

VI-166 アーチダム堤体の AE 計測による 2 次クーリング時の挙動監視 —奥三面ダム本体工事—

鹿島建設	正会員	斎藤 天
鹿島建設	正会員	坂田 昇
日本セメント	正会員	岡本享久
新潟県	正会員	峰村 修
日本 PAC	正会員	湯山茂徳

1. はじめに

ブロック打設のコンクリートダムにおいては、ジョイント間の一体化を図るため、2 次クーリングによって堤体コンクリート温度を安定温度まで降下させた後にジョイントグラウトを実施する。この 2 次クーリングを行うことによって堤体全体が収縮するが、その時の挙動についてはまったく把握されていない。本報告は既報の AE 計測法⁽¹⁾を用いて、実際のダム堤体の 2 次クーリング時に、AE 計測を行った結果について考察したものである。

2. 計測方法

AE 計測を実施したアーチダム堤体の下流側からの断面図は図 1 のとおりである。AE センサーを、コンクリート打設済みの 9 ブロック内 EL.150 ～ 164m 部に配置し、2 次クーリング時の AE 発生挙動を解析した。AE 計測は、1996 年 12 月 24 日～ 26 日及び 1997 年 1 月 20 日～24 日の 2 回行われた。なおその期間の温度低下量は、それぞれ 0.4℃及び 0.7℃である。また、AE 計測法については既報⁽¹⁾の通りである。

3. 計測結果

3. 1 AE パラメータ解析

図 2 及び図 3 は R1.5 センサーで検出された AE 信号のパラメータ解析結果の一例を示す。図 2 において、AE 信号は、時間に対してほぼ直線状に発生しており、危険な兆候を示す指数関数的な AE 活動度の上昇は全く見られなかった。また図 3 に示されるように、振幅値 80dB を越える大振幅 AE が、経過時間に対して散発的に見られるが、こうした信号は、連続的に検出されてはおらず、危険な兆候とは認められなかった。

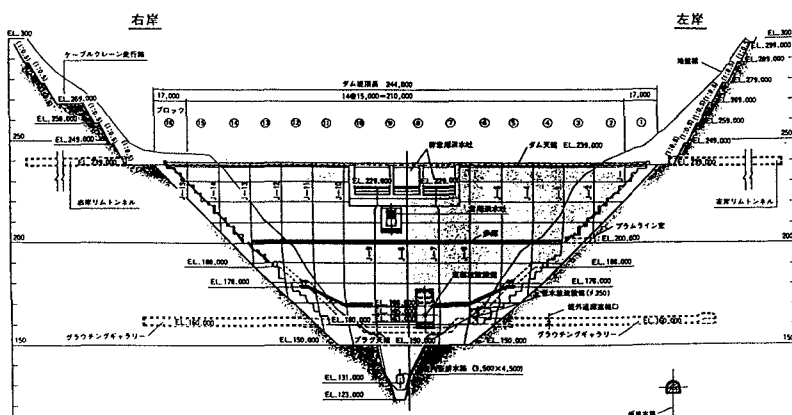


図 1 アーチダム堤体下流面展開図

3. 2 モーメントテンソル解析

モーメントテンソル解析を実施し、1996 年 12 月 24 日 8:30 ～ 16:30 において、全部で 507 個の波形セット（イベント）が検出されたが、モーメントテンソル解析を行うことが可能な有意な波形セットは、8 組

キーワード：ダム，ジョイント，グラウト，AE，モーメントテンソル解析

〒135 東京都江東区清澄 1-2-23 TEL 03-3642-7171 FAX 03-3643-2047

のみであった。それらが表 1 にまとめられている。この表からわかるように、引張型、せん断型、中間型モードの AE イベントは、ほぼ同等に検出された。一方、第 2 回計測（1997 年 1 月 20 日～24 日）では、合計 1517 組の波形セットが得られたが、最終的に解析可能なイベントは、11 組のみであった。いずれの場合も、AE イベントが集中して発生した位置はなく、危険な状況は、全く認められなかった。

4. まとめ

AE 法が非破壊検査法の一つとして、工業的に適用され始めてからすでに 20 年以上がたつ。コンクリート構造物においては、材質、形状などが鋼構造物の場合と異なっているが、AE 法を適用するに際し^{(2)～(4)}、構造物に存在する欠陥の危険度を評価する基準として、FRP あるいは鋼構造物の基準⁽⁵⁾を参照することは十分適切と考えられる。すなわち、一般的に危険度は、(1)発生した AE の集中度が大きいかどうか、(2)負荷の変化に対応して、AE 発生が急激に増加するかどうか、(3)大カウント数（あるいは大振幅値）の AE、すなわち大きなエネルギーを持つ AE が連続的に発生するかどうか、を総合的に評価して判断する。通常これら 3 つの条件が同時に満足された場合に、構造物は危険な状態にあると判断される。本計測においては、こうした状況は全く見られなかった。したがって、ダム堤体は 2 次クーリング中において危険な状況下におかれてはいないと判断された。

表 1 二次クーリング時第 1 回 AE 計測時のモーメントテンソル

解析結果（平成 8 年 12 月 24 日 8:30～16:30）

イベント No.	位置 (m)			種類	x軸となす 角度(°)	y軸となす 角度(°)
	x	y	z			
161	5.673	11.367	-5.236	引張型	32.1	60.1
162	11.184	13.359	5.954	引張型	77.1	83.1
245	4.631	12.001	-35.468	せん断型	—	—
248	4.853	6.457	-13.230	せん断型	—	—
292	6.772	2.048	-16.235	中間型	—	—
301	3.490	8.261	-4.138	中間型	—	—
378	12.350	13.079	3.010	せん断型	—	—
501	13.672	17.454	4.016	引張型	71.7	9.0

（注）座標の原点は図 1 の EL=150m, プロック No. 8 と No. 9 の上流側接点に設定した。

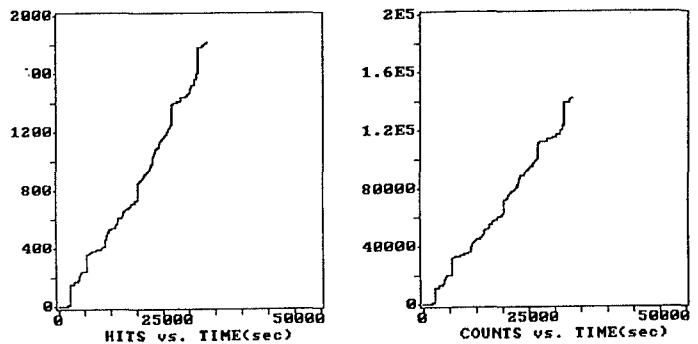


図 2 CH1～CH9 に対する AE パラメータ解析結果
（平成 8 年 12 月 24 日 8:30～16:30）

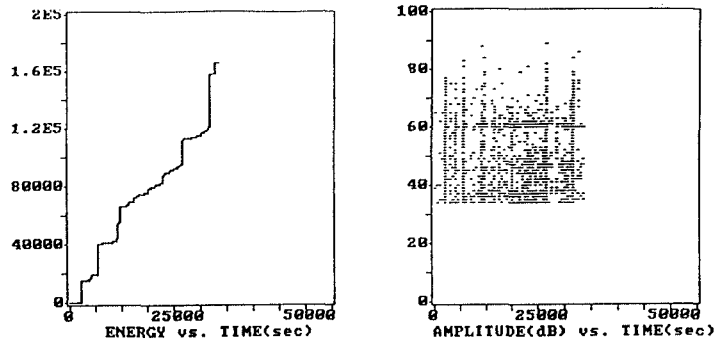


図 3 CH1～CH9 に対する AE パラメータ解析結果
（平成 8 年 12 月 24 日 8:30～16:30）

【参考文献】

- (1) 峰村修、坂田昇、岡本享久、湯山茂徳：1997 年土木学会講演集
- (2) 大津政康：コンクリート工学、25(12)、pp.5-11、(1987)
- (3) T. Uomoto: Journal of Acoustic Emission, 6(3)、pp.137-144、(1987)
- (4) 長瀧重義、岡本享久、曾我寿孝、湯山茂徳：土木学会論文集、第 426 号、pp.75-80、(1991 年 2 月)
- (5) 湯山茂徳：日本フィジカルアコースティクス（株）、技術資料