

コンクリート造平家の振動測定

所 員 石 本 巳 四 雄

Vibration d'un bâtiment de ciment sans étage.

par **Mishio ISHIMOTO**

Pour avoir la période de vibration d'un bâtiment de ciment sans étage, j'ai employé trois U-tube micro-sismographes qui ont les éléments suivants :

Période	1,19 sec.
Rapport de magnification	2500
Coefficient d'amortissement	0,35

J'ai mis un de ces micro-sismographes sur le sol près du bâtiment à examiner, le deuxième sur le plancher et le dernier sur le toit. Tous les trois ont été mis en action en même temps pour obtenir les enregistrements photographiques avec lesquels on détermine le genre de vibrations.

A l'enregistrement sur le sol, j'ai trouvé plusieurs périodes : 0,69 0,40 0,24 sec. et surtout la période de 0,1 sec. qui prédominait dedans. Quand on observe les enregistrements sur le plancher et sur le toit, on trouve que presque toutes les ondes sont assez régulières pour qu'on ne compte que la période de 0,22 sec. Entre les deux enregistrements, il n'y a aucune différence ni quant à l'amplitude, ni quant à la phase. Donc ce genre de vibration correspond à celui d'un corps rigide vibrant sur matière élastique. De plus, il y a peu d'ondes qui ne concordent pas dans les deux enregistrements que je propose comme la vibration d'origine élastique du bâtiment et la période trouvée est de 0,12 sec.

此れは本郷區上富士前町に在る、三菱造船株式會社研究所の冶金新館の振動を測定した報告であるが、この建物はコンクリート造平家で、次の大きさを持つて居る。

間口	10.6 米
奥行	9.1 米
地面から屋根迄の高さ	4.9 米

この建物の振動を測定する爲めに用ひた水銀柱微動計は

周期	1.19 秒
倍率	約 2500 倍
減衰度	一振動毎に振幅は 0.35 に減ず

であつて、設置方法は三臺の微動計の中、一臺は地面に、一臺は床に、一臺は屋上に、何れも間口と直角の方向の振動を記録する様に置いた。記録の方法は寫眞装置を用ひ、時刻を各々に記録する必要上、各々の光源(豆電球)をメトロノームによつて自働的に明滅せしめた外、別に鍵を具へて任意の時刻を入れ、比較する時の便に供した。フィルムを巻き付ける圓筒は三十秒で一回轉し、1 秒が 1.3 cm して記録されるため、十分の一秒以上の誤差は生じない。

地面に置いた微動計の記録は可成り不規則で、種々の周期を持つ波、例へば 0.69, 0.40, 0.24 秒のものが現はれて居るが、殊に 0.1 秒の周期の波が全體に亘つて存在して居るのが著しい。全振幅は記録上周期の大きなもので 8 mm, 0.1 秒の周期をもつものが 2-3 mm 程度のものである。

床上、屋上に置いた微動計の記録は、地面に於ける様な不規則はなく、短周期のもの、長周期のものはすべて消滅して、比較的規則正しい曲線となつて居る。この二つの記録を比較して見ると、全く重なり合ふ程度に各々の波が一致して居り、その間に位相の差は認められないからこれは上下とも同じ運動をして居ると推定出来、従つてこの運動は家が剛體となつて水平振動をするものと考へられる。なほこの運動は純粹の水平振動であるか、或は傾斜を加味した振動であるかは未だ決定的に云ふ事は出来ないが、何れ適當な實驗を待つて、この問題を報告する機会があらうと考へて居る。この剛體となつて家が振動する周期は平均値 0.22 秒が得られて居るが、これは地面の振動により誘引された振動であつて、大體この周期のみが現はれて居ると云ふ事から察すれば、これが剛體としての振動の自由振動周期と見做して差支なく、なほ土地の振動とこの振動との間に多少の關係があらうと豫期されるのであるが、大體は地面の振動に従つて振動を續けるのみで特別の關係は結局見出す事は出来ない。これは恰も船が波濤によつて動搖されて居る場合と等しく、周期の異つた波が次々に來る時は、船はそれ自身の周期で動搖すると云ふ事實の如く、建物の場合にも外より來る波に判然たる周期の無い時には、如此自由振動の周期で絶えず動搖を續けて居ると考へられる。

三階建のものに就いても、この現象が明かに認め得られるのであるが、(表を見よ)この数が何を表はすものであるかは未だ明らかでない。但し土地の性質、建物の大きさ、土地と建物との相互関係等に據るものであらうと想像される。

次にこれらの記録をなほ精細に検査する時は極めて小さな振幅ではあるが屋上のみ存するもの、或ひは屋上のものが数倍の振幅をもつものが発見される。これは屋上と床上とに異つた水平動をなすもので、建物の弾性に因る振動であるとも、或ひは建物が一つの軸をもつた回轉振動であるとも見られる。得られた記録から、この二つの運動の何れかを決定するには、なほ一層精密な實驗を必要とするものであつて、今の所速断は許されないが、これ迄の實驗及び理論的の考察によれば弾性に因る振動と見做し得る事實が多いので、これを弾性振動であると推定した次第である。而してこの實驗から得た弾性振動周期は 0.12 秒を得て居るが、稍々大に失する嫌が無いでもない。これを他のコンクリート建の弾性周期と比較して見るのに、高さの低いものは周期が小であるのは當然であるが、若しこれが末廣所長の云はれる shear により振動とするならば、その周期は高さに比例すべきであるのに、この値がこの低い建物に當て笹らぬと云ふのは、低い建物として強さを増す材料を用ひる必要なく、柱も多少細く、壁も薄いと云ふ原因によるのでは無からうか。

第 一 表

	階 数	地面より 屋根迄	剛體として の振動周期	弾性振動 の 周 期
三菱研究所本館	三層 但し下層 は地下室	10 米	0.34 s	0.16 s
航空研究所物理館	二 層	11 米	0.47 s	0.17 s
三菱研究所冶金館	一 層	4.9 米	0.22 s	0.12 s