

JEITA 半導体EMC-SCの活動紹介

〈実証実験：実測・シミュレーションによるマイコンのEMC性能評価〉

JEITA 半導体EMC-SubCommittee

林 靖二

JEITA 半導体EMC-SubCommittee

JEITA 半導体製品技術標準化専門委員会の下部組織 IEC SC47A(集積回路)の国内審議委員会

- ◆半導体EMC測定方法(エミッション):IEC61967シリーズ
(イミュニティ):IEC62132シリーズ
- ◆半導体EMCモデリング方法 :IEC62433シリーズ

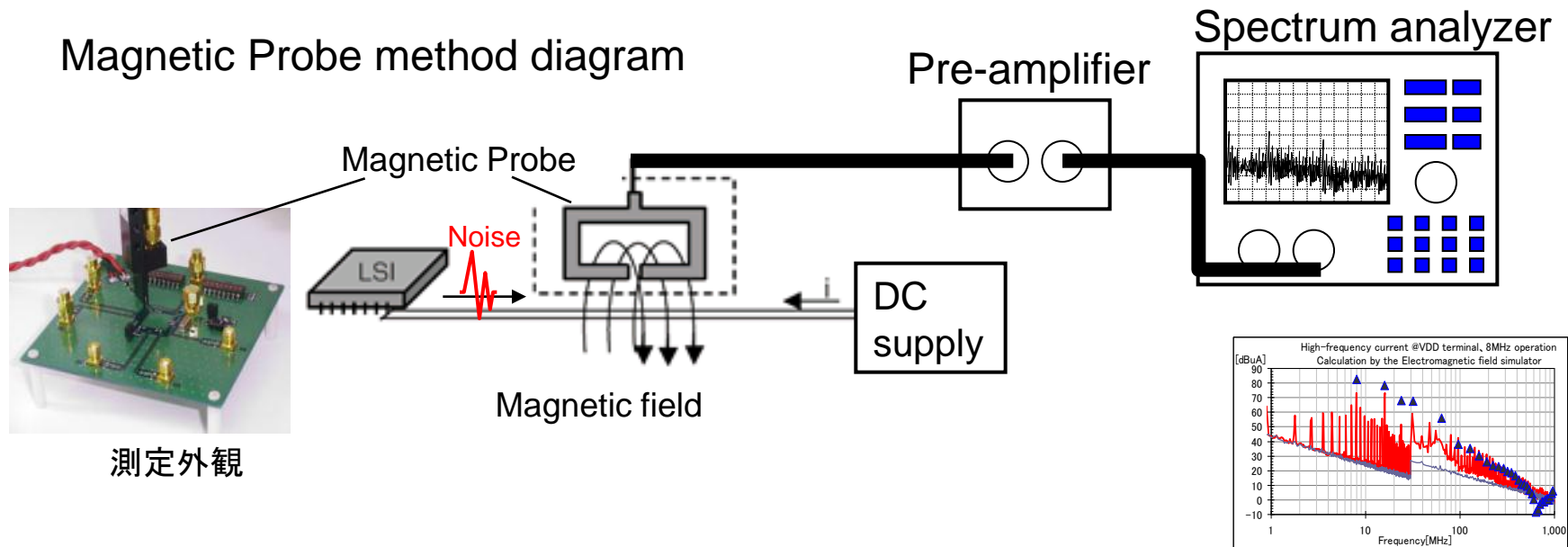
IEC規格

Mechanism	Measurement		Modelling	
Conducted Emission	IEC 61967 series	Part4 1Ω/150Ω	IEC 62433 series	Part2 ICEM-CE
		Part5 WBFC		
		Part6 Magnetic probe		
Radiated Emission		Part2 TEM-cell		Part3 ICEM-RE *Under review
		Part3 Surface scan		
		Part8 IC strip line		
Conducted Immunity	IEC 62132 series	Part3 BCI	Part4 ICIM-CI *Under review	
		Part4 DPI		
		Part5 WBFC		
Radiated Immunity		Part2 TEM-cell		Part5 ICIM-RI *Under review
		Part8 IC strip line		

IEC61967-6 Magnetic Probe Method

伝導性エミッションに関する測定法の規格

MSLの給電線に重畳した電源ノイズ(電流)を
マグネティックプローブで測定しノイズ性能を評価



半導体EMC-SCの活動：実証実験

実際のLSIを題材に、測定方法とモデリング方法を実践

目的

- ①規格の技術的理解を深め、規格をより良いものにする
- ②運用上の課題を抽出し、
世の中に広報して混乱なく規格を運用可能にする

精度検証

- ・測定方法
⇒再現性
- ・モデリング方法
⇒コリレーション

有効性検証

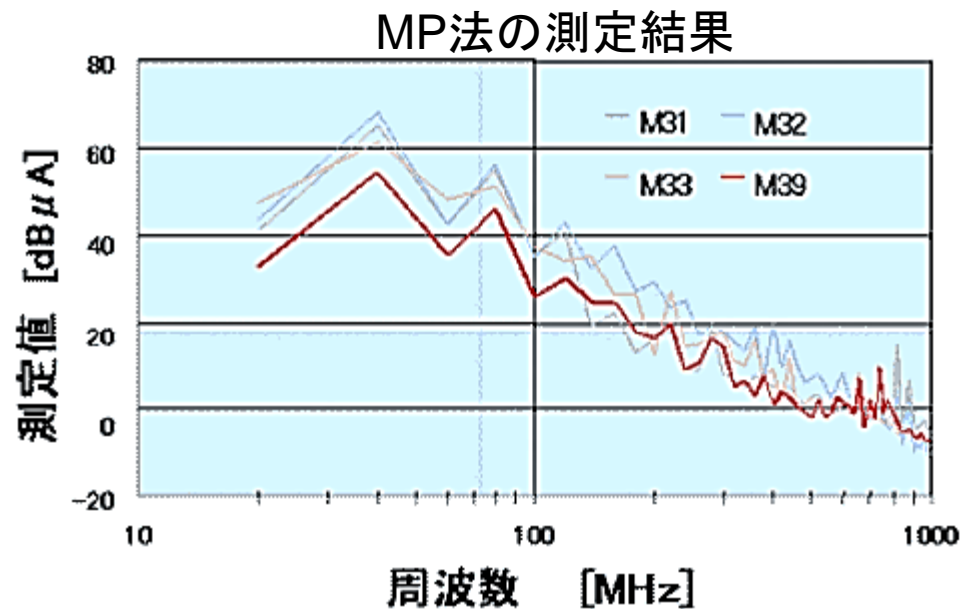
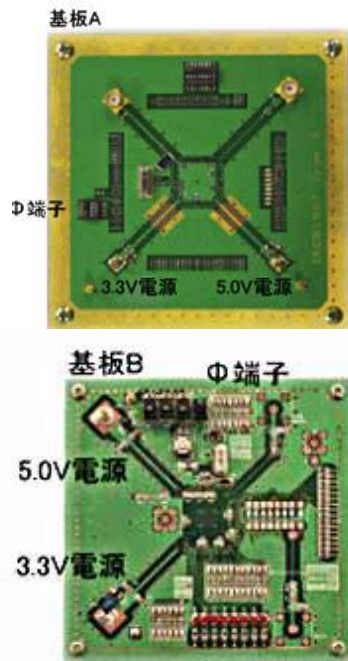
- ・測定方法 & モデリング方法
⇒EMCの問題を
解決できるのか？

実証実験その1:半導体EMC測定方法の精度検証

規格に準拠したBoardを各社が設計し同一マイコンのノイズを測定

実施:2003年～

ターゲット:マイコン(H8S/2623) 日立製作所(現ルネサス)製



http://semicon.jeita.or.jp/hp/spt/sc_pg/emc/iec61967-6.html

評価結果へのBoardの影響を示した

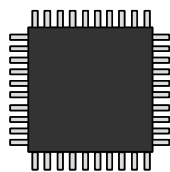
実証実験その2：半導体EMCモデリング方法の精度検証

マイコンのEMC性能の評価(MP法)をシミュレーションと実測で実施

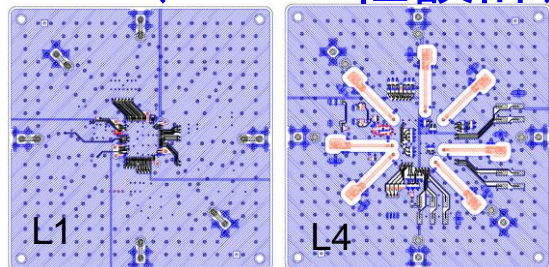
実施：2013年～

ターゲット：マイコン Spansion製

マイコン :100pinQFP



Board (Denso社設計)



Pin Function	Pin name	Number	Modelling
General Purpose I/O port	-	76	—
Power supply for I/O & a part of Flash	VD5	4	○
Ground for Digital	VSS	6	○
Power supply for Analog	AVCC0/1	2	—
Analog reference voltage	AVRH0/1,AVSS0/AVRL0 AVSS1/AVRL1	4	—
Main clock I/O	X0/1	2	—
Power supply for main Digital	VDD	1	○
Other functional terminal	MD0/1,RSTX, DEBUGIF,NMIX	5	—

Modelling target terminal:
VD5,VDD,VSS

実証実験その2:モデル

ANSYS RedHawk

- Power supply noise analysis
- Output as CPM (Chip Power Model)

Supplied by FUJITSU VLSI

IEC62433-2:ICEM-CE 相当

ANSYS Q3D Extractor

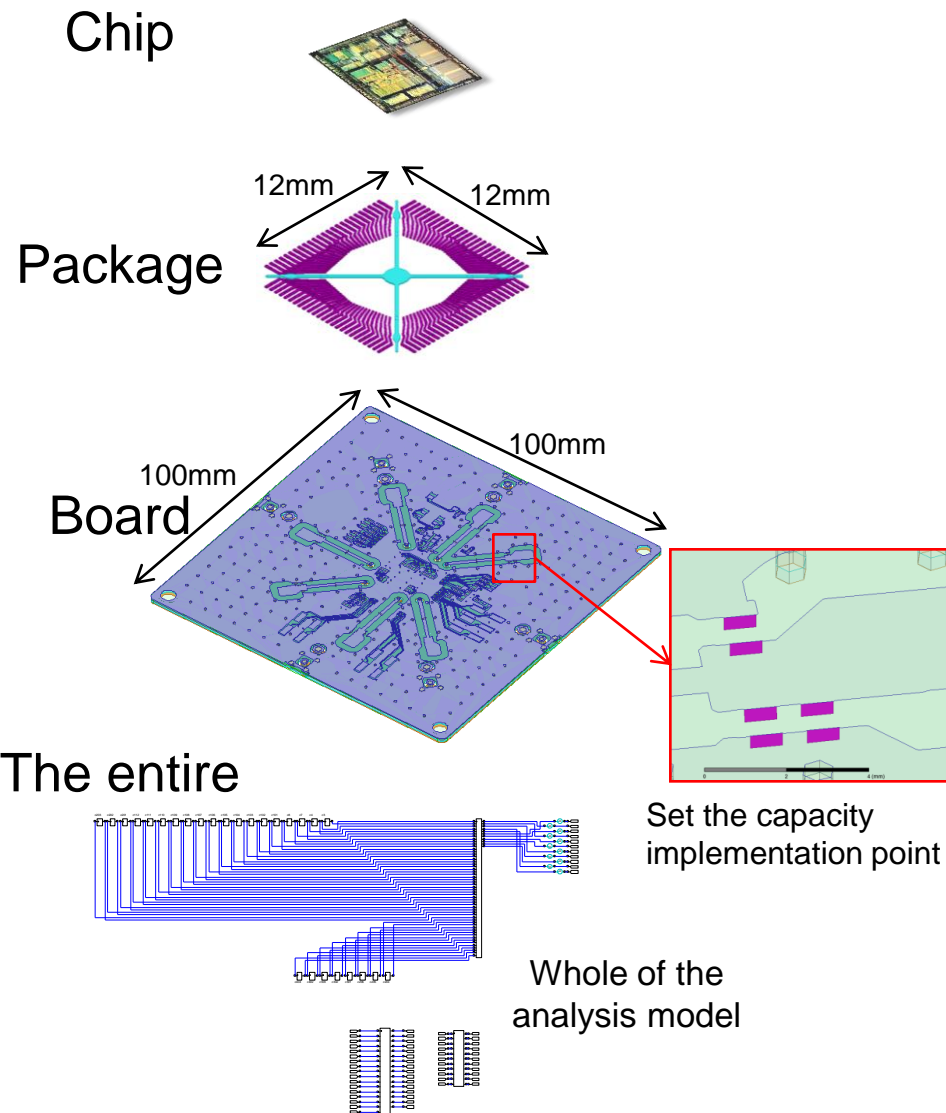
- Extract LCR of the Package
- SPICE model generation

ANSYS HFSS

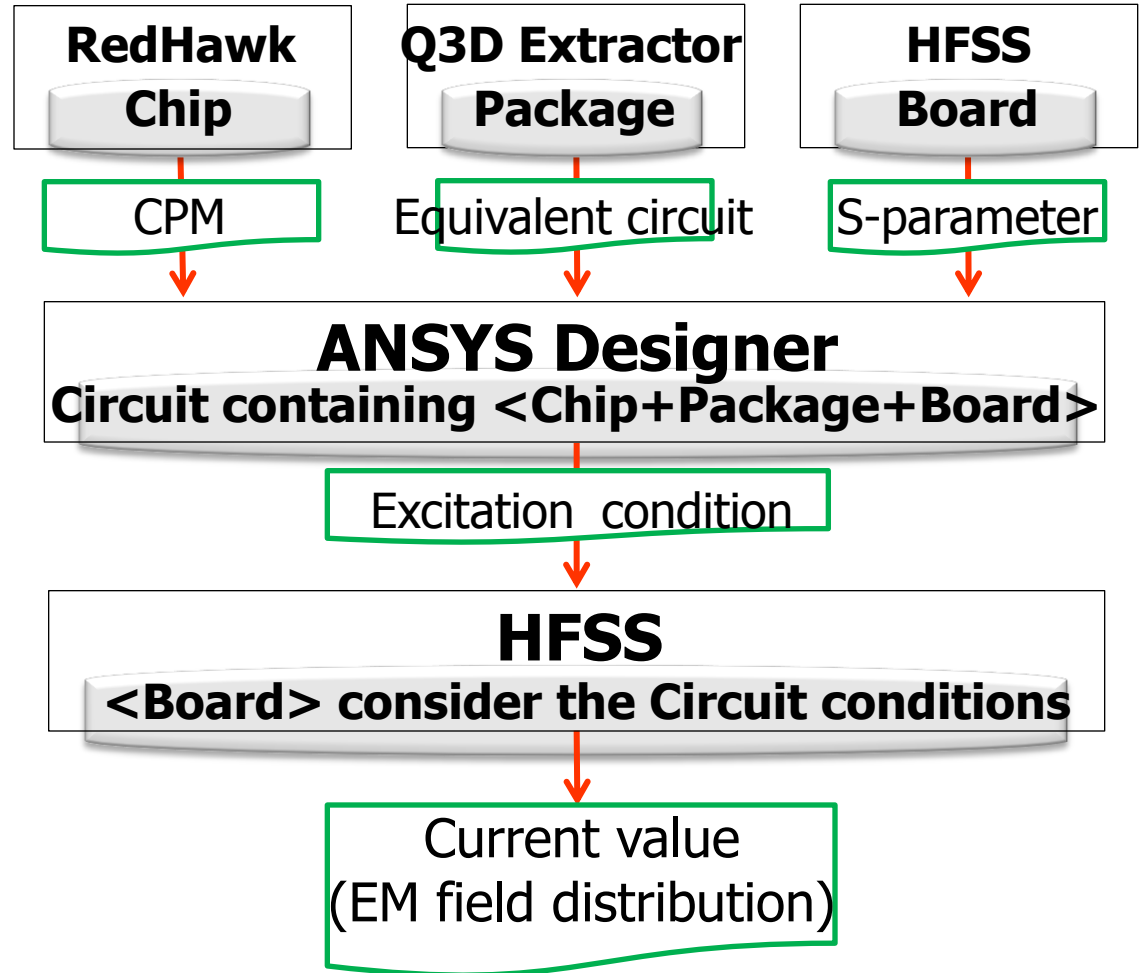
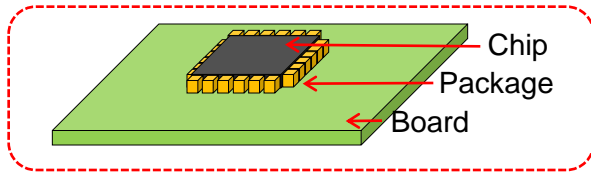
- Extract S-parameter of the Board
- Set the capacity implementation point
- Calculate a current value, by using the excitation condition of the circuit

ANSYS Designer

- Connect LCR, CPM and S-parameter of the Board
- Calculates the time response characteristics for the entire models
- The inverse FFT analysis, to pass the excitation condition HFSS



実証実験その2: シミュレーション ツールチェーン



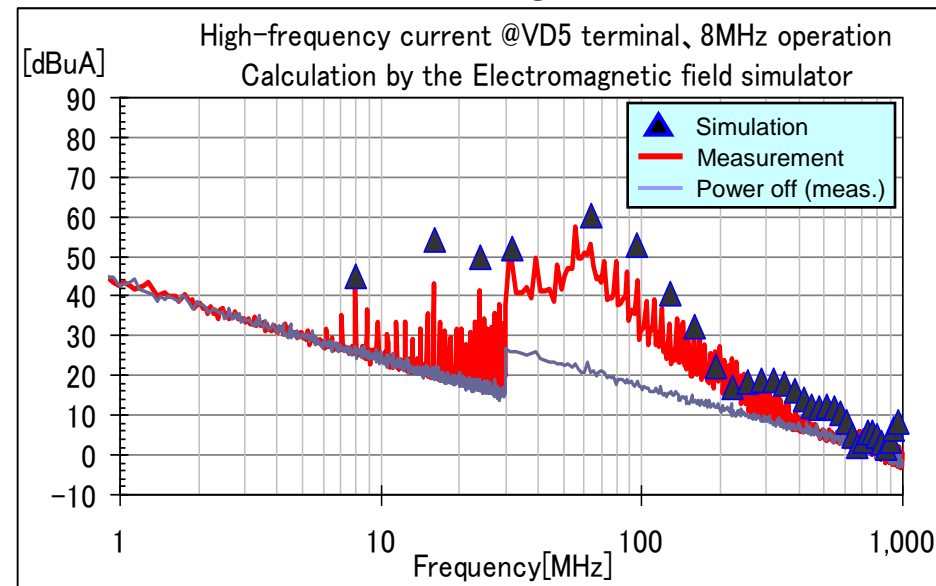
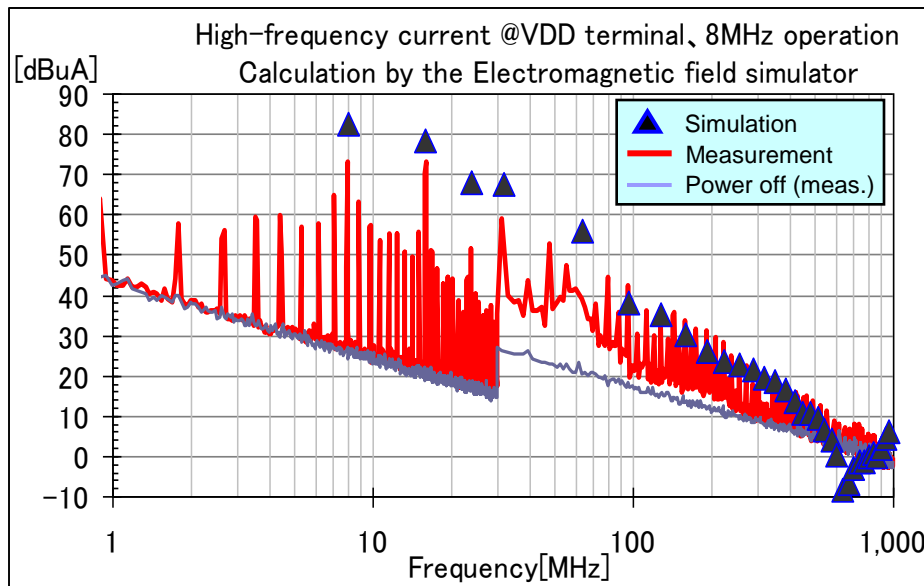
実証実験その2: コリレーション結果

High-frequency current measurements using Magnetic Probe method

Calculation by Electromagnetic field simulator

VDD

VD5

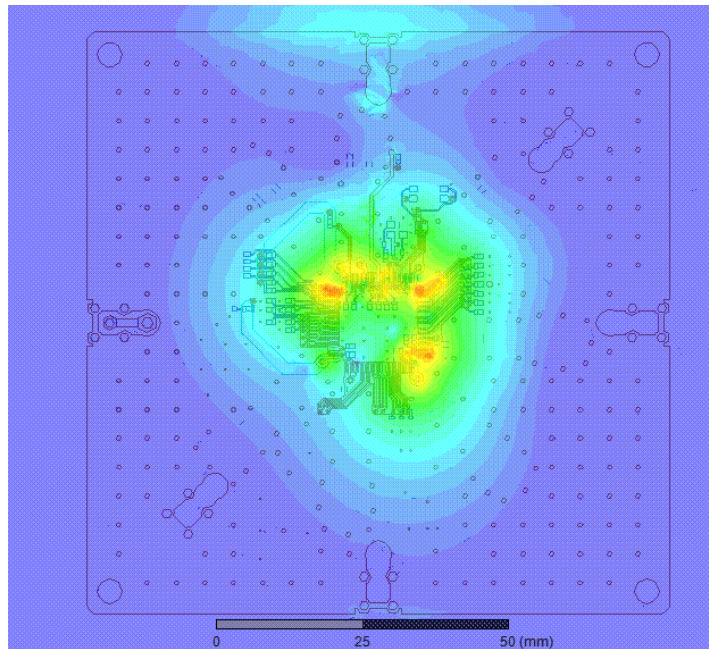


- ・傾向はよく一致している (500MHz以上の精度に課題)
- ・解析にかかった期間は、6時間程度 (モデルセットアップに3時間ほど)

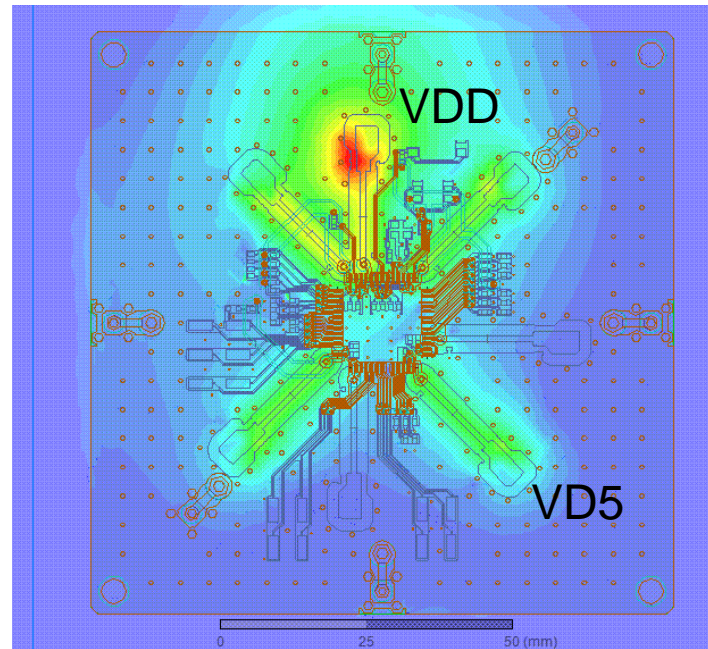
実証実験その2: コリレーション結果

Magnetic field distribution (HFSS)

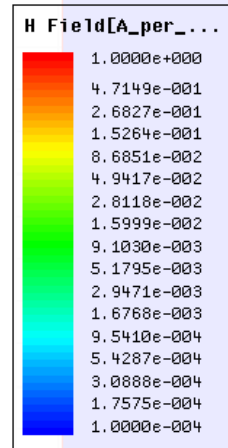
Magnetic field distribution (@8MHz, 1e0~1e-4 A/m log scale)



TOP



BOTTOM



- There is correlation of the current value & the magnetic field strength

有効性検証

精度検証

- ・測定方法
⇒再現性
- ・モデリング方法
⇒コリレーション

有効性検証

測定方法、モデリング方法
⇒EMCの問題を
解決できるのか？

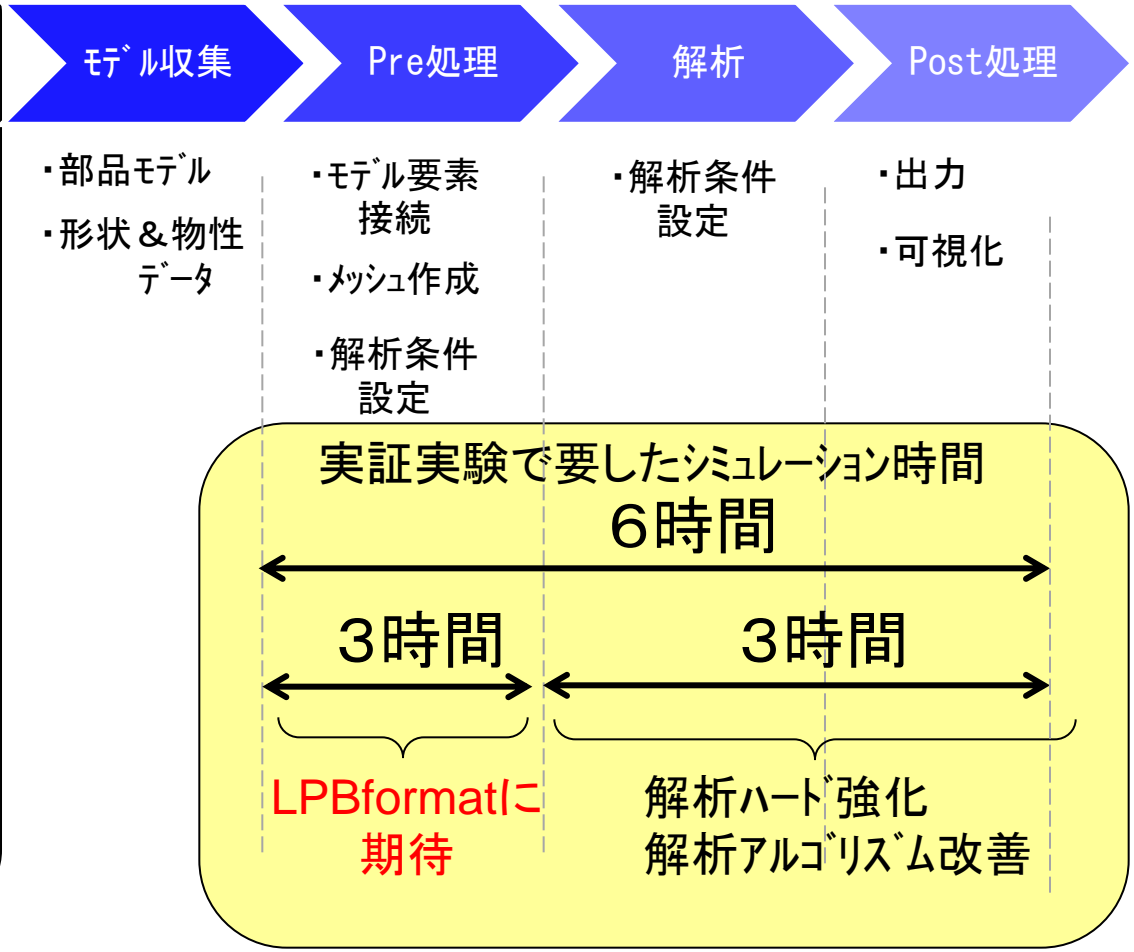
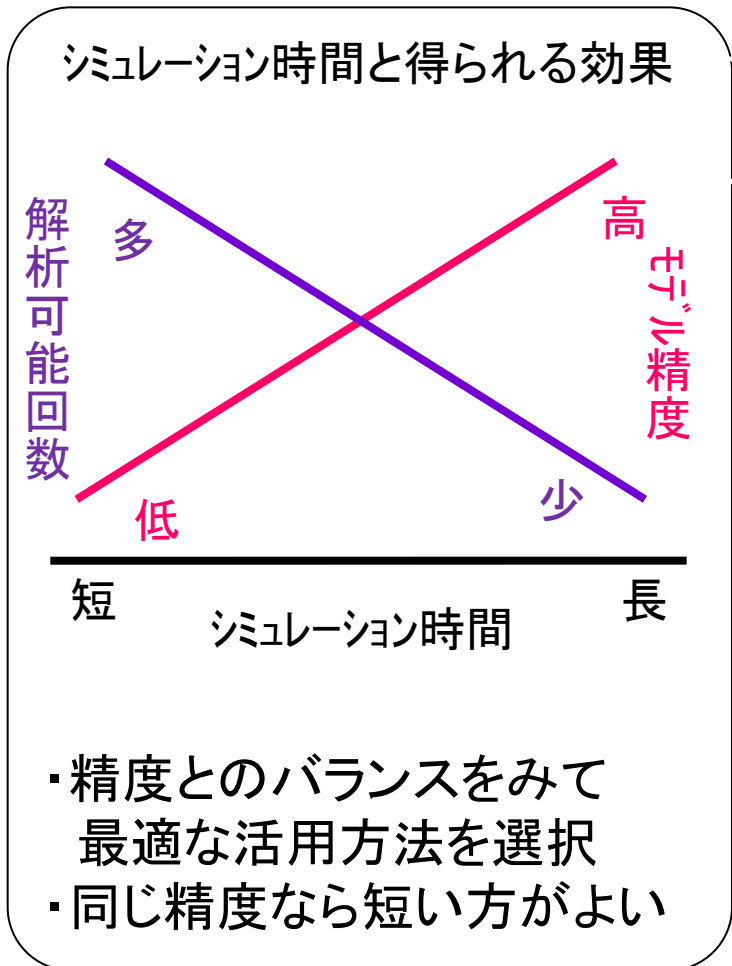
有効性検証で議論すべき項目

- ①機器のEMCと半導体EMCの関連
- ②半導体EMCの評価結果の活用方法
- ③EMCシミュレーションの活用方法

現在、③に関してシミュレーション時間に着目している

EMCシミュレーション時間

一般的なシミュレーションフロー



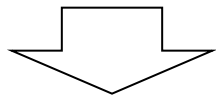
モデルセットアップにかかる時間も短縮したい

LENプロジェクト

LPB相互設計WG – EMC-SC – ナノ(Nano)世代物理設計WG

精度検証

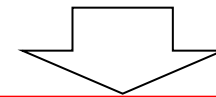
- ・測定方法
⇒再現性
- ・モデリング方法
⇒コリレーション



ナノ世代物理設計WGと連携
高精度化をめざし解析結果分析

有効性検証

測定方法、モデリング方法
⇒EMCの問題を
解決できるのか？



LPB相互設計WGと連携
LPBフォーマットによる
解析時間短縮

本日Mentor様より報告

IEEE P2401 — IEC SC47A WG2 連携



LPB format と IEC62433(半導体EMCのmodel)間で
Keywordに反故が無いように調整していくことで合意

LPB formatはIEC62433とも繋がります(LCN活動)

まとめ

- ◆ JEITA 半導体EMC-SCの紹介をしました
- ◆ 実証実験として
マイコンのEMC性能評価シミュレーションの精度検証を行っています
- ◆ JEITA内の委員会で連携して(LENプロジェクト)、
更なる精度向上や有効性検証に取り組んでいます
- ◆ EMCシミュレーションにおいて
LPB formatによる解析時間短縮に期待しています

おわり