

(I-9) 発破による地盤および建物の振動 (第2報)

神戸大学 正員 工博 畑 中 元 弘

筆者はさきにこの問題について、2、3の例を報告したが¹⁾、今回は諸外国の調査例およびわが国での調査例に、最近われわれが行った大発破の実測値を加えてえた実験式について報告する。

§ 1 地盤の振動

発破による地盤の振動振幅 y と薬量 W 、震源距離 x との間の関係は一般に

$$y = C W^{\alpha} x^{-\beta} \dots (1)$$

の形に表わすことができる。ここに C 、 α 、 β は常数である。日本化学株式会社厚狭作業所では諸外国の実測例を集録発表している²⁾ので、この全資料66個のうちから明らかに異常と考えられる6千個の測定値 ($y=0.01 \sim 2.28 \text{ mm}$, $W=0.907 \sim 12800 \text{ Kg}$, $x=23.2 \sim (1222 \text{ m})$) につき、 y 、 W 、 x 間の関係が(1)式で表わされるものとして、測定値が最もよく同式に一致するように C 、 α 、 β を決定し、次式をえた。

$$\left. \begin{aligned} y &= 2000 W^{\frac{2}{3}} x^{-2.0} & 15 < x < 250 \text{ m} \\ y &= 220 W^{\frac{2}{3}} x^{-1.6} & 250 < x < 1500 \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

ただし、単位は、それぞれ y : μ 、 W : Kg 、 x : m である。なお α は実際に使用する場合の計算の便利さを考えて、 $\alpha=0.5 \sim 0.8$ について0.1おきにその適合性を調べた。

次に国内の実測値7例 (測定値数73、うち4例37は筆者の測定値) について整理し次式

$$\left. \begin{aligned} y &= 400 W^{\frac{2}{3}} x^{-2.0} & 15 < x < 250 \text{ m} \\ y &= 5.2 W^{\frac{2}{3}} x^{-1.2} & 250 < x < 1500 \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

をえた。(3)式は岩石発破の振動を比較的良好な地盤上で測定した場合の標準的な値である。

表土層が厚い場合には(3)式の2.5倍、岩盤の露頭の場合は0.4倍が適当で、水を含んだ砂や粘土層が存在するような沖積層ではこの倍率を大きく、たとえば1.0程度とする必要があろう。

§ 2 家屋の振動

発破による家屋の振動で、地盤と家屋の振動を同時に測定した例は筆者等の行った2例しか

見あたらないが、他の振動源による同時測定の例（13例）によれば、家屋の振動は地盤の振動周期と大差なく $0.03 \sim 0.35 \text{sec}$ となつている。また建物の振巾は上下および水平動の場合、地動のそれぞれ1～6倍および1～9倍となつており、とくに老朽の著しい建物や構造の弱いものなどを除いた普通構造の木造家屋では、いずれの場合もほぼ3倍程度と考えておけばよいようである。

§ 3 考 察

地盤の振動周期は§1で用いた資料では $0.01 \sim 0.22 \text{sec}$ 程度で、一義的にはいえないが、距離の増大とともにのびている。さきになした家屋の周期は、これまでに報告されている木造家屋の固有周期よりもかなり短かく、地盤の周期で振動しているように見える。したがつて(3)式によつて地盤の振巾を推定し、地盤の種類および震源距離より周期を推定すれば、地盤の加速度のみでなく家屋の加速度も推定することができる。

一方人体感覚や家屋、構造物の被害に対する振動の許容限度を定めれば、震源距離がきまつている場合には安全な薬量を求めることができる。

発破による地盤の振動は(1)式のように簡単な形式で表わされるものでなく多くの因子に支配され、きわめて複雑である。

本文は発破計画をたてるにあつて大体の目安をえたいという目的のために整理したもので、その資料の数がきわめて少く、かつある限られた条件下でえられた値である。したがつてなお検討しなければならない点が多いことを附記しておきたい。

参 考 文 献

- 1) 畑中元弘： 発破による地盤および建物の振動、土木学会第16回年次学術講演会講演概要 昭36・5
- 2) 発破の振動による建築物への影響、日本化薬株式会社厚狭作業所