

S-NAP PCB Suiteによる
プリント基板静電ノイズシミュレーション

株式会社 エム・イー・エル

2019年7月

MEL Inc.

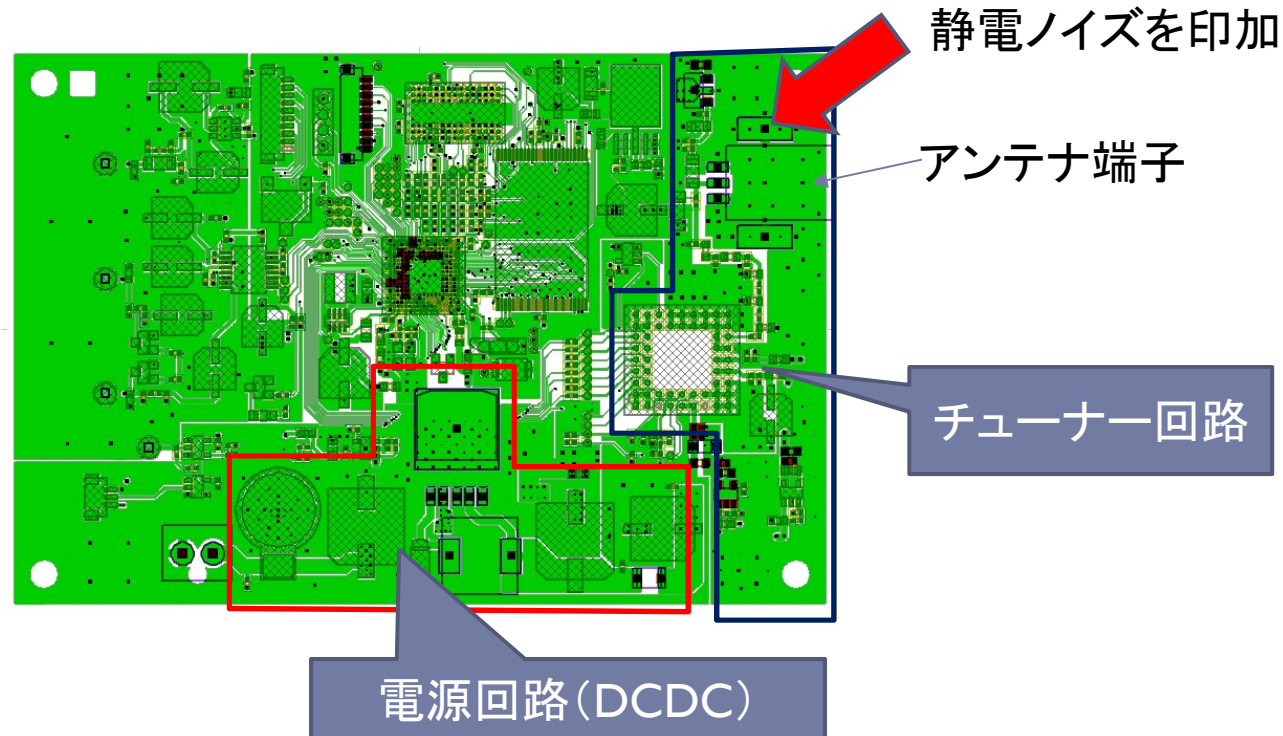
静電ノイズ解析の要点

- ▶ 基板全体, 全層に渡って解析を行うこと
- ▶ キャパシタなどのLCR部品、等価回路を含めて解析を行うこと
- ▶ FGと結合を有すること

静電ノイズ解析：全端子を俯瞰

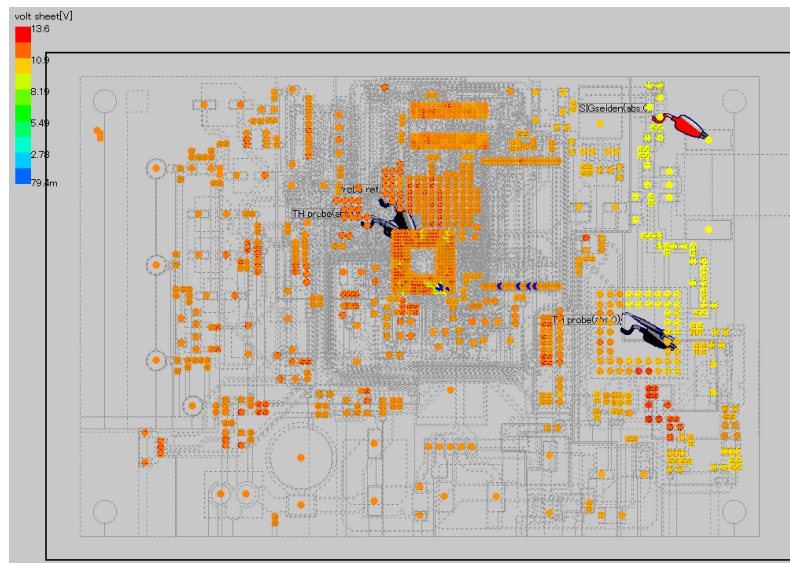
例えば、静電ノイズが印加されたとき
何を調べるべきか？

サンプル基板： 端子数約1400、6層

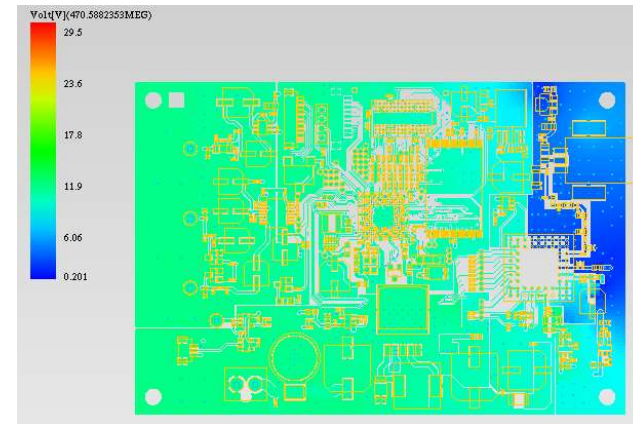


端子電圧とパターンの電圧電流分布

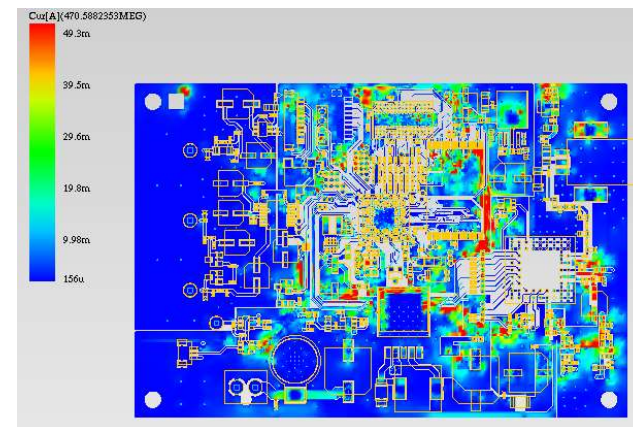
RFコネクタに印加しているが、システム回路部分の電圧が高い



全端子の電圧(色表示)



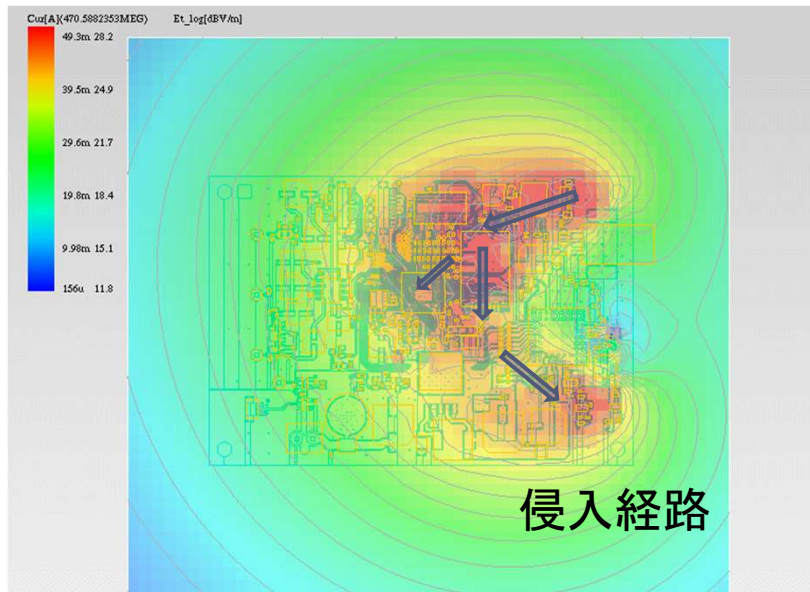
電圧分布 @470MHz



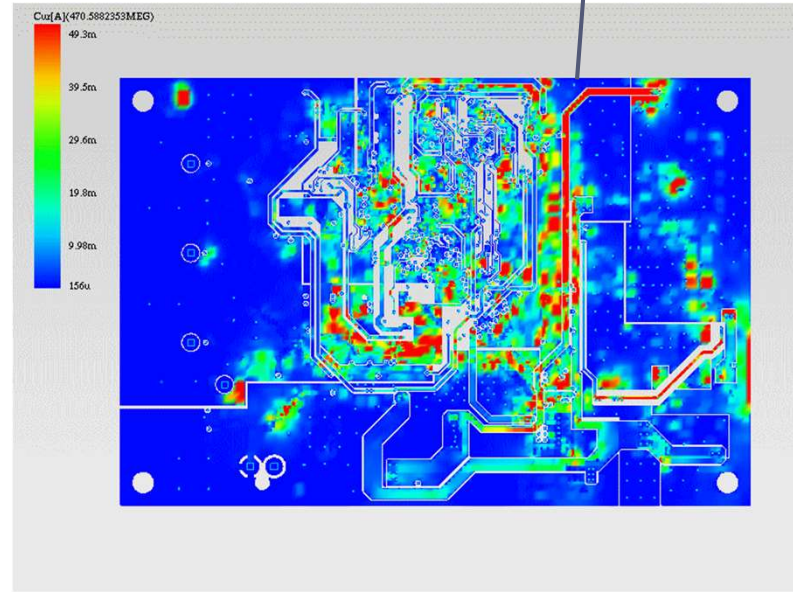
電流分布 @470MHz

ノイズ侵入経路の考察

静電ノイズ電流の2次輻射を調べる
近傍電界分布や磁界分布を観測することで、侵入経路を推測できる

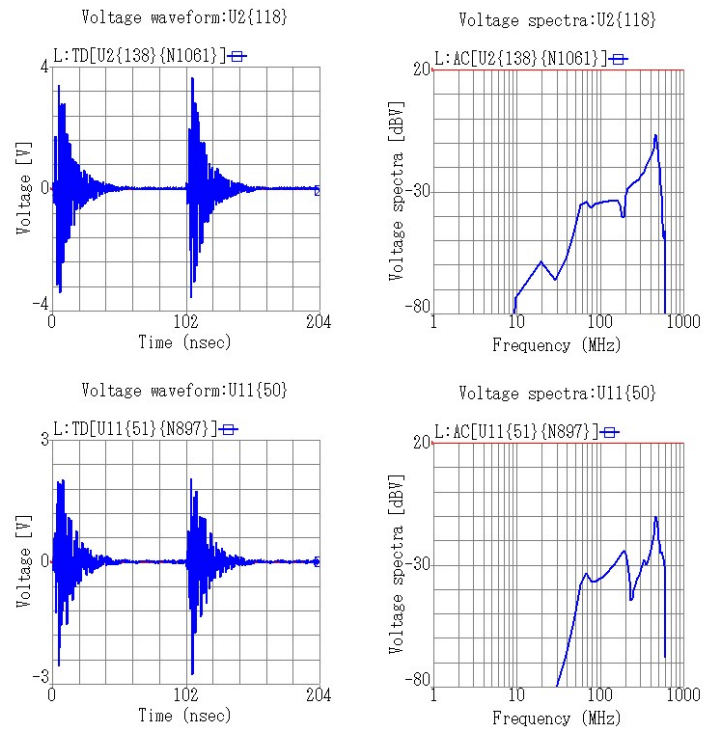


基板上方1mmの電界分布
@470MHz

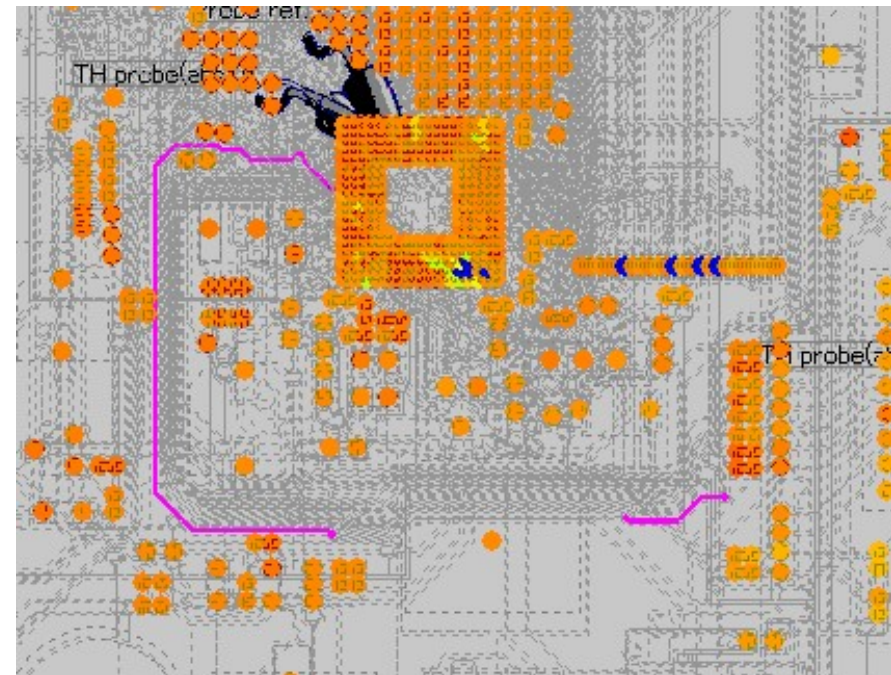


L3層の電流分布 @470MHz

端子電圧波形とスペクトル



CPU電源端子(上段)と
チューナICの電源端子(下
段)の波形とスペクトル

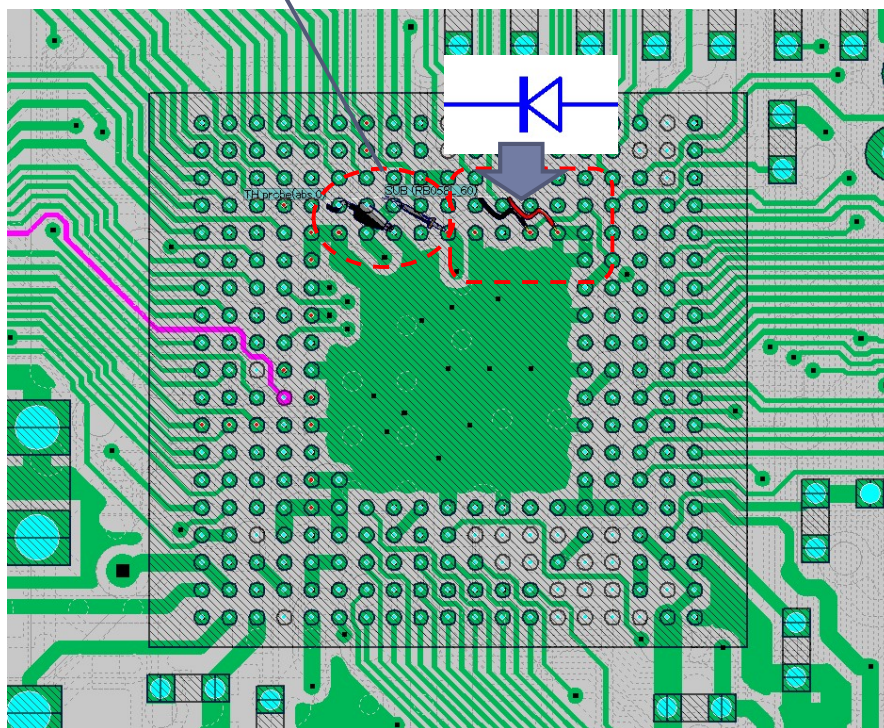


電圧の高い端子を調べると長いラインがつながっている

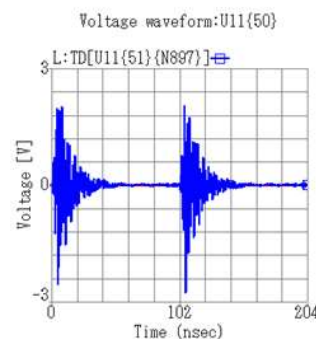
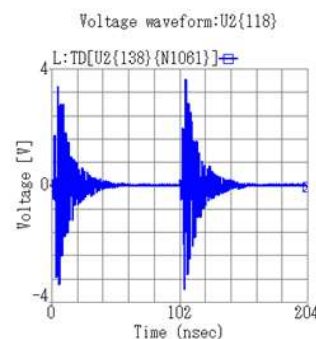
ダイオードの効果

ハーモニック・バランスを用いてダイオードの効果調べる
CPU電源-GND間に挿入、ダイオードはSPICEモデル

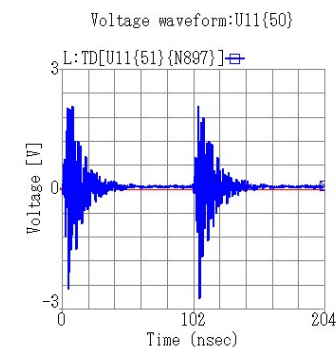
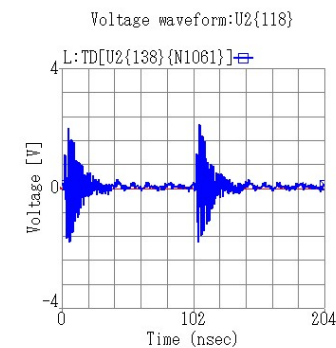
観測点



ダイオード無し



ダイオードあり



CPU電源端子(上段)とチューナICの電源端子(下段)の波形とスペクトル

まとめ

- ▶ 静電ノイズ解析などでは、全端子を俯瞰する必要がある
- ▶ ダイオードの効果を見るには基板上での非線形解析が必要
- ▶ 静電ノイズ電流の2次輻射を調べると経路が推測できる