静かな覆工板の施工結果報告

大林・青木・大日本 JV　正会員　○富井　孝喜
首都高速道路公団　川上　久信
大林・青木・大日本 JV　渡邊　忠
大林・青木・大日本 JV　伊藤　健吉
(株)大林組　正会員　藤井　亜紀

１．はじめに

SJ52(1･2-1)工区は，中央環状新宿線のうち新目白通りと山手通りの交差点部の北約 50m から北方向に工事延長約 130m にわたり，開削工法で山手通り直下に中落合換気所を築造する工事である．本工事では，路面覆工に起因する振動･騒音を極力抑えるため，隣接する覆工板を覆工桁平行方向に接続して一体化し，覆工板のガタツキをなくし，振動・騒音を低減できる組立式覆工板≪Modular Decking System≫（以下，MDS）を開発した．事前に行った騒音低減効果確認試験の結果，周波数 600～20000Hz の領域で 3～9dB 程度の音圧レベルを低減することが確認できたため，本工事に適用した．

本稿では，組立式覆工板≪MDS≫施工後の問題点と解決策，ならびに騒音測定結果について報告する．

２．組立式覆工板≪MDS≫の構造

組立式覆工板≪MDS≫は，側面に制振材を塗布した覆工板を上面からボルトで横方向に締結し一体化させた覆工板である．図-1 に構造図を示す．

締結ボルトは M22 を使用し，緩まないタイプのナットを用いる．また，側面に塗布する制振材は水溶性アクリル系樹脂に珪砂，セラミック，ゴム等を配合した塗料で，エアーガンによる 2 回吹付け（平均塗膜厚 1.2mm）とした．

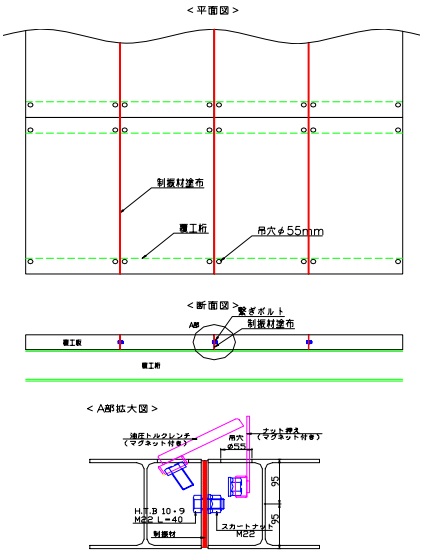

図-1　組立式覆工板構造図

３．組立式覆工板≪MDS≫の施工

（１）施工方法

外回り側の地中連続壁の施工を完了し平成 14 年 12 月 7 日に外回り側の 2 車線を覆工上に切回した．覆工板の繋ぎボルトの締め付けは既存の覆工板吊穴から手動のトルクレンチを用いて 196N･m で行い，覆工板の吊穴にはゴムキャップをはめて騒音発生を抑制した．

（２）施工後の問題点と対策

1)横目地により発生する騒音

覆工板上に車道を切り回したところ覆工板のバタツキはなかったが，覆工板の横目地を通過する時のパタパタという音が却って耳障りに感じられた．調査の結果，横目地幅が大きいため騒音が発生することが分かり横目地に写真-1 に示すゴム製の間詰材(T バー)を設置することとした．

写真-1　覆工板の目地

2)緩衝材の変形

車道を切り回した数日後，ナットが緩み覆工板にバタツキが見られるようになった．覆工板の挙動を観察した結果，大型車通過時に緩衝材が変形するため，覆工板沈下し(図-2(a))，その段差により騒音が発生することがわかった．そこで，緩衝材の間に天然ゴムのゴム板を隙間なく差し込んで緩衝材の変形を防止

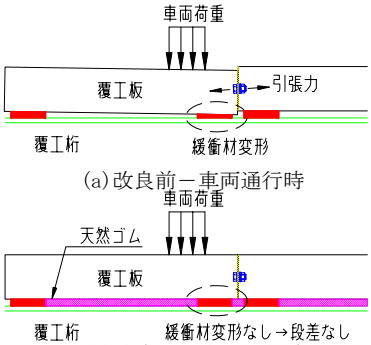

図-2　緩衝材変形概要図

キーワード　開削工事，騒音低減，覆工板，制振鋼板，音圧レベル
連絡先　〒161-0032　東京都新宿区中落合 2-7-8　大林･青木･大日本 JV　ＴＥＬ03-5982-5681

した(図-2(b))．

3)締結ボルトのゆるみ

回転部の小さいレンチを用いることで 343N･m で締結できるように改善したが，繋ぎボルトは時間とともに緩む傾向があった．そこで新たにハードロックナットというボルトのねじ山を締め付けるような構造のナットを用いたところボルトの緩み問題は解決した（図-3 参照)．

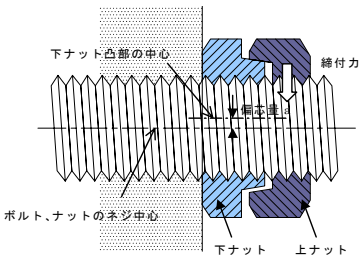

図-3　ハードロックナット模式図

４．騒音測定

（１）測定・分析方法

ハードロックナットを用いて覆工板を締結し，さらに外回り車線のゴム板とボルトを取り替えた一週間後の平成 15 年 10 月 25 日に騒音測定を行った．測定は，複数の車からなる一群の道路交通が交差点の信号が青で通常の一定走行速度で通過した時間を選択して分析した．さらに，同様の測定を一般アスファルト舗装道路，他工区の覆工板についても行った．

複数の車からなる道路交通群は毎回変動するため，JIS Z 8731 時間率騒音レベルの求め方に基づいて統計処理を行い，累積度数分布曲線から累積度数 50%A 音圧レベルを求めた．ここで，累積度数 50%A 特性音圧レベル 65dB とは，覆工板上を通過する様々な道路交通群の 50%は 65dB 以下であることを意味する．

（２）測定結果

各測点で騒音調査を行い，調査で得られたデータの累積度数 50%A 特性音圧レベルの周波数特性を図-4 に示す．測定結果をまとめると以下の通りとなる．

① 当工区覆工板は，一般覆工板に比べて 125～500Hz の周波数域において 50%A 特性音圧レベルが 3～7dB 小さい．音のパワーが半減する毎に音圧レベルは 3dB 減少するので，3～7dB の低減効果は，発生音のパワーが 1/2～1/5 に低減したことになり，車同士の発生音パワーが同じであるとすると，交通量が 1/2～1/5 に減少した効果に相当する．

② 当工区覆工板は，2000～4000Hz の周波数域について他測点と比較して 50%A 特性音圧レベルで 0～4dB 小さい．

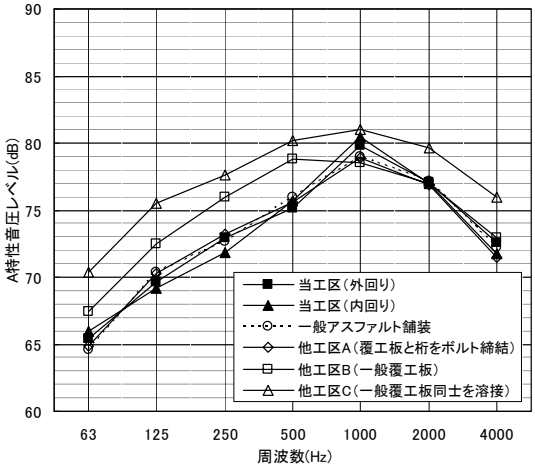

図-4 累積度数 50%A 特性音圧レベルの周波数特性

（３）考察

道路交通が覆工板の繋ぎ目上を通過する際に発生する「ゴトゴト」といった音に相当する主周波数帯域は 125～250Hz であり，この周波数帯域において他測点よりも音圧レベルが低い組立式覆工板≪MDS≫は，道路交通が覆工板上を通過する際に発生する騒音の低減に有効であると考えられる．

一方，125～250Hz の周波数域に比べ 1000Hz 以上の高周波数域では騒音低減効果が比較的小さい．これは，1000Hz 以上の高周波数域が車のエンジン音やタイヤ音などに起因する車両自体の騒音に相当する周波数帯域であり，車両が高速走行しているため，道路交通騒音は車両自体の騒音が卓越しているものと考えられる．

５．おわりに

一般にコンクリート製の覆工板は静かであるといわれていながら，そのメカニズムについて詳しく調べられることなく，耐久性，産廃処理の観点から，滑り止め付き鋼製覆工板が一般に用いられている．大きな覆工板を作れば騒音･振動は小さくなると考え，しかも既存の覆工板を大きく作り変えることなく，静かな覆工板と作ろうという試みから出発したが，横目地の騒音，緩衝材の変形，そしてボルトの緩みという大きな問題に遭遇し，試行錯誤の繰り返しであった．実際に山手通りの交通を再現し，事前に覆工板の性能検査をすることは，現実としては難しいので，現場での試験施工という形を取らなければならないと思うが，一現場で解決するにはかなりの難題であった．

参考文献　・制振材料－その機能と応用－　日本規格協会　1992