

# *SSCG*技術発表補足資料

2003年4月18日

富士通VLSI株式会社  
第一LSI開発部

# SSCG とは...

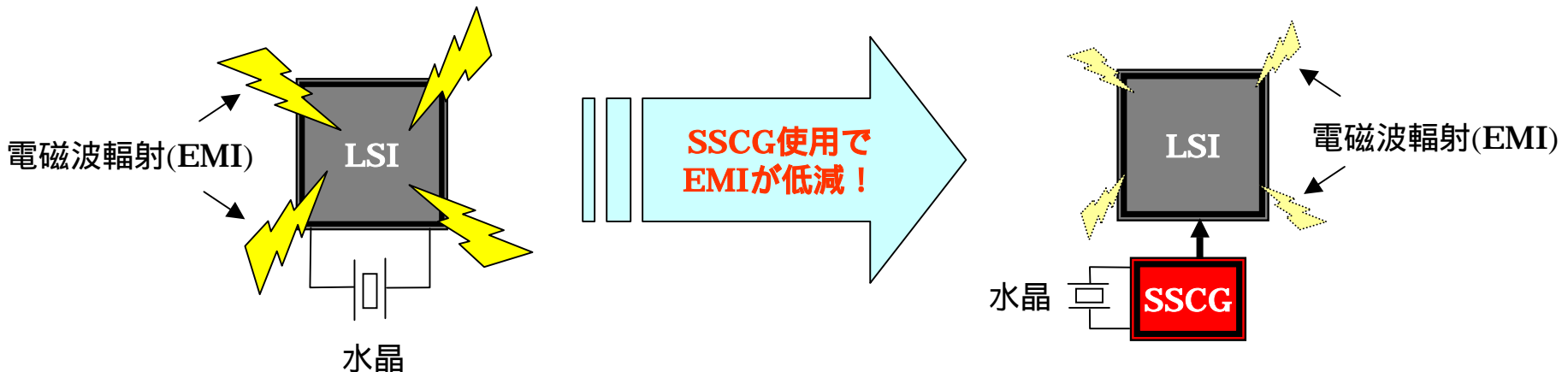
**SSCG** = **S**pread **S**pectrum **C**lock **G**enererator

「スペクトラム拡散クロックジェネレータ」

- ・電子機器の**高速化・高密度化**に伴い、**電磁波放射(EMI)**が問題となっています。
- ・電子機器内のクロックジェネレータが**単一の周波数**を発生すると、**その周波数(およびその高調波)**での放射が大きくなります。



- ・**SSCG**は、周波数をわずかに変動させて発振(=周波数変調)することで、その**ピークを低く抑えます**。



# SSCGのメリット

## 1. 大きなEMI低減効果

SSCGは、周波数変調によって不要輻射のピークを大幅に低減します。

## 2. 高調波成分もピーク抑圧可能

SSCGはクロックの発振周波数だけでなく、その高調波のピークも抑圧することが可能です。

## 3. ローコスト & 小型化

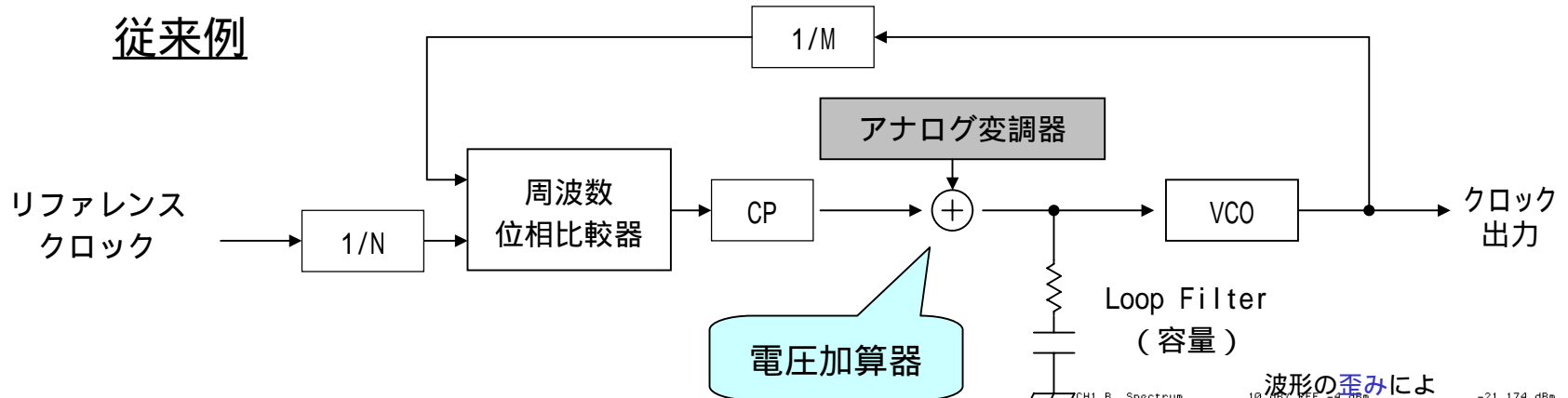
SSCGを使用すれば、不要輻射を大幅に減少できるため、他のEMI対策部品であるバイパスコンデンサ・チョークコイル・フェライトビーズおよびシールド部品などを削減することが可能になり、トータルコストを下げられます。

## 従来技術の課題と課題解決のための新技術

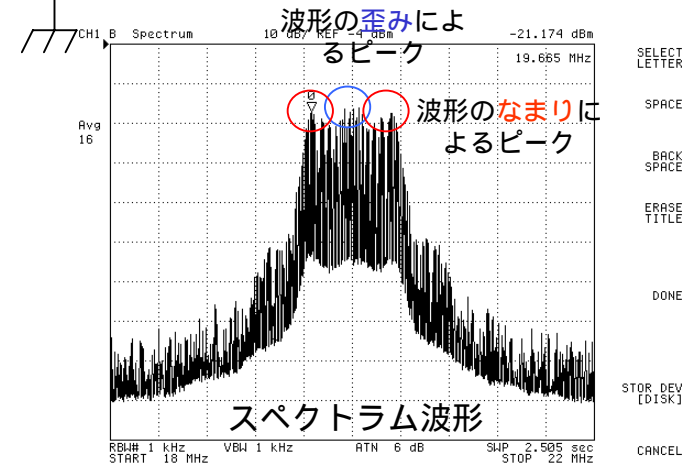
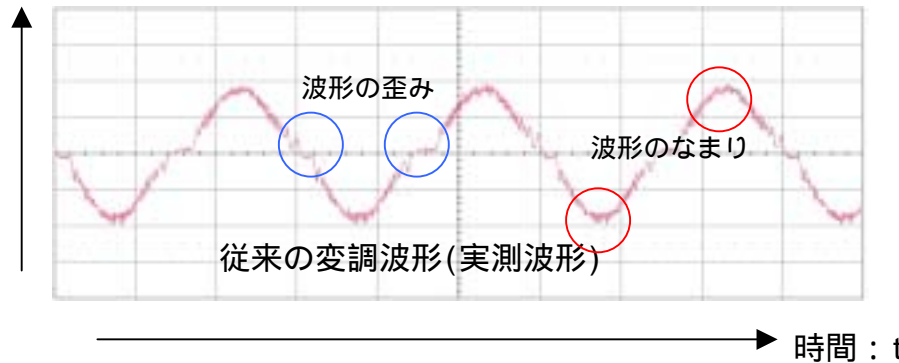
	従来技術の課題	課題解決のための新技術
回路構成	<p>アナログ変調器による変調</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>変調波形になまりや歪みが生じるため正確な変調ができない。</li> <li>EMI低減効果が小さい。</li> </ul>	<p>電流D/Aコンバータを採用した「<b>デジタル制御による周波数変調技術</b>」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>正確な変調波の生成が可能。</li> <li>大きなEMI低減効果を実現。</li> </ul>
変調波形	<p>単一の変調周期</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>変調周期間隔でピークが発生。</li> <li>EMI低減効果が小さい。</li> </ul>	<p>「<b>変調周期の複合化技術</b>」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ピークが分散され、均一なスペクトラム拡散を実現。</li> <li>大きなEMI低減効果を実現。</li> </ul>

# 従来のアナログ変調技術

従来例



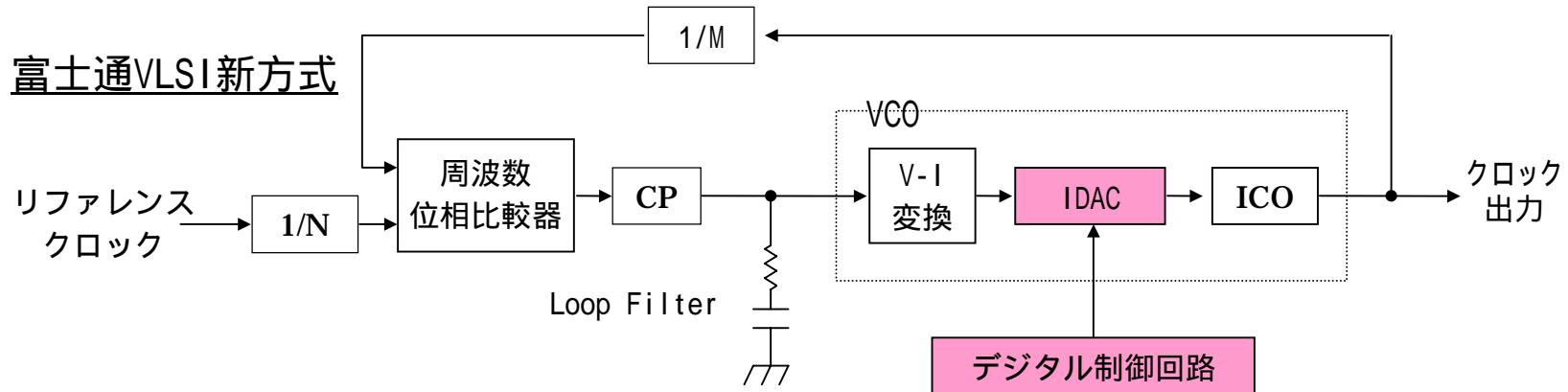
出力クロック周期 : T



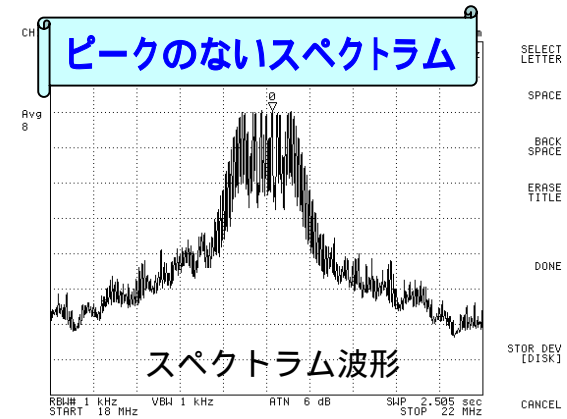
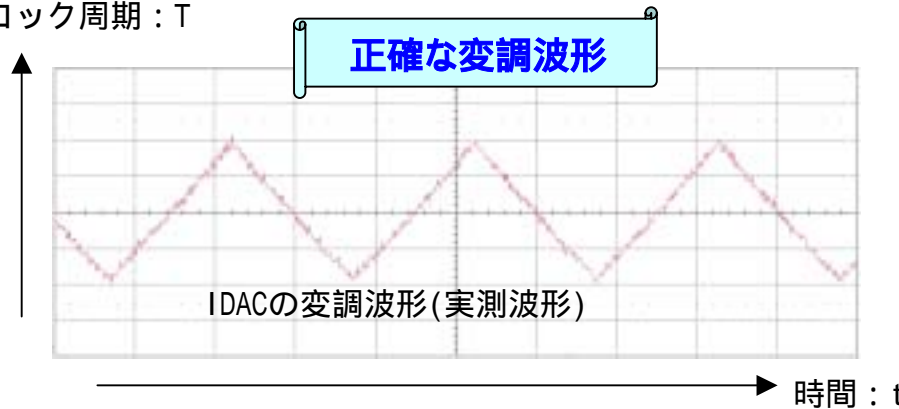
・従来例ではアナログ制御による変調のために変調波形になまりが生じる。(上図参照)

スペクトラム波形に3dBほどのピークが生じている。

# デジタル制御による周波数変調技術



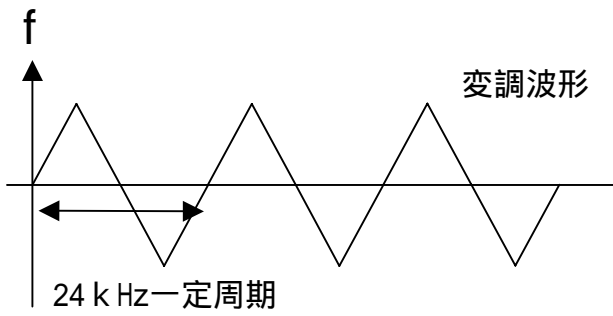
出力クロック周期 : T



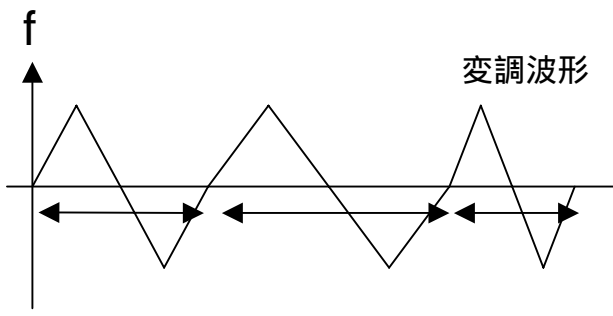
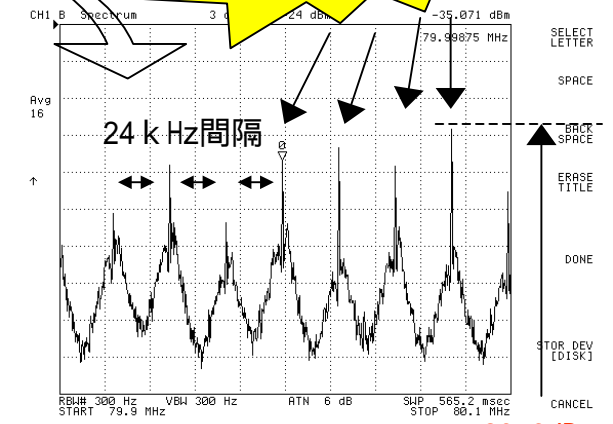
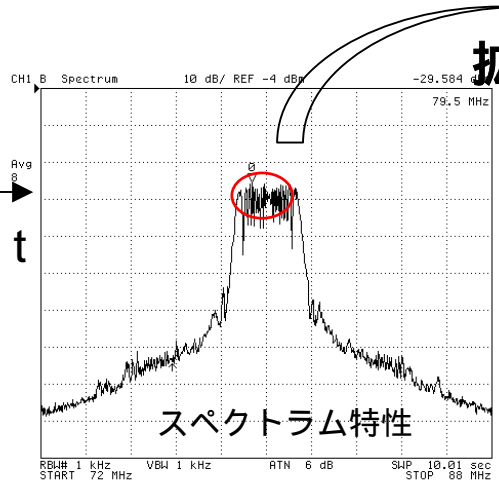
- ・電流D/Aコンバータを用いたデジタル制御により正確な周波数変調が可能。  
 高いEMI低減効果(-3dB)を実現。  
 Cycle-Cycleジッタを小さくできる。

# 変調周期の複合化技術

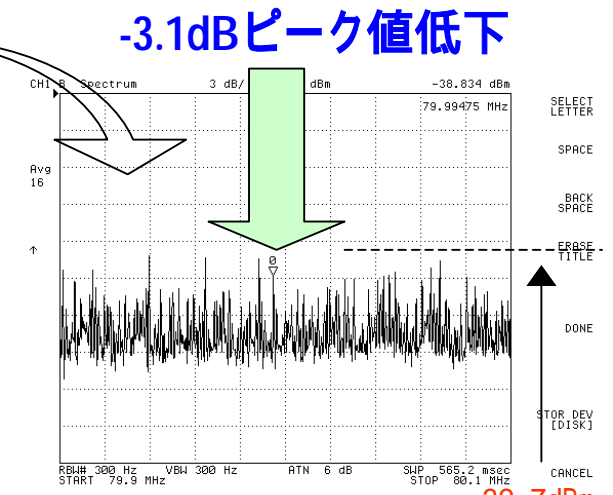
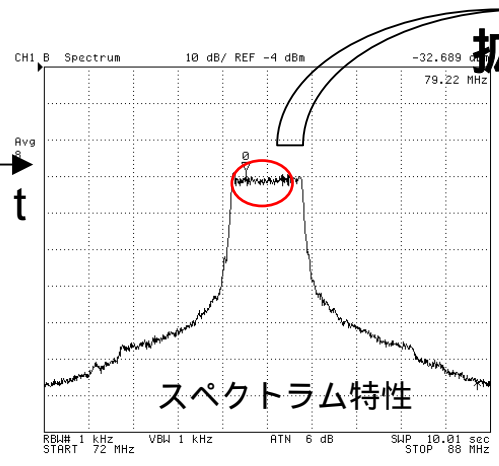
変調周期間隔の  
高いピーク!



従来例:単一周期による変調



新方式:変調周期の複合



# 世界最高のEMI低減効果

	富士通VLSI	A社	B社	C社	D社
<b>スペクトラム特性</b> 	変調度: $\pm 1.5\%$ 	変調度: $\pm 1.4\%$ 	変調度: $-3.75\%$ ( $\pm 1.87\%$ 相当) 	変調度: $+0.5\%, -1.5\%$ ( $\pm 1.0\%$ 相当) 	変調度: $\pm 1.5\%$ 
低減効果	-19dB	-10dB	-9dB	-9dB	-13dB
Cycle-Cycle Jitter	22ps	108ps	49ps	121ps	31ps
Period Jitter	251ps	186ps	243ps	120ps	286ps
消費電流 (@24MHz)	5.5mA	23mA (カタログ値)	18mA (カタログ値)	15mA (カタログ値)	7mA (カタログ値)

本データは実験結果です。スペクトラム特性(低減特性)は、入力周波数40MHz、 $\pm 1.5\%$ 変調を行った場合の結果を示しています。Jitter特性は、標準偏差 の値です。