

# サイレントダクト FK 技術資料

## 減音効果の大きいレンジフード用ダクトサイレンサー

### シミュレーション

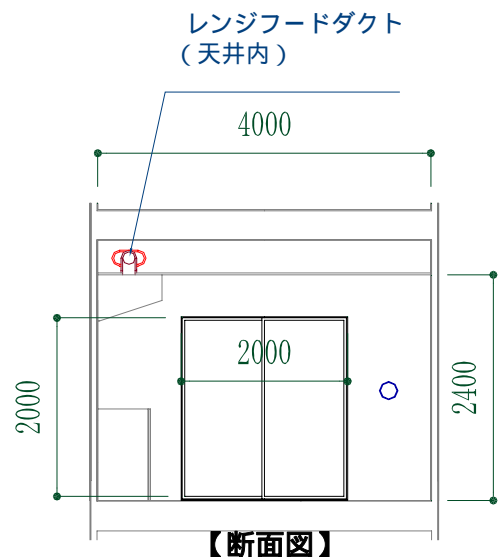
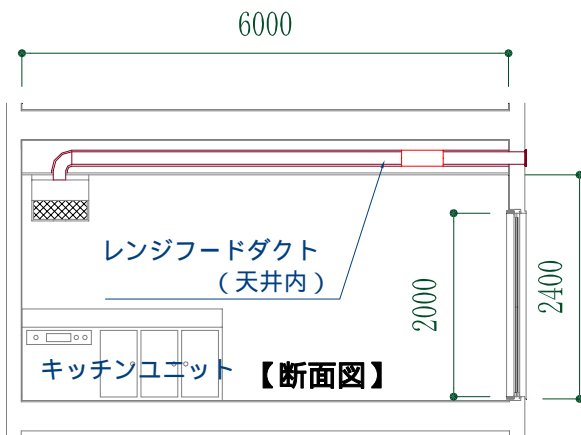
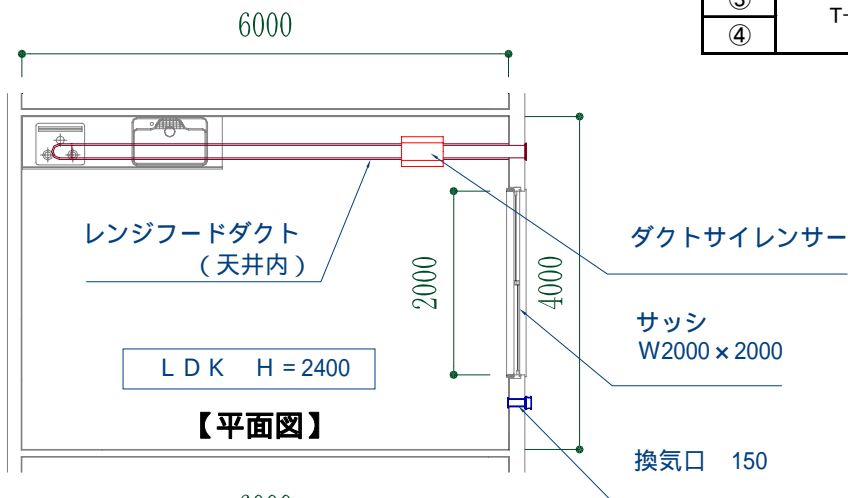
集合住宅のモデルを想定し、サイレントダクトの効果を検証する。

#### 【予測条件】

- ・ 室内騒音設計目標 : 鉄道通過時の騒音レベル 50dBA 以下 ( 最大値 )
- ・ 室寸法 : 下図に示す集合住宅の LDK 室内中央を想定
- ・ 外部騒音データ : 鉄道騒音 ( 実測データの平均値、騒音レベル 75dBA ( 最大値 ) )
- ・ 外壁 : コンクリート 150mm
- ・ サッシ遮音性能 : ( T-2、T-3 ) の評価曲線を使用 ( 巾 2m × 高さ 2m を想定 )
- ・ 換気口 : 防音型換気口 ( 150 )
- ・ レンジフードダクト : 「サイレントダクト FK」
- ・ 予測位置 : LDK 中央部を想定

表 騒音予測仕様

仕様No.	サッシ	サイレントダクトFK	外壁	換気口
①	T-2	あり	コンクリート 150mm	防音型
②		なし		
③	あり			
④	なし			



## 予測計算のフロー

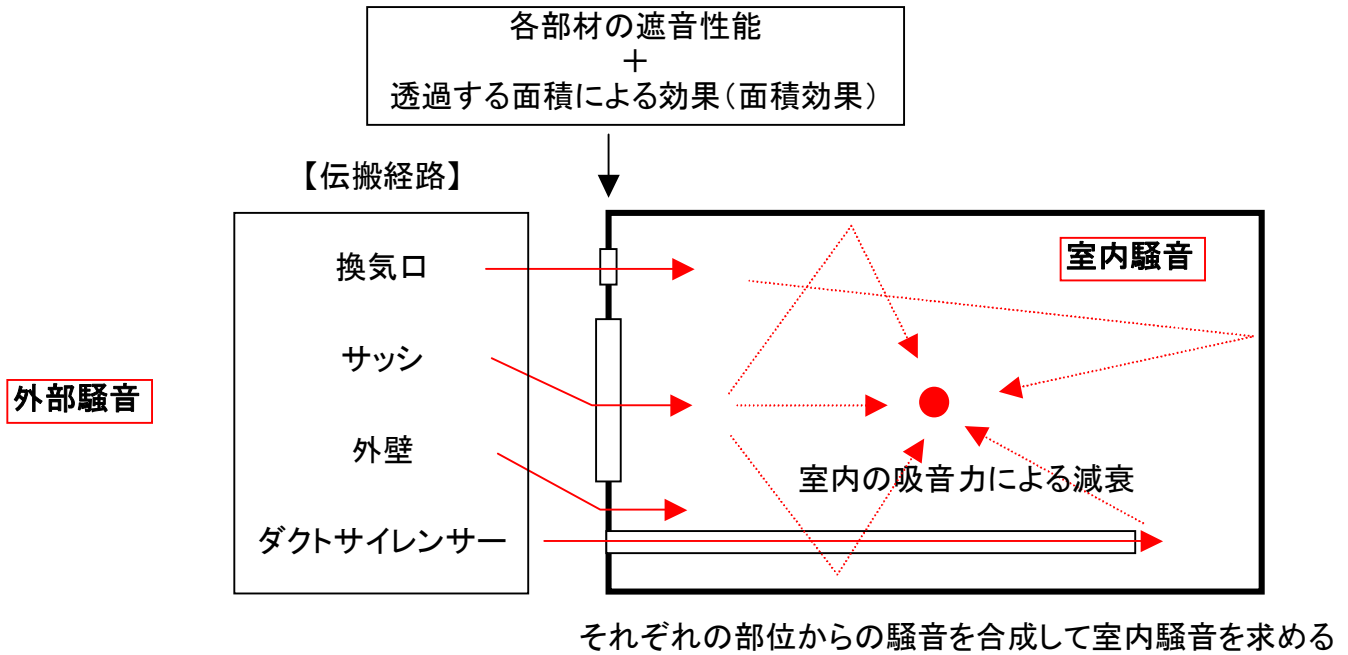


図 室内騒音予測概念図

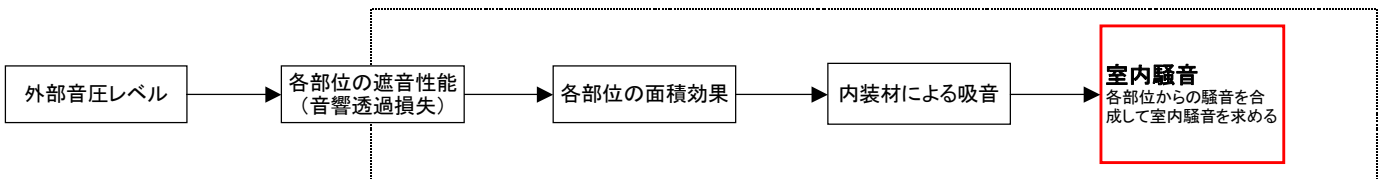


図 室内騒音予測計算の流れ

表 予測計算に使用した各音響データ

外部音圧レベル (dB)	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)					備考
	125	250	500	1k	2k	
鉄道騒音	66	64	68	74	60	測定データ

減音量 (dB)	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)					備考
	125	250	500	1k	2k	
サイレントダクトFK	8	9	10	14	19	測定データ

音響透過損失 (dB)	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)					備考
	125	250	500	1k	2k	
普通コンクリート150mm厚	35	40	50	55	59	出典1
T-2等級サッシ	15	23	30	30	30	評価曲線
T-3等級サッシ	20	28	35	35	35	評価曲線
普通換気口	0	1	2	2	1	出典2
防音型換気口	6	11	13	18	21	出典2

平均吸音率	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)					備考
	125	250	500	1k	2k	
LD(フローリング)	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	出典3

出典3) 大脳他「集合住宅における大型スラブの重量床衝撃音レベル実測値と予測値の対応」  
日本建築学会大会学術講演梗概集 1998.9

出典2) 「道路騒音の予測手法とその適用例」音響技術 No.40 1982

## 【予測計算式】

### 各部位からの騒音伝搬

#### ・外壁面各部位から室内中央における音圧レベルを求める場合（外壁、サッシ、換気口等）

（出典：日本建築学会編「実務的騒音対策指針 - 応用編 - 」技報堂出版 1987）

$$SPL_i = SPL_o - TL + 10 \log_{10} (S_o / A) + 3 \quad (1)$$

ただし、 $SPL_o$ ：室外音圧レベル (dB)

$SPL_i$ ：室内音圧レベル (dB)

TL：窓または換気孔、外壁の音響透過損失 (dB)

A：室内吸音力 ( $m^2$ )

$$A = \alpha \cdot S_i \quad \left[ \begin{array}{l} \alpha : \text{室内平均吸音率} \\ S_i : \text{室内総表面積} (m^2) \end{array} \right]$$

$S_o$ ：窓または換気孔、外壁の面積 ( $m^2$ )

#### ・レンジフードから室内における音圧レベルを求める場合（拡散音場を仮定）

$$SPL_r = SPL_o + 10 \log_{10}(S) - \Delta L_1 - \Delta L_2 - \Delta L_3 + 10 \times \log_{10} \left( \frac{4}{A} \right) \quad (2)$$

ここで、 $SPL_o$ ：外部音圧レベル (dB)

$SPL_r$ ：レンジフードダクト伝搬音による室内音圧レベル (dB)

S：ダクトの断面積 ( $m^2$ )

$L_1$ ：未処理曲がりの減衰量 (dB)

$L_2$ ：ダクト減音量 (dB)

ダクトの場合には、減音量であるため、面積効果を見込む ( $+10 \log_{10}(S)$ , S:開口面積 ( $m^2$ ))

$L_3$ ：開口端反射による減衰量 (dB)

である。

#### ・レンジフードから一定の距離における音圧レベルを求める場合

$$SPL_r = SPL_o + 10 \log_{10}(S) - \Delta L_1 - \Delta L_2 - \Delta L_3 + 10 \times \log_{10} \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (3)$$

$$1/R = (1 - \alpha) / S\alpha$$

ここで、 $SPL_o$ ：外部音圧レベル (dB)

$SPL_r$ ：レンジフードダクトから伝搬する室内音圧レベル (dB)

S：ダクトの断面積 ( $m^2$ )

r：レンジフードから予測点までの距離 (1m)

R：室定数、 $\alpha$ ：吸音率、S：室表面積 ( $m^2$ )

$L_1$ ：未処理曲がりの減衰量 (dB)

$L_2$ ：ダクト減音量 (dB)

ダクトの場合には、減音量であるため、面積効果を見込む ( $+10 \log_{10}(S)$ , S:開口面積 ( $m^2$ ))

$L_3$ ：開口端反射による減衰量 (dB)

である。

【予測計算表】

外壁部（壁、サッシ、換気口（防音なし））からの伝搬

サッシ：T-2

			1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)				
			125	250	500	1k	2k
室外音圧レベル	SPL <sub>0</sub>	(dB)	66.0	64.0	68.0	74.0	60.0
補正值			3				
室内吸音力	S <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> )	92.000				
	α		0.09	0.09	0.08	0.07	0.07
	A=α S <sub>i</sub>		8.3	8.3	7.4	6.4	6.4
1.コンクリート (150mm)	TL	(dB)	35.0	40.0	50.0	55.0	59.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	5.600				
	SPL <sub>i</sub> (1)	(dB)	32.3	25.3	19.8	21.4	3.4
2.換気孔 (一般型)	TL	(dB)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	0.008				
	SPL <sub>i</sub> (2)	(dB)	38.8	35.8	39.3	45.9	32.9
3.窓 (T-2)	TL	(dB)	15.0	22.5	30.0	30.0	30.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	4.000				
	SPL <sub>i</sub> (3)	(dB)	50.8	41.3	38.3	45.0	31.0
室内音圧レベル	SPL <sub>i</sub>	(dB)	51.1	42.5	41.9	48.5	35.1
A特性補正	F→A	(dB)	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2
	SPL <sub>i</sub> '	(dB)	35.0	33.9	38.7	48.5	36.3
<b>室内騒音レベル</b>		(dB)	<b>49.5</b>				

サッシ：T-3

			1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)				
			125	250	500	1k	2k
室外音圧レベル	SPL <sub>0</sub>	(dB)	66.0	64.0	68.0	74.0	60.0
補正值			3				
室内吸音力	S <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> )	92.000				
	α		0.09	0.09	0.08	0.07	0.07
	A=α S <sub>i</sub>		8.3	8.3	7.4	6.4	6.4
1.コンクリート (150mm)	TL	(dB)	35.0	40.0	50.0	55.0	59.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	5.600				
	SPL <sub>i</sub> (1)	(dB)	32.3	25.3	19.8	21.4	3.4
2.換気孔 (一般型)	TL	(dB)	0.0	1.0	2.0	2.0	1.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	0.008				
	SPL <sub>i</sub> (2)	(dB)	38.8	35.8	39.3	45.9	32.9
3.窓 (T-3)	TL	(dB)	20.0	27.5	35.0	35.0	35.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	4.000				
	SPL <sub>i</sub> (3)	(dB)	45.8	36.3	33.3	40.0	26.0
室内音圧レベル	SPL <sub>i</sub>	(dB)	46.7	39.2	40.3	46.9	33.7
A特性補正	F→A	(dB)	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2
	SPL <sub>i</sub> '	(dB)	30.6	30.6	37.1	46.9	34.9
<b>室内騒音レベル</b>		(dB)	<b>47.8</b>				

外壁部（壁、サッシ、防音換気口）からの伝搬

サッシ：T-2

			1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)				
			125	250	500	1k	2k
室外音圧レベル	SPL <sub>0</sub>	(dB)	66.0	64.0	68.0	74.0	60.0
補正值			3				
室内吸音力	S <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> )	92.000				
	α		0.09	0.09	0.08	0.07	0.07
	A=α S <sub>i</sub>		8.3	8.3	7.4	6.4	6.4
1.コンクリート (150mm)	TL	(dB)	35.0	40.0	50.0	55.0	59.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	5.600				
	SPL <sub>i</sub> (1)	(dB)	32.3	25.3	19.8	21.4	3.4
2.換気孔 (防音型)	TL	(dB)	6.0	11.0	13.0	18.0	21.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	0.008				
	SPL <sub>i</sub> (2)	(dB)	32.8	25.8	28.3	29.9	12.9
3.窓 (T-2)	TL	(dB)	15.0	22.5	30.0	30.0	30.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	4.000				
	SPL <sub>i</sub> (3)	(dB)	50.8	41.3	38.3	45.0	31.0
室内音圧レベル	SPL <sub>i</sub>	(dB)	50.9	41.5	38.8	45.2	31.1
A特性補正	F→A	(dB)	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2
	SPL <sub>i</sub> '	(dB)	34.8	32.9	35.6	45.2	32.3
<b>室内騒音レベル</b>		<b>(dB)</b>	<b>46.4</b>				

サッシ T-3

			1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)				
			125	250	500	1k	2k
室外音圧レベル	SPL <sub>0</sub>	(dB)	66.0	64.0	68.0	74.0	60.0
補正值			3				
室内吸音力	S <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> )	92.000				
	α		0.09	0.09	0.08	0.07	0.07
	A=α S <sub>i</sub>		8.3	8.3	7.4	6.4	6.4
1.コンクリート (150mm)	TL	(dB)	35.0	40.0	50.0	55.0	59.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	5.600				
	SPL <sub>i</sub> (1)	(dB)	32.3	25.3	19.8	21.4	3.4
2.換気孔 (防音型)	TL	(dB)	6.0	11.0	13.0	18.0	21.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	0.008				
	SPL <sub>i</sub> (2)	(dB)	32.8	25.8	28.3	29.9	12.9
3.窓 (T-3)	TL	(dB)	20.0	27.5	35.0	35.0	35.0
	S <sub>0</sub>	(m <sup>2</sup> )	4.000				
	SPL <sub>i</sub> (3)	(dB)	45.8	36.3	33.3	40.0	26.0
室内音圧レベル	SPL <sub>i</sub>	(dB)	46.2	37.0	34.6	40.5	26.2
A特性補正	F→A	(dB)	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2
	SPL <sub>i</sub> '	(dB)	30.1	28.4	31.4	40.5	27.4
<b>室内騒音レベル</b>		<b>(dB)</b>	<b>41.8</b>				

## ダクト部からの伝搬

サイレントダクトなし

排気系統							
中心周波数	Hz	125	250	500	1000	2000	備考
外部音圧レベル		66	64	68	74	60	鉄道騒音
未処理曲がり	1 ケ	0	0	0	1	2	
消音ダクト		0	0	0	0	0	
開口端補正		7	3	2	0	0	室の隅
室内吸音率		0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	
室内表面積		92	92	92	92	92	m <sup>2</sup>
室内吸音力		9	9	9	8	8	
室内音圧レベル		35	37	43	50	35	- - - - +10log(S)
A特性補正值		-16	-9	-3	0	1	
A特性音圧レベル		19	28	40	50	36	
騒音レベル	dBA	50.9				レンジフードからの伝搬	

注) の計算式の10log(S)はダクト開口面積を示す。

サイレントダクトあり

排気系統							
中心周波数	Hz	125	250	500	1000	2000	備考
外部音圧レベル		66	64	68	74	60	鉄道騒音
未処理曲がり	1 ケ	0	0	0	1	2	
消音ダクト		8	9	10	14	18	
開口端補正		7	3	2	0	0	室の隅
室内吸音率		0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	
室内表面積		92	92	92	92	92	m <sup>2</sup>
室内吸音力		9	9	9	8	8	
室内音圧レベル		27	29	33	36	17	- - - - +10log(S)
A特性補正值		-16	-9	-3	0	1	
A特性音圧レベル		11	20	30	36	18	
騒音レベル	dBA	37.4				レンジフードからの伝搬	

注) の計算式の10log(S)はダクト開口面積を示す。

## 【予測計算結果】

騒音予測仕様について騒音予測計算を行い、各部位からの騒音レベルおよび合成騒音レベルを下表に示す。

表 騒音予測計算結果

仕様No.	各部位からの騒音レベル							合成騒音レベル (サッシ+レンジフードダクト+壁+換気口)
	サッシ		レンジフードダクト		壁面	換気口		
	遮音仕様	騒音レベル	サイレントダクト	騒音レベル	騒音レベル	仕様	騒音レベル	
①	T-2	46	あり	37	24	防音型	33	47
②			なし	51				52
③	T-3	41	あり	37				43
④			なし	51				51

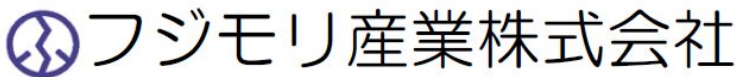
室内騒音については各部位（サッシ、ダクト、壁面、換気口）からの伝搬騒音の合成となる。

表 騒音予測計算仕様

仕様No.	サッシ	サイレントダクトFK	外壁	換気口
①	T-2	あり	コンクリート 150mm	防音型
②		なし		
③	T-3	あり		
④		なし		

室内騒音レベルの目標値 50dBA（最大値）を満足させる仕様として No. となる。

したがって、目標値を満足するためには、レンジフードダクト部分への「サイレントダクト FK」の設置が必要となる。



<http://www.fujimori.co.jp>

※カタログの表示は、予告なく変更する場合があります。



製造元 株式会社ファテック

Ver.1\_20080909

東京	〒141-0022 東京都品川区東五反田2-17-1 (オーバルコート大崎マークウエスト)	TEL. 03 (5789) 2382 FAX. 03 (5447) 2095
大阪	〒541-0045 大阪市中央区道修町4-4-10 (KDX小林道修町ビル)	TEL. 06 (6228) 3861 FAX. 06 (6228) 3873
札幌	〒060-0061 札幌市中央区南一条西7-12 (都市ビル)	TEL. 011 (222) 4171 FAX. 011 (221) 1370
東北	〒980-0014 仙台市青葉区町1-12-12 (GMビル)	TEL. 022 (263) 1591 FAX. 022 (223) 0067
名古屋	〒450-0002 名古屋市中村区名駅2-37-21 (東海ソフトビル)	TEL. 052 (571) 8231 FAX. 052 (571) 8234
九州	〒812-0027 福岡市博多区下川端町10-5 (博多麴屋番ビル)	TEL. 092 (262) 8521 FAX. 092 (262) 6750

Ver.5\_20060207