



# 換気設計システム

換気設計システム「APS-V」は、道路トンネルの換気計算を行うシステムで、国土交通省、NEXCOの各設計基準に対応し、設計条件、交通量、縦断勾配、トンネル断面の設定により必要換気量を計算し、結果を計算書形式で出力します。また、過去の設計基準を用いた比較計算も行えます。

## ＜主な機能＞

- ✓ 最小限の設計条件設定で報告書形式が出力され、そのまま成果として利用できます
- ✓ 日本道路協会・NEXCOの各設計基準に対応しています
- ✓ 各設計基準の規定値をカスタマイズできます
- ✓ 検討結果のケース比較表をMicrosoft Excelへ出力、計算書はMicrosoft Wordへ出力できます



APS-V

<https://www.mtc-aps.co.jp>

## 設計条件

### 道路企画、計画交通量等

換気設計システム APS-V Win32[CHMTCWAPS\WIN32\DATA\NEXCO R2-7計算例.AVD]

基本条件

道路規格	1	種	1	級
地形区分				
路線区分				
沿道状況	駐停車の影響考慮なし 市街化していない			
計画水準	1			
検討ケースNo	1			

設計条件

ケース名称: 暫定時

車線幅員(m)	3.50
側方余裕幅(m)	0.75 片側不定
設計速度(km/h)	70
上下線交通量比	0.50 0.50

※交通渋滞時を想定した換気設備の計算は、実際の交通状況を前提として計算しなければなりません。  
※渋滞走行時の交通量は、可能交通容量(台/小)を上限とします。  
本システムは出展資料の計算例を用いた計算方法であり、全ての交通状況に適合できる計算方法ではありませんので、ご了承ください。

APL 断面データ

R1	8.250
R2	12.500
H	0.820
偏心率e	-1.177
θ	-
WL	4.000
WR	4.000
HL	0.250
FR	0.250
m1	2.414
m2	1.050
A	70.473
L	33.743
D	8.353

縦断線形

パターン名称: 縦断線形1

流入側入口地点: 0+000.000

流出側出口地点: 80+000.000

トンネル延長: 8000.000 m

交通方向表示(流入側から流出側): 上り

測点ピッチ: 100

インター隔間急勾配: 3.00 %

インター隔間配長: 1.0 km

縦断線形変化測点数: 2 (2~10点)

開始地点	0+000.000
標高(m)	100.000
延長(m)	3.000
勾配(%)	-
VCL(m)	-
測点	80+000.000

## 計算結果

### 道路規格、計画交通量等

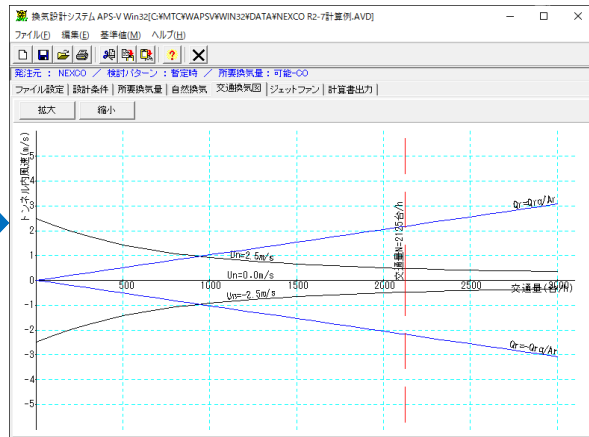
換気設計システム APS-V Win32[CHMTCWAPS\WIN32\DATA\NEXCO R2-7計算例.AVD]

設計条件

トンネル延長 L(km)	8.000
車道内空断面積 A(m²)	64.8
トンネル代表勾配 Dr(w)	8.2
交通方式	暫定(対面交通)
上下線交通量比	0.5:0.5
年度	平成30年度
計画交通量(台/日)	10000
年平均大型車混入率(X)	40.0

可能交通容量	設計時間交通量
交通量 N(台/h)	2,000 2,125 1,000 1,000
設計大型車混入率(X)	24.00 16.00 24.00 16.00
走行速度 (km/h)	39.00 39.00 70.00 70.00
許容濃度 c (X),k(ppm)	30.07 100 ppm 45.07 100 ppm
所要換気量 Qreq(m³/s)	113.6 141.1 88.3 88.4
決定換気量 Qdec(m³/s)	141.1

### 機械換気の必要性判定



### ジェットファン台数計算 (通常時/火災時)

換気設計システム APS-V Win32[CHMTCWAPS\WIN32\DATA\NEXCO R2-7計算例.AVD]

所要換気量: 可能<OO

計算式

通常時:  $Z = (\Delta Pr + \Delta PMT - \Delta Pr) / \Delta P_j$

火災時:  $Z = (\Delta Pr + \Delta PMT + \Delta Pr) / \Delta P_j$

車道断面積 A = 64.80 m²

自然風風速 2.5 m/s

排煙車道内風速 2.0 m/s

ジェットファン型式	ジェットファン	高風速型ジェットファン
吐出平均風速 Uj	30, 30, 30, 30, 30, 30	35, 40
有効吐出面積 A <sub>j</sub>	0.812, 0.812, 1.027, 1.027, 0.812, 0.812	0.812
断面風圧比 α	0.00401, 0.01205, 0.01694, 0.02036, 0.00401, 0.01205	
通常時 ΔPj	4.76848, 12.74175, 18.78045, 23.12110, 6.56459, 17.53743	
ジェットファン設置台数	101.53, 38.01, 25.78, 17.22, 73.77, 27.61	
根拠換気設備	必要 必要 必要 必要 必要 必要	
火災時 ΔPj	4.75982, 12.82281, 18.89983, 23.30000, 6.80023, 17.63200	
ジェットファン設置台数	30.10, 11.27, 7.64, 5.11, 21.89, 8.19	
根拠換気設備	必要 必要 必要 必要 必要 必要	

### 計算結果・計算書

比較表 (Excel出力)

計算書 (Word出力)

■ 比較表 (Excel出力)

■ 計算書 (Word出力)

### 道路規格、計画交通量等

※注元：日本道路協会「道路トンネル技術基準(換気編) 同解説 平成20年10月」

基準名 | 交通量補正率 | 大型車乗用車換算係数 | 煤煙排出量 | 設計濃度 | 自然換気 | 速度補正係数(Kv) | グラフ | 勾配補正係数(KS,KL)

車線幅員 wL 補正率 γL

3.25 m 以上	1.000
3.00 m	0.940
2.75 m	0.880
2.50 m	0.820

沿道状況による補正率 γI

市街化している地域	0.950	1.000	1.000
幾分市街化している地域	0.900	0.950	0.950
市街化している地域	0.850	0.900	0.900

側方余裕による補正率 γc

側方余裕幅 Wc	片側不足	両側不足
0.75 m 以上	1.000	1.000
0.50 m	0.880	0.950
0.25 m	0.850	0.910
0.00 m	0.830	0.880

基本交通容量 CB

区分	基本交通容量
2方向車線道路 (pcu/h/2車線)	2500
多車線道路 (pcu/h/車線)	2200

計画水準

計画水準	低効率(交通量・交通容量比)	
1	0.750	0.800
2	0.850	0.900
3	1.000	1.000

### 大型車の乗用車換算係数

※注元：日本道路協会「道路トンネル技術基準(換気編) 同解説 平成20年10月」

基準名 | 交通量補正率 | 大型車乗用車換算係数 | 煤煙排出量 | 設計濃度 | 自然換気 | 速度補正係数(Kv) | グラフ | 勾配補正係数(KS,KL)

大型車乗用車換算係数 ET

勾配 [%] 混入率10%以下の計算方法 (10%の値を用いる)

勾配長(km)	2車線道路 (大型車混入率%)					多車線道路 (大型車混入率%)				
	10	30	50	70	80	10	30	50	70	80
0.2	3.2	3.0	2.8	2.7	2.6	2.7	2.6	2.6	2.6	2.5
0.4	3.3	3.1	2.9	2.8	2.7	2.8	2.7	2.7	2.7	2.6
0.6	3.4	3.2	3.0	2.8	2.7	2.9	2.8	2.7	2.7	2.7
0.8	3.5	3.2	3.0	2.8	2.8	3.0	2.8	2.8	2.8	2.7
1.0	3.5	3.3	3.1	2.8	2.8	3.0	2.8	2.8	2.8	2.8
1.2	3.6	3.4	3.1	3.0	2.9	3.1	3.0	2.9	2.9	2.8
1.4	3.6	3.4	3.2	3.0	2.9	3.1	3.0	2.9	2.9	2.8
1.6	3.7	3.4	3.2	3.1	2.9	3.2	3.0	3.0	2.9	2.9

### 年平均日交通量と時間交通量との関係

※注元：日本道路協会「道路トンネル技術基準(換気編) 同解説 平成20年10月」

基準名 | 交通量補正率 | 大型車乗用車換算係数 | 煤煙排出量 | 設計濃度 | 自然換気 | 速度補正係数(Kv) | グラフ | 勾配補正係数(KS,KL)

年平均日交通量と時間交通量との関係

座標数	順位	比率
1	0.00	20.00000
2	1.00	19.52980
3	2.00	19.05980
4	3.00	18.72820
5	4.00	18.42740
6	5.00	18.12820
7	6.00	17.80780
8	7.00	17.52980
9	8.00	17.22220
10	9.00	16.95790
11	10.00	16.71780
12	20.00	14.95700
13	30.00	14.00000
14	40.00	13.40000

### 設計濃度

※注元：日本道路協会「道路トンネル技術基準(換気編) 同解説 平成20年10月」

基準名 | 交通量補正率 | 大型車乗用車換算係数 | 煤煙排出量 | 設計濃度 | 自然換気 | 速度補正係数(Kv) | グラフ | 勾配補正係数(KS,KL)

設計濃度

設計速度 煤煙設計濃度(100m透過率) 一酸化炭素設計濃度(ppm)

80 km/h 以上	50	100
80 km/h 以下	40	

一酸化炭素排出量 平均値 0.005 m<sup>3</sup>(k/m台)

汚濁走行時の排出量 0.007 m<sup>3</sup>(k/m台)

車両停止時の排出量 0.001 m<sup>3</sup>(min台)

下限值 40 %

### 勾配補正係数

※注元：日本道路協会「道路トンネル技術基準(換気編) 同解説 平成20年10月」

基準名 | 交通量補正率 | 大型車乗用車換算係数 | 煤煙排出量 | 設計濃度 | 自然換気 | 速度補正係数(Kv) | グラフ | 勾配補正係数(KS,KL)

勾配補正係数(KS)

勾配(K)	小・大型車 勾配補正係数(KS,KL)	勾配(K)	小型車(KS) 40~80km/h
0.0	1.000	0.0	1.000
-0.1	0.980	0.1	1.020
-0.2	0.960	0.2	1.040
-0.3	0.930	0.3	1.060
-0.4	0.910	0.4	1.080
-0.5	0.890	0.5	1.110

### 速度補正係数

※注元：日本道路協会「道路トンネル技術基準(換気編) 同解説 平成20年10月」

基準名 | 交通量補正率 | 大型車乗用車換算係数 | 煤煙排出量 | 設計濃度 | 自然換気 | 速度補正係数(Kv) | グラフ | 勾配補正係数(KS,KL)

速度補正係数(Kv)

年	走行速度	40km/h	50km/h	60km/h	70km/h	80km/h
平成20~24年	小型車	0.92	0.98	1.00	1.05	1.11
	大型車	0.91	0.95	1.00	1.06	1.13

平成26年以降(小・大型車) 1.00

走行速度40km/h以下の補正係数は、40km/hの値を利用するものとする

適応基準

- ❖ 日本道路協会 「道路トンネル技術基準(換気編)」 平成20年10月 / 平成13年10月
- ❖ NEXCO※1 「設計要領第三集(3)トンネル換気」 令和2年7月 / 平成28年8月

※1 国土交通省版には装備していません

製品	SL (ネットワーク)
換気設計システム「APS-V」 (国土交通省版+NEXCO版)	660,000円 (税抜価格600,000円)
換気設計システム「APS-V」 (国土交通省版)	330,000円 (税抜価格300,000円)
年間保守契約料	55,000円 (税抜価格 50,000円)

上記製品はSL (ネットワーク) のみ販売となります。

■ 製品に関するお問い合わせは

mtc株式会社エムティシー

- 本社 TEL: 03-5396-0521 FAX: 03-5396-0525  
〒171-0014 東京都豊島区池袋2-51-14 飛翔ビル5F
- 名古屋営業所 TEL: 052-307-5156 FAX: 052-307-5157  
〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南1-21-19 名駅サウスサイドスクエア 11F
- 大阪営業所 TEL: 06-6396-8266 FAX: 06-6396-8267  
〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原2-14-4 MF新大阪ビル 4F
- 福岡営業所 TEL: 092-629-0850 FAX: 092-629-0851  
〒812-0002 福岡県福岡市博多区空港前3-16-4-303

<https://www.mtc-aps.co.jp> ✉ [sale@mtc-aps.co.jp](mailto:sale@mtc-aps.co.jp)

※ Microsoft®, Windows®, Excel, Wordは、米国およびその他の国における Microsoft Corporation の登録商標または商標です。  
 ※ Autodesk®, AutoCAD® は、米国およびその他の国における Autodesk Inc. の登録商標または商標です。  
 ※ その他記載されている会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。  
 ※ 本カタログ記載の仕様・価格につきましては、予告なく変更させていただくことがあります。