

Title	MIDI規格による電子楽器・電子音楽の産業生態系形成と変容：標準化の観点から見たイノベーションに関する一考察
Author(s)	行本，顕；妹尾，堅一郎；伊澤，久美；白石，拓也；杉山，沙希
Citation	年次学術大会講演要旨集，33：40-44
Issue Date	2018-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/15689
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

1 B 0 1

MIDI 規格による電子楽器・電子音楽の産業生態系形成と変容 ～標準化の観点から見たイノベーションに関する一考察～

○行本頭, 妹尾堅一郎, 伊澤久美, 白石拓也, 杉山沙希 (産学連携推進機構)
ken.yukimoto@nposangaku.org

キーワード: MIDI 規格、電子楽器、電子音楽、国際標準化、イノベーション、産業生態系

1. はじめに

1980 年代初頭、電子楽器を相互に利用可能にするために日米の電子楽器メーカー各社は標準規格として「MIDI 規格」を策定・開示した。この規格は、電子楽器の普及に寄与し、電子音楽の新市場形成を促進した。この点において「MIDI 規格」はイノベーションの創発要因の一つととらえることができる。また、同規格はアマチュア音楽家による電子音楽の民主化を促進した点でもイノベティブであったと言えるだろう。さらに、同規格は電子楽器の仮想化を促進し、現在では電子音楽産業のインフラとして位置づけられるに至っている。本報告では、「MIDI 規格」による電子楽器・電子音楽の産業生態系形成と変容について俯瞰・考察を行う。

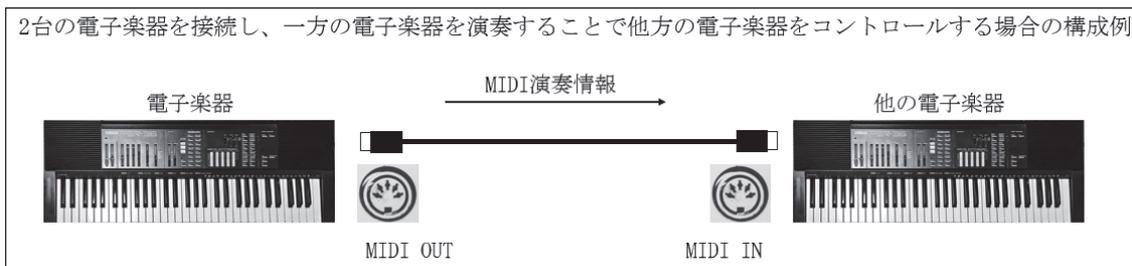
なお、本報告では、「規格」を「ひとつの企業・団体内で用いられる仕様や基準」、「標準」を「複数の企業・団体間で共有される仕様や基準」と定義し、表記する。記載内容が他文献等からの引用でない場合は、「The Complete MIDI 1.0 Detailed Specification¹⁾」に記載された内容を「MIDI 標準」と表記する。

2. MIDI 標準の概要と標準化の経緯

2.1. MIDI 標準 の概要

Musical Instrument Digital Interface (以下「MIDI」と表記する) 標準は、複数の電子楽器を接続して相互に情報を交換するためのハードウェアおよびプロトコルの規格であり、電子楽器メーカー間で共有されている標準である²⁾。MIDI 標準は本来、ライブ演奏時の情報伝達手段として考案されたものであるが、2018 年現在音楽制作分野においても広く使われている³⁾。なお、同標準は 1999 年に「JIS 規格 (JISX6054-14,2⁵⁾」となり、2017 年に「IEC 国際標準 (IEC 63035:2017⁶⁾」に認定されている。

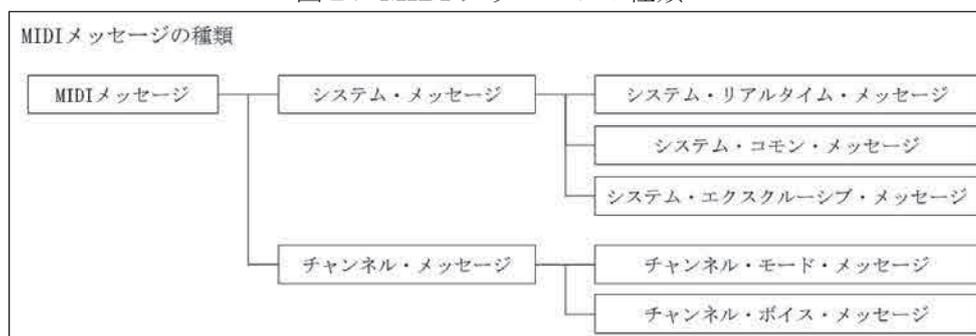
図 1. MIDI 標準を用いた接続例⁷⁾



ハードウェアについて MIDI 標準は非同期方式のシリアル転送を採用しており、物理的なコネクタとして 5 ピンの「ドイツ工業品標準規格 (DIN)」を採用している⁸⁾。MIDI 標準を用いて電子楽器を接続する場合のケーブル長は最大で 15 メートル⁹⁾と他のシリアル接続規格に比べ相対的に長く、このことは現在においてもステージ上で MIDI 標準が利用される理由の一つである。また、データ交換のプロトコルについて、MIDI 標準は策定当時の CPU 仕様に準拠する形で 8 ビットのデジタルデータ方式を採用している。この「MIDI メッセージ」について、MIDI 標準は図 2 の通り種類と構成を定めている。

MIDI 標準は、「MIDI 1.0 規格」と呼ばれる基本部分と、Recommended Practice (RP) および Confirmation of Approval (CA) と呼ばれる追加部分によって構成される。前者は印刷物として有償公開され、後者は、日本の一般社団法人音楽電子事業協会 (以下「AMEI」と表記する) または米国の MIDI Manufacturers Association (以下「MMA」と表記する) 会員にのみ開示される形で運用されていたが、2016 年より無償ですべての情報が公開されている³⁾。

図 2. MIDI メッセージの種類³



2.2. 電子楽器市場の形成と MIDI 規格標準化の経緯

1960年代から1970年代にかけて米国において Moog や ARP といった先駆的なアナログシンセサイザーメーカーがその個性的な音色の製品により初期の電子楽器市場を形成した。その後、1970年代中盤から1980年代前半にかけ Sequential Circuit (以下「シーケンシャル」と表記する) 他がポリフォニック製品により同市場を拡大、牽引した。また、1970年代よりローランド、ヤマハ、コルグといった日本のメーカーが電子楽器市場に参入し、前掲の米国メーカー各社に伍して電子楽器市場における存在感を示した。これらのアナログシンセサイザーは、同年代における先鋭的なミュージシャン達によって音楽的表現の手段として積極的に用いられたが、その一方で制御方式がメーカー間で異なっていたことによりメーカーの異なる電子楽器を相互に連携することができなかつた。たとえばヤマハの接続方式である「Key Code System」とシーケンシャルの接続方式である「SCI Digital Interface」は互換性がなく、互いの機器を連携することは不可能であったとされる¹⁰。

上記の状況に対してより豊かな電子楽器環境を求める電子音楽産業からの要求を背景として、1981年にシーケンシャル、ローランド、オーバーハイムの提唱にヤマハ、コルグ、カワイが呼応する形で各社の電子楽器を相互に接続するための規格の策定と、その標準化が提唱された。その後シーケンシャルと日本サイドのメーカーを中心に具体的な仕様等が検討され翌1982年9月に規格の詳細が決定、呼称をMIDIとすることが決まった。この内容は1983年春に「MIDI Standard 1.0」として策定され、各電子楽器メーカー間で標準として共有された^{8 10 11 12 13}。同標準の管理団体として1983年に米国にて前掲MMAが¹⁴、また1996年に日本にてAMEIが設立¹⁵され、現在に至っている。

<MIDI 年表 (本稿に関連する項目を中心に抜粋) >

- 1981年 シーケンシャル、ローランド、オーバーハイムの提唱にヤマハ、コルグ、カワイが呼応する形で電子楽器を相互に接続するための標準が提唱される
- 1982年10月 米「KEYBOARD」誌上にて MIDI Ver.1.0 が公開される
- 1983年1月 米 NAMM ショーにて MIDI 接続デモが公開される
- 1983年 米国にて MIDI Manufacturers Association (MMA) が発足する
- 1983年 「MIDI Standard 1.0」が策定される
- 1984年 「MIDI Standard 1.0」が出版される¹⁰
- 1991年 スタンダード MIDI ファイル (SMF) に関する追加規格 (RP001) が承認される¹⁶
- 1991年 音源配列に関する追加規格「GM システムレベル 1(RP003)」が承認される¹⁶
- 1996年4月 社団法人音楽電子事業協会 (AMEI) が設立される
- 1999年1月 MIDI が「JIS 規格」となる
- 1999年5月 音源配列に関する追加規格「GM システムレベル 2(RP024)」が承認される¹⁷
- 2001年10月 携帯電話着信メロディ用の規格「General MIDI Lite (RP033)」が承認される¹⁸
- 2016年7月 MIDI 1.0 規格書、RP および CA が無償公開される
- 2017年6月 MIDI が IEC 国際標準として認定される

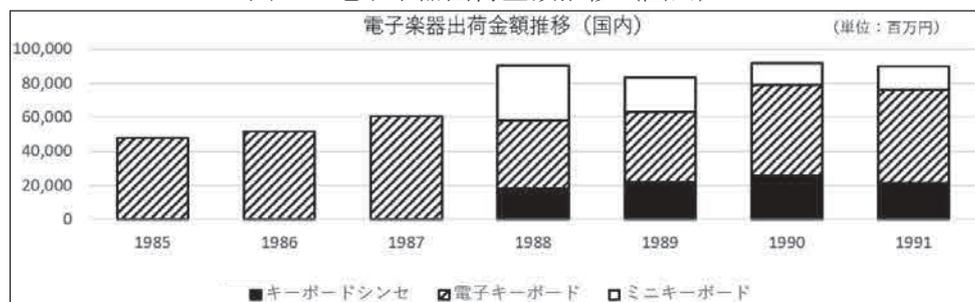
3. 電子楽器・電子音楽産業の状況

3.1. MIDI 標準策定時の状況

MIDI 標準の策定後、80年代を通じて日本国内の電子楽器出荷金額は増加を続け、電子楽器市場は拡

大した。また、この時期は、音色を使用者が自由に創作することを主とした鍵盤楽器である「キーボードシンセサイザー」に加え、新規に電子楽器市場に参入したカシオ等のメーカーによって独自に開発された技術による電子楽器「ミニキーボード」が登場した点も特徴として挙げられる（図3）。なお、日本国内の製品統計において「キーボードシンセサイザー」は「電子キーボード」から分割され独立した分類として1988年以降2004年までの間集計された。

図3. 電子楽器出荷金額推移（国内）¹⁹



3.2. 電子楽器のデジタル化・ソフトウェア化が進行した時期の状況

1980年代にヤマハは米スタンフォード大学との長年にわたる研究の成果であるFM方式音源を採用したフルデジタルシンセサイザーを発売し電子楽器のデジタル化を促進するとともにその表現の幅を拡大した。また、1980年代の半ば以降1990年代にかけて電子楽器メーカー各社よりメモリの高性能化・低価格化を背景としてデジタルサンプリング音源（PCM方式）を用いた電子楽器が相次いで発売された。いずれの方式の製品もMIDI標準を採用したことから、音源方式の異同にかかわらず相互連携・コントロールが可能であった。その後1990年代においてPCM方式音源の性能が向上したことおよびプリセット音のみを使うユーザが増加したことに伴い1990年代にはPCM方式が電子楽器に用いられる音源の事実上の標準方式となった。なお、PCM方式音源の性能はハードウェアの性能に大きく依存するため、この時期以降の電子楽器市場は既存のメーカーおよび新規参入者による新製品の開発・市場競争が激化した。また、この過程で電子楽器草創期より電子楽器市場に参加していた複数のメーカーが合併等によりその姿を消した¹⁰。

他方、1980年代末から1990年代にかけて汎用コンピュータの高性能化・低価格化を背景にPC上で電子楽器のシーケンサ機能をエミュレートするMIDIシーケンスソフトが登場した。これらは作曲、記譜、楽譜の出版・印刷、自動演奏、音声編集といった機能に分化して普及し¹⁰、日本においては従来楽器を直接演奏していなかったPCユーザらを中心に、PC上での音楽制作を楽しむ活動であるDesk Top Music（以下「DTM」と表記する）の概念が普及した²⁰。DTMにおいて作曲者は、PC上で作成・入力した楽譜等のデータをMIDIデータとしてPCに接続されたMIDI電子楽器に送ることで自動演奏させることができるので、電子楽器の演奏技術を必要としない。また、前出「RP」のうちMIDIデータの格納フォーマットであるSMFを定義するRP001、およびDTMに不可欠な外部音源の音色マップを定義するGMシステムレベル1（RP003）の存在を背景としてアマチュア作曲者の間ではDTMによって製作された音楽データをMIDI規格を用いてやり取りするコミュニティが出現した²¹。

3.3. 2000年代以降の状況

2000年代に入りPCの処理能力がさらに向上したことを背景として、録音・編集・ミキシングなどの音楽作成環境がソフトウェア化されるようになった。このことに伴い、本来独立したソフトウェアであったMIDIシーケンスソフトがこれらと一体化しDigital Audio Workstation（以下「DAW」と表記する）と呼ばれる統合音楽作成環境が登場した。この経緯より、DAWは演奏情報の内部処理にMIDI標準を用いており、従って従来のMIDI電子楽器（ハードウェア）を外部音源として接続して利用することも可能である。しかし、現在では過去のアナログシンセサイザーを含む多数の音源が「プラグイン」としてソフトウェア化されていることから、これらを用いることが一般的となった¹⁰。

また、2015年にはW3Cよりブラウザ上で動作するMIDI音源エミュレータ(Web MIDI API)が公開されており²²、MIDI標準が利用される場合はPCからクラウドへと広がりを見せている。

4. MIDI 規格の標準化の観点から見た電子楽器・電子音楽産業の変容

4.1. 電子楽器・電子音楽産業の変容

1980年代から今日に至るまでの電子楽器・電子音楽産業の変容を俯瞰的に眺めてみると、次の3つのタイミングにおいてMIDI標準の存在が重要な役割を果たしていたことがわかる。以下、産業生態系の形成と変容について標準化の観点より考察する。

4.1.1. MIDI 規格の標準化による「電子音楽」市場と「電子楽器」市場の拡大（形成期）

まず、電子楽器市場の形成期である1980年代初頭において、電子楽器メーカー各社は互いに手を組んで電子楽器間の通信およびこれらの物理的な接続に用いる端子の形状の規格を策定し、これを共用のものとして標準化した。このMIDI標準の策定によって、これまでメーカー間で異なっていた電子楽器の接続方式が標準化され、相互に接続することが可能となった。このことは、当時のミュージシャンら音楽のプロフェッショナルにとり音楽表現の幅が豊かになることを意味し、ここから生み出された多様な音楽作品を通じて電子音楽の立ち上げとその産業形成が始まった。結果として電子楽器の普及が促進され、電子楽器市場は拡大されたと考えられる。すなわち、1980年代初頭におけるMIDI規格の標準化はフォーラム標準として成立し、「電子音楽」市場の形成に寄与するとともに「電子楽器」市場の拡大を促進したのである。つまり、MIDI規格の標準化はイノベーション創発要因の一つであったといえる。

4.1.2. MIDI 規格の標準化を起点とした「電子楽器」の範囲拡大（普及・民主化期）

1980年代後半から1990年代にかけてのパーソナルコンピュータの高性能化を背景として、電子楽器のシーケンサ機能を汎用PC上で動作するソフトウェアとして再現することが可能になった。MIDI標準は、その設計上デジタル制御との高い親和性を有していたことから、これら汎用PCと電子楽器の相互連携にも用いられた。このことによってPC上での作曲、およびPCに接続した電子楽器による電子音楽の自動演奏が可能になった。このことは、従来楽器を直接演奏していなかった（できなかった）PCユーザを電子楽器市場に招き入れることとなり、同市場の拡大に寄与した。また、これらのアマチュア作曲家は、MIDI標準に準拠した音楽データの交換を通じて自然発生的な電子音楽市場であるDTM市場を新たに形成した。すなわち1980年代初頭におけるMIDI規格の標準化は、1980年代から1990年代にかけての時期において相互連携可能な「電子楽器」の範囲を、従来のハードウェアとしての「電子楽器」に加えてコンピュータ上のソフトウェアとしての「電子楽器」を含むものに拡張したのである。このことは、MIDI標準が電子楽器市場の拡大に寄与するとともに、アマチュアを中心とした非演奏者ユーザを取り込む形で「電子音楽の普及・民主化」を促進したと見ることができる。

4.1.3. 「電子楽器」産業の標準から「音楽」産業の標準への発展

1990年代から2000年代には、コンピューティング技術と通信技術の飛躍的な進歩を背景として、電子楽器は急速にデジタル化され、かつ仮想化された。また、電子楽器以外の音楽制作に関する要素についても仮想化が促進され、「電子音楽」産業と「音楽」産業の境界が重なりあうようになった。このことは、MIDI標準がDAWというPC上の仮想的な統合音楽制作環境に取り込まれたとみることができる。すなわち1980年代におけるMIDI規格の標準化は、1990年代から2000年代において「電子楽器」の実体を喪失させる一方で、同標準を当初の「電子楽器」メーカー間における標準から「音楽」産業全体で共用される標準へと発展させたと言えるだろう。

5. むすび

以上のように、MIDI標準が電子楽器間をつなぐための業界標準からはじまり、その影響範囲を楽器以外のハードウェア、ソフトウェアにも広げつつ、音楽産業全体へと拡大していく様子を見て取ることができる。つまり、MIDI標準を起点として、電子楽器・電子音楽という市場、産業が形成されたとと言えるだろう。このように本件は、「標準化」が産業生態系をいかに変容させるか、またその中で標準自体の意味合いがどのように変化していくのか、ということを端的に示した事例といえるのである。

【謝辞】

本調査研究に際して、事実の調査に関する2および3についてお忙しい中取材に快く応じてくださった特許庁審査第四部審査官 間宮嘉誉様、ヤマハ株式会社 知的財産部長 小杉直弘様、楽器・音響事業本部技術開発部音源プラットフォームグループ主幹 柿下正尋様、知的財産部戦略推進グループ主幹 奈木克夫様、同主事 牧野達也様に、心から御礼申し上げます。なお、1、4、および5につきましては上記調査に基づく筆者の見解・考察であり、同調査にご協力ください

た皆様およびこれらの方々の方々の所属する組織の公式な見解・考察ではありません。

以上

【参考文献】(Web サイトの最終アクセス日は 2018 年 9 月 14 日)

- ¹ The MIDI Manufacturers Association “*The Complete MIDI 1.0 Detailed Specification*”, file:///C:/Users/YukimotoKen/Downloads/complete_midi_96-1-3.pdf
- ² 社団法人音楽電子事業協会『MIDI 1.0 規格書 MIDI Standard & Recommended Practice (日本語版 98.1)』, <http://amei.or.jp/midistandardcommittee/MIDI1.0.pdf>
- ³ 加藤充美(2008)「MIDI 規格誕生の背景と規格の概要」『日本音響学会誌』64 巻 3 号, pp. 158-163
- ⁴ 日本工業標準調査会『JISX6054-1 電子楽器デジタルインタフェース (MIDI) – 第 1 部: 総則』, http://www.jisc.go.jp/pdfb7/PDFView/ShowPDF/XQIAAKbTT-vfL_hTgTNa
- ⁵ 日本工業標準調査会『JISX6054-2 電子楽器デジタルインタフェース (MIDI) – 第 2 部: プロトコル仕様』, <http://www.jisc.go.jp/pdfa5/PDFView/ShowPDF/SgIAAMJaKuwo7AsHZXVq>
- ⁶ International Electrotechnical Commission “*MIDI (musical instrument digital interface) specification 1.0 (Abridged Edition, 2015)*”, <https://webstore.iec.ch/publication/31626>
- ⁷ ヤマハ株式会社『MIDI 入門』を元に筆者作成, https://jp.yamaha.com/files/download/other_assets/6/315426/midi_basics_ja_v10a.pdf
- ⁸ 梯郁太郎(2014)『サンプルのない時代』
- ⁹ MMA Technical Standards Board/AMEI MIDI Committee “*Confirmation of Approval for MIDI Standard (CA-033)*”, http://amei.or.jp/midistandardcommittee/Recommended_Practice/ca33-j.pdf
- ¹⁰ Manning, Peter (2013) “*Electronic and Computer Music*”
- ¹¹ MIDI Manufacturers Association “*The History of MIDI*”, <https://www.midi.org/articles-old/the-history-of-midi>
- ¹² Scott, Adrian “*The Story of MIDI*”, <https://www.youtube.com/watch?v=NJxSrvl2EIQ>
- ¹³ Smith, Dave “*Dave Smith on MIDI*”, https://www.youtube.com/watch?v=Jq6_vy4Pcwk
- ¹⁴ MIDI Manufacturers Association “*MIDI From The Inside*”, <https://www.midi.org/articles/midi-from-the-inside>
- ¹⁵ 社団法人音楽電子事業協会『History (あゆみ)』, http://www.amei.or.jp/about/AMEI_history.html
- ¹⁶ 社団法人音楽電子事業協会『MIDI 規格推奨応用事例 (RP/MIDI 規格追記事項 (CA))』, <http://amei.or.jp/midistandardcommittee/RP&CAj.html>
- ¹⁷ 社団法人音楽電子事業協会 “*General MIDI Level 2 Recommended Practice*”, [http://amei.or.jp/midistandardcommittee/Recommended_Practice/e/rp24\(e\).pdf](http://amei.or.jp/midistandardcommittee/Recommended_Practice/e/rp24(e).pdf)
- ¹⁸ MIDI Manufacturers Association “*General MIDI Lite And Guideline for Use In Mobile Applications*”, http://amei.or.jp/midistandardcommittee/Recommended_Practice/e/gml-v1.pdf
- ¹⁹ 通商産業大臣官房調査統計部「II 製品統計」『雑貨統計年報』平成元年, pp. 36-138 および平成 3 年, pp. 34-134 を元に筆者作成, <http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/archives/index.html>
- ²⁰ 星合厚(2002)「電子楽器と DTM 開発の舞台裏」『システム/制御/情報』Vol.46 No.11, pp. 695-700, 2002
- ²¹ 国本利文(2005)「電気電子楽器システムの技術変遷」『電学誌』125 巻 4 号, pp. 241-244
- ²² W3C “*Web MIDI API W3C Working Draft 17 March 2015*”, <https://www.w3.org/TR/webmidi/>