

無筋コンクリート防波堤胸壁のひび割れ深さ推定に関する統計解析

北海道大学大学院 工学院 学生会員 ○古谷 宏一
 北海道大学大学院 工学院 フェロー 横田 弘
 北海道大学大学院 工学院 正会員 橋本 勝文

1. まえがき

高度経済成長期に整備された多数の社会基盤施設はすでに建設後 40 年以上経過しているものが多く、老朽化が年々深刻化している。そのため、今後、更新・維持補修費が増大していくと予測されている。したがって、より低コストで効果的な維持管理手法を確立し、必要な性能を保持した状態で施設を長期間利用することが求められる。その際、施設の保有性能評価および性能低下の将来予測を適切に行う必要があるが、我が国のコンクリート構造物における研究の大部分が鉄筋コンクリート構造物を対象としたものである。一方、多数の海岸構造物では、無筋コンクリートが使用されているが、無筋コンクリートを対象とした検討が希少であるため、施設の保有性能評価および性能低下の将来予測が十分に行えない状況にある。

本研究では、無筋コンクリート防波堤胸壁の現地調査を行い、調査データを統計解析手法により整理し、胸壁の性能に大きな影響を与えるひび割れの深さ¹⁾を推定する手法を検討した。

2. 現地調査

2.1 調査の概要

海岸構造物の胸壁を対象とし、ひび割れ幅、ひび割れ深さおよび胸壁寸法の測定を行った。ひび割れ深さの測定には、衝撃弾性波法を用いた²⁾。測定対象とするひび割れは、コンクリートの収縮等に起因すると推定される鉛直方向のひび割れを対象とした。1 本のひび割れに対して、複数点で測定を行った。なお、現地調査は 3 施設、6 スパンの胸壁において実施した。

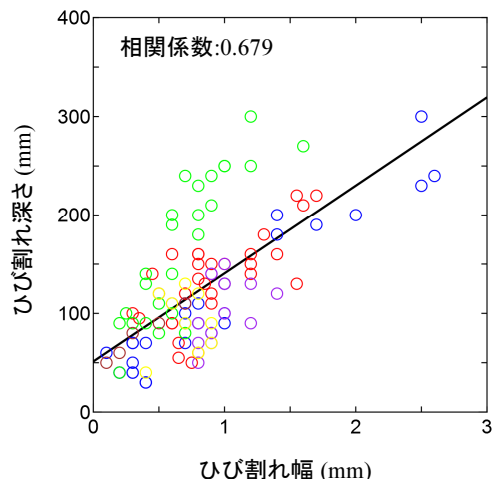


図-1 ひび割れ幅とひび割れ深さの関係

2.2 ひび割れ幅とひび割れ深さの関係

胸壁の性能に影響を与えるひび割れ深さを直接測定するには、特別な装置と技術が必要であり実用的であるとは言えない。そのため、ひび割れ深さをひび割れ幅などの目視で簡易に測定できるパラメータで推定することができれば、実務上非常に有意義であると考えられる。

胸壁のひび割れ幅とひび割れ深さの関係を図-1に示す。線形回帰分析を行った結果、相関係数が 0.679 であった。したがって、ひび割れ幅とひび割れ深さには、いくらかの相関があることがわかった。しかし、ひび割れ幅のみを指標としてひび割れ深さを推定することは、上記のように相関係数が 0.7 程度であることから、推定誤差が大きくなってしまふと考えられる。そのため、ひび割れ深さに影響を与えるさらなる要因について検討する必要がある。

キーワード 無筋コンクリート, 海岸構造物, ひび割れ, 統計解析

連絡先 〒060-8628 札幌市北区北 13 条西 8 丁目 A4-05 TEL 011-706-6204

2.3 胸壁寸法の影響

ひび割れ深さの推定誤差に関して、本論文では、胸壁の寸法の影響を検討した。胸壁の寸法として、高さ H 、厚さ B （本論文においては、胸壁の上辺厚さ B_1 と下辺厚さ B_2 の平均値）、胸壁横幅 W を用いた（図-2参照）。ひび割れ幅×胸壁高さとしひび割れ深さとの関係を図-2に示す。これより、ひび割れ幅×胸壁高さとしひび割れ深さの相関係数が0.796となった。ひび割れ幅×胸壁厚さとしひび割れ深さとの関係を図-3に示す。これより、ひび割れ幅×胸壁厚さとしひび割れ深さの相関係数が0.863となり、さらに高い相関を有していることがわかった。そのため、ひび割れ幅が同様でも、構造物の寸法が大きくなるに伴い、ひび割れ深さが大きくなる傾向にあることがわかった。したがって、ひび割れ深さを推定するためには、ひび割れ幅のみでなく、構造物の寸法を考慮することで、精度を高められると考えられる。今回の調査データの範囲内においては、ひび割れ幅×胸壁厚さのひび割れ深さに対する相関係数が0.863と大きいことから、本論文においては、ひび割れ幅×胸壁厚さでひび割れ深さを推定する式(1)を提案する。

$$D = A(w \cdot B) \quad (1)$$

ここで、 D ：ひび割れ深さ(mm)、 A ：回帰係数(0.0938)、 B ：胸壁厚さ(mm)、 w ：ひび割れ幅(mm)

3. あとがき

本研究で得られた結論は以下のとおりである。

- 1) 防波堤胸壁に発生していたひび割れの現地調査を行った結果、ひび割れ幅とひび割れ深さには強い相関があった。
- 2) ひび割れ幅と胸壁厚さを指標としてひび割れ深さを推定する式を提案した。

参考文献

- 1) 山本優里子，横田弘，橋本勝文，古谷宏一：無筋コンクリート構造物の性能評価に関する数値解析，土木学会第66回年次学術講演会講演概要集，V-146，2011。
- 2) 首藤浩一，日比紀夫，岩野聡史，極檀邦夫：衝撃弾性波法によるひび割れ深さ測定の基礎的研究，土木学会第58回年次学術講演会講演概要集，V-394，2003。

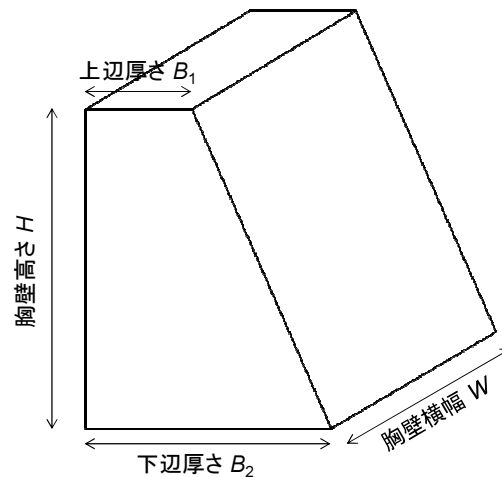


図-2 防波堤胸壁寸法の定義

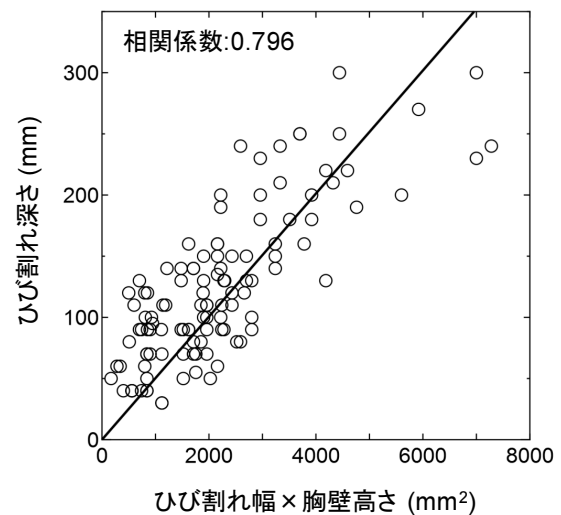


図-3 ひび割れ幅×胸壁高さとしひび割れ深さの関係

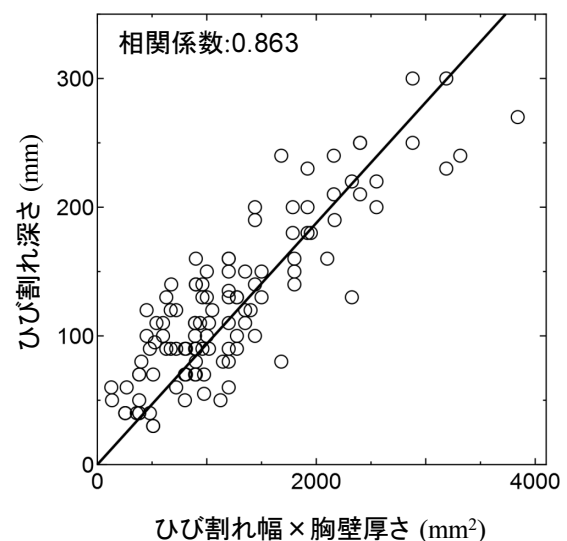


図-4 ひび割れ幅×胸壁厚さとしひび割れ深さの関係