

## まえがき

騒音をその伝搬経路において低減する場合に必要な計算方法について、独自のパターン分類を用い、計算式や計算図表を実用的な形でまとめた『実務的騒音対策指針』を世に出してからすでに十年余になる。当時からその応用編を望む声が高かったことを受けて、この度遅ればせながら、本書が姉妹書として出版されることになった。

本書は、前書のパターン別計算方法を、道路、鉄道、航空機、工場などの騒音源別に実際の対策例に適用し、計算数値を示しながら試行錯誤を重ね、最終的な対策に至る過程をわかりやすく記述したものである。

記述方法は、前書にならってパターン表示を取り入れ、全体的な騒音対策の流れを新築の場合と改修の場合に分けてフロー図に示し、その流れに沿って計算と対策の例を示している。

内容的には、外部から室内への伝搬、室内から室外への伝搬、ダクト系の伝搬、室間の伝搬の空気音系に加え、前書にない設備機器の振動と床衝撃音の固体音系をおさめてあり、また、これに必要な基本的な計算方法のパターン表示による選定表と計算図表を付録としてつけてある。

このように本書は、パターンのなフローに従った騒音源別の事例に即したわかりやすい記述であることから、文字どおり実務的な騒音対策指針として、前書と相補って騒音対策に広く役立つものと確信している。

1987年4月

実務的騒音対策指針  
作業小委員会 主査

## 本書の使い方

一般に、騒音対策の実務は、道路、鉄道、航空機、工場、設備、生活などの騒音源別に検討され、建築物あるいは地域の設計計画としてまとめられる。またその場合に、現に騒音源や建築物が存在し、実際に被害が発生しているケースと、これから発生する被害を予測するケースとがあつて、対策の計画手法も若干異なる。

このような観点から、本書は騒音源別にまとめられ、それぞれで完結するような形で記述されている。そして、対策手順が新築と改修に分けて、調査、計算、設計、施工、検査のフロー図として示され、そのステップに従って騒音対策の計画例が記述されている。したがって、本書を実務的な騒音対策に利用する場合は、まず問題となる騒音源を総目次で探し出し、その章のフロー図あるいは詳細目次に従って、新築、改修の別を選び、対策を立案してゆくといふ。

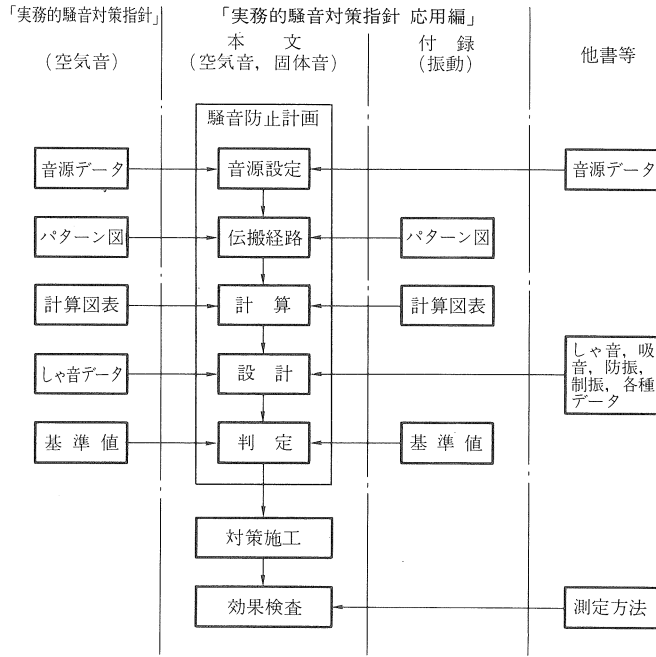
全体的に本書によって騒音対策を行う場合は、各章の記述の順を追って、具体的な条件を計画手法に従って設定し、いろいろな計算や判断を行いながら、最終的な対策計画をまとめることができる。

部分的に本書によって計算などを行う場合は、必要な項目、例えば音源の設定、しゃ音計算などを詳細目次から拾い出して、その部分だけを参照すればよい。

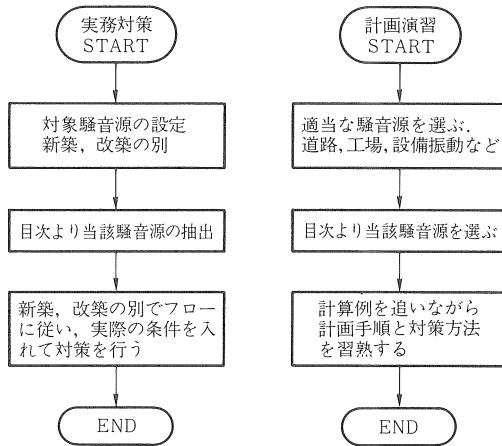
いずれの場合でも対策例で具体的な事例について、あれこれ対策を仮定して計算し、よい方法を模索したり、うまくゆかなくてやり直したりするなど、計画をまとめてゆくうえでのノウハウがいろいろと記述されているので、是非とも御覧頂きたい。

本書によって騒音対策手法を習得する場合には、『実務的騒音対策指針』を手許に用意して、その概要を把握したうえで、適当な騒音源の例題、例えば道路騒音などを選び、全体的なフローに従って読み進み、前書の資料あるいは計算パターン（実①という記号で該当欄が示されている）や計算図表を参照しながら、その応用を具体的な対策例に即して習熟してゆくといふ。なお振動関係については、本書の付録のパターン表示と計算図表を参照されたい。

このように、本書は前書の応用編として企画され、両書相補って初めて真に有用な書となるものであることを強調しておきたい。



前書「実務的騒音対策指針」と本書「応用編」との関係



本書の使い方のフロー図

# 目 次

## 第1章 道路騒音

1. 道路騒音対策の進め方	2
2. 目標値の設定	4
2.1 道路騒音の特徴と取扱い	4
2.2 騒音評価量と設計法	4
2.3 室内騒音の目標値の設定方法	4
3. 新築の場合の音源の設定	5
3.1 自動車の音響パワーレベル	5
3.2 1台ごとのピーク騒音レベルの計算方法	7
3.3 騒音レベル等の中央値の計算方法	8
3.4 実測方法	13
3.5 障害物等の影響の推定	14
4. 新築の場合のしゃ音計画	18
4.1 外周壁入射レベルの設定	18
4.2 しゃ音グレードの概要設定	18
4.3 建物の設計への適用	20
4.4 しゃ音計画	22
5. 改修の場合のしゃ音計画	26
5.1 改修前のしゃ音性状把握	26
5.2 現場調査	27
5.3 目標値との差算出と対策量の仮設定	27
5.4 改修設計への適用	27
5.5 しゃ音計算	27
6. 施工, 中間検査, 竣工測定留意事項	31

## 第2章 鉄道騒音

1. 鉄道騒音対策の進め方	34
2. 室内目標値の設定	36
2.1 騒音評価量	36
2.2 室内騒音の許容値と目標値の設定方法	36
3. 新築の場合の音源設定	37
3.1 実測	37
3.2 鉄道騒音の基礎データ	37
3.3 伝搬計算	45

4.	新築の場合のしゃ音計画	45
5.	改修の場合のしゃ音計画	45
6.	施工, 中間検査, 竣工測定留意事項	45
7.	集合住宅の鉄道騒音対策例	46
7.1	現地騒音測定	46
7.2	外部騒音レベルの設定	47
7.3	棟配置検討	47
7.4	伝搬計算	48
7.5	室外騒音のレベルの設定	49
7.6	しゃ音設計	50
7.7	室内騒音のレベルの予測	50

### 第3章 航空機騒音

1.	航空機騒音対策の進め方	54
2.	目標値の設定	56
2.1	室内騒音評価量	56
2.2	室内騒音基準値	57
2.3	居室の用途別設計目標値の設定方法	58
3.	外部騒音の設定	59
3.1	実測による外部騒音の設定	59
3.2	騒音予測による外部騒音負荷量の設定	63
4.	しゃ音計画	76
4.1	所要しゃ音量の設定	76
4.2	しゃ音等級による断面の設計	76
5.	実音源を用いた室内外しゃ音性能の測定による騒音防止設計の 効果の検証	78

### 第4章 工場騒音

1.	工場騒音対策の進め方	82
2.	目標値の設定	84
2.1	騒音規制法	84
3.	音源の設定	87
3.1	音圧レベル測定値からのパワーレベルの推定	87
3.2	同種・同形式の機器のパワーレベルデータと定格からの推定	88
3.3	計算例	89

4.	騒音対策が大掛りとなるか否かのチェック	90
5.	配置計画の検討	91
6.	音源対策	92
6.1	音源対策の必要性と可能性	92
6.2	音源対策の方法	93
6.3	計算例	94
7.	音源室内の伝搬計算	96
7.1	吸音力が小さい室の場合（室内レベルが均一）	96
7.2	吸音力が大きい室の場合（室内レベルが不均一）	96
7.3	計算例	97
8.	内部伝搬計算	100
8.1	音源室内レベルが均一のときの隣室の音圧レベル	100
8.2	音源室内レベルが不均一のときの隣室の音圧レベル	101
8.3	計算例	102
9.	外部伝搬計算	104
9.1	屋外に音源がある場合	104
9.2	屋内から屋外への騒音伝搬	104
9.3	障壁による回折	107
9.4	計算例（外壁面放射パワーレベル）	109
9.5	計算例（外部伝搬計算）	110

## 第5章 空調騒音

1.	設備騒音対策の進め方	120
2.	送風機の騒音パワーレベルの算定	122
2.1	計算による推定法	122
2.2	実測による方法	124
3.	受音位置の設定と伝搬経路の考察	125
4.	寄与係数の設定	126
4.1	寄与係数	126
4.2	寄与係数の実用的設定法	126
5.	ダクト系の減音設計	127
5.1	気流発生騒音	127
5.2	ダクト中の自然減音	130
5.3	消音器	133
6.	ダクト周壁からダクト外に放射する騒音	138
7.	入射係数（クロストーク対策）	140
8.	計算例	141

8.1 送風システムの減音計算	141
8.2 クロストークの計算	145
9. 施工, 中間検査	148

## 第6章 設備振動

1. 設備振動対策の進め方	150
2. 目標値の設定	152
2.1 室内騒音の許容値	152
2.2 体感振動の許容値	153
2.3 精密計器の振動許容値	153
2.4 振動に対する総合的な許容値	154
3. 加振力の算定	155
3.1 加振力実測方法	155
3.2 加振力推定法	156
4. 床の剛性評価とインピーダンスレベル	158
4.1 床の駆動点インピーダンス	158
4.2 床のインピーダンスレベルと周波数特性	159
5. 床の有効放射面積と音響放射係数	160
5.1 床の有効放射面積	160
5.2 音響放射係数	160
6. 所要防振対策量の把握	161
6.1 所要対策量の定義	161
6.2 防振対策量算定の3領域	161
6.3 所要対策量算定式	161
7. 計算例	162
7.1 加振力レベルの決定 $L_{FB}$	162
7.2 据付床の許容加速度レベル $L_{aF}$	162
7.3 所要対策量	162
7.4 床のインピーダンスレベル	162
7.5 所要防振装置の算定	163
7.6 直下階居室への騒音影響	164
8. 施工, 中間検査, 留意事項	166

## 第7章 生活騒音

1. 生活騒音対策の進め方	168
2. しゃ音設計の手順	170
2.1 必要しゃ音量の算定 (その1 音源が特定できる場合)	170

2.2	必要しゃ音量の算定（その2音源が特定できない場合）	174
2.3	隔壁のしゃ音構造の選定	175
2.4	側路伝搬音，欠損部の検討	176
2.5	受音室音圧レベル，室間音圧レベルの算出	177
2.6	結果の判定	181
2.7	設計図書の作成	181
3.	しゃ音構造の実現	182
3.1	施工上配慮すべき事項	182
3.2	施工途中の中間測定	183
3.3	中間測定による弱点部の検討	183

## 第8章 床衝撃音

1.	床衝撃音防止対策の進め方	188
2.	目標値の設定	190
3.	スラブ厚，スラブ寸法の検討	191
4.	改修の場合の床構造の実態の把握	192
5.	床衝撃音対策の検討	192
6.	床衝撃音レベルしゃ音等級の予測	193
6.1	重量衝撃源の衝撃力特性 $F_{rms}$	193
6.2	床スラブの基準インピーダンスの算定	193
6.3	周辺拘束の影響によるインピーダンスの上昇量	194
6.4	床のインピーダンスレベル周波数特性の推定	196
6.5	床の有効放射面積 $S_{eff}$ と音響放射係数 $k$	198
6.6	時定数の補正 $\Delta L_{peak}$	199
6.7	重量衝撃源による床衝撃音レベルしゃ音等級の算定	199
6.8	軽量衝撃源によるしゃ音等級の推定	201

## 付 録

付1	振動の伝搬条件別パターン表示	204
付2	振動の特性値と計算図表	208



第1章

---

# 道 路 騒 音

宮 尾 健 一

---

### 1. 道路騒音対策の進め方

道路騒音対策を進めるにあたっては、新築の場合と改修の場合に分け、全体計画は図-1.1に、細部計画は図-1.2のフローに従って行うとよい。

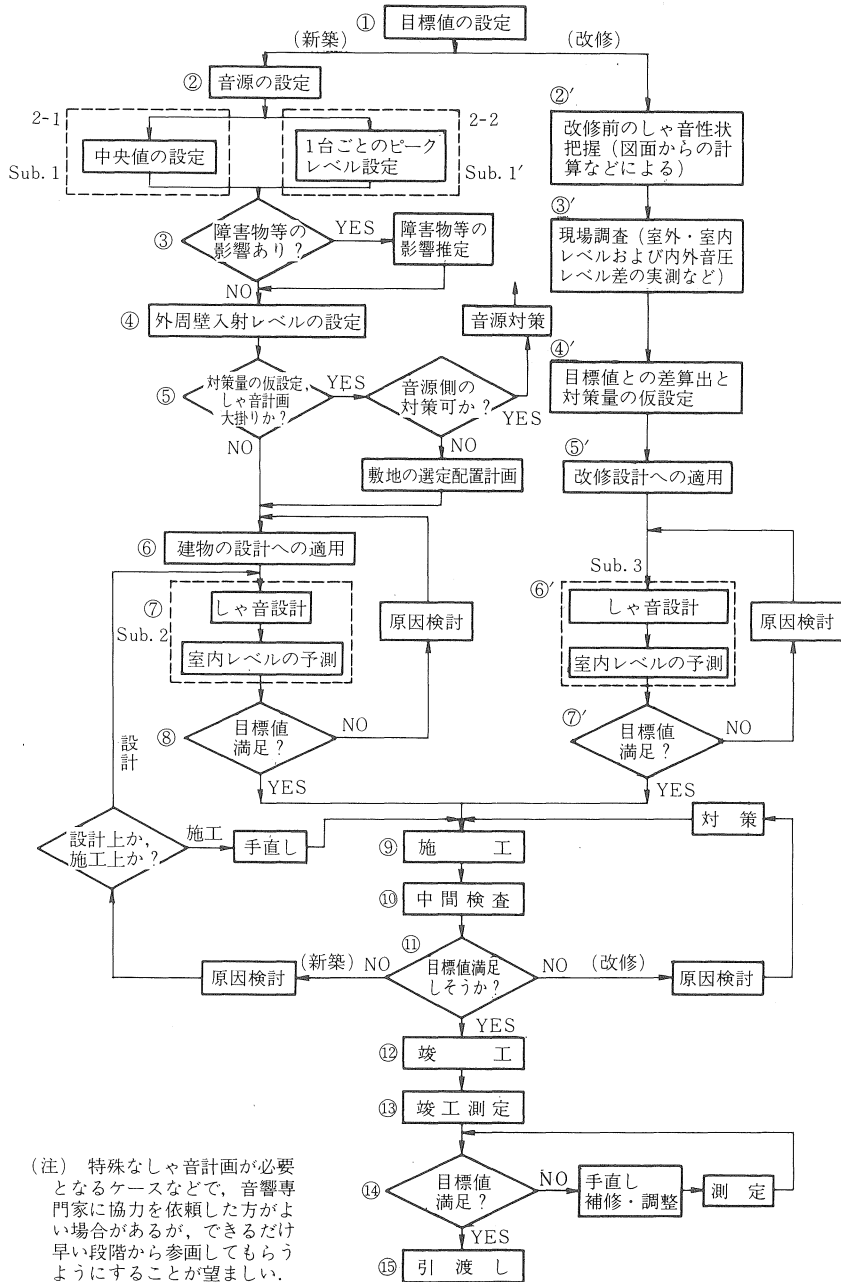


図-1.1 道路騒音対策のフロー (Sub.は図-1.2)

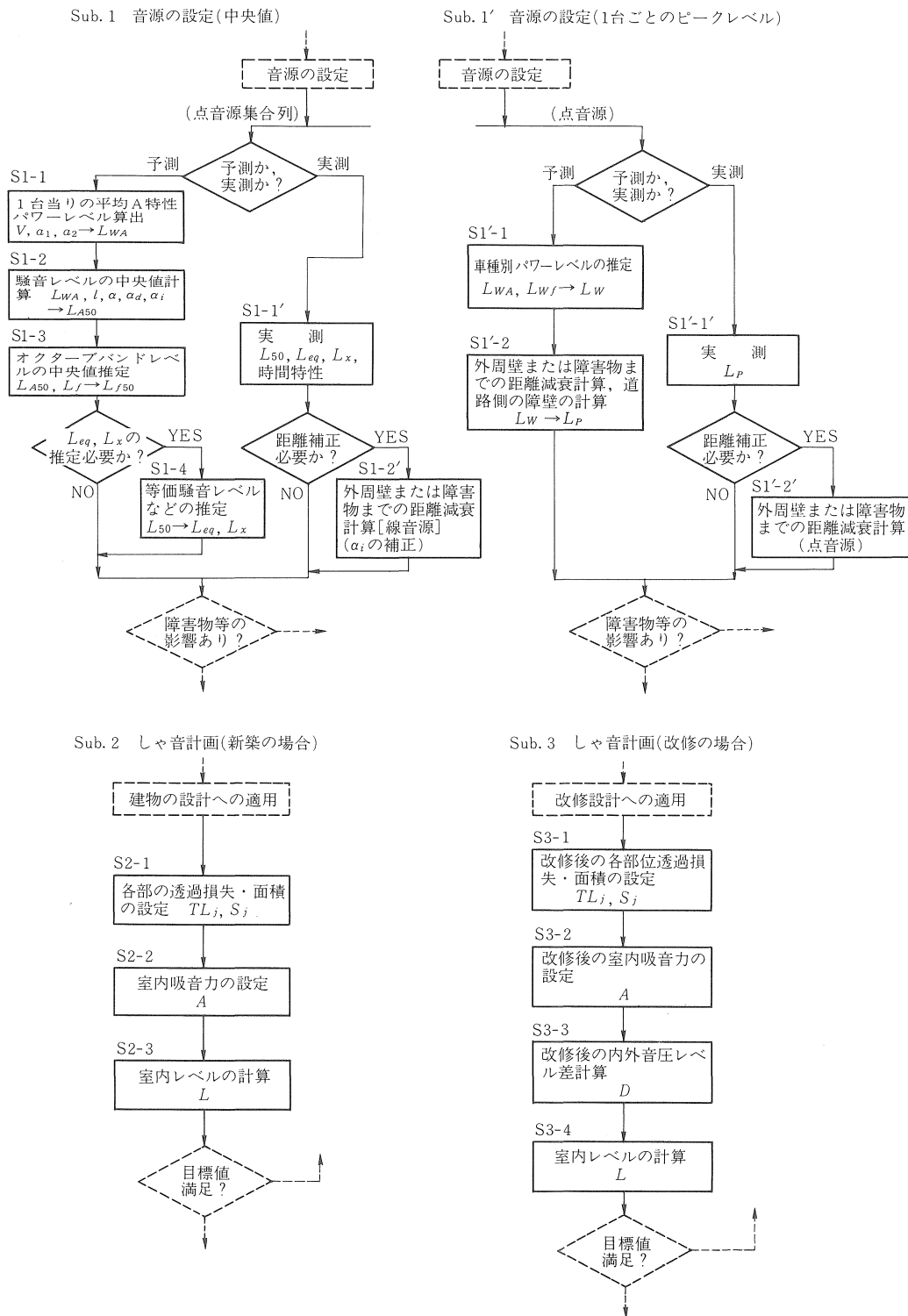


図-1.2 サブフロー

## 2. 目標値の設定 ①

### 2.1 道路騒音の特徴と取扱い

道路騒音は、ほぼ2つのケースに大別される。すなわち、比較的交通量が少なく通過自動車を1台ずつ判別できる場合と、交通量が多く道路全体が自動車の流れとなっているような場合に分けられる。

前者では1台ごとのピークレベルを対象とし、後者では騒音の変動を統計的にとらえて騒音対策を行うのが通常であるが、受信室の用途などによっていずれをとるかを決定する。

### 2.2 騒音評価量と設計法

道路騒音の評価量としては、一般に騒音レベル dB(A) ( $L_{A50}$ ,  $L_{A,eq}$  など) が用いられている。しゃ音設計には、基本的にはオクターブバンド音圧レベルを用いるが、代表周波数を用いる簡便法もある。

オクターブバンドでしゃ音設計をする場合、最終的に設計目標値の dB(A) に換算する必要がある。設計目標値に N 値, NC 値などを用いる場合、オクターブバンド音圧レベルのまま評価できる。

### 2.3 室内騒音の目標値の設定方法

目標値の設定にあたっては、受信室が居室などの場合には、平均的なうるささが問題になるので  $L_{eq}$ ,  $L_{50}$ , スタジオなどの場合には、まれに発生する音でも障害になるので1台ごとのピークレベルや  $L_5$ ,  $L_{10}$  というように、室の用途等に応じて適切な評価値を選ぶ。

1台ごとのピークレベルを対象とするケースでは、問題となる時間帯にどのような車種がどのような速度で走るかを十分に調査し対象音源を決める。大型トラックと普通乗用車では、パワーレベルが 10 dB(A) は異なることや、速度・タイヤ等でレベルが変化することなどに留意する。

同様に、レベル統計量で取り扱うケースでも、交通量・車種構成や速度によって変化することを考慮し、そこで問題になる代表的な統計量を選定する必要がある。この場合、道路端からの距離、交通量などによって、レベルの変動特性が異なることに注意する。