

## 1. DTMとは

DTMはコンピュータで作曲、演奏を行うこと。DTMを行う機材として、

- ・作曲ソフト（シーケンサー）MIDI データの編集や制御、マイク録音、音に効果をつける装置、音楽ファイル化する機能などをもつ
- ・音源（ソフト音源、外部MIDI音源がある）楽器音、効果音などを発生させる装置
- ・オーディオインターフェース（A/D D/A変換機能、MIDI入出力機能付きが多い）
- ・スピーカ（パワードスピーカ（アンプ内蔵）が良い）
- ・MIDI楽器（キーボード、ギター）、マイクロホン

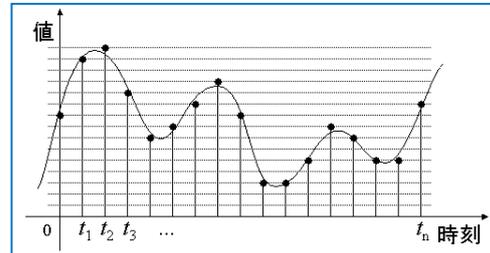
などが必要。また、コンピュータはデジタル信号だけしか扱えない、使用する多くの機材はアナログである。コンピュータへ入出力する場合、デジタル化する必要がある。



## 2. アナログのデジタル化

標本化（サンプリング化） --- アナログ連続波形を1秒間隔で細かく縦分割する回数（1秒間に1万分割の場合→10000Hz）

量子化 --- 標本化で分割された波形の高さを数値したもの



上図、 $t_1$   $t_2$ が標本化、値の高さが量子化

### 音のデジタル化

電話 標本化 8000Hz 量子化 256段階（8bit）

CD 標本化 44100Hz 量子化 65536段階（16bit）

[http://www.rsch.tuis.ac.jp/~naka/naka/scola/member/chap2\\_html/chap2.html](http://www.rsch.tuis.ac.jp/~naka/naka/scola/member/chap2_html/chap2.html)

[http://www.apec.aichi-c.ed.jp/project/joho/H21/jissyuu/049\\_sound/sound.files/oto.htm](http://www.apec.aichi-c.ed.jp/project/joho/H21/jissyuu/049_sound/sound.files/oto.htm)

## 3. デジタル音の記録方式

PCM方式 ---- デジタル化しその信号を各種のフォーマットに変換し録音した音声ファイル（CD、DVD、携帯音楽プレイヤーなど）

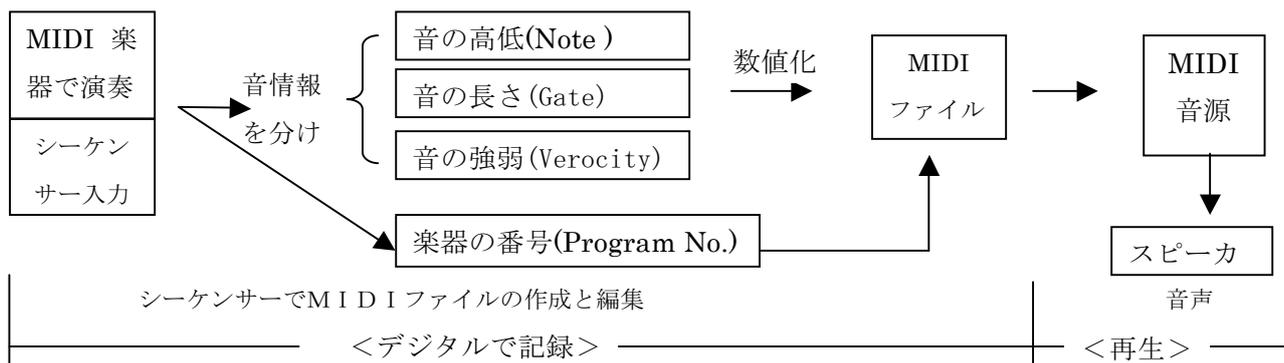
音質が良く、コピー、転送しても音質が劣化しにくい、データ量が多くなる。音質をあまり損なわないで、データ量を少なくする各種の圧縮方法がある。

MIDI方式 --- 音の情報を音色(楽器)、音の高低、長さ、音量に分け、数値化し、記録する方式。  
 PCM方式に比べ、データ量が極端に少ない。しかし、コード番号がない楽器や音などは出ないので似た音に効果をかけ音を工夫しなければならない。

<http://music.web-sun.com/dtm/dtm2.html>

[http://www.synapse.ne.jp/~seiji/music/midi/badic\\_03.html](http://www.synapse.ne.jp/~seiji/music/midi/badic_03.html) 参照

#### 4. MIDI (Musical Instruments Digital Interface) のしくみ



\* MIDI ファイルのデータを MIDI 音源に送りスピーカーで鳴らす。

#### MIDI 音の表わし方

- ・音の高低 --- Note Number 0～127段階 C(ド), D(レ), E(ミ)
- ・音の長さ --- Gate Time 0～127段階 二分音符、四分音符、休符 ♪ ♪
- ・音の強弱 --- Velocity 0～127段階 鍵盤を弾く強弱、pp(ピアノ)ff(フォルテ)
- ・楽器番号 --- Program Number 128種類の楽器と46種類打楽器(リズム音色 KeyNo)がある

#### 5. MIDI 規格

GM(General MIDI) --- どのメーカーでも互換性がある世界統一規格、

128 楽器、47パーカッション、同時発音24音 16トラック)

XG ----- YAMAHA が決めた規格 GM 規格を拡張した MIDI

GS ----- Roland が決めた規格 GM 規格を拡張した MIDI

[http://www.pluto.dti.ne.jp/~daiki/Midi/IL\\_ProgramNum.html](http://www.pluto.dti.ne.jp/~daiki/Midi/IL_ProgramNum.html)

[http://www.din.or.jp/~norakuro/HTML/cherry/c-kiso/c-html/c\\_5.html](http://www.din.or.jp/~norakuro/HTML/cherry/c-kiso/c-html/c_5.html)

MIDI 楽器 ----- MIDI 出力をもつ楽器 (ギター、電子オルガン、電子ピアノなど)

シーケンサー --- MIDI データの入力、編集、記録、再生するソフト。

最近のソフトは、MIDI 編集とPCM録音機能を備えている。

音の調整や修正がコンピュータ上で楽に行えるので、音楽制作スタジオでは、シーケンサーを使用している。

図1 ノートネームとノートナンバー

(伊語) ファ ソ ラ シ ド レ ミ ファ ソ ラ シ ド レ ミ ファ ソ  
 (英語) F G A B C D E F G A B C D E F G A B C D E F G  
 (日本語) へ と い ろ は に ほ へ と い ろ は に ほ へ と い ろ は に ほ へ と  
 (ノート名) F2 G2 A2 B2 C3 D3 E3 F3 G3 A3 B3 C4 D4 E4 F4 G4 A4 B4 C5 D5 E5 F5 G5  
 (ノートNo) 41 43 45 47 48 50 52 53 55 57 59 60 62 64 65 67 69 71 72 74 76 77 79

図2 ノートナンバー対応表

ノート・ネーム①	ノート・ナンバー	ノート・ネーム②	ノート・ネーム①	ノート・ナンバー	ノート・ネーム②
C1	24	C2	F3	53	F4
C#1	25	C#2	F#3	54	F#4
D1	26	D2	G3	55	G4
D#1	27	D#2	G#3	56	G#4
E1	28	E2	A3	57	A4
			A#3	58	A#4
F1	29	F2	B3	59	B4
F#1	30	F#2			
G1	31	G2	C4	60	C5
G#1	32	G#2	C#4	61	C#5
A1	33	A2	D4	62	D5
A#1	34	A#2	D#4	63	D#5
B1	35	B2	E4	64	E5
C2	36	C3	F4	65	F5
C#2	37	C#3	F#4	66	F#5
D2	38	D3	G4	67	G5
D#2	39	D#3	G#4	68	G#5
E2	40	E3	A4	69	A5
			A#4	70	A#5
F2	41	F3	B4	71	B5
F#2	42	F#3			
G2	43	G3	C5	72	C6
G#2	44	G#3	C#5	73	C#6
A2	45	A3	D5	74	D6
A#2	46	A#3	D#5	75	D#6
B2	47	B3	E5	76	E6
C3	48	C4	F5	77	F6
C#3	49	C#4	F#5	78	F#6
D3	50	D4	G5	79	G6
D#3	51	D#4	G#5	80	G#6
E3	52	E4	A5	81	A6
			A#5	82	A#6
			B5	83	

ノート・ネーム①はコルグ、ローランド  
 ②はヤマハ、カワイなどの製品に対応。

図3 プログラムナンバー（音色）表

プログラム・ナンバー	INSTRUMENTS	KEY RANGE
1	ACOUSTIC GRAND PIANO	21~108
2	BRIGHT ACOUSTIC PIANO	21~108
3	ELECTRIC GRAND PIANO	21~108
4	HONKY-TONK PIANO	21~108
5	ELECTRIC PIANO 1	21~103
6	ELECTRIC PIANO 2	21~103
7	HARPSICHORD	41~89
8	CLAVI	36~96
9	CELESTA	60~108
10	GLOCKENSPIEL	72~108
11	MUSIC BOX	60~84
12	VIBRAPHONE	53~89
13	MARIMBA	48~84
14	XYLOPHONE	
15	TUBLAR BELLS	
16	DULCIMER	
17	DRAWBAR ORGAN	
18	PERCUSSIVE ORGAN	
19	ROCK ORGAN	
20	CHURCH ORGAN	
21	REED ORGAN	
22	ACCORDION	
23	HARMONICA	
24	TANGO ACCORDION	
25	ACOUSTIC GUITAR(NYRON)	
26	ACOUSTIC GUITAR(STEEL)	
27	ELECTRIC GUITAR(JAZZ)	
28	ELECTRIC GUITAR(CLEAN)	
29	ELECTRIC GUITAR(MUTED)	
30	OVERDRIVE GUITAR	
31	DISTORTION GUITAR	
32	GUITAR HARMONICS	
プログラム・ナンバー	INSTRUMENTS	KEY RANGE
33	ACOUSTIC BASS	28~55
34	ELECTRIC BASS(FINGER)	28~55
35	ELECTRIC BASS(PICK)	28~55
36	FRETLESS BASS	28~55
37	SLAP BASS 1	28~55
38	SLAP BASS 2	28~55
39	SYNTH BASS 1	28~55
40	SYNTH BASS 2	28~55
41	VIOLIN	55~96
42	VIOLA	48~84
43	CELLO	36~72
44	CONTRABASS	28~55
45	TREMOLO STRINGS	28~96
46	PIZZICATO STRINGS	28~96
47	ORCHESTRAL HARP	23~103
48	TIMPANI	36~57
49	STRING ENSEMBLE 1	28~96
50	STRING ENSEMBLE 2	28~96
51	SYNTH STRINGS 1	36~96
52	SYNTH STRINGS 2	36~96
53	CHOIR AAHS	48~79
54	VOICE OOHS	48~79
55	SYNTH VOICE	48~84
56	ORCHESTRA HIT	48~72
57	TRUMPET	58~94
58	TROMBONE	34~75
59	TUBA	29~55
60	MUTED TRUMPET	58~82
61	FRENCH HORN	41~77
62	BRASS SECTION	36~96
63	SYNTH BRASS 1	36~96
64	SYNTH BRASS 2	36~96

図4 ドラム音色表

■GMリズム音色マップ

KEY NO.	INSTRUMENTS	PAN POT	KEY NO.	INSTRUMENTS	PAN POT
35	ACOUSTIC BASS DRUM	64	59	RIDE CYMBAL 2	44
36	BASS DRUM 1	64	60	HI BONGO	99
37	SIDE STICK	64	61	LO BONGO	99
38	ACOUSTIC SNARE	64	62	MUTE HI CONGA	39
39	HAND CLAP	54	63	OPEN HI CONGA	39
40	ELECTRIC SNARE	64	64	LOW CONGA	44
41	LOW FLOOR TOM	34	65	HIGH TIMBALE	84
42	CLOSED HI-HAT	84	66	LOW TIMBALE	84
43	HIGH FLOOR TOM	46	67	HIGH AGOGO	29
44	PEDAL HI-HAT	84	68	LOW AGOGO	29
45	LOW TOM	58	69	CABASA	29
46	OPEN HI-HAT	84	70	MARACAS	24
47	LOW MID TOM	70	71	SHORT WHISTLE	99
48	HIGH MID TOM	82	72	LONG WHISTLE	99
49	CRASH CYMBAL 1	84	73	SHORT GUILLO	94
50	HIGH TOM	94	74	LONG GUILLO	94
51	RIDE CYMBAL 1	44	75	CLAVES	84
52	CHINESE CYMBAL	44	76	HI WOOD BLOCK	99
53	RIDE BELL	44	77	LOW WOOD BLOCK	99
54	TAMBOURINE	74	78	MUTE CUICA	44
55	SPLASH CYMBAL	54	79	OPEN CUICA	44
56	COWBELL	84	80	MUTE TRIANGLE	24
57	CRASH CYMBAL 2	44	81	OPEN TRIANGLE	24
58	VIBRASLAP	29			

図5 ドラム譜

ドラムの記譜

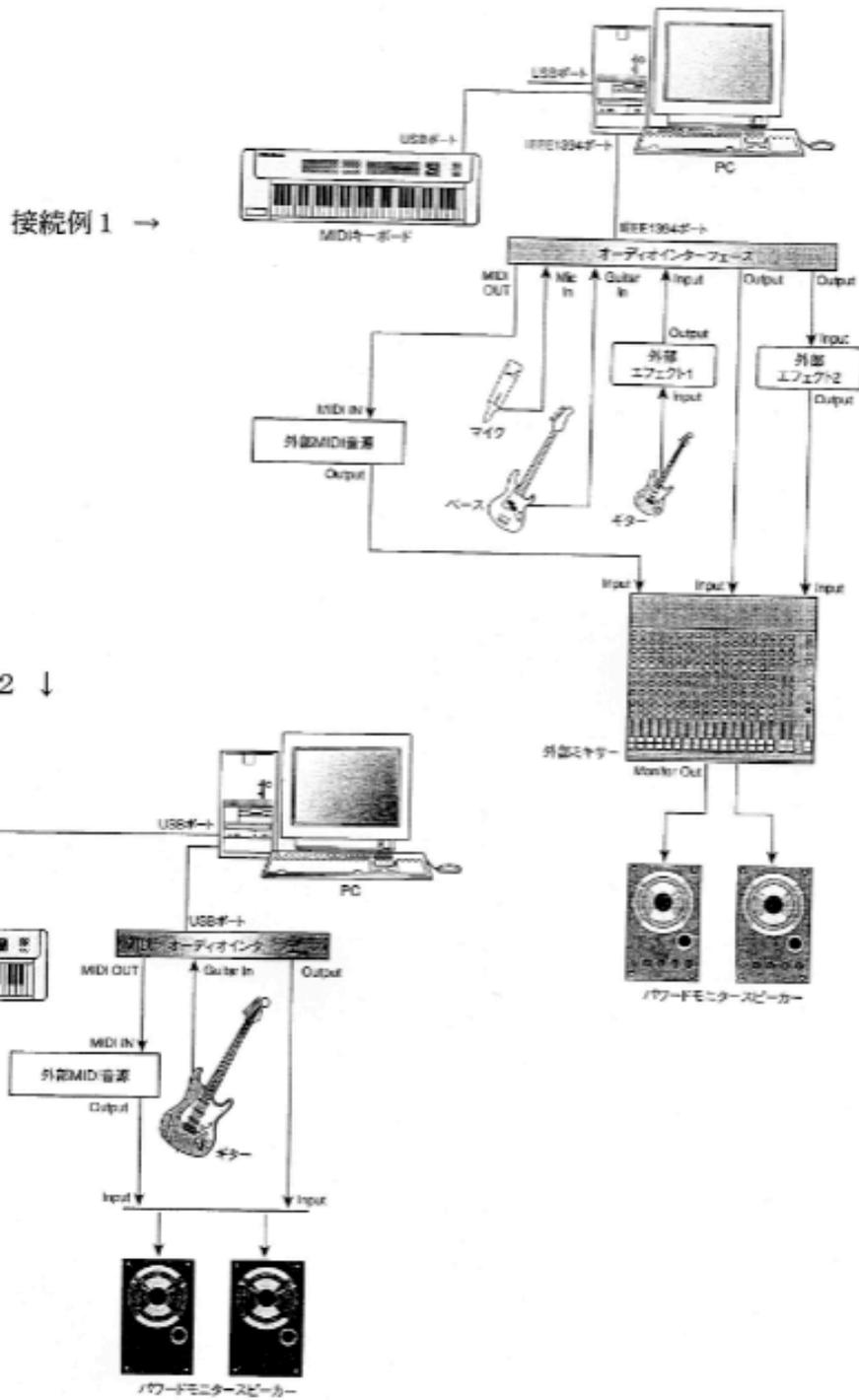
トップ・シンバル  
または クラッシュ

バスドラム スネア クローズ・ハイハット オープン・ハイハット フット・ハイハット タム ハイ ハイミッド ロー・ミッド ロー クローズ・リムショット

(例)

図6 DTM各種機器 接続例

必要な機器のみ接続し、すべての機器が必要ではない。  
 パソコンにはシーケンサーが  
 インストールされている必要がある。  
 パソコンと各機器を接続する場合、  
 その機器のドライバーもインストール  
 が必要である。



## 6. DTM機器 紹介

### (1) シーケンサーの種類

#### \* 音符入力、楽器録音タイプ

1. Singer Song Writer Lite9 (Internet 社) ¥9,500  
<http://www.ssw.co.jp/products/ssw/index.html>
2. Cubase Pro8 (Steinberg) ¥58,000  
[http://www.japan.steinberg.net/714\\_0.html](http://www.japan.steinberg.net/714_0.html)
3. Music Studio Producer (frieve) フリーウェア (無料)  
<http://www.frieve.com/musicstd/>
4. trakAxPC(trakAx) 映像と音編集 フリーウェア (無料)  
<http://www.trakax.com/software/pc>
5. Finale2014(MI7) 楽譜作成にフグれる (¥12,000)  
<http://www.finalemusic.jp/products/finale/whatsnew.php>
6. Avid Pro Tools12.4 (AVID) 音楽・放送関係で最も使われる (¥72,000)  
<http://www.avidblogs.com/pro-tools-12-4-track-freeze/>

#### \* ループ組み合わせタイプ

1. ACID Music Studio 10 (sony) ¥5,700  
<http://www.sourcenext.com/product/sony/acidstudio/>
2. Garageband(apple)  
<http://www.apple.com/jp/ilife/garageband/>

\* ループ=既に録音してあるリズムや小節を。このループを組み合わせることにより曲をつくる。

### (2) ソフト音源

ソフト音源は、シーケンサーに付属しているが、高音質、有名な楽器音を求める場合は、別売しているの、シーケンサーに組み込んで使用できる。組み込む場合の仕様は DirectX プラグイン (Microsoft)、VST プラグイン(Steinberg) などがある。

<プラグインタイプ>

- Garritan personal Orchestra ¥34,000
- HALion Symphonic Orchestra(Steinberg) ¥58,000

<ループ音源>

- Elastik シリーズ(CRYPON)、ダンス、ヒップホップ、テクノなど 各 ¥1~9万
- native-instruments <http://www.native-instruments.com/jp/> 各 ¥5千~1万

### (3) オーディオインターフェース

(MIDI 機能付き)

1. Roland UA-22 ¥15,000
2. Steinberg UR12 ¥9,200
3. TASCAM US-322 ¥12,000

\* ブラウザで “DTM ソフト”、“オーディオインターフェース” などで検索すると多数ある。

## 7. デジタル音声信号のいろいろ（圧縮方式）

- 音声 MP3(MPEG-1 Audio Layer-3) ----- 携帯音楽プレイヤー PCMの約1/10量  
ATRAC --- MDなどで使用  
WMA ----- Widows Media Player で使用
- 動画 MPG2 ----- DVD の記録形式、動画で最も普及  
MPG4 ----- 携帯電話、iPot、PSP(PlayStationPotable) 圧縮率が高い  
H.264 ----- 地上デジタル放送、QuicTime、Blue-rayDisc 圧縮率が高くきれい  
DivX ----- パソコンでの動画圧縮に利用、MPG4 から進化 高圧縮  
AVI ----- デジタルビデオ、パソコンで利用、最も高画質だが、データ量が多い。通常、録画は AVI で録画し、MPG2,MPG4 などに圧縮し直す。

## 8. 参考図書

### (1) シーケンサー関係図書：

- 1 「Mac Fan GarageBand3 マスターブック」 木村公彦著  
毎日コミュニケーションズ ¥1,900
2. 「SingerSongWriter8.0」大坪知樹著 (株)BNN ¥2,400
3. 「NHK 趣味悠々パソコンで音楽を楽しもう」 日本放送出版協会 ¥1,200
4. 「ザベストリファレンスブック Acid Pro」 藤本健著  
(株)リットーミュージック ¥2,500
5. 「ACID であなたもミュージシャン—パソコンサウンドにトライ」  
レッカコミュニケーションズ著 SCC books ¥2,205
6. 「Cubase Series 4 徹底捜査ガイド」 藤本健著 (株)リットーミュージック ¥3,500
7. 「CUBASE4 CUBASE STUDIO4 攻略 BOOK」 木村公彦著  
(株)ミュージックマスター ¥2,940

### (2) DTM 全般図書：

1. 「DTM のための全知識」 関和則著 (株)リットーミュージック ¥2,000
2. 「プラス&ストリングアレンジ自由自在」松浦あゆみ著  
(株)リットーミュージック ¥2,000
3. 「裏口からの MIDI 入門」 御池鮎樹著 (株)工学社 ¥1,995
4. 「エンジニア直伝！エフェクト・テクニック基礎講座」 (株)リットーミュージック ¥2,000

### (3) DTM 月刊誌：

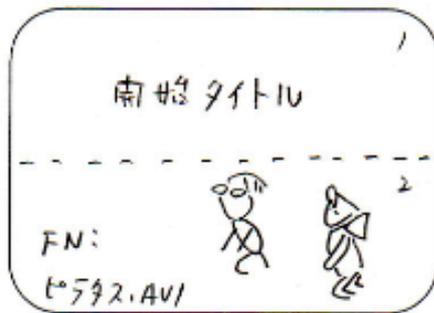
- 「DTM MAGAZIN」(株)寺島情報企画 ¥1,500

$\text{♩} = 60$

Amazing Grace

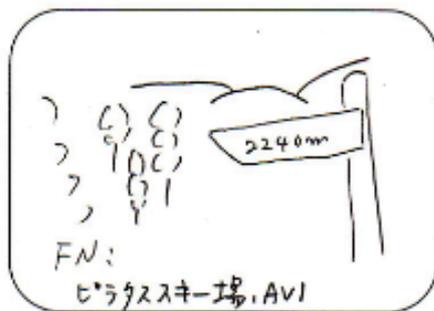
John Newton  
Ar. Katsumata



1  
2

1. 昨年の2月、家族で薬科のスキー場へ行ってきました。
2. このスキー場は、何回も来ているので、簡単な打ち合せを行い、さっそく、ロープウェイで山頂に向いました。

3



3. ロープウェイで約10分、標高2200mです。ゲレンデ下との高低差が1600mあります。

4



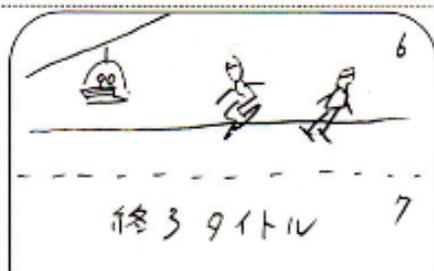
4. このあたりは、樹氷や野生の鹿を見ることが出来ます。

5



5. 林間コースを下ります。樹氷が狭くゆががる林間コースが3kmほど続きます。

6



6. 林間コースをぬけると、ファミリーコースと合流し、メインゲレンデに出ます。頂上からレストハウスまで約10分、気持ちの良いコースでした。

## 1 DTMとは

## 2 デジタル音 (PCM MIDI)

## 3 MIDI

## 4 DTM ソフト (シーケンサー) Garege Band

(1) GaregeBand の扱い方

(2) ループ入力

(3) GM の入力と音源のチェンジ

(4) ピアノロール入力

(5) MIDI 楽器からの入力

(6) ミックスダウン

各トラック (楽器)、音量、定位など調整し、共通音楽ファイルに変換すること

(7) 映像・PowerPoint に BGM を入力

## 5 DTM ソフトと音源の種類

