

# MIDI に関する技術系統化調査

1

Systematized Survey of MIDI and Related Technologies

井土 秀樹 Hideki Izuchi

## ■ 要旨

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) は、日本の MIDI 規格協議会 (現 AMEI: 一般社団法人音楽電子事業協会) と国際団体の MMA (MIDI Manufacturers Association) により制定された電子楽器の演奏データを機器間でデジタル転送するための共通規格である。

1981 年 6 月シカゴで開催された NAMM ショーで、共通インターフェースの可能性に関して、最初の呼びかけを行ったのがローランド創業者の梯郁太郎である。この呼びかけに応じ、最初の規格案を提案したのが Dave Smith (Sequential Circuits Inc. 社長) であった。両者は MIDI の制定に尽力し、MIDI 規格がその後の音楽産業の発展に貢献したことが評価され、MIDI 制定から 30 周年を迎える 2013 年第 55 回グラミー賞にて、連名でテクニカル・グラミー・アワードを受賞している。

MIDI を使って、異なる電子楽器同士がメーカーの枠を超えて同時に鳴らせるようになった。またコンピューターと電子楽器をつなぐことが可能となり、コンピューター上で演奏データを作成し、MIDI を通じて電子楽器を自動演奏させることが可能となった。机の上で音楽の最終形まで制作可能になったことから「Desk Top Music」と呼ばれ、音楽制作の現場を大きく変えることになった。

また 1990 年代大手パソコン通信ホストによりアマチュア・ミュージシャンによる MIDI データの流通が隆盛を極めた。このような MIDI データの流通には GS 音源、XG 音源と呼ばれたデファクトスタンダードな音色配置と、SMF (Standard MIDI File) と呼ばれた MIDI データを記憶する共通ファイル・フォーマットの存在が貢献した。

1992 年通信カラオケの誕生によって MIDI は楽器業界以外にも活躍の場を得ることになる。MIDI データを使った通信カラオケシステムは、従来のディスクメディアによるカラオケシステムより、新曲の制作・配信が圧倒的に速く、内蔵曲数の制限も少なく、ランニングコストも安価になったことから、カラオケの低価格・大衆化を大きく前進させた。また 1999 年 2 月の iモード・サービス開始などにより、コンテンツ・プロバイダのメニューサイトで着信メロディーの演奏データを課金のうえダウンロードするのが一般的となり、携帯電話向けコンテンツビジネスが急速に拡大した。着信メロディーの演奏データの実体は Standard MIDI File (SMF) であり、MIDI データが携帯端末の世界でも活用された。

MIDI は演奏データ情報に留まらず、クロック情報、タイムコード情報なども扱えるためレコーディング・スタジオの制作プロセスを大きく変革した。さらに MIDI の RP (推奨実施例) として MIDI Machine Control、MIDI Show Control、MIDI Visual Control 等も制定され、マルチトラックレコーダーの機器制御、照明機器の制御、映像機器の制御にも MIDI が使われるようになった。

1999 年には MIDI を USB ケーブルの中に通すことが可能となり、また 2015 年には Bluetooth Low Energy (BLE) が規格化され、2016 年以降、Bluetooth を使って無線で MIDI を送る商品が続々と登場している。MIDI は MIDI 端子と MIDI ケーブルを使ったハードウェア接続に留まらず、電子楽器の演奏データを転送するプロトコルとして発展を続けている。

## ■ Abstract

The Musical Instrument Digital Interface (MIDI) is a common standard for digitally transferring electronic musical instrument performance data between devices, established by the then Japan MIDI Standards Committee (now the Association of Musical Electronics Industry [AMEI]) and the international body, the MIDI Manufacturers Association (MMA).

At the NAMM show held in Chicago in June 1981, Ikutaro Kakehashi, the founder of Roland Corp., was the first to issue a call for a common interface. Dave Smith (President of Sequential Circuits Inc.) responded to this call and provided the first draft for a standard. Both worked to establish MIDI, and the contribution of the MIDI standard to the subsequent development of the music industry was recognized with a joint Technical Grammy Award at the 55th Grammy Awards in 2013, the 30th anniversary of the MIDI.

MIDI made it possible to play different electronic musical instruments together, regardless of manufacturer. It also became possible to connect computers with electronic musical instruments to create performance data on a computer, then, via MIDI, have the computer play the electronic musical instrument. This made it possible to produce music in its final form at a desk, resulting in the phrase “Desk Top Music,” and brought about a sea change in how music is produced.

Further, thanks to the services of a major personal computer telecommunication host, the circulation of MIDI data by amateur musicians flourished in the 1990s. Contributing to this were a couple of de facto standards for assigning instrument sounds, known as GS and XG format sound sources, and also a common MIDI file format, called the Standard MIDI File (SMF), for storing MIDI data.

The birth of “karaoke online” so to speak (with data hosted on remote servers) in 1992 extended MIDI’s scope beyond the musical instrument industry. These new karaoke systems used MIDI data, which allowed the vendors to create and distribute new songs with overwhelming speed compared to conventional karaoke systems using disc media. The number of songs available also skyrocketed and running costs lowered, making karaoke more affordable and thus far more widely available. Furthermore, with the launch of i-mode in February 1999, and similar services, it became common to pay for and download ringtone data on a content provider’s portal site, leading to rapid expansion of the mobile phone content business. MIDI was also utilized in mobile devices, with the performance data for the ringtone itself being the Standard MIDI file (SMF).

MIDI is not limited to performance data but can handle clock, time code, and other information. This revolutionized the production process in recording studios. In addition, MIDI Machine Control, MIDI Show Control, MIDI Visual Control and other subsets were established as RP (recommended practice) for MIDI. MIDI thus came to be used for controlling multitrack recording, lighting, and video equipment.

In 1999, it became possible to relay MIDI data through USB cables. In 2015, Bluetooth Low Energy (BLE) was standardized, and products capable of transmitting MIDI wirelessly using Bluetooth have been on the increase since 2016. MIDI is not limited to hardware connections in the form of MIDI cables between MIDI terminals but continues its development as a protocol for transferring electronic musical instrument performance data.

## ■ Profile

**井土 秀樹** *Hideki Izuchi*

国立科学博物館産業技術史資料情報センター主任調査員

- 1977年 愛知工業大学工学部電子工学科 卒業
- 1977年 ローランド株式会社 入社  
開発部門に所属し主に電子ピアノおよび電子オルガンの  
開発に従事
- 1996年 ローランド株式会社 営業推進部
- 1998年 ローランド株式会社 ロジャース営業部
- 1999年 ローランド株式会社 社長室
- 2012年 ローランド株式会社 ATV 事業部
- 2013年 ローランド株式会社 品質保証部
- 2018年 ローランド株式会社 総務・人事部 広報 IR グループ  
国立科学博物館 産業技術史資料情報センター主任調査員

## ■ Contents

1. はじめに .....	4
2. MIDI 以前の接続インターフェース .....	6
3. MIDI 1.0 制定に向けて .....	11
4. MIDI 規格の概要 .....	18
5. MIDI 楽器の登場と発展 .....	25
6. パーソナル・コンピューターと MIDI .....	38
7. 音色の統一化と SMF(Standard MIDI File) ...	48
8. 通信カラオケの普及 .....	54
9. 広がる MIDI の活用 .....	58
10. おわりに .....	67

# 1 | はじめに

有史以来、音楽は人類にとって感情表現やイメージを拡張させる手段として欠かせないものとして存在してきた。最初は歌や、身体や物体などを叩くことから始まったであろう音楽に、より豊かな表現が求められるなか、最古の楽器が登場した。

その音楽表現を情報として伝える手段として楽譜が生みだされ、我々は楽譜をもとに演奏される音色を聴いて、古代から現在に至るまでのさまざまな時代や形式の音楽に触れることができている。初期の楽譜は歌詞の傍に音の高低を記した簡素なものだったが、その後の楽器の誕生や進化に伴って楽譜の構造や表記法も発達し、やがては作曲家や指揮者が意図する細かなニュアンスまでも伝える情報量を有するに至った。

楽譜を遠隔地へ伝えたり、後世に残したりするためには、媒体（単：メディアム、複：メディア）が必要である。古代にはパピルスや石板であった記録媒体は、やがて紙へとうつり、15世紀にグーテンベルク活版印刷が実用化されると、そこで初めて機械で印刷された楽譜が出現した。メディアムを媒介するようになった音楽は、もはやその場限りの演奏に終わらず、記録でき再現でき伝播できるものへと変わっていった。ここに音楽は、一過性のものから永続性を持ちうるものへ変貌しようという、そこからさらに拡散しようものになるという、史上最大の大変革を遂げたのである。そしてそのための最古のデータ・フォーマットが、楽譜であった。

音楽が勝ち取った永続性と拡散性。そして記録媒体なくしてありえないこの変貌。やがて時代は、どんな記録媒体に何をどう記録するのかという、メディアとフォーマットとコンテンツへと、おのずとフォーカスしてゆく。

19世紀に入ると、勃興する技術産業社会にふさわしく、フォノグラフ（phonograph）や蓄音機、さらにはグラハム・ベルの電話など、演奏や音声そのものを直接かつ丸ごと録音したり再生したり伝送したりする、今で言うオーディオのレコーディング技術や言わばストリーミング技術が発明された。それまでは主役だった楽譜とは、言わば演奏情報を書き留めたテキストであったが、それとは違って音声を丸ごと録音するこれらのオーディオ・テクノロジーは、新世代ならではの利便性から加速度的に広まることになる。言ってみれば、楽譜とは異なるメディアやフォーマットを用いた新しいテクノロジーの台頭である。

20世紀に入ると、さらにオーディオ技術は進展し、広い空間に音声を放射する今日的なスピーカーや、ついにはラジオという、言わば前世紀版ワイヤレス・ストリーミング・テクノロジーまで誕生するに至った。ここに、音声をそのまま録音し再生し伝送してしまうオーディオ技術は、マスメディアなどの大規模な情報媒体をも生み出し、全世界が同じ情報を同時に手に入れることができるようになり、人類は情報化社会の曙光を目撃するに至った。そしてそれら音声を収録した媒体も、アナログレコード盤や、磁気テープ、はたまた映画フィルムの光学式音声トラック（まさにサウンド・トラックという言葉の起源）など、あけぼのの情報化社会にふさわしく、用途と長所短所に応じてさまざまなフォーマットとメディアムが誕生し、広く社会へ浸透するに至る。

しかしこのとき、楽譜はと言えば、一部の人々のみが読み書き解釈できる、言ってみれば音楽家という名の特権階級にしか使えない限定的な手段にとどまっていた。

ここで重要なのは、蓄音機や電話あるいはラジオと、楽譜との違いである。前者のように、音声をダイレクトに録音・再生・伝送できるオーディオ技術とは違い、後者すなわち楽譜とは、演奏を丸ごと録音することはできない。楽譜とは、前述の通り、演奏情報を書き留めたテキストであった。すなわち楽譜とは、作曲家や編曲者などが意図していた演奏を再現するのに必要な一連の指示（シーケンス）が羅列してある指示書である。指示書である以上、それを読み解くには技術が必要であり、その技術を駆使した暗号化と解読を繰り返すことで、楽譜は広まり解釈され代々伝わっていく。

これがために、音声をまるまる取り込んでしまうオーディオ技術は、とかく明快で分かりやすく、また音楽にかぎらず音声ならなんでも取り込むことすらでき、いっぽう楽譜は難解なものとなされ、狭い世界の中でのみ生き延びてきたのである。

だが、20世紀も後半に入ると情報革命やIT革命が起こり、音楽の領域にも電子テクノロジーの波が押し寄せた。特に、電子技術を駆使して開発されたシンセサイザーは、自然界に存在しない音色を生成し奏でるという、それまでの常識を覆す変化をもたらした。作曲家や演奏家のイメージーションを刺激した。その一方で、シンセサイザーはメーカーごとに独自の仕様設計

であったため、演奏家は望みの音色を得るために、さまざまな機種の使用法を習得する必要があり大きな負担となっていた。

このような状況のなか、電子楽器による音楽表現の可能性を広げたいという志を共にする技術者が集い、統一規格を作るという画期的な動きが始まった。演奏する音色の種類、音の大きさや長さなどを扱うこの規格は、いわば電子楽器のための楽譜情報である。MIDI (Musical Instrument Digital Interface) と名付けられ、1983年に制定されたこの規格は、我が国の技術者たちが中心となり、メーカーの垣根を越えて知恵を絞りあって取り組んだ成果とも言える。MIDIの誕生により、複数メーカーの楽器を同期演奏することが可能となり、演奏家の表現力は格段に広がった。また、データ容量がきわめて小さいMIDIは、その後のコンピューターや通信技術の発達によって活躍の場を広げ、音楽家に留まらず、カラオケをはじめとする我々の普段の生活のなかでも活用されるようになっていった。

すなわち、それまでは音楽家という一部の特権階級しか読み解けなかった楽譜を、ひろく一般に、それこそ果てはカラオケのように楽譜も楽器も知らない人々にすら楽しめるに至るまで解放したのが、MIDIであ

る。言わば、楽譜の民主化。オーディオではなく指示書たる楽譜の、シーケンスの、復権と爆発的進化。テキストの真の意味でのデジタイズ。それによる流動性と伝送性。言い換えればMIDIとは、電子書籍ならぬ電子楽譜ともいうべきものであり、しかも人間にしか読めない電子書籍と違い、MIDIは人間にはもちろん、楽器にとっても理解できて読める、つまり人と楽器とでシェアできるという魔法のような電子楽譜なのである。

そしてそれは、オーディオ技術だけでは成し得なかった音楽の発展を、それまで誰も想像しえなかった新次元の音楽活動を、しかも全地球的ネットワーク規模でもってもたらすこととなる。

今回の調査では、MIDIが誕生する以前の電子楽器の状況を説明した後に、我が国のメーカーの技術者たちと米国の技術者の真摯な取り組みによって実現したMIDI誕生の経緯を当時の資料を交えながら紹介していく。次に、パソコンの普及や、カラオケ市場が拡大するなかで、どのようにMIDIが利用され、我々の生活の中で活躍してきたかを確認する。最後に、現在進められている次世代MIDI規格の開発状況と規格仕様に触れ、さらに広がるMIDIの可能性について紹介したい。

## 2 | MIDI 以前の接続インターフェース

この章では 1983 年に MIDI が制定される以前の電子楽器間のインターフェースを取り上げる。

### 2.1 CV/GATE によるアナログ接続

MIDI が成立するまで、アナログ・シンセサイザーでもっとも使われたインターフェースは CV (Control Voltage) と Gate を使ったアナログ接続である。アナログ・シンセサイザーは電圧の高さによって音の高さが決まる。この電圧を CV と呼ぶ。また音を出さないか否かは Gate と呼ばれる電圧で制御する。図 2.1 は一般的なアナログ・シンセサイザーで、リアパネルには図 2.2 に示す CV/Gate の入力端子と出力端子を備えている。



図 2.1 アナログ・シンセサイザー ローランド SH-2

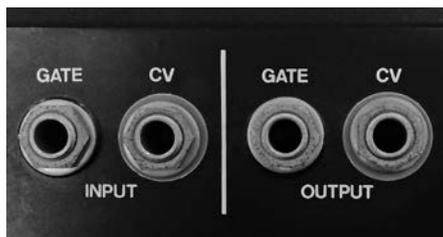


図 2.2 アナログ・シンセサイザーのリアパネル

電子楽器の演奏を、音の高さ (CV) や発音および消音指示 (Gate)、発音のタイミングなどの情報に分解して記憶させ、あらかじめ設定したタイミングで発音や消音させる機器をシーケンサーと呼ぶ。CV/Gate が最も活用されたのは、シンセサイザーとシーケンサーを接続して自動演奏させる時である。シーケンサーには図 2.3 のようなアナログ・シーケンサーと、図 2.4 のようなデジタル・シーケンサーの 2 種類があり、アナログ・シーケンサーではボリュームの設定で音の高さを設定、デジタル・シーケンサーでは、鍵盤

で音の高さを入力して記憶する。アナログ・シーケンサーでは、ボリュームの個数分の音数しか記憶できないが、デジタル・シーケンサーでは数百音の音数を記憶して自動演奏させることができた。



図 2.3 アナログ・シーケンサー ローランド SYSTEM-104



図 2.4 デジタル・シーケンサー ローランド CSQ-100

MIDI 誕生直前の時代に、数値で音の高さや発音タイミングなどを編集、コントロール、保存や読み出しを行うことができるシーケンサーがローランドで生まれた。元のアイデアやプロトタイプはエンジニアであった Ralph Dyck によるものだが、さらにローランドの玉田由紀夫がマルチ・トラック化 (複数パートの同時演奏が可能) を行い、いわゆる ST/GT 方式と呼ばれる Step Time (音の長さ) と Gate Time (発音の長さ) などを策定、また音の長さを表すための 4 分音符あたりの分解能 (Time Base) の概念が盛り込まれ、約 5000 音 / 8Track を扱うことができる本格的なデジタル・シーケンサー マイクロ・コンポーザー MC-8 (図 2.5) として発売。後に 4Track 仕様の MC-4 (図 2.6) も発売となった。この ST/GT 方式は後の国内メーカーの MIDI シーケンサーにも大きな影響を与えた。



図 2.5 マイクロ・コンポーザー ローランド MC-8



図 2.6 マイクロ・コンポーザー ローランド MC-4

図 2.7 に示す大型のアナログ・シンセサイザーとマイクロ・コンポーザーを使って、複数のアナログ・シンセサイザー音源を同時に制御して和音の自動演奏を行うことも行われた。ローランドの MC-8 では同時に 8 音、MC-4 では同時に 4 音までの和音演奏が可能であった。CV/Gate 方式のインターフェースでは 1 音につき一対の CV/Gate 接続が必要で、8 音の和音を出すためには、16 本のケーブル接続を必要とした。



図 2.7 システム・シンセサイザー ローランド SYSTEM-700

## 2.2 2つの方式が存在したアナログ・インターフェース

CV/Gate によるアナログ・インターフェースには、ふたつの方式が存在し、その間に互換性は無かった。

### ● Oct/V (オクターブ / ボルト) 方式

システム・シンセサイザーと呼ばれるアナログ・シンセサイザーで採用されたインターフェースで、アープ、モーグ、ローランドがこの方式を採用した。図 2.8 のように CV (制御電圧) が 1V 増加するごとに周波数が倍になるという仕様で Oct/V 方式と名付けられた。Gate 信号は図 2.9 で示すような正極性方式 (弾いている間は電圧が上がる) である。システム・シンセサイザーのさまざまなモジュールをどのように接続しても矛盾が起きない方式であったが、Oct/V 方式は指数関数カーブを作るためのアナログ回路に高価な部品を必要とし、コスト高になるという課題もあった。それでも、アメリカのシンセサイザー・メーカーのアープ、モーグ、日本のローランドの 3 社は、システム・シンセサイザーに限らず、小型のシンセサイザーでも互換性を保つために、すべての機種で Oct/V 方式を採用していた。

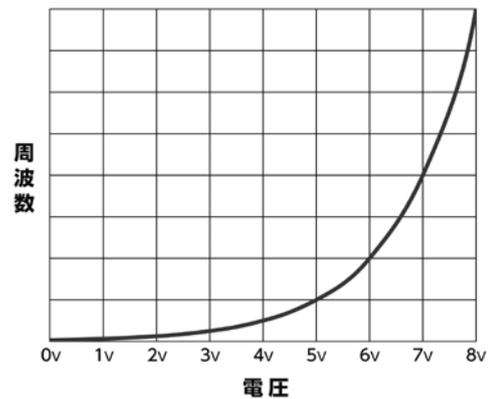


図 2.8 Oct/V 方式のグラフ

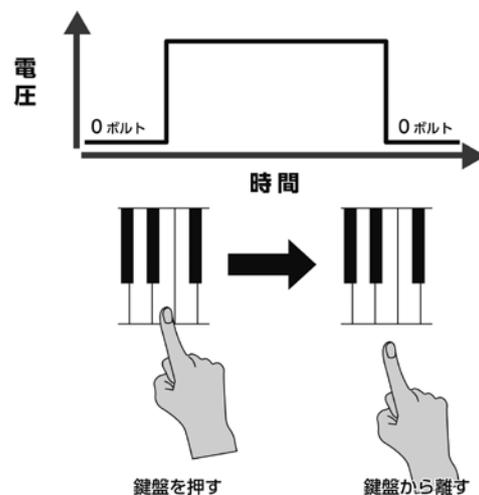


図 2.9 正極性方式の電圧動作

### ● Hz/V (ヘルツ / ボルト) 方式

Hz/V (ヘルツ / ボルト) 方式は、図 2.10 および図 2.11 に示すコルグ、ヤマハのシンセサイザーが採用



図 2.10 コルグ MS-20



図 2.11 ヤマハ CS-10

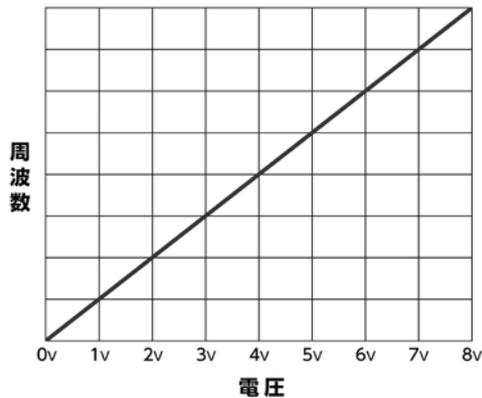


図 2.12 Hz/V 方式のグラフ

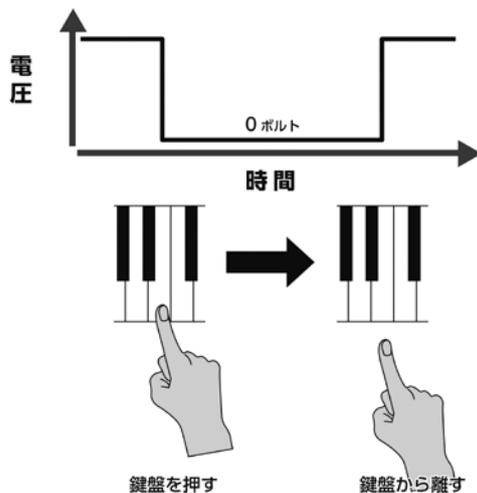


図 2.13 負極性方式の電圧動作

した方式で図 2.12 に示すように電圧に対して周波数  
がリニアに対応する。Oct/V 方式のような指数関数  
カーブを作る必要が無いので、コストを抑えられ、結  
果的に音程の安定度も高いというメリットがあった。  
両社とも大型のシステム・シンセサイザーは作ってい  
なかつたので Hz/V 方式を採用していた。Gate 信号  
は図 2.13 で示すような負極性方式（弾いている間は  
電圧が下がる）である。

### ●変換インターフェース KORG MS-02

コルグからは Oct/V 方式と Hz/V 方式を相互に変  
換するインターフェース（図 2.14）が発売されていた。  
このインターフェースを使って初めて、メーカーによ  
って仕様が異なっていたシンセサイザーを接続して  
使うことが可能となった。



図 2.14 コルグ MS-02

## 2.3 オーバーハイム・パラレル・バス

オーバーハイム・パラレル・バスは、アメリカのシ  
ンセサイザー・メーカー、オーバーハイム社によっ  
て 1980 年に導入されたパラレル方式のデジタル・イ  
ンターフェースである。37 ピンの D-SUB コネクタ  
ーを介して DMA (Direct Memory Access) が可能な  
仕様で、Z-80 プロセッサへのすべてのアドレス、デー  
タバスが含まれる。



図 2.15 オーバーハイム OB-X

図 2.15 のポリフォニック・シンセサイザーOB-Xの後期型と同社のポリフォニック・シーケンサーDSXを37ピンのD-SUBケーブルで結び、ポリフォニックの演奏記録、自動演奏が可能であった。オーバーハイム・パラレル・バスに代表されるパラレル・インターフェースは転送速度が極めて速く、後にMIDIの成立過程でアメリカのシンセサイザー・メーカーが、シーケンシャル・サーキット社を除き全社、MIDIに興味を示さなかったのは、彼らが転送スピードの速いパラレル・インターフェースを既に使っていたという背景があった。

## 2.4 DCB (Digital Communication Bus)

DCB (Digital Communication Bus) はMIDI成立以前にローランドで採用していたシリアル方式のインターフェースである。転送レートは31.25KbpsでMIDIの転送レートと同一であった。コネクタは14ピンのアンフェノールコネクタを採用。図 2.16 にピン配置を示す。入出力はTTLレベルである。

DCBは1981年に発売したローランドのポリフォニック・シンセサイザーJUPITER-8 (図 2.17) と、同年に発売されたマイクロ・コンポーザーMC-4 (図 2.6 参照) を使って自動演奏させたいという市場の声に応じて考案されたデジタル・インターフェースである。DCBを使った最初の製品は1982年4月に発売され

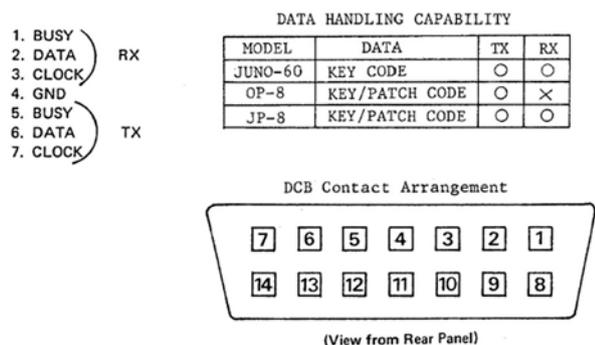
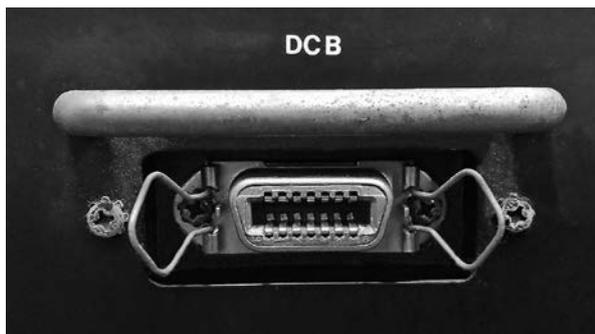


図 2.16 DCB 端子と仕様



図 2.17 ローランド JUPITER-8

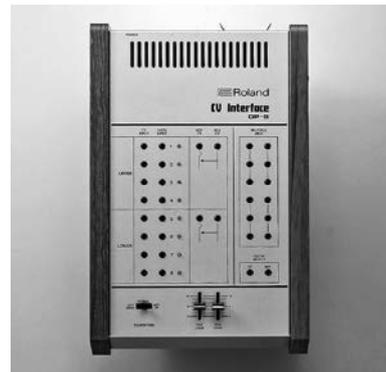


図 2.18 ローランド OP-8 および OP-8 と MC-4 の接続例

たJUPITER-8にDCB端子を付けるためのオプション・キットOC-8であった。MC-4のCV/GATEはインターフェースOP-8 (図 2.18) でDCBのシリアル信号に変換されて、JUPITER-8 (OC-8内蔵) に入力され、MC-4でJUPITER-8を自動演奏することが可能となった。

また、1982年に発売されたローランドのポリフォニック・シンセサイザーJUNO-60 (図 2.19) には、出荷時からDCB端子が標準装備されていた。



図 2.19 ローランド JUNO-60

## 2.5 DIN SYNC

シーケンサーとリズムマシンの同期をとるために考案されたローランドの独自規格で、MIDI 成立以前のローランド製リズムマシン TR-808 (図 2.20) やシーケンサーに搭載された。接続端子は MIDI と同じ 5 ピンの DIN コネクターを使用。1 番ピンにスタート/ストップ、3 番ピンにクロック信号を割り当てている。2 番ピンは GND (グラウンド) である。クロックは四分音符あたり 24 クロック。図 2.21 に示すように、スタート信号が ON になって 5~10 ミリ秒の間はクロック信号をロー・レベルに保つよう規定されている。



## 2.6 MIDI 時代以前における電子楽器インターフェースの限界

この章で見てきたように、MIDI が誕生する前の時代において、まだまだインターフェースは実用的なものではなかった。その結果、電子楽器はスタンドアロンの存在であり、その点においては既存のアコースティック楽器からさほど遠いものでもなかった。

例えばアナログ電圧による CV/Gate 方式であれば、1つの音符を送信するにも 1 対のケーブルが必要であり、ドミソの和音を演奏するだけで、計 6 本ものケーブルを同時に使わねばならなかった。デジタル信号を使ったインターフェースも、シンセサイザー・メーカー各社から提案されてはいたものの、各社独自の方式であったために、統一がとれておらず、自社の機種でのみ対応するものでしかなかった。時代は、次世代型の、統一インターフェースの到来を待ち望んでいたのである。



図 2.20 ローランド TR-808 と DYN SYNC 端子

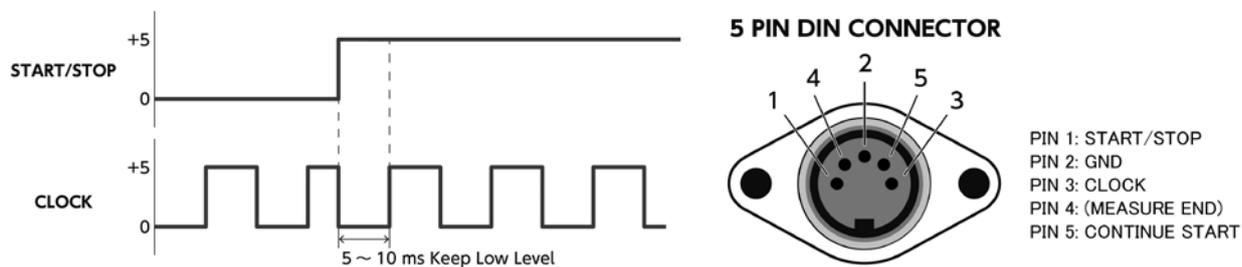


図 2.21 DIN SYNC の信号とピン配置

# 3 | MIDI 1.0 制定に向けて

2013年2月ローランド創業者の梯郁太郎は、Dave Smith（元シーケンシャル・サーキット社長）と連名でMIDI規格の制定に尽力し、MIDI規格がその後の音楽産業の発展に貢献したことが評価され「Technical GRAMMY® Award（テクニカル・グラミー・アワード）」を受賞した（図3.1および図3.2参照）。MIDI誕生のきっかけとなる「電子楽器の共通インターフェース」の必要性を最初に訴えたのが、当時ローランドの社長であった梯郁太郎であり、その提案に応え、最初の規格案を提出したのがDave Smithであった。シーケンシャル・サーキット社からの提案を受けて、日本の楽器メーカー4社とシーケンシャル・サーキット社は約2年間にわたる話し合いを重ね、1983年夏MIDI 1.0の最初の仕様書発行に至った。本章ではその経緯を振り返る。



図 3.1 Dave Smith（左）と梯郁太郎



図 3.2 両名が連名で受賞したグラミー賞トロフィー

## 3.1 USI (Universal Synthesizer Interface)

1981年6月北米最大のコンベンションセンター、シカゴのマコーミックプレースで開催された夏のNAMMショー（全米最大の楽器見本市）で、梯はかねてより懇意にしていたアメリカのシンセサイザー・メーカー オーバーハイム社長 Tom Oberheim にシンセサイザーの共通インターフェースの必要性を持ちかけた。Tom Oberheim を通じて、梯の話聞いた Dave Smith がこの提案に応え、4ヶ月後の1981年10月15日、東京で開催された楽器フェアで国内メーカー4社、アメリカのメーカー2社が参加した第一回目のシンセサイザー・インターフェース会議で最初の規格案を提出した。

Dave Smith が提出した規格案 USI (Universal Synthesizer Interface) のハードウェアは、送信側、受信側とも 1/4 インチ 2 極フォーン・ジャックを使うもので、両社の間はシールド・ケーブルで接続、出力はオープンコレクタ TTL 出力、+5V へのプルアップ抵抗は受信側に設けるように規定された。（図 3.3 参照）

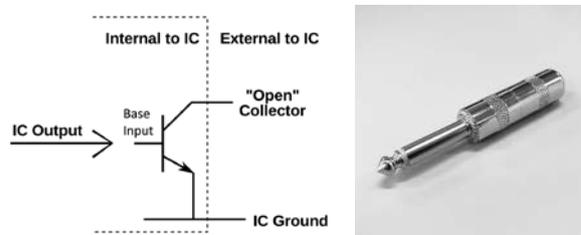


図 3.3 Dave Smith のハードウェア案と 1/4 インチ 2 極フォーン・ジャック

転送速度は 19.2kbps で、データ・ビットが 8bits、これにスタート・ビット、ストップ・ビット、奇数のパリティビットを加えて、1 バイトを 11bits で送る仕様である。1 バイト送るのに 0.573 ミリ秒を必要とする。プロトコルを図 3.4 に示す。ステータス・バイトは、上位 2 ビットで TABLE1 に示す意味付けがされている。

例えばキーボード・データを送る場合は上位 2bit が「0, 0」それ以下のビットは「t, v, c」の 3bits で下記表に示す内容が規定されている。下位 3bits 「n, n, n」でステータス・バイトに続くデータ・バイトの個数を表す。最大で「111」=7 バイトまで表現できるが、ステータス・バイトに続くデータ・バイトの個数は 0

00001001 nn	Turn on nn
00011010 nn vv	Turn on nn with velocity vv
00101010 nn cc	Turn on nn in channel cc
00111011 nn vv cc	Turn on with velocity in channel
00111011 nn	Turn off nn
00001001 nn vv	Turn off nn with velocity vv
00100010 nn cc	Turn off nn in channel cc
00110011 nn vv cc	Turn off with velocity in channel

※ステータス・バイトは2進数、データ・バイトは16進数で表記

Leftmost digit	Meaning
0	Keyboard data
1	Auxiliary control
2	Bulk transfers
3	Interface protocol, and miscellaneous

TABLE I

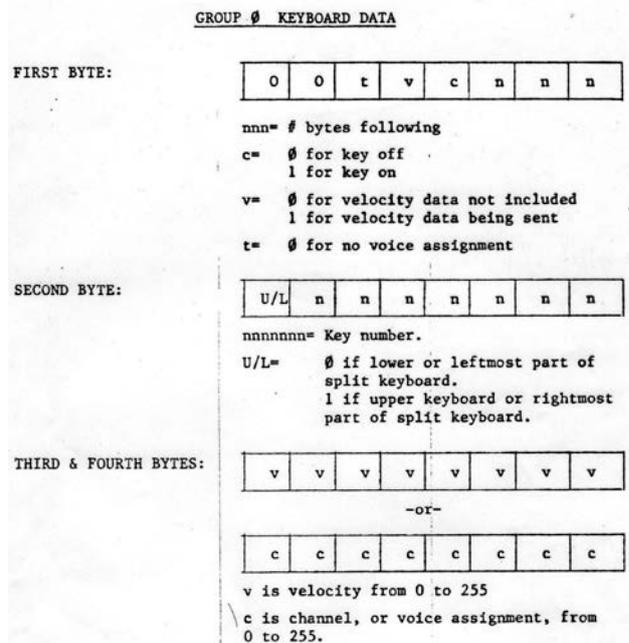


図 3.4 Dave Smith のプロトコル案

～6 バイトに制限されている。現行 MIDI と異なっている点は①ベロシティ付きのデータか無しのデータか選択できる、②チャンネル割り当てをするかしないか選択できる、③ Double length という規定が有り 2<sup>nd</sup> バイト、3<sup>rd</sup> バイト、4<sup>th</sup> バイトのデータを倍精度で持てる。ベロシティとチャンネル指定を行わなければ 1 音あたり最小 2 バイトで発音できるが、倍精度でベロシティとチャンネル指定を行うと最大 7 バイト必要になる。

### 3.2 シンセサイザー・インターフェース会議

1981 年 10 月 15 日にシーケンシャル・サーキット社の Dave Smith から USI の提案を受けた日本の楽器メーカー 4 社は、その後、ほぼ月 1 回のペースで会議を開催。以下に述べるシンセサイザー・インターフェース会議の内容は、当時ローランド技術センター・プロジェクト担当部長であった故酒井忠雄のメモならびに保存資料から抜粋したものである。

#### ・第 2 回シンセサイザー・インターフェース会議 (1981 年 10 月 24 日 東京)

Dave Smith 提案「USI」に対して議論が行われた。そして下記の問題点が指摘された。

- ① 19.2kbps は遅すぎる。38.4kbps あるいは 31.25kbps を検討してはどうか。
- ② TTL レベルのオープンコレクタ出力ではグラウンド・ループによるノイズの問題がある。

- ③ 1/4 インチ 2 極フォーン・ジャックをロー・インピーダンスで使う場合、信頼性の面で問題がある。
- ④ リアルタイム性を考えると、音楽進行上の同期（シンクロ）が必要ではないか。

第 2 回会議の幹事会社だったコルグの三枝文夫からシーケンシャル・サーキット社の Dave Smith 宛てに図 3.5 に示す提案が Fax 送信された。(1981 年 10 月 28 日)

- ① 19.2kbps は 8 音ポリフォニック・シンセサイザーで最低限のボーレートに思える。もし Double length (倍精度) でデータを扱うと 1 音送るのに 7 バイト必要で、8 音の同時発音に最大 27 ミリ秒もかかる。これではリアルタイム性が確保できない。Double length (倍精度) でなくても発音遅延の問題は有る。19.2kbps の倍程度のボーレートが必要では無いか?
- ② 1/4 インチ 2 極フォーン・ジャックではグラウンドループノイズと、接触不良が生じる可能性がある。
- ③ リズム、シーケンサー、シンセサイザーをシンクロするためにクロック、スタート/ストップの規格が必要

1981 年 12 月 2 日、コルグの三枝文夫宛てに Dave Smith から下記返答があった。

- ① Double length (倍精度) でデータを使うことは希なので仕様から外す。それで通常ベロシティ付のノート・ナンバーを 8 音送るのに 14 ミリ秒で収まる。シリアルデータの転送ラインとは別にクロック

**KORG**

KEIO ELECTRONIC LABORATORY CORPORATION

15-12, Shimoda-cho 1-Chome, Sugiyama-Ku, Tokyo, Japan.

Tokyo October 28, 1981  
Ref. No. 2688

Messrs. Sequential Circuits, Inc.  
3051 North 1st Street  
San Jose, California 95134  
U.S.A.

Attn: Mr. Dave Smith, President

Dear Mr. Smith,

We appreciate your valuable proposal.

After reading over your proposal, we, the technical staffs of four companies have held the second meeting on the subject of Universal Synthesizer Interface on October 24, 1981. We all feel the need to develop the Standard Interface which meets the demand of consumers in spite of various technical difficulties, however, we could not suggest any concrete idea to add to or replace your proposal due to limited time, etc.

Followings are our questions and interrogations on your proposal.

1. 19200 baud seems to be minimum rate for present 8 voice Polyphonic Synthesizer. If the double length is used, the transmission time will be over 27msec and it seems that real time playing is impossible. (Because synthesizer itself has the Delay factor, the total DELAY TIME will become a problem if not DOUBLE LENGTH.) At least double speed would be needed considering the style of future synthesizer.
2. When the plural synthesizers or sequencers are used, Interface Bus and Signal Cords make a loop and that may cause the NOISE problem. We are concerned to use 1/4" PHONE JACK considering the possible NOISE From Jack contact.
3. What does it mean "Change note nn to pressure pp" of GROUP 1 Auxiliary control?
4. As the matter of fact, we feel that it is also very important factor of considering standardization of synchro in order to fix the timing for RHYTHM, SEQUENCER, SYNTH. (Format for CLOCK, START/STOP, DURATION OF NOTE, etc.)

- to continue -

FACTORIES  
6-19, Sakurazakari 5-Chome, Setagaya-Ku, Tokyo, Japan.  
1823 Kaneko Ohimachi, Ashigarakami-Gun, Kanagawa-Prej., Japan.  
1983 Naramizui Atsugi-Shi, Kanagawa-Prej., Japan.

55 6 10001

**KORG**

KEIO ELECTRONIC LABORATORY CORPORATION

15-12, Shimoda-cho 1-Chome, Sugiyama-Ku, Tokyo, Japan.

- to be continued -

Tokyo  
Ref. No. - page 2 -

Please check carefully above several points at your side. We feel that it is needed to make the format compatible with the future Synthe for standardization to avoid possible problems even if we spend a long time for discussion. In our recent meeting, we have spent most time for discussing which information must be forwarded and what is its purpose. In considering the compatibility with the synthesizers of other makers, it is confirmed that the most important point is the transmission of key information.

We appreciate if you would kindly make your comment and transfer the comment by Oberheim for the above matter. And also kindly provide the result of the meeting with other manufacturers in the States.

For your reference, we have sent this message to Mr. Marcus Ryle of Oberheim at the same time. Upon receipt of your letter, we will have the third meeting and we will have the conclusion by four parties.

The attendants of the second meeting were as follows:

From YAMAHA	:	K. HIRANO,	T. NISHIMOTO
From KAWAI	:	Y. HAYASHI,	S. UCHIYAMA
From ROLAND	:	H. NORIYASU,	A. TAKADA, T. KIKUMOTO
From KORG	:	F. MIEDA,	T. ARAI

Many thanks in advance and looking forward to receiving your letter very soon.

Sincerely yours,

Keio Electronic Lab., Corp.

*F. Mieda*  
F. Mieda, Managing Director

FM/mh  
c.c. Mr. Marcus Ryle, Oberheim

FACTORIES  
6-19, Sakurazakari 5-Chome, Setagaya-Ku, Tokyo, Japan.  
1823 Kaneko Ohimachi, Ashigarakami-Gun, Kanagawa-Prej., Japan.  
1983 Naramizui Atsugi-Shi, Kanagawa-Prej., Japan.

55 6 10001

図 3.5 コルグから Dave Smith に宛てた提案書

クを送れば、ボーレートを上げられる。また、もう少し高価な UART (シリアル通信用 LSI) を使う方法もある。

- ② インターフェース・コネクタのグラウンドを切り離すのが良いと思う。1/4 インチ 2 極フォン・ジャックは既に行き渡っているシールド・ケーブルが使える点が大きなメリット。特別なケーブルを使用せずに、接触不良やノイズを改善する代案があったら教えてほしい。
- ③ タイミング・クロックの規格化は良いアイデア、あなたがたが最初の提案をされると良いと思う。

### ・第3回シンセサイザー・インターフェース会議 (1981年12月24日 東京)

- ① Dave Smith の返答に対して、ボーレート 19.2kbps は不適當 (参加者全員) 38.4kbps あれば良い。ただ CPU のクロックを考えると 31.25kbps が作りやすい。
- ② 1/4 インチ 2 極フォン・ジャックは信頼性の面で OK できないが、代案が無い。
- ③ 各社で音楽のシンクロ (同期) について考えて、次の会議で案を出し合う。
- ④ ヤマハから、標準インターフェース (案) について提示があった。

図 3.6 に示すヤマハ案は、当時の日本楽器製造 (株) LM 設計係長であった平野勝彦より提出された。案の作成を担当したのは同部署の西元哲夫。ここでフォトアイソレータを使ってグラウンドを切り離すアイデアが初めて提出された。回路的にはフォトカプラーを用いたカレントループ構造で外来ノイズに非常に強く、グラウンドループノイズも防げることから、MIDI ハードウェアの原型となった。転送レートは「US1」の 2 倍の 38.4 kbps を提案。データ・ビット 8bits にスタート・ビット、ストップ・ビットを加えた 10bits 構成。パリティビットは無しとした。プロトコルには瞬時タイプをキーノートの転送に使い、必要最小限データによるバイト構成でエラー検出は行わない。図 3.6 内の 3-1-1 で示される「KEY EVENT」では 2 バイト構成でノート ON と OFF を可能としている。1 バイト目の MSB 1bit が「NOTE ON」か「NOTE OFF」を表し、下位 7bit をキーノート情報に割り当てた。2 バイト目の上位 5bits でベロシティ (32 段階) を、下位 3bits で発音チャンネル (8channel) を指定する。3-1-2 で示される「EXTENDED KEY EVENT」では 5 バイト構成でより情報量を盛り込める仕様になっている。

※「KEY EVENT」か「EXTENDED KEY EVENT」の区別は 1 バイト目のキーナンバー (MSB 1bit を

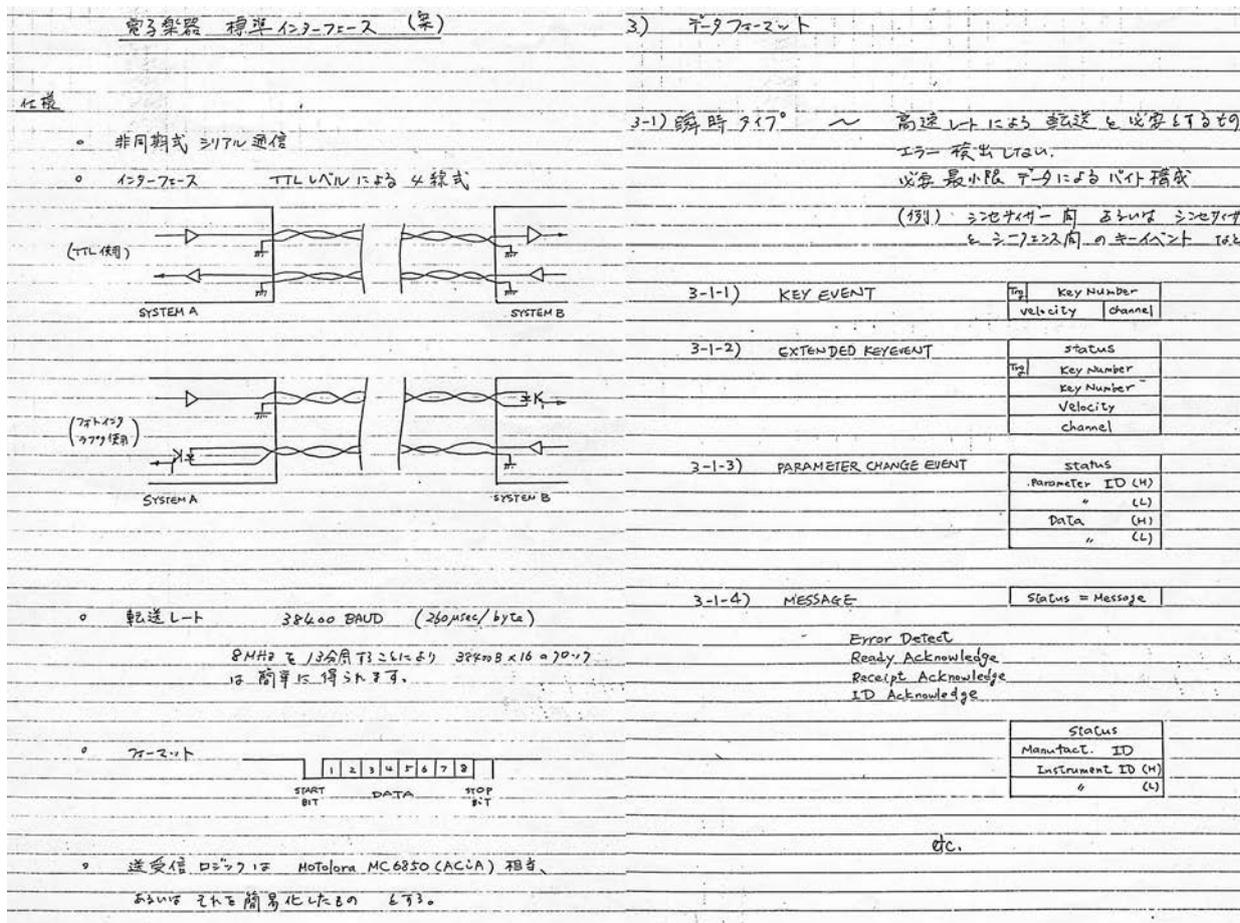


図 3.6 ヤマハから提出された提案

除く7bits)が95以下か96(2進数で1100000)以上  
かで判別する。キーナンバーが95以下であれば  
「KEY EVENT」の1バイト目と判断し、96以上  
で「EXTENDED KEY EVENT」の1バイト目(ス  
テータス・バイト)と判断。

・第4回シンセサイザー・インターフェース会議  
(1982年1月28日 浜松)

- ① ローランドの提案をNAMMショー期間に行われ  
る会議に提出する。
- ② ローランド案の中で、リズム同期と接続コネクタ  
については日本側の全体案として提出する。
- ③ 接続コネクタは、キャノン(XLR)と5ピン  
DINを両立させる。

この会議でローランド案が提出された。懸案の接  
続端子には5ピンのDIN端子(図3.7)を使用すると  
されたが、5ピンのDIN端子は当時アメリカでは一  
般的でなかったため、シーケンシャル・サーキット側  
からの強い要望により3ピンのXLRコネクタ(図  
3.8)の使用についても併記した。

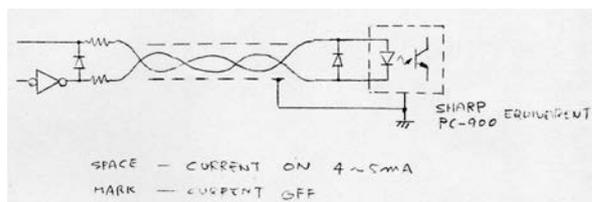


図 3.7 5ピン DIN  
ソケット



図 3.8 左から3ピンXLR(メス)、  
3ピンXLR(オス)の各ソケット

ハードウェアはヤマハ案を踏襲し、フォトカプラーを使  
用したカレントループ案を採用した。(図3.9参照)



Baud Rate=31.25kbps

図 3.9 ローランドのハードウェア提案

図3.10に示すローランド案のプロトコルは当時、  
ローランド大阪技術センターの部長であった菊本忠男

## 1. TIMING INFORMATION

l l l l l u u u u

These bytes are sent in synchronous with Tempo Clock and are inserted between any other bytes with the highest priority.

- \* SUB CODE "0" ; Tempo  
The Tempo mark is sent during Play mode.
- \* SUB CODE "1" ; MEASURE END  
In case of 3/4, 96 clocks/quarter note, this Mark is sent every 288 Tempo clocks.
- \* SUB CODE "2" ; START  
"START" mark resets the Measure Counter and starts the sequence at the 1st measure. Re-start of halted measure is activated by "TEMPO" mark instead of "START" mark.
- \* SUB CODE "3" ; STOP  
"STOP" mark is sent during the "STOP" or "HALT" mode.
- \* SUB CODE "4" ; BACKWARD  
This mark backs the current measure to the preceding measure.
- \* SUB CODE "5" ; FORWARD  
This mark forwards the current measure to the next measure.  
note; Backward and Forward can be effected in either Play or Stop mode. In Play mode, backward and forward is done at the end of the current measure.
- \* SUB CODE "6" ; SYSTEM RESET  
To initialize all of the system.
- \* SUB CODE "7" ; UNDEFINED

## 9. NOTE (CHANNEL INFORMATION 1)

1 0 1 1 1 \_ \_ \_

"CHANNEL" refer to musical instrument. If independent instrument in one unit are assigned to individual Channel No. the data sets (PITCH and VELOCITY) which are sent successively in the same channel may neglect the channel mark. This DATA BLOCK (chained data sets) is gotten between Channel mark and E.O.B. mark or different Channel Note mark for the other channel Data set.

```

1 0 1 1 1 0 0 1   NOTE MARK CH #1
0 PITCH           DATA SET
0 VELOCITY
0 PITCH           DATA SET
0 VELOCITY
0 PITCH           DATA SET
0 VELOCITY
1 0 1 1 1 0 1 1   NOTE MARK CH #3
0 PITCH           DATA SET
0 VELOCITY
0 PITCH           DATA SET
0 VELOCITY
1 1 1 1 0 x x x   E.O.B. mark
                    Buss Unoccupied

1 0 1 1 1 0 1 1
0 PITCH           DATA SET
0 VELOCITY

```

Note: Gate Off is defined by Zero Velocity.

図 3.10 ローランド案のプロトコル

が作成した。初めてシンクロ（同期）に関するタイミング・インフォメーションが盛り込まれた。ステータス・バイトとデータ・バイトを MSB（最上位）の 1bit で区分けする仕様とし、MSB bit=1 はステータス・バイト、MSB bit=0 はデータ・バイトを表すようにした。データの分解能は 7bit という制限を受けるもののプロトコルの仕様はシンプルで分かりやすいものとなった。またランニング・ステータスのアイデアを盛り込み、同じステータスが続くときは、ステータス・バイトの省略が可能な仕様とした。チャンネルはステータス・バイトの LSB（最下位）3bits で表され最大 8 チャンネル分のキー情報の送出を可能とした。さらに、ノート OFF はノート ON のステータスのままで Velocity=0 で代用可能とし、最初の 1 音の発音以降は 2 バイトでのノート ON/OFF を実現した。

### ・NAMM ショーでのシンセサイザー・インターフェース会議（1982 年 2 月 7 日 アメリカ）

1982 年 2 月にアナハイムで開催された NAMM ショー会場近くのホテルでシンセサイザー・インターフェース会議が開催された。そのときの模様について会議を主催したシーケンシャル・サーキット社の Dave Smith は以下のように回顧している。

「アナハイムの NAMM ショーで、シーケンシャルは参加すべきすべてのシンセサイザー関係者を招いた会合を企画。ほとんどの人たちが出席したが、この会合で一体化が進むのではなく、むしろアメリカの大半のメーカーの関心の薄さがはっきりした。その理由は多岐に渡ったが、共通インターフェース・スタン

ダードの価値がまるでわかっていない人たちもいた。Mbaud 単位でパラレル転送の高価なインターフェースを多くの人が提案したが、そんなものは実現不可能ではないか。この種の事項の会合には譲歩（そして恐ろしいほど手間のかかる実現性の確認）も必要というのに、それを皆が理解しているように思えなかった。このフラストレーションに満ちた会合の後で、我々は日本の 4 社（コルグ、カワイ、ローランド、ヤマハ）と会った。進んでこの作業をやり遂げようとする人たちとだ。他社とのミーティングで生じた問題の処理はさておいて、我々だけで仕様を定めていくことに決定したのだ。それで他社は関心を失ったり、ドロップアウトしていった。」

※リットーミュージック刊キーボード・マガジン 1993 年 6 月号 P20 より引用

## 3.3 MIDI 1.0 規格が決まるまで

NAMM ショー期間中に開催されたシンセサイザー・インターフェース会議で明確となったのは、シーケンシャル・サーキット社以外のアメリカのシンセサイザー・メーカー全社がシリアル・インターフェース案に反対していたことだった。その理由は当時のシリアル転送のビット・レートでは、とてもリアルタイムの転送に使えないという憶測からであった。ただ、日本側としてはアメリカ側の交渉相手が一社に限定されたのは、仕様をまとめる上である意味幸運であった。シーケンシャル・サーキット社は

NAMM ショー期間中の会合で提案されたローランド案を基本的に受け入れた。翌 1983 年の NAMM ショーで初めて MIDI 接続の公開試験が行われるまでの 1 年間、規格の詳細についてアメリカ側はシーケンシャル・サーキット社が、日本側はローランドが窓口となって調整を進めた。

### 3.3.1 1982 年 7 月に決まった MIDI の 16 チャンネル化

当初の USI (のちの MIDI) の仕様では、同時に送れるチャンネル数 = 8 であった。

1982 年 6 月 2 日シーケンシャル・サーキット社から送付された提案書からの抜粋を下記に示す。(図 3.11 参照)

10110nnn	Okkkkkkk 0vvvvvvv	Note on event: nnn= voice number kkkkkk= key # (see Note 1) vvvvvv= velocity value
10111nnn	Okkkkkkk 0vvvvvvv	Note off event: as above (see Note 2)

図 3.11 シーケンシャル・サーキット社の提案

ところが、図 3.12 に示す 1982 年 7 月 14 日付けのメモでは、シーケンシャル・サーキット社からの要望により、当初規定されていなかったモノフォニック・チャンネルが新設され、モノでは最大チャンネルが 16 チャンネルに増加した。

Status	Description
1000nnnn	monophonic channel key off
1001nnnn	key on, cont, prog
1010nnnn	after touch
1011cccc	control change, prog change
11000nnn	polyphonic channel key off
11001nnn	key on, cont, prog
11010nnn	after touch
11011ccc	control change, prog change

図 3.12 モノフォニック時に最大 16 チャンネルの仕様とするシーケンシャル・サーキット社の提案

この要望は、日本のメーカー 4 社間で検討され、1982 年 7 月 23 日、ローランドからシーケンシャル・サーキット社宛てに図 3.13 の FAX が送られている。内容は、ポリフォニックもモノフォニックも区別することなく、チャンネル数を 16 チャンネルに増加させる内容である。シーケンシャル・サーキットはこの内容に合意し、MIDI の 16 チャンネル化が決定した。

シーケンシャル・サーキットでは、当時モノフォニック (単音)・シンセサイザーを複数台内蔵した、マルチティンバー (複数の音色を同時に演奏できる) キーボードの開発構想があった。1 チャンネルあたり 1 音しか扱わないモノフォニック・シンセサイザーの場合、最大チャンネル数 = 8 では、将来的にチャンネル

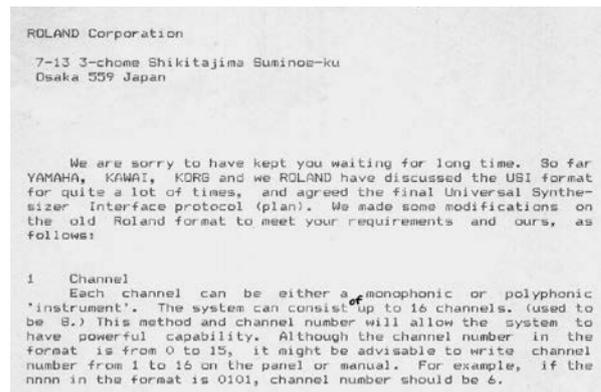


図 3.13 ポリフォニック 16 チャンネルの仕様に同意するローランドの回答

ル数が不足するとの危惧からこの要望が提出された。日本側の 4 社は、シーケンシャル・サーキットのマルチティンバー開発構想について情報を得ていなかったため、ポリフォニック (複音)・シンセサイザーのことに眼中に無く 8 チャンネルも有れば充分と考えていた。結果的に 16 チャンネル化が決まったことは、その後の MIDI の可能性を大きく広げる大きなターニングポイントであったと言える。

### 3.3.2 MIDI の名称は Dave Smith の提案だった

シンセサイザー・インターフェースの名称は当初 USI (Universal Synthesizer Interface) と呼ばれていた。しかし、USI では「ユニバーサル」という単語が反トラスト法に触れ法的問題になる可能性があるため、他の名称を探すことになった。そこで Dave Smith が MIDI (Musical Instruments Digital Interface) という呼称を考え、日本側もこれを了承したので、MIDI が正式名称になった。1982 年 6 月頃のことである。

### 3.3.3 シーケンシャル・サーキット社が MIDI 仕様書を発行

1982 年 11 月 3 日にシーケンシャル・サーキット社から図 3.14 に示す MIDI の英文仕様書が発行された。

### 3.3.4 1983 年 1 月 NAMM ショーでの接続テスト

1983 年 1 月アメリカのアナハイムで開催された NAMM ショー会場で、シーケンシャル・サーキットの Prophet-600 とローランドの JUPITER-6 ならびに JX-3P とを MIDI ケーブルで接続し、相互に音を鳴らすことに成功した。(図 3.15 参照)

### 3.3.5 MIDI 規格連絡協議会の設立

1983 年 2 月 11 日 MIDI 規格の管理運営と ID ナン

#### SUMMARY OF STATUS BYTES

Status D7----D0	# of Bytes Following	Description
<b>Channel Information</b>		
1000nnnn	2	Note OFF event
1001nnnn	2	Note ON event (velocity=0: Note OFF)
1010nnnn	2	Polyphonic key pressure/after touch
1011nnnn	2	Control change
1100nnnn	1	Program change
1101nnnn	1	Channel pressure/after touch
1110xxxx		Undefined
<b>System Information</b>		
11110000	*****	System Exclusive Information
11110sss	0 to x	System Common Information
11111ttt	0	System Real Time Information

図 3.14 シーケンシャル・サーキット社が発行した MIDI 仕様書



図 3.15 NAMM ショー会場での MIDI 接続テスト

バーの管理を目的として MIDI 規格連絡協議会が設立された。のちに MIDI 規格協議会に名称変更、現在は AMEI（音楽電子事業協会）に統合されている。

### 3.3.6 「日本語版 MIDI 1.0 規格書」の発行

1983 年 8 月 25 日に、英文でまとめられていた「MIDI 1.0 SPECIFICATION」の日本語版「日本語版 MIDI 1.0 規格書」（図 3.16 参照）が MIDI 規格連絡協議会によって発行された。

## 3.4 MIDI 規格誕生

本章で述べたように、MIDI 制定にたずさわった人々は、楽器同士が会話するとはどういうことか、どうあるべきか、という課題に真摯に向き合った。そし



図 3.16 「日本語版 MIDI 1.0 規格書」

て、その当時のテクノロジーやアイデア、解決すべき課題などをお互いにオープンに持ち寄り、ソリューションや統一規格をつくりあげた。そこに、それを権利として独占しようとする動きは皆無であり、むしろそうならないよう、中立性を保ちつつ運用できる仕組みをつくりあげたのである。すなわち関係者ともども、エゴをむき出しにすることなく、誰にでも使えて誰もが恩恵を受ける共通規格をめざした。シーケンシャル・サーキットが持ち込んだマルチティンバーの概念も、万人にとって大きなメリットとなった。

このことから解るとおり、MIDI 規格の真の価値は、それがオープンであったことである。誰のものでもなく、いずれかのメーカーやユーザーに片寄った利便性があるわけでもない。MIDI は広く一般に開放された規格であった。そして、それは珍しいことであった。この先達たちの先見の明あるおかげで、MIDI は奇跡的ないきさつで誕生すると同時に、幅広く普及する普遍性を持ちえたのである。そのおかげで、MIDI は開かれた規格として生まれ普及し、さらには単なるプロトコルを超えて、電子楽器をかつてない速さで進化させることになる。

次章では、MIDI 規格の仕様を概説し、さらに第 5 章以降では、MIDI という強力なテクノロジーを獲得した楽器が、いかに急速かつ多様に進化したかを見ていく。

### 引用

リットーミュージック刊キーボード・マガジン  
1993 年 6 月号 P20

# 4 | MIDI 規格の概要

本章では 1983 年に制定された MIDI 1.0 規格の概要について、社団法人 音楽電子事業協会 (AMEI) 発行の規格書から抜粋して紹介する。なお、より詳細な規格仕様については、AMEI 発行の「MIDI 1.0 規格書」を参照されたい。

## 4.1 MIDI の基礎

Musical Instrument Digital Interface (MIDI) プロトコルは、楽曲の演奏の情報を電子データとして伝達するための、規格化された効率的な手段を提供する。MIDI 情報は“MIDI メッセージ”として送られるが、それはミュージック・シンセサイザーに、ひとつの楽曲をどのように演奏するかを示す指示と考えることができる。実際のサウンドは、MIDI データを受信するシンセサイザーが生成しなければならない。MIDI プロトコルの完全な説明は、「MIDI 1.0 詳細」に収められている。

MIDI データ列は、各バイトが 10 ビット (1 スタート・ビット、8 データ・ビット、1 ストップ・ビッ

ト) で送信される、31.25K ビット / 秒の単方向非同期のビット列である。MIDI 楽器は通常、IN、OUT、THRU と表示された 3 つの異なる MIDI コネクターを備えている。MIDI データ列は通常、鍵盤楽器のような MIDI コントローラーや、MIDI シーケンサーによって作り出される。

MIDI コントローラーは、楽器として演奏される機器で、演奏をリアルタイムに (演奏された通りに) MIDI データ列に変換する。MIDI シーケンサーは、MIDI データ・シーケンスを記録、編集、保存、結合、そして再生することができる機器である。MIDI コントローラーあるいはシーケンサーからの MIDI データ出力は、その機器の MIDI OUT から送信される。

この MIDI データ列は、通常、MIDI 音源や音源モジュールにより受け取られ、それらの受信機は、MIDI IN から受信した MIDI メッセージに応じて、サウンドを演奏する。図 4.1 は、MIDI キーボード・コントローラーと MIDI 音源モジュールからなる単純な MIDI システムを示している。多くの MIDI 鍵盤楽器が、同一のユニットの中に、キーボード・コントローラーと MIDI 音源モジュールの機能の両方を含ん

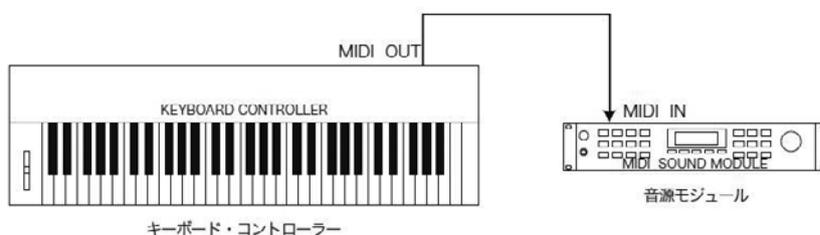


図 4.1 シンプルな MIDI システム

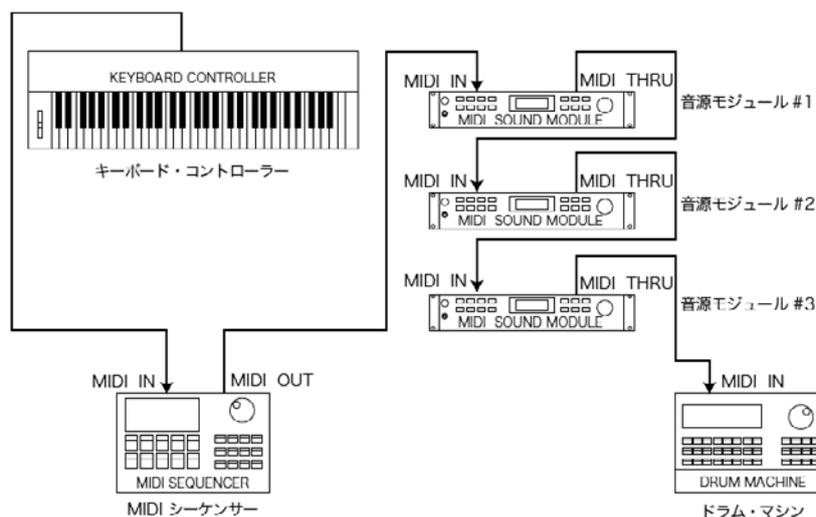


図 4.2 拡張された MIDI システム



ド・コントローラーを MIDI インターフェース・カードの MIDI IN ポートに接続することにより、前述の2つの例と同様な音楽作曲の作業を行うことができる。

PC ベースの MIDI システムは、数多くの異なる構成が可能である。例えば、MIDI インターフェースと MIDI 音源モジュールは、統合して PC に追加されるカードにすることができる。実際、マルチメディア PC (MPC) 仕様は、すべての MPC システムがミュージック・シンセサイザーを持つことを要求しており、通常、オーディオ・アダプター・カード (サウンド・カード) には、シンセサイザーが MIDI インターフェース機能と共に含まれている。最近まで、大部分の PC サウンド・カードは、限られた能力と最低限に近い音質の FM シンセサイザーを含んでいた。

これらのシステムでは、外部にウェブテーブル・シンセサイザー・モジュールを付け加えることで、より高音質なサウンド得られるだろう。最近では、高音質なウェブテーブル・ミュージック・シンセサイザーを搭載した、あるいはドーターカードがオプションとして用意されている、より進んだサウンド・カードが注目されつつある。PC アプリケーションにおける MIDI プロトコル使用の増加と共に、この傾向は確実に続くであろう。

## 4.2 MIDI メッセージ

MIDI メッセージは、8 ビットのステータス・バイトと、通常1または2の、それに続くデータ・バイトから成っている。MIDI メッセージには数多くの異なるタイプがある。MIDI メッセージは大別すると、チャンネル・メッセージとシステム・メッセージとに分類される。チャンネル・メッセージは、特定のチャンネルに適用されるメッセージで、これらのメッセージのステータス・バイトには、チャンネル番号が含まれている。システム・メッセージはチャンネルに依存しないメッセージで、ステータス・バイト中には、チャンネル情報は含まれない。

チャンネル・メッセージは、さらにチャンネル・ボイス・メッセージとチャンネル・モード・メッセージに分類することができる。チャンネル・ボイス・メッセージは、楽曲の演奏のデータを伝えるもので、典型的な MIDI データ・ストリーム中の大部分を占める。チャンネル・モード・メッセージは、受信側の楽器がチャンネル・ボイス・メッセージに応答する方法に影響する。

### 4.2.1 チャンネル・ボイス・メッセージ

チャンネル・ボイス・メッセージは、楽曲の演奏の情報を送るのに使用される。この分類に含まれるのは、ノート・オン、ノート・オフ、ポリフォニック・キー・プレッシャー、チャンネル・プレッシャー、ピッチ・ベンド・チェンジ、プログラム・チェンジ、そしてコントロール・チェンジ・メッセージである。

#### ●ノート・オン/ノート・オフ/ベロシティ

MIDI システムにおいては、あるノートの開始と、その同じノートの離鍵とは、ふたつの独立したイベントとして考えられている。MIDI 鍵盤楽器や MIDI キーボード・コントローラーにおいて、キーが押された場合、そのキーボードは、MIDI OUT ポートからノート・オン・メッセージを送る。

キーボードは、16 の論理的な MIDI チャンネルの任意の1チャンネルで送信するように設定することができ、ノート・オン・メッセージのステータス・バイトで、選択されたチャンネル番号が示される。ノート・オン・ステータス・バイトの後には、ふたつのデータ・バイトが続き、ノート番号 (ノート・ナンバー: どのキーが押されたかを示す) とベロシティ (どのくらい強くそのキーが押されたか) を指定する。

ノート番号は、受信側のシンセサイザーにおいて演奏すべきノートを選ぶのに使用され、ベロシティは通常、ノートの音量をコントロールするのに使用される。キーが離鍵された場合、鍵盤楽器や MIDI キーボード・コントローラーは、ノート・オフ・メッセージを送る。ノート・オフ・メッセージも、ノート番号と離鍵時のベロシティのデータ・バイトを含んでいる。ノート・オフ・ベロシティ情報は、通常無視される。

#### ●アフタータッチ

MIDI 鍵盤楽器の中には、キーが押し下げられている間、キーに適用されるプレッシャーの量を検知する能力を持つものがある。このプレッシャー情報は、一般的に“アフタータッチ”と呼ばれるが、シンセサイザーが生成するサウンドの何らかの要素 (例えばビブラート) をコントロールするために使用することができる。キーボードが各キーに圧力センサーを持っている場合には、それによって得られる“ポリフォニック・アフタータッチ”情報をポリフォニック・キー・プレッシャー・メッセージとして送ることができる。このメッセージは、ノート番号とプレッシャー値というふたつのデータ・バイトを含んでいる。現時点の鍵盤楽器では、キーボード全体で単一のプレッシャー・

レベルのみを感知する方が、より一般的である。この“チャンネル・アフタータッチ”情報は、チャンネル・プレッシャー・メッセージとして送られ、このメッセージは、プレッシャー値を指定するひとつのデータ・バイトのみを必要とする。

### ●ピッチ・ベンド・チェンジ

ピッチ・ベンド・チェンジ・メッセージは、通常、ピッチ・ベンド・ホイールの位置の変化に反応して送られる。ピッチ・ベンド情報は、該当するチャンネルにおいてプレイされているサウンドの音程を変化させるために使用される。ピッチ・ベンド・チェンジ・メッセージは、ピッチ・ベンド値を指定する2データ・バイトを含んでいる。2バイトが必要とされるのは、ピッチ・ベンド・ホイールの動きから生じる音程変化を、段階的ではなく、連続的と思わせるのに十分な細かい分解能を可能とするためである。

### ●プログラム・チェンジ

プログラム・チェンジ・メッセージは、該当するチャンネルでサウンドをプレイするのに使用されるべき楽器の種類を指定するのに使用される。このメッセージは、新しいプログラム番号を指定する1データ・バイトのみを必要とする。

### ●コントロール・チェンジ

コントロール・チェンジ・メッセージは、シンセサイザーにおいて、さまざまな機能をコントロールするために使用される。コントロール・チェンジ・メッセージは、他のMIDIチャンネル・メッセージと同様に、ステータス・バイトで示されたチャンネル番号のみに影響を及ぼす。

コントロール・チェンジのステータス・バイトの後には、“コントローラーの番号”を示す1番目のデータ・バイトと、“コントロール値”を指定する2番目のデータ・バイトが続く。コントロール番号は、そのメッセージによってシンセサイザーのどの機能がコントロールされるべきかを指定する。定義されているコントローラーの完全なリストは、「MIDI 1.0 詳解」に掲載されている。

#### ①バンク・セレクト

コントロール番号0 (LSB を送る32と共に) は、バンク・セレクトとして定義されている。バンク・セレクト機能は、指定し得る異なる楽器音の数を拡張するために、一部のシンセサイザーにおいてMIDIプロ

グラム・チェンジ・メッセージと共に使用されている (プログラム・チェンジ・メッセージのみでは128のプログラム番号のうちのひとつの選択が可能である)。

追加された音色は、コントロール番号0とコントロール番号32を使って新しいバンクの指定を送り、続けてプログラム・チェンジ・メッセージを送ることによって選択される。これにより、それぞれ128音を含む16,384バンクが指定可能となる。

MIDI規格は、バンク・セレクト・メッセージに対して、シンセサイザーのバンクをマッピングすべき方法を記述していないので、バンク・セレクト・メッセージにより、特定のシンセサイザーのバンクを選択する標準的な方法は存在しない。ローランド (GSフォーマット) やヤマハ (XGフォーマット) のように、自社製品の中で何らかの標準化を保証する、それぞれの慣例を採用しているメーカーもある。

#### ②RPN / NRPN

コントロール番号6 (データ・エンター) は、コントロール番号96 (データ・インクリメント)、97 (データ・デクリメント)、98 (レジスタード・パラメーター番号 LSB)、99 (レジスタード・パラメーター番号 MSB)、100 (ノンレジスタード・パラメーター番号 LSB)、そして101 (ノンレジスタード・パラメーター番号 MSB) と組み合わせて、MIDI で利用可能なコントローラーの数を拡張する。

最初にコントロール番号98と99、あるいは100と101を使用してエディットされるべきパラメーター番号を選択し、それからコントロール番号6、96、あるいは97を使用してそのパラメーターのデータ値を調節することにより、パラメーター・データが送信される。

RPNとNRPNは、音色パッチや他のデータをエディットするために、シンセサイザーにパラメーター・データを送るのに使用されるのが典型的である。レジスタード・パラメーターは、MIDI Manufacturers Association (MMA) とMIDI規格協議会 (JMSC: 現在 AMEI) によって何らかの特定の機能を割り当てられたものである。例えば、シンセサイザーのピッチ・ベンド・センシティブリティやマスター・チューニングをコントロールするよう割り当てられたレジスタード・パラメーター番号がある。ノンレジスタード・パラメーター番号は、特定の機能を割り当てられておらず、メーカーごとに異なる機能に使用してよい。ここでも、ローランドやヤマハを含む各社は、何らかの標準化を保証するために、それぞれの慣例を採用している。

#### 4.2.2 チャンネル・モード・メッセージ

チャンネル・モード・メッセージ (MIDI コントロール番号 120~127 に該当) は、シンセサイザーが MIDI データに反応する方法を変更する。コントロール番号 121 は、すべてのコントローラーをリセットするのに使用される。コントロール番号 122 は、ローカル・コントロール (鍵盤付きの MIDI シンセサイザーにおいて、キーボード・コントローラー機能とシンセサイザー機能を、ローカル・コントロールをオフにすることによって分離することができる) のオン/オフの選択に使用される。コントロール番号 124 から 127 は、オムニ・モードのオンとオフの選択、そしてモノ・モードとポリ・モードの選択に使用される。

オムニ・モードがオンの場合、シンセサイザーは、入ってくる全チャンネルの MIDI データに応答する。オムニ・モードがオフの場合、シンセサイザーは、ひとつのチャンネルの MIDI メッセージのみに応答する。ポリ・モードが選択されている場合、入ってくるノート・オン・メッセージは、ポリフォニックで演奏される。これは複数のノート・オン・メッセージが受信された場合、各ノートにそれぞれ別のボイスが割り当てられる (そのシンセサイザーで利用可能なボイス数に制限されるが) ことを意味している。その結果、複数のノートが同時に演奏される。モノ・モードが選択されている場合には、MIDI チャンネルごとにひとつのボイスが割り当てられる。これはそのチャンネルで同時にひとつのノートしか演奏されないことを意味する。MIDI シンセサイザーの多くは、オムニ・オン/ポリ・モードの動作が初期設定になっているであろう (現在はオムニ・オフ)。このモードでは、シンセサイザーは受信したすべての MIDI チャンネルのノート・メッセージを演奏し、それぞれのチャンネルで受信されたノートは、ポリフォニックで演奏される。オムニ・オフ / ポリ・モードの動作では、シンセサイザーはひとつのチャンネルのみ受信し、そのチャンネルで受信されたノートは、ポリフォニックで演奏される。このモードは、何台かのシンセサイザーが MIDI THRU を使用して数珠つなぎにされている時に役立つであろう。この場合、チューン中の各シンセサイザーは、ひとつのパート (ひとつのチャンネルの MIDI データ) だけを演奏し、他のパートは無視するように設定できる。

MIDI 楽器には“ベーシック・チャンネル”という MIDI チャンネルがひとつあることに注意しなければならない。ベーシック・チャンネルの割り当ては、ハードで固定されている場合も、選択可能な場合もあ

る。モード・メッセージは、ベーシック・チャンネルでのみ受信される。

#### 4.2.3 システム・メッセージ

システム・メッセージは、システム・コモン・メッセージ、システム・リアルタイム・メッセージとシステム・エクスクルーシブ・メッセージに分類される。システム・コモン・メッセージは、システム中のすべての受信機に対して送られる。システム・リアルタイム・メッセージは、MIDI クロックを使用した機器同士の同期を取るために使用される。システム・エクスクルーシブ・メッセージは、メーカーの ID コードを含み、そのメーカーによって指定されたフォーマットにしたがい、任意のバイト数のデータを送信する時に使用する。

##### ●システム・コモン・メッセージ

現在定義されているシステム・コモン・メッセージには、MTC クォーター・フレーム、ソング・セレクト、ソング・ポジション・ポインター、チューン・リクエスト、そしてエンド・オブ・エクスクルーシブ (EOX) がある。MTC クォーター・フレーム・メッセージは、MIDI 機材とオーディオまたはビデオ・デッキのような、他の機材との同期を取るのに使用する MIDI タイムコード情報の一部分である。

ソング・セレクト・メッセージは、複数の異なる曲を保存したり読み出したりするシーケンサーやドラム・マシンのような MIDI 機器で使用される。ソング・ポジション・ポインターは、曲の先頭以外のある場所から演奏をスタートするように、シーケンサーに指示する時に使用する。ソング・ポジション・ポインターの値は、曲の先頭からスタートさせたい場所までの時間を、MIDI クロック数で表した値である。このメッセージは、システム・リアルタイム・メッセージ (MIDI 同期) を認識する機器同士でのみ使用することができる。

チューン・リクエスト・メッセージは、一般にアナログ・シンセサイザー内部の発振器の再チューンを要求する時に使用される。このメッセージは、一般にデジタル・シンセサイザーには必要ない。

EOX メッセージは、可変長データを含むことができるシステム・エクスクルーシブ・メッセージの終了を知らせるために使用される。

##### ●システム・リアルタイム・メッセージ

システム・リアルタイム・メッセージは、シーケン

サーやドラム・マシンなど、MIDI クロックを使用するシステム内のすべての機器の同期を取るために使用される。鍵盤楽器やシンセサイザーは、通常システム・リアルタイム・メッセージの大部分を無視する。正確なタイミングを保証する手助けとして、システム・リアルタイム・メッセージは、他のメッセージよりも優先権が与えられており、これらの1バイトのメッセージは、データ列の任意の場所に入れることができる（システム・リアルタイム・メッセージは、MIDI メッセージのステータス・バイトとそれに続くデータ・バイトの間に現れてもよい）。

システム・リアルタイム・メッセージには、タイミング・クロック、スタート、コンティニュー、ストップ、アクティブ・センシング、そしてシステム・リセット・メッセージがある。タイミング・クロック・メッセージは、シーケンサーの演奏のテンポを設定するマスター・クロックである。タイミング・クロック・メッセージは、4分音符あたり24回送られる。スタート、コンティニュー、そしてストップの各メッセージは、シーケンサーの演奏を制御するために使用される。

アクティブ・センシング信号は、MIDI シーケンスの再生中に MIDI ケーブルが外れてしまった時に起こるかもしれない“音残り”を防ぐ手助けとして使用される。アクティブ・センシングを使わない場合、演奏中にケーブルが外れたなら、ノート・オン・メッセージにより発音したノートが、対応するノート・オフ・メッセージが送られてこないために、永遠に鳴り続けてしまうことが起こりうる。

システム・リセット・メッセージは、その名称が意味するように、このメッセージを受信するすべての機器をリセットし、初期化する時に使用される。このメッセージは、一般に送信側の機器によって自動的に送られることはなく、ユーザーが手動で実行しなければならぬ。

#### ●システム・エクスクルーシブ・メッセージ

システム・エクスクルーシブ・メッセージは、パッチ・パラメーターやサンプル・データのようなデータを MIDI 機器間で送る時に使用される。MIDI 機器のメーカーは、システム・エクスクルーシブ・データのための独自のフォーマットを定義できる。メーカーには、JMISC（現在 AMEI）あるいは MMA によって独自の ID が与えられており、そのメーカー ID 番号がシステム・エクスクルーシブ・メッセージの一部として現在使用される。メーカー ID の後に任意のサイズ

のデータが続き、送信データは EOX メッセージで終了する。メーカーは、システム・エクスクルーシブ・データ・フォーマットの詳細を公表することが要求され、他のメーカーはそのフォーマットを自由に利用することが許されるが、そのフォーマットを改変したり、元のメーカーの仕様と矛盾する方法で利用しては行けないと規定されている。

若干のシステム・エクスクルーシブ ID 番号が、特別なプロトコルのために予約されている。これらの中には、MIDI ショー・コントロールや MIDI マシン・コントロール、そして MIDI 機器間でサンプル・データを送信するために MIDI 規格でシステム・エクスクルーシブ・データ・フォーマットが定義されている、サンプル・ダンプ・スタンダードがある。

#### 4.2.4 ランニング・ステータス

MIDI データはシリアルで送信されるので、元来は同時に起こった、MIDI データ列の中で同時に送られるべき複数の音楽イベントが、実際、正確に同時には演奏されない可能性がある。MIDI データの1バイトは10ビットからなり、その転送レートは31.25K ビット/秒なので、3バイトからなるノート・オン/ノート・オフ・メッセージを送信するには約1ミリ秒かかり、これは一般に複数のイベントが同時に起きたと感じるのに十分なほど短い時間である。実際、MIDI 鍵盤楽器を演奏している人にとって、10個のキーを同時に押した時に、それらのノートを演奏するのにかかる時間差は10m秒を越えないはずであり、これは知覚されないであろう。

しかし、シーケンサーから送られる MIDI データは、たくさんのパートを含むことができる。拍によってはかなりたくさんの同時に起こるべき音楽イベントが存在する可能性があり、そのデータをシリアル化することによって引き起こされる遅延は、気が付くほどになるかもしれない。送信される MIDI データ列のデータの量を減らす手助けとして、“ランニング・ステータス”と呼ばれるテクニックが利用されることがある。

ランニング・ステータスは、連続したメッセージが同じタイプのメッセージであることが非常に多いという事実を考慮したものである。例えば鍵盤で和音を弾いた場合、10個の連続したノート・オン・メッセージが生成され、その後10個のノート・オフ・メッセージが続くだろう。ランニング・ステータスを使用した場合、ステータス・バイトは、そのメッセージが最後に送られたメッセージと同じチャンネル、同じタ

イブでない時だけ送られる。同じタイプの連続したメッセージのステータス・バイトは、省略してもよい(後続のメッセージは、データ・バイトのみが送信される)。

ランニング・ステータスの効果は、ノート・オフ・メッセージの代わりにベロシティ値が0のノート・オン・メッセージを送ることにより、高められる。この場合、ノート・オン・メッセージがかなりの長さで連続することがしばしばあるだろう。いくつかのMIDIコントローラーの変化や、楽器のピッチ・ベンド・ホイールの動きは、莫大な数のMIDIチャンネル・ボイス・メッセージを発生することがあり、ランニング・ステータスは、これらの場合にも大いに助けとなる。

### 4.3 ハードウェア

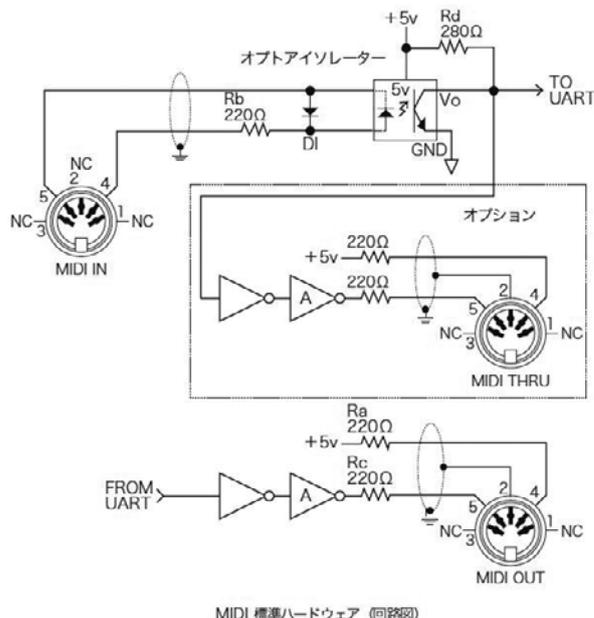
この規格では、インターフェースとして転送速度31.25kbit/sec (± 1%) の非同期方式シリアル転送を用いる。転送はスタート・ビット、ビット0~7の8個のデータ・ビット、ストップ・ビットの順序に、計10ビットで行われ、1バイトを転送するためには320 $\mu$ s要する。ここで、スタート・ビットは論理“0”、ストップ・ビットは論理“1”とする。

回路は、5mAのカレント・ループ・タイプとし、論理“0”を電流が流れている状態とする。ひとつの送信回路はひとつの受信回路のみを駆動する。グラウンド・ループとそのため起きるデータ・エラーを避けるために、受信回路にオプトアイソレーターを使用し、送信回路と受信回路を電気的に分離する。なお、受信回路は5mA以下の電流で起動状態となり、立ち上がり及び立ち下がり時間は2 $\mu$ s未満でなければならない。

コネクターは、5ピンのDIN (180°) を使用する。送受信とも機器パネル側にソケット (メス) を使用し、それぞれ「MIDI OUT」「MIDI IN」と表記しなければならない。ピン番号1と3は使用してはならず、送受信ともに解放 (NC) にしなければならない。ピン番号2は、送信側ソケットにおいてのみ接地する。(図4.4参照)

MIDI IN ジャックのシェルの接続する端子は、グラウンド・ループを避けるため、回路やシャーシ・グラウンドに接続しない方がよい。

MIDI THRU 情報がMIDI IN 信号から得られる場合には、方形波の上昇点と下降点との間での信号の下



MIDI 標準ハードウェア (回路図)

<備考>

1. ゲート“A”は、集積回路またはトランジスターである。
2. 抵抗は、± 5%。また、Rd は使用するオプトアイソレーターに依存する。
3. DI は、ダイオード。

図 4.4 MIDI 端子の仕様

落によって不正確なものとなり得る。この信号の下落は、オプトアイソレーターの応答時間に起因するものである。このようなタイミング・エラーは、MIDI THRU と MIDI IN ジャックとの間に接続される機器の数に比例して増加する傾向にある。これは回路の品質の欠如であって、いかなる高性能の素子を使っても、MIDI THRU で直列に接続できる数には制限があることを示すものである。

MIDI ケーブルは、最長で15mのシールドされたツイストペアとし、5ピンのDINプラグ (オス) を両端に接続する (SWITCH CRAFT 05GM5Mなどがこの規格に使用できる)。シールドは、両端でピン番号2に接続しなければならない。

必要に応じて“MIDI THRU”と表記された出力端子を備えてもよい。これは、MIDI INの信号をそのままの形で出力するものとする。また、MIDI THRUによって3台を越える機器を対象とする長いチェーン接続を行うためには、より高速のオプトアイソレーターを使用し、立ち上がり、立ち下りの時間差によるエラーを防止する必要がある。

### 引用

一般社団法人 音楽電子事業協会 (AMEI):MIDI 1.0 規格

# 5 | MIDI 楽器の登場と発展

1983年8月25日「日本語版 MIDI 1.0 規格書」の発行で正式にスタートしたMIDI。その普及には、1980年代に新しい電子楽器が続々と登場したことが大きく寄与した。それを起爆剤に一気に楽器のマーケットが広がり、かつてない規模で電子楽器は全世界中に普及していった。さらにMIDIはミキサーやオーディオ・レコーダー、照明や映像といった、楽器以外の領域にまで浸透し、誰も想像し得なかった新しい形の音楽制作や音色作成、ひいてはライブ・パフォーマンスにおけるトータルな演出まで生み出すに至る。

## 5.1 MIDI 黎明期の楽器と混乱

MIDIが産声をあげた1983年、その制定に尽力したシンセサイザー・メーカー各社は、早速MIDIに対応した新型の楽器を次々と発表し、ラインナップを展開した。この1983年というたった一年間だけでも、その後の楽器の趨勢を予感させる一連の電子楽器が登場したのであり、まさに新時代の幕開け、そのスタートダッシュとなる年であった。

シーケンシャル・サーキット社はアナログ・シンセサイザーProphet-600 (図5.1)とProphet-T8 (図5.2)を発売。前者はコストダウンをはかった名機として人気を博し、後者はプロ仕様シンセサイザーにふさわしく、ピアノタッチ鍵盤を採用することでキータッチによって音色や音量が変わるベロシティ制御機能も装備したという、当時としては珍しい機種であった。



図 5.1 シーケンシャル・サーキット Prophet-600



図 5.2 シーケンシャル・サーキット Prophet-T8

ローランドはアナログ・シンセサイザー2機種を、2月にJUPITER-6 (図5.3)、4月にJX-3P (図5.4)と続けて発売。前者は伝説的名機と呼ばれるJUPITER-8の兄弟機種であり、後者はピッチをデジタル制御させた中堅価格帯の機種であった。

以上のうち、Prophet-600、JUPITER-6、JX-3Pの三機種は、1983年1月に米国で開催されたNAMMショーにおいて、史上初のMIDIシンセサイザーとしてMIDIケーブルで接続され、メーカーの違いを越えて通信しあえることがデモンストレートされた。



図 5.3 ローランド JUPITER-6



図 5.4 ローランド JX-3P

この年、ヤマハはきわめて画期的な仕様のデジタル・シンセサイザーDX1、DX7 (図5.5)、DX9を同時に発表した。それらのために新規開発されたFM音源が生み出す斬新なサウンドと、MIDIを含む先進的なスペックでもって、ヤマハDXシリーズはシンセサイザー業界を圧倒した。特にDX7は世界的な名機として爆発的に売れ、1980年代の音楽シーンに一大シンセサイザー・ブームを巻き起こした。このため、MIDIが誕生した1983年は、同時にデジタル・シンセサイザー時代の幕開けとしても、記憶されることになったのである。



図 5.5 ヤマハ DX7

MIDI 楽器は、シンセサイザーだけにとどまらなかった。ローランドは、一般家庭用にも MIDI 楽器を展開。5 月に MIDI に対応した史上初の電子ピアノ HP-400 (図 5.6) と HP-300 が、7 月に家庭用 MIDI レコーダー PR-800 (図 5.7) が、8 月に MIDI に対応した自動伴奏ユニット PB-300 (図 5.8) が発売されている。これらは、MIDI がホームユースの楽器に搭載された機能の一つとして、広く一般家庭にも受け入れられうることを示した。このように、MIDI が産声を



図 5.6 ローランド HP-400



図 5.7 ローランド PR-800



図 5.8 ローランド PB-300

あげた 1983 年だけでも、その後の楽器の多彩な進化を予感させる多くの MIDI 楽器が登場したのである。

ところが MIDI が生まれた直後は、MIDI 規格は発行されたものの完全に整備された状況ではなく、メーカー間での解釈の違いや、それに伴う混乱もあった。現に 1983 年 1 月の NAMM ショーで史上初の MIDI 通信実験として、シーケンシャル・サーキットの Prophet-600 とローランドの JUPITER-6 や JX-3P とを MIDI 接続したとき、ノート情報は正しく送受信できたが、ピッチ・ベンド情報は 8 進数、16 進数の解釈に違いがあり、うまく動作しなかった。せっかく MIDI が実用化されたおかげで、電子楽器が今までになく急速に進化し始めたというのに、このまま放置すると、各メーカーはそれまでの経験から独自解釈のまま商品開発を進めてしまうことになる。そのような状況を打破すべく、MIDI の解釈の統一と、混乱を收拾するための細則決定が続々となされていった。

たとえば、コントロール・チェンジについては、解釈の違いを許さないよう細かく定義されていった。また MIDI 同期について、START メッセージ (FA) / STOP メッセージ (FC) を受信して楽曲が始まる時のタイミングがずれることがあったが、これも MIDI 規格に詳細を示すことで解決していった。さらに同期信号に該当する独自のエクスクルーシブ・メッセージのために、若干時間をあけたいケースもあったが、これはメーカー独自の運用のため、MIDI 規格側で吸収せず、実際に時間をあけるという運用で回避した。MIDI の一部として定められているアクティブ・センシングへの対応にいたっては、その有用性を問う議論まであったが、ローランドの酒井忠雄の「アクティブ・センシングは、たばこと同じと考えるとわかりやすい。一度吸うと一生吸い続けないといけないし、吸わないひとはずっと吸わなくていい。」という説明で、議論が落ち着くことになった。

また、時にはメーカー側の説明文書によっても誤解を招いてしまうこともあった。たとえば、システム・エクスクルーシブ・メッセージを送受信する際のチェックサム計算を示した説明で、データの合計 ÷ 128 の余りを使い、128 - (マイナス) 余りをチェックサムにするという記述があったが、この計算方法では、余りが 0 のときにはチェックサムが 128 となり、チャンネル・ボイス・メッセージのノート・オフになってしまうミスなどもあった。これらは急速に説明文書を改訂することでほぼ収束したが、なかには状況の把握や改訂に時間がかかっているものもあった。そのような場合は、メーカーや、MIDI を扱うプログラ

マーやユーザーがそれぞれの立場で独自に解決していった。

メーカー側では、MIDI規格協議会からNEC PC-9801とMPU-401とソフトウェアで動作するMIDIアナライザーが提供され(図5.9参照)、標準ツールとなった。このMIDIアナライザーは、さまざまなエラー・チェック機能があり、MIDIテストを簡単に行うことができたために、状況を把握しやすくなりエラーが解決されていった。

一方で、MIDIを扱うプログラマーやユーザーが先に回避策を編み出すこともあった。すなわちプログラマーたちの錬度が上がり、回避策がノウハウとして黎明期のパソコン通信で広まり、MIDIを扱うための情報やプログラマーが使うライブラリーが整備されていくことで、おのずと解消していったのである。



図 5.9 MIDI規格協議会から提供されたMIDIアナライザーの使用説明書(表紙)

これらのMIDI黎明期ならではの混乱をもちもせず、MIDIの恩恵に最大限に注目し、この新しい通信プロトコルがもたらすメリットを、もっとも効果的にマーケティングに使ったのがヤマハである。

MIDI誕生翌年の1984年、ヤマハは破竹の勢いでMIDI楽器の多彩なラインナップを展開した。代表的なものでは、PCM音源を採用したフルデジタルのリズムマシンRX11(図5.10)とRX15や、プロ仕様のデジタル・シーケンサーQX1(図5.11)が発売された。さらには、これらをふくむ多種多彩なヤマハMIDI楽器ラインナップを、同社は型番の最後1文字をとってXシリーズと名づけ、シリーズ感あふれるデザインとともにXシリーズ全体で統一感を出し、まとめて音楽業界に打ち出した。そしてMIDIによって縦横無尽に接続し、システムを構築することで、ヤマハは自社製品だけで音楽制作や楽曲演奏がすべてできてしまうという、MIDI対応であることのメリットを前面に押し出してマーケティングを展開した。そのおかげでヤマ

ハのXシリーズは、デジタルならではの新しい可能性と優位性を誇り、先端テクノロジーを惜しみなく投入したMIDI楽器のラインナップとして強く印象づけ、楽器業界で大きな存在感を示した。



図 5.10 ヤマハ RX11



図 5.11 ヤマハ QX1

## 5.2 形態と音源方式に見る楽器の多様化

ひとたびMIDIに対応した電子楽器は、その後、それまで思いもよらなかった新しい展開を見せることになる。MIDIが可能としたその展開とは、形態と音源方式という二つの座標軸によるマトリクス的な進化であり、それまでの楽器ではありえなかった規模の多様化であった。

以下、その二つの座標軸に沿って解説する。まずは形態の多様化から見ていこう。

### 5.2.1 形態の多様化：マスター・キーボードと音源モジュール

ワーグナー時代に完成されて以来、およそ二百年にわたって大きく変化しなかったアコースティック楽器。それに由来する形態にとどまりがちであった従来型の電子楽器は、MIDIによってたちまちにして機能別に分化し、さらには目的に応じ再編成されることとなった。ここでは、まず楽器の形態が分化していくさまを見ていく。具体的には、それまで単一の楽器

であったシンセサイザーが、鍵盤部と音源部とに分化し、それぞれマスター・キーボードと、音源モジュールという、おのおのが独立した MIDI 楽器として進化していくことになる。

まず、入力インターフェースである鍵盤部が、先に独立を果たした。1984年4月、88鍵の木製ピアノ型鍵盤を使用した MKB-1000 (図 5.12) が、ローランドから発売、1985年1月にはヤマハから同じく 88 鍵ピアノ型鍵盤を採用した KX88 (図 5.13) が発売された。これら鍵盤部を独立させることで音源を持たなくなった機種は、マスター・キーボードや、マザー・キーボード、あるいは MIDI キーボード・コントローラーと呼ばれた。



図 5.12 ローランド MKB-1000



図 5.13 ヤマハ KX88

一方、鍵盤部を外すことで、音源部だけになったものは MIDI 音源モジュールと呼ばれた。音源部とは、音色の生成と発音を担う部分であり、音源モジュールはそれに専念すべく特化した楽器である。マスター・キーボードと音源モジュールとは、図 5.14 に表されるように、MIDI 接続することで組み合わせて使用された。

さらなる応用が、「MIDI THRU」機能を利用したシステムの構築である。多くの MIDI 音源には、入力された MIDI 信号をそのまま出力する「MIDI THRU」端子が搭載されており、これを用いることで、MIDI 音源を数珠つなぎで接続し、ひとつの MIDI 信

号によって複数台の MIDI 音源を発音させることが可能となった。こうした MIDI ならではの機能によって、1台のマスター・キーボードだけで、多数のシンセサイザーを組み合わせる演奏したり、あるいは、マスター・キーボードはそのままに、音源部のみを取り替えたりできるようになった。これは演奏者にとって、システムの省スペース化、そしてコストの面でも有益な状況を生み出した。なぜなら音源モジュールは、鍵盤などを持たない分、コンパクトかつ安価に販売できたからである。

MIDI 音源モジュールは、1984年9月にローランドから MIDI 音源 MKS-80 (図 5.15) が発売された。MKS-80 は 8 音のアナログ・ポリフォニック・シンセサイザーで 348,000 円。ヤマハからは 1984年12月に同じく MIDI 音源 TX816 (図 5.16) を発売。TX816 は DX7 と同等の FM 音源ユニット TF1 を 8 台ラックに並べたもので、価格は 890,000 円であった。



図 5.15 ローランド MKS-80



図 5.16 ヤマハ TX816

## 5.2.2 形態の多様化：キーター

キーボード部と音源部を分離できたことで、大きく進化・発展した電子楽器もある。それが、キーター (keytar= キーボードとギターを合わせた造語。シヨルダール・キーボードとも呼ばれることもある) である。キーボード部を独立させキーター本体とすることで小型・軽量化でき、その結果ギターのようにキー

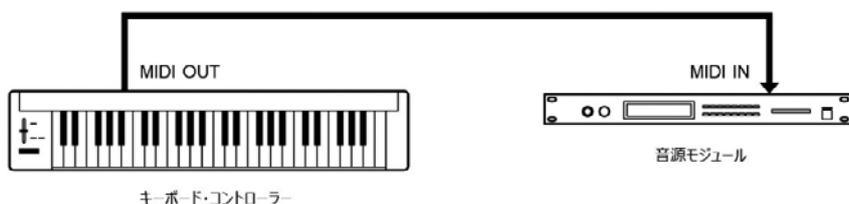


図 5.14 マザー・キーボード (キーボード・コントローラー) と音源モジュール

ボード部を肩から下げて演奏し、音は本体とMIDIケーブル（もしくはMIDI信号のワイヤレス転送）で接続された音源部から発音させるというプレイスタイルを実現した。

肩から下げて演奏する鍵盤楽器はMIDI誕生以前にも存在したが、本体が大きかったり、重量が重いなどの理由で実用性が低く、ごく一部でしか使われなかった。それが、MIDIの誕生によってキーボード部を独立できたことで小型化を実現し、結果、キターは一気に普及。鍵盤奏者は、ステージ上の楽器位置に限定されることなく、ボーカリストやギタリストと同じように、ステージ上を動いて演奏するというパフォーマンスが可能となった。

MIDI対応キターは、1983年7月にヤマハからKX1（図5.17）が発売。44鍵搭載で重量は6kg、価格は200,000円と高価であったが、1984年5月に発売されたKX5は、ほぼ同機能を踏襲しながらも、サイズの小さい特殊鍵盤を37鍵採用するなどして3.7kgと軽量化を実現。さらに、MIDIチャンネルの切り替えにより2系統の音源を使い分けられるなど機能性も高めながら、価格は65,000円とローコスト化を実現し、人気モデルとなった。

また、コルグからは、1984年に41鍵モデルのRK-100（図5.18）が発売され、ローランドからも1984年

11月にAXIS-1（図5.19）が発売。これが今日のAXシリーズへと発展し、2018年には最新モデルAX-Edge（図5.20）が発売された。

### 5.2.3 形態の多様化：単体MIDIシーケンサーの活躍

MIDIシーケンサーとは、MIDI楽器から送られてくるMIDI演奏情報を記憶し再生する機能を持った電子楽器。現在ではその機能はパソコンやスマホ・タブレットなどで動作するアプリケーションに完全に置き換わっているが、1980年代では単体のシーケンサーが使われていた。これら単体シーケンサーがMIDI対応することで、それまでと比べて飛躍的に扱える情報が多くなった。

ローランドからは1984年3月MSQ-700（図5.21）が発売、価格は158,000円。外部記憶ドライブは搭載せず、データのバックアップにはカセットテープを使用。MSQ-700はMIDIだけでなく、それまで使われていたローランド独自規格のDCB（Digital Communication Bus）にも対応したのが、過渡期ならではの大きな特徴であった。1986年5月には3.5inch2DDのフロッピーディスクドライブを搭載したMC-500（図5.22）を発売した。価格は155,000円。ヤマハは、1984年にQX1（図5.11参照）を発売。3.5インチ2DDのフロッピーディスクドライブを搭載



図 5.17 ヤマハ KX1



図 5.18 コルグ RK-100



図 5.19 ローランド AXIS-1



図 5.20 ローランド AX-Edge



図 5.21 ローランド MSQ-700



図 5.22 ローランド MC-500

し、価格は480,000円だった。1987年発売の後継モデル QX3 (図 5.23) はローコスト化が図られ、158,000円で発売された。



図 5.23 ヤマハ QX3

#### 5.2.4 形態の多様化：単体 MIDI リズムマシン

1980年代は単体リズムマシンも活躍した時代である。ローランドは1983年12月には初のMIDI対応リズムマシン TR-909 (図 5.24) を発売、1988年には全面的にPCM音源を採用したR-8 (図 5.25) を発売した。先述の通りヤマハは、全面的にPCM音源を採用し



図 5.24 ローランド TR-909



図 5.25 ローランド R-8

たリズムマシン RX11 (図 5.10 参照) を1984年に発売、1987年には当時としては革命的に多い100音色を搭載したRX7 (図 5.26) を発売している。



図 5.26 ヤマハ RX7

#### 5.2.5 音源方式の進化と多様化：サンプラー、そしてFM、PD、LA、ai音源

形態の多様化と並行して、シンセサイザーのデジタル化が進み、特に音源部がデジタル化されることにより、それまでは不可能だった斬新な新しい音色が得られるようになった。これら多彩な音源方式を搭載したMIDI楽器により、MIDIは強力な追い風を得て加速的に普及することになる。

最初にサンプリングが実用化され、外部音声を直接に楽器の内部メモリーに取り込むことで、それまでではありえないリアルな音色が得られるようになった。こうしてサンプラーと呼ばれる一連の新しいタイプの楽器が誕生し、アナログ・シンセサイザーしか存在しなかった電子楽器業界に、全く新しい風を吹き込んだ。結果、MIDI誕生前夜からプロフェッショナルな録音スタジオではサンプラーが使われるようになり、特にリズムマシンには一足早く、サンプリングした音色を波形ROMに焼き付けたPCM音源が採用されることになった。

その後、米国のメーカー、エンソニックから1985年にMirage (図 5.27) を国内で発売開始。当時、一台でも200万円以上していたサンプラー業界にて40万円を切る価格(北米では実にUS\$1,700未満)にて大注目され、文字通り台風の目となった。これはMIDIを搭載していたため、デジタル時代の先駆けともなった。同じく1985年にアカイがS612 (図 5.28) を、さらに1986年にはS900 (図 5.29) を発売。これらも圧倒的なコストパフォーマンスから、特に後者は事実上のサンプラー業界標準機となった。

前述の通り、MIDI誕生と同じ年である1983年の5月には、革命児ヤマハDX7 (図 5.5 参照) が



図 5.27 エンソニック Mirage



図 5.28 アカイ S612



図 5.29 アカイ S900

248,000円で発売され、そこにフィーチャーされたFM音源は、斬新な音色とともに次世代の新音源方式として大ブレイクした。その翌年には、カシオからCZ-101(図5.30)が89,000円にて発売。ミニ鍵盤を採用し、電池駆動はもちろん車載電源でも動作するユニークな三電源方式を搭載、コンパクトなボディにフルデジタル方式のPD音源を詰め込み、このあとカシオZシリーズは、ヤマハXシリーズの好敵手となった。

ヤマハDXとカシオCZという2大デジタル・シンセサイザー・ラインナップの登場により、マーケットはデジタル一色になったように見えたが、CZ-101と同じ年である1984年2月、ローランドから低価格のアナログ・シンセサイザーJUNO-106(図5.31)が登場。



図 5.30 カシオ CZ-101



図 5.31 ローランド JUNO-106

場。個性的な音色とMIDI対応していながら138,000円という廉価を実現することで、大きく売り上げを伸ばしていた。

そしてDX7に遅れること4年後の1987年3月に発売されたローランド初のデジタル・シンセサイザーD-50(図5.32)は、新開発LA音源を搭載。サンプリング波形と、デジタル演算によるアナログ・シンセサイザー的な音色とを重層的に重ねることで、これまでに無い斬新な音色を生み出し、大きな話題となった。そのためD-50は破竹の勢いで広まり、これ以降の新曲の多くでD-50の音が使われた。

そしてその翌年1988年、コルグのデジタル・シンセサイザーM1(図5.33)は、ai音源を搭載することで民生機において比類なきリアルな音色の良さを誇り、色彩豊かなPCM音源ミュージック・ワークステーションとして、それまでにない数量が売れるに至った。



図 5.32 ローランド D-50



図 5.33 コルグ M1

1980年代には、上記のほかにも多くのメーカーから、さまざまな音源方式を採用したMIDI楽器が誕生した。これら多彩な新型シンセサイザーやサンプラーは、いずれも爆発的に売れ、単独あるいは機種シリーズ全体で10万台以上を記録するものも多く、MIDIの普及と発展に大きく貢献した。

## 5.2.6 MIDI楽器の多様化による演奏環境のカスタマイズ

MIDIの登場により、楽器が機能別に分化し、音源方式もおのおの個性的なMIDI楽器が多数登場すると、それらを自分の好みや要望に応じて自由に組み合わせることが可能となった。好みのマスター・キーボード、好みの音源モジュール、好みの単体シー

ケンサー、好みの単体リズムマシン、さらにはMIDIに対応したエフェクターなども発売されるようになり、豊富な選択肢から選んで組み合わせられるようになった。と同時に、さまざまな音源方式が次々とリリースされるにあたり、各メーカーこぞって差別化をはかったため、どの音源方式も音色に強い個性が宿っていた。そのため、どの音源方式を採用しているかが分かれば、どんな音色が出るかも想像がつくようになり、ここでも好みの音源方式を選んで組み合わせることができるようになった。

そしてシーケンサーやリズムマシンなどもMIDI対応になったおかげで、演奏情報の送受のみならず、MIDI楽器同士の同期演奏が重視されるようになった。MIDI規格には、すでに当初からスタート・ストップやクロック情報などが定義されていたため、それに対応して同期することが、徐々にMIDI楽器に求められるようになった。例えばMIDIクロックに対応することで、楽曲のテンポに応じた周期のヴィブラートがかけられたり、同じくテンポに同期したタイミングでもって付点八分音符ディレイがかけられたり、などである。

こうしてさまざまなMIDI楽器を組み合わせたネットワークが、レコーディングやライブ・コンサートで用いられるようになった。そしてそれはまた、さらなる進化を楽器にもたらすこととなる。

### 5.3 さらなる進化：マルチティンバーの台頭

MIDI楽器にさらなる進化をもたらしたのは、マルチティンバー化であった。第4章にて紹介しているように、マルチティンバーとは、単一のMIDI音源から複数の音色を同時に鳴らし、しかも各音色が個別に演奏できる機能である。すなわち、この機能を搭載したシンセサイザーやサンプラーなどを、MIDIシーケンサーと併用すれば、バンド演奏をまるまる単一のシンセサイザーで再現したり、大編成のシンフォニー・オーケストラによる演奏を一台のサンプラーで再現したりできた。

楽器が進化していく上で、MIDIとマルチティンバーは決定的な役割を果たした。

まず、マルチティンバーこそが、MIDIをそれまでありえなかった新次元にまで進化させ普及させた張本人であった。このおかげで、MIDI規格は単なる遠隔操作ネットワーク実現や通信プロトコルを超え、ユーザーをこれまでに無いあたらしい音楽世界へと飛翔さ

せる推進力となった。

そしてMIDIがなければ、楽器がマルチティンバー化していったのは、もっと遅かったであろう。MIDIのおかげで、マルチティンバーは急速かつ劇的に進化したのであった。この仕様をMIDIに盛り込むよう提案したのは、第3章にあるように米国のメーカー、シーケンシャル・サーキットである。当時シーケンシャル・サーキットには、史上初のマルチティンバー型シンセサイザーを開発する構想があったのだが、このアイデアを他社に盗まれること無く、さりげなくこっそりMIDI規格に盛り込むのに苦労したという。

そして、マルチティンバーを新たな軸として、楽器は次のステージへと進化することになる。すなわち、それまで進んでいた機能別な分化を経て、楽器は再編成され、さまざまな新しい形へと統合され、次世代のニーズに応える新しい楽器が続々と誕生したのであった。

### 5.4 再編成による新しい楽器の出現：音源一体型シーケンサーの新しいカタチ

1980年代、MIDIに対応した単体のキーボード、音源モジュール、シーケンサー、リズムマシン、エフェクターが数多く発売された結果、それらを組み合わせる音楽を作ったり演奏したりする時代がやってきた。そしてMIDIは、国内外のあらゆるメーカーから発売された楽器同士をつなぐ共通言語として、非常に活躍した。

こうして多くの人がMIDI楽器を組み合わせる音楽を作りはじめると、それまでは専門機器といったイメージが強かったシーケンサーに、より楽器的で、なおかつ初心者にも分かりやすい操作性が求められるようになった。そこで登場したのが、音源を内蔵した音源一体型のシーケンサーである。この新しいタイプのMIDI楽器を実現するためのかなめとなったのは、マルチティンバーに対応した音源であった。そしてこれら音源一体型シーケンサーによって、MIDIのユーザーは飛躍的に増大することになる。

最初に出現したのは、機能別に因数分解された楽器のうち、鍵盤、音源、シーケンサー、そして機種によってはリズムマシンやエフェクターまでもを一台に再統合したオールインワン・シンセサイザーであった。

MIDIが誕生した翌年1984年、シーケンシャル・サーキット社は、史上初のMIDI対応マルチティンバー型シンセサイザーSIX-TRAK（図5.34）を発売した。同機種は49鍵6音ポリフォニック6パート・マルチティンバー仕様のアナログ・シンセサイザーに、

6トラック 800音のシーケンサーを組み合わせたものであった。800音という記憶容量は、本格的な楽曲制作には弱いものであったが、同社は当時のコンピューターにシーケンス・ソフトを走らせ、それでSIX-TRAKを駆動する音楽制作システムも提案することで、問題解決としている。



図 5.34 シーケンシャル・サーキット SIX-TRAK

1986年、これも米国メーカーであるエンソニクは、オールインワン型デジタル・シンセサイザーESQ-1を発売。これは、61鍵8音ポリフォニック8パート・マルチティンバー仕様のPCM音源を、その音源部に対応した8トラック24,000音の内蔵シーケンサーでもって駆動するキーボード型シンセサイザーであった。この機種は内蔵シーケンサーのノート容量が当時としては破格に大きく、外部のコンピューターなどを併用せずとも単独で楽曲制作ができたため、事実上これが業界初のオールインワン型シンセサイザーと言っても過言ではない。

1988年、コルグは前述のM1(図5.33参照)を発売。61鍵16音ポリフォニック8パート・マルチティンバー仕様のPCM方式シンセサイザーであり、それに合わせて8トラック最大7,700音のシーケンサーと2基のデジタル・マルチエフェクターまで内蔵させた意欲作であった。同社はM1を発売するにあたり、新音源方式であるai音源による音色のリアルさ高品位さと、強力なエフェクターまでも内蔵することで、これ一台ですべて事足りるというメリットを前面に打ち出した。しかしM1が成功したのは、自己完結した環境にて音作りや曲作りができるという明快さもさることながら、そのM1を「オールインワン・シンセサイザー」と呼ばず、「ミュージック・ワークステーション」と呼ぶことで、新世代の楽器が誕生したことを強く印象づけたことにある。このマーケティングの勝利により、M1はそれまでのシンセサイザーの販売台数を大きく塗り替える記録を打ちたて、ワークステーション・シンセサイザーという呼称は楽曲制作向けの楽器として、すっかり定着した。以降、多くのメー

カーからさまざまなタイプのワークステーションが出現することになる。

このように、音源とシーケンサーを一体化させることで、演奏データを事前に仕込んでおきさえすれば、あとは単体で演奏させることが可能となった。1990年代に入ると、技術革新のおかげで小型化したワークステーションが実現可能となり、場所に関わらず、どこへでも持ち運んで音楽を制作することができるようになった。こうした「一体化」と「小型化」のメリットを最大限に活かしてヒット商品となったモデルが、1990年にヤマハから発売されたQY10(図5.35)であった。

QY10は、VHSビデオカセットサイズという、当時としては画期的なコンパクトさに、30音色とドラムキット1種類の音源を内蔵した8トラック構成の小型シーケンサー。ミニ鍵盤としても使えるボタンが搭載されるなどの使いやすい設計で、バンドブーム期と相まって、それまでシーケンサーや電子楽器と縁がなかったボーカリストやギタリストにも、作曲や練習ツールとして高い人気を誇った。

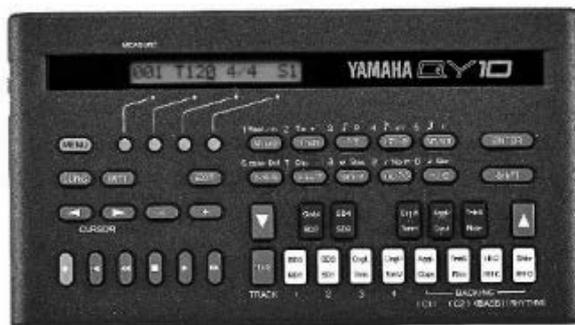


図 5.35 ヤマハ QY10

そして1996年には、ローランドから当時、脚光を浴びつつあったテクノ/ハウス・ミュージックに特化した最新音源を搭載したMC-303(図5.36)を発売。



図 5.36 ローランド MC-303

個性的なベース音やリズム・パターンを豊富に内蔵し、音楽の主役がメロディーからリズム（グルーブ）へと移行していった世界的なダンスミュージック人気を牽引する存在となった。

これらさまざまな音源一体型シーケンサーが誕生する中で、特に海外ではワークステーション技術に応用したアレンジャー・キーボードという電子楽器カテゴリーが登場した。ワークステーション・シンセサイザーが楽曲制作にフォーカスし、本格的な音色作成や幅広い演奏データのプログラミングを可能としていたのに対し、アレンジャー・キーボードはライブ・パフォーマンスに特化した楽器であり、充実した自動伴奏機能と、演奏をリアルタイムに支援するさまざまな機能が内蔵されていた。これにより、たとえばマイクロフォンを接続することで、弾き語りのヴォーカルを伴奏とミックスしてスピーカーから出力し、そればかりかその声にエコーをかけたり、さらにはピッチシフターをかけ、そのピッチを MIDI シーケンス・データで制御することで、演奏中にリアルタイムで合唱を追加したりすることすら可能となった。

このようなアレンジャー・キーボードは、ラウンジやホテルのロビーなどで演奏されたり、アマチュア・バンドにおいてドラマーやベーシストがいなくてもライブ演奏するべく使われたり、一人で弾き語りしたりするのに用いられたりし、欧米を中心に多くのユーザーが誕生し、それを職業として専門に演奏するプロも存在した。

1988年にはローランドからアレンジャー・キーボード E-20（図 5.37）が海外先行発売され、前年発売された D-50 にて初登場した LA 音源を採用していることもあって、一躍人気機種となった。ここにアレンジャー・キーボードは海外で大きなマーケットとして隆盛し、ヤマハは 2002 年以來 Tyros（タイロス）シリーズ（図 5.38）として非常に豊かな表現力を持つ強力なフラッグシップ・モデルを展開している。

このカテゴリーは、欧米だけではなく、中東に特化した独自の進化を遂げたアレンジャー・キーボードも生み出した。これらはオリエンタル・キーボードと呼ばれ、代表的な機種に 2017 年に発売されたコルグの Pa700 Oriental（図 5.39）などがある。いずれも中東各地の文化に個別に特化した伴奏データや、鍵盤 1 つずつ独立して細かくピッチを設定することで、各種の民族音楽などの音階スケールに柔軟に対応するチューニング機能を搭載している。

これら特定の地域に特化したアレンジャー・キーボードを開発・製造・販売する動きは、その後さらに

広がり、中南米ラテン音楽向けの機種、中国やインドなど新興市場向けの機種、ひいては東南アジアなど特定市場の民族音楽や、その地での流行音楽などへ焦点を合わせた MIDI 音楽データなどが誕生し流通するようになり、現代もなお、その市場はますます拡大しつつある。



図 5.37 ローランド E-20



図 5.38 ヤマハ Tyros



図 5.39 コルグ Pa700 Oriental

また、任意の地域に特化するのではなく、ジャンルを横断しようとする試みもある。2003年には、欧州に広く深く浸透していたカバー・バンド文化へのニーズに応えるべく、ローランドから DisCover 5（図 5.40）というキーボードが出現。これは好みの曲を好みのジャンルで演奏できるよう、後述する SMF データを簡単かつ半自動的にジャンル変換してくれる機種であり、ハードロックの曲をテクノに変換するなどできた。



図 5.40 ローランド DisCover 5

## 5.5 初期の MIDI がもたらした音楽の進化と変化

ここまで見てきたように、MIDI が誕生してから楽器は飛躍的な進歩を遂げた。ここでひとまず、この時点での MIDI が、楽器と音楽業界に与えた影響と意義とを、振り返ってまとめておく。

MIDI の誕生が、その後の音楽にもたらした大きな変化と進化は大きく 3 つある。「音楽制作のノン・リアルタイム性」、「楽譜の読み書きや演奏技術習得からの解放」、そして「音楽制作人口の増加」である。

### 5.5.1 音楽制作のノン・リアルタイム性

音楽を作るという行為は、かつては生演奏を基本として成り立つリアルタイムな芸術であった。それが、生演奏することなくシーケンサーやリズムマシンに演奏情報を記憶させるという、いわゆる“打ち込み”と呼ばれる手法が実現されたことで、複数パートの演奏情報をプログラミングし、再生させ、それを元に、フレーズやテンポを吟味していくという、ノン・リアルタイムによる作曲法が、MIDI によってもたらされた。

### 5.5.2 楽譜の読み書きや演奏技術習得からの解放

それは同時に、楽譜の読み書きができる者、あるいは楽器の演奏技術を習得したものに限られていた音楽が、楽譜の知識や演奏技術の有無に関わらず、音楽を作り、奏できることを可能にしたことを意味する。ギタリストでも、リズム・パートをバックに演奏することができるようになり、そしてたった一人だけでも、フルバンドのアンサンブルを作り出すことが可能となったのである。それまでのように、楽器を演奏できるようになるまでに何年もの時間をかけて技術を習得することが、必ずしも必要ではなくなったのだった。

### 5.5.3 音楽制作人口の増加

こうした状況が生まれれば、必然的に「こんなリズムがカッコいい」「こういうフレーズは心地よい」といった感覚的なものを、具体的なリズムやフレーズヘダイレクトに変換させていくことが可能となる。つまり、MIDI によって、優れた音楽の感性さえあれば、誰もが音楽を作れる時代となり、自己表現として音楽を発表しようとする人口を世界的に拡大する大きな要因となった。そしてこれらの傾向は、MIDI とコンピューターが結びつくことで、より飛躍的な発展を遂げることになった。

## 5.6 楽器の枠を超えて：新しい MIDI 世界の出現

MIDI の輪が広がり、深く音楽市場に浸透すると、楽器以外のものも MIDI 対応するようになった。

まず単体エフェクターが MIDI 対応し、それまで考えられなかったパラメーターの遠隔操作や自動化ができるようになった。1985 年に発売されたレキシコンの単体リバーブ PCM70 は、外部の MIDI キーボードのベロシティやアフタータッチなどの MIDI メッセージに応じリバーブ・タイムなどをリアルタイムで可変するなどできた。

次に対応したのは、ミキサーである。1987 年にヤマハは DMP7 (図 5.41) を発売。8 チャンネルの業務用デジタル・ミキサーであり、MIDI プログラム・チェンジを受信することでシーン・メモリーを切り替え、都度それによって音量のミックス・バランスを切り替えることができた。この発想は瞬く間に広まり、さまざまなミキサーやオーディオ・レコーダーが、シーン・メモリーを搭載することでミックス・バランスを場面ごとに記憶させたり、MIDI で切り替えたりできるようになった。



図 5.41 ヤマハ DMP7

1996 年 1 月、ローランドはデジタル・スタジオ・ワークステーション VS-880 V-Studio (図 5.42) を発売した。これはハードディスクを利用した単体 8 トラック・オーディオ・レコーダーを中核に、8 チャンネル・ミキサー、エフェクター内蔵オプション、さらにはマスタリングを経て外部 CD ドライブにて CD を焼く機能など、レコーディング・スタジオをまるごとアタッシュケース・サイズにまとめた機種であった。また、外部機器との MIDI 同期によるシステム構築も可能であった。このシリーズは、V-Studio の名とともに、自宅録音に最適な環境をもたらすものとして、レコーディング業界の風雲児となった。



図 5.42 ローランド VS-880



図 5.43 ローランド VM-7000 シリーズ

1999年9月には、ローランドからVM-7000 V-Mixerシリーズ（図 5.43）が発売。音声はラックマウント・タイプの入出力モジュールで処理し、そのミキシング操作は離れた場所に設置した専用コンソールにて行なうという、セパレート・コンセプトを採用した。これにより、音声はノイズを回避すべく最短距離でデジタル処理できることとなり、録音スタジオからライブ・コンサート・ステージのPAに至るまで、ミキサーそのものだけでなく、ミキシング環境すべてでデジタル化し、MIDIによって制御できるようになった。

さらにMIDIは音楽だけでなく、照明や映像機器の世界にも広まっていった。照明については、その後より一層大規模なスタジアムなどの設定に対応できるようDMXなどの規格に主役を譲ったが、それでも場面ごとの切り替えをはじめさまざまなケースでは歴史のあるMIDIが使われ、1991年にはスモークなどの舞台装置をも含めたMIDI Show Controlという規格も定められた。

映像機器への制御については、一例として、V-LINKとMIDI Visual Controlが挙げられる。V-LINKとは、ローランドがMIDI楽器から映像機器を制御するために設計したMIDIを使った機能であり、それをもとに汎用性を高めメーカーを越えて利用できるように規格化したものがMIDI Visual Controlである。

V-LINKが最初に採用されたのは、2002年10月に発売されたローランドMC-909（図 5.44）である。これは、音源一体型シーケンサーをさらに拡張させた卓上型ワークステーションであり、マスタリングまで含めた楽曲制作と演奏ができるだけでなく、V-LINK機能によってMIDIを介して同社の映像機器を制御可能とした。これにより、MC-909を演奏中に、リアルタイムでビデオクリップを再生したり、映像エフェクトを加えたりできるようになり、ライブ・パフォーマンスでの総合的な演出が可能となった。



図 5.44 ローランド MC-909

2005年6月には、同社のエディロール・ブランドから量産タイプとして史上初のMIDI対応映像シンセサイザーCG-8（図 5.45）が発売された。これは自力で映像を生成できるだけでなく、静止画像ファイルを取り込みさまざまな仮想立体へマッピングすることで動画をリアルタイムで生成、さらには変化させることができた。そして本体あるいは外部MIDI楽器からの制御によって、自由に動画を「生演奏」することまで実現した。



図 5.45 ローランド CG-8

これら多種多様なカテゴリーにまたがる MIDI 機器の出現により、録音スタジオはさまざまな作業を自動化できるようになり、コンサート・ステージにおいては、音響や照明・映像のトータルな演出を MIDI で行なえるようになっていったのである。

## 5.7 DTMと通信カラオケ：MIDIとマルチティンバーが生み出した新次元の音楽世界

MIDI が引き起こした最も特異な事象は、DTM と

通信カラオケという二つの大市場を生み出したことである。楽器がマルチティンバー化し、デジタル通信ならではのネットワークと結びついたとき、この全く新しい次元のマーケットが創造された。従来の楽器市場と最も異なる点は、楽器を演奏しない人が、楽曲制作や演奏に、主体的かつ能動的に関われることである。演奏する側ではなかった人が、プレーヤーやコンポーザー、パフォーマーとなり、そのすべての主役にすらなれる。このムーブメントについて、次章以降で詳しく見ていく。

## 6 | パーソナル・コンピューターと MIDI

コンピューターが発明されて以降、性能の向上とダウンサイジングが図られ1970年代にはパーソナル・コンピューターが登場し、個人がコンピューターを所有できる時代が到来した。電子楽器も同様に、技術者たちの努力によって比較的手軽に楽しめるようになっていった。そのような時代に MIDI が制定されたことにより、MIDI という共通規格を介して、楽器とパーソナル・コンピューターが会話できるようになった。この出会いは、特に日本国内において独自の音楽文化を形成していくのである。

### 6.1 MIDI 登場以前のコンピューター・ミュージック

パーソナル・コンピューター（パソコン）には、登場した当初からさまざまなアイデアが盛り込まれ「発音」する機能も搭載されていたが、当時のパソコンで発音できる音は比較的単純な音が限界であった。マニアックなパソコン・ユーザーのコミュニティでは、当時のゲーム機で使われていた Texas Instruments 社の SN76477 や、General Instrument 社の AY-3-8910 などの音源チップをパソコンに取り付けて発音させる強者もいたが、多くのユーザーにとっては、少し敷居の高いものであった。それでも、パソコンで音楽を奏でる夢を持つユーザーは存在し、MML (Music Macro Language) などの記録方法が提案され、異なるパソコンでも同じ音楽を奏でることができるようになる。

そのような時代にローランドから AMDEK ブランドで発売されたのがコンピュ・ミュージック CMU-800 (図 6.1) であった。CMU-800 は、トーンジェネレーターを内蔵した本体とパソコン・メーカー毎に用意されたインターフェースが一体化された製品で、ローランド MC-8/MC-4 を源流とするシーケンス・ソフトが別売となっていた。本体は、メロディーが1音、ベースが1音、コードが4音に加えてリズムにベース、スネア、ロータム、ハイタム、シンバル、オープン・ハイハット、クローズド・ハイハットの7音を備えており、それまでの単純な発音しかできなかったパソコンの音とは、まったく違った。また、ソフトウェアのエディターでユーザー自身が楽曲を作成、保存、読み込み、再生することができた。もちろん、保存した楽曲は、他のパソコンでも読み込み、再生ができるので、仲間との楽曲データの交換が可能であった。

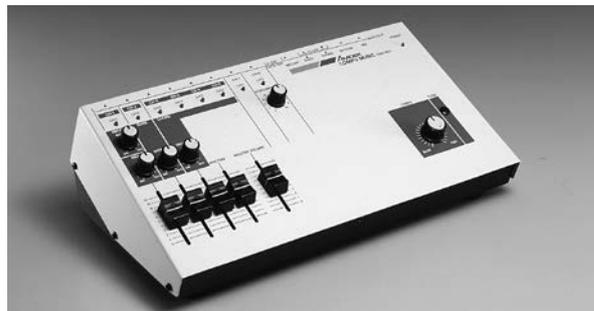


図 6.1 ローランド CMU-800

#### 6.1.1 CMU-800 用シーケンス・ソフトを支えた2つのアイデア

CMU-800 用シーケンス・エディター・ソフトを支えたのは、大きく分けて二つのアイデアの併用であった。それは、ノート入力のための ST/GT 方式と、リズム・パターン・エディターの二つを併用することである。ST/GT 方式とは、Step Time/Gate Time のことであり、これは第2章で述べたとおり、ノート（音符）が鳴るタイミングと、それが鳴り続ける長さを数値化したものであり、MIDI 以前から主にローランドによって使われてきた。

一方リズム・パターン・エディターは、のちの MIDI におけるリズム・マップとパターン・エディターへと、進化することになる。まず、CMU-800 は、リズムを扱えることから、そのエディター・ソフトには、1つの特徴があった。それは Track 0 という、いわゆるマトリックスなパターン・エディターだった。また、このパターンの演奏順を決める Track 9 があり、パターンの演奏順を指示した。ハードウェアのリズム・エディターでは似たような概念が実装され始めていたが、パソコンの広い画面を使って、使いやすく実装されたのは初めてだった。

また、MIDI 策定中には、マルチパートやマルチティンバーの概念がまだはっきりとせず、ましてやリズム楽器を扱うことができるとは考えられていなかった。リズムのような楽器がたくさんあるものを、16チャンネルでどうやって制御し、発音させるかは、やっと楽器同士が会話できる段階で、まだ先と想像され、MIDI 制定中は技術的課題が多いと思われるおり信用されなかった。それらの事情から MIDI の OMNI モードの使用などが考えられ提案されていたのだが、ローランドの菊本忠男が、ノート・ナンバーにリズム楽器を割り付ける方法（のちに言うリズム・

マップ) を考案 (図 6.2 参照) し、リズムマシン TR-909 で、MIDI を使ってリズムが扱えることを実証した。このリズム楽器を発音させる方式は現在も継承されており、これらの概念の実用性や有効性は市場をみるに明らかであろう。

これらシーケンス・エディター・ソフトにおけるアイデアと、マルチティンバー音源が揃ったことで、いよいよ MIDI の登場とともに、人間だけでなくコンピューターも楽器と会話できる時代が到来した。

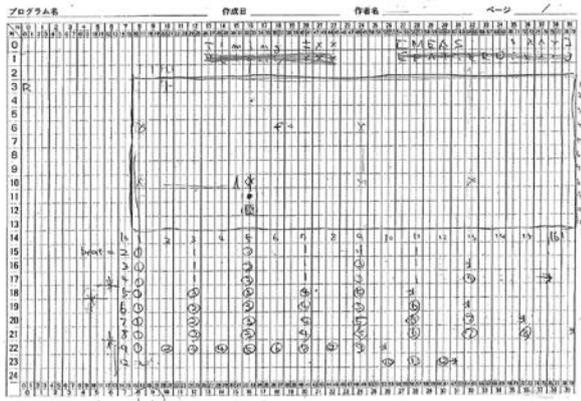


図 6.2 当時のリズム・エディター企画案

## 6.2 MIDI 登場以降 (夜明け)

1980 年代に入り MIDI が策定、規格化されるなかで、各社で MIDI を介して音源をコントロールする案が生まれ開発が進められた。最初にパソコンを使って楽器を MIDI 駆動したのは、米国シーケンシャル・サーキット社である。前述のとおり、1983 年 1 月の NAMM ショーにて、同社とローランドとが、Prophet-600 と JUPITER-6 や JX-3P を接続し、史上初の MIDI 接続デモを行った。実はそのとき、同社は海外で大人気だったコモドル社のパソコンに対応させる MIDI インターフェースの開発を進めており、同じ NAMM 会場にて、そのプロトタイプにシンセサイ

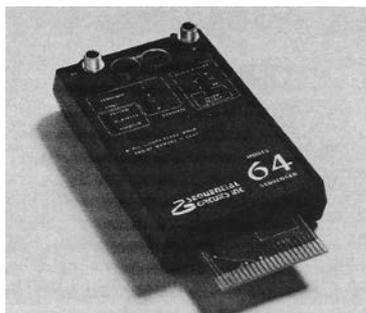


図 6.3 シーケンシャル・サーキット Model 64

ザーを接続し動作させるデモをしていた。(後に史上初の MIDI インターフェース Model 64 (図 6.3) として発売)。

これを皮切りにシーケンシャル・サーキットからは、矢継ぎ早に商品が投入された。特に同社から発売された史上初のマルチティンバー・シンセサイザー SIX-TRAK (図 5.34 参照) をベースに、ラインナップを形成した。しかし、当時はまだ MIDI で複数の楽器を接続して演奏する仕組みを説明するのに手一杯のため、コンピューター・ミュージックまで訴求することはできなかった。売り場も当時のコンピューターの販路に食い込めず、楽器店でも大きな関心を持たれない状況であった。

一方ヤマハは、名機 DX7 (図 5.5 参照) を発売。さらに DX7 を複数個接続しマルチパート化した音源 TX816 (図 5.16 参照) などを開発、発売した。ローランドからは、基本的な楽器音をすべて搭載した、いわゆるマルチティンバーの源流となるオールインワン型の音源 MKS-7 (図 6.4) が発売された。このマルチパート/マルチティンバーの発想が、コンピューター・ミュージック文化に果たした役割は大きく、これら国産のシンセサイザーたちが、一部の熱烈なファンに支持され、やがて大きな DTM (Desk Top Music) の大輪を開花させることになる。



図 6.4 ローランド MKS-7

## 6.3 MIDI と DTM (Desk Top Music)

DTM (Desk Top Music) とは、パソコンと電子楽器を MIDI など接続して演奏する音楽、あるいはその音楽制作行為の総称であり、"DTP" (Desk Top Publishing) をもじって作られた和製英語である。楽器のリアルタイムな演奏に対比して、1つ1つの音を、譜面を書くようにパソコンを使って数字で入力していく様子は、ノンリアルタイム・ミュージックと呼ばれ、のちに「打ち込み」と呼ばれるようになる。1984 年には前述の CMU-800 用のシーケンシャル・エディター・ソフトを MIDI に対応させた NEC PC-8001/8801 用

ソフトウェア MCP-PC8 がローランドから発売された。さらにローランドは、マルチティンバー音源の源流となる MKS-7 に対応させたエディター・ソフト MCE-PC88 を 1985 年に発売。このソフトウェアでは、MKS-7 の音色を作成、編集でき、楽曲と共に保存できた。この楽曲と共に音色などの情報を保存できるという組み合わせが後の DTM の文化の種となった。そして、ヤマハやローランドから、DTM のためにコンパクトにパッケージ化された製品が開発、発売されていった。

DTM という名称は、1988 年 4 月にローランドがコンピュータで音楽制作を行うのに必要な機材とソフトウェアをパッケージにして販売した「ミュージくん」(図 6.5) で初めて使用された「Desk Top Music System」がその語源となった。「ミュージくん」は、パソコン用のインターフェース MPU-PC98 と音源モジュール MT-32 そしてスターター・ソフトウェア(後のシーケンス・ソフト「Ballade」)で構成され、パソコン(PC-98)以外に必要なものがすべて揃っていた。DTM を始めたい人が楽器店やパソコン専門店など、別々の売り場で必要な機器を買い集める必要がなく、1つのパッケージですべてが揃うコンセプトは、コンピューター・ミュージックへの敷居を大きく下げた。



図 6.5 ローランド「ミュージくん」のパッケージとシステム・セットアップ

また、楽器メーカー各社からも DTM 向けの製品が続々と発売され、手軽に「音楽を作る楽しみ」が一般の人々にも広まっていった。これらのいわゆる DTM



図 6.6 ローランドの「ミュージ郎」(上:初代「ミュージ郎」、下:「ミュージ郎 SC-8850」)



図 6.7 ヤマハの「HELLO! MUSIC!」(上:「HELLO! MUSIC! 90」、下:「HELLO! MUSIC! 2000 AUDIO」)

パッケージ商品は、ローランドの「ミュージくん」を皮切りに、1989年に「ミュージ郎」(図6.6)が発売。同シリーズは、2002年「ミュージ郎ネットスタジオ」まで10年以上続く人気パッケージシリーズとなった。

ヤマハは、1992年に「HELLO! MUSIC!」(図6.7)を発売。1996年には、自社製のWindows用音楽ソフト「XGworks」を発表し、それとDTM音源MU90をパッケージした「HELLO! MUSIC! 90」を発売すると、DTM音源だけでなく、ソフトウェアも進化させながら、2000年に発売した「HELLO! MUSIC! 2000 AUDIO」まで同シリーズは続いた。

ここから先は、DTMパッケージを構成する個別の要素について、より詳細に各々の歴史を追って見ていく。具体的には、MIDIシーケンス・ソフトウェア、MIDI音源、MIDIインターフェースなどである。

## 6.4 MIDIとシーケンス・ソフトウェア

MIDIが規格化された時期、ローランドは、パソコンとMIDIを接続するために必要なインターフェース・カード/ユニットに対応したNEC PC-8001/8801用ソフトウェアMCP-PC8を発売した。その後パソコンと組み合わせて使う音源として開発、発売されたローランドMKS-7(図6.4参照)に対応したMCE-PC88を開発、発売する。このソフトウェアでは、MKS-7の音色をユーザーが作成、編集でき、楽曲と共に保存でき、使うことができた。この楽曲と共に音色も保存できるという組み合わせのアイデアが、DTMの文化の種になった(図6.8参照)。

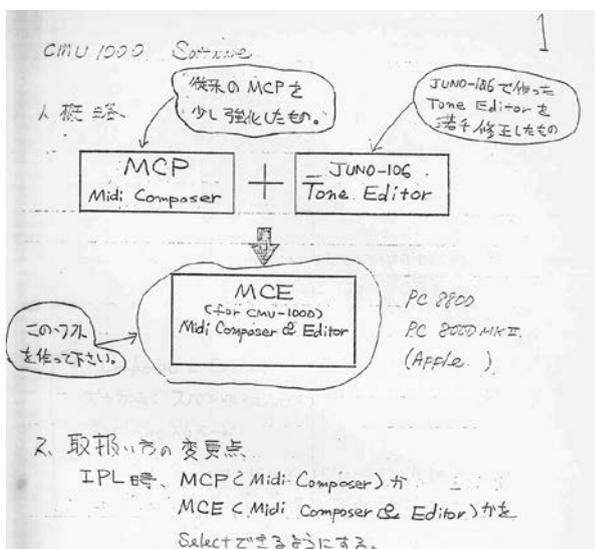


図6.8 MCE-PC88でシーケンス・エディターと音色エディターを一体化する案(著者作成)

この後に、当時フリーのプログラマーであった、小松実により開発されたMIDIレコンポーザ・シリーズが、カモンミュージックから発売されて国内シーケンス・ソフトウェアのデファクトスタンダードとなる。ST/GT方式の文化を引き継ぎNEC PC8001/8801シリーズ用のRCP-PC8からはじまり、当時の16bit先端パソコンであるNEC PC-9801シリーズ用のソフトウェアRCP-PC98が発売される。レコンポーザは、レコード+コンポーズからなる造語でMCP-PC8では楽曲データの入力が数値入力だけであったが、MIDIからのレコーディングにも対応したものであった。洗練された数値入力/編集とMIDIエクスクルーシブ・メッセージを扱えることから、さながらMIDIのメッセージをまるで機械語のように操り、音源のパワーを最大限に引き出すことができた。また、レコンポーザ・シリーズの特徴は、MKS-7、DX7、MT-32、D-50、CM-64、SC-55などの音源に対応した専用コントローラーをビルトインし、楽曲と共に保存できることであり、音源+楽曲の箱庭的な世界を構築することができた。レコンポーザ・シリーズは、対応音源の拡充と機能アップでバージョン・アップを重ね、Windows3.1やWindows95/98対応版も発売された。

MIDIが制定されたこの時代、数多くのシーケンス・ソフトウェアが登場した。カミヤスタジオからReclierが発売。譜面入力したデータをそのまま再生できるミュージカル・プラン社のMusic Proシリーズ。さらにはダイナウェアのBalladeやインターネット社のSinger Song Writerシリーズなど、各社はしのぎを削って開発を行った。

## 6.5 MIDIとパソコン通信

MIDIシーケンス・ソフトウェアのデータが交換可能になると、当時の一般電話通信回線を使った国内パソコン通信のPC-VANやNifty-Serveなどで、作曲した自分の楽曲や有名ミュージシャンの楽曲をコピーした曲データをアップロードし、聴いた人が感想を投稿するというサイクルが発生した(当時のパソコン通信サービスにおいて、楽曲をコピーしたMIDIデータに関する配信利用規約がなかったため、暫定的に曲データの交換が許されていた)。当時のパソコン通信での通信能力は、1200bpsや2400bpsというもので、1秒間にせいぜい100-200バイト程度が送受信できる程度のものであったが、音そのものを録音したのではなく、演奏を記録したMIDI形式のデータでは格段

に容量を少なくすることができ、短い時間で楽曲を手元にダウンロードして聴くことができた。

また、楽曲データ制作者の意図を聴き合わせるためには、同じ機材環境を構築することが重要であった。ユーザーが好みの楽曲作成者と同じ音源やシーケンス・ソフトウェアを求めた結果、デファクトスタンダードとなった機材がユーザー・コミュニティのなかで広まっていった。このように、DTM 機器のデファクトスタンダード化が進むことで、ユーザー間で同じ環境で楽曲を作成／再生する日本独自の DTM 文化が生まれたことが、この後の通信カラオケなどの種となっていく。すなわち MIDI データを作成し、腕を磨いたユーザーが通信カラオケ立ち上げ時の数万曲もの楽曲データを制作する担い手となっていくのである。

## 6.6 音源モジュールの進化とフォーマットの歴史

MIDI の誕生により、シンセサイザーからキーボード部と音源部が分離可能となったことは前章で述べたが、その流れから誕生した音源モジュールは、従来通りに MIDI キーボードなどの電子楽器と組み合わせて使用する目的だけでなく、パソコンと組み合わせて使用するという新しい可能性を創造していった。時代は、少し戻るが、音源モジュールの進化と、音源フォーマットを詳しくみる。

### 6.6.1 DTM の先駆ける音源モジュール

1985 年、ローランドは音源モジュール MKS-7 (図 6.4 参照) を発売した。これは、アナログ・シンセサイザー JUNO-106 の音源部分と、リズムマシン TR-707 の音源部分の簡易版を一体化した MIDI 音源で、複数パートとリズム・パートを鳴らすことができた。特長的だったのは、MIDI キーボードや単体のシーケンサーと組み合わせて使う従来の演奏スタイルと、パソコンと組み合わせて音楽を作るという新しい活用スタイルの両方に対応していた点。いわば、DTM 音源の先駆けともいえる音源モジュールであった。ただし、まだ楽器ベースでの設計だったこともあり、価格は 169,000 円と高額であった。

翌 1986 年、ヤマハはパソコンでの使用を主眼に置いた FM 音源モジュール FB-01 (図 6.9) を発売。240 音色を内蔵し、8 パートを自社製シーケンス・ソフト YRM-31 で演奏できた。こうした機能性のみならず、パソコンと組み合わせてデスクトップで使いやすいよう、従来の音源モジュールの半分に相当するハーフ

ラック・サイズで設計され、価格も 49,800 円と大幅なローコスト化を図るなど、後の DTM 音源の方向性を決定付ける 1 台となった。



図 6.9 ヤマハ FB-01

### 6.6.2 DTM 創成期の音源モジュール

1987 年、ローランドが当時のベストセラー・シンセサイザー D-50 の音源システムを応用した音源モジュール MT-32 (図 6.10) を発売。コンパクト・サイズで、8 パート + PCM リズムのアンサンブルが可能という高性能ながら、69,000 円という手頃な価格帯で話題を集めた。さらに、演奏を正確に記録し、再生できる Reclier や、楽器が弾けなくてもアンサンブル演奏が楽しめる Steps、楽譜も自動生成する Shuffle といった、MT-32 をコントロールするソフトウェアも充実していたこともあり、MT-32 を「初の DTM 音源」と評価する声は多い。



図 6.10 ローランド MT-32

こうして、わずか数年で大きく進化した DTM システムだが、これを日本発の“DTM 文化”へと押し上げたのが、先に紹介した、MT-32 を核とするローランドのパッケージ商品「ミュージくん」(1988 年発売)であり、翌 1989 年に新 DTM 音源 CM-64 (図 6.11) をセットにして登場した上位バージョン「ミュージ郎」は、その後、約 10 年続く人気シリーズ商品となった。



図 6.11 ローランド CM-64

### 6.6.3 ローランドとヤマハの競争がもたらした DTM 市場の拡張 (GS 対 XG)

MIDIによって生まれたDTM文化は、DTM音源の発展によって、さらに成熟していった。その中心にあったのが、ローランドとヤマハの競争である。

### 6.6.4 ローランドの独自 MIDI フォーマット「GS 音源」

1991年5月、ローランドはDTM音源としてSC-55(図6.12)を発売した。同モデルがその性能以上に画期的だったのは、同社独自のMIDIフォーマットであり、上位互換性を重視した「GSフォーマット」に準じた音源を搭載したことだった。これは、GS音源



図 6.12 ローランド SC-55



図 6.13 ローランド SC-88



図 6.14 ローランド SC-8850



図 6.15 ローランド SC-88Pro

Aで「ピアノ音色でドを鳴らす」という曲データを作れば、別のGS音源Bで同データを再生しても、必ず「ピアノ音色でドが鳴る」ということを意味している(詳細は「第7章 音色の統一とSMF(Standard MIDI File)」を参照)。

これにより、SC-55で作成した曲データは、後に発売される上位モデル、たとえばSC-88(1994年発売、図6.13)やSC-8850(1999年発売、図6.14)で再生しても、同じパート構成でアンサンブルが再生されるため、DTM音源を新しく買い替えても曲データをそのまま流用できるだけでなく、ユーザー間で曲データをやり取りしても、基本的に作曲の意図どおりに再生できることから、曲データの汎用性が大いに高まった。同社が独自のGS音源をいち早く提唱したことで、GS音源はMIDI音源のデファクトスタンダードとなり、中でも1996年に発売されたSC-88Pro(図6.15)は、その高機能性と高い品質も相まって、MIDI音源の代名詞的な存在となった。

### 6.6.5 新機能で応戦したヤマハによる「XG音源」

1991年に、GS音源規格の一部を抜粋したMIDI音源の国際的な統一規格「GMフォーマット」が誕生する。ヤマハは同年、GMに対応したDTM音源TG100(図6.16)を発売するが、その一方で、GMの上位互換となるよう独自に拡張したMIDIフォーマットを開発し、1994年に「XGフォーマット」として発表。そのXG音源一号機としてMU80(図6.17)、翌1995年には、その下位モデルとしてMU50を発売した。

MU80は、当時、ローランドの最高峰DTM音源であったSC-88と基本的なスペックは同等であったが、後発である強みを活かし、音色のバリエーションや、特にエフェクトの充実ぶりがSC-88を大きく上回っていたことで、ローランドGSの独壇場であったDTM音源に、大きな一石を投じた。さらに1997年には、ボードを本体に追加搭載することで音色を拡張



図 6.16 ヤマハ TG100



図 6.17 ヤマハ MU80





図 6.22 ヤマハ MSX パソコン CX5



図 6.24 ローランド MPU-401

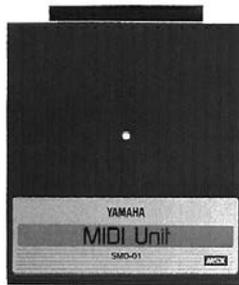


図 6.23 ヤマハ MIDI ユニット SMD-01

また、1989年にノートパソコン型のC1を発売する。実際にはいわゆるPC-AT互換機であったが起動するとシーケンサーが起動するMIDI専用機となっており、2系統のMIDI INと8系統のMIDI OUTを備え、約400のトラックやレコーディング機能など充実した機能を備えていた。一方、海外でもMIDI端子を装備した音楽制作用パソコンが発表されるなど、MIDIへの注目が高まりつつあった。

### 6.7.2 デファクトスタンダードとなったMIDIインターフェース MPU-401 シリーズ

1983年11月ローランドよりパソコン用のMIDIインターフェース MPU-401 (図 6.24~図 6.27) が発売された。パソコンとMIDIは物理的に直接接続することはできないので、信号変換のためのインターフェースは必要であったが、当時のパソコンの処理能力では、MIDIの31.25kbpsであっても取り扱うことは難しく、取りこぼしやジッターが発生すると容易に想像できた。そこで、ローランドは内部にMIDI処理用のマイクロコンピュータを内蔵し、インテリジェントなモードと単なる高速通信となるUARTなモードを持つMPU-401を開発・発売した。NEC PC-8001、PC-8801、PC-9801、IBM-PC、Apple II、富士通FM-7、シャープX1 (CZ-800シリーズ) に対応させるため、本体は各機種共通でインターフェース・ボードを機種ごとに別途用意する手法をとった。本体とインター



図 6.25 PC8001、PC8801用インターフェース



図 6.26 IBM-PC用インターフェース



図 6.27 APPLE-II用インターフェース

フェース・ボードは25pinのD-SUBケーブルで接続した。また、MPU-401は、その回路図や使い方などの仕様を広く公開した。その結果、サード・パーティーによる音楽ソフトウェアの開発・販売が活性化し、パソコン用MIDIインターフェースの事実上の標準機となり、NEC PC98用には三鈴エリーのEMU-98、カワイのMSB-98など互換機能を持つインターフェースも登場した。

ローランドはさらに、販売数量の大きかったPC-9801用には本体とインターフェース・ボードを一体化してコストダウンを図ったMPU-PC98、その後継としてMPU-PC98 II (図6.28)、その後のさらにマイクロソフトのウィンドウズ時代に対応し、インテリジェントなモードを備えたSuperMPUを開発・販売した。

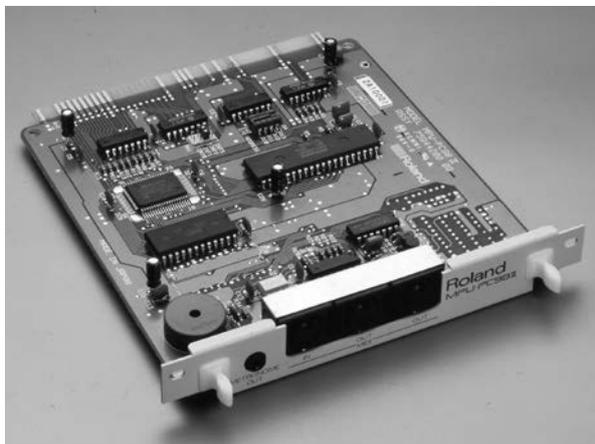


図 6.28 MPU-PC98 II

### 6.7.3 サウンド・カード

1990年代DOS/V系のパソコンの多くに標準仕様として搭載されたサウンドブラスター（互換）のサウンド・カードには15ピンD-SUBのゲームポートが標準で装備され（図6.29）、ゲームポート用のMIDIケーブル（図6.30）で接続することで、MIDIインターフェースとして使うことができた。MIDIポート用のハードウェアとデバイスドライバーは、ローランドのMPU-401 MIDIインターフェースのUARTモードを基本としており、WindowsやMS-DOS用の多くの

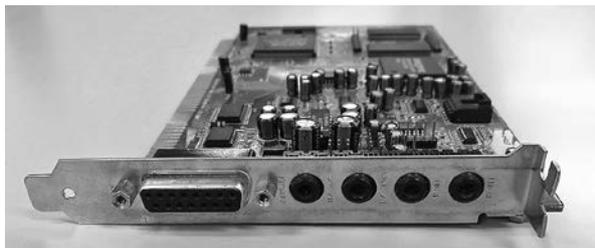


図 6.29 サウンドブラスター互換サウンド・カード



図 6.30 ゲームポート用MIDIケーブル

MPU-401用アプリケーションをサポートした。MPU-401用デバイスドライバーはWindows XPの時代までサポートされた。現在PCとMIDIの接続には、主にUSB-MIDIインターフェースが活用されている。

### 6.7.4 パソコンとのダイレクト接続

パソコンとMIDIの接続には、MPU-401のようなインターフェースが必要であったが、パソコンの処理能力がムーアの法則により向上し、情報のとりこぼしやジッターの不安がなくなると、むしろMPU-401が扱える内部のシーケンストラック数や応答に要する待ち時間が問題となってくる。そもそも内部シーケンストラック数を越えたトラックを扱うために、UARTなモードを使用するシーケンス・ソフトウェアも多かった。当時のパソコンにはRS-232C端子がついていた。また、分周比をうまく設定して、31.25kbps付近に設定することもできた。あとはMIDIの推奨回路図をもとにフォトカップラを使って5mAのカレントループを構成すればよい。この考えで俗にRS-MIDIと呼ばれるインターフェースが作成された。ローランドのMPUシリーズが対応していなかったパソコン、例えばシャープX68000ユーザーなどにとっては朗報であった。ちょうどパソコン通信全盛時代でもあり、ユーザーによる回路図も公開され、自作する者もいた。PC-98ではMIMPIをはじめとして対応するプレーヤーがあった。カモンミュージックからは、レコンポーザ・シリーズ用にRS-MIDIに対応したインターフェースMA-01が発売された。

こののち、1991年にヤマハが発売したTG100（図6.16参照）には、MIDI端子に加え、シリアルポート（RS-232C）が搭載された。これはMIDIで規定されたハードウェアとは異なるが、MIDIのプロトコルはほぼ順守されており、それまでパソコンとDTM音源との間でMIDI信号をやり取りするのに不可欠であったMIDIインターフェースを不要にしてしまうという、ひとつのブレイクスルーであった。これにより「DTMは難しい」という初心者ユーザーの心理的な

不安は大きく軽減され、パソコンと MIDI 音源とがダイレクトかつ手軽に接続可能となった。

ヤマハでは TG100 以降、ローランドでは 1993 年発売の SC-55mkII 以降の DTM 音源にシリアルポートが搭載され (図 6.31)、その後、さらに USB ケーブルでの接続を可能にした USB-MIDI へと進化していった (詳細は「第 10 章 広がる MIDI の活用」を参照)。



図 6.31 DTM 音源に搭載されたシリアルポートと接続用シリアルケーブル

### 6.7.5 ソフトウェア音源

1990 年代半ばになると、パソコンとりわけ CPU と呼ばれるパソコンの中央演算処理装置の処理速度が向上する。CPU メーカーのインテルは、社内に Intel Architecture Labs という名のラボを設立し、CPU や半導体の進化により余った処理能力が一般の人にどのように使われるのがよいかを研究した。さまざまなものが発想されたが、たとえば、パソコン通信のモデムを不要にするソフトウェア・モデムや、ソフトウェア FAX などがあった。のちの USB もこのラボから生まれた。それらの中に、ソフトウェアで PCM 発音だけでなく、合成した音を実現するソフトウェア音源の発想も生まれた。このころからフリーソフトや、いくつかのメーカーからソフトウェア音源が提供されるようになり、アップル社のマッキントッシュやマイクロ

ソフト社のウィンドウズにも搭載されるようになっていった。

## 6.8 まとめ

本章では、MIDI の制定前後の、パソコンを使っての音や楽曲制作や、MIDI インターフェース、パソコンにつながる音源と音源フォーマットやいわゆる DTM パッケージ、パソコン通信の状況などを解説し、考察した。

この当時、時代の流れとともに、作曲や楽曲作成を MIDI 音源やシーケンサーで行うことが少しずつ広まり、DTM や本格的な機材を使って楽曲を作成するミュージシャンも現れ始めた。作曲者や編曲者にとって、MIDI や DTM を使う利点は、締め切り間際まで自宅でも作業を行えることであった。また、作曲で使った MIDI 音源や MIDI シーケンス・データをそのままスタジオに持ち込んでレコーディングを行うミュージシャンも現れた。スタジオの機材がアナログからデジタルへ移行する時期とも重なり、さらには史上初めて通信回線に乗って曲データの送受が可能となったため、それらの変化に危機感や期待感が入り混じる状況でもあった。

そのさなかにあって、とりわけ国内の、マルチパート/マルチティンバー音源の出現、パソコンでシーケンサーと音源エディターが一体となりやがて箱庭的なものとなること、DTM パッケージが発売され、だれでも手軽に音楽を楽しむことができるようになったこと、パソコン通信などで楽曲を手軽に交換できるようになり、また感想などももらえたため、それがモチベーションとなってそれぞれが修練を行うサイクルが発生したこと、このようなスパイラルが形成されたのは、世界の中でも日本が特殊なメンタリティを持っていたことに由来するかもしれない。このように形成された文化が、異なる市場と交わることでひとつの花が開く。それがいわゆる通信カラオケであった。これについては、第 8 章で触れる。

# 7 | 音色の統一化と SMF (Standard MIDI File)

1980年代のDTM (Desk Top Music) 音源の音色マップはMIDI音源のメーカーや機種ごとに違っており、他の製品とは基本的に互換性が無かった。例えば、音色を切り替える情報であるプログラム・チェンジの1番にはA社のMIDI音源ではピアノの音色が割り当ててあるが、B社の製品ではバイオリンが割り当てられていた場合、違うメーカーのMIDI音源で制作した曲データは、別のMIDI音源では作者の意図しない音色で演奏されるという問題があった。またMIDI音源を鳴らすデータ形式も各社ごとに違っていた。MIDI音源を鳴らす音楽データの普及には、MIDI音源の仕様統一化と、音楽データのファイル・フォーマットの統一化が不可欠であった。1989年頃にはアメリカの楽譜出版社、音楽データ制作会社、大手メディア企業から、MIDI音源の音色統一化の要望が寄せられていた。また当時のワーナー・ニューメディア (現ワーナーメディア) と日本ビクター (現JVCケンウッド) との共同開発でCD-MIDIと名付けられたMIDI出力を備えたCDプレーヤーを発売する計画があり、音色仕様が統一化されたMIDI音源の発売が強く望まれていた。CD-MIDIのMIDI出力を使って、CDの演奏に電子楽器の演奏を簡単に付加できるからである。(図7.1参照)

CD-MIDIはビジネス的には成功しなかったが、MIDI音源の仕様統一化のひとつのきっかけとなった。

## 7.1 GM (General MIDI) の制定

そのような背景のなかで1991年にスタンダードMIDIファイル1.0が、演奏データを記録するための基本ファイル・フォーマットとして承認され、また同年、GMシステム・レベル1が共通の音源仕様として承認された。いずれもアメリカのMMA (MIDI Manufacturers Association) と当時のMIDI規格協議会 (現AMEI) 間で合意されたもので、MIDI規格そのものではなくMIDIの推奨応用事例 (Recommended Practice) として承認され、MIDI 1.0規格書に掲載されている。

### 7.1.1 GM (General MIDI) 音源の登場

GMシステム・レベル1が承認された1991年にはGM対応音源が登場した。ローランドのSC-55 (図6.12参照) とヤマハのTG100 (図6.16参照) である。ローランドのSC-55はパート数16、最大発音数は24音、価格は69,000円、ヤマハのTG100はパート数16、最大発音数28音、価格は45,000円で発売された。

これ以降、GM音源機種は、DTMのみならず、家庭用デジタルピアノや海外のアレンジャー・キーボードなど、おびただしい機種が堰を切ったように発売されることになる。

### CD-MIDI

CD-MIDIは、ワーナー・ニューメディア社と日本ビクターとの共同開発によるもので、CDのサブ・コードを使ったアプリケーションのひとつである。CDには、通常の音楽情報が入るエリアとは別にサブ・コードのエリアが用意されているが、ほとんど使われていない。このサブ・コード・エリアにMIDI信号を入れようというものである。サブ・コードを使ったアプリケーションとしては、他に映像信号を入れるCDグラフィックスなどがある。

これは、CDのオーディオ・データには影響せず、普通のCDにおまけのようなニュアンスでMIDIの演奏情報が入られる。これをMIDIのデコーダを持ったCDプレーヤーで再生すると、オーディオ出力と共にMIDI情報も出力される。MIDI信号を使って、楽譜や

歌詞の出力、カラオケのサブ・メロディをMIDI出力するなど、さまざまな応用が考えられる。

CD-MIDIは、一般のMIDIシーケンサーのようにデータを本体メモリーにロードして演奏するのとは違って、CDのオーディオ同様にMIDIデータをリアルタイムに近い形で読み出し、再生する。したがって、MIDIの演奏時間もオーディオの再生時間と同じである。

CDへの記録方法は、EIAJ (日本電子機械工業会) のレッド・ブックに定義され、CDのアプリケーションの中でモード3、アイテム0がMIDIモードとして標準化された。なお、レッド・ブックの定義はあくまでもMIDIをCDディスクに記録するためのフォーマットで、MIDI規格ではない。

図 7.1 CD-MIDI についての解説  
リットーミュージック刊「キーボード・マガジン 1993年12月号別冊付録 MIDI ハンドブック'93」より引用

### 7.1.2 GM 音源の必要条件

音源方式は特に規定されていないが、MIDI 1.0 規格書には、「GM 音源の必須条件」として下記の通り記述されている。

- ①ボイス数：最低限メロディーとリズムサウンドの両方に、完全にダイナミックにアロケートされている 24 ボイスが同時に、利用可能であること。あるいは、メロディー用にダイナミックにアロケートされる 16 ボイス+リズム音用に 8 ボイス利用可能であること。
- ②サポートされる MIDI チャンネル：
  - ・ 16 の MIDI チャンネルすべて

- ・ 各チャンネルで演奏可能なボイス（ポリフォニック）数は可変
- ・ 各チャンネルは異なる楽器音（音色）で演奏可能
- ・ 鍵盤に配列されたリズム音は、常にチャンネル 10

#### ③楽器：

- ・ 楽器用に GM サウンド・セット（図 7.2）に従う最小 128 のプリセット（MIDI プログラム・ナンバー）
  - ・ GM パーカッション・マップ（図 7.3）にしたがう最小 47 のプリセット・リズム・サウンド（音）
- その他、細かい規定は MIDI 1.0 規格書を参考にされたい。なお GM 音源には GM システム・レベル 1 のロゴマーク（図 7.4）を付けることが推奨されている。

(MIDI プログラム番号1～128;チャンネル10を除く全 MIDI チャンネル)

プログラム番号	楽器	プログラム番号	楽器	プログラム番号	楽器	プログラム番号	楽器
1. アコースティック・グランド・ピアノ	33. アコースティック・ベース	65. ソプラノ・リックス	97. FX1(雨)				
2. ブライト・アコースティック・ピアノ	34. エレクトリック・ベース(フィンガー)	66. アルト・リックス	98. FX2(サウンドトラック)				
3. エレクトリック・グランド・ピアノ	35. エレクトリック・ベース(ピック)	67. テナー・サックス	99. FX3(クリスタル)				
4. ホンキートンク・ピアノ	36. フレットレス・ベース	68. バリトン・サックス	100. FX4(アトモスフィア)				
5. エレクトリック・ピアノ1	37. スラップ・ベース1	69. オーボエ	101. FX5(ブライトネス)				
6. エレクトリック・ピアノ2	38. スラップ・ベース2	70. イングリッシュ・ホルン	102. FX6(ゴブリン)				
7. ハープシコード	39. シンセ・ベース1	71. パスーン	103. FX7(エコー)				
8. クラビ	40. シンセ・ベース2	72. クラリネット	104. FX8(SF)				
9. チェレスタ	41. バイオリン	73. ピッコロ	105. シタール				
10. グロッケン	42. ビオラ	74. フルート	106. バンジョー				
11. ミュージック・ボックス(オルゴール)	43. チェロ	75. リコーダー	107. 三味線				
12. ビブラフォン	44. コントラバス	76. パン・フルート	108. 琴				
13. マリンバ	45. トレキロー・ストリングス	77. ボルト・ブロー	109. カリンバ				
14. シロフォン	46. ピチカート・ストリングス	78. 尺八	110. バグ・パイプ				
15. チューブラ・ベル	47. オーケストラ・ハープ	79. ホイッスル(口笛)	111. フィドル				
16. ダルシマー	48. ティンパニー	80. オカリナ	112. シャナイ				
17. ドローパー・オルガン	49. ストリング・アンサンブル1	81. リード1(矩形波)	113. ティンカー・ベル				
18. パーカシブ・オルガン	50. ストリング・アンサンブル2	82. リード2(鋸歯状波)	114. アゴゴ				
19. ロック・オルガン	51. シンセ・ストリングス1	83. リード3(cellope 蒸気オルガン)	115. スティール・ドラム				
20. チャーチ・オルガン	52. シンセ・ストリングス2	84. リード4(chiff)	116. ウッド・ブロック				
21. リード・オルガン	53. ボイス(アー)	85. リード5(charang)	117. 太鼓				
22. アコーデオン	54. ボイス(ウー)	86. リード6(ボイス)	118. エレクトリック・タム				
23. ハーモニカ	55. シンセ・ボイス	87. リード7(6度)	119. シンセ・ドラム				
24. タンゴ・アコーデオン	56. オーケストラ・ヒット	88. リード8(ベース+リード)	120. リバース・シンバル				
25. アコースティック・ギター(ナイロン)	57. トランペット	89. パッド1(ニュー・エイジ)	121. ギター・フレット・ノイズ				
26. アコースティック・ギター(スティール)	58. トロンボーン	90. パッド2(ウォーム)	122. ブレイズ・ノイズ				
27. エレクトリック・ギター(ジャズ)	59. チューバ	91. パッド3(ポリシンセ)	123. 海辺				
28. エレクトリック・ギター(クリーン)	60. ミュート・トランペット	92. パッド4(クワイア)	124. 馬のさしずり				
29. エレクトリック・ギター(ミュート)	61. フレンチ・ホルン	93. パッド5(bowed)	125. 電話のベル				
30. オーバードライブ・ギター	62. プラス・セクション	94. パッド6(メタリック)	26. ヘリコプター				
31. ディストーション・ギター	63. シンセ・ブラス1	95. パッド7(haio)	127. 拍手喝采				
32. ギター・ハーモニクス	64. シンセ・ブラス2	96. パッド8(スウィープ)	128. ガン・ショット				

図 7.2 GM サウンド・セット

(チャンネル10)

MIDI キー	ドラム・サウンド	MIDI キー	ドラム・サウンド	MIDI キー	ドラム・サウンド
35	アコースティック・バス・ドラム	51	ライド・シンバル1	67	ハイ・アゴゴ
36	バス・ドラム1	52	チャイニーズ・シンバル	68	ロー・アゴゴ
37	サイド・スティック	53	ライド・ベル	69	カバサ
38	アコースティック・スネア	54	タンバリン	70	マラカス
39	ハンド・クラップ	55	スプラッシュ・シンバル	71	ショート・ホイッスル
40	エレクトリック・スネア	56	カウベル	72	ロング・ホイッスル
41	ロー・フロア・タム	57	クラッシュ・シンバル2	73	ショート・ギロ
42	クローズド・ハイハット	58	ビブラスラップ	74	ロング・ギロ
43	ハイ・フロア・タム	59	ライド・シンバル2	75	クラベス
44	ペダル・ハイハット	60	ハイ・ボンゴ	76	ハイ・ウッド・ブロック
45	ロー・タム	61	ロー・ボンゴ	77	ロー・ウッド・ブロック
46	オープン・ハイハット	62	ミュート・ハイ・コンガ	78	ミュート・クイカ
47	ロー・ミッド・タム	63	オープン・ハイ・コンガ	79	オープン・クイカ
48	ハイ・ミッド・タム	64	ロー・コンガ	80	ミュート・トライアングル
49	クラッシュ・シンバル1	65	ハイ・ティンパレス	81	オープン・トライアングル
50	ハイ・タム	66	ロー・ティンパレス		

図 7.3 GM パーカッション・マップ

※上記パーカッションは、すべて 10 チャンネルの該当する MIDI キー（鍵盤）に割り当てられている。



図 7.4 GM システム・レベル 1 のロゴマーク

## 7.2 GS音源とXG音源

メーカーを超えた共通仕様の音源としてGMシステム・レベル1は大きな役割を果たしたが、実際にはローランドの独自規格であるGS音源が当初MIDI音源のデファクトスタンダードになっていた。その理由はローランドが最初に発売したGS音源SC-55（図6.12参照）がGMシステム・レベル1の仕様を含んだうえで、バリエーションとしての追加音色の指定ができたこと、ドラムセットが複数切り替えられたこと、NRPN（ノンレジスタード・パラメータ番号）を使って音色に表情を付けられたこと、システム・エクスクルーシブ・メッセージを使って音色ごとの修正が可能であったことなどがあげられる。

1994年ヤマハは独自フォーマットXG音源を搭載したMU80を（図6.17参照）発売した。XG音源もGMシステム・レベル1の仕様を含んだうえで独自の拡張音色、拡張ドラムセット、細かいエフェクトの設定等で差別化を図った。XG音源も売り上げを伸ばし、GS音源とならぶデファクトスタンダードとなった。DTMの世界では、GMという標準化音源を持ちつつも、GS音源、XG音源が併存するカタチで発展していった。

## 7.3 SMF（Standard MIDI File）

SMF（Standard MIDI File）とは、MIDIを使った演奏情報をファイル形式にまとめたものである。SMFはMIDIの演奏データを記録するための基本ファイル・フォーマットとして、当時オプコード社のDave Oppenheimが提唱したバイト単位で記述されたコンピューター等で演奏が可能なファイルである。記述内容は通常、2桁の16進法で解説されることが一般的である。ミュージック・シーケンサーや専用のMIDIアプリケーションで作成・編集・演奏できる。SMFのファイルネームの拡張子は大文字/小文字の区別なしに「.MID」が使われる。

### 7.3.1 SMF成立の背景

SMFが制定されるまでは、MIDIを使った自動演奏データは、メーカー毎に異なるフォーマットが使われており、データの互換性が無かった。MIDIの音楽データを異なった機種、ソフト間で相互に利用できることはデータ制作者や電子楽器ユーザーから極めて強

い要望があり、互換性のあるファイル・フォーマットの成立が強く求められていた。

### 7.3.2 SMFミュージックデータ

1991年にスタンダードMIDIファイル1.0がMIDIの推奨応用事例として承認され、GM音源やデファクトスタンダードになったローランドのGS音源、ヤマハのXG音源の普及と相まって、スタンダードMIDIファイルの音楽データは、図7.5のような3.5インチのフロッピーディスクで、CDケースに収納する仕様で電子楽器用の演奏データとして販売された。容量は720kバイトもしくは1.44Mバイト。直接、音そのものを収録したCDと違い、パート毎に楽器演奏を加えたり減らしたりテンポやキーを簡単に変更することができた。リスニング用の演奏データだけでなく、教育用の演奏データや、特に海外では懐メロや有名な曲を自分なりにカバーして演奏したり弾き語りをしたりするためのデータとしても大いに活用された。現在は記憶メディア自体の入手が困難になっており、インターネットを使ったダウンロード販売に切り替わっている。



図7.5 1990年代のSMFミュージックデータ

### 7.3.3 SMFのデータ構造

SMFは図7.6に示すようにチャンクと呼ばれるデータブロックから構成される。ファイルの先頭にあるチャンクをヘッダー・チャンクと呼び、それに続く演奏データが入るチャンクをトラック・チャンクと呼ぶ。SMFファイルはチャンク構造の違いで3つのフォーマットに分類される。ヘッダー・チャンクとトラック・チャンク1つのみで構成されるフォーマット0、ヘッダー・チャンクと複数のトラック・チャンクを持つフォーマット1、フォーマット2は現在ほとんど使われていないので詳細な解説は省く。フォーマット0は再生専用機に向けたフォーマットで、他のトラックとデータや順番を混ぜる必要がなく、トラックの最初から順にデータを送りだすだけで曲の再生ができる。一方で、フォーマット1は複数のトラックを混ぜながらデータを送り出して曲の再生を行うこ

とになるが、データがトラック毎に分離しており、メロディーパートはメロディートラック、コードパートはコードトラックのように、別々に管理されているので、メロディーの編集やコードの編集など、必要なパートのところだけを編集しやすいという特徴がある。

ヘッダー・チャンクには、図 7.7 に示すようにヘッダー・チャンクであることを示す "MThd" という 4 文字のアスキーコード「4D 54 68 64」、データ長「00 00 00 06」、ファイル・フォーマット「00 00」（フォーマットタイプが 0 の場合）、トラック数「00 01」（トラック数が 1 個の場合）、そして時間単位「00 60」（タイムベース = 4 分音符あたりの分解能が、例えば 16 進数で 60=10 進数で 96 の値）の合計 14 バイトで構成される。複数トラックを使用する場合には、フォーマット欄に 1 を意味する「00 01」を指定し、トラック数欄に使用するトラック数を記載する。

※時間単位は上位バイトの MSB=1 にすることでタイムコードをベースにした時間単位も指定できるが、一般的には 4 分音符あたりの分解能が使われる。

トラック・チャンクには、図 7.8 に示すように実際の演奏データが格納される。トラック・チャンクであることを示す識別子 "MTrk" 「4D 54 72 6B」、データ長（このトラックに入っているデータ・セクションのデータ長 = 16 進数のデータ個数）そしてデータ（可変長）が格納される。

トラック・チャンクに記録されるデータは以下の 3 種類がある。

① MIDI イベント（MIDI の通常の演奏情報に時間情報を加えたもの）

デルタ・タイム + チャンネル・ボイス・メッセージ

② エクスクルーシブ・イベント（エクスクルーシブ・メッセージを送る場合）

デルタ・タイム + F0 + データ長 + エクスクルーシブ・メッセージ + F7 （通常はこちらを使う）

デルタ・タイム + F7 + データ長 + エクスクルーシブ・メッセージ

③ メタ・イベント（通常の MIDI 演奏情報以外のデータを扱うために用意されている）

デルタ・タイム + FF ~

メタ・イベントでいちばん使用頻度が高いのはテンポである。調や拍子も入れられるが主に表示用に使われる。（図 7.9 参照）

デルタ・タイムは、可変長数値表現で表される時間情報のことで、直前のイベントからの時間を表す。このデルタ・タイムの値は、ヘッダー・チャンクで指定された時間単位によって決まる。例えば、4 分音符あたりの分解能が 96 の場合、デルタ・タイム 96 は 4 分音符の間隔に相当する。また直前のイベントと同じタイミングのイベントがあるときはデルタ・タイム 0 となる。可変長数値表現では、1 バイトあたり 7 ビットで数値が表され、ビット 7 はフラグとして使用される。ビット 7 のフラグは次にデータ・バイトが続くときは 1、最後のデータ・バイトには 0 がセットされる。例えば 16 進数で 00 ~ 7F までの数値は可変長数値表

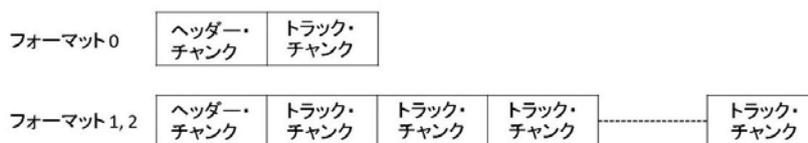


図 7.6 SMF のフォーマット

M	T	h	d	実データの大きさ(現状6)				フォーマット		トラック数		時間単位	
4D	54	68	64	00	00	00	06	00	00	00	01	00	60

図 7.7 ヘッダー・チャンクの例 (値はすべて 16 進数)

M	T	r	k	実データの大きさ				+ データ
4D	54	72	6B	**	**	**	**	

図 7.8 トラック・チャンクの例 (値はすべて 16 進数)

ステータス	種類	データ長	データ	機能	用途
FF	00	02	ssss	シーケンス番号	演奏情報の前に置いてシーケンス番号を指定する。
FF	01	バイト長	text	テキスト	内容もテキスト長も任意で置きたいメモ情報をストアできる。アスキー文字を使用する。
FF	02	バイト長	text	著作権表示	アスキー文字で著作権情報を表示。
FF	03	バイト長	text	シーケンス名/ トラック名	フォーマット0のトラック中、あるいはフォーマット1の第1トラック中の場合、シーケンスの名前を表す。それ以外の場合にはトラックの名前を表す。
FF	04	バイト長	text	楽器名	そのトラックで使用される楽器名やMIDIチャンネルを記述できる。
FF	05	バイト長	text	歌詞	歌われる歌詞を記述する。各音節が別々の歌詞イベントとして記述される。
FF	06	バイト長	text	マーカー	リハーサル・マークやセッション・ネームをストアできる。
FF	07	バイト長	text	キューポイント	フィルムやビデオ、ステージで発生するキューポイントのメモ書きをストアする。
FF	2F	00	-	エンド・オブ・トラック	トラックの終わりには、必ずこのイベントを置かなければならない。
FF	51	03	ttttt	セット・テンポ	このイベントはテンポ・チェンジを表す。4分音符あたりのマイクロ秒で表す。
FF	58	04	nn dd cc bb	拍子記号	nnとddはそのまま拍子記号を表す。ただし分母は2のマイナスの累乗で表現する。2=4分音符、3=8分音符、4=16分音符となる。ccはメトロノーム1拍あたりのクロック数（通常24で0x18）またbbはMIDIの4分音符中の32分音符の数で通常bb=8となる。
FF	59	02	sf mi	調号	sfがプラスならばシャープの数、マイナスならフラットの数。sfが0の場合は八長調（イ短調）を表す。mi=0なら長調、mi=1なら短調を表す。
FF	7F	バイト長	data	シーケンサー固有 メタイベント	特定のメーカーのシーケンサーのためのもので、最初のデータはメーカーのIDである。

図 7.9 メタ・イベントの種類

表現する値(16進)	可変長表現(16進)		可変長表現(2進)	
00000000		00		00000000
0000007F		7F		01111111
00000080	81	00	10000001	00000000
00003FFF	FF	7F	11111111	01111111

図 7.10 可変長数値表現の例

♩=120

90 3C 40 ドの音を鳴らす  
(90) 3C 00 ドの音を止める  
(90) 3E 40 レの音を鳴らす  
(90) 3E 00 レの音を止める  
(90) 40 40 ミの音を鳴らす  
(90) 40 00 ミの音を止める  
(90) 41 40 ファの音を鳴らす  
(90) 41 00 ファの音を止める

※(90)はランニング・ステータスを使ってもよい

図 7.11 譜面に対応する MIDI データ

現でも、00~7Fとして表されるが、80を可変長数値表現にすると、81 00となる。これは可変長数値表現では7ビットで数値を扱うため、7Fの次は80ではなく、もうひとつのデータ・バイトを使用する。この場合次にデータ・バイトが続くので最初のバイトのビット7が1になり81、次のバイトが00と表現される。なお、SMFの可変長数値表現のデルタ・タイムは最

大4バイトまでとなっている。(図7.10参照)

### 7.3.4 SMFの具体例

図7.11に示すMIDIデータをSMFフォーマット0で表した場合の具体例を図7.12で解説する。なおタイムベース(4分音符あたりの分解能)=96とする。以降の値はすべて16進表記。

最初にヘッダー・チャンク		
	4D 54 68 64	MThd
	00 00 00 06	データ長
	00 00	フォーマット0
	00 01	トラック数=1
	00 60	4分音符あたりの分解能(10進数で96)
次にトラック・チャンク		
	4D 54 72 6B	MTrk
	00 00 00 24	データ長 (10進数で36)
<u>デルタ・タイム</u>	<u>イベント</u>	<u>コメント</u>
00	FF 51 03 07 A1 20	テンポ (メタ・イベントで表記※)
00	90 3C 40	ドの音を鳴らす
60	3C 00	ドの音を止める
00	3E 40	レの音を鳴らす
60	3C 00	レの音を止める
00	3E 40	ミの音を鳴らす
60	3C 00	ミの音を止める
00	3E 40	ファの音を鳴らす
60	41 00	ファの音を止める
00	FF 2F 00	エンド オブ トラック
※ テンポ=120の場合、4分音符は500,000μ秒。16進数に直すと07A120μ秒となる。		

図 7.12 SMF フォーマット 0 で表した MIDI データ例

## 7.4 GM と SMF とがもたらしたもの

MIDI音源側のフォーマット統一であるGMと、MIDIシーケンス・データ側のフォーマット統一であるSMF。この二つが両輪となったおかげで、高い互換性が保証されることになり、電子楽器はまた新しいステージを迎えた。

それはワークステーション・シンセサイザーや、DTMの誕生だけではない。たとえばホームユースのデジタルピアノにおいて、自動演奏や自動伴奏するためのデータが普及したおかげで、ピアノのレッスンを独りで受講することも可能となった。すなわちピアノの先生がいなくとも、デジタルピアノが模範演奏を再生し、ユーザーの演奏を記録して自動判定することも可能となった。あるいは豪華なオーケストラ演奏を、GM音源内蔵のピアノで再現しつつ、それにあわせて自分自身がピアノ協奏曲を自宅で演奏し、しかもヘッ

ドフォンでじっくり聴きながら弾きこんでみることも可能となった。

海外ではアレンジャー・キーボードがより一層進んだ段階へと進化し、その自動伴奏機能を駆動するため、膨大な数のSMFデータが、初めは3.5インチ・フロッピーディスクで供給販売され、やがて通信回線によってダウンロード販売されるようになった。しかも欧米ではGMシステム・レベル1の互換性の不十分さを良しとせず、GSやXGに準拠したデータがもてはやされたため、互換性が拡張されたGMシステム・レベル2で初めてGM対応であることが喜ばれたほどである。さらには、SMFのヴォーカル・トラックにあらかじめ仕込まれたデータにより、キーボードが内蔵するピッチシフターを駆動させ曲にあわせて見事なハーモニーを加えることも実現した。

次章では、このGMとMIDIデータによって生み出された新しい市場を紹介する。

## 8 | 通信カラオケの普及

1992年に登場した通信カラオケはMIDIデータを応用した新しいビジネスである。通信カラオケは1980年代主流であったレーザーディスク方式のカラオケ機器を完全に置き換えるに至った。

### 8.1 通信カラオケ誕生のきっかけ

現在、通信カラオケ2大メーカーのひとつである「株式会社エクシング」の親会社であるブラザー工業株式会社では、1986年から、ニューメディア時代にふさわしい新規事業として、パソコンソフトの電子流通システム「タケル (TAKERU)」(図 8.1) を立ち上げていた。



図 8.1 ソフトベンダーTAKERU (ブラザーミュージアム)

以下は一般社団法人電子情報通信学会刊行の「通信ソサイエティマガジン No.27 冬号 2013」からの引用である。

「タケルは、ブラザー工業の本社がある名古屋に設置したホスト・コンピューターと全国のパソコンショップ、家電量販店等に設置した端末間を通信ネットワークで接続し、ゲームソフト等をダウンロードしフロッピー・ディスク (FD) に自動的に書き込むシステムである。(中略) タケルのオリジナル・コンテンツとしては、ゲームソフト以外にも様々なデータ

集が扱われていた。例えば、お手紙文例集、季節物の年賀状データ集、音楽マニア向けのMIDI (Musical Instrument Digital Interface) データ集等があった。MIDIはデータ容量が小さいことが特徴で、当時の低速かつ高価な通信ネットワークでも扱いやすかった。パソコン・ユーザー向けにMIDIデータ集を販売する極めてニッチなビジネスから大きく視点を変えて、音楽 (MIDIデータをあえて表に出さない) を配信する事業の可能性を探索し続け、遂には通信カラオケ事業のアイデアに到達したのであった。タケル事業が扱うパソコンゲームのマーケット規模は200億円、一方で業務用カラオケ市場規模は4,500億円ほどで、市場規模は約20倍である。1990年ごろ、ブラザー工業はマルチメディア時代にふさわしい新規事業として100億円規模の事業アイデアを探索していた。このカラオケ・マーケットは、マルチメディア+通信ネットワークの新規事業候補として大変魅力的に思えた。」

### 8.2 マルチティンバー音源 SC-55 の登場

ブラザー工業が通信カラオケを新規事業に考え始めた1990年頃、唯一のマルチティンバーMIDI音源はローランドのMT-32 (図 6.10 参照) であった。ただしMT-32のPCM音 (サンプリング音) はアタック部分の数百ミリ秒に限られていたため、特に生々しいピアノ音が苦手であった。ローランドでは全面的にPCM音 (サンプリング音) を採用したマルチティンバー音源SC-55 (図 6.12 参照) を1991年に発売。SC-55をベースとした音源に通信カラオケに必要な音色を新たに加えて、この音源基板 (図 8.2) を通信カラオケ・メーカーに供給することになった。

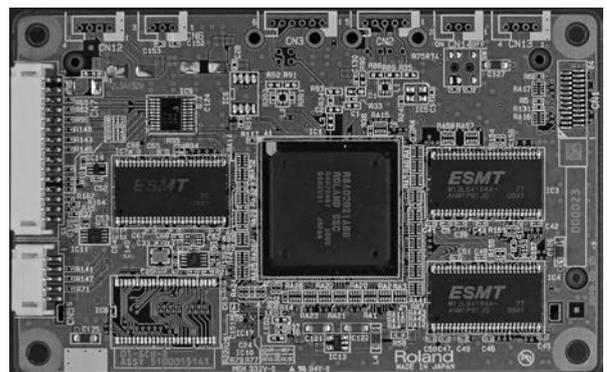


図 8.2 通信カラオケの音源ボード

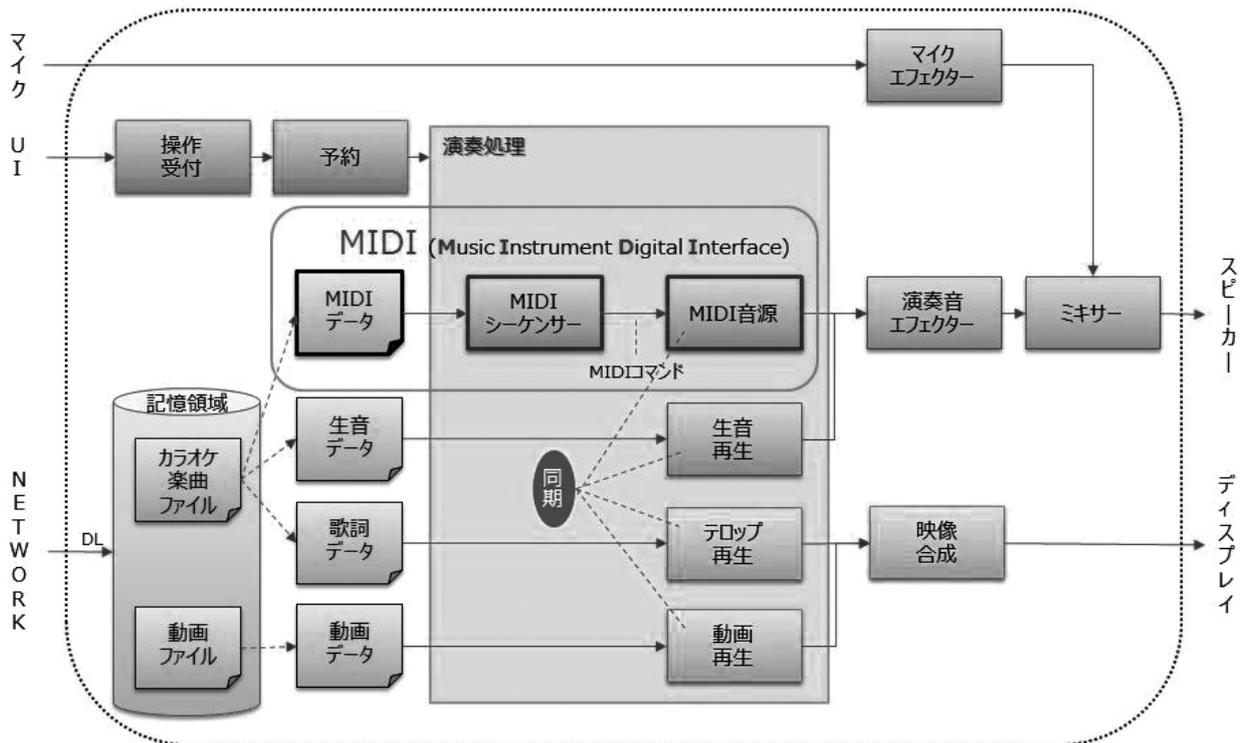


図 8.3 通信カラオケのブロック図 (ブラザー工業株式会社提供)

### 8.3 MIDI が可能にした通信カラオケ

通信カラオケの心臓部は MIDI 音源であり、その音源を演奏するデータは SMF (Standard MIDI File) などのシーケンス・データである。図 8.3 は通信カラオケのブロック図である。シーケンス・データは内蔵シーケンサーで再生されて MIDI 音源が発音する。生音データは主にバックコーラスの再生で使われる。歌詞データはテロップ再生ブロックを通して、背景の動画映像にスーパーインポーズされて外部ディスプレイに映される。



図 8.4 JOYSOUND JS-1

### 8.4 1992 年は通信カラオケ元年

世界で最初に通信カラオケを発売したのはゲームメーカーのタイトーである。1992 年 8 月に発売された X-2000 が最初の機種。しかしながらタイトーの通信カラオケ事業は、通信ネットワークの構築がエクシングより遅れ、最終的には 2006 年 7 月のタイトーのカラオケ事業撤退に伴い、エクシングに譲渡された。

タイトー X-2000 のデビュー 2 か月後の 1992 年 10 月に「JOYSOUND JS-1」(図 8.4) がエクシング(ブラザー工業株式会社のグループ会社) から発売された。

### 8.5 曲数に限りのあったレーザー(LD)カラオケ

1980 年代、カラオケの世界では圧倒的優位であったのはレーザーカラオケだが、収容曲数は物理的に限りがあった。図 8.5 は 144 枚のレーザーディスクを収納できるオートチェンジャー・システムである。大型冷蔵庫ほどのスペースを占有するシステムであったが収容曲数は約 4 千曲が限界であった。

また、スタジオでの演奏収録や、背景映像制作をロケーション撮影やスタジオでのセット撮影で行うなどの作業で、新曲の発売からカラオケの提供までに 1 ~

2ヶ月の時間を必要とした。初期の通信カラオケのシステムでは、カラオケ演奏、背景映像ともにレーザーカラオケのクオリティーに勝るものではなかったが、カラオケBOXの主要客層である若年層にとって、新曲をいかに早くカラオケで歌えるようになるかは重要なポイントであった。



図 8.5 パイオニア社レーザーカラオケのオートチェンジャー・システム（中央下部にレーザーディスクを収納）



図 8.6 第一興商の DAM-6400

第一興商の通信カラオケ参入により、1995年には通信カラオケのシェアがレーザーカラオケのシェアを上回ることになる。（図 8.7 参照）その後レーザーカラオケは急速に市場を失い、2007年3月、市場衰退により世界唯一のディスク・プレスメーカーとなったメモリーテックが製造ラインを廃止。これによりレーザーカラオケの歴史は幕を下ろした。

## 8.6 第一興商の通信カラオケ参入

JOYSOUNDのJS-1発売から1年半後の1994年4月、カラオケ大手の第一興商が、通信カラオケに参入した。機種名はDAM-6400（図 8.6）。MIDI音源にはヤマハのMIDI音源を採用し、通信カラオケ装置自体もヤマハがOEM供給した。

## 8.7 現在の通信カラオケ

第6章で述べたとおり、通信カラオケを立ち上げるにあたり、一気に数万曲に及ぶMIDIシーケンス・データが供給された。すでにおびただしい数のDTMユーザーがパソコン通信を通して切磋琢磨し、MIDIシーケンス・データの作成能力を磨いていた。このことが通信カラオケ用データ作成にも大いに役立ち、通信カラオケ市場の立ち上げに貢献するのである。

しかも通信カラオケは、それまでの物理的なデータ・メディアを使うことなく、通信回線ネットワーク

年		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
タイプ別シェア (%)	LDマニュアル	33.2	44.4	46.7	46.5	49.3	47.7	41.3	38.1	17.9	14.8	11.5	8	6.3
	LDオート	5.9	9.6	12.1	14.9	17.4	20	20.4	20.7	11.5	6.3	6.4	4.7	4.2
	CD	9.7	18.7	17.3	21	22.1	21.3	24.5	22.5	25.5	21.6	16.4	13.1	10.3
	VHD	30.7	18.7	20.1	15.7	10.2	9.4	7.7	4.5	2.3	1.3	0.8	0.8	0.5
	通信カラオケ								1.3	5.9	37.2	41.8	52.2	62.7
	その他	20.5	8.6	3.8	1.9	1.0	1.6	4.8	8.3	5.8	14.2	12.8	10.7	11.9
稼働台数(万台)	酒場							28.0	28.0	26.0		32.0		27.0
	カラオケルーム							11.0	13.9	15.0		16.0		14.8
	その他							3.4	8.9	7.0		13.0		10.6
	合計							42.4	50.8	48.0		61.0		52.4

87～94:パイオニア(株) 広報部発行カラオケ白書 タイプ別シェアは酒場のみ  
95～99:全国カラオケ事業者協会 タイプ別シェアは、稼働台数の8割以上を占めるディーラー管理分のみ

図 8.7 業務用カラオケのタイプ別シェアの推移 (LDの開発、実用化に関する系統化調査より引用)

クを駆使し、小さな MIDI データを短時間で伝送できる。このように物理的制約が無いため、新しくリリースされた曲のデータでもすばやく供給できることや、膨大な曲データをストックできることはもちろん、テンポやキーを好みに変更したり、点数をつけたりするなど、それまでのカラオケシステムでは得られなかったメリットが多々あった。

当初、内蔵曲数 3000 曲で始まった通信カラオケも、現在は 27 万曲に及ぶ。そして、毎月新曲が約 1000 曲追加配信されている。2017 年度の統計では、カラオケ機器の出荷金額で約 608 億円、エンドユーザーの国内市場規模は 6000 億円弱である。通信カラオケが成功したのは日本だけであるが、MIDI 関連で一番成功したビジネスと言って過言ではない。そして、MIDI が産んだ、もっとも特異な市場でもあろう。楽器を演

奏しないユーザーさえも音楽の楽しみを享受できるとともに、ネットワーク時代にふさわしく、全国津々浦々にまで MIDI データが、まるで水道や電気のように当たり前配信される時代となったのである。

#### 参考・引用文献

- 1) 村上信夫、安友雄一：「開発物語 通信カラオケ JOYSOUND」通信ソサイエティマガジン No.27 冬号 2013 電子情報通信学会
- 2) 松村純孝：「LD（レーザディスクシステム）の開発、実用化に関する系統化調査」国立科学博物館技術の系統化調査報告 Vol.21 2014. March
- 3) 一般社団法人 全国カラオケ事業者協会：「カラオケ白書 2018」

# 9 | 広がる MIDI の活用

## 9.1 USB-MIDI

1983年に登場したMIDI、そのプロトコルを生かしながらもハードウェア構成は時代とともに広がってきた。DTM (Desk Top Music) が大きく盛り上がった1990年代の音源には、MIDI端子と共にコンピュータ用のシリアル端子を搭載したモデルが登場し、MIDIインターフェース無しで直接パソコンのシリアル端子との接続を可能とした。コンピュータのシリアル端子との直接接続は、MIDI 1.0 制定時に規定されたハードウェアとは異なるが、流れている情報はMIDIのプロトコルそのものであった。

DTMの世界ではコンピュータの進化とともに、その接続形態も変化してきた。まず1995年に制定された「IEEE 1394」は、アップルコンピュータが主導し、ソニー、TI、IBMなどと共同で標準化した。日本のAMEIとアメリカのMMAで2000年11月に「IEEE 1394」にMIDIを流す推奨応用事例としてRP-027「MIDI Media Adaptation Layer for IEEE-1394」が制定された。

同時期に、規格の制定が進んだUSB (Universal Serial Bus) ではUSB Implementers ForumのDevice Working GroupでMIDIを流す方法の議論が進んだ。

### 9.1.1 USB-MIDIのデバイス・クラス

USBはユニバーサル・シリアル・バスの名の示す通り、ホスト機器にさまざまな周辺機器を接続するためのバス規格であり、最初の規格となるUSB 1.0は1996年に登場した。現在のパーソナル・コンピュータ周辺機器において、最も普及した汎用インターフェース規格である。従来からのRS-232Cシリアルポートやパラレルポート、PS/2コネクタの置き換えを狙ってコンパック、デジタル・イクイップメント・コーポレーション (DEC)、IBM、インテル、マイクロソフト、日本電気株式会社 (NEC)、ノートルネットワークスの7社が合同で1994年に開発を行い、

Windows 98において正式にサポートされたことで普及した。

USBでは、周辺機器の機能によってグループ分けされたデバイス・クラスと呼ばれる仕様群が定義されている。それぞれのクラス仕様 (クラス仕様によってはサブクラスの仕様) に従って作成されたデバイスには統一した制御インターフェースが用意され、クラス仕様に準拠した機器類は、クラス・ドライバーと呼ばれる共通のデバイスドライバー・ソフトウェアによって動作させることができるため、同一クラスであれば製品ごとに個別のドライバー・ソフトウェアを作る必要がなくなっている。USB-MIDIは、オーディオ・クラスに含まれる以下の3つのサブクラスのひとつとして定義されている。

- ①オーディオ・コントロール・インターフェース・サブクラス (AC: AudioControl interface subclass)
- ②オーディオ・ストリーミング・インターフェース・サブクラス (AS: AudioStreaming interface subclass)
- ③MIDIストリーミング・インターフェース・サブクラス (MS: MIDIStreaming interface subclass)

### 9.1.2 USB-MIDIの転送速度

USB 1.1 (1998年9月発表) までは以下の速度が最大であった。

- ・Low-Speed (Ls USB): 転送速度 1.5 Mbps。キーボードやマウスなど、高速な通信が必要ない周辺機器に用いる
- ・Full-Speed (Fs USB): 転送速度 12 Mbps。イメージスキャナーやプリンターなど、通信速度が要求される周辺機器に用いる

転送速度が大幅に向上するUSB 2.0が2000年4月に新設された。

- ・High-Speed (Hs USB): 転送速度 480Mbps。大容量ストレージなどを実用的な速度で扱える (図9.1参照)

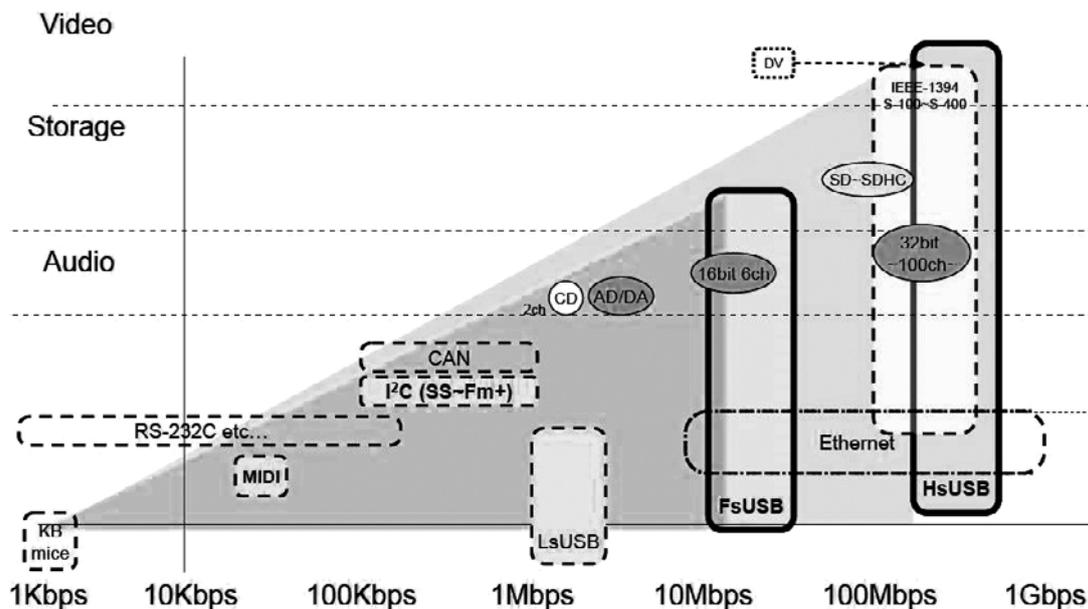


図 9.1 転送速度の比較

### 9.1.3 USB-MIDI のデータ構造

USB を流れる MIDI データの形式は図 9.2 のような 4 バイト (32 ビット) 固定長の「USB-MIDI イベント・パケット」にまとめて転送される。

不定長 MIDI メッセージである「システム・エクスクルーシブ・メッセージ」を除き、他の 1~3 バイトの固定長 MIDI メッセージは、ステータス・バイトが省略されることなく完全な形のメッセージとしてパケットのバイト 1~バイト 3 に格納される。USB-MIDI イベント・パケットの最初のバイト (バイト 0) は、そのパケットに含まれる MIDI メッセージの性質を表すものとなっている。上位 4 ビットはケーブル・ナンバー (CN: Cable Number) で、MIDI ケーブル番号を表す。この「ケーブル・ナンバー」のおかげで、USB-MIDI では最大 16 個の MIDI 端子に個別に MIDI 信号を出力することができる。MIDI 端子が一個しか無い場合、転送されるパケットは、すべて CN=0 になる。

※ MIDI 1.0 で規定されているランニング・ステータスは使用しない。またベロシティ=0 でノート・オフ・メッセージの代用をすることも行わない。ノート・オフは必ずノート・オフ・メッセージのステータスを使用する。

バイト 0 の下位 4 ビットはコード・インデックス・ナンバー (CIN: Code Index Number) で、バイト 1 以降に格納される MIDI メッセージの種別を表す。図 9.3 はその分類をまとめたものである。CIN=0x00~0x01 は現在未定義で使用されていない。CIN=0x08~0x0E はステータス・バイト 0x8n の「ノート OFF」からステータス・バイト 0xE n の「ピッチ・ベンド・チェンジ」までの「チャンネル・メッセージ」で、2~3 バイトのシーケンスからなる完全なメッセージをパケットのバイト 1~バイト 3 に格納する。CIN の値は、ステータス・バイトの上位 4 ビットの値そのものである。

ステータス・バイト 0xF n の「システム・メッセージ」に対応する CIN の値は 0x0F である。これは「シングル・バイト」用として、ステータス・バイト 0xF8~0xFF の「システム・リアルタイム・メッセージ」専用に確保されている。(図 9.4 参照)

他の「システム・コモン・メッセージ」および「システム・エクスクルーシブ・メッセージ」用には CIN=0x02~0x07 が割り当てられている。ステータス・バイト 0xF8~0xFF の「システム・リアルタイム・メッセージ」は 1 バイトのメッセージで、他のメッセージのシーケンスの途中で、どこにでも挿入することができる。

Byte 0		Byte 1	Byte 2	Byte 3
Cable Number	Code Index Number	MIDI_0	MIDI_1	MIDI_2

図 9.2 32 ビット USB-MIDI イベント・パケット

(Universal Serial Bus Device Class Definition for MIDI Devices から引用)

CIN	MIDI_x Size	Description
0x0	1, 2 or 3	Miscellaneous function codes. Reserved for future extensions.
0x1	1, 2 or 3	Cable events. Reserved for future expansion.
0x2	2	Two-byte System Common messages like MTC, SongSelect, etc.
0x3	3	Three-byte System Common messages like SPP, etc.
0x4	3	SysEx starts or continues
0x5	1	Single-byte System Common Message or SysEx ends with following single byte.
0x6	2	SysEx ends with following two bytes.
0x7	3	SysEx ends with following three bytes.
0x8	3	Note-off
0x9	3	Note-on
0xA	3	Poly-KeyPress
0xB	3	Control Change
0xC	2	Program Change
0xD	2	Channel Pressure
0xE	3	PitchBend Change
0xF	1	Single Byte

図 9.3 コード・インデックス・ナンバーの分類

Description	MIDI_ver. 1.0	Event Packet
Note-on message on virtual cable 1 (CN=0x1; CIN=0x9)	9n kk vv	19 9n kk vv
Control change message on cable 10 (CN=0xA; CIN=0xB)	Bn pp w	AB Bn pp vv
Real-time message F8 on cable 3 (CN=0x3; CIN=0xF)	F8 xx xx	3F F8 xx xx

図 9.4 USB-MIDI イベント・パケットの具体例

#### 9.1.4 USB-MIDI インターフェース

1998年に世界で初めてのUSB-MIDIインターフェースであるUA-100(図9.5)がローランドから発売された。USB-MIDIがUSBのオーディオ・クラスで規定されたことからオーディオも扱える仕様となっている。



図 9.5 ローランド UA-100

2000年にはUSB-MIDIインターフェースUM-1(図9.6)がローランドから発売された。UA-100からオーディオ部分を省き、MIDIのみを送受信するもので、低価格化を実現した。



図 9.6 ローランド UM-1

## 9.2 BLE-MIDI

BLE-MIDIは正式には「MIDI over Bluetooth Low Energy」と呼ばれ、2015年9月15日にアメリカのMMA(MIDI Manufacturers Association)と日本のAMEI(音楽電子事業協会)の間で正式承認され、同年11月1日にMIDI規格推奨応用事例(RP-052)として公開されている。

### 9.2.1 BLE-MIDIとは

2009年12月にBluetooth規格バージョン4.0が発表された際、従来のBluetooth Basic Rate/Enhanced Data Rateに比べ大幅に省電力化されたBLE(Bluetooth Low Energy)が追加された。もともとは家電製品などに搭載されたセンサーとのデータ通信に向けた仕様となっており、体重計、血圧計、温度計、冷蔵庫などへの応用が考えられていた。データレートは1Mビット/秒。BLE-MIDIはMIDIのプロトコルをタイムスタンプ(時間情報)と共にBLE(Bluetooth Low Energy)上で送受信するための規格である。

### 9.2.2 BLE-MIDI 成立の背景

BLE-MIDI成立の背景には、アップル社の極めて大きな影響力があった。アップル社では2014年に開発されたiOS 8で既にBLEをサポート、対応機種としてはiPhone 4S以降のすべてのiPhoneと、第三世代以降のiPadがすべて対応している。

BLE-MIDIは原案をアップル社が提出、アメリカのMMAとの間で詳細な検討が行われ規格化が行われた。BLE-MIDIの仕様はCore MIDI(アップル社のMac OS XおよびiOSが持っているMIDI機能)

が元になっている。なお、Android系端末においてもAndroid 6.0以降MIDIがOSでサポートされると同時にBLE-MIDIもサポートされたが、BLE-MIDIの扱いに関しては機種依存性が高いので注意が必要である。

### 9.2.3 BLE-MIDI 機器

BLE-MIDI規格が正式に決定していない段階からBLEを応用したMIDI機器の開発は先行して行われていた。Miseluという米国のベンチャー企業が、図9.7のような当時のiPadにサイズを合わせたBLE用ミニ鍵盤C.24を2014年12月にリリース。国内ではQuicco SoundからMIDI IN端子とMIDI OUT端子を接続してBLEとの接続を可能とするアダプターmi.1(図9.8)が2014年11月発売された。



図 9.7 Miselu C.24



図 9.8 Quicco Sound mi.1

2016年2月にはヤマハからQuicco Sound mi.1と同じ機能を持つMD-BT01(図9.9)が発売された。mi.1もMD-BT01もMIDI OUTのカレントループを電源の供給元として使用している。さらにヤマハから、USB-MIDIとBLE-MIDIの間でMIDI信号をブリッジするUD-BT01(図9.10)という製品もリリースされている。

同時期にコルグからは図9.11に示すBLE-MIDI用

のミニ鍵盤 microKEY AIR が発売されている。コルグは図 9.12 に示すような iOS 対応ソフトウェア音源を何種類も商品化しており、それらソフト音源のワイヤレス・キーボードとしても使える点が大きな特徴である。



図 9.9 ヤマハ MD-BT01



図 9.10 ヤマハ UD-BT01



図 9.11 コルグ microKEY AIR



図 9.12 コルグ Mobile Sound Module



図 9.13 ローランド LX-17



図 9.14 ローランド Piano Partner 2

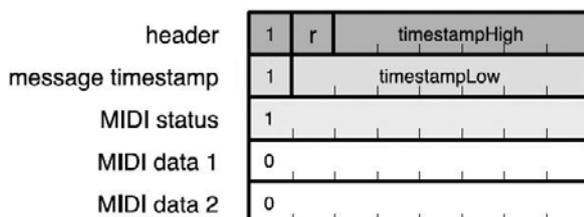
ローランドでは 2015 年 9 月に発売された家庭用ピアノ LX-17 (図 9.13) が BLE-MIDI に対応。iOS/Android 用のアプリケーション Piano Partner 2 (図 9.14) と連携して、ピアノ本体に内蔵された楽曲の譜面をタブレット画面に表示できるほか、ピアノの演奏にリズム伴奏を自動的に加えたり、リズム機能や、聴音や譜読みのトレーニングをゲーム感覚で行うことができる。

#### 9.2.4 BLE-MIDI で使用されるプロトコル

BLE-MIDI で使用されているのはパケットベースのプロトコルであり、パケットの転送間隔は 15 ミリ秒以下と規定されている。1 パケットの大きさは通常 20 バイト。従来の MIDI の送出タイミングはリアルタイムであるが、BLE-MIDI は最大 15 ミリ秒間隔でまとめてパケット転送されるため、正確な発音タイミングを補正するためにタイムスタンプという概念が導入されている。タイムスタンプは 13bit で構成される時刻で単位は 1 ミリ秒、最大で 8,191 ミリ秒である。この時刻は送信側で単調に増加される形で発行される。

BLE パケットは、図 9.15 のようにヘッダーバイトとタイムスタンプバイトの 2 バイトに MIDI のデータが続く形をとっている。タイムスタンプはヘッダーの下位 6bits (timestampHigh) とタイムスタンプの下位 7bits (timestampLow) で構成される。重要なポイントは図 9.16 に示すように MIDI のステータス・バイトの前には必ずタイムスタンプバイトを置かなければならないことである。

BLE Packet with One MIDI Message



※ r は予約されている bit で通常は 0 である

図 9.15 BLE-MIDI パケット例 1

BLE Packet with Two MIDI Messages

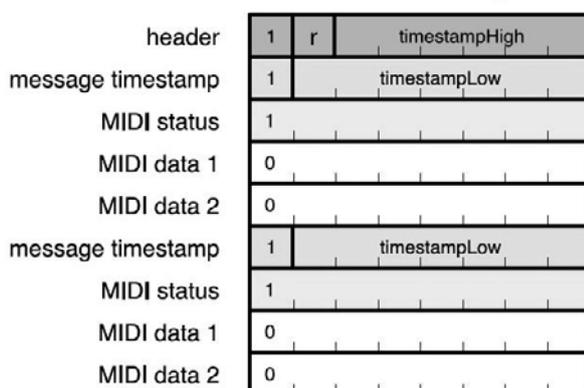


図 9.16 BLE-MIDI メッセージ例 2

従来の MIDI と同様にランニング・ステータスを使用できるが、BLE-MIDI では若干の配慮が必要である。またシステム・コモン・メッセージや、システム・リアルタイム・メッセージ、そしてシステム・エクスクルーシブ・メッセージには特別な扱いが必要である。詳細は規格書を参照されたい。

### 9.2.5 BLE-MIDI の今後と課題

携帯端末で MIDI を使うには無線接続が非常に便利であり、今後大きく伸長することが予想される。特に携帯端末を使った電子楽器のエディターやリモコン用途では大きな威力を発揮する。しかしながらリアルタイムの MIDI 伝送には、最大 15 ミリ秒でパケット化される点を充分考慮する必要がある。

BLE-MIDI はタイムスタンプを持ったデータであるため、受信側でタイムスタンプを考慮したシステムを構築すれば、発音タイミングを 1 ミリ秒の精度で管理できる。使用用途に従った運用法が極めて重要である。

## 9.3 MIDI-CI (MIDI Capability Inquiry)

### 9.3.1 背景

MIDI 1.0 規格が成立して 30 年以上経過し、この間に合わせて 60 件以上の MIDI 規格追記事項 (Confirmation of Approval for MIDI Standard) や推奨応用事例 (Recommended Practice) により内容を充実させていった。また MIDI メッセージを載せる経路も、調歩同期式のシリアル通信から、いわゆる RS-MIDI、USB、IEEE 1394、Bluetooth とそのときどきの最新のインターフェースを使用しながら進化してきた。

かつての MIDI ケーブルでは片方向の通信で、メッセージも送りっぱなしになっていたのに比べ、USB や Bluetooth では、インターフェース自体が、受け手側が自身の状況に合わせて送信を待たせたり (フロー制御)、受信確認が得られないときは再送信したりする仕組みを備え、送受信間の同期がとれるようになっていった。

MIDI を搭載した製品も多様化し、鍵盤と音源を搭載したキーボードから、ドラム/パーカッション、そしてギター・シンセサイザーや管楽器、音源を持たないコントローラー・キーボードまで登場し、そのバリエーションを増やしていった。さらにはコンピューターが、ソフトウェアにより MIDI レコーディングできるようになり、音源機能さえも搭載するようになった。

多様化し、機能も豊かになった MIDI 機器だが、MIDI でつながった機器はお互いが相手の機器のことは知ることなくメッセージを一方向的に送っている構図は、MIDI 1.0 規格成立以来変わっていない。変わらないことで 30 年以上の互換性を維持してきた一方で、MIDI を使ったシステムに対する新しい要求に応えられていなかったのも事実である。

例えば、コンピューターに鍵盤を持たない MIDI 音源モジュール製品を USB 接続したとする。コンピューター上の DAW ソフトは、音源にアサインされている音色を、プログラム・チェンジという数値を使って切り替えることはできるが、音源が持っている音色名を知らないため、それを表示することができない。また逆に、DAW はこの製品が鍵盤を持っていな

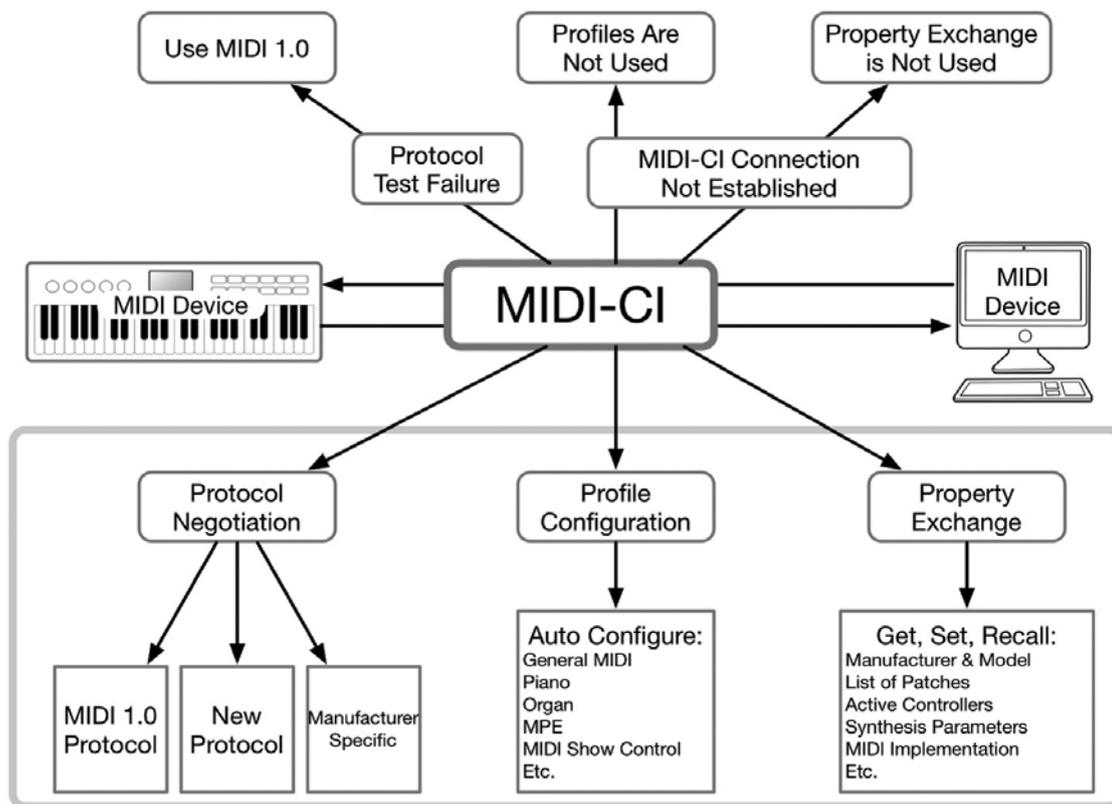


図 9.17 MIDI-CI 規格の概念図 (MIDI-CI 規格書より引用)

いことを知らないのです、これを MIDI 入力機器としてトラックにアサインすることができてしまう。このように接続先の機器情報が足りず、適切なコミュニケーションをとることが難しい。あるいは、機器同士で MIDI のインプリメンテーションを参照できないので、鍵盤のコントローラーを音源製品に接続して、オルガンを演奏しようとするとき、相手機器が、音色のハーモニック・コントロールに対応しているかどうか、ロータリー・スピーカーのエフェクト・オン/オフや回転スピードの速さ変更など、オルガン特有の操作に対応しているかどうか分らず、安心して演奏することができなかつた。これらのことを解決するために MIDI-CI を策定し Protocol Negotiation, Profile Configuration, Property Exchange が定義された。

### 9.3.2 MIDI-CI 規格の提案

USB などのモダンなインターフェースが普及している現在、双方向通信は容易に実現できる。MIDI 機器同士が所有している情報やデータを交換し、システムとしての機能や操作性を最適化することを目的として提案されたのが MIDI-CI (MIDI Capability Inquiry) 規格である。

現在の MIDI 1.0 をベースにした、ネゴシエーションの定義は、より高度な楽器間の連携を可能にする。

また将来的なプロトコルの拡張や、楽器以外の機器との連携 (メディアミックス) も構想している。

図 9.17 の MIDI-CI 規格概念図に見られるように、ネゴシエーションによって機器間で共有される情報として、Protocol Negotiation、Profile Configuration、Property Exchange の 3 つが新たに定義される。Protocol Negotiation は、MIDI 1.0 規格書で記載されているプロトコルとは異なるプロトコルを、Profile Configuration はその楽器が持つ定義済みの仕様 (GM システム・レベル 2 や Organ など) を、そして Property Exchange は、音色リストや操作子リストといった機器固有の情報を取得または設定する。それらの頭文字から 3 つの P と称している。

### 9.3.3 MIDI-CI 規格誕生まで

以前から、ヤマハ株式会社では Future MIDI と銘打ち、MIDI の進化を提唱していたが、2016 年 11 月に、社団法人・音楽電子事業協会 (AMEI) の技術研究部会にて正式に、AMEI としてこの Future MIDI を検討する提案があった。同 MIDI 規格委員会で提案受入れを決定し、12 月に Future MIDI Expansion with Capability Inquiry Working Group (FME-CI WG) を設立した。ワーキング・グループにはヤマハ株式会社、ローランド株式会社、株式会社コルグ、ク

リムゾンテクノロジー株式会社、株式会社河合楽器製作所、株式会社ズームがメンバー登録しているが、議論の實質はヤマハ、ローランド、コルグ、クリムゾンテクノロジーの4社で進められた。

その後、2017年1月のNAMMショーにてMIDI Manufactures Association (MMA) の年次総会 (Annual General Meeting = AGM) でも AMEI からの提案として FME-CI の内容とワーキング・グループの設立を紹介し、MMA 側においても規格化に向けた議論を働きかけた。これを受けて MMA で Technical Standards Board (TSB) の議題 #216 として審議され、専門のワーキング・グループ CIWG が設けられることとなった。

規格の構成においては、従来の MIDI の互換性を尊重し、Step by Step で新規格を実現する漸進主義的なアプローチを採用することとした。そのため、接続したデバイス、PC ごとの対応を互いにネゴシエーション (CI) して、マッチした場合のみ新機能が働き、そうでなければ MIDI 1.0 での通信にとどまる、という後方互換性を重視した。具体的には、MIDI のユニバーサル・システム・エクスクルーシブ・メッセージのフォーマットを使って、相互に情報をやり取りする。

2017年度のFME-CI WGの活動として、まず、MIDI 1.0の規格内で、MIDI-CIプロトコルを定義し、規格案をまとめること、2018年Winter NAMMショー期間中のMMAの年次総会で規格承認すること、そして、電子楽器業界へのアピールとして、Profile ConfigurationとProperty Exchangeの取得と実演をその場でデモすることを決めた。

2017年中、議論は、AMEIのFME-WGとMMAのCIWGで並行して行なわれたが、新しい試みとし

て双方が同一のBBS上で意見の交換や資料の共有を行い、随時意見交換していった。かつてメールの往復ベースでやり取りしていたのに比べ、格段に意見交換のスピードが上がった。2017年10月30日に規格書のドラフトを仕上げ、AMEIで承認、MMAに送付。2018年1月までに文面の細部を改め、規格書としての体裁も整えた。

例年、MMA年次総会の前日に、AMEI、MMA主要メンバーによるミーティングが行われるが、2018年のミーティングにおいて、長谷川豊 AMEI 会長 (ヤマハ、当時) が MIDI-CI 規格の意義を説明し、AMEI、MMA 双方の意志統一が図られた。

2018年MMA年次総会当日は、午前のセッションでMIDI-CI規格化の採決が行なわれ、無事承認された。同時に承認されたMIDI Polyphonic Expression (MPE) 規格と合わせ、進化を続けるMIDIを業界に印象付けることとなった (図9.18 参照)。

午後のプレゼンテーションでは、FME-CI WGの水本浩一 (ローランド、当時) が、規格発案の背景と概要を説明、つづいて AMEI 技術研究部会の柿下正尋 部会長 (ヤマハ、当時) が他分野の技術とつながっていく MIDI の将来像を描いて見せた。

まず Property Exchange をデモ。Cubase (音楽制作ソフト) にプラグインしたデモ用ソフトが、USB MIDI で接続したヤマハ、ローランド、コルグのシンセ音色リストを取得、また実際にリストから音色を呼び出していく (図9.19 参照)。2千個ほどの音色のリストも2秒程度で取り込み、インパクトがあった。さらに実機上のツマミで変化させた音色の状態をプラグイン経由でCubaseに取り込み、いったん終了させ、同時に実機側も電源を入れなおし初期化。その後、双



図 9.18 2018 年 MMA 年次総会の様子

## Property Exchange Demo

- Get each patch list with one Plug-in App.
- Show the list and call patches actually
- Modify the sound and playback a song
- Get each total recall data list with one App
- Restart DAW and Show the condition was recalled

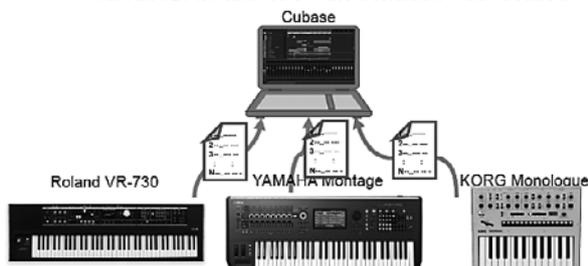


図 9.19 MIDI-CI による音色リストの取得

## Profile Configuration Demo

- No Compatibility before the organ profile set.
- Set a Organ profile on each instruments
- Confirm the compatibility after the profile on
- Show the profile will work between MI-MI as well

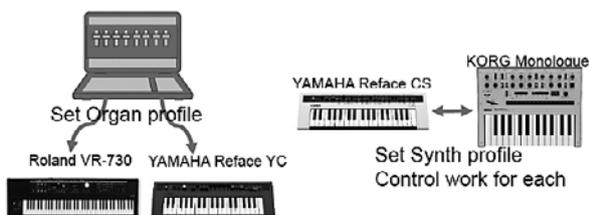


図 9.20 MIDI-CI プロファイルが異なるメーカーの製品を相互接続

方を立ち上げ直すと、終了直前の状態が再現できている。ソフトシンセではできていたことだがハードウェアでは各社の独自プロトコルを駆使しないとできなかった。これをひとつのプロトコルでできることが示せた。

続いて Profile Configuration のデモを行った。ヤマハとローランドのオルガンキーボードを用意、そのままでは互換性はないが、Organ Profile を ON にした後は、お互いに共通のコントロールで動作し、一方の操作子で、もう一方のオルガン音色を操作できるようになっている。また、コルグとヤマハのシンセサイザーを直接つなぎ、同様に、シンセ Profile ON 後は相互に音色のコントロールが可能になることを見せた (図 9.20 参照)。異なるメーカーの製品が互換性を

保ってつながっている構図は新鮮に見えたことだろう。

電子楽器の分野を越えての MIDI の可能性として、ヤマハが用意したシンセサイザーのコントロールでドローンの飛行を制御しているムービーが上映された。ツマミや鍵盤を“演奏”して、ドローンの向きや高度をコントロールできることは、楽器を超えた将来のシ



図 9.21 長谷川 AMEI 会長 (当時) のスピーチ

ステムの広がりを感じさせた。

最後に、長谷川 AMEI 会長 (図 9.21) より Future MIDI Expansion の可能性についてのスピーチでデモが終了した。AMEI の発案から規格制定に至った今回の事例は、メーカー間の協力を推し進める面でも大きな意義があった。今後においても、AMEI の業界共通の目標実現にむけての活躍に期待したい。

## 参考・引用文献

- 1) USB Implementers Forum : 「Universal Serial Bus Device Class Definition for MIDI Devices」
- 2) The MIDI Manufacturers Association : 「Specification for MIDI over Bluetooth Low Energy version 1.0」
- 3) The MIDI Manufacturers Association : 「MIDI Capability Inquiry Document version 1.0」

# 10 | おわりに

本調査では、主に MIDI 1.0 規格について、その誕生の経緯と、どのように広く普及してきたかを検証してきた。

楽器同士が会話する、というところから始まった MIDI。その会話は楽器の枠を超え、さまざまなネットワークの波に乗って伝播した。たとえば、今まで蚊帳の外にいた業務用機器なども会話の仲間入りし、ライブ・コンサート PA やレコーディング・スタジオそのものを操作したり自動化したりできるようになった。あるいは、遠く離れたカラオケボックスにて、楽器を弾いたこともない市民を、その場でのスターに押し上げたりもした。いまや GM 音源は携帯端末にも入っており、着メロの実態は SMF データである。インターネットを介して MIDI による曲データが配信されるのである。そして Bluetooth が浸透したことで、ワイヤレス MIDI キーボードも販売されており、さらにはスマホやタブレット上の音楽アプリをワイヤレスで MIDI 制御するところまで、ごく普通に実現されている。このように、MIDI は大きくその会話の輪を広げていったが、それでもなお、制定から 35 年間にわたり、MIDI のバージョンは 1.0 のままであった。

2018 年 12 月に、一般社団法人音楽電子事業協会 (AMEI) と MIDI Manufacturers Association (MMA) は、従来の MIDI 規格に、新たに拡張性を持たせたプロトコルなどを含んだ次世代の MIDI として「MIDI 2.0」の開発および規格化を進めていくことを発表した。この新たな規格の開発には、日米をはじめ各国の電子楽器メーカーやソフトウェア・ベンダーが参加している。

MIDI 2.0 は、最初に MIDI 機器間でネゴシエーションを行い、既存の MIDI 1.0 対応機器との互換性を維持した上で、現在の MIDI 1.0 から分解能拡張、ノート・コントロール、タイムスタンプなど、演奏の表現力やデータ再現性を大きく向上させる規格である。

また、2019 年 1 月の NAMM ショーにて MIDI-CI を活用しての公開試験が行われた。会場では、シンセサイザーのパラメーター操作でドローンをコントロールするなど斬新な実験も披露された。今後さらに、モビリティやホーム家電などへの応用も検討され、MIDI が我々の生活にさらに密接なものとなることが期待される。

このように、制定から 35 年以上を経てもなお、重要な役割を果たしている MIDI をつくりだした先人達の慧眼と努力にあらためて敬意を表するとともに、時

代の流れに対応しながらアップデートしていく MIDI によって、これまで以上に魅力ある音楽やコンテンツが生みだされ、我々の生活を豊かにすることを願ってやまない。

## 謝 辞

本報告書「MIDI に関する技術系統化調査」を作成するにあたり、多くの団体、企業、そして個人の方々からご指導、ご教示いただき深く感謝いたします。また、下記の方々には、特に貴重な資料・情報を提供いただきました。併せて厚く御礼申し上げます。

一般社団法人音楽電子事業協会 (AMEI)  
MIDI Manufacturers Association (MMA)  
ヤマハ株式会社  
株式会社コルグ  
株式会社河合楽器製作所  
カシオ計算機株式会社  
ATV 株式会社  
パイオニア株式会社  
株式会社第一興商  
ブラザー工業株式会社  
株式会社エクシング  
有限会社アイデア・サウンド  
株式会社シーミュージック  
QUICCO SOUND 株式会社  
inMusic Japan 株式会社  
株式会社ミュージックトレード社  
株式会社リットーミュージック  
ローランド株式会社  
Mr. Dave Smith  
Mr. Marcus Ryle  
高山博氏  
元ヤマハ株式会社 西元哲夫氏  
元ローランド株式会社 菊本忠男氏  
山端利朗氏

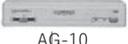
(順不同)

※本書の執筆者である井土秀樹氏は、執筆完成を前に逝去されました。本書は、井土氏が遺された原稿と資料をもとに編纂したものです。記述内容に誤記・不備等がある場合は、国立科学博物館産業技術史資料情報センターまでご連絡をお願いいたします。

MIDI 技術に関する系統図

	1960	1970	1980	MIDI誕生
MIDI技術の変遷				<p>●1980 オーバーハイムの「オーバーハイム・パラレル・バス」登場</p> <p>●1980 ローランドの「DYN SYNC」が登場</p> <p>●1981 梯郁太郎が共通インターフェースの規格化を提唱</p> <p>●1981 第1回シンセサイザー・インターフェース会議開催</p> <p>●1982 ローランドの「DCB」が登場</p> <p>●1983 米国NAMMショー会場でMIDI接続テストが成功</p> <p>●1983 MIDI 連絡協議会（後にMIDI規格協議会に名称変更）設立</p> <p>●1983 MIDI 1.0規格書発行</p> <p>●1986 マルチティンバーDTM音源の登場</p> <p>●1988 パソコン音楽制作用パッケージ製品の登場</p>  <p>MIDI接続テストの様子</p>
MIDI関連製品の変遷	シンセサイザー/サンプラー		<ul style="list-style-type: none"> <li>・1973 国産シンセサイザーの登場（ローランドSH-1000、コルグminiKORG700）</li> <li>・1976 ローランドSYSTEM-700発売</li> <li>・1977 ヤマハQS-10発売</li> <li>・1978 コルグMS-20発売</li> <li>・1979 コルグMS-02発売</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1983 シーケンシャル・サーキット Prophet-600発売</li> <li>・1983 ローランドJUPITER-6、JX-3P発売</li> <li>・1983 ヤマハDX7発売</li> <li>・1984 カシオCZ-101発売</li> <li>・1981 ローランドJUPITER-8発売</li> <li>・1982 ローランドJUNO-60発売</li> <li>・1985 アカイS612発売</li> <li>・1986 アカイS900発売</li> <li>・1987 ローランドD-50発売</li> <li>・1988 コルグM1発売</li> </ul>  <p>Prophet-600</p>  <p>JUPITER-6</p>  <p>DX7</p>  <p>CZ-101</p>  <p>D-50</p>  <p>M1</p>
	シーケンサー		<ul style="list-style-type: none"> <li>・1977 ローランドMC-8発売</li> <li>・1981 ローランドMC-4発売</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1984 ヤマハQX1発売</li> <li>・1984 ローランドMSQ-700発売</li> <li>・1986 ローランドMC-500発売</li> <li>・1987 ヤマハQX3発売</li> </ul>  <p>QX1</p>
	リズムマシン			<ul style="list-style-type: none"> <li>・1980 ローランドTR-808発売</li> <li>・1983 ローランドTR-909発売</li> <li>・1984 ヤマハRX11発売</li> <li>・1987 ヤマハRX7発売</li> <li>・1988 ローランドR-8発売</li> </ul>  <p>TR-909</p>  <p>RX11</p>
	DTM/音源モジュール			<ul style="list-style-type: none"> <li>・1983 ヤマハCX5発売</li> <li>・1983 ローランドMPU-401発売</li> <li>・1984 ローランドMCP-PC8発売</li> <li>・1985 カモンミュージックRCP-PC88、RCP-PC98発売</li> <li>・1986 ヤマハFB-01発売</li> <li>・1987 ローランドMT-32 発売</li> <li>・1988 ローランドミュージくん発売</li> <li>・1989 ローランドミュージ郎発売</li> </ul>  <p>CX5</p>  <p>MPU-401</p>  <p>FB-01</p>  <p>MT-32</p>  <p>ミュージくん</p>
	カラオケ			

※MIDI関連製品については、国内メーカー製品を主に記載した。

1990	2000	2010
<ul style="list-style-type: none"> <li>●1991 スタンダード MIDIファイルが規格化</li> <li>●1991 GMシステム・レベル1が規格化 <ul style="list-style-type: none"> <li>●1992 MIDI通信カラオケの登場</li> </ul> </li> <li>●1996 社団法人音楽電子事業協会 (AMEI)設立</li> <li>●1998 USB-MIDIインターフェースが登場</li> <li>●1999 GMシステム・レベル2が規格化</li> <li>●1999 MIDIがJIS規格に認証取得 (JIS X 6054-1および2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●2000 MIDIメディア・アダプテーション・レイヤー (IEEE 1394対応)が規格化</li> <li>●2001 XMF(eXtensible Music Format)が規格化</li> <li>●2001 GMライト及びモバイル・アプリケーションのためのガイドライン制定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●2013 梯都太郎、Dave Smithがグラミー賞「テクニカル・グラミー・アワード」を受賞</li> <li>●2015 BLE-MIDI (MIDI over Bluetooth Low Energy)が規格化</li> <li>●2017 MIDIがIEC国際標準規格の認証取得 (IEC63035:2017 ED1)</li> <li>●2018 MIDI-CI (MIDI機器間ネゴシエーション)が規格化</li> <li>●2019 MIDI2.0の開発・規格化を発表</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2002 ヤマハTyros発売</li> </ul>  <p style="text-align: center;">Tyros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2003 ローランドDisCover 5発売</li> </ul>  <p style="text-align: center;">DisCover 5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2014 Miselu C.24発売</li> </ul>  <p style="text-align: center;">C.24</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2014 Quicco Sound mi.1発売</li> </ul>  <p style="text-align: center;">mi.1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2017 コルグPa700 Oriental発売</li> </ul>  <p style="text-align: center;">Pa700 Oriental</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1990 ヤマハQY10発売</li> </ul>  <p style="text-align: center;">QY10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1996 ローランドMC-303発売</li> </ul>  <p style="text-align: center;">MC-303</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2002 ローランドMC-909発売</li> </ul>  <p style="text-align: center;">MC-909</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・1991 ローランドSC-55発売</li> <li>・1991 ヤマハTG100発売</li> <li>・1991 インターネット Singer Song Writer発売</li> <li>・1992 ヤマハHELLO!MUSIC!発売</li> <li>・1992 カワイGMega発売</li> <li>・1993 コルグAG-10発売</li> <li>・1997 ヤマハMU100発売</li> <li>・1998 ローランドUA-100発売</li> </ul>  <p style="text-align: center;">SC-55</p>  <p style="text-align: center;">TG100</p>  <p style="text-align: center;">HELLO!MUSIC!</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2000 ローランドUM-1発売</li> </ul>  <p style="text-align: center;">GMega</p>  <p style="text-align: center;">AG-10</p>  <p style="text-align: center;">MU100</p>  <p style="text-align: center;">UA-100</p>	 <p style="text-align: center;">UM-1</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・1992 タイターX-2000発売</li> <li>・1992 エクシングJOYSOUND JS-1発売</li> <li>・1994 第一興商DAM-6400発売</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">JS-1</p>  <p style="text-align: center;">DAM-6400</p>	

MIDI 関連製品 年表

発売年	製品名	メーカー	開発国	品目
1983	DX7	ヤマハ	日本	シンセサイザー
	KX1	ヤマハ	日本	キーター
	CX5	ヤマハ	日本	音楽制作用パソコン
	SMD-01	ヤマハ	日本	MIDIインターフェース・ユニット
	JUPITER-6	ローランド	日本	シンセサイザー
	JX-3P	ローランド	日本	シンセサイザー
	TR-909	ローランド	日本	リズムマシン
	MPU-401	ローランド	日本	MIDIインターフェース・ユニット
	HP-400	ローランド	日本	電子ピアノ
	PR-800	ローランド	日本	MIDIレコーダー
	PB-300	ローランド	日本	自動伴奏ユニット
	Prophet-600	シーケンシャル・サーキット	アメリカ	シンセサイザー
	Prophet-T8	シーケンシャル・サーキット	アメリカ	シンセサイザー
1984	TX816	ヤマハ	日本	音源モジュール
	KX5	ヤマハ	日本	キーター
	QX1	ヤマハ	日本	シーケンサー
	RX11	ヤマハ	日本	リズムマシン
	JUNO-106	ローランド	日本	シンセサイザー
	MKB-1000	ローランド	日本	キーボード・コントローラー
	MKS-80	ローランド	日本	音源モジュール
	AXIS-1	ローランド	日本	キーター
	MSQ-700	ローランド	日本	シーケンサー
	RK-100	コルグ	日本	キーター
	CZ-101	カシオ	日本	シンセサイザー
	SIX-TRAK	シーケンシャル・サーキット	アメリカ	シンセサイザー
	KX88	ヤマハ	日本	キーボード・コントローラー
1985	MKS-7	ローランド	日本	音源モジュール
	S612	アカイ	日本	サンプラー
	Mirage	エンソニック	アメリカ	サンプラー・キーボード
	FB-01	ヤマハ	日本	音源モジュール
	MC-500	ローランド	日本	シーケンサー
1986	S900	アカイ	日本	サンプラー
	ESQ-1	エンソニック	アメリカ	シンセサイザー
	QX3	ヤマハ	日本	シーケンサー
	RX7	ヤマハ	日本	リズムマシン
1987	DMP7	ヤマハ	日本	デジタル・ミキサー
	D-50	ローランド	日本	シンセサイザー
	MT-32	ローランド	日本	音源モジュール

1988	R-8 ミュージックン E-20 M1	ローランド ローランド ローランド コルグ	日本 日本 日本 日本	リズムマシン DTM/パッケージ シンセサイザー シンセサイザー
1989	MPU-PC98 II GM-64 ミュージ郎	ローランド ローランド ローランド	日本 日本 日本	MIDIインターフェース 音源モジュール DTM/パッケージ
1990	QY10	ヤマハ	日本	音源付きシーケンサー
1991	TG100 SC-55	ヤマハ ローランド	日本 日本	音源モジュール 音源モジュール
1992	HELLO! MUSIC! GMega X-2000 JOYSOUND JS-1	ヤマハ カワイ タイトー エクシング	日本 日本 日本 日本	DTM/パッケージ 音源モジュール 通信カラオケ 通信カラオケ
1993	AG-10	コルグ	日本	音源モジュール
1994	MU80 SC-88 DAM-6400	ヤマハ ローランド 第一興商	日本 日本 日本	音源モジュール 音源モジュール 音源モジュール
1995	MU50 HELLO!MUSIC!90	ヤマハ ヤマハ	日本 日本	音源モジュール DTM/パッケージ
1996	MC-303 SC-88Pro VS-880	ローランド ローランド ローランド	日本 日本 日本	音源付きシーケンサー 音源モジュール デジタル・マルチトラック・レコーダー
1997	MU100	ヤマハ	日本	DTM/音源モジュール
1998	MU128 UA-100 SC-8850	ヤマハ ヤマハ ローランド ローランド	日本 日本 日本 日本	DTM/音源モジュール DTM/音源モジュール USBオーディオ/MIDIインターフェース 音源モジュール
1999	ミュージ郎SC-8850 VM-7000	ローランド ローランド	日本 日本	DTM/パッケージ デジタル・ミキサー
2000	HELLO!MUSIC!2000 AUDIO UM-1	ヤマハ ローランド	日本 日本	DTM/パッケージ DTM MIDIインターフェース
2002	Tyros MC-909	ヤマハ ローランド	日本 日本	シンセサイザー 音源付きシーケンサー
2003	DisCover 5	ローランド	日本	シンセサイザー
2005	CG-8	ローランド	日本	映像シンセサイザー
2014	mi.i C.24	Quicco Sound Miselu	日本 アメリカ	Bluetooth MIDIインターフェース Bluetooth MIDIキーボード
2015	LX-17	ローランド	日本	電子ピアノ
2016	microKEY AIR	コルグ	日本	Bluetooth MIDIキーボード
2017	Pa700 Oriental	コルグ	日本	シンセサイザー
2018	AX-Edge	ローランド	日本	ギター

MIDI 産業技術史資料 所在確認

番号	名称	発表年	製造社	所在地	選定理由
1	MIDI 1.0 規格書	1983年	ヤマハ、カワイ、コルグ、ローランド、シーケンシャル・サーキット5社の協議により規格策定	【管理団体】 一般社団法人音楽電子事業協会 所在地 東京都千代田区神田三崎町2-16-9	国内の楽器メーカーが中心となって脚注し制定された電子楽器の演奏データを機器間でデジタル転送するための共通規格。その利便性により、パソコンでの音楽制作、通信カラオケや映像機器の制御など、多方面で活用されている。
2	デジタル・シンセサイザー DX7	1983年	ヤマハ株式会社 (日本楽器製造)	ヤマハ・ミュージアム イノベーション・ロード 所在地 浜松市中区中沢町10-1	MIDI誕生年に発売されたフル・デジタル・シンセサイザー。画期的な「FM音源」による斬新な音色でシンセサイザー・ブームを起した。
3	ミュージック・コンピューター CX5	1983年	ヤマハ株式会社 (日本楽器製造)	ヤマハ株式会社 所在地 浜松市中区中沢町10-1	音楽制作専用に設計されたコンピューター。カートリッジ型のMIDIインターフェースを取り付けてMIDI情報の送受信が可能で、後の音楽制作ツールの先駆けとなった。
4	シンセサイザー JUPITER-6	1983年	ローランド株式会社	ローランド浜松研究所 ローランド・ミュージアム 所在地 浜松市北区細江町気賀4141	1983年1月米国NAMMショー会場で、シーケンシャル・サーキット社のProphet-600と接続してMIDI通信試験に成功した歴史的シンセサイザー。
5	シンセサイザー JX-3P	1983年	ローランド株式会社	ローランド浜松研究所 ローランド・ミュージアム 所在地 浜松市北区細江町気賀4141	世界初のMIDI対応リズムマシン。先代モデルのTR-808とともに、ダンス音楽シーンの形成に大きく貢献し、現在も多くのアーティストに愛用されている。
6	リズムマシン TR-909	1983年	ローランド株式会社	ローランド浜松研究所 ローランド・ミュージアム 所在地 浜松市北区細江町気賀4141	市販のパソコンと電子楽器のMIDI通信を可能にしたインターフェース・ユニット。パソコンを使った音楽制作の普及に大きく貢献した。
7	MIDIインターフェース MPU-401	1983年	ローランド株式会社	ローランド浜松研究所 ローランド・ミュージアム 所在地 浜松市北区細江町気賀4141	8つのMIDI出力端子を持つ本格的シーケンサー。シンセサイザーやリズムマシンなどとシステムを構築して音楽制作や演奏を実現した。
8	MIDIシーケンサー QX1	1984年	ヤマハ株式会社 (日本楽器製造)	ヤマハ・ミュージアム イノベーション・ロード 所在地 浜松市中区中沢町10-1	デジタル演奏で生成した音色とサンプリング波形とを重ねた「LA音源」を搭載したシンセサイザー。その斬新な音色で人気を博した。
9	デジタル・シンセサイザー D-50	1987年	ローランド株式会社	ローランド浜松研究所 ローランド・ミュージアム 所在地 浜松市北区細江町気賀4141	パソコンでの音楽制作に必要な機材とソフトウェアをパッケージ化した画期的な製品。本製品の登場により音楽制作 (DTM) ユーザーが一気に増加した。
10	デスクトップ・ミュージック・システム ミュージックくん/ミュージング	1988年~2002年	ローランド株式会社	ローランド浜松研究所 ローランド・ミュージアム 所在地 浜松市北区細江町気賀4141	シンセサイザーとシーケンサーを搭載し、1台で音楽制作を可能にしたワークステーション・キーボード。「LA音源」によるリアルなサウンドで絶大な人気を博した。
11	ミュージック・ワークステーション M1	1988年	株式会社コルグ	コルグ本社 所在地 稲城市矢野口4015-2	小型ボディに音源と8トラック・シーケンサーを内蔵。外出先でも作曲ができるツールとして幅広い層の支持を得た。
12	ハンディ・シーケンサー QY10	1990年	ヤマハ株式会社	ヤマハ・ミュージアム イノベーション・ロード 所在地 浜松市中区中沢町10-1	通信カラオケ誕生年に登場した歴史的製品。通信カラオケの登場は、曲数の増加や新曲提供までの時間短縮やコスト削減に大きく貢献した。
13	通信カラオケ JOYSOUND JS-1	1992年	株式会社エクスティング	ブラザー・ミュージアム 所在地 名古屋瑞穂区入町5-15	