

VI-305

モニタリングを用いた発破施工管理手法について

(株)青木建設 正会員 ○ 二見 徹 山口大学工学部 学生会員 橋爪 正博
 同 上 正会員 塩月 隆久 同 上 正会員 古川 浩平
 同 上 正会員 蝦名 美則 同 上 正会員 中川 浩二

1. はじめに 市街地近郊での発破を用いた造成工事あるいはトンネル工事において、発破に起因する住民生活環境に与える影響がしばしば問題となる。発破に伴う振動あるいは発破音が、住宅家屋への物的被害等の影響を及ぼすからであり、その対策として、制御発破等の発破源での対策あるいは計測に基づく情報化施工等の管理手法による対策等が研究・実施されている。しかし、近年では発破による家屋への直接的被害だけでなく不快感あるいは不安感等の精神的な影響が問題となるなど住民の意識は変化しており、これらのことを考慮すると、周辺住民生活環境への影響の実態を十分に把握・検討した上での発破施工あるいは管理が必要であると考えられる。著者らは、住民にアンケート形式でモニタリングすることで発破受振点側の影響を把握し、それを発破施工に反映させる管理手法の実施を試みた。本論文は、その結果に基づき本管理手法としての確立のための検討を行い、考察を述べるものである。

表-1 アンケート内容

振動の感じ方	発破音の聞こえ方
1 ほとんど感じない	1 ほとんど聞こえない
2 わずかに揺れを感じる	2 わずかに聞こえた
3 よく感じるが不快ではない	3 はっきり聞こえた
4 不快な程大きく感じた	4 驚くほど聞こえた

変更後 身体に感じる感じ方	変更後 家の中の物の揺れ方
1 ほとんど感じない	1 ほとんど揺れない
2 わずかに揺れを感じる	2 意など少し揺れる
3 よく感じるが不快ではない	3 意など大きく揺れる
4 不快な程大きく感じる	4 それ以上揺れる

2. モニタリング方法 モニタリングは、約13haの敷地造成工事区域周辺の中で最も発破の影響が懸念された住宅地の29軒民家の内、12軒を対象として1994年8月29日から同年12月2日までの約3カ月間実施した。尚、工事区域境界から最も近い民家まで100m程しか離れていず、発破はすべて3mの盤下げ工法を採用している。モニタリング方法は、アンケート用紙に住民が直接記入しそれを回収するもので、同時に民家の庭等の地盤上で振動及び騒音の計測をある期間実施した。アンケートは、当初のものと（8月29日～10月1日）とそれを変更したもの（10月3日～12月2日）の2タイプがある。それぞれ、振動あるいは発破音に対する感じ方とその時の居場所を尋ねるもので、変更したものは振動の感じ方を身体の感じ方と物の揺れ方の2つの設問に分けている。表-1にアンケートの内容を示す。

3. モニタリング結果の発破施工管理への反映 8月29日～10月1日（調査対象11軒）、10月2日～10月28日（同12軒）、11月2日～12月2日（同6軒）での全地点、発破箇所から最も離れているA地点及び最も近いB地点の結果を図-1～3に示す。発破が本格化した9月よりA、B地点を含むX地区で発破振動等への苦情が発生していることがモニタリング結果から分かった。そこで、発破箇所からの距離が近い他の地区でモニタリングを行う一方、X地区を重点に管理を行った。特に、B地点よりさらに50m程発破箇所から離れた位置にあるA地点が発破の影響が大きいと、計測による管理を行うとともに、その対策として段当たり孔数、薬量等の変更を行った。その結果、10月のモニタリング結果を見ると振動の身体への感じ方は減少している。しかし、A地点では依然、物の揺れ方は顕著であったため、その後、同地区に近い箇所での発破を行わないなどの対策を講じ、11月以降ではA地点で何回か4の振動の感じ方があるものの全体的には管理された状態となった。

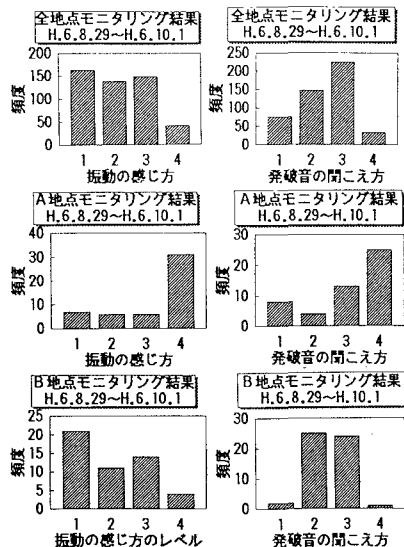


図-1 8,9月の調査結果

4. 発破振動等計測結果との相関について 振動及び騒音の計測をある期間行っている。9月に行った

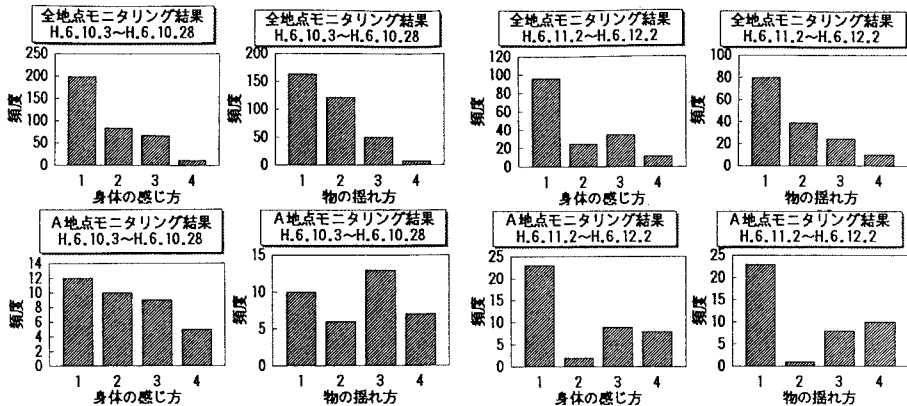


図-2 10月の調査結果

図-3 11月の調査結果

A、B地点での計測結果とモニタリング結果の相関を図-4に示す。A地点(59才、男性)B地点(62才、女性)とも同様な相関を示している。55dBを境に振動の不快感を感じており、50dBを境に振動の認知をしている。但し、10月の結果を示した図-5、6を見ると振動の感じ方に違いが見られる。B地点では身体で振動を直接感じるより、天井や窓の揺れから振動に対する不快感を感じている。これに対し、A地点では物の揺れも身体の揺れも同程度に感じている。図-7に鉛直振動の加速度波形を示すが、明らかにモードの異なる応答である。A地点が層厚5~8m程度(推定)の堆積層の上にあり、B地点がGL-0.5m程で岩盤となる所にある。また、A地点での計測を見ると水平振動成分が鉛直振動成分より大きい。これらのことから、A地点では地盤振動周波数が家屋の固有周波数に接近し水平振動が増幅され、かつ、

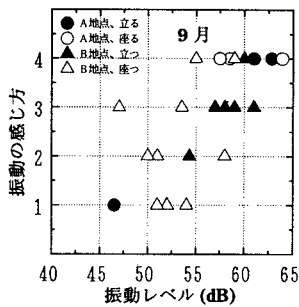


図-4 計測結果との相関

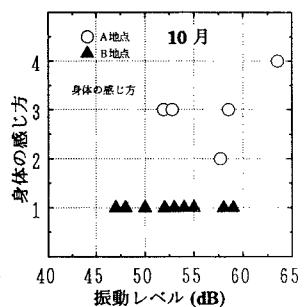


図-5 計測結果との相関

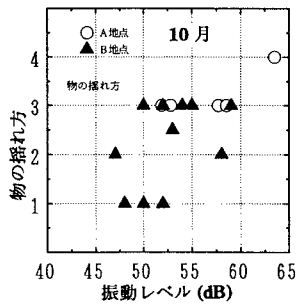


図-6 計測結果との相関

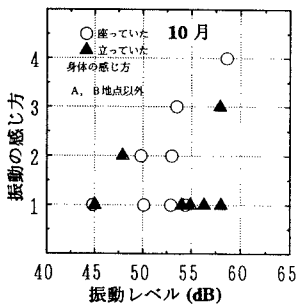


図-8 計測結果との相関

身体へ強い揺れを感じたものと考えられ、B地点では地盤振動周波数が相対的に高く建物への影響は少ないと思われるむしろ低周波音(計測値 SPL88.0~95.5dB)による影響が大きかったものと推測される。また、10月の計測のA、B地点以外での結果を図-8に示すが、図-4の結果とよく一致していることが知見される。

5. おわりに 今回試みた管理手法の評価をまとめると、モニタリングによって同時に広い範囲での調査が可能で、その結果、振動特性の分布等が把握ができること、モニタリング結果に基づく計測による重点的な管理も必要である

こと、また、迅速なモニタリング情報の施工への反映のための検討が必要であること等が考えられる。

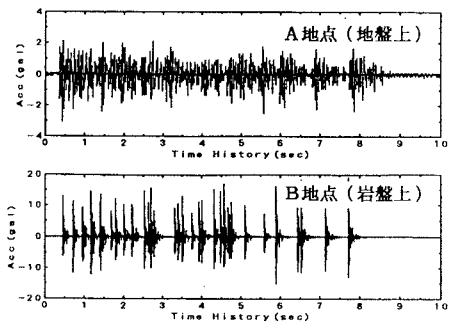


図-7 加速度波形の比較