

FITOM

音色設定ガイド

Beta010

12 Jun, 2017

1. はじめに

FITOM では、複数の音源チップに対応することから音色データを独自のフォーマットで取り扱っています。

CC#89-90 や Voice Editor 画面ではこの独自フォーマットに基づいたパラメータ配置となっているため、各音源チップのレジスタイメージでのエディットに慣れている方にとっては若干わかりづらくなっています。

本書では、音源グループごとにレジスタイメージと独自フォーマットとの対応、音源チップ固有のパラメータ解釈など、音色エディットに必要な情報をまとめています。

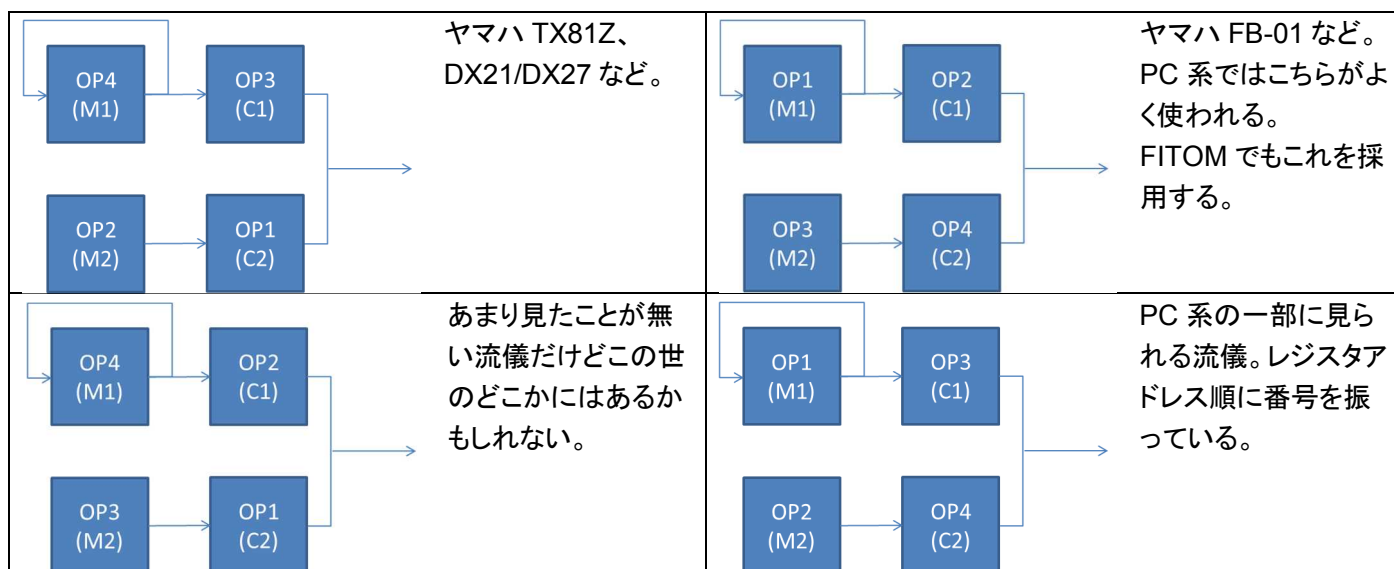
2. 凡例・基本情報など

2.1. オペレータの名称について

FM 音源の各オペレータに番号をつけて呼ぶ流儀がありますが、番号の付け方には統一されたルールが無く、文化圏や時代などによってまちまちです。

4 オペレータ FM 音源の場合、たとえば、シンセサイザーではフィードバックのかかるオペレータを「4」とするのが一般的ですが、PC では「1」とするのが普通です。

オペレータ番号の付け方は、アルゴリズム4で見分けることができます。



2.2. 数値表現について

シンセサイザー系では、プログラム番号やチャンネル番号などのパラメータを「1」を起点として表記することが多いですが、内部的には「0」が起点となっています。また、PC 系では内部表現をそのまま表記することが一般的です。FITOM では、特に断らない限り、すべてのパラメータを「0」起点の 10 進数で表記しています。

2.3. パラメーター一覧表の見方

アドレス: CC#89-90 で音色パラメータを編集する場合に、CC#89 で指定するアドレス。

パラメータ: パラメータの一般的な名称・役割

GUI 表記: Voice Editor 画面に表示されるパラメータシンボル

GUI 上では、7bit ずつに分割されているパラメータは自動的に結合されてひとつのパラメータとして表示されます。
(一部例外あり)

3. ソフトウェア LFO 関連パラメータ

FITOM では、ソフトウェア処理により出力ピッチおよび各オペレータの TL に対して LFO をかけることができます。

PSG 系チップでは、OP1 の LFO パラメータで音量に対して LFO をかけます。

PSG(AY-3-891x)/EPSG(AY8930)/SSG(YM2149 等)では、OP2 の LFO パラメータでノイズ周波数に対して LFO をかけることができます。

ソフトウェア LFO は、LFO delay、LFO rate、LFO depth によって以下のようなエンベロープを構成し、これに LFO wave および LFO freq で得られる波形を乗算した結果を、各 ch のピッチまたは各オペレータの TL に加算することで実現しています。

ピッチ LFO とレベル LFO は深さ(depth)の範囲が異なる以外はパラメータの意味としては同じ物です。

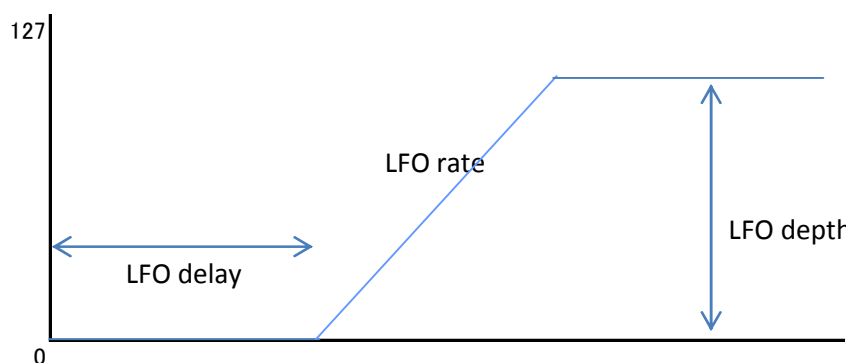


図 3-1 ソフトウェア LFO

ソフトウェア LFO は必ずノート・オンに同期して開始、ノート・オフに同期して終了します。

表 3-1 ソフトウェア LFO で使用するパラメーター一覧

	アドレス	パラメータ	GUI 表記	範囲	備考
Pitch	24	ピッチ LFO depth (MSB)	P-LFO depth	0-127	100/64 セント単位。MSB/LSB あわせて 14bit とし、符号拡張して-8192~8191 として解釈する。
	25	ピッチ LFO depth (LSB)		0-127	
	26	ピッチ LFO 周期	P-LFO freq	0-18	
	27	ピッチ LFO 波形	P-LFO waveform	0-6	
	29	ピッチ LFO delay	P-LFO delay	0-127	80ms 単位
	30	ピッチ LFO rate	P-LFO rate	0-127	
OP1(M1) Level	46	レベル LFO 周期	TL-LFO freq	0-18	
	47	レベル LFO 波形	TL-LFO waveform	0-6	
	48	レベル LFO depth	TL-LFO depth	0-127	64~127 を-64~-1 として解釈する。
	49	レベル LFO delay	TL-LFO delay	0-127	80ms 単位
	50	レベル LFO rate	TL-LFO rate	0-127	
OP2(C1)	70-74	同上			PSG/SSG/EPSG ではノイズ周波数に対する LFO
OP3(M2)	94-98	同上			
OP4(C2)	118-122	同上			

表 3-2 ソフトウェア LFO のパラメータ詳細

パラメータ	設定値	備考
LFO delay	0～127	LFO をかけ始めるまでの時間を 80ms 単位で指定します。 (0=delay なし、127=約5秒後に LFO 開始)
LFO rate	0～127	LFO をかけ始めてから最大深さに達するまでの速さを、20ms ごとの増分として指定します。 (0=LFO かからない、127=delay 終了後すぐに最大レベル)
LFO depth (MSB/LSB)	-64～63 または -8192～ 8191	LFO の深さ。オペレータ LFO では、64～127 を指定すると、-64～-1 として解釈されます。(127=-1) ピッチ LFO では、(MSB×128+LSB)で 0～16383 の値にしたうえで、8192～16383 を-8192～-1 として解釈します。(16383=-1)
LFO freq	0	源周波数(約 2.08Hz)
	1	源周波数×2(約 4.16Hz)
	2	源周波数×3(約 6.25Hz)
	3	源周波数×4(約 8.33Hz)
	4	源周波数×5(約 10.42Hz)
	5	源周波数×6(約 12.5Hz)
	6	源周波数×8(約 16.66Hz)
	7	源周波数×10(約 20.83Hz)
	8	源周波数×12(約 25Hz)
	9	源周波数×15(約 31.26Hz)
	10	源周波数×16(約 33.33Hz)
	11	源周波数×20(約 41.66Hz)
	12	源周波数×24(約 50Hz)
	13	源周波数×30(約 62.5Hz)
	14	源周波数×40(約 83.33Hz)
	15	源周波数×48(約 100Hz)
	16	源周波数×60(約 125Hz)
	17	源周波数×80(約 166Hz)
	18	源周波数×120(約 250Hz)
LFO waveform	0	鋸歯状波
	1	矩形波
	2	三角波
	3	サンプル&ホールド
	4	鋸歯状波ワンショット
	5	三角波ワンショット
	6	正弦波

4. OPM 系チップのパラメータ

CC#32 で OPM 系チップ (YM2151/YM2164/YM2414) を選択した場合の音色データレイアウトです。
特に注記の無いパラメータは音源チップのレジスタ値をそのまま表します。

表 4-1 OPM 系チップで使用するパラメーター一覧

	アドレス	パラメータ	GUI 表記	範囲	備考
Common	20	FB	Feedback	0-7	
	21	AL	Algorithm	0-15	表 4-3 OPM のアルゴリズム一覧を参照。
	22	AMS	AM sense	0-3	
	23	PMS	PM sense	0-7	
	31	NFREQ	Noise freq	0-31	ノイズジェネレータ有効の場合のノイズ周波数を指定します。
OP1(M1) OP2(C1) OP3(M2) OP4(C2)	32/56/80/104	AR	Attack rate	0-127	0#####00 のように、7bit 左詰 (0-31 の 4 倍) で指定。
	33/57/81/105	DR	Decay rate	0-127	0#####00 のように、7bit 左詰 (0-31 の 4 倍) で指定。
	34/58/82/106	SL	Sustain level	0-127	0#####000 のように、7bit 左詰 (0-16 の 8 倍) で指定。
	35/59/83/107	SR	Sustain rate	0-127	0#####00 のように、7bit 左詰 (0-31 の 4 倍) で指定
	36/60/84/108	RR	Release rate	0-127	0#####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	37/61/85/109	REV	Reverberation	0-15	OPZ のみ有効。
	38/62/86/110	TL	Total level	0-127	0 が最大。
	40/64/88/112	EGS	EG-Bias	0-127	OPZ のみ有効。
	41/65/89/113	KSL	KS-Level	0-3	
	42/66/90/114	KSR	KS-Rate	0-3	
	43/67/91/115	WS	Wave select	0-7	OPZ のみ。表 4-4 OPZ の波形選択を参照。
	44/68/92/116	AM	AM enable	0-1	
	51/75/99/123	OSC Fix	Osc Fix	0-1	OPZ のみ。4.1OPZ の固定周波数モードを参照。
	52/76/100/124	ML	Multiple	0-15	OSC Fix=1 の場合は Course freq として解釈。
	53/77/101/125	DT1	Detune 1	0-15	OSC Fix=1 の場合は Fix range として解釈。
	54/78/102/126	DT2	Detune 2	0-3	
	55/79/103/127	DT3	Fine freq	0-15	OPZ のみ。ACED の Fine freq に相当。

4.1. OPZ の固定周波数モード

OPZ で OSC Fix=1 とすると、オペレータ毎に音階によらずに常に同じ周波数を発振する固定周波数モードにすることができます。このモードでは、DT1、ML、DT3 の組み合わせで以下のように周波数が算出されます。

$$F_{fix} = (\text{Fix Range の倍率}) \times (\text{Course freq} \times 16 + \text{Fine freq})(\text{Hz})$$

表 4-2 固定周波数モードパラメータの設定値

Fix Range (DT1)の値	倍率	Course Tune (ML) × 16+Fine Tune(DT3)が示す実際の周波数(Hz)
0	1	8-255 (1Hz ステップ)
1	2	16-510 (2Hz ステップ)
2	4	32-1020 (4Hz ステップ)
3	8	64-2040 (8Hz ステップ)
4	16	128-4080 (16Hz ステップ)
5	32	256-8160 (32Hz ステップ)
6	64	512-16320 (64Hz ステップ)
7	128	1024-32640 (128Hz ステップ)

表 4-3 OPM のアルゴリズム一覧


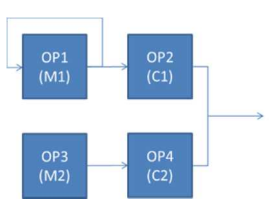
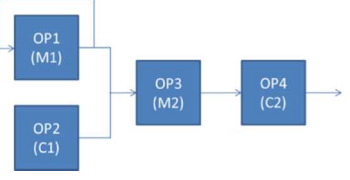
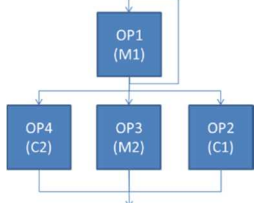
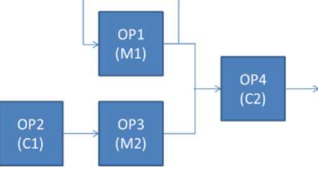
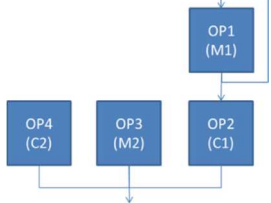
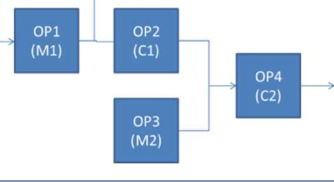
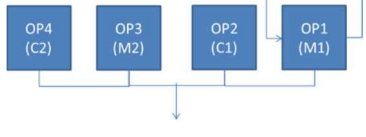








AL 値	アルゴリズム形状	AL 値	アルゴリズム形状
0	シリアル 4 連モード 	4	シリアル 2 連・2 パラレルモード 
1	ダブル変調シリアル 3 連モード 	5	共通変調 3 パラレルモード 
2	ダブル変調モード 1 	6	シリアル 2 連+2 サインモード 
3	ダブル変調モード 2 	7	4 パラレルサイン合成モード 
8-15	0-7 のノイズジェネレータを有効にしたもの(これを設定すると必ず ch.7 に割り当てられる)		

表 4-4 OPZ の波形選択

WS 値	波形	WS 値	波形
0		4	
1		5	
2		6	
3		7	

5. OPN 系チップのパラメータ

CC#32 で OPN 系チップ (YM2203/YM2608/YM2610/YM2612/YMF276/YMF288 等) を選択した場合の音色データレイアウトです。

特に注記の無いパラメータは音源チップのレジスタ値をそのまま表します。

表 5-1 OPN 系チップで使用するパラメーター一覧

	アドレス	パラメータ	GUI 表記	範囲	備考
Common	20	FB	Feedback	0-7	
	21	AL	Algorithm	0-8	表 5-3 OPN のアルゴリズム一覧を参照。
	22	AMS	AM sense	0-3	
	23	PMS	PM sense	0-7	
OP1(M1) OP2(C1) OP3(M2) OP4(C2)	32/56/80/104	AR	Attack rate	0-127	0#####00 のように、7bit 左詰 (0-31 の 4 倍) で指定。
	33/57/81/105	DR	Decay rate	0-127	0#####00 のように、7bit 左詰 (0-31 の 4 倍) で指定。
	34/58/82/106	SL	Sustain level	0-127	0#####000 のように、7bit 左詰 (0-16 の 8 倍) で指定。
	35/59/83/107	SR	Sustain rate	0-127	0#####00 のように、7bit 左詰 (0-31 の 4 倍) で指定
	36/60/84/108	RR	Release rate	0-127	0#####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	38/62/86/110	TL	Total level	0-127	0 が最大。
	39/63/87/111	SSG-EG	SSG-EG	0-15	表 5-2 SSG-EG のエンベロープ波形を参照。
	42/66/90/114	KSR	KS-Rate	0-3	
	44/68/92/116	AM	AM enable	0-1	
	52/76/100/124	MUL	Multiple	0-15	
	53/77/101/125	DT1	Detune 1	0-15	
	54/78/102/126	DT2	Pseudo Detune	0-127	効果音モード(AL=8)でのみ使用。5.1 効果音モードにおける疑似デチューンを参照。
	55/79/103/127	DT3		0-127	

表 5-2 SSG-EG のエンベロープ波形

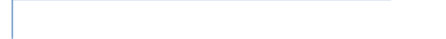








SSG-EG 値	波形	備考
0-7		ハードウェアエンベロープなし
8		周期波形
9		
10		周期波形
11		
12		周期波形
13		
14		周期波形
15		

表 5-3 OPN のアルゴリズム一覧

AL 値	アルゴリズム形状	AL 値	アルゴリズム形状
0	シリアル 4 連モード 	4	シリアル 2 連・2 パラレルモード
1	ダブル変調シリアル 3 連モード 	5	共通変調 3 パラレルモード
2	ダブル変調モード 1 	6	シリアル 2 連+2 サインモード
3	ダブル変調モード 2 	7	4 パラレルサイン合成モード
8	効果音モード※ 	※ このアルゴリズムを選択すると、物理チャンネル指定をしていない場合でも自動的に効果音モードが使用できる物理チャンネルが割り当てられます。	

5.1.効果音モードにおける疑似デチューン

効果音モード(アルゴリズム 8)では、DT2/DT3 パラメータの組み合わせでオペレータごとに発音時の音程にオフセットを与えることができます。デチューンの単位は 100/64 セント(RPN#00/01 のファインチューンと同じ)です。

DT2/DT3 をそれぞれ 7bit とし、以下のように-8192～8191 の符号付き 14bit 整数とします。

現状、疑似デチューン値はプリセットボイスデータには含まれません。使用時に CC#89-90 でデチューン値を設定しながら使用することをお勧めします。(GUI での設定はできますが、バンクファイルには対応フィールドがないため保存されません。)

疑似デチューン値(-8192～8191)															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
—		DT3							DT2						

図 5-1 効果音モードの疑似デチューン値(オペレータごと)

6. OPL 系チップのパラメータ

CC#32 で OPL 系チップ (YM3526/YM3812/Y8950) を選択した場合の音色データレイアウトです。また、OPL3 の 2OP モードにも適用されます。

特に注記の無いパラメータは音源チップのレジスタ値をそのまま表します。

表 6-1 OPL 系チップで使用するパラメータ一覧

	アドレス	パラメータ	GUI 表記	範囲	備考
on	20	FB	Feedback	0-7	
	21	AL	Algorithm	0-1	表 6-2 OPL のアルゴリズム一覧を参照。
OP1(M1) OP2(C1)	32/56	AR	Attack rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	33/57	DR	Decay rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	34/58	SL	Sustain level	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	35/59	SR	Sustain rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	36/60	RR	Release rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	38/62	TL	Total level	0-63	0 が最大。
	41/65	KSL	KS-Level	0-3	
	42/66	KSR	KS-Rate	0-3	
	43/67	WS	Wave select	0-7	OPL/Y8950 では無効。表 6-3 OPL 系の波形選択を参照。
	44/68	AM	AM enable	0-1	
	45/69	VIB	VIB enable	0-1	
	52/76	ML	Multiple	0-15	
	53/77	DT1	Pseudo Detune	0-127	100/64 セント単位。MSB/LSB あわせて 14bit とし、符号拡張して -8192~8191 として解釈する。
	54/78	DT2		0-127	

表 6-2 OPL のアルゴリズム一覧

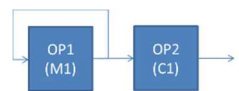





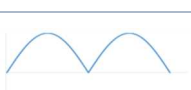
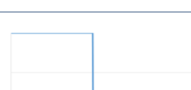

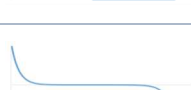
AL 値	アルゴリズム形状	AL 値	アルゴリズム形状
0	シリアル 2 連モード 	1	2 パラレルモード 

表 6-3 OPL 系の波形選択

WS 値	波形	WS 値	波形
0		4	
1		5	
2		6	
3		7	

7. OPL3 系チップのパラメータ

CC#32 で OPL3 (YMF262) を選択した場合の音色データレイアウトです。OPL3 拡張機能である 4OP ネイティブモードに加え、2OP 音色を 2 本束ねて使用するデュアルボイスモードを使用することができます。

特に注記の無いパラメータは音源チップのレジスタ値をそのまま表します。

表 7-1 OPL3 系チップで使用するパラメータ一覧

	アドレス	パラメータ	GUI 表記	範囲	備考
Common	20	FB	Feedback	0-63	4OP モードでは 0-7。7.1 デュアルボイスモードの FB を参照。
	21	AL	Algorithm	0-11	表 7-2 OPL3 のアルゴリズム一覧を参照。
OP1(M1) OP2(C1) OP3(M2) OP4(C2)	32/56/80/104	AR	Attack rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	33/57/81/105	DR	Decay rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	34/58/82/106	SL	Sustain level	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	35/59/83/107	SR	Sustain rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	36/60/84/108	RR	Release rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	38/62/86/110	TL	Total level	0-63	0 が最大。
	41/65/89/113	KSL	KS-Level	0-3	
	42/66/90/114	KSR	KS-Rate	0-3	
	43/67/91/115	WS	Wave select	0-7	表 6-3 OPL 系の波形選択を参照。
	44/68/92/116	AM	AM enable	0-1	
	45/69/93/117	VIB	VIB enable	0-1	
	52/76/100/124	ML	Multiple	0-15	
	53/77/101/125	DT1	Pseudo Detune	0-127	100/64 セント単位。MSB/LSB あわせて 14bit とし、符号拡張して -8192~8191 として解釈する。
	54/78/102/126	DT2		0-127	

7.1. デュアルボイスモードの FB

デュアルボイスモードとは、OPL 音色を 2 つ束ねて使用するモードです。このモードでは、サブ ch1 (OP1/OP2) とサブ ch2 (OP3/OP4) でそれぞれ OPL 音色を構成します。FB は以下の計算式で多重化されます。

$$FB = (\text{サブ}ch2 \text{ の } FB) \times 8 + (\text{サブ}ch1 \text{ の } FB)$$

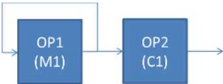
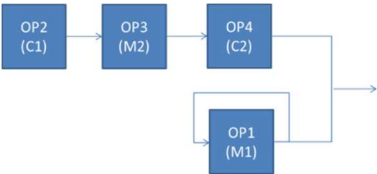
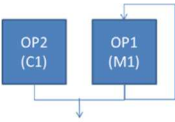
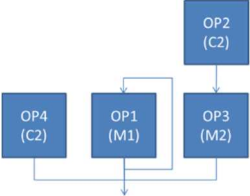
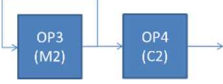
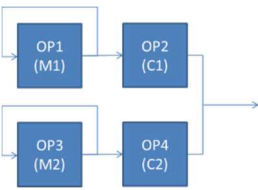
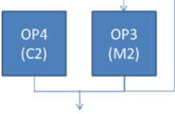
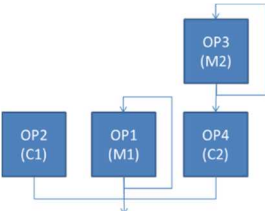

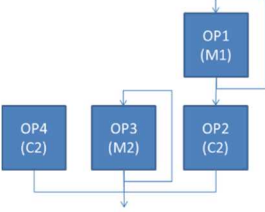
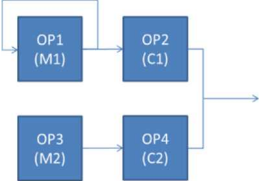
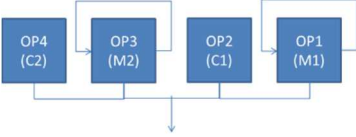
7.2. デュアルボイスモードにおける疑似デチューン

デュアルボイスモード (アルゴリズム 8~11) では、DT1/DT2 パラメータの組み合わせでサブ ch ごとに発音時の音程にオフセットを与えることができます。デチューンの単位は 100/64 セント (RPN#00/01 のファインチューンと同じ) です。DT1/DT2 をそれぞれ 7bit とし、以下のように -8192~8191 の符号付き 14bit 整数とします。

疑似デチューン値(-8192~8191)															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
—		OP1(OP3)の DT1							OP1(OP3)の DT2						

図 7-1 デュアル 2op モードの疑似デチューン値 (サブ ch ごと)

表 7-2 OPL3 のアルゴリズム一覧

AL 値	アルゴリズム形状	AL 値	アルゴリズム形状
0	シリアル 2 連モード(サブ ch.1) 	6	シリアル 3 連+フィードバックモード 
1	2 パラレルモード(サブ ch.1) 	7	シリアル 2 連+2 パラレルモード (OPL3 ネイティブ) 
2	シリアル 2 連モード(サブ ch.2) 	8	シリアル 2 連・2 パラレルモード (デュアルボイス) 
3	2 パラレルモード(サブ ch.2) 	9	シリアル 2 連+2 パラレルモード 1 (デュアルボイス) 
4	シリアル 4 連モード(OPL3 ネイティブ) 	10	シリアル 2 連+2 パラレルモード 2 (デュアルボイス) 
5	シリアル 2 連・2 パラレルモード (OPL3 ネイティブ) 	11	4 パラレル合成モード (デュアルボイス) 



8. OPLL 系チップのパラメータ

CC#32 で OPLL 系チップ (YM2413/YM2420/YMF281/MS1823 等) を選択した場合の音色データレイアウトです。
特に注記の無いパラメータは音源チップのレジスタ値をそのまま表します。

表 8-1 OPLL 系チップで使用するパラメーター一覧

	アドレス	パラメータ	GUI 表記	範囲	備考
on	20	FB	Feedback	0-7	
	21	AL	Algorithm	0-79	8.1 OPLL 系の内蔵 ROM 音色を参照。
OP1(M1) OP2(C1)	32/56	AR	Attack rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	33/57	DR	Decay rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	34/58	SL	Sustain level	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	35/59	SR	Sustain rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	36/60	RR	Release rate	0-127	0####000 のように、7bit 左詰 (0-15 の 8 倍) で指定。
	38/62	TL	Total level	0-63	0 が最大。
	41/65	KSL	KS-Level	0-3	
	42/66	KSR	KS-Rate	0-3	
	43/67	WS	Wave select	0-1	表 8-2 OPLL 系の波形選択を参照。
	44/68	AM	AM enable	0-1	
	45/69	VIB	VIB enable	0-1	
	52/76	ML	Multiple	0-15	

表 8-2 OPLL 系の波形選択

WS 値	波形	WS 値	波形
0		1	

8.1.OPLL 系の内蔵 ROM 音色

OPLL 系では内蔵 ROM 音色を AL の値で選択することができます。

AL=65～79 で内蔵 ROM 音色 1～15 に対応します。ROM 音色を選択した場合、ソフトウェア LFO 以外のパラメータは全て無視されます。

表 8-3 OPLL 系内蔵音色一覧

AL 値	ROM No.	OPLL/OPLL2	OPLL P	OPLL X
0	0	ユーザー音色		
65	1	バイオリン	エレキストリングス	ストリングス
66	2	ギター	バウワウ	ギター
67	3	ピアノ	エレキギター(OPLL No.3 と同じ音)	エレキギター(OPLL No.15 と同じ音)
68	4	フルート	オルガン(OPLL No.8 とは別)	フルート
69	5	クラリネット	クラリネット	クラリネット
70	6	オーボエ	サキソフォン	マリンバ
71	7	トランペット	トランペット	トランペット
72	8	オルガン	ストリートオルガン	ハーモニカ
73	9	ホルン	シンセブラス(OPLL No.10)	チューバ
74	10	シンセサイザー	エレキピアノ(ローズ風)	シンセブラス(OPLL No.10 とは別)
75	11	ハーブシコード	ベース	シンセベース(OPLL No.13 とは別)
76	12	ビブラフォン	ビブラフォン	ビブラフォン
77	13	シンセベース	チャイム	エレキギター(フィードバック付き)
78	14	ウッドベース	タムタム II	シンセベース 2
79	15	エレキギター	ノイズ	シタール
上記以外	-	設定禁止		

9. PSG 系チップのパラメータ

PSG 系チップ (AY-3-891x/AY8930/SN764xx/SAA1099/SCC 等) は同じ音源グループとして音色データレイアウトを共有していますが、チップごとに機能や性能に大きく違いがあるため、同じパラメータでもチップごとに解釈が異なります。

表 9-1 PSG 系チップで使用するパラメータ一覧

	アドレス	パラメータ	GUI 表記	範囲	備考
Common	20	FB	Noise freq(H)	0-7	9.2 ノイズ周波数
	21	AL	Tone/Noise	0-15	9.1 トーン／ノイズ切換
	31	NFREQ	Noise freq(L)	0-31	9.2 ノイズ周波数
OP1(M1)	32	AR	Attack rate	0-127	9.4 ソフトウェアエンベロープ 9.5 ハードウェアエンベロープ
	33	DR	Decay rate	0-127	
	34	SL	Sustain level	0-127	
	35	SR	Sustain rate	0-127	
	36	RR	Release rate	0-127	9.5 ハードウェアエンベロープ
	39	SSG-EG	SSG-EG	0-15	
	40	EGS	EG-Bias	0-127	9.4 ソフトウェアエンベロープ
	43	WS	Wave select	0-63	9.6 波形選択
	51	NOM MSB	Noise OR Mask	0-15	9.3 AY8930(EPSPG)のノイズマスク
	53	NAM MSB	Noise AND Mask	0-15	
	54	NAM LSB		0-15	
	55	NOM LSB	Noise OR Mask	0-15	

9.1. トーン／ノイズ切換

ノイズ出力の ON/OFF を切り替えます。SN 系では、ノイズ ON の音色を指定するとノイズ ch が割り当てられます。

表 9-2 AY 系 (SSG/PSG/EPSPG/SAA) の AL 値設定一覧

AL 値	出力	備考
0	トーン出力	
1	ノイズ出力	
2	トーン＋ノイズ出力	
3	出力なし	

表 9-3 SN 系 (DCSG) の AL 値設定一覧

AL 値	出力	備考
0	トーン出力	
1	ノイズ出力	チップごとに 1 音のみ。後発優先。

9.2. ノイズ周波数

対象音源チップ	使用パラメータ	範囲	備考
PSG(AY-3-891x)	Noise freq(L)	0-31	
EPSG(AY8930)	Noise freq(L)	0-31	以下の計算式で実際の設定値(0-255)となる。 (Noise freq(H)) × 32 + (Noise freq(L))
	Noise freq(H)	0-7	
DCSG(SN764xx)	Noise freq(L)	0-3	0:マスタークロック/512 1:マスタークロック/1024 2:マスタークロック/2048 3:Ch.C の周波数
	FB	0-1	0:Periodic Noise 1:White Noise
SAA1099	Noise freq(L)		

9.3. AY8930(EPSG)のノイズマスク

AY8930(EPSG)では、ノイズジェネレータの出力に対して AND マスク、OR マスクをかけて、ノイズジェネレータ出力の特性を変更することができます。

ノイズマスクパラメータは 8bit(0-255)ですが、MIDI メッセージで指定するために 4bit ずつに分かれて指定します。以下の計算式で実際の設定値を産出します。

$$\begin{aligned} \text{Noise OR Mask} &= (\text{Noise OR Mask MSB}) \times 16 + (\text{Noise OR Mask LSB}) \\ \text{Noise AND Mask} &= (\text{Noise AND Mask MSB}) \times 16 + (\text{Noise AND Mask LSB}) \end{aligned}$$

Voice Editor 画面、および.bnk ファイルでは、結合された値として 0-255 を直接設定できます。

9.4. ソフトウェアエンベロープ

SSG のエンベロープは 10ms 周期の制御によって、内部で 7bit のエンベロープカーブを構成します。

エンベロープの各レイトは、10ms ごとの増減分として処理しています。

- AR: 10ms ごとの増分。累積レベルが 127 を超えると、ディケイフェーズに移行。
- DR: 20ms ごとの減分。累積レベルが SL を下回ると、サステインフェーズに移行。
- SR: 80ms ごとの減分。ノート・オフを受信すると、リリースフェーズに移行。
- RR: 40ms ごとの減分。この期間にノート・オンを受信しても、EGS で指定されたレベルからアタックフェーズを開始。
- EGS: アタックフェーズの初期値。このレベルから立ち上がる。リリース時はゼロまで減衰。
- SL: ディケイフェーズからサステインフェーズに移行する閾値。127 が最大。

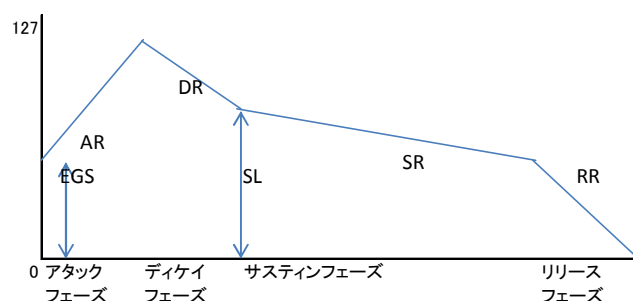


図 9-1 SSG のソフトウェアエンベロープ

9.5.ハードウェアエンベロープ

表 9-4 OPN 系/SSG 系(SSG/PSG/EPSPG)のエンベロープ波形

SSG-EG 値	波形	備考
0-7		ハードウェアエンベロープなし
8		周期波形
9		
10		周期波形
11		
12		周期波形
13		
14		周期波形
15		

表 9-5 SAA1099 のエンベロープ波形

SSG-EG 値	波形	備考
0		無音
1		最大音量(エンベロープなし)の 7/8
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8-15	0-7 と同じ	右 ch からは反転した波形を出力。
16-127		最大音量(EG 無効)

9.5.1. AY 系のハードウェアエンベロープ周期

AY 系(PSG/SSG/EPSPG)のエンベロープ周期は DR、SR、SL、RR の値を以下のように組み合わせて使用します。

エンベロープ周期(0~65535)															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DR の下位 4bit				SR の下位 4bit				SL の下位 4bit				RR の下位 4bit			

図 9-2 SSG 系のエンベロープ周期

9.6. 波形選択

表 9-6 EPSG の波形選択





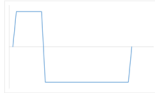

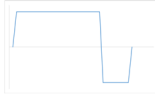

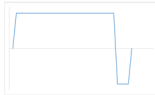

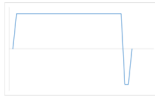
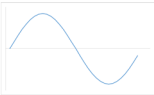
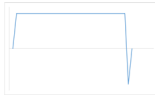
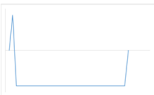

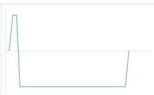

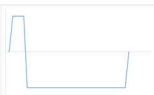
WS 値	波形	デューティ比
0		3.125:96.875
1		6.25:93.75
2		12.5:87.5
3		25:75
4		50:50
5		75:25
6		87.5:12.5
7		93.75:12.5
8		96.875:3.125

表 9-7 SAA の波形選択

WS 値	波形	説明
0	矩形波	ハードウェアエンベロープを使用しない
1	矩形波	ハードウェアエンベロープを音量に使用
2	SSG-EG で指定した波形	ハードウェアエンベロープ波形を出力波形として使用

表 9-8 SCC の波形選択(プリセット)

WS 値	名称	波形	WS 値	名称	波形
0	Square		8	Duty25.000	
1	Triangular		9	Duty75.000	
2	Down Saw		10	Duty87.500	
3	Up Saw		11	Duty93.750	
4	Sinewave		12	Duty96.875	
5	Duty03.125		13	Harpsichord	
6	Duty06.250		14	Pianoforte	
7	Duty12.500		15	Organ	