

建設省土木研究所

正員 ○栗林栄一

"

正員 福田富三

### 1. まえがき

道路交通に起因する沿道の振動については、それが人体に及ぼす不快感および物件の保全ならびに機能の維持などに関連して沿道の住民、利用者、有識者および道路の維持保全の掌に当る者の間で深い関心が払われてきている。

また、交通車輛による沿道の振動を左右する因子としては、振動源から見て、交通量、通過車の車種構成または大型車混入率、車速、路面の平坦性があり、振動の伝達の面より、道路、地盤、沿道の物件等が考えられる。

本研究では、道路交通に起因する沿道の振動障害を建設省において土木研究所を中心に各地方建設局が協力して実施してきた実態調査に基づいて振動の発生と消長に関係する上述の主要な因子ならびにその相互関係の解明に努めてきた成果を紹介し、かつ道路交通に起因した振動に対する恕限度に関する一つの意見を提示する。

### 2. 道路交通による沿道の振動調査

保土ヶ谷、大磯、大宮、袖ヶ浦の4地点は、道路面と沿道地盤がほぼ同一面にある道路で、周囲の地形が開けていて、交通振動の伝達上、反射および回折の影響が少なく、かつ外部振動源の少い所であり、それぞれ第2、3、4種地盤に相当する地点である。測定は原則として道路軸に直角に路肩から表-1に示す間隙で電磁式速度計6成分(上下動2成分、水平動4成分)、フィルターを除去した公害振動計3成分の換振器を使用し、データレコーダーと直記式電磁オンロ・グラフに記録した。4地点での測定ならびに建設省の各種機関が個々に実施した交通振動測定のうち、代表的な結果をまとめて表-1に示す。

表-1には、路肩付近において測定された最大加速度の値、ならびに路肩付近での測定値を単位(1.0)にとり路肩から路線直角方向に距離とともに振幅が減少していく割合を示している。最大加速度の値は、多数回の測定のうち最大の値をとっている。また距離による減衰状況を求めるさいには、多数回の測定値のうち、各地点ごとに最大値を与えるものを取り出して表示している。従ってこの距離による減衰状況は、多数回の測定の包絡線としての性格をもつものと考えてよい。これらの資料から次のことがいえる。

- (i) 路肩付近での最大加速度は、路面状況が普通の一般道路の場合、3~10gal程度である。路面状況が不良の場合あるいは軟弱地盤上の盛土の場合では加速度は大きくなり、20gal程度となる。特に悪い路面の場合は、100gal程度にもなる場合がある。
- (ii) 一般に、路肩からの距離と共に振動振幅は減少していく。しかし一部の地点では0~10mの範囲の場所で路肩より大き目の振幅が現われる場合もある。路肩からの距離による振動振幅の減少率は路肩を1.0とすれば、5m、10m、20m、40mおよび60mで、それぞれ0.85、0.61、0.44、0.19および0.14程度となっている。但し、この減少率は、路肩での最大加速度が10gal前後の場合に対応するもので加速度が大きくなると減少率は非常に低下し、加速度が小さくなると減少率は平均よりやや大き目になる傾向がある。
- (iii) 地盤条件による加速度値あるいは加速度振幅の距離による減衰状況については明確な差異は見出しにくい。しかし地盤が軟質な場合は、振動数が低く良好な場合は振動数が高く出る傾向があるので、振動速度あるいは振動変位は良好な地盤ほど小さくなるといえる。

### 3. 道路交通に起因した地盤振動に対する恕限度

地盤振動の恕限度については、I.S.O(国際標準化機構)の提案値がある。また国内では6都府県が、条

表一 道路交通振動の距離（路肩から路線直角方向）による減衰状況

測定位置	地盤条件等	路肩での最大加速度の絶対値	路肩からの距離による振動振幅の減衰状況（無次元表示）										交通状況	備考		
			0m	4m	5m	10m	20m	30m	40m	50m	60m	80m				
保土ヶ谷	4種、盛土	7.6 gal	1.00		1.08	0.63	0.40	0.35							総重19t,15tのダンプトラック	電磁加(Z)
大磯	2種	5.4 gal	1.00		1.12	0.66	0.50	0.40	0.25	0.40*					自然交通	電磁加(Z)
大宮 (A)	4種	3.1 gal	1.00		0.98	0.86	0.80	0.72							#	電磁加(Z)
大宮 (B)	#	7.1 gal	1.00	12.5*		2.70*	0.78								#	電磁加(Z)
袖ヶ浦	3種	5.5 gal	1.00		0.80	0.91	0.70	0.40	0.19						#	電磁加(Z)
高根沢（補整前）	4種、路面不良	約21 gal (4.2ms/300)	1.00		0.81	0.70	0.52	0.43	0.40	0.23	0.15				#	電磁速(X,Y,Z)
高根沢（補整後）	#	約11 gal (2.1ms/300)	1.00		0.73	0.56	0.38	0.33	0.31	0.20	0.12				#	電磁速(X,Y,Z)
東大宮バイパス(A)	路面不良	約100 gal (11.0ms/300)	1.00		0.65	0.31	0.07	0.06	0.03						#	電磁速(X,Y,Z)
東大宮バイパス(B)	路面不良	約50 gal (6.3ms/300)	1.00		0.65	0.33	0.13	0.07	0.08						#	電磁速(X,Y,Z)
熊本	4種、盛土	128 gal	1.00			(9m) 0.60	(19m) 0.42	(34m) 0.26		(54m) 0.19					総重12t,6tのトラック	電磁速(Z)
沼津	4種、盛土	約20 gal (1.2ms/300)	1.00		0.93	0.63	0.42		0.20				0.12		総重19tのダンプトラック	電磁速(Z)
土浦		90 gal (ただし実効値)	1.00		0.73	0.53	0.17	0.10	0.08						自然交通	電磁速(Z)
総平均			1.00		0.85	0.61	0.44	0.31	0.19	0.21	0.14	0.12				

注 1. 総平均を求めるときには、\*印のついた値は除いた。

2. 備考欄で、電磁加、電磁速はそれぞれ電磁式加速度計、電磁式速度計約136gal（実効値で90gal）を示し、(Z)は鉛直方向の値を、(X,Y,Z)は、路線方向・路線直角方向・鉛直方向のうちの最大値をとったことを示す。

3. 路肩での最大加速度の欄で、約とあるのは、( )内の測定値をもとに推定した加速度の概略値である。

例によって規制を実施している。東京都では振動加速度の実効値をデシベル【dB】で表示した規制となっており、区域の区分、時間の区分、振動方向の区分によって、振動加速度の実効値で最小1gal〔60dB〕から最大10gal〔80dB〕の範囲に規制値が設定されている。新潟もほぼ東京都同様であるが、神奈川県、愛知県、大阪府、兵庫県では振動速度の絶対値で表示する規制となっている。これらの規制の適用の対象は、主に工場等の発生する振動であり道路交通によって発生した振動は、除外されているが、大阪府、兵庫県では除外されていない。

これらの規制および道路交通による沿道の振動の実態を考えると、振動の防除対策をたて、またI.S.Oの等感覚値によって人体の感覚と対応づけることも容易である加速度の絶対値を測定単位とし採用するのが妥当であると考えられる。

上述の事情、測定結果などを総合して、基本的にI.S.Oの示した提案値を加速度の絶対値に換算して振動の忍限度を設定することが考えられよう。I.S.Oによる快適性低下限界において振動数域を人体感覚において最悪の条件である4.5,6,7,8Hzの場合とし、1車線当りの時間交通量が1000~2000台に想定し、曝露時間10時間とすると、加速度の絶対値は約11galとなる。この数値を丸めて基準値は道路の沿道において加速度の絶対値が10gal以下とすることが考えられよう。

#### 4. あとがき

道路交通による沿道の振動忍限度について一応の目安を提示したが、これについて①時間帯別規制の問題②規制位置（測定位置の問題）③卓越周波数の問題④地盤振動に対する地形の影響の問題⑤地盤振動の伝播特性の問題等を含んでおり、今後さらに解明して積極的な防除対策の立案を進めて行かなければならない。

本研究を進めるに当り、土木研究所、地方建設局の多大の御援助を得た、ここに記して感謝の意を表わす。

【参考文献】栗林栄一他：「道路交通に起因した振動に対する忍限度および路側帯の有効性」土木研究所資料第837号