

第 9 章 道路環境

I. 基本コンセプト

①遮音壁設計の留意点…………… 9-1

II. 中部知見

①自然環境の保全…………… 9-2

III. 設計標準

9-1 遮音壁…………… 9-3
9-1-1 設置条件…………… 9-3
9-1-2 遮音壁の構造…………… 9-4
9-1-3 遮音壁の設計…………… 9-4

I. 基本コンセプト

① 遮音壁設計の留意点

遮音壁設計を行うには、一般的に図-9-I-1に示す様に騒音予測と遮音壁設計を並行して行う事となる。

現在では、通常「道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2008”」（日本音響学会 2009.4）を用い3次元で予測するため、道路構造や地表面条件等も非常にリアルに表現可能となってきた。

しかし、騒音対策は、住民の方々にとって最も身近なものであり、遮音壁設計において現地調査は重要な調査であり、遮音壁設計は、騒音予測や遮音壁設計を単に机上で行うのではなく、随時現場へ出向いて、下記のようなポイントを把握し、設計へ反映させることが重要である。

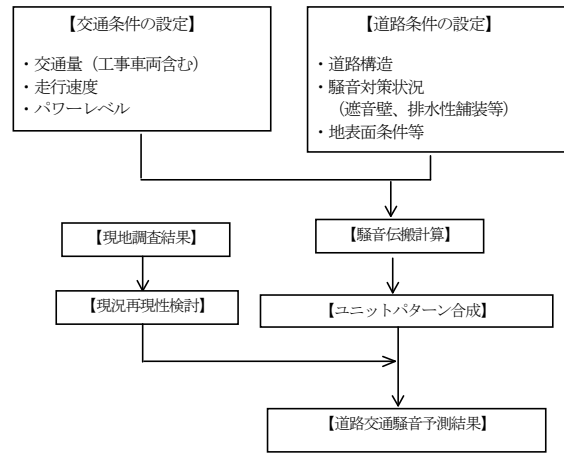


図-9-I-1 騒音予測のフロー



写真-9-I-2 交差点での対応例



写真-9-I-3 出入口での対応例

- (1) 交差点や副道からの合流部で遮音壁が途切れないか
音は直線的に進むので、交差点等実際に立ってみて音が確実に遮蔽できているか確認すると良い。
- (2) 遮音壁を立てることにより日照障害が発生しないか
高い遮音壁を設置すると、その位置により日照障害が生じるので必要に応じて、透光板を用いる事が求められる。
- (3) 電波障害の有無の確認
上記と同様、高い遮音壁を設置すると、電波障害が発生することがあり、別途調査し適切に処理する必要がある。
- (4) 騒音発生源近くに遮音壁を設置できないか
音は3次元的に広がるため、音源(路面のタイヤの接地面)に近いほど、低い遮音壁で対策可能なため、現地にて設置場所を検討する。



写真-9-I-4 透光板を用いた例



写真-9-I-5 音源の近くへ遮音壁を設置した例

Ⅱ. 中部知見

① 自然環境の保全

道路緑化とりわけ法面緑化は、法面の安定化と法面に好ましい植物群落を再生することである。

その一方で、各地で広範に緑化が行われるようになる際、国内での種子の供給難などの理由から外国産の種子が利用されることがある。一例を挙げると在来種であるヨモギなども、その多くは韓国から輸入されている実態がある。

このため、生物多様性保全の観点から、(1) 移入種の増殖による自生種の生育地消失の問題、(2) 移入種と自生種間の浸透性交雑の問題、(3) 外来の系統の導入による在来の地域性系統の遺伝子攪乱の3つの問題が無関心でいられない状況となっている。¹⁾

この様な中、東海環状自動車道東部区間においては、自然環境との調和という観点において、道路法面でのコナラ林等の復元を含む道路緑化目標が策定された。

具体的には、平成 12～16 年度の間に地元の小中学校 20 校の生徒、先生、保護者等合わせて約 3,100 人が参加し、約 7,800 本ものドングリが植樹された。

この『地元小中学生とともに自然環境の復元を図るドングリ育生事業』は、単に植樹するだけでなく、写真9-II-1に示すように、地元の林でドングリを拾うことからはじめ、夏休みも苗を育て、皆で植樹していることである。

しかし、木本類であるドングリ植樹だけでは法面の浸食・崩壊を防ぐことができないため、同時に草本類を導入する訳ですが、植樹後2～3年はドングリの苗が小さく草本類に負ける懸念があるため、接着剤を用いていない再生木材を敷設し、2～3年間は防草シートとして機能し、その後は再生木材が朽ちて肥料になると考えた。



(a) ドングリ拾い



(b) 夏休みも育苗



(c) 皆で植樹

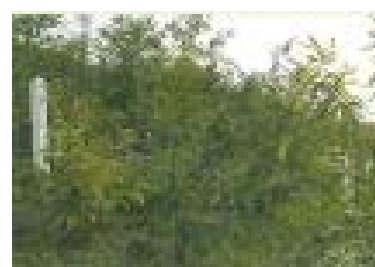
写真9-II-1 ドングリ植樹



(a) 植樹直後



(b) 植樹後4ヶ月経過



(c) 植樹後5年経過

写真9-II-2 ドングリ植樹の育成状況

この様に、地域との協同作業を行うことは重要かつ有用な方法ですが、我々はこれに留まらず、専門的知識を生かして法面の安定を図る事も重要である。

Ⅲ. 設計標準

9-1 遮音壁

9-1-1 設置条件

1) 設置位置

遮音壁は、道路の断面構造に応じて次に示す位置に設置することを標準とする。

(1) 防護柵

防護柵がある場合は、防護柵からたわみ等による影響を受けない程度の離隔を確保すること。

(2) のり肩部

のり肩部に設置する場合は、のり肩より遮音壁の設置必要幅を確保すること。

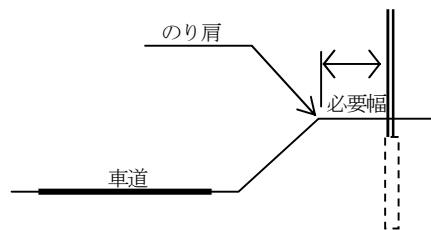


図-9-Ⅲ-1 のり肩部への遮音壁設置のイメージ

(3) 構造物部

コンクリート製剛性防護柵の部分は、剛性防護柵に直接取付けるものとする。

2) 設置高さ

遮音壁の設置高さは、受音点において基準との整合が図られる必要な高さとし、短区間での高さの起伏を避けるものとする。

減音の予測方法は、伝搬計算により求めることとし、詳細については「道路交通騒音の予測モデル（社）日本音響学会」を参照されたい。

遮音壁による対策だけでなく築堤等、他の方策との組合せや道路構造による対応も合わせて検討する必要がある。

3) 設置方法

支柱は鉛直に設置することを原則とするが、橋梁等の剛性防護柵天端面に設置する場合は、異形パネルが必要となることから、剛性防護柵天端面から必要な高さを確保して直角に設置しても良い。

【解説】

遮音壁の設置範囲は、「道路交通騒音の予測モデル（社）日本音響学会」で遮音壁の高さと設置範囲を検討することとなっているが、断面予測において検討する場合は、「設計要領 第五集 交通管理施設編【遮音壁設計要領】」（東日本・中日本・西日本高速道路株式会社、平成25年7月）を参考に、音源から保全対象までの距離の3倍を設置範囲とする考え方で検討する方法もある。

遮音壁の必要高さが現地に設置できない高さとなる場合は、背後地への回折音を低減させる先端改良型遮音壁の採用も検討する。

また、遮音壁において反射音や透過損失が発生する場合は、これらの影響についても考慮し、遮音壁の厚さや材質を検討することで対策する。

9-1-2 遮音壁の構造

1) 遮音板（パネル）

パネルの長さ、たて幅、厚さ等の寸法及び構造は、建込み、取外し上の容易さ、風・地震等の外力に対する耐力及び遮音効果を十分考慮したものとする。

遮音壁に用いる壁材（遮音板）として、吸音タイプのもつと、反射タイプのもつとがある。

なお、日照対策の必要がある場合、その他の眺望の確保、視界の確保の必要がある場合については、透明タイプの使用が望ましい。

(1) 吸音板

遮音板の腐食防止のため、必要に応じて路面から必要な高さまでを他の構造で検討すること。

(2) 反射板

反射板による反射音が他に影響を及ぼすことが少ないと考えられる場合は、反射板を使用する。

2) 遮音板及び支柱落下防止装置

遮音壁に対する衝突又は強風等による遮音板の路上又は路外への落下を防止するため、遮音板落下防止装置を設置するものとする。

また、落下による二次災害が想定される場合には、支柱の落下防止装置を設置するものとする。

3) 維持管理用出入口及び窓

遮音壁には、防災上あるいは道路管理上から、必要に応じて出入口及び窓を設けるものとする。

出入口及び窓は、遮音壁本体と同等の音響性能を有し、かつ、隙間のないものでなければならない。

4) 橋梁伸縮部

橋梁伸縮部では、主桁のたわみによる支柱の倒れや伸縮移動量を考慮して、支柱のH鋼ウェブと遮音板の遊間を決定すること。

9-1-3 遮音壁の設計

遮音壁の基礎及び支柱及び取付部の設計は、「設計要領 第5集 交通管理施設【遮音壁設計要領】東・中・西日本高速道路(株) 平成25年7月」に準拠することを基本とする。

1) 基礎の設計

(1) 直接基礎

直接基礎の設計は、地盤の支持力、転倒および滑動に対する安定、躯体の断面力について検討しなければならない。この場合基礎根入れ部の前面抵抗土圧は原則として無視して計算する。

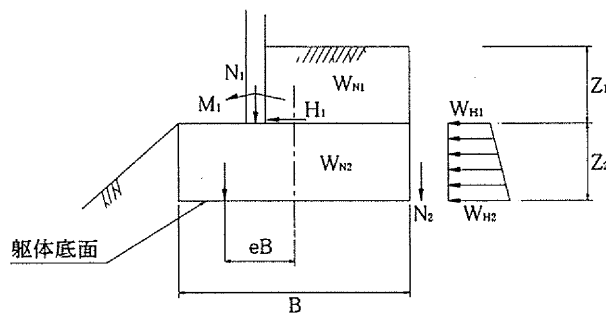


図-9-III-2 作用荷重

① 支持に対する安定

地盤の鉛直方向許容支持力は、荷重の偏心、傾斜、フーチングの形状及び基礎地盤の傾斜を考慮して求めた地盤の極限鉛直力を次に示す安全率で除した値とする。

表-9-III-2 支持に対する安全率

载荷時の種類	安全率
常時	2
風荷重時	1.6

② 転倒及び滑動に対する安定

a) 転倒に対する安定

直接基礎の底面における荷重の作用位置は、底面の中心より常時においては底面幅の1/6以内、風荷重時には1/3以内になければならない。

b) 滑動に対する安定

直接基礎の滑動に対する安全率は次表のとおりとする。

表-9-III-3 滑動に対する安全率

载荷時の種類	安全率
常時	1.5
風荷重時	1.2

(2) 杭基礎

杭基礎の設計は水平方向の安定、杭本体の断面力について検討を行うものとし、計算に当たっては斜面の影響を考慮し、かつ風荷重を作用させるものとする。

杭を弾性支承上の梁と考えて求めた杭頭の許容水平変位量は、「道路橋示方書」において規定されているが、一般構造物の深礎杭の場合と異なり鋼管杭の変位による支柱、遮音壁等への影響は小さいと考えられるので、特に許容水平変位量については規定しないこととする。

図-9-III-3 に示すようにすべり面と法面の交点が盛土高さより高くなる場合 ($h \geq H$) 及び一様な法面勾配でなく小段等がある場合には、地形を考慮した設計を行うものとする。

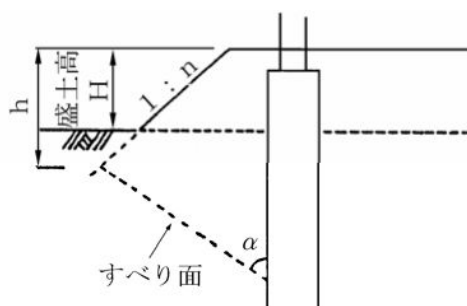


図-9-III-3 すべり面と法面の交点と盛土高さの関係図

① 設計方法

杭基礎の水平方向安定度照査は、地盤の塑性化を考慮した極限平衡法によるものとする。

表-9-III-4 転倒安全率

載荷時の種類	安全率
常時	3
風荷重時	2

水平方向の安定度照査は次式により行う。

$$F_s \leq M_R / M_1$$

ここで

F_s : 転倒に対する安全率

M_R : 転倒に対する抵抗モーメント (kN・m)

$$= 1/3 \cdot 0.7 \cdot L \cdot R_q + 0.3 \cdot L \cdot S_u + 1/2 \cdot 0.3 \cdot L \cdot P$$

M_1 : 転倒モーメント (kN・m)

$$= M_0 + 0.7 \cdot L \cdot H_0$$

R_q : 回転中心における地盤の極限水平支持力 (kN)

S_u : 底面の極限せん断抵抗力 (kN)

$$= (N_0 + W_0) \cdot \tan(2/3 \phi)$$

P : 水平方向における不釣り合い力 (kN)

$$= R_q - H_0 - S_u$$

ϕ : 地盤の内部摩擦角 (°)

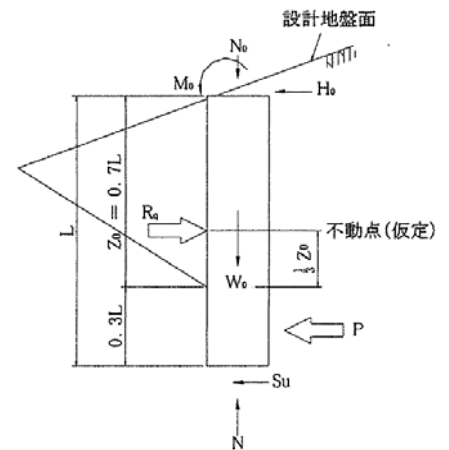


図-9-III-4 水平方向安定度照査説明図

② 杭体の設計

- 基礎杭の断面力および変位量は、弾性支承上の梁として解析する弾性設計法より計算するものとする。
- 弾性設計法より求められた断面応力度は、許容値を超えてはならない。

③ 杭長

基礎杭の水平方向安定度照査は、支柱設置位置で行うものとし、杭長は50cmラウンドとする。

【参考文献】

- 1) 日本緑化工学会：生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言, 日本緑化工学会誌, 第 27 巻第 3 号, pp481-491, 2002