

## アダプティブ法によるメッシュ改善

有限要素解析においてその解の精度は、有限要素分割に依存する。精度の高い計算結果を得るため、アダプティブ法によるメッシュ改善が有効な手法の一つとして一般に用いられている。MPACTには、p-hアダプティブ法によるメッシュ改善機能を有しており、解の精度向上に利用されている。MPACTの誤差評価方法は、Zienkiewicz and Zhuの方法<sup>1)</sup>、すなわち計算された応力と平滑化された応力から誤差ノルムを求め、各要素での誤差（誤差ノルム）が等しくなるようにメッシュサイズ $h$ を分布させる方法が、用いられている。

以下にMPACTを用いてメッシュ改善を行った例を示す。ここでは、等分布荷重を受ける一端固定の片持ち梁を考える。最初に6面体で要素分割（ $7 \times 3 \times 3$ ）し、誤差ノルムを計算する。（Fig.1参照）最大誤差ノルムは、0.21（21%誤差）となり、 $h$ 法と $p$ 法を用いて許容誤差ノルム0.05（5%誤差）に収まるようにメッシュ改善計算を実行した。

Fig.2に改善されたメッシュ分割と、誤差ノルム分布を示す。最大誤差ノルムは、0.028と1回のメッシュ改善計算で許容誤差ノルム0.05以内に収束した。Table 1に解の比較を示す。この表より改善後の解の精度が十分向上していることがわかる。

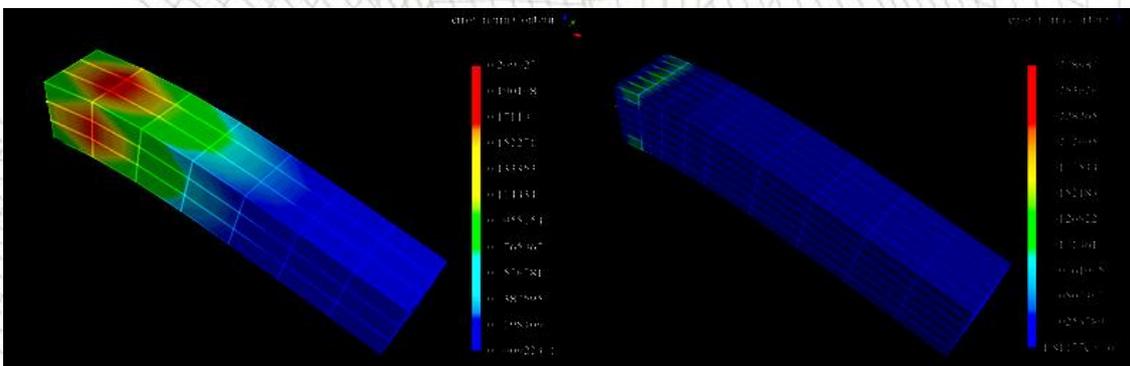


Fig.1 誤差ノルム分布（改善前）

Fig.2 誤差ノルム分布（改善後）

Table 1 Comparison of result

Result	Before	After	Tetra
			fine mesh
Displacement	1.17067	1.53594	1.53995
Equi. Stress	4370.4	9510.4	9383.5

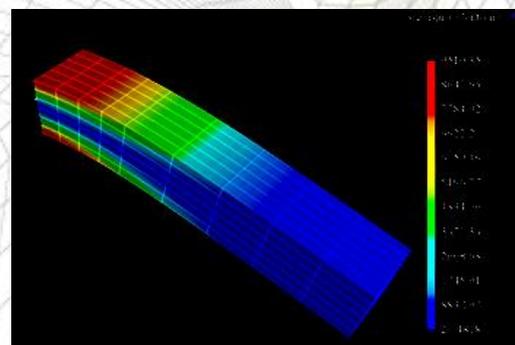


Fig.3 メッシュ改善後の相当応力図

1) O.C. Zienkiewicz and J.Z. Zhu, A simple error estimator and adaptive procedure for practical engineering analysis, Int. J. Num. Methods. Eng., 24, 337-357 (1987)