

有限被覆法による破壊挙動の評価

目的 有限被覆法に基づいた数値解析による破壊挙動の評価。

方法 有限被覆法に基づいた定式化を行い、それをプログラム化する。次に数値解析を行い、通常の有限要素法の解析結果や厳密解と比較し、本手法の精度評価を行った後、2次元の各種破壊解析を行う。

特徴 有限被覆法の特徴である数学被覆、物理被覆という概念と、亀裂を表現するのに用いられるペナルティバネという手法を組み合わせることにより、要素レベルでの破壊や亀裂が容易に表現できるため、従来の手法では必要とされたりメッシュ等の作業を行わずに破壊解析が行える。

結論 まず、亀裂が生じない通常の弾性問題に対し有限被覆解析を行ったところ、厳密解との比較で誤差5%以内の結果が得られたので、精度は高いといえる。

次に不連続面に挿入されるペナルティバネに関して、亀裂が発生しない場合のペナルティバネ係数は一定の範囲内なら解析値に対する影響は大きいことがわかった。

最後に亀裂進展や破壊の表現について。片持ち梁の破壊については、定性的に表現することができた。一方で、初期亀裂を有する平板の引っ張り問題の解析のように、境界付近において破壊が発生しない等の不具合が見られる場合もあった。その原因としては要素内の不連続面の角度や、応力判定の仕方があげられる。これらは、次段階への課題とし、今後も研究を継続していくべきである。