

I - B232

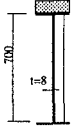
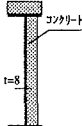
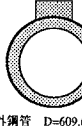
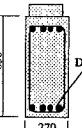
コンクリート充填鋼管桁の騒音・振動低減効果に関する実験的研究

日本鉄道建設公団 正会員 保坂 鐵矢¹⁾日本鉄道建設公団 松室 哲彦²⁾新日本製鐵 正会員 中村 俊一³⁾新日本製鐵 正会員 西海 健二³⁾

1. 緒言

筆者らは、鋼管を主桁に用いた鉄道用の合成桁橋梁構造の研究を実施している。これまでに、コンクリート充填鋼管とRC床版との合成桁部材の曲げ耐荷特性¹⁾、および発泡モルタルを充填した鋼管部材の曲げ耐荷特性²⁾などを報告した。鋼管内にコンクリートを充填することにより、構造上のメリットのみならず、騒音・振動レベルの緩和が期待できる。本報告では、鋼管桁の模型を製作し、打音による騒音・振動特性を測定し、コンクリート充填鋼管桁の騒音低減効果に関する検討結果を報告する。

表-1 試験体諸元

PN-1A (鋼板桁)	PN-1B (鋼板桁)	PN-2A (非充填鋼管桁)	PN-2B (二重鋼管桁)
 700 t=8	 700 t=8 75 コンクリート	 D=609.6 t=7.9	 外鋼管 D=609.6, t=7.9 内鋼管 D=457.2, t=3.2
PN-2C (発泡モルタル充填鋼管)	PN-2D (普通コンクリート充填鋼管)	PN-3 (RC桁)	
 D=609.6 t=7.9 発泡モルタル強度 3kgf/cm²	 D=609.6 t=7.9 コンクリート強度 240kgf/cm²	 650 270 D19 x 4	

2. 実験概要

試験体は鋼板桁を対象としたシリーズ(PN-1)、鋼管桁を対象としたシリーズ(PN-2)、RC桁の試験体(PN-3)の3シリーズとした(表-1参照)。鋼板桁のシリーズは、未対策の鋼板桁(PN-1A)、制振のために片側に75mmのコンクリートパネルを配置した試験体(PN-1B)の2体である。鋼管桁のシリーズは、非充填の鋼管(PN-2A)、二重鋼管(PN-2B)、発泡モルタル充填鋼管(PN-2C)および普通コンクリート充填鋼管(PN-2D)の4体である。なお、各シリーズの相対比較を行うために、鋼板桁と非充填鋼管およびコンクリート充填鋼管桁とRC桁の断面係数がそれぞれ等しくなるように試験体の形状を決定した。試験体のサイズは想定した実構造物の約1/2とし、試験体の長さは1.5mで一定とした。また、試験では打音による転動音の影響を小さくするために、全ての試験体の上フランジ部にはRCスラブを想定した厚さ100mm、幅200mmのコンクリート台座を配置した。

試験方法は、図-1に示すように、試験体を吊り下げた状態で、RCスラブ部に軽量床衝撃音発生器(タッピングマシン)を設置し衝撃を与えた。タッピングマシン内の500gfのハンマー5個を100ms間隔で落下させることにより衝撃速度88.5cm/sでRCスラブを打撃し、その時の騒音および振動加速度を測定した。騒音は試験体側面から各々10cm, 1m, 2mの位置に設置した騒音計で計測し、振動は試験桁中央部のRCスラブ面(A1)、桁側面(A2)、桁下面(A3)に設置した加速度計で計測した。

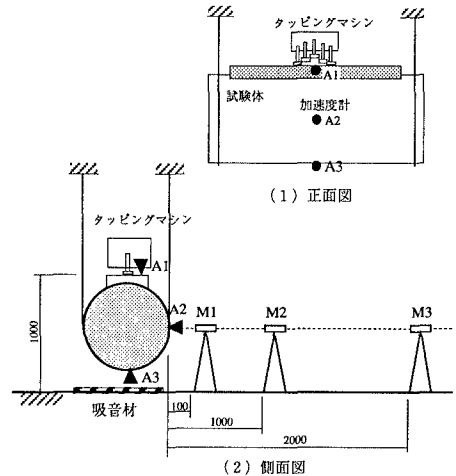


図-1 試験状況

キーワード：コンクリート充填鋼管、合成構造、騒音・振動

1) 〒100 東京都千代田区永田町2-14-2 Tel. 03-3506-1860 Fax 03-3506-1891

2) 〒812 福岡市博多区博多駅南4-20-10 Tel. 092-414-5906 Fax 092-473-7082

3) 〒293 千葉県富津市新富20-1 Tel. 0439-80-2198 Fax 0439-80-2746

3. 実験結果

各試験により得られた騒音レベル（A特性）の比較を図-2に示す。10cmの位置における未対策の鋼鈑桁の騒音レベルは97.7dBであり、制振コンクリートを配置することにより9dB低下している。非充填鋼管桁はPN-1Aと同等の騒音レベル（96.4dB）であるが、二重管では8.9dB、発泡モルタル充填では7.3dB、コンクリート充填では12.8dB低下しており、RC桁の78.4dBには及ばないが騒音低減効果が認められる。図-3に振動レベルの比較を示す。全試験体のRCスラブ面の値は103.2～106.8dBで、タッピングマシンによる加振が一定であることを示している。鋼鈑桁および鋼管桁では側面と下面の値がほぼ一致しているのに対し、RC桁では下面の振動レベルが側面のそれを上回っている。これは、コンクリート桁では上部からの振動が直接下面に伝播されるのに対し、鋼管桁では鋼管の表面を振動が伝播しているためにコンクリート桁の側面の振動レベルが低いと考えられる。

図-4に、鋼管桁（PN-2A,C,D）とRC桁（PN-3）の騒音に関する周波数分析結果（補正無し、A特性）を示す。非充填鋼管桁（PN-2A）では200～4kHzの広い領域で騒音が卓越しているが、二重鋼管または発泡モルタル充填によりこの周波数領域の騒音レベルが10dB低下し、普通コンクリート充填によりさらに3dB低下していることが確認できた。

4. 結言

本試験では、(1) 未対策の鋼鈑桁・鋼管桁の騒音・振動レベルは高い。(2) 制振やコンクリートを鋼管内への発泡モルタル充填により騒音レベルを低減できる。(3) 鋼管内にコンクリート充填することによりRC桁に近い騒音低減効果がある。ことが確認できた。今後、更にデータ分析を進めるとともに、実構造物での騒音計測を計画している。

参考文献

- 1) 保坂、中村、西海：鋼管桁の曲げ耐力およびRC床版とのずれ止めに関する実験的研究、構造工学論文集 Vol.43A, pp1301-1312, 1997
- 2) 中村、西海、保坂：発泡モルタルを充填した鋼管部材の曲げ耐荷性能に関する実験的研究、土木学会第52回年次学術講演会, 1997

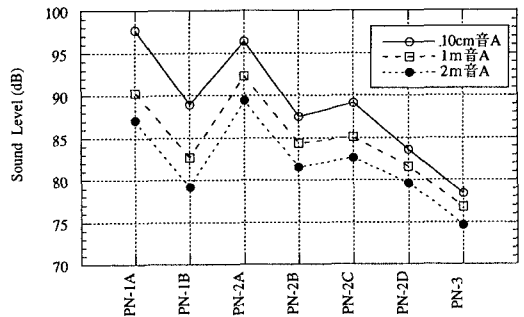


図-2 騒音レベル（A特性）

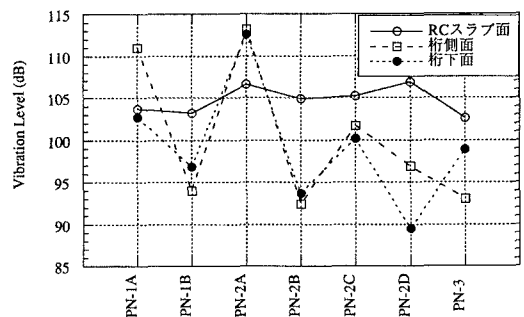
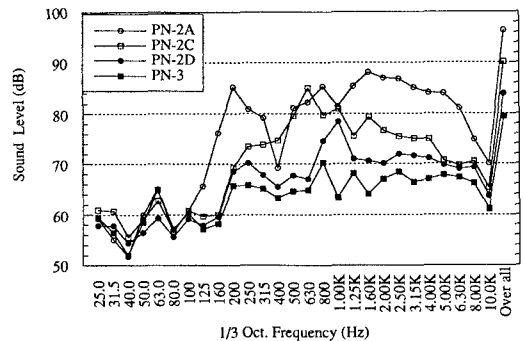
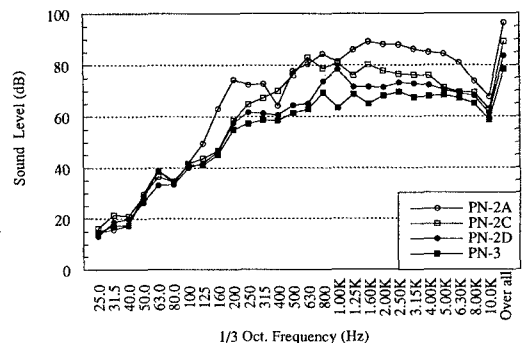


図-3 振動レベル



(a) 補正無し



(b) A特性

図-4 周波数分析結果