

# 論文 北海道新幹線(新函館北斗・札幌間) における防音壁の設計

齋藤 眞秀<sup>1</sup>・進藤 良則<sup>2</sup>・朝長 光<sup>3</sup>・徳永 宗正<sup>4</sup>・石川 太郎<sup>5</sup>

<sup>1</sup>正会員 (独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構 設計部 設計第一課  
(〒231-8315 神奈川県横浜市中区本町 6-50-1)  
E-mail: saito.mas-62kd@jrtr.go.jp

<sup>2</sup>正会員 (独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構 設計部 設計第一課  
E-mail: shindo.yos-3z2v@jrtr.go.jp

<sup>3</sup>正会員 (独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構 設計部 設計第一課  
E-mail: tomonaga.hik-5r2i@jrtr.go.jp

<sup>4</sup>正会員 (公財)鉄道総合技術研究所 構造力学研究室(〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38)  
E-mail: tokunaga.munemasa.68@rtri.or.jp

<sup>5</sup>正会員 (独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北海道新幹線建設局 技術管理第一課  
(〒060-0002 北海道札幌市中央区北二条西一丁目 1 番地(マルイト札幌ビル))  
E-mail: ishikawa.tar-65ba@jrtr.go.jp

北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)では設計列車速度 320km/h の高速化した条件にて防音壁の検討を行っており、設計するうえで二点の課題がある。一つ目は高速化に伴う防音壁高さの嵩上および高速化した設計速度に対する列車風圧の算定、二つ目はサイト増幅特性を考慮した設計地震動および設計震度の設定であり、これらの課題を考慮した防音壁の設計は今まで行われていなかった。本論文では、高速化とサイト増幅特性の二点の課題を考慮し防音壁実構造物の設計を行い、防音壁の地覆・張出スラブについて従来は風荷重が支配的であったのに対して L2 地震時が決定ケースになること、防音壁支柱は列車風圧の増加に伴い、従来よりも大きな H-250×250 の H 形鋼が必要になることを示した。

**Key Words:** Shinkansen, noise barrier, site amplification factor, train draft pressure

## 1. はじめに

図-1 に現在建設を進めている北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)を示す。当該区間の防音壁を設計するうえでは二点の課題がある。

第一の課題は防音壁高さの嵩上、および高速化した設計速度に対する列車風圧の算定である。当該区間では従来までの設計列車速度 260km/h に加え 320km/h の高速化に対応した条件にて構造物の設計を行っている。そのため、高速化に起因した環境対策が従来以上に必要となり、北海道新幹線既開業区間の橋りょう・高架橋区間の防音壁は最大でもレール面(以下 R.L)+3.5m の高さだったのに対し、更に 1m 嵩上して R.L+4.5m の高さが必要と想定されている。また、列車通過の際に生じる列車風圧は、列車風とともに圧力変動が生じ、この圧力場が列車とともに移動するため、共振効果によりその応答が増幅されることが知られており<sup>1)</sup>、設計でも適切に考慮する必要がある。

ある。

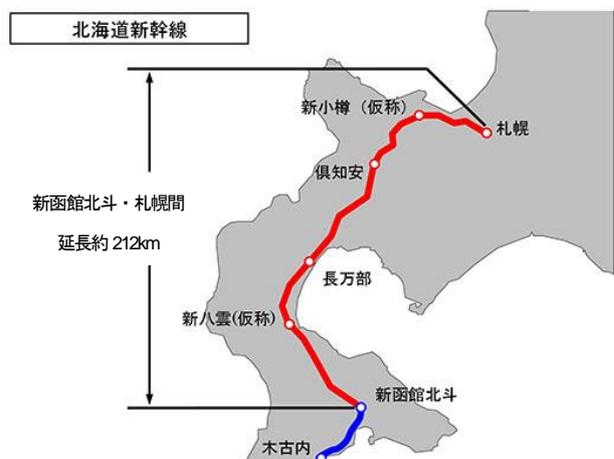


図-1 北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)

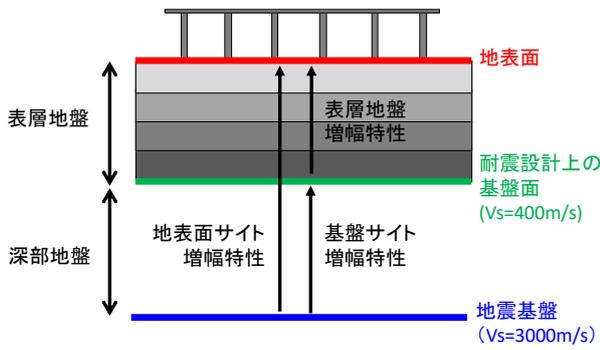


図-2 サイト増幅特性

第二の課題は、サイト増幅特性を考慮した設計地震動および設計震度の設定である。図-2にサイト増幅特性について示す。サイト増幅特性とは、各地点の L2 地震動が地震基盤から耐震設計上の基盤面までにおいて増幅する特性であり、図-1に示す当該区間沿線にはサイト増幅特性を考慮すると、標準 L2 地震動よりも大きくなる地域が分布している。既往の文献<sup>2), 3)</sup>では鉄道構造物の耐震設計においてはサイト増幅特性を適切に考慮した上で、設計地震動を設定する必要性が報告されている。サイト増幅特性の影響は、構造物本体だけではなく、地震時の照査を行う防音壁などの付帯構造物にも及ぶこととなる。北海道新幹線の当該区間において使用予定の、RL+4.5m と背の高い防音壁は従来の構造よりも固有振動数が低く、地震時の動的応答が大きくなる。

以上の二つの課題点を踏まえた実構造物としての防音壁の設計は今まで行われていなかった。本稿では以上の課題点を踏まえ北海道新幹線用支柱式防音壁の設計を行ったので、その結果について報告する。

## 2. 高速化を考慮した防音壁の列車風圧

### (1) 新幹線の高速化対応と防音壁の構造

新幹線の沿線地域は、都道府県により環境基準に応じた地域の類型が指定されており、この類型指定に応じて騒音対策が必要となる。例えば、主に住居が立地する地域である I 類型に指定される区間については、70dB の騒音が環境基準となる。そのため、今までの整備新幹線の設計列車速度 260km/h の場合では、音源対策として最大 RL+3.5m の防音壁を設置していた。一方、当該区間では設計列車速度 320km/h と、従来の整備新幹線よりも高速化するため新たな検討が必要になった。そこで沿線騒音予測プログラムにより、騒音シミュレーションを行ったところ、I 類型に指定される区間において環境基準の 70dB を騒音予測値が下回るためには、RL+4.5m の防音壁が必要になった。なお、RL+4.5m を超える防音壁については、現実的な範囲での H 形鋼支柱の規格では設計

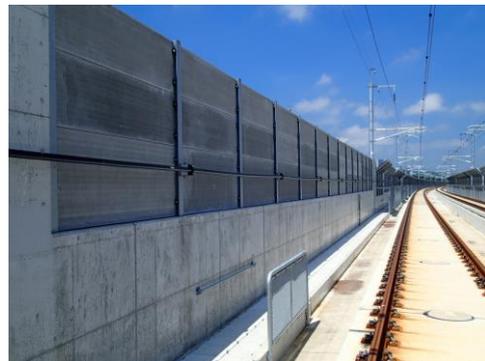
成立が困難となることが予想されることから選択肢から除いている。

図-3に支柱式防音壁の構造を示す。当該区間では、一般的に用いられている支柱式防音壁として直型と、底部を設けた半雪覆型の 2 種類を使用予定である。また、電柱などの設置位置により、場所打ち RC 防音壁を使用する場合がある。支柱式防音壁の構造は、床版から立ち上がった鉄筋コンクリート壁(地覆)に H 形鋼の支柱が埋め込まれており、その支柱間には空洞プレストレストコンクリート板(PC 板)が配置される。支柱である H 形鋼フランジと PC 板との隙間はゴム楔により固定している。

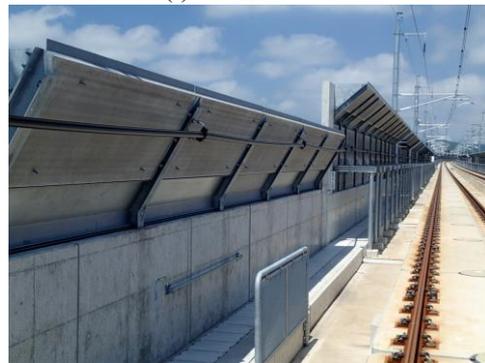
### (2) 列車風圧設定における課題

支柱式防音壁を設計する際、従来までは列車風圧は一律 1.0kN/m<sup>2</sup> としていたのに対し、暴風時の風荷重 3.0kN/m<sup>2</sup> が相対的に大きく、風荷重により支柱および地覆の設計が決定されていた。しかしながら当該区間では、列車速度が 320km/h と高速化することから防音壁が高くなり、高さの増加に伴い固有振動数が小さくなる。張出スラブを含めた固有振動数が小さい場合には、列車走行時の共振による動的応答の増幅が問題視されるようになり、これを防音壁設計で適切に考慮する必要がある。

また、共振などによる動的応答については、その算出自体も複雑であり、現行で広く用いられている静的解析に考慮することは困難である。そのため、設計実務上は列車風圧と防音壁の共振を、防音壁の固有振動数に応じた衝撃係数により表現し、静的な作用に置換して考慮し



(a) 直型防音壁



(b) 半雪覆型防音壁

図-3 支柱式防音壁の構造

ている。そこで、過去に提案されている力学モデルを参考に新たに 320km/h に対応したシミュレーションを実施し、列車風圧による防音壁の共振を表す衝撃係数の設定を行った。

### (3) 高速走行時の列車風圧の設定

#### a) 解析モデル

図4に列車風圧の分布形状のモデルを示す。列車風圧については、列車先頭部通過時には正負の圧力パルスを、後尾部通過時には逆に負正の圧力パルスを伴う圧力変動が生じる。圧力変動の値は空気密度、列車速度、軌道中心からの離れ、車両形状などの多岐にわたるパラメータに依存して異なる。

また、図5に防音壁のモデルについて示す。列車通過時の防音壁の動的応答を評価する場合、防音壁の2次以上の振動モード、場所打ち防音壁の影響や各支柱およびPC板の相互作用の影響を考慮する必要がある。これらの影響を考慮するために既往の文献<sup>4)</sup>を参考にマルチボディによりモデル化した数値解析を行った<sup>4)</sup>。

このモデルでは、一般的な支柱間隔である 3m ごとに配置された各 H 形鋼支柱の橋軸直角方向応答を質量  $m_r$  の 1 自由度系で表し、H 形鋼支柱剛性が  $k_r$ 、両端の剛な場所打ち RC 壁体の剛性を含んだ端部 H 形鋼支柱剛性が  $k_{r0}$ 、H 形鋼支柱間の接続剛性が  $k_c$  のばねにより接続されている。また、構造物の減衰はモーダル減衰として考慮し、各モードのモード減衰比は 1% とした。今回実施した解析ケースは、防音壁の固有振動数  $f_r$  を 1~10Hz、支柱本数  $n_n$  は、RC 壁体を有する電柱が 50m 程度ごとに設置されることを考慮して 3~20 本、列車速度  $V$  は 10~500km/h までを 5km/h 刻みとした。なお、 $k_r$  は梁理論に

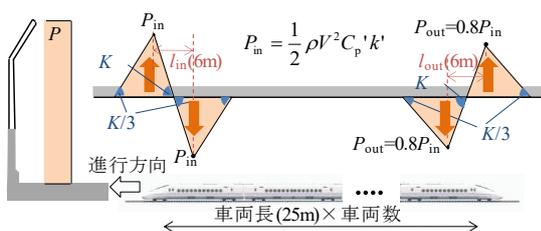


図4 列車風圧の分布形状

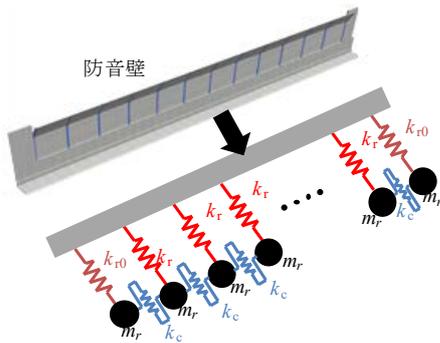


図5 マルチボディ解析モデル

より  $f_r$  から求まる数値であり、 $k_{r0}$ 、 $k_c$  は既往の文献を基に一定値としている。

#### b) 解析結果

図6に最も応答が大きくなる支柱本数  $n_n$  が 20 本の場合の衝撃係数を示す。縦軸の防音壁の衝撃係数  $i_{nbr}$  は、列車速度 10km/h の場合の応答変位を静的载荷時の応答とし、これに対する各速度の応答変位の比率として算出した。動的応答は、剛性が相対的に大きい場所打ち防音壁を模擬した両端部からの距離が大きくなることから、支柱本数が多いほど剛性の低い PC 板の長さも長くなるため大きくなる傾向にある。防音壁の基本固有振動数の違いに着目すると、基本固有振動数の低下および列車速度の増加と共に、衝撃係数が増加する傾向が確認できる。また、特定の列車速度において衝撃係数が極大を示す場合が確認できるが、これは後尾部パルスの重畳効果<sup>4)</sup>や境界端部の波動反射の重畳が発生するためである。

図7に衝撃係数  $i_{nbr}$  の包絡線を示す。列車速度 260km/h と 320km/h に着目して、横軸を防音壁の基本固有振動数とし、縦軸は防音壁の衝撃係数  $i_{nbr}$  の包絡線とした。また、次式に時速 320km/h のときの防音壁の衝撃係数  $i_{nbr}$  を示す。

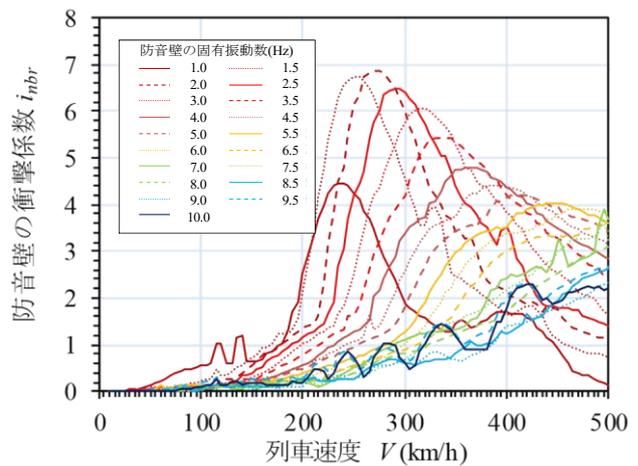


図6 列車風圧による衝撃係数( $n_n = 20$ [本])

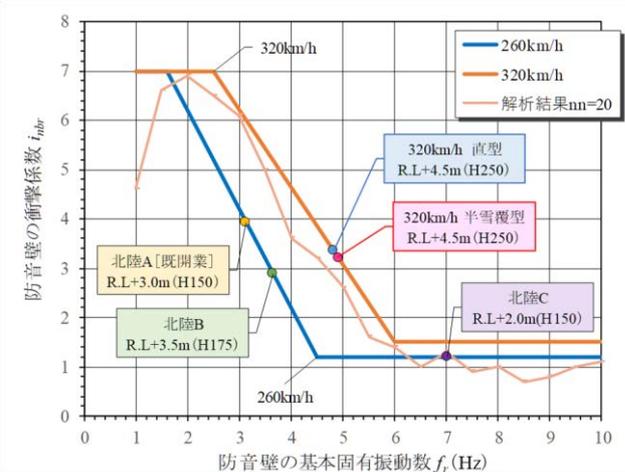


図7 260, 320km/h 走行時の衝撃係数

$$i_{nbr} = \begin{cases} 7 & (1 \leq f_r \leq 2.5) \\ 10.93 - 1.57f_r & (2.5 \leq f_r \leq 6) \\ 1.5 & (6 \leq f_r) \end{cases}$$

近年の防音壁に多い 3~5Hz の基本固有振動数帯では、同一振動数においても列車速度が 260km/h から 320km/h となることにより衝撃係数が大きくなる結果が得られた。

### 3. サイト増幅特性を考慮した防音壁の設計震度

#### (1) 当該地域における地震動

「鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計<sup>9)</sup>」では鉄道構造物の安全性照査に用いる L2 地震動について、詳細な検討を要しない場合は、標準応答スペクトルを用いた簡易な手法により算定された標準 L2 地震動を用いることができるとされている。しかし、耐震設計上の基盤面以深の地盤構造の影響により地震動の著しい増幅が想定される(サイト増幅が大きい)箇所については、局所的に大きな地震動となる可能性があるため、当該地域に応じて個別に L2 地震動を設定する必要がある。

図-8 に当該区間における標準 L2 地震動の可否について示す。既往の文献<sup>9)</sup>を参考に北海道新幹線の建設予定地点のサイト増幅特性を評価した結果、この影響を考慮した場合に標準 L2 地震動が適用できない地区が確認された。具体的には、長万部・ニセコ地区の一部、倶知安地区、赤井川地区、札幌地区で適用不可となっている。これらの地域においては、標準地震動で想定するサイト増幅特性を超過した分の比率を標準 L2 地震動のフーリエ振幅スペクトルに乗じて割り増すことで補正を行い、これを耐震設計上の基盤面における設計地震動とした。以降、防音壁設計に対するサイト増幅特性の影響が特に大きかった札幌地区の L2 地震動に着目して記載する。

#### (2) 地震時の応答解析

##### a) 解析モデル

図-9 に防音壁の地震時の応答値を算出するための解析モデルを示す。既往の文献<sup>7)</sup>を参考に構造物と防音壁をそれぞれ水平方向 1 自由度系の質点でモデル化し、それぞれの相互作用を考慮する連成モデルとした。構造物は非線形ばねおよび線形ダッシュポット、防音壁は線形ばねおよび線形ダッシュポットでモデル化し、それぞれのダッシュポットはモード減衰比が 5%、2%となるように設定した。ここで、防音壁のモード減衰比を 2%としたのは、実際の防音壁の衝撃振動試験結果を参考に定めたものである。

また、図-10 に履歴モデルについて示す。履歴モデルは構造物の非線形性による軟化の影響を考慮したテトラニアとし、履歴特性は武田モデルとした。図-11 に代表



図-8 標準 L2 地震動の適用可否

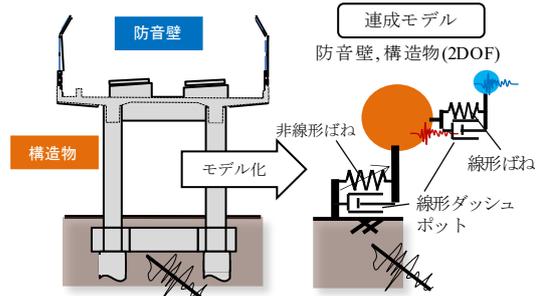


図-9 解析モデル

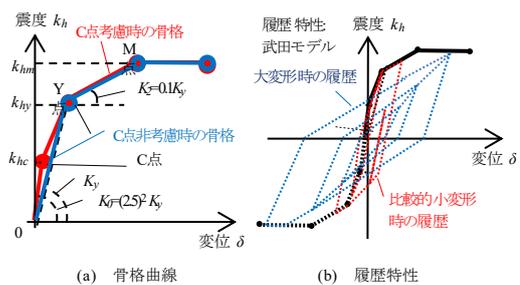


図-10 骨格曲線と履歴モデル

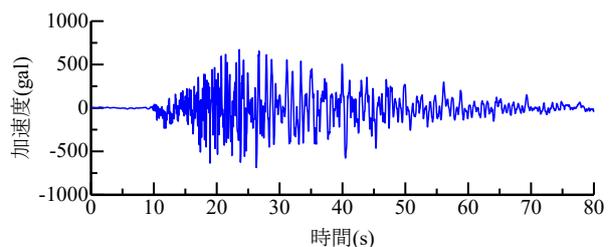


図-11 入力地震波形

札幌地区 G4 地盤 L2 地震動(スペクトル I)

的な入力地震波形として、札幌地区 G4 地盤における L2 地震動(スペクトル I)の入力地震波形を示す。入力地震波はそれぞれ G0~G5 地盤を想定した L1 地震、サイト増幅特性を考慮し割り増しを行い補正した L2 地震(スペクトル I, II)である。この防音壁の固有振動数  $f_{nbr}$ 、構造物の等価固有振動数  $f_{eq}$ 、降伏震度  $k_{hy}$ 、防音壁と構造物の重量比  $\alpha$  をパラメータとして多変量解析を行い、各地震動および地盤種別に応じて、防音壁の固有振動数と構造物の固有振動数の比から水平振動による応答震度を求めた(図-12)。これに回転振動による影響を考慮する係

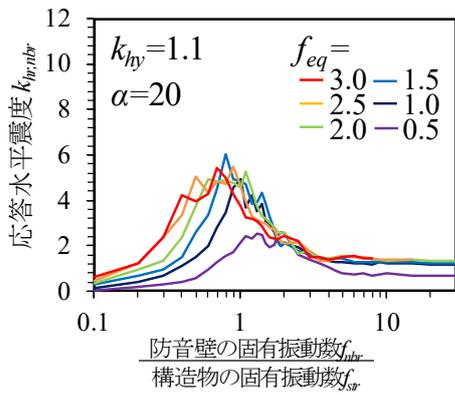


図-12 水平振動による防音壁の応答震度解析例

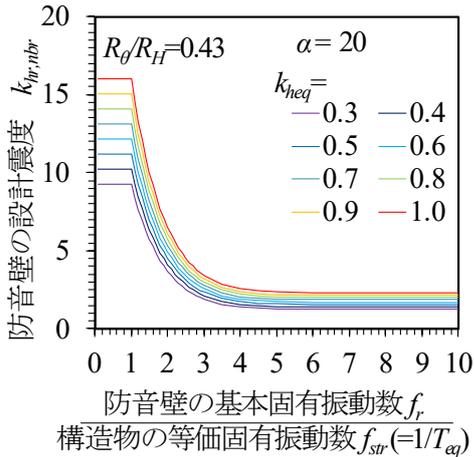


図-13 札幌地区L2地震動(スペクトルI)における防音壁の設計震度

数を乗じ、すべての地盤において最も高くなる応答震度を包絡するように、各地震動に対して防音壁の設計震度を設定した。

b) 解析結果

図-13 に札幌地区の L2 地震動(スペクトル I)の解析結果を包絡した防音壁の設計震度を示す。ここで、防音壁の高さは R.L.+4.5m とし、防音壁と構造物の重量比  $\alpha$  は、単位長さあたりの構造物と防音壁の重量比の最大を想定し 20 としている。また、横軸には防音壁の設計震度  $k_{hr,nbr}$  と相関が強い防音壁の固有振動数  $f_r$  と構造物の固有振動数  $f_{str}$  の比  $f_r/f_{str}$  をとった。図-13 から、構造物の固有振動数が高いほど、 $f_r/f_{str}$  が小さい。つまり相対的に防音壁の固有振動数が小さいほど、防音壁の震度が高くなっていることがわかる。構造物の固有振動数および降伏震度をさまざまな構造物を包含できるように  $f_{str}=2\text{Hz}$ ,  $k_{heq}=1.0$  とした場合、固有値解析から求まる半雪覆型防音壁の固有振動数を  $f_r = 4.905\text{Hz}$  としその設計震度  $k_{hr,nbr}$  を導くと、L2 地震時(スペクトル I)で 4.667 となった。なお、北陸新幹線(金沢・敦賀間)で使用した R.L.+3.5m の防音壁において、 $k_{hr,nbr}$  は L2 地震時(スペクトル I)で 2.290 であり、設計震度が高くなっていることがわかる。

4. 北海道新幹線の防音壁の設計

(1) 防音壁 H 形鋼支柱の設計

防音壁 H 形鋼支柱の設計では、主に安全性疲労の照査が決定ケースとなり、高速化に伴い増加する列車風圧荷重による繰り返し作用が大きく影響する。設計列車風圧荷重  $q_{lk,d}$  の算出においては、まず速度・支柱間隔・軌道中心からの防音壁の距離などから算定した静的作用である列車風圧荷重の特性値  $q_{lk,s}$  を算出する。これに、2次元の固有値解析にて算出される防音壁の固有振動数  $f_r$  から求まる衝撃係数  $i_{nbr}$  で割増しを行い、動的作用に置換し、設計列車風圧荷重  $q_{lk,d}$  を算出する。

図-14 に 320km/h で R.L.+4.5m の半雪覆型防音壁の列車風圧荷重を示す。まず、列車風圧の特性値  $q_{lk,s}$  は速度・支柱間隔・軌道中心からの防音壁の距離などから  $0.730\text{kN/m}^2$  と算出された。さらに固有値解析により得られる固有振動数  $f_r = 4.905\text{Hz}$  を図-7 に適用することにより、 $i_{nbr}$  が 3.229 と算出された。これらの値を乗じて設計列車風圧荷重  $q_{lk,d}$  は  $3.087\text{kN/m}^2$  と求められた。

表-1 に主な設計作用の組合せを示す。作用の組合せを考慮した結果、320km/h における作用としては風荷重最大時よりも列車風圧作用時の方が大きくなり、安全性疲労の照査を満足するためには、支柱に H-250 を採用する必要が生じた。なお、H-200 の支柱を採用した場合、防音壁の固有振動数が低くなり、列車風圧が大きくなる

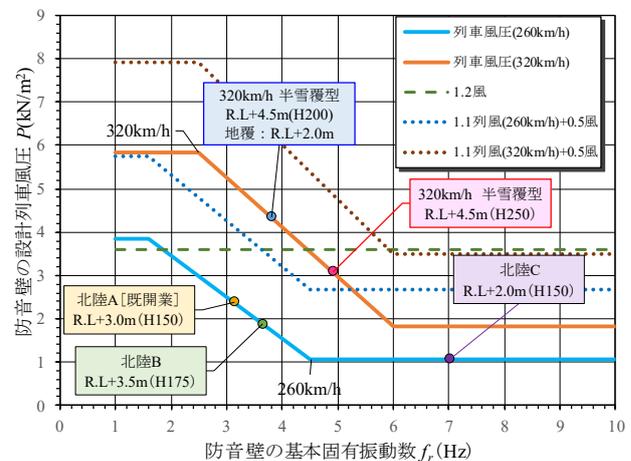


図-14 列車風圧荷重

表-1 主な設計作用の組合せ

荷重組合せ	安全性破壊				安全性疲労	復旧性
	列車風圧最大	風荷重最大	雪荷重最大	地震時最大		
	内向	内向	内向	内向		
付加死荷重	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00
列車風圧	1.10				0.85	
風荷重	0.50	1.20				
積雪荷重(2年)		1.00		1.00		1.00
積雪荷重(10年)	1.00					
積雪荷重(30年)			1.00			
L1 地震動						1.00
L2 地震動				1.00		

(図-14)ことから、照査を満足しなくなる。

図-7, 図-14 では、過去に建設された新幹線の防音壁の衝撃係数および列車風圧荷重も比較用に示している。防音壁の衝撃係数について考察すると、列車風圧の特性値については 320km/h に高速化することで大きくなるものの、H-250 とすることで剛性は上がっており、従来までの防音壁とほぼ同等の衝撃係数に収まることが確認された。

## (2) 防音壁地覆・張出しスラブの設計

図-15 に、防音壁の一般図を示す。サイト増幅を考慮した地震動を設定することで設計震度が高くなり、地覆については防音壁下端、張出しスラブについては地覆前面の曲げモーメントが従来に比べて大きくなる。ここでは設計事例として、半雪覆型 R.L+4.5m の防音壁の設計結果について記載する。

整備新幹線の防音壁地覆は、L1 地震動においては無損傷(損傷レベル 1)、L2 地震時において塑性化を許容し、終局耐力以下であることを照査することとしている。ここで、L2 地震時については、過去の実験<sup>8)</sup>から防音壁の塑性率が 4 程度に留まることを考慮し、「鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物(平成 4 年版)」<sup>10)</sup>に準拠し、震度法に則って設計水平震度( $K_h = v_1 \cdot v_2 \cdot v_3 \cdot K_{h0}$ )を決定した。ただし、地域別補正係数 $v_1$ および地盤種別による応答特性別補正係数 $v_2$ は考慮せず、設計塑性率別補正係数 $v_3$ の 0.4 だけを考慮している。

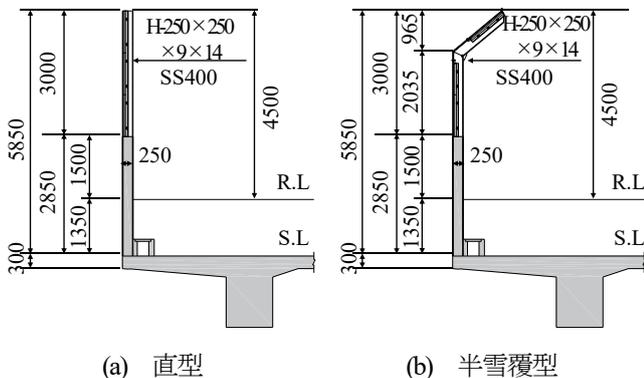


図-15 R.L+4.5m 防音壁の一般図

表-2 照査結果(線路方向幅 L=3.0m)

設計パターン	地 覆		張出しスラブ		
	Case1 L2 地震時	Case2 風荷重最大時	Case1 L2 地震時	Case2 風荷重最大時	
照査位置	防音壁下端		地覆前面		
断面高さ(mm)	250		313		
鉄筋配置	D22(SD345)-17		D16(SD345)4 D19(SD345)4		
安全性 (破壊) の照査	$\gamma_i$	1.0	1.0	1.0	1.2
	$M_d$ (kN·m)	3449	1998	1196	658
	$M_{ud}$ (kN·m)	362.4	329.5	149.2	135.7
	$\gamma_i \cdot M_d / M_{ud}$	$0.95 \leq 1.0$	$0.60 \leq 1.0$	$0.80 \leq 1.0$	$0.58 \leq 1.0$

表-2に札幌地区における L2 地震時(スペクトル I)および風荷重最大時の照査結果を示す。防音壁地覆の設計は、風荷重最大時のケースで決定していた従来までの設計とは異なり、R.L+4.5mの防音壁のように背の高い防音壁においてサイト増幅特性を考慮した場合、L2 地震時が決定ケースとなった。また、設計張出しスラブ下面の鉄筋については従来までは最小鉄筋量が決定ケースだったが、本検討においても L2 地震時が決定ケースとなった。

## 5. まとめ

本稿では、既往の研究に基づき、北海道新幹線における高速化に対応した列車風圧、ならびにサイト増幅特性を考慮した設計震度の設定を行い、背の高い R.L+4.5m の防音壁の設計を行った。その結果を以下に示す。

- ・防音壁地覆については、従来まで風荷重で設計が決定されていたが、サイト増幅特性を考慮した場合 L2 地震時で決定する。
- ・張出しスラブ下面については従来では最小鉄筋量で設計が決定されていたが、サイト増幅特性を考慮した場合 L2 地震時で決定する。
- ・防音壁支柱については高速化に伴う設計列車風圧荷重の増加により、H-250 を採用する必要がある、従来用いられてきた H-150~175 よりも大きな断面が必要となる。

今後の展望としては、依然防音壁設計において決定ケースとなる風荷重について、壁面に作用する風圧の分布を考慮した荷重設定、半雪覆底部の風荷重の低減などの検討を行うことで、より合理的な防音壁の設計になることが考えられる。また、共振を避けるために固有振動数を上げて衝撃係数を小さくできるように、支柱剛性の増加・軽量材料の採用等も考えられる。引き続き、合理的な設計を追求しながら、北海道新幹線の整備に取り組む。

## 参考文献

- 1) 朝長光, 谷田宗一郎, 徳永宗正, 河内一樹: 列車の高速化に対応した列車風圧荷重の評価と防音壁設計, 第 75 回土木学会年次学術講演会, V-201, 2020
- 2) 谷田宗一郎, 朝長光, 徳永宗正, 河内一樹: 北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)におけるサイト増幅特性を考慮した L2 地震動に対する防音壁地覆の試設計, 第 75 回土木学会年次学術講演会, V-202, 2020
- 3) 青柳広樹: 北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)における設計地震動の評価, JREA, Vol.63, No.1, pp.43725-43728, 2020
- 4) 徳永宗正, 曾我部正道, 後藤恵一, 山東徹生, 玉井真一, 小野潔: 列車通過時の鉄道構造物上防音壁の動的設計法, 土木学会論文集 Vol.69, No 2, pp.392-409, 2013.
- 5) 鉄道総合技術研究所: 鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計, pp41, 2012.

- 6) 朝長光, 西恭彦, 青柳広樹, 神澤拓, 坂井公俊: 常時微動観測に基づくサイト増幅特性評価とこれを考慮した設計地震動評価, 鉄道工学シンポジウム論文集, No.23, pp.155-162, 2019.
- 7) 徳永宗正, 曾我部正道, 渡辺勉, 山東徹生, 玉井真一: 鉄道構造物上防音壁の地震応答特性および耐震設計法, 構造工学論文集, Vol.62A, pp.291-302, 2016.
- 8) 新山純一, 岡康博, 寺澤正人, 北倫彦, SRC 防音壁構造の曲げ挙動に関する実験的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.22, No.3, pp.1081-1086, 2000.
- 9) 西恭彦, 森野達也, 野村敏雄, 濱田啓司, SRC 構造防音壁の耐力に関する実験的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.36, No.2, pp.1447-1452, 2014.
- 10) 鉄道総合技術研究所: 鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物, pp134, 1992.

(Received April 2, 2021)

(Accepted June 4, 2021)

## DESIGN OF NOISE BARRIER FOR HIGH SPEED RAILWAY IN HOKKAIDO SHINKANSEN BETWEEN SHIN-HAKODATE-HOKUTO AND SAPPORO

Masahide SAITO, Yoshinori SHINDO, Hikaru TOMONAGA,  
Munemasa TOKUNAGA and Taro ISHIKAWA

Along the Hokkaido Shinkansen (between Shin-Hakodate-Hokuto and Sapporo), the noise barrier height becomes 4.5m from rail level, because of the design speed increase up to 320km/h. It is necessary to consider the effect of response amplification by resonance of higher noise barriers when considering the train draft pressure. Also, there are several areas where ground motions are amplified due to deep ground structure characteristics (site amplification factor) along this construction site. Therefore, Level 2 earthquake motions should be set in consideration of the amplification influence. These effects have to be considered even for the railway system utilities such as noise barriers. As the result of noise barrier design in consideration of these effects, the designs of concrete wall of noise barrier and overhanging slab are determined by Level 2 earthquake motion. Also, the increase of train draft pressure resulted in larger column section of noise barrier (H-250×250 beam) than other Shinkansen structure.