

トンネル発破振動のリアルタイム配信による工事事例

(株) 藤井基礎設計事務所 ○藤井 俊逸
新宮 敦弘

1. はじめに

建設工事の騒音・振動を適切に抑え、住民の協力を得ながら工事を進めることは、今後ますます重要になってくる。民家や工場の近くでの建設工事の騒音・振動については、基準を定め、基準値以内になるように騒音・振動の発生源対策をしたり、防音壁などの緩和する方法をとられたりしている。その方法を試験施工で確立し、その方法で工事を進めていくという方法が、一般的である。しかし、工事中に基準値を守られているのかは、作業する人のモラルに任されているというのが現実である。

そこで、工事中の騒音・振動が、基準内入っているのかを確認できる仕組みが必要だと考えた。

ここでは、「環境計測に関するビジネスモデルの提案」と、実際に実行している「トンネル発破振動のリアルタイム配信による工事事例」について紹介する。

2. 環境計測のビジネスモデル

ビジネスモデルのアウトラインを以下に示す。

① 計画準備

- a) 工事内容に応じた管理するセンサーの選択
 - 騒音・振動レベル計
 - 水質（濁度・PH）・風速計
- b) センサー設置場所と管理基準値の設定
- c) 基準値を超えた場合の警報メールの送り先決定
- d) 基準値を超えた場合の対応方法の決定

② リアルタイム監視システムの設置

- a) センサー＋パソコン＋通信カード
- b) リアルタイムデータ処理
- c) インターネット・携帯電話にて結果確認
- d) 基準を超えた場合、携帯電話への警報メール

③ 運用

- a) 基準値以下の場合
- b) 決められた手順で、住民・発注者へ連絡
- c) 基準値を超えた場合
- d) 決められた手順でオペレーター・住民・発注者連絡

3. トンネル発破振動の測定事例

① 検討条件

トンネルの上方へ施設があり、その施設に対するトンネル掘進時の発破振動が問題となった。振動レベル計を対象となる施設の近くに3箇所設置した（図-1 参照）。

管理基準値は昼間65dB、夜間55dBとし、基準値を超えた場合は、次の発破で振動制御することで対応した。

② システム

図-1 にシステムの概要、写真-3 に計測状況を示す。

経路①は通信カードを用いている。経路②はサーバーから警報メールを関係者に送付する。経路③は、1分毎に回収したデータを、1分毎にネット上にアップする。振動レベルの場合は、データは1秒の精度をもっている。

③ インターネット表示画面

インターネット表示画面を、図-2 に示す。

1ヶ月間のグラフを自動表示し、期間最大値を数値表示する（1時間、6時間、12時間、24時間、全期間）

④ 携帯電話表示画面

携帯電話の結果グラフを、写真-1 に示す。

⑤ 携帯電話の警報メール

携帯メールの警報時画面を、写真-2 に示す。

⑥ 計測結果の評価

基準値を超えるとすぐ連絡が入る。施工業者は対応が早期にできる反面、結果が発注者や地元にも伝わると、やりにくいという話もあった。今回は発注者・地元には警報メールは流していないが、地元に情報公開することで地元住民の信頼を得ることも有効である。

今回、3箇所の振動レベルをネット上で同時に確認できたので、発破振動の伝達時間、距離減衰がよくわかった。これは、振動予測を行う上でも、有効なデータとなる。

発破振動以外でも振動レベル計の近くで通行車両があると、基準値を超えることがある。本システムは振動の時間を秒単位で表示するので、発破振動時間と照合することで、発破以外の振動を識別できた。

振動をリアルタイムで測定していることで、工事関係者の振動に対する意識が向上し、結果として周辺環境に配慮した工事となった。このことは、非常に大事なことである。

4. おわりに

建設工事は住民の協力なしにはできない。今までは、「これくらいならいいだろう」というレベルで、工事の騒音・振動に対する管理を行ってきた。今後、施工業者・発注者・住民の3者が相互理解をして、工事を進めていく必要がある。

そのためには、住民から苦情がでないように相互の理解を得ながら工事を行っていく必要がある。そのためにも騒音・振動などの環境データが必要である。ところが、今まで騒音・振動を監視しても、リアルタイムではないため、結果が判るのが翌日になったりして、住民説明が十分にできていない状況であった。

今回のシステムでは、基準値を超えれば、即、関係者に連絡が行く。このことは、管理する上では非常に便利である。建設工事の土工掘削を例にとると、次のような管理方法となる。

- ① 基準値を超えて、警報メールが入ったら、現場監督は重機オペレーターへ指導する。
- ② 重機オペレーターも、作業内容とデシベルの関係がわかるので、作業の目安が作りやすい。
- ③ 発注者もインターネットで、どの程度の振動・騒音レベルで工事しているのかが、いつでもわかる。
- ④ インターネットを住民に公開することで、工事に対する信頼関係がupする。

このように、多くのメリットがあるため、住宅地や工場に近接した土工工事や、発破を用いるトンネル工事やダム工事などで積極的に使うようにしたい。

今後、環境計測に関係するいろいろなオプションを確立し、より使いやすいシステムにしていくつもりである。

《引用・参考文献》

- 1) 騒音規制法：法律第三号，2005.4.
- 2) 振動規制法：法律第九四号，2004.6.
- 3) 特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準：厚生省建設省告示第1号，2003.4.
- 4) 藤井基礎設計事務所：第29回夏季研修会論文集，pp.85-91，2008.8.



図-2 インターネット表示結果

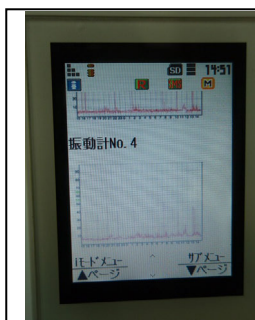


写真-1 携帯電話表示

携帯電話 へのメール

表示内容

振動計測No.1
警告
No.1が68.4dBを
超えました。
基準を超えた時刻は
2008/07/02-11:27:02
です。

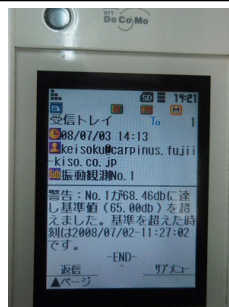


写真-2 警報メール

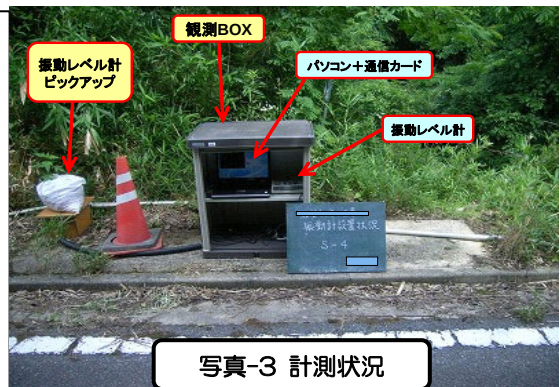


写真-3 計測状況

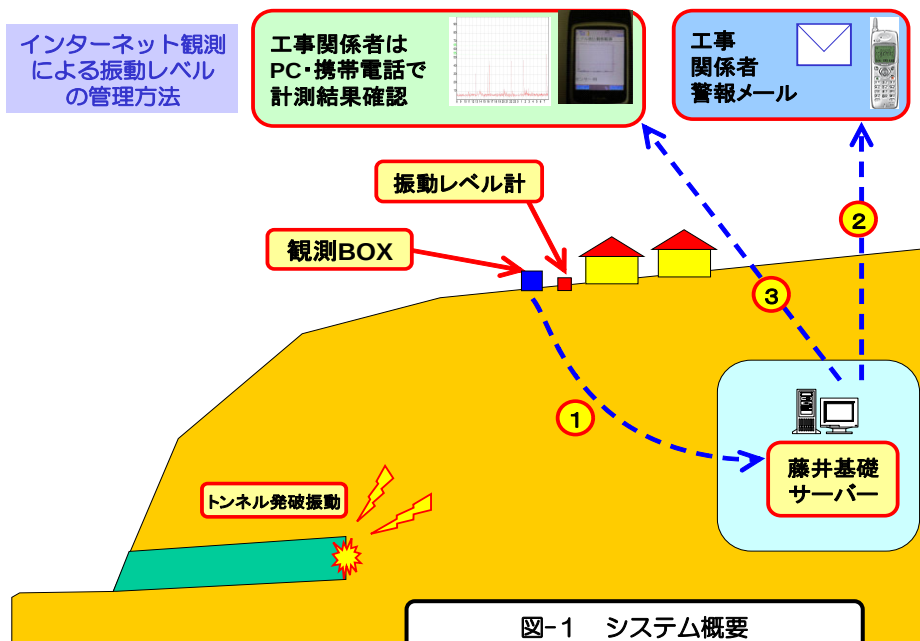


図-1 システム概要