

蚕糸試験場本場内実験室における震動計測 続報 地下鉄開通後の震動状況

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者名	飯塚,英策 大内,進
発行元	農林省蠶絲試験場
巻/号	43号
掲載ページ	p. 104-113
発行年月	1962年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



蚕糸試験場本場内実験室における震動計測

続報 地下鉄開通後の震動状況

飯塚英策・大内 進

緒 言

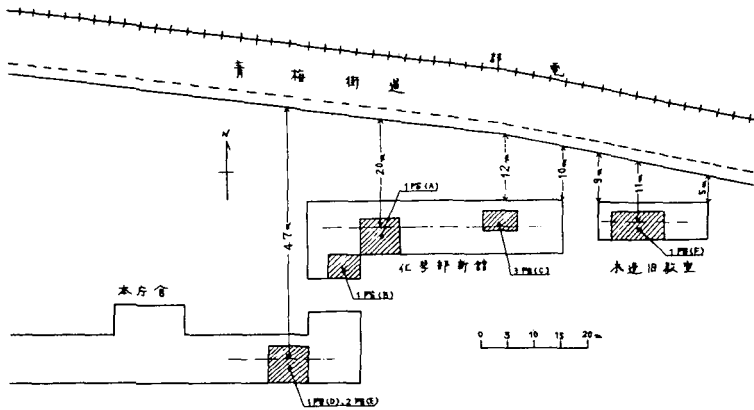
本年(昭和37年)1月に試験場の北に面する青梅街道に沿って地下鉄が開通したが、その前後から場内実験室においては交通機関による震動が以前よりも目立ち、一部においては研究に支障を来す状態となった。今回、一昨年行なった地下鉄工事開始前における震動状況調査に引き続き、再び震動状況の調査を行なったので報告する。

測 定 装 置

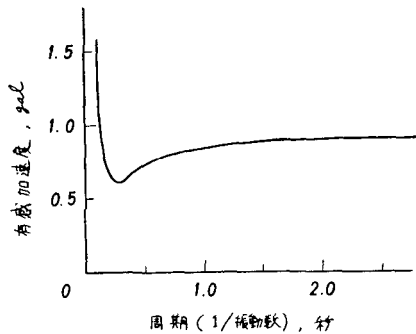
電磁式地震計の出力を直流増幅器に導きペン書きオシログラフに記録したが、前回の方法と同じなので前報¹⁾を参照されたい。

計 測 結 果

前回の各計測点A～Eのほか、特に測定に支障を受けている木造旧教室(F点とする)を追加し、前者は昭和37年5月1日および2日の両日、午後6時～10時の間に震動測定を行ない、後者については室員の数も限られているので測定中の諸実験装置の運転のほか震動源をすべて絶った状態にして、5月2日午前11時～午後4時の間(勤務時間中)に測定を行なった。測定を行なった両日の前2週間以上の間は特に雨らしい雨も降らず、地盤の状態は前回の場合と同様であったと考えられる。震動測定は上下、東西および南北の3方向について行ない、振動周波数も明らかにするため記録紙の送り速度は15 mm/secとし、大きな震動源であるバス、トラック、路面電車および小型車輛が青梅街道を進行中もっとも接近した時(このとき震動がもっともはげしい)に記録紙を送ったほか、今回は地下鉄による震動も明らかにするため、A、E、Fの3点において上下動について、記録紙の送り速度120 mm/minで30分以上連続記録し、震動源となる車輛の通行が観察されない時に記録される震動をとらえたが、F点においては地下鉄電車の進行音から明らかにそのためであると確認されたので、他の地点についても原因不明の震動源は地下鉄であると判断された。震動の間隔は上り、下りとも約6分であった。なお今回はEおよびF点において机上中央の位置における震動も測定した。計測点の詳細を第1図に、また参考の



第1図 場内実験室における震動計測点



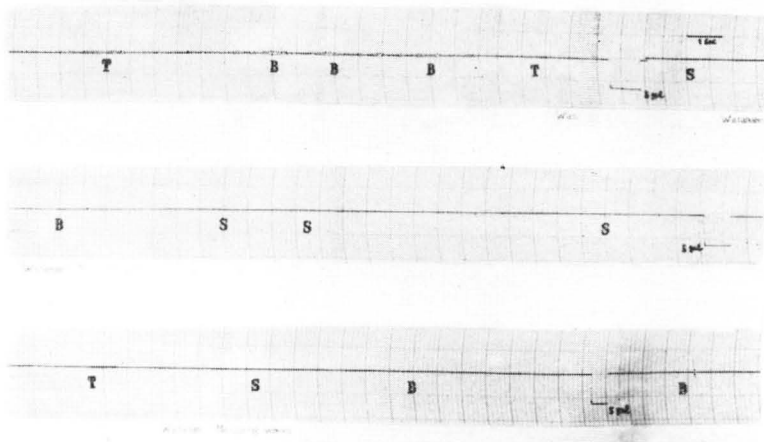
本図は文献²⁾より転載したものである(単位ガル, 本報告においては便宜上ガルを震度の単位とした)。

第2図 有感加速度の限界と周期との関係

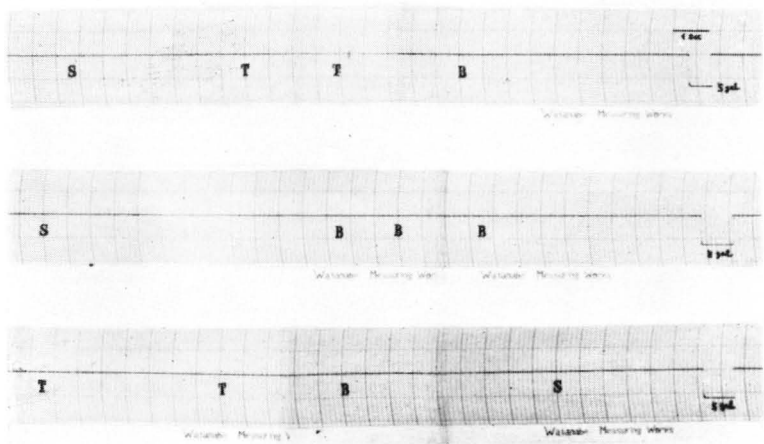
ために人間の感ずる震動の程度すなわち有感加速度と振動数との関係を第2図に、各点における震動のデータを編集しなおしてその一部を第3図から第8図cまでに示す。

これらのデータを解析して得られる結果を第1表および第2表にまとめて示す。この両表から判断される事実を簡条書きにしてみると次のようになる。

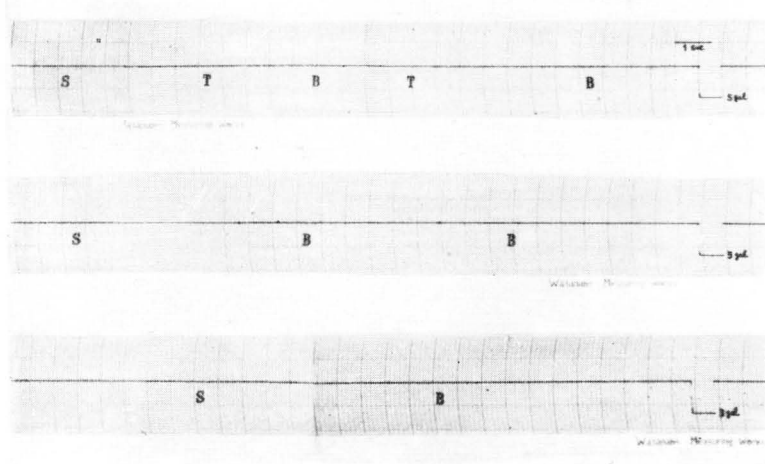
- 1) 青梅街道に接近した建物の実験室ほど震動がはげしく、その程度は化学新館1に対し本庁舎が数分の1倍、木造旧教室約10倍である。また同一建物においては上階ほど震動がはげしい。
- 2) 床上の震動については上下動がもっともはげしく、南北方向、東西方向の順に弱くなる。板張り床は震動がはげしい。
- 3) 机上の震動については上下動が床上の震動と同程度で、東西方向および南北方向は



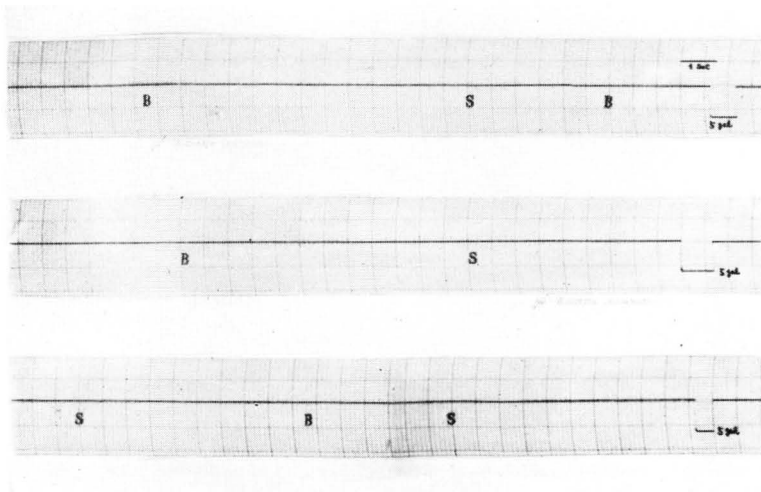
第3図 A点(床上)の震動 上から上下, 東西および南北の各成分. B: バス, T: トラック, S: 路面電車. (第4図~第8a図についても同様. 図説明中, *は木製モザイク張り床, **は板張り床, 無印はコンクリート床を示す)



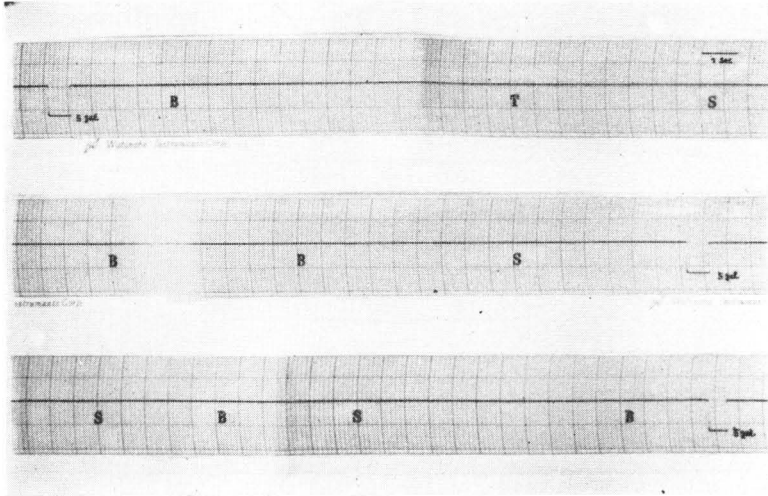
第4図 B点(床上)の震動



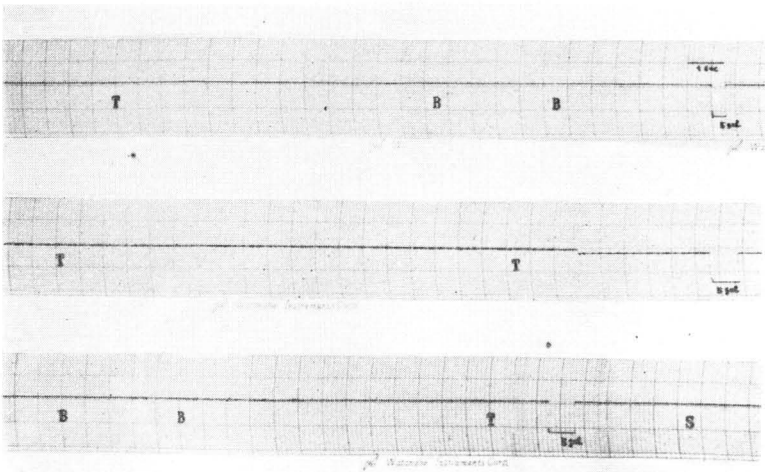
第5図 C点(床上)の震動



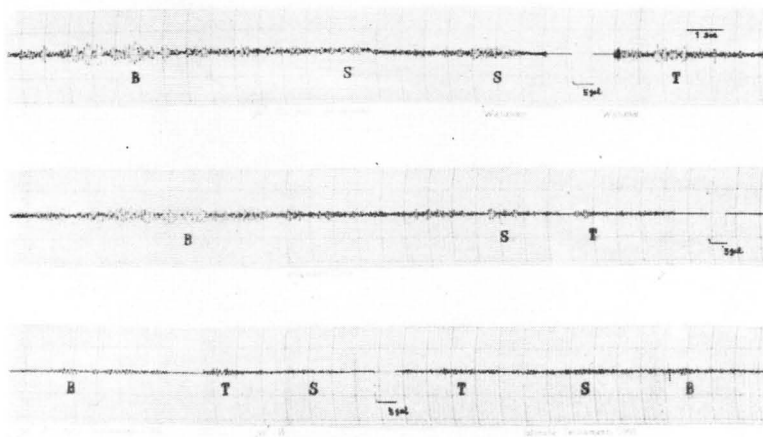
第6図 D点(床上)の震動



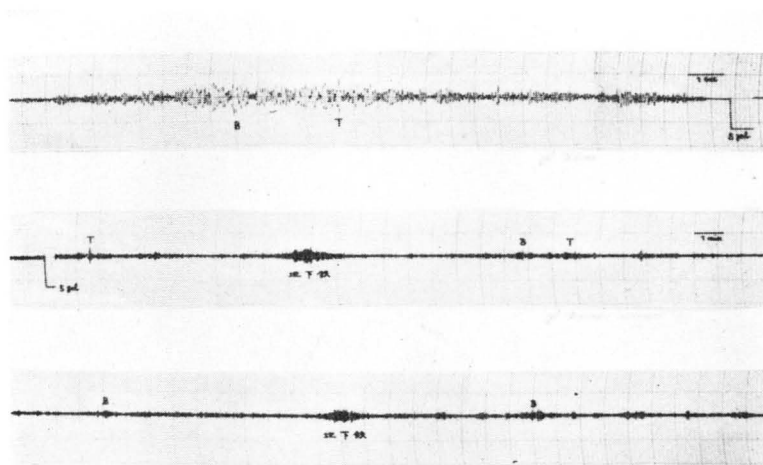
第7a図 E点* (床上) の震動



第7b図 E点* (机 No. 1上) の震動



第8a図 F点** (床上) の震動

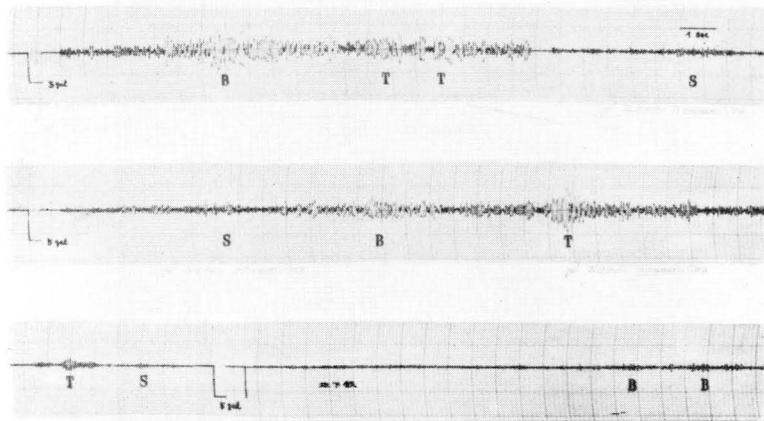


第8b図 F点** (床上) の震動 上下成分のみ、地下鉄による震動

第1表 各測定点(床上)における震動状況

測定箇所	震動方向	震動源	最大震度 (ガル単位)	振動数 (サイクル)	
化学新館	1階(A)	上 下	バス, トラック	0.3~0.4	15
			路面電車	~0.25	20
	東 西 南 北	バス, トラック, 路面電車	地下鉄	0.20~0.25	
			バス, トラック	微弱	14
	1階(B)	上 下	バス, トラック	~0.15	15
			路面電車	~0.05	
東 西 南 北	バス, トラック, 路面電車	路面電車	~0.1	14	
		バス, トラック	微弱	12~15	
3階(C)	上 下	バス, トラック	0.1~0.2	13	
		路面電車	~0.1	15	
	東 西 南 北	バス, トラック, 路面電車	~0.15	12~15	
本庁舎	1階(D)	3方向	バス, トラック, 路面電車	~0.03	15
	2階(E)*	上 下	バス, トラック, 路面電車	0.1~0.1	13
地下鉄			きわめて微弱		
東 西 南 北	バス, トラック, 路面電車	路面電車	微弱		
		バス, トラック	~0.1	13	
木造旧教室	1階(F)**	上 下	バス	1.2~3.0	15
			トラック	1.0~1.5	16
			路面電車	1.0~1.3	15
			地下鉄(4回)	1.1~1.4	
	東 西	バス	トラック	0.6~1.7	16
			路面電車	0.4~0.7	15
			路面電車	0.7~0.9	16
	南 北	バス	トラック	0.4~0.6	13
			路面電車	0.5~0.9	13
			路面電車	0.3~0.45	15
1階(F)	上 下	バス	0.55~0.75	15	
トラック	0.5~1.0	15			
路面電車	0.3~0.4	14			
地下鉄(2回)	0.3	15			

* 木製モザイク張り床, ** 板張り床, 無印はコンクリート床, データは2~10台の車輛についてまとめたものであり, 地震計は実験室の床の中央に設置した. 気象庁制定の震度階の表³⁾によると, 加速度0.8ガル以下: 震度0(無感), 0.8~2.5ガル: 震度I(微震), 2.5~8.0ガル: 震度II(軽震)となるが, これは周期が数秒程度の普通の地震について定めたものであり, 第2図のように周期の長短によって人体の感じ方も異なるので, この表の場合(周期になおすと0.07秒前後)にはそのままはあてはまらないことに注意.



第8c図 F点（机上およびコンクリート床上）の震動 上下成分のみ．上の2つは板張り床の上の机上，下は床上．

第2表 各測定点（机上）における震動状況

測定箇所		震動方向	震動源	最大震度 (ガス単位)	振動数 (サイクル)
本庁舎	2階(E*) 机 No. 1	上 下 東 西 南 北	バス, トラック, 路面電車 // //	~0.1 0.15 0.0~0.2	15 19 14
	同 上 机 No. 2	上 下 東 西 南 北	バス, トラック, 路面電車 // //	~0.1 0.1~0.12 0.1~0.18	13 14 11~16
木造旧教室	1階(F**)	上 下	バス トラック 路面電車 地下鉄 (1回)	1.1~3.8 1.5~3.3 0.8~1.5 0.3	16 17 17 13

* 木製モザイク張り床, ** 板張り床.

上下動よりも強く震動する．E点においては机が東西方向に共振震動を起しているようである（机は南北に長い）．

4) 震動はバスによるもののがもっともはげしく，トラック，路面電車の順に弱くなる．小型車輛によるものは路面電車の $\frac{1}{3}$ 倍程度で，また街道面の北側（試験場側）を車輛が疾走するときにけん著に震動が起きる．

5) 地下鉄による震動は路面電車のそれとほぼ同等である．

6) 震動の振動数は 15 サイクル前後が特にけん著である。なお 1 サイクル以下および 30 サイクル以上の震動は本測定器ではその構造上十分に感知されないが、交通機関による震動においては前報¹⁾にも述べたように考える必要はない。

7) F 点においては十分人体に感ずるほどの震動と思われる(実際、誰でも震動を感じている。化学新館 1 階 A 点の廊下(建物の北側)でも著者らは震動を感じることができた)。他の点においては有感加速度に達しない。

考 察

上記の計測結果を前報¹⁾のそれと比較検討してみると路面電車による震動については差がないが、バスおよびトラックに起因する震動が A 点においてやや大となり(30%前後) C 点においてはむしろ小さくなっている。B, D, E の各点においては震動の記録幅も狭いためか差は認められない。前回および今回の場合において道路の舗装の状態が異なっていることが考えられ、工事終了後の舗装が不完全であることが多くの人に指摘されているが、A 点に近接した部分の道路の舗装が前回の場合よりも不完全で、より凹凸がはげしいということが考えられ、C 点に近接した部分においては前よりもむしろよくなっているかあるいは全般に道路が悪くなったため自動車の速度が落ちているということも考えられる。本庁舎各実験室における震動状況は前と大差ないが、これは街道から約 50 m も離れているため途中で震動が減衰してしまうためであろう。化学新館においては明らかに震動が増大した実験室のあることが確認されたが、このために一部の測定器械に対する支障が増大していると考えられる。さし当って化学天秤については測定精度を落さず、かつエッジを損傷して性能を低下させぬため少なくとも簡単な防振台の上に載せ、街道からなるべく離れた 1 階の実験室に設置する事が望ましく、かつ南または北に面して設置するのがよいと思われる。

前は F 点についての測定を行っていないので比較することができないが、今回の測定によってその震動の程度がかなりはげしいことが確認された。他の実験室同様に上下動が特にはげしく有感加速度の下限を越えている。測定の一部に支障を来たしている化学新館の実験室の 10 倍程度の震動を起しているわけであるから、市販の数万円程度の防振台(化学天秤一台を載せるのに適当な大きさをもつ)を用いても、15 サイクルの震動の強さを 1/10 程度に落すにすぎないから完全なものとは云い得ない。ガラス容器の水の表面が波立つほどの震動であるから実験に支障を来すのは当然と考えられる。

現状においては各実験室の震動はバス、トラックによるものももっともはげしく、地下鉄に起因するものは路面電車のそれと同程度であり、前 2 者の 1/2 前後の震動であるから特に地下鉄の影響を憂慮すべきではない。しかし現在、青梅街道の舗装が不完全で、そのため交通機関による震動が増大しているのであって、いずれ改善されねばならないと考えるが、そのときにはきわめて頻度の高い自動車による震動はかなり減じて、路面電車あるいは地下鉄に起因する震動が目立つことになる。この場合、化学新館の震動は地下鉄工

事開始前の状態には戻ることになるが、木造旧教室においては路面電車ならびに地下鉄による震動がほぼ現状どおりと考えられるので、震動に関してはほとんど改善は望めないものと考えられる。

付記： ご校閲をいただいた絹織維部細田一夫部長，一部装置を貸与された製糸部余田技官に感謝する。

引用文献

- 1) 飯塚英策 1961. 蚕糸研究 (38): 52~60.
- 2) 松沢武雄 1949. 地震 p. 91. 岩波全書.
- 3) 坪谷幸六・鈴木敬信 1959. 一般地学実験 p. 113. 朝倉書店.