

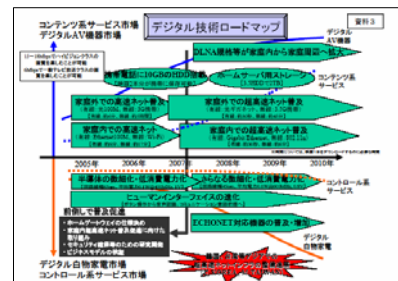
# 研究スタッフ

教授： 山口 正洋、 准教授： 遠藤 恭  
 客員教授： 島田 寛、 研究員： カン ガルシア

## 研究目的

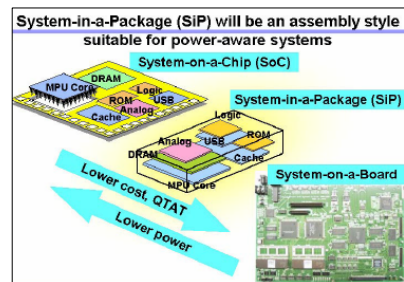
IT機器の拓くユビキタス社会において、IT機器の高周波化、小型・高密度実装化、低消費電力化にともない、機器内での高周波電磁ノイズ（伝送ノイズ、放射ノイズ）の問題が深刻化しつつある。この問題を解決するためには、LSIパッケージレベルの対策が不可欠である。

我々の研究室では、近傍界計測・制御に基づく総合的高周波磁界ノイズ対策として、RF集積化マイクロ磁界プローブの開発と高分解能ノイズ評価系の構築を行っている。また、磁性薄膜を用いた集積型ノイズ抑制体の開発を進めている。



### デジタル技術の進歩

総務省HPより  
[www.soumu.go.jp/s-news/2005/pdf/050720\\_5\\_03.pdf](http://www.soumu.go.jp/s-news/2005/pdf/050720_5_03.pdf)



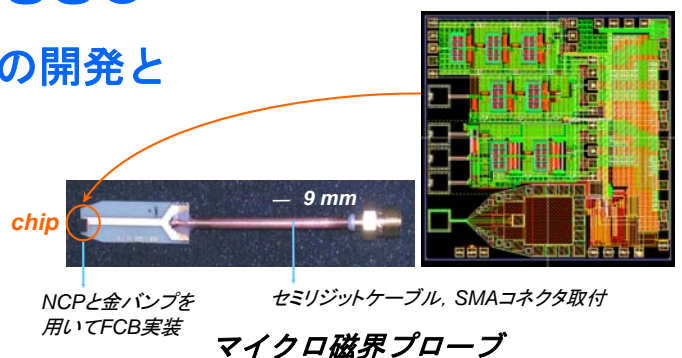
### 高密度実装技術の進展

NEDO HPより  
<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/mirai/ft041029-1.pdf>

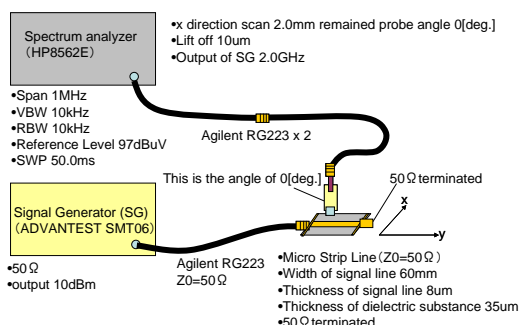
## RF帯ナノ電磁計測から 高周波JISSOへ

### 1. RF集積化マイクロ磁界プローブの開発と 高分解能ノイズ評価系の構築

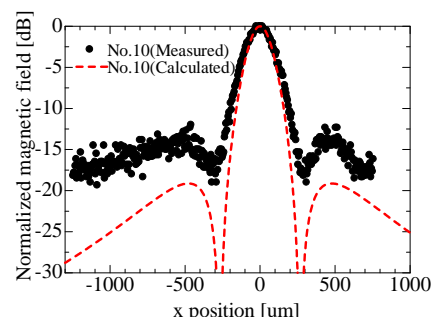
LSIの配線電流から発生する電磁ノイズを計測するために、広帯域、高分解能かつ高感度を有する磁界プローブを開発し、プローブを用いた評価システムの構築を目指している。



マイクロ磁界プローブ



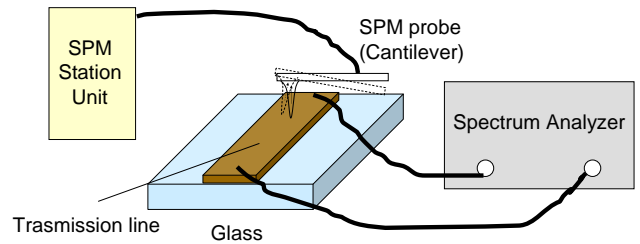
プローブを用いた評価系



その測定結果の一例

## 2. SPM探針を用いた超高感度電磁ノイズ計測技術の開発

走査型プローブ顕微鏡（SPM）用探針を利用して局所領域の磁気信号を計測できる磁場スイープ 磁気力顕微鏡（MFS-MFM）を開発した。この測定法にRFモードを付加することにより、次世代電磁ノイズ計測技術への展開を図る。



SPM探針を用いた超高感度電磁ノイズ計測技術

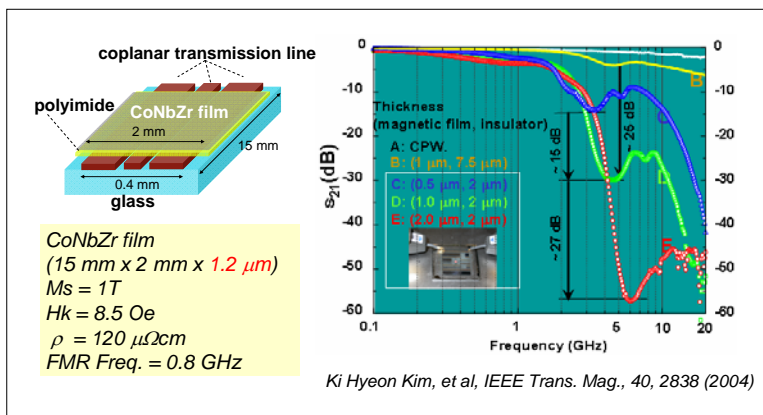
## 3. 磁性薄膜集積型電磁ノイズ抑制体の開発

IT機器の高周波化、小型・高密度実装化、低消費電力化にともない深刻化する高周波電磁ノイズ（伝送ノイズ、放射ノイズ）を抑制するために、その次世代技術である磁性薄膜を用いた集積型ノイズ抑制体の開発を行っている。

### 3-1. 伝送ノイズ対策

#### (a) 強磁性共鳴損失の最適化

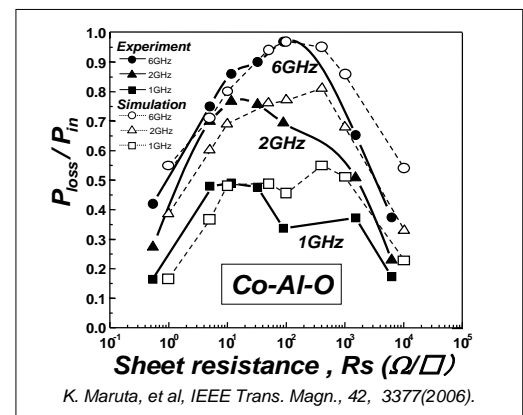
損失発生の周波数帯を制御可能  
（磁性体利用の最大の特徴）



6 GHzにおいて最大57 dBの減衰。

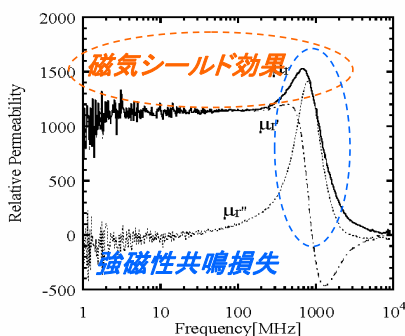
#### (b) 渦電流損失の最大化

高い導電性を有する磁性薄膜では  
渦電流損失もノイズ抑制に有効



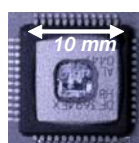
渦電流損失を最大化する  
最適シート抵抗が存在

### 3-2. LSIチップ集積化デモンストレーション （誘導・放射ノイズ対策）



磁性薄膜の透磁率

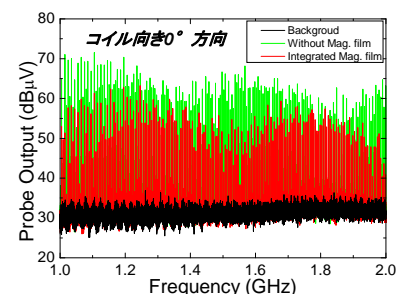
#### (a) 磁性薄膜集積化



CoNbZr (1.0 μm thick)  
Ms = 0.95 T  
Hk = 10 Oe  
ρ = 120 μΩcm  
FMR Freq. = 0.89 GHz

1. LSIの樹脂パッケージ開封
2. SiO<sub>2</sub>, CoNbZr膜を集積化（熱処理なし）
3. LSIの動作確認

#### (b) ノイズ測定結果



最大抑制 17.8 db @1.99 GHz