180.

磁気遮蔽に関する研究

山梨医科大学医学部附属病院 放射線部

○佐野芳知

中村修

(SANO YOSHITOMO) (NAKAMURA OSAMU)

秋山三郎

新井誉夫

(AKIYAMA SABUROU) (ARAI TAKAO)

東芝那須工場CT技術部

杉本博

(SUGIMOTO HIROSHI)

〔目的〕 MRI装置を設置する場合、磁気遮蔽に関する諸問題がいろいろ検討されている。今回我々は、ソレノイドコイルを使用して得た磁気遮蔽効果の実験結果と同様な方法と状況下で、境界要素法によるComputer Simulationを行った結果とを比較検討したので報告します。

〔使用機器及び材料〕

- ・ ガウスメータ F.W.BELL Model 1620
- ・ プローブ F.W.BELL SAB-1802
- ・ 磁気発生機 ソレノイドコイル 8000 巻 線径 1 mm ϕ
- ・ 直流発生機 スライダックおよび整流器
周波数 50~60 Hz
入力: 100V 10A 出力: 0~260V
- ・ シールド材料 0.6mm MT鋼板二重シールド及び0.036mm
電解銅箔二重シールド
- ・ スーパーコンピュータ
- ・ 三次元磁場解析プログラム

〔測定方法〕 測定方法は、電子試験用電磁シールド室の減衰量測定の方法を定義する、米軍標準規格 MIL-STANDARD 285 に準じて行った。Fig 1

〔結果〕 Fig 2 に 0.6mm MT鋼板を用いた時の磁気遮蔽の測定結果を示す。各測定点とも約 1/50 の減衰を示した。同様の状況下で行ったComputer Simulation による測定結果と磁力線分布を Fig 3 に示す、約 5.5/50 の減衰であった。尚、厚さ 0.06mm MT鋼板ではほとんど遮蔽効果がなく、遮蔽物の磁気飽和状態を示し、遮蔽効果は 3/4 であった。6mm MT鋼板では遮蔽効果が良好で遮蔽物の磁気飽和による漏洩磁力線はほとんどない状態であり 1/25 の遮蔽効果を示した。

〔考察〕 今回行った磁気遮蔽効果の測定は、Computer Simulation による結果が実験結果よりも低い磁気遮蔽効果であった。この理由としてComputer Simulation による方法は (1) MT鋼板の磁気飽和を十分に考慮している。(2) 遮蔽壁の広い範囲について検討が可能であった。(3) 建物の構造物質について十分な検討を加えている。これらの事を考え合えると、境界要素法を用いたComputer Simulationによる方法が実際に近い値を算出していると考えられる。磁気遮蔽を考える場合、境界要素法によるComputer Simulation による方法は磁気飽和や磁力線の走行状態等が理解しやすく有用な方法である。今後は、相似則、さらにはComputer Simulation と相似則を組み合わせるなどして引き続き検討を加えたいと思います。

System drawing for measuring

Computed Simulation results at the 0.6mm MT steel plate
 $S_M = -20 \log H_i/H_0$ (db)

measuring distance d (mm)	standard level H_0 (Gauss) without shielding	measurement level H_i (Gauss) with shielding	shielding effect S (db)	rate of decrease
0	443.0	458.5		
100	268.0	310.3		
200	75.0	26.8	20.4	18/50
300	30.0	3.5	20.9	6/50
400	15.0	1.7	20.9	5.5/50

Fig 3

Fig 2

measuring points	standard level H_0 (Gauss)	measurement level H_i (Gauss)	shielding effect (db)	rate of decrease at the magnetic distribution of solenoid coil (8,000 Turns)
1	13	0.28	33	1/50
2	15	0.33	33	1/50
4	15	0.32	33	1/50