

ダムコンクリート締固め判定システム

■ 概要

過度な締固めによるコンクリートの材料分離を防ぎ、ダムコンクリートの品質向上を図るため、バイブレータ音を利用した締固め判定装置を開発し現場での実証実験を行い実用化しました。

コンクリートの締固め判定には、コンクリート中から空中に伝わるバイブレータ音を使用しています。バイブレータ音の大きさはコンクリートの締固めが進展するにつれて大きくなり、その後減少する傾向を示します。この変化はコンクリートの締固め度と密接な関係があります。すなわち、バイブレータ音が大きくなることはコンクリートが振動している領域が拡大していること、音が小さくなることは締固めによりコンクリートの密度が増加していることを利用したものです。

判定にはニューラル・ネットワークを適用し、音の変化パターン認識により行います。



ダムコンクリート締固め状況

■ 用途

- ・コンクリートダムのコンクリート打設工事

■ 特長

- 1.計測器はマイクロフォンのみであるため耐久性がありメンテナンスも容易となります。
- 2.構成機器は少なく市販品であるため装置は安価となります。
- 3.汎用のダム用振動締固め機を改造しないで搭載可能です。
- 4.締固め判定はコンクリート標準示方書に基づく人間の判定と同様です。
- 5.判定方法にニューラル・ネットワークを適用しているため判定方法等の変更が容易です。
- 6.過度な締固めを防止することによるグリーンカット量の低減およびコストダウンが図れます。

◆ダムコンクリート締固め判定システム

バイブレータ音を使った締固め判定は下図のように行います。運転室下部で計測した音のデータからバイブレータ音を抽出し音圧データの包絡線を作成します。この包絡線の形状をニューラル・ネットワークによりパターン認識し締固め終了を判定します。

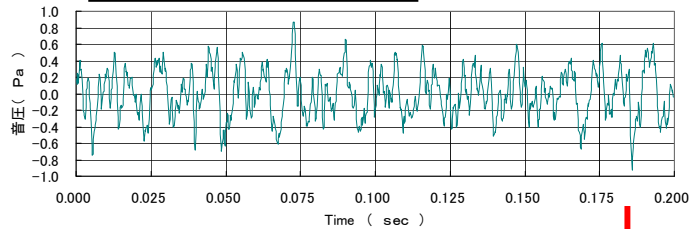
- ・計測器であるマイクロフォンは運転室下部、締固め判定装置は運転席後部に設置
- ・電源は振動締固め機のバッテリーを使用
- ・判定信号はブザーにより運転手に伝達

コンクリート締固め状況



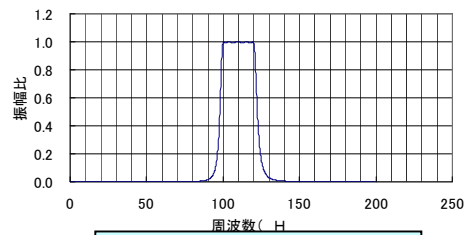
運転室下部に取り付けたマイクロフォンで計測した音の波形（種々の音のデータが含まれている）

バイブレータ音のデータ



バンド・パスフィルタを使用し計測した波形からバイブレータ音の抽出

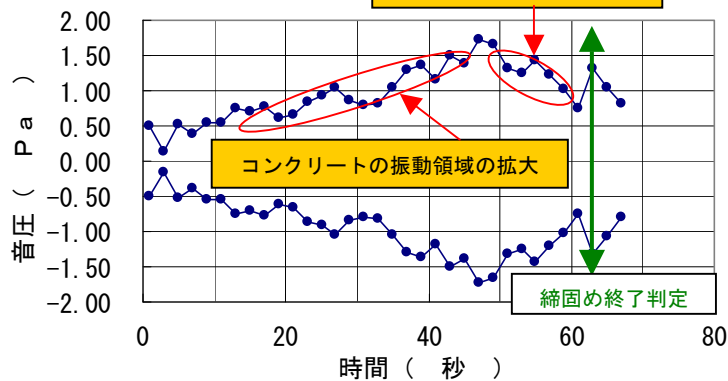
バンドパスフィルタの周波数特性



バンド・パスフィルタ

締固め終了の判定
 ・バイブレータ音は締固め開始から増大し、その後減少する。この傾向は振動締固め機を使った締固めによるコンクリートの状態と密接な関係があり、ニューラルネットワークにより締固め終了の判定を行う。

音圧波形の包絡線



■実績

・島根県: 大長見ダム本体建設工事

■関連資料

ダム工学会技術開発賞公開審査会資料, 2001.2