

2. 防音・防振に関する文献の動向

2.1 道路橋

2.1.1 被害状況

(1) 騒音による被害

騒音は周波数の高さにより次のように分類出来る。

1. 超低周波騒音 (0～20Hz)
2. 低周波騒音 (20～100Hz)
3. 騒音 (100Hz～)

一般に騒音による被害としては、心理被害、生理被害として扱われるものが多い。この場合、その程度に個人差が大きいため、極めて難しい問題ではあるが、

- ・ 音圧レベル 65dB前後で苦情が発生
- ・ 時間帯は夜間、季節は冬場が多い
- ・ 中年以上の女性が影響を受けやすい
- ・ 60%の人が自治体、管理者等に苦情を申入れている

等の調査結果がある。

特に低周波音としては、騒音規制にも振動規制にもかからない現象であり、行政では処理できないという問題がある。

音圧レベルの高さは、トラス>鈑桁>箱桁>PC箱桁>PC桁の順である。

(2) 振動による被害

橋梁上部工を振源とし、空気あるいは、下部工から地盤を媒体として、構造物（窓ガラス等）や人体へ振動が伝わることによる被害が多い。

走行荷重の作用時だけでなく、その減衰時にも振動が発生し、瞬間的に振動が終るというものではない。

一般的に騒音と比べ、物体被害としての色合いが濃く、モデル化した振動系を加振し、レスポンスを計算することで、解析を行なうことが比較的易しい。しかし、低周波振動による被害は、低周波騒音によるものとの区別が明確でなく、取扱いが難しい。

2.1.2 原因、発生のメカニズム

走行音、構造音共に、発生、増幅、共鳴、周波数の高低、音圧レベルの強弱等に関して、論理的に明確な説明が一般的に行なわれているわけではない。振動に関しても同様で、特に低周波領域においてこの傾向が顕著である。以下に各種の見解を引用する。

- ・ジョイント騒音は、ジョイントの位置でなく、ジョイントより橋梁本体に入った支間全体から放射している。

- ・床版振動と低周波振動は、非常によく対応しているので、低周波音の音源は床版にあると言ってよい。

- ・低周波空気振動は、橋梁全体の振動により発生し、橋梁の1次固有振動数の振動と高次の固有振動数の振動と床構造の面内振動が合成されたものである。

- ・交通荷重のジョイント部通過時衝撃音（abt.31.5Hz）に対して支間走行中の車両振動は 3.15Hzとの報告があり、この両者には因果関係はないと推定される。

- ・低周波空気振動による発生音圧は、 W :車両重量、 V :車両速度、 f :橋梁の固有振動数 に関係し、

$$1/2WV^2/f \quad (1/2WV^2: \text{速度エネルギー})$$

がパラメータとなる。

- ・橋梁振動と低周波空気振動との間には相関性がある。車両が支間を走行する場合、低周波振動は床版が板振動することによって発生し、音圧レベルは90～95dBである。また、低周波空気振動の減衰は床版振動の減衰より遅い。

- ・走行荷重によって床版に発生する低周波空気振動はある程度定量化が可能であり、評価式を作ることができる。

- ・腹板の初期撓みが対称モードで与えられる場合、外力円振動数 ω が腹板の横振動の逆対称固有円振動数に等しいとき、共振する。

- ・上路橋の端対傾構をバネ支承にモデル化し、橋全体を桁と床版の合成構造として立体解析したところ、車両が桁端部を通過する時、端部、支間中央の振動速度および加速度が大きくなる。

- ・減衰定数は一般に

トラス、鈑桁>ランガー、ローゼ>つり橋、斜張橋>PC床版
>鋼床版
の順である。

2.1.3 対策

(1) 走行音に対策

防音壁、遮音壁、吸音板（高架）が一般的であるが、あくまで2次的な対策であると言える。抜本的対策として、音源と考えられる箇所（伸縮継手、路面等）への手当てが必要であるが、定量的に明らかな効果が期待できる方法は殆ど見当たらないのが現状である。

(2) 構造音、振動対策

大きく分けて、以下の4種の対策が行なわれている。

- a) 振動を吸収する。
- b) 振動、騒音の発生面を処理し、発生を抑える。
- c) 構造を改良し、振動そのものを抑える。
- d) 振動応答解析

上記いづれも理論的な明瞭さを欠いており、特に（超）低周波騒音に対しては、殆どお手上げといった状態である。4種の対策の具体例を列挙すると

a) 防振ゴム、防振スラブ

橋脚ブレース部をテンドン方式で制御

b) タールウレタンマットやゴム、ウレタン等の接着 磁石

コンクリートを巻く

トラスの縦桁を床版に密着させて支持間隔を小さくする

c) 剛性を上げる

橋全体→主桁間隔、支間、撓みを制限する

部材 →端横桁、腹板、床版

d) 床版と桁の剛性を考慮し、立体解析により、固有振動モードを求める。→その直交性を用い、走行車両の強制振動方程式を誘導し、床版の低周波における振動応答解析を行なう

2.1.4 問題点

(1) 一連の不明瞭性

騒音、振動の抱えている問題は多い。それにも拘らず、その被害状況に基づく発生のメカニズムの解明、およびこれに伴う一般的な対策の立案という流れが必ずしも明確でないきらいがある。また、立てられた対策の合理性、効果の定量的把握、経済性等に対して十分な検討が加えられているとはいえない。

抜本的且つ合理的な対策を求めるためには、まず第一に被害の程度とその原因を明確にしてゆくことが肝要であると考えられる。

(2) 有害であるという判断基準

「〇〇Hzの音が△△dBを超える音圧レベルであると騒音として有害である。」という数値的に明確な判断基準が見当たらない。騒音の人体に対する影響に個人差があつて、これの設定が困難であることに起因すると思われるが、何らかのパラメータを用いて例えば実験公式のようなものが作成する可能性を探るのも一つの方法ではなかろうか。

(3) 環境

文献数から判断すると、早急な対策が求められているのは、

市街地：高架橋沿線の振動、騒音

郊外：低周波による人体への影響

であり、環境により違いがあることがわかる。

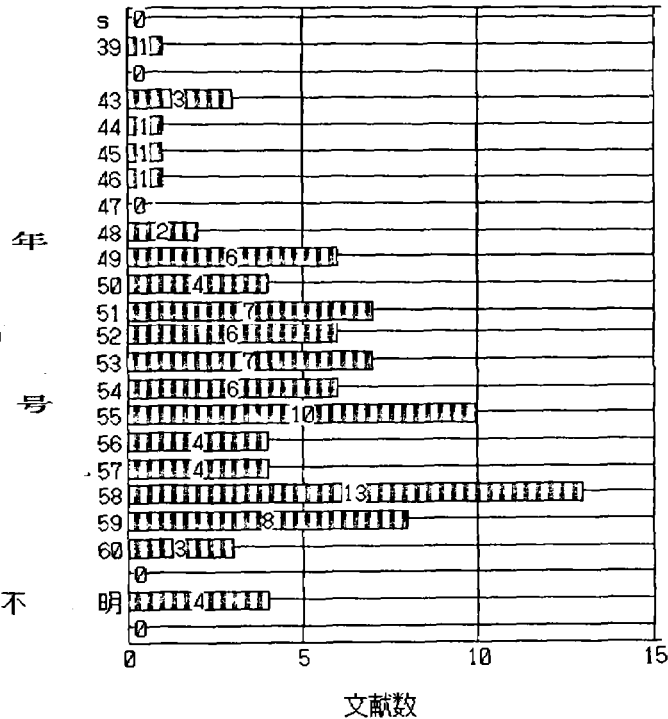
一般的にPC橋との比較と言う観点で問題を捉らえている例が多く、そのために鋼橋の弱点が顕在化することになるが、環境の違い、立地条件の違いを考慮に入れた橋梁の形式選定が行なわれることが望ましい。とはいえ、鋼橋は振動騒音に関して弱点を有していることは紛れもない事実であり、慎重且つ大胆な対応が必要であろう。

2.2 鉄道橋

鉄道橋の騒音に関する文献は89編収録できた。これ等の文献を発表年別に分けると図-1のようになる。昭和47年に「環境保全上緊急を要する新幹線鉄道騒音対策」が環境庁から運輸相に勧告され、

その直後から鉄道橋の騒音抑制に関する文献が多くなりはじめ、昭和58年にはピークに達し、13編の文献が発表されている。

図 - 1 年度別文献数



鉄道騒音対策		
39	9	東海道新幹線開業
46	5	「騒音に係わる環境基準」決定
	7	「環境庁」設置
47	12	「環境保全上緊急を要する新幹線 鉄道騒音対策」の勧告
50	7	「新幹線鉄道騒音に係わる環境基準」表示
51	3	「新幹線鉄道騒音対策要綱」決定

(注) 文献総数 89

また、同文献を他のキーワード別に分類すると図 - 2 のようになる。鉄道橋の騒音に関する文献が80%と最も多く、振動に関するものは42%である。この騒音・振動の問題に対して、実橋に対策を施し、その効果を調査した結果を報告する文献が毎年発表されており、全文献の52%を占めている。これらの対策としては

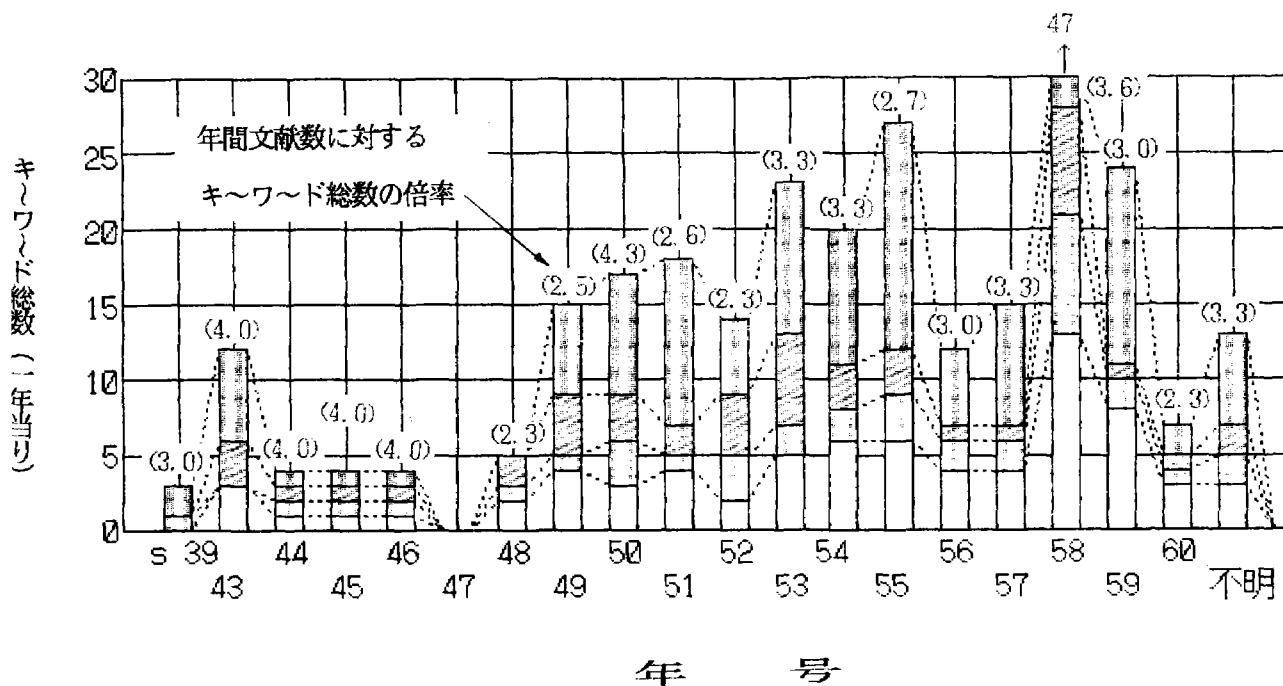
- 1) ゴム製バラストマットを敷いた有道床構造を採用
- 2) 防音壁、遮音壁、下部覆い工の設置
- 3) 桁部に制振ブロックを設置
- 4) レールの重量化 (60kg/m)

等が最も多く取り上げられている。また、床組の縦横桁ウェブに消音板を貼付したもの、模型軌道の実験による密着枕木の対策効果、低騒音構造のホロースラブ桁 (模型) の加振実験等の文献も見られ

る。

これ等の対策を施す前後の騒音振動の測定比較の他に、騒音・振動の予測評価式を導いて、実測値と比較する解析・評価の文献および新幹線騒音対策の紹介、新幹線騒音・振動規制基準の説明等の文献が見られるが、鋼鉄道橋の騒音・振動に関する文献は広い意味での対策に関するものが殆どである。

図-2 キーワードの分布



	騒音	=72 (80.9%)
	振動	=37 (41.6)
	対策	=46 (51.7)
	地盤振動、可聴音、低周波	3+15+3=21 (23.6)
	測定法、解析法、評価	10+13+20=43 (48.3)
	実測、実験、理論	16+24+12=52 (58.4)
	走行音、固体音	12+7 =19 (21.3)

総数 =290

題名 : 橋の振動

著者名 : チモシェンコ

出典 : 工業振動学 東京図書 P.327-333 1964-4

キーワード : 振動、理論、解析法、道路橋、鉄道橋

抄録

ところが荷重が橋桁に加わる時には、同じ強さの静荷重が加わるより、撓みも応力も大きくなることは、よく知られた事実である。このように橋に加えられた活荷重による衝撃効果は、実用上きわめて重要である。橋に衝撃を生じる原因については、つぎのような場合が考えられる。(1) 滑らかに走る荷重による活荷重効果、(2) 機関車の動輪の釣合重錘による衝撃効果、(3) 軌道の凹凸や車輪の偏平点による衝撃効果。

題名 : 高架下の騒音防止対策

著者名 : Masanobu S, Katsuhiro A (Takenaka Koumuten)

出典 : 建築音響、P40-45、1968-7

キーワード : 騒音、可聴音、測定法、鉄道橋、対策、遮音

抄録

高架橋下スペースの音響振動対策計画として、劇場内高さ6mのギャラリートイプの映画館と単床タイプの映画館、一流つまり、建築音響上十分に注意し設計し、施工された劇場の列車通過時の室内騒音音圧レベルの測定、結果として、高架下の場合は、十分に音響計画された状態の劇場にするためには約50dBの遮音が必要となる高架下の騒音を測定する時はマイクロホンを振動面より約1m程度離れた点に設置するのが望ましい。建築音響設計基準の設定

題名 : 新幹線騒音防止技術の現状と今後の問題点

著者名 : 広井 生馬(国鉄技術開発室)

出典 : 環境創造、P21-24、1973-6

キーワード : 騒音、振動、対策、鉄道橋、音源、遮音、制振

抄録

新幹線騒音防止について従来の研究の成果に基づき対策を目下実施中でありその内容と問題点について述べてある。騒音がどこから、どのような仕組みで発するか音の対策としては、音源において、これを軽減することが必要であり、第2の音源として構造物(鉄桁)の騒音対策が述べられている。また、新幹線から発する騒音スペクトルが示しており、特に目立った周波数バンドがなく、防音が困難であるが、それぞれの構造物別に騒音防止対策方法が述べられている。

題名 : 防音コンクリート付鋼桁の強度に関する研究

著者名 : 谷口、管原、川井

出典 : 土木学会関東支部年次学術研究発表会(第2回)、P71-72、1974

キーワード : 騒音、実験、模型、対策、音源、鉄道橋

抄録

振動の激しい鋼部材の表面にコンクリートを打設する施行方法に対して、模型桁を用いて静的および動的曲げ試験を行ない荷重下での鋼とコンクリートの挙動を調べその実験データを示し考察を加えたものである。1、腹板にコンクリートを打設する事により最終耐力は30%以上向上する。2、コンクリート付鋼桁は鋼桁、圧縮側コンクリートおよび鉄筋との合成断面と考えられる。3、横倒れ座屈抵抗が大きいので許容曲げ圧縮応力度は座屈により低減しない。

題名 : 騒音低減を考慮したトラス(東北新幹線利根川橋りょう)

著者名 : 岡部 健一(国鉄東京第三工事局)

出典 : 鉄道土木、P153-157、1974-4

キーワード : 騒音、可聴音、鉄道橋、対策

抄録

利根川橋りょう計画概要と複線下路トラスの設計についての騒音問題解決の一方法として従来の鋼構造床組イメージを脱却した縦けた、横けたを含む床組部分の部材振動を極力低減するためコンクリートで包んだ構造としてある。また、現時点で考えられる開床式の制振対策、今後の騒音低減構造の問題について記述されている。

題名 : 騒音低減を考慮したトラス(東北新幹線利根川橋梁)

著者名 : 岡部 健一

出典 : 鉄道土木、P153-157、1974-4

キーワード : 騒音、鉄道橋、実橋、固体音、対策

抄録

新幹線鉄道騒音を軽減するために、次に述べる工夫をしているトラス橋の報告である。
1、床組の上に鉄筋コンクリート床版を打設 2、縦桁、横桁の腹部、フランジなどにコンクリートを張り付ける 3、床組の下面を遮音板で覆っている

題名 : 鋼橋の騒音防止

著者名 : 谷口紀久、羽根良雄、菅原則之

出典 : 構造物設計資料、P24-27、1974-6

キーワード : 鉄道橋、実橋、対策

抄録

鋼橋騒音の特徴を述べ、続いて制振、防振、遮音の実橋における効果について考察し、最後に既設鋼橋の総合的対策と防音を考慮した新構造鋼橋の概要を紹介している。

題名 : 鋼材表面より発生する振動騒音を直接低減させるための理論及び施工に関する研究

著者名 : 田村方辰 (日本鉄道建設公団)

出典 : 土木学会年次学術講演会 I - 279 P.572-573 1975-7

キーワード : 騒音、振動、鉄道橋、評価、構造物、対策

抄録

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によっていたが、軽量材接着による軽くて軟らかいものとして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について述べており、効果のメカニズムとして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、材質等によるものとしている。現場施工例として国鉄根岸線宮の前第2架動橋、国鉄武蔵野線第5関架動橋をとりあげている。

題名 : 走行列車荷重による弾性支承桁の動的応答

著者名 : 松浦章夫 川村八郎 志村雄三 (日本国有鉄道)

出典 : 鉄道技術研究資料 32-9 P.338-339 1975-9

キーワード : 振動、理論、鉄道橋、地盤振動、解析法、対策

抄録

列車走行による地盤振動減少対策の一法として、単純支持桁の支承を弾性支承とした弾性支承桁の採用が提案されている。ここでは今後の研究の資料に資する意味で、理想化したモデルにより列車荷重走行に対する弾性支承桁の解析方法を開発し、数値列によりその効果ならびに今後の問題などを述べる。

題名 : 鉄道橋鋼げた、合成げたの直接的騒音低減工法の概要

著者名 : 田村方辰 (日本鉄道建設公団)

出典 : J R E A P.10471-10474 1975-10

キーワード : 騒音、振動、実験、実橋、鉄道橋、評価、構造物、対策

抄録

鉄道橋鋼げた、合成げた振動騒音対策直接的工法による新技術開発の理論方式のメカニズムとアスペクトを簡単に述べるものである。従来からの鋼部材添加材質のメカニズムは質量負荷増による理念が基本であるのに対し、重くて固いものでなく、軽くて軟らかいものも有効であるという現場及び実験室での施工実績の紹介であり、タールウレタンマット接着工法の結果は最大で20dBの低減を示し、隣接鉄筋コンクリート効果橋直下騒音と同レベルとなった。

題名 : 腹板に消音鋼板を使用した桁の諸特性

著者名 : 阿部 (国鉄)、稲葉 (国鉄)、森脇 (神鋼)

出典 : 構造物設計資料 P.2-7 1976-12

キーワード : 鉄道橋、騒音、実験、模型、対策

抄録

消音鋼板を鉄道橋の主桁または縦桁、横桁の腹板として使用するにあたり、スポット溶接、フランジとのすみ肉溶接、高力ボルトの締め付け、座屈強度、疲労強度などの諸問題について各種の実験研究をしてきた成果を報告している。

溶接強度

3. 高力ボルトによる締め付け特性

4. 座屈、崩壊強度

5. 疲労

題名 : 防振スラッグの施工

著者名 : 松井康、桑原和夫

出典 : だいがく Vol.23, No.1, P326-334, 1977

キーワード : 騒音、振動、鉄道橋、対策

抄録

軌道スラブとセメントアスファルトモルタルとの間にゴムのマットをはさみ込み、騒音のレベルを下げるのを目的とする防振スラブを、在来線においては一部の試行を除き大量施工は無いので、今回京都、二条間及び住吉、東灘間の高架橋が共に市街地を横断するために全面的に防振スラブを採用したので、その概要を述べた。

題名 : 鉄道橋および高架鉄道から発生する騒音の予測と防止対策

著者名 : L.G.kurzweil

出典 : Journal of Sound and Vibration Vol.51, No.3, P419-439, 1977

キーワード : 騒音、鉄道橋、可聴音、実測、理論、対策

抄録

本論文は、鉄道橋と、高架鉄道から発生する騒音の予測方法と防止対策について、現在までの実測結果、解析手法あるいは防止対策等をまとめて概説したものである。主な内容は、(1), 欧州と日本における騒音測定結果に基づく、騒音に関する鉄道橋の構造形式の分類(2), 各種の騒音防止対策の紹介と評価 (3), 新しい解析モデルによる騒音予測手法の紹介及び今後の研究に対する提言などが述べられている。

題名 : 鉄道高架化と騒音振動について

著者名 : 有坂、上田 (京都市建設局)

出典 : 土木技術 Vol.33, No5, P61-72, 1978

キーワード : 騒音、振動、鉄道橋、対策

抄録

国鉄山陰本線の京都、二条間の高架化の際に行なわれた騒音振動対策について、(1). 騒音振動の事前調査および高架完成後の予測、(2). 騒音振動の防止対策、(3). 高架完成後における実態調査の結果が報告されている。騒音レベルは高架前に比べて、約30m 以内の範囲では低下し、30-70mの範囲ではあまり変化がなく、70m をこえると上昇する傾向があること、また、高架化前の音がなだらかな中周波騒音であったのに比べ、高架化後の騒音が低周波騒音に変化していることなどが述べられている。

題名 : 鋼橋の騒音対策

著者名 : 阿部英彦 (日本国有鉄道)

出典 : 土木学会誌 P.36-42 1978-3

キーワード : 鉄道橋、対策、騒音

抄録

主として東海道新幹線の無道床式鉄橋に対する騒音対策について説明している。

- | | | | |
|-------------|-----------|------------|--------|
| 1. 鉄橋における騒音 | 2. 研究の概要 | 3. 騒音対策の原理 | 4. 鉄橋に |
| 用いた騒音対策の構造 | 5. 防音試験の例 | | |

題名 : 消音鋼板を主部材に使用した橋りょうの研究

著者名 : 阿部 (国鉄)、稲葉 (国鉄)、森脇 (神鋼)

出典 : 構造物設計資料 P13-17、1978-3

キーワード : 鉄道橋、実橋、固体音、対策、構造物

抄録

鉄道橋の床組の縦桁及び横桁の腹板に消音鋼板を使用し、列車による部材の振動、騒音及び歪みの測定を行っている。又、同時に消音鋼板使用による効果を確認する為、構造及び形式がほぼ類似で消音鋼板を使用していない通常の橋梁と比較している。

題名 : 鉄橋の騒音対策

著者名 : 阿部英彦 (国鉄)

出典 : 土木学会誌、1978-3、P36-P42

キーワード : 騒音 鉄道橋 可聴音 走行音 構造音 対策 遮音

抄録

鉄橋における騒音対策の原理と構造について、橋梁形式毎に具体的に述べている。騒音の発生は軌道部からの走行音と鉄橋の振動による構造音とに大別される。走行音はゴムマットを敷いた有道床構造では発生が小さい。騒音対策としては、遮音、制振、防振、吸音の4種類が一般的である。遮音壁、遮音板としては石綿板、またはサンドイッチ鋼板(合成樹脂をはさんだ鋼板)を防振ゴムなどのパネで浮かして取り付け、また板桁の腹板やフランジに対してはゴムアスファルト系の制振ブロックを貼り付けるのが効果がある。

題名 : 鉄道橋プレートガーダーの高周波振動と騒音特性

著者名 : 太田貞次、深沢泰晴、松本正文 (山梨大学)

出典 : 土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第33回 P482-483, 1978-10

キーワード : 鉄道橋、可聴音、騒音、対策、実測、測定法、評価、構造物、解析法

抄録

現在使用中の鉄道橋プレートガーダーについて振動加速度並びに騒音レベルの現場測定を行い、その結果を分析した。又理論面での裏付けを得るべく、列車の通過によってプレートガーダーに発生する高周波振動の解析とそれに基づく騒音発生機構の究明を行った。結果をみると、下フランジ直下においてウェブの振動による音のエネルギーが卓越しており、鉄道橋プレートガーダーの騒音は、桁からの騒音としてはウェブ振動が支配的である。プレートガーダーの中央パネルと端パネルのスペクトルを比較すると、周波数の領域で大きく差を生じる。

題名：高速鉄道における車両と橋桁の動的挙動

著者名：伊藤文人（東京都立大学）、平野茂（本州四国連絡橋公団）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第33回 P534-535, 1978-10

キーワード：鉄道橋、解析法、評価、構造物

抄録

種々の橋梁形式に適応できる車両と橋桁の動的相互作用に関する一般的な運動方程式を導き、引き続いて単純桁及び2径間連続桁上を新幹線車両1両が高速で走行する場合についてシュミレーションを行い、車両と橋桁の動的挙動を橋桁の衝撃、車両の走行安定性、乗心地の3面から検討したものである。シュミレーションは単純桁・2径間連続桁を対象として衝撃係数を求めた。又車両の走行安全性を検討する尺度として輪重減少率を考えた。乗心地についてはJANEWAYの乗心地限度を準用し、車体の応答加速度の振動数から算出検討を加えた。

題名：高架道路の裏面で反射した音の交通騒音レベルに対する影響についての検討

著者名：真藤、東山、平野、縄岡

出典：大林組技術研究所報 No18、P140-144、1979

キーワード：騒音、可聴音、模型実験、鉄道橋

抄録

高架道路が一般道路の上に平行して建設されるとき、一般道路を走行する自動車の騒音が高架道路の裏面で反射して交通騒音レベルが上昇する。本論文は、様々な道路条件及び道路周辺条件について模型実験を行い、交通騒音レベルが高架道路の裏面で反射した音によりどのような影響をうけるか検討したものである。主な結論は、(1).高架道路の裏面で反射した音は、交通騒音レベルのピーク値及び90%レンジの上端値にあまり影響しない。(2).中央値は、2-4 dB上昇するか、吸音材を貼ることにより、ほぼ高架のない状態へ戻せる。などである。

題名：在来線鉄道の下路鉸桁による騒音の影響について

著者名：八尋、木本（福岡県）

出典：環境技術 Vol.8, No.10, P986-991, 1979

キーワード：騒音、可聴音、鉄道橋、人体評価

抄録

在来線鉄道の下路鉸桁による騒音が沿線住民に及ぼす影響度を把握するために、航空機騒音の評価尺度であるWECPNL（加重等価平均騒音レベル）の考え方を基本にして、実態調査結果から得られた新たな評価式を用いて、その影響度を求めたものである。新たな評価式を使って下路鉸桁周辺3調査地点において騒音を評価したところ、福岡空港の離陸側滑走路端から約2km、着陸側滑走路端から約3km以内の飛行航路直下周辺のうるささに相当することがわかったとされている。

題名：鉄道橋プレートガーダーの高周波数振動と振動特性

著者名：太田貞次、深沢泰晴（山梨大学）、小池厚（山梨県土木部）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第34回 P471-472, 1979-10

キーワード：鉄道橋、可聴音、対策、騒音、遮音、測定法、評価

抄録

無道床鉄道橋は他の有道床の構造物と比較し桁から発生する騒音が大きい。このような無道床鉄道橋の騒音防止対策及び騒音発生機構解明のため無道床鉄道橋プレートガーダーの高周波振動ならびに騒音測定の結果報告である。騒音レベルは、速度が小さいとき全体に低く、変動が大きくなる。又速度が大きいときは、レベルは大きく変動量は小さくなる傾向がある。騒音が1KHzより大きい周波数領域では、騒音に対しレール継目での衝撃の影響が大きく、それより小さい領域については走行列車による影響が大きいものと考えられる。

題名：箱桁橋の騒音・振動測定

著者名：寺田、清田、塚本（横河橋梁）

出典：横河橋梁技報 P.42-49 1979-11

キーワード：鉄道橋、実橋、騒音

抄録

本報告は、実橋の騒音・部材振動から鋼橋の主要騒音源を知るとともに、効果的な騒音対策を立てるための資料を得ることを目的とし、在来線無道床箱桁について測定した結果をまとめたものである。

題名：合成桁の騒音－解析と対策－

著者名：谷口、後藤（国鉄構設事務所）

出典：構造物設計資料、No62、P9-12、1980

キーワード：騒音、可聴音、鉄道橋、解析法、対策

抄録

騒音を考慮した鋼橋の形式として最近広く使用されている合成桁について、実橋の測定値ならびに騒音の発生機構に関する研究成果をもとに騒音振動測定値の解析、推定計算法と推算値、ならびに対策の考え方が述べられている。新幹線合成桁の騒音対策については、(1).スラブ軌道を採用する場合、必ず構造音対策を施す必要がある。(2).道床式の合成桁では構造音が低いので主桁制振対策で十分である。(3).110km/h 走行区間で道床式を採用する場合、25m 以上離れると特に構造音対策は必要ない。などとされている。

題名 : 粘性せん断型ストッパー (多径間連続桁への一提案)

著者名 : 伊関治郎 (オイレス工業)

出典 : 橋梁, P.30-33, 1980-2

キーワード : 振動, 理論, 道路橋, 鉄道橋

抄録

多径間連続桁の設計に当たり橋軸方向の地震力, 桁の温度伸縮, コンクリートの乾燥収縮, クリープ, プレストレス等による変形が問題になるがこれを解決する一つの方法として上部工と橋脚を粘性せん断ストッパーで結合する方法を紹介し, その構造と機能及び簡単なモデルの動的解析によりその効果を述べているその概要は微少な間隔を保って相對する2組の鋼板 (一方は固定で他方は可動) の間に高粘度の粘性体を充填しその面に沿った相對変位速度に比例して抵抗力が発生する事を利用したダンパーである。

題名 : 鉄道騒音

著者名 : 石井聖光 (東京大学)

出典 : 騒音・振動の評価 (日本学術会議環境・健康特別委員会) 1980-2

キーワード : 騒音、鉄道橋、走行音、評価、構造物、対策、音源

抄録

列車騒音のうち大きなものは車輪がレールの上を転がると発生する転動音である。これはタイヤフラットやレールの波状摩耗によって10dBも騒音が増大するので保守管理が必要である。レールの継ぎ目音は、継ぎ目を溶接してなくすとたいへん静かになる。橋梁などを通過する際発生する構造物音はコンクリート橋が鉄橋よりもちいさくてバラストマットなどによる防音・防振法が開発されている。最近では鉄橋とコンクリート橋の長所を取入れ、これに防音対策を行った橋の開発が進められている。高架構造物についても防音、防振工法の研究が進む。

題名 : 模型の車両と鋼桁による騒音対策実験

著者名 : 阿部 (国鉄)、後藤 (国鉄)、遠藤 (新日鉄)

出典 : 構造物設計資料 P.23-26 1980-6

キーワード : 鉄道橋、模型、騒音

抄録

制振材による方法を主体とした鋼鉄道橋の騒音低減対策工法を開発するため、従来の研究を基に種々条件を変化させて総合的な調査を模型実験によって行っている。その結果、実橋への反映および確認の必要性など問題点を残しているが、レールを桁に直接溶接した構造は桁の大きなダンピング効果が、構造物音のみならず、走行音の軽減にも寄与することが判明した。

題名：合成桁の騒音（解析と対策）

著者名：谷口、後藤（日本国有鉄道）

出典：構造物設計資料 P.9-12 1980-6

キーワード：鉄道橋、騒音、音源、実験、理論

抄録

鋼橋の計画、設計において軌道構造、桁形式騒音対策の種別によって騒音値がどの程度になるかを推定することは重要である。本報告は、鉄道橋において最近広く使用されている合成桁について、実橋の騒音測定及び発生機構に関する研究成果をもとに、推定に必要なインプットとなる騒音振動測定値の解析、推定計算法と推算値、ならびに対策の考え方について紹介している。

題名：曲線部の防音壁による列車騒音の低減

著者名：月足他（東昌エンジニアリング）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、P73-76、1980,9

キーワード：騒音、可聴音、鉄道橋

抄録

列車の転動音に対する高架の高欄や防音壁による回折の影響は、平坦、直線の線路について提案されている在来線高架鉄道騒音の予測式に、 a_d という補正值をかけて表されている。本論文は、在来線高架区間の曲線部（ $R=166m$ ）において防音壁の設置前後に騒音測定を行ない、その計測結果と予測式の a_d を比較したものである。その結果、曲線部での防音壁の回折による減音について、予測計算値と実測値の間で、大変良く一致していたと報告されている。

題名：都市鉄道沿線近傍への騒音伝搬に関する研究

著者名：渡辺儀則（九州工大）

出典：土木学会論文報告集 No302、P103-112、1980,10

キーワード：騒音、鉄道橋、理論、解析法

抄録

本論文は、レール継ぎ目がある砂利道床コンクリート高架橋の上を、列車が比較的低速で走行する場合を想定して、鉄道騒音の音源を各種の点音源に類別し、その点音源で構成される騒音予測計算モデルを示すと共に、ケーススタディーとして、その騒音予測計算モデルを都営 6 号線に適用して、高架上方ならびに高架側方などの高架周辺における騒音の伝搬性状を考察したものである。計算結果と実測した結果の比較からこの騒音予測計算モデルが実用的な精度の範囲内で妥当であることが確かめられている。

題名：模型の車両と鋼桁による騒音対策実験

著者名：後藤克彦、安部英彦（国鉄）、遠藤紘（新日本製鉄）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第35回 P509-510, 1980-10

キーワード：実験、模型、鉄道橋、走行音、固定音、対策、騒音、遮音、評価、構造物

抄録

模型によりレールと桁とを一体化した構造で桁に大きなダンピングを施したものと、その他の種々な構造との構造音・走行音の低減性の比較を行った。桁にダンピング処理を施す場合、軌道構造も考慮しレールと桁を一体化した溶接直結型の軌道構造では、桁のダンピング効果がレールにも及び、その結果走行音の効果的な低減が確認できた。このようにダンピング処理によって構造音・走行音の低減できる構造系が見出せたことは、制振材を主体とした鋼鉄道橋の騒音対策工法の開発の指針となるものである。

題名：下路鋼床桁橋の騒音・振動測定

著者名：寺田、塚本（横河橋梁）

出典：横河橋梁技報 P.27-32 1980-11

キーワード：鉄道橋、実橋

抄録

各種の騒音軽減対策の施された下路鋼床桁版桁鉄道橋について、電車走行時の橋梁主要部材の振動および測定を行った結果について報告している。結果を要約すると 1. 本橋の騒音レベルはコンクリート高架橋と大差ない。 2. 構造音は走行音と同等か、それ以下である。 3. 構造発生主要部材は、横リブ、鋼床版デッキプレート、主桁である。

題名：ホロースラブ桁の高周波特性

著者名：森藤、塚本（国鉄鉄道技研）

出典：鉄道技術研究資料 Vol.38、No7、P308-313、1981

キーワード：騒音、可聴音、鉄道橋、模型実験、固体音

抄録

新幹線がコンクリート高架区間を走行する場合高架の振動によって放射される音（構造物音）は、全騒音の中で無視し得ない寄与を占める。本文献では、他の高架と比べて低騒音構造となっているホロースラブ桁をとりあげ、模型桁を用いて加振実験を行ない、その基本的振動特性を調べている。実験結果によれば、加振点近傍の振動特性は、周波数領域別に、薄板曲げ振動、厚板曲げ振動、3次元波動によって記述され、少なくとも板近隣の領域では、ホローは目立った効果をもたらさないと報告されている。

題名 : Bestimmung des Gerauschniveaus von Eisenbahnstahlbrücken (鋼鉄道橋の騒音測定)

著者名 : Manko Z, Kutylowski R

出典 : Bautechnik VOL.58,NO.5,P148-151,1981

キーワード : 騒音、可聴音、鉄道橋

抄録

10の鉄道橋の騒音測定結果をまとめたもので、騒音の大きさに関係する要因について次のように述べられている。(1).車両の状態が悪いものは10-15dB騒音レベルが高い。(2).レールの敷設が悪いと10dB上がるが、溶接して平らに取り付けると良い。(3).コンクリート橋は鋼橋よりも4-8dB小さい。(4).レール面がオープンのもものは8-10dB大きい。

題名 : 都市鉄道の騒音伝播モデル

著者名 : 渡辺義則(九州工大)、角知憲、宮木康幸(東大)

出典 : 土木学会論文報告集 No.328,P.157-160,1982

キーワード : 騒音、理論、可聴音、走行音、解析法、鉄道橋

抄録

本論文は、著者が前報で提案した都市鉄道の騒音伝播モデルに多少の改良を試みると共に音源として有道床下路式の鋼橋を追加することによってモデルの適用範囲を拡張しようとしたものである。モデルを改良する際のポイントは軌道レベル以上の場所の予測精度を向上させるところにある。このようなモデルに基づく計算により、さまざまな条件下において床下騒音や高架橋に発生する騒音が鉄道騒音全体に対してどの程度の寄与をするかを判断する手段となり得るとされている。

題名 : 東北新幹線・大宮ー盛岡間建設の概要

著者名 : 高山昭(国鉄)

出典 : 土木学会誌、1982-6、P4-P13

キーワード : 鉄道橋

抄録

東北新幹線の概要を述べたものである。騒音、振動に対しては鋼桁を避けコンクリート桁を採用したこと、逆L形の防音壁の設置、軌道スラブ版の下面にゴムを取り付けた防振スラブ軌道を採用したこと、またレールを重量化(60kgレール)したことをあげている。騒音・振動対策試験の概要を表に示している。騒音発生部位別対策試験、騒音総合試験、音源解析試験、振動源対策試験、地盤振動の伝播経路対策試験、家屋防振改造試験について分類をしている。

題名：鉄道騒音（周波数分析せず測定する場合の波形上からみた騒音）評価の基礎的一考察

著者名：田村方辰（日本鉄道建設公団）

出典：土木学会年次講演会 I V - 7、P.325-329

キーワード：騒音、評価、鉄道橋、実験、実橋

抄録

鉄道騒音を評価する基礎的一考察として、一般鉄道騒音に対し周波数分析せず測定する場合の波形上からみた単純な評価査定手法をとりあげている。現在、測定法として連続6回測定算術平均数値により騒音レベルとしているが、測定条件は一定ではなく、誤差を含んでいる。従って、対住民測定法に対し偏差値 $\pm 5\text{dB(A)}$ を許容する。24時間測定に変更するなど、今後更に、研究検討する必要を訴えている。

題名：ウレタンフォーム ゴム類を騒音振動対策の土木材料として採用するための一考察

著者名：田村、安東、本宮

出典：土木学会年次学術講演会 V-18 P.401-404

キーワード：振動、実験、鉄道橋、固体音、対策、制振

抄録

騒音振動対策の土木材料としてのウレタンフォーム、ゴム類の効果を検討したものである。鉄道構造物及び鉄道建設に伴って関連施工した構造物、或いは今後の計画を踏まえた内容等について、数少ないながら室内実験及び現場実験の結果より得た事実に基づき、その開発と効果に焦点を絞り論述し、参考に供するものである。

題名：模型の車両と鋼桁による騒音対策実験

著者名：後藤、阿倍（国鉄）、遠藤（新日鉄）

出典：土木学会年次学術講演会 I -257, P 509-510

キーワード：騒音、実験、模型、走行音、対策、音源、鉄道橋

抄録

ダンピング材を構造部材に貼っても、構造音のみが低減して走行音は低減せず、また、レールにダンピング材をつけてもほとんど効果のないことが経験されている。そこでレールと桁とを一体とした構造とし、桁に大きなダンピング施せば構造音・走行音共に低減することが、模型により種々の構造と比較実験を行った結果得られた。

題名 : 鉄道橋プレートガーダーの高周波振動と騒音特性

著者名 : 太田、深沢、小池 (山梨大学)

出典 : 土木学会年次学術講演会 I-237, P 471-472

キーワード : 鉄道橋、振動、騒音、実験、実橋

抄録

無道床鉄道橋プレートガーダーの高周波振動ならびに騒音に対して測定した結果の報告である。列車速度が小さいときには騒音レベルは全体に低く、その変動が大きい。速度が大きくなるとともに変動量は小さくなる。1kHzよりも大きい周波数領域においてはレール継目での衝撃が、小さい領域に対しては走行列車による影響が大きい。

題名 : 橋の振動

著者名 : チモシェンコ

出典 : 工業振動学 東京図書 P.327-333 1964-4

キーワード : 振動、理論、解析法、道路橋、鉄道橋

抄録

ころがり荷重が橋桁に加わるときには、同じ強さの静荷重が加わるときより、撓みも応力も大きくなることは、よく知られた事実である。このように橋に加えられた活荷重による衝撃効果は、実用上きわめて重要である。橋に衝撃を生じる原因については、つぎのような場合が考えられる。(1) 滑らかに走る荷重による活荷重効果、(2) 機関車の動輪の釣合重錘による衝撃効果、(3) 軌道の凹凸や車輪の偏平点による衝撃効果。

題名 : 橋梁構造の振動減衰

著者名 : 伊藤 学 (東京大学)、片山恒雄 (University of New South Wales)

出典 : 土木学会論文集 第 117号 P.12-22 1965-5

キーワード : 振動、実測、道路橋、評価、構造物、解析法

抄録

本研究は多くの文献により橋梁を中心とした構造物の減衰性状に対する考え方を整理するとともに、実測資料を収集解析して、スパンの大小、橋梁形式、使用材料などを考慮し、その一般的傾向と種々の要因の影響とを検討することをおもな目的とした。この結果から、少なくとも特殊な場合を除いては振動減衰に対する定量的推定を行うことができよう。また、ボルト継手を有するI形断面片持ばりの実験結果から、継手剛度、静的ヒステリシス性状などと振動減衰との関連についても若干の検討を行った。

題名 : 第10章 車による振動 10.4 橋梁の振動

著者名 : 大地 羊三

出典 : 土木学会 振動便覧 P.291-293 1966-8

キーワード : 振動、道路橋、解析法

抄録

走行荷重が持つ動的作用により橋梁には、その荷重が静的に作用したときより大きな変形が生ずることは経験上明らかである。したがって橋梁の設計に走行荷重の動的作用の影響を考慮するときには、周知のように動的係数を導入して静力学の問題に置換して処理している現状である。ここでは、走行荷重による橋梁の振動性状を理解するための基礎的な解析方法をその歴史的発展経過にしたがって紹介してみる。

題名 : 揺れる橋は弱いのか - 橋の振動と体感度、強度について -

著者名 : 沢井広之 (建設省道路局地方道課)

出典 : 橋梁と基礎 3-8 Aug 1969 P8-11

キーワード : 振動、道路橋、実験、実橋、評価、人体

抄録

揺れすぎるといわれる橋の振動が、実際に問題になる程度なのかどおかを測定した例の紹介。中程度の支間を有するトラスアーチで多くの人から「揺れが大きくて人体に対する怒限度を超えているのではないか」と指摘された橋であるが実測の結果、部材の応力は計算値の70-100%におさまり問題はない、たわみも計算値の50%で問題はない、振動性状は通常の橋梁に比べネジリ振動数がタワミ振動数より低いこと、減衰率が低いことがあげられた。

題名 : 橋梁の振動減衰機構が動的応答に与える影響

著者名 : 松野操平 (新潟大学)

出典 : 土木学会論文報告集 第183号 P.15-30 1970-11

キーワード : 振動、理論、道路橋、解析法

抄録

大規模構造物の検討過程で動的解析手法が発展するなかで、具体的な問題点をとらえ、従来の一般構造物の地震時設計を振り返ったものである。また、対振設計の観点にたつて、従来の橋梁地震時設計における問題点の中から橋梁の構造内および地盤内における振動減衰機構の解明についてとりまとめたものである。

題名 : 首都高速道路周辺の排ガスと騒音

著者名 : 渡辺潤三 (首都高速道路公団)

出典 : 日本道路会議論文集 第10回 NO. 641 1971

キーワード : 騒音、実験、模型、道路橋、走行音、人体、音源

抄録

道路近傍における汚染質の拡散特性を把握し、高速道路建設計画上の資料を得ることを目的としている。既供用区間で最も多く採用されている高架構造道路の場合に問題となるのは、高欄が果たしているしゃ音機能と、高架底面による街路騒音反射の影響である。これらの問題点に関して、実地調査例の一部を報告する。

題名：都市高速道路周辺における騒音、主として桁下反響音および入路側壁の高上げ効果について

著者名：稲田覚 首藤泰之（阪神高速）

出典：日本道路会議論文集 第10回 NO. 642 1971

キーワード：騒音、道路橋、可聴音、走行音、人体、遮音

抄録

高架高速道路の公害騒音としての、桁下の反響音について騒音測定を行い、反響音の影響をみた。また、自動車が入路を登坂する場合の騒音については、側壁に1 mの高上げを行ったので、嵩上げ前後の騒音を測定し、両者の比較検討を行った。騒音レベルの測定方法および結果の処理は JIS Z 8731 によった。

題名：道路橋（鋼橋）の振動測定法とその特性

著者名：小堀為雄，梶川康男（金沢大学）

出典：道路，P.37-45,1974-7

キーワード：振動，解析法，実測，道路橋

抄録

鋼道路橋の振動性状を把握するために61橋の振動を測定し、そのデーターをスペクトル解析して振動数、変位の実効振幅、減衰定数を算出した。それらの各値から各振動特性値の関係（実効振幅の比較、実効振幅と最大変位、支間長と振動数、振動数と変位振幅、減衰定数と変位振幅）を求めた。

題名：日本道路公団における遮音壁工事

著者名：平永、田村（日本道路公団）

出典：土木施工、P23-32、1974-9

キーワード：道路橋、実橋、対策、遮音、測定

抄録

日本道路公団の供用している道路における交通騒音対策としては、種々の制約があるので、優先度を考慮して、順次対策を行う予定である。そして、これら騒音対策としては当面はひたすら遮音壁による対策を実施している。本報告書は、日本道路公団で実施している遮音壁の施工について、基本的なものを2、3紹介している。

題名：首都高速道路公団における遮音壁工事

著者名：林 紀男（首都高速道路公団）

出典：土木施工、P32-42、1974-10

キーワード：道路橋、実橋、対策、遮音

抄録

首都高速道路公団は90%以上が高架構造であり、日本道路公団で施工している盛土、切土、掘割区間が大部分を占める性格と比較すると、遮音壁の取り付け方法、構造、設置延長、設計条件、等は変わってくる。これら首都高速道路公団における遮音壁の考え方と実施例について述べている。

題名：遮音壁の設計と構造

著者名：渡辺、田村（日本道路公団）

出典：橋梁と基礎、P28-33、1976-2

キーワード：道路橋、実橋、対策、遮音

抄録

遮音壁をつくる時問題となるのは遮音壁の設置位置、延長、遮音壁の構造設計など設計の基本的考え方および構造ディテール、遮音板の選定などである。これらの問題に対する統一された方針や基準はなく、各実施機関によってそれぞれ独自の基準で遮音壁が設けられているのが現状であり、日本道路公団でも独自の基準を設けている。ここでは日本道路公団の事例を中心にして、上記のような遮音壁の設計と構造の問題について述べている。

題名：橋の振動による心理的反応の理論解析

著者名：星谷勝（武蔵工大助教授） 中根健一（長大橋設計センター）

出典：土木学会論文報告集、第246号、P.4-8、1976-2

キーワード：振動、解析法、理論、道路橋

抄録

振動に対しての心理的な反応を定量的に設計条件に取り入れた橋を設計するために考慮されるべきパラメーターは何かを理論的に解析している。はじめに単純化した荷重及び構造系に対して振動応答解析を行い感覚量に対する各パラメーターの影響度を検討し、異なるインプットデータの組合せを繰り返してシミュレーションを行った。その結果、振動感覚に影響を及ぼすと思われる5つのパラメーターの変化に対する刺激量の対応と、そのパラメーターの振動感覚に影響を及ぼしやすい順序が明らかにされた。

題名：中央高速道路葛野川橋の超低周波騒音現象

著者名：西脇仁一、森 卓史

出典：日本音響学会講演論文集、P309-310、S51-5

キーワード：騒音、低周波、道路橋、走行音、実験

抄録

大型のトラックが高速で橋を走行すると、橋の振動により超低周波騒音を発生する。葛野川橋での騒音を測定するとともに、実験により橋と民家の位置により騒音の被害程度に差があることを明らかにした。

題名：道路橋より発生する低周波音

著者名：清水 進、田矢晃一、昨田保夫（小林理研）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、P109-112 昭和51年12月

キーワード：低周波、振動、道路橋、実験、実橋

抄録

2径間連続鋼トラス橋における低周波音の発生と建屋振動についての実態および道路橋の上部構造と低周波音の関係についての調査報告。10ton および20ton の試験車を用い単独走行における低周波音と建屋振動について測定した。道路橋より発生する低周波音は、上部構造より発生し、桁の固有振動と車の固有振動との関係が深い。建屋振動は車がジョイント部および支間中を走行する際に発生する低周波音と関係がある。道路橋の上部構造の違いによる低周波音の発生は桁の固有振動と考えられる周波数で生ずる。

題名：新幹線の防音壁

著者名：立松俊彦（国鉄、技術開発室）

出典：橋梁と基礎、P39-44、1976-12

キーワード：道路橋、実橋、対策、遮音

抄録

新幹線における防音壁の効果、構造、今後の騒音対策の進め方などを中心に以下の事項について説明している。 1、防音壁の効果 2、直防音壁の構造と効果 3、逆L型防音壁の効果 4、吸音材 5、種々の対策検討と防音壁

題名：防音壁の構造および設置実例（首都高速道路公団の現況）

著者名：寺内、井沢、藤森（首都高速道路公団）

出典：橋梁と基礎、P34-38、1976-12

キーワード：道路橋、実橋、対策、遮音

抄録

本報告は首都高速道路公団において、新規に建設される路線に取り付ける防音壁の構造及び設置実例、減音効果について概略を紹介している。

題名：橋梁振動における低周波空気振動の調査

著者名：遠藤武平（建設省）

出典：建設省中部地方建設局技術報告会資料道路編 Vol.26th,P.147-154,1977

キーワード：低周波、実測、道路橋、固体音、対策

抄録

本論文は、中央高速道西宮線阿知川橋から発生する低周波空気振動について、振動調査結果を中心に、車両の通過位置と橋梁振動、空気振動の相互の関連、周波数特性、家屋建屋の振動状況及び若干の防振対策工などを述べたものである。主な結果としては、(1)トラス部では車両が伸縮継手通過時に発生する音圧レベルが最大でこれは端横桁部の振動に起因する。(2)鈑桁部では支間中央部を走行している時の方が音圧レベルが高い。(3)支間内走行中は、橋梁の1次固有振動やさらに高次の固有振動と床構造の面的振動などが合成されている。

題名：単一走行車両による道路橋の非定常ランダム応答の解析

著者名：吉村虎蔵、彦坂、内谷保

出典：土木学会論文集 P35-44,1977-2

キーワード：振動、理論、道路橋、解析

抄録

連成非定常ランダム振動の問題に対し、応答のサンプル関数の時間領域でのフーリエ級数展開を利用して、任意時間の応答の非定常2乗平均値を求める手法を提示したもの。数値計算は20～50mの単純合成桁橋を対象としている。橋梁の伸縮継手部などから車両の受ける衝撃効果と路面凹凸による加振効果とが橋梁の応答に及ぼす影響を比較して、前者の効果を含めた初期条件の設定が本題の応答解析において重要な要素になることを指摘している。

題名：曲線桁橋の振動性状解析に対する常時微動測定法の適用

著者名：小坪、鳥野、園田（九大工）

出典：土木学会論文報告集 第259号，P123-126, 1977-3

キーワード：振動、実橋、道路橋、解析法

抄録

常時微動測定による振動性状解析を行い、その測定法およびスペクトル解析法を示すと共に、この解析結果と起振機試験結果とを比較することにより、常時微動測定による振動性状解析が複雑な振動をする曲線橋に対しても有効であることを示した。常時微動測定によって、3方向を同時測定し、本論文に示した手順で解析すれば、起振機試験のようにある次数をとりそこなうことなく振動性状を精度よく解析することができる。

題名：道路橋より発生する低周波音—ジョイント音のメカニズムについて（1）

著者名：田矢晃一、清水進（小林理研）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集 P103, 1977-11

キーワード：低周波、実験、実橋、道路橋、走行音

抄録

二径間連続トラス橋上に試験車を走らせ、ジョイント間13点で低周波レベル測定を行った。それによるとジョイント音はジョイントの所で放射しているのではなく、ジョイントより橋梁に入った支間全体から放射していることがわかる。また、床版振動と低周波音は非常によく対応しており、低周波音は版振動によって発生していることがわかる。低周波音の対策方法としては、車速の低下、ジョイント位置の変更等が考えられるがこれらは不可能に近い。ため供用中橋梁では桁の剛性を増すことが考えられる。

題名：高架道路橋の低周波空気振動の測定方法について

著者名：小西一生、青木雅夫（ケンオンエンジニア）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集 P107, 1977-11

キーワード：低周波、測定法、道路橋

抄録

振動している高架道路橋の構造体から放射されている音のエネルギーを直接測定するための測定系を構成した。測定は、振動を加速度型ピックアップを用い積分器を介し振動速度に変換し、振動面直前の音圧と同時に2チャンネルのデータレコーダーに録音して行った。分析は振動速度、音圧の再生信号をバンドパスフィルターを介し乗算回路に入力し、その出力をローパスフィルターに通し平均化して振動放射パワーを出力させる。

題名：高架道路橋の低周波空気振動の測定方法について

著者名：小西一生、青木雅生

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、P107-110、S52-11

キーワード：道路橋、低周波、測定法

抄録

振動している高架道路橋の構造体から放射されている音のエネルギーを直接測定するための測定系を構成し応用を試みたので 1)振動体から放射された音について 2)測定系の構成 3)測定例 について報告する。

題名：道路橋より発生する低周波音 ジョイント音の発生メカニズムについて(1)ー

著者名：田矢晃一、清水 健

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、P103-106、1977-11

キーワード：騒音、低周波、道路橋

抄録

道路橋より発生する低周波騒音の発生メカニズムをジョイント音の平面音圧分布と車軸がジョイントを通過する際の床版振動との二つの観点から調査、報告した論文である。ジョイントの所で放射しているのではなく、ジョイントより橋梁に入った支間全体から放射していること、床版振動と低周波音のスペクトルがよく対応しており低周波音は床版振動によって発生していることを結論として述べている。

題名：低周波音による影響

著者名：清水和男、時田保夫（小林理研）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、P 87-90、1977- 11

キーワード：低周波、実験、道路橋、評価

抄録

1-90ヘルツの音圧を対象に、低周波公害の音源として、高速道路橋3ヶ所、工事施設6ヶ所、新幹線トンネル出口1ヶ所の計10ヶ所を選定し、騒音レベル、地面振動レベルで低周波音圧を測定した。測定に際しては、特に発生源の性状と周囲の音圧レベル分布が把握できるように配慮している。これら測定データと周辺住民に対するアンケート調査結果を比較検討したところ、音圧レベル65dB付近より苦情が発生していることが明かとなった。苦情は物的、心理的、生理的の順位で発生するようである。

題名 : 高速道路における低周波音の実態とその対策

著者名 : 斎木三郎、毛戸秀幸 (道路公団)

出典 : 公害と対策 Vol.14, No.2, 1978-2

キーワード : 低周波、道路橋、対策、制振

抄録

高速道路上を車両が走行することによって、橋梁には自動車荷重が急激な速度で載荷、除荷されることにより、橋梁が振動して低周波を発生する。支間部を走行する場合は主桁の固有振動数、伸縮継手部を走行する場合は主桁間をスパンとした端横桁の固有振動数により低周波の度合いが決まる。低周波音の影響被害を防止するためには、橋梁構造上の対策としては橋の剛度あるいは端横桁の剛度を増加し、走行車両に対する処置としては重量制限あるいは速度規制が有効であろう。

題名 : 高速道路の防音対策

著者名 : 橋本朝夫 (日本道路公団)

出典 : 橋梁、P18-26、1978-2

キーワード : 道路橋、対策、騒音

抄録

日本道路公団における防音対策について基本的な事項を述べている。 1、道路交通騒音について 2、高速道路の防音対策について 3、防音対策例について

題名 : 斜張橋の自動車走行による動的応答と衝撃係数に関する研究。

著者名 : 小松定夫、川田充朗 (阪大工)

出典 : 土木学会論文報告集 第 275号, P13-28, 1978-7

キーワード : 振動、理論、実験、実橋、道路橋、解析法

抄録

本研究においては、斜張橋の走行荷重下の動的応答特性を明らかにするために、理論的ならびに実験的研究を行なうものである。わが国で初めてのマルチケーブル斜張橋である大阪市のかもめ大橋において、橋の完成直後に現地振動実験を行なった。それにより得られた固有振動数、動的増幅率の実験値と本解析値を比較検討した。

題名：橋梁振動による低周波空気振動の低減対策について

著者名：山根巖、武藤隼彦（日本道路公団）

出典：日本道路公団技術情報第43号, P.62-72, 1978-7

キーワード：振動、対策、道路橋

抄録

中央道阿知川橋の振動による低周波空気振動の調査結果に基づき低減対策を実施しその結果を測定した。対策は、桁端部の構造剛性を高め重量を大きくした事、新たに粘性せん断型ダンパーを設計し桁端部に設置した事及びジョイント部の舗装を改良した事の3点である。8ヶ月に渉る施行後対策前と同位置で振動と音圧を測定した所、ジョイント通過時に発生する低周波音は桁端部の剛性増大、重量増加により音圧を下げる事が出来たが、支間中央を走行する時の低周波音を大幅に下げる事はダンパーのみでは困難であり他の対策が必要な事が分った

題名：高架構造要因からみた地盤振動の距離減衰

著者名：古池正宏 高橋將徳（阪神高速道路公団）

出典：土木学会 年次講演会 第33回 P.199-200 1978-9

キーワード：振動、理論、道路橋、地盤振動

抄録

振動の距離減衰については、平面交通振動の場合 G.Bornitzの提案式が一般的とされており、一般にその振動波はRayleigh波的とされている。高架道路に対しても、上述の橋脚模型実験結果でも無次元距離関数 a が、20以上の地表では下部工よりの伝播波はRayleigh波的である としていることにより、本報告でも G.Bornitzの式に対応させた距離減衰を求め、これと高架構造下部と関連付けてみた。

題名：任意境界条件をもつ連続板の走行荷重による振動解析

著者名：林川俊郎、渡辺昇（北海道大学）、大島久（本州四国連絡橋公団）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第33回 P522-523, 1978-10

キーワード：振動、解析法、評価、構造物、理論、道路橋

抄録

幅員の大きい橋梁をより实际的に橋軸方向幅員方向に連続支持された連続格子桁と考え走行荷重による動的たわみ関数を求めた。又一定荷重が一定速度で走行する時、橋梁に生じる動的な影響が走行荷重の作用位置、着目点、連続板の形状及び境界条件によってどのように変化 するか調べた。振動解析上の条件として連続板のねじり剛性=0、ポアソン比 $\nu=0$ 、粘性減衰などによるエネルギー消散は考えない。又初期条件及び振動に伴う内面力は無視し、走行荷重は集中荷重について考えた。そして静的たわみ、動的たわみの影響線を求めている。

題名：道路橋より発生する低周波音の伝搬について—支間中走行時—

著者名：落合、田矢、清水、子安（小林理研）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集 P121-124、1978-11

キーワード：騒音、低周波、実験、模型、実橋、道路橋

抄録

道路橋より発生する低周波音は、車両がジョイントを通過した時発生する音と、支間中を走行した時のおとの2種類に大別されるが、本論文はこのうち車両が支間中走行時に発生する低周波音の伝播に着目して、実橋による実験と模型実験を行ったものである。これらの結果から、桁が基本固有振動数で振動した場合には双極子音源となる特徴が認められ、高い周波数成分の音に比べ距離減衰が大きいことが確かめられたとしている。

題名：橋梁の走行荷重による低周波空気振動、発振評価の一手法

著者名：大島（北見工大）能町（北大工）

出典：日本道路会議論文集 第13回 NO. 126 1979

キーワード：振動、実橋、道路橋、低周波、評価、構造物

抄録

道路橋床版番が走行荷重によって発振する低周波空気振動の評価式を提案するとともに、その理論式を用いた数値計算の結果、および実橋の走行試験結果との比較などについて報告する。本研究による評価手法により現象をある程度定量化できることが明らかとなったが、実用化に当たってはさらに精密な検討が必要と思われる。

題名：中央高速道西宮線阿知川線からの低周波空気振動と騒音・振動

著者名：内田英夫、栗田秀実（長野県衛生工学研究所）

出典：長野県衛生工学研究所研究報告 Vol.1, P.80-91, 1979

キーワード：低周波、騒音、振動、道路橋

抄録

本論文は、中央高速道西宮線阿知川橋と国道153号線が交差する地域において行われた低周波空気振動と騒音、振動の実態調査の結果について述べたものである。その結果は、(1) 低周波空気振動は阿知川橋と国鉄から発生しているが、前者のほうが影響が大きい。(2) 橋梁端部の防振改良工事を行ったが効果を見られなかった。(3) 低周波振動のピーク値は、昼間、夜間ともほぼ同じであった。(4) 阿知川橋からの低周波空気振動は4Hzと12.5Hzにピークがあり、不造建具がガタつく閾値を10数dB越えていた。

題名：単一走行車両による道路橋の二乗平均応答解析

著者名：岡林隆敏

出典：土木学会論文集 P15-27, 1979-6

キーワード：振動、解析、道路橋

抄録

1台の車両が走行する橋梁を対象として、達成効果及び非定常性を厳密に評価する解析手法、路面凹凸関数として、従来のモデルと異なった確率過程を仮定する。白色雑音過程を入力とする微分方程式で表現された路面系を導入し、この定常解過程により路面凹凸をモデル化し、路面系と橋梁-車両系を合成して1つの系とみなし状態空間でベクトル表示した合成系の運動方程式を確率微分方程式で表現している。

題名：振動と人間 II、橋梁振動の評価（上）、（下）

著者名：梶川（福井工大）、小堀、岡田（金沢大）

出典：橋梁と基礎 79-8 P37-41、79-9 P44-47

キーワード：振動、評価、人体、理論、道路橋

抄録

橋梁振動による心理的影響に関して行われた研究の代表的なものを紹介するとともに筆者らが求めた評価尺度を説明している。「振動の大きさ」の評価尺度としてVGを用いることにより最も実感に合った橋梁振動の大きさを表現することが出来るとして評価尺度を提案している。又橋梁の振動を評価する場合は、設計理念の統一からも非使用性の確率を尺度として評価するのが良く、設計に結びつけやすい形の使用性指標について説明している。

題名：低周波空気振動に関する基礎的研究

著者名：鳥野清、園田敏夫、上山孝英（九州大学）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第34回 P469-470, 1979-10

キーワード：低周波、振動、実験、模型、道路橋、実験、対策、制振、測定法、評価

抄録

橋梁より発生する低周波空気振動の発生機構をまず模型実験により考察しさらに実際の高速道路橋について各種の測定を行い、模型実験結果との比較検討したものである。模型実験については、音圧は橋体の振動加速度に比例し、音圧レベルは加振周波数変化に対し一定であった。又音圧分布は橋体の加速度モードに相似形となった。実橋の実験ではアバットのジョイント近傍で音圧レベルが高くなる現象がみられ、ジョイント部通過時の衝撃が大きな低周波音発生原因と考えられる。又音圧レベルの周波数分布のピークは横桁固有振動数と一致した。

題名 : 縦桁とトラスにより補剛された床版の走行荷重によるパワースペクトルについて

著者名 : 大島俊之(北見工業大学)、能町純雄、角田与史雄(北海道大学)

出典 : 土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第34回 P481-482, 1979-10

キーワード : 低周波、対策、振動、制振、道路橋、理論、解析法、評価

抄録

橋梁の中で一番空気振動をひき起こしやすい構造形式といわれるトラス橋を対象としてパワースペクトル解析を行った。橋梁の床組は横桁、対傾構等多くの部材で補剛されているが、床版から発生する空気振動の視点から改めて床組を考えると、空気振動を起こしやすい構造となっている。そこで縦桁を床組に密着させて配置し、支持間隔を小さくすると、音圧レベルを減少させるのに効果があることが判明した。縦桁で荷重速度75Km/hで10Hz以下 125Km/h、20Hz以下の周波数に対して、音圧レベルにして約 5db程度減少できる結果を得ている。

題名 : 高次振動を考慮した道路橋の単一走行車両による非定常 r. m. s. 応答

著者名 : 岡林隆敏、中井一彦、修造

出典 : 土木学会論文集 P13-24, 1980-4

キーワード : 振動、理論、道路橋

抄録

橋梁の解析モデルとして高次振動を考慮した場合、単一走行車両により加振された橋梁の非定常 r. m. s. 応答解析、路面凹凸関数を正規性白色雑音過程を入力とする、路面系の定常解析過程でモデル化している。次に路面系、車両系ならびに橋梁系の方程式を状態空間でベクトル表示し確率微分方程式で記述している。この確率微分方程式から誘導される共分散方程式が本解法の基本式となっている。具体的な数値計算としてランガー桁を対象としている。

題名 : 連行車両による道路橋の二乗平均応答解析

著者名 : 岡林隆敏、山口実浩

出典 : 土木学会論文集 P13-24, 1980-6

キーワード : 振動、理論、道路橋、解析

抄録

不規則路面凹凸上を走行する進行車両による道路橋の振動を、不規則振動論の観点から解析、応答の非定常特性を記述する共分散方程式を誘導、定常応答理論に基づく応答解析の手法を提案、車両間の相関および橋梁と車両の連成が橋梁の応答に及ぼす影響について検討する為 に、載荷台数及び車両間隔をパラメータとして計算を行っている。載荷台数と衝撃係数の関係についても検討している。

題名：橋梁から発生する低周波空気振動音圧レベルの理論的推定

著者名：鳥野、園田敏夫、他（九州大学）

出典：土木学会第35回年次学術講演会講演概要集 1980-9

キーワード：低周波、理論、実験、模型、道路橋

抄録

橋面直下における音圧レベルは楕円柱を用いた2次元解析で求め、この値からの距離減衰は球の分布を用いた3次元解析結果を使用すれば、橋体から発生する低周波空気振動を理論的に推定することができるであろう。2次元解析で求めた橋面直下の音圧レベルは1次振動のよに橋体が比較的一様に振動している場合に実験値と一致したが、2次振動のように逆位相で振動する場合など、かなり異なってくる。実橋に対する実験と模型実験の結果を比較してみると、実橋では地形等による反射の影響がかなり見られた。

題名：実験計画法によるローゼ桁橋の振動軽減評価

著者名：本田秀行・小堀為雄、（金沢大学）

出典：土木学会論文報告集、第301号、1980年9月、P37-P46

キーワード：振動 実験 道路橋 評価 構造物 対策 制振

抄録

静的、動的安定性の対策に必要な老朽ローゼ桁橋に対して、斜吊材を追加して構造系そのものを変更することによって、振動軽減を図る方法を試みた。斜吊材をどのような形で組合わせれば最も振動軽減効果が上がるかについて、構造模型による机上実験を行った。本文は1/2 実施の直交配列による実験計画法を応用して、重要な要因効果のみから、推定された特性的の処理母平均を最小にする斜吊材の最適組合わせを求めた。中央と1/4点付近の斜材を追加することによって、逆対称1次振動数が3.06HZから7.20HZに高められた。

題名：上路橋床版の振動と端部構造の影響について

著者名：岡村宏一（大阪工業大学）、足立義雄（建設省土木研究所）、島田功（東洋技研コンサルタント）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第35回 P329-330, 1980-10

キーワード：振動、道路橋、解析法、実験、模型

抄録

上路橋の端対傾構をバネ支承にモデル化することにより橋全体を主構部でバネ支持された桁組と床版との合成構造として立体解析し、端部構造の剛度（バネ定数、端横桁剛度）によって振動特性がどのように変化するかを数値計算によって調べたものである。応答解析結果をみると車両が橋の端部を通過した時、端部・スパン中央でたわみ速度、加速度は大きな応答を示す。端部剛度の影響については端横桁の剛度を上げると4次モードに顕著な改良があり、バネ定数を大きくすると各モードとも沈下変形を減少させる。但し固有振動数への影響はない。

題名：自動車によって発生する地盤振動の距離減衰特性

著者名：藤正広（藤組）、大保直人、片山恒雄（東京大学生産技術研究所）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第35回 P503-504, 1980-10

キーワード：地盤振動、実験、道路橋、対策、振動、制振、評価

抄録

単純な条件下で実施した実験の結果と高架橋や盛土周辺での測定で得られた距離減衰の特性について考察を加えたものである。自動車によって発生する波動は基本的には表面波的な特性を示し又その距離減衰の基本的特性もほぼ表面波の特性として解釈できるが、高架橋や盛土などを有する地点での連続走行時に発生する交通振動などでは自動車によって誘起されるその地点の地盤振動を一概には表面波として議論できない。独特な振動が自動車走行による振動と共に卓越して大きな影響を及ぼすものと考えられる。今後系統的かつ詳細な検討が必要。

題名：実橋走行試験による低周波空気振動のスペクトル解析

著者名：大島俊之、三上修一（北見工業大学）、能町純雄（北海道大学）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第35回 P511-512, 1980-10

キーワード：道路橋、低周波、振動、実測、解析法、評価、構造物

抄録

道路橋の低周波空気振動の発振性状を解明するため供用直前の実橋の走行試験により、床版振動加速度、同振動加速度、発信音圧、トラックバネ上・下振動加速度の計測を行ってスペクトル解析をした報告である。実験を行った橋梁は、活荷重合成桁橋である。スペクトル解析の結果をみると、低周波空気振動はトラックのバネ上振動と強い相関関係があり、又発信音圧については床版加速度より床版振動速度の方が強い相関がある。車両のバネ上・下質量と音圧との相関を明らかにすることができたが、これらはさらに理論的検討が必要である。

題名：振動感覚を考慮した道路橋の使用性解析に関する考察

著者名：梶川康男（福井工業大学）

出典：土木学会論文報告集 P.47-57 1980-12

キーワード：道路橋、振動、解析法

抄録

歩行者の振動感覚という立場から考えた道路橋の使用性を確率論的に解析する方法について述べている。

1. 交通流と載荷確率

2. 道路橋のたわみと振動

3

・道路橋の動的振動解析

4. 非使用性確率による使用性解析

題名：実橋走行試験による低周波空気振動のスペクトル解析

著者名：大島（北見工大）能町（北大工）

出典：日本道路会議論文集 第14回 NO. 120 1981

キーワード：騒音、実験、実橋、道路橋、低周波、固体音、解析法

抄録

鋼げたと床版からなる構造体をモデル化し、これに帯板要素法を適用し、粘性減衰を無視したモード法による応答計算と構造全体を一本のはりとみなした単純ばり構造の応答計算とを行い、実験結果の波形と比較してみた。入力データを適当に用いれば有効であるが、なお研究し評価方法を確立することが望ましい。

題名：七滝高架橋の常時微動測定

著者名：渡辺 島田 滝沢 津村

出典：日本道路会議論文集 第14回 NO. 634 1981

キーワード：振動、実験、実橋、道路橋、測定法

抄録

本橋は2重ループ橋であり、架設地点が地震多発地帯であることから、完成した橋梁の振動特性を把握するために振動実験が行われた。ここでは一般車両走行による強制不規則振動を測定する方法が採用された。本橋は複雑な立体構造であり、各次の固有振動数が比較的近接して存在しているにもかかわらず、常時微動測定という簡便な方法で振動モードがほぼ推定でき、この方法の有効性が確認された。

題名：桁衝撃音（S音）の発生原因と対策工事について

著者名：村田 南 佐井（阪神高速公団）

出典：日本道路会議論文集 第14回 NO. 707 1981

キーワード：騒音、道路橋、可聴音、固体音、対策、音源

抄録

鋼単純I桁合成桁において、車両走行時に原因不明の金属性衝撃音（以下S音）が発生することがあるが、この原因を解明するとともに対策工事を実施して成果を得たので報告する。S音の発生原因は耳桁支承部可動部の衝撃的な摩擦移動がウェブに伝達しS音になっていることが判明した。また対策工事としては、テフロン板を取り付けて改良を行ったベアリングプレートと取り替えることが妥当であると判断した。

題名：習志野市谷津の京葉道路周辺の低周波空気振動

著者名：石井 皓、樋口茂生、水上雅義、根本輝久、他

出典：千葉県公害研究所報告 第13巻 第1号 (1981)

キーワード：振動、実験、実橋、道路橋、低周波、評価、構造物

抄録

京葉道路における自動車の走行時および走行停止時の低周波空気振動、地盤振動、建屋振動を測定した。自動車走行時の橋脚下の鉛直方向の振動加速度レベルでは周辺家屋の振動を地盤伝搬によって生じさせるには不十分であり、これは、橋桁の鉛直振動と屋外、屋内の低周波 空気振動によって生じているといえる。

題名：高架道路端からの低周波空気振動の実態

著者名：内田英夫、桑田秀実、中沢雄平

出典：長野県衛公研報告 VOL. 3 (1981)

キーワード：振動、道路橋、低周波、固体音、評価、構造物

抄録

中央自動車道の4橋について低周波空気振動の調査を行った。橋梁からの低周波空気振動の音圧レベルのピークの継続時間のスペクトルがより異なり、橋梁の構造や剛性に関係していると考えられることを示した。

題名：高架道路及び道路橋から発生する低周波空気振動について

著者名：鹿島教昭、中村俊亮、樋高雄治

出典：横浜市公害研究所報 第6号 (1981)

キーワード：振動、道路橋、低周波、固体音、評価、構造物

抄録

支間の短い高速道路の2橋と、一般道路の2橋について低周波空気振動、床版振動加速度及び地盤振動加速度を調査した。その結果、低周波空気振動の卓越周波数とその最大レベルは長大橋の調査結果に相当する値で合った。31.5 Hz 以下の低周波空気振動と床版振動加速度の スペクトルの間に強い相似性が認められる。低周波空気振動の発生原因は橋梁の振動である。

題名：高架道路橋からの低周波空気振動の実態

著者名：内田英夫、栗田秀実、中沢雄平（長野県衛生公害研）

出典：長野県衛生公害研究所研究報告 Vol.3, P.34-38, 1981

キーワード：道路橋、低周波、騒音、実測

抄録

本論文は、中央高速道路西宮線の橋梁のうち長大橋の橋下に人家のある阿知川橋、平出橋、小沢川橋、松川橋の4橋梁において低周波空気振動の実態調査を行ったもので次のようなことが明らかになったとされている。(1) 橋梁からの音圧レベルは大型車両通過時の橋下で80～90dB、(2) 音圧レベルのピーク継続時間は発生源を移動する点音源として計算した値に比べ、松川橋はほぼ同じ、平出橋、小沢橋は2倍、阿知川橋で3～4倍、(3) 空気振動のスペクトルは鋼橋で4Hzと12.5Hzにピークが見られたがコンクリート橋はピークが明瞭でない。

題名：走行自動車による3径間連続桁橋の動的応答と衝撃係数

著者名：本田秀行、小堀為雄

出典：土木学会論文集 P13-22, 1981-9

キーワード：振動、理論、道路橋、解析法

抄録

走行自動車による連続桁橋の動的応答解析から動的影響を検討し、連続桁橋の設計に用いられる衝撃係数に関する資料を提供する為の研究。理論解析において、自動車一橋梁系の運動方程式はモーダル解析から求め、自動車と橋梁の連立微分方程式をNewmarkの β 法で逐次積分 連続桁橋の動的応答を計算している。

題名：走行自動車による3径間連続桁橋の動的応答と衝撃係数

著者名：本田秀行、小堀為雄（金沢大工）

出典：土木学会論文報告集 第313号 P.13-22 1981-9

キーワード：振動、理論、道路橋、解析法

抄録

現行示方書の設計活荷重(L-20)と等価な自動車荷重列の走行による橋梁の動的影響を、静たわみに対する比に着目した衝撃係数の形に整理し、考察を行った。連続桁橋の設計時において、静荷重に対する動的影響の割り増し係数は過大評価されていると思われる。今後、さらに多くの路面凹凸を測定して、多数のサンプル関数から統計的処理によって衝撃係数を計算し、より一般性のある多径間連続桁橋の衝撃係数を求めねばならない。

題名：高架橋の防振対策について その（１）

著者名：南莊淳 村田修一 佐井広良 （阪神高速道路公団）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第１部 第36回 P.349 - 350 ,1981 -10

キーワード：対策 振動 制振 評価 構造物 地盤振動、道路橋

抄録

都市内に建設される高架道路は騒音振動の発生源となっており、過去実施された防振対策と現時点での比較及び評価をおこない、2、3の問題を述べている。振動レベルを用いて効果を評価すると、2次部材補強及び主桁連結についてはある程度の効果が見られたが、その他の工法については効果がないか逆効果であった。主桁連結については、桁及び橋脚上の振動は明らかに減少しており、地盤についても直下では3 - 5 dB 減少しているが官民境界まで効果は及んでいない。今後上部鋼の固有振動数を共振点からはずすような方向で対策を検討する。

題名：高架橋の防振対策について その（２）

著者名：千代憲司（阪神高速道路公団） 本正信 讃岐康博 松藤泰輔（フジエンジニアリング）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第１部 第36回 P.351 - 352 ,1981 -10

キーワード：道路橋 振動 実測 地盤振動 対策 振動制振 評価 構造物

抄録

高架橋の振動実験から構造物の固有周期・減衰定数・共振時の振動モード等の基本特性について検討を加えたものである。高架橋沿道での地盤振動の主要因は、上部工振動と言え又橋脚本体の振動性状から見てもフーチングの質量が少ないため振動を橋脚内部で制御出来ない。今後の振動軽減対策にあたっては、上部工振動変位を少なくすると共に、長スパンもしくは短スパン化により車両のバネ上振動数と上部工の固有振動数をずらす点で留意すべきである。高架橋の新設においては、フーチングの大きさ、杭の形状を考慮し防振設計が必要と考えら

題名：橋梁の振動にともなう3次元空気波動の解析

著者名：足立義雄（建設省土木研究所） 岡村宏一（大阪工業大学）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第１部 第36回 P.377-378,1981-10

キーワード：振動 評価 構造物 道路橋 実験 模型 解析法

抄録

橋梁構造を床版と桁組との合成構造として構造要素間の有機的関連を忠実に評価し走行荷重による床版の動的応答に対応した音圧放射を解析した報告である。橋梁振動に伴う空気波動の音圧履歴をみると、車両の進入（後輪進入）によって床版面の端部で励起され、又車両が橋梁から出る場合も端部の音圧が高くなる。音圧の分布を見ると床版面では、スパン中央より端部での音圧レベルが高いことがわかり、他表面で波動が完全反射すると仮定した結果からも、障害物により音圧レベルが相当高められることが確認できる。

題名：単純合成げた橋の段差走行試験による低周波空気振動発振特性の研究

著者名：三上修一 大島俊之（北見工業大学） 能町純雄（北海道大学）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第36回 p.381-382, 1981-10

キーワード：低周波 実測 評価 構造物 振動 道路橋 解析法

抄録

高架橋梁上を高速で重量車両が通過する際、床版の振動に伴う橋梁表面から発生する低周波空気振動を、加速度と音圧の相互相関関数を求め、特に段差走行の場合について検討した。解析は音圧の測定箇所による相関、音圧の床版加速度の相関について行った。支承部での音圧は支間中央での音圧に対し強い相関があり、又段差路面の場合は平坦路面の場合よりも相関係数が小さくなっている。音圧レベルの評価図では、音圧の範囲を切片差で表すと、平坦路面4.3~4.7 (dB) 段差路面で7.4~9.4 (dB) と段差路面でばらつきが大きくなることがわかる

題名：橋梁からの低周波空気振動実態調査結果

著者名：田中文夫、多田納 力、中尾 允

出典：島根県衛生公害研究所報 第24号 (1982)

キーワード：振動、道路橋、低周波、走行音、評価、構造物

抄録

橋梁の低周波音測定を橋梁中央支間直下、橋桁端から15mおよび30m離れた地点で実施し、同時に橋梁の振動、交通量、車速、風速および騒音を測定した。橋梁の振動と低周波音の周波数構成、低周波音の周波数帯別距離減衰さらに低周波音の橋梁近隣家屋への影響を調査

題名：高架橋の振動性状に関する実験的検証

著者名：南莊 淳（阪神高速道路公団）

出典：阪神高速道路公団 技報 第2号 P.181-193 1982

キーワード：振動、実験、道路橋、地盤振動、測定法

抄録

応答解析や防振設計上の基礎資料を得るために、次のような実験を実施した。(1) 橋脚をワイヤーで引張る自由振動、(2) 加振機による強制振動、(3) 試験車による走行実験。その結果、橋脚および周辺地盤の振動は、上部工の1次固有振動に大きく支配されていること、また、隣接する上部構造が異なる固有振動数をもつ場合には、制振効果が期待できる場合もあるという興味深い結果も得られた。

題名：粘性せん断型ストッパー（多径間連続桁への一提案）

著者名：伊関治郎（オイレス工業）

出典：橋梁，P.30-33,1980-2

キーワード：振動，理論，道路橋，鉄道橋

抄録

多径間連続桁の設計に当たり橋軸方向の地震力，桁の温度伸縮，コンクリートの乾燥収縮，クリープ，プレストレス等による変形が問題になるがこれを解決する一つの方法として上部工と橋脚を粘性せん断ストッパーで結合する方法を紹介し，その構造と機能及び簡単なモデルの動的解析によりその効果を述べているその概要は微少な間隔を保って相對する2組の鋼板（一方は固定で他方は可動）の間に高粘度の粘性体を充填しその面に沿った相對変位速度に比例して抵抗力が発生する事を利用したダンパーである。

題名：道路橋拡幅工事における床版打継時の振動

著者名：青山（名古屋市土木局）、角田（熊谷組技研）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第37回 P.123-124,1982-10

キーワード：道路橋 振動 評価 構造物 実測

抄録

本報告はコンクリートに影響を及ぼすと考えられる交通振動により、床版打継部がどのように挙動するかを調査・解析した結果である。対象物は、連続鋼板桁＋側径間ゲルバー合成桁橋である。測定結果を見ると、コンクリート打設前桁を連結した時点で、振動は拘束され小さくなった。また新・既設床版の振動波形が一致してくるため、相位的変位は、打設後時間が経つにつれて小さくなり、10時間後には10ミクロン程度の相對変位となる。よって桁の連結を確実に行えば、交通振動がコンクリートの接合部に与える影響は少ないものと考えられる

題名：道路橋の防振対策とその制御対策についての考察

著者名：大嶋信太郎（金沢大学大学員）、梶川康男（金沢大学工学部）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第37回 P.125-126,1982-10

キーワード：道路橋 対策 振動 制振 低周波 地盤振動 解析法 評価 構造物 理論

抄録

低周波空気振動の要因として、上部構造の振動速度をとり、また地盤振動への伝播要因として橋脚への支点反力をとり、剛性を上げることにより、これらをどの程度減少させることができるかを検討した報告である。対象物は、支間長30mの単純桁3連と等3径間連続桁で、剛性を増加した桁で考えることにした。解析結果より、橋梁反力の実効値から判断すると剛性を高くしてもあまり反力を減少させることは期待できない。また低周波空気振動の要因として考えた振動速度であるが、これは剛性を高めることにより、ある程度効果があるように思う

題名：道路橋床板の低周波域における振動性状について

著者名：足立義雄（建設省土木研究所） 岡村宏一（大阪工業大学） 島田功（東洋技研コンサルタント）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第37回 P.413-414, 1982-10

キーワード：道路橋 振動 解析法 実測 低周波 固体音 音源 騒音 対策

抄録

合成桁橋と上路トラス橋について、各要因を考慮した立体解析により床版の固有振動モードを詳細に求め、次に、走行車両による床版の低周波域における振動特性を解析し、発音体としてのスラブの振動性状を探究した報告である。解析結果より、大型車両の走行による加速度レベルは、特に伸縮継手に車両が進入した時に大きくなり、遠ざかるに従って減少する傾向が見られた。又、トラス橋の橋軸直角方向の振動については、車両が伸縮継手を通る時、床版の曲げ振動が発生していて、継手部、中間部での横桁による補強の有効性を示唆している。

題名：多径間高架への経済的鋼合成げたの提案

著者名：駿河敏一（神戸製鋼） 前田幸雄（大阪大学）

出典：第14回日本道路会議論文集，P.475-476, 1982-11

キーワード：道路橋、騒音、振動

抄録

走行性及び騒音振動等に対して障害の要因となる伸縮装置を少なくするための高架の多径間連続化としてRC又は鋼桁の両工法が行われているが、この両工法の特色を取り入れた新工法として支間20-25mのRC横桁を用いる連結鋼合成桁工法を多径間連続高架に適用する事を提案している。鋼主桁はI断面の単純合成桁で亜鉛メッキを施し、横桁はU形の鋼樑形にコンクリートを充填して床版と一体化し、主桁の連続機構は橋脚上で床版と同時に打設されるRC横桁により連結し合成後死荷重活荷重に対し連続桁と同じ機能を持たせる。

題名：走行車両による実橋の動的係数について

著者名：水上 山本 永原（建設省土研）

出典：日本道路会議論文集 第15回 NO. 659 1983

キーワード：実験、実橋、道路橋、評価、構造物

抄録

基礎的資料を得るために鉛直たわみ成分に着目して、走行車両による橋梁の動的応答に関する実橋実験を行ったのでここに報告するものである。平均スピードは算術平均であり、またトラックの積載量に関しても3段階変化させたのを算術平均しただけであり、一般交通流とは違うが、今後数値解析で詰めていく予定である。

題名 : 高架橋の振動制御について

著者名 : 秋元 久保田 柄川 (首都高)

出典 : 日本道路会議論文集 第15回 NO. 660 1983

キーワード : 振動、実験、模型、道路橋、地盤振動、対策、制振

抄録

建物の振動レベルを低減させるための振動制御装置の開発を行うために、振動の伝播経路、振動制御の方式、制御ヶ所、制御力の規模について検討を行った。本論文においては、振動制御方式の紹介を中心として報告するものである。一連の実験、検討を通じて、本装置の動作確認と力の伝達の確認ができたので、今後は実橋脚に装着し、実高架橋における振動制御実験を行う予定である。

題名 : 高速道路用振動制御装置

著者名 : 藤野正太郎、丸山泰、亀井信夫、古石喜郎、富沢正雄 (三菱電気鎌倉製作所、中央研究所)

出典 : 三菱電気技報, VOL.57-7, P.46-50, 1983

キーワード : 振動、実験、対策、道路橋

抄録

都市部における高架形的高速道路では走行する車両によって橋梁、橋脚に振動が発生しこの振動が地盤に伝わって沿道の建物に有害な影響を与えている場合がある。ここではこの高速道路の一部に設置することを目的とした振動制御装置の開発の経緯、基礎理論、建物を含めた現地での振動実験、及び実系を15分の1に縮小した模型での実験による振動低減効果、実規模の振動制御装置を製作してのハードウェアの検討を主目的とした実験について述べ、橋梁の振動を低減する一つの方向を示している。

題名 : 道路橋床版の低周波域における振動性状について

著者名 : 足立義雄、岡村宏一、島田功

出典 : 土木学会論文報告集 第330号 P.37-48 1983-2

キーワード : 振動、理論、道路橋、低周波、解析法

抄録

解析手段として、道路橋の立体解析法を拡張した手法を用い、合成桁橋、PC T桁橋、上路トラス橋の3橋について、特に低周波域における発振体としての鉄筋コンクリートスラブの振動性状を探究したものである。橋梁床版の低周波域の振動に関しては、まだ不明の点もあり、本研究では、実測地のある事例についての解析を行ってその妥当性を確かめたもので、本文に示した成果は、この分野における1つの基礎的なデータとして寄与し得ると考えている。

題名：道路橋の振動によって生じる低周波空気振動について

著者名：足立（土建）、岡村（阪大）、島田（東洋C）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第38回 P.113-114,1983-9

キーワード：道路橋 振動 低周波 解析法 固体音 実測

抄録

発振体としての道路橋床版の振動と空気振動への変換の機構に関して解析した結果報告である。対象とした橋梁は、PC・T桁橋と上路トラス橋であり、加速度応答、圧力応答、応答波形の周波数分析に着目した。解析結果から、スパンの短いPC・T桁橋では、振動加速度も音圧も基本振動数のところで卓越し、トラス橋では、車両が伸縮継手を通過する際、衝撃的な振動加速度波形が発生する。音圧では、伸縮継手部も支間中央も、ほぼ同じ大きさである。また、周波数分析では、音圧レベルの卓越周波数は、振動加速度のそれより高くなる傾向にある

題名：走行荷重による橋梁振動と放射される低周波音の解析モデルの研究

著者名：大島・森（北見工大）、能町（北工大）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第38回 P.115-116,1983-9

キーワード：振動 低周波 解析法 構造物 評価 理論 道路橋 実験 模型

抄録

橋体と走行車両との連成振動を考慮した橋梁の振動速度を用いて、放射音エネルギーを評価し、音響学の理論にしたがって解析した報告である。着目点は、実橋走行試験結果と種々の理論解析モデルによる計算結果との比較により、モデルが低周波音の評価に適切かの検討にある。対象物は、支間24.1mの活荷重単純合成げた橋である。解析結果によりNewmark法の一自由度と二自由度の2つのモデルを比較すると、一自由度の方がピーク値で二自由度の結果よりやや振幅が大きくなる結果となるものの、全体としてほぼ一致することがわかった。

題名：高架橋の振動制御模型実験

著者名：柄川（首公）、秋元（首公）、久保田（首公）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第38回 P.515-516,1983-9

キーワード：振動 対策 制振 模型 実験 道路橋 理論 評価 構造物

抄録

橋脚に近接した建屋の振動レベルを低減させる為、高架橋構造物（1/15縮小模型）に振動制御装置を装置し、建屋の振動軽減をはかる実験の報告である。複数モードに対する振動低減効果の認識、制御ヶ所の違いによる制御効果の比較を行い、実機機における駆動部の規模を決定する要因となる制御力の推定及び建屋の振動低減率を推定することが目的である。実験結果より、三種類の走行条件（ステップ荷重、正弦波荷重、走行荷重）においても、最大加速度と加速度実効値の比較においても、橋脚ブレース部制御が有効であるという結果が得られた

題名：高架道路橋の防振効果に関する解析的アプローチについて

著者名：梶川（金大工），大しま（住友セメント）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 題38回 P.517-518, 1983-9

キーワード：道路橋 解析法 地盤振動 振動 低周波 対策 制振 実験 模型

抄録

従来の振動測定又は防振対策工事の効果判定の実験結果を参考にして実際の高架橋の動的挙動が説明しうるような解析モデルを考え、その種々の防振対策を想定し、動的応答解析を行ないその効果を予測した。対象物は、単純合成桁2連、T型単柱式橋脚と現場打ち杭基礎であり、防振対策は、主桁・主構の補強、吸振機及び粘性ダンパーの取付、伸縮継手の改良、路面の平坦化などを考えた。地盤改良や吸振器の設置では防振効果はなく、減衰器設置や剛性増加では鉛直反力には効果がないが、他では2~3dBの効果があることがわかった。

題名：走行トラックによる実橋の動的応答実験

著者名：水上、山本、永原（建設省土木研究所）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第38回 P.537-538, 1983-9

キーワード：実験 音源 道路橋 実測 測定表 解析法

抄録

橋梁とその前後の路面凹凸、走行中の車体振動、走行車による橋梁の動的応答等を実測し、走行速度、たわみに関する動的係数を求め考慮した。荷重車は、トラニオンサスペンションを使用した大型トラックとした。路面凹凸では、橋梁前後の荷重車走行位置上を測定し、走行試験は、荷重車1台で、積載状態、スピードを変え、各3回行なった。動的応答測定は、サーボ型加速度計を用い、支間長の1/8の間隔ごとに7箇所設置した。結果より、路面凹凸によって動的係数値は当然違うが、大体、スパン長が長くなれば減滅していくことがわかった。

題名：円筒型ゴムと粘性せん断抵抗を有する免震支持装置

著者名：浅井浩一，矢野忠弘，丹野吉雄，速水浩，相沢覚，三宅拓（竹中工務店）

出典：日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸）P.897-898, 1983-9

キーワード：振動対策，実験，道路橋

抄録

免震対象物の鉛直荷重を支持する低摩擦すべり支承，外周部に配置した復元力用の円筒型ゴム及びその内側に充填した高分子系粘性体により構成された免震支持装置の基本的性状に関する実験報告である。粘性体による摩擦係数の低下は顕著であり，円筒型ゴムのバネ定数及び粘性体の粘性せん断抵抗の近似式を求めている。又振動台による剛体モデルの正弦波応答実験及び一層鉄骨ブレース架構の下部に9台の本装置を取り付けての自由振動実験を行い解析値と比較し良い対応を示している。（オイレス工業との共同研究）

題名：既設高架橋（鋼桁部）のノージョイント化手法

著者名：富田穰、加藤修吾、吉川紀、瀬川章彦（阪神高速道路公団）

出典：第38回年次学術講演会講演概要集第1部，P.339-340，1983-9

キーワード：振動対策、道路橋、理論

抄録

高架橋の場合温度変化による橋梁の伸縮に対応するためにジョイント部が設けられているが、走行性、段差による振動騒音、雨水による腐食等で問題点をかかえている。これらを解消改良するため、隣り合う桁をピンで連結し、床版を力学的に不連続としその上に舗装を連続的に打設するノージョイント化の手法を計画した。桁連結の方法と支承条件を種々変化させた各モデルで解析を行い、ノージョイント化の最適形式を選定し、実施設計も行って本線での試験施行を予定している。

題名：多径間高架への変断面床版鋼合成げたの提案

著者名：駿河敏一（神戸製鋼）前田幸雄（大阪大学）

出典：第15回日本道路会議論文集，P.531-532，1983-11

キーワード：道路橋，理論

抄録

高架橋を多径間連続化しようという動きの中で鋼桁工法とコンクリート工法とを対比して、鋼桁工法の欠点となる上部工費の増加に関しては鋼主桁を無補剛桁として合理化し、横桁をRC化し連結工法による連続化を行って経済化をはかり、剛性と耐荷力を強化し、再舗装の問題では鋼材を亜鉛メッキして長期防錆をはかる事により両工法の利点を取り入れた合理的かつ経済的な工法「変断面床版鋼合成桁工法」の提案を行っている。

題名：橋梁の振動性状が低周波域の空気振動に及ぼす影響に関する研究

著者名：足立義雄（建設省土木研究所）

出典：土木研究所報告，164-1，P1-61，1984

キーワード：振動，道路橋，解析法

抄録

橋梁振動と低周波空気振動の結び付きを道路橋を対象として、理論的研究と実橋による実測結果を対比してその妥当性を検証し低周波域における空気振動の発生機構について取りまとめている。まず床版と桁の剛性を考慮して立体解析を行い固有振動モードを求め、その直交性を用いて走行車両の強制振動方程式を誘導し床版の低周波域における振動応答を解析している。これと連成して空気振動の音圧特性が検討出来る様に橋梁と空気振動を結び付け、形式の異なる5橋について検証を行った結果、定性的定量的にほぼ妥当な結果が得られている。

題名：高架道路ジョイント部衝撃音の防止対策工事

著者名：吉家光夫（東京高速道路）、初崎俊夫、酒見卓也（大成建設）

出典：橋梁、Vol.20, No.6, P.50-56, 1984

キーワード：対策、騒音、音源、可聴音、実測、道路橋

抄録

本文は、高速道路のジョイント部において車両通過時に発生する衝撃音を防止するために行われた一連の改修工事の施工レポートである。ここで問題とされた衝撃音は、突合せ構造形式のジョイントにおいて、桁のたわみによる段差によって発生する。そこでコンクリートスラブ上面に鉄板を敷くことによって段差ができないよう考慮した。その結果、通路中央での発生音は12~13dB減衰し、周波数特性としてもピークが低周波数域に移動して、聴減としてかなり効果が上がるとされている。

題名：高架道路及び道路橋から発生する低周波空気振動について

著者名：鹿島教昭、中村俊亮、樋高雄治（横浜市）

出典：横浜市公害研究所報 No., P.113-124, 1984

キーワード：低周波、実測、道路橋、固体音

抄録

本論文は道路橋からの低周波空気振動が長大橋に限らず発生すると考え、支間の短い2ヶ所の高架道路と2ヶ所の道路橋で低周波空気振動を調査したものであり、その結果、4橋梁すべてが低周波空気振動を発生したとされている。1/3 オクターブ卓越周波数は3.15~12.5Hzの極めて低い範囲にあり、最大レベルは90~100dBである。また床版加速度と低周波空気振動の両卓越周波数は等しく、コヒーレンスも高いことから、短支間長の橋梁から発生する低周波空気振動の原因は、橋梁振動であることが明らかになったと述べられている。

題名：橋梁振動と低周波空気振動の性状について

著者名：五郎丸（日大工）、波越（日大工）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第38回 P.111-112, 1984-9

キーワード：振動 低周波 道路橋 実測 走行音 対策 構造物 評価 測定法

抄録

橋梁振動と低周波空気振動の発生メカニズム、相関関係、伝播性状を明らかにするため、供用中の荷重合成桁橋（支間24.5m、幅員7mの道路橋）を対象とし、実測した報告である。着目点は、橋梁からの低周波音の発生におき、特に支間中を走行する場合に生じる支間中走行音に目を向けた。この走行音は、大型車両の通過により橋梁の床版が板振動することにより発生し、音圧レベルは90~95db程度であり、発生する周波数帯域は、数Hzから50Hzの範囲と言える。また、低周波空気振動の減衰は、床版の振動と比較して遅いことが判明した。

題名：走行荷重による高架道路橋の動的応答解析について

著者名：梶川（金大）、吉川（阪公）、本（フジE）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第39回 P.495-496, 1984-10

キーワード：道路橋 解析法 制振 振動 対策 固体音 実測

抄録

高架橋の振動問題で、橋軸方向の面内挙動の解析的なアプローチを、実際の高架橋に適用し、また橋軸直角方向の橋脚の動的挙動も解析した、その概要と結果の報告である。対象とした高架橋は、支間長27mの単純合成桁で、2自由度にモデル化した自動車が、走行した時の動的応答を求めた。解析結果では、フーチング質量や基礎のばね係数を大きくすることやPC桁にすることによって、フーチングの振動が小さくなる結果が得られたが、今後全体を連成系として扱う解析と地盤を含めた解析を行なう必要があるとされている。

題名：高架橋の振動制御実験

著者名：矢作（首公）、柄川（首公）、桜井（首公）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第39回 P.525-526, 1984-10

キーワード：道路橋 制振 振動 対策 実験 模型 地盤 振動

抄録

交通が、高速道路に近接する建物に与える振動問題をなくすために実用化に向けて、橋梁モデルにより制御実験を行った報告である。対象とした箇所は、上部構造は単純合成桁、橋脚は鋼ラーメン、基礎はケーソンとし、4階建てのビルが橋脚に近接している。着目点としては、橋脚ブレース部をアクティブに制御するテンドン方式を用いたことである。走行荷重による振動制御実験では、振動の最大加速度は、1/3.5まで低減され、ジャンピング荷重では、最大加速度は約1/4.5まで低減されることがわかった。

題名：道路橋より発生する低周波音

著者名：清水、田矢、時田（小林理研）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集

キーワード：低周波、道路橋、走行音、実験、実橋

抄録

最近の橋梁は設計理論の進歩、構造材料の高強度化等により比較的剛性の小さい橋梁が出現しているといわれており、これは低周波音の発生との関連性があると考えられる。道路橋より発生する低周波音は上部構造より発生し、桁の固有振動および車の固有振動との関係が強い。上部構造の違いによる低周波音の発生はいずれも桁の固有振動と考えられる周波数で生じ、建屋に与える影響を考えると、今までの結果および橋梁の立地条件から鋼トラス、鋼版桁が問題になると考えられる。

題名：橋梁と低周波空気振動

著者名：足立義雄（建設省土木研究所）

出典：騒音制御

キーワード：低周波、実験、実橋、走行者、道路橋

抄録

鋼単純トラス上路橋に車両を走行させて、強制的に振動を与えて実験を行った。橋梁振動は試験車が伸縮継手部を通過する瞬間に振動が発生し同時に低周波空気振動も発生して時間とともに減衰する。低周波空気振動は橋梁の振動と対応して生ずることがわかり、上路トラス橋の床版が車両の通過により一種の板振動を生じ低周波空気振動に変換されるものと考えられる。また、振動面から放射される波動伝搬については物体の動き方とその形状寸法に影響されるもので、橋梁設計自体により低周波空気振動が左右されることは少ないと考えられる。

題名：橋梁から発生する低周波空気振動音圧レベルの理論的推定

著者名：鳥野清、園田敏夫、高西照彦、小坪清真

出典：

キーワード：振動、低周波、理論、解析法、道路橋

抄録

橋体振動から発生する低周波空気振動の音圧レベルおよび距離減衰を理論的に解析し、今後の低周波空気振動による公害対策に役立てようとするものである。解析結果から、橋面直下における音圧レベルは楕円柱を用いた2次元解析で求め、この値からの距離減衰は球の分布を用いた3次元解析を用いれば、橋体から発生する低周波空気振動を理論的に推定することができる。

題名：都市内高速道路における騒音パワーレベルについて

著者名：小金平、藤井（首都高速）、平野、岩田

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集

キーワード：騒音、可聴音、実験、実橋、道路橋

抄録

道路交通騒音の予測にあつては、発生源である自動車の走行騒音パワーレベルが基本とされる。本論文は、自動車の走行条件が複雑に変化する料金所付近等の加減速部、勾配部、曲線部などでパワーレベルの測定を行い、これらの特殊区間におけるパワーレベルの変化を把握しようとして試みたものである。

題名 : 鋼桁の衝撃音原因調査報告書

著者名 : 井阪清 (阪神高速道路公団)

出典 : 土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第 回 P

キーワード : 実験、模型、測定法、騒音、固体音、道路橋、評価

抄録

鋼桁から重車両走行時に不定期に発生する金属的な衝撃音 (S音) の発生機構解明の報告である。S音発生 of 代表的橋梁構造は鋼単純合成 I 型桁で、ベアリングプレート支承が多い。又重車両が高走度で支間中央に進入した時点で発生するケースが著しく、80~90 dbで 500~1000Hzの音が卓越している。S音の発生原因については、調査の結果、半永久的と考えられていたベアリングプレートの上沓が発錆等から摩耗が激化し、摩擦係数が増大することにより発音することが判明した。又これらB.P.をテフロン系沓に変更することでS音発生は防げる。

題名 : 免震構造に用いられるレッドラバーベアリング

著者名 : オイレス工業 (株)

出典 : オイレス工業カタログ

キーワード : 制振対策、道路橋

抄録

レッドラバーベアリング (LRB) は積層ゴムの中心に設けた穴に鉛プラグを挿入し圧力を加えてゴムと密着状態になった弾性支承である。鉛直荷重に対してはゴム体中に中間鋼板を配置して非圧縮的性質にし、水平荷重に対して、降伏荷重を超えるまで鉛は弾性的性質を持ちゴム体から伝達されるせん断力は鉛直径の調整により任意に制御出来る。又鉛が降伏するとその後の水平方向の剛性はゴム体の剛性に近似出来る。LRBの性能試験はニュージーランド及びオイレス工業で行われその挙動と設計の基準が得られている。

題名 : 騒音の発生因とその性状について

著者名 : 松井昌幸 (東京工業大学)

出典 : 公害と対策 P.37-40 1965-1

キーワード : 騒音、測定法、評価

抄録

騒音に対する評価法について紹介してある。(1)客観的に人間の感覚的な判断量である音の大きさを近似的に測定できる[騒音レベル]として[ホン]という単位であらわす方法 (2)物理量として[音圧レベル](dB)であらわす方法 (3)騒音源の持つ全音響出力であるパワーレベル(P.W.L: Power Level)であらわす方法 つぎに、騒音のうるささは[大きさのレベル](L.L)と[会話妨害レベル](SIL)や両者を組み合わせたNC曲線、それに周波数成分、衝撃性、慣れなどの補正を施して評価する方法。

題名 : 橋梁構造の振動減衰

著者名 : 伊藤学 (東大)、片山恒雄

出典 : 土木学会論文集、第117号、1965-5、P12-P22

キーワード : 振動、理論、実験、実測

抄録

多くの文献から橋梁を中心とした構造物の減衰性状に対する考え方を整理するとともに、実測資料を収集解析して、スパンの大小、橋梁形式、使用材料などを考慮して、その一般的傾向と種々の要因の影響とを検討することを目的とした。

ボルト継手のある片持梁は継手のない場合の2倍より下がることはない。スパンが35m以上の橋梁では形式によらず0.02-0.10であるが、短スパンではバラツキが大きい。ゲルバー桁、吊橋では減衰率は非常に低い。ボルト接合構造は溶接構造の約2倍の減衰率を持つ。

題名 : 構造物の対数減衰率

著者名 : 大地羊三

出典 : 土木学会 振動便覧 P.412-419 1966-8

キーワード : 振動、理論、解析法、その他、実測

抄録

構造物の振動計算を行う場合、その実測結果が得られていないときには、類似の構造物における既知の減衰値を参照して推定するのが普通である。そこで橋梁の上部構造と下部構造に関して従来実験報告のなされているものを紹介し、若干の注釈を加えておく。

題名：機械から発生する超低周波数圧力波の軽減に関する研究

著者名：大中逸雄，西脇仁一，平田 賢

出典：日本機械学会論文集 第53巻249号（昭和42，5）

キーワード：騒音，実験，理論，低周波，対策，遮音

抄録

工場付近の住宅の窓が振動するとの公害が発生した。数十C/S以下の超低周波によるものと推定されたので、微圧ピックアップを試作し、測定した。また理論値と測定値の比較を行っている。更に超低周波数圧力波用減衰器の有効性について、理論的、実験的に研究した。

題名：ダンパーによる吊橋のたわみ振動の制動について

著者名：倉西茂（東北大）

出典：土木学会論文集、第142号、1967年、6月、P1-P9

キーワード：振動、理論、特殊橋、吊橋、解析法、対策、振動、制振

抄録

エネルギー法により、吊橋に生じる振動について、ダンピングがないものとした振動形を使って、ダンパーを用いた時の効果を簡単に計算した。ダンパーの種類として、支点ダンパー、ケーブルステイダンパー、タワーステイダンパー、センターダイアゴナルステイダンパー、吊材ダンパーがあり、振動モードによって各々のダンパーの能率は異なるが、適切に配置することによってダンピング力の不足を改善することができる。

題名：鉄道車両の騒音の実態

著者名：荒井 昌昭（鉄道技術研究所）

出典：建築音響、P29-34、1968-1

キーワード：騒音、可聴音、走行音、対策、音源

抄録

東海道新幹線の3年間の着実な歩みによって、わが国の国情にマッチした大量、高速輸送機関として、鉄道を再評価する気運が生まれつつある。ただし、騒音の面でも、新幹線の騒音に代表されるスピードアップに伴う騒音のレベルアップと相まって、騒音の問題を要対策の重要課題とし、車両内外の騒音の特徴（騒音源はなにか、騒音はどのように伝わるか）とその対策について、実例をまじえて説明してある。

題名：騒音振動に関する研究(第3報) (低周波音による構造物への振動誘起について)

著者名：中塩、大下

出典：呉工業試験場報告、P30-34、1971

キーワード：振動、低周波、実験、模型

抄録

福山地区で夜間襖ガラス窓等の建具が振動し、調査したところ土地振動は人体に感知できる程のものではなく、周辺工場騒音の特殊性を認めた。騒音分析の結果、低減に大きなピークをもつ性状のもので、それが原因となって建具等に振動誘起するであろう結論に達した。本実験はそれらの振動特性を検討し、防除対策の資料とするため鉄製の枠に数種の試料をボルトで支持し、音を放射して板に誘起する振動を解析した。

題名：道路交通振動の対策に関する研究

著者名：建設省道路局企画課、建設省土木研究所

出典：第31回建設省技術研究会道路部門指定課題論文集、P.217-241、1971

キーワード：振動、対策、その他

抄録

道路交通公害に対処するために3年計画で調査研究を行ったが本報告は昭和51年に行われた初年度のものである。まず前年度までの既往の調査結果から、交通振動の原因、振動の大きさの評価方法、振動の大きさと苦情の関係、路面の凹凸段差と交通量及び地盤との地盤振動、及び振動の予測と防止対策について検討し、次に第一年度の調査結果の中間報告として、振動の実態調査と影響因子の関係、及び試験工事による振動の調査結果の一部を紹介している。

題名：ダンパーを持つはりのたわみ振動

著者名：倉西茂、高橋龍夫(東北大学)

出典：土木学会論文報告集、第187号、1971年、3月

キーワード：振動、理論、解析法、対策、制振

抄録

構造物にダンパーを取り付けることによって、制振効果を増大させることができる。ダンパーとしては数種が考えられるが、比較的解析の容易な速度比例型ダンパーをとりあげて解析した。各種境界条件をもつはりについて、ポイントダンパー取付の影響を求め、有効性を実証した。ポイントダンパーの制振効果はダンパーの吸収するエネルギーで表される。

題名：歩行者の特性を考慮した歩道橋の動的設計に関する研究

著者名：松本嘉司（東京大学）、佐藤秀一（建設省）、西岡 隆（東京大学）、塩尻弘雄（電力中央研究所）

出典：土木学会論文報告集 第 205号 P.83-90 1972-9

キーワード：振動、実験、その他、評価、人体、対策、制振

抄録

都内5箇所の標準的な単純支持形式の歩道橋について行った振動実験と、若干の補足実験から、歩行者によって橋に加えられる変動荷重の特性とそれによる橋の応答性状を明らかにし、歩道橋の確率統計的な応答特性について検討を加えた。さらに異常の結果に基づいて、振動を防止するための吸振器を歩道橋に取り付け、その実用可能性を検討した。

題名：有限長壁の音響設計

著者名：木倉 岡崎（日本道路公団大阪）

出典：日本道路会議論文集 第11回 NO. 711 1973

キーワード：騒音、理論、可聴音、走行音、解析法、遮音

抄録

現行の遮音壁や覆蓋工の音響設計の計算法の問題点の中で、対策工の延長効果と線音源に対する回せつ減衰の計算法に検討を加え、有限壁と覆蓋工の音響設計法について論じる。対策工の効果は、その長さに支配される。覆蓋工あるいは遮音壁が高くなるほど、対策区間の騒音が低くなり、対策外区間から聞こえる騒音のウェイトが相対的に大きくなる。これは、暗騒音が大きいほど対策の効果が現れない現象に似ているが、対策工の設計には、高さと考えた最適設計が要求される。

題名：新幹線鉄道騒音緊急対策について

著者名：柳田 真司（運輸省）

出典：環境創造、P17-20、1973-6

キーワード：騒音、対策

抄録

昭和48年2月15日「環境保全上緊急を要する新幹線鉄道騒音対策について」の勧告の内容と運輸省の定めた緊急対策について述べてある。勧告の内容について (ア) 騒音の現状 (イ) 当面措置すべき指針。騒音緊急対策として (ア) 音源対策について (1) 東海道新幹線（東新大阪間）(2) 山陽新幹線（新大阪、岡山間）(イ) 障害防止対策について (ウ) 病院学校等について

題名：橋梁振動の人間工学的評価法

著者名：小堀為雄、梶川康雄

出典：土木学会論文集 P23-32, 1974-10

キーワード：振動、実験、評価—人体

抄録

橋梁の振動が歩行者におよぼす影響の評価法の研究。実際の状況に近い状態を考えて人間が上下方向に振動を受けた時の影響を生理的影響や人体の動的応答による影響、心理的反応の3項目に大別し考察している。影響が大きいとされる心理的反応についてはマグニチュード推定法に基づく心理学的手法を用いて歩行中における振動の心理尺度を求めている。又、橋梁の振動において考えられる諸問題について心理実験を行っている。

題名：振動測定と評価

著者名：田村浩一、浅野郡司（国鉄鉄道技術研究所）

出典：鉄道土木, 16-10, P.27-31, 1974-10

キーワード：振動、測定法、評価

抄録

振動の測定方法とその評価に関する知識の概略を記している。振動測定では、地震計に用いられる振動計の中から動電形と圧電形の2種類についてその構造から取り扱い上及び設置場所の注意事項について、又公害振動計を用いての振動測定ではその原理と測定注意事項について述べている。地震計による振動測定の評価はオシログラフによる振幅、振動数の記録及びデータレコーダからのフーリエ振動解析機による一例を公害振動計による評価は実際の振動量を人体の全身振動を対象とした周波数と感覚補正をして加速度振幅をデシベルで表示する。

題名：振動感覚を考慮した歩道橋の設計

著者名：小堀為雄、梶川康男、城戸隆良

出典：橋梁と基礎、P23-29、74-12

キーワード：振動、評価、人体、対策

抄録

歩道橋における振動感覚の評価と揺れをできるだけ少なくするための設計法について述べた論文である。歩道橋の動的安定を、歩行者がそれを渡る際に受ける振動の心理的影響評価の立場からとらえるのみならず、歩行者の動的荷重としての特性をさまざまな実験により確認している。これらをもとにして各種歩道橋の設計を行い、歩行者に不快感を与えないための歩道橋設計上の基本条件をまとめている。

題名：長方形スラブの固有振動数と振動障害

著者名：日本建築学会

出典：鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説，P.455-458,1975

キーワード：振動，理論，その他，評価

抄録

長方形スラブの設計に当たり，実用的と思われる振動感覚の評価方法の一つを示している。垂直振動の5-40ヘルツに対しては速度が振動感覚の基準となり $K=50Af$ （ A は振幅cm， f は振動数ヘルツ）で求めた値とDIN4025による K 値の分類とを比較して振動感覚を評価する方法である。このスラブの振動障害には加振源等の対策に不備があった場合以外に剛性低下による場合があり本書では剛性低下が生じない様にスラブ面積を制限する事を推奨している。

題名：超低周波騒音用消音器の設計

著者名：大林隆広、高田育夫（小松製作所）

出典：小松技報 Vol.21, No.2, P.45-135, 1975

キーワード：低周波、対策、騒音、その他

抄録

本論文は、往復動形エアーコンプレッサによる超低周波騒音の防止対策として、一段拡張形消音器を用い、その効果を検討したものである。消音器の設計において、目標減衰量は10.5Hzで20dB、21Hzで25dB、42Hzで20dBに設定されている。騒音効果の測定の結果、この消音器は理論設計値と同等以上の消音効果が認められると共に、苦情のでた住宅地ででの音圧レベルはコンプレッサ停止時と同レベルまで減衰したとされた。

題名：空圧機から発生する超低周波音と対策

著者名：中野有朋

出典：日本音響学会講演論文集（昭和50年 5月）

キーワード：騒音、低周波、騒音対策、音源

抄録

複数のシリンダーからなる空圧機において、シリンダーをつなぐ配管系のある点で観測した圧力パルス配列が不等間隔の場合、超低周波成分が発生する。この超低周波音スペクトルを測定し、その結果をもとに配管系をかえたり、適当な場所に消音器を配置することによって、この様な音を低減できる。

題名：鉄道騒音に関する研究

著者名：角 知憲（東京大学大学院工学研究科）

出典：東京大学工学部、土木工学科、交通研究室、P1-92、1976-3

キーワード：鉄道、実験、実橋、走行音、音源

抄録

都営地下鉄6号線を研究対象として、都市鉄道の主要騒音であるレール、車輪の接触点付近から生じる音、所、走行騒音について、レール継目部での衝撃音を中心に、現場測定と基礎的音響理論の適用によって音源の解明を試みた。1)レール、枕木から発生する音は中間部では重要ではないが継目衝撃音の低周波領域(200Hz以下)では無視できない。2)走行騒音の主要音源は、車輪及びつなぎ箱と称する車体付属品の一部であること。3)レール継目部意外での音源もほぼ継目騒音の音源に一致する可能性が強いこと。

題名：新幹線大野トンネルで発生する低周波騒音の測定

著者名：西脇仁一、森 卓史

出典：日本音響学会講演論文集、P175-176、S51-10

キーワード：騒音、低周波、測定法

抄録

長いトンネルに新幹線が入ると、大きいレベルの低周波騒音を発生する。トンネル閉口部より来る低周波騒音を騒音計を介して記録した。また、トンネル出口部からの距離と騒音レベルとの関係も測定し、周波数分析を行い、周波数特性より騒音発生機構を推定した。

題名：トンネル出口微気圧波の実態

著者名：小沢 智、森藤 良夫、前田 達夫、木下 真夫 国鉄鉄道技研物理研究室

出典：鉄道技術研究報告 第1023号 1976-11

キーワード：振動、実測、その他

抄録

新幹線の岡山以西のトンネル坑口問題となっているトンネル出口微気圧波と関連してバラスト軌道とスラブ軌道のトンネルで実態調査をした結果をまとめている。列車入坑速度が200Km/hでトンネルが適当に長い(5~10Km)場合、バラスト軌道のトンネルとスラブ軌道のトンネルとでは微気圧の大きさ、波形、波形の周波数分析結果および騒音レベルに顕著な差があることを報告している。

題名：離島のディーゼル発電所の超低周波音の対策

著者名：中西功、佐津川太郎

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集（昭和51年12月）

キーワード：振動、低周波、対策、音源

抄録

ディーゼル発電所付近の民家における振動公害に対し、地盤振動と超低周波音の測定を行った。その結果、超低周波音が問題であり、音源はエンジンの吸排気消音器にある事が判明した。対策として屋外吸気をやめ、屋内吸気に変更し、部屋の吸込口は消音器を組み込んだ1ヶ所のみにした。

題名：内燃機関の吸気口、排気口より発生する超低周波騒音および同用消音器

著者名：西脇仁一、森卓支（西脇研究所）、小幡輝夫（東京大学）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演会論文集 P.113-115, 1976-12

キーワード：低周波、対策、騒音、音源、実測

抄録

本論文は工場のディーゼルエンジンの吸排気口から発生する超低周波騒音の探求と対策について述べたものである。住民からの苦情に基づき工場近くの民家で音圧を測定した結果82dBという高いレベルにあった。調査によりこれはディーゼルエンジンの吸排気口から発生する音圧波によることがわかり、吸気口消音で70dBに、さらに排気口の消音により60dB以下に減音することができた。

題名：サイドブランチ形サイレンサによる超低周波音の低減

著者名：鈴木、工藤、岡野（荏原製作所）

出典：音響技術 Vol.6, No.1, P25-27, 1977

キーワード：騒音、低周波、対策、音源、実験

抄録

ブロワーや真空ポンプ等を運転すると卓越した超低周波音を発生して、その周波数が、8-30 Hzの範囲になると、窓ガラス等を振動させて公害問題を発生させる。本論文は、サイドブランチ形サイレンサによって、この超低周波騒音を減衰させることを試みたものである。実際の工場にこのサイレンサーを適用した結果、A工場では16dB、B工場では20dB以上の減音量が得られ、公害問題を解決できたとされている。

題名：道路交通振動の予測と対策

著者名：岩崎、若林、後藤（土木研）

出典：土木技術資料、19-2,P3-8,1977

キーワード：地盤振動、解析法、制振対策

抄録

道路交通振動の予測式を既往の実測データを用いて試算しその検討を行った。路面平坦性の影響が一定と考えられる同一地点の測定データについては交通量、走行速度を要因とした歩道外端の振動レベルを一次式によって近似的に推定できるが、路面平坦性が変化する多数地点での測定データに対しては一次式の信頼性が必ずしも十分でない。又自動車交通振動の軽減対策として、振動源、伝播経路、建造物施設の各対策について現況をまとめてある。

題名：道路交通振動の対策に関する研究

著者名：横山功一

出典：土木技術資料、19-4,P.34-35,1977

キーワード：振動、対策

抄録

昭和51年に「振動規制法」が成立し、振動測定の基本となる「振動レベル計」がJIS規格化された。この様な状況をもとに建設省技術研究会の指定課題として昭和51年より3ヶ年の予定で「道路交通振動の対策に関する研究」が取り上げられた。この調査の目的と調査項目、調査の年次計画及び調査体制についてその概要を紹介している。

題名：配水池放流弁の低騒音化

著者名：堀江親延（荏原製作所、放流弁低騒音化プロジェクトチーム）

出典：エバラ時報 No.101,P.15-18,1977

キーワード：対策、騒音、音源、振動、その他

抄録

圧力水を水槽へ放流する場合には、噴流のエネルギーを減勢するため騒音と振動を伴うものであるが、近時環境保全への配慮からこの騒音をさらに小さくすることが求められている。本文は、上水道配水池に水中放流するために開発された、低騒音、低振動の減勢放流弁の概要を紹介したものである。この装置により、市街地内に設置される上水道用配水池の放流弁にかかわる騒音、振動問題はほぼ解決できるとされている。

題名：振動と人体

著者名：三輪俊輔（労働省産業医学総合研究所）

出典：土木学会誌，P.32-36,1977-3

キーワード：振動，理論，評価－人体，その他

抄録

振動の要因によって人体の感覚が異なり，振動の心理学的レスポンスについては研究の歴史も古く多くの研究が続けられているが音響心理学的手法を使っている系統的な振動の評価に関してはまだ見られず，その手法を紹介している。振動の心理学的評価法として振動の大きさのレベル，振動の大きさ，ランダム振動に関して振動感覚の尺度化を行い各周波数成分を加算して単一数値にする事により感覚の評価値が得られる。しかしこの計算は煩雑なので振動レベル計，疲労能率減退境界曲線を使って評価する事も出来る。

題名：交通機関による振動公害

著者名：小林芳正（京都大学）

出典：土木学会誌 P.29-32 1977-3

キーワード：振動、地盤振動、対策

抄録

交通路建設の諸段階での振動公害問題の起こり方、次いで交通振動の特徴、さらに、その防止対策について述べ、最後に交通振動公害の代表たる道路交通振動と新幹線接振動の規制基準について説明したのち、アセスメント（事前評価）について考えてみたい。

題名：道路交通振動の距離減衰（第1報）

著者名：沢田健吉、谷口栄一、（建設省土木研究所）

出典：土木技術資料 20-3 P.33-37 1977-3

キーワード：振動、実測、その他、地盤振動、解析法

抄録

昭和51年度に建設省が実施した道路交通振動の全国調査のデータに基づいて振動の距離減衰の実態について述べる。さらに地盤振動の振動数、基準点（外側車線中央から5mの地点）の振動レベル、地盤条件と振動の距離減衰の関連について考察を加える。

題名：低周波騒音対策

著者名：佐伯（バージェスミウラ消音）

出典：産業機械 No321、P48-51、1977-6

キーワード：低周波、音源対策

抄録

本論文では、騒音対策における低周波騒音の特異性を述べると共に、レシプロコンプレッサー吸気騒音、プレート型ファン吸排気騒音、ボイラー燃焼排気騒音に対するスナッパによる音源対策の実例があげられている。低周波騒音の特異性としては、高周波騒音に比べて、(1).大気の吸収による音の減衰が小さいこと。(2).指向性が小さいため、音源の逆方向にまでよく伝播すること。(3).波長が長いいためよく回折すること。(4).遮音壁における透過損失率が小さいことなどが指摘されている。

題名：入口緩衝工による備後トンネル微気圧波の低減

著者名：小沢 智、内田 俊孝、前田 達夫、国鉄鉄道技研物理研究室

出典：国鉄技術研究報告 No.1054 1977-9

キーワード：振動、実験、その他、対策

抄録

備後トンネル両坑口に設置された入口緩衝工について、模型実験、緩衝工の設計と施工、微気圧波の低減効果及び今後設計される入口緩衝工の提案を報告。

題名：超低周波騒音の人体に及ぼす影響

著者名：岡井治、西脇仁一、斎藤正男

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集 P85-86,1977-11

キーワード：低周波、評価、人体

抄録

超低周波騒音の人体に対する影響を指定するため騒音レベルの高いところの住民について問診を行なった結果、特に際立ったエネルギーを持つ超低周波空気振動はみられないが、オーバーオール84dbの超低周波振動のある地域では住民10名のうち8名までが気道の刺激症状を訴えている。また31.5Hzの超低周波振動でそのレベルが108db、オーバーオール108dbのところでは、消化器の変調に関連の深い舌苔を持つ人が経験年数が増すにつれて多くなる傾向があった。

題名：低周波音による影響

著者名：清水和男、時田保夫（小林理研）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集 P87-90, 1977-11

キーワード：低周波、評価、人体

抄録

低周波を発生していると思われる施設について低周波音圧レベルとアンケート調査の結果、音圧レベルが65db前後になると何らかの苦情が発生し、その順位は、物的、心理的、生理的で発生する。特に影響を受ける時間帯は全施設で見ると夜間が多く、季節的には特に高速道路 橋などでは冬場の影響が大きいと答えている。低周波音の影響を受けやすいのは女性で特に中年以上の人といえる。苦情の申し入れについては影響を受けたと答えた人の約 60%は地方自治体及び発生施設管理者に申し入れている。

題名：空気圧縮機から発生する超低周波音の公害対策

著者名：原田実、鶴田政博

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集（昭和52年11月）

キーワード：騒音、実験、音源、対策

抄録

火力発電の各機械装置から発する超低周波音により、住宅の窓ガラス等が振動する公害が発生した。その対策として吸気管路の途中に取り付けられるサイドフランジ型の減衰器を採用した。実用化に対し、小型モデル試験体および大型モデル試験体による実験を行った。また、実際に設置した後に調査した結果、一応の成果が達せられた。

題名：流水落下部より生ずる超低周波音の対策

著者名：工藤信之、大岩健次、鈴木昭次

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、P99-102、1977-11

キーワード：低周波、固体音、対策

抄録

水処理場において、ろ過池付近の民家より“窓がゆれる”という苦情が発生した。ろ過池には回転する機器は全くなく、地面も振動しておらず、騒音レベルも小さかったが、ろ過池流入サイフォンの流入堰をオーバーフローして滝を形成する部分から超低周波音が発生していた。これを防止するため、数種の装置を試作し、その減音効果を調べ、最適なものをろ過池に取付けて問題を解決した。

題名：空気圧縮機から発生する超低周波音の公害対策

著者名：原田実、鶴田政博（鹿島建設）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集 P.95-98,1977-11

キーワード：低周波、対策、騒音、音源、実測

抄録

本論文は、火力発電所の空気圧縮機から発生する低周波音を低減させるために開発された減衰器の形態及び実際に適用した場合の効果などを紹介したものである。減衰機は吸気管路の途中に枝管として取り付けられるサイドブランチ型のもので、超低周波音の卓越周波数の波長の約 $1/4$ の長さに管長をあわせて共鳴減衰させることができる。これにより、発電所敷地境界線付近で、対策前は82dB(12.5Hz)の音圧レベルがあったものを75dBにすることができ近隣住民からの苦情も無くなったとされている。

題名：超低周波音の人体に及ぼす影響

著者名：岡井治（杏林大）、西脇仁一（西脇研）、斎藤正男（東大）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、P 85-86、1977-11

キーワード：騒音、低周波、固体音、評価、人体

抄録

40ヘルツ以下の超低周波騒音の人体に対する影響を分析するために、被爆者の訴えや小乗からその程度を検討した。対象騒音源は大型送風機とキューボウである。送風機については特に低周波域に固有のピークは認められないが、被爆者10名中8名が気道の刺激症状を訴えたとしているが、11才-30才の被爆者は無症状である。キューボウによる騒音の被検者は交情の従業員45名であるが、31.5ヘルツの空気振動が存在するものの特に目立った症状の訴えはなかった。消化器官の変調をチェックするために舌苔の有無が調査された。

題名：室の低周波音応答に対する建具の影響

著者名：山下充康、金沢純一、小見茂光（小林理研）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、P 91-94、1977-11

キーワード：振動、実験、模型、評価、構造物

抄録

低周波に対して建物の室がいかなる応答を示すか、また室の応答に対する建具の挙動を調べることを目的として、10分の1の縮尺模型を用いた実験を実施した。模型としては一室のみのもので、連室構造のものを用い、音の入射方向による音圧の測定と開口部の建具模型の周波数応答特性を計測している。室の応答特性としては、ヘルムホルツの共鳴箱としての振舞が認められた。建具については、室と建具で新たな共鳴系が形成されるというデータが得られている。音源としてはスピーカによる一定レベルの純音を用いている。

題名 : 超低周波の防音対策

著者名 : 工藤 (荏原製作所)

出典 : エハラ時報 No104、P25-30、1978

キーワード : 低周波、音源対策

抄録

本論文は、レシプロタイプ大型真空ポンプから発生する低周波音を防止するための基礎的研究の結果とその実施例、および水流落下による超低周波音の防止方法について述べられている。真空ポンプの減音対策は、サイドブランチ形サイレンサによるものであり、サイドブランチの長さを減音する周波数の波長の1/4とした時に最大の減音量となることが示されている。また、これを実際の装置に取り付けた結果、目標とする周波数領域で30dB以上の減音量が得られたと報告されている。

題名 : 低周波音による生理的影響

著者名 : 岡井治 (杏林大学生理学部)

出典 : 公害と対策 VOL.14, No.2, P139-143, 1978

キーワード : 低周波、評価、人体

抄録

わが国では50Hz以下のものを低周波音とされている。この騒音の発生源のうち産業機械のつくる低周波音は予想外に大きなレベルのものもある。航空機、船舶、鉄道、工場機械。一般的には特別な機械の近くでないかぎり125db以上のところは少ないともいわれている。低周波音は壁や普通の音声に対する防護策では、防護効果をあげることはできないといわれている。そこで1つの方法としては源音に対して逆位相の波形を与えてかなり良い消音効果をあげている例もある。

題名 : 低周波音の測定と今後の課題

著者名 : 斎藤正雄 (東京大学医学部教授)

出典 : 公害と対策 VOL.14, No.2, P31-34, 1978

キーワード : 低周波、測定法

抄録

低周波音の測定では、騒音測定の場合の聴覚感度特性に相当するものがない。振動に関しては振動感度曲線が得られているが、これは主として乗りものに対する立場から測定されており、座りあるいは立った姿勢で、床からくる振動を受けた場合のものである。空気振動の場合には波の受け方がかなり違うので、人体はの影響もまたかなり異なることが予想される。この意味での感度曲線を作成することが、環境基準に関連して緊急の問題である。このような曲線ができるまでは、各周波数成分ごとにレベルを測定しなければならない。

題名 : 道路交通振動の対策に関する研究

著者名 : 桂樹正隆

出典 : 土木技術資料, 20-5, P. 24-26, 1978

キーワード : 振動、対策

抄録

建設省技術研究指定課題である「道路交通振動の対策に関する研究」の昭和51年度に実施された各種調査の総括報告の中から、道路交通振動の予測手法と振動の防除対策に対しての概要を紹介している。予測手法では、振動に寄与する因子、予測に関する基本的な考え方(重回帰分析、シミュレーション法)、単一車による振動レベルの特性、一般交通による振動レベルの等価交通量という概念による定式化等に関して、又防除対策では防振溝、防振壁、地盤改良及び盛土による低減効果に関してまとめている。

題名 : 道路交通振動予測式

著者名 : 成田, 桂樹(土木研)

出典 : 土木技術資料, 20-6, P. 46-51, 1978

キーワード : 地盤振動, 解析法

抄録

道路交通振動予測式を提案し、その精度を実測値と検証し十分な精度が得られた。予測式はまず単一車走行時の発生振動レベルとしてある特定地点での実測結果を用いて、振動レベル波形のモデル化、車線毎の振動レベルのピーク値、及び車線別の交通流シミュレーションを行い、各基本レベル波形を組み合わせて予測基本値を定式化する。次に諸条件が異なった地点での予測値を求めるため既往の実測資料を整理して各パラメーターの補正項を算出して予測基本値に加え道路交通振動予測式(案)として提案している。

題名 : 超低周波騒音の問題点

著者名 : 西脇仁一(西脇研究所所長)

出典 : 公害と対策, P125-129, VOL.14, No.2, 1978

キーワード : 騒音、対策、音源

抄録

一般に、約35Hz程度以下の周波数の音圧波が、民家で70db以上の強さでくると、日本の家屋のあるガラス戸がどうかすると共鳴して、ガタガタと二次振動を発生する場合が多い。伊勢湾周辺地区の例では、原因が送風機のサージ現象であることがわかったので早速、サージ現象の出ないように対策を施したら、ガラス戸のガタガタはピタリと止まり、それ以後新聞記事にならなかった。このような現象は日本中いたる所で起こっている。原因としては燃焼炉、バグフィルタ、振動ふるい等がある。

題名：騒音・振動対策とゴムの役割

著者名：近正昭夫（西山ゴム）

出典：橋梁 P.27-31 1978-2

キーワード：騒音、振動、対策

抄録

ゴムは近年、橋梁および構造物の騒音、振動対策において重要な役割を担ってきている。本報告では防振ゴムを中心としたゴムの概念を紹介している。1. ゴムの種類と特徴 2. 防振の原理 3. 防振ゴムの材料 4. 防振ゴムの使用例

題名：揺れやすい構造物とその対策

著者名：小堀 為雄（金沢大学）

出典：土木学会誌、1978-3、P43-P49

キーワード：振動、理論、評価、人体、構造物、対策、振動、制振

抄録

本文ははじめに振動の基本的な理論を明解に整理している。外力と減衰と応答について、基本式とグラフにより簡潔に解説している。次に構造物の振動から受ける人間の感覚についての評価方法について、気象庁の震度階、および風力階を参考にした考えを述べている。最後に防振対策について提案している。構造物の振動対策としては、減衰を大きくすること、振動周期を一致させないようにする、活荷重の比を小さくすることがある。次に機械系の防振対策として、動吸振器、および遠心振子式吸振器について実例をあげて提案している。

題名：地中部における交通振動の伝播特性

著者名：大保直人（東京大学生産技術研究所）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第33回 P454-455, 1978-10

キーワード：地盤振動、測定法、解析法、実測、振動

抄録

振動の遮断については交通振動の地中部における伝播特性を把握することが重要で、高速道路高架橋のジョイント部を車両が通過した際に発生した交通振動の地表・地中同時観測データを解析し特に単一車両で発生した地中部での周波数、振幅特性について検討を加えた。地中部の周波数、振幅特性をみると深さ方向の特性は上下動と水平動で大きく異なり、上下動についてはそれぞれのピーク周波数の振幅は地中ではほとんど減衰しない。水平動は一般的に深さに伴う減衰がみられるが測点によって特性が異なり、上下動に比べ複雑な特性を示す。

題名 : 動吸振器による橋梁の制振効果について

著者名 : 高梁龍夫、松山正将、山田俊次 (東北工業大学)

出典 : 土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第33回 P484-485, 1978-10

キーワード : 対策、制振、振動、実験、模型、評価、構造物

抄録

従来の吸振器(バネ・質量系)に粘性抵抗力を付加した動吸振器(バネ・質量・粘性抵抗)を用いて、橋梁等の振動防止を試みたもので、橋架設時のギャットウオーク等、可とう性の大きなケーブル構造の模型を選び、主に対称一次振動の減衰状態について、実験値と計算値を報告したものである。実験結果として動吸振器の付加質量を大きくすると、対数減衰率も大きくなり、それに伴って粘性抵抗も必要となる。動吸振器の質量を小さくした場合は、減衰効果はかなり期待できる。計算値は、実験値と定性的に同様な傾向を示す結果を得た。

題名 : 送風機から発生する超低周波騒音

著者名 : 鈴木昭次、鶴飼義雄

出典 : 日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集 (昭和53年11月)

キーワード : 騒音、実験、低周波、対策、音源、遮音

抄録

遠心送風機の低風量騒音特性、とくに低周波のディスクリット騒音の発生原因について種々のパラメーターの影響を調べ、その結果、発生原因は施回失速によるものであることを明らかにした。調査項目は、送風機の回転数の影響、試験ダクトの影響、羽根枚数および羽根出口角度の影響、羽根入口部の乱れの強さとの相関についてである。また、低周波騒音の防止対策について実例を紹介している。

題名 : ディーゼルエンジン超低周波音消音器

著者名 : 岡田健、中野有朋 (石川島防音工業)

出典 : 日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集 P.139-142, 1978-11

キーワード : 低周波、対策、騒音、音源、実測

抄録

本論文は、ディーゼルエンジンの試運転ベッド用に設計された超低周波音および騒音用消音器に関するものである。消音器は、特定周波数 8~25Hzの広帯域超低周波音を共鳴吸収できるようにした拡張室にレゾナンスチューブを組合せた多段複合リアクティブ型と、通常の騒音を特に吸収させるための吸音型を組合せたもので、消音器より約40m離れた地点で音圧レベルが65dB以下になるよう設計されているという。音圧レベルの測定の結果、ほぼ計画通りの減音量が得られていることが確認されたとされている。

題名：道路交通振動の伝播特性

著者名：谷口栄一、小笠原久（建設省土木研究所）

出典：土木技術資料 20-12 P.19-24 1978-12

キーワード：振動、実測、その他、地盤振動、測定

抄録

山梨県の勝沼バイパスおよび東京湾岸道路において、試験車による振動実験を実施し、地表面および地中の振動を測定した。実験より得られたデータに基づいて、道路交通振動の卓越振動数が何によって決定されるかという問題、距離減衰に対する振動レベルの影響、振動の地中分布および振動モード等について解析を行った。

題名：Infrasound（超低周波音）について

著者名：五十嵐寿一（小林理学研究所）

出典：航空公害 Vol.6, No.1, 1979

キーワード：低周波、評価、人体

抄録

超低周波音の波長は人体に比べて大きいので、超低周波音に暴露したとき、その刺激は全身ほぼ同様であること、また体の組織は空気に比べて圧縮性が小さいので、インピーダンスの非整合の結果全身に対する影響は極めて小さい。しかし、人体の一部に限って印加した場合、例えば耳だけの場合は90%のエネルギーを鼓膜を通じて内耳に伝えることがあり、肺は40～60Hzで肺と気管の共鳴をおこすことが知られている。

題名：低周波音公害問題をめぐって

著者名：時田保夫（小林理研）

出典：日本音響学会志 35巻 7号 P395-401, 1979

キーワード：低周波、評価

抄録

低周波音波に起因する苦情は大別すると、物的被害、心理被害、生理被害の3種になる。物的な問題は、建具等に加わる力（音圧）の問題であるから、加振力—振動系—レスポンスとして一般化した解答を得られるが破壊現象は公害振動の場合にも同様であるが、一般化することとは極めて難しい。心理被害と生理被害はアンケート結果から見ると個人差が大きく、極めて難しい問題をかかえている。苦情の原因となる他の理由として、低周波音が騒音規制にも振動規制にもかからない現象という点があり、行政では処理できないこともあげられている。

題名 : 道路交通振動の軽減対策実験

著者名 : 岩崎, 若林, 後藤 (土木研)

出典 : 土木技術資料, 21-1, P.22-27, 1979

キーワード : 振動, 実験, 地盤振動, 対策

抄録

道路交通による沿道地盤の振動を軽減する対策の中から, 振動源の対策として舗装の剛性に着目し, 又伝播経路の対策として防振壁に着目して実験を行った。舗装の剛性に関しては簡易舗装, 標準舗装, 剛性舗装の3種類の試験区間を作り作動源として重錘落下, 試験車走行, 起振機を用いて実験を行ったが今回の剛性の差程度では有効な軽減効果が現れなかった。防振壁に関しては壁厚1.3m深度3.6mでコンクリートと発泡スチロールのサンドイッチ構造の防振壁を作り実験を行った結果振動数が大きくなる程軽減効果は顕著になかった。

題名 : 道路交通振動の対策に関する研究

著者名 : 桂樹正隆

出典 : 土木技術資料, 21-5, P.45-47, 1979

キーワード : 振動, 対策

抄録

道路交通振動の対策に関する調査研究に関して昭和52年度の調査成果の概要を紹介している。その内容は道路交通振動の全国調査, 振動予測式(平面道路に対する, 高架道路に対する距離減衰に対する)の検討, 振動軽減対策(振動減に対する, 伝播経路に対する)の効果の傾向等である。

題名 : 低周波公害問題をめぐって

著者名 : 時田保夫 (小林理学研究所)

出典 : 日本音楽学会誌 35 巻 7 号、P 395-401、1979

キーワード : 低周波、一般

抄録

我国における低周波音による公害問題を総括したものである。公害としての発生源と苦情の種類、影響の範囲などを定義した後、海外における既往の研究成果を紹介している。低周波音郊外が20ヘルツ以下の成分のみの低周波音にはならず、可聴音域におけるスペクトル形状に大きく依存することを指摘している。計測上の問題としては、騒音計による規格化された騒音測定が今日の低周波音公害を生み出したとの反省から、特に周波数特性を考慮すべきとしている。

題名 : 低周波音による窓のがたつき防止効果の測定

著者名 : 伊勢末邦夫 (ピンチブロック (株))

出典 : 音響技術 Vo.8, No.1, P90-93, 1979-1

キーワード : 騒音、低周波、対策、実験

抄録

本文は、低周波音による窓のがたつき防止が、ピンチブロックを取り付けることによって、どの程度の効果があるのかを測定した結果である。測定結果から、低周波音による2次騒音の発生に対しても、ピンチブロックとP, B, K, クレセント (錠前の一種) を併用することにより充分防止できるとされている。

題名 : 道路交通振動の距離減衰 (第2報)

著者名 : 谷口栄一、小笠原久、(建設省土木研究所)

出典 : 土木技術資料 21-3 P.11-16 1979-3

キーワード : 振動、実測、その他、地盤振動、解析法

抄録

昭和52年度建設省道路交通振動調査の中77A-7調 (振動の距離減衰調査) のデータについて解析を行い、距離減衰の予測表 (第2案) を作成した。今回の距離減衰の作成に当っては重回帰分析による要因分析を行った。ここで述べる距離減衰の予測表は道路端で振動レベルの予測値が得られた後の振動の距離による減衰量を予測するのに用いることができる。

題名 : 振動と人間 I. 振動の人体への影響 (上)

著者名 : 梶川康男、小堀為雄、岡田 晃

出典 : 橋梁と基礎、P36-42、1979-6

キーワード : 振動、評価、人体

抄録

直接には構造物の安全性に関係しないような振動問題の中から、「振動の人体への影響」を取り出し、影響、尺度、限界、基準などについて、その発展の流れと特徴を述べている。医学、人間工学的側面からとらえた振動に関する内容となっており、構造物の振動を人体への影響評価という立場から考察する場合の予備知識として大いに参考になる。

題名：防音防振事業の現状

著者名：後藤（騒音防止懇話会）

出典：騒音・振動，P.131-147,1979-6

キーワード：対策，

抄録

防音防振事業の需要と供給の現状について分析している。需要を全市場について集約する事は難しく工場、交通、民家防音の分野で試算すると工場防音対策費としては年間270億、道路鉄道向けの騒音対策費は100億、民家病院学校等の対策費として航空機自動車鉄道等の音源に対する費用は本格的に行うとどこまでエスカレートするか予想がつかない。これに対応する供給側の動向は、技術水準の上昇と遮音吸音材の開発が進み、防音事業者の集団化で相互に補強を計る傾向が表れてきた。

題名：振動と人間 I. 振動の人体への影響（下）

著者名：梶川康男、小堀為雄、岡田 晃

出典：橋梁と基礎、P44-46、1979-7

キーワード：振動、評価、人体

抄録

I S Oの振動ばく露基準、振動公害基準の概要の説明。前者の基準は累積損傷のMinerの式と類似した考えであること、後者は前者の考え方を準用して作成されたものであることを記している。規制基準と測定方法については一応整備されているが、人間の反応に関する部分と振動計測、データ整理、解析法に関する部分に未解決の問題があることを指摘。（上）に続いて、振動と人間との関係を示す手引書として参考になる。

題名：トンネル出口微気圧波の研究

著者名：小沢 智、国鉄鉄道技研物理研究室

出典：国鉄技術研究報告 No.1121 1979-7

キーワード：振動、実験、その他、対策

抄録

列車がトンネルに突入することによって生じた圧縮波がトンネル内を伝播して反対側の坑口に達した時、坑口より外側に放射されるパルス状の圧力波によって起こる現象について、低減対策についての一連の研究結果をまとめたもの。バラスト軌道、スラブ軌道のトンネルにおける測定結果に基づいて微気圧波の性質を明らかにしている。

題名：気流によって発生する超低周波音低減に関する実験

著者名：柳原幸広、守岡功一、中野有朋

出典：日本騒音振動制御工学会技術発表会講演論文集、P209-212、1979-9

キーワード：騒音、低周波

抄録

ジェット流により発生する超低周波音の低減に関する空力模型実験および実機による確認試験の結果報告、ジェット流の後方に何も無い状態、後方に排気ダクトを設置した状態、排気ダクト以外に補助ダクトを設けた状態、さらにストラット等を内装した状態、計4種の実験を行い、1/3 オクターブバンド中心周波数と音圧レベルとの関係を整理した。

題名：大型送風機用超低周波消音器

著者名：森卓支、西脇仁一、藤尾昇（西脇研究所）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集 P.213-216、1979-9

キーワード：低周波、対策、騒音、音源、実験、模型、実測

抄録

本論文は、発電所の押込送風機吸入口から発生する超低周波を減衰させるために設計された消音器に関するものである。超低周波騒音の発生レベルは吸入口 1m で 110dB(16Hz)、民家への寄与レベルは 68dB(16Hz) で、民家への影響を 60dB 以下とするために、音源で 10dB 減衰させる必要が認められ、吸入口にリアクティブタイプの消音器が取り付けられた。消音器の設計に当たっては、1/10スケールのモデルテストを行って設計の基としている。

題名：超低周波用大口径サイドブランチ形サイレンサ

著者名：工藤信之、鈴木昭次（荏原製作所）、浅古庄一（東京都）

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集 P.217-220、1979-9

キーワード：低周波、体作、騒音、音源、実測

抄録

下水処理場における汚泥脱水装置の一つである、真空ろ過機用往復動型真空ポンプは、ピストンの往復動によって空気の疎密波発生し、超低周波騒音を発生する。本論文は、この問題を解決するために真空ポンプ吐出集合管に取り付けられた、大口径サイドブランチ形サイレンサに関するものである。サイレンサの取付け前後の測定により、吐出口 10m の地点で 8Hz は 23dB、16Hz は 24dB も減衰し、さらに高調波成分も全体的に小さくなったと報告されている。

題名：積分方程式による薄板の固有振動及び座屈問題の解析

著者名：丹羽義次、小林昭一、北原道弘（京都大学）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第34回 P23-24, 1979-10

キーワード：解析法、振動、評価、構造物

抄録

積分方程式により固有値解析を行い、任意幾何形状、任意境界条件を有する問題に対し高次固有値を含めて固有値をより正確に求める最も一般的手法を確率しようとしたものである。積分方程式によれば領域内の情報を全く含まない形で固有値問題を定式化することができる。定式化を一様面内力を受ける薄板の振動問題にまで拡張し、この基本解を示し又さらに振動問題、引張・圧縮問題の解を求めた。結果として第一固有値は $N=1$ で 0.13% の相対誤差で求まること、座屈問題の固有値解析でも本手法は精度よく適用されることが確認された。

題名：薄肉断面部材における弾性波の波動特性

著者名：唐沢洋司、稼農知徳、薄木征三（秋田大学）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第34回 P459-460, 1979-10

キーワード：理論、解析法

抄録

Timoshenko 析、Aggarwal と Cranch の理論さらに断面変形を考慮した理論とせん断ひずみ分布に平均せん断ひずみを仮定せず、せん断による変形を考えた非線形せん断ひずみ分布とそれを有するせん断変形を考慮した理論を比較検討したものである。変分法により、仮想変位が 0 となるよう定めることで Euler-Lagrange の式及び部材両端の境界条件が誘導される。これに外荷重を受けない無限長の一様な断面部材を考え、進行波の諸条件を代入することで、各変位に関する連立方程式が得られ、さらにこれをマトリックスとして解き波動分散曲線を得た。

題名：自動車走行により発生する振動の伝播特性に関する研究（自動車の車輪落下を振源とした場合）

著者名：大保直人（東京大学生産技術研究所）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第34回 P509-510, 1979-10

キーワード：振動、測定法、実験、地盤振動、評価

抄録

自動車走行で発生する波形と同じ振動特性を示す単一振動源を用いて地表・地中部で多点同時観測を行い、上下動速度振幅値を用いた距離減衰特性、深さ方向の振動分布から伝播特性の基礎的性質を求めた。距離の減衰特性をみると振動源の相違によって変化し、車種、落下、走行等の違いでの変化はないと考えられ、また深さ方向の振幅分布ではある深さ方向に同時に最大振幅が現れ、地表面付近で振幅最大、地中深くで振幅が小さい傾向がある。このことは実体波がほぼ地表面に沿って伝わると近似でき、振幅分布が深さ方向に一定と考える。

題名：道路交通振動の距離減衰（第3報）

著者名：谷口栄一、小笠原久、館山悟、（建設省土木研究所）

出典：土木技術資料 21-11 P.25-30 1979-11

キーワード：振動、実測、その他、地盤振動、実験

抄録

著者等はこれまで交通荷重により発生する地盤振動の伝播特性について調査を行い、道路交通振動の距離減衰予測表（案）を提案した。その中で最も主要な影響因子は道路端における振動レベルであり、この値が大きい程距離減衰は大きくなる。このような現象を土の動的性質により説明するために起振機による地盤振動実験および不攪乱粘性土による共振法土質実験を実施した。

題名：生活環境における低周波空気振動について

著者名：別井 仁、鈴木富雄、見留与吉、定常征功、他

出典：川崎市公害研究所年報 NO. 8（1980）

キーワード：振動、低周波、走行音

抄録

列車、バス、モノレール、乗用車の走行中の内外に於ける低周波空気振動の測定、更に高架橋、道路沿線建物、および航空機通過時の低周波空気振動の測定結果について周波数分析を行っている。

題名：超低周波音の実測調査について

著者名：宮本俊二、末岡伸一、上原幸雄

出典：東京都公害研究所年報 1980

キーワード：低周波、評価

抄録

各種の低周波発生源について測定周波数範囲を 2Hz～10Hzとし、騒音スペクトル、音圧レベルおよび騒音レベルを測定した。この結果より、超低周波音に比し、低周波域に強い成分を有する発生源は多い。超低周波音による影響には、窓や建具などのガタツキ、耳や胸部などへの圧迫感、不快感などあるが、これらの影響は低周波音によってあらわれ得ると考えられる。等のがことが判ったが、騒音スペクトルと影響の関係の体系化は実測測定結果のみでは困難であり発生装置を用いた暴露実験による解明が必要である。

題名：道路交通振動の対策に関する研究

著者名：桂樹正隆

出典：土木技術資料，22-4，P.44-46，1980

キーワード：振動，対策

抄録

昭和51年度から53年までの3ヶ年間，建設省道路部門指定課題として取り上げられた「道路交通振動の対策に関する調査研究」の最終報告の概要を紹介している。主な内容は，3ヶ年の全国調査資料，道路交通振動予測式のまとめ，及び振動軽減対策として有効性が認められた5つの方法等である。

題名：道路交通振動の軽減対策に関する現地試験

著者名：常田賢一，後藤勝志（建設省土木研究所）

出典：土木技術資料，22-10，P.3-7，1980

キーワード：地盤振動，実験，その他

抄録

国道50号線桐生バイパスにおいて地中防振壁施工前，施工後に同一加振条件下で振動測定の実験を行った。又地中防振壁の経年変化による軽減効果を調べるため供用開始一年後に実交通下での振動測定を行った。その結果，地中防振壁の材料は地盤と防振壁のインピーダンス比が大きい程軽減効果があり，その厚さが厚い程効果がある。振動源の周波数が高い程効果があり防振壁直後の効果は大きい。又防振壁設置後の経年変化による軽減効果の変化は一年足らずではほとんど変化しない。

題名：気流による超低周波騒音の発生とその防止ーノイズコンプレッサから発生する超低周波音と防止対策ー

著者名：守岡功一，中野有朋（石川島防音工業），高塚英雄（日本航空）

出典：騒音制御，Vol.4，No.4，P.24-27，1980

キーワード：低周波，対策，騒音，音源，実験，模型，その他

抄録

本文は，成田空港に設置されている大型ジェット機用地上試運転消音装置（ノイズサブレッサ）から発生する超低周波音を低減するための方法について述べたものであり，改造工事の結果，10dB以上音圧レベルを低下させて問題を解決したとされている。ノイズサブレッサではエンジン排気口と排気消音器入口の距離が遠いとこの間で低周波音が発生する。したがって防止対策は，中間に補助ダクトを設置して排気口と消音器入口を十分近づけるような改造がなされた。

題名：超低周波燃焼音の抑制

著者名：東忠宏（大阪府工業技術研究所）

出典：公害、Vol.15, No.2, P.15-31, 1980

キーワード：低周波、対策、騒音、音源、実験、その他

抄録

本論文は、油バーナから発生する燃焼音を抑制するために、そのピーク周波数を比較的抑制し易い2kHz以上の高周波側へ移行させたバーナを開発し、これをいろいろな消音壁をもつ燃焼炉に組合せて、燃焼騒音を抑制する方法について述べたものである。見当の結果φ18×4の形式のバーナを、全長1.65m、内径0.62m、出口径0.4mでセラミックウール壁の燃焼炉にとりつけると、通常の低圧空気噴霧バーナと比べて、オールパスで18dB点kHzより低周波側で4～48dB音圧レベルが低くなることがわかったとされている。

題名：道路交通振動の軽減対策に関する現地試験

著者名：常田賢一、後藤勝志

出典：土木技術資料、22-10、1980年

キーワード：振動、地盤振動、測定、対策、制振

抄録

国道50号線桐生バイパスにおいて、交通振動の軽減対策として、地中防振壁が試験施工された。本文はこの地中防振壁の軽減効果を調べるために行った振動測定をまとめたものである。1)地中防振壁の材料としては、効果と施工性、入手の容易さから発砲スチロールが適している。2)地中壁に用いる発砲スチロールの厚さは厚いほど効果が大きい。3)防振壁設置後の経年変化について、1年足らずの経過ではほとんど変化していない。

題名：最近における騒音、振動、超低周波音防止例－(I)－

著者名：中野有朋（石川島防音工業）

出典：PPM Vol.11, No.2, P.41-49, 1980-2

キーワード：対策、騒音、音源、解析法、可聴音、その他

抄録

本文は、公害防除技術の有効例の特集記事にとりあげられた騒音、振動及び超低周波音の防止例に関するもので、ここでは第1部として騒音防止例が述べられている。主な項目は、(1)コンピュータによる火力発電プラントの騒音防止、(2)工場騒音解析プログラム (3)サイクロン式集塵装置の騒音防止である。

題名：超低周波・振動の研究について

著者名：石井聖光（東京大学）

出典：騒音・振動の評価（日本学術会議環境・健康特別委員会1980-2）

キーワード：騒音、振動、理論、対策、評価

抄録

超低周波の発生原因としては、風、海の波、滝などの自然環境に属するものから、工場機械、大型エンジンなど機械関係のもの、自動車の通過による橋の振動など多種多様であり、防止対策としても音の波長が巨大であるために通常の騒音対策に用いられる防音塀、吸音材料などは役に立たない。振動の計測に関してはピックアップの置き方や地盤の強弱によって測定値が変わってくる問題がある。

題名：振動の生理・心理的影響

著者名：山崎和秀（鉄道労働科学研究所）

出典：騒音・振動の評価（日本学術会議環境・健康特別委員会1980-2）

キーワード：振動、評価、人体

抄録

1807年世界初の鉄道システムが完成した頃4マイルばかりの区間に乗った乗客たちはよろよろし、目まいを感じ、回復するまで一週間かかったという報告から、新しい振動発生源に対する人間の応答、よくに生理的な応答をとく示していると思われる。騒音に対する受容器が聴器であるように、振動に対する受容器が存在する。振動受容器として最も研究の進んでいるのはパチニオ小体であり、主として皮膚の深層、血管壁など広く分布しており、外部刺激に体する応答は速やかであるので持続的な圧迫よりも速やかに変化する振動に対し感受性が高い。

題名：衝撃音の心理的評価をめぐって

著者名：灘波精一郎（大阪大学）

出典：騒音・振動の評価（日本学術会議環境・健康特別委員会）1980-2

キーワード：騒音、実験、音源、解析法

抄録

衝撃音の大きさを単にそのピーク値から評価しようという方向には問題がある。聴覚の時間積分の機構を考えてみても、いかにピーク値が高くても、持続時間が短ければ、その音は決して大きく聞こえないからである。聴覚の積分時間内にある音は、大きさが加算されるから、衝撃音の立ち上がり部分のみならず、その後の残響部分（減衰部分）も大きさに十分貢献するものと思われる。従ってピークのみでなく、残響部分も含めた衝撃音全体を把握した評価の方法を考える必要がある。それには衝撃音のエネルギー値を測定する方法が簡便である。

題名：最近における騒音、振動、超低周波音防止例－（Ⅱ）

著者名：中野有朋（石川島防音工業）

出典：PPM Vol.11, No.4, P.31-41, 1980-4

キーワード：対策、振動、制振、測定法

抄録

本文は、公害防除技術の有効例の特集記事にとりあげられた騒音、振動及び超低周波音の防止例に関するもので、ここでは第2部とそて振動防止例が述べられている。主な項目は、（1）プラスチック射出成形機の振動防止、（2）海底振動及び水中音の測定（魚類に対する影響を調べたもの）である。

題名：最近における騒音、振動、超低周波音防止例－（Ⅲ）

著者名：中野有朋（石川島防音工業）

出典：PPM Vol.11, No.4, P.45-57, 1980-5

キーワード：低周波、対策、騒音、音源

抄録

本文は、公害防除技術の有効例の特集記事にとりあげられた騒音、振動及び超低周波音の防止例に関するもので、ここでは題部として超低周波音防止例が述べられている。主な項目は、（1）気流によって発生する超低周波音の低減、（2）プロペラ機エンジン用防音運転場、（3）送風機音源対策の一例、（4）産業機械の騒音、振動調査、である。

題名：低周波空気振動の発生と対策

著者名：鈴木、塚本（荏原製作所）

出典：騒音制御 Vol.4、No4、P18-23、1980-8

キーワード：低周波、音源対策

抄録

低周波空気振動の実態とその対策についての解説記事である。低周波空気振動公害とは、可聴周波数（20-20000Hz）の100Hz以下の低周波音と、超低周波音（Infrasound, 0.1-20 Hz）によるもので、可聴域の低周波音はうるさいとか耳障りといったことに伴う作業低下をもたらすが、超低周波音は、建具や構造物に振動を発生すると共に、人体への生理的影響を及ぼす被害が見られるとしている。実例としては、ダムの放流堰の越流、圧縮機あるいは送風機などによるものがあげられ、その対策法と効果が述べられている。

題名：飼料工場から発生する超低周波音について

著者名：横田雄太郎、岡田健、中野有朋

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集（昭和55年 9月）

キーワード：騒音、可聴音、解析法

抄録

飼料工場の周辺民家において、窓サッシなどが振動する公害が発生した。近隣の電機工場を含め、原因調査を行った。数種の機械がそれぞれ発生する音圧レベルを測定分析し、フルイが超低周波音発生源である事をつきとめた。フルイ面より発生する音圧、あるいはフルイ支持部から伝達する振動が間接的に工場建屋壁を振動させ、これから生じる超低周波音が原因と推定している。

題名：アクティブサイレンサーによる低周波音の制御

著者名：原田、石井（東大宇航研）

出典：日本音響学会講演論文集 P181-182、1980、10

キーワード：低集波、対策、模型実験

抄録

ここで言うアクティブサイレンサーとは、ダクト内を伝播する低集波騒音に対して、ダクトの途中に別の音源をおき、進行してくる音と等振幅逆位相の音を出して消音を行うものである。本論文は、従来のアクティブサイレンサーが、制御回路の中に遅延要素を用いているために、音速の変化に対して遅延時間を変えなければならず実用性に乏しいことから、消音用スピーカーとマイクの間の距離を短くして、遅延要素を全く用いず、負帰還のみによって消音を行おうとした実験の結果である。

題名：橋梁の振動減衰データの統計的分析

著者名：加藤雅史、佐藤正明、島田静雄（名古屋大学）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第35回 P358-359、1980-10

キーワード：振動、理論、解析法

抄録

振動性状のうち、特に減衰性状については種々の要因が複雑にからみ合い実測によらなければその性状を知ることができず、橋梁の振動性状の定量化を目的とした研究として収集した実測資料から鉛直方向の振動減衰について統計分析した報告である。構造形式と減衰定数の関係を見ると相関性が高く ①桁・トラス ②ランガ桁・ローゼ桁・アーチ ③吊橋・斜張橋の順に定数は小さくなる。又床版についても相関性が認められ、RC床版・床版なしに対し鋼床版の定数は小さな値となり、これらは桁と床版間の摩擦・質量の大小関係によるものである。

題名：自動車走行で発生する波形群の伝播特性

著者名：大保直人（東京大学生産技術研究所）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第35回 P505-506, 1980-10

キーワード：対策、振動、制振、実験、模型、測定法、理論

抄録

路面の凹凸として人工段差を連続的に設置した自動車走行実験を行い、地盤の物理定数で決定される表面波の理論分散特性と実験から得られた深さ方向の振動性、及び波形群の伝播特性を比較・検討した。地中部における減衰特性をみると、エネルギーは地表面付近に集中し、振幅は深さとともに指数関数的に減少傾向を示している。又最大振幅値と卓越周期数が示す振幅分布等に理論的に求った表面波と一致が認められ定量的にも表面波特性が明かとなった。波形群の伝播特性についても表面波理論でその特性を十分説明できるものである。

題名：波動方程式による空気振動の数値解析

著者名：岡村宏一（大阪工業大学）、足立義雄（建設省土木研究所）、島田功（東洋技研コンサルタント）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第35回 P507-508, 1980-10

キーワード：対策、振動、制振、解析法

抄録

波動方程式の数値解析には、しばしば差分法が用いられるが、本報告も差分法を用いて振動平板から放射される空気振動の伝播を境界条件に設定し追跡したものである。又発振源から十分離れた位置での空気振動の伝播は、その近傍で一様な進行波と考え、進行波が外へ伝わる条件を無限遠の放射として境界条件を与えた。なお本解析の差分間隔・放射の境界条件の妥当性を検討するため、差分間隔を密に解析領域を広くして解析したが、本モデルは十分であった。又振動物体から放射される空気振動の効率幅・振動数によって変動する結果を得た。

題名：橋梁から発生する低周波空気騒音音圧レベルの理論的推定。

著者名：鳥野清、園田敏夫、小坪清正（九州大学）、高西照彦（九州工業大学）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第35回 P513-514, 1980-10

キーワード：低周波、振動、理論、解析法、評価、構造物

抄録

先に行った模型及び実橋に対する実験結果をもとに、橋体振動から発生する低周波空気振動の音圧レベル及び距離減衰を理論的に解析し今後の低周波空気振動による公害対策に役立てようとしたものである。結果として橋面直下における音圧レベルは楕円柱を用いた2次元解析で求めた値からの距離減衰は球の分布を用いた3次元解析結果を使用すれば橋体から発生する低周波空気振動を理論的に推定することができる。2次元解析で求めた音圧レベルは1次振動のように橋体が一様に振動している場合一致するが2次振動のように逆位相では異なる。

題名：複合防振壁の振動遮断効果に関する検討

著者名：小出忠男（大林組技術研究所）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第35回 P515-516, 1980-10

キーワード：振動、対策、制振、解析法、測定法、理論、地盤振動

抄録

地盤振動の対策の内、地盤の伝播経路での振動遮断について複合防振壁の形状、厚さ、設置深さを重点においた実験結果とその数値解析結果を比較し報告したものである。解析には境界処理に波動を考慮する薄層要素と防振壁の剛性の為に梁要素を導入した2次元の有限要素法を用いた。防振壁の設置で透過計算法により、その壁厚さを透過率と振動数の関係を用いて選定し、設置深さは空溝の遮断効果の図を用いて決定概略設計を行った。しかし壁より離れた位置での低い振動数ほど遮断効果が悪くなることから、低い振動数での検討が必要である。

題名：弾性模型軌道における道床振動の研究

著者名：中野和雄（現代技術設計）、古谷寅雄、高橋憲雄（関東学院大学）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部第34回 P517-518, 1980-10

キーワード：対策、振動、制振、測定法、実験、模型、評価

抄録

鉄道のスピードアップと騒音振動公害の低減について、走行列車の軸重の低減と軌道のまくら木を増設してまくら木相互を密着させた密着まくら木軌道を用いて技術的対策を行った場合の報告である。列車軸重と道床上下振動の関係をみると、自由振動数は軸重の増加に伴って減少するが、小周期振動の変位振幅、上方振動加速度は逆に増加に従って大きくかつ顕著になることがわかる。道床振動数は列車軸重の軽減に比例し、又密着まくら木軌道とすることで20%軽減でき、スピードアップは例えば軸重30%軽減で平均30%の向上が可能である。

題名：超定数波音及び低周波に関する感覚反応実験について

著者名：宮本俊二、末岡伸一（都公害研）

出典：日本音響学会講演論文集、P.183-184, 1980-10

キーワード：低周波、評価、人体、実験

抄録

超低周波音及び低周波音による人体実験を検討するために、超低周波音及び低周波音発生装置を製作し、感覚反応の閾値及びレベルと反応の関係（等感曲線）に関する実験を実施している。感覚閾値は上昇系列法及び下降系列法により感じ始めた音圧レベル及び感じなくなった音圧レベルを測定し、その平均を閾値とし、周波数が低くなるにしたがってレベルが高くなる傾向であった。等感曲線は負荷音に対し5段階のカテゴリによる音圧レベル、周波数の反応を捕らえている。

題名 : 低周波空気振動の測定における風雑音の分離の試み

著者名 : 山田一郎、清水進、山下充康 (小林理研)

出典 : 日本音響学会講演論文集、P.177-178,1980-10

キーワード : 低周波、測定法、評価

抄録

低周波空気振動の測定は邪魔されることが多く、風雑音の影響を除去する方策として、ウィンド・スクリーンを工夫する、マイクを地表真近に置くなどが取られてきたが、十分な効果があげずに至っていない。本報告は低周波空気振動と風雑音などを分離しようと試みたもので、心電図へのハム混入を除去するために用いられた信号処理手法を応用するもので、橋梁より放射する低周波空気振動の測定において、床版振動を参照信号とした本処理法により、風等雑音の除去が可能であるという結論を得ている。

題名 : 低周波音実験用ヘッドホン

著者名 : 中村俊一、時田保夫、織田厚、入江照男、(小林理研)

出典 : 日本音響学会講演論文集、P.187-188,1980-10

キーワード : 低周波、実験

抄録

低周波音領域での聴感テストに用いるヘッドホンについてはYeowart らが発表しているが、実験室内で一連の低周波音実験を行うにあたり、被験者に関する基礎的資料をうるために各人の最小可聴限の値をチェックすることにし、これを主目的とする簡便なヘッドホン系列を製作している。

題名 : 超低周波音の騒音対策例

著者名 : 原田実 (鹿島建設)

出典 : 建設機械 P.43-48,1981-2

キーワード : 低周波、対策、騒音、音源、実測、実験、その他

抄録

建設工事に伴う騒音、振動の問題は工事中に苦情が発生してからでは手遅れになることが多く、着工前に解決しておく必要がある。本稿は、空気圧縮機を対象に、超低周波音を低減させるために開発した減衰器の形態及び実際に適用した場合の効果などを紹介したものである。減衰器は、吸排気管の途中に枝管として取り付けられるサイドフランジ型のものである。減衰効果の測定例によれば、150kw V型圧縮機において12.5Hzで17dB、25Hzで10dB、また 150kwバランス型圧縮機において、12.5Hzで32.5dBの減音量が得られたとされている。

題名 : 溝を介して伝播する弾性振動の性質

著者名 : 大保直人 片山恒雄 (東京大学生産技術研究所)

出典 : 生産研究 33巻 3号 P.29-32 1981-3

キーワード : 振動、理論、地盤振動、解析法、対策

抄録

道路交通振動の軽減法としては、振動の伝播経路の途中に空溝を設けて、伝播を遮断するのが有効である。本報では、半無限弾性体の地表面にある上下動方向の単一振動源から発生・伝播した弾性波動が溝でどのように遮断され、さらに伝播・透過するかを数値実験から明らかにした。

題名 : 橋梁実測振動特性の統計解析

著者名 : 加藤雅史、島田静雄 (名大工)

出典 : 土木学会論文報告集 第311号 P.49-58 1981-7

キーワード : 振動、実験、解析法

抄録

わが国の橋梁を対象として、学会関係あるいは各種研究所等の論文、報告、橋梁関係の雑誌の報告等、種々の出版物から振動実験結果を収集し、橋梁の振動特性を定量化あるいは種々の要因との因果関係を総合的に把握することを試みたものである。今回、解析に用いたデータは、公表されているものに限り、その数において偏りがあるといえない面もある。また、データ数の関係もあって、設計示方書の変更による影響は特に考慮しなかった。今後さらに資料の収集に努め、より広範囲の定量化を進める必要がある。

題名 : ランガー桁橋の防振対策法とその制御効果について

著者名 : 草川泉 (漁港浅海開発コンサルタント) 梶川康男 大嶋信太郎 (金沢大学)

出典 : 土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第36回 P.347-348, 1981-10

キーワード : 対策 振動 制振 解析法 実験 模型 地盤振動

抄録

橋梁の中でも振動の大きいと言われるランガー桁橋を対象に種々の防振対策を考え、その防振対策を比較したものである。ある条件の下、応答計算を行い動的なたわみ、振動速度曲げモーメント、支点でのせん断力、水平軸力を求めて各防振対策法の制御効果を比較した結果からランガー桁橋について一般的傾向を見出そうとした。しかし防音効果は対象よる変形量や断面力によつて変化し、防振問題を扱う際の難しさを示した。今後動的応答の制御は静的補強とともに衝撃、疲労、振動感覚、支点を通して地盤振動を考える際重要性を増すと考える

題名：走行荷重による単純合成桁の低周波空気振動発生特性の解析

著者名：大島俊之 能町純雄 三上修一（北見工業大学）

出典：土木会年次学術講演会講演概要集 第1部 第36回 P.379-380, 1981-10

キーワード：実測 実験 模型 理論 評価 構造物 低周波 振動 解析法

抄録

単純合成桁橋に対する実橋走行試験の結果と帯板要素法によりモデル化した構造に対する理論計算結果の比較を示すとともに、さらに数値的に床板厚、主桁間隔などを変化させて計算した場合、予測音圧がどのように変化するかを、パラメトリックに解析した。実験結果の加速度・振動速度・音圧の原波形と理論計算結果を比較すると、加速度は減衰を考慮していないため振幅にちがいが見られるが、振動速度・音圧の結果は本研究のモデル化では近い値を示し、帯板要素法により定式化した構造系の応答解析が問題の検討に利用可能なことがわかった。

題名：空溝での振動遮断特性に関する数値実験

著者名：大保直人（東京大学生産技術研究所）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第36回 P.535-536, 1981-10

キーワード：振動 実験 理論 評価 構造物 地盤振動

抄録

振動の軽減対策を問題とするとき、空溝の有効性が指摘されるが半無限弾性体の地表に空溝を設置したモデルでの振動遮断特性を数値実験で検討した報告である。溝での振動遮断は溝の深さとレイリ波波長の比 D (D/λ) が重要なパラメーターであり遮断効果は D を用いて定量的に評価できる。又振動源近傍での弾性波の発生・伝播及び道路交通振動問題での溝の設置点等を考えると、振動源と溝の距離 X (x/λ) も無視できず、 X がレイリ波波長の2倍以下では遮断効果に変化する可能性がある。今後この点を含め、実地盤での実験により定量化する。

題名：不規則な分布荷重を受ける梁の解析

著者名：岡林隆敏

出典：土木学会論文集 P11-21, 1981-12

キーワード：振動、理論

抄録

不規則な静的に分布した荷重を受ける構造物の信頼性解析の基礎になる、構造系の分散、共分散の応答解析の手法を確立することを目的としており、分布荷重を白色雑音過程でモデル化し、構造系を梁に限定した場合、変位および断面力の分散、共分散応答の解析手法を提案している。

題名：道路交通振動の軽減対策に関する数値解析

著者名：岩崎敏男 常田賢一 後藤勝志（建設省土木研究所）

出典：土木技術資料 24-2 P.46-51 1982

キーワード：振動、理論、地盤振動、解析法

抄録

道路交通による振動性状あるいは対策法の効果の予測の方法としては、既往の事例調査、現地振動測定、模型実験、数値解析等があるが、本文は各種の予測法の1つである数値解析による予測法に関して報告する。本文では、実測値との比較に基づいた本解析法の妥当性の検討を行うとともに、地中防音壁、舗装構造、盛土構造および掘割構造を対象としてそれ等の諸条件を変えた数値解析を実施し、その結果に基づいてこれらの諸対策の軽減対策効果に関する解析的検討をした。

題名：道路交通振動の軽減対策に関する数値解析

著者名：岩崎敏男、常田賢一、後藤勝志

出典：土木技術資料、24-2、1982年

キーワード：振動、地盤振動、解析、対策、制振

抄録

国道357号の東京都大田区京浜島において、地中防振壁による交通振動の軽減対策を試験施工して、実測値と数値解析結果を比較検討した。解析方法は三次元の地震応答解析用の有限要素解析プログラム（FLASH）を用いた。この結果以下の結果を得た。

1) 発砲スチロール防振壁は幅および深さの増加に伴い制振効果が大きい。
2) 舗装の剛性、厚さが振動レベルに及ぼす影響は小さい。 3) 盛土、掘割構造では振動レベルは地盤条件によって異なる。

題名：曲げによるプレートガーダーのウェブの振動についての研究

著者名：倉西（東北大学工学部）、島（福島県）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第38回 P.121-122, 1982-10

キーワード：振動 解析法 理論

抄録

初期たわみを有するウェブプレートに、動的な面内曲げ荷重が作用したときの挙動について、共振とパラメトリック共振に着目して解析を行った。ウェブパネルの幅厚比 b/h は250とし、拘束条件は対辺固定対辺単純支持にした。結果より、初期たわみが対称モードで与えられる場合には、外力円振動数 ω がウェブの横振動の逆対称固有円振動数に等しいときに共振し、各共振ケースの ω を 2ω として作用させるとパラメトリック共振が起こる可能性がある。また面外変位の静的変位に対する最大倍率は、初期たわみが対称モードのとき9～10となる。

題名：超低周波空気振動の一計算

著者名：五朗丸英博 浪越勇（日本大学工学部）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第37回 P.409-410, 1982-10

キーワード：低周波 振動 解析法 理論

抄録

1~20Hzの超低周波空気振動で、発振源の振動と空気振動の関係について有限要素法により数値解析し検討を行った。発振源の振動数を同じ振動速度をもった点音源に置き換え、x-y面の2次元場について解析した。解析結果より、振動板の振動数と振動板直下の音源レベルの関係は、放射の場合、振動板の幅が狭ければ振動数の増加に伴い音圧レベルも増加するが、振動板の幅が長くなると振動数の増加に伴い、平面波の値(86dB)に近い値となる。これは、振動数が高くなると波長が短くなり、入射波と反射波が互いに干渉し合うためと考えられる。

題名：初等はり理論による低周波空気振動の発振音圧の評価

著者名：大島俊之 三上修一（北見工業大学） 能町純雄（北海道大学工学部）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第37回 P.411-412, 1982-10

キーワード：理論 低周波 評価 解析法 振動 構造物

抄録

走行荷重により橋梁から発振される低周波空気振動を対象とし、理論解析により発振音圧レベルを予測した。解析は、帯板要素法を用いて断面内の音圧分布を明かにし、また、平均的に一本の梁として評価する方法も用いた。実験で得られた音圧レベルは、パワースペクトル解析により、各周波数成分ごとのスペクトル密度分布として評価される。又、構造の一次固有振動数に一致する周波数において、最大値が現れるので、この時の断面内分布についても検討した。これらの結果、空気振動の発振音圧レベルが平均値として計算できることを示せた。

題名：空溝の振動遮断効果に関する一考察

著者名：大保直人（東京大学生産技術研究所）

出典：土木学会年次学術講演会講演概要集 第1部 第37回 P.429-430, 1982-10

キーワード：実験 音源 振動 遮音 騒音 対策 理論 可聴音 走行音

抄録

空溝の振動遮断効果が振動源の種類でどう変化するのか数値実験で検討した報告である。単純な地盤モデルを用いた実験では溝の深さがレイリ波波長の4割より浅い場合、定常的振動源の方が衝撃的なものより遮断効果は大きく又深くなるとその差は小さくなる。水平動透過率は溝から十分に遠いと振動源の種類、溝の深さに関係がなくなる。空溝の野外実験で振動源を主に起振機とすることがこの結果は道路交通振動等の様な衝撃的振動源に比べ空溝等の振動遮断効果を過大評価するものであり、この問題は今後実測データからの検討が必要である。

題名：騒音・振動対策の現状と課題

著者名：竹田俊明（環境庁大気保全局特殊公害課）

出典：公害と対策 Vol.19 No.1 P.39-42 1983-1

キーワード：騒音、振動、地盤振動、可聴音、走行音、固体音、評価、人体、対策、低周波

抄録

騒音苦情のうち、自動車、航空機、鉄道等の交通騒音については、周辺住民の集団として多人数による苦情や陳情が多く、1件当たりの比重が大きく、訴訟なども多く提起され、大きな問題となっている。振動の苦情件数においては、道路交通振動による苦情の占める比重が割合大きいことが特色である。

題名：交通公害対策の現状と今後の方向

著者名：小柳秀明（環境庁大気保全局交通公害対策室）

出典：公害と対策 Vol.19 No.1 P.43-50 1983-1

キーワード：騒音、振動、地盤振動、可聴音、走行音、固体音、評価、人体、構造物、対策

抄録

交通機関別の交通公害対策の状況と今後の方向について概説する。道路交通による騒音及び振動の対策には各規制法等が制定され、道路交通による公害の関連法規が整備されてきている。今後、交通公害を防止、解消していくためには、従来よりとられた対策を今後ともに継続強化していくことはもちろんのこと、これら対症療法的対策とは異なった観点からの対策を講じていく必要がある。

題名：粘性ダンパーを用いた配管の耐震・防振設計（その1）

著者名：前田勝利（日揮）下田郁夫（オイレス工業）

出典：配管技術, P.105-110, 1983-8

キーワード：振動対策, その他

抄録

化学プラントの配管の耐震設計において地震応力と熱応力の兼ね合いを十分検討する必要がある。従来より耐震支持装置としてはダンパー等が用いられていたが高価かつ保守が煩雑である事が大きなネックになっていた。これらの要求に答える粘性ダンパーは配管を支持構造体と動的に剛結化し配管自体の応答値の増幅を抑制するものであり緩慢な運動には可動支点、地震時等の急激な運動には固定点として扱う、現行の耐震設計法に沿った設計が出来る等の利点がある。本資料では粘性ダンパーの原理と構造が詳述されている。

題名：アクティブマスダンパ式振動制御装置

著者名：藤野正太郎、丸山泰、田代秀夫、亀井信夫、古石喜郎(三菱電気鎌倉製作所、中央研究所)

出典：三菱電気技報, Vol. 58, No. 5, P. 58-62, 1984

キーワード：振動、実験、対策、その他

抄録

建物、鉄塔などの高層構造物に対しての能動的振動制御装置としてアクティブマスダンパ方式が適している。この方式は、振動センサー、制御器、アクチュエータ、付加マス及び支持バネから構成されており外力を受けて共振している構造物の振動量に応じてアクチュエータが付加マスを動かし、付加マスの運動反力が構造物の外力を打ち消して振動を抑制する。ここでは高さ25m、重量約50tの5階建アンテナタワーの上部にこの制御装置を取り付けてその効果を実証している。

題名：航空機エンジンテストによる発生する超低周波騒音

著者名：樋口茂生、石井 皓、水上雅義、和田紀夫

出典：日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集(昭和59年9月)

キーワード：振動、地盤振動、評価、構造物

抄録

空港付近の民家で生じた、航空機エンジンテストによる公害について調査した。実態調査の中から空気、地盤、床、障子の各振動を同時に測定したデータをもとに、発生源の確認およびこれ等の振動の物理的特徴を中心に相互の関係について検討した。

題名：騒音発生構造物の振動による騒音の低減構造

著者名：本間立夫、小池修二、宮地徹雄

出典：特許公報, 昭60-481(全6P)

キーワード：騒音対策、その他

抄録

橋梁、車両、機械、建物等の騒音発生構造物を構成する主材に騒音低減用の振動片の基端部を固着(溶接、ボルト止め、接着剤等による)し、この振動片の自由端部と主材又は補助部材との間に振動緩衝材(ゴム、弾性樹脂等)を介材させて弾力的自由性を保ち、主材から振動片に伝達される振動を自由端部と振動緩衝材の間で低減する事を特徴とした騒音低減構造の特許広報である。

題名 : 新設の低周波音実験室について

著者名 : 時田保夫、中村俊一、織田厚、入江昭男、(小林理研)

出典 : 日本音響学会講演論文集 P.185-186, 1985-10

キーワード : 低周波、実験、測定法

抄録

低周波音に対する人間の生理、心理反応等を実験する設備は、周波数範囲、音圧範囲および実験人数等により、規模および性能が異なる。複人数を同時対象とした実験室を新設した。条件は、規設コンクリート建屋内に壁から離して重量ブロック造実験室を作り、30cmスピーカー16ヶを天井全面に配置し駆動する方式を採用した。密閉室内の音圧設計は、振動面積 S 、変位 A_p として、 $P=r \times P_0 \times A_p \times S / V$ を用いた。室内の固有モードが生ずる周波数領域は、スピーカーの分散配置によってモードを制御し、実験空間で一様音圧になるように設計した

題名 : 大型ディーゼル機関から発生する超低周波音

著者名 : 中野有朋、池上雄二

出典 : 石川島播磨技報

キーワード : 騒音、理論、低周波

抄録

大型ディーゼル機関の排気口から発生する超低周波音の発生機構について考察し、周波数スペクトルの予測を理論的に解析した。また実際の周波数スペクトルを測定し、計算値と比較した結果、ほぼ一致した。大型の機関でも原理的には爆発によって生じるパルス波の問題をどの様にとるかの問題であり、従来の着火周波数の概念に若干の修正を加えれば良い。

題名 : ノイズサプレッサーから発生する超低周波音と対策

著者名 : 守岡功一、中野有朋

出典 : 日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集

キーワード : 騒音、低周波、遮音

抄録

大型旅客機用地上試運転消音装置ノイズサプレッサーの効果を調査した。模型実験で検討が行われたが、本論文はノイズサプレッサーを使用した時の超低周波音測定結果である。

題名：騒音振動の影響

著者名：後藤（騒音防止懇話会）

出典：騒音・振動，P.89-129

キーワード：騒音，評価，人体，

抄録

騒音が日常生活，精神，健康状態に及ぼす影響について分類し，その評価方法，実験調査と研究及び実際に問題となった裁判判決等について記述している。騒音の直接的影響として聴覚障害，聴取障害，建造物の損傷（特に低周波騒音）について，又間接的影響として神経障害及び身体的障害を取り上げ，間接的な影響に対して馴れによる軽減作用が大きく作用し，思考，睡眠，神経過敏，身体的障害に関しての馴化軽減の事例を上げている。

題名：振動レベル測定方法

著者名：日本工業標準調査会基本部会

出典：日本工業規格，JIS-Z8735-1981

キーワード：振動，測定法

抄録

この規格はJIS C 1510に定める振動レベル計を用いて，公害に関連する地面等の振動レベルを測定する方法について規定している。内容は，測定の条件，測定点の選定，測定器の使用法，指示の読み方とその整理方法及び表示方法，測定結果に付記すべき事項，についてであり後半の同解説で詳細に記されている。

題名：土木構造に関連した振動公害（その2）

著者名：泉 満明（首都高速道路公団）

出典：土木技術 28巻 7号 P.40-52

キーワード：振動，測定法，対策，制振

抄録

公害振動の測定は，振動レベルと振動スペクトルの測定の二つに分けられる。ここでは各測定用語の説明を兼ねて概要の説明を行う。また，公害振動の規制基準値についての説明および，防振対策とその技術的な手法といったものを検討していきたい。

題名 : BRACE DAMPER

著者名 : オイレス工業

出典 : オイレス工業カタログ、CAT.NO.011-3-31,P.1-5

キーワード : 振動対策、その他

抄録

オイレス工業が、主に橋梁用の耐震装置の分野で研究した技術をもとに鉄骨構造のブレース材の耐震防震用として製品化した「ブレースダンパ」の説明資料である。このブレースダンパは、基本的には4本のリングと2枚の回転板及び回転板の間のゴム又は高粘性物質から成っており、リングに作用する直接的な動きが回転板の回転動作に変わり、回転板間の弾性体にせん断力が生じてリングの変位に比例したバネ力と速度に比例した減衰力が働き、耐震防震の効果を上げるものであり、それぞれの機能から3型式のタイプがある。

題名 : 振子式免震装置

著者名 : 千代田化工建設(株)

出典 : 千代田化工建設カタログ

キーワード : 制振対策、その他

抄録

一般に行われている耐震対策には構造物の各部材を補強し耐震強度を増す方法と、地震力が構造物に作用した時その応答量を許容限度まで軽減する方法がある。本装置は後者の方法でありその原理は、一般のバネマス系でモデル化される形状において柱脚部に地震入力があった場合、その慣性力により柱脚部と質点部に変位差が生じるが、その変位差を利用して振子としてこの作業を応用することにより質点部に正ずる応答加速度を小さくすることである。本装置を小型、中型の球形タンクに取付けた実績があり効果をあげている。

題名 : 振動規制法

著者名 : 法律

出典 :

キーワード : 振動

抄録

本法は昭和51年6月10日に制定され、総則、特定工業等に関する規制、特定建設作業に関する規制、道路交通振動に係る要請、雑則及び罰則の6章からなっており昭和51年12月1日より施行された。その目的は工場事業所建設工事等から発生する広範囲の振動に対する規制と道路交通振動に係る要請の措置を定める事により生活環境の保全と国民の健康の保護である。