

## 26. 振動タイヤローラの騒音・振動特性について

酒井重工業株式会社 事業推進部 ○後藤 春樹  
 酒井重工業株式会社 技術研究所 塩釜 清貴  
 福田道路株式会社 技術研究所 藤井 政人

### 1. はじめに

橋梁部の舗装においては、雨水から床版を保護するため、砕石マスチック舗装（以下、SMAとする）が使用されることが多い。この SMA の機能を十分に発揮させるためには、密度の均一性と高い水密性が要求される。従来の締固め作業は、振動タンデムローラと無振のタイヤローラの組合せによって行っていたが、最近では、十分な密度を得るために、より締固め効果の高い水平振動タンデムローラが適用される例もある。しかしながら、橋梁部等の施工では、鉄輪振動の影響によって発生する騒音・振動が課題とされている。しかるに、最近開発された振動タイヤローラ（酒井重工業製 GW750 型）は、鉄輪と異なり空気タイヤにて締固めを行うため、無振のタンデムローラと組合せることにより従来の工法と同等の締固め効果が得られるだけでなく、騒音・振動に対する更なる改善が期待されている。本機は、小型軽量（9 トン）ながら従来の 25 トンタイヤローラと同等以上の締固め能力を有し、機動性と広い適用性においても評価されている<sup>1) 2) 3)</sup>。

ここでは、上述した振動タンデムローラ（酒井重工業製 SW651 型）、水平振動タンデムローラ（酒井重工業製 SW651ND 型）ならびに振動タイヤローラについて路盤ならびに橋面上において振動締固め作業する際の騒音・振動特性を測定・分析した。その結果、振動タイヤローラは他の振動ローラと比較して騒音・振動の抑制の面で優れ、さらには橋梁上部作業中の橋梁下部への振動の影響は殆ど無い等の知見が得られた。

### 2. 振動タイヤローラの振動機構

写真 1 および表 1 に示す振動タイヤローラは、従来の無振のタイヤローラに図 1 に示すように偏心軸のモーメントを変化させることで、振幅を変化させることができる可変振幅振動機構を採用している。



写真 1 振動タイヤローラ GW750 型

表 1 振動タイヤローラ GW750 型の概略仕様

形式	振動タイヤローラ	
型式	GW750	
運転質量	kg	9,000
機械質量	kg	8,400
全長×全幅×全高	mm	4,540×2,200×2,195
締固め幅	mm	1,950
速度（1、2、3段）	km/h	0～9.0
振動数	Hz	40
振幅（1、2、3、4段）	mm	0.1、0.3、0.5、0.7
起振力	kN	2.0、6.2、10.6、14.8

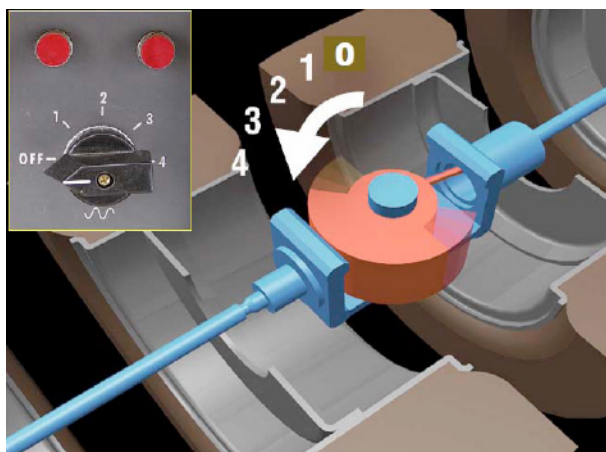


図1 可変振幅振動機構

振動タイヤローラでは、上述した振動機構を付加することで、転圧時の舗装材料に対するニーディング（こね返し）作用を助長させ、骨材の噛み合わせやモルタルの充填効果を向上させることができる。

### 3. 騒音・振動測定状況

#### 3.1 路盤上での騒音・振動試験状況

路盤上での測定は、写真2に示すように構内の一角に路盤材を敷き均した場所で実施した。



写真2 路盤上での騒音・振動測定の場合

測定位置は、機械側面（以下、機側とする）から7m、15m、30m、70mである。測定中、振動タイヤローラは、振幅1段から4段で運転し、振動タンデムローラは振動モードLo-Hiで、水平振動タンデムローラは水平振動モードで

運転した。

騒音測定での騒音レベル（RION NL-32 精密騒音計にて計測）は、各測定点における最大値dB(A)を、また、振動測定での振動レベル（RION VM-51 振動計にて計測）は、各測定点における鉛直成分の最大値（dB）を評価として採用した。

#### 3.2 橋梁部での騒音・振動試験状況

橋梁部での測定現場は、写真3に示す基層としてSMA混合物（転圧厚4cm、最大粒径13mm）を施工した橋面舗装現場である。橋梁の延長は約50mであり、周囲には遮音壁等、施工時の騒音を遮るものは設置されていない。測定は、表2に示すように橋梁上を施工中の振動タイヤローラの機側4～10.4mと橋梁下部で行った。橋梁下部での測定位置を写真4に示す。



写真3 橋梁上部での騒音・振動測定の場合

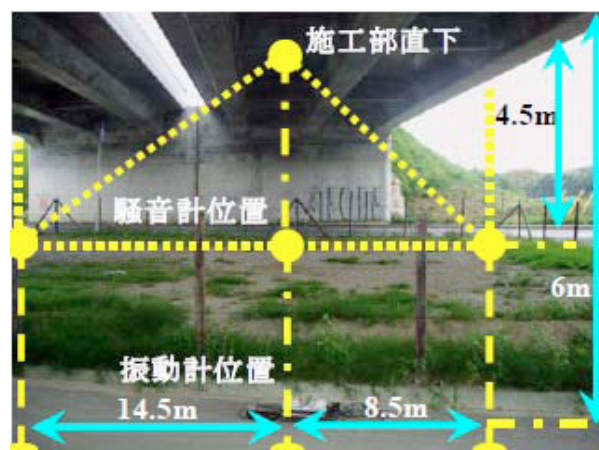


写真4 橋梁下部での振動測定の場合

このときの振動タイヤローラは振幅3段（振動数40 Hz、振幅0.53 mm）で運転しており、測定中は、振動タイヤローラだけでなくアスファルトフィニッシャ等、他の施工機械も稼働している状況であった。

表2 橋梁上下部の騒音・振動測定位置

	橋梁上部	橋梁下部
騒音測定位置	機側 4m 機側 7m 機側 10.4m	施工部直下 4.5m 直下から左 14.5m 直下から右 8.5m
採用騒音値	最大値 (dB (A))	60秒平均値 (dB (A))
騒音測定器	RION NL-32精密騒音計	
振動測定位置	機側 4m 機側 7m 機側 10.4m	施工部直下 4.5m 直下から左 14.5m 直下から右 8.5m
採用振動レベル	鉛直成分の最大値 (dB)	
振動測定器	RION VM-51振動計	

## 4. 結果と考察

### 4.1 路盤上での測定結果

#### 4.1.1 騒音測定結果

図2に路盤上で測定された振動タイヤローラおよび振動タンデムローラの測定距離と騒音値の関係を示す。

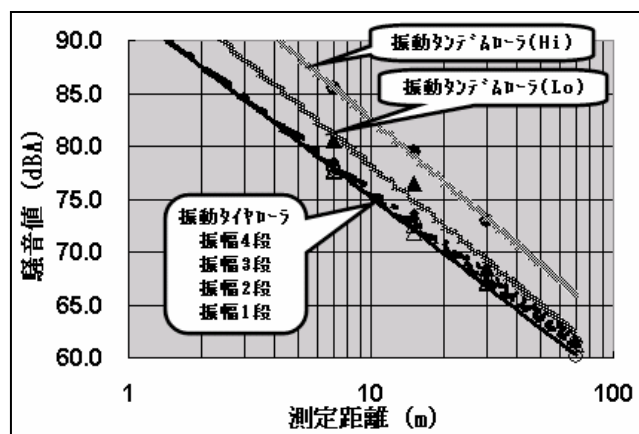


図2 路盤上の測定距離と騒音値の関係

振動タンデムローラに比べ振動タイヤローラは騒音値が低いことは明確である。また、振動タンデムローラでは振動モードをLoからHi

にすることで周辺への騒音値が増加するのに対して、振動タイヤローラでは振幅を1段～4段に変えても騒音値に大きな違いがない。これらのことより、路盤上において振動による締固め作業を行う際は、振動タンデムローラに比べ振動タイヤローラの方が騒音の影響は少ないと考える。

### 4.1.2 振動測定結果

図3に路盤上で測定された振動タイヤローラ、振動タンデムローラおよび水平振動タンデムローラの測定距離と振動レベルの関係を示す。

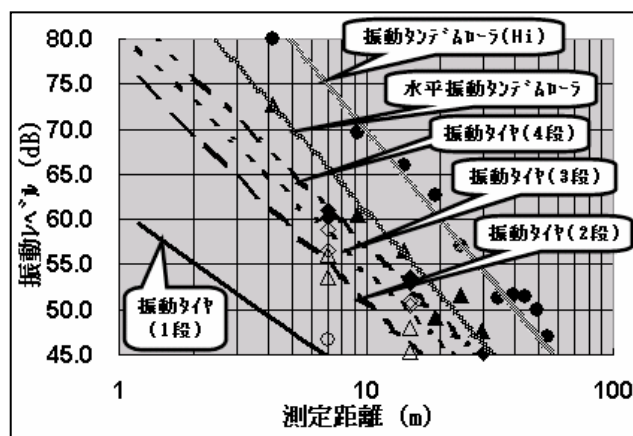


図3 路盤上の測定距離と振動レベルの関係

測定された振動レベルの大きさは、振動タイヤローラ<水平振動タンデムローラ<振動タンデムローラ (Hi) の順に大きくなる傾向が見られる。また、振動タイヤローラでも振幅を1段から4段に大きくするにつれ、振動レベルが高くなるが、そのとき最大となる振幅4段においても水平振動タンデムローラに比べ振動レベルは低い結果であった。

## 4.2 橋梁部での測定結果

### 4.2.1 騒音測定結果

図4に橋梁上部および下部において測定された測定距離と騒音値の関係を示す。

騒音規制法において「特定建設作業における騒音の規制基準」は、騒音値が85 dB(A)を超え

ないこととされ、橋梁上部では、機側から 4.5 m 以上の範囲でこの規制値を満足することができる。また、橋梁下部では橋梁上部より約 15 dB(A)騒音値が小さく、橋梁上部における振動タイヤローラが締固め作業中の騒音が橋梁下部では、殆ど影響していないと考えられる。

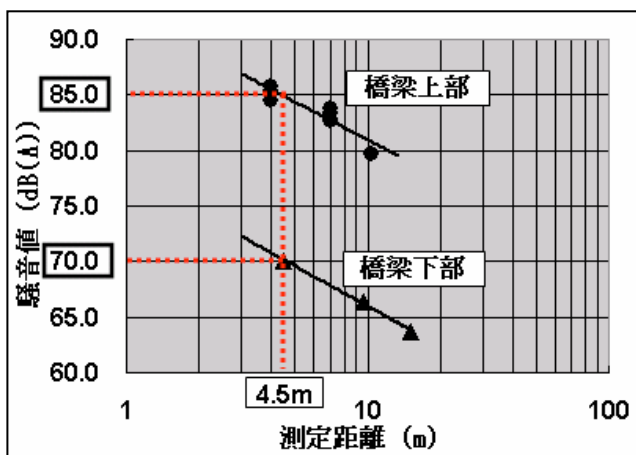


図 4 橋梁部での測定距離と騒音値の関係

#### 4.2.2 振動測定結果

図 5 に橋梁上部において測定された測定距離と振動レベルの関係を示す。

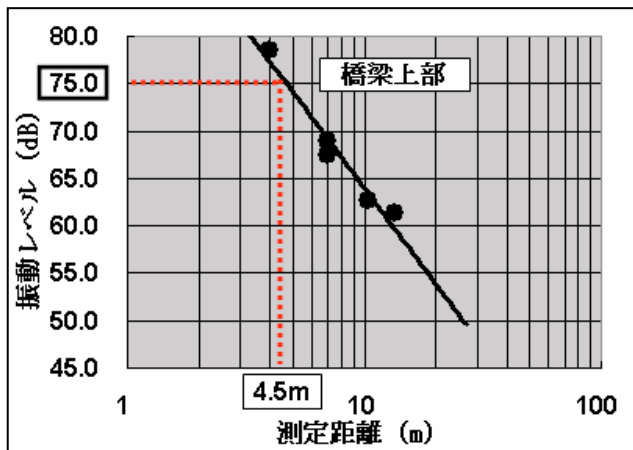


図 5 橋梁部での測定距離と振動レベルの関係

振動規制法において「特定建設作業の規制に関する基準」は、振動レベルが 75 dB を超えないこととされ、橋梁上部では、機側から 4.5 m 以上の範囲でこの基準値を満足することができる。

図 6 に橋梁上部および下部での振動レベルを示す。橋梁下部では、振動レベルが暗振動 (30 ~ 50 dB) と同等であった。このため、今回の振動タイヤローラを用いた施工においては、橋梁下部まではその振動が殆ど影響していないと考えられる。

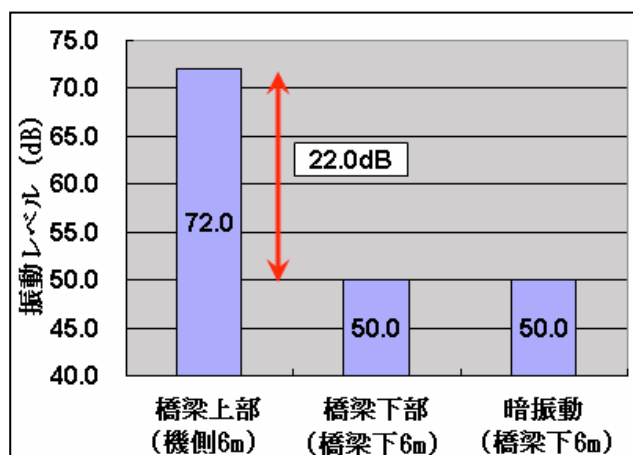


図 6 橋梁上部および下部の振動レベル

#### 5. おわりに

本報文では、振動タイヤローラの騒音・振動特性を振動タンデムローラおよび水平振動タンデムローラと比較し、その優位性について評価した。その結果、振動タイヤローラは他の振動ローラと比較して騒音・振動の抑制の面で優れ、さらには橋梁上部作業中の橋梁下部への振動の影響は殆ど無い等の知見が得られた。今後は、様々な舗装現場において評価・検証を行う予定である。

#### 参考文献

- 1) 月本：性能規定工事における振動タイヤローラを用いた締固め度確保事例について，第 10 回北陸道路会議論文集，2006.
- 2) 渡辺，五野井，塩釜：振動タイヤローラの舗装施工への適用性，第 25 回日本道路会議論文集，2000.
- 3) 三井，飯田：振動タイヤローラの開発，第 22 回日本道路会議論文集，1997.