

連続版および離散版のエネルギー勾配型亀裂進展モデル

木村正人(九州大学マス・フォア・インダストリ研究所)

講演要旨： 本講演では、線形弾性体における亀裂の発生・進展を記述する数理モデルについて最近の結果を紹介します。亀裂進展や破壊現象については、工学などでは様々な数値シミュレーション手法が提案され恒常的に使われていますが、亀裂進展現象が数学的に閉じた形でモデル化された例は少なく、そのため数学の解析もほとんど出来ていないのが現状です。講演の前半では、Francfort-Marigo (1998) による亀裂進展モデルに、Ambrosio-Tortorelli (1992) によるエネルギー正則化のアイデアを用いた亀裂進展フェーズフィールドモデル (Takaishi-Kimura, 2009) について紹介します。

また、講演の後半ではバネ・質点系を利用した離散版亀裂進展モデルのアイデアを紹介します。これは、工学シミュレーションなどでも使われている数値計算モデルをフェーズフィールドの立場から数学的に構成しなおしたもので、前半の連続モデルのある種の空間離散版になっています。

時間に余裕があれば、同様のアイデアに基づく離散版振動・破壊モデルについても紹介したいと考えています。これらのモデルの数学解析はまだほとんど手がついていないのですが、亀裂や破壊という不連続な現象にもかかわらず、解は自然なエネルギー不等式を満たすことが共通した特徴になっています。