

建設省土木研究所 正 員 若林 達
建設省土木研究所 学生員 後藤勝志

1. まえがき

近年の急激な経済成長による物資輸送の増加などにより、道路を通行する車輛の大型化や交通量が増大し、更に、人口や経済の大都市への集中による過密化が進み、都市内及び都市近郊を中心とした道路周辺での騒音、大気汚染および振動などの各種の道路交通公害が大きな社会問題となってきた。このうち道路交通振動に対する規制は、ほとんど実施されていなかったが、昭和51年12月に道路交通振動を含めた振動規制法が施行され規制されることとなった。このようなことから道路交通による沿道周辺での地盤振動の予測や振動の軽減対策について調査研究することが必要となってきた。本報告は、道路交通振動の予測と対策に關して、必要な基礎的資料を得るために実施した試験車による道路交通振動全国調査について述べるものである。

2. 調査概要

試験車による道路交通振動調査は、供用開始直前の国道において実施したもので、昭和51年度中に実施した箇所及び実施内容をまとめると表-1のようになる。実施箇所の道路構造は、盛土道路が最も多く、その他に平面道路、高架道路などについても調査している。調査に使用した試験車は、総重量約10トン～20トンの散水車又はダンプトラックなどであり、規定載荷時の満車の場合と空車の場合の2種の荷重状態で走行させた。試験車の台数は、2台～4台であり、走行形態は、単独走行、2台並列走行、2台直列走行の3種類について実施した。試験車の走行速度は、20～70km/hの範囲で10km/h又は20km/hのピッチで走行させた。路面状態は、供用開始直前の道路のため良好であるが、人工的に段差を設けた場合の走行試験も実施した。段差高は、18mm、36mmの2種類で

表-1 道路交通振動調査箇所一覧表

No.	地建等	調査地点名	調査箇所数	測定条件		調査年月
				測定地点状況	振動源の種類	
1	関東	埼玉(安行)	3	4種(軟弱), 平面	散水車2台(約10ton)走行, 速度20~50km/h, 人工段差(18, 36mm)走行	昭和51年11月
2	"	"(越谷)	4	4種(軟弱), 盛土	散水車2台(約10ton)走行, 速度20~50km/h, 人工段差(18, 36mm)走行	" 52年3月
3	北陸	新潟(中条)	1	3種地盤, 低盛土	散水車1台, ダンプトラック1台(共約15ton) 速度20~60km/h, 人工段差(18, 36mm)走行, 重錘落下(W=63.5kg, H=4.5m)	" 51年7月
4	中部	沼津	1	4種(軟弱), 低盛土	ダンプトラック2台(約15ton)走行, 速度20~60km/h, 人工段差(18, 36mm)走行, 重錘落下(W=63.5kg, H=4.5m)	" 51年11月
5	近畿	福井	2	3種地盤, 盛土	ダンプトラック2台(約14.5ton)走行, 速度20~70km/h, 人工段差(9, 18, 36mm)走行	" 51年10月
6	"	奈良	2	2種地盤, 低盛土	ダンプトラック2台(約14ton)走行, 速度20~70km/h, 人工段差(18, 36mm)走行	" 51年9月
7	中国	山口	4	3種地盤, 盛土	ダンプトラック4台(約20ton)走行, 速度20~70km/h, 人工段差(18, 36mm)走行	" 51年8月
8	"	"	4	2種~3種, 盛土, 切土	ダンプトラック4台(約20ton)走行, 速度20~70km/h, 人工段差(9, 18, 36mm)走行	" 51年11月
9	首都圏	東京	1	4種, 高架, 周囲平面	大型トラック2台(約15ton)走行, 速度20~60km/h, 人工段差(9, 18, 36mm)走行	" 52年1月
10	関東	埼玉(越谷)	1	4種(軟弱), 盛土	重錘落下,	" 51年8月
11	土研	千葉	1	2種地盤, 平面	ダンプトラック2台(約15ton) 小型トラック1台, バン1台 速度20~70km/h, 人工段差(9, 18, 36mm)走行	" 51年12月

試験を行なったが、一部9mmの段差を加えて調査した箇所もある。沿道地盤の振動測定は、振動レベル計又はそれと同等以上の性能を持った加速度計を用いて測定し、データレコーダに記録した。測定の配置は、道路延長と直角方向に測線を設け、路側、路肩、用地境界および外側車線中央より5、10、15、20、40mの地点に設置した。測定成分は上下方向が主であるが、路側および用地境界は、水平成分も同時に測定した。高架道路の場合は、地盤振動の他に構造物各部の振動も測定した。また試験車走行時の車体の振動を測定するため、後輪のバネ下、バネ上部分に加速度計を設置した。

3. 調査結果

試験車走行時の地盤振動の測定値は、人体感覚の補正フィルターを通して処理した振動レベル値を求め、その時の最大振動レベル値を読み取った。各調査地点で用いた試験車は同一車種ではなく、総重量約10～20tonの散水車やダンプトラックなどであり、統一されていなかったが各要因と振動レベルの関係を示すと以下のようになる。

1) 走行速度と振動レベル

走行速度と路側における振動レベルのピーク値の関係は、直線的に増加する傾向を持っている。増加の割合は、各調査地点により異なっており、一様ではなく約 $1.25\text{ dB}/10\text{ km/h}$ から $2.14\text{ dB}/10\text{ km/h}$ の間の値であった。満車と空車での路側における振動レベルの比較では、必ずしも荷重の大きい満車の場合が大きいとは言えず、逆に調査地点によっては空車の方が大きい場合もある。

2) 走行車線と振動レベル

走行車線が一車線異なった場合の沿道地盤の振動レベルの比較では、走行速度が20～70km/hの範囲で路側における振動レベルの差がほぼ一定の地点と一定でない地点があり一様ではない。振動レベル差が一定の地点の値は、満車の場合3.6dBまたは5.6dBであり、空車の場合は1.6dBまたは6.2dBとなっている。

3) 人工段差と振動レベル

人工段差と路側における振動レベルのピーク値の関係では、段差なしの場合に比べて路側に大きく、36mm段差との振動レベルの差は約10～25dBとなっている。また段差なしと18mm段差とのレベル差に比べて18mm段差と36mm段差のレベル差の方があまり大きくないことがわかった。同一地点での満車の場合と空車の場合の振動レベル差を比較すると、一般には満車の方が大きいようである。また人工段差を乗上げる方向と落着く方向に走行させた場合の振動レベルは、落着く方向に走行させた方が一般に振動レベルが高いことがわかった。

4) 地盤振動と距離減衰

地盤振動の距離による減衰は、比較的単調に減少している箇所と、途中で振動レベル値が大きくなるような複雑な減衰特性を示す箇所があり一様ではない。単調な減少曲線を示す箇所の減衰勾配は、倍距離で約4～5dBとなっている。段差の有無による減衰状況の差については、段差有の場合が減衰が大きい傾向がある。

5) 試験車の車体振動

試験車の後輪車軸（バネ下）の振動とその直上シャーシ（バネ上）の振動の比較では、バネ上よりもバネ下の振動レベルが大きい。走行速度の増加による車体振動レベルの大きさは、やや増加の傾向を示しているが、調査箇所により異なり一様ではない。また、地盤振動と相関が強いのは、バネ下振動であることがわかった。

4. あとがき

今回の調査結果では、各調査地点毎に試験車の仕様や地形、地質条件が異なっていたため、各要因と地盤振動の間に一様な傾向が見られなかった。今後、さらに試験車の仕様などを統一して調査を行ない測定データを蓄積する必要がある。最後に、この調査に協力していた各地方建設局、土研、公司等の職員各位に感謝の意を表します。