

DTM HANDBOOKS

# 完全

# MIDI

# 手册

中音制作



北京威翔音像出版社出版

RittorMusic

中音商业音乐系列丛书

# 完全 MIDI 手册

Rittor Music 出版编辑部编

陈卓樱 译

---

北京威翔音像出版社出版

文物出版社印刷厂印刷

---

2000年7月第1版 印数：2000 定价：40.00元

ISRC CN-A14-99-0003-O/A · J6

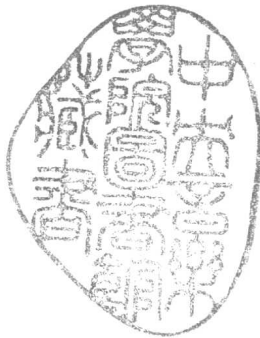
3

J6H3.7

C865

(BK166647)

完全  
MIDI  
手冊



166647

# 前言

本书是针对MIDI用户的MIDI规格说明书。主要内容除了MIDI信息之外，还包括乐器中MIDI所承担的主要任务、具体的使用方法、音乐理论、以及与电脑连接的相关事项等。

在使用MIDI的时候，一般不使用MIDI信息进行直接操作。主要的原因是乐器和软件都配备了便于操作的用户界面。但用户还是有必要对MIDI信息的位置和构造有一定的了解。

本书主要说明了MIDI的具体作用。在数字信号的表示方面以16进制和2进制为主（仅作为知识了解就可以了）。如果想对MIDI有更加深入的认识，请参考[MIDI圣书 I 基础编]和[MIDI圣书 II 实用编]。MIDI圣书系列是MIDI的高层工具书，主要内容是使用MIDI规格进行乐器的设计、音乐软件的制作等，针对的读者主要是研究MIDI的工程师。

十几年来，随着MIDI规格的制定和MIDI的普及，MIDI操作方面也同时暴露出许多问题。过去，只有音乐专业人士进行MIDI数据的制作，由于他们具备丰富的MIDI知识，从而克服了MIDI操作上的不足。

但是，随着MIDI的普及，越来越多的人开始接触MIDI，其中大部分的用户可以说对MIDI毫无认识。

为了能够正确区分MIDI MACHINE CONTROL、MIDI SHOW CONTROL以及和影像相关的MPEG等专业领域，以及可能出现的更多新兴MIDI产业，我们需要不断的加强学习。但需要强调的是MIDI的根本还是乐器。

1999年2月20 中岛安贵彦

# 目录

## 第 1 章 MIDI 基础

<b>1. 什么是 MIDI?</b> .....	<b>8</b>
MIDI 与音乐 .....	8
MIDI 的管理者 .....	11
MIDI 诞生的历史 .....	11
<b>2. MIDI 是数字信号</b> .....	<b>15</b>
什么是数字信号? .....	15
演奏信息的数字传送 .....	17
<b>3. MIDI 规格概要</b> .....	<b>21</b>
MIDI 规格的构成 .....	21
MIDI 信息 .....	22
位置字节(STATUS BYTE)和数据字节(DATA BYTE) .....	23
MIDI 通道 .....	24
通道信息 .....	27
系统信息 .....	29

## 第 2 章 MIDI 乐器

<b>1. MIDI 乐器和 MIDI 端子</b> .....	<b>32</b>
MIDI 端子是 MIDI 乐器的特征 .....	32
乐器的 MIDI 接口 .....	34
MIDI 线 .....	35
MIDI 的送信速度 .....	36
MIDI 的连接 .....	38
MIDI 乐器 .....	39
<b>2. 电子乐器的基础知识</b> .....	<b>42</b>
模拟合成器的原理 .....	42
复音合成器的诞生 .....	46
<b>3. MIDI 与电脑</b> .....	<b>49</b>
音乐软件 .....	50
MIDI 接口 .....	51
没有 MIDI 线的连接 .....	52

## 第3章 键盘演奏数据的传送 (之一)

<b>1. 键盘控制器和 MIDI 音源 .....</b>	<b>56</b>
键盘控制器 .....	56
音源 .....	59
<b>2. 音符开 (NOTE ON) 和音符关 (NOTE OFF) 62</b>	
键盘的演奏通过音符开(NOTE ON)和音符关(NOTE OFF)传送信息 ..	62
音符开 (NOTE ON) 的重复 (多重音符开) .....	67
<b>3. 音阶的演奏 .....</b>	<b>68</b>
音符号 .....	68
与音符号相关的乐器功能 .....	70
<b>4. 键盘触后信息的传送 .....</b>	<b>73</b>
什么是力度 (VELOCITY) .....	73
音符开 (NOTE ON) 的力度 0 是音符关 (NOTE OFF) .....	75
力度 (VELOCITY) 和乐谱的强弱记号 .....	75
OFF VELOCITY (RELEASE VELOCITY) .....	78
与力度 (VELOCITY) 相关的乐器功能 .....	79

## 第4章 音序的演奏

<b>1. 音序器 .....</b>	<b>82</b>
音序器和 MTR .....	82
音序数据的输入方法 .....	85
基本的音序演奏系统 .....	86
<b>2. 音序演奏和音符信息 .....</b>	<b>88</b>
音符和休止符 .....	88
门时间 (GATE TIME) 和音符开 / 关 (NOTE ON/OFF) .....	89
音序数据的时间管理 .....	91
ALL NOTE OFF 和 ALL SOUND OFF .....	94
<b>3. 标准 MIDI 文件 (SMF) .....</b>	<b>96</b>
SMF 和记忆媒体 .....	96
SMF 的特征 .....	97
SMF 的构造 .....	97
SMF 中保存的事件 .....	100

## 第5章 控制器信息的传送

<b>1. 控制器改变信息 .....</b>	<b>104</b>
什么是控制器改变信息? .....	104
RPN 和 NRPN .....	107
音量的控制 .....	109
调制的控制 .....	112
呼吸控制 .....	114
<b>2. 弯音信息 .....</b>	<b>115</b>
弯音改变 .....	115

<b>3. 调音和变调 .....</b>	<b>119</b>
变调 .....	119
MIDI 的调音 .....	122
音阶 (SCALE) 的变更 .....	124

## **第 6 章 键盘信息的传送**

<b>1. 踏板的功能 .....</b>	<b>130</b>
MIDI 中的踏板 .....	130
原声钢琴的三个踏板和 MIDI 踏板 .....	131
延音踏板 (DAMPER PEDAL) = HOLD (保持) 1 .....	131
钢琴音色中的软踏板(SOFT PEDAL)和持续踏板(SOSTENUTO PEDAL) .....	135
<b>2. 滑音 (PORTAMENTO) 和连奏 (LEGATO) .....</b>	<b>138</b>
滑音 (PORTAMENTO) .....	138
和声与滑音 (PORTAMENTO) .....	140
连奏 (LEGATO) .....	142
<b>3. 触后 (AFTER TOUCH) 信息 .....</b>	<b>145</b>
触后 (AFTER TOUCH) 的两个种类 .....	145
触后 (AFTER TOUCH) 的效果 .....	147

## **第 7 章 控制乐器的音色**

<b>1. 音色的选择 .....</b>	<b>150</b>
程序改变信息 (PROGRAM CHANGE) 选择音色 .....	151
库号选择 (BANK SELECT) .....	154
库号选择 (BANK SELECT) 信息的构成 .....	155
选择没有音色配置的音色号 .....	158
<b>2. 音色的修正 .....</b>	<b>159</b>
包络的临时变更 .....	160
音色成分的临时变更 .....	162
预置音色颤音的调整 .....	164
<b>3. 效果的控制 .....</b>	<b>167</b>
效果音色的参数化 .....	167
混响 (REVERB) .....	169
合唱 (CHORUS) .....	171
其他效果控制 .....	172

## **第 8 章 乐器演奏模式和模式信息**

<b>1. 乐器的演奏模式 .....</b>	<b>174</b>
合成器的发音模式 .....	174
合成器的演奏模式 .....	175
全体 (OMNI) 模式 .....	177
本地 (LOCAL) 控制 .....	178
<b>2. GM (GENERAL MIDI) .....</b>	<b>180</b>
GM 的功能 .....	180

GS 和 XG .....	184
GM 模式的切换 .....	185
<b>3. MIDI 模式和模式信息 .....</b>	<b>186</b>
模式信息 .....	186
MIDI 的 4 个模式 .....	187
各模式的 MIDI 受信 .....	188
各模式的 MIDI 送信 .....	190
<b>4. 吉他控制器和模式 4 .....</b>	<b>192</b>
吉他控制器的类型 .....	192
吉他控制器和模式 4 .....	193
GLOBAL CHANNEL .....	195

## 第 9 章 采样器 (SAMPLER) 和鼓机 (DRUM MACHINE)

<b>1. 采样器 (SAMPLER) .....</b>	<b>198</b>
数字采样器 (DIGITAL SAMPLER) .....	198
数字采样器 (DIGITAL SAMPLER) 的原理 .....	199
采样传输标准 (SAMPLE DUMP STANDARD) .....	205
交互式 (HANDSHAKE) 数据传输 .....	207
<b>2. 套鼓的演奏 .....</b>	<b>209</b>
套鼓的音色 .....	209
鼓 / 打击乐的记谱 .....	212
多声部音源中鼓的演奏 .....	214
<b>3. 鼓机 (DRUM MACHINE) .....</b>	<b>216</b>
从节奏盒 (RHYTHM BOX) 到鼓机 (DRUM MACHINE) .....	216
电鼓 (ELECTRIC DRUM) 的 MIDI 化 .....	218
鼓机 (DRUM MACHINE) 的演奏 .....	218

## 第 10 章 系统的全体控制

<b>1. 系统专用信息 (EXCLUSIVE MESSAGE) .....</b>	<b>222</b>
厂家专用的系统专用信息 (EXCLUSIVE MESSAGE) .....	222
通用系统专用信息 (UNIVERSAL SYSTEM EXCLUSIVE MESSAGE) .....	226
<b>2. MIDI 和同步 .....</b>	<b>229</b>
实时信息 (REALTIME MESSAGE) .....	229
普通信息 (COMMON MESSAGE) .....	231
TIMEBASE 同步 .....	231
MIDI 的同步信号 .....	232
START STOP/CONTINUE 和 TIMING CLOCK .....	233
中途开始的演奏 .....	236
乐曲选择 (SONG SELECT) .....	237
<b>3. MTR 和 MIDI 的同步 .....</b>	<b>238</b>
音序器和 MIDI 的同步 .....	239
MIDI 时间码 .....	243



# 第1章

## MIDI 的基础知识





# 什么是 MIDI ?

MIDI 是英文 “MUSICAL INSTRUMENT DIGITAL INTERFACE” 的缩写，中文的意译是“乐器数字接口”，即“通过数字形式传送乐器信息的接口”。

所谓的乐器演奏信息，如果以合成器为例，就是键盘的弹奏、踏板的离合、音色的选择和弯音轮的操作等。为了演奏信息在乐器间的传递，而将标准的硬件和软件格式定义下来，这就是 MIDI 规格。

虽然 MIDI 定义在 MUSICAL INSTRUMENT（乐器）范畴，但实际上 MIDI 开始越来越多的被运用于其它更为广泛的领域。

## ●● MIDI 与音乐

MIDI 是从合成器之间的连接起步的，随着有效性的渗透，特别是接受数字技术的背景之后，以惊人的速度普及开来。伴随着它的发展，乐器的功能、演奏样板、音乐制作手法和音乐风格都发生了巨大变化。

由于 MIDI 只需要通过简单连接就可以实现多台设备的复数发音，从而使音色的变化急剧增加。将不同厂家，音色迥异的音源组合在一起则是 MIDI 的最大优势。

## MIDI 的发展与乐器

MIDI促成了乐器的相对独立。比如合成器的键盘和音源分离，出现了MIDI控制为前提的音源调制和专门进行MIDI控制的空键盘。对于用户来说，选择范围的自由度大幅度提高。

这样一来，就可以选择键感好的键盘，结合自己喜欢的音源，随意的构筑音乐系统了。原来由众多键盘才能够达到的演奏效果，现在只需要一台键盘和几块机架式音源就可以完成。

MIDI中最为显著的莫过于自动伴奏。MIDI合成器之所以能够如此之快的流行起来，也都要归功于此项功能。MIDI合成器可以象录音机一样，对演奏信息进行录音/编辑/播放。与传统录音机不同的是，音色变更等操作更为简单。即使不擅长弹奏，通过演奏数据的输入也可以享受乐器演奏的乐趣。

由于可以将专业的数据完全复制下来，原来只有少数具有特别才能的人才能够涉及的合成音乐在众多的业余人士中普及开，这不能不归功于MIDI。

随着合成器的发展，音乐形态也产生了很大变化，比如机械节奏、电子音乐等。但对于大多数业内人士来说，MIDI的迅速发展除了出于对音乐的考虑之外，另一个主要原因是MIDI可以节约大量的人工费和棚时。

## MIDI 和 录音

---

在录音行业中，特别是多重录音的场合，越来越多的 MTR 使用者开始倾向于价廉物美 MIDI 音序器。

在专业录音方面，MIDI 多重录音的优点也被广泛认可，MTR 和 MIDI 音序器的同步录音逐渐成为流行音乐行业的主要录音方式。需要大量人员参与的弦乐和管乐群等原声乐器声部被 MIDI 或合成器所取代，除了操作方面，当然也出于经济方面的考虑。

除了乐器，MIDI 还应用在效果器、MTR、调音台甚至照明系统等诸多周边设备和其他与音乐相关的领域中。在专业录音棚的控制系统中，MIDI 的重要性与日俱增。

随着硬盘录音机的诞生，从前只有专业人员才可能涉及的 MIDI 与音频相混合的作品，现在可以轻而易举的完成，从而使业余人士的创作、录音环境产生了巨大的变革。

## 电脑音乐与 MIDI

---

与电脑结合使用推进了 MIDI 在音乐行业中的普及。MIDI 和电脑有着共同的特征——数字信号，与音频信号比较，MIDI 信号的容量小，音质好，作为媒体的音乐数据被广泛运用。

电脑操作系统自 WINDOWS 3.1 之后的版本，增加了对应 MIDI 的标准配置，特别是 DTM (DESKTOP MUSIC) 诞生后，MIDI 在音乐行业的地位有了显著提高。

## ●● MIDI 的管理者

MIDI是由国内外的大型乐器生产厂家协商决定的世界性规格。因此，无论MIDI乐器的种类、国籍、厂家或型号，都可以通过MIDI线连接。

MIDI规格的主体是由AMEI前身的MIDI规格协会（统称JMISC）和美国MMA协商决定的。

最初建立的是MIDI规格协会，它的主要工作是进行MIDI规格研讨和ID号管理（电子乐器的功能无法共通化，为了相互之间可以传送MIDI信息，必须使用识别厂家的ID号）。同样在美国方面也存在着相同的要求，希望建立类似JMISC的MIDI管理机关，这样就诞生了美国的MMA（MIDI MANUFACTURER'S ASSOCIATION）。

之后，与MIDI相关的事宜由JMISC和MMA双方共同决定，现在MIDI规格协会更名为音乐电子事业协会（统称AMEI）。

## ●● MIDI 诞生的历史

### 从模拟到数字

---

MIDI之前是模拟合成的时代。那时是将模拟合成器连接起来，进行简单的样板演奏。但是，由于使用电压控制，所以演奏效果非常的不稳定。

比如，音高和音量由电压的大小控制，发音开关（NOTE ON/OFF）由称为CV/GATE的电压方式控制。由于电压容易受外界自然条件的影响（如气温等因素），音高等会产生微妙变化。因此使用电压进行控制无法取得稳定的演奏效果。

为了实现稳定的演奏，有效的手段只有数字化。当然，最初不能实现完全数字化，只能从数字化控制着手，伴随着科

## 社团法人 音乐电子事业协会 (AMEI)

电话: 03-5226-8550 FAX: 03-5226-8549

T101-0061 东京都千代田区三崎街 2-16-9

<http://www.amei.or.jp/>

1994年,一直独立的三个机构—MIDI规格协会、全国电子乐器协议会和日本电子乐器软件协会合并,组成了音乐电子产业协会,通称是ASSOCIATION OF MUSICAL ELECTRONICS INDUSTRY的字头“AMEI”。它的设立主要是为了加强电子乐器、音乐制作、电脑等信息处理与MIDI卡拉OK等娱乐业、照明设备以及其它关联设备的行业交流和连带强化。

以下是各团体合并前后的功能对比:

MIDI规格协会	——MIDI规格部
全国电子乐器协议会	——硬件部
日本电子乐器软件协会	——软件部

1996年4月,AMEI社团法人化,仍沿用音乐电子事业协会的名称。内部组织也进行了更新,将原来的部门变更为MIDI规格委员会、硬件委员会和软件委员会。

现在,MIDI的研讨/决定由隶属于AMEI的MIDI规格委员会承担。除了上述委员会之外,AMEI还包括研讨MIDI的JIS化等内容的电子音乐标准化委员会,与著作权相关的著作权委员会和负责市场推广、企画立案的业务委员会等。

此外,如果需要了解MIDI的最新动态,可以到AMEI公布的网页中查询。

技术进步和数字电路的低价格化，数字控制的开发顺利的完成了。

数字化控制的影响一直延续至今，现在不但可以轻松的存取音色，而且受外界温度的影响小，特别是电脑技术的引入，使 MIDI 得到了长足发展。

## MIDI 以前的延续

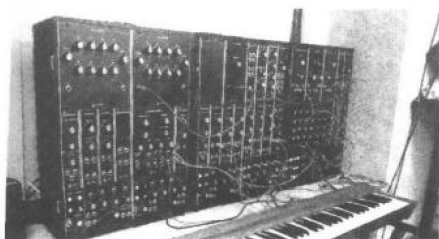
初期的模拟合成器只有一个复音数。通过数字化管理，虽然实现了复数发音，但是初期的音源还是以模拟方式为主。

电压控制设备的连接中，仅一根连接线无法完成所有的控制工作。一个声音的发生最少需要两根连接线，它们分别的任务是传送决定音程的电压信号和决定发音时间的门 (GATE) 信号。增加音色变化，需要更多的连接线。如果是控制复数发音，连接线的数量就不计其数了。

即使是 CV/GATE 方式，各厂家对电压的处理也不尽相同，因此连接不同厂家的合成器，还需要特定的转换装置，否则无法实现控制。这时，统一 CV/GATE 方式越发显得迫在眉睫了。

统一模拟合成器演奏信息传输方式 (CV/GATE 方式) 的工作开始后不久，MIDI 诞生了。

照片 MOOG 调制器连接



## MIDI 的诞生

---

为了统一各厂家音阶的控制电压，1981年秋天的乐器博览会上，YAMAHA、ROLAND、KAWAI、KORG等公司召开集会，讨论在合成器中引进数码技术。之后通过数字信号进行控制的提案应孕而生。这时进入了厂家独自开发数字信号数据传送的时期。

次年，即1982年的世界乐器盛会NAMM中，在YAMAHA、ROLAND、KORG、E-MU、MUSICTECHNOLOGY、OCTAVE、PASSPORTDESIGN等公司的参与下，关于乐器的数字接口规格展开了世界范畴的讨论。

当时以处于国际领先地位的日本厂家为中心，总结出MIDI规格的主要框架。通过本次会议，第一本MIDI规格书“MIDI 1.0 SPECIFICATION”出台了，为了在世界范围内取得统一，文字一律使用英文。

1982年10月的美国KEYBOARD杂志第一次刊登了相关章节，这被认为是“MIDI的诞生”。





# MIDI 是数字信号

在MIDI诞生之前，如果想连接电压控制的模拟设备，必须使用多条连接线。

但在MIDI设备之间，只需要一根MIDI线就可以实现信号的传输。这是因为MIDI作为数字信号传输的快速性和准确性是电压控制器无法比拟的。

## ●●什么是数字？

如果查一下字典，数字的语源应该是来自于英语的“DIGIT”，原意是数学的“数”，相当于模拟中的“量”。模拟和数字是完全不同的两个概念，音乐设备从模拟进化到数字，“量”理所当然也为“数”所取代。

### 位 (BIT) 和字节 (BYTE)

不光是MIDI，凡是数字的场合都会涉及2进制和16进制。数字中表示“有/无”这两种完全不同的状态时，最合适的表现方式就是2进制的“0”和“1”。

也就是说，通过数字“1”、“0”，可以控制脉冲信号的“高/低”或电流的“流/不流”。这个最小的单位称为“位 (BIT)” (二进位制信息单位)。

通过0和1的组合可以表示无尽大的数字。如果单纯从“位 (BIT)”的角度考虑，32位的电脑肯定比8位的更好。

当然，位数 (BIT) 越高，表现的实际数值也就越大，也