

排水性舗装による自動車騒音減音効果の経年変化

Research on Yearly Measurements of Road Traffic Noise Reduced
by Drainage Asphalt Pavement

兼子 秀俊	Hidetoshi	KANEKO
並木 敏雄	Toshio	NAMIKI
永田 義昭	Yoshiaki	NAGATA

キーワード：排水性舗装減音効果，道路騒音実態調査

key words：noise reduced by drainage asphalt pavement, survey of road traffic noise

1 はじめに

道路の新たな環境対策として、排水性舗装が注目されているが、道路沿道における騒音低減効果は1～6dB程度であるとされる。また、最近では舗装材料に関する研究も盛んに行なわれており、明嵐⁽¹⁾は、空隙率と騒音低減効果の関係について、空隙率が20～25%では騒音低減効果は0.6～1.0dBであった、と報告している。一方、排水性舗装の機能は時間の経過とともに土砂などが舗装表層の空隙に詰まることにより、低下すると言われている。

本報では、排水性舗装施工から4、5年を経過した時点での減音量の変化について⁽²⁾、東名高速道路と東京大師横浜線で調査した結果を報告する。

2 調査場所

図1に東名高速道路における測定地点の横断面図、図2に東京大師横浜線における測定地点の横断面図を示す。

道路構造は東名高速道路では掘割構造、東京大師横浜線では上部が首都高速道路横羽線の二層構造である。

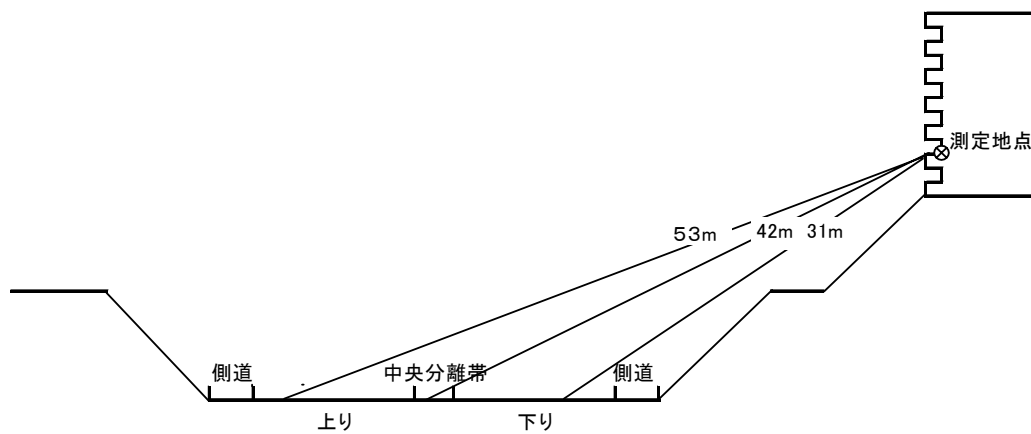


図1 東名高速道路横断面図

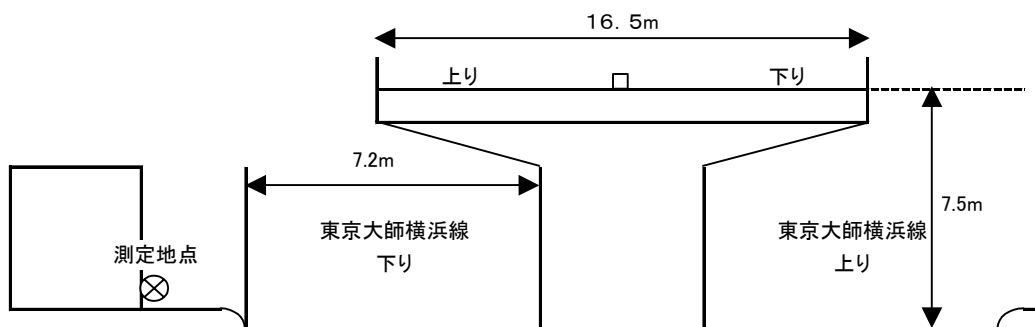


図2 東京大師横浜線横断面図

3 調査方法

3.1 測定期間

3.1.1 東名高速道路

施工前	1996年10月2日～10月15日
施工直後	1996年11月6日～11月19日
施工1年後	1997年11月4日～11月17日
施工2年後	1998年11月10日～11月17日
施工5年後	2001年10月23日～10月30日

3.1.2 東京大師横浜線

施工前	1996年9月2日～9月18日
施工直後	1997年2月17日～2月23日
施工2年後	1999年3月3日～3月10日
施工4年後	2001年8月31日～9月7日

3.2 測定方法

測定は、JIS - Z8731 に定める騒音レベルの測定方法に準拠し、各正時から10分間測定し中央値(L50)、等価騒音レベル(LAeq)を求めた。

3.3 測定機器

積分型精密騒音計 NL - 16, NL - 18、PCMデータレコーダ RD - 120T1/Nオクターブバンドリアルタイムアナライザ SA - 28

4 調査結果

4.1 東名高速道路

図3, 図4に東名高速道路における実測値のL50評価値及びLAeq評価値の時間別騒音レベルの経年変化を示す。また, 表1にL50評価値, LAeq評価値の平均値の減音量を示す。

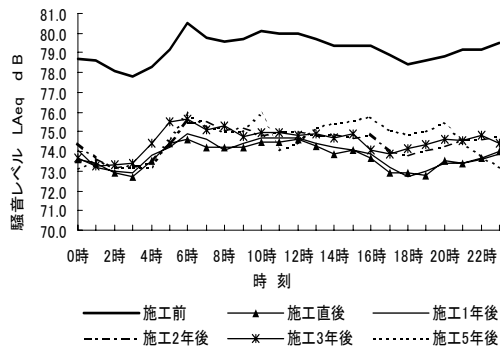


図3 東名高速道路経年変化(L50)

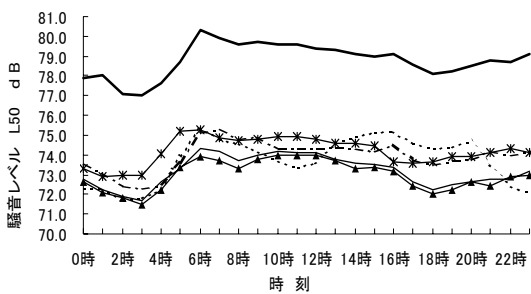


図4 東名高速道路経年変化(LAeq)

表1 東名高速道路の減音量 (単位:dB)

評価方法	施工前に対する減音量				
	施工直後	施工1年後	施工2年後	施工3年後	施工5年後
L50	5.8	5.6	4.8	4.6	5.0
LAeq	5.5	5.4	4.7	4.7	4.6

4.2 東京大師横浜線

図5に測定時の東京大師横浜線の写真, 図6に東京大師横浜線における実測値のL50評価値及びLAeq評価値の時間別騒音レベルの経年変化を示す。また, 表2にL50評価値, LAeq評価値の平均値の減音量を示す。



図5 中央分離帯に設置された防音壁, 裏面吸音材

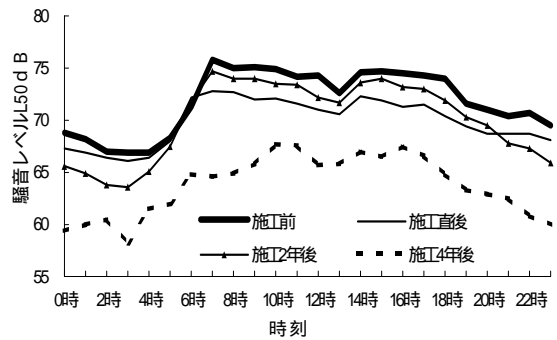


図6 東京大師横浜線経年変化(L50)

図7 東京大師横浜線経年変化(LAeq)

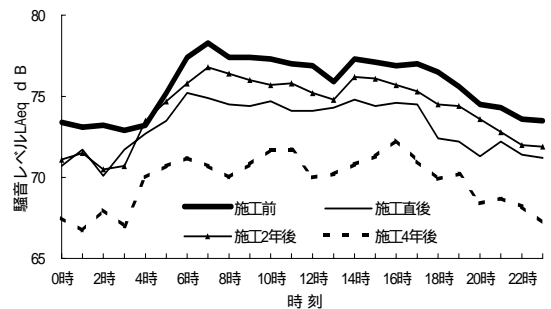


表2 東京大師横浜線の減音量 (単位:dB)

評価方法	排水性舗装施工前に対する減音量		
	施工直後	施工2年後	施工4年後
L50	2.0	1.8	8.1
LAeq	2.6	1.4	5.9

5 考察

5.1 理論式による補正

道路交通騒音は、交通量等の変動によって騒音レベルも変化するため、測定期間中における交通量、大型車混入率、車両速度の変化量を把握し、これらの補正をして減音量の経年変化を求める必要がある。

ここでは、東名高速道路における1時間ごとの総交通量、大型車混入率、平均車両速度の変化による理論的減音量を、日本音響学会提案の予測式 (ASJ Model 1998) から算出する。

予測式は L_{Aeq} 評価とし、以下に示すとおりである。

$$L_{Aeq,T} = L_{WA} + 10 \log_{10} (3.6 / 2 V) + 10 \log_{10} (N_T / T)$$

ここで

$L_{Aeq,T}$: 車種別、車線別の等価騒音レベル (dB)

L_{WA} : 音源のパワーレベル (dB)

$$L_{WA} = A + 10 \log_{10} (V)$$

A : 回帰係数 (大型車 = 88.8, 小型車 = 82.3)

: 車線中心から予測点までの距離 (m)

V : 走行速度 (km/h)

N_T : 対象時間T内の自動車通過台数 (台)

T : 対象時間 (s)

予測式により車種別、車線別に計算し、個々の発生源の等価騒音レベルをエネルギー加算し、現地測定値による補正を行う。

表3, 4に東名高速道路の L_{Aeq} の排水性舗装施工前と排水性舗装施工5年後の減音量補正表を、表5に予測式から算出した東名高速道路の L_{Aeq} の排水性舗装施工前に対する減音量を示す。

表3 排水性舗装施工前の理論式補正表

時刻	交通量	混入率	大型車	小型車	速度	予測値大	予測値小	予測値
0時	2320	22	510	1810	78	66.6	65.6	8.268E+06
1時	2064	25	516	1548	78	66.7	65.0	7.789E+06
2時	1854	34	630	1224	78	67.6	63.9	8.166E+06
3時	1681	42	706	975	82	68.0	62.9	8.347E+06
4時	1892	44	832	1060	85	68.8	63.3	9.660E+06
5時	3325	35	1164	2161	85	70.2	66.4	1.488E+07
6時	5588	16	894	4694	84	69.1	69.8	1.756E+07
7時	5742	11	632	5110	79	67.6	70.1	1.604E+07
8時	5051	12	606	4445	82	67.4	69.5	1.446E+07
9時	4723	16	756	3967	80	68.3	69.0	1.485E+07
10時	4592	17	781	3811	73	68.5	68.9	1.476E+07
11時	4569	16	731	3838	72	68.2	68.9	1.436E+07
12時	4370	16	699	3671	83	68.0	68.7	1.374E+07
13時	4516	14	632	3884	90	67.6	68.9	1.356E+07
14時	4840	13	629	4211	89	67.5	69.3	1.420E+07
15時	5073	13	659	4414	88	67.7	69.5	1.488E+07
16時	5188	10	519	4669	86	66.7	69.7	1.412E+07
17時	5242	8	419	4823	81	65.8	69.9	1.354E+07
18時	5091	8	407	4684	83	65.7	69.8	1.315E+07
19時	4985	9	449	4536	84	66.1	69.6	1.322E+07
20時	4802	13	624	4178	84	67.5	69.3	1.408E+07
21時	3468	15	520	2948	77	66.7	67.8	1.066E+07
22時	2936	17	499	2437	75	66.5	66.9	9.434E+06
23時	2662	19	506	2156	76	66.6	66.4	8.927E+06
平均値								71.0

表4 排水性舗装施工5年後の理論式補正

時刻	交通量	混入率	大型車	小型車	速度	予測値大	予測値小	予測値
0時	3171	47	1490	1681	94	71.3	65.3	1.686E+07
1時	2745	54	1482	1263	93	71.3	64.1	1.594E+07
2時	2431	62	1507	924	92	71.3	62.7	1.548E+07
3時	2401	67	1609	792	90	71.6	62.0	1.613E+07
4時	2899	66	1913	986	89	72.4	63.0	1.927E+07
5時	4214	55	2318	1896	89	73.2	65.8	2.476E+07
6時	6564	37	2429	4135	90	73.4	69.2	3.029E+07
7時	6903	28	1933	4970	90	72.4	70.0	2.750E+07
8時	5980	28	1674	4306	92	71.8	69.4	2.383E+07
9時	5872	34	1996	3876	90	72.6	68.9	2.586E+07
10時	5811	35	2034	3777	87	72.6	68.8	2.600E+07
11時	5817	36	2094	3723	87	72.8	68.8	2.644E+07
12時	5476	37	2026	3450	89	72.6	68.4	2.527E+07
13時	5434	35	1902	3532	89	72.3	68.5	2.432E+07
14時	5420	34	1843	3577	90	72.2	68.6	2.387E+07
15時	5764	37	2133	3631	89	72.8	68.7	2.660E+07
16時	6063	36	2183	3890	88	72.9	68.9	2.756E+07
17時	5924	31	1836	4088	86	72.2	69.2	2.485E+07
18時	5381	30	1614	3767	85	71.6	68.8	2.219E+07
19時	4907	32	1570	3337	87	71.5	68.3	2.093E+07
20時	4475	35	1566	2909	90	71.5	67.7	2.002E+07
21時	4392	38	1669	2723	90	71.8	67.4	2.058E+07
22時	4134	42	1736	2398	90	72.0	66.9	2.053E+07
23時	3876	45	1744	2132	91	72.0	66.3	2.006E+07
平均値								73.6

表5 東名高速道路の排水性舗装施工前に対する減音量 (L_{Aeq}) (単位: dB)

L_{Aeq}	予測値	実測値	予測値-実測値	実測値減音量	減音量計算値
施工直後	73.9	73.8	0.1	5.5	5.6
施工1年後	73.8	73.9	-0.1	5.4	5.3
施工2年後	74.1	74.6	-0.5	4.7	4.2
施工3年後	72.9	74.6	-1.7	4.7	3.0
施工5年後	71.0	74.7	-3.7	4.6	0.9

6 まとめ

排水性舗装の減音効果を長期にわたって維持するには排水性舗装道路の適切な維持管理、舗装技術の改良などが重要になる。本調査によって以下の知見を得ることができた。

- (1) 名高速道路における施工5年後の測定では、東名の集中工事の影響により、予測値と実測値の差は-3.7dBであった。また、予測式で補正した減音量計算値では、0.9dBであった。減音量計算値から年々減音量の低下が認められ、排水性舗装施工5年後にあたる今回の調査結果では、経年劣化、目詰まりなどによる減音量の低下が認められた。
- (2) 一般道路の東京大師横浜線での前回の測定では、減音量は1.4 dB (L_{Aeq})とわずかであったが、今回の測定は、裏面吸音材、遮音壁などの騒音対策の実施後であったことから排水性舗装のみの減音効果は不明であった。
- (3) しかし、防音壁、中央分離帯に設けられた高さ2mの遮音壁、高架下の裏面吸音材及び排水性舗装等による騒音の減音量は、これらの施工前に比べ L_{Aeq} で6 dBであった。

文献

- 1) 明嵐 : 排水性舗装の吸音効果による騒音低減量の試算, 舗装, 1993, 8
- 2) 仲西 他: 排水性舗装による自動車騒音減音効果の経年変化調査, 川崎市公害研究所年報 26, 12 ~ 15(2000)