

10分で分かった気
になれる

FM音源チップの歴史



この記事には[独自研究](#)が含まれているおそれがあります。



この記事は[検証可能な参考文献や出典](#)が全く示されていないか、不十分です。



この記事に[雑多な内容を羅列した節](#)があります。

1973年 FM音源方式の基礎理論成立

- スタンフォード大のチョウニング博士らのグループによる
- 元の論文タイトルは「The Synthesis of Audio Complex Spectra by Means of Frequency Modulation（周波数変調がもたらす複雑な音声スペクトルの合成）」
- 従来のシンセでは、ノコギリ波や矩形波など倍音成分の豊富な波形をフィルターで削る減算方式だったのに対し、FM音源では倍音成分を一切含まない正弦波のペアだけで無数の倍音を生成することができる
- ヤマハは1974年に博士ごとライセンスを独占取得
- チョウニング博士はその後10年くらいヤマハの商品開発に従事
- GS1やDX7の試作機も開発



1981年 ステージピアノノGS1発売



- 世界で初めてFM音源を搭載した商用電子楽器
- オペレータ毎に1つのLSIチップ
- フェイズジェネレータ、エンベロープジェネレータも別チップ
- 10個くらいのチップで4オペレータ4音ポリのFM音源を構成
- GS1ではそれを4セット搭載して16音ポリ
- 下位グレードのGS2では2セット搭載して、2オペレータ16音ポリ
- プリセット音色の作成にはチョウニング博士も参加
- 音色エディットはできない
- CASSIOPEAの向谷実師らが愛用

1983年に起きたもろもろのできごと

ヤマハの外のできごと

- 文字多重放送の試験放送開始
- キャプテンシステム端末仕様が策定される
- MIDI規格が策定される
- MSX規格が策定される
- 任天堂からファミリーコンピュータが発売される

ヤマハのできごと

- 世界初のFM音源シンセサイザーDX7/DX9発売
- 世界初のFM音源搭載パソコンCX5発売
- 半導体外販を開始

1983年 DX7/DX9発売

- 搭載チップはYM2128(OPS)など
- DX7は6オペレータ、DX9は4オペレータ
- DX9の音源ハードウェアはDX7と同じで、ファームウェアによって4オペレータに制限されていた
- DX7とDX9の価格差はおおむね鍵盤の違いによるもの
- 当初はDX7をフラッグシップ、DX9を普及機と位置づけていたが、そんなに価格差がなかったのでDX7の方がバカ売れ、DX9は要らない子扱いに...
- 坂本龍一師をはじめ多くのミュージシャンが愛用



1983年 ワンチップFM音源YM2151の誕生

- 4オペ8ポリ
- 元々はヤマハのMSXパソコンCX5用に作られた
- DX9相当の機能をワンチップにダウンサイジング
- マイナーチェンジ版のOPP(YM2164)はCX5の後継機や、FB-01、DX21/27/100などの普及機に広く使用された
- 後継品のOPZ(YM2414)はV2、EOS YS200などミドルレンジのシンセやポータートーン上位機種、エレクトーンなどさらに広く使用された
- アーケードゲームに使用されたのはATARIのマーブルマッドネス(84)が最初
- ベーマガ史観のせいでOPNの後継品だと思ってる人が多い



用途別のFM音源チップ

電子楽器

OPM、OPSなど

基本的に機種・シリーズごとに専用開発され、また外販もされないので詳細なスペックは不明のことが多い。

OPMも当初は外販される予定ではなかったらしい。

ハイエンド向け(ワークステーションやエレクトーンなど)では音源機能が複数チップで構成されるものが多く、ローエンド向け(ポータトーンなど)ではワンチップのことが多い。

アミューズメント

OPNなど

OPNからしてSSG (AY-3-8910互換) を内包しているように、複数音源方式のハイブリッドが多い。

バリエーションは特定顧客向けカスタムASICであることが多い。

もしかしたら最初のOPNからしてNEC向けカスタムASICかも。[要出典]

パソコン向けとしてはWin95ショックでほぼ滅亡。ゲーム機向けとしてもメモリとCPUパワーが安価になるに従いPCMに取って代わられる。

情報家電

OPLなど

当時の通産省が主導した「ニューメディア構想」における家庭用端末(キャプテンシステム、文字多重放送など)に必要な音声機能を満たす目的。

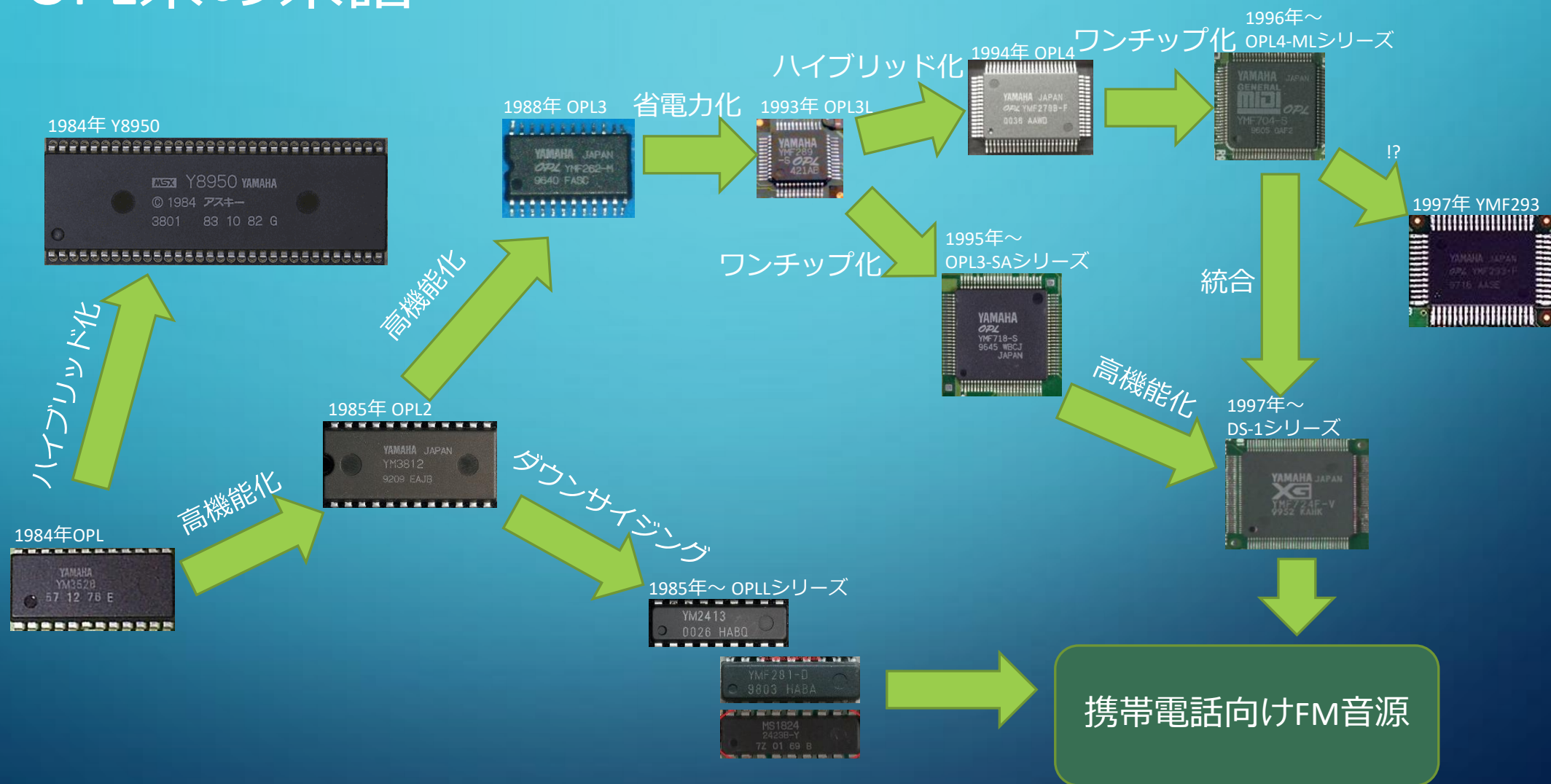
パソコンやゲーム機と家庭用端末との境界があいまいになるに従い、こっちが主力に。

ローエンド電子楽器も含め、最終的には量産品はほぼこのシリーズに一本化。

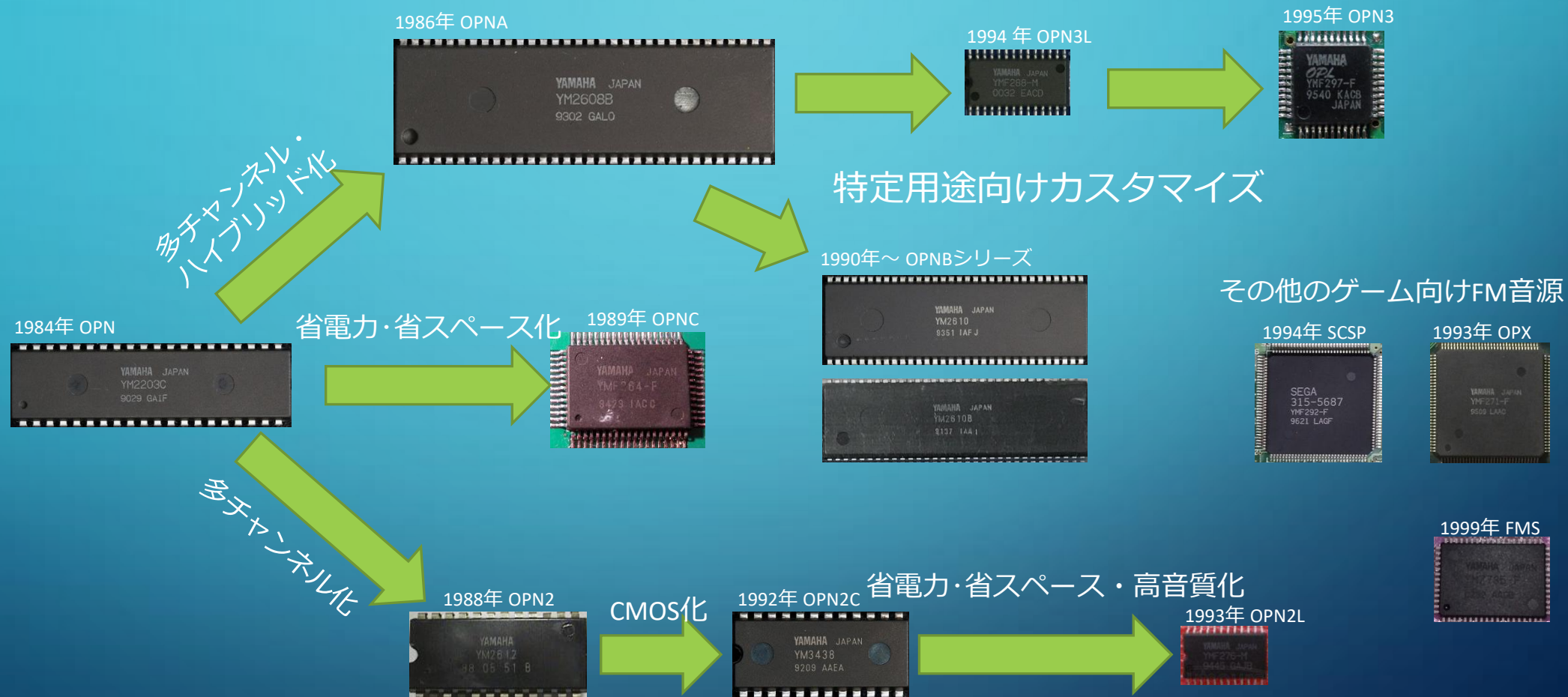
CPUを内蔵するなど、制御を簡易にする方向に進化。

携帯向けもここから派生。

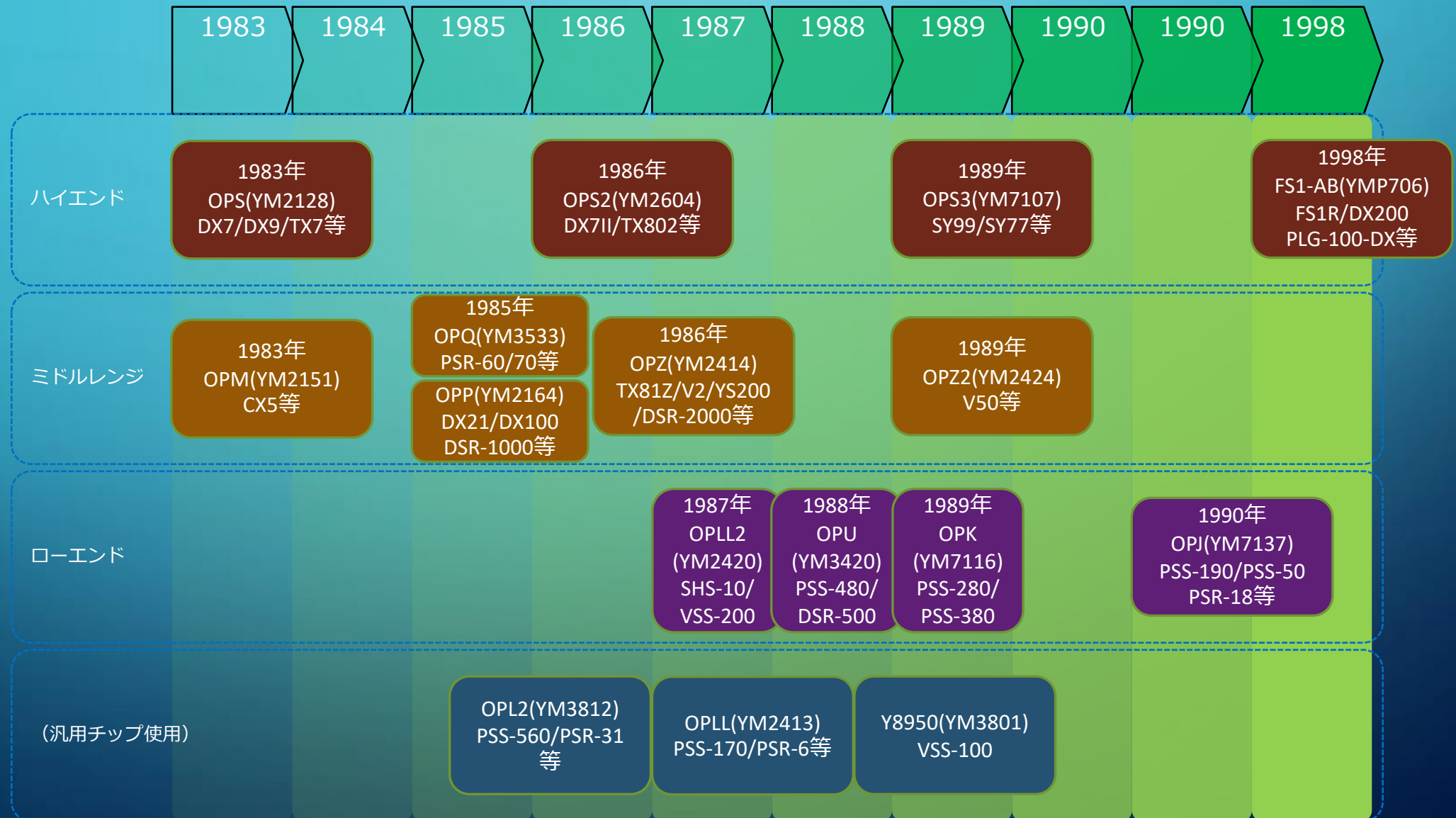
OPL系の系譜








OPN系の系譜



主な電子楽器向けFM音源チップ



携帯電話向けFM音源チップの系譜

	1999 MA-1	2000 MA-2	2001 MA-3	2003 MA-5	2005 MA-7
パッケージ					
スペック	FM: 2オペ4ポリ 8音色	FM: 2オペ16ポリ または 4オペ8ポリ 16音色 PCM: Streamのみ 1ch	FM: 2オペ32ポリ または 4オペ16ポリ 16音色 PCM: WaveTable/ Stream共用 8ポリ	FM: 2オペ32ポリ または 4オペ16ポリ 16音色 PCM: WaveTable/ Stream共用 32ポリ	FM: 2オペ64ポリ または 4オペ32ポリ 32音色 PCM: WaveTable/ Stream共用 64ポリ
備考	音色パラメータはOPLL相当。後のAPLシリーズのベース。	音色パラメータがOPL3相当になった。姉妹品にPalmOS用のYMF761(PA-1)がある。	音色パラメータが強化されている。PCM波形をFM変調に使用可能。	PCMチャンネルが増えた。ALフィルタ、HV音源搭載。	FMパラメータの分解能が向上。非整数倍率にも対応。ALフィルタが全チャンネルに有効。

変調方式の進化

- 非正弦波変調

正弦波以外の波形をオシレータの原波形とする機能。

OPL2以降のFM音源にはだいたい実装されている。

- 任意波形変調

任意の波形(PCM)をオシレータの原波形とする機能。

シンセではSY77(OPS3)から実装されている。

他に同種の機能のあるチップはOPX、SCSP、MA-3/5/7など。

他の音源方式との組み合わせ

- FM音源が苦手とする打楽器音などをサポートするため、波形ROMとともに数chのPCM音源とセットで使用する例がシンセサイザー、ポータブルキーボード、パソコン、ゲームなどで広く見られる。アミューズメント用途、ポータブルキーボードでは、その用途でPCM機能を内包した音源チップが多い。
- 音色の要素として、アタック部分の波形が最も複雑であることから、アタックをPCM(AWM)、サステイン以降をFMで加算合成するDASS方式(ベクターシンセシス方式)が考案され、一部のシンセ、ポータートーン、エレクトーンなどに搭載された。(コンセプトとしてはRolandのLA方式に類似)
- FM方式では少ないオシレータで多くの倍音を生成することができるが、オシレータが増えると倍音が多すぎて困ることが多く、実用的にはDSPやフィルターで直観的に倍音成分を調整する機能がやっぱり必要だった。(SY77、SCSP、MA-5など)
- 上記のDSPによる倍音調整機能から派生して、生成された倍音列に対してリアルタイムでフォルマント(スペクトル変化の特徴)を与える機能がフォルマントシェイピング方式としてFS-1Rで実装された。

これからのFM音源

- 現在でもFM音源方式のシンセサイザーはあるが、多くはソフトウェアによる実装
- というかシンセそのものがソフトウェアが主流になりつつある
- refaceやMONTAGEも実はDSPのプログラム...
- FM音源チップは滅亡寸前
- 80年代のPCやゲームのように、CPUパワーやメモリが比較的プアなマイコンでもリッチな音が出せる需要はあるはず...

→みんなもっと実チップFM音源使いましょう