

〔概要〕

鋼材表面より発生する振動騒音を低減させる在来の一般常識を構成してきた基本原理及び方式は、質量負荷増による振動騒音低減理論及び方式である。従って、鋼主げた等にコンクリート類重量材を接着させれば有効であるとの理論・方式で、ウレタンフォーム類（食パンを想像して欲しい）のような軽量材接着による振動騒音低減理論・方式存在は、否定視され、その有効度は極めて薄弱、問題外との常識見解であった。

然し乍ら、筆者は、反対の理論・方式が存在し、結論的としては、有効であるとの考え方と工法に対する見解（以下田村理論・方式と仮称）を持ち続けてきた。田村理論・方式の最も有効なる結果を得るには、ケースバイケースとして使い分けられるべきは勿論である。“重くて固いもの”でも“軽くて軟らかいもの”でも或る容積をもつ接着添加材としての基本的差別をつけないと云う根本的着想で“重いものでなければ”という既成常識（在来固定観念論常識）に対しての新しい考え方・方式・ディスカバー原理である。このことは現時点迄の現場施工実績及び室内実験においては明白に実証された。

〔本 旨〕

(1) 田村理論・方式

基本的考え方は、前述論法に基づく①鋼材の制振、②材質内での減衰（内部損失）③放射能率低減による放射音低減（放射係数小）④その他 の総合理論・方式である。負荷材として、軽くて、軟らかいもの、穴のあいているものの実証例としてのタール ウレタンフォーム を鋼材表面に密着させた場合の効果のメカニズムは、伝搬及び透過の複雑性、タールの粘性、及び、ウレタンフォーム気泡・構造・材質等による総合減衰効果と考える。若し土木学的発想の素朴用語にての表現を許されるならば、喰振・喰音作用の理論・方式とでも表現したい。

(2) 施 行

①現場施工実施例（営業線下施工）

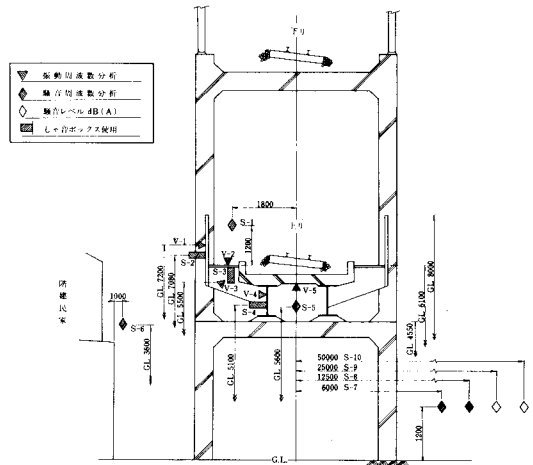
(i)鉄道橋下路鋼はんげた（参考文献・詳細略）

昭和48年11月施工にかかる国鉄根岸線官の前第2架道橋騒音低減試験工事施工要領、施工方式種別詳細は、別途文献に譲り具体的効果の事例のみ掲載すれば、列車通過中に、けた直下での会話、隣接民家（5m～80m）電話の通話・テレビ音の聴取が不可能であったのが可能になった現象、金属音低減・音色の変化・総合的騒音低減効果があった。（約20dB低減）

(ii)鉄道橋合成げた

昭和50年3月施工にかかる国鉄武蔵野線第5関架

図-1



国鉄武蔵野線第5関架橋橋脚測定解析
施工前後効果比較表

表-1 放射エネルギー低減効果量

SPL: 音圧レベル (dB(C))
VVL: 振動速度レベル (dB)
V: 振動速度 (cm/s)
I: 音の強さ (mw/m²)
J: 1m²当りの放射エネルギー (mw/m)

位 置	種 別	工 事 前		工 事 後		効 果 量
		VVL	I	VVL	I	
V-1	VVL	60	53	63	61	7
	V	1.0	0.44	1.4	1.1	0.56
	I	41	8	81	50	33
	J	78	15.2	60.8	37.5	62.8
V-2	VVL	63	61	68	62	2
	V	1.4	1.1	2.5	1.2	0.3
	I	81	50	260	60	31
	J	60.8	37.5	260	60	23.3
V-4	VVL	68	62	68	60	6
	V	2.5	1.2	260	60	1.3
	I	260	60	260	60	200
	J	260	60	260	60	200

但し S-1 SPL = 103 I = 19 J = 95

道橋騒音低減試験工事も、計画どおりその低減に成功し、具体的効果の事例としては、当該合成げた直下騒音は隣接鉄筋コンクリート高架橋直下騒音と同レベルになり、隣接民家テレビ音聴取が容易になる等が挙げられる。現地での合成げた鋼部分表面に施工したタールウレタンフォームマット接着工法等による鋼材表面の制振効果、同マット表面の振動騒音低減効果、総合的騒音低減効果測定解析〔日本音響コンサルタント協会（会長 永田穂氏）〕結果の一部を掲載する。低減効果は（図-1、表1・2・3）参照。

②実験室における各種実験例

田村理論・方式裏付けの現時点迄の実験〔日清紡績株式会社実験〕成果の一部を掲載する。（図-2～5）

表-2 騒音低減効果量

周波数	位置	
	S-3	S-4
オールパス	11 dB(A)	10dB(A)
	8 dB(C)	5dB(C)
63Hz	5 dB(C)	2dB(C)
125 "	9 "	4 "
250 "	13 "	15 "
500 "	10 "	13 "
1000 "	8 "	17 "
2000 "	4 "	9 "

表-3 振動低減効果量

周波数	位置	
	V-3	V-4
Lin	4 dB	6 dB
63 Hz	-	3 "
125 "	7 "	6 "
250 "	5 "	3 "

図2. タールウレタンフォームの集音入射減衰率の測定結果

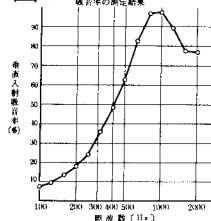


図3. 音響放射の測定結果

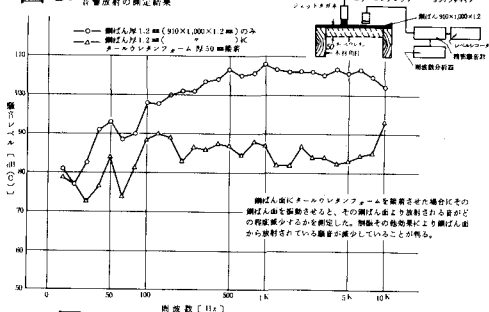


図4. ダンピング効果の測定結果

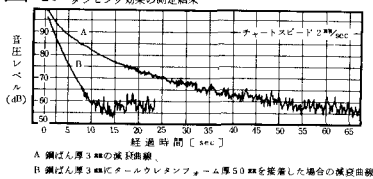
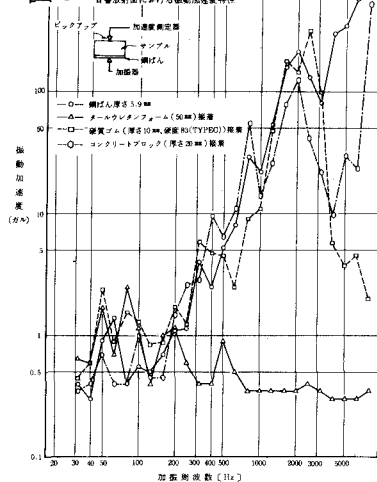


図5. 音響放射面における振動加速度特性



(3) 結論

前述の現場試験施工結果及び、室内実験結果より、田村理論・方式は存在し有効であることが明らかとなった。なお、今後とも被接着本体利用の遮音、ウレタン類吸音との併用、ウレタン類の有効周波数範囲、有効材質・構造・厚、耐候・耐久性、経済性等の室内実験と併用することにより、さらに開発研究中であり、現時点での一応の結論は、良と判断したいので多くの関係者による御検討を望む次第である。

〔結語〕

本研究を公表するにあたり、特に東京工大 教授工学博士 松井昌幸氏、日本音響コンサルタント協会会長・音響学会理事 工学博士・技術士 永田 穂氏、日清紡績株式会社 工学博士 本宮達也氏、同社主任研究員 小川嘉彦氏の御指導御協力に深甚なる謝意を表すると共に、その他工事関係者、日本国有鉄道、日本鉄道建設公団上司の方々に対して、衷心より敬意を表し、今後とも何分の御力添えを念願する次第である。

〔参考文献〕（国鉄根岸線宮の前第2架道橋騒音低減工事関係掲載書籍）

- ①昭和49年度土木学会第1回関東支部年次研究発表会講演概要集（昭・49・5）、②総合建築・1974年秋季特集号№23（昭・49・10）、③昭和49年度土木学会第2回関東支部年次研究発表会講演概要集（昭・50・1）、④日本環境測定分析協会・環境と測定技術（昭・50・1）

以上内容執筆者 田村方辰（技術士本試験合格・その他諸資格取得記載省略）