



文部科学省 IT プログラム「戦略的基盤ソフトウェアの開発」
次世代構造解析システム (NEXST_Magnetic)
IT program of MEXT, "Frontier Simulation Software for Industrial Science"
The Next Generation Structural Analysis System

東京大学生産技術研究所 ————— 計算科学技術連携研究センター

分類	電磁場解析シミュレーション
キーワード	電磁場解析、有限要素法
開発者	金山 寛、杉本振一郎、前野夏樹
作成年月	2005年3月
コード名	NEXST_Magnetic
使用言語	C

◇3次元有限要素法磁場解析コード—NEXST_Magnetic—

3次元非線形静磁場および非定常渦電流の解析コードを有限要素法で開発したので、プログラムソース等を公開する。

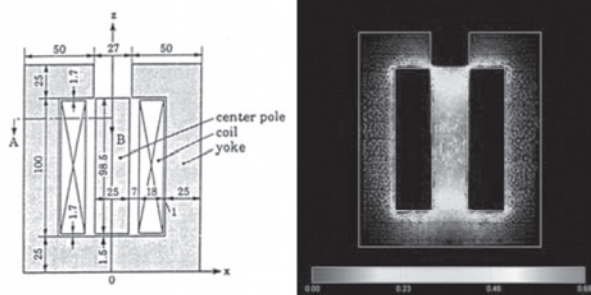


図1 非線形静磁場解析機能による TEAM20 の解析結果 (磁束密度)

◇コードの概要

本コードは有限要素法を用いた 1CPU 用の磁場解析を行うモジュールである。本モジュールは非線形静磁場解析、非定常渦電流解析、電磁力評価の機能を持っており、それぞれの機能で 600 万自由度以上の解析を行うことができる。非線形静磁場解析機能では定式化に A 法を用い、連立非線形方程式の解法には Newton 法または Picard の逐次近似法を使用できる。非定常渦電流解析機能では定式化に A-φ 法または A 法を用いることができる。電磁力評価機能ではこれらの解析結果をもとに節点力法を用いて電磁力の評価を行う。

◇計算例 (TEAM20 の FEM による解析)

Testing Electromagnetic Analysis Methods (TEAM) Workshop Problem 20 について非線形静磁場解析を行った。センターポールおよびヨークの材質はSS400で、コイルはポリイミド電線を341ターン巻いたものである。コイルに流す電流は1,000 [A]とした。磁気抵抗率は要素内で一定、空気及びコイル部では $1/(4\pi \times 10^{-7})$ [m/H]とした。解析には4面体メッシュジェネレータにより作成した約600万自由度のメッシュを使用した。計算にはPentium4 3.2GHz (memory 2GB) を搭載したパーソナルコンピュータを用いて、約1時間20分を要した。

◇関連論文

金山 寛、前野夏樹；3次元非線形静磁場問題の大規模解析、第16回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム講演論文集、pp.341-342、2004

杉本振一郎、金山 寛；NEXST_Magnetic の開発状況について、第14回設計工学・システム部門講演会講演論文集、No. 04-38、pp.121-122、2004