

エネルギー・環境新技術先導プログラム／
トリリオンセンサ社会を支える高効率MEMS振動発電
デバイスの研究

第4回高効率MEH推進委員会・
第4回高効率MEH知的財産権分科会

研究項目：『D』

『④交通インフラでの振動発電デバイスの導入開発』

平成27年12月25日(金)

14:00 ~ 18:30

技術研究組合NMEMS技術研究機構(MEH)

④交通インフラでの振動発電デバイスの導入開発

	H27 4,5,6月	H27 7月	H27 8月	H27 9月	H27 10月	H27 11月	H27 12月	H27 1月	H27 2月	
④-(1) 交通インフラにおける ターゲット振動の調査と 活用仮説立案	計画		予備計測			計測				
	当初計画 実施状況	当初計画 実施状況	当初計画 実施状況	当初計画 実施状況	当初計画 実施状況	当初計画 実施状況	当初計画 実施状況	解析		
④-(2) 屋外長期動作における エナジーハーベスタの 活用例の提言			予備検討(1):測定対象物、測定手段を元にアプリケーションを想定する。 予備検討(2):測定データを見ながらアプリケーションを想定する。							
			当初計画 実施状況							

④-(1) 交通インフラにおけるターゲット振動の調査と活用仮説立案

④-(1-1) 各想定インフラでのセンサ端末設置場所での振動環境を調査する。(京大・MMC)

なお想定する交通インフラと振動源は以下を候補としている。

- (a) 道路、鉄道の橋梁、高架、トンネルなどの構造物における交通振動
- (b) 道路面、線路軌道などの土構造近傍における交通振動
- (c) 道路、鉄道の防音壁、側壁、照明設備、表示設備等の付帯設備における交通振動
- (d) 上記交通振動の他に自然風、水流などによる常時微振動

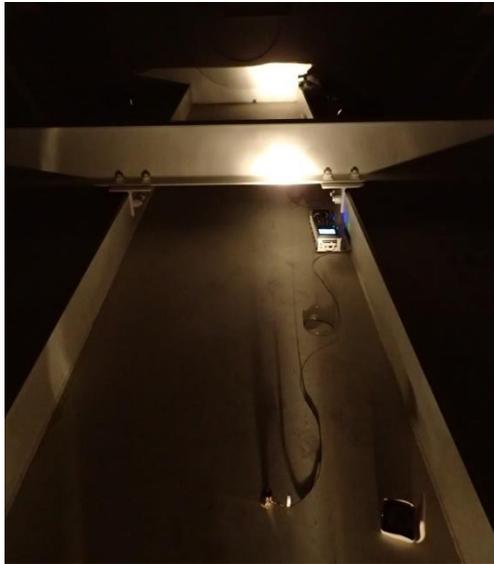
④-(1-2) アプリケーションの仮説立案(MMC)

④-(1-1)項の振動環境にて期待できる発電量からアプリケーションを想定する。

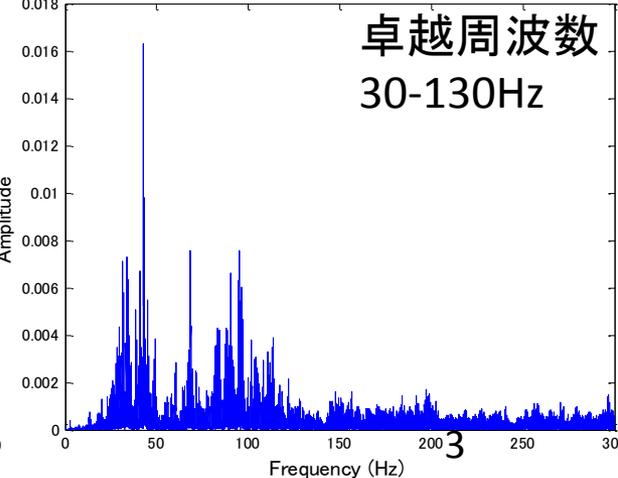
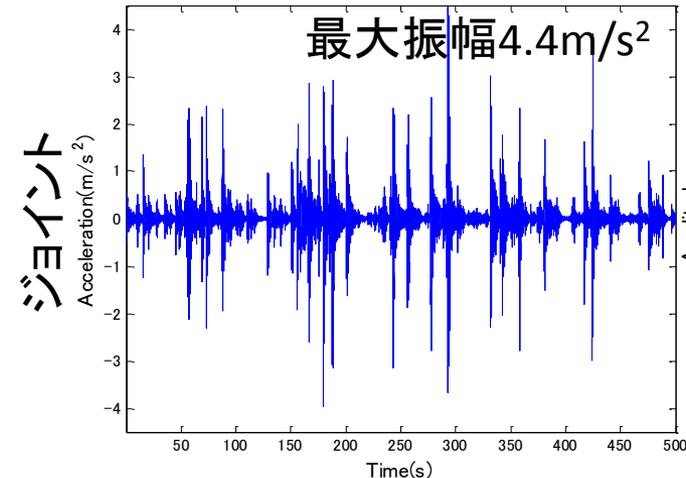
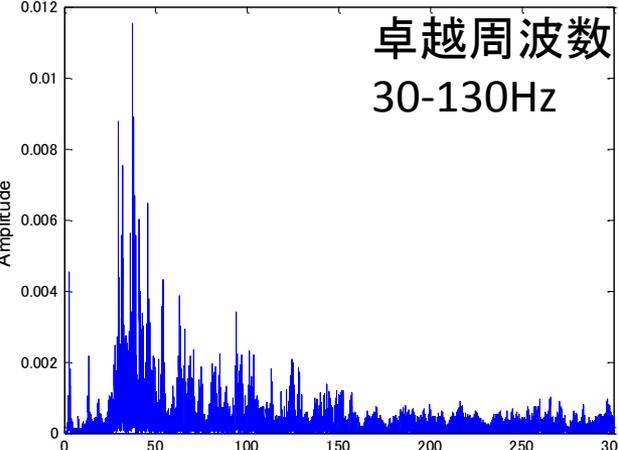
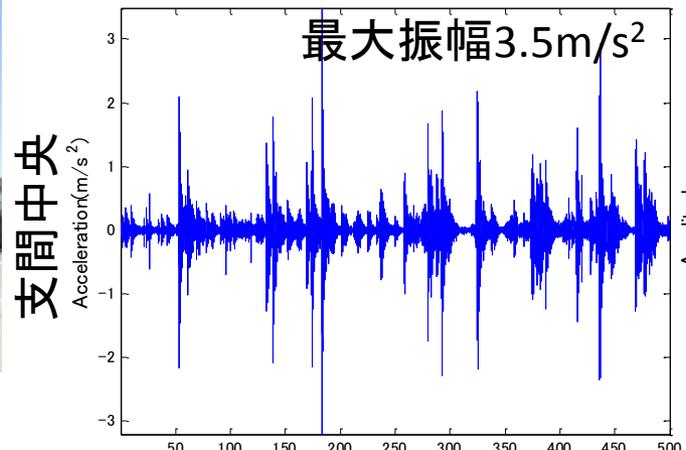
また、並行して実施されている国土交通省の社会インフラのモニタリング技術活用推進検討委員会の関係者との意見交換を通じて、新規アプリケーション候補を抽出する。

計測対象: 京都縦貫高速道路の高架橋

- 構造: 連続鋼箱桁橋(支間長: 51.1m)
- 測点: 支間中央 + 支間中央3m間隔 + ジョイント + ジョイント3m間隔



計測結果(0-500秒)



加速度波形

フーリエ振幅スペクトル

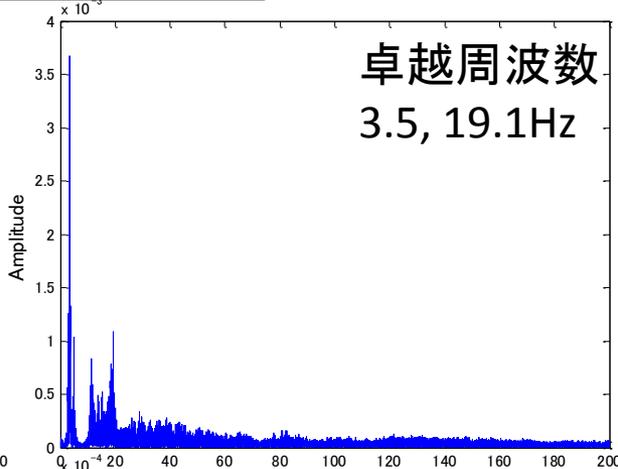
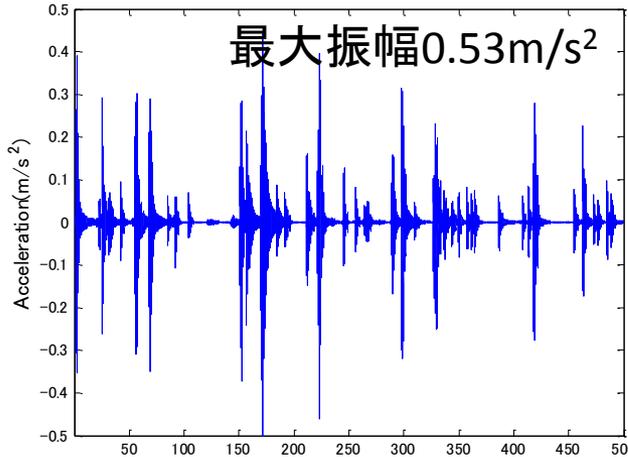
計測対象: 京都縦貫高速道路の橋梁

- 構造: 連続鋼板桁(支間長: 35.2m)
- 測点: 支間中央床版 + 中央横リブ + ジョイント衝撃側 + ジョイント衝撃反対側

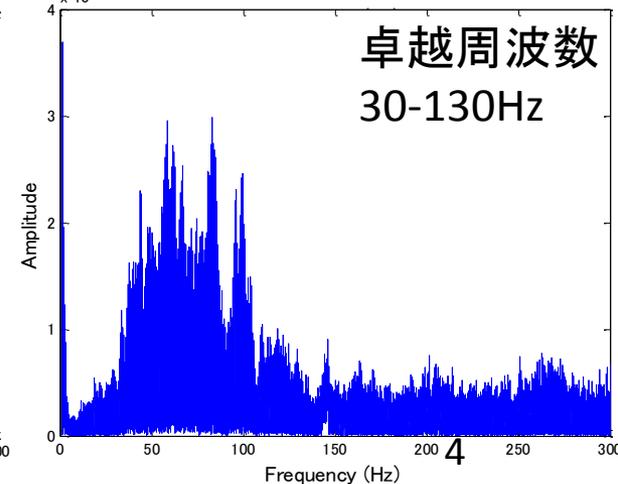
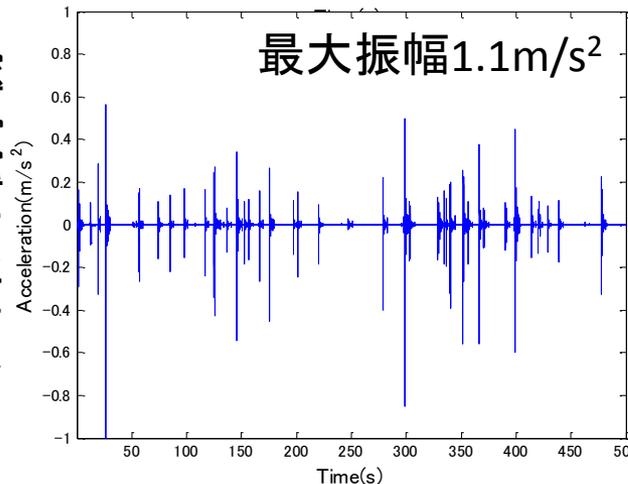
計測結果(0-500秒)



支間中央



ジョイント衝撃側



加速度波形

フーリエ振幅スペクトル

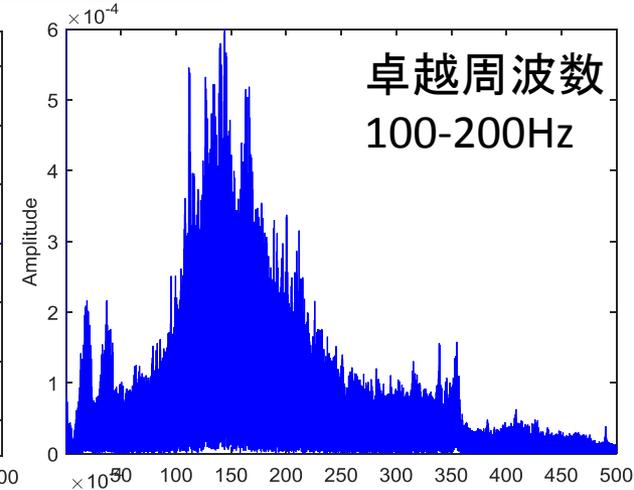
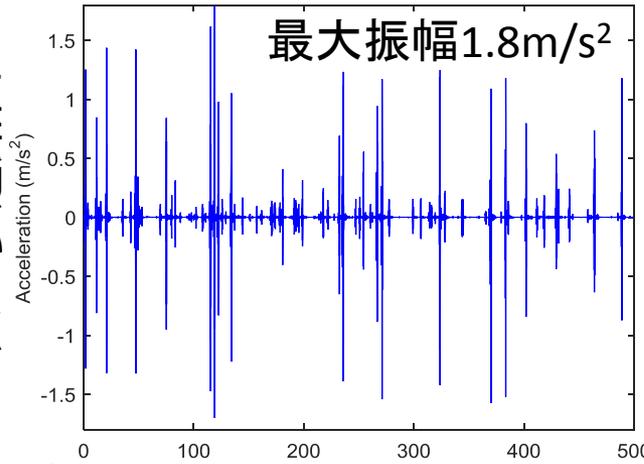
計測対象: 京都縦貫高速道路のトンネル

- 測点: 入口歩道路面 + 入口壁高さ1.7m所 + 中央歩道路面 + 中央壁高さ1.7m所

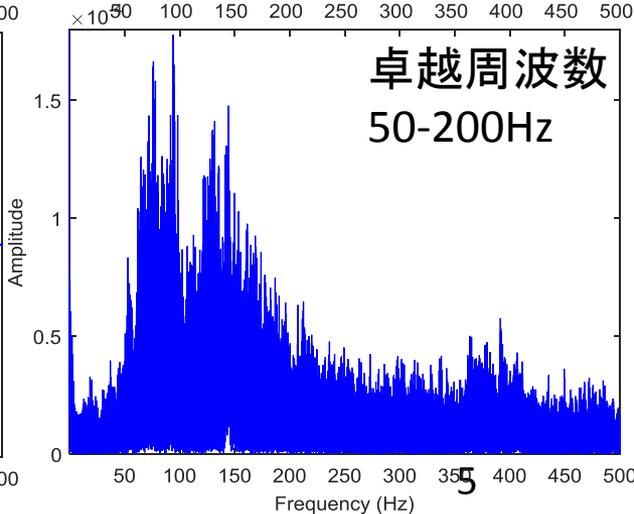
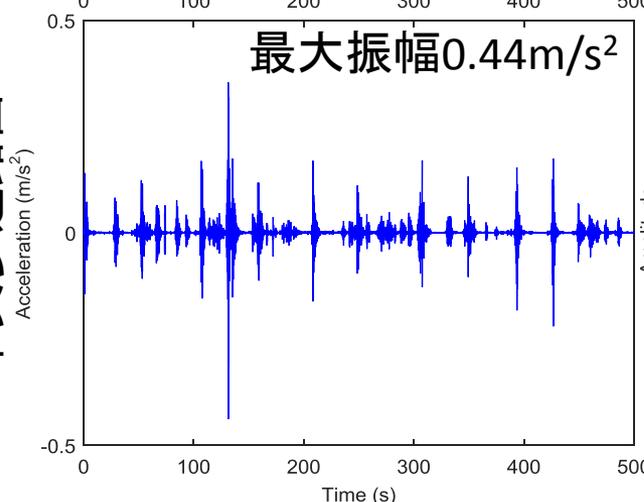
計測結果(0-500秒)



入口歩道路面



中央歩道路面



加速度波形

フーリエ振幅スペクトル

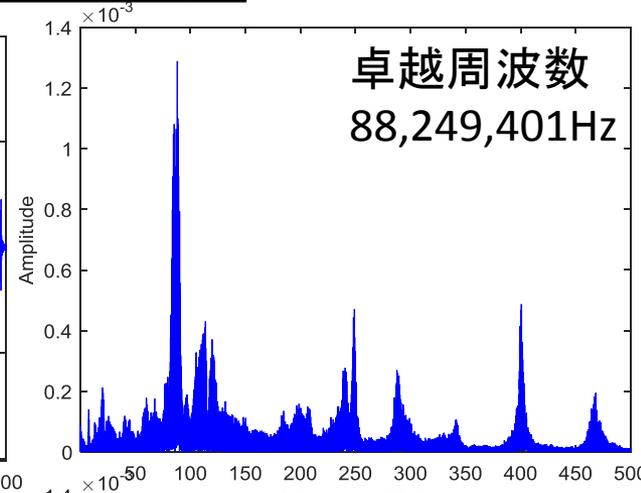
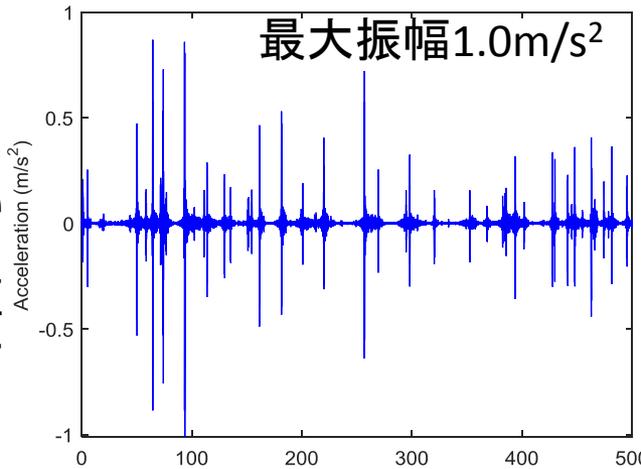
計測対象: 京都縦貫高速道路の遮音壁ポスト

- 高さ: 遮音壁2.1m, 壁高欄1.0m
- 測点: 遮音壁元から0.7m + 元から0.1m

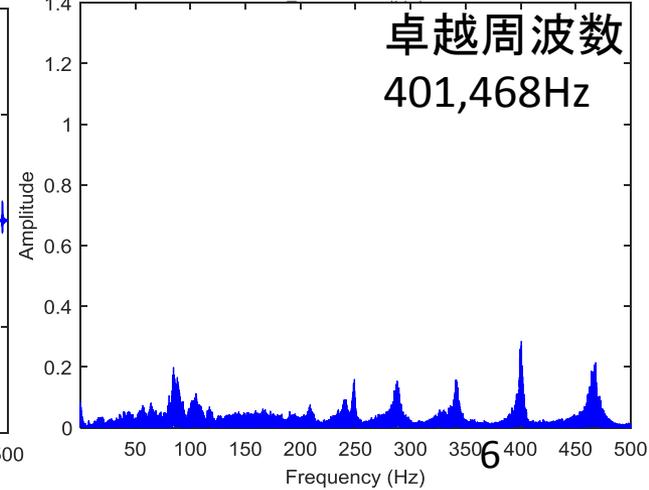
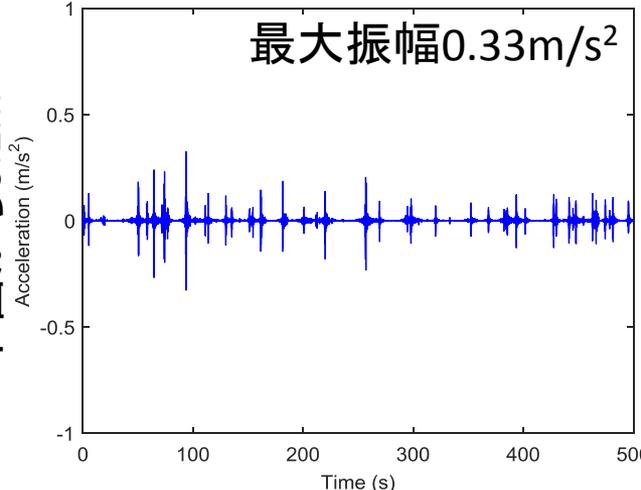
計測結果(0-500秒)



下面から0.7m



下面から0.1m



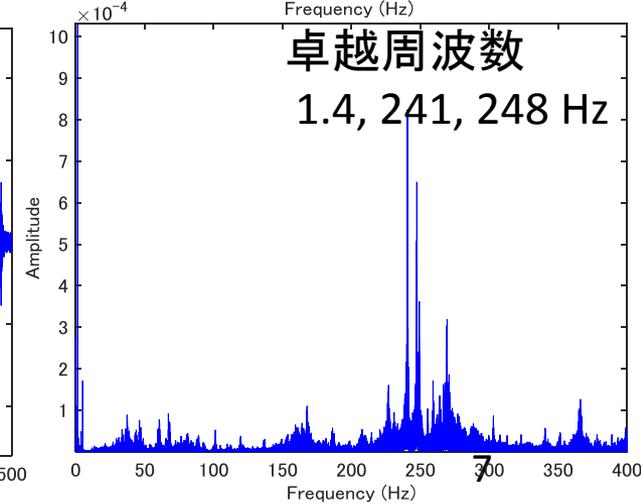
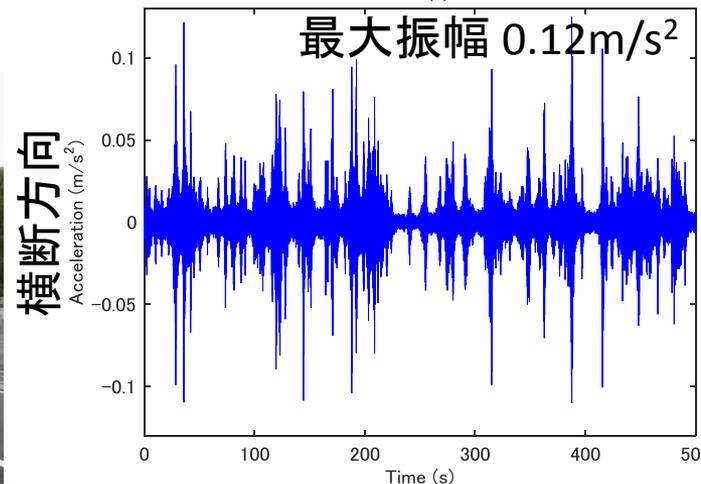
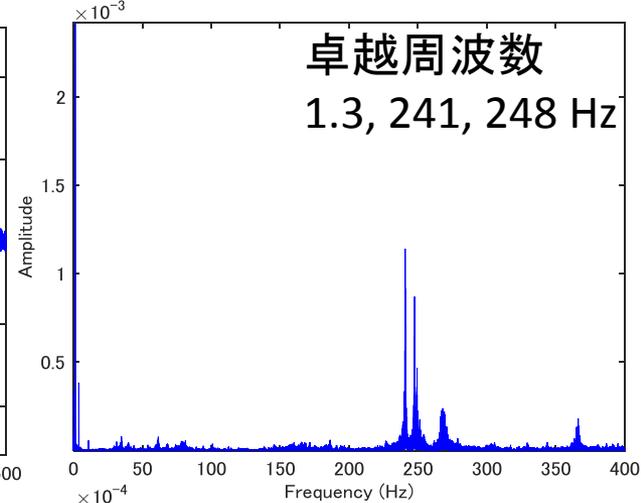
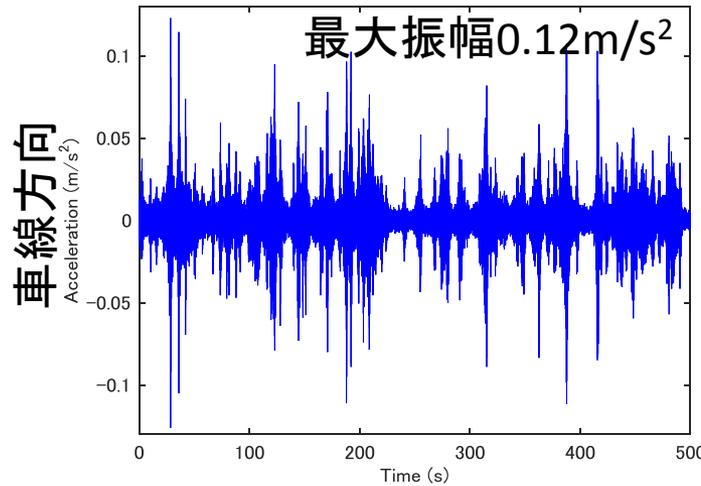
加速度波形

フーリエ振幅スペクトル

計測対象:京都縦貫高速道路の表示設備(高さ:およそ5m)

- 測点:地面から高さ1.9m
- 計測方向:車線方向+車線横断方向

計測結果(0-500秒)



加速度波形

フーリエ振幅スペクトル



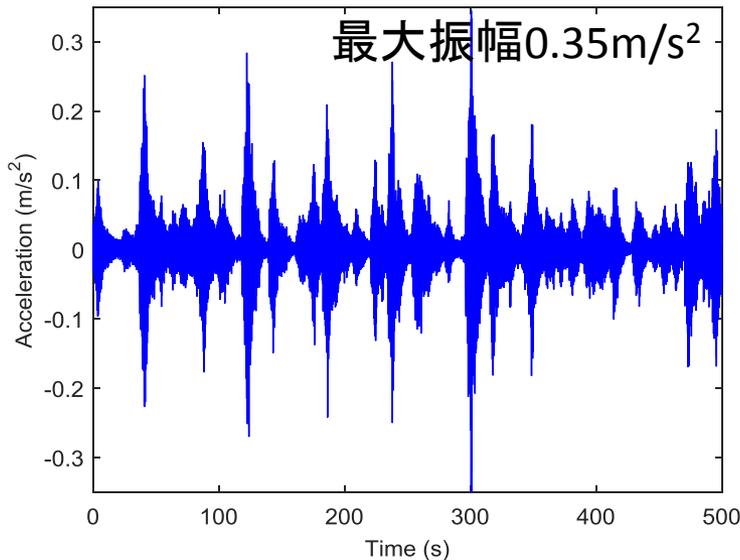
計測対象：京都縦貫高速道路の防護柵

- 高さ：80cm
- 測点：地面から高さ63cm

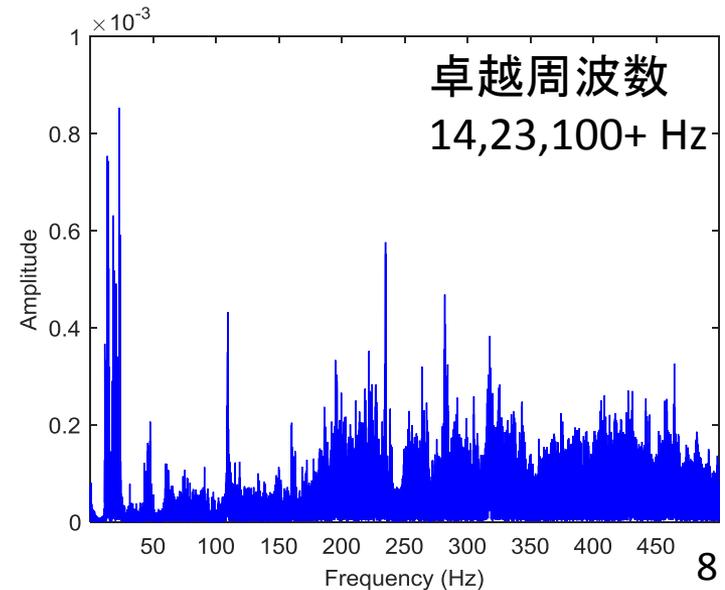


計測結果(0-500秒)

防護柵



加速度波形



フーリエ振幅スペクトル

計測対象	測点, 方向	最大振幅 (m/s ²)	卓越周波数 (Hz)	特徴
連続鋼箱 桁橋	支間中央	3.5	30-130	<ul style="list-style-type: none"> ➤振幅 •鋼橋はコンクリート橋より3倍以上 •ジョイントは支間中央より大きくなる
	ジョイント	4.4	30-130	
連続鋼板 桁	支間中央床版	0.53	3.5; 19.1	<ul style="list-style-type: none"> ➤周波数 •鋼橋は周波数帯が広い; 100Hz以上高い周波数も見られる
	ジョイント衝撃側	1.1	30-130	
トンネル	入口歩道路面	1.8	100-200	<ul style="list-style-type: none"> ➤振幅 •入口歩道路面は最大振幅(1.8m/s²)が観察できた箇所; 入口は中央より大きくなる ➤周波数 •100-200Hzの高周波数を示す
	中央歩道路面	0.44	50-200	
付帯設備	遮音壁, 0.7m所	1.0	88,249,401	<ul style="list-style-type: none"> ➤振幅 •遮音壁, 防護柵は表示設備より大きくなる •高い箇所は低い箇所より大きくなる ➤周波数 •付帯設備は種類によって周波数が変わる, 高い卓越周波数にばらつきが見られる
	遮音壁, 0.1m所	0.33	401,468	
	表示設備, 車線方向	0.12	1.3, 241, 248	
	表示設備, 横断方向	0.12	1.4, 241, 248	
	防護柵	0.35	14,23,100+	