

VI-41 A E 法によるマスコンクリートの温度ひびわれ検知法

佐藤工業(株) 正会員 伊東 良浩
正会員 石橋 哲夫
正会員 弘中 義昭

1 はじめに

施工中あるいは供用中のコンクリート構造物に発生するひびわれを検知する方法として、A E法が有効であると考えられ、筆者らは温度ひびわれの検知を目的としたいいくつかの実験とノイズ除去に関する検討を行ってきた。これらの結果、室内実験レベルでは温度ひびわれの検知は可能であることが判明した¹⁾。また実構造物に適用するに当たり、建設機械などから発生するノイズの除去が重要に要素であることがわかった²⁾。

本報告は、底版コンクリートによって拘束を受ける壁コンクリートの温度ひびわれをA E計測によって計測し、これまでに得られた計測手法の適用性について検討したものである。

2 計測概要

2. 1 計測対象

計測を実施した構造物は、図-1に示すような半地下型の大型水槽構造物で、厚さ2mの底版コンクリートの上に厚さ1.5m、高さ11.5mの壁コンクリートを構築するものである。壁コンクリートの打設に当たっては、温度ひびわれの発生が予測されたため温度応力解析を行い、ひびわれ制御のためのコントロールジョイントを15m間隔で設置した。なお、壁には7.5m間隔で1.5m×1.5mの柱が含まれている。

計測は、第1リフト(3.6m高さ)について、コントロールジョイント近傍の4.0mの区間で実施した。壁コンクリートの打設時の底版コンクリートは、材令5週間ではほぼ外気温と等しい状態であった。

2. 2 計測装置

A E計測システムを図-2に示す。変換子は30KHz 共振型のものを8個使用し、被測定領域以外からのノイズ除去を目的として、そのうち1chをダミーとした。ノイズフィルターは20KHz ハイパスとし、増幅率は80dBとした。

各変換子は、コントロールジョイントに発生するひびわれから発生するA Eの検出可能距離を確認するため、図-3に示すような位置とした。変換子は、コンクリート中にウェーブガイドを埋設し、その先端にマグネットホルダーを用いて設置した。また、計測区間の中央の底版コンクリート上にコンクリートブロックを置き、ダミー変換子を設置した。

計測は、コンクリート打設後よりひびわれ発生を確認するまで連続的に実施した。

3 計測結果

測定区間近傍のひびわれは、図-4に示すようにコン

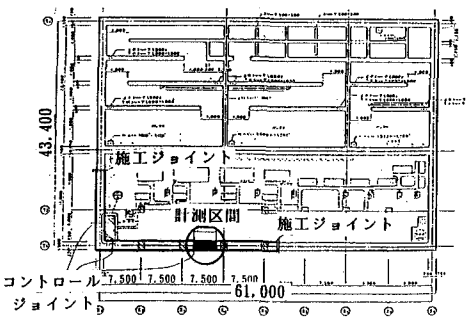


図-1 構造物および計測位置

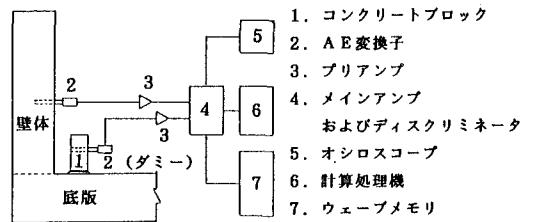


図-2 A E計測システム

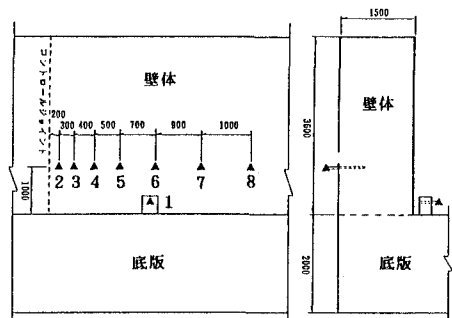


図-3 A E変換子の配置 ▲A E変換子

ロールジョイント部と柱部で発生した。ただし、コントロールジョイント部のひびわれのA Eは、降雨によりノイズが非常に多く混入するなどして、データ取得不可能であった。図-5はch.8におけるA E発生頻度の経時変化である。図よりグリーンカット、足場の組立て・解体などの現場作業にともなうノイズが混入していることがわかる。今回の計測では、ハイパスフィルター、ダミー変換子を用いたノイズ除去を試みたが、これらを通過するノイズがかなり多いことがわかる。

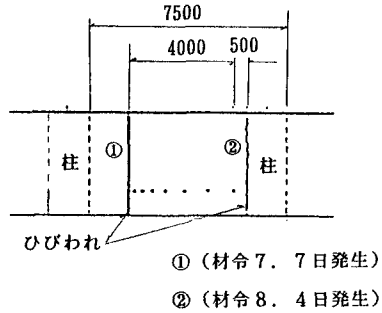


図-4 ひびわれ発生位置

また、ひびわれのA Eとチップングによるノイズの発生頻度を単位時間当たりの事象数とエネルギーで比較したものが図-6である。本図からは、ひびわれにともなう発生するA Eが非常に短時間で強いエネルギー

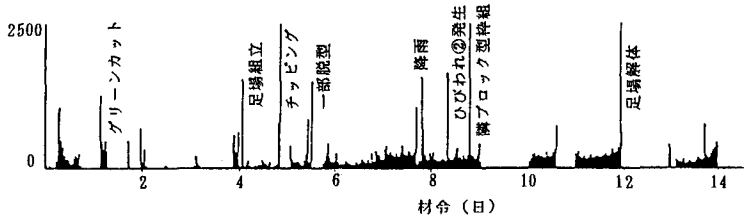


図-5 A E発生頻度の経時変化(ch.8)

もっているのに対し、チップングによるノイズの場合、比較的小さいエネルギーで長時間継続することがわかる。このような傾向は、他のノイズに関してもほぼ類似していた。図-7は、ひびわれ発生時のA Eとグリーンカット、チップング時のノイズの波形を比較したものである。ひびわれにともなうA E波形は立上がりおよび最大振幅が明瞭で継続時間が短いのに対し、グリーンカットおよびチップング時に得られたものは、長時間継続した波が発生していることがわかる。

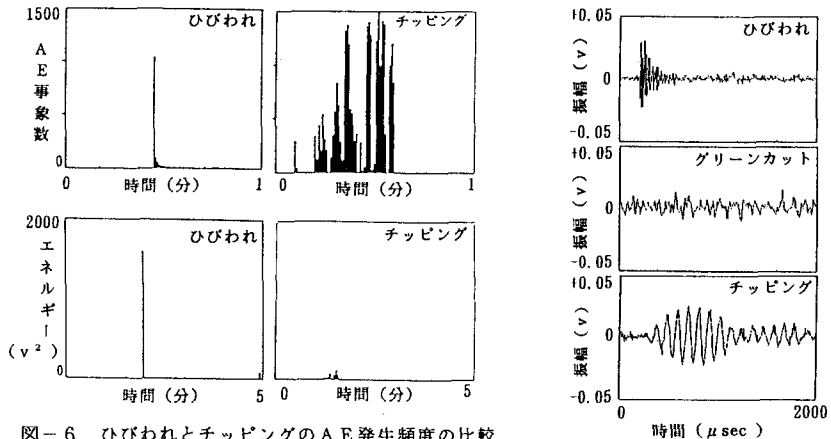


図-6 ひびわれとチップングのA E発生頻度の比較

図-7 波形の比較

4 まとめ

今回の現場計測により得られた結論は次の通りである。

- ① ひびわれ発生にともなうA Eは非常に短期間に大きな振幅で発生するので、連続的なA Eモニタリングにより、ひびわれ検知は可能である。一方、このためにひびわれの前兆を捕らえるのは困難である。
- ② A Eとノイズは波形に違いが認められるので、簡単な波形分析により容易に区別できるものと考えられる。
- ③ 構造物に直接衝撃を与えるような作業が計測位置近傍で行われる場合は、ダミー変換子やフィルターを用いてもノイズ除去は不十分である。

参考文献

- 1) 石橋他; コンクリート構造物の施工時に発生するひびわれのA E計測; 土木学会第44回年次学術講演会要集V-331; 1989
- 2) 石橋他; A E現場計測に影響を及ぼすノイズ除去方法の検討; 土木学会第46回年次学術講演会要集VI-280; 1991