

◇技術紹介 Technical Report

# 工事機械の 環境振動配慮型運転管理システム Operation Managing System which considered Circumference Environment for Construction Equipment

野村 敏雄

Toshio Nomura

## 1. はじめに

市街地の工事では民家などが近接している場合が多く、周辺環境へ及ぶ工事振動を抑制する措置が求められる。従来は主要な敷地境界の地盤に振動測定器を複数台設置して振動を検知して警告を発することや制振マット等を敷設して振動を低減させるなどの措置、また、近隣に配慮した運転をオペレータに促すような定性的な対策になっていた。しかし、振動測定器や制振マット等を建設現場で広範囲に設置することは過大なコストや手間の発生を招いていた。

そこで、不特定多数の民家などを対象として振動を管理するシステムを開発した。バックホウに搭載した振動測定器と GPS により、バックホウから敷地境界までの距離を求めるとともに、その敷地境界において発生している振動を予測するものである。

## 2. システムの特徴

システムの概要を Fig. 1 に示す。本システムの特徴のひとつが、バックホウに設置する振動計から周辺地盤の振動を広範囲に予測して、オペレータに知らせることである。その結果、管理基準値を越えると直ちに通知する

ので、オペレータに環境へ配慮した運転を促すことが出来る。従って、本システムを用いることにより、以下のことが低コストで容易に行えるようになる。

- 1) 振動抑制のための定量的な運転管理
- 2) 広範囲の敷地境界における振動管理
- 3) 施工管理の合理化

もう一つの特徴は本システムを一度設置すると予測および通知がすべて自動化されることである。導入時に現場の特性を反映するよう予測値を調整した後は、バックホウを始動させるとシステムは自動的に起動し、オペレータはシステムの設定等を全く行う必要がない。

バックホウの運転によって生じる振動は、その作業内容により加速度や卓越振動数に固有の特徴がある。本システムは、それらの特徴を波形パターン情報として数値化し、波形パターン情報と実際の振動波形を照合することによってバックホウの作業内容を自動的に特定し、作業内容に応じた振動を予測している。

## 3. システムの構成

本システムは、各種作業と地盤振動の関係を定量的

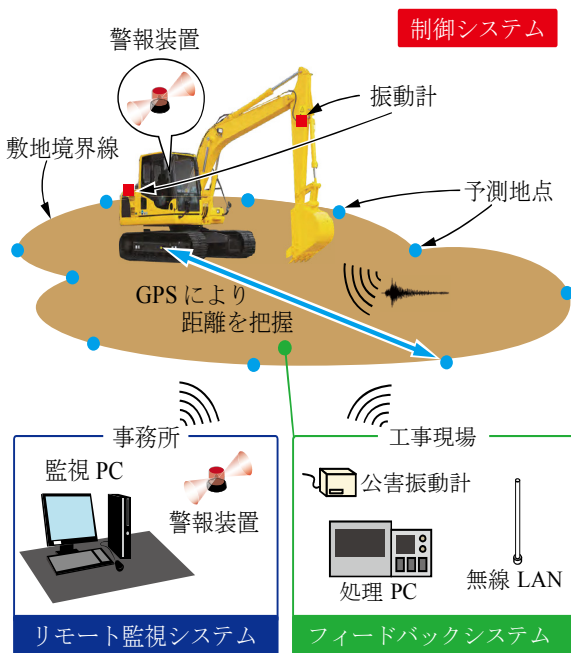


Fig. 1 システムの概要  
Outline of the Vibration Monitoring System



Photo 1 制御システム  
Control System

に把握しておくことにより、バックホウに設置した振動計から周辺の地盤振動を予測し、敷地境界の振動が規制値を越えた場合にオペレータに警報を出すための制御システムと、本システムの設定・監視を行うリモート監視システム、さらに予測精度を向上するために実測値を確認するフィードバックシステムの大きく3つの部分から構成される。

制御システムは、制御装置本体、AD変換器、振動計、GPS、無線LAN、無停電電源から構成される。Photo 1 にバックホウに設置する制御システムの設置イメージを示す。振動計はアーム先端と車体の後端、制御装置本体は運転席の後の空きスペース、警報装置はバックホウのオペレータが見える位置に設置されている。

振動計から伝えられた加速度波形は、PCに取り込まれ、リアルタイムで周波数分析を行ない、走行・旋回・上下等の作業内容を特定し、GPSの位置情報と合わせて、敷地境界線上の設定地点の地盤振動を予測する。この予測値とあらかじめ設定された管理基準値とを逐次比較し、予測値が管理基準値を越えると、警報装置に信号が伝えられ警報が発令される。管理基準値は現場の状況に合わせて変更が可能である。

リモート監視システムは、監視PC、警報装置から構成され、制御装置本体と監視PCの通信には無線LANを使用する。Photo 2 に設置状況と監視PCの画面例を示す。

これにより、現場事務所等から作業状況の把握と管理基準値の入力などのシステム設定を行うことが出来る。

フィードバックシステムは、工事現場の地盤に設置される公害振動計、処理PC、無線LANから構成される。Photo 3 にフィードバックシステム(処理PC・無線LANアンテナ・地盤に設置した公害振動計)の設置例を示す。

バックホウが作業している現場の状況によって振動の伝わり方は異なることが予想されるが、実測値を制御システムに逐次フィードバックすることで地盤の変化による影響に対応することが可能となり、予測精度を高めることができる。また、他の重機が発生する振動の影響が無視できないことがあるが、定常的な振動については、実測値をフィードバックすることで、この定常分を加味することが可能となっている。

#### 4. 現場適用事例

実際の工事現場において用いた例として、Fig. 2に予測値と敷地境界での実測値を1秒毎に比較した結果を示す。また、図中にはバックホウから敷地境界までの距離をともに示している。

図から明らかなように距離が変化しても実測値と予測値はよく一致しており、本システムの地盤振動の予測精度は実用的であることが確認できる。なお、振動予測地点では、管理基準値を振動規制法による規制基準値に基づいて、やや厳しく設定することが多い。

#### 5. まとめ

主に市街地の工事現場を対象とし、バックホウの作業によって生じる振動による苦情等を未然に防止するとともに、施工管理の合理化を目的とする工事機械の環境配慮型運転管理システムを紹介した。



Photo 2 リモート監視システム  
Remote Supervising System



Photo 3 フィードバックシステム  
Feedback System

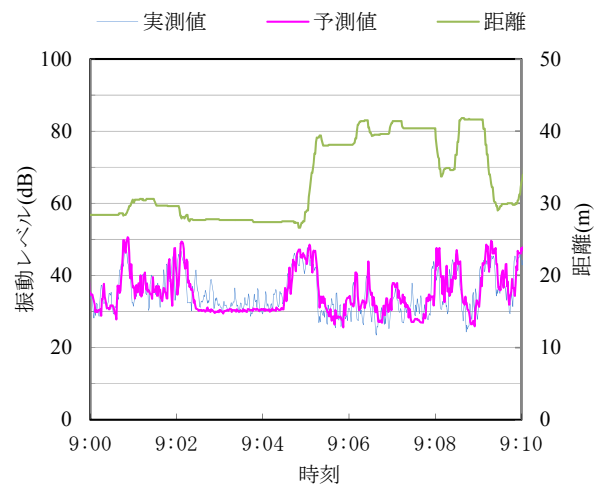


Fig. 2 実測値と予測値の比較  
Comparison of Measurement and Predicted Value