

FM synthesis

2016/03/22

0x64 Tales

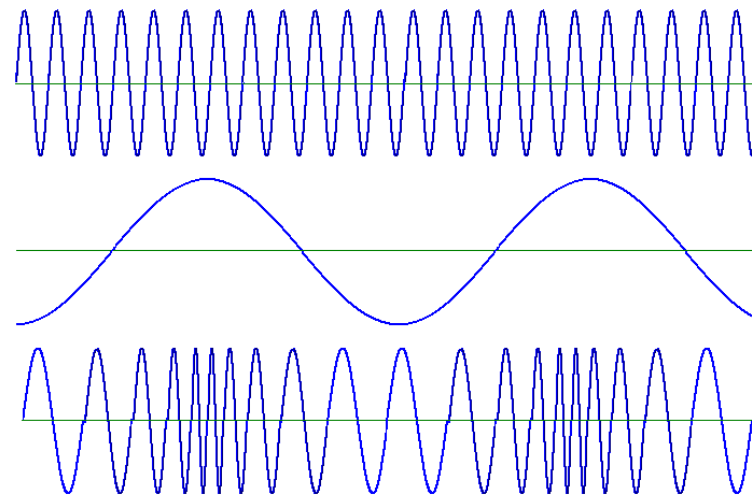
#06 Wave

Livesense Inc.

HORINOUCHI Masato

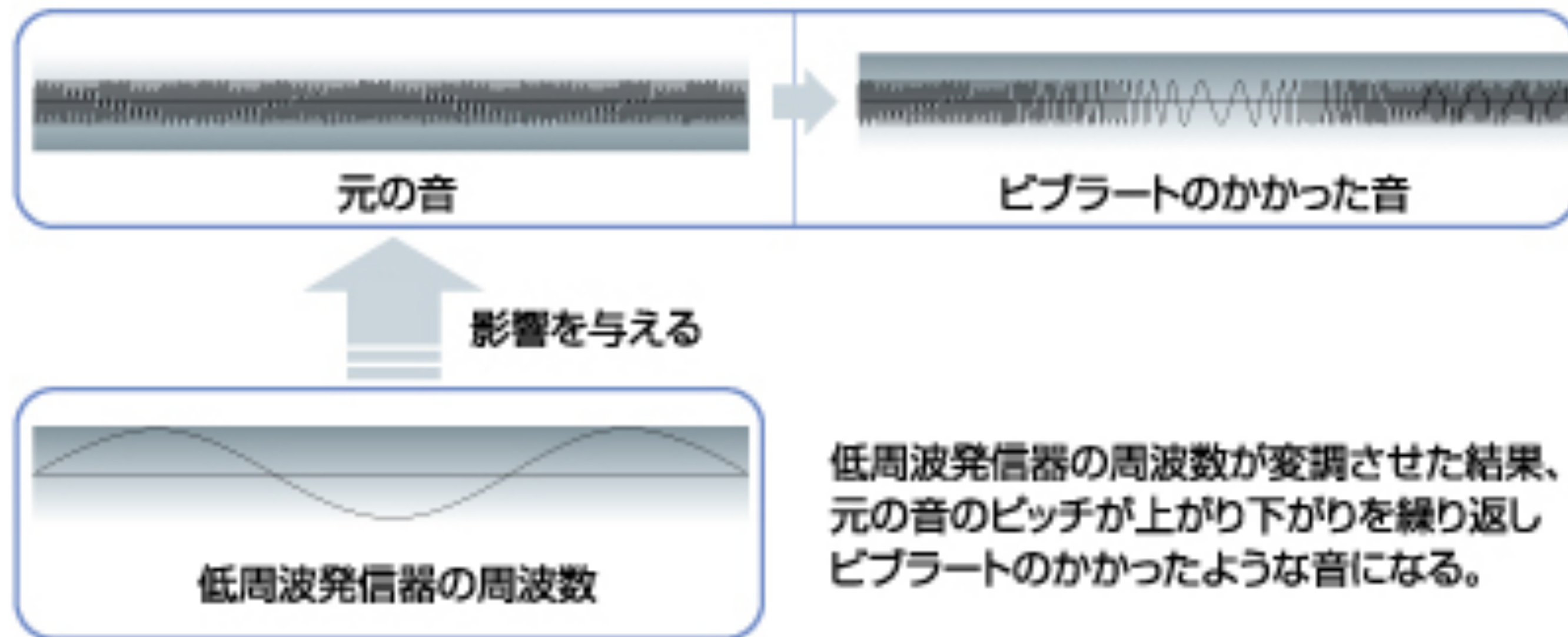
FM とは？

周波数変調 (frequency modulation) とは、情報を搬送波の周波数の変化で伝達する変調方式である。



上: 変調前の搬送波、 中: 変調に用いる信号波、 下: 送信波

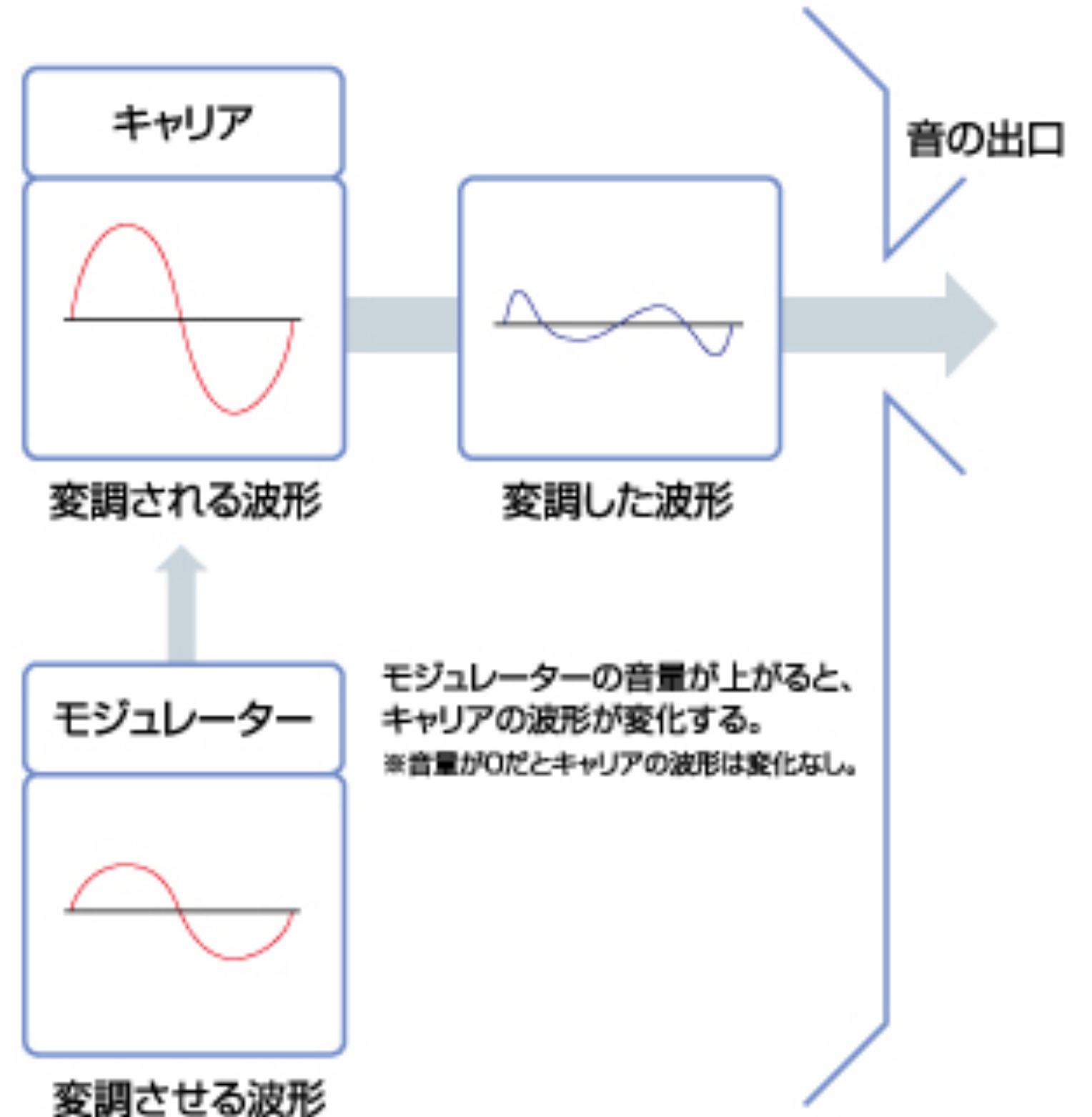
FM音源とは？



オペレーター

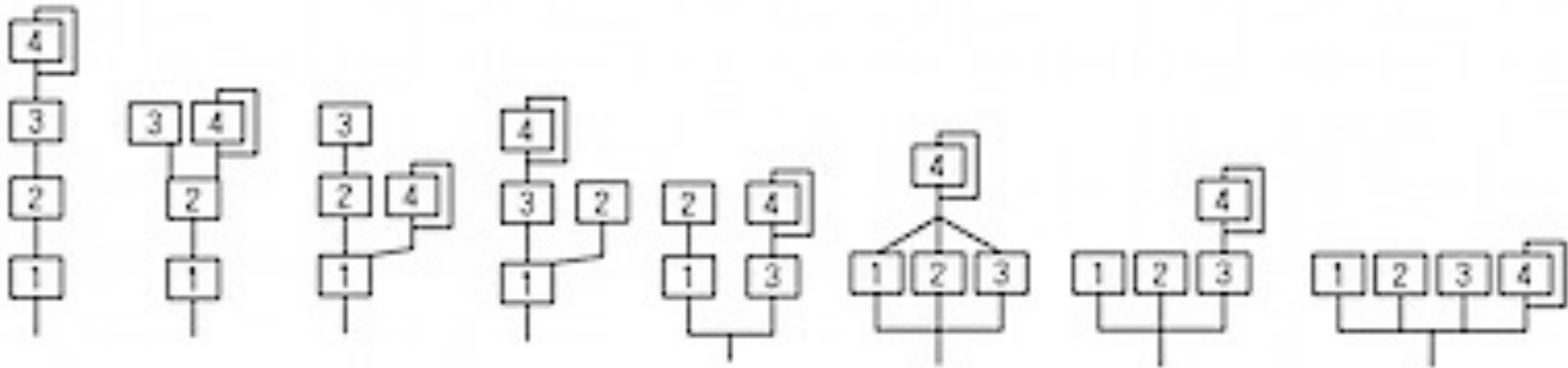
- オペレーター
 - 波形生成 & 波形合成器
- モジュレーター
 - 周波数変調を行なうための波形を出力
- キャリア
 - 音の高さに合わせた周波数で発振
 - モジュレーターの波形と合成して出力

FM音源の原理 から引用



アルゴリズム

- オペレーターの繋ぎ方のパターン
- 4オペレーター (4op) の場合は、下記が一般的



みんな知ってる FM音源の音



YAMAHA DX7で発車メロディ (Japanese train station melody)

YAMAHA DX7

- 1980年代前半に一大ブームとなったデジタルシンセサイザー



VOCALOID 2 初音ミク



ミクさんの腕は DX100 だった説



今更ながら初音ミク から引用

みんな知ってる(かもしれない) FM音源の音

硬いベースの音やコイン取ったときの金属音がいかにもな FM音源



SONIC THE HEDGEHOG (1991) [1 of 6]

オッサンホイホイ

"OP曲「TO MAKE THE END OF BATTLE」は、ゲームミュージック史上に残る名曲の一つに数えられている。" -- [イース2とは - ニコニコ大百科](#)



[イース2 オープニング比較動画【ほぼ全機種】](#)

デモ

- ブラウザー上で動く FM Synthesizer
 - [Web FM Synthesizer made with HTML5](#)
- ブラウザー上で動くシンセサイザーを連携動作するための規格
 - [WebMidiLink](#)

まとめ

- メリット
 - FM音源の仕組みは簡単。
 - 複雑な倍音成分を持つ波形を生成できる。
 - 波形をリアルタイム生成しているため、メモリー使用効率がとても良い。
- デメリット
 - 波形を合成して音色を作るため、PCM音源と比較すると生楽器の再現性は低い。
 - パラメーター値の変動による倍音変化は予測が難しいため、音色作りがとても難しい。

ご清聴ありがとうございました