

モジュラー型伸縮装置における防音カバーの効果確認

日本鋳造(株) 正会員 ○稲田 大輝, 原田 孝志, 石山 昌幸
日本鋳造(株) 三瓶 太一, プラド テオカシミロ

1. はじめに

橋梁用モジュラー型伸縮装置(マウラージョイント)を車輛が通過する際に発生する音に対し、これまで伸縮装置下部のウェブ遊間内に防音カバーを設置し、下部に放出する音を遮音・吸音することにより発生音の低減を図ってきた。実橋において、防音カバーには、鋼板カバータイプ及びゴムカバータイプを使用してきたが、それぞれの設置条件(橋梁形式、通過車輛条件等)が異なることから、同条件での効果比較ができず、定量的な評価を行うことができなかった。

そこで、本試験では、マウラージョイントの実物試験体に、鋼板及びゴムの防音カバーを設置し、伸縮装置の型式及び走行車輛・速度を同条件として走行試験を行うことにより、防音カバーの効果を確認し、定量的な評価を行った。

2. 試験

2-1 試験体

試験体は、日本鋳造(株)構内に埋設されている伸縮装

置(E-320 型×3.7m)を使用した(図1参照)。伸縮装置に設置する防音カバーの試験体ケースは、防音カバーを設置しない標準状態を含めた表1に示す5ケースとした。各試験体の構造を図2に示す。

2-2 試験方法

構内に埋設されている伸縮装置を試験体ケース①～⑤の状態とし、各ケースにおいて走行車輛が伸縮装置上を通過した際の発生音を測定した。騒音測定器は、伸縮装置の直下(図1, 図2, 写真1～3参照)に設置した。試験用車輛は、普通自動車を使用し、走行速度は、構内での安全を考慮し80km/hとした(写真4参照)。測定は、各試験ケースにつき5回行い、平均値を採用した。

表1 試験体ケース

①	標準状態(防音カバー無し)
②	鋼板(4.5mm)+ウレタン
③	ゴム(CR 5mm)+ウレタン
④	ゴム(CR 3mm)+ウレタン
⑤	ゴム(CR 5mm)

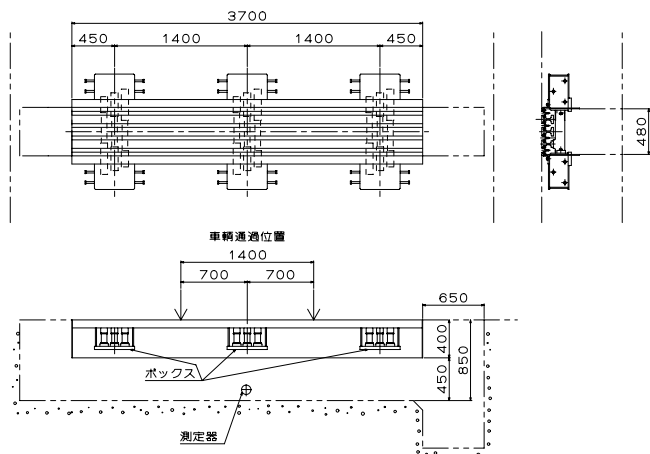


図1 実物試験体マウラージョイント E-320 型

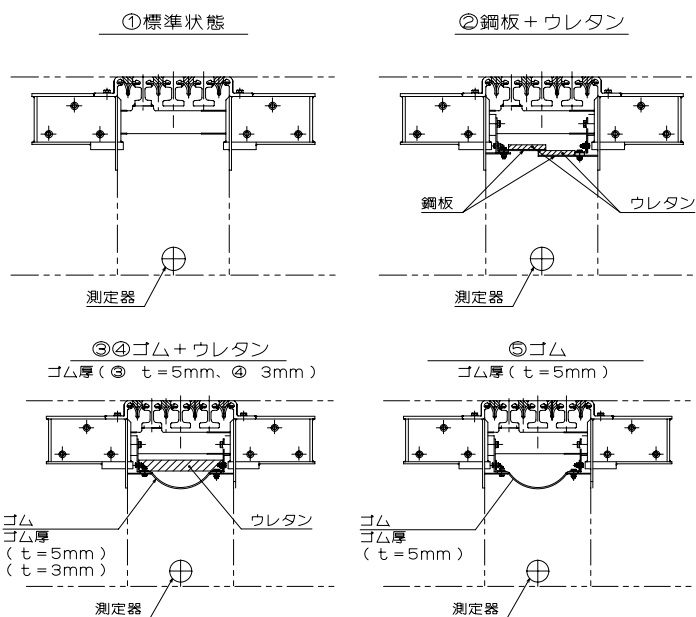


図2 各試験体の構造



写真1 標準状態



写真2 鋼板カバー

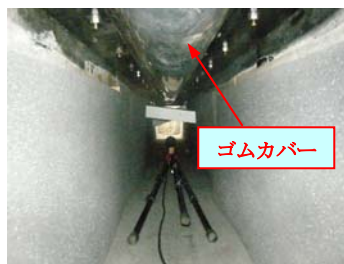


写真3 ゴムカバー



写真4 試験用車輛

キーワード：マウラージョイント、伸縮装置、防音カバー、走行音、騒音レベル、周波数分析

連絡先：〒210-9567 神奈川県川崎市川崎区白石町 2-1 日本鋳造(株) TEL: 044-355-5033 FAX: 044-333-4575

3. 測定結果

3-1 騒音レベル測定結果

各試験における騒音レベル測定結果を表 2 および図 3 に示す。

標準状態（防音カバー無しの状態）における騒音レベルは 91.2dB (A) である。各防音カバーを設置したことにより、騒音レベルは 73.2 dB (A) ～76.5 dB (A) となり、14 dB (A) ～18 dB (A) 程度の低減効果が得られた。

また、表 2 より各防音カバーを比較すると、ケース②（鋼板＋ウレタン）とケース③ケース④（ゴム＋ウレタン）とでは同等程度の効果が得られ、また、ケース③ケース⑤より、ウレタンの有無による効果を比較すると、3 dB (A) 程度の低減であった。さらに、ケース③ケース④より、ゴム厚の相違では、1.5dB 程度の低減効果が得られた。

3-2 周波数分析値

各試験における周波数分析結果を表 3、図 4 に示し、標準状態から防音カバーを設置した際の低減値を表 4 に示す。

250Hz 付近において騒音レベルのピークが確認でき、各防音カバーを設置したことにより、250Hz を含む 125Hz～8000Hz 付近において低減効果が得られた。

4. 実橋データとの比較

実橋において、防音カバーの施工時に騒音レベルの測定を行っており、今回の試験結果との比較を行った。

実橋に設置されているマウラジョイントは、本試験に用いたものと同型の E-320 型であり、鋼板＋ウレタンの防音カバーを施工している。騒音レベルの測定結果を表 5 に示す。伸縮装置直下にて 17dB 程度の効果が確認でき、表 6 の本走行試験のケース②（鋼板＋ウレタン）の低減効果に近似した値となった。

5. まとめ

本試験により得られた結果を以下に示す。

- 1) 各防音カバーを設置することにより、91.2dB (A) が 73.2dB (A) ～76.5dB (A) となり、14dB (A) ～18dB (A) 程度の低減効果が得られた。
- 2) 鋼板＋ウレタンとゴム＋ウレタンとでは同等程度の低減効果がある。
- 3) ウレタンを設置することにより、3dB (A) 程度の低減効果が得られた。
- 4) ゴム厚の相違による効果を比較すると、ゴム厚の厚い方が、より低減効果がある。
- 5) 下部に放出される音の騒音レベルのピークは、周波数 250Hz 付近であり、防音カバーを設置することにより、その 250Hz を含む 125Hz～8000Hz 付近において低減効果がある。
- 6) 本試験のケース②鋼板＋ウレタンの低減効果は、実橋のデータと近似していることから、その他の各防音カバーにおいても、実橋にて同レベルの効果が得られるものと想定できる。

表 2 各試験における騒音レベル測定結果

試験ケース	単位: dB(A)				
	①標準状態 (防音カバー無し)	②鋼板(4.5mm) +ウレタン	③ゴム(5mm) +ウレタン	④ゴム(3mm) +ウレタン	⑤ゴム(5mm)
騒音レベル	91.2	74.0	73.2	74.7	76.5
①からの騒音レベル低減値	---	17.2	18.0	16.5	14.7

表 3 各試験における周波数分析結果

周波数(Hz)	単位: dB(A)									
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	AP
①標準状態	48.6	66.4	86.4	88.4	74.5	75.8	72.2	61.4	49.2	91.2
②鋼板(4.5mm)+ウレタン	48.2	62.5	69.8	71.0	55.5	57.2	51.1	46.1	35.0	74.0
③ゴム(5mm)+ウレタン	51.1	64.9	70.8	66.1	55.6	59.9	54.1	49.0	39.9	73.2
④ゴム(3mm)+ウレタン	51.7	67.1	72.0	68.7	56.2	56.9	52.2	43.6	36.5	74.7
⑤ゴム(5mm)	51.6	68.9	72.5	71.9	62.3	62.5	57.1	46.0	36.7	76.5

表 4 標準状態からの低減値

(標準状態測定値－各防音カバー測定値)

周波数(Hz)	単位: dB(A)									
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	AP
②鋼板(4.5mm)+ウレタン	0.5	3.9	16.6	17.4	18.9	18.6	21.1	15.3	14.1	17.2
③ゴム(5mm)+ウレタン	-2.5	1.5	15.6	22.3	18.8	15.9	18.1	12.3	9.3	18.0
④ゴム(3mm)+ウレタン	-3.1	-0.7	14.4	19.7	18.2	18.9	20.0	17.8	12.7	16.5
⑤ゴム(5mm)	-2.9	-2.6	13.9	16.5	12.2	13.2	15.1	15.4	12.5	14.7

表 5 実橋騒音レベル測定結果

	単位: dB(A)		
	カバー設置前	カバー設置後	低減効果
伸縮装置直下	92.5	75.0	17.5

表 6 本走行試験騒音レベル測定結果

	単位: dB(A)		
	①標準状態	②鋼板+ウレタン	①-②低減効果
伸縮装置直下	91.2	74.0	17.2

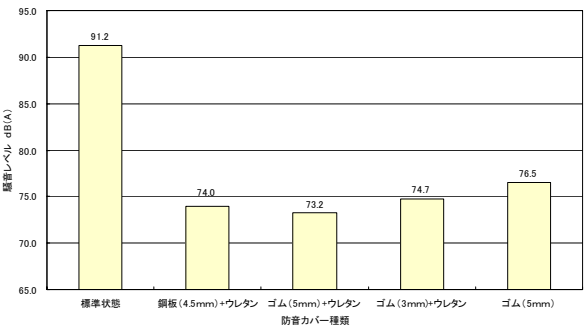


図 3 各試験における騒音レベル測定結果

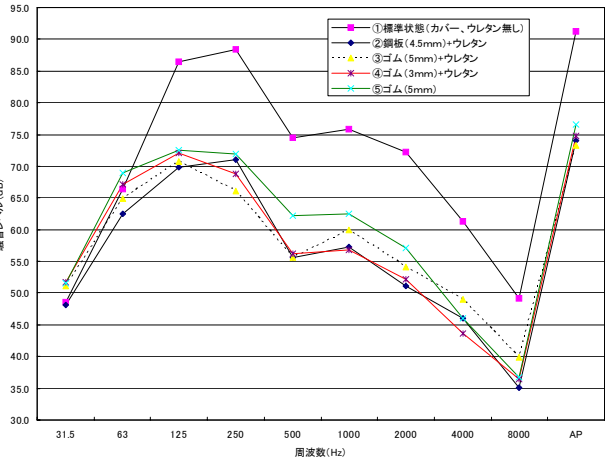


図 4 各試験における周波数分析結果