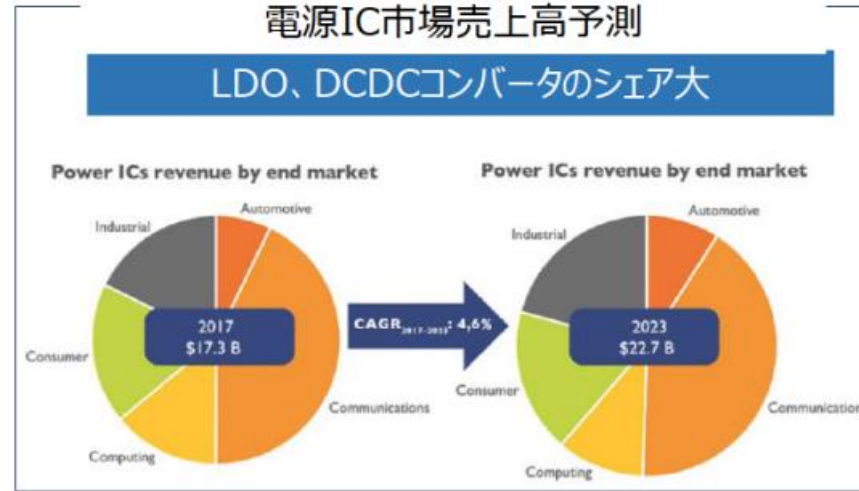


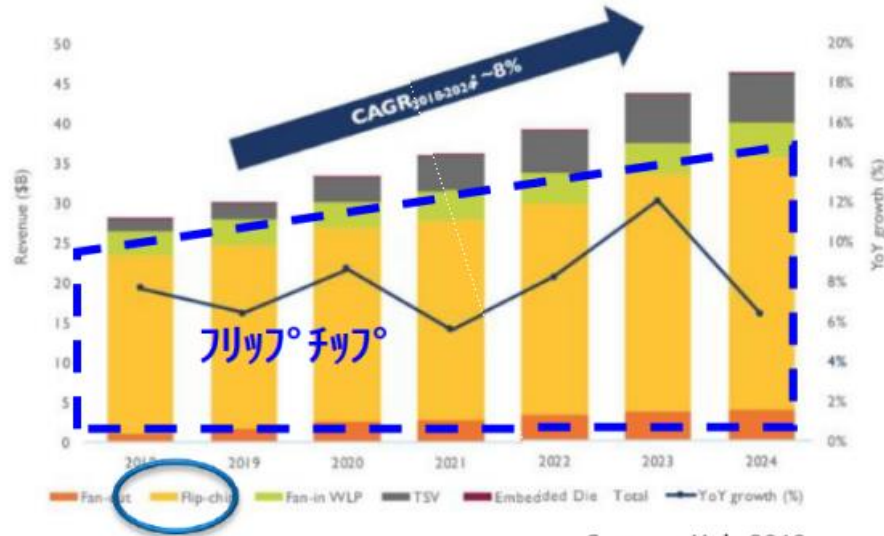
# Cu-pillarを用いたフリップチップQFNパッケージ

## 市場動向



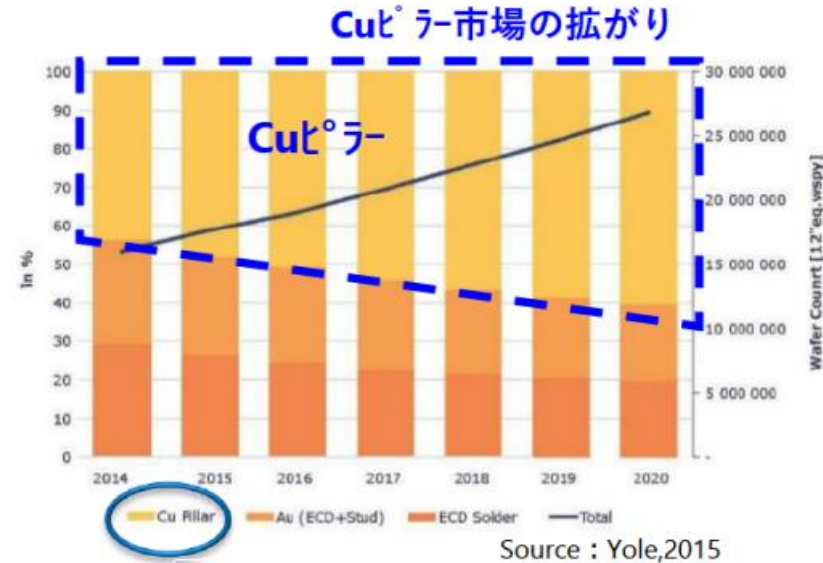
(Source:Yole Développement)

## 2018-2024年 最先端PKG技術別売上高予測



Source : Yole,2019

## フリップチップ技術別数量予測

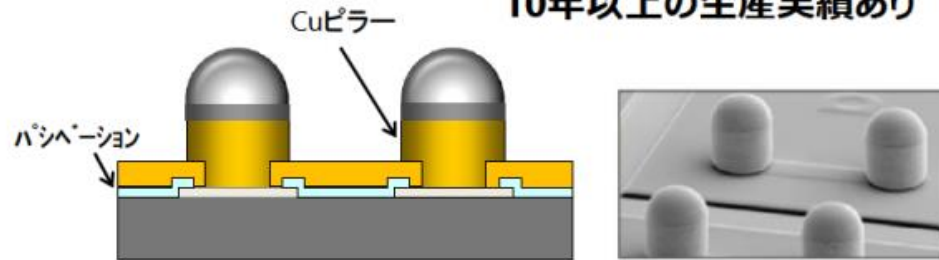


Source : Yole,2015

# Cu-pillarを用いたフリップチップQFNパッケージ

## ターンキープロセス

- ◆ 青梅エレクトロニクス：Cuピラーバンプ技術  
10年以上の生産実績あり



- ・ピラー径 $\Phi 20\mu\text{m}$ まで対応
- ・多層再配線可能(試作実績：3層)
- ・はんだ高さピラーの半分まで対応

- ◆ アオイ電子：パッケージ組立技術



- ・フリップチップC4工法
- ・大判マトリクスのリードフレーム
- ・ウエッタブルフランク(開発中)

プロセスの融合

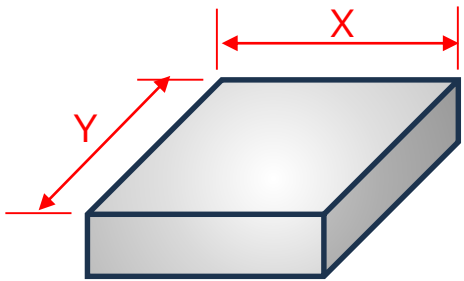
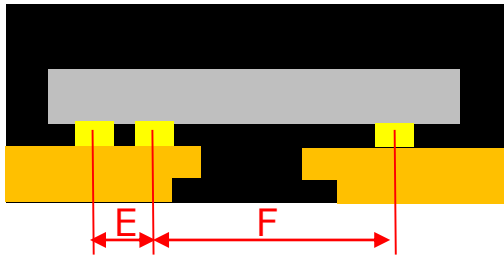
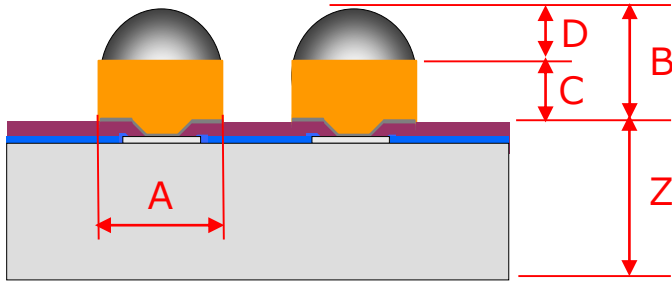
①RF(サブ6) : RFスイッチ/アンテナチューニングスイッチ等  
⇒低Coff、低インサージョンロス

②電源IC : DCDCコンバータ, LDO, PMIC等  
⇒低インダクタンス(低ノイズ)、低抵抗

車載用 高周波;2MHz以上、ウエッタブルフランク

# Cu-pillarを用いたフリップチップQFNパッケージ

## デザインルール



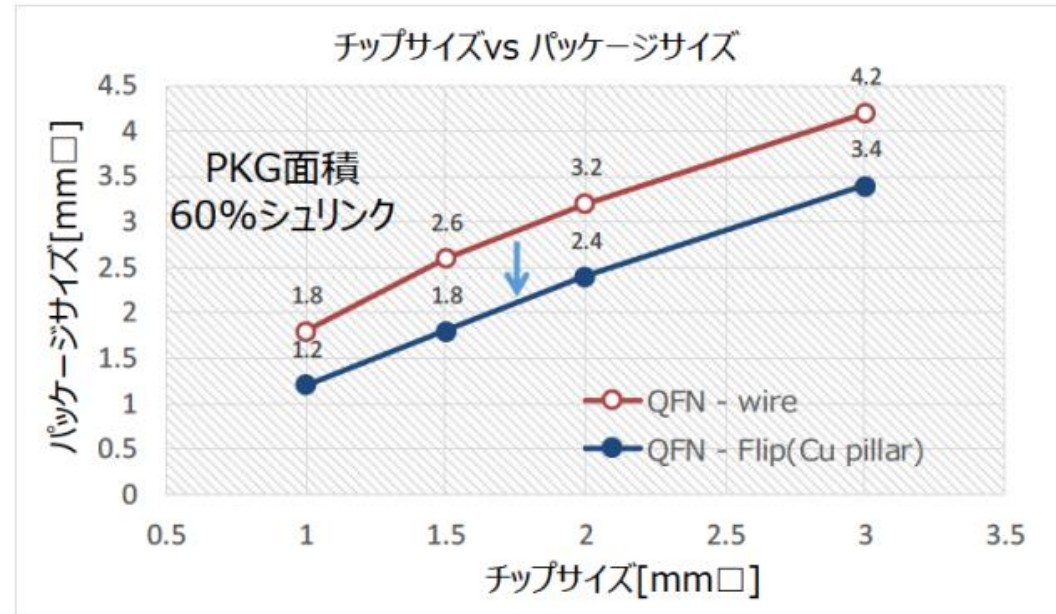
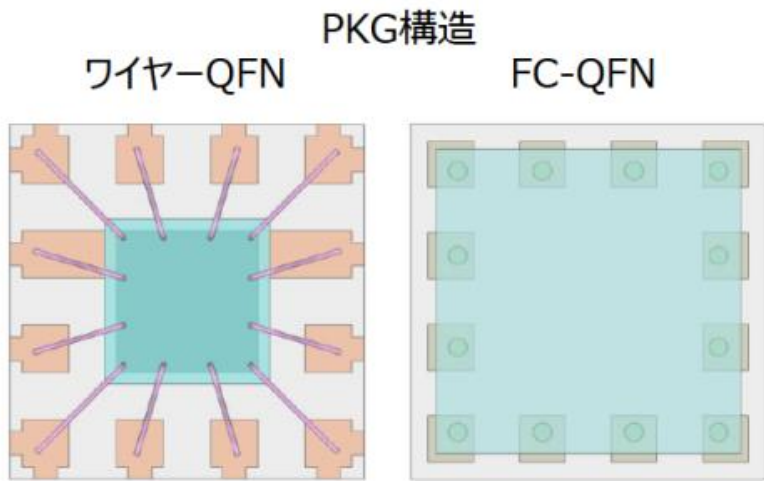
項目	記号	仕様
ウエハ径	—	8inch <Option : 6inch>
Cu-pillar径	A	$\phi 80\mu\text{m}$ or $\phi 120\mu\text{m}$
Cu-pillar高さ	B	75 $\mu\text{m}$
Cu高さ	C	50 $\mu\text{m}$
はんだバンプ高さ	D	25 $\mu\text{m}$
Cu-Pillarピッチ	E	A= $\phi 80\mu\text{m}$ : 318 $\mu\text{m}$ MIN A= $\phi 120\mu\text{m}$ : 358 $\mu\text{m}$ MIN
	F	500 $\mu\text{m}$ MIN
スクライブ幅	—	80 $\mu\text{m}$ MIN
チップサイズ X	X	0.95~1.60mm
チップサイズ Y	Y	1.35~2.60mm
チップ厚	Z	200 $\mu\text{m}$
ウエハ材質	—	Si

※上記はあくまで推奨のデザインルールです。ルールに当てはまらない場合でもお気軽に御問い合わせ下さい。

# Cu-pillarを用いたフリップチップQFNパッケージ

## 小型化・高機能化

No.	①	②	③
パッケージサイズ	1.5mm□	1.5mm□	2.2mm□
チップサイズ	1.33mm□	0.7mm□	1.33mm□
パッケージ構造	フリップチップQFN	ワイヤーQFN	

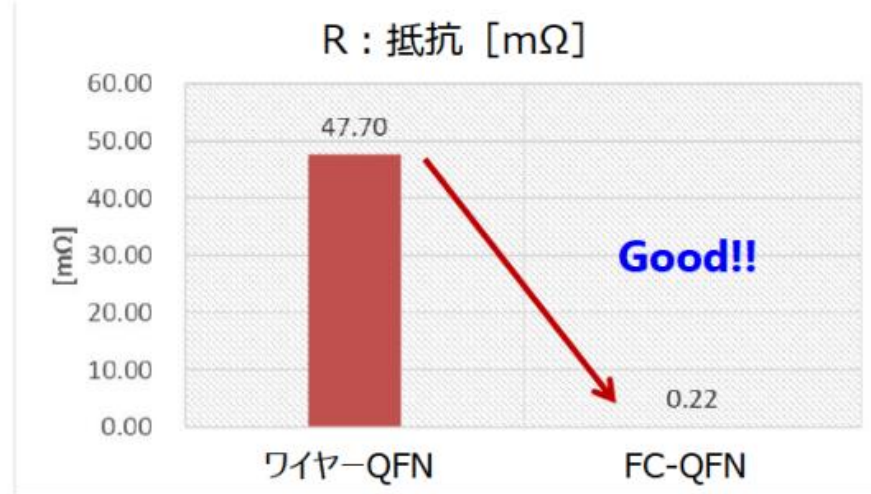
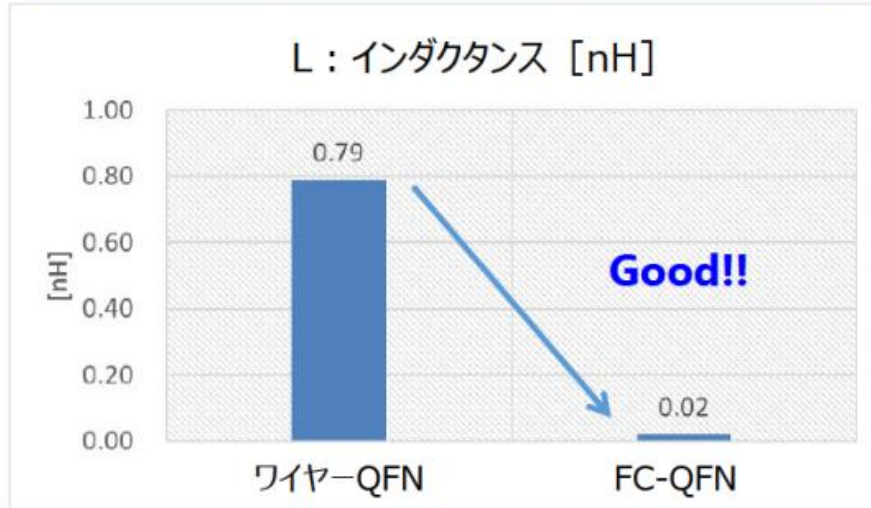
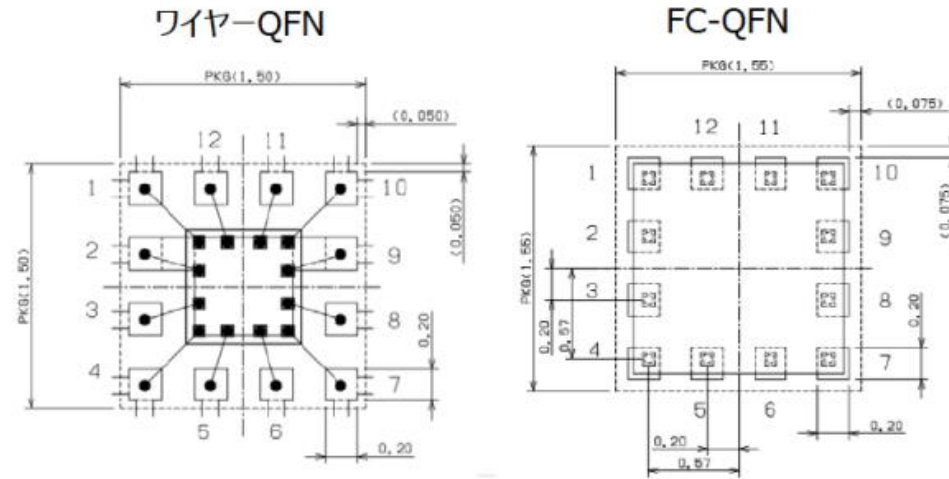


小型化・高機能化が期待できる (同一パッケージに大チップが搭載可能)

# Cu-pillarを用いたフリップチップQFNパッケージ

## 電気特性

	ワイヤ-QFN	FC-QFN
パッケージサイズ(mm)	1.5□	1.5□
チップサイズ(mm)	0.7□	1.33□
フレーム厚(mm)	0.125(Cu)	0.125(Cu)
配線材(μm)	Φ23(Auワイヤ)	Φ80×50t(Cu <sup>+</sup> レー)
端子サイズ(mm)	0.2□	0.2□
インダクタンス(nH)	0.79	0.02
抵抗(mΩ)	47.70	0.22

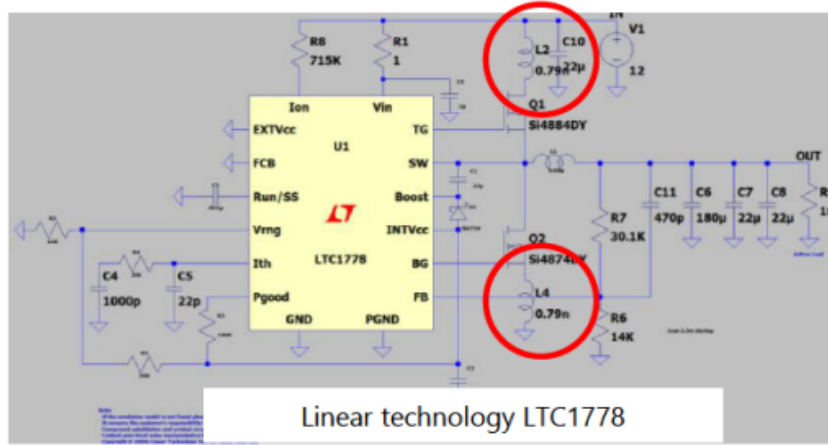


フリップチップQFNでは、低インダクタンス&低抵抗を実現  
DCDCコンバータ等のリップル改善が期待できる

# Cu-pillarを用いたフリップチップQFNパッケージ

## 電気特性

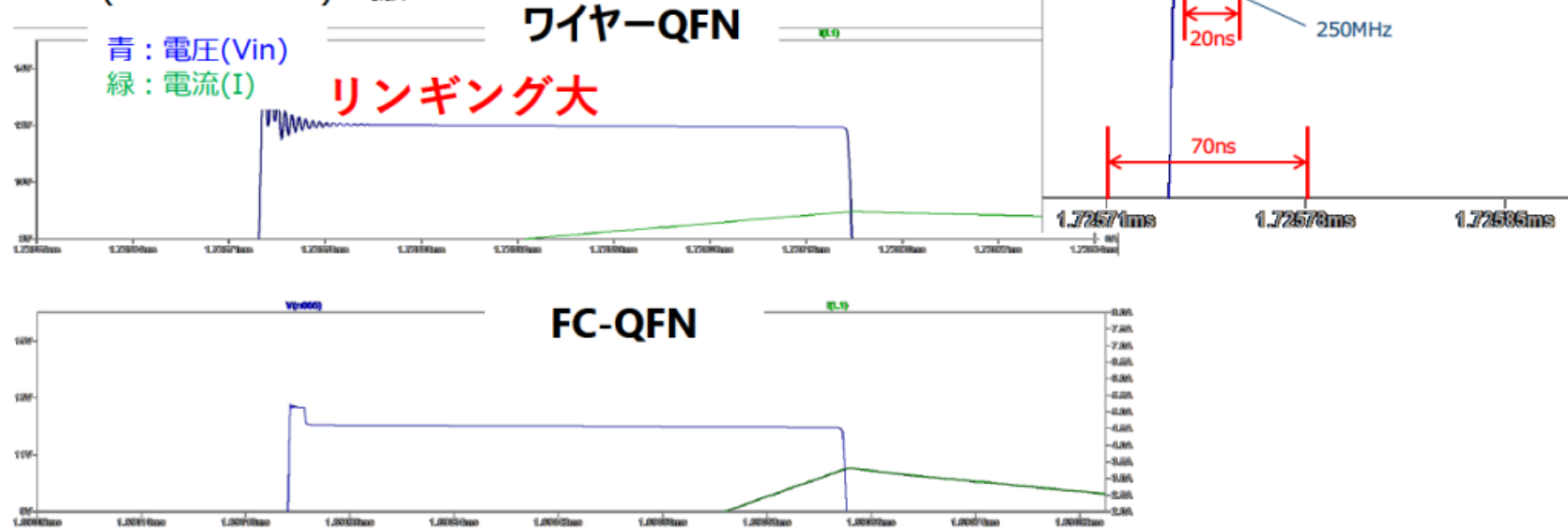
・LTSpice @ 降圧DCDCコンバータ



寄生インダクタンスを追加

ワイヤー-QFN :  $L=0.79\text{nH}$   
FC-QFN :  $L=0.02\text{nH}$   
@500kHz(周波数)

・スイッチノード(ドレイン-ソース)発振



# Cu-pillarを用いたフリップチップQFNパッケージ

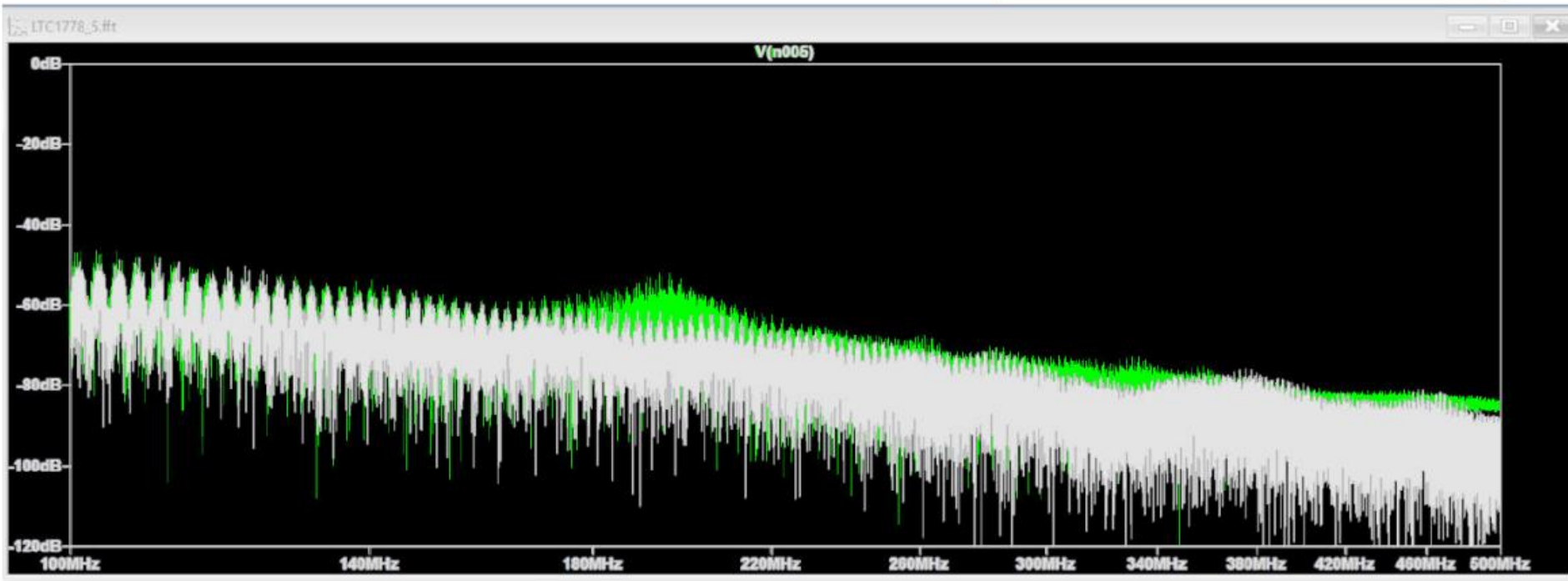
## 電気特性

LTSpice @ 降圧DCDCコンバータ

FFT出力周波数解析

ワイヤーQFN 0.79nH(緑)

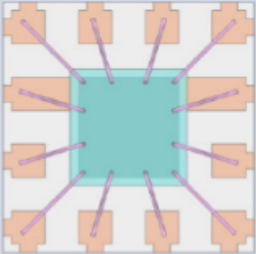
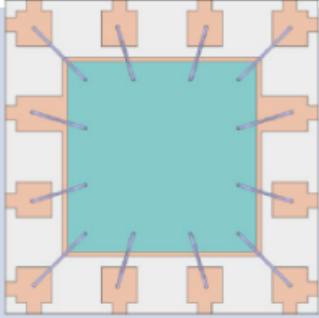
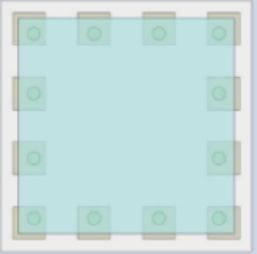
FC-QFN 0.02nH(灰)



200MHz付近で約10dB、220MHz以降で約3~5dBのEMI改善がみられる

# Cu-pillarを用いたフリップチップQFNパッケージ

## 熱応カシミュレーション

	ワイヤ-QFN A	ワイヤ-QFN B	FC-QFN	
パッケージ構造				
パッケージサイズ	1.5mm□	2.2mm□	1.5mm□	
チップサイズ	0.7mm□	1.33mm□	1.33mm□	
4層基板 (ビア無し)	熱抵抗[°C/W]	153	103	88.4
	許容損失[W]	0.65	0.97	1.13

境界条件

- ・大気温度 : 0°C ※輻射熱による放熱無し
- ・発熱量 : 1W(チップ表面均一に設定)
- ・熱伝導率 : 10W/m<sup>2</sup>・K ※自然空冷

実装基板

1/2対称(JEDEC51-7、4層基板 38.1×114.3×1.6tmm)

※ 許容損失 : T<sub>j</sub>=125°C, T<sub>a</sub>=25°C

FC-QFNのほうがチップ面積が大きいため、発熱密度が小さい



# Cu-pillarを用いたフリップチップQFNパッケージ

## 熱応カシミュレーション

