

体験版

IT派のためのコンピュータ技術情報誌

# I/O

アイオー



# 2026 6

2026年6月1日発行(毎月1日発行)  
第51巻6号(通巻596号)  
ISSN 0387-6675

# つなぐ規格2026

**-USB-C・映像・給電の新常識-**



**消えゆく端子、増え続ける規格**

映像端子はどう減っていったのか  
変換アダプタの時代はまだ終わらない  
統一される規格、されないう規格



**CLIP STUDIO PAINT 5.0**  
作画の助けになる機能が多数追加

**連載**

**最終回** 大阪・関西 万博 -レガシーを追う  
「100円ショップ・ガジェット」を分解してみよう  
その技術、何の役に立つんですか?  
アルゴリズム小辞典  
ルーターの基礎  
用途で見るマイコンボード

解体前の大屋根リング



ほか

**海外カンファレンスの歩き方**  
FOSDEM26レポート(後編)



ヘント大学の学食。10.95EURと少し高め



# 6 CONTENTS 2026



## 特集

# つなぐ規格2026

- USB-C・映像・給電の新常識 -

USB-Cはなぜややこしいのか	34
USB4とThunderbolt 5は何が違う?	39
映像端子の現在地	44
給電規格の今	49
ドック・外付けSSD・周辺機器拡張のしくみ	54
USB Type-C ケーブル、ロゴ、仕様	59

## 消えゆく端子、増え続ける規格

映像端子の世代交代 VGAからUSBまで	65
変換アダプタの時代はまだ終わらない	68
統一される規格、されない規格	71

## 電子工作

スロットマシンプログラムはAIで作れるか?	10
<100円ガジェット分解>[第87回]ダイソーの「10Wワイヤレスチャージャー」	14
<100円ロボット部!>人工音声⑥	118
<こんな「自作」>多関節4足走行ロボットの製作その7	123

## ハード・最新技術

<新着! デジタルデバイスニュース>Google Pixel 10a	2
AMDの最新フラッグシップCPU Ryzen 9 9950X3D2 デュアル エディション	22
オープンソース半導体の実用化事例 ロケット向けGPS受信機を作ろう	25
<未来技術>レンズ形状を変えずに焦点距離を変えるテラヘルツレンズ	84
<用途で見るマイコン>(2) micro:bit-BBCが作成した教育用ボード	97
マイコン制御シンセサイザ Ver.2.0 PC88レトロゲームに効果音を!	109
海外カンファレンスの歩き方 ⑥ FOSDEM26レポート(後編)	90
大阪・関西万博・レガシーを追う [最終回]未来をつなぐ	102
<その技術、何の役に立つんですか?>ゲーム+AI	30
<FURUのガジェット>AIデジタル収納・物品管理ツール他	114

## ソフト・AI・ネットワーク

CLIP STUDIO PAINT5.0 作画の助けになる機能が多数追加された	4
Blender5.1 新機能は少ないが改善点が多数	7
[Irodori-TTS]で日本語音声を作ってみよう 注目のローカル音声生成AI	94
安価なAI開発支援環境の速度評価OrangePi 6 Plusの比較実験	18
いまさら聞けない「AIエージェント」生成AIとの違い	74
<AIリスク>⑨ AIシステムの5階層モデルと主な脆弱性	104
<家庭用ルータ>家庭用ルータはなぜ危険になるのか	81

## 数学プログラム

アルゴリズム小事典 第6回 エッジ抽出とハフ変換	77
「Rust」と「cushy」クレートで色選択UIを使った色当てゲームの開発	87
共振器-導波路結合 [前編]導波路モード演算子と波数表示	116
技術者のための会計・税務の話 令和8年度税制改正	124

### 情報/連載

I/O価格改定記念 電子書籍キャンペーンのお知らせ	108
かおもじくん	113
T-chanのアメリカレポート	122
New Products	120
I/Oプラザ	126
表紙・目次イラスト かつぎひいろ	

# CLIP STUDIO PAINT 5.0

作画の助けになる機能が多数追加された

■おぎのひとし

2026年3月にCLIP STUDIO PAINT 5.0がリリースされました。  
作画補助機能を中心に、多数の便利な新機能が追加されています。

## CLIP STUDIO PAINTとは

CLIP STUDIO PAINTとはセルシス社の開発するグラフィックアプリケーションです。イラスト、マンガ、アニメなどの制作に使われており、各方面でトップクラスのシェアを誇ります。

2026年3月11日に「CLIP STUDIO PAINT 5.0」がリリースされました。

以下、主要な機能について解説します。



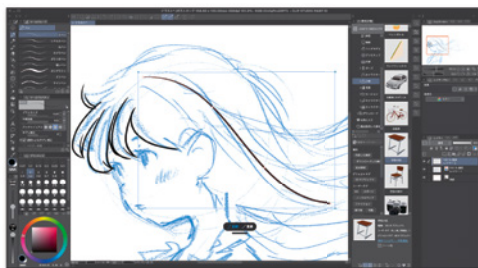
CLIP STUDIO PAINT 5.0

## 作画補助機能の強化

目立つのが作画補助機能の強化です。線がキレイに引けない、手がうまく描けない等、特に初心者にとって有用な機能や素材が追加されています。

## ■ スマートシェイプ

ペンツールを使って直線や曲線……長く滑らかな線を引きたいときに役に立つのが「スマートシェイプ」という機能です。



スマートシェイプ

この機能はペンやブラシなどのツール使用時に、ペンを長押しすることで機能します。また、「編集」で微調整をすることも可能です。

かなり強烈に補正がかかるため、あまり入り組んだ線には向きませんが、長い髪の毛等には効果を発揮します。もちろん直線や曲線、楕円などを描くときにも便利です。

[特集]

# つなぐ規格2026

- USB-C・映像・給電の新常識 -

近年、PCや周辺機器の接続は、見た目が同じでも中身が異なる場面が増えていきます。

特にUSB-Cは、充電、データ転送、映像出力など複数の役割を担う一方で、「つながるのに思ったように使えない」という混乱も生みやすい規格です。

そこで本特集では、通信方式そのものではなく、機器をどうつなぐか、その規格や仕組みをどう理解するかに焦点を当てます。USB-C、USB4、Thunderbolt、DisplayPort、USB PD、Qi2などを中心に、PCと周辺機器を取り巻く接続規格を整理し、読者が実際に機器を選び、使い、トラブルを避けるための知識としてまとめます。

---

USB-Cはなぜややこしいのか .....	34
USB4とThunderbolt 5は何が違う? .....	39
映像端子の現在地.....	44
給電規格の今.....	49
ドック・外付けSSD・周辺機器拡張のしくみ .....	54
USB Type-C ケーブル、ロゴ、仕様 .....	59

---



# つなぐ規格2026

- USB-C・映像・給電の新常識 -



## USB-Cはなぜややこしいのか

### ロゴと仕様の複雑な関係を読み解く

■瀧本 往人

「USB-C」にはいろいろな種類があり、形は同じでも、できることが違います。ロゴと仕様との関係からその違いを読み解きます。

### USB-Cは機能名ではなく形状名？

自分の机の上を見渡してみても、「USB-C」がたくさん使われていることに、あらためて気づきました。こうして今、文章を入力しているパソコンの給電ケーブルが「USB-C」であり、その横に置いているスマホもタブレットも「USB-C」を使っています。なんと、スマホのデータのバックアップに挿しているメモリスティックも「USB-C」です。

そのほか、私は持っていませんが、ディスプレイに映像を出力する際には、「Power Delivery」対応の「USB-C」が用いられています。

### 「USB-C」という形状の特徴

確かに「USB」は「ユニバーサル・シリアル・バス」の略で、その名のとおりに、万能的に使える「シリアル・バス」です。しかし、今のような多機能になったのは、ごく最近のことで、ここに至るまでには長いプロセスがありました(経緯については、少しあとにふれます)。

さて、「USB」のあとについている「C」とは何を意味しているのでしょうか。

この「C」は「Type-C」を略したもので、ほかに「Type-A」「Type-B」の三種類があります(「USB-C」に至る経緯も、このあと説明します)。

「USB」では「Type」とは「形状」のことで、「Type」が異なっているというのは、「機能」ではなく「形状」が異なっていることを意味します。

したがって「USB-C」とは、単に外見の形状のパターンを言っているだけ、ということに注意していただければと思います。

そこで、「USB-C」の形状の特徴をまとめると、

次のようになります。

### <USB-Cの形状>

外形：楕円形

上下：対称

サイズ：8.4×2.6mm

ピン数：24ピン(12ピン×2上下対称配置)

挿入時の上下区別：なし

保持構造：スプリング爪による軽いクリック感

内部構造：中央仕切り板両側に接点



この「USB-C」の機能の多様性とその見分け方について、これから説明しますが、その前に、「USB」の歴史を振り返ってみます。

### USB-Cに至るまでの経緯

もともと「USB」は、挿すことができれば、そのまま使えるところがセールスポイントであり、その特性は今でも変わりありません。

「USB」が登場するまでは、機器をつなぐために、さまざまな形状の「シリアル・バス」が存在していました。機器ごとに専用端子、専用ケーブル、専用プロトコルが乱立しており、互換性はほぼ期待できませんでした。

PCの場合、シリアル通信には主にD-Sub25ピンまたは9ピンが用いられていましたが、プリンタでは36ピン(プリンタ側)とD-Sub25ピン(PC側)の平行ポート、キーボードやマウスは5ピンや6ピンの異なる規格、外付けHDDには「SCSI」(スカジー)が使われていました。

「USB」の普及以前は、何かにつなげるたびに異なるコネクタが必要であり、同じメーカーであっても形状が違うことがごく当たり前でした。

\*

こうした不便さを解消するために、1996年に





# つなぐ規格2026

- USB-C・映像・給電の新常識 -



## 映像端子の現在地

### 複雑化する接続規格を読み解き、最適な環境を作る

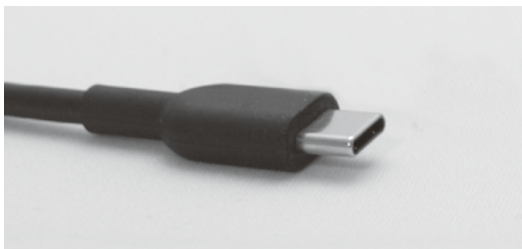
■ Cala Maclir

ここでは、現在主流となっているHDMI、DisplayPort、そしてUSB-Cという主要な映像端子の「現在地」を振り返ってみたいと思います。

### 「挿せば映る」時代の終わり

かつて、PCとモニターの接続は極めて単純でした。青いD-Sub 15ピン(VGA)や白いDVIケーブルを「物理的に挿す」だけで、画面は映りました。端子の形が違えば物理的に挿さらないため、「挿さるのに映らない」という事態は起こり得なかったのです。

しかし時代は変わり、現代の主演は「USB Type-C」(以下USB-C)へと移行しました。



USB Type-C端子

USB-Cは、私たちの利便性を劇的に高めました。スマートフォンと同じケーブルでPCを充電し、同時に映像を出力し、さらには高速なデータ転送まで1本のケーブルでこなします。

しかし、この「万能さ」こそが、かつてない混乱をもたらしている元凶でもあります。

リモートワークとオフィス出社を組み合わせたハイブリッドワークの普及や、PCゲームの高解像度・高リフレッシュレート化により、ユーザーが求める接続要件は「ただ映ればよい」から、「い

かに美しく、滑らかに、そしてケーブル1本でスマートに繋ぐか」へと高度化しました。

その結果、1つの端子とケーブルに求められる役割が過積載状態になっています。

### HDMIとDisplayPort

現在、モニターやテレビの背面で最もよく見かけるのがHDMIとDisplayPort(DP)です。

これらは似て非なる設計思想を持っています。

### 家電・AV機器は「HDMI」

HDMI(High-Definition Multimedia Interface)は、ソニーやパナソニック、東芝など、テレビやレコーダーを手掛ける家電業界が主導して2002年に策定されました。

最大の特徴は、映像・音声だけでなく、家電ならではの「連携機能」に重点が置かれている点です。



HDMI端子

### ●CEC (Consumer Electronics Control)

テレビのリモコンで接続したレコーダーやサウンドバーを操作できる機器間連携機能

# 映像端子の世代交代

VGAからUSBまで



■瀧本 往人

VGAからDVI、HDMI、DisplayPort、そしてUSBの映像出力まで、どのように映像端子の世代交代が起こっていったのか、振り返ってみます。

## PCの映像出力端子のはじまり(VGA)

PCとモニターをつなぐ映像端子の規格は、これまでの歴史のなかで、何度も世代交代を重ねてきました。

まず、ビデオカードの規格である「MDA」「CGA」「EGA」とそれらに共通するディスプレイ接続用コネクタ規格「DE-9」が1980年代に登場したことが、その前史となります。

つまり、映像端子の規格の歴史は「9ピン」からはじまった、と言えるでしょう。

ちなみに「MDA」は、カラーではなくモノクロのみで、しかも文字表示専用でした。

「OGA」でカラー対応となり、グラフィックモードが加わり、「EGA」で高画質対応をしました。

これらは、電圧を2つに分けてデジタル信号を表現する「TTL方式」によって映像を出力するという共通点がありました。

## 汎用性のある映像端子の登場(VGA)

そのあと、1987年に、「VGA」(Video Graphics Array)がIBMから発表されます。

PCの映像端子の歴史を振り返ってみると、この「VGA」こそ「最初のメジャーな映像端子」と言えるでしょう。

「VGA」は、「9ピン」ではなく「15ピン」のD-sub端子で、アナログRGB信号を伝送しました。



9ピン(MDA, CGA, EGA)から15ピン(VGA)へ

仕組みはとてもシンプルで、解像度も色再現も、今から見れば、とても貧弱なものでした

しかし当時においては、画面に文字や映像が映ることが最優先事項であり、技術的に優れているかどうかよりも、広く普及したことにより、「VGA」は比較的長きにわたって使用されます。

「PC」「モニター」に加えて、「プロジェクタ」「KVMスイッチ」「業務用機器」あたりも「VGA」を標準搭載したことにより、映像出力は「VGAケーブル」があればよい、という時代になりました。

アナログ信号対応であるため、画質がケーブルの質や長さに左右されましたが、内部処理の自由度は高く、モニター側でスケーリングや補正を行うことで、異なる解像度でも表示できる、といった柔軟性がありました。

デジタル接続が主流になる前の時代では、こうした自由度の高さが大きなメリットとなりました。

ところが、PCが高画質化されてゆくににつれ、「VGA」の限界が次第に明らかになります。

アナログ信号では、解像度が高くなると、ノイズや滲みを避けることができないからです。

特に、2000年前後より「フルHD」解像度が用いられはじめると、「VGA」では画質が激しく劣化してしまうという難点が顕在化します。

もう一点、重要なのは、著作権保護対応です。

当時、次第にコンテンツ産業がデジタル配信へ移行していき、そのなかでアナログ出力は「違法コピー」を助長するものとしてやり玉に上がっており、対応が急がれていました。

ハリウッドをはじめとした映画産業界からの強い要請もあり、著作権保護に対応できない「VGA」に代わる端子の登場が求められました。

10年以上にわたって「VGA」は、長らく広く使われてきましたが、こうした技術的、産業的な要請によって主役の座を次の端子に奪われることとなります。

IT BOOKS ITの舞台裏を解き明かす!

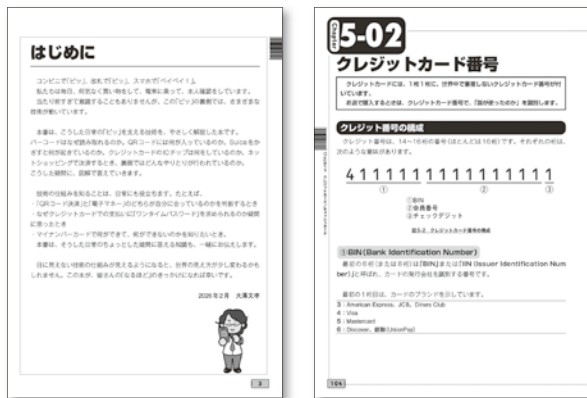
オススメ

## ICカードの中には何がある?くらしの中のITがわかる本

■大澤文孝 著 ■A5判・192ページ ■本体2,900円

バーコードやキャッシュレス決済、オンライン決済、公衆無線LAN、認証とセキュリティといった身近なテーマを取り上げ、「何が起きているのか」を生活シーンに沿ってやさしく解説します。

### サンプルページ



IT BOOKS

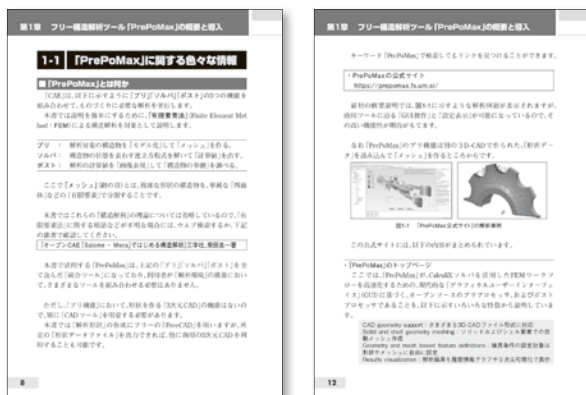
オススメ

## PrePoMaxではじめる実践構造解析 [三訂版]

■柴田 良一 著 ■A5判・224ページ ■本体3,200円

本書は、フリーの構造解析ツールPrePoMaxを使って構造解析を実践的に学ぶための日本語解説書であり、難解な理論よりも、実際に操作しながら結果を得ることを重視しています。今回の改訂では最新版環境 Ver.2.4.0に対応し、現行の利用環境に即した内容へ更新します。

### サンプルページ



# ハードディスク/SSDの



柔軟な操作性×多彩な機能  
ハイクラスコピーソフト

# 交換に

60ページ



操作画面入り

マニュアル冊子付き ※パッケージ製品のみ

好評販売中

販売店 / インターネット  
通販サイト等で  
購入できます!



OSや設定も  
丸ごとコピー



容量の異なるHDD/SSDへの  
拡大/縮小コピー



ファイル/フォルダーの  
絞り込み設定



パソコンに内蔵(またはUSB接続)されているハードディスク/SSDのデータを別のハードディスク/SSDに「丸ごと」や「パーティション単位」でコピー!

Windows 11 対応

※最新のアップデートを適用する必要があります。

HD 革命 / CopyDrive Ver.8 は、  
このような時に最適なソフトです!

容量の大きいハードディスクに交換したい

高速な SSD に交換したい

システムドライブとデータドライブを別々にしたい

ハードディスク/SSD丸ごとコピーソフト

# HD 革命<sup>®</sup> Copy Drive Ver.8

HD 革命 / コピードライブ



[通常版]	4,510 円 (税抜価格 4,100 円)	[アカデミック版]	3,190 円 (税抜価格 2,900 円)
[乗り換え / 優待版]	3,850 円 (税抜価格 3,500 円)		
[ダウンロード版]	3,463 円 (税抜価格 3,148 円)	[Am専用ダウンロード版]	3,463 円 (税抜価格 3,148 円)

販売ならびにユーザーサポートはファンクション株式会社が行っております。



詳しい製品情報や動作環境、注意事項などについては製品 Web サイトよりご確認ください。

※マイクロソフト社がサポートを終了した OS は、製品のサポートも終了とさせていただきます。

【開発元】



株式会社 アーク情報システム

<https://www.kakumei.ark-info-sys.co.jp>

【販売元】



ファンクション株式会社

<https://www.function-fc.com>

「HD 革命」は株式会社アーク情報システムの登録商標です。「HD 革命 / Copy Drive」の著作権は株式会社アーク情報システムが有しています。Microsoft および Windows は、米国およびその他の国における Microsoft Corporation の商標または登録商標です。その他記載されている全ての会社名および商品名は、各社の商標または登録商標です。製品の仕様およびパッケージ内容は、予告なく変更する場合がありますので、ご了承ください。

定価1,650円

本体1,500円

雑誌01473-06



4912014730667

01500