

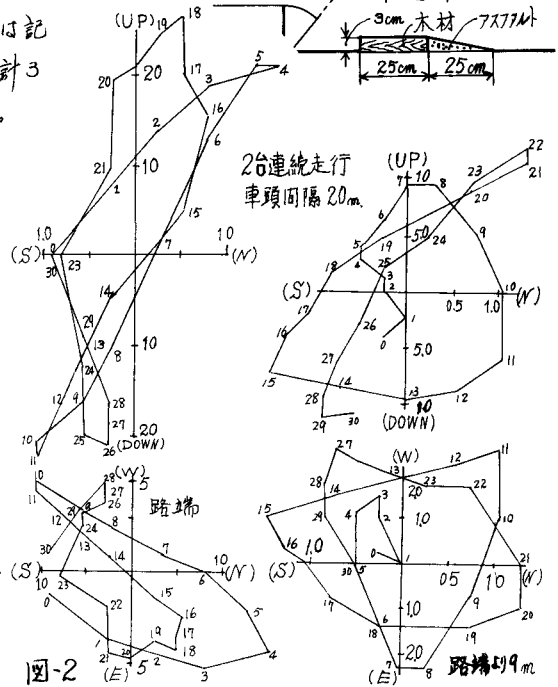
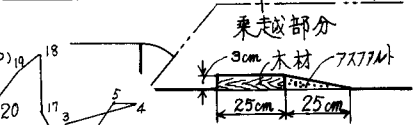
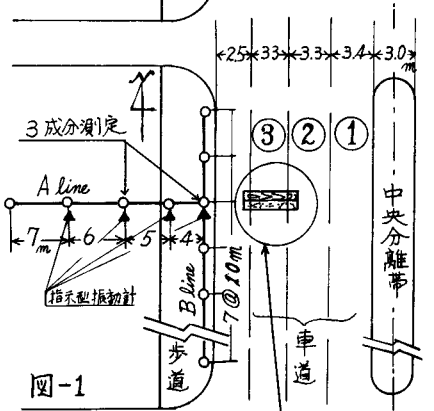
自動車の試験走行による地盤の振動実験

立命館大学工学部 正員 畠山 直隆
 大阪産業大学工学部 正員 ○芥 生 正 巳
 大阪市土木局 正員 谷 村 習 静

I. はじめに、自動車の大型化、道路整備に伴なう高速運転および交通量の増加により、沿道住民の振動騒音による苦情が多く発生している。筆者等は大阪市内の一般道路において、試験車の走行による沿道地盤の振動を測定する機会を得たので、その二、三の結果について報告する。

II. 測定方法、使用した自動車は荷重を載せた軸荷重10ton(後輪)のダンプロック2台である。走行地盤の状況の概要を図-1に示した。走行車線は図中②③車線であり、試験は夕刻より早朝にかけ、これら2車線の一般自動車の通行を止めて行なった。走行形式は20m50K%の各走行速度における1台走行(②車線または③車線)、2台同時走行(②③車線)、2台連続走行および路上に設置した木材の乗越走行である。振動測定は図-1に示すように道路と直角方向(Aline)と平行方向(Bline)の2測線を設定し、Aline上には指示型振動計4台と記録式振動計上下動5台、水平動4台を、Bline上には記録式振動計上下動8台を設置し、Alineの2測線では記録式振動計により上下動および水平動2方向計3方向の振動成分を、他は上下動のみを測定した。指示型による測定はVM-12(リオンKK)、VM-1220、VM-1300(I.M.V製)、AVN-24(明石製作所)各1台を使用し、記録式測定には動線輪型微動計(固有振動数2%)と電磁オンロググラフ(カルミネーター固有振動数15%)に直結して使用した。これらの振動計はあらかじめ検定を行ない測定値の較正を行なった。

III 測定結果、(a) 波動の性質；交通車による波動の性質を知るため上下1成分、水平2成分による振動記録より、質点の運動軌跡を描いたものが図-2である。この図より路端では上下方向の振動振幅が大きく、波動はRayleigh波の生成過程であり、路端より9m地盤では上下方向の振幅は減少し、水平方向の振幅は増大して地盤表面の質点の運動軌跡は長円状と



なり, Rayleigh 波(表面波)的である。

(b) 振動の大きさと距離減衰について; 図-3は走行速度と振動速度を走行形式別に描いた。この図より1台走行においては走行速度40km/h, 2台走行, 乗越走行においては30km/hが極小となるが, 走行速度の増加とともに振動速度も大きくなる。指示振動計の測定値と記録式振動計のそれとを比較すれば, 1台走行の30~40km/h場合を除いてはほとんど大差がない。振動速度と振源距離との関係も走行形式別に図-4に示した。振動速度の距離減衰については全体的に約10m付近で減衰曲線の形が変わり, 10m以遠では減衰が少ない。走行別にも乗越走行が最も若しく, 2台同時走行が最も少ない。半無限弾性体の表面に原英をとり, 原英にReinforcedなる鉛直力が働く場合の上下方向変位の理論式¹⁾より $R=10\text{cm}$, ポアソン比を $1/3$, 単位体積重量を 1.6g/cm^3 としたときの振動速度 V は次式で表わされる,

$$V=1660V_R^{-\frac{5}{2}}p^{\frac{2}{3}}\sqrt{\frac{T}{X}}\sin\left(pt-\frac{p}{R}X-\frac{1}{4}\pi\right)\text{ (mm/sec)}$$

この地英の波動の伝播速度は $110\sim150\text{m/sec}$ であり, 周期は乗越走行で $0.07\sim0.09\text{sec}$, その他の走行では $0.20\sim0.28$ であり, これらの値を使って計算をし, 図-4に示した。計算値と実測値を比べると1台走行と2台連続走行の場合はかなりよく合うように思われる。

(c) 走行路線の測定(Bline)について, 図-5は走行速度別に各測点における最大振幅を示したものである。10m地英と40m地英に極大値がみられ, 20~30m地英における振幅は他の地英より小さい。10m, 40m地英では加速作用を, 20~30m地英では変速動作が行なわれているものと思われる。

参考文献: 1) 富山, 早川, “走行する電車の振動源による地盤の振動”, 第28回 地球学会
年次学術講演要旨, S48.10 PP. 120~121

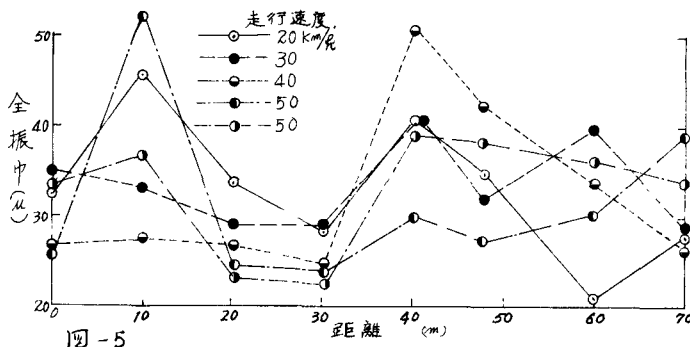


図-5

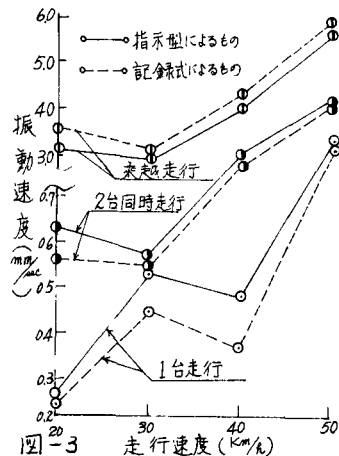


図-3

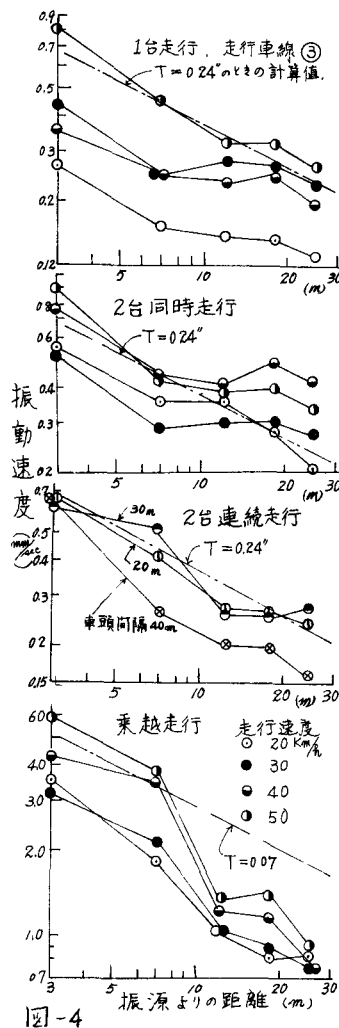


図-4