

PF-AR BT 3.7 GeV 化検討 (その2)

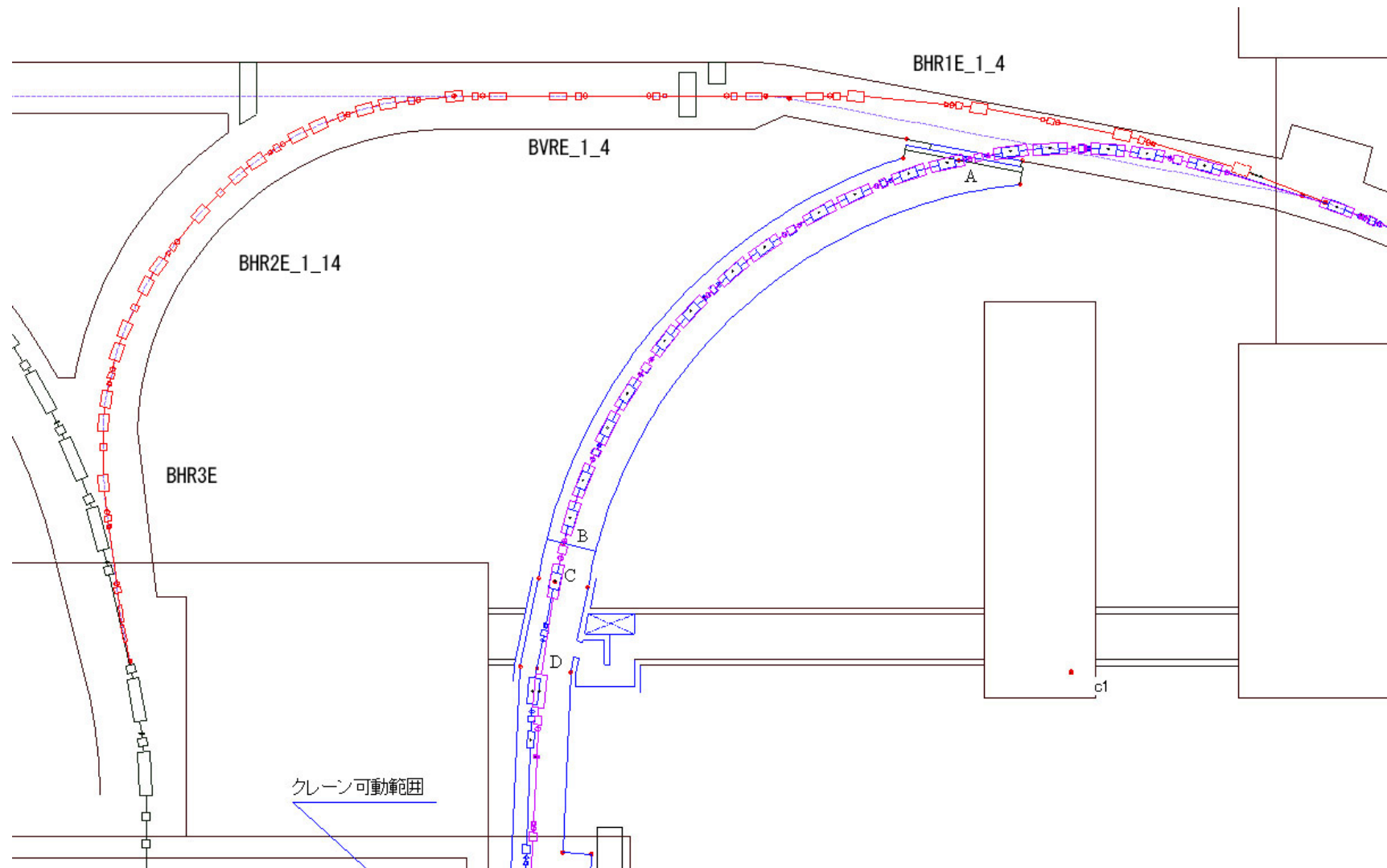
2005年4月15日

放射光源研究系

宮島 司

前回までの検討内容 1

- 現状の設備で 3.25 GeV までのビームを輸送可能
- 3.7 GeV 化する際の検討項目：
 - 1) 偏向電磁石(BM)の磁場が足りない
最大積分磁場: 1.38 Tm 必要 (中心磁場: 1.32 T)
 - 2) 四極電磁石(QM)は、変更なしで対応可能
- 検討した案(1): 偏向電磁石(BM)電源を増強
- 検討した案(2): BM のギャップを縮小(34mm → 28mm)
- KEKB/AR の振り分けベンドの設置位置
- セプタムキッカーの増強
- 上記2点についての検討が必要



前回までの検討内容2

- 案(1): BM電源の増強
 - BHR2E_1_14, BHR3E 電源の2台を増強する
 - 最大励磁電流: 200 A → 250 A, 1.38 Tm になる
 - 鉄心の飽和を詳細に検討することが必要。
前回の計算では、鉄心全体をSUYで計算していた
 - また、磁場測定から求めた励磁曲線も、200 A以降での測定を行っていないので、外挿は正しくない
-
- 案(2): BM のギャップの縮小
 - 現状のGap 34mm, これを縮小して磁場を強くする
 - 磁極部分のみの交換で可能
 - Gap 28mm, 最大積分磁場: 1.4 Tm 出せる
 - ただし、BM 15台の改造、真空ダクトの改造が必要

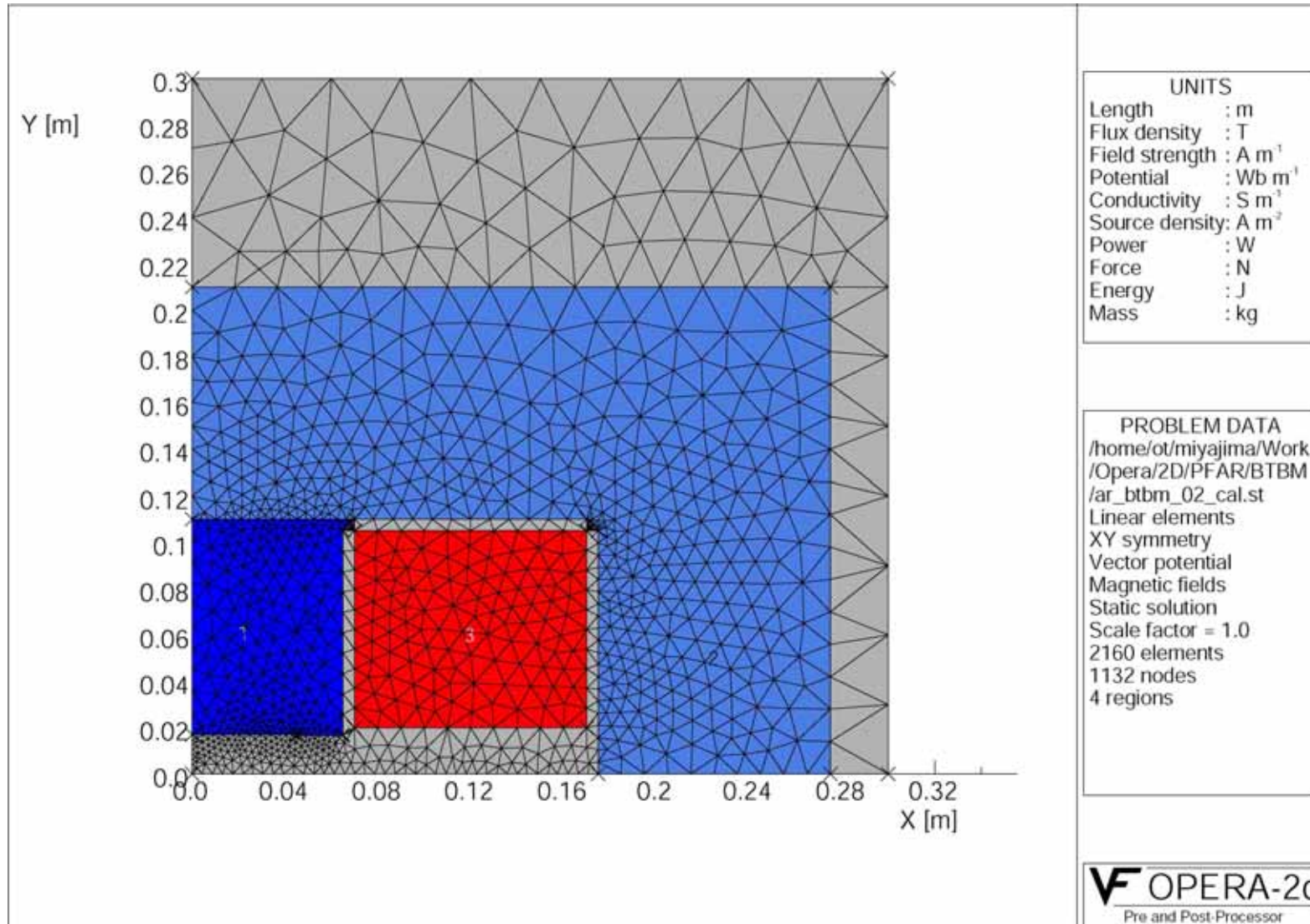
今回検討した事柄

- BM の磁場計算を再度行った
 - 前回: 鉄心の扱いが SUYP のみで行っていた
 - 今回: 磁極をSUY, リターンヨークをSS41にして再計算
- SUY, SS41 のBH曲線を再検討
- 2次元磁場計算: POISSON, OPERA-2D
- 3次元磁場計算: OPERA-3D(まだ)

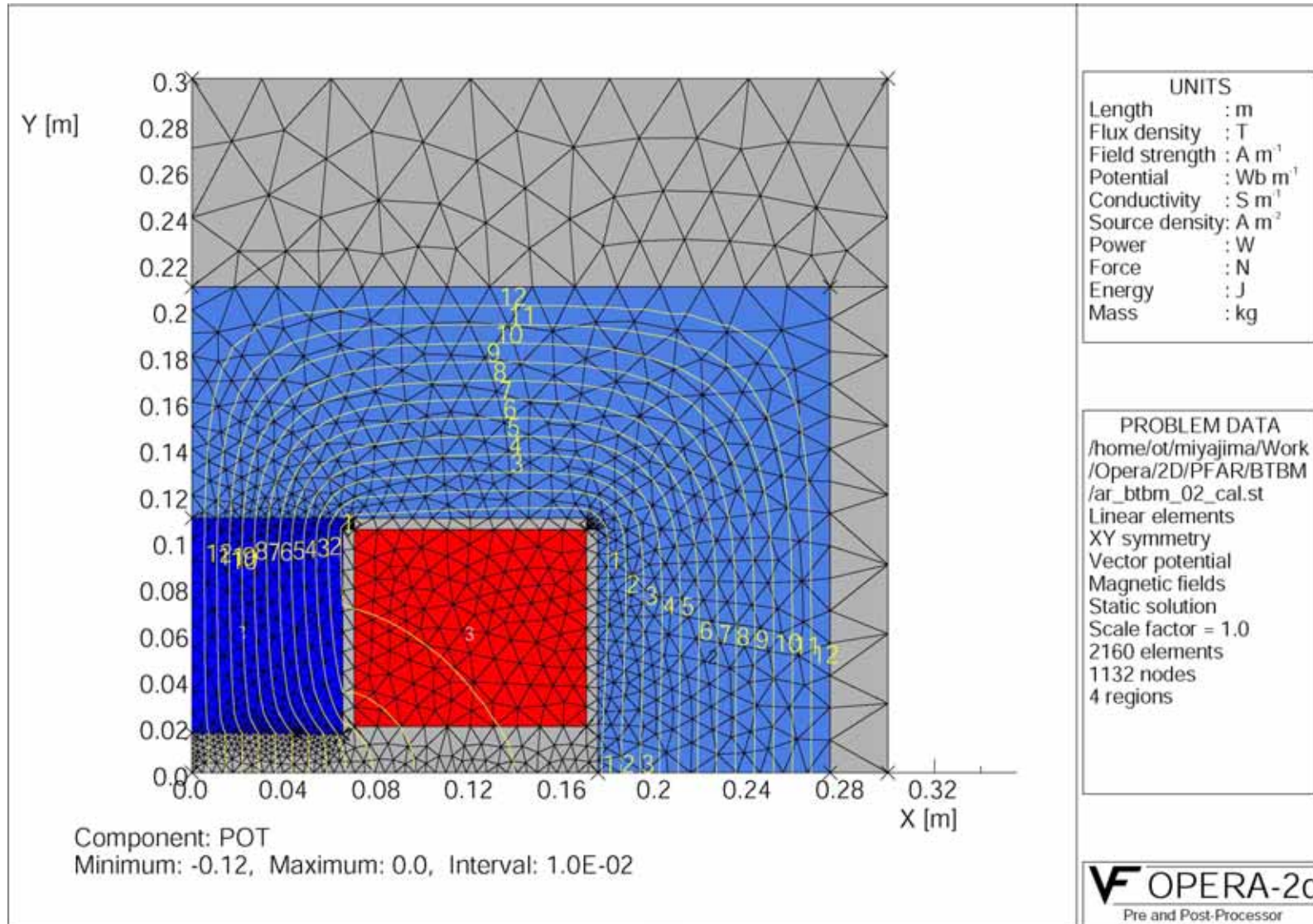
Opera-2d による計算

- 目的: 現状のモデル(Gap = 34mm) について飽和を再評価する
- 鉄心の材質: 磁極、SUY
リターンヨーク、SS41P
(中山さんより BH曲線を頂きました)

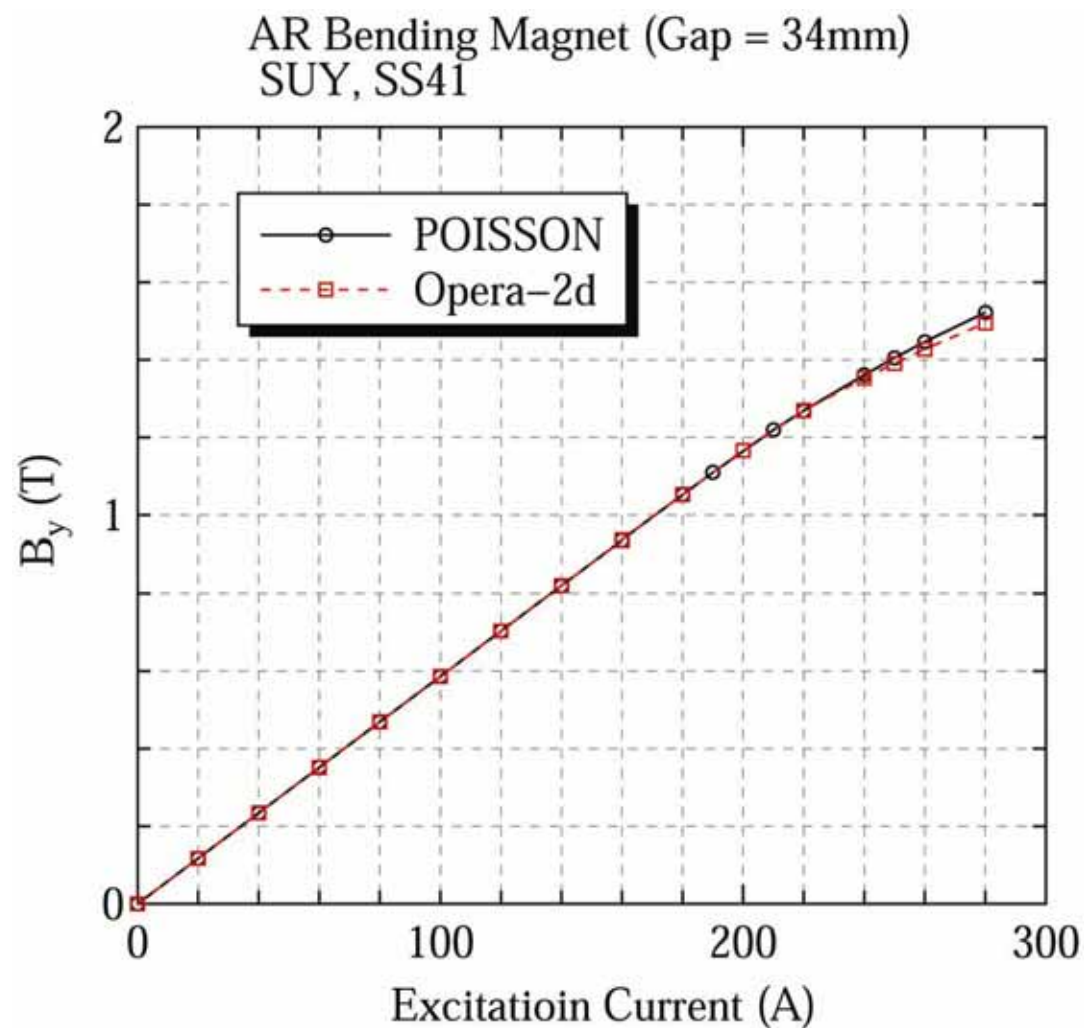
磁石の断面



磁場の分布

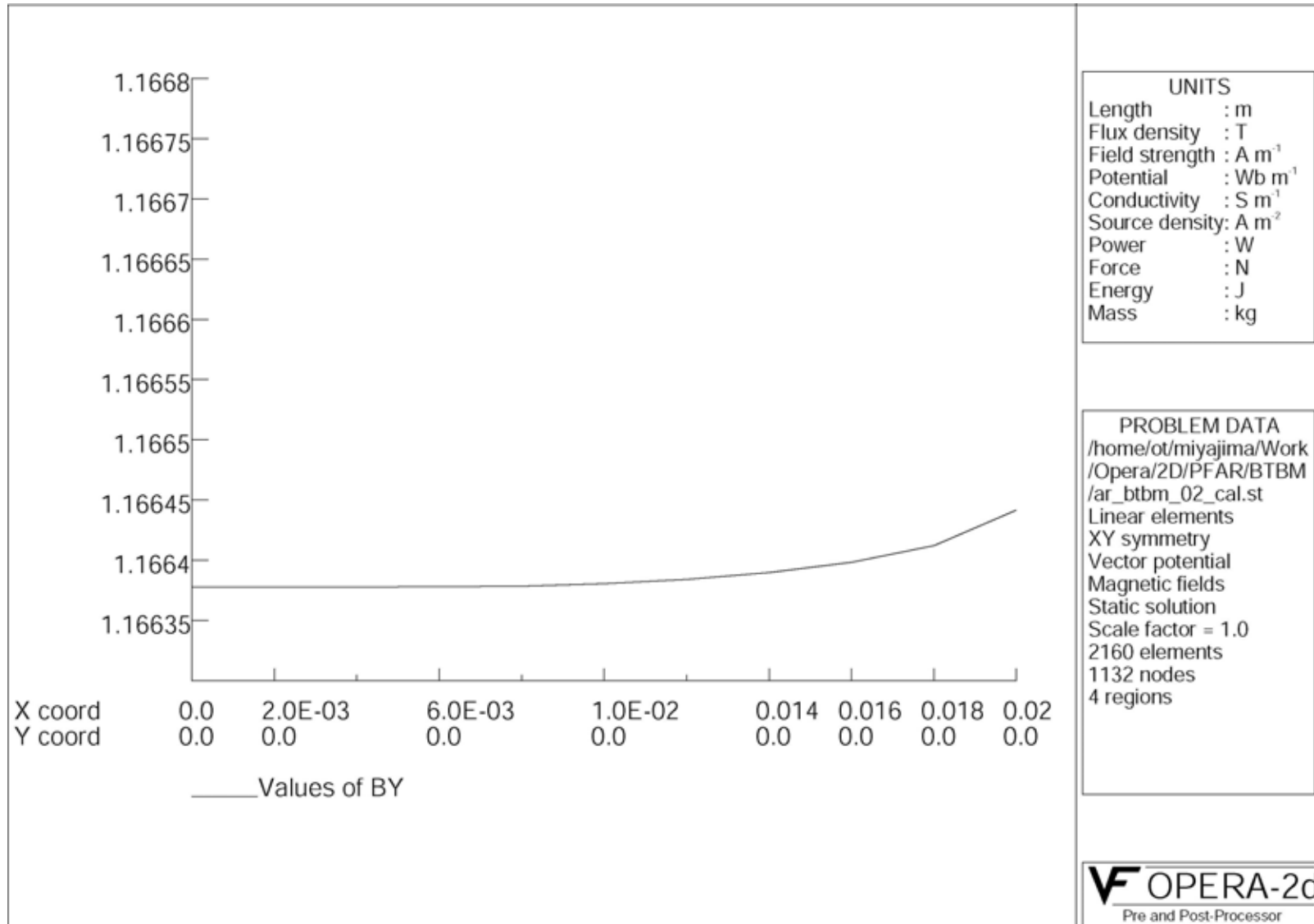


励磁曲线

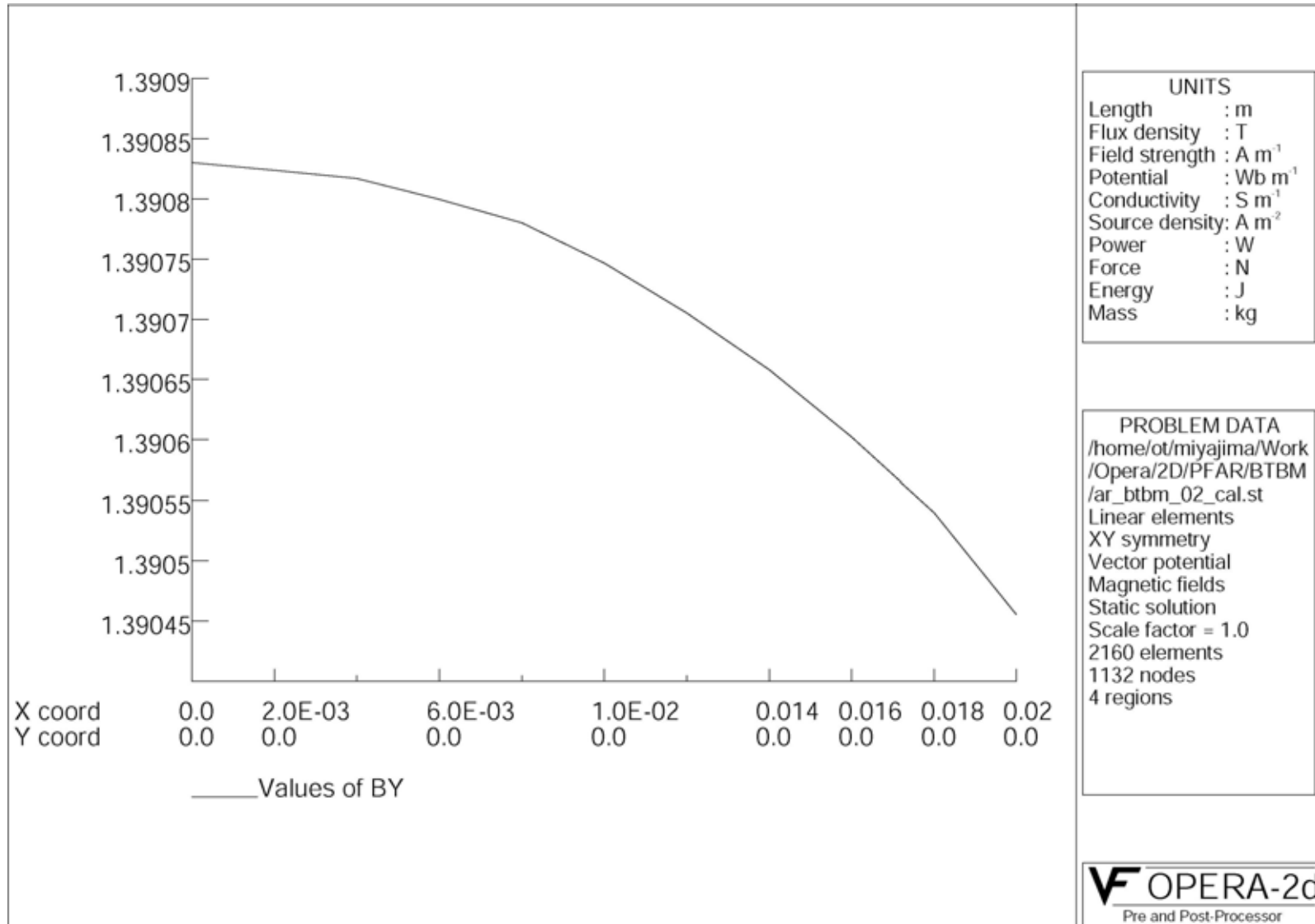


- POISSON
200A : 1.1670 T
250A : 1.4049 T
- Opera-2d
200A : 1.1662 T
250A : 1.3907 T

200 A 励磁時の By の分布



250 A 励磁時の By の分布



磁場の分布のずれ

- 200 A, 250 A 励磁の図: 縦軸 0.0005 (T) の範囲
- 200 A の場合、 B_y はほぼ一様 (0 ~ 2cm の範囲)
- 250 A の場合、 B_y は中心からずれるに従い減少
飽和の影響が出ている
- dB_y/dx 等について評価が必要 (何極磁場が出ているか?)
- 3次元での影響

まとめ

- Opera-2d で磁場計算を行った
- 鉄心を SUY, SS に分割して計算
- BH 曲線も再評価

- 250A : T
- 目標磁場: 1.32 T は達成できそう
- $y = 0$ 軸に対する磁場分布は一様性が崩れてきている
- dBy/dx 等を求めて、ビームに対してどれくらいの影響になるか(未評価)

宿題

- 3次元磁場計算による積分磁場の評価
(Opera-3dを使用予定)
- あまりに、good field region が狭い場合には、案(1)をやめて、案(2)のGap縮小にする必要がある
- Gap縮小の場合の磁極形状の最適化

- 電源増強した場合の見積もり
- KEKB/AR 振り分けベンドの設置位置
- セプタム、キッカーの増強案