

東北電力(株) 電力技術研究所 ○正会員 斎藤 裕
 東北電力(株) 電力技術研究所 正会員 氏家 久芳
 東北大学 正会員 三浦 尚

1. はじめに

コンクリート構造物の耐久性については各所で研究が進められており、耐久性コンクリートの研究や構造物の劣化診断の研究が行われている。コンクリート構造物の劣化診断において、強度測定は欠かせないものと考えられる。¹⁾劣化診断では強度の測定および推定方法としては、各種方法が提案され実用化されているが、表面の劣化から全体を推定するものが大部分であり、構造物全体の耐荷力を判断する方法はないのが現状である。例えば、凍害劣化などでは構造物の表面から内部に徐々に進行していくものと一般的に考えられていることから、図-1に示すように深さ方向に劣化度が変化することが予想される。これらをより精度良く測定するためには、深さ方向の強度の分布を把握する必要がある。したがって、本研究では、構造物から比較的小さなコアを取り、表面からの深さ方向に連続的に強度推定を行い、構造物全体の劣化度を診断する方法を考えた。強度推定の方法としては、コンクリート供試体に針を貫入させ、そのときの仕事量を算出し、あらかじめ求めておいた仕事量とコンクリート強度との関係から、強度推定を行うものである。²⁾図-2に試験機の概略図を示す。本報告では、実際の構造物へ適用した結果について報告するものとする。

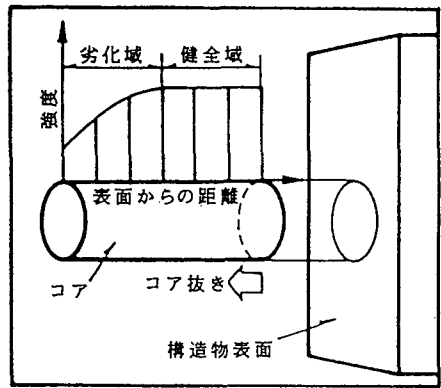


図-1 構造物表面からの深さによる劣化度の変化の概念図

2. 調査方法

実構造物は秋田県内の経年約50年の水力発電所調整池ダム下流側護岸とした。コア採取にあたっては、針貫入試験の妥当性を検証するため、一軸圧縮試験用のコアも併せて採取することし、φ100mmのコアを採取することとした。採取したコアの状態を表-1に示す。コアの状態は良好で、一軸圧縮試験の実施が十分可能なものであった。

針貫入試験は骨材の影響を少なくするため、骨材部分をさけ、表面から3、9、17、36、65cmの深さの位置で、モルタル部分に針を貫入させた。その時の仕事量から、あらかじめ室内実験で求めておいた図-3に示す関係により強度の推定を行った。

なお、図-3は、強度を変えて作成した供試体と凍結融解試験により強制的に強度を低下させた供試体から求めた関係図である。図中の回帰直線からの

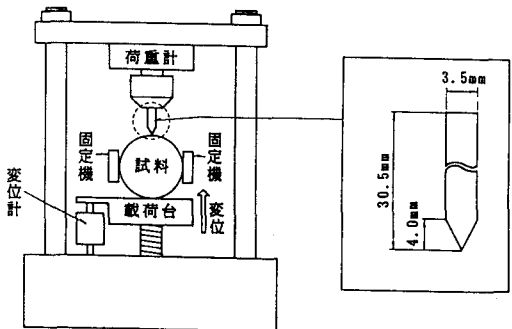


図-2 試験機の概略図

強度の標準偏差は32kgf/cm²で相関係数は0.92である。

3. 調査結果および考察

図-4に針貫入試験により推定した結果を一軸圧縮試験の結果と併せて示す。

針貫入による方法で、最深部の強度が低下しているのは配合が異なるためと考えられる。同じく、一軸圧縮試験による強度が深部で高くなったのは、配合が異なり骨材の最大径が50mm以上と大きく、JIS A 1107に示す供試体寸法を満足していなかったためと考えられる。

したがって、針貫入試験により表面の強度が低下していることが確認できるとともに一軸圧縮試験の結果と比較するとかなりの精度で強度推定ができるものとする。これにより、構造物全体の耐荷力が算定できるとともに劣化診断の精度向上が期待できるものとする。

4. おわりに

今回の調査により、針貫入が実構造物全体の劣化診断へ十分適用できる可能性が確認できたものとする。

今後はより多くのデータを蓄積し、精度向上に努めるとともに針貫入によるコンクリート構造物の劣化診断の実用化を図って行きたい。

なお、本研究に当りご協力頂いた東北大学堀宗朗講師、同大学院長田光正氏ならびに盛岡義郎氏に謝意を表す。

参考文献

- 1) 阿部・荒川・斎藤：水力発電所導水路の健全度診断について、電力土木No. 223、1989
- 2) 長田・堀・斎藤：コンクリートの劣化度診断のための針貫入試験に関する研究、土木学会東北支部技術研究発表会、1992

表-1 採取コアの状態

No	コア長 (cm)	コアの状態	実施試験項目
1	77	コア状態は良好で、骨材粒度良い。 骨材はφ20~40mmの垂角~角礫主体 最大径100mm以上	針貫入
2	70	コア状態は良好で、骨材粒度良い。 骨材はφ20~40mmの垂角~角礫主体 最大径80mm。	一軸圧縮

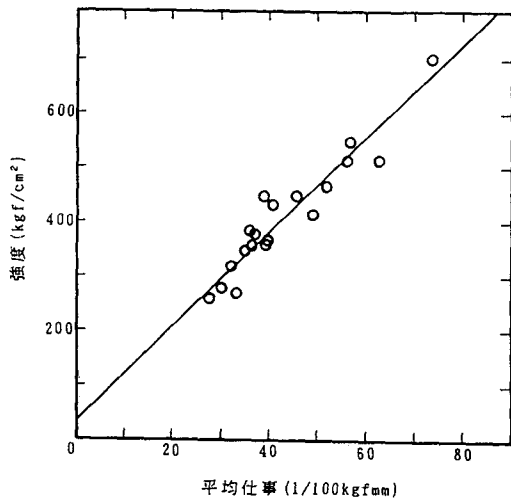


図-3 平均仕事と強度の関係

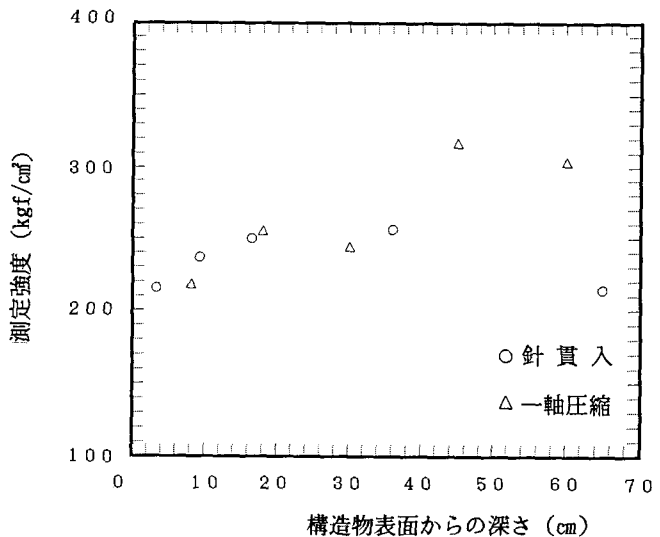


図-3 構造物表面からの深さと測定強度の分布の関係