大型車で $A_c=7.11$, 小型車で $A_c=2.31$ と求められ現状の基準で使用されている値 (大型車で $A_c=5.37$, 小型車で $A_c=2.13$) より大きい値になっている。

6.4.2 自動車の抵抗係数

自動車の抵抗係数は、6.2.2⑤項で示した占積率と抵抗係数の関係から求めた占積率は、6.4.1項で得られた自動車の前面投影面積とトンネル断面積 (57.3m^2) から求めると、大型車で12.4%, 小型車で4%

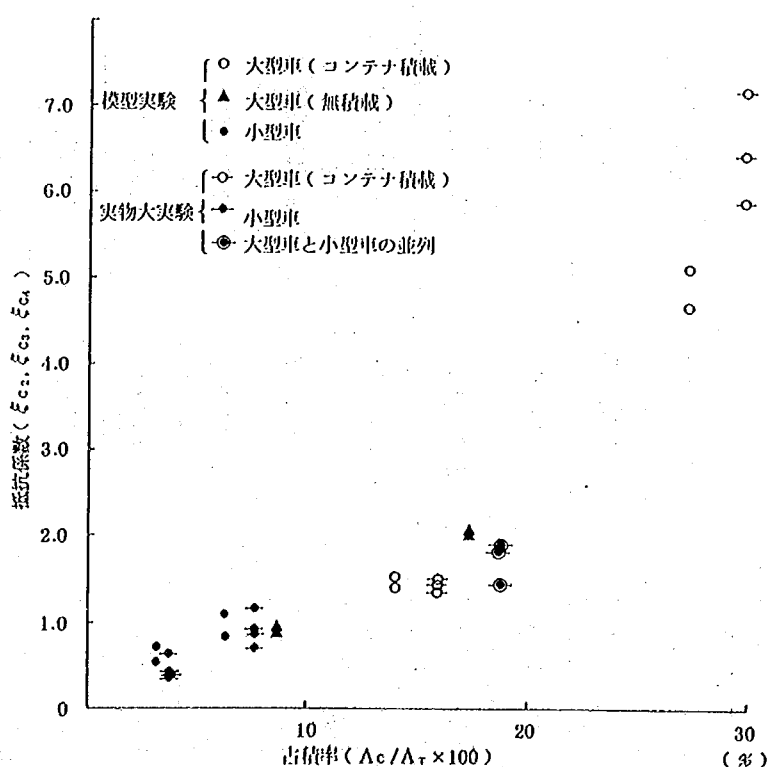


図6.22 実大実験の抵抗係数と模型実験の抵抗係数の関係

表6.5 自動車の前面投影面積

車種 区分	車 種		①(付表8の⑥欄)台数	②(付表8の⑧欄) 台数×平均投影 面積の合計	③平均前面投影 ①合計/②合計 面積 (m ²)	幅×全高さ×0.8		幅×全高さ×0.9	
						④付表-8の⑫欄より		⑤付表-8の⑫欄より	
大 型 車	貨物車 (5t以上)		1,708,199	11,842,979	7.11	10,116,460	④計/①計 面積(m ²) 6.06	11,381,017	⑤計/①計 面積(m ²) 6.81
	乗合車		110,215	851,281		729,374		820,546	
	特殊車		369,507	2,842,505		2,402,769		2,703,116	
	合 計		2,187,921	15,555,205		13,248,603		14,904,679	
小 型 車	乗用車	小	26,418,474	56,636,246	2.31	49,515,924	2.01	55,705,414	2.26
		大	583,168	1,293,318		1,129,659		1,271,306	
	貨物車		6,147,776	16,763,222		14,474,425		16,283,728	
	乗合車		120,883	579,857		493,659		555,367	
	特殊車		667,765	3,047,811		2,593,368		2,917,540	
	合 計		33,938,066	78,320,454		68,207,035			
合計			36,125,987						

になる。この値を用いて図6.23に示す3次の近似式から自動車の抵抗係数は、大型車で概ね $\xi_c=1.2$ 、小型車で概ね $\xi_c=0.5$ となる。

7. まとめ

7.1 実験のまとめ

実大実験と模型実験の結果から下記に示すようなことが明らかになった。

- (1)実験から得られた自動車の抵抗係数は、図6.23に見られるように実大実験の結果と模型実験の結果が、ほとんど同じような傾向で同じような値を示している。このため模型実験から得られた結果も、実大の設計に用いる抵抗係数として利用できることがわかった。
- (2)上記(1)の結果から、自動車の抵抗係数は、自動車の前面投影面積によって異なり、単独走行（1台）および並列走行（2台）の前面投影面積の範囲では3次の近似式（ $Y = -0.029756 + 0.210157X - 0.0158813X^2 + 0.000541556X^3$ ）に表せることがわかった。
- (3)車頭間隔による抵抗係数の違いは、小型車の場合、ほとんど影響が見られないが大型車の場合、車頭間隔が100m以上離れないと影響が出ることがわかった。すなわち、車頭間隔が100m以内になるような交通量であれば1台当りの抵抗係数よりも大きくなることが分かった。
- (4)追越しの場合の抵抗係数の違いは、追越し車両が占積率が小さいと、ほとんど影響しないが、大型車等のように占積率が大きくなると走行条件によって大きく変化することがわかった。
- (5)車速が大きくなると、抵抗係数は若干小さくなる傾向を示している。

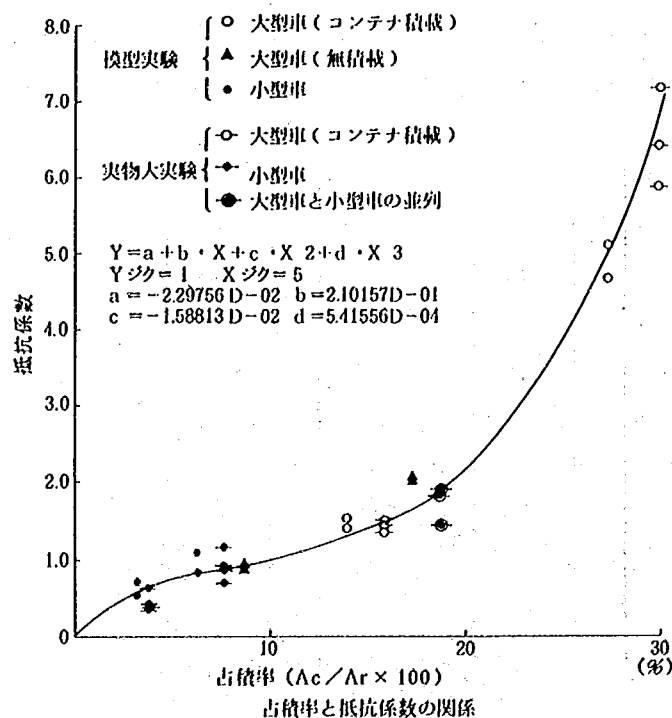


図6.23 占積率と抵抗係数の関係

(6)6.4.1で得られた自動車の前面投影面積における抵抗係数は、大型車で概ね1.2、小型車で概ね0.5が得られた。これらの値は、現在の基準で使用している値（大型車で1.0、小型車で0.5）に比べて小型車はほぼ同等であるが、大型車が20%程度大きい値になっている。これは従来の自動車より前面投影面積が大きくなっているために抵抗係数が大きい値になっているものと思われる。

7.2 交通換気力の諸数値のまとめ

自動車の等価抵抗面積 A_m は、6.4項から得られた自動車の前面投影面積と、自動車の抵抗係数を用いて求めた値を表7.1に示す。

自動車の等価抵抗面積は、大型車で $A_m=8.57$ (7.11×1.2)、小型車で $A_m=1.15$ (2.31×0.5) が得られた。

この値は、現状の基準で使用している値（表1.1）より小型車で概ね2倍、大型車で概ね1.6倍大きい値になっている。

トンネル内の自動車等価抵抗面積は、自動車の抵抗係数と自動車の前面投影面積と大型車混入率を用いて(1)式から求めることが出来る。

図7.1は、自動車等価抵抗面積と大型車混入率の関係を示したものである。図には、現在の基準で用いられている値も併記（点線）した。この図が換気施設の計算を行う場合の自動車等価抵抗面積 A_m の値の目安となろう。

表7.1 交通換気の諸数値

自動車の種類	大型	小型
自動車の前面投影面積 A_c (m^2)	7.11	2.31
〃 抵抗係数 ξ_c	1.2	0.5
〃 等価抵抗面積 A_m (m^2)	8.57	1.15

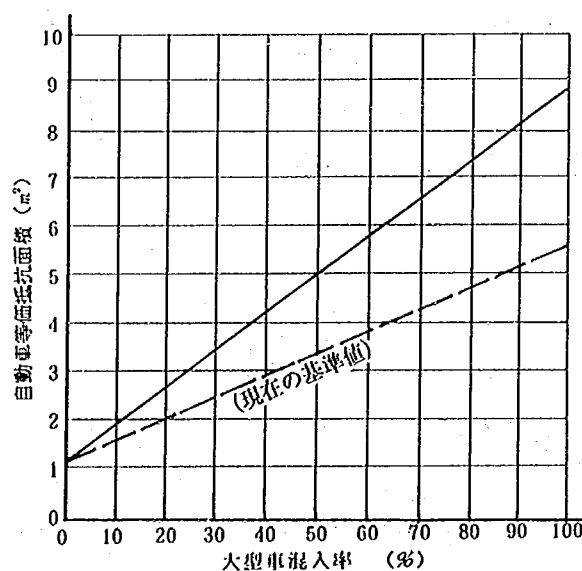


図7.1 自動車の等価抵抗面積

8. 付 録

8.1 実大実験

- 1) 付表－1, トンネル内風速の曲線から求めたトンネル通気損失
- 2) 付表－2, 自動車の走行によって発生する風速値および静圧値

8.2 模型実験

- 1) 付表－3, トラバース風速値と基準風速値
- 2) 付表－4, 交通換気力の模型予備実験の結果
(自動車位置設定時の坑力および静圧値)
- 3) 付表－5, 交通換気力の模型実験の解析結果
- 4) 付表－6, 交通換気力の実大実験の解析結果
- 5) 付表－7, 壁面の摩擦損失係数測定時の各静圧値

8.3 自動車の前面投影面積

◎1988年3月の保有台車両台数を用いて計算

- 1) 付表－8, 自動車の前面投影面積
- 2) 付表－9, メーカーの車両ごとの形状の平均値

8.4 付図

- 1) 湿り空気の水蒸気張力表
- 2) 壁面の摩擦損失係数測定時の各静圧分布
- 3) トンネル通気損失とレイノルズ数の関係 (実大実験)

付表-1(1) トンネル通気損失 52年

実験ケース No.	① 減 衰 風 速			時間 t (sec)	② 自然風 V_0 (m/s)	③ レイノルズ数 Re $\times 10^6$	④ $\zeta_{in}=0.6$ のときの 壁面摩擦損失 λ	⑤ トンネル通気損失 $1 + \zeta_{in} \frac{\lambda}{L_r + D_r}$
	減衰前 V_r (m/s)	減衰後 V_{r1} (m/s)	平均風速 V_{r2} (m/s)					
F-1	3	2	2.5	59.2	1.56	1.301	0.0475	0.0102
F-2	3	2	2.5	54.0	1.20	1.301	0.0327	0.0083
F-3	5	4	4.5	15.6	0.94	2.330	0.0202	0.0067
	4	3	3.5	22.7	"	1.812	0.0295	0.0079
	3	2	2.5	32.7	"	1.294	0.0623	0.0121
	2	1	1.5	77.1	"	0.777	0.2323	0.0339
H-1	5	4	4.5	12.8	1.31	2.349	0.0350	0.0086
	4	3	3.5	28.2	"	1.827	0.0217	0.0069
	3	2	2.5	46.7	"	1.305	0.0483	0.0103
H-2	4	3	3.5	25.5	1.53	1.812	0.0319	0.0082
	3	2	2.5	27.6	"	1.294	0.1325	0.0211
H-3	4	3	3.5	23.7	1.49	1.812	0.0358	0.0087
	3	2	2.5	25.9	"	1.294	0.1364	0.0216
H-4	3	2	2.5	47.4	1.76	1.294	0.0997	0.0169
H-5	5	4	4.5	22.6	2.71	2.330	0.0233	0.0071
	4	3	3.5	25.6	"	1.812	0.1177	0.0192
I-1	6	5	5.5	11.2	1.25	2.851	0.0171	0.0063
	5	4	4.5	17.4	"	2.332	0.0163	0.0062
	4	3	3.5	28.2	"	1.814	0.0210	0.0068
	3	2	2.5	53.6	"	1.296	0.0350	0.0086
I-2	2	1	1.5	146	0.68	0.779	0.0428	0.0096
	3	2	2.5	60	"	1.298	0.0147	0.0060
	4	3	3.5	30	"	1.817	0.0132	0.0058
	5	4	4.5	19	"	2.336	0.0100	0.0054
	6	5	5.5	11	"	2.855	0.0163	0.0062
	7	6	6.5	8	"	3.374	0.0147	0.0060
I-3	2	1	1.5	143	0.73	0.780	0.0498	0.0105
	3	2	2.5	53	"	1.230	0.0217	0.0069
	4	3	3.5	26	"	1.819	0.0202	0.0067
	5	4	4.5	20	"	2.339	0.0077	0.0051
	6	5	5.5	12	"	2.859	0.0124	0.0057
I-4	3	2	2.5	60	1.01	1.230	0.0210	0.0068
	4	3	3.5	28	"	1.819	0.0186	0.0065
	5	4	4.5	19	"	2.339	0.0116	0.0056
I-5	4	3	3.5	29	2.26	1.822	0.0490	0.0104
	5	4	4.5	18.9	"	2.342	0.0241	0.0072
	6	5	5.5	12.7	"	2.863	0.0171	0.0063
	7	6	6.5	8.8	"	3.383	0.0163	0.0062

$$Re = V_{r2} D / \nu$$

ここに、 ν : 動粘性係数 $\nu = \mu / \rho$

V_{r2} : ①の平均風速

D : トンネルの代表寸法

$$\mu = 1.293 \times 273 / (273 + T) \times (11 - 0.378 \times \phi F) / 760$$

$$= 1.758 \times 10^{-6} \times \{380 / (380 + T) \times (273 + T / 273)^{2/3}\}$$

T : 付表-2の④欄に示す温度

11 : 大気圧

ϕF : 付図1より

付表-1(2) トンネル通気損失 57年

実験ケース No.	① 減衰風速			時間 t (sec)	② 自然風Vo (m/s)	③ レイノルズ数 Re $\times 10^6$	④ $\zeta_{in}=0.6$ のときの 壁面摩擦損失 λ	⑤ トンネル通気損失 $1+\zeta_{in} \frac{\lambda}{Lr} + \frac{\lambda}{Dr}$
	減衰前Vr (m/s)	減衰後 Vr(m/s)	平均風速 (m/s)					
F-1 (4)	3	2	2.5	20.6	-0.90	1.268	0.1153	0.0189
	2.8	2.1	2.5	40	-0.54	1.243	0.0545	0.0111
	3	2	2.5	29.6	-0.79	1.268	0.0670	0.0127
	4	3	3.5	12.6	-0.70	1.775	0.0756	0.0138
	3	2	2.5	28.6	"	1.268	0.0678	0.0128
	4	3	3.5	5.0	-0.58	1.775	0.2355	0.0343
	3	2	2.5	14.6	"	1.268	0.1575	0.0243
F-1 (5)	3	2	2.5	4.8	0.1	1.268	0.5108	0.0696
	2	1	1.5	14.6	"	0.761	0.5053	0.0689
	2	1.5	1.8	13.6	0.1	0.888	0.1598	0.0246
	4	3	3.5	2.9	0.12	1.776	0.4164	0.0575
	3	2	2.5	5.5	"	1.268	0.4422	0.0608
	2	1.5	1.8	17.4	0.04	0.888	0.1177	0.0192
	3	2	2.5	11.5	0.08	1.268	0.1941	0.0290
F-1 (6)	2	1	1.5	9.1	0.1	0.760	0.8298	0.1105
	2.9	1.9	2.4	20	0.04	1.217	0.1099	0.0182
	3	2	2.5	11.4	0.1	1.267	0.1965	0.0293
	4	3	3.5	3.8	0.1	1.774	0.3103	0.0439
	3	2	2.5	7.4	"	1.267	0.3197	0.0451
	2.5	1.5	2.0	14.4	0.05	1.014	0.2573	0.0371
	2.8	1.8	2.3	30	0.1	1.166	0.0717	0.0133
F-1 (7)	3	2	2.5	4.2	0.26	1.267	0.5943	0.0803
	2	1	1.5	10.0	"	0.760	0.7789	0.1041
	1.5	1	1.3	16.6	0.54	0.634	0.3634	0.0507
	2	1	1.5	15.8	0.57	0.760	0.5818	0.0787
	4	3	3.5	2.8	0.38	1.774	0.4383	0.0603
	3	2	2.5	6.1	"	1.267	0.4055	0.0561
	2	1	1.5	14.4	"	0.760	0.5599	0.0759
F-1 (8)	2	1	1.5	17.6	0.54	0.760	0.5053	0.0689
	2	1	1.5	12.3	0.54	0.760	0.7370	0.0986
	2	1	1.5	14.4	0.18	0.760	0.5202	0.0708
	2.5	1.5	2.0	25.8	0.1	1.014	0.1294	0.0207
	3	2	2.5	15.0	0.1	1.267	0.1419	0.0223
	3	2	2.5	9.8	0.1	1.267	0.2339	0.0341
	3	2	2.5	12.1	0.1	1.267	0.1832	0.0276
F-1 (9)	3	2	2.5	8.8	0.1	1.267	0.2635	0.0379
	4	3	3.5	10.2	-1.28	1.774	0.1161	0.0190
	4	3	3.5	9.1	-1.28	1.774	0.1341	0.0213
	3	2	2.5	30.2	"	1.267	0.0896	0.0156
	5	4	4.5	2.4	-0.76	2.281	0.3025	0.0429
	4	3	3.5	4.0	"	1.774	0.3096	0.0438
	3	2	2.5	7.5	"	1.267	0.3540	0.0495
F-1 (10)	3	2	2.5	21.8	-1.01	1.267	0.1138	0.0187
	3	2	2.5	10.2	-0.98	1.267	0.2752	0.0394
	3	2	2.5	12.2	-0.69	1.267	0.2040	0.0298
	2.25	1.75	2.0	12.0	-0.57	1.014	0.1481	0.0231
	3	2	2.5	17.6	-0.53	1.267	0.1231	0.0199
	4	3	3.5	4.2	-0.57	1.774	0.2862	0.0408
	3	2	2.5	8.5	"	1.267	0.2924	0.0416
	3	2	2.5	7.9	-0.85	1.267	0.3454	0.0484
	3	2	2.5	9.6	-0.70	1.267	0.2643	0.0380

付表-1(3) トンネル通気損失 57年

実験ケース No.	① 減衰風速			時間 t (sec)	② 自然風Vo (m/s)	③ レイノルズ数 Re ×10 ⁵	④ $\zeta_{in}=0.6$ のときの 壁面摩擦損失 λ	⑤ トンネル通気損失 $\frac{1+\zeta_{in}}{Lr} + \frac{\lambda}{Dr}$
	減衰前Vr (m/s)	減衰後 Vr1(m/s)	平均風速 (m/s)					
F-2 (4)	4	3	3.5	9.3	-0.66	1.773	0.1130	0.0186
	3	2	2.5	17.6	"	1.226	0.1278	0.0205
	4	3	3.5	13.8	-0.42	1.773	0.0639	0.0123
	5	4	4.5	6.2	-0.18	2.279	0.0943	0.0162
	4	3	3.5	10.5	"	1.773	0.2183	0.0321
	6	5	5.5	2.1	-0.54	2.786	0.2183	0.0321
	5	4	4.5	3.4	"	2.279	0.2011	0.0299
	4	3	3.5	5.6	"	1.773	0.2058	0.0305
	3	2	2.5	13.1	"	1.266	0.1770	0.0268
	4	3	3.5	7.4	-0.57	1.773	0.1489	0.0232
	5	4	4.5	4.0	-0.54	2.279	0.1660	0.0254
	4	3	3.5	6.6	"	1.773	0.1699	0.0250
	3	2	2.5	13.7	"	1.266	0.1684	0.0257
F-2 (5)	5	4	4.5	2.8	-0.66	2.279	0.2526	0.0365
	4	3	3.5	5.0	"	1.773	0.2378	0.0346
	3	2	2.5	16.1	"	1.266	0.1426	0.0224
	3.5	2.5	3.0	19.6	-0.55	1.520	0.0623	0.0121
	3.5	2.75	3.1	13.8	-0.51	1.583	0.0584	0.0116
	6	5	5.5	3.2	-0.50	2.786	0.1317	0.0210
	5	4	4.5	5.0	"	2.279	0.1263	0.0203
	4	3	3.5	7.8	"	1.773	0.1380	0.0218
	6	5	5.5	2.6	-0.76	2.786	0.1723	0.0262
	5	4	4.5	4.5	"	2.279	0.1465	0.0229
	4	3	3.5	9.4	"	1.773	0.1138	0.0187
	3	2	2.5	21.9	"	1.266	0.1005	0.0170
	6	5	5.5	1.9	-0.45	2.786	0.2433	0.0353
	5	4	4.5	3.3	"	2.279	0.2066	0.0306
	4	3	3.5	5.9	"	1.773	0.1918	0.0287
F-2 (6)	3	2	2.5	9.6	0.1	1.266	0.2394	0.0348
	2	1	1.5	30.4	"	0.760	0.2261	0.0331
	4	3	3.5	8.9	0.1	1.773	0.1138	0.0187
	3	2	2.5	14.0	"	1.266	0.1543	0.0239
	4	3	3.5	8.3	0.1	1.773	0.1247	0.0201
	3	2	2.5	14.8	"	1.266	0.1442	0.0226
	4	3	3.5	5.8	0.1	1.773	0.1926	0.0288
	3	2	2.5	12.7	"	1.266	0.1731	0.0263
	4	3	3.5	3.6	0.1	1.773	0.3291	0.0463
	3	2	2.5	7.6	"	1.266	0.3103	0.0439
F-2 (7)	5	4	4.5	2.9	-0.64	2.279	0.2425	0.0352
	4	3	3.5	5.4	"	1.773	0.2175	0.0320
	3	2	2.5	23.0	"	1.266	0.0896	0.0156
	4	3	3.5	9.4	-0.38	1.773	0.1083	0.0180
	3	2	2.5	19.4	"	1.266	0.1052	0.0176
	5	4	4.5	3.6	-0.50	2.279	0.1871	0.0281
	4	3	3.5	6.0	"	1.773	0.1894	0.0284
	4	3	3.5	13.8	-0.75	1.773	0.0670	0.0127
	6	5	5.5	2.4	-0.48	2.786	0.1863	0.0280
	5	4	4.5	3.9	"	2.279	0.1699	0.0259
	4	3	3.5	6.7	"	1.773	0.1660	0.0254
	3	2	2.5	15.7	"	1.266	0.1403	0.0221
F-2 (8)	3	2	2.5	16.2	-0.18	1.266	0.1284	0.0207
	4	3	3.5	8.4	-0.16	1.773	0.1231	0.0199
	5	4	4.5	4.6	-0.07	2.279	0.1372	0.0217
	4	3	3.5	10.9	"	1.773	0.0873	0.0153
	6	5	5.5	2.2	-0.17	2.786	0.2043	0.0303
	5	4	4.5	3.8	"	2.279	0.1738	0.0264

付表-1(4) トンネル通気損失 57年

実験ケース No.	① 減衰風速			時間 t (sec)	② 自然風V ₀ (m/s)	③ レイノルズ数 Re ×10 ⁶	④ $\zeta_{in}=0.6$ のときの 壁面摩擦損失 λ	⑤ トンネル通気損失 $1 + \zeta_{in} \frac{\lambda}{Lr} + \frac{\lambda}{Dr}$
	減衰前V _r (m/s)	減衰後 V _{r1} (m/s)	平均風速 (m/s)					
F-2 (8)	4	3	3.5	7.2	0.17	1.773	0.1489	0.0232
	4	3	3.5	9.4	-0.33	1.773	0.1075	0.0179
	4	3	3.5	5.0	-0.04	1.773	0.1887	0.0283
	3	2	2.5	15.9	"	1.266	0.1317	0.0210
F-2 (9)	4	3	3.5	7.6	-0.54	1.773	0.1434	0.0225
	3	2	2.5	17.0	"	1.267	0.1294	0.0207
	3.5	2.5	3.0	25.3	-0.27	1.520	0.0389	0.0091
	4	3	3.5	12.5	-0.50	1.773	0.0740	0.0136
	5	4	4.5	7.0	-0.44	2.280	0.0802	0.0144
	4	3	3.5	11.8	"	1.773	0.0802	0.0144
	3	2	2.5	20.4	"	1.267	0.0997	0.0169
	5	4	4.5	4.6	-0.47	2.280	0.1395	0.0220
	4	3	3.5	8.8	"	1.773	0.1185	0.0193
	3	2	2.5	20.7	"	1.267	0.0990	0.0168
F-3 (4)	5	4	4.5	5.8	-0.57	2.280	0.1044	0.0175
	4	3	3.5	11.0	"	1.773	0.0896	0.0156
	5	4	4.5	14.6	-1.16	2.280	0.0256	0.0074
	6	5	5.5	5.4	-1.38	2.786	0.0709	0.0132
	5	4	4.5	9.7	"	2.280	0.0568	0.0114
	7	6	6.5	3.4	-0.30	3.293	0.0771	0.0140
	6	5	5.5	4.6	"	2.786	0.0810	0.0145
	5	4	4.5	7.4	"	2.280	0.0740	0.0136
	4	3	3.5	19.0	"	1.773	0.0366	0.0088
	6	5	5.5	8.7	-1.59	2.786	0.0334	0.0084
	5	4	4.5	18.4	"	2.280	0.0163	0.0062
	7	6	6.5	3.2	-1.21	3.293	0.0880	0.0154
	6	5	5.5	4.5	"	2.786	0.0890	0.0156
	5	4	4.5	7.4	"	2.280	0.0818	0.0146
	4	3	3.5	21.5	"	1.773	0.0373	0.0089
F-3 (5)	5	4	4.5	4.2	-0.36	2.279	0.1551	0.0240
	4	3	3.5	8.4	"	1.773	0.1247	0.0201
	3	2	2.5	24.6	"	1.266	0.0763	0.0139
	5	4	4.5	5.1	0.1	2.279	0.1208	0.0196
	4	3	3.5	9.3	"	1.773	0.1075	0.0179
	3	2	2.5	21.5	"	1.266	0.0888	0.0155
	5	4	4.5	4.1	"	2.279	0.1582	0.0244
	4	3	3.5	8.4	"	1.773	0.1231	0.0199
	5	4	4.5	4.0	-0.5	2.273	0.1653	0.0253
	4	3	3.5	8.2	"	1.773	0.1302	0.0208
	3	2	2.5	15.8	"	1.266	0.1403	0.0221
F-3 (6)	5	4	4.5	4.8	-0.37	2.279	0.1317	0.0210
	4	3	3.5	10.7	"	1.773	0.0912	0.0158
	3	2	2.5	16.0	"	1.266	0.1341	0.0213
	6	5	5.5	3.1	0.1	2.786	0.1356	0.0215
	5	4	4.5	5.6	"	2.279	0.1075	0.0179
	4	3	3.5	9.5	"	1.773	0.1052	0.0176
	3	1	2.0	17.1	"	1.266	0.1200	0.0195
	5	4	4.5	4.8	"	2.279	0.1302	0.0208
	4	3	3.5	9.0	"	1.773	0.1122	0.0185
	3	2	2.5	23.6	"	1.266	0.0779	0.0141
	6	5	5.5	2.7	-0.07	2.786	0.1606	0.0247
	5	4	4.5	4.8	"	2.279	0.1302	0.0208
	4	3	3.5	9.2	"	1.773	0.1081	0.0181
	3	2	2.5	19.8	"	1.266	0.0990	0.0168
	5	4	4.5	7.4	-0.17	2.279	0.0732	0.0135
	4	3	3.5	12.1	"	1.773	0.0756	0.0138

付表-1(5) トンネル通気損失 57年

実験ケース No.	① 減衰風速			時間 t (sec)	② 自然風V ₀ (m/s)	③ レイノルズ数 Re ×10 ⁶	④ $\zeta_{in}=0.6$ のときの 壁面摩擦損失 λ	⑤ トンネル通気損失 $1+\zeta_{in} \frac{\lambda}{Lr} + \frac{\lambda}{Dr}$
	減衰前V _r (m/s)	減衰後 V _{r1} (m/s)	平均風速 (m/s)					
F-3 (7)	5	4	4.5	3.2	-0.04	2.279	0.2121	0.0313
	4	3	3.5	5.5	"	1.773	0.2043	0.0303
	3	2	2.5	18.0	"	1.266	0.1122	0.0185
F-3 (8)	4	3	3.5	9.1	0.1	1.773	0.1107	0.0183
	3	2	2.5	17.8	"	1.266	0.1146	0.0188
	6	5	5.5	3.4	0.1	2.786	0.1208	0.0196
	5	4	4.5	5.8	"	2.279	0.1029	0.0173
	4	3	3.5	12.3	"	1.773	0.0740	0.0136
	5	4	4.5	9.2	0.1	2.279	0.0529	0.0109
	4	3	3.5	15.5	"	1.773	0.0522	0.0108
	5	4	4.5	4.4	0.1	2.279	0.1450	0.0227
	4	3	3.5	9.0	"	1.773	0.1122	0.0185
	3	2	2.5	16.1	"	1.266	0.1294	0.0207
	6	5	5.5	2.3	0.1	2.786	0.1941	0.0290
	5	4	4.5	4.1	"	2.279	0.1582	0.0244
	4	3	3.5	8.1	"	1.773	0.1286	0.0206
	5	4	4.5	5.2	0.1	2.279	0.1177	0.0192
	4	3	3.5	9.2	"	1.773	0.1091	0.0181
	3	2	2.5	19.1	"	1.266	0.1044	0.0175
F-3 (9)	4	3	3.5	11.6	0.1	1.773	0.0802	0.0144
	3	2	2.5	17.3	0.1	1.266	0.1185	0.0193
	4	3	3.5	14.9	0.1	1.773	0.0553	0.0112
	6	5	5.5	3.2	0.1	2.786	0.1302	0.0208
	5	4	4.5	5.9	"	2.279	0.1005	0.0170
	4	3	3.5	14.8	"	1.773	0.0561	0.0113
	5	4	4.5	5.5	0.1	2.279	0.1099	0.0182
	4	3	3.5	10.7	"	1.773	0.0896	0.0156
	3	2	2.5	16.2	"	1.266	0.1286	0.0206
	5	4	4.5	6.8	0.1	2.279	0.0826	0.0147
	4	3	3.5	11.8	"	1.773	0.0779	0.0141
	6	5	5.5	2.8	0.1	2.786	0.1536	0.0238
	5	4	4.5	5.4	"	2.279	0.1122	0.0185
	4	3	3.5	9.8	"	1.773	0.1005	0.0170
	3	2	2.5	22.7	"	1.266	0.0826	0.0147
F-3 (10)	5	4	4.5	4.2	0.1	2.279	0.1536	0.0238
	4	3	3.5	8.2	"	1.773	0.1239	0.0203
	3	2	2.5	13.7	"	1.266	0.1582	0.0244
	5	4	4.5	9.2	0.1	2.279	0.0529	0.0109
	4	3	3.5	12.5	"	1.773	0.0717	0.0133
	3	2	2.5	16.5	"	1.266	0.1255	0.0202
	5	4	4.5	4.6	0.1	2.279	0.1380	0.0218
	4	3	3.5	8.8	"	1.773	0.1161	0.0190
	3	2	2.5	25.3	"	1.266	0.0709	0.0132
	5	4	4.5	4.8	0.1	2.279	0.1302	0.0208
	4	3	3.5	9.1	"	1.773	0.1107	0.0183
	3	2	2.5	21.6	"	1.266	0.0888	0.0155
	5	4	4.5	6.5	0.1	2.279	0.0880	0.0154
	4	3	3.5	9.7	"	1.773	0.1021	0.0172
	3	2	2.5	13.7	"	1.266	0.1582	0.0244
	4	3	3.5	6.7	"	1.773	0.1621	0.0249
	3	2	2.5	17.6	"	1.266	0.1161	0.0190
I-6 (1)	5	4	4.5	8.2	-1.1	2.282	0.0693	0.0130
	4	3	3.5	17.2	"	1.775	0.0522	0.0108
	5	4	4.5	19.4	-0.75	2.282	0.0093	0.0053
	8	7	7.5	2.8	-0.86	3.803	0.0685	0.0129
	7	6	6.5	4.0	"	3.296	0.0623	0.0121
	6	5	5.5	6.1	"	2.789	0.0553	0.0112

附表-1(6) トンネル通気損失 57年

実験ケース No.	① 減衰風速			時間 t (sec)	② 自然風Vo (m/s)	③ レイノルズ数 Re ×10 ⁶	④ $\zeta_{in}=0.6$ のときの 壁面摩擦損失 λ	⑤ トンネル通気損失 $1 + \zeta_{in} \frac{\lambda}{Lr} + \frac{\lambda}{Dr}$
	減衰前Vr (m/s)	減衰後 Vr1(m/s)	平均風速 (m/s)					
I-6 (2)	5	4	4.5	12.2	0.86	2.282	0.0342	0.0085
	7	6	6.5	2.8	-0.92	3.296	0.1036	0.0174
	6	5	5.5	4.8	"	2.789	0.0795	0.0143
	5	4	4.5	8.4	"	2.282	0.0646	0.0124
	7	6	6.5	4.2	-1.06	3.296	0.0592	0.0117
	6	5	5.5	6.7	"	2.789	0.0483	0.0103
	5	4	4.5	13.6	"	2.282	0.0288	0.0078
	3	2	2.5	6.2	-1.09	1.268	0.4999	0.0682
I-6 (3)	4	3	3.5	25.0	-0.75	1.773	0.0225	0.0070
	7	6	6.5	5.5	-0.67	3.293	0.0366	0.0088
	6	5	5.5	8.2	"	2.787	0.0327	0.0083
	5	4	4.5	13.6	"	2.280	0.0264	0.0075
	9	8	8.5	1.6	-0.45	4.307	0.1036	0.0174
	8	7	7.5	2.2	"	3.800	0.0951	0.0163
	7	6	6.5	3.2	"	3.293	0.0849	0.0150
	6	5	5.5	6.3	"	2.787	0.0514	0.0107
	5	4	4.5	14.6	"	2.280	0.0217	0.0069
	8	7	7.5	1.1	-0.41	3.800	0.2222	0.0326
	7	6	6.5	1.9	"	3.293	0.1645	0.0252
	6	5	5.5	2.8	"	2.787	0.1543	0.0239
	5	4	4.5	5.0	"	2.280	0.1255	0.0202
	4	3	3.5	27.6	"	1.773	0.0155	0.0061
	9	8	8.5	1.6	-1.09	4.307	0.1060	0.0177
	8	7	7.5	2.2	"	3.800	0.0974	0.0166
	7	6	6.5	3.3	"	3.293	0.0841	0.0149
	6	5	5.5	7.4	"	2.787	0.0412	0.0094
	5	4	4.5	14.8	"	2.280	0.0241	0.0072
	5	4	4.5	8.0	-0.69	2.280	0.0678	0.0128
	4	3	3.5	13.4	"	1.773	0.0693	0.0130
I-6 (4)	5	4	4.5	5.7	0.88	2.280	0.1107	0.0183
	4	3	3.5	16.2	"	1.773	0.0537	0.0110
	6	5	5.5	8.8	-0.53	2.787	0.0272	0.0076
	5	4	4.5	10.8	"	2.280	0.0412	0.0094
	4	3	3.5	13.3	"	1.773	0.0678	0.0128
	7	6	6.5	4.4	-0.51	3.293	0.0529	0.0109
	6	5	5.5	6.8	"	2.787	0.0451	0.0099
	5	4	4.5	12.8	"	2.280	0.0295	0.0079
	11	10	10.5	0.7	-0.76	5.320	0.1715	0.0261
	10	9	9.5	1.0	"	4.813	0.1426	0.0224
	9	8	8.5	1.4	"	4.307	0.1239	0.0200
	8	7	7.5	1.8	"	3.800	0.1239	0.0200
	7	6	6.5	2.4	"	3.293	0.1247	0.0201
	6	5	5.5	3.8	"	2.787	0.1075	0.0179
	5	4	4.5	11.0	"	2.280	0.0412	0.0094
	8	7	7.5	2.6	-0.82	3.800	0.0763	0.0139
	7	6	6.5	4.0	"	3.293	0.0623	0.0121
	6	5	5.5	5.8	"	2.787	0.0600	0.0118
	5	4	4.5	8.6	"	2.280	0.0615	0.0120
	4	3	3.5	14.0	"	1.773	0.0662	0.0126
	8	7	7.5	1.6	-0.98	3.800	0.1450	0.0227
	7	6	6.5	2.2	"	3.293	0.1411	0.0222
	6	5	5.5	3.1	"	2.786	0.1411	0.0222
	5	4	4.5	5.1	"	2.280	0.1286	0.0206
	4	3	3.5	13.5	"	1.773	0.0732	0.0135
I-6 (5)	7	6	6.5	3.5	-0.98	3.293	0.0763	0.0139
	6	5	5.5	5.8	"	2.787	0.0607	0.0119
	5	4	4.5	10.1	"	2.280	0.0490	0.0104

付表-1(7) トンネル通気損失 57年

実験ケース No.	① 減衰風速			時間 t (sec)	② 自然風Vo (m/s)	③ レイノルズ数 Re ×10 ⁶	④ ζ in=0.6のときの 壁面摩擦損失 λ	⑤ トンネル通気損失 $1+\zeta in \frac{\lambda}{Lr} + \frac{\lambda}{Dr}$
	減衰前Vr (m/s)	減衰後 Vr1(m/s)	平均風速 (m/s)					
I-6 (5)	6	5	5.5	8.7	-1.03	2.787	0.0285	0.0079
	5	4	4.5	20.4	"	2.280	0.0085	0.0052
	8	7	7.5	3.2	-1.27	3.800	0.0576	0.0115
	7	6	6.5	4.6	"	3.293	0.0522	0.0108
	6	5	5.5	11.3	"	2.787	0.0163	0.0062
	9	8	8.5	1.6	-1.06	4.307	0.1052	0.0176
	8	7	7.5	2.1	"	3.800	0.1036	0.0174
	7	6	6.5	3.0	"	3.293	0.0951	0.0164
	6	5	5.5	4.9	"	2.787	0.0779	0.0141
	5	4	4.5	11.4	"	2.280	0.0405	0.0093
	9	8	8.5	1.6	-1.01	4.307	0.1052	0.0176
	8	7	7.5	2.2	"	3.800	0.0966	0.0165
	7	6	6.5	3.2	"	3.293	0.0873	0.0153
	6	5	5.5	5.0	"	2.786	0.0756	0.0138
	5	4	4.5	8.8	"	2.280	0.0615	0.0120
	9	8	8.5	1.2	-0.87	4.307	0.1504	0.0234
	8	7	7.5	1.8	"	3.800	0.1247	0.0201
	7	6	6.5	2.5	"	3.293	0.1192	0.0194
	6	5	5.5	3.8	"	2.786	0.1083	0.0180
	5	4	4.5	8.2	"	2.280	0.0670	0.0127
I-6 (6)	5	4	4.5	6.8	-0.54	2.279	0.0841	0.0149
	4	3	3.5	11.8	"	1.772	0.0810	0.0145
	3	2	2.5	19.6	"	1.266	0.1075	0.0179
	6	5	5.5	5.3	-0.36	2.785	0.0662	0.0126
	5	4	4.5	11.1	"	2.279	0.0389	0.0091
	6	5	5.5	6.0	-0.44	2.785	0.0553	0.0112
	5	4	4.5	13.8	"	2.279	0.0249	0.0073
	9	8	8.5	1.0	-0.53	4.305	0.1855	0.0279
	8	7	7.5	1.6	"	3.798	0.1426	0.0224
	7	6	6.5	2.2	"	3.292	0.1380	0.0218
	6	5	5.5	3.3	"	2.785	0.1270	0.0204
	5	4	4.5	6.4	"	2.279	0.0919	0.0159
	4	3	3.5	19.4	"	1.772	0.0366	0.0088
	7	6	6.5	3.4	-0.54	3.292	0.0779	0.0141
	6	5	5.5	5.7	"	2.785	0.0600	0.0118
	5	4	4.5	12.0	"	2.279	0.0342	0.0085
	7	6	6.5	3.6	-0.44	3.292	0.0717	0.0133
	6	5	5.5	4.8	"	2.785	0.0771	0.0140
	5	4	4.5	6.8	"	2.279	0.0841	0.0149
	4	3	3.5	9.9	"	1.772	0.1013	0.0171
I-6 (7)	5	4	4.5	6.2	-0.10	2.280	0.0835	0.0161
	4	3	3.5	10.3	"	1.773	0.0943	0.0162
	3	2	2.5	16.0	"	1.267	0.1309	0.0209
	6	5	5.5	3.3	-0.20	2.787	0.1255	0.0202
	5	4	4.5	6.0	"	2.280	0.0982	0.0167
	4	3	3.5	13.6	"	1.773	0.0639	0.0123
I-7 (1)	5	4	4.5	4.4	-0.91	2.282	0.1528	0.0237
	4	3	3.5	11.2	"	1.775	0.0927	0.0160
	9	8	8.5	1.9	-1.65	4.310	0.0865	0.0152
	8	7	7.5	2.6	"	3.803	0.0802	0.0144
	7	6	6.5	4.1	"	3.296	0.0646	0.0124
	6	5	5.5	7.3	"	2.789	0.0467	0.0101
	5	4	4.5	13.3	"	2.282	0.0358	0.0087
	7	6	6.5	3.2	-1.46	3.296	0.0904	0.0157
	6	5	5.5	4.9	"	2.789	0.0826	0.0147
	5	4	4.5	8.3	"	2.282	0.0732	0.0135
	4	3	3.5	19.0	"	1.775	0.0514	0.0107

付表-1(8) トンネル通気損失 57年

実験ケース No.	① 減衰風速			時間 t (sec)	② 自然風V ₀ (m/s)	③ レイノルズ数 Re ×10 ⁶	④ $\zeta_{in}=0.6$ のときの 壁面摩擦損失 λ	⑤ トンネル通気損失 $1+\zeta_{in} \frac{\lambda}{Lr} + \frac{\lambda}{Dr}$
	減衰前V _r (m/s)	減衰後 V _{r1} (m/s)	平均風速 (m/s)					
I-7 (1)	8	7	7.5	4.0	-1.13	3.803	0.0389	0.0091
	7	6	6.5	6.0	"	3.296	0.0319	0.0082
	6	5	5.5	10.2	"	2.789	0.0210	0.0068
	8	7	7.5	1.6	-1.87	3.803	0.1536	0.0238
	7	6	6.5	2.5	"	3.296	0.1302	0.0208
	6	5	5.5	3.8	"	2.789	0.1231	0.0199
	5	4	4.5	12.0	"	2.282	0.0467	0.0101
I-7 (2)	6	5	5.5	2.1	-0.63	2.785	0.2101	0.0322
	5	4	4.5	4.0	"	2.279	0.1668	0.0255
	4	3	3.5	9.1	"	1.772	0.1161	0.0190
	6	5	5.5	9.0	-0.63	2.785	0.0264	0.0075
	5	4	4.5	11.3	"	2.279	0.0381	0.0090
	4	3	3.5	14.4	"	1.772	0.0615	0.0120
	6	5	5.5	6.6	-0.39	2.785	0.0475	0.0102
	5	4	4.5	13.0	"	2.279	0.0288	0.0078
	6	5	5.5	3.8	-0.24	2.785	0.1052	0.0176
	5	4	4.5	6.4	"	2.279	0.0904	0.0157
	4	3	3.5	12.2	"	1.772	0.0748	0.0137
	6	5	5.5	8.2	-0.04	2.785	0.0311	0.0081
	5	4	4.5	11.4	"	2.279	0.0366	0.0088
	4	3	3.5	15.2	"	1.772	0.0537	0.0110
	9	8	8.5	1.3	-0.54	4.305	0.1356	0.0215
	8	7	7.5	1.7	"	3.798	0.1325	0.0211
	7	6	6.5	2.2	"	3.292	0.1380	0.0218
	6	5	5.5	3.1	"	2.785	0.1372	0.0217
	5	4	4.5	5.0	"	2.279	0.1263	0.0203
	4	3	3.5	11.4	"	1.772	0.0849	0.0150
I-7 (3)	5	4	4.5	4.9	-0.79	2.279	0.1325	0.0211
	4	3	3.5	14.6	"	1.772	0.0623	0.0121
	5	4	4.5	10.8	"	2.279	0.0428	0.0096
	4	3	3.5	14.1	"	1.772	0.0654	0.0125
	6	5	5.5	7.2	-0.60	2.785	0.0412	0.0094
	5	4	4.5	10.5	"	2.279	0.0436	0.0097
	4	3	3.5	14.2	"	1.772	0.0623	0.0121
	6	5	5.5	3.6	-0.54	2.785	0.1138	0.0187
	5	4	4.5	7.5	"	2.279	0.0732	0.0135
	4	3	3.5	15.3	"	1.772	0.0553	0.0112
	6	5	5.5	3.7	-0.90	2.785	0.1122	0.0185
	5	4	4.5	7.4	"	2.279	0.0779	0.0141
	4	3	3.5	26.5	"	1.772	0.0210	0.0068
	8	8	8.5	1.0	-0.70	4.305	0.1863	0.0280
	8	7	7.5	1.4	"	3.798	0.1684	0.0257
	7	6	6.5	2.0	"	3.292	0.1559	0.0241
	6	5	5.5	2.6	"	2.785	0.1715	0.0261
	5	4	4.5	4.0	"	2.279	0.1676	0.0256
	4	3	3.5	10.1	"	1.772	0.1021	0.0172
I-7 (4)	6	5	5.5	2.9	-0.54	2.785	0.1489	0.0232
	5	4	4.5	5.6	"	2.279	0.1091	0.0181
	4	3	3.5	15.1	"	1.772	0.0561	0.0113
	5	4	4.5	12.2	-0.42	2.279	0.0327	0.0083
	4	3	3.5	17.2	"	1.772	0.0444	0.0098
	5	4	4.5	10.8	-0.16	2.279	0.0405	0.0093
	4	3	3.5	13.8	"	1.772	0.0623	0.0121
	6	5	5.5	6.1	-0.08	2.785	0.0529	0.0109
	5	4	4.5	8.8	"	2.279	0.0568	0.0114
	4	3	3.5	11.4	"	1.772	0.0818	0.0146
	6	5	5.5	7.3	-0.54	2.785	0.0397	0.0092
	5	4	4.5	13.2	"	2.279	0.0280	0.0077

付表-1(9) トンネル通気損失 57年

実験ケース No.	① 減衰風速			時間 t (sec)	② 自然風Vo (m/s)	③ レイノルズ数 Re $\times 10^6$	④ $\zeta_{in=0.6}$ のときの 壁面摩擦損失 λ	⑤ トンネル通気損失 $1 + \zeta_{in} \frac{\lambda}{Lr} + \frac{\lambda}{Dr}$
	減衰前Vr (m/s)	減衰後 Vr1(m/s)	平均風速 (m/s)					
I-7 (4)	5	4	4.5	4.6	-0.36	2.279	0.1387	0.0219
	4	3	3.5	12.2	"	1.772	0.0756	0.0138
I-7 (6)	4	3	3.5	10.2	-0.66	1.772	0.1005	0.0170
	3	2	2.5	22.0	"	1.266	0.0958	0.0164
	6	5	5.5	7.2	-0.69	2.785	0.0412	0.0094
	5	4	4.5	10.2	"	2.279	0.0459	0.0100
	4	3	3.5	13.2	"	1.772	0.0709	0.0132
	6	5	5.5	9.9	-0.42	2.785	0.0210	0.0068
	5	4	4.5	13.2	"	2.279	0.0272	0.0076
	6	5	5.5	3.4	-0.24	2.785	0.1208	0.0196
	5	4	4.5	6.4	"	2.279	0.0904	0.0157
	4	3	3.5	18.5	"	1.772	0.0389	0.0091
	8	7	7.5	2.6	-0.82	3.798	0.0763	0.0139
	7	6	6.5	4.0	"	3.292	0.0623	0.0121
	6	5	5.5	5.8	"	2.785	0.0600	0.0118
	5	4	4.5	8.8	"	2.279	0.0600	0.0118
	4	3	3.5	15.0	"	1.772	0.0600	0.0118
	5	4	4.5	9.8	-0.54	2.279	0.0490	0.0104
	4	3	3.5	16.2	"	1.772	0.0506	0.0106
I-7 (6)	4	3	3.5	18.8	-0.75	1.772	0.0405	0.0093
	6	5	5.5	4.4	-0.84	2.785	0.0888	0.0155
	5	4	4.5	11.6	"	2.279	0.0373	0.0089
	6	5	5.5	6.5	-0.47	2.785	0.0483	0.0103
	5	4	4.5	5.4	"	2.279	0.1138	0.0187
	5	4	4.5	11.8	-0.32	2.279	0.0342	0.0085
	7	6	6.5	2.6	-0.95	3.292	0.1138	0.0187
	6	5	5.5	4.4	"	2.785	0.0896	0.0156
	5	4	4.5	14.9	"	1.773	0.0225	0.0070
	9	8	8.5	1.4	-0.54	4.305	0.1231	0.0199
	8	7	7.5	1.8	"	3.798	0.1231	0.0199
	7	6	6.5	2.4	"	3.292	0.1239	0.0200
	6	5	5.5	3.4	"	2.785	0.1224	0.0198
	5	4	4.5	5.8	"	2.279	0.1044	0.0175
	4	3	3.5	16.3	"	1.772	0.0498	0.0105
H-9 (1)	6	5	5.5	3.6	-1.25	2.790	0.1200	0.0195
	5	4	4.5	7.2	"	2.282	0.0857	0.0151
	4	3	3.5	22.6	"	1.775	0.0342	0.0085
	7	6	6.5	6.4	-1.52	3.297	0.0295	0.0079
	6	5	5.5	9.3	"	2.790	0.0288	0.0078
	5	4	4.5	14.8	"	2.282	0.0280	0.0077
	8	7	7.5	3.8	-1.19	3.804	0.0428	0.0096
	7	6	6.5	5.5	"	3.297	0.0381	0.0090
	6	5	5.5	8.6	"	2.790	0.0311	0.0081
	5	4	4.5	14.5	"	2.282	0.0256	0.0074
	8	7	7.5	2.5	-0.98	3.804	0.0810	0.0145
	7	6	6.5	4.1	"	3.297	0.0607	0.0119
	6	5	5.5	6.2	"	2.790	0.0545	0.0111
	5	4	4.5	10.7	"	2.282	0.0444	0.0098
	8	7	7.5	2.2	-1.44	3.804	0.0997	0.0169
	7	6	6.5	3.4	"	3.297	0.0826	0.0147
	6	5	5.5	6.4	"	2.790	0.0553	0.0112
	8	7	7.5	2.2	-1.13	3.804	0.0974	0.0166
	7	6	6.5	3.4	"	3.297	0.0802	0.0144
	6	5	5.5	5.4	"	2.790	0.0685	0.0129
	5	4	4.5	9.0	"	2.282	0.0607	0.0119
H-9	5	4	4.5	6.0	-0.57	2.280	0.0997	0.0169

付表-1(10) トンネル通気損失 52年

実験ケース No.	① 減衰風速			時間 t (sec)	② 自然風 V_0 (m/s)	③ レイノルズ数 $Re \times 10^6$	④ $\zeta_{in}=0.6$ のときの 壁面摩擦損失 λ	⑤ トンネル通気損失 $1 + \zeta_{in} \frac{\lambda}{Lr} + \frac{\lambda}{Dr}$
	減衰前 V_r (m/s)	減衰後 V_{r1} (m/s)	平均風速 (m/s)					
H-9 (2)	4	3	3.5	11.4	-0.57	1.773	0.0849	0.0150
	3	2	2.5	21.7	"	1.267	0.0951	0.0163
	6	5	5.5	8.2	-0.54	2.787	0.0319	0.0082
	5	4	4.5	9.8	"	2.280	0.0490	0.0104
	4	3	3.5	11.8	"	1.773	0.0810	0.0145
	8	7	7.5	2.4	-0.23	3.800	0.0841	0.0149
	7	6	6.5	3.2	"	3.293	0.0841	0.0149
	6	5	5.5	4.8	"	2.787	0.0763	0.0139
	5	4	4.5	9.0	"	2.280	0.0545	0.0111
	4	3	3.5	14.8	"	1.773	0.0561	0.0113
	10	9	9.5	1.2	-0.37	4.813	0.1122	0.0185
	9	8	8.5	1.4	"	4.307	0.1231	0.0189
	8	7	7.5	1.8	"	3.800	0.1231	0.0199
	7	6	6.5	2.5	"	3.293	0.1169	0.0191
	6	5	5.5	3.4	"	2.787	0.1216	0.0197
	5	4	4.5	5.2	"	2.280	0.1192	0.0194
	4	3	3.5	12.2	"	1.773	0.0756	0.0138
	9	8	8.5	1.1	-0.61	4.307	0.1660	0.0254
	8	7	7.5	1.6	"	3.800	0.1434	0.0225
	7	6	6.5	2.2	"	3.293	0.1380	0.0218
	6	5	5.5	3.2	"	2.787	0.1325	0.0211
	5	4	4.5	6.1	"	2.280	0.0982	0.0167
	4	3	3.5	15.1	"	1.773	0.0568	0.0114
	8	7	7.5	1.6	"	1.266	0.1426	0.0224
	7	6	6.5	2.1	"	3.293	0.1458	0.0228
	6	5	5.5	2.9	"	2.787	0.1481	0.0231
	5	4	4.5	4.4	"	2.280	0.1465	0.0229
	4	3	3.5	11.2	"	1.773	0.0857	0.0151
H-9 (3)	5	4	4.5	8.4	-0.47	2.280	0.0615	0.0120
	4	3	3.5	11.5	"	1.773	0.0834	0.0148
	3	2	2.5	15.2	"	1.267	0.1458	0.0228
	9	8	8.5	1.6	-0.63	4.307	0.1044	0.0175
	8	7	7.5	2.0	"	3.800	0.1083	0.0180
	7	6	6.5	2.8	"	3.293	0.1021	0.0172
	6	5	5.5	4.4	"	2.787	0.0880	0.0154
	5	4	4.5	10.6	"	2.280	0.0428	0.0096
	5	4	4.5	8.4	-0.17	2.280	0.0607	0.0119
	4	3	3.5	16.8	"	1.773	0.0451	0.0099
	8	7	7.5	1.3	-0.64	3.800	0.1840	0.0279
	7	6	6.5	2.1	"	3.293	0.1465	0.0229
	6	5	5.5	2.9	"	2.787	0.1497	0.0233
	5	4	4.5	5.1	"	2.280	0.1239	0.0200
	4	3	3.5	13.6	"	1.773	0.0670	0.0127
	8	7	7.5	2.10	-0.64	3.800	0.1013	0.0171
	7	6	6.5	3.4	"	3.293	0.0779	0.0141
	6	5	5.5	5.3	"	2.787	0.0678	0.0128
	5	4	4.5	8.8	"	2.280	0.0584	0.0116
	4	3	3.5	17.8	"	1.773	0.0436	0.0097
	8	7	7.5	1.4	-0.30	3.800	0.1676	0.0256
	7	6	6.5	1.8	"	3.293	0.1746	0.0265
	6	5	5.5	2.6	"	2.787	0.1684	0.0257
	5	4	4.5	3.9	"	2.280	0.1692	0.0258
	4	3	3.5	10.7	"	1.773	0.0904	0.0157
I-8 (4)	4	3	3.5	8.2	-0.55	1.773	0.1307	0.0209
	5	4	4.5	12.0	-0.75	2.280	0.0350	0.0086
	4	3	3.5	15.6	"	1.773	0.0553	0.0112
	6	5	5.5	6.3	-0.35	2.787	0.0506	0.0106
	5	4	4.5	9.8	"	2.280	0.0483	0.0103

付表-1(11) トンネル通気損失 57年

実験ケース No.	① 減衰風速			時間 t (sec)	② 自然風Vo (m/s)	③ レイノルズ数 Re ×10 ⁶	④ ζ in=0.6のときの 壁面摩擦損失 λ	⑤ トンネル通気損失 $1 + \zeta \text{ in } \lambda$ ($\frac{\lambda}{Lr} + \frac{\lambda}{Dr}$)
	減衰前Vr (m/s)	減衰後 Vr1(m/s)	平均風速 (m/s)					
I-8 (4)	4	3	3.5	14.2	-0.35	1.773	0.0607	0.0119
	6	5	5.5	5.0	-0.13	2.787	0.0717	0.0133
	5	4	4.5	8.4	"	2.280	0.0607	0.0119
	4	3	3.5	20.6	"	1.773	0.0311	0.0081
	8	7	7.5	2.8	-0.79	3.800	0.0685	0.0129
	7	6	6.5	4.4	"	3.293	0.0537	0.0110
	6	5	5.5	6.8	"	2.787	0.0459	0.0100
	5	4	4.5	11.6	"	2.280	0.0373	0.0089
	6	5	5.5	3.4	-0.54	2.787	0.1224	0.0198
	5	4	4.5	5.8	"	2.280	0.1044	0.0175
	4	3	3.5	12.5	"	1.773	0.0748	0.0138
I-8 (5)	4	3	3.5	8.6	-0.63	1.775	0.1247	0.0201
	7	6	6.5	2.6	-0.33	3.297	0.1114	0.0184
	6	5	5.5	4.2	"	2.790	0.0919	0.0159
	5	4	4.5	6.8	"	2.282	0.0834	0.0148
	4	3	3.5	13.3	"	1.775	0.0662	0.0126
	6	5	5.5	6.8	-0.07	2.790	0.0444	0.0098
	5	4	4.5	9.7	"	2.282	0.0483	0.0103
	4	3	3.5	12.7	"	1.775	0.0701	0.0131
	8	7	7.5	1.5	-0.75	3.804	0.1559	0.0241
	7	6	6.5	2.4	"	3.297	0.1247	0.0201
	6	5	5.5	3.6	"	2.790	0.1153	0.0189
	5	4	4.5	7.9	"	2.282	0.0693	0.0130
	4	3	3.5	15.3	"	1.775	0.0568	0.0114
I-8 (6)	4	3	3.5	13.2	-0.54	1.775	0.0685	0.0129
	3	2	2.5	20.5	"	1.268	0.1013	0.0171
	5	4	4.5	14.0	-0.72	2.282	0.0247	0.0073
	6	5	5.5	5.6	-0.26	2.790	0.0607	0.0119
	5	4	4.5	10.2	"	2.282	0.0444	0.0098
	4	3	3.5	17.2	"	1.775	0.0436	0.0097
	8	7	7.5	1.6	-0.14	3.804	0.1419	0.0223
	7	6	6.5	2.2	"	3.297	0.1372	0.0217
	6	5	5.5	3.1	"	2.790	0.1356	0.0215
	5	4	4.5	5.4	"	2.282	0.1122	0.0185
	4	3	3.5	15.4	"	1.775	0.0552	0.0108
	6	5	5.5	6.2	-0.83	2.790	0.0537	0.0110
	5	4	4.5	12.8	"	2.282	0.0311	0.0081
	7	6	6.5	2.6	-0.45	3.297	0.1114	0.0184
	6	5	5.5	4.0	"	2.790	0.0980	0.0168
	5	4	4.5	6.2	"	2.282	0.0951	0.0163
	4	3	3.5	9.9	"	1.775	0.1013	0.0171
H-8 直列大型 4台	5	4	4.5	5.4	-1.19	2.282	0.1237	0.0200
	4	3	3.5	13.2	"	1.775	0.0802	0.0144
	4	3	3.5	19.2	-1.06	1.775	0.0428	0.0096
	5	4	4.5	4.7	-1.12	2.282	0.1450	0.0227
	4	3	3.5	15.4	"	1.775	0.0623	0.0121
	7	6	6.5	2.2	-1.18	3.297	0.1426	0.0224
	6	5	5.5	3.8	"	2.790	0.1114	0.0184
	5	4	4.5	6.2	"	2.282	0.1036	0.0174
	4	3	3.5	13.3	"	1.775	0.0787	0.0142
	4	3	3.5	21.4	-1.10	1.775	0.0358	0.0087

付表-2(1) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

付表-2(1) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース	走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (Δp_i)						③坑外 風向風速		④ 温湿度			
				走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度		
A-1	55	40	小 型 車	単 独	1	-															N	0.2	23.0	79.4		
	1																									
	2															0.10			0.10							
	3						0.13							0.13		0.15			0.15							
	4						0.10		0.12	0.18				0.08		0.17			0.17							
	5							0.04			0.09	0.12		0.06	0.15	0.15			0.15							
	6						0.12	0.06	0.03		0.09	0.07		0.06	0.14	0.16			0.15							
	57																									
	7						0.16	0.02	0.22	0.01	0.05	0.22	0.19	0.12	0.16	0.15	0.15	0.17	0.16	0.16	N	0.3	24.0	78.9		
	8						0.19		0.06	0.03	0.18	0.20		0.13	0.22	0.23	0.13	0.13	0.23	0.13						
	9						0.10		0.20	0.16	0.05	0.01	0.24	0.13	0.31	0.33	0.09	0.10	0.32	0.17						
10			0.30		0.22	0.19	0.17	0.22	0.28	0.26	0.13	0.16	0.27	0.15												
11	0.01	0.04	0.01	0.01	0.12	0.16	0.35	0.10	0.16	0.18	0.07	0.13	0.17	0.10												
A-2	55	60	"	"	"	-															N	0.2	23.2	79.4		
	1														0.25	0.22			0.23							
	2						0.05							0.03	0.20	0.18			0.19							
	3						0.07							0.03	0.17	0.19			0.18							
	4						0.07	0.13	0.09	0.13		0.13		0.11	0.15	0.18			0.17							
	5							0.12	0.15	0.16		0.15		0.11	0.32	0.22			0.27							
	57																									

付表-2(2) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース	走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台 数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (Δp)						③坑外 風向風速		④ 温湿度	
				走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度
A-2	6	60	単 独	1	-	0.19	0.08	0.02	0.05	0.03	0.17	0.15	0.10	0.49	0.28	-	-	0.39	0.0	N	0.3	24.0	79.4	
	7					0.17		0.19	0.13	0.17	0.01	0.23	0.15	0.30	0.30	0.14	0.19	0.30	0.17					
	8					0.19		0.13	0.14	0.14	0.19	0.15	0.14	0.31	0.30	0.09	0.10	0.31	0.10					
	9					0.14		0.01	0.16	0.13		0.10	0.11	0.28	0.29	0.16	0.16	0.29	0.16					
	10					0.13	0.04	0.07	0.13	0.01	0.12	0.15	0.09	0.26	0.26	0.12	0.13	0.26	0.13					
	11					0.06		0.16	0.10	0.06	0.06	0.20	0.11	0.27	0.28	0.24	0.28	0.28	0.26					
A-3	55	80	小 型 車	"	"	-														SE	0.2	24.0	79.4	
	1								0.55			0.81		0.68		0.23								0.23
	2						0.32	0.10	0.05			0.15		0.22		0.31								0.31
	3						0.23	0.13	0.05	0.02		0.16		0.12		0.32								0.32
	4						0.13	0.18	0.15	0.12	0.23	0.11		0.15		0.32								0.32
	5						0.03	0.07	0.06	0.10	0.04	0.04		0.06		0.33								0.33
	6						0.12	0.04	0.81	0.06	0.04	0.18		0.24	0.39	0.27			0.39					0.27
	7						0.16	0.15	0.22	0.19	0.20	0.07		0.17	0.37	0.29			0.37					0.29
	8							0.18	0.18	0.19	0.10	0.37		0.15	0.35	0.28			0.35					0.28
	9						0.12	0.11	0.15	0.12	0.13	0.07		0.12	0.32	0.34			0.32					0.34
	10						0.07	0.15		0.13	0.18	0.15		0.13	0.34	0.28			0.34					0.28
	57																							
	11						0.19			0.22		0.12	0.10	0.16	0.41	0.42	0.46	0.42	0.42					0.44
	12						0.13					0.20	0.15	0.16	0.36	0.35	0.48	0.47	0.36					0.48
	13						0.15		0.11	0.17	0.16	0.20	0.09	0.15	0.34	0.36	0.48	0.47	0.35					0.48

付表-2(3) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース	走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)										② 自動車の前後から得られた差圧 (Δp_i)						③坑外 風向風速		④ 温湿度			
				走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度				
A-3	14	80	小	単 独	1	-	0.12		0.17	0.19	0.03	0.02	0.07	0.10	0.31	0.36	0.46	0.44	0.34	0.45	-	0	23.9	78.6				
	15						0.16			0.10		0.18	0.12	0.14	0.35	0.36	0.48	0.47	0.36	0.48								
	16														0.42	0.45	0.05	0.43	0.44	0.43								
	17														0.43	0.45	0.05	0.43	0.44	0.43								
	18											0.02		0.02	0.42	0.45	0.54	0.46	0.44	0.50								
	19														0.42	0.46	0.48	0.39	0.44	0.44								
	20														0.42	0.44	0.47	0.41	0.43	0.44								
A-4	55	100	型 車	"	"	-															S E	0.3	22.3	71.0				
	1						0.01							0.01	0.83	0.54			0.83	0.54								
	2						0.18	0.30	0.11	0.20		0.18		0.20	0.83	0.49			0.83	0.49								
	3						0.16	0.07	0.20	0.19	0.10	0.07		0.13	0.73	0.45			0.73	0.45								
	4						0.15	0.04	0.16	0.16	0.16	0.11		0.13	0.77	0.45			0.77	0.45								
	5						0.29	0.18	0.04	0.18	0.19	0.22		0.12	0.67	0.50			0.58	0.27								
	57																					-	0	24.0	79.0			
	6						0.19		0.01	0.18		0.04	0.18	0.12	0.64	0.68	0.86	0.80	0.66	0.83								
	7														0.66	0.67	0.76	0.69	0.67	0.73								
	8														0.65	0.69	0.72	0.65	0.67	0.69								
	9														0.66	0.70	0.80	0.71	0.68	0.76								
	10														0.64	0.67	0.79	0.70	0.66	0.75								

付表-2(5) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース	走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (Δp_1)						③ 坑外 風向風速		④ 温湿度		
				走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度	
B-2	8	60	並	1	-	0.09	0.30	0.24	0.20	0.21	0.26		0.22	0.47	0.36			0.41		S E	0.3	24.0	79.4		
	9					0.23	0.27	0.23	0.23	0.63	0.06		0.27	0.45	0.40			0.43							
	10					0.10	0.18	0.13	0.22	0.22	0.12		0.16	0.41	0.43			0.42							
	11																								
	57																					N E	0.5	22.4	73.3
	12					0.41	1.20	0.37	0.01	0.10	0.06	0.10	0.18	1.53	0.79	0.71	1.35	1.16	1.02						
	13					0.14	0.17	0.21	0.07	0.16	0.48	0.36	0.23	1.34	0.65	0.68	1.37	1.00	1.03						
	14					0.16	0.08	0.27	0.17	0.50		0.18	0.23	1.15	0.65	0.66	1.30	0.90	0.98						
	15					0.10	0.34	0.46	0.13	0.45	0.01	0.15	0.23	1.31	0.75	0.55	1.11	1.03	0.83						
	16					0.10	0.28	0.15	0.35	0.21	0.01	0.26	0.20	0.72	0.36	0.36	0.71	0.54	0.54						
B-3	55	80	車	"	"	-														S E	0.5	24.0	79.0		
	1						0.10	0.38	0.13	0.34	0.18	0.15		0.24	0.72	0.63			0.67						
	2						0.10	0.38	0.13	0.34	0.18	0.15		0.24	0.65	0.73			0.69						
	3						0.38	0.09	0.12	0.22	0.45	0.34		0.17	0.74	0.68			0.71						
	4						0.15	0.35	0.37	0.38	0.48	0.18		0.15	0.75	0.73			0.74						
	5						0.13	0.31	0.20	0.03	0.26	0.34		0.12	0.76	0.63			0.70						
	57																				N E	0.5	22.3	71.7	
	6						0.07	0.12	0.16	0.31	0.16	0.40	0.24	0.21	1.20	0.58	0.63	1.11	0.89	0.87					
	7						0.13	0.09	0.19	0.34	0.31	0.78	0.19	0.19	1.21	1.18	1.14	1.08	1.21	1.12					
	8						0.15	0.19	0.16	0.02	0.13	0.03	0.14	0.10	1.20	1.17	0.12	1.08	1.19	1.10					
	9						0.04	0.13	0.34	0.19	0.17	0.49	0.44	0.26	1.15	1.29	1.09	1.06	1.22	1.08					

付表-2(6) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV _r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (Δp _r)						③坑外 風向風速		④ 室温湿度		
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度	
B-3	10	80	小 型 車	並列	1	1	-	0.42	0.16	0.21	0.18	0.08	0.21	0.16	0.20	0.01	1.25	1.05	1.06	1.13	1.06					
B-4	55	100		"	"	"																	NE	0.5	22.3	71.7
	1						0.62	0.42	0.59	-	0.55	0.48	-	0.53	1.19	1.19			1.19							
	2						0.22	0.07	0.59	0.15	0.55	0.15	-	0.15	1.18	1.36	0.05	0.43	1.27	0.24						
	3						0.22	0.07	0.59	0.15	0.55	0.15	-	0.15	1.17	1.20	0.54	0.46	1.19	0.50						
C-1	55	40		直 列	10	20																	NE	0.2	22.1	72.0
	1						0.44	0.22	0.29	0.40	0.59	0.33		0.38	0.13	0.06			0.10							
	2						0.11	0.29	0.11	0.26	0.11	0.37		0.21	0.11	0.08			0.09							
	3						0.22	0.29	0.26	0.26	0.22	0.44		0.28	0.12	0.07			0.10							
	4						0.34	0.28	0.38	0.51	0.28	0.48		0.38	0.14	0.06			0.10							
	5							0.40	0.40	0.44	0.40	0.37		0.40												
C-2	55	60		"	"	"																	SE	0.8	22.0	73.0
	1						0.62	0.66	0.66	0.55	0.59	0.59		0.61	0.32	0.11			0.22							
	2						0.18	0.55	0.48	0.33	0.52	0.48		0.42	0.25	0.12			0.18							
	3						0.55	0.62	0.62	0.62	0.55	0.62		0.60	0.27	0.13			0.20							
	4						0.40	0.40	0.33	0.40	0.51	0.66		0.45	0.24	0.13			0.18							
	5		0.33				0.51	0.29	0.66	0.18	0.37		0.39	0.26	0.14			0.20								
C-3	55	80	"	"	"																	SE	1.0	22.0	73.0	
	1					0.62	0.66	0.55	0.51	0.44	0.77		0.59	0.34	0.21			0.28								
	2					0.44	0.73	0.77	0.26	0.55	0.37		0.52	0.33	1.22			1.27								
	3					0.62	0.70	0.59	0.77	0.66	0.73		0.68	0.48	0.26			0.37								

付表-2(4) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実 験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台 数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV ₁)								② 自動車の前後から得られた差圧(Δp ₁)						③坑外 風向風速		④ 温湿度	
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	℃ 温度	% 湿度
B-1	55	40	小	並 列	1	1 (2台)	-														S E	0.1	22.3	72.0	
	1							0.12	0.16	0.10	0.16	0.13	0.18		0.14	0.25	0.09			0.17					
	2							0.12	0.03	0.17	0.15	0.42	0.05		0.16	0.24	0.12			0.18					
	3							0.15	0.10	0.17	0.14	0.12	0.10		0.13	0.25	0.22			0.23					
	4							0.13	0.09	0.17	0.12	0.18	0.20		0.15	0.18	0.19			0.18					
	5							0.20	0.03	0.09	0.12	0.23	0.01		0.11	0.21	0.18			0.20					
	57																					-	0	22.4	73.5
	6							0.07	0.33	0.36	0.14	0.57	0.31	0.20	0.28	0.35	0.37	0.36	0.40	0.36	0.38				
	7							0.22	0.00	0.0	0.06	0.21	0.30	0.28	0.16	0.33	0.16	0.13	0.29	0.25	0.21				
	8							0.16	0.16	0.02	0.15	0.00	0.06	0.18	0.10	0.56	0.29	0.28	0.57	0.43	0.43				
9	0.22	0.29	0.19	0.13	0.24	0.11	0.24	0.20	0.81	0.39	0.38	0.80	0.60	0.59											
10	0.22	0.17	0.13	0.23	0.29	0.10	0.09	0.18	0.61	0.32	0.28	0.60	0.47	0.44											
B-2	55	60	車	"	"	-														S E	0.3	24.0	79.4		
	1						0.20	0.12	0.15	0.16		0.15		0.16	0.38				0.19						
	2						0.15	0.18	0.19	0.23	0.09	0.12		0.16	0.32				0.16						
	3						0.13	0.16	0.20	0.26	0.27	0.18		0.22	0.31				0.16						
	4						0.19	0.32	0.16	0.19	0.19	0.25		0.22	0.32				0.16						
	5						0.07	0.20	0.19	0.26	0.15	0.16		0.17	0.36				0.18						
	6						0.15	0.24	0.41	0.43	0.15	0.16		0.31	0.41	0.34			0.31						
	7						0.22	0.27	0.25	0.20	0.15	0.18		0.22	0.41	0.39			0.40						

付表-2(7) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (Δp_1)						③坑外 風向風速		④ 温湿度	
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1,2 平均	3,4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度
C-3	4	80		直 列	10		20	1.73	0.84	0.59	0.59	0.51	0.77		0.67	0.44	0.19			0.32					
	5							0.55	0.70	0.11	0.18	0.29	0.26		0.35	0.47	0.19			0.33					
C-4	55	100	小	"	"		60															S E	0.3	22.0	72.0
	1							0.18	0.18	0.04	0.18	0.09	0.22		0.18	1.96	0.98			1.47					
	2							0.55	0.48	0.04	0.18	0.09	0.22		0.51	2.05	0.99			1.52					
	3							0.18	0.62						0.40	2.21	1.24			1.72					
	4																								
	5																								
C-5	57	60	型	"	2		20															N E	0.8	24.4	74.3
	1							0.09	0.55	0.30	0.07	0.23	0.24	0.32	0.26	2.52	2.18	0.49	0.69	2.50	0.59				
	2									0.03		0.05	0.06	0.52	0.17	-	-	0.53	0.57	0.0	0.55				
	3							0.13	0.30	0.06	0.11	0.12	0.04	0.35	0.16	0.42	0.43	0.56	0.53	0.43	0.55				
	4							0.14	0.07	0.13	0.01	0.30	0.04	0.12	0.12	0.59	0.61	0.71	0.69	0.60	0.70				
	5							0.31	0.08	0.27	0.19	0.20	0.19	0.44	0.24	0.58	0.58	0.70	0.72	0.58	0.72				
	6							0.28	0.05	0.27	0.08	0.03	0.03	0.32	0.15	0.56	0.59	0.67	0.77	0.58	0.72				
C-6	57	60		"	"		-															N E	0.8	24.4	76.9
	1							0.28	0.07	0.09	0.15	0.03	0.27	0.3	0.17	0.49	0.49	0.54	0.58	0.49	0.56				
	2							0.53	0.13	0.36	0.11	0.26	0.23	0.25	0.27	0.46	0.49	0.62	0.58	0.48	0.60				
	3							0.21	0.03	0.15	0.12	0.22	0.10	0.24	0.15	0.49	0.53	0.64	0.63	0.51	0.64				
	4							0.19	0.26	0.08	0.16	0.08	0.11	0.32	0.17	0.44	0.46	0.53	0.50	0.45	0.52				

付表-2(8) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実 験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台 数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV _r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (Δp ₁)						③坑外 風向風速		④ 温湿度				
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1,2 平均	3,4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度			
C-6	5	60	小 型 車	直列	2		40	0.10	0.13	0.16	0.04	0.10	0.03	0.24	0.11	0.41	0.40	0.50	0.49	0.41	0.50							
C-7	57	60		"	2	80																						
	1							0.15	0.04	0.16	0.14	0.13	0.49	0.44	0.22	0.49	0.53	0.57	0.53	0.51	0.55							
	2							0.01		0.15	0.18	0.16	0.11	0.32	0.16	0.37	0.40	0.49	0.46	0.39	0.48							
	3							0.25		0.20	0.26	0.07	0.03	0.12	0.16	0.51	0.51	0.49	0.50	0.51	0.50	NE	0.5	24.2	77.3			
	4							0.06	0.34	0.92	0.33	0.98	0.13	0.28	0.43	0.49	0.49	0.63	0.64	0.49	0.64							
	5														0.72	0.42	0.45	0.53	0.50	0.44	0.52							
D-1	55	40		並 列 直 列																								
	1							0.55	0.62	0.55	0.48	0.70	0.51		0.57	0.20	0.24			0.22		SE	1.0	22.3	71.6			
	2							0.51	0.44	0.51	0.48	0.55	0.44		0.49	0.19	0.23			0.21								
	3							0.40	0.5	0.48	0.44	0.55	0.44		0.47	0.20	0.29			0.25								
	4							0.40	0.40	0.48	0.48	0.66	0.48		0.48	0.17	0.23			0.20								
	5							0.45	0.32	0.34	0.41	0.45	0.3		0.29	0.19	0.19			0.19								
	6						0.40	0.44	0.47	0.15	0.44	0.48		0.38	0.09	0.16			0.13									
	7						0.18	0.18	0.29	0.26	0.04	0.22		0.20	0.20	0.273			0.24									
	8						0.45	0.35	0.64	0.59		0.54		0.43	0.19	0.23			0.21									
	D-2		55				60	並 列 直 列	5	5	20																	
1		0.62	0.5	0.48	0.55	0.40						0.44		0.50	0.23	0.45			0.34		SE					1.0	22.3	71.7
2		0.62	0.51	0.92	0.99	0.88						0.95		0.93	0.42	0.30			0.36									
3		0.88	0.77	0.62	0.70	0.95						0.66		0.76	0.35	0.30			0.33									
4		0.77	0.73	0.59	0.51	0.55						0.70		0.64	0.37	0.53			0.45									

付表-2 (9) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (Δp_1)						③ 坑外 風向風速		④ 室温度	
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度
D-2	5	60	小 型 車	並直	5	5	20	0.67	0.45	0.70	0.76	0.75	0.73		0.73	0.35	0.45			0.40					
D-3	55	80		並 直 列	"	"	"															S E	1.0	23.0	72.0
	1							0.88	0.73	0.84	0.7	0.55	0.26		0.75	0.60	0.51			0.56					
	2							0.77	1.02	0.81	0.91	0.81	0.92		0.87	0.55	1.12			0.44					
	3							0.59	0.70	0.55	0.70	0.37	0.73		0.63	0.82	0.57			0.69					
	4							0.91	0.91	0.95	0.81	0.95	0.81		0.89	0.58	0.53			0.55					
	5							0.92	0.84	0.77	0.99	0.99	0.92		0.90	0.56	2.27			1.41					
D-4	55	60		"	"	"	40															S E	1.5	22.0	71.0
	1							0.15	0.70	1.29	0.26	0.07	0.73		0.29	0.18	0.44			0.31					
	2							0.73	0.07	0.66	2.40	0.95			0.98	0.23	0.36			0.30					
	3							0.55	0.55	0.55	0.40	0.81	0.29		0.52	0.20	0.38			0.29					
D-5	55	80		"	"	"	"															S E	2.0	22.0	71.0
	1							0.18	0.11	0.66	0.66	0.99	0.66		0.54	0.53	0.28			0.50					
	2							0.73	0.62	0.18	0.44	0.07	0.62		0.45	0.36	0.66			0.51					
	3								0.59	0.59	0.66	0.92	0.66		0.57	0.54	0.61			0.57					
D-6	57	60		"	2	2	20															N	0.4	25.3	74.7
	1							0.33	0.34	0.21	0.17	0.27	0.36	0.30	0.28	1.20	1.47	1.23	1.24	1.34	1.24				
	2							0.12	0.39	0.10	0.24	0.28	0.28	0.38	0.25	1.39	1.51	1.33	1.39	1.45	1.35				
	3							0.45	0.31	0.43	0.24	0.39	0.37	0.53	0.39	1.29	1.33	1.17	1.16	1.31	1.17				
	4							0.32	0.45	0.37	0.22	0.36	0.06	0.4	0.31	1.14	1.29	1.20	1.29	1.22	1.25				
	5		0.27					0.21	0.24	0.09	0.21	0.25	0.41	0.24	1.10	1.7	1.26	1.19	1.14	1.23					

付表-2(10) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実 験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台 数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (△V ₁)								② 自動車の前後から得られた差圧 (△p ₁)						③坑外 風向風速		④ 温 湿 度					
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度				
D-7	57	60	小	並 列 直 列	2	2	40														NE	0.5	25.0	75.0					
	1							0.31	0.14	0.15	0.09	0.25	0.16	0.26	0.19	1.23	1.30	1.29	1.33	1.28					1.31				
	2							0.13	1.36	0.69	0.11	0.53	0.49	0.5	0.32	1.23	1.33	1.23	1.29	1.28					1.26				
	3							0.51	0.51	0.15	0.05	0.70	0.61	0.51	0.43	1.18	1.23	1.34	1.27	1.21					1.31				
	4							0.38	0.44	0.12	0.08	0.16	0.25	0.30	0.25	1.38	1.31	1.37	1.28	1.35					1.33				
	5							0.12	0.09	0.06	0.01	0.10	0.05		0.21	1.19	1.42	1.29	1.38	1.31					1.34				
D-8	57	60	車	"	2	2	80														NE	0.7	25.7	71.4					
	1							0.39	0.10	1.45	0.33	0.26	0.54	0.31	0.34	1.44	1.47	1.64	1.44	1.46					1.54				
	2							0.28	0.47	0.21	0.15	0.43	0.39	0.48	1.41	1.34	1.34	1.46	1.36	1.38					1.54				
	3							0.44	0.36	0.10	0.16	0.36	0.14	0.20	0.25	1.33	1.41	1.35	1.24	1.37					1.30				
	4							0.20			0.20				0.20	1.11	1.31	1.10	1.06	1.21					1.08				
	5							0.25		0.27		0.20	0.20	3.16	0.25	1.31	1.22	1.26	1.11	1.27					1.19				
F-1	52	40	大 型 車	単 独	1	-	-														NE	2.0	23.0	36.5					
	1							0.64	0.53	0.58	0.33			0.52															
	2							0.50	0.43	0.58	0.40			0.48															
	3							0.14	0.21	0.29	0.12			0.19															
	4							0.33	0.64	0.55	0.50			0.51															
	57																									NE	0.7	24.4	76.9
	5							0.70		0.43	0.54	0.43	0.48		0.52	1.39	1.50	1.62	1.42	1.45	1.52								
	6							0.54	0.36	0.43	0.51	1.38	0.38	0.61	0.46	1.52	1.56	1.65	1.59	1.54	1.62								

付表-2(11) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (Δp_i)						③坑外 風向風速		④ 温湿度		
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度	
F-1	7	40	大 型 車	単 独	1	-	-	0.55	0.22	0.29	0.34	0.21	0.26	0.43	0.33	1.49	1.52	1.68	1.67	1.51	1.68	NE	1.0	24.0	81.0	
	8							0.58	0.98	0.67	0.64	0.71	0.51	0.76	0.69	1.43	1.42	1.73	1.69	1.43	1.71					
	9							0.61	0.70	0.66	0.63	0.84	0.66	0.61	0.67	1.33	1.23	1.55	0.85	0.28	1.45					
F-2	52	60	大 型 車	"	1	-	-															NE	1.0	22.0	40.0	
	1							0.64	0.60	0.65	0.52				0.60											
	2							0.43	0.43	0.69	0.45				0.50											
	3							0.63	0.50	0.65	0.51				0.57											
	57																						SE	1.0	24.9	74.7
	4							1.15	0.91	1.01	1.04	0.95	1.07	1.18	1.04	2.86	2.83	2.57	2.99	2.85	2.78					
	5							0.98	0.97	0.80	0.84	0.73	0.91	1.17	0.91	2.84	2.67	2.95	3.00	2.76	2.98					
	6							0.81	0.77	0.84	0.88	1.10	1.15	1.02	0.94	2.79	2.98	3.36	3.63	2.74	3.50					
	7							0.13	0.17	0.28	0.10	0.19	0.19	1.30	0.34	3.05	3.05	3.86	3.94	3.05	3.90					
	8							1.06	0.97	0.95	0.93	0.93	1.13	1.12	1.01	2.80	2.69	2.87	2.79	2.75	2.83					
F-3	52	80	大 型 車	"	1	-	-															NE	1.0	22.0	40.5	
	1							0.64	0.56	0.72	0.47				0.60											
	2							0.70	0.63	0.79	0.47				0.65											
	3							0.44	0.46	0.63	0.44				0.49											
	57																					SE	1.0	24.8	74.0	
	4							1.54	1.42	1.44	1.46	1.35		1.61	1.47	5.22	5.22	5.94	5.48	5.22	5.71					
	5							1.73	1.32	1.51	1.59	1.58		6.53	1.54	5.06	5.17	4.68	6.49	5.12	5.59					
	6							2.26	1.55	1.51	1.62	1.66		1.19	1.63	5.10	5.17	4.74	5.48	5.14	4.98					

付表-2(12) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV _r)								② 自動車の前後から得られた差圧(ΔP _r)						③坑外 風向風速		④ 温湿度					
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1,2 平均	3,4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度				
F-3	7	80	大 型 車	単 独	1	-	-	1.60	1.56	0.51	1.50	1.40	1.46	1.59	1.52	5.12	4.81	4.56	5.11	4.97	4.94	NE	1.0	24.3	69.3				
	8							1.68	1.45	1.33	1.50	1.34	1.32	1.44	1.37	5.04	4.62	4.66	5.41	4.83	5.04								
	9							1.42	1.32	1.45	1.46	1.56	1.63	1.69	1.50	5.33	5.36	7.14	7.41	5.35	7.28								
G-1	52	40	大 型 車	並 列	1	1	-															-	0	21.5	49.0				
	1							1.28	1.20	1.30					1.26														
	2							1.18	1.20	0.92					1.10														
	3							1.35	1.23	1.38					1.32														
	57																									-	0	25.4	67.7
	4							3.23	2.49	2.70	2.67	2.72	2.66	2.68	2.74	4.21	4.41	5.16	5.12	5.31	5.14								
	5							2.42	2.57	2.40	2.33	2.26	2.12	2.41	2.36	3.42	3.63	4.54	5.24	3.53	4.39								
	6							2.38	2.51	2.32	2.36	2.30	2.52	2.38	2.41	2.46	3.30	4.27	3.69	3.53	3.94								
	7							2.05	2.06	1.98	1.92	1.93	1.59	1.92	1.92	3.54	3.66	4.22	3.66	3.60	3.94								
	8							1.99	2.67	2.61	2.26	2.52	2.36	2.32	2.39	4.19	4.18	4.26	3.78	4.19	4.02								
	9							2.83	3.06	2.57	2.35	2.49	2.60	2.12	2.57	5.24	5.51	5.05	4.78	6.38	4.91								
	10							2.58	2.35	2.30	2.33	2.77	2.63	2.23	2.46	4.86	5.61	4.88	5.58	5.24	5.23								
G-2	57	60	"	"	1	1	-															-	0	22.0	70.8				
	1							2.19	2.19	2.10	2.19				2.17														
	2							1.94	2.00	2.04	2.24				2.06														
	3							2.42	2.08	2.23	2.14				2.22														
	57																												
	4							3.97	3.80	3.80	3.59	4.03	4.03	3.82	3.86	7.38	7.88	9.64	9.10	7.63	9.37								

付表-2(13) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース	走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (ΔP_r)						③坑外 風向風速		④ 温湿度				
				走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度			
G-2	5	60	大 型 車	並 列	1	1	-	3.78	3.74	3.65	3.57	4.25	3.71	3.67	3.77	9.23	9.72	10.4	8.16	9.53	9.28						
	6							3.35	3.31	3.5	3.12	3.47	3.44	3.17	3.33	3.93	7.48	9.05	8.69	7.21	8.87						
	7							4.08	3.94	3.77	3.65	3.65	4.23	3.94	3.89	7.42	8.19	9.64	9.44	7.81	9.54						
	8							3.87	3.66	3.57	3.63	4.02	3.53	3.17	3.64	7.16	8.90	11.61	10.77	8.03	10.76						
	9							3.37	3.51	3.40	3.47	4.09	3.93	3.58	3.62	8.34	8.40	10.5	9.34	8.31	9.91						
	10							0.88	1.13	0.87	0.67	1.06	0.76	0.78	0.88	2.11	2.12	2.18	1.88	2.12	2.03						
	9							1.12	0.88	1.01	0.98	1.31	1.13	0.98	1.05	3.27	3.30	4.47	3.96	3.29	4.22						
	10							3.37	3.51	3.40	3.47	4.09	3.93	3.58	3.62	8.34	8.40	10.5	9.34	8.31	9.92						
	52																										
	1							3.05	2.66	2.74	2.84				2.82												
2	2.78	2.43	2.66	2.60				2.62																			
3	2.79	2.50	2.80	2.33				2.61																			
G-3	57	80	大 型 車	並 列	1	1	-																				
	4							4.99	5.44	5.57	4.80	6.65	6.02	5.42	5.51	16.74	16.80	17.45	16. ?	16.27	16.87	NE	1.0	25.8	72.9		
	5							5.14	4.61	4.62	4.79	4.68	5.01	4.52	4.77	16.27	16.30	17.22	16.28	15.77	17.00						
	6							5.31	4.92	4.85	4.97	5.34	5.05	4.54	5.0	14.68	15.21	16.30	15.62	15.45	15.96						
	7							4.99	5.14	5.02	4.94	5.10	4.86	4.82	4.98	15.39	16.8	15.25	15.73	16.10	15.49						
	8							4.76	4.70	4.92	4.91	4.92	4.60	4.74	4.79	15.76	15.75	16.72	15.32	15.75	16.02	NE	1.0	24.4	76.9		
	9							4.85	5.05	5.11	5.13	5.13	4.79		5.01	15.39	15.75	17.77	15.22	15.57	16.50						

付表-2(18) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース	走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (ΔP_r)						③坑外 風向風速		④ 湿温度			
				走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度		
I-6	57	60	大 型 車	並 列	2	2	25														NE	1.0	25.5	67.6		
	1							6.22	6.71	5.89	5.87	6.53	5.99	5.70	6.13	9.03	14.32	11.78	12.82	11.68					12.30	
	2							5.95	6.26	6.20	5.98	6.16	2.80	5.84	5.60	9.88	16.76	16.34	15.62	13.32					15.98	
	3							5.39	5.90	5.82	5.85	6.50	5.73		5.87	12.75	12.94	11.84	12.42	12.85					12.13	
	4							5.34	5.32	5.45	5.50	5.59	5.72		5.49	10.82	13.57	13.82	12.52	12.20					13.17	
	5							6.13	6.25	6.58	6.08	6.45	5.62	5.47	6.08	11.61	12.98	13.02	13.27	12.30					13.15	
	6							5.10	5.25	5.47	5.82	5.81	4.79	5.87	5.44	9.84	13.02	11.34	12.22	11.43					11.78	
	7							4.92	5.42	5.26	5.45	5.71	5.23	5.50	5.36	9.92	14.15	12.52	12.52	12.04					15.52	
I-7	57			"	"	"	"	50															NE	1.0	25.5	68.2
	1								5.53	7.08	6.59	6.31	7.53	6.80	5.90	6.53	14.60	14.49	13.61	15.02	14.55	14.32				
	2								5.36	5.36	5.39	5.39	5.72	5.57	5.41	5.46	13.97	15.75	11.17	13.02	14.86	12.10				
	3								5.91	5.94	5.99	5.82	6.24	6.09	5.87	5.98	11.77	16.84	11.78	15.12	14.31	14.95				
	4								5.50	5.41	5.88	5.47	5.82	5.65	5.12	5.48	12.30	15.16	13.10	12.92	13.28	13.01				
	5								5.60	5.71	5.82	5.78	6.33	5.85	5.74	5.83	12.83	15.83	15.50	13.77	14.33	14.04				
	6								5.85	5.87	5.79	5.88	6.40	5.75	5.89	5.92	12.52	15.88	15.71	15.12	14.20	15.42				
	7																									
I-8	57			"	"	"	"	100														NE	1.0	25.4	66.3	
	1								5.34	6.18	5.57	5.25	5.25	5.35	5.26	5.46	11.93	17.14	14.45	14.52	14.54					14.49
	2								4.98	5.22	5.25	5.41	5.50	4.98	5.47	5.26	11.77	13.27	14.70	14.82	12.52					14.76
	3								4.70	5.32	5.05	5.05	5.63	5.04	5.34	5.16	13.74	14.24	12.94	13.62	13.99					13.28
	4								4.94	5.19	5.13	5.07	5.63	5.10	5.30	5.19	10.19	15.88	13.94	12.97	13.04					13.46

付表-2(19) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース	走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (ΔP :)						③坑外 風向風速		④ 温湿度		
				走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1,2 平均	3,4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度	
K-1	57	60	混 合	直 列	2	20																NE	1.0	24.5	71.5
	1						1.19	1.00	0.92	1.00	1.26	1.20	1.0	1.08	3.37	3.86	4.26	4.31	3.59	4.29					
	2						0.94	0.74	0.87	0.90	0.95	0.82	0.96	0.88	2.82	2.88	4.13	4.86	2.85	4.50					
	3						1.15	0.60	0.93	1.00	1.18	0.95	0.98	0.97	2.81	2.84	4.71	3.91	2.83	3.96					
	4						1.13	0.87	0.96	0.95	1.21	0.86	1.16	1.02	3.19	3.27	3.97	4.03	3.23	4.00					
	5						1.27	1.15	1.37	0.90	1.35	1.24	1.29	0.36	3.57	3.51	4.03	4.58	3.54	4.31					
	6						1.04	1.43	0.39	1.91	1.44	1.25	1.39	1.27	3.67	3.72	4.39	3.91	3.70	4.15					
	7						1.43	0.96	0.92	1.50	1.48	1.52	1.18	1.28	3.21	3.42	5.10	5.05	3.32	5.08					
K-2	57		大 型 車	"	"	40																NE	1.0	23.1	85.4
	1						1.46	1.47	1.38	1.35	1.41	0.67	0.89	1.23	3.96	04.0	5.29	4.78	4.01	5.04					
	2						1.29	1.00	1.01	1.50	0.99	1.49	1.50	1.26	3.82	3.82	4.05	4.78	3.82	4.42					
	3						1.31	1.72	1.69	1.22	1.79	1.69	1.33	1.54	3.86	3.84	3.91	3.83	3.85	3.87					
	4						0.82	1.18	1.35	1.64	1.19	0.17	1.24	1.08	3.45	3.26	3.68	3.98	3.36	3.83					
	5						1.16	0.86	1.20	1.09	1.47	0.84	0.94	1.08	3.33	3.74	4.24	4.83	3.54	4.54					
	6																								
K-3	57		小 型 車	"	"	60																NE	1.0	23.3	83.9
	1						1.38	0.92	1.20	1.26	1.00	1.07	1.05	1.13	3.54	3.44	3.74	3.68	3.49	3.71					
	2						1.05	0.58	0.95	0.98	1.01	0.94	1.0	0.93	3.25	3.38	4.12	3.88	3.32	4.00					
	3						1.30	1.36	1.18	1.37	1.22	1.37	1.12	1.27	-	-	-	-	3.54	3.81					
	4						1.05	0.67	0.86	0.76	1.04	1.10	0.88	0.91	3.37	3.49	3.53	4.23	3.43	3.88					
	5						0.92	0.82	0.67	0.75	0.34	0.98	0.9	0.77	3.46	3.57	4.77	4.65	3.52	4.71					
	6						1.02	0.65	0.78	0.84	0.93	0.79	0.63	0.81	3.31	3.49	3.59	3.58	3.40	3.59					
	7																								

付表-2(20) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実 験 ケース	走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台 数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV _r)								② 自動車の前後から得られた差圧(ΔP ₁)						③坑外 風向風速		④ 温湿度	
				走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度
L-1	57	60	直 列 大 型 ・ 小 型	2	20															NE	0.5	23.7	69.5	
	1					1.32	1.64	1.38	1.90	1.43	1.07	0.62	1.19	3.78	3.78	3.78	4.18	3.78	3.98					
	2					1.17	0.77	0.84	1.04	1.00	0.98	1.08	0.98	3.82	3.82	4.45	4.08	3.82	4.27					
	3					1.99	0.88	0.83	0.92	0.91	0.82	0.88	0.89	3.21	3.74	3.36	3.58	3.48	3.47					
	4					0.30	0.86	0.98	0.94	0.98	1.04	1.13	0.89	3.78	3.84	4.22	4.71	3.81	4.47					
	5					1.32	1.24	1.03	1.03	1.21	1.91	1.22	1.14	3.56	3.68	4.12	3.51	3.62	3.82					
L-2	57		大 型 車	"	"	40														NE	0.5	24.5	73.0	
	1						1.41	1.07	0.94	0.78	1.28	1.64	0.98	1.16	3.80	3.72	3.85	3.98	3.76					3.91
	2						1.22	0.98	0.90	1.04	1.16	0.98	0.89	1.02	3.31	3.40	5.23	4.08	3.36					4.66
	3						0.84	0.67	0.83	1.07	0.95	0.96	0.81	0.88	3.01	3.19	4.16	5.51	3.0					4.84
	4						0.84	0.72	0.67	0.67	0.81	0.62	0.76	0.73	3.13	3.28	4.85	4.31	3.21					4.08
	5						1.04	0.70	0.79	0.91	1.10	0.88	0.86	0.90	3.11	3.17	4.31	43.1	3.14					4.22
L-3	52		小 型 車	"	"	60														E	0.5	23.7	73.2	
	1						0.99	1.07	1.09	1.09	1.44	1.30	1.04	1.15	3.76	3.63	4.14	4.08	3.70					4.11
	2						1.03	1.83	0.88	1.00	1.19	1.01	1.05	1.00	3.23	3.15	3.19	3.28	3.17					3.24
	3						1.53	1.25	1.40	1.10	1.23	1.07	1.11	1.24	3.64	3.68	3.99	3.88	3.66					3.94
	4						0.97	0.81	0.85	1.07	1.06	1.02	1.05	0.98	3.62	3.57	3.91	3.73	3.60					3.82
	5						0.98	0.54	0.58	1.12	1.17	0.92	0.75	0.87	3.42	3.57	4.66	3.43	3.50					4.05
M-1	57	60	並 列	1	1																			
	1					1.15	1.37	0.90		0.54	0.98	0.58	0.92	2.34	2.37	2.71	2.38	2.36	2.55					

付表-2(21) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース	走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)								② 自動車の前後から得られた差圧(ΔP_1)						③坑外 風向風速		④ 温湿度		
				走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度	
M-1	2	60	大 型 車	並 列	1	1	20	0.61	0.09	0.25	1.21	0.40	0.13		0.45	1.85	1.89	2.10	1.83	1.87	1.97	E	1.0	25.0	40.4
	3							0.54	0.27	0.38	0.64	0.13	0.45		0.40	1.80	1.92	2.17	2.25	1.81	2.21				
	4							0.67	0.13	0.19	0.45	0.35	0.33	0.59	0.39	2.09	2.02	2.08	1.96	2.06	2.02				
	5							0.58	0.36	0.30	0.53	0.58	0.46	0.48	0.47	2.12	2.10	2.19	2.13	2.11	2.16				
M-2	57		小 型 車	"	"	"	40															N	1.0	22.0	73.0
	1							6.13	6.25	6.58	6.08	6.4	5.62	5.47	6.08	11.61	12.98	13.02	13.27	12.30	13.15				
	2							5.10	5.25	5.47	5.82	5.81	4.79	5.87	5.44	9.84	13.02	11.34	12.22	11.43	11.78				
	3							4.92	5.42	5.26	5.45	5.71	5.23	5.50	5.36	9.92	14.15	12.52	12.52	12.04	15.52				
	4																								
	5							5.53	7.08	6.59	6.31	7.53	6.80	5.90	6.53	14.60	14.49	13.61	15.02	14.55	14.32				
	6							5.36	5.36	5.39	5.39	5.72	5.57	5.41	5.46	13.97	15.75	11.17	13.02	14.86	12.10				
N-1	57	60	混 合	並 列 大 大 型 車 小 小 型 車	1	1	20														N	1.0	22.0	73.0	
	1							5.50	5.41	5.88	5.47	5.82	5.65	5.12	5.48	12.30	15.16	13.10	12.92	13.28					13.01
	2							5.60	5.71	5.82	5.78	6.33	5.85	5.74	5.83	12.83	15.83	15.50	13.77	14.33					14.04
	3							5.85	5.87	5.79	5.88	6.40	5.75	5.89	5.92	12.52	15.88	15.71	15.12	14.20					15.42
	4																								
	5							5.34	6.18	5.57	5.25	5.25	5.35	5.26	5.46	11.93	17.14	14.45	14.52	14.54					14.49
N-2	57		"	"	"	"	"														N	0.5	25.4	66.3	
	1							4.70	5.32	5.05	5.05	5.63	5.04	5.34	5.16	13.74	14.24	12.94	13.62	13.99					13.28
	2							4.94	5.19	5.13	5.07	5.63	5.10	5.30	5.19	10.19	15.88	13.94	12.97	13.04					13.46

付表-2(14)自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース	走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV _r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (ΔP:)						③坑外 風向風速		④ 温湿度	
				走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度
H-1	52	60	直 列	10	25															S E	2.0	19.5	56.5	
	1					2.08	2.11	2.45					2.21											
	2					2.42	2.06	2.65					2.38											
	3					2.56	2.15	2.72					2.48											
H-2	52		" "	10	50															N E	3.0	20.5	47.0	
	1					1.48	0.80	1.34	1.06				1.17											
	2					1.41	1.36	1.73	1.25				1.13											
	3					1.71	1.65	2.09	1.38				1.71											
H-3	52		" "	10	100															ESE	1.0	20.0	49.0	
	1					0.85	0.68	1.15	0.70				0.85											
	2					1.08	1.00	1.30	1.15				1.13											
	3					1.14	1.02	1.22	0.95				1.08											
H-4	52		" "	10	200															E	3.0	18.5	50.0	
	1					0.53	0.56	0.65	0.42				0.54											
	2					0.73	0.50	0.65	0.36				0.56											
	3					0.53	0.36	0.58	0.39				0.47									25.8	72.9	
H-5	52	80	" "	10	200														E	2.0	18.3	53.0		
	1					0.88	0.79	0.15	0.66				0.87											
	2					0.85	0.57	1.07	0.47				0.74											
	3					0.83	0.77	1.02	0.61				0.81											

付表-2(15) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実 験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台 数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV _r)								② 自動車の前後から得られた差圧(ΔP _i)						③坑外 風向風速		④ 温湿度		
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度	
J-1	52	40	大 型 車	直 列 連 続	10	400																-	0	12.0	78.0	
	1													0.51						1.35						
	2																									
	3																									
J-2	52	60		"	10	400																-	0	12.0	77.5	
	1													0.65						2.63						
	2																									
	3																									
J-3	52	80		"	10	400																-	0	12.0	77.0	
	1													0.92						4.22						
	2																									
	3																									
H-9	52	60		"	"	400																-	0			
	1						3.32	3.09	3.70	2.80	3.28	2.94	4.58	3.29	6.61	7.01	7.90	9.26	6.81	8.48						
	2						3.01	2.85	2.75	2.82	3.19	2.79	4.48	3.21	7.14	6.66	7.94	8.01	6.90	7.98						
	3						3.10	2.85	2.83	2.92	3.10	2.95	4.93	3.23	6.93	7.73	9.60	11.99	7.33	10.40						
H-6	52	60		"	2	20																-	0			
	1						1.99	1.76	1.98	1.94		1.93	2.02	1.94	4.79	5.11	4.95	6.51	6.04	5.73						
	2						1.64	1.77	1.72	1.52	1.55	1.64	1.77	1.65	4.92	5.06	4.96	7.06	4.99	6.01						
	3						1.96	2.00	1.98	1.83	2.12	2.07	2.27	2.03	4.65	5.11	5.79	7.65	4.88	6.72						

付表-2(16) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV _r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (ΔP _s)						③坑外 風向風速		④ 温湿度	
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度
H-6	4	60	大 型 車	直 列	2	20	1.96	2.14	2.08	1.93	2.26	1.94	2.02	2.05	4.64	4.02	4.89	7.06	4.63	5.98	-	0	21.1	72.0	
	5						1.80	1.86	1.95	1.72	2.01	1.76	1.89	1.86	5.41	5.65	5.27	9.16	5.03	7.22					
	6						2.18	1.81	1.92	1.83	2.49	2.18	1.93	2.05	5.35	5.73	5.91	7.04	5.54	6.48					
	7						2.26	2.01	1.91	1.87	2.12	2.01	1.93	2.02	6.13	6.43	5.27	7.88	6.28	6.65					
H-7	57			"	"	"	40															-	0	24.6	72.2
	1							1.95	2.23	2.02	1.83	2.30	2.02	1.88	2.03	5.39	5.40	5.28	9.24	6.40	7.26				
	2							1.84	1.92	2.02	1.88	1.98	1.89	1.94	1.92	4.61	4.70	4.78	6.96	4.66	5.87				
	3							1.95	2.04	2.09	1.91	2.02	1.95	1.93	1.98	4.43	4.48	4.64	6.59	4.46	5.62				
	4							1.94	2.21	1.94	1.91	2.02	2.01	1.92	1.99	5.17	5.41	4.63	7.04	6.29	5.84				
	5							2.05	1.96	1.98	1.94	1.95	1.89	1.98	1.96	4.45	4.68	4.59	6.99	4.62	5.79				
H-8	57			"	"	"	80															-	0	25.0	72.0
	1							2.29	1.91	1.94	1.98	2.26	2.13	1.85	2.05	5.17	5.40	6.98	7.35	5.29	7.17				
	2							1.84	1.78	1.95	1.85	1.87	1.71	2.05	1.86	4.94	5.06	5.92	7.34	5.00	6.03				
	3							1.82	1.69	1.69	2.07	1.76	1.86	2.18	1.87	4.64	4.64	5.18	5.95	4.64	5.57				
	4							1.72	1.44	1.58	1.79	1.61	1.50	1.68	1.62	4.04	4.02	5.52	5.66	4.03	5.59				
	5							1.80	1.59	1.68	1.68	1.56	1.58	1.87	1.68	4.12	4.2	5.41	6.60	4.16	6.01				
	6							1.61	1.79	1.75	1.79	1.78	1.81	1.93	1.78	4.27	4.39	4.65	6.52	4.33	5.59				
	7							4.76	4.70	4.92	4.91	4.92	4.60	4.74	4.79	15.76	15.75	16.72	15.32	15.75	16.02				

付表-2(17) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実 験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台 数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV _r)										② 自動車の前後から得られた差圧(ΔP _r)						③坑外 風向風速		④ 湿温度	
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度		
I-1	52	60	大 型 車	並 列	5	5	25														NE	1.0	16.5	61.5			
	1							5.87	5.61	5.83	5.82				5.78												
	2							5.77	5.27	5.90	5.46				5.60												
	3							5.55	5.16	5.54	5.31				5.39												
I-2	52			"	"	"	"	50														-	0	16.0	66.0		
	1								4.64	4.14	4.56	4.51				4.46											
	2								4.34	3.81	4.39	3.93				4.12											
	3								4.98	4.51	5.04	4.67				4.80											
I-3	52			"	"	"	"	100														-	0	13.0	26.0		
	1								3.42	3.01	3.38	3.39				3.30											
	2								3.28	2.86	3.10	2.91				3.04											
	3								3.49	3.22	3.38	3.22				3.33											
I-4	52			"	"	"	"	200														-	0	12.0	80.0		
	1								2.42	2.00	2.38	2.36				2.29											
	2								2.28	1.93	2.30	1.82				2.08											
	3								2.85	2.43	2.66	2.62				2.64											
I-5	52			"	"	"	"	200														-	0	12.0	80.0		
	1								3.20	2.84	2.88	2.91				2.96											
	2								3.35	2.94	3.17	3.03				3.12											
	3								3.42	2.86	3.24	2.98				3.13											

付表-2(22) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

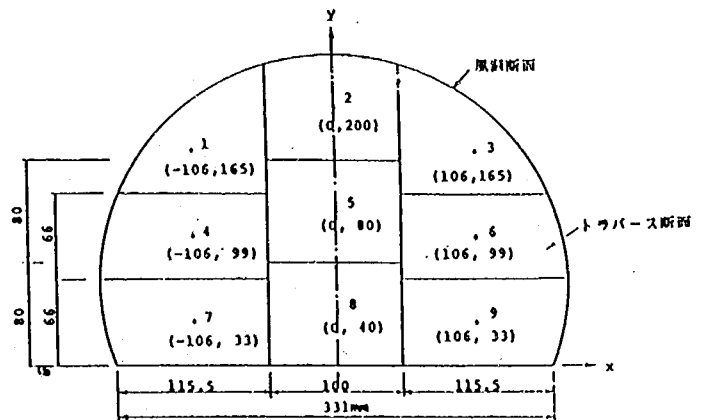
実 験 ケース		走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台 数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (△V _r)								② 自動車の前後から得られた差圧(△P ₁)						③坑外 風向風速		④ 温湿度	
					走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	℃ 温度	% 湿度
O-3	57	60	混合 大型車・小型車	直 列	2	20															-	0	25.9	75.0	
	1						3.84		3.87	4.24	4.37	4.33	3.63	4.06	6.87	8.15	9.79	10.14	7.15	9.97					
	2						3.37	3.43	3.54	3.65	3.43	3.47	3.94	3.55	6.73	7.12	8.38	8.84	6.93	8.61					
	3						3.04	2.89	3.35	3.50	2.91	3.41	3.62	3.25	7.12	7.58	8.36	8.69	7.35	8.53					
	4						3.29	2.98	3.37	3.66	3.16	3.25	3.69	3.34	7.10	7.20	8.13	8.74	7.15	8.44					
	5						3.49	3.16	3.80	3.34	3.20	3.31	3.42	3.39	6.42	8.13	8.38	8.66	7.28	8.52					
E-3	55	80	小 型 車	直 列																	S E	1.0	22.0	71.0	
	1				10	40	0.61	0.69	0.81	0.59	0.78	0.66		0.68	1.65	0.72			1.19						
	2						0.18	0.11	0.04	0.26	0.34	0.18		0.13	2.03	0.99			1.51						
	3						0.53	0.50	0.69	0.41	0.48	0.48		0.51	1.74	1.22			1.48						
E-2	55	60																				S E	1.0	22.0	71.0
	1						0.41	0.50	0.47	0.51	0.57	0.57		0.51	1.17	0.41			0.79						
	2				5	5	40	0.26	0.41	0.41	0.35	0.25	0.29		0.33	1.18	0.75			0.96					
	3						0.35	0.44	0.53	0.12	0.53	0.29		0.38	1.34	0.52			0.93						
E-1	55	40																				S E	1.0	22.0	71.0
	1				10	110	0.25	0.34	0.22	0.19	0.41	0.38		0.30	0.40	0.05			0.23						
	2						0.19	0.35	0.23	0.19	0.34	0.25		0.26	0.47	0.09			0.28						
	3						0.26	0.28	0.25	0.34	0.19	0.06		0.23	0.67	0.05			0.36	9.39					

付表-2(23) 自動車の走行によって発生する風速値、静圧値

実験 ケース	走行 速度 (km/h)	車 種	走行 形態	同時走行 台数		車頭 間隔 (m)	① 立ち上がり曲線から得られた風速 (ΔV_r)								② 自動車の前後から得られた差圧 (ΔP_1)						③坑外 風向風速		④ 湿温度		
				走行 車線	追越 車線		1	2	3	4	5	6	7	平均	1	2	3	4	1.2 平均	3.4 平均	風向	m/s 風速	T℃ 温度	% 湿度	
N-3	57	60	混 合 車 型	直 列 小 型	2	20															N	1.0	25.8	73.0	
	1						4.85	4.15	3.86	4.33	4.09	4.46	4.10	4.25	8.86	9.51	9.62	9.42	9.19	9.52					
	2						3.91	3.63	4.12	3.90	3.93	4.20	3.76	3.92	8.84	9.37	9.47	8.59	9.11	9.03					
	3						3.75	3.59	3.59	3.69	4.08	3.57	3.58	3.69		9.37	9.47	8.59	8.17	9.47					
	4						3.53	3.53	3.35	3.54	3.66	3.41	3.16	3.45	9.35	9.45	6.89	9.01	9.40	7.95					
	5						2.94	3.22	3.19	3.68	3.54	3.28	3.18	3.29	9.17	10.02	9.72	9.14	9.60	9.43					
0-1	57			大 型	"	20																NE	1.0	25.7	61.0
	1						3.99	3.87	4.02	3.81	4.08	4.49	3.98	4.03	8.48	9.47	9.18	8.46	8.98	8.82					
	2						3.31	3.35	3.29	3.62	3.78	3.49	3.60	3.49	8.36	8.86	8.42	9.42	8.61	8.92					
	3						3.49	3.35	2.94	3.38	3.57	3.34	3.22	3.33	8.19	8.40	9.11	9.64	8.30	9.38					
	4						3.87	3.43	3.37	3.37	3.68	3.50	3.12	3.48	8.44	9.85	8.93	8.84	9.15	8.89					
	5						3.75	3.47	3.38	3.68	3.83	3.47	3.58	3.59	7.75	9.85	7.48	8.94	8.80	8.24					
0-2	57			小 型	"	"	60															NE	1.0	25.6	61.1
	1							4.24	3.94	3.87	3.53	4.58	3.88	3.71	3.96	-	-	8.95	9.77	0.0	9.36				
	2							3.76	3.72	3.38	3.51	3.81	3.56	5.02	3.83	8.11	8.95	7.77	9.06	8.53	8.42				
	3							3.12	3.00	3.25	3.25	3.20	2.89	3.38	3.16	8.30	8.82	7.33	8.76	8.56	8.05				
	4							2.92	2.82	2.98	3.06	2.95	2.76	2.91	2.91	6.89	6.85	8.74	9.26	6.87	9.00				
	5							3.29	3.20	3.22	3.50	3.50	3.16	3.74	3.37	7.75	8.46	8.46	10.32		9.39				

付表-3 トラバース風速と基準風速の関係

トラバース風速 (m/s)										基準風速 (m/s)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均風速	
4.47	4.70	4.36	4.71	5.33	4.91	4.56	4.49	4.63	4.68	5.31
6.57	7.19	6.61	7.24	8.07	7.46	6.79	6.73	7.02	7.09	8.02
8.11	8.64	8.02	8.77	9.68	8.91	8.21	8.16	8.36	8.54	9.59
10.58	11.43	10.72	11.57	12.61	11.84	10.87	10.72	11.01	11.26	12.61
12.67	13.58	13.16	13.81	14.75	13.75	12.79	12.79	12.98	13.36	14.81
15.24	15.55	14.54	15.95	16.97	15.90	14.60	14.65	14.92	15.37	17.20
17.17	17.54	16.75	18.16	19.43	18.16	16.93	16.46	17.21	17.53	19.51
18.34	19.64	18.13	19.18	21.68	20.24	18.81	18.47	19.19	19.38	21.71
20.23	21.15	20.15	21.93	23.57	22.14	20.73	20.07	20.73	21.19	23.60
21.82	23.51	21.82	23.85	25.97	24.35	22.29	22.15	22.86	23.18	26.12
24.19	25.12	23.89	26.21	27.95	26.18	24.41	24.22	24.67	25.20	28.23



NO. 5 の位置で基準トラバースを実施する。
風速トラバース断面図 (図中の数字はトラバース番号)

付表-4 (1) 交通換気力の模型予備実験の結果

実験 ナンバ ー	横断 方向	自動車 の高さ (mm)	動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイ ノルズ 数 ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静圧 (mmAq)				計 算 値							
								19	1	13	20	静圧差Δp(mmAg)			② 静 圧 差 か ら の				③ 抗力 からの ξcs ξca
												1	13	20	1	13	20	平均値 ξcs	
1	0	2	1.61	4.50	1.237	0.886	34.01	1.91	3.04	3.12	3.24	0.29	0.30	0.34	1.70	1.72	1.98	1.805	2.717
2		2	7.46	9.70	1.236	1.909	96.14	8.86	13.66	14.12	14.35	1.32	1.47	1.38	1.63	1.81	1.70	1.717	1.650
3		2	22.57	16.95	1.228	3.302	253.23	22.59	35.39	36.30	37.33	3.14	3.17	3.33	1.27	1.29	1.35	0.308	1.434
4		2	48.47	24.84	1.228	4.841	678.03	52.40	80.46	81.66	84.95	8.57	8.00	9.52	1.62	1.51	1.80	1.645	1.786
平均															1.44	1.40	1.57	1.476	1.610
5		4	1.66	4.56	1.238	0.900	33.17	1.88	3.06	3.12	3.21	0.32	0.30	0.31	1.79	1.69	1.76	1.752	2.570
6		4	7.59	9.77	1.240	1.934	93.00	8.81	13.77	14.06	14.46	1.43	1.40	1.48	1.73	1.69	1.76	1.742	1.569
7		4	22.27	16.85	1.226	3.274	248.80	21.65	36.12	35.65	37.21	4.93	3.59	4.28	2.03	1.48	1.76	1.759	1.428
8		4	48.37	24.84	1.226	4.827	524.04	51.70	79.86	81.66	83.90	8.75	8.78	9.26	1.65	1.66	1.75	1.693	1.384
平均															1.84	1.57	1.76	1.726	1.406
9		6	1.70	4.61	1.240	0.913	33.21	1.95	3.15	3.27	3.33	0.32	0.36	0.34	1.75	1.97	1.87	1.870	2.512
10		6	7.64	9.80	1.240	1.939	103.66	8.65	13.78	14.07	14.54	1.58	1.54	1.69	1.90	1.86	2.03	1.934	1.737
11		6	22.37	16.89	1.226	3.281	257.65	21.96	35.41	35.87	36.68	3.87	3.46	3.39	1.58	1.41	1.39	1.467	1.472
12		6	47.97	24.74	1.226	4.806	497.04	51.40	79.71	80.31	83.60	9.04	7.89	9.43	1.72	1.50	1.80	1.680	1.323
平均															1.65	1.46	1.59	1.573	1.398
13	8	1.66	4.56	1.240	0.902	34.81	1.96	3.10	3.25	3.26	0.28	0.35	0.28	1.57	1.97	1.59	1.717	2.697	
14	8	7.55	9.75	1.239	1.925	108.09	8.95	13.75	14.07	14.49	1.28	1.29	1.39	1.56	1.57	1.69	1.610	1.833	

付表-4(2) 交通換気力の模型予備実験の結果

実験 ナンバ ー	横 断 方 向	自 動 車 の 高 さ (mm)	動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kyf/m ³)	レ イ ノ ル ズ 数 ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値			② 静 圧 差 か ら の				③ 抗 力 か ら の
								19	1	13	20	静 圧 差 Δp (mmAq)			1	13	20	平均値 ξc:	ξc:
												1	13	20					
15	0	8	22.27	16.87	1.223	3.263	248.80	21.70	35.29	35.87	36.73	4.04	3.75	3.75	1.66	1.54	1.54	1.586	1.423
16		8	48.67	24.95	1.223	4.826	527.13	51.55	80.01	81.51	83.90	8.93	8.65	9.27	1.68	1.63	1.74	1.686	1.383
平均															1.67	1.58	1.64	1.636	1.406
17		12	1.58	4.45	1.236	0.877	39.19	1.94	3.00	3.09	3.14	0.24	0.25	0.23	1.41	1.50	1.36	1.425	3.191
18		12	7.45	9.70	1.236	1.908	97.02	8.90	13.81	14.07	14.46	1.44	1.38	1.46	1.77	1.70	1.80	1.762	1.667
19		12	22.27	16.85	1.226	3.274	248.80	21.84	34.81	35.70	36.75	3.43	3.45	3.63	1.41	1.42	1.49	1.444	1.428
20		12	48.17	24.79	1.226	4.816	523.15	51.70	78.66	81.36	83.15	7.62	8.56	8.59	1.45	1.63	1.63	1.572	1.387
平均																			
21		18	1.62	4.53	1.226	0.879	—	1.86	3.05	3.10	3.17	0.35	0.32	0.31	2.00	1.85	1.81	1.889	—
22		18	1.68	4.60	1.233	0.902	27.64	1.88	3.05	3.07	3.14	0.30	0.24	0.23	1.66	1.34	1.29	1.433	2.116
23		18	1.57	4.44	1.234	0.872	33.21	1.86	3.05	3.14	3.20	0.37	0.39	0.37	2.20	2.30	2.22	2.248	2.721
24		18	7.49	9.76	1.226	1.895	3.79	8.99	13.76	14.06	14.56	1.27	1.26	1.44	1.56	1.54	1.77	1.629	0.065
25		18	7.43	9.69	1.234	1.903	101.45	8.89	13.74	14.07	14.52	1.38	1.40	1.53	1.71	1.73	1.90	1.786	1.748
26		18	22.17	16.81	1.226	3.266	249.69	21.87	34.93	35.82	36.90	3.56	3.58	3.80	1.47	1.48	1.57	1.510	1.439
27		18	48.07	24.76	1.226	4.812	520.94	51.70	79.11	80.91	83.45	8.11	8.15	8.94	1.54	1.55	1.70	1.602	1.384
平均															1.51	1.51	1.63	1.556	1.412

付表-4 (3) 交通換気力の模型予備実験の結果

実験 ナンバ ー	横断 方向	自動車 の高さ (mm)	動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイ ノ ル ズ 数 ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値			② 静 圧 差 か ら の				③ 抗力 からの ξca			
								19	1	13	20	静圧差Δp(mmAg)			1	13	20	1		13	20	平均値 ξcs
28	60	2	1.48	4.35	1.212	0.830	19.81	1.68	2.75	2.82	2.89	0.29	0.29	1.85	1.85	1.85	1.85	1.857	1.722			
29		2	6.90	9.42	1.212	1.796	77.46	7.96	12.29	12.61	12.92	1.08	1.11	1.12	1.44	1.48	1.50	1.478	1.437			
30		2	21.70	16.80	1.201	3.140	237.30	25.00	38.13	38.66	39.76	3.77	3.45	3.69	1.59	1.45	1.56	1.539	1.398			
31		2	47.10	24.76	1.201	4.628	505.78	53.78	80.89	81.94	85.09	8.07	7.39	8.81	1.57	1.43	1.71	1.574	1.372			
平均															1.58	1.44	1.63	1.556	1.385			
32		4	1.46	4.32	1.213	0.824	23.57	1.67	2.71	2.78	2.79	0.27	0.27	0.21	1.75	1.76	1.38	1.634	2.077			
33		4	6.69	9.28	1.211	1.769	88.48	7.95	12.32	12.55	12.93	1.22	1.16	1.25	1.67	1.59	1.72	1.666	1.694			
34		4	21.60	16.80	1.196	3.116	242.61	24.74	37.68	38.56	39.81	3.61	3.64	4.04	1.53	1.54	1.71	1.600	1.436			
35		4	46.70	24.70	1.196	4.583	497.04	53.63	81.19	82.24	84.49	8.65	7.98	8.51	1.69	1.56	1.67	1.645	1.359			
平均															1.61	1.55	1.69	1.622	1.397			
36		8	1.46	4.32	1.213	0.826	20.03	1.69	2.72	2.80	2.87	0.26	0.27	0.27	1.69	1.76	1.76	1.741	1.765			
37		8	6.83	9.37	1.213	1.790	77.20	7.95	12.28	12.56	12.88	1.11	1.10	1.13	1.50	1.49	1.52	1.508	1.447			
38		8	21.55	16.78	1.196	3.111	235.53	24.88	37.87	38.44	39.52	3.68	3.40	3.63	1.56	1.44	1.54	1.522	1.397			
39		8	47.10	24.81	1.196	4.602	505.01	53.33	80.59	81.64	83.89	8.20	7.52	8.03	1.59	1.46	1.56	1.541	1.369			
平均															1.58	1.45	1.55	1.531	1.383			
40		12	1.46	4.32	1.215	0.827	16.71	1.69	2.75	2.81	2.93	0.29	0.28	0.33	1.88	1.82	2.14	1.953	1.473			
41		12	1.47	4.33	1.217	0.831	19.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.718			

付表-4(4) 交通換気力の模型予備実験の結果

実験 ナンバ ー	横断 方向	自動車 の高さ (mm)	動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ²)	レイ ノ ル ズ 数 ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値			② 静 圧 差 か ら の					③ 抗 力 か ら の ξc: ξc:		
								19	1	13	20	静 圧 差 Δp(mmAg)			1	13	20	1	13		20	平均値 ξc:
42	60	12	6.86	9.39	1.215	1.797	78.61	7.93	12.37	12.61	12.90	1.21	1.16	1.16	1.63	1.55	1.55	1.581	1.467			
43		12	21.85	16.91	1.193	3.124	239.95	24.97	37.87	38.83	39.74	3.46	3.57	3.62	1.45	1.49	1.52	1.492	1.404			
44		12	46.90	24.79	1.193	4.578	503.68	53.18	80.29	82.09	83.89	8.11	8.18	8.26	1.58	1.60	1.61	1.600	1.372			
平均															1.52	1.54	1.56	1.546	1.388			
45		18	1.46	4.32	1.217	0.828	20.96	1.71	2.77	2.87	2.95	0.29	0.32	0.34	1.88	2.08	2.14	2.038	1.847			
46		18	6.82	9.35	1.217	1.794	75.74	7.96	12.33	12.62	12.91	1.16	1.16	1.16	1.57	1.56	1.56	1.568	1.422			
47		18	21.70	16.85	1.194	3.114	235.53	24.90	37.75	38.42	39.60	3.47	3.29	3.62	1.47	1.39	1.53	1.465	1.387			
48		18	46.80	24.76	1.194	4.575	498.81	53.03	80.59	81.64	84.64	8.60	7.93	9.20	1.68	1.55	1.80	1.680	1.361			
平均															1.57	1.47	1.66	1.573	1.374			
49		2	1.49	4.37	1.211	0.831	23.39	1.71	2.80	2.87	2.91	0.31	0.31	0.28	1.93	1.93	1.74	1.872	2.020			
50		2	6.75	9.33	1.211	1.772	78.13	8.01	12.55	12.71	13.00	1.36	1.23	1.23	1.85	1.67	1.68	1.738	1.482			
51		2	22.40	16.93	1.220	3.219	260.79	26.60	40.50	41.30	42.40	4.27	4.20	4.42	1.75	1.72	1.81	1.762	1.488			
52		2	48.30	24.88	1.220	4.728	549.74	55.58	84.04	84.79	86.88	9.00	7.99	8.31	1.70	1.51	1.57	1.601	1.454			
平均															1.73	1.61	1.69	1.681	1.471			
53		4	1.52	4.41	1.210	0.839	30.91	1.74	2.81	2.88	2.96	0.27	0.27	0.28	1.68	1.67	1.72	1.697	2.616			
54		4	6.67	9.27	1.210	1.761	95.25	7.98	12.49	12.67	13.04	1.36	1.26	1.34	1.88	1.73	1.85	1.825	1.829			
55		4	22.40	16.93	1.222	3.222	265.66	26.60	41.00	41.30	42.10	4.77	4.20	4.13	1.95	1.72	1.69	1.790	1.516			

付表-4 (5) 交通換気力の模型予備実験の結果

実験 ナン バー	横 断 方 向	自 動 車 の 高 さ (mm)	動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レ イ ノ ル ズ 数 ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値			② 静 圧 差 か ら の				③
								19	1	13	20	静圧差Δp(mmAq)			1	13	20	平均値 ξcs	③ 抗力 からの ξc
												1	13	20					
56	85	4	48.40	24.89	1.222	4.738	548.42	55.43	84.64	85.09	87.03	9.72	8.40	8.57	1.84	1.59	1.62	1.685	1.447
平均															1.89	1.65	1.65	1.738	1.481
57		8	1.47	4.34	1.209	0.825	23.83	1.72	2.77	2.86	2.91	0.28	0.30	0.28	1.77	1.90	1.77	1.818	2.086
58		8	6.80	9.36	1.209	1.778	85.96	8.00	12.46	12.71	12.96	1.26	1.21	1.17	1.70	1.64	1.59	1.648	1.619
59		8	22.10	16.81	1.223	3.203	249.73	26.60	40.70	41.30	42.40	4.59	4.33	4.57	1.90	1.79	1.89	1.869	1.444
60		8	48.40	24.88	1.223	4.742	532.93	55.43	84.34	85.09	87.18	9.42	8.40	8.72	1.78	1.59	1.65	1.677	1.406
平均															1.84	1.69	1.77	1.773	1.425
61		12	1.49	4.37	1.210	0.830	25.56	1.75	2.80	2.87	2.89	0.27	0.27	0.22	1.69	1.68	1.37	1.583	2.207
62		12	6.77	9.34	1.210	1.488	86.62	7.99	12.48	12.69	13.03	1.30	1.22	1.27	1.76	1.66	1.72	1.720	1.638
平均															-	-	-	-	-
63		18	1.52	4.41	1.211	0.839	20.19	1.72	2.78	2.87	2.93	0.26	0.28	0.27	1.62	1.73	1.66	1.677	1.770
64		18	6.87	9.40	1.211	1.788	83.31	8.05	12.47	12.75	13.02	1.19	1.17	1.15	1.59	1.57	1.54	1.569	1.553
65		18	22.60	16.97	1.226	3.250	253.23	26.70	41.80	41.60	42.60	5.40	4.32	4.44	2.19	1.75	1.80	1.918	1.432
66		18	48.10	24.77	1.226	4.743	522.27	55.43	83.74	85.39	87.18	8.95	8.84	8.87	1.70	1.68	1.69	1.693	1.382
平均															1.95	1.72	1.74	1.806	1.409

付表-5 (1) 交通換気力の模型実験の解析結果

実 験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ²)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値								③抗力の 平均値 とcs
			走 行	追 越						19	1	13	20	静圧差Δp(mmAg)			② 静圧差から求めたcs					
														1	13	20	1	13	20	平均値		
67	大型車 コンテナ積載	単独			7.37	9.75	1.208	1.851	89.85	8.47	13.07	13.37	13.79	1.15	1.13	1.24	1.43	1.42	1.55	1.470	1.561	n=8 s=0.105
68			13.57	13.24	1.208	2.513	158.71	15.87	24.27	24.57	25.32	2.33	2.08	2.28	1.58	1.41	1.54	1.513	1.496			
69			18.57	15.48	1.211	2.947	204.91	21.57	32.77	33.32	34.27	3.10	2.92	3.13	1.53	1.44	1.55	1.510	1.411	n=8 s=0.015		
70			27.87	18.97	1.211	3.611	310.64	31.54	48.61	48.85	50.14	5.32	4.49	4.71	1.75	1.47	1.55	1.594	1.424			
71			38.07	22.14	1.215	4.239	418.60	43.29	64.86	66.36	67.41	5.94	6.02	5.65	1.43	1.45	1.36	1.415	1.405			
72			48.27	24.93	1.215	4.773	525.22	54.53	82.39	84.04	85.99	8.45	8.33	8.52	1.60	1.58	1.61	1.602	1.390			
73			46.40	25.02	1.159	4.417	501.94	52.13	79.39	80.89	82.39	8.35	8.13	7.91	1.64	1.60	1.56	1.606	1.382			
74			41.70	23.72	1.159	4.187	459.71	46.14	70.56	71.60	73.40	7.27	6.75	6.99	1.59	1.48	1.53	1.540	1.408			
75			36.60	22.22	1.159	3.922	403.41	40.45	61.57	62.77	64.26	5.90	5.71	5.82	1.47	1.43	1.45	1.456	1.408			
76			31.40	20.58	1.159	3.633	344.76	34.60	53.48	53.93	55.28	5.65	4.90	5.05	1.65	1.43	1.47	1.519	1.403			
77			25.70	18.62	1.159	3.286	277.90	28.52	43.19	44.15	45.25	3.66	3.62	3.72	1.30	1.29	1.32	1.310	1.382			
平均																		1.55	1.47		1.48	1.505
78	大型車 無積載	単独			8.07	10.20	1.209	1.937	39.78	9.15	13.31	13.71	14.06	0.41	0.46	0.47	0.73	0.84	0.85	0.813	0.996	
79			12.87	12.90	1.207	2.443	57.73	14.87	21.57	22.07	22.67	0.92	0.90	0.97	1.04	1.03	1.09	1.051	0.906			
80			20.57	16.32	1.207	3.089	84.52	22.92	32.51	33.11	34.45	0.69	0.48	1.01	0.48	0.34	0.71	0.516	0.829			
81			28.37	19.22	1.200	3.602	115.6	31.31	44.94	45.69	47.94	1.66	1.32	2.49	0.85	0.67	1.27	0.933	0.822			
82			36.37	21.74	1.203	4.093	148.4	41.05	58.12	59.17	61.12	2.05	1.74	2.32	0.81	0.69	0.92	0.812	0.823			

付表-5 (2) 交通換気力の模型実験の解析結果

実 験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値								③ 抗力の 平均値 ξ _{ca}			
			走 行	追 越										静 圧 差 Δp (mmAq)			② 静 圧 差 から求めた ξ _{cs}				③ 抗力の 平均値 ξ _{ca}				
														19	1	13	20	1	13	20			1	13	20
8 3	大 型 車 無 積 載	単 独			50.07	25.51	1.165	4.547	207.28	54.08	77.30	78.50	80.89	3.52	2.93	3.53	1.05	0.87	1.05	0.992	0.860	n = 7 s = 0.102			
8 4					48.57	25.53	1.165	4.574	207.28	54.08	77.30	78.50	80.89	3.52	2.93	3.53	1.05	0.87	1.05	0.993	0.860				
8 5					41.77	23.67	1.165	4.217	175.85	46.29	66.36	67.41	69.36	2.91	2.40	2.79	1.00	0.83	0.96	0.936	0.849				
8 6					37.57	22.45	1.165	3.999	152.39	40.90	58.87	59.47	61.27	2.39	1.58	1.96	0.92	0.61	0.75	0.764	0.818				
8 7					30.67	20.28	1.165	3.613	125.99	34.15	49.13	49.43	51.08	2.01	1.17	1.65	0.96	0.55	0.77	0.767	0.829				
8 8					25.37	18.45	1.165	3.286	105.47	28.09	39.74	41.03	41.94	0.78	1.08	1.01	0.44	0.62	0.57	0.549	0.839				
平均																									n = 7 s = 0.017
8 9	小 型 車	単 独			46.71	25.31	1.140	4.384	40.57	52.43	73.40	74.60	76.70	1.90	1.37	1.74	1.62	1.16	1.47	1.422	0.479				
9 0					44.61	24.74	1.140	4.284	39.96	50.33	70.41	71.16	73.55	1.80	0.89	1.62	1.60	0.79	1.44	1.279	0.495				
9 1					40.66	23.61	1.140	4.090	38.00	46.29	64.41	66.36	67.41	1.33	1.75	1.27	1.29	1.71	1.24	1.417	0.516				
9 2					38.31	22.92	1.140	3.970	35.44	42.99	59.92	60.82	63.07	1.03	0.48	1.29	1.06	0.50	1.33	0.968	0.518				
9 3					35.31	22.00	1.140	3.811	34.08	39.40	55.28	56.47	58.42	1.12	0.97	1.58	1.26	1.09	1.77	1.378	0.533				
9 4					32.41	21.08	1.140	3.651	32.67	35.95	50.63	51.08	52.73	1.04	0.25	0.66	1.27	0.30	0.80	0.795	0.557				
9 5					30.21	20.35	1.140	3.525	25.08	33.56	46.59	47.64	49.13	0.24	0.12	0.45	0.31	0.17	0.59	0.362	0.458				
9 6					27.51	19.42	1.140	3.364	24.02	29.68	41.02	42.22	43.44	-0.3	-0.2	-0.1	-0.5	-0.3	-0.1	-0.368	0.482				
9 7					24.66	18.39	1.140	3.184	22.84	26.27	36.76	37.57	38.83	-0.1	-0.2	0.01	-0.1	-0.4	0.02	0.027	0.512				
9 8					22.16	17.43	1.140	3.019	22.21	24.15	33.42	34.57	35.26	-0.3	-0.0	-0.2	-0.6	-0.1	-0.4	-0.408	0.554				

 n=7
s=0.102

 n=7
s=0.017

付表-5 (3) 交通換気力の模型実験の解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ²)	V1/V2 [*] 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値								③抗力の 平均値 ξc:
			走 行	追 越										静圧差Δp(mmAg)			② 静圧差から求めたξc:					
										19	1	13	20	1	13	20	1	13	20	平均値		
99	大型車	単 独			48.47	25.35	1.179	4.598	41.62	54.23	74.90	76.25	79.09	1.05	0.62	1.67	0.86	0.50	1.37	0.914	0.474	n=7 s=0.102
100					43.97	24.15	1.179	4.379	37.95	49.43	67.41	69.21	71.60	0.03	0.20	0.96	0.03	0.18	0.86	0.361	0.477	
101					41.47	23.45	1.179	4.253	36.69	46.89	64.41	65.61	68.31	0.51	0.16	1.31	0.48	0.15	1.25	0.635	0.488	
102					37.82	22.39	1.179	4.061	34.03	42.24	58.42	59.62	61.42	0.54	0.32	0.70	0.57	0.34	0.73	0.550	0.497	
103					34.87	21.50	1.179	3.899	31.51	39.10	53.63	55.73	56.77	0.01	0.79	0.51	0.01	0.90	0.58	0.504	0.499	
104					33.17	20.97	1.179	3.803	30.01	37.45	51.23	52.43	54.23	-0.0	-0.1	0.39	-0.1	-0.1	0.47	0.472	0.500	
105					30.37	20.06	1.179	3.639	28.75	34.15	47.64	48.69	49.88	0.70	0.59	0.61	0.91	0.77	0.80	0.831	0.523	
106					28.07	19.29	1.179	3.498	25.98	31.16	43.14	43.91	45.18	0.08	-0.2	-0.0	0.11	-0.3	1.53	0.118	1.511	
107					26.07	18.59	1.179	3.371	25.98	28.88	40.15	40.99	42.06	0.15	-0.0	0.04	0.23	-0.0	0.06	0.150	0.538	
108					23.37	17.60	1.179	3.192	23.32	25.17	35.64	36.19	37.39	0.41	0.05	0.33	0.70	0.08	0.57	0.456	0.551	
平均																		0.77	0.62	0.90	0.702	
109	大型車	並 列			8.33	10.29	1.228	1.996	161.82	9.71	18.31	18.61	19.01	4.74	4.69	4.74	5.23	5.17	5.23	5.215	2.487	
110					13.70	13.20	1.228	2.561	255.11	16.01	30.11	30.61	31.21	7.99	7.94	7.98	5.35	5.32	5.35	5.344	2.381	
111					16.41	14.45	1.224	2.793	317.75	19.41	36.31	36.91	37.61	9.68	9.63	9.67	5.41	5.38	5.41	5.405	2.476	
112					27.51	18.74	1.224	3.617	517.22	30.80	57.22	58.27	59.62	14.8	14.8	15.1	4.94	4.94	5.03	4.974	2.402	
113					35.11	21.18	1.223	4.083	660.27	40.00	75.20	75.20	77.90	20.7	19.3	20.7	5.40	5.06	5.42	5.296	2.402	

n=7
s=0.102

n=7
s=0.017

付表-5(4) 交通換気力の模型実験の解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値								
			走 行	追 越										静圧差Δp(mmAq)			② 静圧差から求めたξcs				③ 抗力の 平均値 ξcs	
										19	1	13	20	1	13	20	1	13	20	平均値		
114	大 型 車	単 独			40.91	22.87	1.223	4.407	760.67	46.14	86.79	87.18	89.58	23.4	22.8	23.7	5.26	5.11	5.31	5.232	2.375	平均値は 2台分
115					39.14	22.96	1.161	4.070	699.00	43.44	80.89	82.09	83.89	21.2	21.0	21.3	4.98	4.91	4.99	4.966	2.281	
116					33.84	21.35	1.161	3.784	605.16	37.45	70.26	70.86	72.95	18.6	17.9	18.7	5.05	4.86	5.08	5.002	2.284	
117					28.64	19.64	1.161	3.481	507.81	31.61	59.92	60.22	62.47	16.1	15.3	16.5	5.11	4.91	5.28	5.125	2.265	
118					23.94	17.95	1.161	3.182	426.87	26.6	50.33	50.81	52.25	13.4	12.9	13.4	5.14	4.96	5.16	5.090	2.279	
119					19.74	16.30	1.161	2.889	354.14	21.57	40.99	41.22	42.66	10.7	10.2	10.8	5.01	4.75	5.06	4.944	2.293	
平均																				5.13	4.97	5.18
120	大 型 車	並 列			8.66	10.56	1.212	2.003	52.67	10.19	15.64	15.94	16.24	1.44	1.38	1.31	2.42	2.31	2.20	2.313	1.229	
121					12.86	12.87	1.212	2.441	67.46	15.04	23.04	23.44	24.04	2.22	2.10	2.18	2.51	2.37	2.45	2.446	1.059	
122					18.54	15.51	1.204	2.908	94.65	21.64	32.64	33.14	33.14	2.90	2.66	1.93	2.26	2.08	1.51	1.954	1.030	
123					27.34	18.84	1.204	3.532	141.83	30.87	46.21	47.67	48.70	3.77	4.18	4.15	1.99	2.21	2.20	2.138	1.046	
124					36.94	21.90	1.204	4.107	183.14	41.34	62.17	36.37	35.16	5.59	5.40	5.80	2.19	2.11	2.27	2.194	1.000	
125					47.34	24.80	1.204	4.650	240.90	53.33	80.29	80.89	82.39	7.33	6.94	7.45	2.25	2.13	2.43	2.293	1.026	
126					42.17	25.15	1.166	4.484	239.19	52.28	78.79	80.14	82.39	7.33	6.94	7.45	2.25	2.13	2.28	2.222	1.022	
127					42.47	23.86	1.166	4.254	214.44	46.89	70.26	71.90	73.40	73.4	5.95	6.00	5.92	2.04	2.01	2.031	1.018	
128					35.47	21.81	1.166	3.888	177.61	39.85	59.32	60.82	62.92	4.69	4.85	5.61	1.91	1.98	2.29	2.063	1.010	
129					30.97	20.38	1.166	3.633	152.39	34.15	50.93	52.28	539.3	3.73	3.90	4.36	1.74	1.82	2.04	1.869	0.992	

付表-5 (5) 交通換気力の模型実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ²)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値									
			走 行	追 越										静圧差△p(mmAg)			② 静圧差から求めたξc _s				③ 抗力の 平均値 ξc _s		
										19	1	13	20	1	13	20	1	13	20	平均値			
130	大 型 車	単			24.07	17.96	1.166	3.202	116.02	26.51	39.67	40.63	41.78	2.81	2.82	3.03	1.69	1.70	1.82	1.740	0.972	n=8 s=0.187	
																		2.02	2.00	2.17	2.069	1.011	n=8 s=0.023
131	小 型 車	並 列			48.76	25.42	1.180	4.615	51.03	54.53	75.35	77.30	79.39	1.10	1.25	1.55	0.89	1.02	1.26	1.059	0.578	n=10 s=0.334	
132					45.56	24.57	1.180	4.461	43.23	50.63	70.26	71.90	73.70	1.09	1.05	1.16	0.95	0.91	1.01	0.960	0.524		
133					42.56	23.75	1.180	4.311	41.22	47.94	66.21	67.41	69.21	0.85	0.47	0.68	0.79	0.43	0.64	0.625	0.535		
134					41.31	23.40	1.180	4.248	39.41	46.29	64.56	65.91	67.86	1.32	1.13	1.54	1.26	1.08	1.47	1.278	0.527		
135					38.16	22.49	1.180	4.082	36.54	42.99	59.32	59.92	62.17	0.56	-0.2	0.55	0.59	-0.2	0.57	0.583	0.529		
136					35.41	21.66	1.180	3.932	35.03	39.25	55.28	55.88	58.12	1.31	0.57	1.47	1.46	0.64	1.65	1.255	0.546		
137					33.56	21.09	1.180	3.823	33.07	37.90	52.28	52.88	54.53	0.36	-0.3	0.07	0.43	-0.3	0.08	0.260	0.544		
138					30.66	20.16	1.180	3.659	30.91	34.00	47.94	48.09	49.58	1.04	0.02	0.33	1.34	0.02	0.43	0.603	0.557		
139					28.41	19.40	1.180	3.522	29.00	31.69	44.10	45.54	45.97	0.38	0.73	0.06	0.53	1.01	0.09	0.549	0.564		
140					26.16	18.62	1.180	3.379	27.39	28.93	40.91	41.27	42.78	0.83	0.17	0.67	1.25	0.26	1.02	0.849	0.578		
平均																		0.95	0.67	0.82	0.802	0.548	n=10 s=0.020
141	小 型 車	並 列			44.17	21.24	1.176	4.382	378.19	49.88	81.19	82.09	84.34	13.2	12.5	13.1	2.75	2.60	2.73	2.697	1.094		
142					39.77	23.00	1.176	4.158	343.00	44.94	73.10	74.75	77.00	11.7	11.9	12.7	2.71	2.75	2.92	2.799	1.102		
143					34.97	21.56	1.176	3.898	299.01	39.25	63.81	65.31	66.50	10.0	10.1	10.1	2.62	2.66	2.63	2.642	1.092		

付表-5 (6) 交通換気力の模型実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値								③抗力の 平均値 とcs	
			走 行	追 越						静 圧 (mmAq)				静 圧差Δp(mmAg)			② 静 圧差から求めたcs						
										19	1	13	20	1	13	20	1	13	20	平均値			
144	大 型 車	単			30.87	20.26	1.176	3.662	263.82	34.75	56.77	57.67	59.32	9.03	8.75	9.22	2.68	2.60	2.74	2.675	1.092	n=5 s=0.062	
145					25.07	18.25	1.176	3.300	215.73	29.48	47.94	48.77	49.37	7.73	7.58	7.21	2.82	2.77	2.63	2.748	1.100	n=5 s=0.005	
平均																		2.72	2.68	2.73	2.712	1.096	
146	コ ン テ ナ 積 載	単			44.60	24.32	1.179	4.418	421.59	49.88	82.24	82.69	85.69	14.1	12.9	14.3	2.91	2.66	2.94	2.843	1.207	n=5 s=0.129	
147					39.50	22.88	1.179	4.157	374.67	44.94	73.70	73.40	75.95	12.4	10.7	11.7	2.90	2.48	2.73	2.707	1.212	n=5 s=0.011	
148					34.97	21.56	1.176	3.898	299.01	39.25	63.67	64.26	65.76	11.0	10.4	10.6	3.02	2.83	2.89	2.917	1.233		
149					30.40	20.07	1.179	3.646	287.28	34.45	55.73	57.22	58.12	8.48	8.81	8.54	2.55	2.65	2.57	2.598	1.207		
150					25.70	18.45	1.179	3.352	245.64	28.91	47.19	48.24	49.73	7.31	7.36	7.85	2.60	2.62	2.80	2.680	1.221		
平均																		2.80	2.65	2.79	2.749	1.216	
151							44.60	24.32	1.179	4.418	458.54	49.73	81.04	82.84	84.94	13.1	13.2	13.7	2.69	2.73	2.82	2.750	1.131
152	コ ン テ ナ 積 載	単			39.90	23.00	1.179	4.178	412.79	44.49	72.35	74.30	75.65	11.4	11.9	11.7	2.62	2.73	2.70	2.689	1.321	n=5 s=0.007	
153					34.50	21.38	1.179	3.885	356.49	37.60	62.62	63.37	65.31	10.6	10.0	10.7	2.83	2.68	2.85	2.788	1.320		
154					29.80	19.87	1.179	3.610	310.74	32.96	54.38	55.28	56.47	8.85	8.61	8.66	2.72	2.65	2.66	2.680	1.332		
155					25.30	18.31	1.179	3.326	260.30	28.28	46.38	47.22	48.25	7.28	7.14	7.19	2.64	2.59	2.60	2.613	1.315		
平均																	2.70	2.67	2.72	2.704	1.320		

付表-5 (7) 交通換気力の模型実験解析結果

実 験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値									
			走 行	追 越						19	1	13	20	静圧差Δp(mmAq)			②静圧差から求めたξc _s			③効力の 平均値 ξc _s			
														1	13	20	1	13	20		平均値		
156	大型 車 コ ン テ ナ 積 載 平均	直 列			44.50	24.28	1.180	4.416	476.13	49.88	82.39	84.04	85.39	14.3	14.3	14.0	2.96	2.96	2.90	2.940	1.366	n=5 s=0.131	
157					39.70	22.93	1.180	4.171	427.45	43.44	72.05	73.40	75.20	12.2	12.4	2.83	2.80	2.87	2.83	1.375	1.375		
158					34.30	21.31	1.180	3.877	375.26	38.65	63.07	64.11	65.31	10.1	9.87	9.77	2.70	2.63	2.61	2.652	1.398		
159					29.90	19.90	1.180	3.619	330.68	33.32	54.53	55.58	56.92	8.60	8.51	8.70	2.64	2.61	2.67	2.640	1.413		
160					24.90	18.16	1.180	3.303	274.38	27.92	46.14	46.74	47.70	7.56	7.19	7.19	2.78	2.65	2.64	2.696	1.408		
平均																		2.78	2.73	2.74	2.753	1.392	n=5 s=0.021
161					44.07	24.11	1.186	4.421	487.86	49.28	81.19	82.84	84.64	13.9	13.9	14.1	2.90	2.90	2.94	2.916	1.414	n=5 s=0.093	
162					41.47	23.38	1.186	4.289	467.92	45.99	76.40	77.90	79.69	13.4	13.3	13.6	2.96	2.95	3.01	2.979	1.441		
163					33.47	21.01	1.186	3.853	378.78	37.45	62.02	62.92	63.37	10.6	10.2	9.42	2.90	2.80	2.58	2.764	1.446		
164					28.57	19.41	1.186	3.559	321.30	31.64	52.97	53.69	54.65	9.25	8.87	8.74	2.97	2.85	2.80	2.875	1.437		
165					24.67	18.03	1.186	3.307	276.72	27.08	44.89	46.14	47.10	7.25	7.54	7.55	2.69	2.80	2.80	2.770	1.433		n=5 s=0.012
平均																		2.88	2.86	2.82	2.861	1.434	
166	大型 車 無 積 載 平均	直 列			48.62	25.27	1.190	4.668	141.83	53.93	79.09	81.64	83.29	5.53	6.30	6.16	1.64	1.87	1.83	1.786	0.588	n=5 s=0.198	
167					43.62	23.94	1.190	4.421	128.34	48.98	71.16	72.80	74.75	4.40	4.43	4.76	1.46	1.47	1.58	1.505	0.593		
168					36.82	21.99	1.190	4.062	109.57	41.64	60.52	62.02	64.11	3.66	3.77	4.48	1.43	1.48	1.76	1.562	0.600		
169					31.52	20.34	1.190	3.758	91.27	35.04	52.13	52.73	54.41	3.89	3.29	3.77	1.78	1.51	1.73	1.676	0.584		
170					23.62	17.61	1.190	3.252	69.92	26.13	38.13	39.31	40.27	1.87	2.12	2.16	1.14	1.30	1.32	1.260	0.597		n=5 s=0.007

付表-5 (8) 交通換気力の模型実験解析結果

実 験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ²)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静圧 (mmAq)				計 算 値								③効力の 平均値 ξcs
			走 行	追 越						19	1	13	20	静圧差Δp(mmAg)			②静圧差から求めたξcs					
														1	13	20	1	13	20	平均値		
平均	大 型 車	直 列														1.49	1.52	1.64	1.558	0.593	n = 5 s = 0.150	
171					47.28	24.95	1.187	4.585	150.04	53.18	77.90	79.39	81.79	5.57	5.32	5.98	1.70	1.63	1.83	1.723		0.640
172					42.58	23.68	1.187	4.351	135.38	47.64	69.36	70.86	72.35	4.32	4.24	4.15	1.46	1.44	1.41	1.441		0.641
173					37.18	22.12	1.187	4.066	119.54	41.20	61.42	61.87	64.41	4.85	3.90	5.05	1.88	1.52	1.96	1.792		0.648
174					31.78	20.45	1.187	3.759	95.73	35.33	52.13	53.33	54.41	3.49	3.48	3.35	1.59	1.58	1.52	1.567		0.608
175					24.48	17.95	1.187	3.298	78.37	26.65	39.91	40.63	41.27	2.78	2.55	2.24	1.64	1.51	1.32	1.494		0.646
平均																	1.66	1.53	1.61	1.603		0.637
176	無 観 測				47.40	25.04	1.182	4.564	171.86	52.88	78.05	79.69	81.19	5.96	5.85	5.61	1.82	1.78	1.71	1.773	0.731	n = 5 s = 0.230
177					43.20	23.91	1.182	4.357	157.78	48.39	70.71	73.10	74.90	4.67	5.46	5.65	1.56	1.82	1.89	1.763	0.736	
178					37.80	22.36	1.182	4.075	138.31	43.29	62.77	64.44	65.46	3.86	4.11	3.71	1.47	1.57	1.42	1.492	0.738	
179					30.60	20.12	1.182	3.666	111.92	34.11	50.93	51.84	53.50	3.95	3.69	4.18	1.86	1.74	1.97	1.865	0.738	
180					24.30	17.93	1.182	3.267	89.16	26.89	39.55	40.36	41.46	2.24	2.10	2.26	1.33	1.25	1.34	1.314	0.740	
平均																	1.61	1.63	1.67	1.641	0.737	
181	積 載				47.40	25.11	1.176	4.533	186.40	53.18	78.94	79.54	81.79	6.53	5.38	5.88	1.99	1.64	1.79	1.811	0.793	n = s =
182					42.40	23.75	1.176	4.287	166.93	47.94	70.41	72.35	74.15	5.10	5.46	5.68	1.74	1.86	1.94	1.849	0.794	
183					37.60	22.36	1.176	4.037	147.69	42.24	62.62	63.52	65.16	4.82	4.30	4.53	1.85	1.65	1.74	1.752	0.792	
184					31.60	20.50	1.176	3.700	125.41	35.04	52.06	53.21	54.65	3.75	3.69	3.92	1.71	1.69	1.80	1.737	0.800	
185					25.40	18.38	1.176	3.317	95.14	28.23	41.94	43.14	44.10	2.85	3.06	3.03	1.62	1.74	1.73	1.701	0.756	

n=5
s=0.150n=5
s=0.016n=5
s=0.230n=5
s=0.003n=
s=n=
s=

付表-5(9) 交通換気力の模型実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m³)	レイノルズ 数 Re ×10⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値								③効力の 平均値 ξc
			走 行	追 越										静圧差Δp(mmAg)			②静圧差から求めたξc					
										19	1	13	20	1	13	20	1	13	20	平均値		
平均	大 型 車	直 列														1.78	1.72	1.80	1.770	0.787	n = 5 s = 0.207	
186			11		46.30	24.84	1.174	4.469	198.37	52.28	76.85	80.59	80.89	5.74	7.76	6.35	1.79	2.42	1.98	2.069		0.864
187					42.90	23.91	1.174	4.302	185.23	48.54	72.05	74.15	76.10	5.94	6.45	6.80	2.00	2.17	2.29	2.159		0.871
188					36.00	21.90	1.174	3.940	154.73	40.45	60.22	61.42	62.92	4.81	4.65	4.79	1.93	1.87	1.92	1.910		0.867
189					31.40	20.45	1.174	3.680	134.44	34.90	52.43	53.18	54.08	4.33	3.88	3.58	1.99	1.79	1.65	1.813		0.863
190					25.00	18.25	1.174	3.283	105.47	27.37	41.15	41.70	42.78	3.07	2.65	2.75	1.78	1.53	1.59	1.637		0.851
平均																		1.90	1.96	1.89	1.918	0.863
191	小 型 車	直 列	2		47.54	25.55	1.139	4.403	39.11	52.73	74.75	76.70	0.985	0.87	1.06	0.82	0.72	0.88	0.81	0.811	0.454	n = 5 s = 0.368
192					45.19	24.91	1.139	4.293	37.05	49.58	69.51	70.41	73.40	1.42	0.64	0.94	1.24	0.56	1.70	1.173	0.453	
193					38.44	22.97	1.139	3.959	32.52	42.84	59.32	60.67	62.02	0.52	0.41	0.31	0.53	0.43	0.32	0.432	0.467	
194					33.94	21.58	1.139	3.720	29.45	37.90	52.13	53.18	55.13	-0.0	-0.2	0.40	-0.0	-0.2	0.46	0.469	0.479	
195					29.94	20.27	1.139	3.494	27.57	33.26	46.29	47.19	48.39	0.33	0.08	0.13	0.44	0.11	0.17	0.243	0.509	
平均																		0.76	0.45	0.71	0.626	0.472
196			大 型 車	直 列	3		46.94	25.45	1.134	4.344	40.47	51.98	71.60	73.40	75.20	0.43	0.49	0.54	0.36	0.41	0.46	0.415
197		42.94				24.34	1.134	4.155	36.95	47.94	65.91	67.41	69.21	0.28	0.17	0.37	0.26	0.16	0.34	0.257	0.475	
198		38.19				22.95	1.134	3.918	32.92	42.24	58.42	59.92	61.42	0.29	0.35	0.40	0.30	0.36	0.42	0.365	0.476	
199		32.44				21.15	1.134	3.611	30.96	36.10	50.48	51.08	52.58	0.70	0.05	0.31	0.85	0.07	0.38	0.438	0.527	
200		27.99				19.64	1.134	3.354	27.99	29.50	41.02	42.06	43.56	-0.4	-0.4	-0.0	-0.6	-0.6	-0.0	-0.451	0.552	n = 5 s = 0.036

付表-5 (10) 交通換気力の模型実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ²)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値									
			走 行	追 越						静 圧 差 Δp (mmAq)				② 静 圧 差 から 求 め た ξcs				③ 効 力 の 平均 値 ξcs					
19	1	13	20	1	13	20	1	13	20	平均 値													
平均	小 型 直 列		5													0.44	0.25	0.40	0.369	0.501	n=5 s=0.447		
201				47.00	25.41	1.139	4.366	42.48	52.13	72.20	73.55	76.10	0.87	0.48	1.28	0.74	0.40	1.08	0.744	0.499			
202				43.55	24.46	1.139	4.203	40.06	47.64	66.51	67.86	70.26	0.97	0.69	1.46	0.88	0.63	1.33	0.949	0.508			
203				38.05	22.86	1.139	3.928	35.14	41.94	58.87	59.92	61.42	1.11	0.72	0.78	1.15	0.75	0.81	0.909	0.510			
204				33.50	21.45	1.139	3.686	32.67	36.85	50.93	52.28	53.63	0.00	0.07	0.14	0.00	0.08	0.17	0.087	0.539			
205				28.15	19.66	1.139	3.378	29.05	29.73	41.76	42.11	43.56	0.03	-0.7	-0.3	0.04	-1.0	-0.4	0.042	0.570			
平均																			0.56	0.46		0.85	0.546
206			8	46.43	25.19	1.144	4.363	43.08	51.23	71.30	72.50	75.05	1.10	0.58	1.41	0.94	0.49	1.20	0.883	0.512	n=4 s=0.153		
207				42.18	24.01	1.144	4.159	40.57	46.74	64.86	66.06	68.76	0.75	0.37	1.49	0.70	0.35	1.40	0.820	0.531			
208				36.73	22.40	1.144	3.881	37.45	41.05	57.07	58.12	60.97	0.71	0.37	1.83	0.77	0.40	1.98	1.054	0.563			
209				33.53	21.40	1.144	3.707	34.93	35.95	50.93	52.43	53.48	0.90	1.12	0.89	1.06	1.33	1.05	1.152	0.575			
210				28.43	19.71	1.144	3.414	31.01	29.73	41.76	42.36	43.63	-0.0	-0.5	-0.3	-0.0	-0.7	-0.5	-0.48	0.602			
平均																			0.87	0.64		1.41	0.977
211			11	48.76	25.37	1.184	4.636	44.74	53.63	74.90	76.55	78.94	1.56	1.42	2.02	1.27	1.15	1.64	1.358	0.507	n=5 s=0.287		
212				43.36	23.92	1.184	4.372	41.82	47.94	67.41	68.31	70.41	1.76	1.06	1.55	1.61	0.96	1.41	1.334	0.533			
213				39.61	22.87	1.184	4.178	39.46	44.64	61.87	62.92	64.71	0.93	0.50	0.81	0.93	0.50	0.81	0.750	0.550			
214				33.06	20.89	1.184	3.817	35.54	37.45	52.13	53.18	54.38	0.87	0.66	0.61	1.04	0.79	0.73	0.857	0.594		n=5 s=0.037	

付表-5 (11) 交通換気力の模型実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静圧 (mmAq)				計 算 値								③効力の 平均値 s _{ca}
			走 行	追 越						19 1 13 20				静圧差Δp(mmAg)			②静圧差から求めたs _{ca}			平均値		
														1	13	20	1	13	20		平均値	
215					28.71	19.46	1.184	3.557	30.61	31.88	44.46	45.83	46.98	0.44	0.71	0.76	0.61	0.98	1.04	0.883	0.589	
平均																	1.09	0.88	1.13	1.037	0.555	
216	大 型 車 列	並 走 直 列	2		8.65	10.57	1.209	1.994	126.72	10.31	23.41	23.61	24.11	9.09	8.93	9.07	9.66	9.48	9.63	9.592	1.875	n = 3 s = 0.077
217					12.69	12.82	1.206	2.410	182.25	15.01	33.61	34.21	34.71	12.8	12.9	12.9	9.32	9.38	9.37	9.361	1.837	
218					21.01	16.50	1.206	3.102	297.31	23.25	53.19	53.93	54.89	20.8	20.7	20.9	9.10	9.07	9.12	9.102	1.809	
219					27.91	19.03	1.204	3.568	398.60	31.31	70.41	71.01	73.40	27.3	26.8	28.1	8.97	8.81	9.25	9.014	1.825	
220					35.46	21.46	1.204	4.022	511.89	39.70	90.63	90.48	92.43	36.2	34.7	35.3	9.37	8.98	9.14	9.168	1.844	
平均																		9.15	8.95	9.17	9.095	
221			3		33.47	21.01	1.186	3.853	378.78	37.45	62.02	62.92	63.37	10.6	10.2	9.42	2.90	2.80	2.58	2.764	1.446	n = 3 s = 0.160
222					28.57	19.41	1.186	3.559	321.30	31.64	52.97	53.69	54.65	9.25	8.87	8.74	2.97	2.85	2.80	2.875	1.437	
223					24.67	18.03	1.186	3.307	276.72	27.08	44.89	46.14	47.10	7.25	7.54	7.55	2.69	2.80	2.80	2.770	1.433	
224					28.51	18.88	1.251	3.785	438.14	31.16	70.71	71.60	73.40	27.6	27.4	28.1	8.88	8.82	9.05	8.921	1.964	
225					37.41	21.63	1.251	4.337	586.08	41.79	95.12	95.87	97.52	38.0	37.4	37.6	9.32	9.16	9.22	9.238	2.001	
平均																		90.7	9.05	9.07	9.065	
226			5		8.45	10.42	1.214	1.985	147.60	9.17	21.47	21.72	21.99	8.38	8.28	8.19	9.11	9.00	8.90	9.010	2.236	n = 3 s = 0.166
227					13.10	12.97	1.215	2.476	227.57	14.50	33.20	33.68	34.37	12.8	12.7	12.9	8.99	8.95	9.06	9.004	2.222	
228					21.30	16.55	1.215	3.159	362.62	23.49	53.45	54.17	55.10	20.7	20.6	20.7	8.94	8.90	8.94	8.930	2.176	
229					28.40	19.07	1.221	3.668	488.79	31.61	72.50	72.35	74.30	28.9	27.7	28.5	9.34	8.94	9.22	9.174	2.199	

付表-5 (12) 交通換気力の模型実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値										
			走 行	追 越						19 1 13 20				静 圧 差 Δp (mmAq)			② 静 圧 差 から 求 め た 値 c _s				③ 効 力 の 平 均 値 c _s			
										1	13	20	平均値	1	13	20	1	13	20	平均値				
230	大 型 車	並 走 直 列			36.30	21.56	1.221	4.147	571.86	40.45	92.13	93.63	94.30	36.7	36.8	36.2	9.27	9.31	9.15	9.247	2.012			
平均																	9.19	9.05	9.10	9.117	2.129			
231					9.47	10.98	1.225	2.129	172.75	10.19	24.72	24.72	25.02	10.1	9.79	9.70	9.88	9.50	9.40	9.597	2.334	n = 3 s = 0.657		
232					13.49	13.11	1.225	2.542	251.55	14.52	34.03	34.78	34.19	13.4	13.6	13.5	9.18	9.31	9.22	9.242	2.385			
233					21.57	16.58	1.225	3.216	368.74	26.3	56.18	57.67	20.57	21.2	21.2	19.1	8.74	9.05	8.25	8.642	2.292			
234					29.07	19.30	1.220	3.711	517.66	32.36	75.35	76.70	78.05	30.7	31.0	31.2	9.71	9.78	9.85	9.788	2.275			
235					35.47	21.32	1.220	4.099	636.28	39.70	92.13	93.48	94.82	37.7	37.8	9.76	9.77	9.77	9.77	9.772	2.292			
平均																	9.40	9.52	9.25	9.401	2.286		n = 3 s = 0.010	
236			ミ ニ テ ナ 積 載	1 1			34.61	21.21	1.203	3.964	699.00	38.80	90.93	91.83	93.48	37.7	37.3	37.7	10.0	9.89	9.98	9.962	2.580	n = 5 s = 0.069
237							32.51	20.56	1.203	3.842	494.90	36.25	85.39	85.84	87.33	35.5	34.7	35.0	10.0	9.81	9.88	9.909	1.945	
238					28.41	19.22	1.203	3.591	569.97	32.21	74.90	75.65	76.85	30.7	30.3	30.4	9.90	9.79	9.83	9.848	2.563			
239					23.41	17.44	1.203	3.259	470.27	26.36	61.42	61.87	63.52	25.0	24.5	25.2	9.80	9.62	9.91	9.779	2.567			
240					19.91	16.08	1.203	3.006	399.89	22.17	52.43	52.73	53.78	21.6	21.1	21.3	9.95	9.73	9.85	9.848	2.567			
平均																	9.94	9.77	9.89	9.869	2.569	n = 5 s = 0.007		
241		2			8.81	10.63	1.216	2.028	36.84	10.37	17.01	17.31	17.81	2.57	2.50	2.63	4.23	4.12	4.33	4.231	0.845	n = 4 s = 0.118		
242					13.61	13.22	1.216	2.522	54.32	16.21	26.11	26.61	27.21	3.82	3.77	3.81	4.07	4.01	4.06	4.050	0.806			
243					19.71	15.92	1.215	3.033	70.36	23.21	37.41	38.21	39.01	5.65	5.67	5.69	4.15	4.17	4.18	4.170	0.720			
244					28.61	19.18	1.215	3.655	104.99	32.12	51.75	53.02	54.19	7.59	7.77	7.84	3.84	3.93	3.96	3.914	0.740		n = 4 s = 0.013	

n=3
s=0.657n=3
s=0.010n=5
s=0.069n=5
s=0.007n=4
s=0.118n=4
s=0.013

付表-5 (13) 交通換気力の模型実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静圧 (mmAq)				計 算 値								③効力の 平均値 とs	
			走 行	追 越						19	1	13	20	静圧差Δp(mmAg)			②静圧差から求めたξcs						
														1	13	20	1	13	20	平均値			
245	大 型 車	並 走 直 列	2		36.71	21.75	1.213	4.136	130.43	41.34	66.21	67.86	69.66	9.74	10.0	10.4	3.84	3.94	4.11	3.969	0.716		
246					45.21	24.14	1.213	4.590	159.42	50.03	80.89	82.09	83.89	12.5	12.0	12.2	4.02	3.87	3.91	3.935	0.711		
平均																	3.96	3.98	4.04	3.997	0.722		
247				3		8.31	10.20	1.247	2.037	37.78	9.61	15.91	16.11	16.41	2.46	2.31	2.27	4.30	4.40	3.96	4.106	0.919	n = 4 s = 0.196
248					12.65	12.59	1.247	3.132	78.74	23.01	37.11	37.91	38.51	5.64	5.67	5.50	4.16	4.18	4.06	4.139	0.810		
249					19.61	15.67	1.247	3.132	78.74	23.01	37.11	37.91	38.51	5.64	5.67	5.50	4.16	4.18	4.06	4.139	0.810		
250					28.31	18.84	1.247	3.764	116.51	31.71	50.86	51.53	53.38	7.29	6.89	7.66	3.73	3.52	3.91	3.725	0.830		
251					38.21	21.88	1.248	4.377	146.71	42.54	68.91	69.96	71.90	10.7	10.4	10.9	4.08	3.94	4.14	4.055	0.774		
252					48.41	24.63	1.248	4.927	185.81	53.78	87.03	88.08	91.08	13.8	13.1	14.4	4.15	3.94	4.31	4.135	0.774		
平均																	4.03	3.89	4.10	4.014	0.797		
253				5		9.28	10.98	1.201	2.055	41.87	10.19	16.60	16.93	17.23	2.13	2.07	1.98	3.33	3.24	3.10	3.228	0.911	n = 4 s = 0.180
254					14.40	13.68	1.201	2.560	63.73	15.88	25.62	26.36	26.96	3.32	3.48	3.49	3.34	3.50	3.52	3.456	0.893		
255					20.08	16.16	1.202	3.028	85.90	22.05	35.71	36.86	37.58	4.94	5.30	5.23	3.56	3.82	3.77	3.724	0.863		
256					28.48	19.24	1.202	3.607	124.06	31.66	51.27	52.61	54.22	7.60	7.85	8.36	3.86	3.99	4.25	4.035	0.879		
257					36.38	21.72	1.205	4.091	158.71	40.30	65.91	67.11	68.31	10.5	10.4	10.2	4.21	4.14	4.08	4.147	0.880		
258					46.28	24.50	1.205	4.615	201.80	51.98	83.14	84.94	86.88	12.4	12.5	12.7	3.89	3.92	3.99	3.936	0.879		
平均																	3.88	3.97	4.02	3.960	0.875		
259				9.05	10.81	1.209	2.046	48.98	10.04	16.48	16.93	17.53	2.26	2.33	2.56	3.63	3.74	4.10	3.828	1.093			

 n=4
s=0.196

 n=4
s=0.028

 n=4
s=0.180

 n=4
s=0.008

付表-5 (14) 交通換気力の模型実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	V1/V2 [*] 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値								③効力の 平均値 とs	
			走 行	追 越						静 圧 (mmAq)				静圧差Δp(mmAg)			②静圧差から求めたcs						
										19	1	13	20	1	13	20	1	13	20	平均値			
260	大型 車 無 積 載	走 行 直 列	8		14.14	13.52	1.209	2.558	70.75	15.73	25.92	26.10	26.81	3.89	3.49	3.63	3.98	3.58	3.72	3.765	1.010	n=3 s=0.127	
261					18.22	15.35	1.208	2.902	88.96	20.09	33.00	33.87	34.47	4.95	5.09	4.97	3.93	4.05	3.95	3.981	0.985		
262					28.62	19.24	1.208	3.638	139.61	31.52	51.58	52.92	53.81	8.01	8.25	8.04	4.05	4.17	4.07	4.099	0.985		
263					38.42	22.30	1.208	4.214	180.92	43.33	69.36	70.71	72.50	10.2	10.1	10.5	3.86	3.82	3.96	3.883	0.950		
264					45.42	24.25	1.208	4.582	219.13	50.93	82.39	83.89	85.39	13.0	12.8	12.7	4.16	4.10	4.05	4.108	0.973		
平均																		4.02	4.03	4.02	4.030		0.969
265			11		43.82	24.02	1.187	4.406	257.37	48.69	81.34	82.84	84.34	14.7	14.6	14.5	4.88	4.84	4.80	4.841	1.184	n=5 s=0.139	
266					39.82	22.90	1.187	4.200	221.59	44.19	73.40	74.15	76.70	12.8	12.1	13.1	4.66	4.39	4.78	4.617	1.122		
267					34.17	21.21	1.187	3.890	201.65	38.50	64.26	65.16	66.81	11.5	11.1	11.4	4.88	4.71	4.86	4.824	1.190		
268					29.92	19.85	1.187	3.640	173.27	32.96	54.98	56.03	57.82	9.42	9.32	9.97	4.55	4.51	4.82	4.632	1.168		
269					24.62	18.00	1.187	3.302	145.35	27.25	46.50	46.67	48.22	8.71	7.92	8.52	5.12	4.66	5.01	4.933	1.191		
平均																		4.82	4.62	4.85	4.769		1.171
270			2		47.98	25.28	1.174	4.549	43.08	53.63	75.35	76.70	79.09	2.26	1.84	2.46	1.87	1.52	2.03	1.812	0.496	n=5 s=0.301	
271						44.03	24.21	1.174	4.357	39.86	49.43	69.51	71.30	73.10	2.09	2.25	2.41	1.88	2.02	2.17	2.028		0.500
272						39.48	22.93	1.174	4.126	36.54	43.74	60.97	63.67	65.46	0.95	2.17	2.48	0.95	2.18	2.49	1.877		0.511
273						34.83	21.53	1.174	3.875	32.92	38.95	54.98	56.32	57.22	1.51	1.53	1.11	1.72	1.75	1.27	1.583		0.522
274						30.83	20.26	1.174	3.649	29.75	34.30	47.94	49.43	50.93	0.66	0.97	1.29	0.85	1.25	1.66	1.255		0.533

付表-5 (15) 交通換気力の模型実験解析結果

実 験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m^3)	レイノルズ 数 Re $\times 10^5$	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値								③効力の 平均値 ξ_c	
			走 行	追 越						19	1	13	20	静圧差 Δp (mmAq)			②静圧差から求めた ξ_c						
														1	13	20	1	13	20	平均値			
平均	小 型 車 並 走 直 列 ユ ン テ ナ 積 載		3														1.45	1.74	1.92	1.717	0.512	n = 5 s = 0.416	
275				48.42	25.40	1.174	4.569	43.79	53.63	75.50	76.70	78.50	2.25	1.66	1.68	1.84	1.36	1.37	1.530	0.499	n = 5 s = 0.021		
276				43.27	24.01	1.174	4.319	40.57	47.94	67.71	68.91	70.86	2.06	1.66	2.00	1.89	1.52	1.83	1.749	0.518			
277				40.17	23.13	1.174	4.161	38.40	44.94	64.11	64.71	66.21	2.63	1.72	1.72	2.59	1.70	1.70	2.001	0.528			
278				35.12	21.63	1.174	3.890	34.18	39.55	55.13	55.88	58.12	0.95	0.37	1.28	1.07	0.42	1.45	0.986	0.537			
279				30.42	20.13	1.174	3.621	30.51	33.41	47.19	47.94	49.73	0.96	0.54	1.17	1.25	0.71	1.52	1.162	0.554			
平均																		1.73	1.14	1.57	1.485	0.527	
280			5	48.42	25.41	1.173	4.566	45.44	53.93	75.20	77.15	79.24	1.65	1.81	2.12	1.35	1.48	1.73	1.525	0.518	n = 5 s = 0.305		
281				44.02	24.23	1.173	4.354	42.58	49.28	69.81	70.41	72.50	2.54	1.51	1.96	2.29	1.36	1.77	1.808	0.534			
282				38.62	22.69	1.173	4.078	38.45	42.99	60.22	61.42	63.52	1.27	1.02	1.67	1.30	1.05	1.71	1.360	0.550			
283				34.12	21.33	1.173	3.833	34.88	37.60	52.58	53.93	55.43	0.73	0.79	0.99	0.85	0.92	1.15	0.978	0.565			
284				28.82	19.60	1.173	3.522	30.71	31.81	45.25	46.07	46.86	1.23	0.95	0.63	1.70	1.30	0.86	1.293	0.589			
平均																			1.50	1.22		1.45	1.393
285			8	48.11	25.36	1.169	4.536	45.65	53.48	75.20	76.85	79.24	2.20	2.08	2.96	1.81	1.71	2.22	1.916	0.524	n = 5 s = 0.402		
286				43.51	24.12	1.169	4.314	43.13	48.39	68.61	70.41	72.35	2.41	2.59	2.92	2.20	2.36	2.65	2.409	0.547			
287				38.81	22.78	1.169	4.074	39.56	42.69	60.67	62.32	63.81	1.94	2.13	2.16	1.98	2.18	2.21	2.127	0.563			
288				34.01	21.32	1.169	3.813	35.54	37.45	52.43	54.38	55.43	0.77	1.42	1.18	0.89	1.66	1.38	1.316	0.577			
289				29.21	19.76	1.169	3.534	31.92	32.19	46.21	47.22	48.01	1.61	1.54	1.21	2.25	2.10	1.64	2.000	0.604		n = 5 s = 0.030	

付表-5 (16) 交通換気力の模型実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m^3)	レイノルズ 数 Re $\times 10^5$	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値								③効力の 平均値 ξ_c
			走 行	追 越										静圧差 Δp (mmAg)				②静圧差から求めた ξ_c				
										19	1	13	20	1	13	20	1	13	20	平均値		
平均	小 型 車	並 走 直 列															1.50	1.22	1.45	1.393	0.551	n = 5 s = 0.167
290			1.1	47.66	25.20	1.173	4.532	45.92	53.48	74.90	76.40	78.65	2.08	1.82	2.31	1.73	1.58	1.92	1.725	0.532		
291				44.61	24.38	1.173	4.384	43.94	50.03	70.41	71.60	73.70	2.17	1.71	2.15	1.93	1.52	1.91	1.791	0.544		
292				39.26	22.87	1.173	4.113	40.32	43.44	61.27	62.47	64.41	1.63	1.36	1.83	1.65	1.37	1.84	1.624	0.567		
293				32.86	20.92	1.173	3.762	35.44	36.75	51.68	52.58	54.68	1.67	1.32	2.16	2.01	1.59	2.61	2.074	0.596		
294				27.26	19.05	1.173	3.426	31.01	29.96	42.78	43.67	45.11	1.22	1.06	1.45	1.78	1.54	2.10	1.813	0.628		
平均																	1.82	1.51	2.08	1.806	0.573	
295	大 型 車	追 越	2.0	43.68	24.21	1.166	4.317	565.28	48.39	82.39	83.39	85.39	16.1	15.7	15.8	3.38	3.29	3.33	3.337	1.653	n = 5 s = 0.137	
296				39.58	23.04	1.166	4.109	503.11	44.04	74.75	75.65	77.00	14.3	13.7	13.6	3.33	3.19	3.16	3.230	1.624		
297				34.48	21.50	1.166	3.835	444.46	38.80	64.41	66.21	67.41	11.2	11.7	11.6	2.98	3.11	3.84	3.060	1.647		
298				29.18	19.78	1.166	3.528	371.74	32.06	53.93	54.98	56.98	9.52	9.44	10.3	2.99	2.96	3.24	3.068	1.628		
299				23.78	17.86	1.166	3.184	306.05	26.13	44.10	45.06	46.14	7.73	7.76	7.91	2.98	2.99	3.05	3.010	1.645		
平均																	3.13	3.11	3.17	3.141	1.639	n = 5 s = 0.013
300			1.0	42.84	24.13	1.151	4.214	512.50	46.89	80.59	81.64	84.04	16.1	15.5	16.3	3.44	3.32	3.49	3.423	1.528	n = 5 s = 0.038	
301				38.74	22.94	1.151	4.007	465.58	42.99	73.85	74.15	76.70	14.8	13.6	14.7	3.50	3.22	3.48	3.407	1.535		
302				34.24	21.57	1.151	3.767	413.38	38.05	65.46	65.91	67.71	13.0	12.2	12.7	3.50	3.27	3.40	3.393	1.542		
303				29.04	19.86	1.151	3.469	350.04	31.91	55.28	55.88	57.22	11.0	10.5	10.7	3.48	3.32	3.39	3.401	1.540		
304				23.54	17.88	1.151	3.123	283.18	25.77	44.79	45.39	45.99	8.85	8.53	8.20	3.45	3.32	3.19	3.324	1.537		n = 5 s = 0.005

付表-5 (17) 交通換気力の模型の実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値			②静圧差から求めたξcs				③効力の 平均値 ξca
			走 行	追 越						19	1	13	20	静圧差Δp(mmAq)			1	13	20	平均値	
平均																3.47	3.29	3.39	3.389	1.536	n = 5 s = 0.094
3 0 5	大型 車	追 越	0.75	40.53	23.47	1.150	4.096	487.28	44.79	78.65	79.84	81.64	17.1	16.7	17.0	3.87	3.79	3.86	3.845	1.536	
3 0 6				36.63	22.31	1.150	3.894	434.49	40.45	70.56	71.90	73.25	14.8	14.8	14.7	3.71	3.70	3.69	3.708	1.515	
3 0 7				33.13	21.22	1.150	3.703	399.30	37.00	64.71	65.91	67.41	13.8	13.7	13.9	3.81	3.80	3.86	3.828	1.540	
3 0 8				29.73	20.10	1.150	3.507	355.90	32.81	58.27	59.02	60.07	12.8	12.4	12.3	3.96	3.84	3.81	3.876	1.529	
3 0 9				24.73	18.33	1.150	3.199	290.21	26.66	47.04	48.09	49.28	9.74	9.82	10.0	3.61	3.64	3.72	3.661	1.500	
平均																		3.79	3.75	3.79	3.784
3 1 0	コ ン テ ナ 積 載	追 越	0.5	40.53	23.48	1.150	4.093	494.90	44.64	79.39	80.74	82.39	18.0	17.8	17.9	4.07	4.03	4.06	4.058	1.560	n = 5 s = 0.098
3 1 1				36.83	22.38	1.150	3.902	452.67	40.45	71.90	73.55	75.05	16.1	16.3	16.4	4.01	4.07	4.10	4.064	1.570	
3 1 2				33.43	21.32	1.150	3.717	406.93	37.15	65.76	66.36	68.61	14.5	13.9	14.8	3.99	3.81	4.08	3.965	1.555	
3 1 3				28.63	19.73	1.150	3.440	342.41	31.46	55.43	56.18	58.42	11.8	11.4	12.5	3.78	3.66	4.02	3.825	1.528	
3 1 4				24.33	18.19	1.150	3.171	289.63	26.36	47.70	47.94	49.13	10.8	10.1	10.3	4.09	3.82	3.91	3.944	1.521	
平均																		3.99	3.88	4.03	
3 1 5	大型 車	追 越	0.25	40.04	23.31	1.152	4.079	596.95	43.89	80.89	81.64	83.74	20.4	19.7	20.3	4.68	4.51	4.64	4.614	1.904	n = 5 s = 0.093
3 1 6				35.04	21.18	1.152	3.816	503.11	38.65	70.41	71.01	72.80	17.1	16.3	16.8	4.47	4.28	4.40	4.392	1.834	
3 1 7				33.24	21.24	1.152	3.716	498.42	37.00	66.66	68.16	69.51	15.7	15.9	16.0	4.33	4.39	4.44	4.382	1.915	
3 1 8				28.14	19.54	1.152	3.419	416.31	31.01	56.62	57.67	59.17	13.6	13.6	14.0	4.44	4.43	4.56	4.480	1.890	
3 1 9				23.84	17.98	1.152	3.147	359.42	26.36	48.18	49.37	50.09	11.5	11.7	11.5	4.43	4.53	4.45	4.477	1.927	

付表-5 (18) 交通換気力の模型の実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ²)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値								③効力の 平均値 ξcs
			走 行	追 越										静圧差Δp(mmAg)			②静圧差から求めたξcs				③効力の 平均値 ξcs	
										19	1	13	20	1	13	20	1	13	20	平均値		
平均	大 型 車																4.47	4.43	4.49	4.469	1.894	
3 2 0			- 0.25	39.78	23.02	1.174	4.155	815.13	44.49	82.09	82.54	85.69	21.2	20.1	21.8	4.88	4.65	5.03	4.857	2.617	n = 5 s = 0.065	
3 2 1				37.18	22.26	1.174	4.017	768.80	41.49	76.40	76.85	79.39	19.1	18.5	19.7	4.81	4.57	4.85	4.748	2.641		
3 2 2				32.48	20.80	1.174	3.754	673.78	36.10	66.06	67.56	69.21	16.3	16.6	17.0	4.61	4.69	4.80	4.705	2.650		
3 2 3				27.18	19.03	1.174	3.434	558.24	30.11	55.88	56.62	58.27	14.2	13.9	14.5	4.79	4.69	4.89	4.793	2.624		
3 2 4				23.48	17.68	1.174	3.191	497.27	26.07	48.83	48.54	50.03	12.6	11.4	12.0	4.94	4.47	4.69	4.704	2.706		
平均																4.81	4.61	4.85	4.761	2.648		
3 2 5			- 0.5	41.07	23.39	1.173	4.222	771.73	45.54	80.89	82.39	83.89	18.4	18.4	18.4	4.12	4.11	4.11	4.118	2.400	n = 5 s = 0.141	
3 2 6				37.87	22.46	1.173	4.054	706.04	41.94	74.75	76.25	77.90	17.1	17.2	17.4	4.15	4.17	4.22	4.182	2.381		
3 2 7				34.27	21.37	1.173	3.856	643.87	38.50	68.76	69.36	70.71	15.9	15.2	15.3	4.27	4.08	4.09	4.152	2.400		
3 2 8	29.92			19.96	1.173	3.603	562.94	32.96	59.62	60.22	61.44	14.0	13.4	13.5	4.30	4.13	4.15	4.198	2.404			
3 2 9	23.72			17.77	1.173	3.207	444.46	26.36	47.46	47.70	49.13	10.9	10.2	10.7	4.21	3.95	4.14	4.103	2.395			
平均															4.21	4.09	4.14	4.151	2.396			
3 3 0	コ ン テ ナ 積 載		- 0.75	41.25	23.40	1.177	4.249	737.71	46.44	81.34	83.14	85.69	17.9	18.2	19.2	3.99	4.05	4.27	4.108	2.284	n = 5 s = 0.221	
3 3 1				35.75	21.79	1.177	3.955	641.53	40.30	70.86	71.90	74.90	15.7	15.4	17.5	4.03	3.95	4.37	4.118	2.292		
3 3 2				33.55	21.11	1.177	3.832	588.74	35.95	65.91	67.41	67.86	15.9	16.1	15.3	4.36	4.42	4.19	4.326	2.242		
3 3 3				30.05	19.97	1.177	3.626	524.23	32.96	58.27	58.42	61.44	12.6	11.6	13.5	3.86	3.55	4.12	3.846	2.229		

付表-5 (19) 交通換気力の模型の実験解析結果

実 験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmHg)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmHg)				計 算 値								③ 抗力の 平均値 kg	
			走 行	追 越						19	1	13	20	静 圧 差 Δp (mmHg)			② 静 圧 差 から求めた c _s				③ 抗力の 平均値 kg		
														1	13	20	1	13	20	平均値			
3 3 4	大型車 コンテナ積載	追 越			24.05	17.87	1.177	3.244	416.31	26.36	46.50	47.70	48.42	9.82	10.0	9.86	3.74	3.84	3.76	3.784	2.212	n = 5 s = 0.034	
平均																	3.99	3.96	4.14	4.036	2.252		
3 3 5					- 1. 0	42.05	23.63	1.178	4.291	509.56	46.74	79.99	80.89	82.84	16.0	15.3	15.7	3.49	3.34	3.43	3.425		1.548
3 3 6						38.05	22.48	1.178	4.081	535.96	41.94	71.90	73.55	75.35	14.2	14.4	14.8	3.43	3.48	3.57	3.497		1.799
3 3 7						33.35	21.04	1.178	3.821	474.96	3.715	64.41	64.71	65.61	13.3	12.3	11.9	3.66	3.39	3.29	3.454		1.819
3 3 8						28.55	19.47	1.178	3.535	405.75	31.46	53.93	55.43	56.92	10.3	10.7	11.1	3.33	3.46	3.59	3.465		1.816
3 3 9						24.15	17.90	1.178	3.251	341.24	26.36	46.02	46.74	47.94	9.30	9.08	9.33	3.53	3.44	3.54	3.509		1.806
平均																			3.49	3.42	3.48		3.470
3 4 0	大型車 無積載	追 越			2. 0	46.72	24.89	1.179	4.516	203.96	52.43	76.85	78.35	80.89	5.45	5.23	6.04	1.68	1.62	1.87	1.727	0.880	n = 5 s = 0.111
3 4 1						42.82	23.83	1.179	4.324	183.34	47.94	70.86	71.90	73.40	5.40	4.85	4.76	1.82	1.64	1.60	1.692	0.863	
3 4 2						37.72	22.36	1.179	4.058	161.02	42.24	61.72	63.07	64.41	3.88	3.81	3.74	1.49	1.46	1.43	1.463	0.861	
3 4 3						32.02	20.60	1.179	3.738	137.34	35.95	52.88	53.93	55.13	3.50	3.33	3.31	1.58	1.50	1.50	1.531	0.865	
3 4 4						25.92	18.53	1.179	3.363	111.96	29.00	42.71	43.69	45.59	2.65	2.62	3.52	1.48	1.46	1.96	1.639	0.871	
平均																		1.61	1.54	1.67	1.611	0.871	
3 4 5					1. 0	47.25	24.96	1.186	4.573	208.27	52.28	77.60	78.94	81.64	6.18	5.78	6.74	1.89	1.77	2.06	1.909	0.889	n = 5 s = 0.164
3 4 6						43.25	23.88	1.186	4.375	188.78	47.94	71.30	72.65	75.05	5.70	5.45	6.24	1.90	1.82	2.09	1.941	0.880	
3 4 7						38.25	22.46	1.186	4.114	168.61	43.29	63.52	54.53	55.58	3.80	3.92	3.74	1.69	1.75	1.66	1.706	0.874	
3 4 8						32.45	20.68	1.186	3.789	140.62	35.80	53.18	54.53	55.58	3.80	3.92	3.74	1.69	1.75	1.66	1.706	0.874	

付表-5 (20) 交通換気力の模型の実験解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ²)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静圧 (mmAq)				計 算 値								③抗力の 平均値 ξ _c
			走 行	追 越						静圧差Δp(mmAg)				②静圧差から求めたξ _c				③抗力の 平均値 ξ _c				
														1	13	20	平均値					
349	大 型 車	追 越			27.45	19.02	1.186	3.484	121.02	30.68	45.54	46.45	48.01	3.21	3.07	3.57	1.69	1.61	1.83	1.734	0.889	
平均																	1.77	1.67	1.84	1.765	0.884	
350			0.5	46.41	24.78	1.181	4.515	225.11	51.68	77.15	78.65	81.04	6.62	6.41	7.09	2.06	2.00	2.21	2.093	0.978	n=5 s=0.109	
351				44.61	24.30	1.181	4.426	214.56	49.43	73.40	75.05	77.60	5.79	5.79	6.69	1.88	1.88	2.17	1.977	0.970		
352				38.66	22.62	1.181	4.120	186.99	43.29	64.26	65.91	67.71	5.02	5.22	5.57	1.88	1.95	2.08	1.976	0.975		
353				29.86	19.88	1.181	3.621	144.53	33.26	49.73	50.93	52.28	3.88	3.94	4.14	1.88	1.91	2.01	1.936	0.976		
354				24.86	18.13	1.181	3.303	120.60	27.59	41.30	41.87	43.62	3.07	2.67	3.46	1.79	1.56	2.01	1.789	0.979		
平均																1.90	1.86	2.10	1.954	0.976		
355			-0.5	45.62	24.71	1.169	4.413	228.67	50.93	76.70	77.90	79.99	7.17	6.68	7.08	2.27	2.12	2.24	2.215	1.011	n=5 s=0.173	
356				42.42	23.82	1.169	4.256	209.18	47.98	71.01	72.35	74.15	5.67	5.43	5.65	1.93	1.85	1.92	1.905	0.994		
357				36.82	22.19	1.169	3.965	179.04	41.20	61.87	62.62	64.26	5.38	4.74	4.99	2.11	1.86	1.96	1.982	0.981		
358				32.32	20.79	1.169	3.714	156.02	35.95	53.48	54.68	55.73	3.96	3.93	3.75	1.77	1.76	1.68	1.739	0.974		
359				25.72	18.55	1.169	3.313	124.82	28.79	43.55	44.22	45.30	3.76	3.43	3.51	2.11	1.93	1.97	2.009	0.979		
平均																2.00	1.90	1.95	1.970	0.988		
360			-1.0	45.82	24.62	1.182	4.484	208.69	51.98	76.85	77.90	80.14	6.24	5.60	6.15	1.97	1.76	1.94	1.895	0.918	n=5 s=0.124	
361				43.62	24.02	1.182	4.375	195.79	49.43	73.40	74.15	76.55	6.16	5.29	6.07	2.04	1.75	2.01	1.940	0.905		
362				37.22	22.19	1.182	4.041	165.17	41.94	61.42	63.22	64.26	4.08	4.48	4.12	1.58	1.74	1.60	1.644	0.895		
363				30.82	20.19	1.182	3.677	138.08	34.45	51.53	52.43	53.93	4.12	3.84	4.17	1.93	1.80	1.95	1.901	0.904		

付表-5 (21) 交通換気力の模型実験の解析結果

実験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	① 平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m^3)	レイノルズ 数 Re $\times 10^5$	抗 力 (gf)	静圧 (mmAq)				計 算 値								③抗力の 平均値 ξ_c	
			走 行	追 越						19	1	13	20	静圧差 Δp (mmAq)			②静圧差から求めた ξ_c						
														1	13	20	1	13	20	平均値			
364					25.22	18.26	1.182	3.326	113.68	28.28	42.06	42.95	44.29	3.00	2.91	3.27	1.72	1.67	1.87	1.758	0.909		
平均																	1.85	1.75	1.88	1.827	0.906		
365	小 型 車	追 越	2.0		48.57	25.38	1.179	4.602	41.57	54.23	74.75	76.40	78.94	0.86	0.73	1.48	0.70	0.59	1.21	0.838	0.472	n=5 s=0.235	
366					43.57	24.04	1.179	4.359	38.05	48.54	67.41	68.16	70.41	1.07	0.20	0.83	0.97	0.18	0.76	0.643	0.482		
367					38.97	22.73	1.179	4.122	34.98	43.44	61.12	61.87	63.67	1.61	0.90	1.24	1.63	0.91	1.26	1.271	0.496		
368					32.87	20.87	1.179	3.786	30.41	36.40	50.93	51.83	53.48	0.78	0.43	0.83	0.94	0.51	1.00	0.821	0.511		
369					28.42	19.41	1.179	3.520	26.84	31.40	44.22	44.82	46.26	0.78	0.29	0.64	1.09	0.41	0.89	0.800	0.522		
平均																		1.07	0.52	1.02	0.875		0.497
370			1.0			47.57	25.10	1.180	4.559	38.61	53.48	73.70	74.90	77.75	0.94	0.38	1.48	0.78	0.32	1.23	0.781	0.448	n=5 s=0.273
371					42.87	23.83	1.180	4.328	36.39	47.79	66.21	47.79	70.41	0.88	1.24	1.90	0.82	1.15	1.75	1.244	0.469		
372					37.17	22.19	1.180	4.030	31.51	41.49	57.22	58.27	60.67	0.34	-0.0	0.99	0.36	-0.0	1.06	0.715	0.468		
373					32.72	20.82	1.180	3.781	28.75	36.70	50.93	51.53	53.18	0.54	-0.1	0.30	0.65	-0.1	0.36	0.510	0.485		
374					28.57	19.45	1.180	3.533	25.68	31.09	43.62	45.30	45.90	0.44	1.02	0.52	0.61	1.41	0.72	0.919	0.496		
平均																		0.64	0.96	1.03	0.834	0.473	
375	0.5			48.61	25.37	1.181	4.616	39.36	53.93	74.15	76.40	78.65	0.56	1.02	1.48	0.45	0.83	1.21	0.834	0.447	n=5 s=0.158		
376			43.41	23.97	1.181	4.362	35.69	48.39	67.26	68.31	70.41	1.14	0.58	1.06	1.04	0.53	0.97	0.849	0.454				
377			37.31	22.22	1.181	4.043	31.51	41.34	57.67	58.87	59.92	0.89	0.69	0.33	0.95	0.73	0.36	0.682	0.466				
378			32.21	20.64	1.181	3.757	29.25	36.40	50.63	52.13	53.18	0.74	1.01	0.83	0.91	1.24	1.03	1.062	0.502	n=5 s=0.030			

付表-5 (2.2) 交通換気力の模型実験の解析結果

実 験 ケース	車 種	走行 状態	車頭間隔		動 圧 (mmAq)	①平均 風速 (m/s)	空 気 密 度 (kgf/m ³)	レイノルズ 数 Re ×10 ⁵	抗 力 (gf)	静 圧 (mmAq)				計 算 値								③ 抗力 の平均値 ξ _{cs}				
			走 行	追 越										静 圧 差 Δp (mmAq)			② 静 圧 差 から求めた ξ _{cs}				平均値					
														19	1	13	20	1	13	20			1	13	20	平均値
379	小 型 車	追 越			28.91	19.56	1.181	3.559	26.94	31.81	43.74	45.11	46.74	-0.2	-0.0	0.49	-0.3	-0.0	0.67	0.674	0.515	n = 5 s = 0.181				
平均																	0.84	0.83	0.85	0.820	0.477					
380			- 0.5	47.67	25.11	1.182	4.572	48.51	53.33	73.85	74.90	76.70	1.21	0.50	0.54	1.00	0.41	0.45	0.627	0.562	n = 5 s = 0.024					
381				42.62	23.74	1.182	4.323	43.18	47.64	65.91	67.41	68.91	0.83	0.75	0.66	0.77	0.70	0.62	0.701	0.559						
382				37.22	22.33	1.182	4.067	38.96	42.09	58.42	60.07	60.82	0.74	0.97	0.30	0.77	1.02	0.32	0.708	0.570						
383				33.87	21.16	1.182	3.854	36.44	37.75	52.43	53.93	55.88	0.55	0.77	1.43	0.64	0.90	1.68	1.077	0.594						
384				28.22	19.32	1.182	3.517	31.41	31.40	44.10	44.99	45.66	0.75	0.55	0.13	1.05	0.77	0.19	0.676	0.615						
平均																	0.85	0.76	0.65	0.758		0.580				
385			- 1.0	48.67	25.36	1.184	4.628	44.09	53.63	74.00	76.40	77.90	0.69	1.30	1.01	0.56	1.06	0.82	0.820	0.500	n = 5 s = 0.202					
386				43.12	23.87	1.184	4.356	40.47	47.49	66.21	67.41	69.51	1.10	0.70	1.20	1.01	0.64	1.10	0.924	0.518						
387				37.52	22.26	1.184	4.063	35.89	41.64	58.12	58.57	60.67	0.97	0.01	0.70	1.02	0.01	0.74	0.593	0.528						
388				33.37	20.99	1.184	3.832	32.42	37.00	50.93	52.43	53.93	0.00	0.23	0.46	0.00	0.27	0.55	0.416	0.537	n = 5 s = 0.019					
389				29.67	19.79	1.184	3.613	29.60	32.31	45.42	46.26	47.94	0.60	0.30	0.84	0.80	0.40	1.13	0.782	0.551						
平均																	0.85	0.48	0.87	0.707		0.527				

n=5
s=0.181

n=5
s=0.024

n=5
s=0.202

n=5
s=0.019

実験 ケース	道 度	台 数	間 隔	① Vo (m/s)	② ΔVr (m/s)	③ Vt (m/s)	④ τ (S)	⑤差 ΔP ₁ (mmAq)	⑥圧 ΔP ₂ (mmAq)	密度 ρ (Kg/m ³)	⑦風速 から求 めたA _{m2}	⑧風速 から求 めたA _{m1}	⑨差圧ΔP ₁ から求め たA _m (m ²)	⑩差圧ΔP ₁ から求め たA _{m2}	⑪差圧ΔP ₂ から求め たA _{m2}	⑫差圧ΔP ₂ から求め たA _{m2}	⑬ $\frac{⑨+⑩}{2}$	⑭ $\frac{⑪+⑫}{2}$	平均値 ⑬,⑭か ら求め るA _m	⑮,⑯ から求め るA _m
A-1	40	1	0	1.22	-1.21	11.1	27.3	0.0	0.10	0.1250	—	—	0.0	0.0	0.604	0.275	0.604	0.275	n=8	n=10
	40	1	0	-0.13	0.13	11.1	27.3	0.0	0.15	0.1250	—	—	0.0	0.0	1.140	0.520	1.140	0.520		
	40	1	0	-0.34	0.05	11.1	27.3	0.0	0.17	0.1250	3.396	1.547	0.0	0.0	1.281	0.584	1.281	0.584		
	40	1	0	-0.34	0.06	11.1	27.3	0.15	0.15	0.1250	3.662	1.668	1.126	0.513	1.126	0.513	1.126	0.513		
	40	1	0	-0.26	0.06	11.1	27.3	0.14	0.15	0.1250	2.619	1.193	1.051	0.479	1.126	0.496	1.089	0.496		
	40	1	0	-0.38	0.12	10.6	26.5	0.16	0.16	0.1213	3.686	1.677	1.325	0.603	1.325	0.603	1.325	0.603	x=1.671 s=0.492	x=0.613 s=0.204
	40	1	0	-0.34	0.13	10.7	26.6	0.23	0.13	0.1213	3.021	1.374	1.945	0.885	1.099	0.692	1.522	0.692		
	40	1	0	-0.30	0.13	10.6	26.2	0.32	0.10	0.1213	2.531	1.152	2.758	1.255	0.862	0.823	1.810	0.823		
	40	1	0	-0.58	0.22	10.6	24.2	0.27	0.15	0.1213	5.711	2.598	2.368	1.077	1.315	0.838	1.841	0.838		
	40	1	0	-0.42	0.10	10.7	25.8	0.17	0.10	0.1213	4.742	2.157	1.429	0.650	0.841	0.516	1.135	0.516		
A-2	60	1	0	-0.03	0.0	16.7	18.2	0.25	0.22	0.1250	0.264	0.120	0.825	0.376	0.726	0.331	0.776	0.353	n=11	n=11
	60	1	0	-0.06	0.03	16.7	18.2	0.20	0.18	0.1250	0.263	0.120	0.662	0.302	0.596	0.272	0.629	0.287		
	60	1	0	-0.07	0.03	16.7	18.2	0.17	0.19	0.1250	0.351	0.160	0.563	0.257	0.629	0.287	0.596	0.272	x=0.596	x=0.343
	60	1	0	-0.22	0.11	16.7	18.2	0.15	0.18	0.1250	0.962	0.438	0.502	0.229	0.602	0.274	0.552	0.251		
	60	1	0	-0.20	0.11	16.7	18.2	0.32	0.22	0.1250	0.787	0.359	1.070	0.488	0.736	0.335	0.903	0.411	s=0.402	s=0.111
	60	1	0	-0.32	0.10	16.1	17.3	0.39	0.0	0.1213	2.164	0.985	1.439	0.655	0.0	0.0	1.439	0.655		
	60	1	0	-0.27	0.15	16.3	17.0	0.30	0.19	0.1213	1.171	0.533	1.087	0.494	0.688	0.313	0.887	0.404		
	60	1	0	-0.39	0.14	16.4	17.5	0.31	0.10	0.1213	2.338	1.064	1.108	0.504	0.357	0.163	0.733	0.333		
	60	1	0	-0.37	0.11	16.4	17.1	0.29	0.16	0.1213	2.492	1.134	1.032	0.470	0.570	0.259	0.801	0.364		
	60	1	0	-0.34	0.09	16.1	18.0	0.26	0.13	0.1213	2.366	1.076	0.958	0.436	0.479	0.218	0.719	0.327		
	60	1	0	-0.24	0.11	16.2	17.4	0.28	0.26	0.1213	1.257	0.572	1.022	0.465	0.949	0.432	0.985	0.448		
A-3	80	1	0	-0.09	0.68	22.2	13.7	0.0	0.29	0.1250	4.105	1.870	0.0	0.0	0.573	0.261	0.573	0.261	n=9	n=20
	80	1	0	0.05	0.22	22.2	13.7	0.0	0.31	0.1250	1.144	0.521	0.0	0.0	0.587	0.267	0.587	0.267		
	80	1	0	0.19	0.12	22.2	13.7	0.0	0.32	0.1250	—	—	0.0	0.0	0.601	0.274	0.601	0.274		
	80	1	0	0.41	0.15	22.2	13.7	0.0	0.32	0.1250	—	—	0.0	0.0	0.602	0.274	0.602	0.274		
	80	1	0	0.39	0.06	22.2	13.7	0.0	0.33	0.1250	—	—	0.0	0.0	0.616	0.281	0.616	0.281		
	80	1	0	0.07	0.24	22.2	13.7	0.39	0.27	0.1250	1.147	0.523	0.740	0.337	0.512	0.233	0.626	0.285	x=0.584	x=0.34
	80	1	0	0.17	0.17	22.2	13.7	0.37	0.29	0.1250	—	—	0.698	0.318	0.547	0.249	0.622	0.283		
	80	1	0	0.46	0.15	22.2	13.7	0.35	0.28	0.1250	—	—	0.659	0.300	0.527	0.240	0.593	0.270		
	80	1	0	0.60	0.12	22.2	13.7	0.32	0.34	0.1250	—	—	0.601	0.274	0.638	0.291	0.619	0.282		
	80	1	0	0.82	0.13	22.2	13.7	0.34	0.28	0.1250	—	—	0.639	0.291	0.526	0.240	0.582	0.265		
	80	1	0	-0.33	0.16	20.4	13.4	0.42	0.44	0.1213	1.345	0.612	0.969	0.441	1.015	0.462	0.992	0.451	s=0.516	s=0.073
	80	1	0	-0.28	0.16	20.4	13.6	0.36	0.48	0.1213	0.936	0.426	0.830	0.378	1.107	0.504	0.969	0.441		
	80	1	0	-0.29	0.15	20.4	13.7	0.35	0.48	0.1213	1.084	0.493	0.806	0.367	1.106	0.503	0.956	0.435		
	80	1	0	-0.26	0.10	20.4	13.6	0.34	0.45	0.1213	0.251	0.569	0.779	0.355	1.032	0.469	0.906	0.412		
	80	1	0	-0.19	0.14	20.4	13.5	0.36	0.48	0.1213	0.393	0.179	0.829	0.377	1.105	0.503	0.967	0.440		
	80	1	0	0.0	0.0	22.0	13.5	0.44	0.43	0.1211	—	—	0.860	0.391	0.841	0.383	0.851	0.387		
	80	1	0	0.0	0.0	22.2	13.5	0.44	0.43	0.1211	—	—	0.845	0.384	0.826	0.376	0.835	0.380		
	80	1	0	0.0	0.02	22.2	13.5	0.44	0.50	0.1211	0.134	0.061	0.846	0.385	0.962	0.438	0.904	0.411		

付表-6 (2) 交通換気の実大実験の解析結果

実験 ケース	速 度	台 数	間 隔	① V ₀ (m/s)	② ΔV _r (m/s)	③ V _t (m/s)	④ t (S)	⑤差 ΔP ₁ (mmHg)	⑥差 ΔP ₂ (mmHg)	密度 ρ (Kgs ² /m ²)	⑦風速 から求 めたA _{m2}	⑧風速 から求 めたA _{m1}	⑨差圧ΔP ₁ から求め たA _m (m ²)	⑩差圧ΔP ₁ から求め たA _{m2}	⑪差圧ΔP ₂ から求め たA _m (m ²)	⑫差圧ΔP ₂ から求め たA _{m2}	⑬ $\frac{⑨+⑩}{2}$	⑭ $\frac{⑪+⑫}{2}$	平均値 ⑬, ⑭か ら求め るA _{m1} A _{m2}
	80	1	0	0.0	0.0	22.2	13.5	0.44	0.44	0.1211	-	-	0.845	0.384	0.845	0.384	0.845	0.384	
	80	1	0	0.0	0.0	22.4	13.5	0.43	0.44	0.1209	-	-	0.812	0.370	0.831	0.378	0.822	0.374	
A-4	100	1	0	-0.01	0.01	27.8	10.9	0.83	0.54	0.1250	-	-	0.987	0.450	0.642	0.293	0.814	0.371	n=2 n=13
	100	1	0	-0.02	0.19	27.8	10.9	0.83	0.49	0.1250	0.909	0.414	1.000	0.455	0.590	0.269	0.795	0.362	
	100	1	0	0.33	0.13	27.8	10.9	0.73	0.45	0.1250	-	-	0.876	0.399	0.540	0.246	0.708	0.322	x=0.413 x=0.35
	100	1	0	0.36	0.13	27.8	10.9	0.77	0.45	0.1250	-	-	0.924	0.421	0.540	0.246	0.732	0.333	
	100	1	0	0.40	0.12	27.8	10.9	0.67	0.50	0.1250	-	-	0.803	0.366	0.599	0.273	0.701	0.319	s=0.002 s=0.047
	100	1	0	1.12	-0.18	27.8	10.9	0.61	0.46	0.1250	-	-	0.715	0.326	0.540	0.246	0.628	0.286	
	100	1	0	1.20	-1.28	27.8	10.9	0.67	0.45	0.1250	-	-	0.732	0.333	0.491	0.224	0.611	0.279	
	100	1	0	0.96	-0.96	27.8	10.9	0.71	0.50	0.1250	-	-	0.788	0.359	0.555	0.253	0.672	0.306	
	100	1	0	-0.27	0.12	27.4	9.8	0.66	0.83	0.1214	0.903	0.411	0.837	0.381	1.053	0.479	0.945	0.430	
	100	1	0	0.0	0.0	27.8	10.8	0.67	0.73	0.1212	-	-	0.820	0.373	0.893	0.406	0.856	0.390	全平均
	100	1	0	0.0	0.0	28.2	10.8	0.67	0.69	0.1212	-	-	0.797	0.362	0.820	0.373	0.809	0.368	風速 圧力
	100	1	0	0.0	0.0	27.8	10.8	0.68	0.76	0.1212	-	-	0.832	0.379	0.930	0.423	0.881	0.401	0.867 0.401
	100	1	0	0.0	0.0	27.8	10.8	0.66	0.75	0.1209	-	-	0.809	0.368	0.920	0.419	0.865	0.393	
B-1	60	2	0	0.45	0.14	11.1	27.3	0.25	0.09	0.1250	-	-	1.904	0.434	0.686	0.156	1.295	0.295	
	60	2	0	0.29	0.16	11.1	27.3	0.24	0.12	0.1250	-	-	1.835	0.418	0.917	0.209	1.376	0.313	
	60	2	0	0.67	0.15	11.1	27.3	0.25	0.22	0.1250	-	-	1.901	0.433	1.673	0.381	1.787	0.407	n=5 n=11
	60	2	0	1.02	0.16	11.1	27.3	0.18	0.19	0.1250	-	-	1.374	0.313	1.450	0.330	1.412	0.322	
	60	2	0	0.90	0.11	11.1	27.3	0.22	0.18	0.1250	-	-	1.667	0.380	1.364	0.311	1.515	0.345	
	60	2	0	1.09	-1.09	11.1	27.3	0.27	0.26	0.1250	-	-	1.663	0.379	1.601	0.365	1.632	0.372	x=1.502 x=0.574
	60	2	0	-0.82	0.28	10.4	27.0	0.36	0.38	0.1219	7.932	-	3.305	0.752	3.488	0.793	3.396	0.773	
	60	2	0	-0.51	0.16	10.4	27.1	0.25	0.21	0.1219	5.197	1.182	2.241	0.510	1.883	0.428	2.062	0.469	s=0.222 s=0.319
	60	2	0	-0.55	0.10	10.4	27.4	0.43	0.43	0.1219	6.631	1.508	3.810	0.867	3.810	0.867	3.810	0.867	
	60	2	0	-0.65	0.20	10.4	27.9	0.60	0.59	0.1219	6.463	1.470	5.422	1.233	5.331	1.213	5.376	1.223	
	60	2	0	-0.65	0.18	10.4	27.7	0.47	0.44	0.1219	6.805	1.548	4.230	0.962	3.960	0.901	4.095	0.932	
B-2	60	2	0	-0.19	0.16	16.7	18.2	0.30	0.0	0.1250	0.262	-	1.279	0.291	0.0	0.0	1.279	0.291	
	60	2	0	0.26	0.16	16.7	18.2	0.32	0.0	0.1250	-	-	1.077	0.245	0.0	0.0	1.077	0.245	n=9 n=16
	60	2	0	0.18	0.22	16.7	18.2	0.31	0.0	0.1250	0.365	-	1.051	0.239	0.0	0.0	1.051	0.239	
	60	2	0	0.19	0.22	16.7	18.2	0.32	0.0	0.1250	0.274	-	1.085	0.247	0.0	0.0	1.085	0.247	
	60	2	0	0.41	0.17	16.7	18.2	0.36	0.0	0.1250	-	-	0.213	0.276	0.0	0.0	1.213	1.276	x=0.746 x=0.446
	60	2	0	-0.49	0.31	16.7	18.2	0.41	0.34	0.1250	1.557	0.355	1.405	0.320	1.165	0.265	1.285	0.293	
	60	2	0	0.30	0.22	16.7	18.2	0.41	0.39	0.1250	-	-	0.390	0.317	1.322	0.301	1.356	0.309	s=0.590 s=0.268
	60	2	0	0.40	0.22	16.7	18.2	0.47	0.36	0.1250	-	-	1.593	0.363	1.220	0.278	1.407	0.320	
	60	2	0	0.51	0.27	16.7	18.2	0.46	0.40	0.1250	-	-	1.569	0.357	1.364	0.311	1.466	0.334	
	60	2	0	0.66	0.16	16.7	18.2	0.40	0.43	0.1250	-	-	1.380	0.314	1.447	0.330	1.413	0.322	
	60	2	0	1.22	-1.22	16.7	18.2	1.16	0.44	0.1250	-	-	1.146	0.261	1.261	0.287	1.204	0.274	
	60	2	0	-0.67	0.18	15.6	18.2	1.00	1.03	0.1219	4.836	1.100	4.586	1.043	4.072	0.926	4.329	0.985	

付表-6 (3) 交通換気の実大実験の解析結果

実験 ケース	速 度	台 数	間 隔	① Vo (m/s)	② ΔVr (m/s)	③ Vt (m/s)	④ t (S)	⑤差 ΔP1 (mmAq)	⑥庄 ΔP2 (mmAq)	密度 ρ (Kg/m³)	⑦風速 から求 めたAm2	⑧風速 から求 めたAm2	⑨差圧ΔP1 から求め たAm(m²)	⑩差圧ΔP1 から求め たAm2	⑪差圧ΔP2 から求め たAm(m²)	⑫差圧ΔP2 から求め たAm2	⑬ (⑨+⑩) 2	⑭ (⑪+⑫) 2	平均値 ⑬,⑭か ら求め るAm2	⑮,⑯ から求め るAm2
	60	2	0	-0.75	0.23	15.7	18.1	0.90	1.03	0.1219	5.079	1.155	3.928	0.894	4.046	0.920	3.987	0.907		
	60	2	0	-0.89	0.23	15.8	17.9	1.03	0.98	0.1219	6.422	1.461	3.490	0.794	3.800	0.865	3.645	0.829		
	60	2	0	-0.79	0.23	15.9	17.2	0.54	0.83	0.1219	5.602	1.274	3.943	0.897	3.178	0.723	3.561	0.810		
	60	2	0	-0.72	0.20	16.0	17.3	1.16	0.54	0.1220	5.122	1.165	2.032	0.462	2.032	0.462	2.032	0.462		
B-3	80	2	0	-0.40	0.24	22.2	13.7	0.72	0.63	0.1250	1.046		1.366	0.311	1.195	0.272	1.281	0.292		
	80	2	0	-0.40	0.24	22.2	13.7	0.65	0.73	0.1250	1.046		1.233	0.281	1.385	0.315	1.309	0.298	n=8	n=11
	80	2	0	0.03	0.27	22.2	13.7	0.74	0.68	0.1250	1.617		1.408	0.321	1.294	0.295	1.351	0.308		
	80	2	0	0.37	0.32	22.2	13.7	0.75	0.73	0.1250	—	—	1.433	0.327	1.395	0.318	1.414	0.322	x=0.573	x=0.416
	80	2	0	0.72	0.26	22.2	13.7	0.76	0.63	0.1250	—	—	1.445	0.329	1.197	0.273	1.321	0.301		
	80	2	0	0.99	-0.90	22.2	13.7	0.78	0.75	0.1250	—	—	1.327	0.302	1.276	0.291	1.302	0.297	s=0.268	s=0.137
	80	2	0	-0.55	0.21	21.0	13.1	0.89	0.87	0.1220	2.585	0.588	1.934	0.440	1.891	0.430	1.912	0.435		
	80	2	0	-0.59	0.19	20.9	13.2	1.21	1.12	0.1220	3.407	0.693	2.650	0.603	2.453	0.558	2.551	0.580		
	80	2	0	-0.48	0.10	20.7	13.4	1.10	1.10	0.1220	2.920	0.664	2.634	0.599	2.453	0.554	2.535	0.577		
	80	2	0	-0.78	0.26	20.8	13.1	1.08	1.08	0.1220	4.009	0.912	2.716	0.618	2.405	0.547	2.560	0.582		
B-4	100	2	0	-0.53	0.53	27.8	10.9	1.19	1.19	0.1250			1.469	0.335	1.469	0.335	1.469	0.335		n=3
	100	2	0	-0.15	0.15	27.8	10.9	1.18	1.36	0.1250			1.417	0.323	1.634	0.372	1.525	0.347	—	x=0.335
	100	2	0	-0.15	0.15	27.8	10.9	1.17	0.20	0.1250			1.405	0.320	1.441	0.328	1.423	0.324		s=0.012
C-1	40	10	20	-0.51	0.38	11.1	27.3	0.86	0.55	0.1250	1.664		6.847	0.312	4.379	0.199	5.613	0.256	n=4	n=4
	40	10	20	-0.24	0.21	11.1	27.3	0.94	0.76	0.1250	0.389		7.252	0.330	5.863	0.267	6.558	0.299	x=0.034	x=0.282
	40	10	20	-0.31	0.28	11.1	27.3	0.77	0.77	0.1250	0.387		6.018	0.274	6.018	0.274	6.018	0.274	s=0.028	s=0.020
	40	10	20	-0.37		11.1	27.3	0.68	0.68	0.1250	0.533		7.643	0.348	5.414	0.247	6.528	0.297		
	40	10	20	0.69		11.1	27.3	0.0	0.0	0.1250	—	—	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
C-2	60	10	20	0.06	0.61	16.7	18.2	1.41	0.95	0.1250	5.135	0.234	5.014	0.228	3.378	0.154	4.196	0.191	n=1	n=5
	60	10	20	1.06	0.42	16.7	18.2	1.43	0.86	0.1250	—	—	4.967	0.226	2.987	0.136	3.977	0.181	x=0.234	x=0.208
	60	10	20	0.86	0.60	16.7	18.2	1.53	1.04	0.1250	—	—	5.434	0.248	3.694	0.168	4.564	0.208		s=0.023
	60	10	20	1.48	0.45	16.7	18.2	1.94	1.09	0.1250	—	—	6.763	0.308	3.800	0.173	5.282	0.241		
	60	10	20	1.75	0.39	16.7	18.2	1.85	0.90	0.1250	—	—	6.402	0.292	3.114	0.142	4.758	0.217		
C-3	80	10	20	1.02	0.59	22.2	13.7	2.32	1.89	0.1250	—	—	4.545	0.207	3.703	0.169	4.124	0.188		
	80	10	20	1.47	0.52	22.2	13.7	2.51	1.91	0.1250	—	—	4.886	0.223	3.718	0.169	4.302	0.196		n=5
	80	10	20	1.35	0.68	22.2	13.7	2.53	1.74	0.1250	—	—	4.998	0.228	3.438	0.157	4.218	0.192	—	x=0.199
	80	10	20	1.34	0.67	22.2	13.7	2.75	1.72	0.1250	—	—	5.428	0.247	3.395	0.155	4.411	0.201		s=0.012
	80	10	20	1.14	0.35	22.2	13.7	2.81	2.19	0.1250	—	—	5.385	0.245	4.197	0.191	4.791	0.218		

付表-6(4) 交通換気の実大実験の解析結果

実験 ケース	速 度	台 数	間 隔	① Vo (m/s)	② ΔVr (m/s)	③ Vt (m/s)	④ t (S)	⑤差 ΔP1 (mmAq)	⑥庄 ΔP2 (mmAq)	密度 ρ (Kgs ² /m ⁴)	⑦風速 から求 めたAm ²	⑧風速 から求 めたm ₀₁	⑨差庄ΔP1 から求め たAm(m ²)	⑩差庄ΔP1 から求め たm ₀₂	⑪差庄ΔP2 から求め たAm(m ²)	⑫差庄ΔP2 から求め たm ₀₂	⑬ $\frac{⑨+⑪}{2}$	⑭ $\frac{⑩+⑫}{2}$	平均値 ⑬,⑭か らm ₀₁	⑮,⑯か らm ₀₂
C-4	100	10	60	0.0	0.18	27.8	10.9	1.96	0.98	0.1250	0.960		2.359	0.179	1.180	0.090	1.769	0.134	n=2	n=3
	100	10	60	0.29	0.51	27.8	10.9	2.05	0.99	0.1250	1.215		2.528	0.192	1.221	0.093	1.874	0.142	x=0.083	x=0.145
	100	10	60	0.42	0.40	27.8	10.9	2.21	1.24	0.1250			2.703	0.205	1.517	0.115	2.110	0.160	s=0.013	s=0.013
C-5	40	10	40	0.33	0.30	11.1	27.3	0.40	0.05	0.1250	-	-	3.138	0.179	0.392	0.022	1.765	0.134		n=3
	40	10	40	0.59	0.26	11.1	27.3	0.47	0.09	0.1250	-	-	3.660	0.208	0.701	0.040	2.180	0.142	-	x=0.145
	40	10	40	0.77	0.23	11.1	27.3	0.68	0.05	0.1250	-	-	5.265	0.300	0.387	0.022	2.826	0.160		s=0.030
C-6	60	10	40	0.31	0.51	16.7	18.2	1.17	0.41	0.1250	1.900	0.108	4.109	0.234	1.440	0.082	2.775	0.158	n=1	n=3
	60	10	40	0.83	0.33	16.7	18.2	1.18	0.74	0.1250	-	-	4.054	0.231	2.542	0.145	3.298	0.188	x=0.108	x=0.176
	60	10	40	1.13	0.38	16.7	18.2	1.34	0.52	0.1250	-	-	4.631	0.264	1.797	0.102	3.214	0.183		s=0.016
C-7	80	10	40	0.13	0.68	22.2	13.7	1.65	0.72	0.1250	3.833	0.218	3.260	0.186	1.422	0.081	2.341	0.133	n=2	n=3
	80	10	40	0.0	0.13	22.2	13.7	2.04	0.99	0.1250	0.866		3.832	0.218	1.860	0.106	2.846	0.162	x=0.134	x=0.153
	80	10	40	0.57	0.51	22.2	13.7	1.74	1.22	0.1250			3.384	0.193	2.373	0.135	2.878	0.164	s=0.120	s=0.017
C-8	60	2	20	-1.02	0.26	16.2	18.1	2.50	0.59	0.1211	6.952		9.311	2.118	2.197	0.500	5.754	1.309	n=6	n=6
	60	2	20	-0.98	0.17	16.2	18.0	0.0	0.55	0.1211	7.479		0.0	0.0	2.026	0.461	2.026	0.461	x1.445	x=0.638
	60	2	20	-0.59	0.16	16.0	19.3	0.43	0.55	0.1211	3.824	0.870	1.622	0.369	2.074	0.472	1.848	0.420	s=0.370	s=0.333
	60	2	20	-0.79	0.12	16.1	19.3	0.60	0.70	0.1211	5.882		2.244	0.506	2.594	0.590	2.409	0.548		
	60	2	20	-1.03	0.24	16.2	19.1	0.58	0.71	0.1211	6.872		2.155	0.490	2.638	0.600	2.396	0.545		
	60	2	20	-0.96	0.15	16.2	19.0	0.58	0.72	0.1211	7.111		2.131	0.485	2.645	0.602	2.388	0.543		
C-9	60	2	40	-0.85	0.17	16.2	18.0	0.49	0.56	0.1211	6.289		1.805	0.410	2.062	0.469	1.933	0.440	n=6	n=6
	60	2	40	-0.85	0.27	16.1	20.5	0.48	0.60	0.1211	4.777		1.813	0.412	2.266	0.515	2.039	0.464	x=0.928	x=0.436
	60	2	40	-0.67	0.15	16.2	20.0	0.51	0.64	0.1212	4.359	0.992	1.872	0.426	2.349	0.534	2.111	0.480	s=0.370	s=0.039
	60	2	40	-0.46	0.17	16.1	19.6	0.45	0.52	0.1212	2.513	0.572	1.677	0.381	1.938	0.441	1.807	0.411		
	60	2	40	-0.40	0.11	16.1	20.2	0.41	0.50	0.1212	2.447	0.557	1.516	0.345	1.849	0.421	1.683	0.383		
C-10	60	2	80	-0.43	0.22	16.1	23.0	0.51	0.55	0.1212	1.555	0.354	1.912	0.435	2.062	0.469	1.987	0.452	n=5	n=5
	60	2	80	-0.27	0.16	16.1	22.9	0.39	0.48	0.1212	0.820	0.187	1.451	0.330	1.786	0.406	1.619	0.368	x=0.915	x=0.441
	60	2	80	-0.39	0.16	16.1	22.9	0.51	0.50	0.1212	1.714	0.390	1.898	0.432	1.861	0.423	1.879	0.428	s=0.913	s=0.052
	60	2	80	-1.80	0.43	15.8	23.2	0.49	0.64	0.1212	10.348		1.961	0.446	2.562	0.583	2.261	0.514		
	60	2	80	-1.50	0.72	16.0	23.3	0.44	0.52	0.1212	5.671		1.782	0.405	2.106	0.479	1.944	0.442		
D-1	40	10	20	0.18	0.57	11.1	27.3	1.07	1.18	0.1250	5.703	0.260	8.828	0.402	9.736	0.444	9.282	0.423	n=4	n=8
	40	10	20	0.27	0.49	11.1	27.3	0.99	1.08	0.1250	3.225	0.147	8.046	0.367	8.777	0.400	8.412	0.383	x=0.148	x=0.341
	40	10	20	0.43	0.47	11.1	27.3	0.95	1.12	0.1250	0.599		7.692	0.350	9.068	0.413	8.380	0.382	s=0.095	s=0.060
	40	10	20	0.24	0.48	11.1	27.3	0.99	1.08	0.1250	3.500	0.159	8.031	0.366	8.761	0.399	8.396	0.382		
	40	10	20	0.51	0.39	11.1	27.3	0.90	0.95	0.1250			7.179	0.327	7.577	0.345	7.378	0.336		
	40	10	20	2.04	0.38	11.1	27.3	0.46	1.08	0.1250			3.662	0.167	8.598	0.392	6.130	0.279		

付表-6(5) 交通換気の実大実験の解析結果

実験 ケース	連 度	台 数	間 隔	① V_0 (m/s)	② ΔV_r (m/s)	③ V_t (m/s)	④ t (S)	⑤差 ΔP_1 (mmAq)	⑥庄 ΔP_2 (mmAq)	密度 ρ (Kg s^2/m^4)	⑦風速 から求 めた A_{m2}	⑧風速 から求 めた ϵ_{01}	⑨差庄 ΔP_1 から求め た $A_{m1}(m^2)$	⑩差庄 ΔP_1 から求め た ϵ_{02}	⑪差庄 ΔP_2 から求め た A_{m2}	⑫差庄 ΔP_2 から求め た ϵ_{02}	⑬ $\frac{⑨+⑪}{2}$	⑭ $\frac{⑫+⑬}{2}$	平均値 ⑮、⑯か ら ϵ_{01} ⑰、⑱か ら ϵ_{02}	
	40	10	20	-0.37	0.38	11.1	27.3	0.96	0.68	0.1250	0.533		7.643	0.348	5.414	0.247	6.528	0.297		
	40	10	20	0.69	0.43	11.1	27.3	0.0	0.0	0.1250			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
D-2	60	10	20	0.01	0.50	16.7	18.2	1.99	1.97	0.1250	4.508	0.205	6.981	0.318	6.910	0.315	6.945	0.316	n=3	n=8
	60	10	20	-0.04	0.93	16.7	18.2	2.25	1.59	0.1250	8.530	0.389	8.330	0.379	5.886	0.268	7.108	0.324	x=0.222	x=0.330
	60	10	20	1.09	0.76	16.7	18.2	1.77	2.34	0.1250			6.413	0.292	8.479	0.386	7.446	0.339	s=0.159	s=0.017
	60	10	20	1.00	0.64	16.7	18.2	1.82	2.05	0.1250			6.496	0.296	7.317	0.333	6.907	0.315		
	60	10	20	0.56	0.72	16.7	18.2	1.73	2.61	0.1250	1.588		6.237	0.284	9.410	0.429	7.823	0.356		
D-3	80	10	20	-0.07	0.75	22.2	13.7	3.29	3.50	0.1250	4.742	0.216	6.542	0.298	6.960	0.317	6.751	0.308	n=3	n=5
	80	10	20	1.23	0.87	22.2	13.7	3.44	2.94	0.1250			6.917	0.315	5.912	0.269	6.415	0.292	x=0.216	x=0.304
	80	10	20	-0.04	0.80	22.2	13.7	3.14	3.21	0.1250	3.857	0.176	6.157	0.281	6.295	0.287	6.226	0.284	s=0.041	s=0.018
	80	10	20	0.09	0.89	22.2	13.7	3.44	3.16	0.1250	5.634	0.257	6.930	0.316	6.366	0.290	6.648	0.303		
	80	10	20	1.15	0.90	22.2	13.7	3.47	3.73	0.1250			6.997	0.319	7.522	0.343	7.260	0.331		
D-4	60	10	40	1.89	0.29	16.7	18.2	0.73	1.87	0.1250			2.495	0.114	6.650	0.303	5.597	0.255	n=3	
	60	10	40	3.66	0.98	16.7	18.2	1.34	2.04	0.1250			4.993	0.227	7.601	0.346	5.938	0.271	x=0.244	
	60	10	40	2.28	0.52	16.7	18.2	0.91	2.12	0.1250			3.200	0.215	7.392	0.337	6.052	0.243	s=0.043	
D-5	80	10	40	2.38	0.54	22.2	13.7	2.33	3.41	0.1250			4.544	0.207	6.650	0.303	4.444	0.202	n=3	
	80	10	40	2.63	0.45	22.2	13.7	2.21	3.93	0.1250			4.274	0.195	7.601	0.346	6.297	0.287	x=0.267	
	80	10	40	2.23	0.57	22.2	13.7	2.41	3.78	0.1250			4.713	0.215	7.392	0.337	5.327	0.243	s=0.011	
D-6	60	4	20	-0.66	0.28	16.0	17.8	1.34	1.24	0.1208	3.633	0.413	5.144	0.585	4.760	0.541	4.952	0.563	n=5	n=5
	60	4	20	-0.50	0.25	15.9	17.6	1.45	1.35	0.1208	2.456	0.279	5.616	0.639	5.229	0.595	5.423	0.617	x=0.183	x=0.559
	60	4	20	-0.31	0.39	15.7	18.3	1.31	1.17	0.1208	0.978	0.111	5.302	0.603	4.735	0.539	5.019	0.571	s=0.159	s=0.041
	60	4	20	-0.38	0.31	16.1	17.4	1.22	1.25	0.1208	0.678		4.642	0.528	4.756	0.541	4.699	0.534		
	60	4	20	-0.27	0.24	16.1	17.1	1.14	1.23	0.1208	0.287		4.303	0.489	4.643	0.528	4.473	0.509		
D-7	60	4	40	-0.54	0.19	16.5	17.5	1.28	1.31	0.1207	3.221	0.366	4.569	0.520	4.676	0.532	4.622	0.526	n=5	n=5
	60	4	40	-0.68	0.32	16.1	17.5	1.28	1.26	0.1207	3.450	0.392	4.881	0.555	4.804	0.546	4.842	0.551	x=0.310	x=0.552
	60	4	40	-0.85	0.43	16.3	17.5	1.21	1.31	0.1207	3.903	0.444	4.562	0.519	4.938	0.562	4.750	0.540	s=0.136	s=0.020
	60	4	40	-0.35	0.25	16.1	17.6	1.35	1.33	0.1207	0.961	0.109	5.102	0.580	5.027	0.572	5.064	0.576		
	60	4	40	0.0	0.21	16.1	17.6	1.31	1.34	0.1207	2.088	0.237	4.926	0.560	5.039	0.573	4.982	0.567		
D-8	60	4	80	-0.78	0.34	16.3	17.5	1.46	1.54	0.1206	4.107	0.467	5.447	0.619	5.745	0.653	5.596	0.636	n=5	n=5
	60	4	80	-0.90	0.34	16.3	17.4	1.38	1.51	0.1206	5.247	0.597	5.148	0.586	5.633	0.641	5.391	0.613	x=0.428	x=0.567
	60	4	80	-0.71	0.25	16.4	17.2	1.37	1.30	0.1206	4.335	0.493	4.991	0.568	4.736	0.539	4.864	0.553	s=0.225	s=0.062
	60	4	80	-0.08	0.11	16.2	17.5	1.21	1.08	0.1206	0.304		4.441	0.505	3.964	0.451	4.203	0.478		
	60	4	80	-0.35	0.82	16.3	18.9	1.27	1.19	0.1206	4.815	0.548	5.036	0.573	4.719	0.537	4.878	0.555		

付表-6(6) 交通換気の実大実験の解析結果

実験 ケース	速 度	台 数	間 隔	① V_0 (m/s)	② ΔV_r (m/s)	③ V_t (m/s)	④ t (S)	⑤差 ΔP_1 (mmAq)	⑥差 ΔP_2 (mmAq)	密度 ρ (Kg/m ³)	⑦風速 から求 めたAm2	⑧風速 から求 めたAm2	⑨差圧 ΔP_1 から求め たAm(m ²)	⑩差圧 ΔP_1 から求め たAm2	⑪差圧 ΔP_2 から求め たAm(m ²)	⑫差圧 ΔP_2 から求め たAm2	⑬ $\frac{⑨+⑪}{2}$	⑭ $\frac{⑩+⑫}{2}$	平均値 ⑬,⑭か ら求め るAm2	
E-1	40	0	0	-0.87	0.52	11.3	17.3	1.75	1.08	0.1250	6.577	0.782	13.806	1.641	8.520	1.013	11.163	1.327	n=9	n=10
	40	0	0	-0.60	0.48	11.6	16.6	1.69	1.19	0.1250	2.261		12.530	1.489	8.823	1.049	10.676	1.269	x=0.570	x=1.490
	40	0	0	-0.19	0.19	11.3	17.3	1.61	1.08	0.1250			11.958	1.421	8.022	0.953	9.990	1.187	s=0.300	s=0.309
	40	0	0	0.22	0.51	11.8	16.1	1.64	0.92	0.1250	6.258	0.744	11.796	1.402	6.617	0.786	9.207	1.094		
	40	0	0	-0.14	0.52	10.9	28.1	1.45	1.52	0.1213	5.609	0.648	12.714	1.469	13.328	1.540	13.021	1.505		
	40	0	0	0.0	0.46	10.8	26.6	1.54	1.62	0.1212	7.011	0.810	13.620	1.574	14.327	1.656	13.973	1.615		
	40	0	0	-0.07	0.33	10.8	27.5	1.51	1.68	0.1212	3.826	0.442	13.025	1.505	14.491	1.675	13.758	1.590		
	40	0	0	0.13	0.69	10.8	27.5	1.43	1.71	0.1212	8.701	1.006	13.229	1.529	15.819	1.828	14.524	1.678		
	40	0	0	0.49	0.67	10.8	27.2	1.28	1.45	0.1213	2.983	0.345	11.785	1.362	13.350	1.543	12.567	1.452		
	40	0	0	-1.02	0.88	11.1	25.8	2.12	2.03	0.1208	0.744		19.255	2.225	18.438	2.131	18.847	2.178		
E-2	60	0	0	-0.75	0.60	15.9	12.0	3.64	2.40	0.1250	2.230		14.256	1.694	9.399	1.117	11.828	1.406	n=9	n=9
	60	0	0	-0.60	0.50	15.6	12.0	3.48	2.20	0.1250	1.459		13.993	1.663	8.846	1.051	11.419	1.357	x=0.451	x=1.352
	60	0	0	-1.02	0.57	15.9	11.9	3.77	2.40	0.1250	6.284	0.747	14.707	1.748	9.363	1.113	12.035	1.430	s=0.275	s=0.180
	60	0	0	0.53	1.04	16.6	17.8	2.85	2.78	0.1212	5.351	0.618	11.130	1.286	10.857	1.255	10.994	1.270		
	60	0	0	0.73	0.91	16.4	17.9	2.76	2.98	0.1212	1.944		10.876	1.257	11.743	1.357	11.310	1.307		
	60	0	0	0.81	0.94	16.6	17.8	3.74	3.50	0.1212	1.391		10.564	1.221	13.495	1.560	12.030	1.390		
	60	0	0	0.34	1.08	16.3	17.7	3.05	3.90	0.1212	7.981	0.922	12.450	1.439	15.919	1.840	14.184	1.639		
	60	0	0	0.56	1.01	16.3	17.7	2.75	2.83	0.1212	4.934	0.570	11.122	1.285	11.446	1.323	11.284	1.304		
	60	0	0	-0.86	1.05	16.1	17.7	3.29	4.22	0.1218	3.267	0.378	13.780	1.592	17.675	2.043	15.727	1.818		
E-3	80	0	0	-0.75	0.60	21.6	8.7	59.0	4.14	0.1250	1.583		12.266	1.458	8.607	1.023	10.436	1.240	n=10	n=10
	80	0	0	-0.82	0.65	21.1	8.9	5.77	4.05	0.1250	1.830		12.649	1.503	8.879	1.055	10.764	1.279	x=0.605	x=1.352
	80	0	0	-0.50	0.49	21.5	8.8	5.30	3.56	0.1250	0.068		11.008	1.308	7.394	0.879	9.201	1.094	s=0.414	s=0.136
	80	0	0	0.65	0.47	21.6	13.3	5.22	5.71	0.1212	6.825	0.789	12.180	1.408	13.324	1.540	12.752	1.474		
	80	0	0	0.38	0.54	22.1	13.3	5.12	5.59	0.1212	9.054	1.046	11.453	1.324	12.504	1.445	11.978	1.384		
	80	0	0	0.39	0.63	21.9	13.3	5.14	4.98	0.1211	9.933	1.148	11.838	1.368	11.453	1.326	11.654	1.347		
	80	0	0	0.63	0.52	21.7	15.4	4.97	4.84	0.1211	6.394	0.739	11.549	1.335	11.838	1.300	11.398	1.317		
	80	0	0	1.01	0.37	21.6	13.2	4.83	5.04	0.1210	3.083	0.356	11.178	1.292	11.549	1.348	11.421	1.320		
	80	0	0	0.18	0.50	22.9	13.2	5.35	7.28	0.1210	9.464	1.094	11.064	1.279	11.064	1.740	13.060	1.509		
	80	0	0	-0.99	0.41	22.6	13.1	5.51	7.20	0.1208	3.995	0.462	11.641	1.345	11.641	1.758	13.427	1.552		
F-1	40	0	0	1.20	1.26	11.6	16.5	0.0	0.0	0.1250	1.620		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	n=9	n=7
	40	0	0	1.36	1.10	11.2	17.1	0.0	0.0	0.1250			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	x=2.089	x=3.604
	40	0	0	1.20	1.32	11.8	16.2	0.0	0.0	0.1250	3.196		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s=1.170	s=0.633
	40	0	0	-0.69	2.74	10.7	27.1	4.31	5.14	0.1205	52.075	3.009	64.585	3.732	77.022	4.451	70.803	4.091		
	40	0	0	0.07	2.36	10.5	27.1	3.53	4.39	0.1205	49.432	2.856	50.541	2.920	62.854	3.632	56.697	3.276		
	40	0	0	0.03	2.41	10.7	26.8	3.53	3.98	0.1205	49.791	2.877	48.809	2.820	55.031	3.180	51.920	3.000		
	40	0	0	0.48	1.92	10.5	28.0	3.60	3.94	0.1205	29.851	1.725	46.469	2.685	50.858	2.939	48.664	2.812		
	40	0	0	0.03	2.39	10.5	27.0	4.19	4.02	0.1205	51.064	2.951	60.535	3.498	58.079	3.356	59.307	3.427		
	40	0	0	-1.01	2.57	10.8	26.7	5.38	4.92	0.1205	42.648	2.464	75.478	4.361	69.024	3.988	72.251	4.175		

付表-6(7) 交通換気の実大実験の解析結果

実験 ケース	連 度	台 数	間 隔	① V ₀ (m/s)	② ΔV _r (m/s)	③ V _t (m/s)	④ τ (S)	⑤差 ΔP ₁ (mmAq)	⑥圧 ΔP ₂ (mmAq)	密度 ρ (Kg/m ³)	⑦風速 から求 めたA _{m2}	⑧風速 から求 めたA _{m1}	⑨差圧ΔP ₁ から求め たA _m (m ²)	⑩差圧ΔP ₁ から求め たA _{m2}	⑪差圧ΔP ₂ から求め たA _{m2}	⑫差圧ΔP ₂ から求 めたA _{m2}	⑬ ⑨+⑪ 2	⑭ ⑩+⑫ 2	平均値 ⑨,⑪か らA _{m1}	⑯,⑭か らA _{m2}
	40	0	0	-0.65	2.46	10.5	27.0	5.24	5.23	0.1206	45.569	2.633	77.029	4.451	76.882	4.443	76.956	4.447		
F-2	60	0	0	0.01	2.17	17.2	11.1	9.36	6.20	0.1250	34.744	2.065	37.987	2.257	25.162	1.495	31.574	1.876	n=9	n=9
	60	0	0	0.65	2.06	17.1	11.1	8.89	5.92	0.1250	24.036		36.031	2.141	23.994	1.426	30.013	1.783	x=2.418	x=2.746
	60	0	0	0.62	2.22	17.6	10.7	9.72	6.01	0.1250	26.809		37.673	2.239	23.294	1.384	30.483	1.811	s=0.573	s=0.715
	60	0	0	-0.52	3.86	16.2	18.3	7.63	9.37	0.1205	48.778	2.819	47.653	2.754	58.520	3.382	53.087	3.068		
	60	0	0	-0.58	3.77	16.1	18.2	9.53	9.28	0.1205	47.418	2.740	59.616	3.445	58.052	3.354	58.834	3.400		
	60	0	0	0.0	3.33	15.8	17.9	7.21	8.87	0.1205	46.269	2.674	44.096	2.548	24.249	3.135	49.172	2.841		
	60	0	0	-0.55	3.89	16.0	18.2	7.81	9.54	0.1205	50.885	2.940	50.648	2.927	61.867	3.575	56.257	3.251		
	60	0	0	-0.14	3.64	16.0	18.1	8.03	11.19	0.1205	49.276	2.847	49.989	2.889	69.661	4.025	59.825	3.457		
	60	0	0	-0.44	3.62	18.1	18.0	8.37	9.92	0.1206	45.947	2.655	51.066	2.951	60.523	3.497	55.795	3.224		
F-3	60	0	0	0.04	2.82	21.2	8.9	7.12	4.99	0.1250	37.135	2.207	19.323	1.148	13.542	0.805	16.432	0.976	n=9	n=9
	60	0	0	0.65	2.62	22.0	8.6	6.68	4.64	0.1250	24.546		16.306	0.969	11.326	0.673	13.816	0.821	x=2.352	x=2.261
	60	0	0	0.62	2.61	22.2	8.5	4.79	4.69	0.1250	20.795		17.893	1.063	11.204	0.666	14.549	0.865	s=0.608	s=1.033
	60	0	0	-0.52	5.51	22.9	13.7	16.27	16.87	0.1206	45.955	2.655	51.124	2.954	53.010	3.063	52.067	3.009		
	60	0	0	-0.58	4.77	22.4	13.6	15.79	17.00	0.1205	43.446	2.510	48.314	2.792	52.017	3.006	50.165	2.899		
	60	0	0	0.0	5.00	22.2	13.4	15.45	15.96	0.1205	48.031	2.775	49.667	2.870	51.307	2.965	50.487	2.917		
	60	0	0	-0.55	4.98	21.9	13.4	16.10	15.49	0.1205	49.842	2.880	53.484	3.090	51.458	2.973	52.471	3.032		
	60	0	0	-0.14	4.79	22.4	13.4	15.75	16.02	0.1205	44.759	2.586	48.301	2.791	49.129	2.839	48.715	2.815		
	60	0	0	-0.44	5.01	22.1	13.3	15.57	16.50	0.1205	49.551	2.863	50.699	2.930	43.728	3.105	52.213	3.017		
G-1	60	0	25	1.43	2.21	16.5	11.7	0.0	0.0	0.1250	14.868		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	n=3	
	60	0	25	1.39	2.38	16.3	11.8	0.0	0.0	0.1250	19.473		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	x=0.292	
	60	0	25	1.17	2.48	16.8	11.4	0.0	0.0	0.1250	24.580	0.365	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s=0.072	
G-2	60	0	50	-0.77	1.17	16.4	11.6	0.0	0.0	0.1250	7.526		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	n=3	
	60	0	50	-0.47	1.44	16.7	11.3	0.0	0.0	0.1250	16.284	0.484	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	x=0.465	
	60	0	50	-0.34	1.71	16.8	11.4	0.0	0.0	0.1250	23.093	0.686	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s=0.232	
G-3	60	0	100	-0.67	0.65	16.5	11.5	0.0	0.0	0.1250	3.495		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	n=3	
	60	0	100	0.25	1.13	16.9	11.2	0.0	0.0	0.1250	13.654	0.811	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	x=0.411	
	60	0	100	-1.36	1.08	16.7	11.3	0.0	0.0	0.1250	3.624		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s=0.346	
G-4	60	0	200	-0.57	0.54	16.1	11.7	0.0	0.0	0.1250	0.421		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	n=3	
	60	0	200	-0.68	0.56	16.1	11.7	0.0	0.0	0.1250	1.680		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	x=0.111	
	60	0	200	-0.44	0.47	16.1	11.5	0.0	0.0	0.1250	0.687		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s=0.079	
G-5	80	0	200	0.52	0.87	21.1	6.8	5.28	5.98	0.1250	4.347	0.517	11.828	1.406	13.396	1.592	12.612	1.499	n=1	n=3
	80	0	200	-0.07	0.74	21.1	9.0	6.29	7.80	0.1250	7.832	0.931	13.911	1.653	17.251	2.050	15.581	1.852	x=0.853	x=1.577
	80	0	200	-0.02	0.81	21.1	8.9	6.01	4.42	0.1250	9.341	1.110	13.384	1.591	9.843	1.170	11.614	1.380	s=0.304	s=0.245

付表-6 (8) 交通換気の実大実験の解析結果

実験 ケース	速 度	台 数	間 隔	① V ₀ (m/s)	② ΔV _r (m/s)	③ V _t (m/s)	④ t (S)	⑤差 ΔP ₁ (mmAq)	⑥差 ΔP ₂ (mmAq)	密度 ρ (Kg/m ³)	⑦風速 から求 めたA _{m2}	⑧風速 から求 めたA _{m1}	⑨差圧ΔP ₁ から求め たA _{m(m²)}	⑩差圧ΔP ₁ から求め たA _{m2}	⑪差圧ΔP ₂ から求め たA _{m2}	⑫差圧ΔP ₂ から求め たA _{m2}	⑬ $\frac{⑨+⑩}{2}$	⑭ $\frac{⑪+⑫}{2}$	⑮ ⑬,⑭か ら求め るA _{m1}	⑯ ⑬,⑭か ら求め るA _{m2}	平均値 ⑮,⑯か ら求め るA _m
G-6	40	0	200	0.77	0.51	11.5	16.3	1.35	0.61	0.1250			10.247	1.218	4.630	0.550	7.439	0.884			n=1 x=0.884
G-7	60	10	400	0.55	0.63	16.4	11.5	2.63	1.25	0.1250	1.270		9.695	1.152	4.608	0.548	7.439	0.850	n=1 x=0.151	n=1 x=0.850	
G-8	60	10	400	0.90	0.92	21.5	9.1	4.22	2.59	0.1250	0.237		9.135	1.086	5.606	0.666	7.371	0.876	n=1 x=0.151	n=1 x=0.876	
G-9	60	0	20	-1.94	1.94	15.8	17.5	5.04	5.73	0.1212			24.808	1.433	28.204	1.630	26.506	1.532	n=6	n=7	
	60	0	20	0.14	1.65	16.4	17.4	4.99	6.01	0.1211	16.876	0.975	21.705	1.254	26.142	1.511	23.923	1.382	x=1.183	x=1.600	
	60	0	20	0.0	2.03	15.9	17.4	4.88	6.72	0.1211	24.795	1.433	24.005	1.387	33.056	1.910	28.531	1.649	s=0.209	s=0.157	
	60	0	20	0.04	2.05	16.2	17.3	4.63	5.98	0.1211	23.857	1.379	21.883	1.264	28.264	1.633	25.073	1.449			
	60	0	20	0.0	1.86	16.1	17.2	5.53	7.22	0.1211	21.988	1.271	25.807	1.491	33.694	1.947	29.751	1.719			
	60	0	20	-0.90	2.05	15.9	18.0	5.54	6.48	0.1212	16.275	0.940	27.308	1.578	31.942	1.846	29.625	1.712			
	60	0	20	-0.50	2.02	16.2	17.5	6.28	6.65	0.1212	19.032	1.100	29.532	1.706	31.272	1.807	30.402	1.757			
G-10	60	0	40	-0.87	2.03	16.2	17.6	5.40	7.26	0.1210	15.882	0.918	25.471	1.472	34.245	1.979	29.858	1.725	n=5	n=5	
	60	0	40	0.0	1.92	16.4	17.3	4.66	5.87	0.1210	21.825	1.261	21.050	1.216	26.516	1.532	23.923	1.374	x=1.212	x=1.455	
	60	0	40	0.05	1.99	16.4	17.3	4.46	5.62	0.1210	22.317	1.290	20.343	1.175	25.633	1.481	22.988	1.328	s=0.166	s=0.157	
	60	0	40	0.04	1.96	16.5	17.2	5.29	5.84	0.1210	21.835	1.262	23.699	1.369	26.163	1.512	24.931	1.441			
	60	0	40	0.0	1.96	16.2	17.3	4.62	5.79	0.1210	22.963	1.327	21.579	1.247	27.043	1.563	24.311	1.405			
G-11	60	0	80	-0.92	2.05	15.8	18.6	5.29	7.17	0.1209	15.893	0.918	26.522	1.533	35.948	2.077	31.235	1.805	n=7	n=7	
	60	0	80	0.20	1.86	16.1	17.4	5.00	6.63	0.1209	19.816	1.145	23.373	1.351	30.992	1.791	27.182	1.571	x=0.950	x=1.422	
	60	0	80	0.12	1.87	16.6	17.7	4.64	5.57	0.1209	19.110	1.104	20.271	1.171	24.334	1.406	22.302	1.289	s=0.201	s=0.199	
	60	0	80	0.77	1.62	16.2	17.5	4.03	5.59	0.1210	10.323	0.596	17.955	1.038	24.906	1.439	21.430	1.238			
	60	0	80	0.46	1.68	15.9	17.9	4.16	6.01	0.1209	14.707	0.850	19.501	1.127	28.173	1.628	23.837	1.377			
	60	0	80	0.05	1.78	16.2	17.4	4.33	5.59	0.1209	19.909	1.150	19.739	1.141	25.482	1.472	22.610	1.307			
	60	0	80	0.31	1.73	16.4	18.5	4.99	5.77	0.1210	15.358	0.887	21.960	1.269	-25.393	1.467	23.677	1.368			
G-12	60	0	60	-1.11	3.29	15.6	19.7	6.81	6.81	0.1207	34.499		42.669	1.233	53.132	1.535	47.900	1.384	n=3	n=3	
	60	0	60	-0.29	3.21	15.9	18.9	6.90	7.98	0.1206	38.878		40.716	1.176	47.089	1.360	43.902	1.268	x=2.448	x=3.163	
	60	0	60	-0.38	3.23	16.1	19.6	7.33	10.40	0.1208	36.242		41.982	1.213	59.565	1.721	50.774	1.467	s=0.063	s=0.100	
H-1	60	0	25	-0.31	5.78	17.2	11.0	14.70	22.05	0.1250	130.891		103.338	1.228	155.007	1.842	129.172	1.535	n=3	n=3	
	60	0	25	0.51	5.60	17.6	10.7	16.50	20.80	0.1250	112.029		99.988	1.188	126.046	1.498	113.017	1.343	x=1.386	x=1.421	
	60	0	25	0.70	5.39	17.6	10.7	16.52	19.34	0.1250	106.920		113.890	1.354	118.932	1.414	116.411	1.384	s=0.150	s=0.101	

付表-6(9) 交通換気の実大実験の解析結果

実験 ケース	速 度	台 数	間 隔	① V ₀ (m/s)	② ΔV _r (m/s)	③ V _t (m/s)	④ t (S)	⑤差 ΔP ₁ (mmAq)	⑥庄 ΔP ₂ (mmAq)	密度 ρ (Kg/m ³)	⑦風速 から求 めたA _{m2}	⑧風速 から求 めたA ₀₁	⑨差庄ΔP ₁ から求め たA _m (m ²)	⑩差庄ΔP ₁ から求め たA ₀₂	⑪差庄ΔP ₂ から求め たA _{m2}	⑫差庄ΔP ₂ から求め たA ₀₂	⑬ ⑨+⑪ 2	⑭ ⑩+⑫ 2	平均値 ⑮、⑯か ら求め る	⑰、⑱か ら求め る
H-2	60	0	50	0.17	4.45	17.7	10.7	10.30	11.70	0.1250	8.3747		53.869	0.800	61.191	0.909	57.530	0.855	n=3	n=3
	60	0	50	1.03	4.12	17.7	10.7	12.41	14.56	0.1250	62.632		61.695	0.917	72.874	0.917	72.383	1.075	x=1.173	x=1.022
	60	0	50	0.80	4.80	17.6	10.7	13.11	16.12	0.1250	90.519		73.360	1.090	90.203	1.340	81.781	1.215	s=0.216	s=0.181
H-3	60	0	100	-0.18	3.30	16.6	10.7	10.30	11.70	0.1250	60.048		40.946	1.217	36.798	1.093	38.872	1.155	n=3	n=3
	60	0	100	0.49	3.04	17.5	10.7	12.41	14.56	0.1250	62.632		40.208	1.195	33.543	0.997	36.875	1.096	x=1.626	x=1.140
	60	0	100	0.33	3.33	16.5	10.7	13.11	16.12	0.1250	90.519		47.742	1.419	30.874	0.917	39.308	1.168	s=0.238	s=0.038
H-4	60	0	200	-0.27	2.29	17.2	11.1	7.90	7.10	0.1250	33.655	2.000	22.311	1.326	16.867	1.002	19.589	1.164	n=3	n=3
	60	0	200	0.93	2.08	17.2	10.9	9.17	7.65	0.1250	20.205		16.362	0.972	16.562	0.984	16.462	0.978	x=1.889	x=1.125
	60	0	200	-0.37	2.64	16.3	11.3	9.17	5.93	0.1250	58.625	2.466	24.234	1.440	17.284	1.027	20.759	1.234	s=0.640	s=0.132
H-5	80	0	200	0.32	2.96	22.3	8.4	6.63	6.97	0.1250	34.363	2.042	16.251	0.966	17.084	1.015	16.667	0.990	n=3	n=3
	80	0	200	0.72	3.12	22.0	8.5	11.50	11.91	0.1250	33.018	1.962	29.578	1.756	30.633	1.820	30.105	1.789	x=1.826	x=1.390
	80	0	200	1.35	3.13	22.4	8.4	0.0	0.0	0.1250	24.822		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s=0.307	s=0.565
H-6	60	0	25	-1.44	6.13	16.6	18.0	11.68	12.30	0.1207	101.629	2.936	101.164	2.923	106.534	3.078	103.849	3.000	n=7	n=7
	60	0	25	-0.92	5.60	16.2	17.5	13.32	15.98	0.1207	94.273	2.724	112.556	3.252	135.034	3.901	135.034	3.577	x=2.821	x=3.153
	60	0	25	-0.68	5.87	15.8	18.3	12.85	12.13	0.1206	109.052	3.151	123.835	3.578	116.896	3.377	116.896	3.478	s=0.259	s=0.565
	60	0	25	-0.75	5.49	16.6	17.8	12.20	13.17	0.1206	84.866	2.452	93.922	2.714	101.390	2.929	101.390	2.821		
	60	0	25	-0.99	6.08	16.2	18.2	12.30	13.15	0.1206	108.226	3.127	114.125	3.297	122.012	3.525	122.012	3.411		
	60	0	25	-0.48	5.44	16.0	18.2	11.43	11.78	0.1205	92.156	2.663	97.480	2.816	100.465	2.903	100.465	2.859		
	60	0	25	-0.16	5.36	16.1	17.5	12.04	12.52	0.1206	93.292	2.695	99.187	2.866	103.141	2.980	103.141	2.923		
H-7	60	0	50	-1.38	6.53	16.2	18.5	14.55	14.32	0.1207	123.841	3.578	147.736	4.268	145.401	4.201	146.569	4.235	n=6	n=6
	60	0	50	-0.52	5.46	15.8	18.4	14.86	12.10	0.1205	94.273	2.741	132.183	3.819	107.632	3.110	119.907	3.464	x=3.042	x=3.750
	60	0	50	-0.69	5.98	16.2	18.0	14.31	14.95	0.1205	109.052	3.091	130.297	3.765	136.125	3.933	133.211	3.849	s=0.299	s=0.315
	60	0	50	-0.35	5.48	15.9	18.0	13.88	13.01	0.1205	96.796	2.796	121.577	3.513	113.957	3.292	117.767	3.402		
	60	0	50	-0.52	5.83	16.2	17.9	14.33	14.04	0.1205	103.056	2.977	126.732	3.662	124.167	3.587	125.450	3.624		
	60	0	50	-0.62	5.92	16.1	18.2	14.20	15.42	0.1205	106.144	3.067	130.314	3.765	141.510	4.088	135.911	3.927		
H-8	60	0	100	-1.17	5.46	16.6	18.2	14.54	14.49	0.1207	80.215	2.318	111.243	3.214	110.860	3.203	111.051	3.208	n=6	n=6
	60	0	100	-0.43	5.26	16.1	17.9	12.52	14.76	0.1206	86.567	2.501	101.247	2.925	119.362	3.449	110.304	3.187	x=1.056	x=3.163
	60	0	100	-0.48	5.16	16.0	18.3	13.99	13.28	0.1206	83.099	2.401	113.135	3.269	107.393	3.103	110.264	3.186	s=0.097	s=0.047
	60	0	100	-0.49	5.19	16.0	18.1	13.04	13.46	0.1206	84.655	2.446	106.038	3.064	109.545	3.162	107.746	3.113		
	60	0	100	-0.50	5.31	15.9	18.0	12.31	13.79	0.1207	90.128	2.604	104.108	3.011	116.748	3.373	110.483	3.192		
	60	0	100	-0.45	5.14	15.9	18.4	12.31	13.81	0.1207	83.710	2.419	100.951	2.917	113.252	3.272	107.102	3.094		
I-1	60	1	20	-0.82	1.08	16.3	18.9	3.59	4.29	0.1211	3.703	0.341	14.666	1.352	17.525	1.615	16.096	1.483	n=7	n=7
	60	1	20	0.0	0.88	16.4	19.1	2.85	4.50	0.1210	8.247	0.760	11.206	1.033	17.694	1.531	14.450	1.332	x=0.568	x=1.434
	60	1	20	-0.17	0.97	16.2	19.0	2.83	3.96	0.1210	7.975	0.735	11.555	1.065	16.169	1.490	13.862	1.278	s=0.253	s=0.125

付表-6 (10) 交通換気の実大実験の解析結果

実験 ケース	連 度	台 数	間 隔	① Vo (m/s)	② △Vr (m/s)	③ Vt (m/s)	④ t (S)	⑤差 △P1 (mmAq)	⑥庄 △P2 (mmAq)	密度 ρ (Kgs ² /m ⁴)	⑦風速 から求 めたAm2	⑧風速 から求 めたAm2	⑨差庄△P1 から求め たAm(m ²)	⑩差庄△P1 から求め たAm2	⑪差庄△P2 から求め たAm2	⑫差庄△P2 から求め たAm2	⑬ $\frac{⑨+⑩}{2}$	⑭ $\frac{⑪+⑫}{2}$	平均値 ⑬、⑭か ら求め るAm2	
	60	1	20	-0.30	1.02	15.9	19.2	3.23	4.00	0.1210	7.618	0.702	13.816	1.273	17.110	1.577	15.463	1.425		
	60	1	20	-1.46	0.36	16.2	19.3	3.54	4.31	0.1217	9.397	0.866	13.286	1.224	16.176	1.491	14.731	1.358		
	60	1	20	-1.23	1.27	16.2	19.3	3.70	4.15	0.1217	2.659		15.631	1.440	17.532	1.616	16.581	1.528		
	60	1	20	-1.13	1.28	16.2	19.0	3.32	5.08	0.1217	3.552	0.327	14.044	1.294	21.489	1.980	17.767	1.637		
I-2	60	1	40	-1.40	1.23	16.6	19.5	4.01	5.04	0.1217	0.934		15.984	1.473	20.090	1.851	18.037	1.662	n=5	n=5
	60	1	40	-1.04	1.26	16.9	19.8	3.82	4.42	0.1216	3.588	0.331	14.718	1.356	17.029	1.569	15.874	1.463	x=0.257	x=1.494
	60	1	40	-1.52	1.54	16.5	20.6	3.85	3.87	0.1216	3.579	0.330	16.212	1.494	16.297	1.502	16.255	1.498	s=0.108	s=0.119
	60	1	40	-1.37	1.08	16.4	19.8	3.36	3.83	0.1216	2.303		13.492	1.243	15.379	1.417	14.436	1.330		
	60	1	40	-0.83	1.08	16.3	19.7	3.54	4.54	0.1216	3.522	0.325	14.402	1.327	18.470	1.702	16.436	1.515		
I-3	60	1	60	-1.05	1.13	16.1	22.4	3.49	3.71	0.1216	2.368		14.677	1.353	15.602	1.438	15.139	1.395	n=6	n=6
	60	1	60	-0.20	0.93	16.7	19.9	3.22	4.00	0.1215	6.542	0.604	12.212	1.125	15.171	1.398	13.692	1.262	x=0.257	x=1.494
	60	1	60	-1.25	1.27	16.6	20.7	3.54	3.81	0.1215	2.36		14.208	1.309	15.291	1.409	14.750	1.359	s=0.163	s=0.072
	60	1	60	-0.41	0.91	16.3	20.7	3.43	3.88	0.1214	4.828	0.445	13.670	1.260	15.464	1.425	14.597	1.342		
	60	1	60	-0.32	0.77	16.5	20.9	3.52	4.71	0.1214	4.043	0.373	13.429	1.238	17.969	1.659	16.673	1.537		
	60	1	60	-0.12	0.81	16.3	21.3	3.40	3.59	0.1214	5.947	0.548	13.376	1.233	14.124	1.302	13.750	1.267		
J-1	60	1	20	-1.00	1.19	16.0	17.6	3.78	3.98	0.1214	3.789	0.349	16.268	1.499	17.129	1.579	16.699	1.539	n=5	n=5
	60	1	20	-0.38	0.98	15.9	17.6	3.82	4.27	0.1214	7.024	0.647	16.199	1.493	18.107	1.669	17.153	1.581	x=0.776	x=1.475
	60	1	20	0.0	0.89	16.1	17.1	3.48	3.47	0.1214	9.663	0.891	14.200	1.309	14.159	1.305	14.180	1.307	s=0.292	s=0.113
	60	1	20	0.0	0.89	16.2	17.3	3.81	4.47	0.1214	9.443	0.869	15.344	1.414	18.002	1.659	16.673	1.537		
	60	1	20	0.0	1.14	16.3	17.3	3.62	3.82	0.1211	12.201	1.124	14.906	1.374	15.729	1.450	15.317	1.412		
J-2	60	1	40	-0.88	1.16	16.4	16.1	3.76	3.91	0.1211	4.541	0.418	15.320	1.412	15.931	1.468	15.626	1.440	n=5	n=5
	60	1	40	-0.28	1.02	16.2	17.6	3.36	4.66	0.1212	8.140	0.750	13.787	1.271	19.122	1.762	16.454	1.516	x=0.628	x=1.444
	60	1	40	-0.13	0.88	16.2	17.6	3.10	4.84	0.1212	7.938	0.732	12.489	1.151	19.499	1.797	15.994	1.474	s=0.142	s=0.055
	60	1	40	0.0	0.73	16.2	17.6	3.21	4.58	0.1212	7.500	0.691	12.683	1.169	18.095	1.668	15.389	1.418		
	60	1	40	-0.37	0.90	16.2	17.6	3.14	4.22	0.1212	5.931	0.547	12.683	1.169	17.046	1.571	14.864	1.370		
J-3	60	1	60	-0.96	1.15	16.1	17.7	3.70	4.11	0.1214	3.588	0.331	15.627	1.440	17.359	1.600	16.493	1.520	n=5	n=5
	60	1	60	-0.30	1.00	16.2	17.7	3.19	3.24	0.1214	7.682	0.708	13.034	1.201	13.238	1.220	13.136	1.211	x=0.543	x=1.404
	60	1	60	-1.07	1.24	16.0	18.0	3.66	3.94	0.1214	3.753	0.346	15.859	1.462	17.072	1.573	16.466	1.517	x=0.187	s=0.127
	60	1	60	-0.32	0.98	16.3	17.4	3.60	3.82	0.1214	7.293	0.672	14.479	1.334	15.364	1.416	14.922	1.375		
	60	1	60	-0.20	0.87	16.2	17.7	3.50	4.05	0.1215	7.131	0.657	14.047	1.295	16.255	1.498	15.151	1.396		
K-1	40	1	0	-0.95	0.92	10.5	28.1	2.36	2.55	0.1209			24.375	2.246	26.337	2.427	25.356	2.337	n=4	n=5
	40	1	0	-0.18	0.45	10.7	25.5	1.87	1.97	0.1209	4.588	0.423	16.871	1.555	17.774	1.638	17.323	1.596	x=0.265	x=1.850
	40	1	0	-0.58	0.40	10.5	27.9	1.81	2.21	0.1209	2.510		16.819	1.550	20.536	1.893	18.677	1.721	s=0.122	s=0.186
	40	1	0	-0.21	0.39	10.5	27.8	2.06	2.02	0.1209	8.034		19.104	1.761	18.733	1.726	18.981	1.743		
	40	1	0	-0.42	0.47	10.5	27.6	2.11	2.16	0.1209	1.403		19.881	1.832	20.352	1.876	20.117	1.854		

付表-6 (11) 交通換気の実大実験の解析結果

実験 ケース	連 度	台 数	間 隔	① Vo (m/s)	② ΔVr (m/s)	③ Vt (m/s)	④ t (S)	⑤差 ΔP ₁ (mmAq)	⑥庄 ΔP ₂ (mmAq)	密度 ρ (Kg ² /m ⁴)	⑦風速 から求 めたA _{m2}	⑧風速 から求 めたA _{m1}	⑨差庄ΔP ₁ から求め たA _m (m ²)	⑩差庄ΔP ₁ から求め たA _{m2}	⑪差庄ΔP ₂ から求め たA _{m2}	⑫差庄ΔP ₂ から求め たA _{m2}	⑬ $\frac{⑨+⑩}{2}$	⑭ $\frac{⑪+⑫}{2}$	平均値 ⑬, ⑭か ら求め るA _m	⑮, ⑯か ら求め るA _m
K-2	60	1	0	-1.02	1.13	15.9	18.3	4.51	4.41	0.1209	2.852		19.596	1.806	19.162	1.766	19.379	1.786	n=4	n=4
	60	1	0	-1.27	1.27	16.2	17.8	4.40	5.01	0.1209			18.711	1.724	21.305	1.963	20.008	1.844	x=0.265	x=1.850
	60	1	0	-0.99	1.27	15.9	18.1	4.47	4.99	0.1209	4.864	0.448	19.796	1.824	22.099	2.037	20.947	1.930	s=0.122	s=0.287
	60	1	0	-0.85	1.18	15.9	18.3	4.52	4.00	0.1209	4.936	0.455	19.773	1.822	17.499	1.613	18.636	1.717		
	60	1	0	-0.51	1.18	15.9	18.1	4.30	4.08	0.1209	8.034	0.740	18.811	1.734	17.849	1.645	18.330	1.689		
	60	1	0	-1.28	1.36	16.2	17.4	4.71	6.63	0.1209	3.419	0.315	20.273	1.868	27.375	2.523	23.824	2.196		
K-3	80	1	0	-1.01	1.84	22.2	13.5	6.22	7.68	0.1209	7.553	0.696	14.223	1.311	17.562	1.618	15.892	1.465	n=6	n=6
	80	1	0	-0.49	1.79	21.0	13.3	6.44	7.31	0.1209	11.797	1.087	16.542	1.524	18.777	1.730	17.659	1.627	x=0.921	x=1.459
	80	1	0	0.0	1.62	21.4	12.7	5.94	6.73	0.1209	13.806	1.272	14.391	1.326	16.305	1.503	15.348	1.414	s=0.392	x=0.099
	80	1	0	-0.14	1.61	21.7	13.5	5.10	7.07	0.1209	11.602	1.069	14.326	1.320	16.604	1.530	15.465	1.425		
	80	1	0	-0.10	1.71	22.1	13.0	6.35	6.31	0.1209	12.725	1.173	14.478	1.334	14.386	1.326	14.432	1.330		
	80	1	0	-1.32	1.44	21.6	13.0	6.98	6.90	0.1209	2.464		16.279	1.500	16.093	1.483	16.186	1.492		
L-1	60	2	20	-1.30	4.24	15.9	18.3	11.12	10.24	0.1208	54.042	2.490	77.594	3.575	71.453	3.292	74.523	3.434	n=5	n=5
	60	2	20	-0.29	3.56	15.8	18.2	9.40	9.95	0.1206	47.593	2.193	59.621	2.747	63.110	2.908	61.366	2.828	x=2.169	x=2.865
	60	2	20	-0.19	3.37	15.8	18.4	9.42	9.40	0.1206	44.256	2.039	57.936	2.670	57.813	2.664	57.874	2.900	s=0.199	s=0.354
	60	2	20	-0.69	3.72	15.9	18.4	9.82	9.83	0.1206	46.509	2.259	65.792	3.032	68.144	3.140	66.968	3.086		
	60	2	20	0.10	3.27	15.9	18.2	8.90	9.30	0.1206	42.922	1.978	53.018	2.443	55.400	2.553	54.209	2.498		
L-2	60	2	40	-0.95	3.92	15.9	18.1	10.69	11.31	0.1206	49.501	2.281	70.779	3.261	74.831	3.451	72.831	3.356	n=5	n=5
	60	2	40	-0.60	3.77	16.0	17.9	9.77	9.19	0.1206	48.652	2.242	62.070	2.860	58.385	2.690	60.227	2.775	x=2.231	x=2.927
	60	2	40	-0.64	3.73	16.0	18.4	9.04	9.80	0.1204	46.403	2.138	57.153	2.634	61.958	2.781	59.555	2.744	s=0.055	s=0.287
	60	2	40	-1.18	4.03	16.1	18.0	10.07	10.43	0.1204	49.029	2.259	65.792	3.032	68.144	3.140	66.968	3.086		
	60	2	40	-0.26	3.56	15.8	17.9	8.99	9.29	0.1204	48.552	2.237	57.369	2.643	56.535	2.597	56.861	2.620		
L-3	60	2	80	-1.37	4.25	15.8	18.2	9.19	9.52	0.1206	54.918	2.531	65.462	3.016	67.813	3.125	66.637	3.071	n=5	n=5
	60	2	80	-0.79	3.92	15.6	18.4	9.11	9.03	0.1206	52.378	2.414	63.456	2.924	62.898	2.898	63.177	2.911	x=2.273	x=2.771
	60	2	80	-0.39	3.69	15.9	18.0	8.77	9.47	0.1206	49.174	2.266	55.899	2.576	60.361	2.781	58.130	2.679	s=0.209	s=0.212
	60	2	80	-0.30	3.45	15.6	18.2	9.40	7.95	0.1205	46.675	2.151	60.558	2.790	51.217	2.360	55.887	2.575		
	60	2	80	-0.16	3.29	15.9	17.9	9.60	9.43	0.1206	43.435	2.001	57.369	2.643	56.353	2.597	56.861	2.620		
M-1	60	2	20	-1.53	4.03	15.4	19.9	8.98	8.82	0.1206	48.534	2.236	66.007	3.042	64.831	2.987	65.419	3.014	n=5	n=5
	60	2	20	-0.46	3.49	15.4	20.3	8.61	8.92	0.1206	43.280	1.994	57.679	2.658	59.756	2.753	58.717	2.706	x=2.062	x=2.787
	60	2	20	-0.28	3.33	15.4	20.1	8.30	9.38	0.1204	41.955	1.933	54.228	2.499	61.284	2.824	57.756	2.661	s=0.118	s=0.141
	60	2	20	-0.60	3.48	15.3	18.6	9.15	8.89	0.1204	45.975	2.118	62.337	2.872	60.565	2.791	61.451	2.832		
	60	2	20	-0.67	3.59	15.3	20.5	8.80	8.24	0.1205	44.054	2.030	61.033	2.812	57.149	2.633	59.091	2.723		
M-2	60	2	40	-1.20	3.96	15.9	21.7	0.0	9.36	0.1206	42.324	1.950	0.0	0.0	62.389	2.875	62.389	2.875	n=5	n=5
	60	2	40	-0.28	3.83	15.8	21.6	8.53	8.42	0.1206	46.071	2.123	56.572	2.607	55.842	2.573	56.207	2.590	x=1.810	x=2.449
	60	2	40	0.0	3.16	15.8	20.5	8.56	8.05	0.1204	38.089	1.755	50.996	2.350	47.958	2.210	49.477	2.280	s=0.259	s=0.299

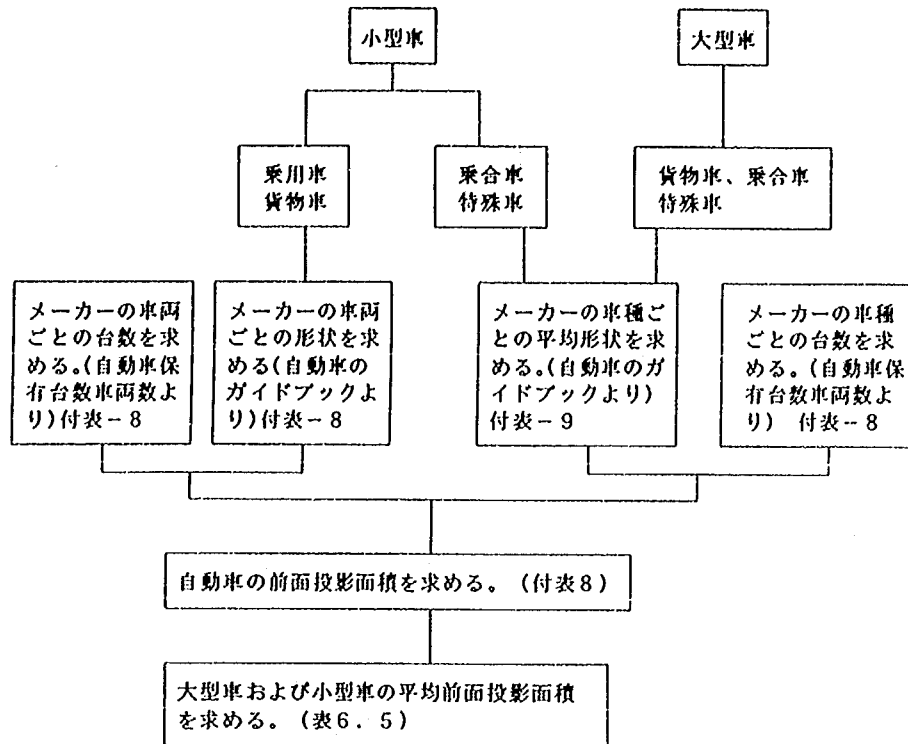
付表-6 (12) 交通換気の実大実験の解析結果

実験 ケース	速 度	台 数	間 隔	① V_o (m/s)	② ΔV_r (m/s)	③ V_t (m/s)	④ t (S)	⑤差 ΔP_1 (mmAq)	⑥圧 ΔP_2 (mmAq)	密度 ρ (Kgs ² /m ⁴)	⑦風速 から求 めたA _{m2}	⑧風速 から求 めたA _{m1}	⑨差圧 ΔP_1 から求め たA _m (m ²)	⑩差圧 ΔP_1 から求め たA _{m2}	⑪差圧 ΔP_2 から求め たA _{m2}	⑫差圧 ΔP_2 から求め たA _{m2}	⑬ $\frac{⑨+⑩}{2}$	⑭ $\frac{⑪+⑫}{2}$	平均値 ⑬, ⑭か ら求め るA _{m1} ⑯, ⑰か ら求め るA _{m2}	
	60	2	40	-0.09	2.91	15.8	22.3	6.87	9.00	0.1204	30.907	1.425	39.356	1.813	51.558	2.376	45.457	2.095		
	60	2	40	0.0	3.37	16.0	21.4	8.11	9.39	0.1204	38.977	1.796	48.392	2.230	56.030	2.582	52.211	2.406		
H-3	60	2	80	-0.88	4.06	15.7	24.0	75.1	9.97	0.1205	43.824	2.019	52.715	2.429	69.982	3.225	61.348	2.827	n=5	n=5
	60	2	80	0.0	3.55	15.8	23.2	6.93	8.61	0.1205	40.318	1.858	43.920	2.024	54.567	2.514	49.243	2.269	x=1.738	x=2.336
	60	2	80	0.0	3.25	15.8	23.9	7.35	8.53	0.1205	34.589	1.594	44.381	2.045	51.506	2.373	47.944	2.209	s=0.192	s=0.277
	60	2	80	0.0	3.34	15.9	24.0	7.15	8.44	0.1205	35.318	1.627	73.105	1.986	50.882	2.345	46.993	2.165		
	60	2	80	0.32	3.39	15.9	23.5	7.28	8.52	0.1206	34.550	1.592	44.203	2.037	51.732	2.384	47.968	2.210		

付表-7 壁面摩擦損失係数測定時の各静圧値

EXP No.	静 圧 孔 の No.																				△P _t mmHg
	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
1	2.55	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	(2.0)	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	0.76
2	3.76	2.49	2.59	2.68	2.77	2.83	2.90	(2.97)	2.97	3.00	3.03	3.10	3.23	3.28	3.31	3.39	3.46	3.48	3.50	3.61	1.27
3	9.60	6.72	6.99	7.34	7.57	7.62	7.80	(8.09)	7.90	7.99	8.06	8.09	8.33	8.53	8.53	8.69	9.00	9.10	9.21	9.46	2.88
4	9.46	6.6	6.9	7.2	7.4	7.5	7.6	(7.9)	7.8	7.8	7.9	8.0	8.3	8.6	8.4	8.6	9.0	9.0	8.9	9.3	2.86
5	17.76	12.55	13.10	13.61	14.03	14.19	14.43	(15.0)	14.58	14.77	14.83	14.99	15.60	15.84	15.91	16.12	16.80	16.90	16.91	17.38	5.21
6	26.82	19.2	20.2	21.0	21.7	21.8	22.2	(23.0)	22.3	22.4	22.6	22.8	23.8	24.1	24.2	24.5	25.6	25.8	25.8	26.5	7.62
7	39.83	28.8	30.0	31.4	32.6	32.5	33.3	(34.3)	33.2	33.7	33.7	34.0	35.4	36.1	36.1	36.5	38.1	38.5	38.3	39.4	11.03
8	41.27	29.5	30.7	32.0	33.2	33.4	33.9	(35.3)	34.0	34.4	34.6	35.0	36.4	36.9	37.2	37.4	39.3	39.5	39.5	40.5	11.77
9	51.39	36.70	38.20	39.8	41.34	41.94	42.39	(44.1)	42.24	42.69	43.44	43.74	45.39	46.29	46.29	46.74	48.83	49.13	49.13	50.63	14.69
10	63.49	45.69	47.64	50.18	51.53	52.13	52.73	(54.6)	52.88	53.03	53.03	53.63	55.43	56.92	56.92	57.52	60.97	61.27	61.57	62.62	17.71
11	78.01	56.18	58.42	60.97	63.52	63.96	64.71	(67.4)	64.86	65.16	65.46	66.66	69.06	70.11	70.26	70.71	74.75	75.05	75.20	76.70	21.83

自動車の前面投影面積を求めるフロー



付表-8(1)自動車の前面投影面積

種類	車名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(mm ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑤×⑦	⑨前面投影面 積(mm ²)⑧合 計/⑥合計	⑩前面投影 面積(mm ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(mm ²) ②×③×0.9	⑫合計 ⑩×⑤ ⑪×⑤
大型車	普通貨物車												
	ダイハツ						* 7041						
	日野		2462	2828	245	124291	334663	6.48	2,169,833		5.57	6.27	10116460
	いすゞ		2490	2940	242	122483	485378	6.84	3,320,214		5.85	6.58	11381017
	三菱		2488	3124	225	108624	500493	7.32	3,664,190		6.22	7.00	
	日産(ダンプの値)		2517	3051	230	129024	67383	7.22	486,601		6.14	6.91	
	日産ディーゼル		2487	2841	245	118117	170896	6.57	1,123,361		5.65	6.10	例
	マツダ						*96162						10116460
小型車	トヨタ(ダンプの値)		2517	3051	230	129024	149386	7.22	1,078,780		6.14	6.91	10116460
	その他						* 2087						10116460
	◎合計および平均値						1708199		1,1842,979	6.94	5.92	6.66	1708199 =5.92
小型貨物車	小型四輪貨物車												
	ダイハツ												
	テラ 1500~2000	4685	1695	1990	175	62300	45454	3.14	142,726		2.70	3.04	
	テラ 750	4240	1670	1945	160	56960	52123	3.04	158,454		2.60	2.92	
	テラ ワイトマン	4240	1670	1945	160	52800	21040	3.03	63,751		2.60	2.92	
	タフ	4240	1460	1865	215	70950	4650	2.48	11,532		2.18	2.45	
	ラガー	3655	1580	1830	210	63840	2157	2.62	5,651		2.31	2.60	
	シャマンハン	4410	1520	1390	165	54450	5692	1.92	10,929		1.69	1.90	
	シャレードハン	4410	1520	1390	165	54450	15499	1.92	29,758		1.69	1.90	363882
	その他						* 612						409367
	計 および平均値						146615		422801	2.88	2.48	2.79	
	富士重工												
	ローネン	4410	1660	1420	180	63000	72384	2.12	153,454	2.12	1.89	2.12	136,498
	その他						* 116						153,560
	計 および平均値						72384		153,454		1.89	2.12	
大型車	日野												23,225
	ロングヤ 2	4685	1695	1990	135	48060	8607	3.19	27,456	3.19	2.70	3.04	26,128

付表-8(2)自動車の前面投影面積

種類	車名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(mm ²) ②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前面投影面 積(mm ²) ⑧合 計/⑥合計	⑩前面投影 面積(mm ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(mm ²) ②×③×0.9	⑫合計 ⑩×⑥ ⑪×⑥
小 型 貨 物 車	その他 計 および平均値						* 1350 8607		27.456		2.70	3.04	
	本田技研	4105	1685	1480	160	49600							
	シティアロ	4105	1580	1385	170	52700	11962	2.27	27.154		2.00	2.24	
	シビックハブ(シビックアロ)						27899	1.97	54.961		1.75	1.97	
	その他 計 および平均値						* 22 39861			2.06			72747 81840
	いすゞ								82.115		1.83	2.05	
	エルフ	4690	1690	1955	145	42050	465545	3.10	1,443,190		2.64	2.97	
	ユニキャブ						* 312						
	フASTER		1600	1565	205	79950	16418	2.26	37,105		2.00	2.25	
	ファゴ	4350	1690	1990	195	76050	67546	3.11	210,068		2.69	3.03	
	ビッケン	4470	1650	1820	225	92250	15496	2.72	42,149		2.40	2.70	
	プロリアン		1600	1480	180	41040	5401	2.12	11,450		1.89	2.13	
	ジェミニ						* 1337						
	その他 計 および平均値						* 3830 570406		1,743,962	3.05	2.61	2.94	1490972 1677344
	三菱												
	キャンター	4695	1695	1990	170	56100	245389	3.14	770,521		2.70	3.04	
	デリカ	3195	1395	1905	150	45600	131507	2.49	327,452		2.13	2.39	
	フォード						* 5414						
	ジョブ	3455	1665	1910	205	88150	47545	2.93	139,307		2.54	2.86	
	ハジメ	3930	1680	1835	210	90300	24738	2.82	69,761		2.47	2.77	
	シグマ		1680	1385	165	41910	32131	2.09	67,154		1.86	2.09	
	ランサー	4185	1620	1430	155	39370	67478	2.10	142,032		1.85	2.08	
	その他 計 および平均値						* 3510 548788		1,516,227	2.76	2.39	2.68	1309125 1472766
	日産												
	ハネット	3980	1620	1785	160	62400	343143	2.69	923,055		2.31	2.60	

附表-8(3)自動車の前面投影面積

種類	車名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(㎡) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(㎡)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前面投影面 積(㎡)⑧合 計 / ⑥合計	⑩前面投影 面積(㎡) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(㎡) ②×③×0.9	⑫合計 ⑩×⑥ ⑪×⑥
小 型 貨 物 車	ジューニア	3980	1690	1720	220	111760	1080	2.65	2,862		2.33	2.62	
	キャブオーカ		1690	1950	170	52700	35425	3.06	108,401		2.64	2.97	
	キャブハノン(ホーミー)	4690	1690	2395	175	64750	186900	3.82	713,958		3.24	3.64	
	キャブスター		1690	1925	200	101600	40989	3.02	123,787		2.60	2.93	
	クリッパ		1690	1980	170	52700	8991	3.11	27,962		2.68	3.01	
	ホーマー		1690	1895	215	88150	29728	2.93	87,103		2.56	2.88	
	サファリ	4490	1930	1985	220	111760	9010	3.52	31,715		3.06	3.45	
	テラノ						* 874						
	アトラス(コンドル2)	4690	1690	1990	140	42560	175691	3.17	556,940		2.69	3.03	
	セトリックハノン	4690	1690	1525	180	63720	30557	2.34	71,503		2.06	2.32	
	グロリアハノン	4690	1690	1525	180	63720	10126	2.34	23,695		2.06	2.32	
	ダットサントラック(ハノン)	4085	1620	1465	175	49000	220144	2.14	471,108		1.90	2.14	
	ブールハートハノン	4425	1690	1435	190	53200	179517	2.16	387,757		1.94	2.18	
	スカイラインハノン	4590	1665	1425	160	44800	55544	2.15	119,420		1.90	2.14	
	サニードラッグ(ハノン)		1580	1400	170	52700	175152	2.00	350,304		1.77	1.99	
	ハノイオレハノン		1600	1410	165	51150	13544	2.04	27,630		1.80	2.03	
	チェリーハノン	4085	1620	1465	175	54250	2514	2.14	5,380		1.90	2.14	
	ADハノン				155		*268820						
	ハノカサハノン	4085	1620	1465	175	54250	9849	2.14	21,077		1.90	2.14	
	ブレイリーハノン	4090	1655	1635	200	56000	9427	2.43	22,908		2.16	2.44	
	その他						* 780						3537877
	計 および平均値						1537331		4076565	2.65	2.30	2.59	3980112
鈴 木	ジューニア	3195	1395	1690	240	84000	9133	2.11	19,271	2.11	1.89	2.12	17225
	カサハノン						* 2110						19378
	その他						* 11						
	計 および平均値						9133		19,271	2.11	1.89	2.12	
マ ツ ダ	タイタン	4690	1690	1990	165	54450	298356	3.14	936,838		2.69	3.03	

付表-8(4)自動車の前面投影面積

種類	車名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(mm ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑤×⑦	⑨前面投影面 積(mm ²)③合 計/⑤合計	⑩前面投影 面積(mm ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(mm ²) ②×③×0.9	⑫合計 ⑩×⑪ ⑪×⑫
小 型	クラフト						* 2251						
	プロシート	3995	1620	1590	205	84050	1465	2.33	3.413		2.06	2.32	
	ボンゴ(プロニイ)	3995	1630	1985	155	51150	374057	3.03	1,133.393		2.59	2.91	
	ルチエハン						*19009						
	ファミリアハン	4220	1645	1440	155	48050	118101	2.16	255.098		1.90	2.13	
	カハラハン						* 683						
	フォードJ80(J100)	4690	1690	1960	185	56240	5690	3.06	17.411		2.65	2.98	
	フォードレーザハン	4220	1645	1440	155	48050	2749	2.16	5.938		1.90	2.13	
	フェスティハン						- 326						
	その他						* 1942						2019096
貨 物 車	計 および平均値						800418		2,352.091	2.94	2.52	2.83	2271483
	トヨタ												
	ダイナ	4690	1695	1950	145	71050	170307	3.13	533.061		2.64	2.97	
	スバル	4690	1690	1710	205	100450	3102	2.64	8.189		2.31	2.60	
	ハイテックス	4690	1620	1965	145	62350	138000	3.01	415.380		2.55	2.86	
	トヨエース	4430	1695	1965	145	53650	200093	3.14	628.292		2.66	3.00	
	ハイエース	4465	1695	1915	190	70300	300568	2.99	898.698		2.60	2.92	
	ライトエース	3995	1650	1930	145	63000	312351	3.01	940.177		2.55	2.87	
	ミニエース						* 794						
	タウンエース	4240	1670	1945	160	56000	235414	3.04	715.659		2.60	2.92	
車	アリゲート						* 7099						
	ランドクルーザー		1665	1940	210		37456	2.88	107.873		2.58	2.91	
	クラウンハン	4690	1695	1540	180	66600	28215	2.37	66.870		2.09	2.35	
	エロナハン	4505	1660	1425	170	47600	126275	2.13	268.966		1.89	2.13	
	マークIIハン	4610	1690	1475	165	58080	64167	2.27	145.659		1.99	2.24	
	ガリナハン	4385	1650	1425	170	47600	178362	2.12	378.127		1.88	2.12	
	カローラハン	4305	1655	1435	155	44950	518513	2.16	1,119.988		1.90	2.14	
	ハリアリハン(トラック)		1525	1395	170	49300	21721	1.92	41.704		1.70	1.91	
	スターレットハン	3755	1590	1385	165	47850	53084	1.99	105.637		1.76	1.98	

付表-8(5)自動車の前面投影面積

種類	車名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(m ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前面投影面 積(m ²)⑧合 計 / ⑥合計	⑩前面投影 面積(m ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(m ²) ②×③×0.9	⑫合計 ⑩×⑪ ⑪×⑫
小型 貨物 自動 車	その他 計 および平均値						*18712 2387628		6374280	2.67	2.31	2.60	5503778 6191750
	その他国産車						* 56						
	外国車						* 1385						
	その他						* 62						14474425
	◎合計 および平均値						6147776		16763222	2.73	2.35	2.65	16283728
	小型三輪貨物車						* 1126						
	ダイハツ						* 1603						
	マツダ						* 169						
	その他						* 2898						
	合計 および平均値												
	被けん引車												
	貨物用計												
乗 合 車	普通乗合車												
	日 野	11000	2490	3307	198	104415	32,039	7.84	251,372		6.58	7.41	
	い す ゞ		2490	3249	184	107178	26,836	7.74	207,684		6.47	7.28	
	三 菱	11340	2490	3407	216	117792	39,032	8.06	314,730		6.79	7.63	
	日 産	10660	2490	3311	232	127825	243	7.79	1,894		6.60	7.41	
	日産ディーゼル	11985	2490	3311	232	127825	12,065	7.79	94,041		6.60	7.41	
	トヨタ						* 338						
	その他						* 358						729324
	◎合計 および平均値						110215		869,721	7.89	6.60	7.44	820546
	小型乗合車 ダイハツ						* 10						

付表-8(6)自動車の前面投影面積

種類	車名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(mm ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前面投影面 積(mm ²)⑧合 計/⑥合計	⑩前面投影 面積(mm ²) ②×⑧×0.8	⑪前面投影 面積(mm ²) ②×③×0.9	⑫合計 ⑩×⑪ ⑪×⑫
	日野		2004	2743	190	67640	7708	5.18	39957		4.40	4.95	
	いすゞ		1994	2586	190	69560	19710	4.85	95538		4.13	4.64	
	三菱		2113	2842	192	68352	24624	5.66	139564		4.80	5.40	
	日産		1843	2355	188	68063	27940	4.06	113488		3.47	3.91	
	マツダ						* 2494						
	トヨタ		1995	2503	195	72930	40901	4.67	191310		3.99	4.49	
	その他						* 350						
	◎ 計 および平均値						120883		579857	4.80	4.09	4.60	493659
													555367
	乗合用計												
乗 用 車	普通乗用車												
	富士重工												
	アリオネ	4510	1690	1335	165	67650	698	2.04	1.424	2.04	1.80	2.03	1260
	計 および平均値												1417
	本田技研												
	レジェンド	4690	1695	1390	165	61050	10313	2.14	22,070	2.14	1.88	2.12	
	ローハースターリング						* 1087						
	その他						* 4						
	計 および平均値						10313	2.14	22,070	2.14	1.88	2.12	19388
	三菱												21863
車	デボネ	4865	1725	1425	160	62400	7121	2.24	14.242		1.97	2.21	
	ラムダ		1675	1330	160	59200	334	2.02	668		1.78	2.00	
	スタリオン	4410	1695	1320	160	59200	73	2.03	146		1.79	2.01	
	その他						* 420						
	計 および平均値						7528		15056	2.00	2.0	2.25	15056
	日産												16938
	プロビデント	5280	1830	1490	185	75850	16830	2.46	41.402		2.18	2.45	
	セトリック	4860	1720	1380	135	55350	107163	2.20	235.758		1.90	2.14	

付表-8(7)自動車 の前面投影面積

種類	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥ 台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(mm ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前面投影面 積(mm ²)⑧合 計/⑥合計	⑩前面投影 面積(mm ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(mm ²) ②×③×0.9	⑫ 合計 ⑩×⑪ ⑪×⑫
乗 用 車	セドリック	4690	1695	1405	155	63550	7611	2.18	16,592		1.91	2.14	
	クワット	4860	1720	1380	135	55350	26527	2.20	58,359		1.90	2.14	
	クワット	4690	1695	1405	155	63550	4873	2.18	10,623		1.91	2.14	
	ローレル	4690	1690	1390	140	57400	2043	2.17	4,433		1.88	2.11	
	フェアレディ	4665	1725	1310	150	64500	26227	2.07	54,290		1.81	2.03	
	レハート		1690	1345	155	63550	4607	2.07	9,536		1.82	2.05	
	キャバロン(ホーミー)	4520	1690	1955	185	75850	141	3.07	433		2.64	2.97	
	テノ	4365	1690	1680	195	79950	1039	2.59	2,691		2.27	2.56	
	その他						* 519						376972
	計 および平均値						197061		434118	2.20	1.91	2.15	424094
	マツダ												
	ロードスター						* 169						
	ルーチェ	4690	1690	1395	170	66300	568	2.14	1,216		1.89	2.12	
	その他						* 31						1073
	計 および平均値						568	2.14	1,216	2.14	1.89	2.12	1204
車	トヨタ												
	センチュリー	5120	1890	1430	155	63550	13106	2.47	32,372		2.16	2.43	
	クラウン	4860	1745	1410	150	61500	276850	2.26	625,681		1.97	2.21	
	ソアラ	4675	1725	1345	155	61500	58818	2.11	124,106		1.86	2.09	
	マークII	4690	1690	1385	155	59450	5008	2.14	10,717		1.87	2.11	
	セリカアトミック	4365	1690	1295	160	62400	9353	1.98	18,519		1.75	1.97	
	スープラ	4620	1745	1310	155	63500	3865	2.08	8,039		1.83	2.06	
	その他						* 900						715910
	計 および平均値						367000		819434	2.23	1.95	2.19	805399
	◎合計および平均値						583168		1293318	2.22	1.93	2.18	11,295,659
外 国 車	キャデラック						* 5812						
	ビュイック						* 9139						
	フォード						* 5571						

付表-8(8)自動車 の前面投影面積

[illegible]

附表-8(9)自動車の前投影面積

種類	車名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前投影面 積(m ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前投影面 積(m ²)⑧合 計/⑥合計	⑩前投影 面積(m ²) ②×③×0.8	⑪前投影 面積(m ²) ②×③×0.9	⑫合計 ⑩×⑪ ⑪×⑫
	コンパテ(ハリアー)	3610	1555	1375	165	61050	3493	1.94	6,776		1.71	1.92	
	シャラン	3610	1530	1380	155	57350	40293	1.93	77,765		1.69	1.90	
	シャレード	3610	1600	1385	160	59200	405628	2.02	819,369		1.77	1.99	
	デカルトワゴン	4315	1685	1945	175	71750	14780	3.05	45,079		2.62	2.95	
	ラガー ワゴン	4040	1580	1915	210	90300	909	2.78	2,527		2.42	2.72	
	その他						* 31						832954
	計 および平均値						465103		951516	2.05	1.79	2.01	937073
	富士重工												
	レオーネ	4370	1660	1400	150	55500	266470	2.13	567,581		1.86	2.09	
	レオーネハ	4370	1660	1405	180	64080	32807	2.10	68,895		1.87	2.10	
	レオーネウィングハック	4370	1660	1425	180	64080	29337	2.13	62,488		1.89	2.13	
	ジヤスディ	3535	1535	1420	185	75850	67725	1.97	133,418		1.74	1.96	
	アポローネ	4510	1690	1335	165	61050	5905	2.04	12,046		1.80	2.03	
	トミエ	3425	1430	1870	205	88150	64146	2.47	158,441		2.14	2.41	
	その他						* 793						878173
	計 および平均値						466390		1002869	2.15	1.88	2.12	987945
	日野												
	エンテッ						* 371						
	その他						* 137						
	計												
	本田技研												
	ホンダ		1620	1360	150	55500	2664	2.02	5,381		1.76	1.98	
	シティ	4230	1690	1360	150	55500	342539	2.10	719,332		1.84	2.07	
	シビック	4065	1690	1495	155	57350	620204	2.32	1,438,873		2.02	2.27	
	シビックセダン	4230	1690	1360	150	55500	140583	2.10	295,224		1.84	2.07	
	アコード	4565	1695	1355	160	59200	493093	2.08	1,025,633		1.84	2.07	
	アクリュード	4460	1695	1295	145	56500	255139	2.01	512,829		1.76	1.98	
	クイント	4285	1665	1345	165	61050	144382	2.03	293,095		1.79	2.02	

付表-8(10)自動車 の前面投影面積

種類	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(m ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑤×⑦	⑨前面投影面 積(m ²)⑧合 計/⑥合計	⑩前面投影 面積(m ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(m ²) ②×③×0.9	⑫ 合計 ⑩×⑥ ⑪×⑥
	ハート	4285	1600	1345	165	61050	59662	1.95	116.341		1.72	1.94	
	ハートスパー	4285	1600	1345	165	61050	49826	1.95	97.161		1.72	1.94	
	ビガー	4565	1695	1355	160	59200	61559	2.03	123.043		1.84	2.07	
	ソート	4775	1745	1370	150	55500	16365	2.18	35.676		1.91	2.15	
	その他						* 170						4094246
	計 および平均値						2186016		4667588	2.14	1.87	2.11	
	いすゞ												
	フローリア	4470	1620	1445	170	51000	5412	2.12	11.473		1.87	2.11	
	ハルルハレット						* 3048				0.00	0.00	
	アスカ	4440	1670	1375	155	57350	78623	2.09	164.322		1.84	2.07	
	117クーペ		1600	1325	160	62400	35239	1.93	68.011		1.70	1.91	
	ジェミニ	4070	1615	1370	165	57750	314982	2.00	629.964		1.77	1.99	
	ジェミニクーペ	4070	1615	1370	165	57750	10980	2.00	21.960		1.77	1.99	
	ビアクア	4385	1655	1300	155	60450	34524	1.96	67.667		1.72	1.94	
	ファゴ ワゴン	4350	1690	1990	195	72150	15530	3.11	48.298		2.69	3.03	
	ビクネン ワゴン	4470	1650	1820	225	96750	8454	2.73	23.079		2.40	2.70	
	その他						* 5177						912740
	計 および平均値						503744		1034774	2.05	1.81	2.04	
	三菱												
	デボネ	4690	1695	1440	170	66300	9204	2.22	20.433		1.95	2.20	
	ギャレン	4530	1695	1430	170	62900	37632	2.20	82.790		1.94	2.18	
	ギャレンハードトップ	4660	1695	1375	155	57350	1619	2.13	3.448		1.86	2.10	
	ギャレン-GTO	4530	1695	1415	160	62400	4760	2.19	10.424		1.92	2.16	
	ギャレン-FTO	4530	1695	1430	170	66300	902	2.20	1.984		1.94	2.18	
	ツグマ	4660	1695	1395	170	62900	492346	2.14	1,053.620		1.89	2.13	
	ツグマハードトップ	4660	1695	1375	165	61050	24634	2.11	51.978		1.86	2.10	
	ラムダ	4530	1695	1430	170	59500	69161	2.20	152.154		1.94	2.18	
	ランダー	4490	1645	1525	150	52500	169725	2.31	392.065		2.01	2.26	
	ランダーセステ	4200	1635	1360	155	54250	12968	2.02	26.195		1.78	2.00	

付表-8(11) 自動車の前面投影面積

種類	車名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(m ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前面投影面 積(m ²)⑧合 計/⑥合計	⑩前面投影 面積(m ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(m ²) ②×③×0.9	⑫合計 ⑩×⑪ ⑪×⑫
乗 用 車	ミラージュ	3950	1670	1380	155	48050	345435	2.09	721.959		1.84	2.07	
	ミラージュカーン	4200	1635	1365	155	54250	182395	2.03	370.262		1.79	2.01	
	スクリオン						*11440						
	トビイ						*40953						
	コルティ						*29176						
	シャリオ						*28837						
	デリカ ワゴン	4460	1695	1975	210	90300	110982	3.08	341.825		2.68	3.01	
	ハジメロ ワゴン	4590	1680	1875	205	88150	49669	2.89	143.543		2.52	2.84	
	シグマハブ	4185	1620	1430	155	39370	36	2.10	76		1.85	2.08	
	その他						* 3144						2964362
	計 および平均値						1511468		3,372,756	2.23	1.96	2.21	3334907
日 産 車	セドリック	4690	1695	1405	145	56500	239747	2.19	525.046		1.91	2.14	
	セドリックハードトップ	4690	1695	1405	155	63550	354692	2.18	773.229		1.91	2.14	
	ケローリア	4690	1695	1425	155	60450	62475	2.21	138.070		1.93	2.17	
	ケローリアハードトップ	4690	1695	1465	150	61500	128155	2.29	293.475		1.99	2.23	
	ローレル	4690	1690	1390	150	55500	278964	2.15	599.773		1.88	2.11	
	ローレルハードトップ	4690	1690	1390	150	58500	329672	2.15	708.795		1.88	2.11	
	フェアレディ	4405	1690	1295	150	64500	71341	2.00	142.682		1.75	1.97	
	レバード	4405	1690	1295	150	64500	80247	2.00	160.494		1.75	1.97	
	シルビア(ガゼール)	4460	1670	1330	150	58500	153996	2.03	312.612		1.78	2.00	
	ブルーバード	4520	1690	1375	145	56550	891652	2.14	1,908.135		1.86	2.09	
	ブルーバードハードトップ	4520	1690	1375	145	56550	400838	2.14	857.793		1.86	2.09	
	ハイオレット(スタンザ)	4400	1690	1390	165	64350	276722	2.13	589.418		1.88	2.11	
	ハイオレットハードトップ	4400	1690	1390	165	64350	19063	2.13	40.604		1.88	2.11	
	スカイライン	4460	1690	1400	140	46200	669378	2.18	1,459.244		1.89	2.13	
	スカイラインハードトップ	4660	1690	1395	150	55500	296751	2.16	640.982		1.89	2.12	
	スカイラインクーペ	4660	1690	1365	140	51800	9491	2.12	20.121		1.85	2.08	
	サニー(ローレルSP)	4020	1640	1415	150	55500	1525058	2.13	3,248.373		1.86	2.09	

— 156 —

種類	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(m ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前面投影面 積(m ²)⑧合 計 / ⑥合計	⑩前面投影 面積(m ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(m ²) ②×③×0.9	⑫ 合計 ⑩×⑪ ⑪×⑫
乗 <													

附表-8(13)自動車前面投影面積

種類	車名	①長さ (mm)	②幅 (mm)	③全高さ (mm)	④最低地上高 (mm)	⑤タイヤ面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数計は*印を除く	⑦前面投影面積(mm ²)②×(③-④)+⑤	⑧⑤×⑦	⑨前面投影面積(mm ²)⑧合計／⑥合計	⑩前面投影面積(mm ²)②×③×0.8	⑪前面投影面積(mm ²)②×③×0.9	⑫合計⑩×⑥⑪×⑤
乗用車	マツダ												
	カハラ	4515	1690	1375	165	54450	204848	2.10	430,181		1.86	2.09	
	カハラクーペ	4450	1690	1150	165	61050	52145	1.73	90,211		1.55	1.75	
	ルーチェ	4690	1695	1435	170	66300	103154	2.21	227,970		1.95	2.19	
	ルーチェハートトップ	4820	1705	1395	170	66300	43299	2.15	93,093		1.90	2.14	
	ルーチェコスモ	4665	1690	1340	160	62400	15540	2.06	32,012		1.81	2.04	
	ルーチェコスモハートトップ	4665	1690	1366	160	62400	42225	2.10	88,673		1.85	2.08	
	サバンナ	4310	1690	1270	150	61500	899	1.95	1,753		1.72	1.93	
	サバンナクーペ	4310	1690	1270	150	61500	59174	1.95	115,389		1.72	1.93	
	コスモ	4665	1690	1340	160	62400	49222	2.06	101,397		1.81	2.04	
	ファミリア	4195	1645	1405	160	56000	868783	2.10	1,824,444		1.85	2.08	
	ファミリアクーペ	3910	1645	1390	150	52500	1609	2.09	3,363		1.83	2.06	
	エチュード	4105	1645	1355	150	52500	6726	2.03	13,654		1.78	2.01	
	ファミリア セダン	4310	1645	1390	150	52500	201272	2.09	420,658		1.83	2.06	
	パソネット(プロニウゴン)	4385	1690	1970	150	46500	103168	3.12	321,884		2.56	3.00	
	ファミリアバン	4220	1645	1440	155	48050	35	2.16	76		1.90	2.13	
トラック	フォード フェスティバ	3570	1605	1466	160	48640	43970	2.14	94,096		1.83	2.12	
	フォード レザー	4195	1645	1390	150	46500	58445	2.09	122,150		1.83	2.06	
	フォード テルスター	4353	1690	1395	170	62900	11953	2.13	25,460		1.89	2.12	
	フォード スパークトロシ						* 6543						
	その他						* 345						
	計 および平均値						1866467		4006464	2.15	1.89	2.12	3521116 3961256
	トヨタ												
	クラウン	4860	1720	1420	150	58500	368797	2.24	826,105		1.95	2.20	
	クラウンハートトップ	4690	1695	1440	165	64350	498500	2.23	1,111,655		1.95	2.20	
	ソアラ	4675	1695	1345	155	63550	146565	2.08	304,855		1.82	2.05	
	スープラ	4620	1690	1310	155	63550	18144	2.02	36,651		1.77	1.99	
	マークII	4680	1690	1440	155	60450	618397	2.23	1,379,025		1.95	2.19	
	マークIIハートトップ	4690	1690	1385	155	63550	602867	2.14	1,290,135		1.87	2.11	

付表-8(14)自動車の前面投影面積

種類	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(mm ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前面投影面 積(mm ²)③合 計/⑥合計	⑩前面投影 面積(mm ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(mm ²) ②×③×0.9	⑫ 合計 ⑩×⑪ ⑪×⑫
乗 													

付表-8(15)自動車の前面投影面積

種類	車名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(m ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前面投影面 積(m ²)⑧合 計/⑥合計	⑩前面投影 面積(m ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(m ²) ②×③×0.9	⑫合計 ⑩×⑤ ⑪×⑤
乗 用 車	マスターエスワゴン	4465	1685	1990	180	70200	80051	3.12	249.759		2.68	3.02	
	ランドクルーザーワゴン	3975	1690	1865	205	88150	3688	2.89	10.658		2.52	2.84	
	プリザートワゴン	3715	1580	1830	200	88600	1467	2.66	3.902		2.31	2.60	
	ハイラクスワゴン	4440	1690	1745	210	90300	4200	2.68	11.256		2.36	2.65	
	クラウンバン	4690	1695	1540	180	66600	159	2.37	377		2.09	2.35	
	コロナバン	4505	1660	1425	170	47600	332	2.13	707		1.89	2.13	
	マークIIバン	4610	1690	1475	165	56100	100	2.27	227		1.99	2.24	
	カローラバン	4205	1655	1435	155	44950	396	2.16	855		1.90	2.14	
	ハブリアバン	4000	1555	1375	170	49300	39	1.92	75		1.71	1.92	
	その他						* 1308						21825703
	計 および平均値						11781477		25002499	2.12	1.88	2.11	24553916
	外国車												
	シボレー						* 223						
	フォード(アメリカ)						* 178						
	クライスラー						* 591						
	トライアンフ						* 791						
	MG						* 2855						
	ロータス						* 127						
	ミニ						* 12166						
	フォード(イギリス)						* 1522						
	アウディ						* 38283						
	B-M-W						* 38334						
	メルセデスベンツ						* 10674						
	ボルシェ						* 2629						
	フォルクスワーゲン						* 203058						
	フォード(ドイツ)						* 1965						
	オペル						* 1442						
	シトロエン						* 5954						

付表-8 (16)自動車の前面投影面積

種類	車名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(m ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前面投影面 積(m ²)⑨合 計/⑥合計	⑩前面投影 面積(m ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(m ²) ②×③×0.9	⑫合計 ⑩×⑪ ⑪×⑫
乗 用 車	アツヨー						* 1731						
	ルノ						2344						
	アワアロ対						* 5535						
	アイアット						* 8152						
	ランヂア						* 568						
	アウトビアンキ						* 3203						
	ボルボ						* 2631						
	サブ						* 4211						
	その他外国車						* 44312						
	計						* 391479						
	その他						* 591						
	◎乗 用 計						26418474		56636246	2.14	1.87	2.11	49515924 55705414
特 殊 車	特殊用途 (小型車)												
	ダイハツ						3391						
	富士重工						1331						
	日 野						81773						
	本田技研						656						
	いすゞ						162936						
	三 菱						133949						
	日 産						85554						
	日産ディーゼル						50984						
	マツダ						38575						
	トヨタ						96660						
	その他						11956						2593368
	◎合 計 (平均値)		1912	2539	186	65261	667765	4.56	3047811	4.56	3.88	4.37	2917540

付表-8(17)自動車の投影面積

種類	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 面積(mm ²) ④×2×幅	⑥台数 計は*印 を除く	⑦前面投影面 積(m ²)②× (③-④)+⑤	⑧ ⑥×⑦	⑨前面投影面 積(m ²)⑧合 計/⑥合計	⑩前面投影 面積(m ²) ②×③×0.8	⑪前面投影 面積(m ²) ②×③×0.9	⑫合計 ⑩×⑥ ⑪×⑥
	大型特殊車 ◎合計および平均値		2488	3267	220	111760	369507 369507	7.69 7.69	2842505 2842505	7.69 7.69	6.50 6.50	7.31 7.31	2402769 2703116
	小型二輪車 本田技研 鈴 木 ヤマハ 川崎重工 そ の 他 合 計						* 352322 * 144281 * 244851 * 189273 * 43491 * 974218	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	
	総 合 計						36125987	0	0		0	0	

付表-9(1) メーカーの車両ごとの形状の平均値 (大型車トラック)

メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
三 菱	三菱ふそうファイター						
	FM 7t		2470	2745	255	228	116280
	FM 9.5		2490	3120	195	210	81900
	FP 8.0		2490	3185	250	254	127000
	FS 9.5		2490	3100	170	228	77520
	11.75		2490	3085	170	210	71400
	11.25		2490	3185	235	254	119380
	11.5		2490	3185	250	254	127000
	11.5		2490	3255	235	254	119380
	12		2490	3195	235	254	119380
	11.25		2490	3180	250	254	127000
	◎ 平均		2488	3124	225	240	108624
い す ゞ	いすゞCVR 8t		2490	2900	255	254	129540
	いすゞCXM 11.25t		2490	2970	240	254	121920
	" 11.25		2490	2970	240	254	121920
	" 10.75		2490	2970	240	282	135360
	" 11t		2490	2970	240	254	121920
	" U295PS 11t		2490	2970	240	254	121920
	" v=330 11t		2490	2970	240	254	121920
	いすゞCXL V 10.5t		2490	2970	240	254	121920
	いすゞCXK 12ト		2490	2960	255	254	129540
	" CXG		2490	2955	255	254	129540
	" "		2490	2955	255	254	129540
	" CXZ 10.75		2490	2400	255	254	129540
	" CXH 11.25		2490	3260	185	210	77700
	◎ 平均		2490	2940	242	253	122483
	日野レンジャー 5D		2230	2490	215	254	109220

付表-9(2) メーカーの車両ごとの形状の平均値 (大型車のトラック)

メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
日 野	" " 7D		2460	2620	260	254	132080
	" " 7D		2385	3270	255	254	129540
	" " 7E		2460	2655	255	254	129540
	" KK		2490	2620	170	254	86360
	" スーパーストファイ 7.55		2490	2860	260	254	132080
	" " 7.25		2490	2885	260	254	132080
	" " 11.75		2490	2890	260	254	132080
	" " 11.75		2490	2900	260	254	132080
	" " 11.5t		2490	2895	260	254	132080
	" " 11.5t		2490	2895	260	254	132080
	" " 10.75		2490	2875	260	254	132080
	" " 11.25		2490	2895	260	254	132080
	" " 10.75		2490	2780	175	254	88900
	" " 10.5		2490	2895	260	254	132080
	◎ 平均		2462	2828	245	254	124291
日 産 デ イ ー ゼ ル	ニッサンディーゼル						
	コトノ5		2460	2510	215	210	90300
	コトノ7		2480	2630	250	210	105000
	CK		2490	2895	270	254	137160
	CD 10.75		2490	2910	255	254	129540
	" 10.5		2490	2910	255	254	129540
	" 10.5		2490	2905	255	254	129540
	" 10.5		2490	2945	255	254	129540
	" 11.75		2490	2920	255	254	129540
	" 10		2490	2905	265	254	134620
	" 10		2490	2900	265	254	134620
	" 12		2490	2810	195	210	81900
	" 11		2490	2850	205	210	86100

付表-9(3) メーカーの車両ごとの形状の平均値 (大型車 ダンプ)

	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
	◎ 平均		2487	2841	245	239	117110
	トヨタ トラック		2517	3051	230	262	129024
三 菱	三菱ふそうFVダンプ 10.5 10.5 平均		2480 2480 2480	3195 3195 3195	165 165 165	254 254 254	83820 83820 83820
い す ゞ	いすゞCVR 812 10.5t 10.25 10 20 平均		2490 2490 2490 2490 2980 2588	2955 2960 3070 3060 3300 3069	255 240 255 255 255 252	282 254 254 254 304 270	143820 121920 129540 129540 155040 135972
日 野	日野スーパードルフィン 8 10.25 10.25 平均		2490 2490 2490 2490	2840 3020 2970 2943	195 260 260 238	284 254 254 264	110760 132080 132080 124973
日 産	ニッサンディーゼル 8 10 10 10 10 10 平均		2490 2490 2490 2490 2490 2620 2512	2875 3000 2975 2975 2975 3200 3000	270 255 265 265 265 280 267	284 254 254 254 254 254 259	153360 129540 134620 134620 134620 145040 138633
	◎ ダンプの平均		2517	3051	230	262	129024

付表-9(4) メーカーの車両ごとの形状の平均化 (大型車 バス)

メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
い す ゞ	大型路線バス(キュービックバス)		2490	3155	200	282	112800
	" "		2490	3155	200	282	112800
	" (都市型低圧)		2490	3155	150	282	84600
	" (低圧エアース)		2490	3155	185	282	104340
	大型一般観光バス (エアース)		2490	3155	185	282	104340
	" (ハイデッカー)		2490	3280	185	305	112850
	" (ハイデッカー)		2490	3280	185	305	112850
	スーパーハイデッカー ◎ 平均		2490	3660	185	305	112850
三 菱			2490	3249	184	290	107178
	ハイデッカー超デラックス観光		2490	3330	185	229	84730
	ふそうエアロスターM路線バス		2490	3090	245	254	124460
	" 超デラックス観光		2490	3265	205	282	115620
	ふそうエアロイーン		2490	3565	225	282	126900
	エアロキング2階バス ◎ 平均		2490	3785	225	305	137250
日 産 デ ィ ー ゼ ル			2490	3407	216	270	117792
	RP路線 "		2490	3070	230	228	104880
	大型 " "		2490	3100	235	280	131600
	" 都市底床バス		2490	3035	235	280	131600
	" 高速観光バス		2490	3280	235	280	131600
ル	" スーパーエアロ		2490	3280	235	280	126000

付表-9(5) メーカーの車両ごとの形状の平均化(大型バス)

メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
	大型高速観光バス						
	" スハ-スウィング		2490	3635	230	280	128800
	" スハ-ストリーム		2490	3780	230	305	140300
	◎ 平均		2490	3311	232	276	127825
日	日野ブルーリボンHT						
	" 都市底床路線バス		2490	3085	180	254	91440
	" 一般観光用		2490	3150	235	254	119380
	" 一般底床川路線バス		2490	3065	195	254	99060
	" 一般路線バス		2490	3080	240	254	121920
野	" 超デラックス観光バス		2490	3310	165	190	62700
	" ストハ-ミッドデッカー		2490	3250	195	280	109200
	" フルデッカー		2490	3250	195	280	109200
	" クランデッカー		2490	3550	195	280	109200
	" クランデッカー		2490	3550	195	280	109200
	日野クレビューRT2階建てバス		2490	3780	185	305	112850
	◎ 平均		2490	3307	198	263	104415
	◎大型バスの平均値		2490	3318	208	274	114302

付表-9(6) メーカーの車両ごとの形状の平均化(大型特殊)

メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
三 菱	三菱ふそうDフ		2490	3700	220	254	111760
	○ 平均		2490	3700	220	254	111760
い す ゞ	いすゞフォワードミキ 51.2		2220	2480	220	209	91600
	CXM L 275		2490	3500	200	254	101600
	CXZ		2490	3500	200	254	101600
	○ 平均		2400	3160	207	239	99267
日 野	日野スーパード#747FRngx4.5m		2490	3510	200	254	101600
	" "		2490	3685	220	254	111760
	○ 平均		2490	3598	210	254	106680
ニ ッ サ ン	ニッサンディーゼル大型ミキ		2490	3530	220	284	124960
	"		2490	3695	220	254	111760
	"		2490	3760	220	254	111760
	平均		2490	3662	220	264	116160
	◎ ミキサ車平均		2467	3530	214	253	108467
ポ ン プ 車	三菱ふそう		2490	3190	220	254	111760
	○ 平均		2490	3190	220	254	111760
	三菱ポンプ車		2460	3435	220	254	111760
	日野パラセメント		2490	3370	220	254	111760
	ポンプ車		2490	3300	220	254	111760
	平均		2480	3368	220	254	111760
	◎ 全平均		2485	3279	220	254	111760

付表-9(7) メーカーの車両ごとの形状の平均化 (大型特殊)

メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
タン ク ロ ー リ	三菱ふそうDT 平均		2490	2800	220	254	111760
	いすゞタンクローリー		2490	2800	220	254	111760
	" バルク車		2490	2870	220	254	111760
	〇 平均		2490	3300	220	254	111760
	〇 平均		2490	3085	220	254	111760
	日野スーパーダルフイン		2490	3370	220	254	111760
	日産ディーゼル		2490	2860	220	280	123200
	" ハルク車		2490	3500	220	254	111760
	平均		2490	3180	220	267	117480
	◎タンクローリーの平均		2490	3109	220	258	113667
冷凍車	三菱		2490	3700	220	254	111760
	◎平均		2490	3700	220	254	111760
消 防 車	三菱はしご車		2495	3400	220	280	123200
	〇 平均		2495	3400	220	280	123200
	いすゞCXG		2490	2900	220	280	123200
	CXM		2490	2870	220	280	123200
	CXH		2490	2825	220	280	123200
	〇 平均		2490	2865	220	280	123200
	日野スーパーダルフイン		2495	3550	220	280	123200
	"		2495	3410	220	254	111760
	"		2470	3500	220	280	123200
	〇 平均		2487	3487	220	271	119387
	ニッサンディーゼルはしご車		2495	3500	220	280	123200
	" オールレーン		2490	3600	220	356	156640
	平均		2493	3550	220	318	139920
	◎消防車平均		2491	3325	220	287	126427

付表-9(8) メーカーの車両ごとの形状の平均化 (大型特殊)

メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
コン テ ナ	三菱ふそうF u		2480	3180	220	254	111760
	いすゞ フォワード 5トン		2450	2565	220	210	92400
	ニッサンディーゼルC D		2400	2770	220	254	111760
	” C V		2490	2800	220	254	111760
	◎コンテナ平均		2478	2829	220	243	106920
車両 連結車	いすゞフォワード		2460	3640	220	210	92400
	日野K K		2480	3730	220	210	92400
	◎平均		2480	3685	220	210	92400
トラ ク タ ー	三菱ふそうF P		2480	3180	220	254	111760
	”		2480	3180	220	254	111760
	” F U		2480	3180	220	254	111760
	” F U		2480	3245	220	254	111760
	” N W 413		2980	3305	220	305	134200
	” F T		2490	3260	220	254	111760
	” F T		2490	3275	220	254	111760
	平均		2554	3232	220	261	114966
	いすゞE X R V330PS		2490	2855	220	280	123200
	E X R V355PS		2490	2855	220	280	123200
	E X Z 390		2490	2880	220	280	123200
	C X G		2490	2915	220	254	111760
	平均		2490	2876	220	274	120340
	◎トラクター・トラック平均		2522	3054	220	268	117653
トラクタ	日野スーパースターNフインST		2490	2785	220	254	111760
	” SH		2490	2830	220	280	123200
	”		2490	2830	220	280	123200

付表-9(9) メーカーの車両ごとの形状の平均化 (大型特殊)

メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
ト ラ ク タ ー	日野スーパースターII		2490	2825	220	254	111760
	"		2490	2825	220	254	111760
	"		2490	3035	220	254	111760
	"		2490	2890	220	254	111760
	○ 平均		2490	2946	220	261	115020
タ ー	ニッサンディーゼル		2485	2825	220	280	123200
	" c w		2490	2750	220	254	111760
	" c v		2490	2955	220	254	111760
	○ 平均		2488	2843	220	263	115720
	◎トラクター平均		2489	2895	220	263	115610
	◎大型特殊車の平均値		2488	3267	220	254	111629

付表-9(10) メーカーの車両ごとの形状の平均化 (小型バス)

メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
ト ヨ タ	ユースター		1995	2300	195	178	69420
	ユースタービークルハーン		1995	2560	195	178	69420
	ユースターS EX900-20		1995	2560	195	205	70950
	平均		1995	2503	195	187	72930
日 産	キャラバン/		1690	1965	195	195	72150
	"		1690	2240	180	185	66600
	シビリアン ロング		1995	2620	185	178	65860
	" ハイブーン		1995	2595	190	178	67640
	平均		1843	2355	188	184	68063
三 菱	三菱ローザー		1995	2495	185	178	65860
	"		1995	2695	190	178	67640
	"		1995	2930	190	178	67640
	三菱ふそうエアロミィ		2290	2980	215	178	76540
	"		2290	3110	180	178	64080
	平均		2113	2842	192	178	68352
	いすゞ ファーゴ 15人		1690	2185	200	152	60800
	" ジェーン-M 26人		1995	2585	200	152	60800
	"		1995	2375	195	178	69420
	"		1995	2660	195	178	69420
	"		2295	3125	210	208	87360
	平均		1994	2586	200	174	69560
	日野レイボーAB 幼児		1995	2660	190	178	67640
	"		2030	2820	190	178	67640
	"		1995	2825	190	178	67640
	"		1995	2665	190	178	67640
	平均		2004	2743	190	178	67640

附表-9(14) メーカーの車両ごとの形状の平均値 (小型特殊)

メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
	サニー AD400		1620	1465	180	127	45720
	パネット 600		1600	1880	180	140	50400
	"		1620	1780	180	165	59400
	ダットサントラック		1660	1960	180	185	66600
	アトラス冷凍		1690	1985	180	152	54720
	" ロング3トン		2000	2885	180	178	63720
	シルビア		1905	2595	180	178	63720
	デリカ		1695	1985	190	140	53200
	ボンゴ 850		1660	1975	165	165	54450
	タイタン 2t		1885	2635	165	195	64350
	エルフ 150		1690	1975	190	152	57760
	" 2t		1885	2815	190	177	67260
	ニッサンコンドル		1885	2590	190	177	67260
	アトラス 平均		1890 1770	3150 2263	140 178	177 165	49560 58437
救 急 車	トヨタ		1690	2405	145	205	59450
	キャラバン		1690	2460	175	152	53200
	いすゞファーク		1690	2450	195	195	76050
	サファリダブルキャブ		1810	2300	220	177	77880
	平均		1720	2403	183	184	66645
◎ 小型特殊車の平均			1888	2540	186	176	65654

付表-9(11) メーカーの車両ごとの形状の平均化 (小型バス)

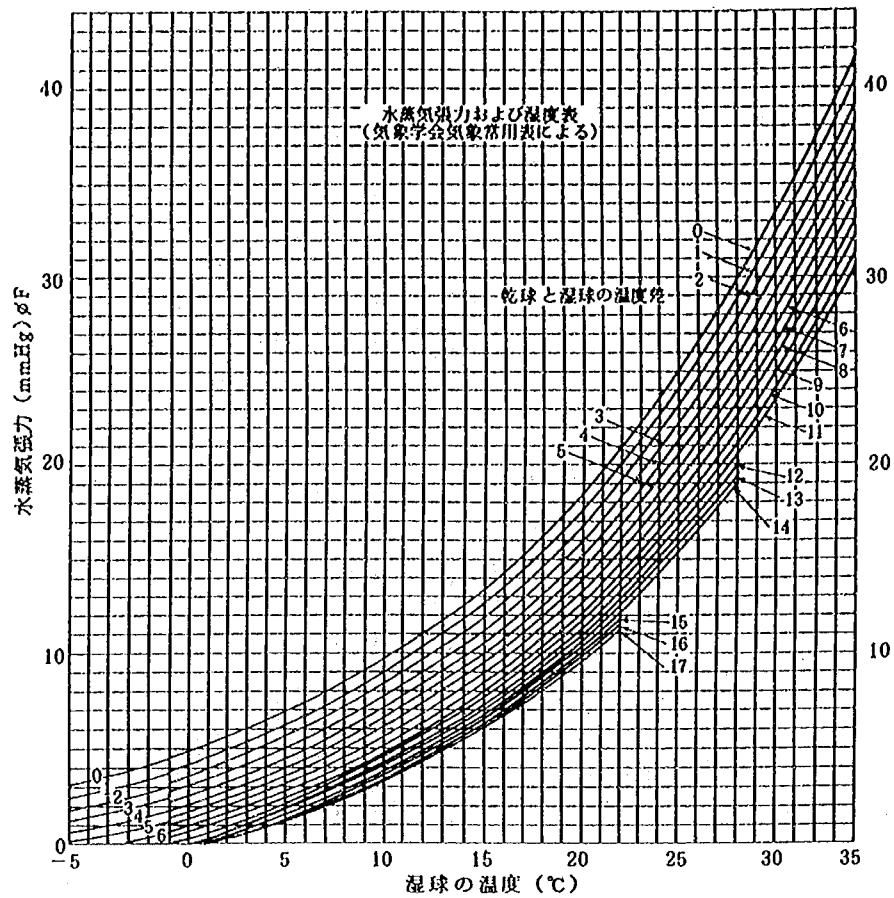
メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
	ニッサン中型		2280	3130	230	190	87400
	"		2280	2965	230	190	87400
	平均		2285	3047	230	190	87400

付表-9(12) メーカーの車両ごとの形状の平均化 (小型特殊)

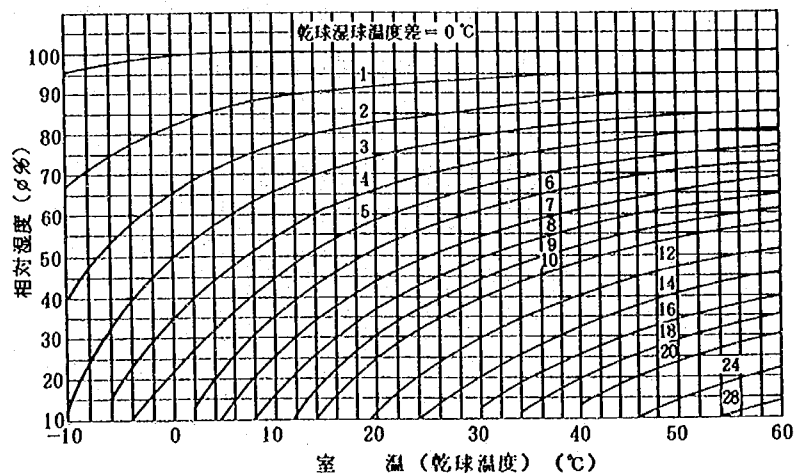
メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
日 産	ミキサ アトラス		1695	2750	210	165	69300
三 菱	ふそうファイター		2170	3010	195	190	74100
	" ミニコン		2170	3020	195	190	74100
	平均		2170	3015	195	190	74100
い す ゞ	エルフ250		1870	2760	195	177	69030
	フォワード		2120	3020	195	190	74100
	75PS		2190	3015	195	190	74100
	平均		2060	2932	195	186	72410
日 野	デーキャブレンジャー		1995	2890	195	175	69030
	" 4C		2105	2970	195	190	74100
	" 4D		2190	3280	195	190	74100
	平均		2097	3047	195	186	72410
日産 ディーゼル	コンドル		1700	2680	195	165	64350
	" 中型		2140	3075	195	190	74100
	"		2120	3040	195	190	74100
	平均		1987	2932	195	182	70850

付表-9(13) メーカーの車両ごとの形状の平均値 (小型特殊)

メーカー	車 名	① 長さ (mm)	② 幅 (mm)	③ 全高さ (mm)	④最低地 上高 (mm)	⑤タイヤ 幅 (mm)	⑥タイヤ 面積 (mm ²)
タンク ローリー	スバルサンダー		1395	1905	195	127	49530
	いすゞタンクローリー		2190	2345	195	190	74100
	日野レンジャー		2200	2390	195	190	74100
	平均		1923	2213	195	169	65910
	アトラスバキュームカー						
	ふそうファイ		1800	2200	195	190	74100
	〃 シニヨン		2175	2580	195	190	74100
	いすゞエルフ250		2180	2500	195	179	69030
	ニッサンコンドル		1810	2230	195	179	69030
	平均		1991	2400	185	184	71565
冷 凍 車	スバルサンバー		1395	1910	195	127	49530
	ハイゼット		1395	1845	195	127	49530
	ハイラックス		1630	1935	195	150	59280
	ライトエース		1690	1900	145	150	47850
	タウンエース		1680	1935	145	150	47850
	ハイエース		1695	1970	145	175	50750
	トヨエース		1695	1975	145	195	56550
	ダイナ		2180	2885	145	170	51330
	ハイラックス		1630	1935	145	150	44080
	平均		1666	2032	162	155	50750
	ライトエース 850		1680	1905	145	165	47850
	タウンエース 850		1680	1905	145	165	47850
	ハイエース		1695	1970	145	175	50750
	トヨエース 2ト		1695	1980	145	178	51330
	ダイナ 2ト		1695	1980	145	178	51330
	平均		1689	1948	145	172	49822



(a) 湿り空気の水蒸気張力表



(b) 湿り空気の相対湿度表

注意：本図の値は空気が2.5 m/s またはそれ以上の速度で動いている場合に対するものである。
室温が0 °C以下の場合には湿球の表面が氷でおおわれていけばよい。

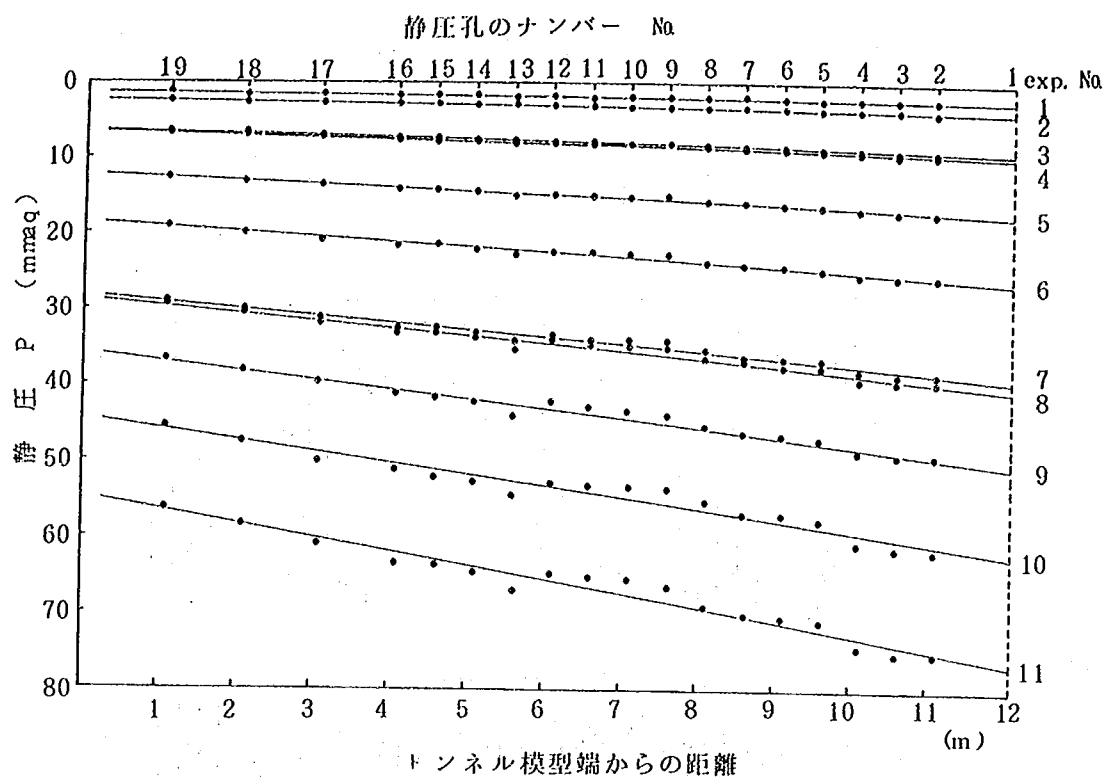
$$\text{湿り空気の単位体積重量} = 1.2931 \times \frac{273}{273 + t} \times \frac{H - 0.378 \phi F}{760} \text{ kg/m}^3$$

ここで ϕ は相対湿度 (relative humidity) (%)

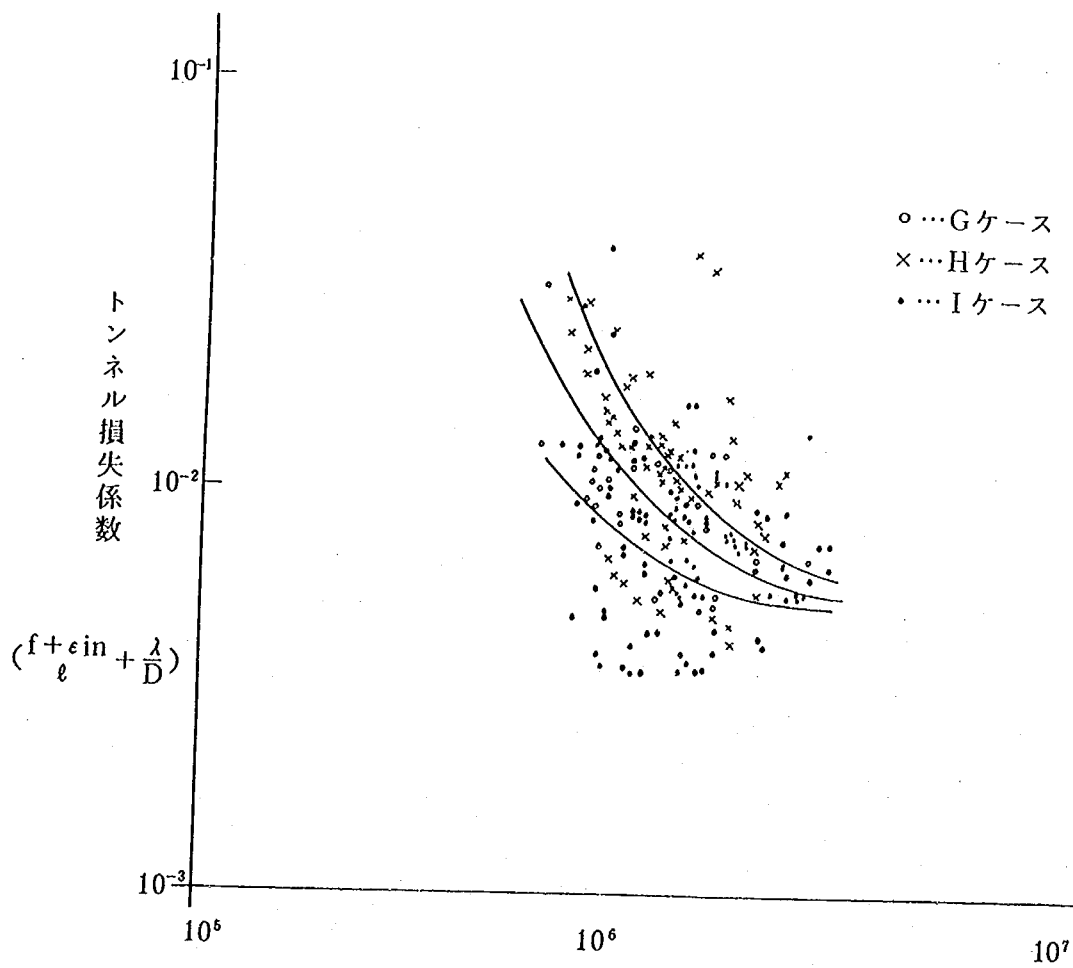
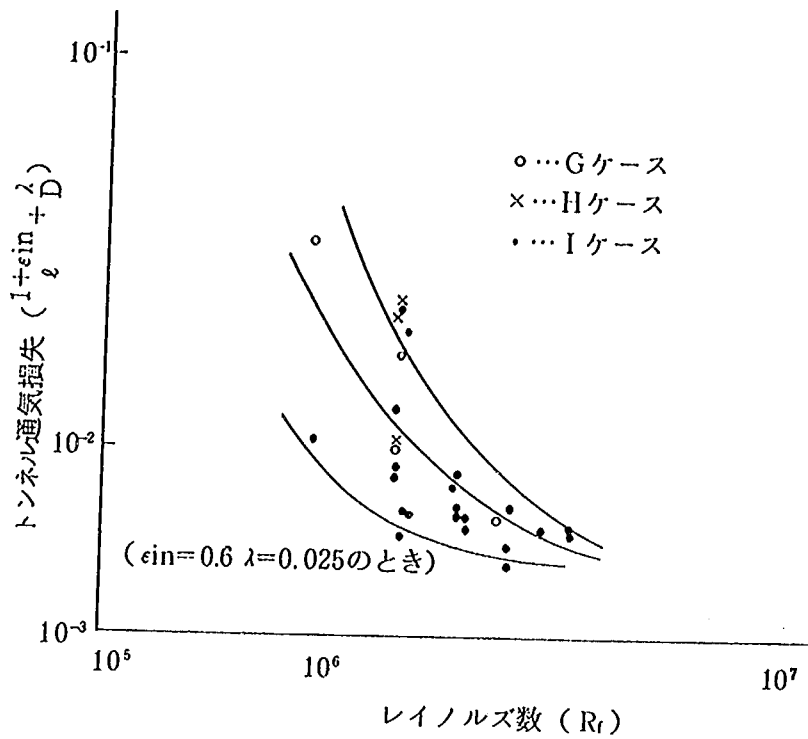
F は t °C における水蒸気の飽和蒸気張力 (saturated vapour tension) (mmHg)

ϕF は蒸気張力 (vapour tension or pressure) (mmHg) となる。

参考文献 竊読 送風機と圧縮機 1960年12月



付図-2 壁面摩擦損失係数測定時の静圧分布



付図-3 トンネル通気損失とレイノルズ数の関係 (実大実験)

道路トンネルの換気に関する
研究報告書

— 交通換気力に関する実験結果 —

ISSN 0386-5878
土研資料 第2873号
平成2年2月 (1990)
水谷 敏則, 堀内浩三郎
石村 利明,

要 旨 自動車はトンネル内の狭い空間内を走行する場合、自動車の果たす一種のピストン作用によってトンネルの換気が行われる。これを交通換気力といい、トンネルの車道内をダクトとして換気を行っている縦流換気方式にあっては、換気設備上の重要な要素の1つとなる。特に、一方交通の場合には交通換気力を換気システムの一部として有効に利用することができるため、換気費用の節約につながる。このような観点から、交通換気力を十分な精度で把握することを目的として実大規模の実験および模型実験を行った。本報告は、自動車の走行によって発生する交通換気力に関し実験結果から把握された知見をとりまとめたものである。

キーワード：道路トンネル，換気，交通換気力

郵便はがき

41円切手
をはって
下さい。

305-□□

茨城県つくば市大字旭一番地

建設省土木研究所

道路部トンネル研究室

No. 018

No. 018

配布先氏名

配布先住所

土木研究所資料第2873号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印