

振動の建屋内増幅に関する調査研究～その2～

杉尾明紀 石橋雅之 柳田春雄

1 はじめに

公害振動の測定は発生源敷地境界での測定を行っているが、振動を実際に感じる被害者は自宅などの建物の中において感じている。振動規制法では建物の振動増幅効果を5dBと一律に定めているが、これは目安であり建物の種類によっても異なった値となっている。被害者の被害感と測定値の乖離が生じる一因ともなっている。

本研究では建屋の構造や振動源の種類による建屋内増幅効果を確認し、発生した振動が建物内でどのように変化するか確認する。

2 測定方法

第1回(平成23年8月25日 11:00~15:30)

地点:千葉市稲毛区黒砂台

特徴:大型車通行禁止(路線バスを除く)の市道(幅員約8m:歩道帯なし)に面する木造家屋(平成6年築),2世帯住宅,道路面に対し80cm程の盛土

箇所:沿道脇,地盤面,1Fリビング,2Fリビング

条件:100msごとの振動加速度レベル連続記録,AC信号の記録,鉛直(Z)方向振動のモニター

第2回(平成24年1月24日 12:00~15:30)

地点:市川市新田

特徴:大型車進入禁止の市道(幅員約8m:歩道帯2mあり)に面する木造家屋(昭和46年築,昭和56年改築:2棟の連結),車道とは30cm程の段差

箇所:沿道脇,1F廊下,2F居室内

条件:100msごとの振動加速度レベル連続記録,AC信号の記録,鉛直(Z)方向振動のモニター

3 解析結果

3・1 振動加速度レベルから振動レベルへの変換

測定は周波数補正がない振動加速度レベル(L_{va})を用いて行ったため、人の感覚に近い値を持つ振動レベル(L_v)への変換を行った。なお、抽出された全ての最大振動レベルをエネルギー平均している。

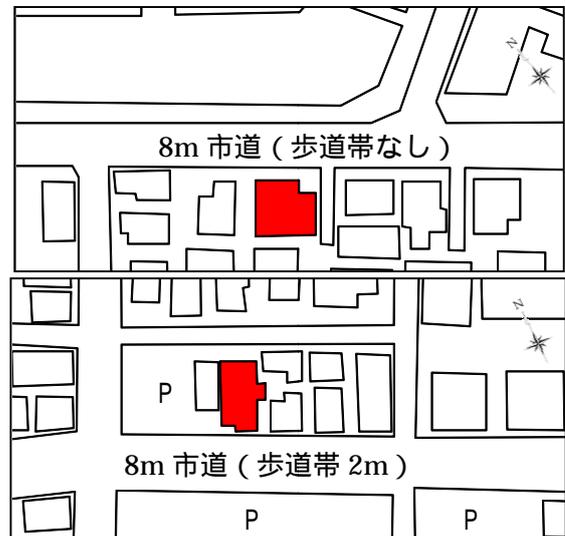


図1 調査地点周辺図(上段:第1回,下段:第2回)

3・1・1 第1回調査(千葉市稲毛区)

水平(X,Y)方向の振動は周波数補正により感覚閾値である55dBを全ての地点で下回った。鉛直(Z)方向の振動は全ての地点において感覚閾値55dBを超える結果となっている。

居室内と地盤面の振動レベル差を算出したところ、1Fリビングと地盤面が平均2~4dB,2Fリビングと地盤面が8~13dBとなっている。

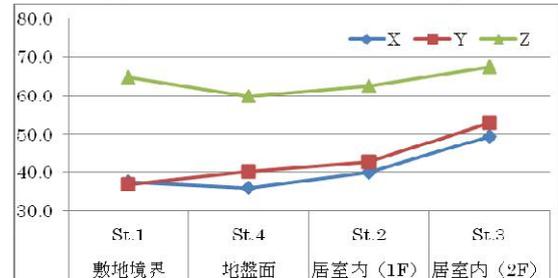


図2 測定点別最大振動レベル(第1回)

3・1・2 第2回調査(市川市新田)

振動レベルへの変換の結果、感覚閾値を越える振動が確認されたのは、敷地境界の鉛直(z)方向のみであった。

表1 振動加速度レベルから振動レベルへの変換

測定回	抽出時間	データ抽出数	方向	最大振動加速度レベル(L _{va} MAX)				最大振動レベル(L _v MAX)				差分(L _v MAX)	
				敷地境界	地盤面	居室内(1F)	居室内(2F)	敷地境界	地盤面	居室内(1F)	居室内(2F)	1F-地盤	2F-地盤
				St.1	St.4	St.2	St.3	St.1	St.4	St.2	St.3	St.2-St.4	St.3-St.4
第1回	12:30~14:00	22	X	52.5	49.6	53.2	63.0	37.6	36.0	39.9	49.4	3.9	13.4
			Y	51.0	54.5	56.7	66.2	36.8	40.3	42.6	52.9	2.3	12.6
			Z	70.6	65.5	68.2	72.1	64.8	59.7	62.6	67.5	2.8	7.8
第2回	12:30~15:30	19	x	60.7		51.5	53.9	38.1		36.9	41.6	-1.2	3.4
			y	63.4		51.9	56.1	44.9		37.0	42.4	-7.8	-2.4
			z	67.8		62.9	62.7	57.3		53.2	52.2	-4.1	-5.1

1 第1回は敷地境界の鉛直振動レベル(Z)が概ね60dBを超える値を抽出。第2回は敷地境界の鉛直振動レベル(z)が概ね55dBを超える値を抽出。

2 第2回は敷地境界が地盤面を兼ねる。

敷地境界と居室内の振動レベル差は、2F の水平 (x) 方向で増幅した他は、いずれも負の値を示している。

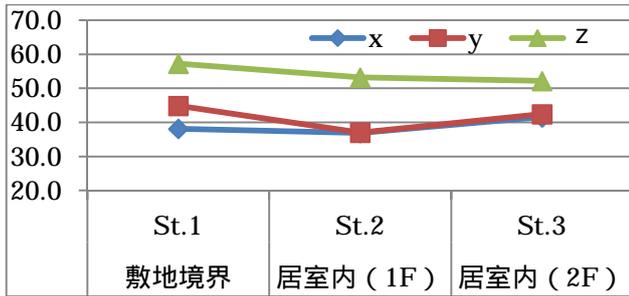


図3 測定点別最大振動レベル (第2回)

3・2 周波数分析

振動の周波数分析を行うため最大振動レベルの上位 10 本の各バンド最大振動加速度をエネルギー平均した。

3・2・1 第1回調査 (千葉市稲毛区)

周波数解析の結果、発生源近傍である敷地境界においては、12.5Hz または 16Hz が卓越周波数となっていた。地盤面は敷地境界と同様の傾向を示しているが、水平道路直交 (Y) 方向の一部の周波数でレベルが上昇している部分が見られた。1F リビングにおいては水平 (X,Y) 方向で敷地境界に対するレベル上昇が見られたが、鉛直 (Z) 方向ではほぼ

減衰傾向であった。2F リビングでは、ほぼ全ての方向・周波数でレベル上昇が確認されている。(図4) 3・2・2 第2回調査 (市川市新田)

敷地境界では、第1回調査と異なり明確な卓越周波数が存在していない。1F 廊下では、水平 (x,y) 方向の 16Hz に卓越周波数を確認できるが鉛直 (z) 方向では 16Hz 以外に 50Hz 以上の帯域にピークが見られる。2F 居室内では、水平 (x,y) 方向で 16Hz と 40Hz にピークが見られた。鉛直 (z) 方向は 16Hz と 40Hz 以上の帯域が大きくなっている。

4 まとめ

今年度2回の調査から、道路交通振動より発生する周波数は地点により異なっていることが明らかとなった。また、家屋構造により増幅・減衰する周波数が異なるため、振動が増幅・減衰された後、居住者が感じる振動感も異なってくるのが明らかとなった。

なお、抽出時間における敷地境界での鉛直方向 L_{10} 値は、第1回調査地点が 52.7 であり、第2回調査地点が 40.7 であるため、いずれも昼間の要請限度値 65dB には到達しない。しかしながら、第1回調査地点の居住者は、振動を感じながら生活しており、少なからず不満を持っているとのことであった。

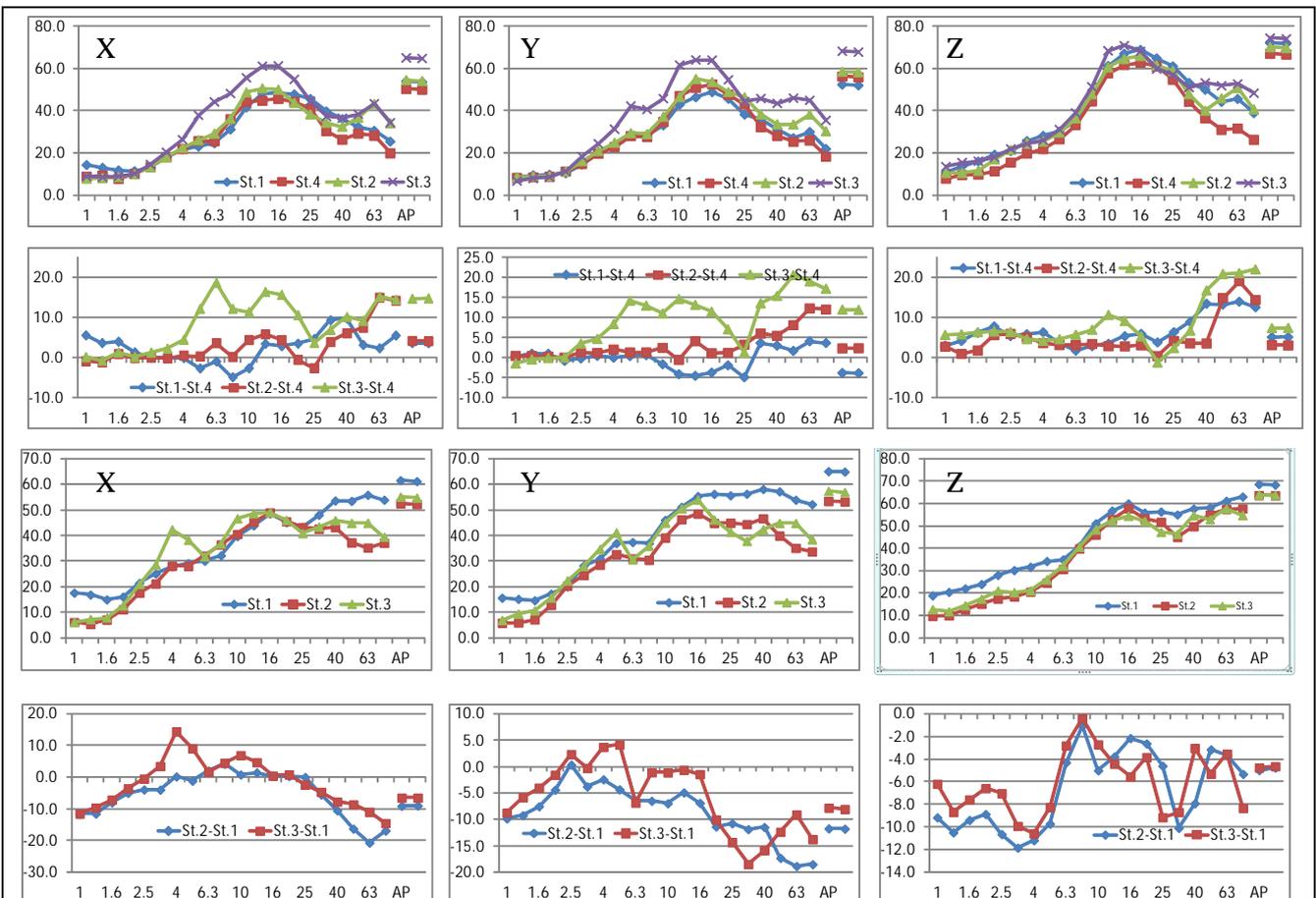


図4 周波数分析結果 (最上段第1回, 2段目第1回地盤差分, 3段目第2回, 最下段第2回地盤差分)