1−8 LFOとFM合成
（モジュレーションの基本）

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

モジュレーションとは？

モジュレーションとは、サウンドに対して何らかの変調をもたらすこと。

モジュレーション信号を発生させる装置をモジュレータといい、モジュレーションを受ける側（変調される側）のことをディスティネーションという。

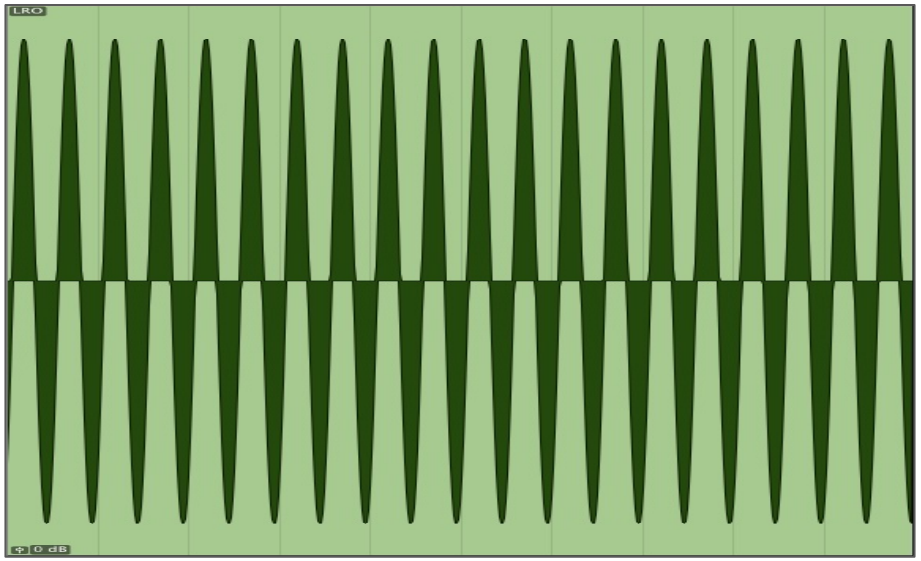
- モジュレーション信号を発生させる装置 = モジュレータ
- モジュレーションを受ける側（変調される側） = ディスティネーション

モジュレータとディスティネーションの組み合わせによって、得られるサウンドはさまざまで、多種多様な音作りが可能となる。

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

LFOとは？

「Low Frequency Oscillator」の略で、その名の通り非常に低い周波数で発振するオシレータのこと。LFOが発振する信号は可聴範囲よりも低い周波数のため音として認識するのは困難だが、その分波系の形をしっかりと視認することができる。この、視認できるほど低い（大きな周期の）波を利用して、サウンドに変調をかけていくことがモジュレーションの基本となる。



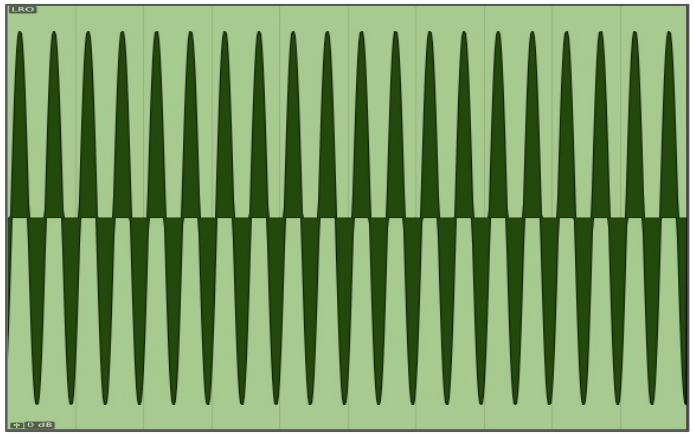
©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

LFOについて

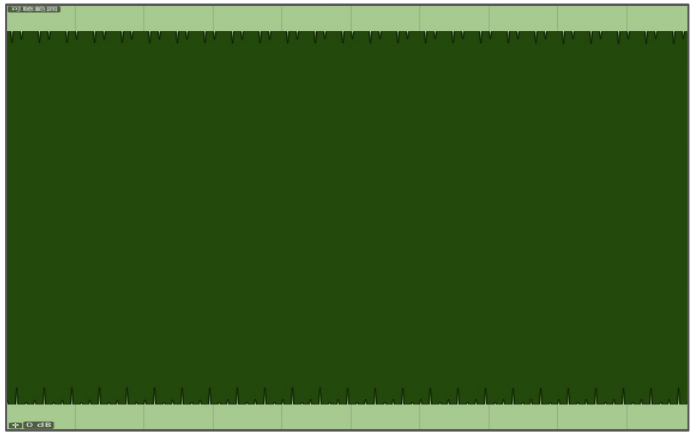
10Hzのサイン波（LFO）

非常に低い周波数のため音としては認識できない。その分波形の波が大きく、変調用に使用すると適度なゆらぎ（≒ビブラート）を作り出すことができる。



500Hzのサイン波（通常のオシレータ）

可聴範囲の周波数であるため、音としてしっかり認識できるが、波が非常に細かいため、変調用に用いてもビブラートのようなわかりやすい効果は得られない。

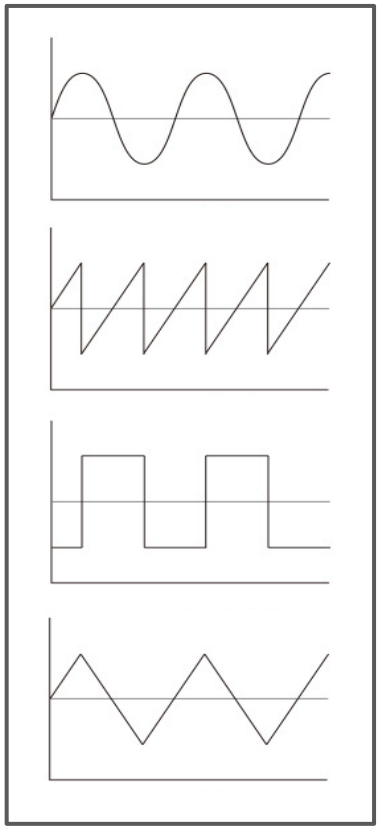


©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

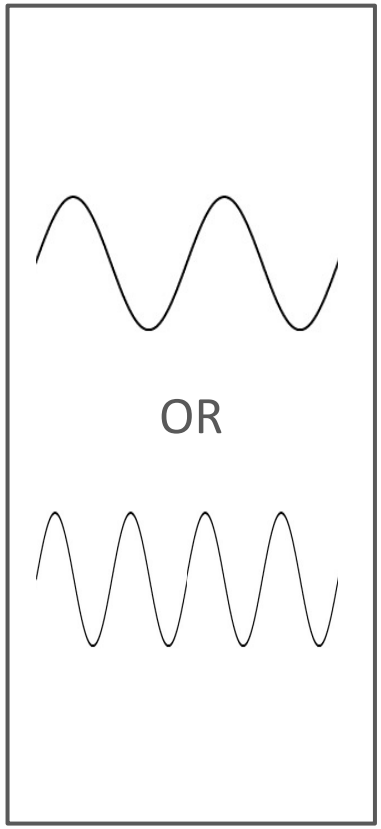
OTO×NOMA

LFOのパラメータ

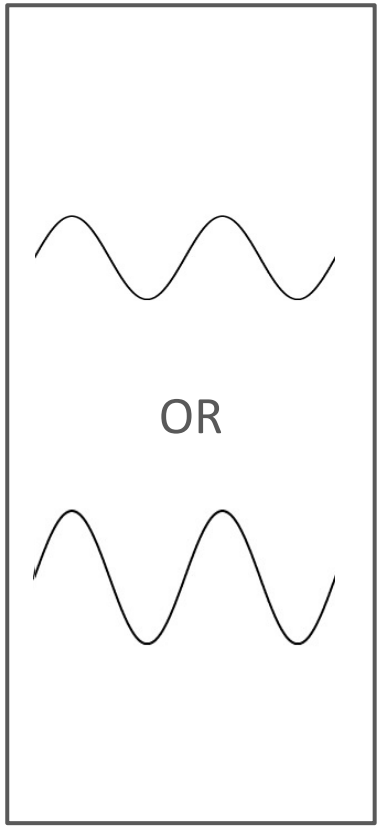
① Wave Form
（変調の形）



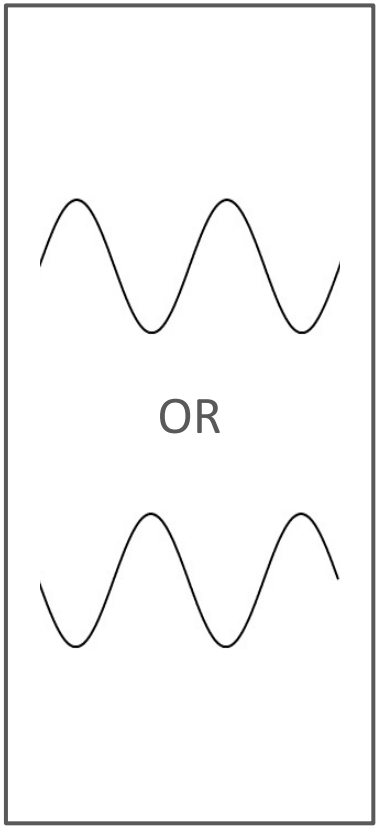
② Rate
（変調の細かさ）



③ Amp
（変調の振れ幅）



④ Phase
（変調の位相）



©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

Wave Form（変調の形）

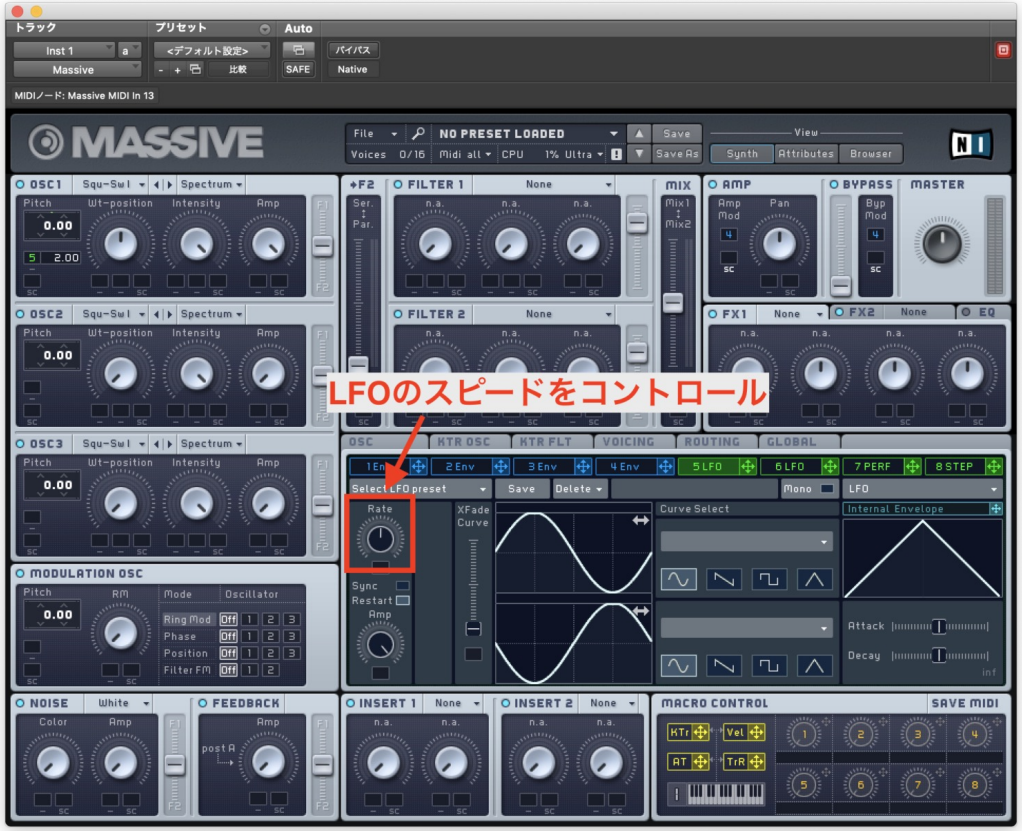
LFOが発振する波形を選択できる。選択する波形によって、得られる変調効果はさまざまだが、LFOが発振する波形どおりの変調が得られるようになっている。

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

Rate（変調の細かさ）

通常のオシレータでいうところの「周波数」に該当するパラメータ。Rateが高くなるほど細かい変調が得られ、低いほどゆったりとした変調になる。



©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

Amp（変調の振れ幅）

通常のオシレータでいうところの「振幅」に該当するパラメータ。Ampの値が大きくなるほど大きな変調が得られ、小さいほど控えめな変調となる。

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

Phase（変調の位相）

LFOの位相をコントロールするパラメータ。LFOの波形周期がどの位置からスタートするかをコントロールできる。

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

LFOを使った
モジュレーションのテクニック

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

LFOを使ったモジュレーション

モジュレータ（かける側）		ディスティネーション（かけられる側）		得られる効果
LFO（サイン波）	×	オシレータの周波数（Pitch）	=	ビブラート（Pitch Modulation）
LFO（サイン波）	×	オシレータの音量（Level）	=	トレモロ（Amplitude Modulation）
LFO（サイン波）	×	フィルターのカットオフ周波数（Cutoff）	=	ワウ（Filter Modulation）
LFO（サイン波）	×	パルス波のパルス幅（Wave）	=	パルス幅モジュレーション（Pulse width Modulation）

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

ビブラート

LFOを使って**オシレータの周波数をコントロール**することで、ビブラート効果を得ることができる。

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

トレモロ

LFOを使って**オシレータの音量をコントロール**することで、トレモロ効果を得ることができる。

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

ワウ

LFOを使って**フィルターのカットオフをコントロール**することでワウ効果を得ることができます。いわゆる「オートワウ」と同じような効果。

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

パルス幅モジュレーション

LFOを使ってパルス波のパルス幅をコントロールすることをパルス幅モジュレーションといって、断続的な変化を伴うウネリあるサウンドが作れる。

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

ビブラートの応用
FM合成

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA

FM合成とは？

FMとは「Frequency Modulation」のこと。通常低い周波数で発振するLFOのRateを上げていくと、独特の倍音がプラスされて新しいサウンドが生まれる。

©OTO × NOMA ©TEMPEST STUDIO

OTO×NOMA