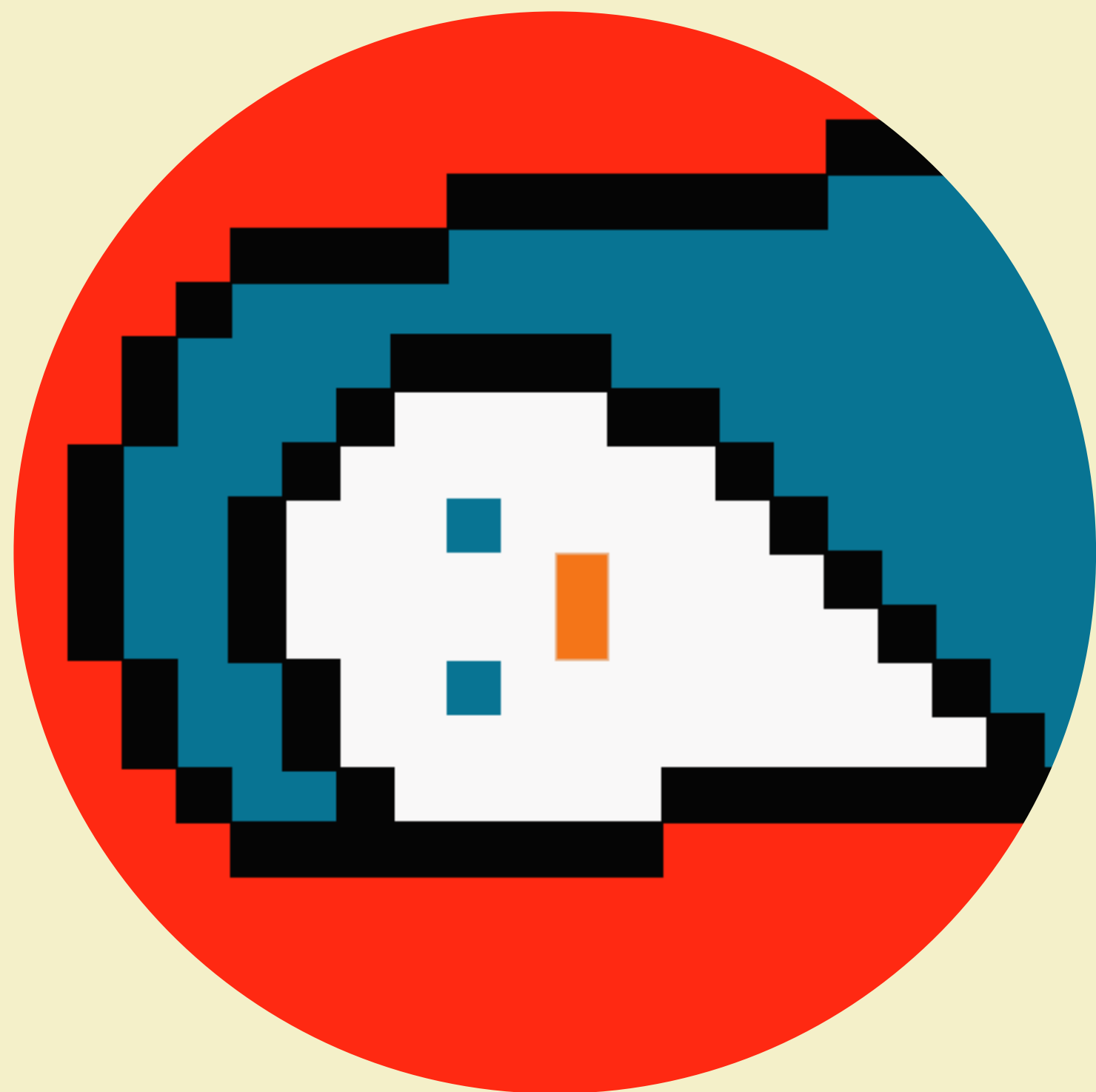


キーボードは好きですか？

builderscon 2019 Lunch Session  
by free







# Kosuke Adachi

## @foostan

2015/12 freee 株式会社入社。SRE所属。

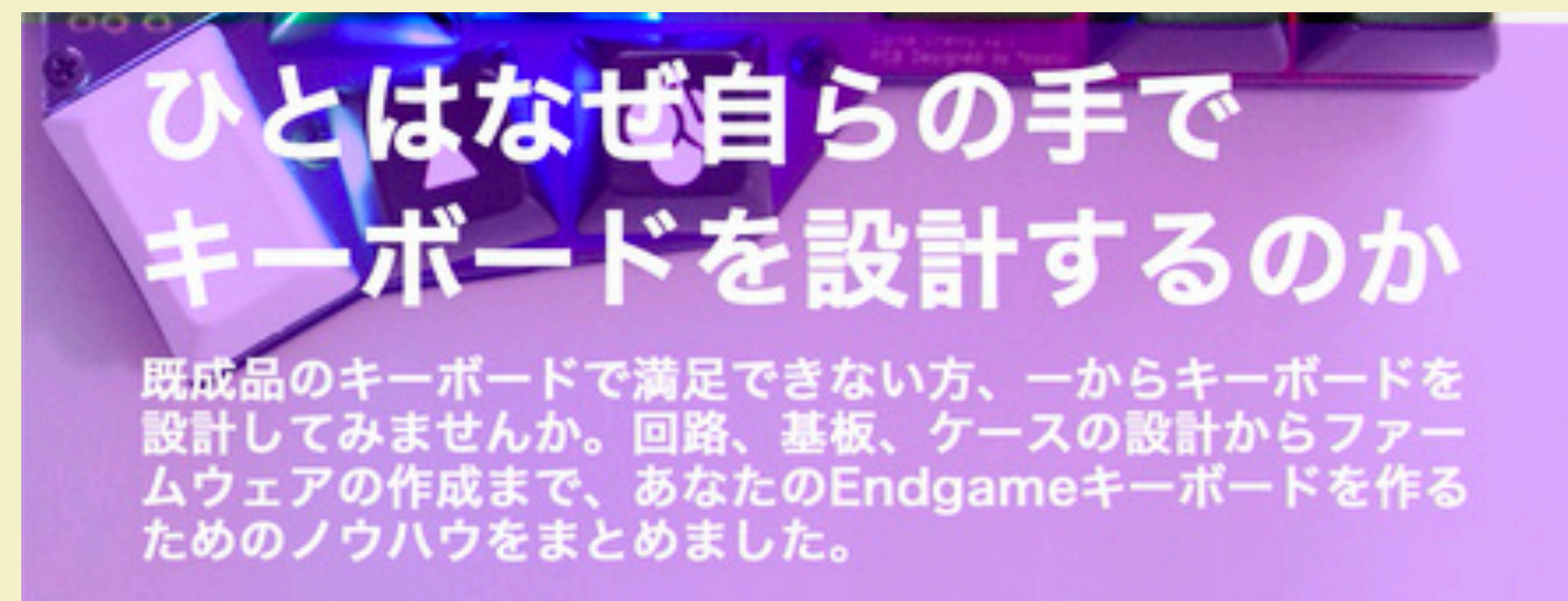
就職祝いで HHKB Professional 2 を購入し、キーボードに興味を持ち始める。自作キット Let's Split を作成後、Iris、Helix を経て Corne Keyboard を設計し今に至る。





## Corne Keyboard 42キーの分割キーボード

Let's Splitを組み立てたところから自作キーボードの世界にはまり、既存のキットでは満足できなかったため基板から設計し自分好みのキーボードを作成。わずか42キー、Column Staggerd で分離型が特徴的。



## 自作キーボード設計入門 Endgameへの第一歩

Corne Keyboard の設計ノウハウをまとめた同人誌。市販のキーボードやキットで満足できない方向けに、一から設計する方法を解説。





スモールビジネスを、  
世界の主役に。

## MISSION

生産年齢人口が劇的に減少し、慢性的な人手不足となる日本で労働生産性向上は緊急の課題となっています

freeは「人工知能」と「統合基幹業務システム」をクラウド技術を活用し、業務効率化のサポートを続けることで、中堅中小企業のバックオフィス業務効率化を目指しています







中小企業の経理業務を効率化。帳簿や決算書作成・請求業務に対応。リアルタイムに数字を把握。



給与計算や労務管理を大幅に効率化。給与明細作成や年末調整、入社手続きから勤怠管理まで対応。



税務申告書作成業務を効率化。法人税・消費税・法定調書・申請届出や電子申告にも対応。会計から申告まで一気通貫。



個人事業の開業手続きが無料、簡単、最速。ガイドに沿って質問に答えるだけで書類作成が完了。



# オフカツ

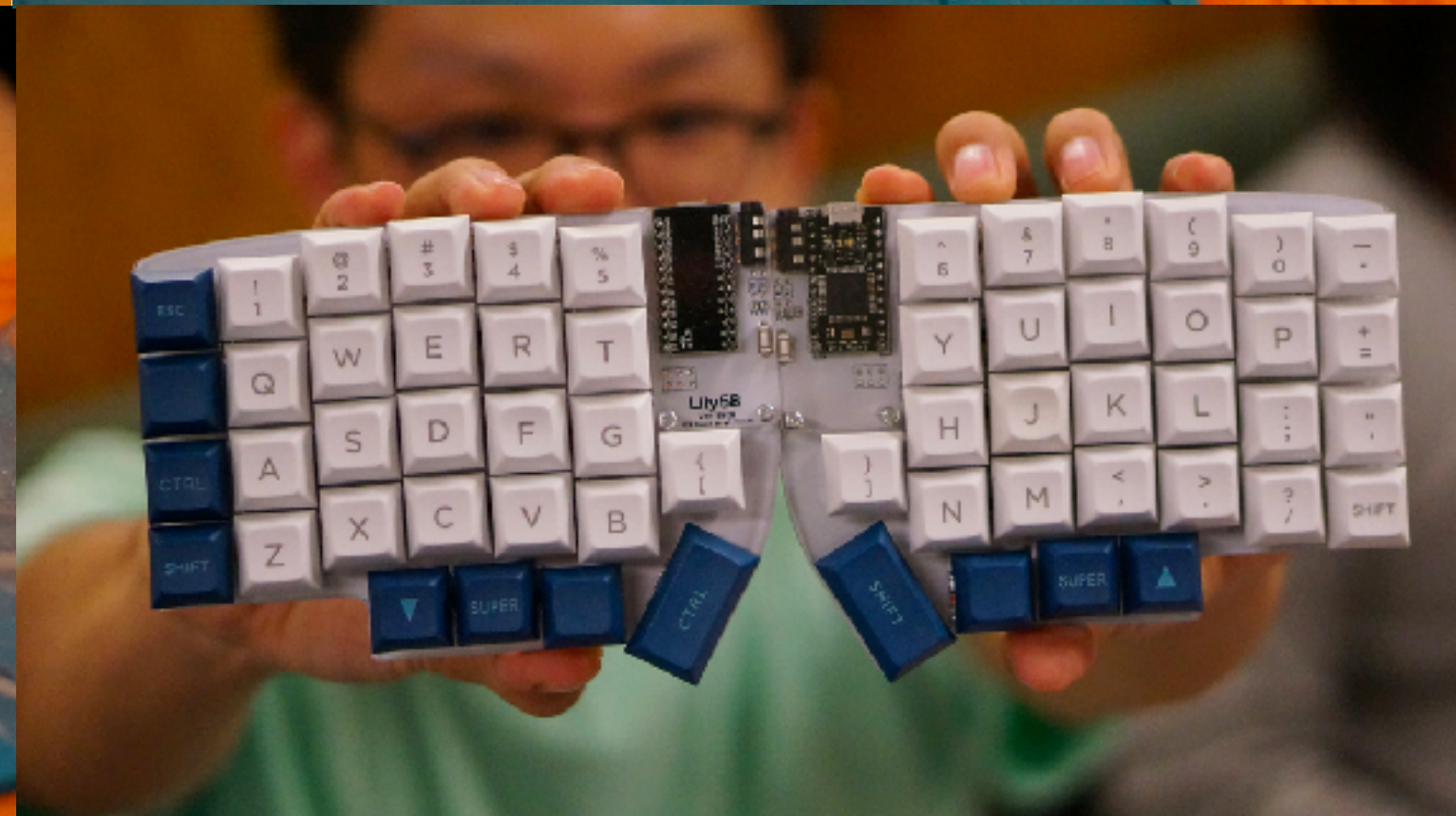
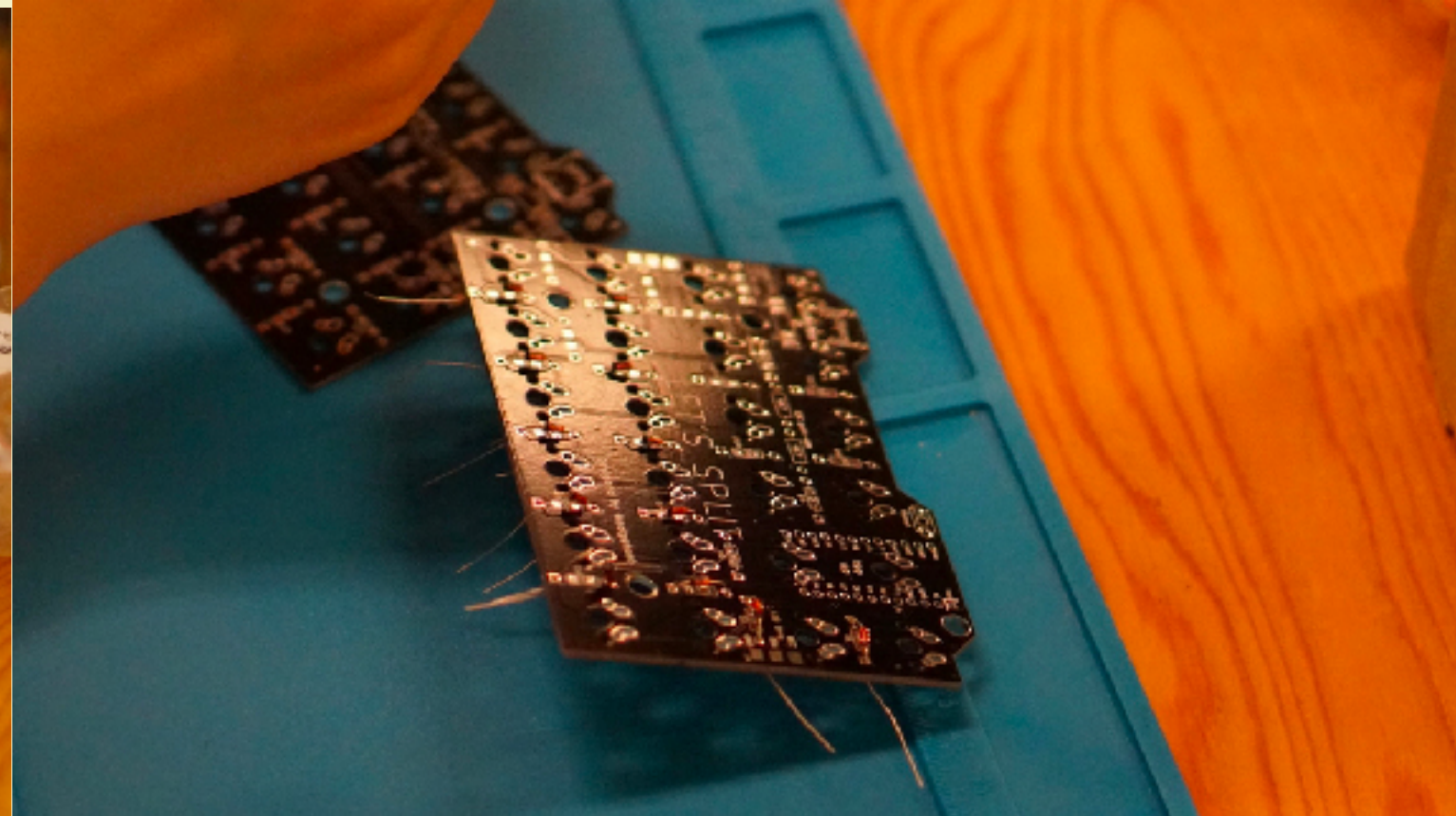
## 盛んな部活動

freeでは部活動が盛んに行われており、社内で公式の部活動として認められれば部活動に必要な一部の費用を交際費とすることができる。スポーツ系の部活動が多いがインドアな部活動も少なくない。





# 自作キーボード部





Q

キーボードは好きですか？



Q

より良いキーボードを求め  
ていますか？





# 今日伝えたいこと

キーボードのどこをこだわるのか、どんなカスタムができるのか

---

## サイズ/レイアウト

100%、60%、HHKB、WKL、Normal/Column staggered、分離型

## キーマップ

QWERTY、Dvorak、Colemak、かな入力、親指シフト

## キースイッチ

メンブレン、パンタグラフ、メカニカル、静電容量無接点、光学

## カスタムキーボード

素材、マウント方法、Kustom、RAMA WORKS、Polaris

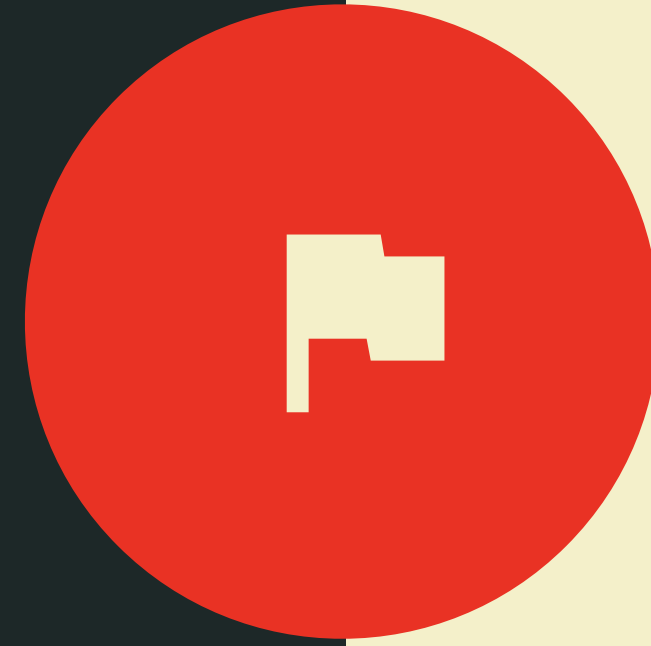
## キーキャップ

Cherry、SA、DSA、ABS、PBT、GMK、SP

## コミュニティ

Discord、Twitter、Tokyomk、天キー、ゆるキー、遊舎工房





## サイズ/レイアウトへのこだわり キーボードの種類を知る

### サイズ

- + 100%
- + 80%
- + 60%
- + 40%

### レイアウト

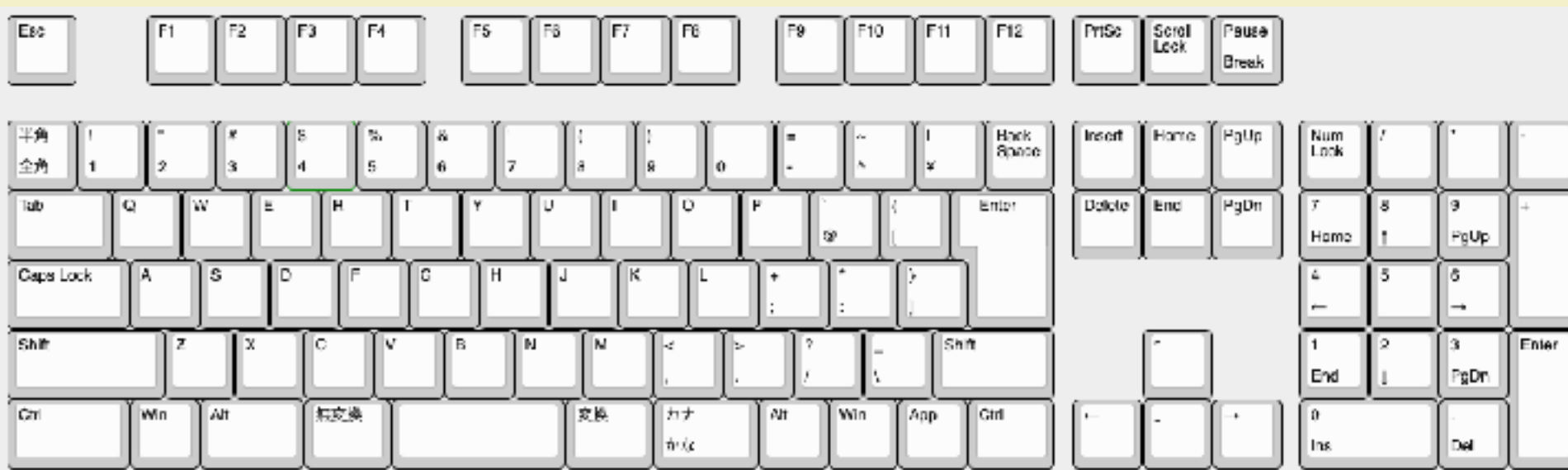
- + HHKB
- + WKL
- + 左右分離型
- + エルゴノミクス系

キーボードの種類を知る

100% (フルサイズキーボード)

テンキーやファンクションキーを含む100キー前後のキーボード。





## 100% JIS配列109キー

メーカーによってキーの配置や数、キーマップなど微妙な差異はあるが、JIS配列の100%キーボードとしては一般的なレイアウト。



## 100% US配列104キー

日本で売られているキーボードではJIS配列のものが多いが、ハイエンドなキーボードに近づくほどUS配列を用意しているものが多い。



100% JIS配列

REALFORCE SA / R2SA-JP3-IV

転載元: <http://www.realforce.co.jp/products/R2SA-JP3-IV/index.html>



100% US配列

REALFORCE SA / R2SA-US4-IV

転載元: <http://www.realforce.co.jp/products/R2SA-US4-IV/index.html>



100% JIS配列

ARCHISS ProgresTouch RETRO 日本語JIS配列

転載元: <http://www.archisite.co.jp/products/archiss/progres-touch/retro-jp/>



100% US配列

ARCHISS ProgresTouch RETRO 英語ASCII配列

転載元: <http://www.archisite.co.jp/products/archiss/progres-touch/retro-en/>



キーボードの種類を知る

80%、TKL(テンキーレス)

100%からテンキーを除いた80キー前後のキーボード。



## 80% TKL(テンキーレス)

100%のフルサイズからテンキーを除いたレイアウト。メーカーによってUS配列やJIS配列のもの、配列やキー数が微妙に違うものなど様々。



## 80% TKL+WKL(Winキーレス)

テンキーレスからさらにWinキーを除いたレイアウト。家電量販店などでは見かけることはないが、キーボードのコミュニティ(特に海外)でおそらく一番人気があるレイアウト。





## TKL JIS配列

### REALFORCE TKL SA / R2TLJA-4-IV

転載元: <http://www.realforce.co.jp/products/R2TLJA-4-IV/index.html>



## TKL+WKL

### TGR Jane V2

転載元: <https://www.taehatypes.com/tgr-jane-v2>



## TKL US配列

### ARCHISS ProgresTouch RETRO TKL 日本語JIS配列

転載元: <http://www.archisite.co.jp/products/archiss/progres-touch/retro-tkl-en/>



## TKL+WKL

### Keycult No.2

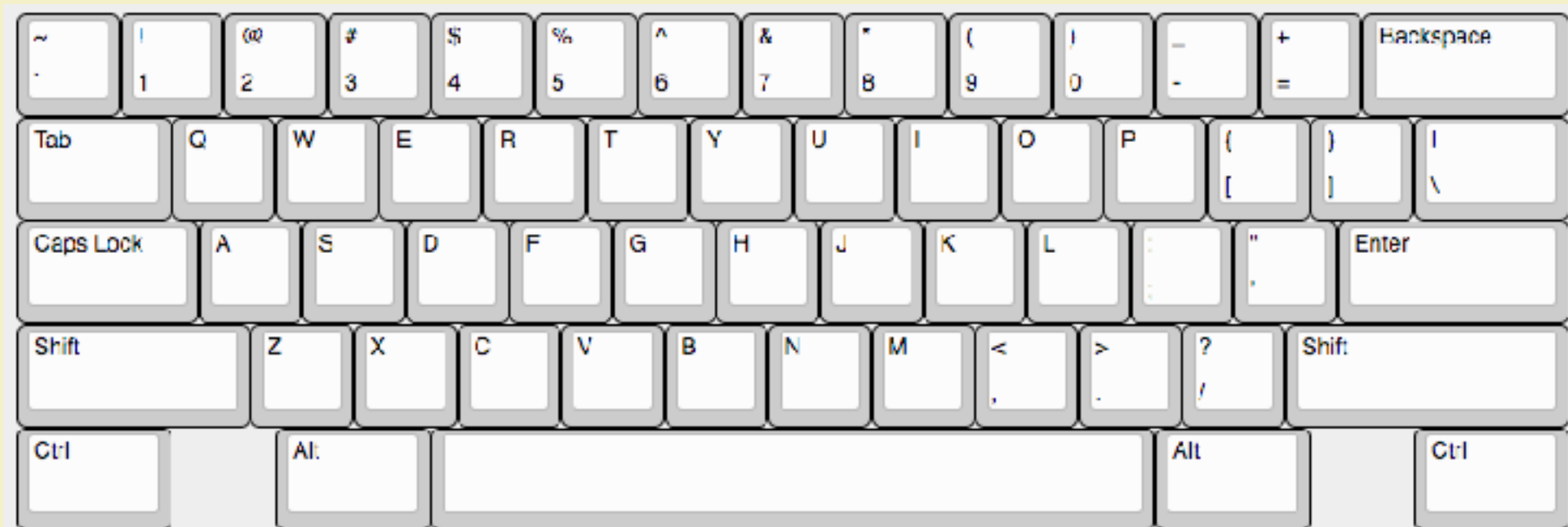
転載元: <https://www.instagram.com/keycult/>



キーボードの種類を知る

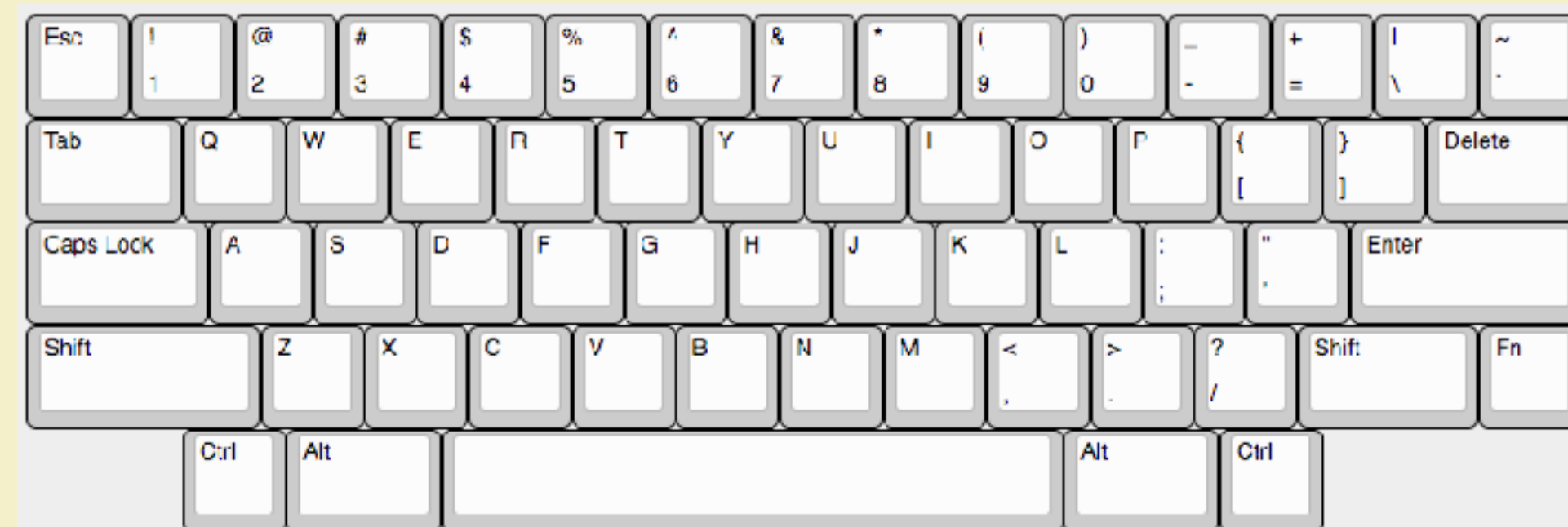
60%

100%からテンキーとファンクションキーを除いた60キー前後のキーボード。



## 60% WKL(Winキーレス)

100%のフルサイズからテンキー、ファンクションキー、Winキーを除いたレイアウト。  
Winキーありとなしで選べるモデルもある。



## 60% HHKB

PFUのHappy Hacking Keyboardのレイアウト。日本に限らず海外でも人気でレイアウトの種類としても認知されている。





**60%**  
Majestouch MINILA Air JP68 ｷｰﾎﾞｰﾄﾞ

転載元: [https://www.diatec.co.jp/products/det.php?prod\\_c=1464](https://www.diatec.co.jp/products/det.php?prod_c=1464)



**60% WKL**  
Polaris

転載元: <https://kb.ai03.me/projects/polaris.html>



**60% HHKB JP**  
Happy Hacking Keyboard Professional JP

転載元: <http://www.pfu.fujitsu.com/hhkeyboard/lineup/pdkb420w.html>



**60% HHKB**  
Happy Hacking Keyboard Professional2

転載元: <http://www.pfu.fujitsu.com/hhkeyboard/hhkbpro2/>

キーボードの種類を知る

40%以下

60%からさらに数字列を除いたキーボード、アルファ  
ベットのみの30%などもある





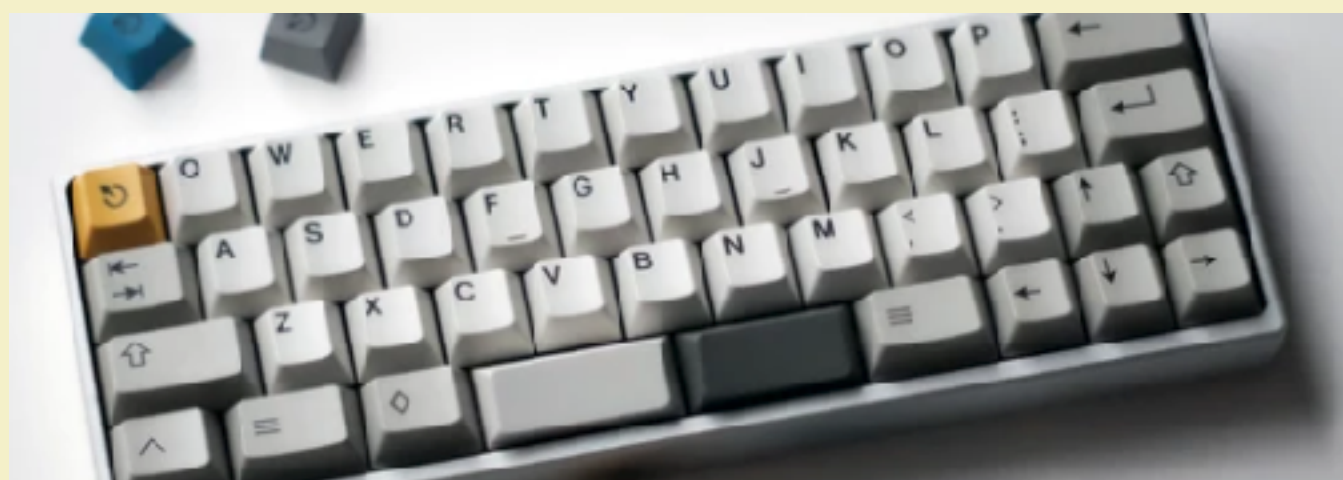
40%  
Planck

転載元: <https://ergodox-ez.com/pages/planck>



40%  
VORTEX CORE

転載元: <http://www.archisite.co.jp/products/vortex/core-en/>



40%  
Minivan

転載元: <https://thevankeyboards.com/>



30%  
Gherkin

転載元: <http://www.40percent.club/2016/11/gherkin.html>

キーボードの種類を知る

# エルゴノミクス

人間工学(エルゴノミクス)に基づいて設計されたキーボード。最近国内で流行りつつある左右分割したタイプも多い(単純に分離しただけのものをエルゴノミクスと呼ぶかどうかはさておき)。



疲労感を軽減する

# TRONキーボード

今までデータの無かった日本人の手の諸元データの測定から始め、その解析により人間工学的に打ちやすく疲労の少ない物理的キー配置を決定した後、多数の文書入力データの分析によりキーの文字配列を決定している。

論文の概要より引用



1991年に販売

TRONキーボードTK1

転載元: <http://30th.tron.org/trondesign.html>

日本語文書処理 7-2  
(1986. 7. 9)

## BTRONにおける入力方式

—TRONキーボードの設計—

坂村 健

東京大学理学部情報科学科

文字列入力の過程において、入力効率がいいことと同時に作業者の疲労が少ないことは重要である。本論文は、これらの目的を達成するため新たに設計されたTRONキーボードを中心としたBTRONオペレーティングシステムにおける入力仕様について報告するものである。BTRONはビットマップディスプレイの制御とマンマシンインタフェースにおけるリアルタイム性に特に注意して作られたワークステーション用OSである。TRONキーボードの設計においては、今までデータの無かった日本人の手の諸元データの測定から始め、その解析により人間工学的に打ちやすく疲労の少ない物理的キー配置を決定した後、多数の文書入力データの分析によりキーの文字配列を決定している。また、図形入力のための電子ペンを合わせて提案している。

“Method to Input Japanese Characters in BTRON Environment”  
(in Japanese)

- Design of TRON Keyboard -

by Ken SAKAMURA

(Department of Information Science, Faculty of Science, University of Tokyo,  
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan)

Two important objectives of keyboard input method are to gain speed and to lessen the fatigue of operators. An input method, which uses newly designed TRON keyboard layout, for BTRON to achieve these two objectives is proposed. BTRON is an operating system for high-performance workstations.

The TRON keyboard layout is based on the data of the physical size of hands of Japanese. Firstly, physical placement of keytops which are easy to strike and causes less fatigue was determined using the data. Secondly, character frequencies in real documents was used to decide the final location of each character in the keyboard.

転載元: 1986, 坂村 健,

BTRONにおける入力方式 —TRONキーボードの設計—





## TRONをベースにした一体型エルゴノミクス エスリル ニューキーボード NISSE

転載元: <https://www.esrille.com/keyboard/ja-jp/#about>



## TK1のコンパクト化した左右分離型 μTRON

転載元: <https://www.personal-media.co.jp/utronkb/>



左右分離型としてはお手頃価格

## MD650L Barocco

転載元: <http://www.archisite.co.jp/products/mistel/md650l-barocco/>



近年の左右分離ブームの火付け役

## ErgoDox

転載元: <https://ergodox-ez.com/>



さらにこだわる

# サイズ/レイアウト

1

豊富なバリエーション  
自作キーボードキット

ここ1~2年の間にキーボードを「つくる」ことがブームに。家電量販店などで購入可能なキーボードに比べて圧倒的に自由度が高いキーボードが続々登場している。

2

ないものはつくる  
自作キーボード設計

自分にあうキーボードがなければつくればいい、そんな makers 文化から生まれた自作キーボード。今や数ある自作キーボードキットも元は誰かが自分のために設計したもの。

自由自在

# キーボードをつくるとは

キーボードはざっくり以下の部品で構成されている

- 基板
- ケース
- キースイッチ
- キーキャップ

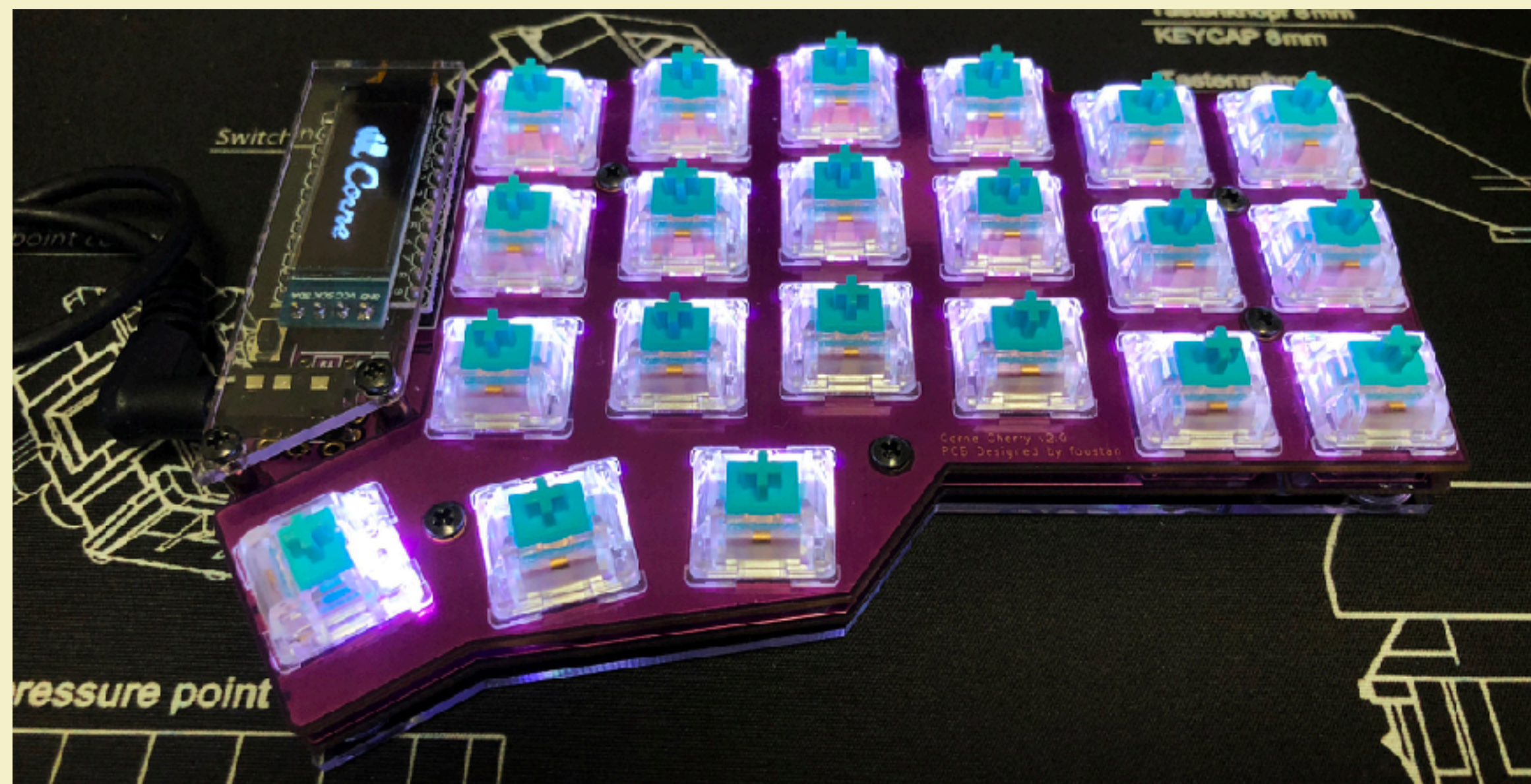
キーボードをつくるとはこれらを買う or 設計してパーツを揃えて組み立てるということ



自由自在

# キーボードをつくるとは

各種パーツをはんだ付けして組み立てる





豊富なバリエーション

# 自作キーボードキット

遊舎工房、TALP KEYBOARD、縁鍵盤工房、  
kdbfans、NodelKeys、Keebio などからキット化され  
たキーボードが購入可能。個性豊かなキーボードから  
好みのものを選択する。





薄型左右分離、自作キーボードの火付け役

## Helix

転載元: <https://yushakobo.jp/shop/helix-keyboard-kit/>



不要なキーを除去した40%分離型

## Corne Keyboard

転載元: <https://yushakobo.jp/shop/corne-cherry/>



考え抜かれたキー配置

## Claw44

転載元: <https://blog.yfuku.com/entry/claw44>



3Dプリントされた立体的なキーボード

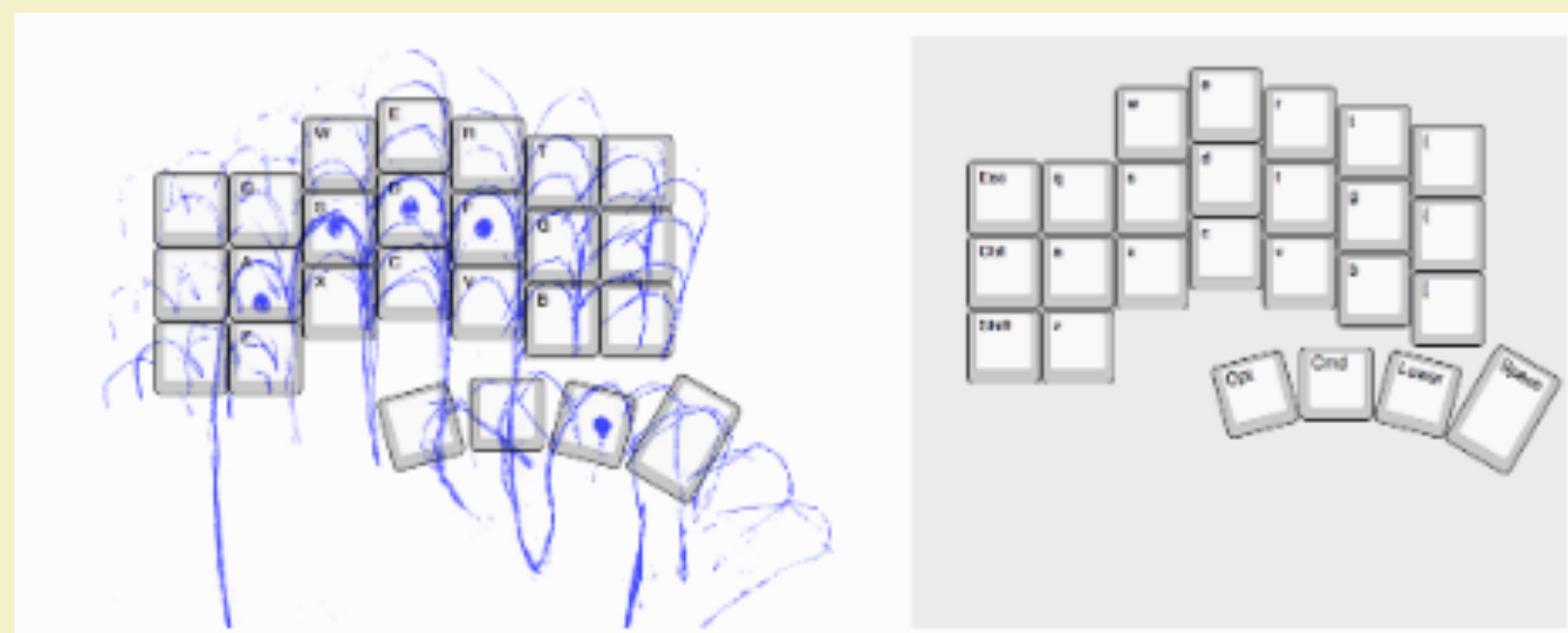
## DMOTE

転載元: <http://viktor.eikman.se/image/dmote-1-glamour-shot/>



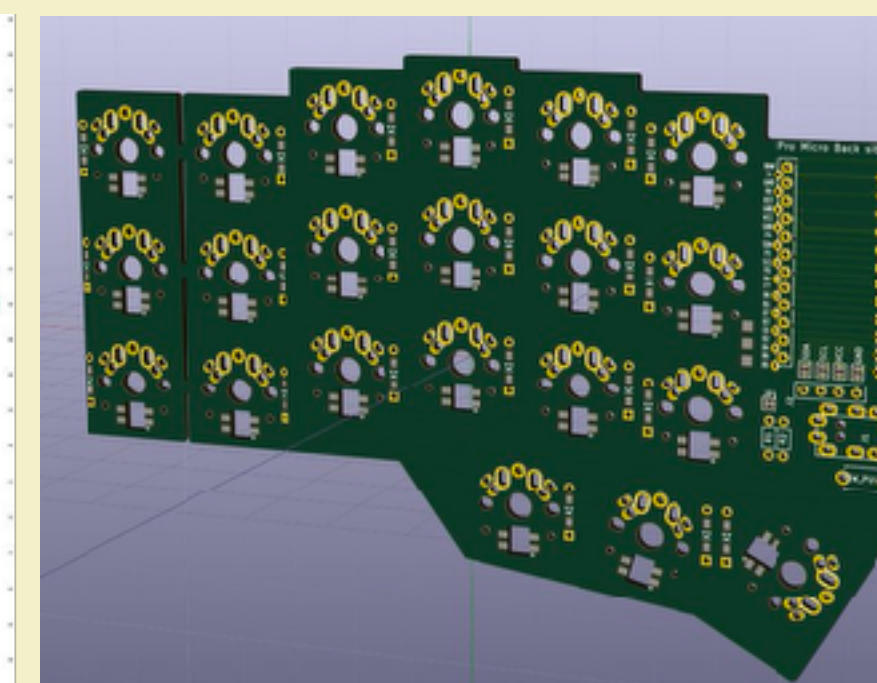
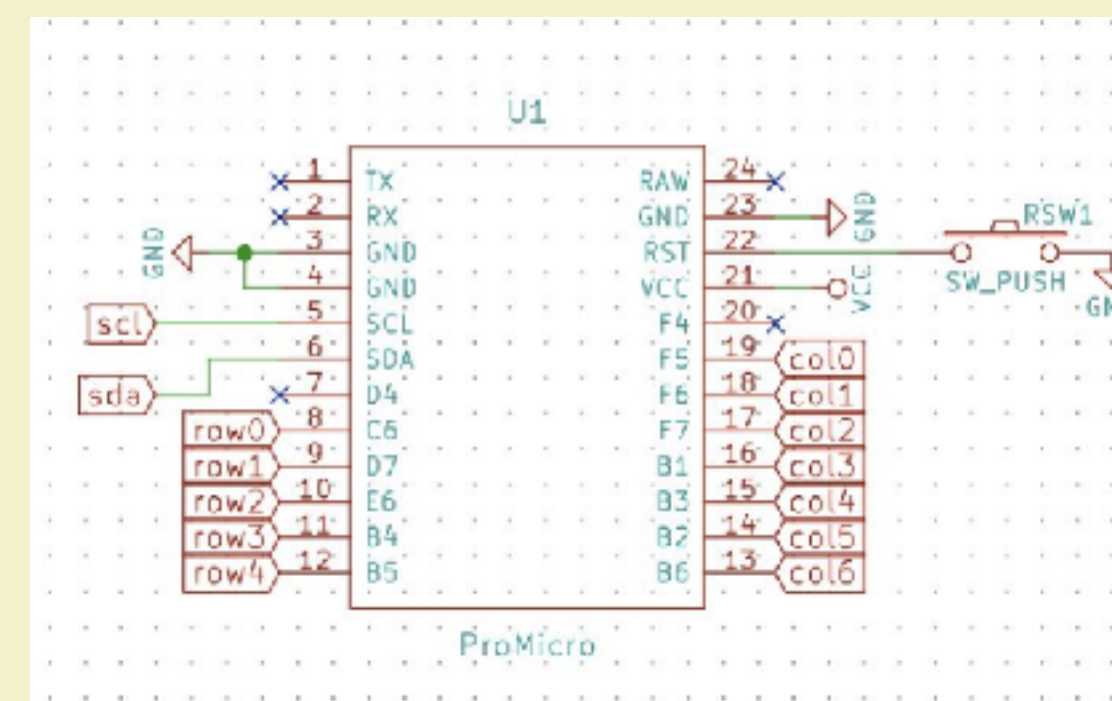
ないものはつくる

# 自作キーボード設計



## キー数とキー配列を考える

- 数字列は必要か
- ファンクションキーは必要か
- キーを格子状に配置するか
- TRONの思想を反映してみるか
- 親指をもっと活用してみるか



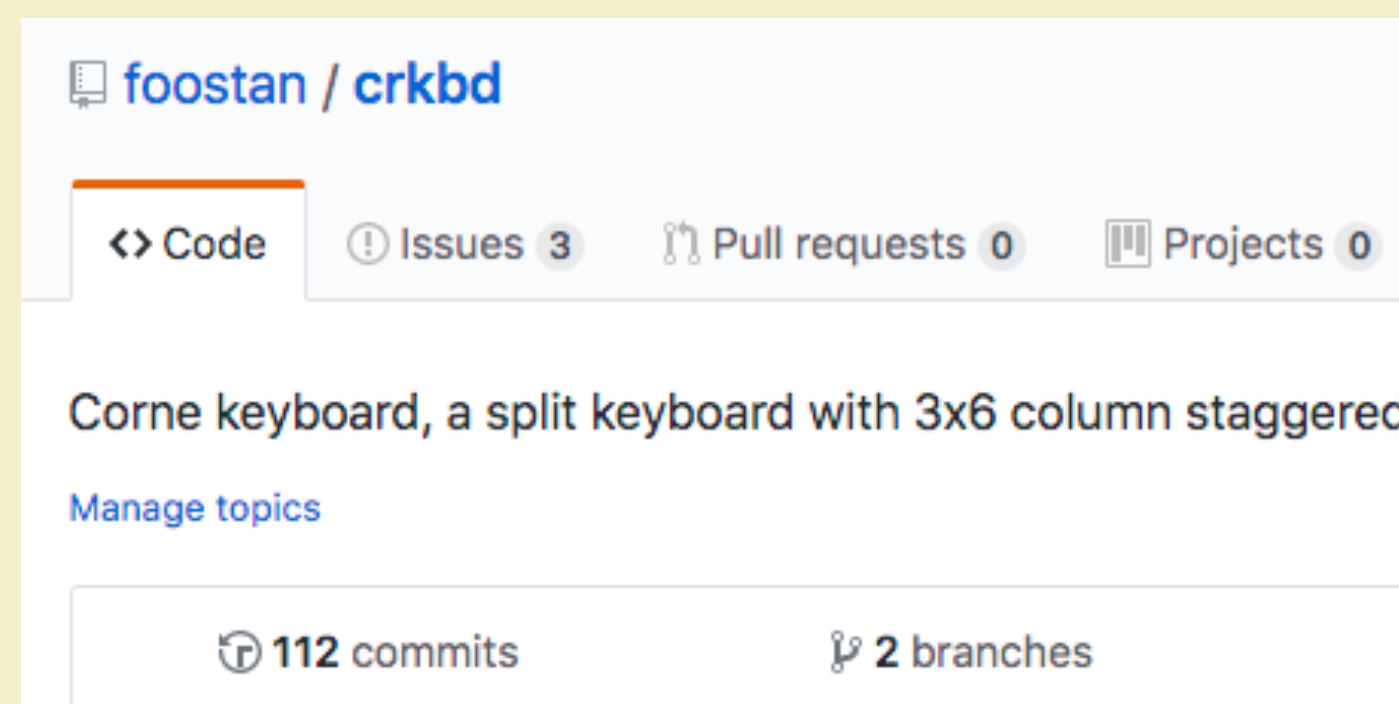
## 回路設計/基板設計

- アイディアを具現化
- KiCad(基板用のCADソフト)を利用



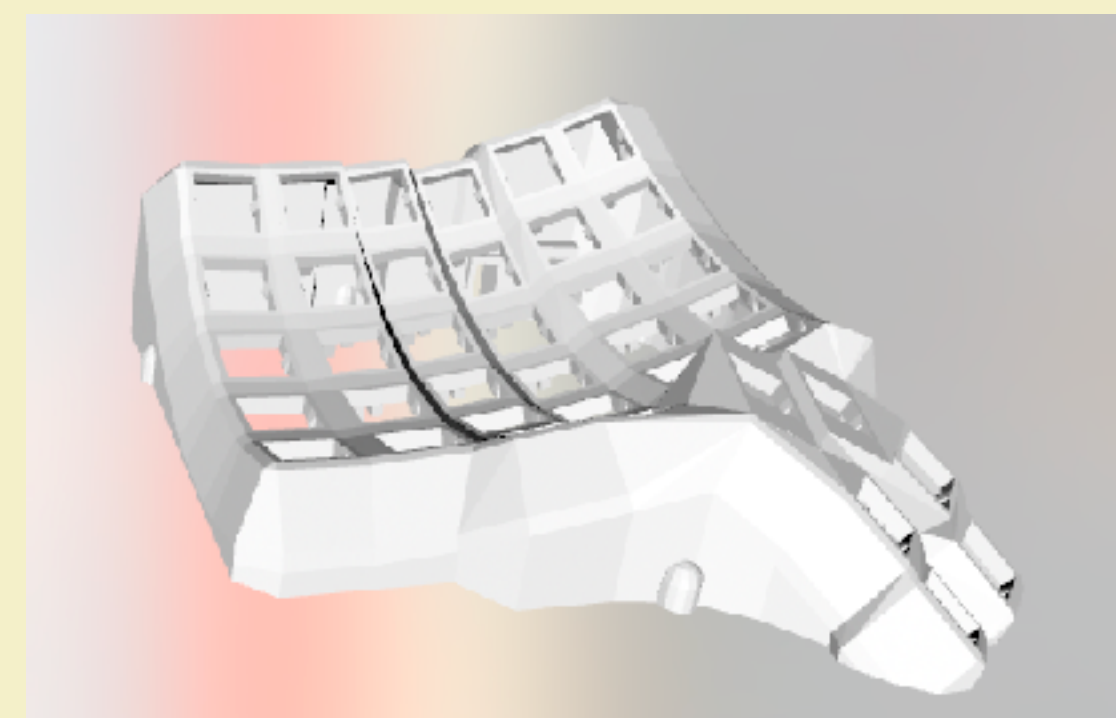
## オープンソース文化

# 設計書はGitHubにある



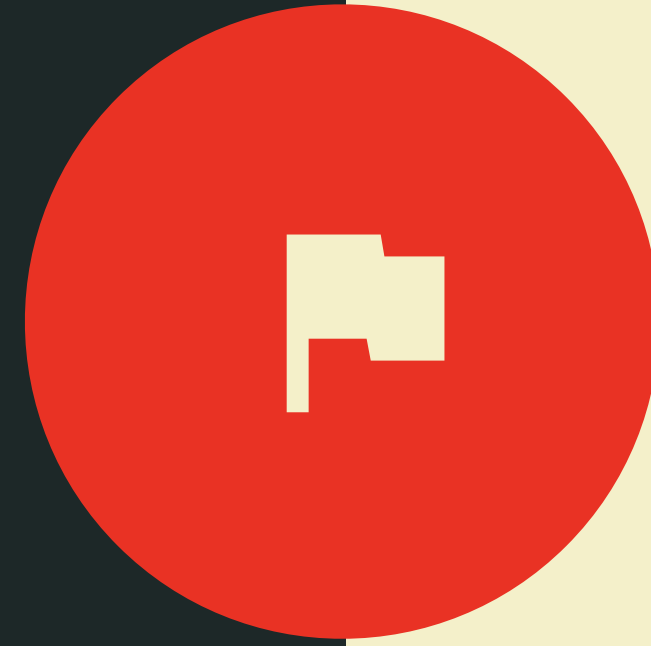
### KiCadのデータは公開されている

- 回路設計も基板設計も一からやらなくても済む
- 公開されているデータは MIT License など改変して商用利用できるものが多い
- 設計の敷居は思ったよりも低い



### 3Dデータも公開されている

- KiCad同様に公開されていることが多い
- もしくは設計者から購入する
- 3Dプリンタがあればそのデータからケースを出力できる(なくても3Dプリントのサービスを利用すればOK)



キースイッチへのこだわり

## 高いカスタマイズ性を知る

キースイッチの種類

- + メンブレン
- + パンタグラフ
- + メカニカル
- + 静電容量無接点方式
- + 光学式

キースイッチの特性

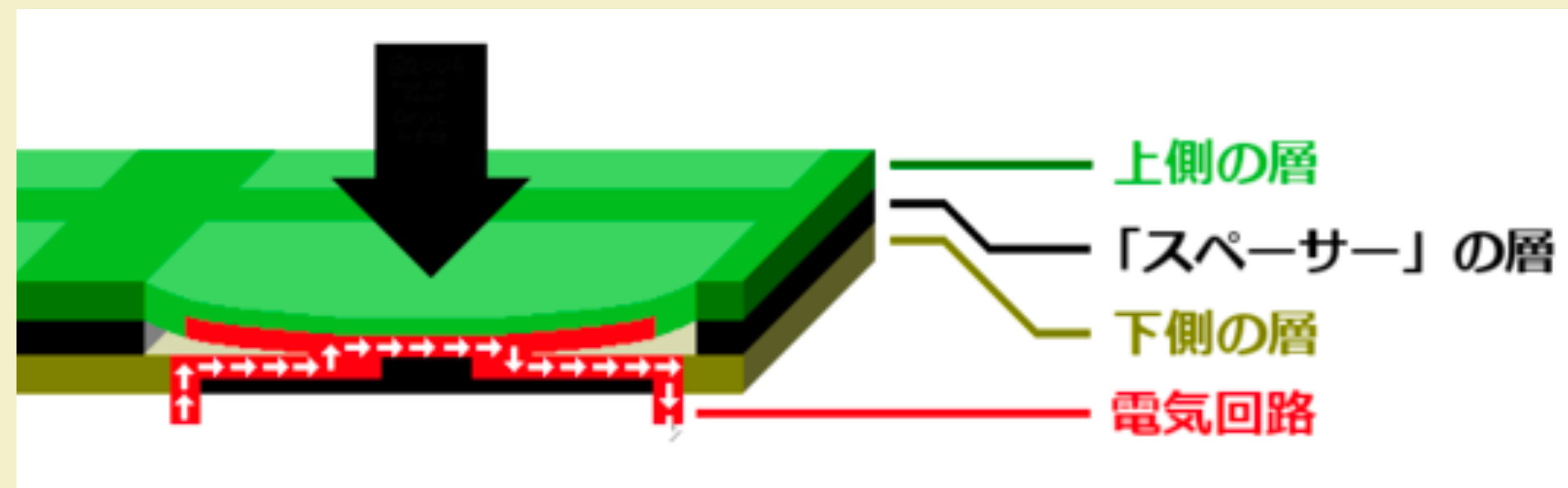
- + リニア
- + タクタイル
- + クリッキー



## キースイッチの種類

# メンブレン

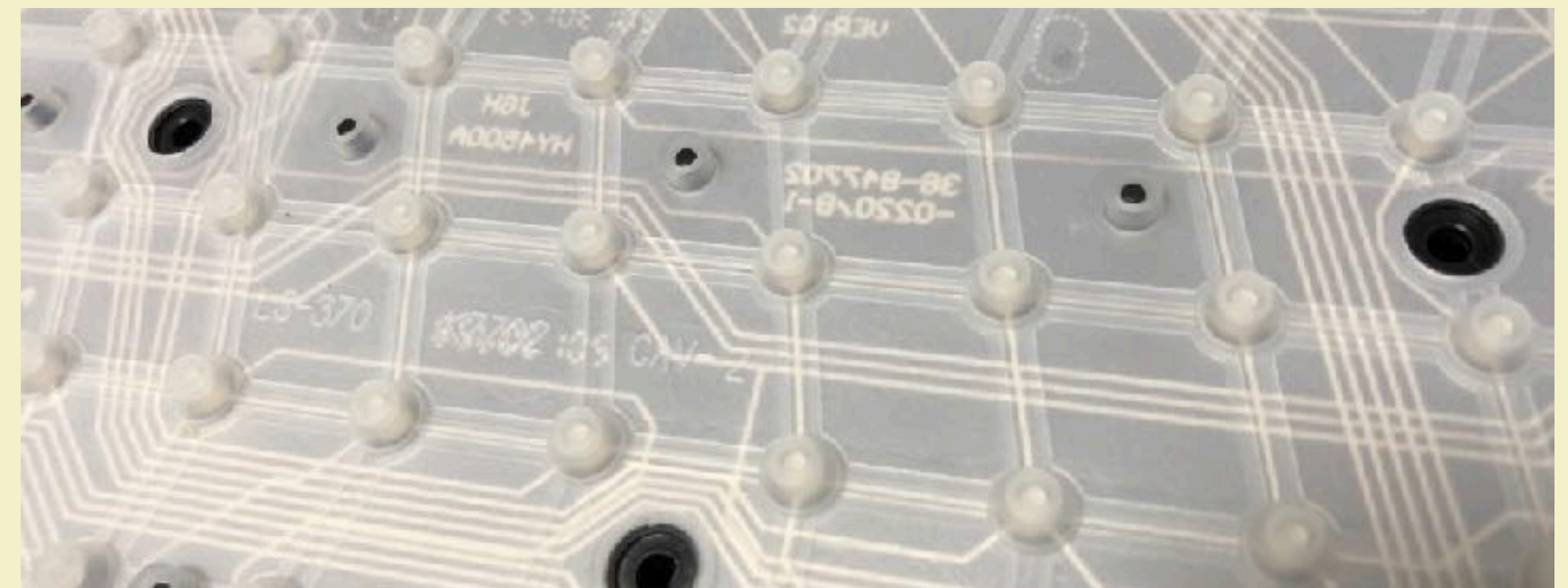
大量生産に向いていて安価なキーボードに採用されることが多い。メンブレンのシート1枚に各スイッチの動作点が配置されていてその上にラバードームシートが敷かれている構成が多い。



転載元: <https://ja.wikipedia.org/wiki/メンブレンキーボード>

## 大量生産可能な メンブレンシート

キーが独立しているものに比べると、メンブレンはスイッチの数が増えても動作に必要なパーツが変わらずシンプルな構成になっている。



## 押下のフォードバックを与える ラバードームシート

メンブレンのシートだけでは押したときの感触が感じられないため、ラバードームでフィードバックを与えているキーボードが多い。むにゅっとしたゴム感はこれを使用しているため。





2000円台でワイヤレス

## WIRELESS KEYBOARD K275

転載元: <https://www.logicool.co.jp/ja-jp/product/wireless-keyboard-k270>



フルサイズで1000円未満

## SKB-L1U

転載元: <https://direct.sanwa.co.jp/ItemPage/SKB-L1U>



高級メンブレンキーボード

## Libertouch

転載元: [https://www.fujitsu.com/downloads/MICRO/fcl/keyboards/fkb8540-551g\\_552g.pdf](https://www.fujitsu.com/downloads/MICRO/fcl/keyboards/fkb8540-551g_552g.pdf)



メカメンブレン

## ORNATA CHROMA

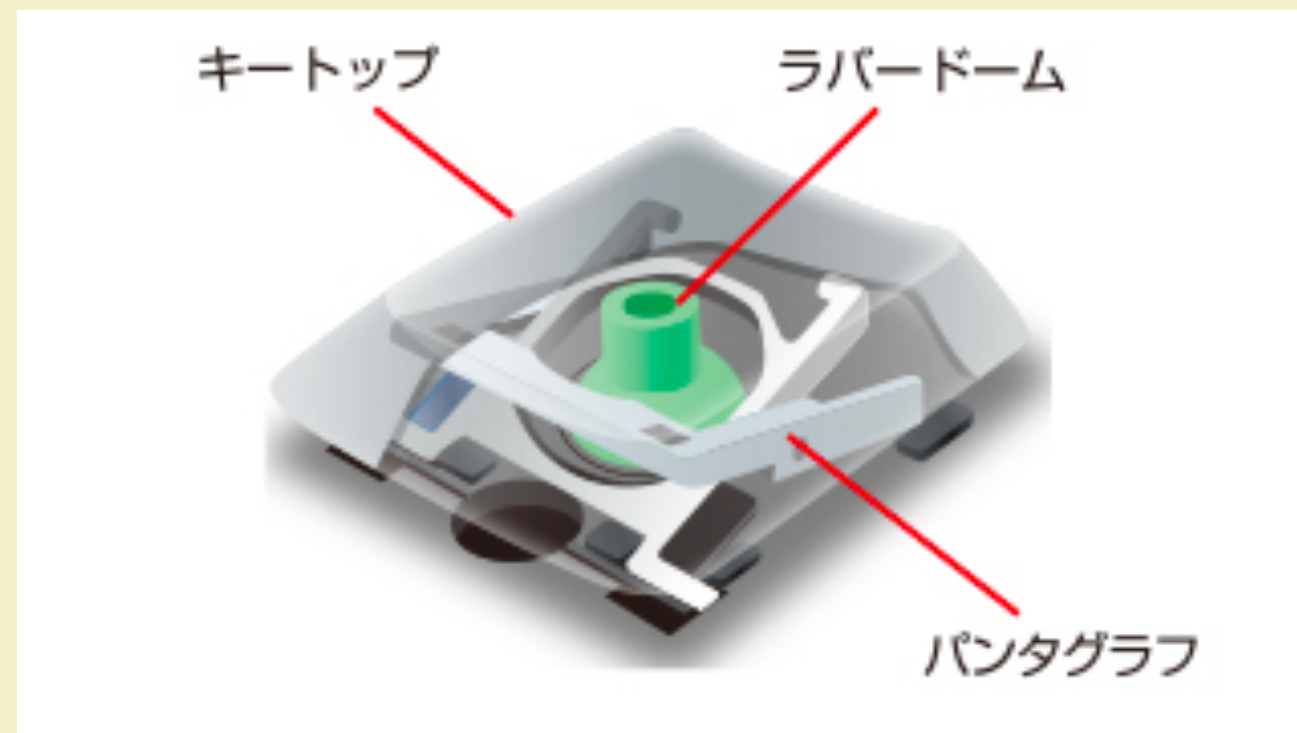
転載元: <http://viktor.eikman.se/image/dmote-1-glamour-shot/>

## キースイッチの種類

# パンタグラフ

他のキースイッチと比較して圧倒的に薄く、ストロークも短いのが特徴。ノートパソコンのキーボードに採用されることが多く、キーピッチが狭いものが多い。

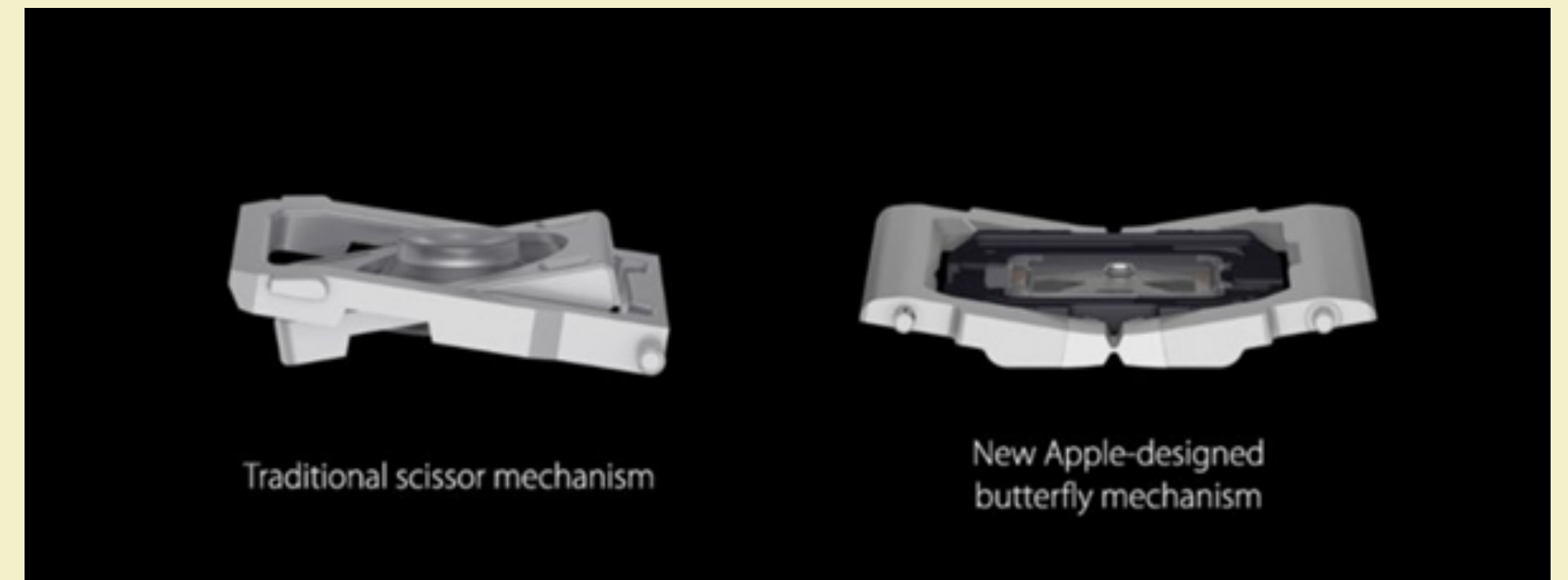




転載元: <https://www.elecom.co.jp/products/TK-FBP081BK.html>

## 圧倒的薄い パンタグラフ構造

かつては製図器具として生まれたそう、鉄道車両の集電装置やマジックハンドなどもこの構造。ストロークが短くペチペチとした打鍵感がある。



転載元: <https://www.quora.com/What-precisely-is-a-butterfly-keyboard-on-a-MacBook>

## パンタグラフを超えられなかった？ バタフライ構造

Macbookのキーボードで採用されているバタフライ構造のキースイッチ。パンタグラフと似た特性をもつがより薄くしっかりとした打鍵感があるのが特徴。品質問題でシザー式(パンタグラフ)に戻るとの噂。



安価な無線型

TK-OFPD098TBK

転載元: <https://shop.elecom.co.jp/Store/Product.aspx?JanCd=4953103345072>



Apple純正(Not バタフライ)

Magic keyboard

転載元: <https://www.apple.com/jp/shop/product/MLA22J/A/magic-keyboard-日本語jis>



根強い人気のトラックポイント付き

ThinkPad トラックポイントキーボード

転載元: <https://www.lenovo.com/jp/ja/landingpage/accessories/thinkaccessories/thinkpad/02/04/>



クリエイティブ入力ダイヤル付き

CRAFT

転載元: <https://www.logicool.co.jp/ja-jp/product/craft>



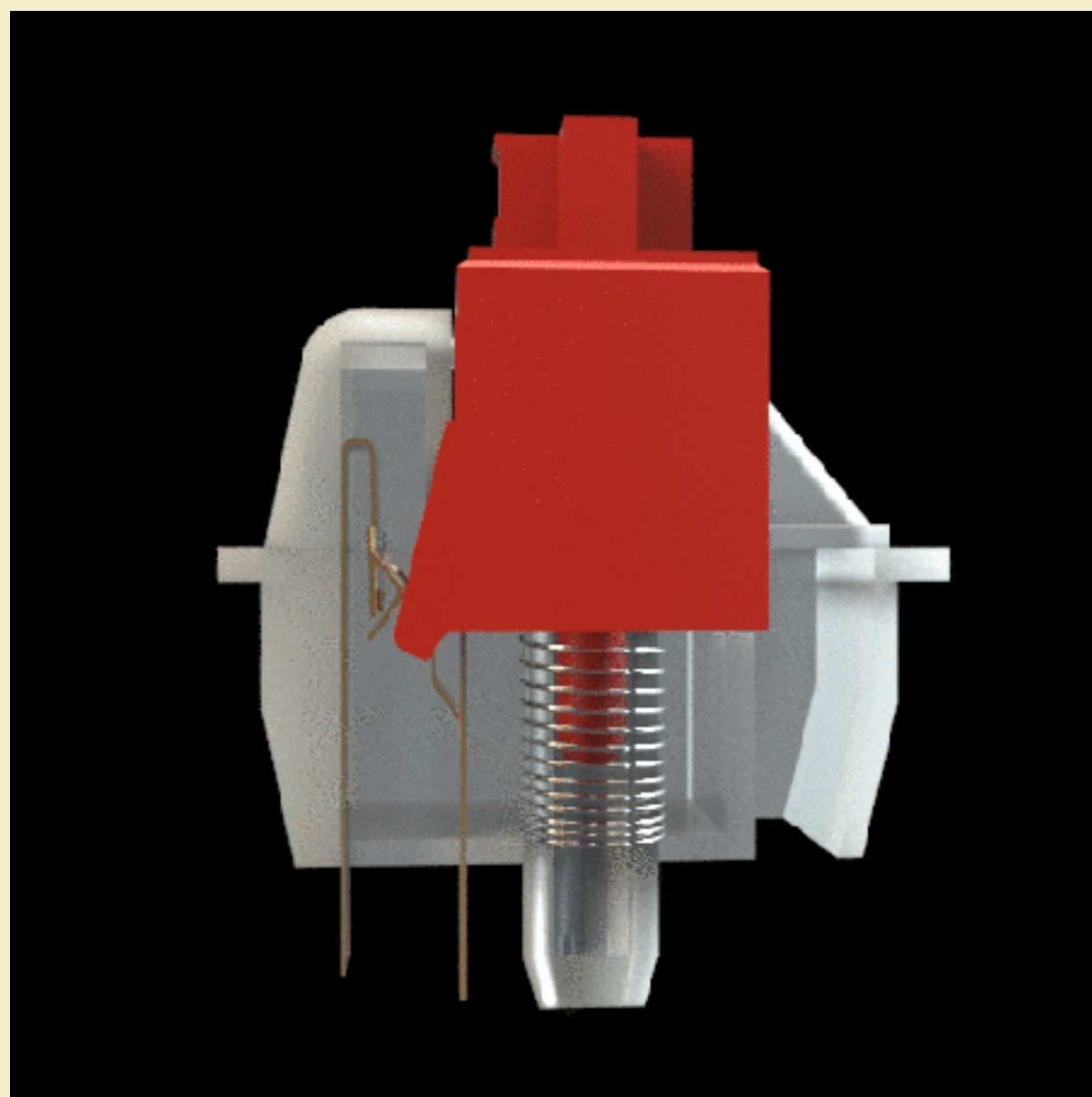
## キースイッチの種類

# メカニカル

圧倒的にバリエーションが多く、好みに合わせて選ぶことが可能。主にリニア、タクタイル、クリッキーの3タイプあり、それぞれ重さの違うスイッチが存在する。

スコスコした打鍵感

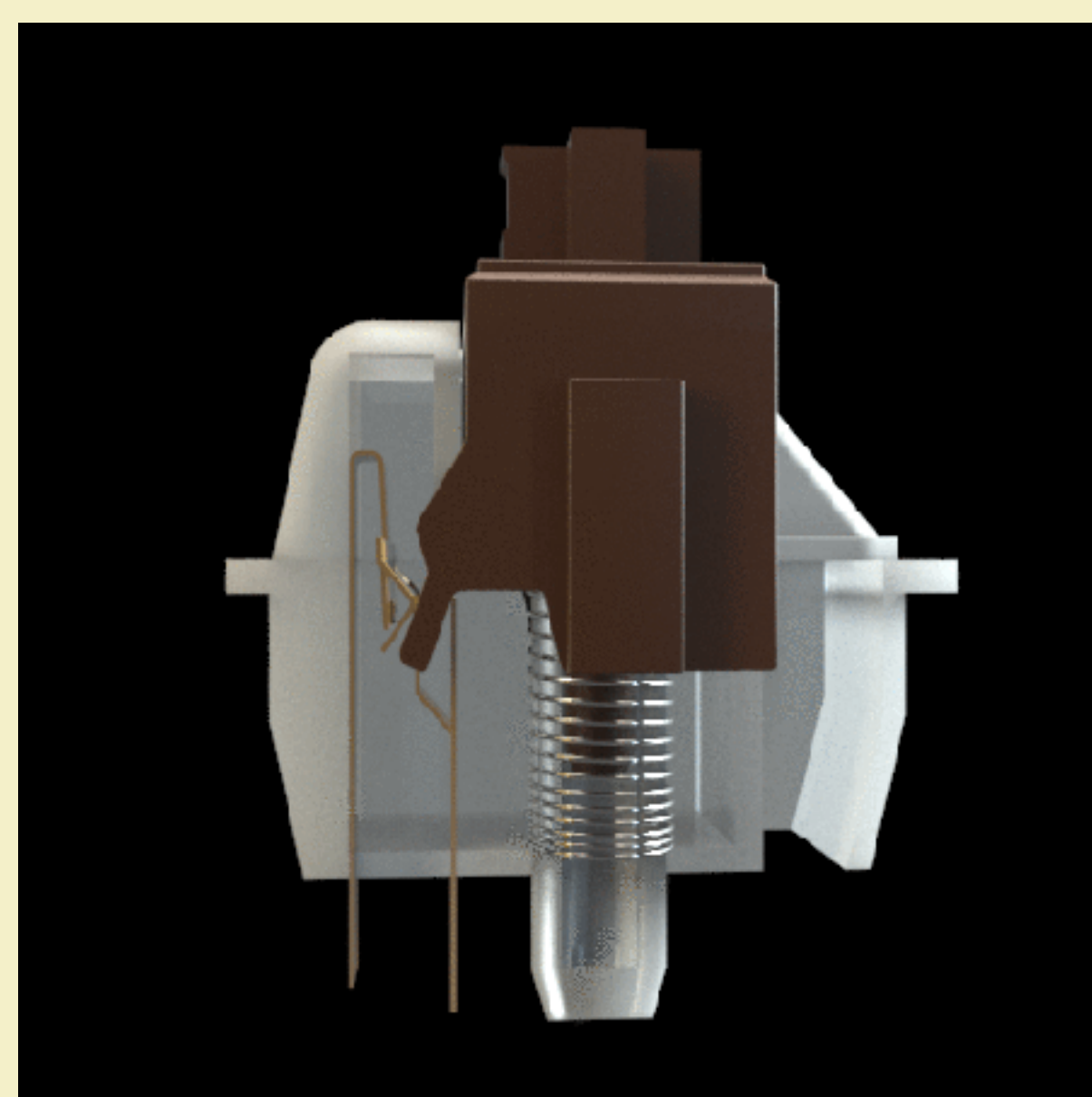
リニア



いわゆる: 赤軸、黒軸など

確かなスイッチ感

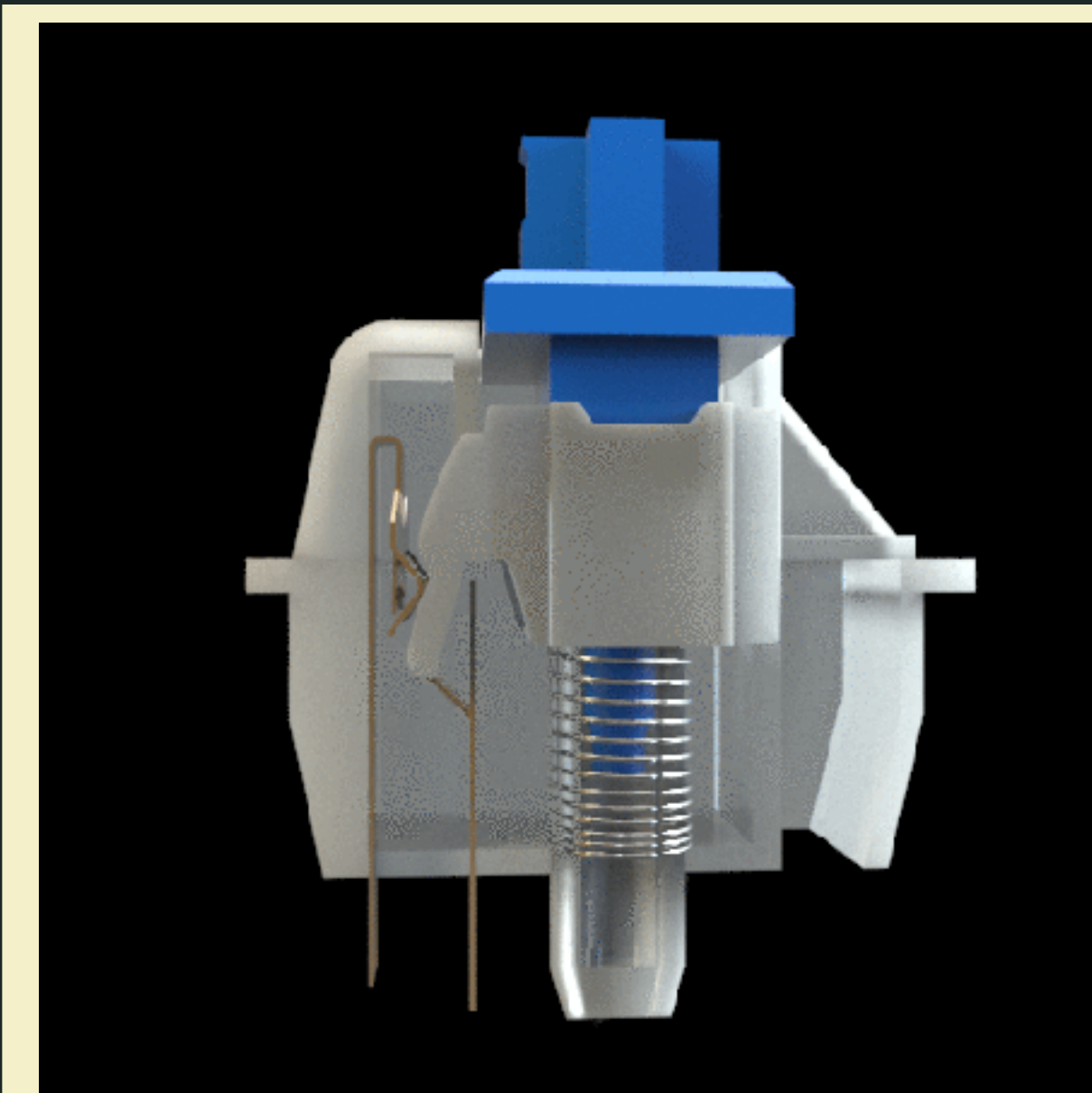
タクタイル



いわゆる: 茶軸など

カチッと鳴る

クリッキー

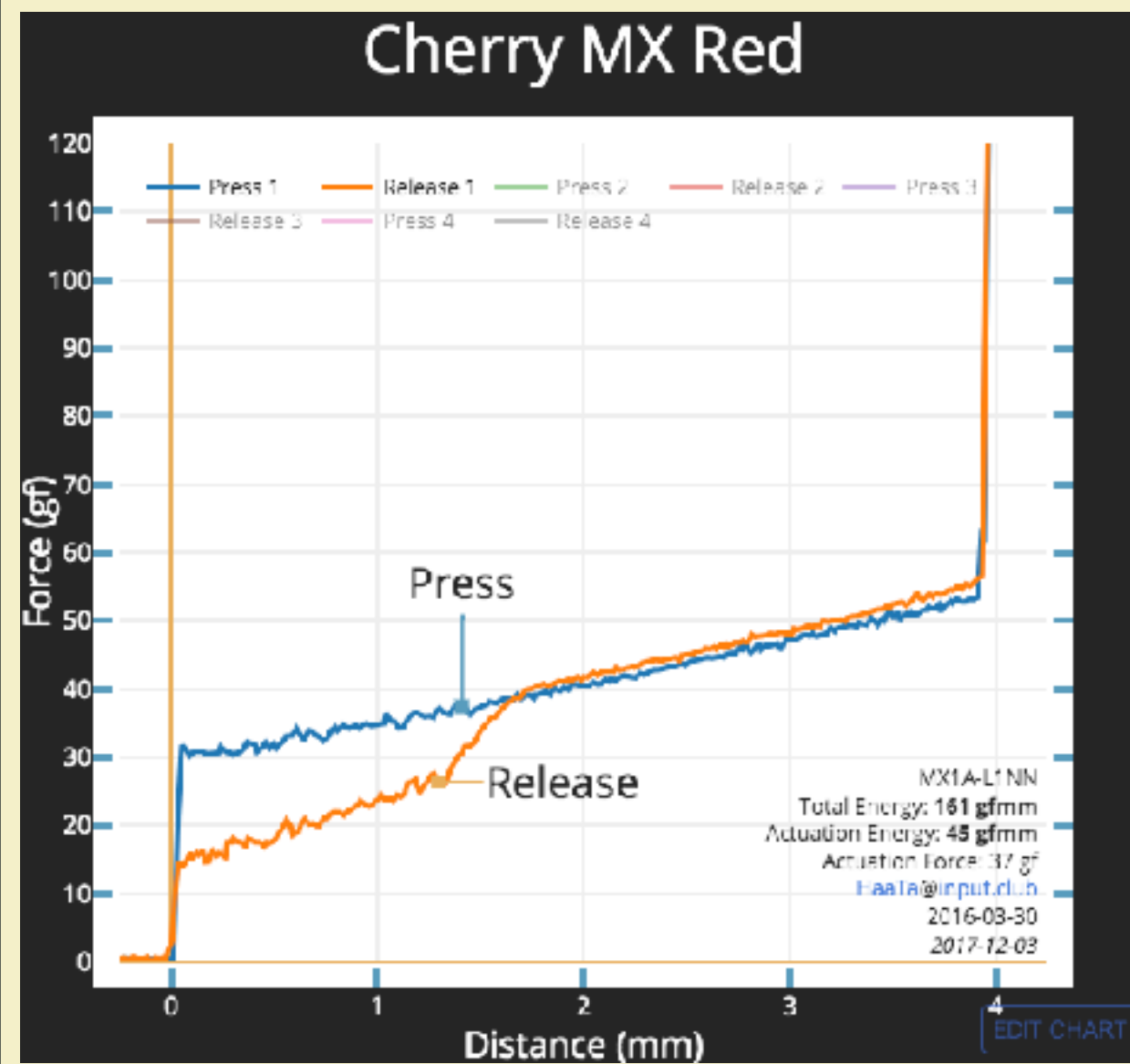


いわゆる: 青軸など



スコスコした打鍵感

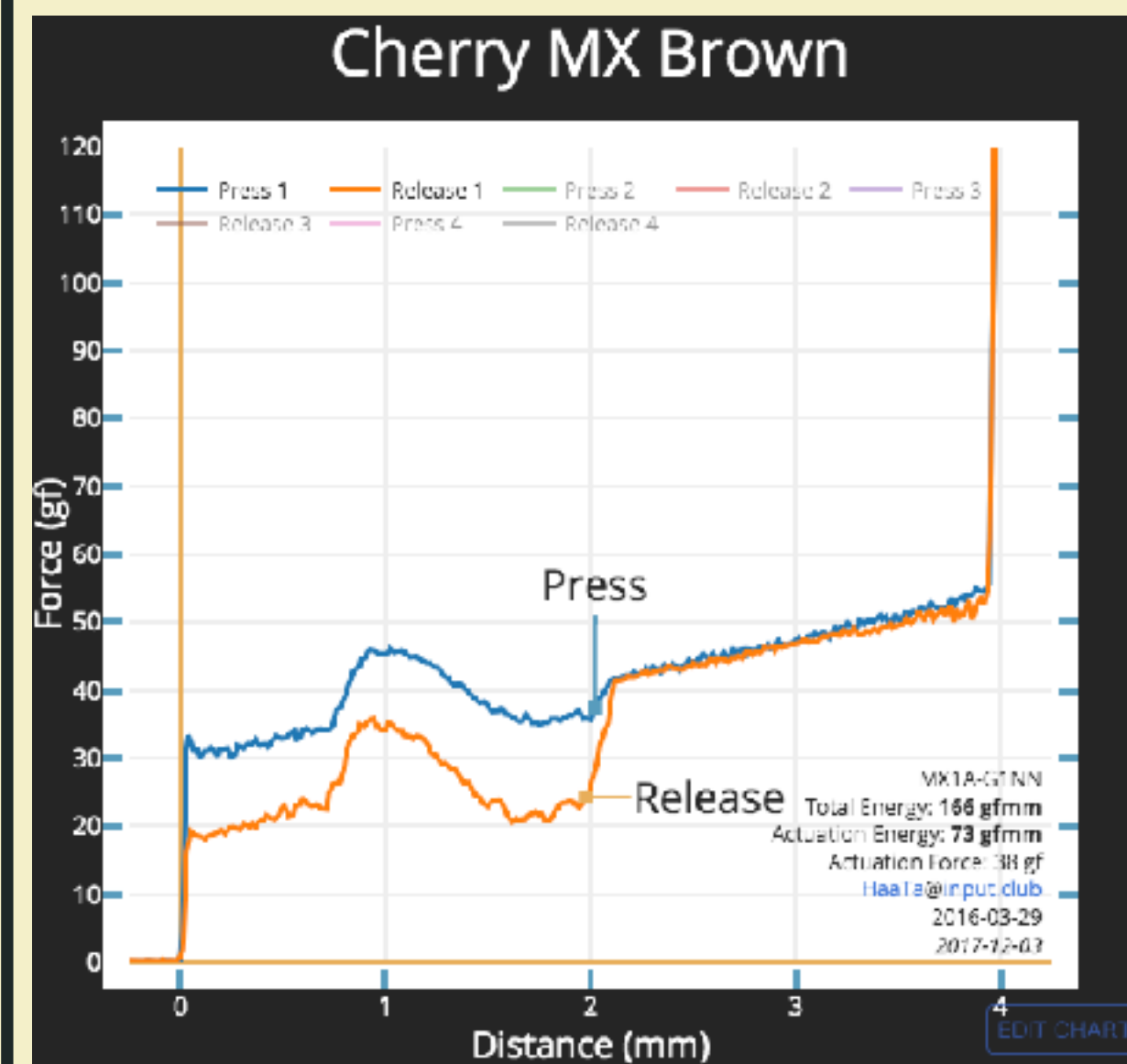
## リニア



押した距離に対して  
線形(リニア)に重くなる

確かなスイッチ感

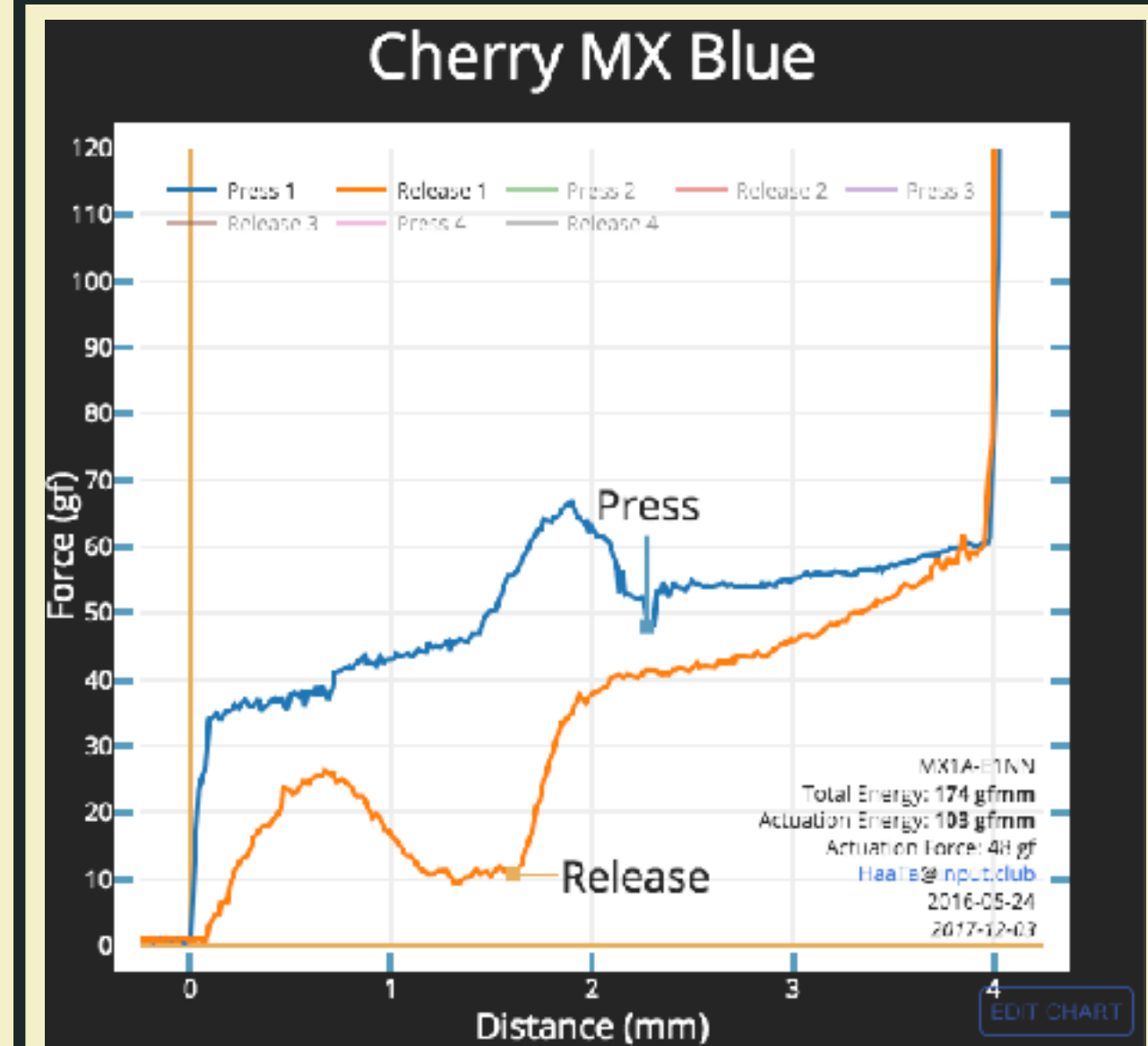
## タクタイル



1mm押し込んだところに  
スイッチ感がある

カチッと鳴る

## クリッキー



カチッと鳴るタイミング  
にスイッチ感がある



赤/黒/茶/青が選べる60%

Majestouch MINILA Air JP68キー

転載元: [https://www.diatec.co.jp/products/det.php?prod\\_c=1464](https://www.diatec.co.jp/products/det.php?prod_c=1464)



赤/茶/青/クリア/静音赤/銀が選べる40%

VORTEX CORE

転載元: <http://www.archisite.co.jp/products/vortex/core-en/>



全てのメカニカルスイッチを採用可能  
自作キーボード系

転載元: <https://yushakobo.jp/shop/helix-keyboard-kit/>

※ 理論的にはメカニカルに限らないが実質メカニカルのみ



CherryMX系のメカニカルスイッチを採用可能  
カスタムキーボード系

転載元: <https://www.instagram.com/keycult/>

※ CherryMX系については後述

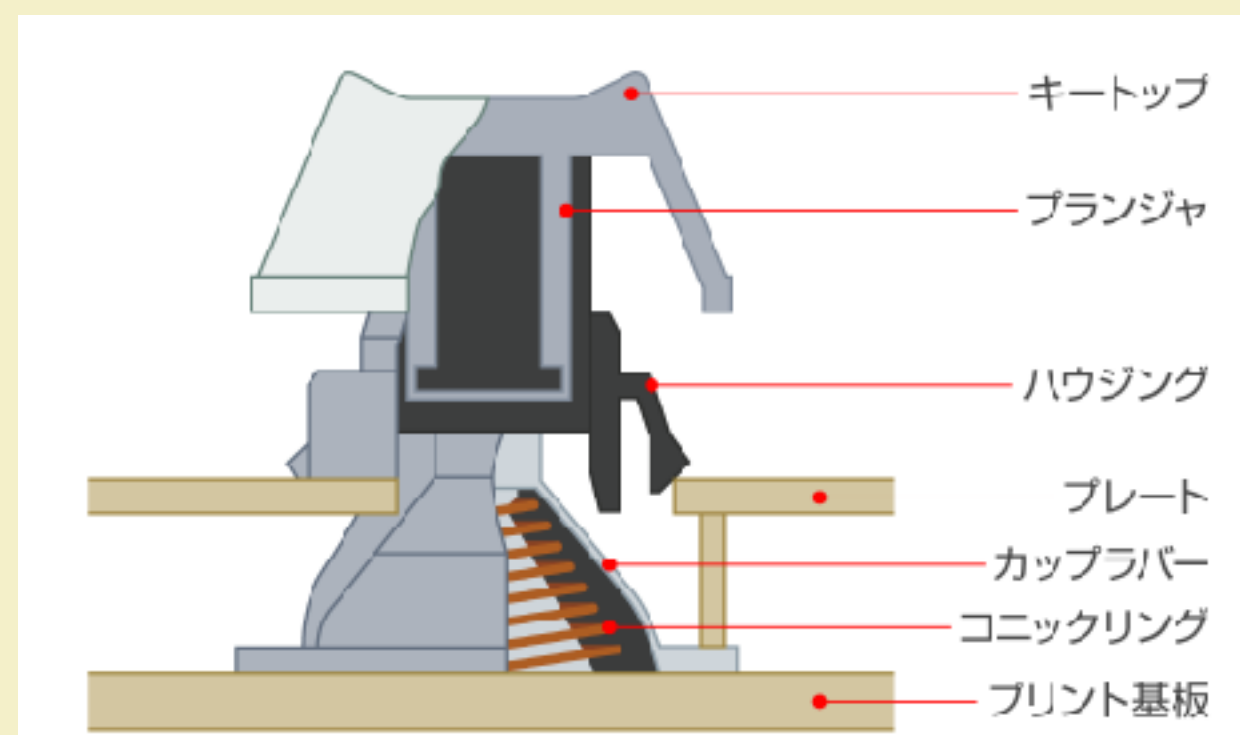
※ カスタムキーボードについては後述



キースイッチの種類

## 静電容量無接点方式

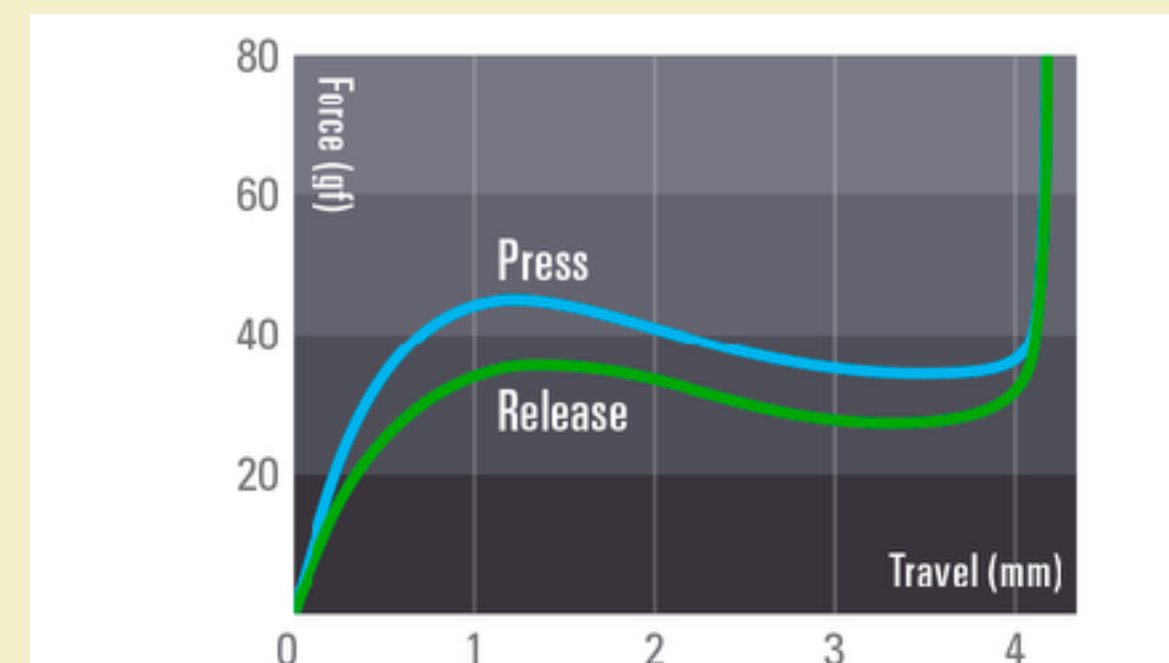
圧倒的長寿命でチャタリングしない構造。独特な打鍵感が特徴的でIT系のエンジニアに人気(な印象)。



転載元: <http://www.realforce.co.jp/features/>

## チャタリング知らず 静電容量無接点方式

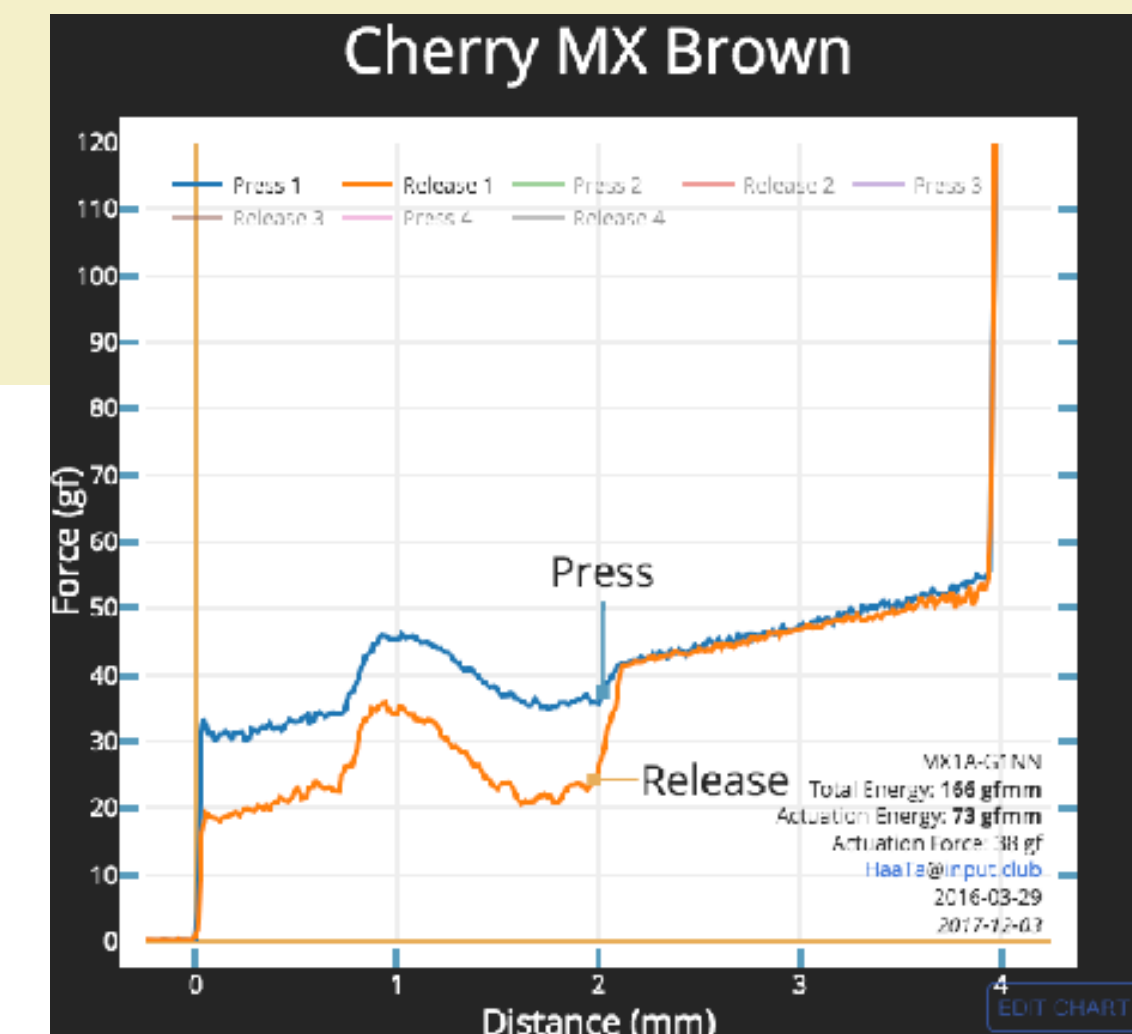
スイッチを押下したときにバネが収縮することで静電容量が変化し、それを読み取って押下を認識する仕組み。物理的な接点がないためチャタリングせず長寿命。静電容量の閾値を変えることで接点距離を変化させることも可能。



転載元: <http://www.realforce.co.jp/features/>

## なめらかなタクタイル性 独特な打鍵感

スイッチの特性としてはリニア系に分類される。タクタイル感(スイッチ感の山なり)がなめらかで、山のおわりと底の距離が一致する。メカニカルスイッチの中にはこの特性を真似たものも存在する。







静電容量無接点方式といえばREALFORCE

REALFORCE TKL SA / R2TLSA-JP4-IV

転載元: <http://www.realforce.co.jp/products/R2TLSA-JP4-IV/index.html>



スイッチは東プレからOEM提供

Happy Hacking Keyboard Professional 2

転載元: <https://www.pfu.fujitsu.com/hhkeyboard/hhkbpro2/standard.html>



お手頃価格な静電容量無接点方式

NIZ 2019 NEW 87

転載元: <https://www.nizkeyboard.com/product/niz-2019-new-87-108-ip68-waterproof-series-non-rgb/>



テンキー付きコンパクトサイズ

LEOPOLD

転載元: [http://www.archisite.co.jp/products/leopold\\_keyboard/fc980c/](http://www.archisite.co.jp/products/leopold_keyboard/fc980c/)

## キースイッチの種類

# 光学式

メカニカルに近い特性のスイッチでチャタリング知らず。ゲーミングキーボードで採用されていることが多い。



# さらにこだわる キースイッチ

1

## 豊富なバリエーション メカニカルスイッチ

リニア、タクタイル、クリッキーそれぞれに分類されるキースイッチの中にも様々な種類が存在する。

2

## スイッチの特性を最大限にする Lube

メカニカルスイッチはいくつかのパーツで構成されているが、潤滑油(Lube)を使用することで余計な摩擦がなくなりスイッチの特性がより明確になる。

豊富なバリエーション

# メカニカルスイッチ

リニア、タクトイル、クリッキーの特性以外にもスイッチを選ぶ基準がいくつかある。



## 1 重さ

軽いのは 15g から重いのは 100g など、様々な重さのスイッチが存在する。

## 3 ぶれにくさ

スイッチの良し悪しに大きく寄与するパラメータで、質の悪いものは軸がグラグラする。比較ぶれにくいボックスタイプというものもある。

## 2 押下距離

一般的になメカニカルスイッチは底打ち 4mm 接点距離 2mm だが、もっと短いものもある

## 4 感触

主にはタクタイルとクリッキーにおいて重要なパラメータ。タクタイルの山が極端に高いものやなだらかなものなど個性豊かなスイッチがたくさんある。

# もっと詳しく リニア

現在購入可能なリニアスイッチは約30種類以上。重いものから軽いもの、軸のぶれにくいもの、色鮮やかなものなど様々。

## 静音



### Cherry MX Silent Red

Cherry MXの赤軸の静音タイプ、通称ピンク軸。メーカーのキーボードでも選択できるものが多い。

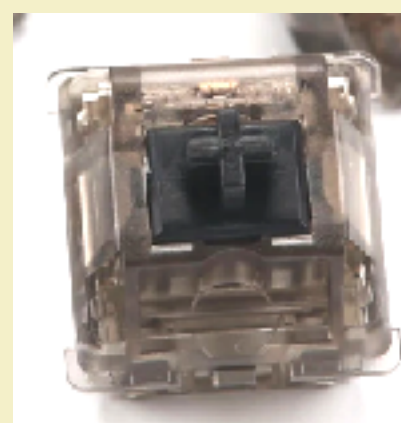
## 速重



### Kailh Speed Heavy Dark Yellow

接点距離 1.1 mm のスピードタイプかつ接点の重さが 70g のヘビータイプ。

## おすすめ



### Gateron INK Black

比較的新しいスイッチ。軸がぶれにくく、スムーズな押し心地。同様に高品質な Tealios V2 よりも安価。



# もっと詳しく タクタイル

現在購入可能なタクタイル  
スイッチは約30種類以上。  
重いものから軽いもの、タク  
タイルの山が高い(強い)  
ものからなだらかなものま  
で様々。

静音



## Aliaz Silent

Gateronの静音タイプ。独特なタクタイル感が特徴。バネの重さを 60g 70g 80g 100g から選べる。

強



## Zealios V2

Zeal PCのタクタイルスイッチ。V2からタクタイル感が強くなった。バネの重さを 62g 65g 67g 78g から選べる。

ボックス



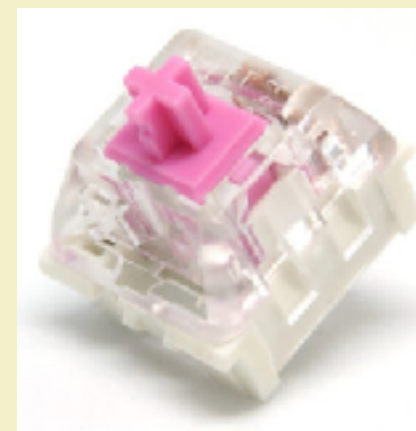
## Hako Violet

軸がボックスタイプでぶれにくいスイッチ。ゆるいタクタイル感と軽さが特徴。

# もっと詳しく クリッキー

現在購入可能なクリッキー  
スイッチは約20種類以上。  
重いものから軽いもの、ク  
リック音が軽いものから重  
いものまで様々。

## 速棒



### Kailh Speed Rose Pink

接点距離 1.1 mm のスピードタイプかつ、クリック音を鳴らすための特殊な棒(クリックバー)がついている。

## 箱棒



### Kailh Box Thick Clicks Jade

Kailh のボックススイッチ。Thick? クリックバー搭載で特徴的なクリック音。

## INK



### Gateron INK Blue

INK系シリーズのクリッキースイッチ。安定した軸に鮮やかな青が特徴的。



スイッチの特性を最大限にする

## Lube

キースイッチは潤滑油でその特性を際立てる(or 弱める)  
ことが可能。

## 1 摩擦の軽減

スイッチの軸の摩擦が減ることですmoothになる、カサカサとした音がなくなる

## 2 バネ鳴りの軽減

バネのきしむ音が軽減される

## 3 柔らかい押下

塗る量によってはスイッチを押下したとき、特に底打ちが柔らかくなる。

## 4 静音化

塗る量によっては、パーツ同士のぶつかる音が軽減されるため、静音化される。タクトイルやクリッキーではタクトイル時やクリック時の音を際立たせることができる。





# さらに沼へ キースイッチ

---

さらにさらにこだわる、キースイッチへのこだわりは底知らず

# もっと詳しく スイッチの構造

メカニカルのキースイッチは主に4つのパーツで構成されている。それぞれスイッチによって形などが異なっている。

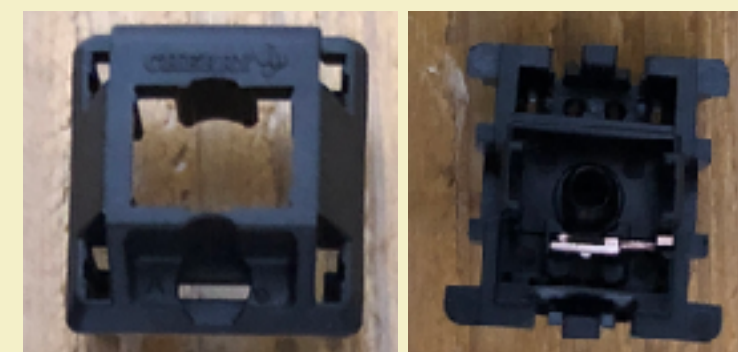


## ステム



スイッチの軸。リニア、タクタイル、クリッキーでそれぞれ大きく形が異なる。各メーカーで特徴別に色を決めていることが多い。

## ハウジング



スイッチの枠。上下2つのパーツを組み合わせて箱を作っていて、各種スイッチで形がことなる。黒や透明が場合が多いが、色のついたものもある。

## スプリング



主に押下の重さを決めるパーツ。スイッチによって巻き数や長さが異なっている。Progressiveなど線形に重くならないバネもある。

## リーフ

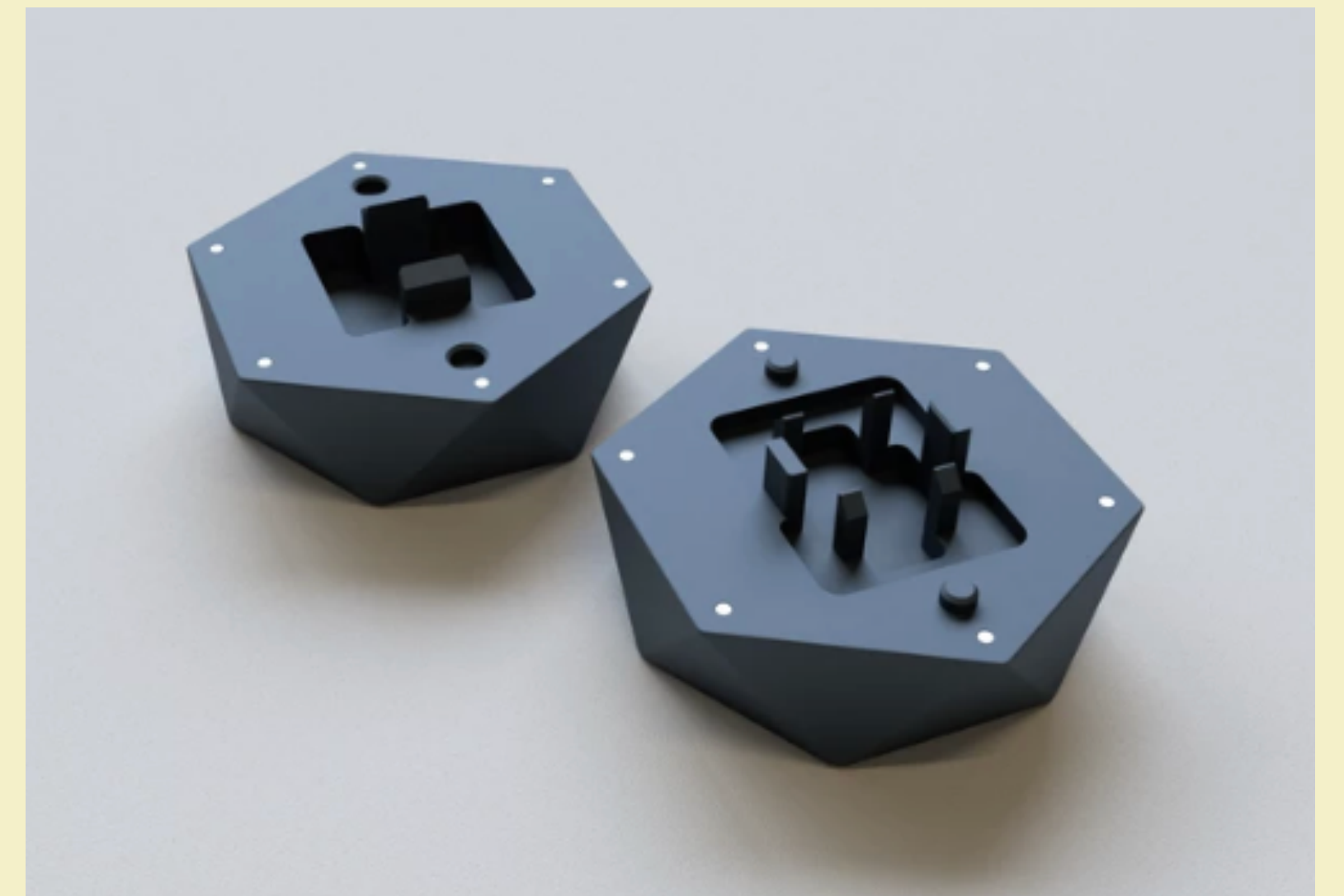


スイッチの接点となる金具。スイッチによって硬さなどが異なる。



# 好みの重さにカスタマイズ spriting交換

赤軸をもっと軽くしたい、黒軸をもっと重くしたい、00スイッチの特徴を残したまま、軽くしたい、重くしたいなど、割と簡単にカスタマイズができる

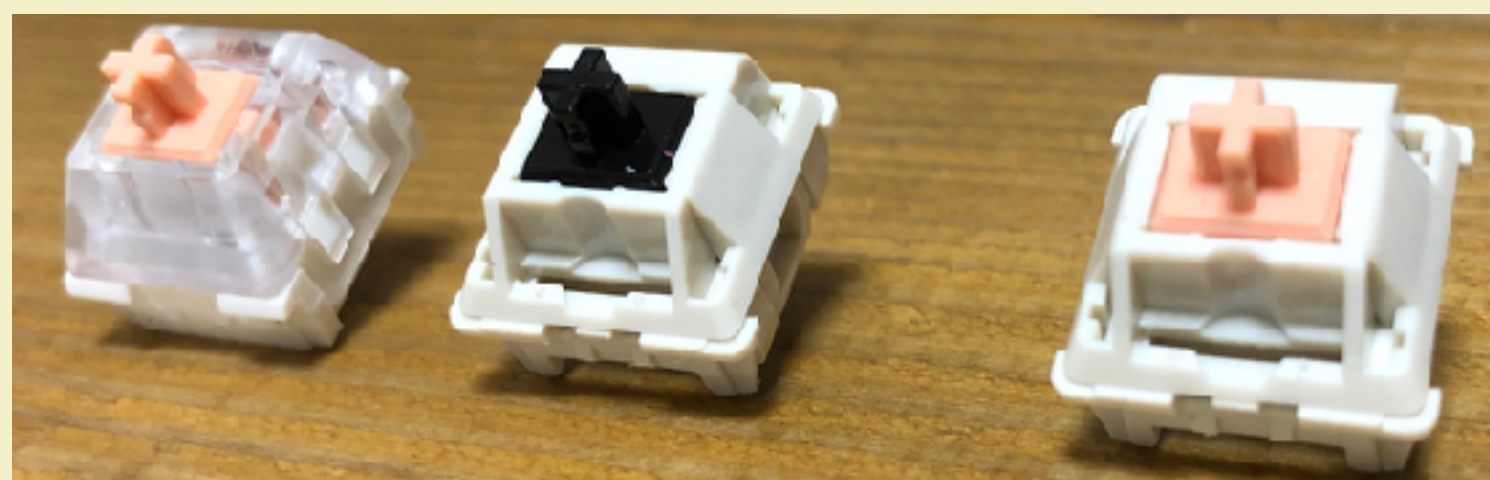


メカニカルスイッチの配合

# フランクケンスイッチ

複数のスイッチを組み合わせてより良いスイッチをつくり出す。

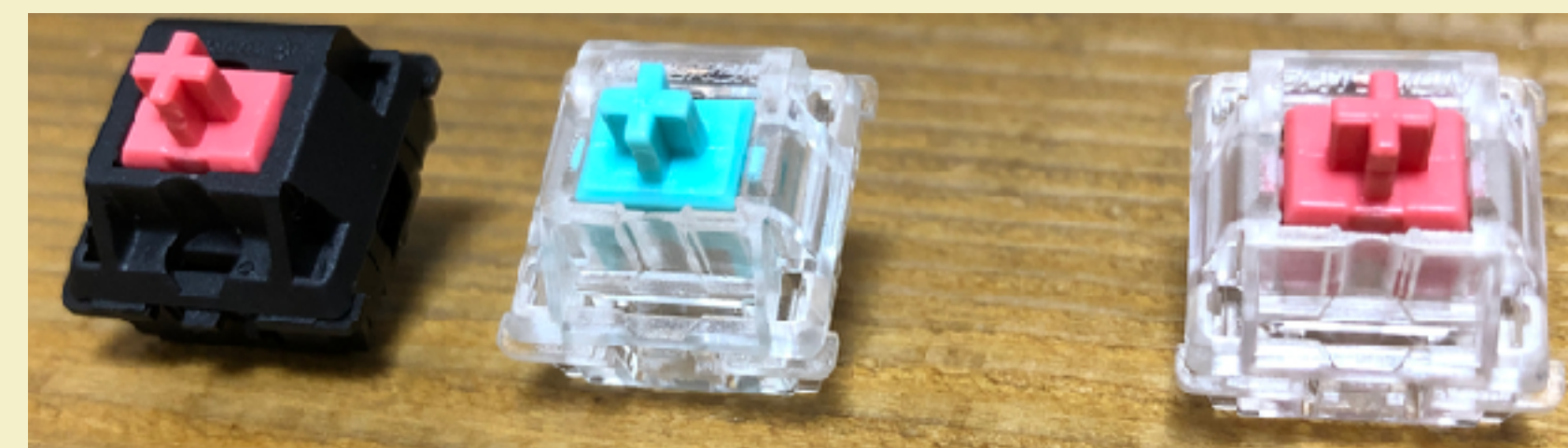




強くなだらかなタクタイル感

Holy Panda (Halo + Invyr Panda)

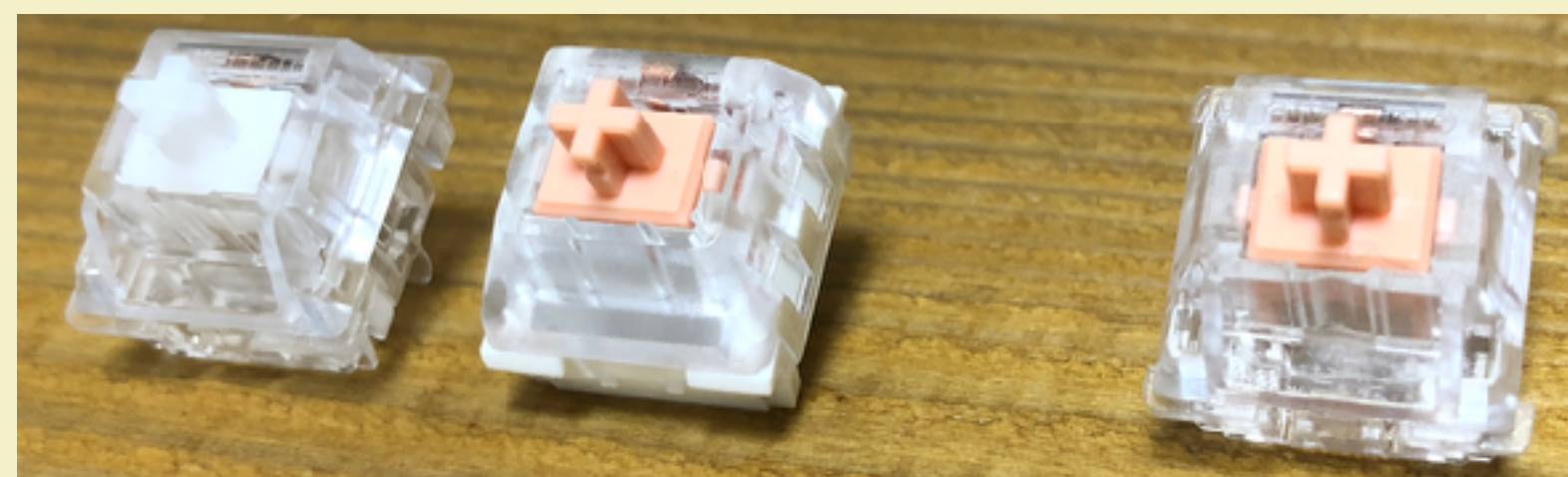
人気が高いが Invyr Panda が生産停止しているためクローン戦争が起こっている



スムーズな打鍵感の静音スイッチ

MX Zilent (CherryMX Silent + ZealPC SW)

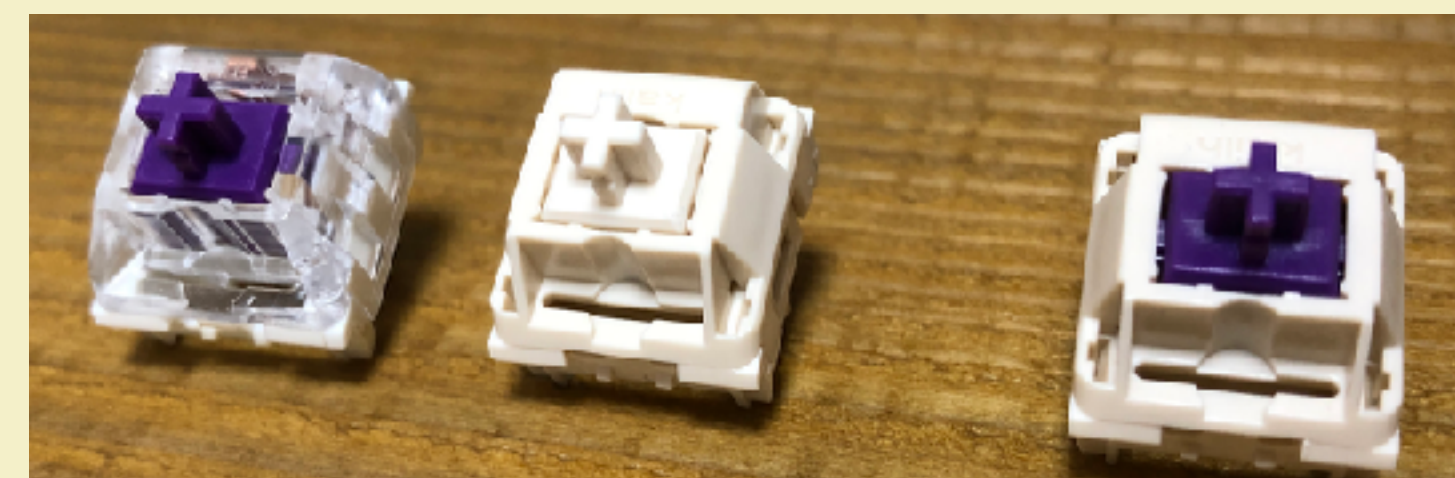
ZealPCの静音リニア HealiOS に近い



氷上の鮭

Salmon on Ice (Outemu Ice + Halo)

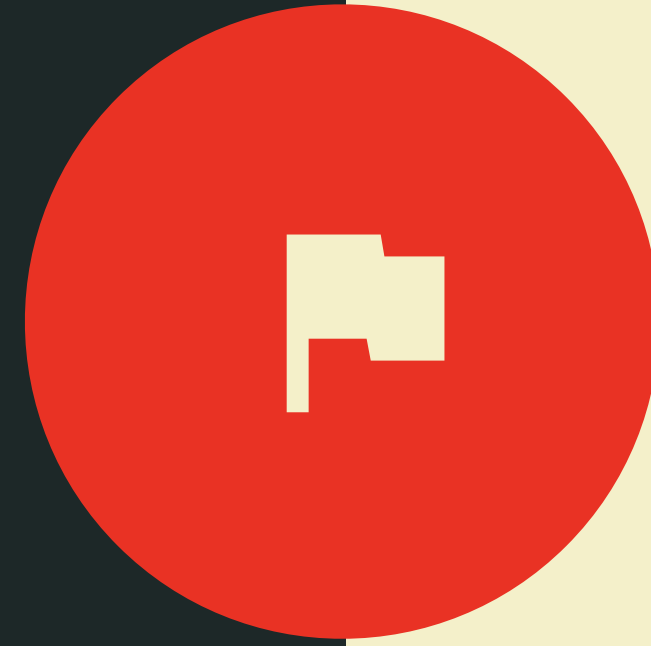
Outemu系 + Halo で独特のタクタイル感を生む。遊び心ある名前。



軽くなだらかなタクタイル感

Preams (Kailh Pro Purple + Cream)

Panda系の強いタクタイル感がなじまない場合はこちら。



キーキャップへのこだわり

気軽に見た目や打鍵感を変える方法を知る

キーキャップの種類

- + Cherry
- + SA
- + DSA
- + MDA

キーキャップメーカー

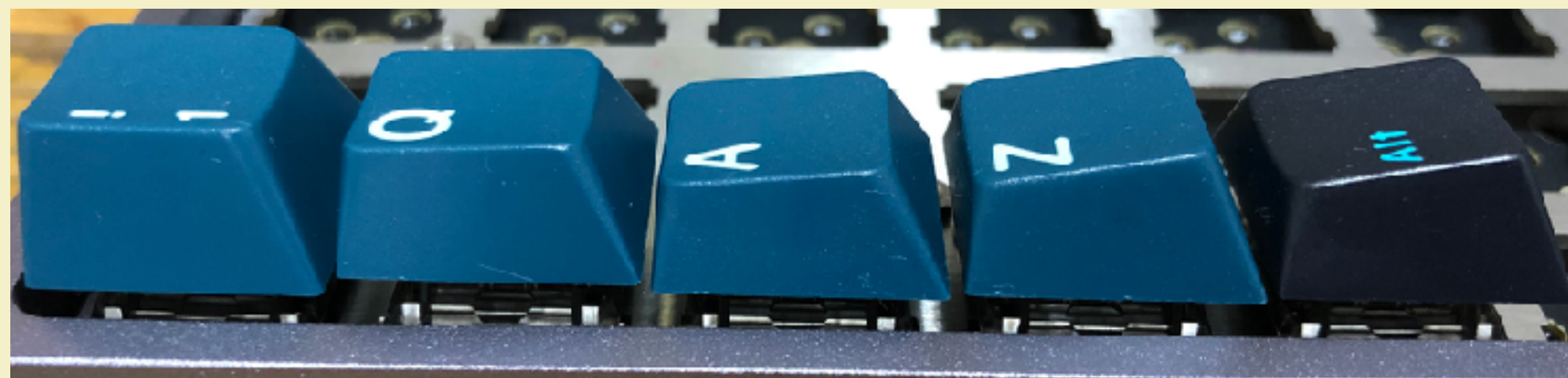
- + Tai-Hao
- + Signature Plastics
- + GMK electronic design



形で選ぶ

〇〇プロファイル

Cherry、SA、DSA、MDA など各種メーカーから様々な形のキーキャップが出ている



よくあるステップスカルプチャタイプ  
Cherry プロファイル



高さ重厚感があるステップカルチャタイプ  
SAプロファイル



押下面が狭いフラットタイプ  
DSA



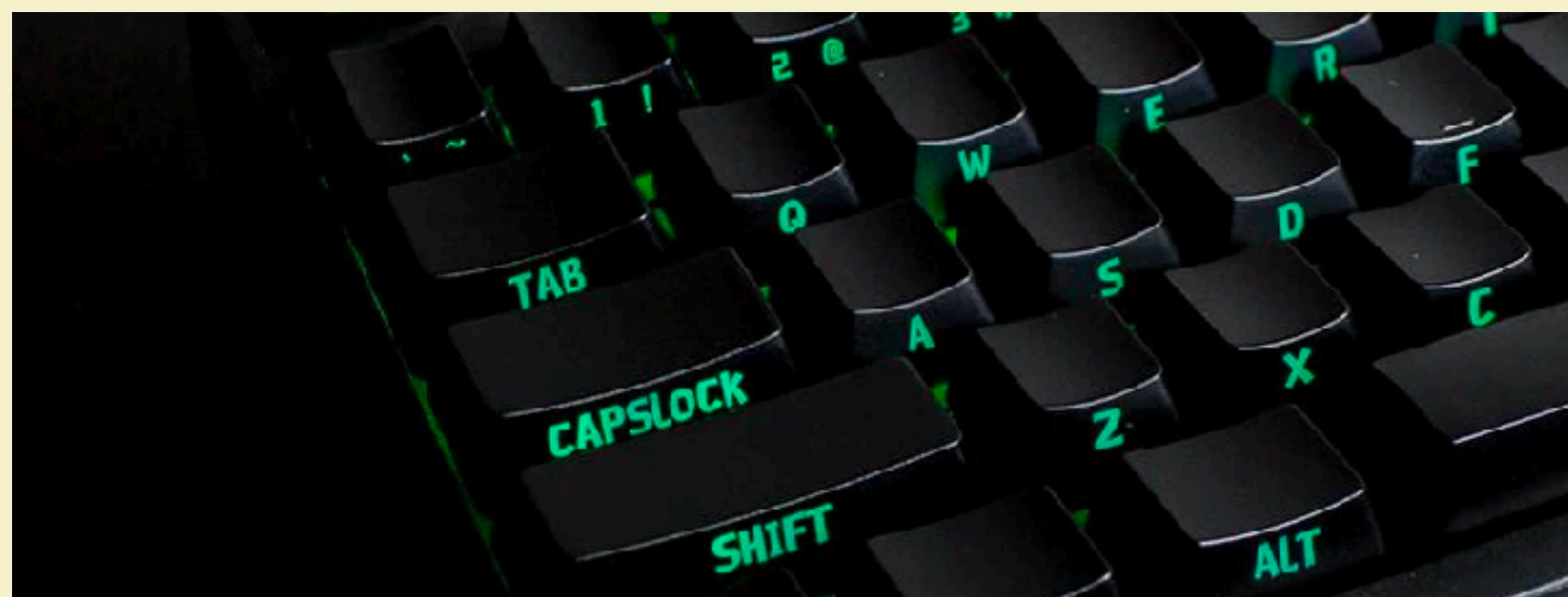
押下面が広いステップカルチャタイプ  
MDA



素材で選ぶ

# ABS / PBT

素材や厚みによってキーキャップの感触が変わってくる。



転載元 <https://kbfans.com/>

## 安価で軽い

### ABS

安価ではあるものの汚れに弱く、擦れて色褪せる(テカる)ことも多い。キーキャップにおいてはデザイン性の高いものも多く、整形の精度が高い(と思う)。



転載元 <https://kbfans.com/>

## 高価で肉厚

### PBT

ABSに比べて高価で汚れや擦れに強い。キーキャップにおいては厚みのあるものも多く、サラサラとしたものが多い。



メーカーやデザインで選ぶ

## キーキャップセット

各種メーカーからキーキャップセットが販売されていて、価格帯は 2000円 ~ 20000円 と様々。SPやGMKなどデザイン性に優れていて受注生産でのみ販売されるものもある。



転載元 <http://www.archisite.co.jp/products/archiss/kbp/pbt-full-keycap-set/>

## 安価でフルサイズPBT

### ARCHISS PBT Full Keycap Set

フルサイズ対応のキーキャップセットセットで、肉厚なPBT。シンプルなデザインでどんなキーボードにも合わせやすい。価格は2000円弱でコスパが高い。



転載元 <https://www.melgeek.com/collections/new-arrival/products/mda-big-bone>

## 人気の高いMDA

### Big Bone / Bang

押下面が広く素材はPBTで肉厚。MDAプロファイルはこのセット限定のもので人気も高い。価格は7000円弱とキーキャップセットとしては標準的？





## 高級プラスチック

### Signature Plastics

Signature Plastics社のキーキャップ、SAプロファイルでPBTのセットのものが多い。デザイン性が高く大量生産されないため非常に高価。ベース + α で 2万弱。

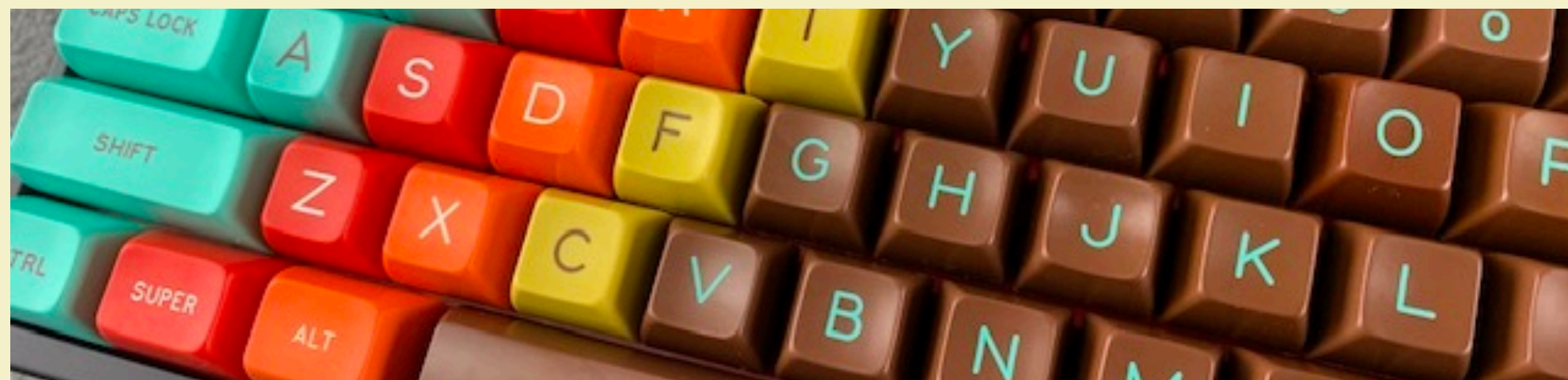


## 種類多すぎ

### GMK electronic design

デザイン性が高く高品質。デザイナーによるこだわりが詰まったキーキャップセットが続々と出てきていて、キーボード愛好家の財布は緩みがち。デザイン以外はCherryプロファイルでABSと割と標準的ではある。ベース + α 2万弱。





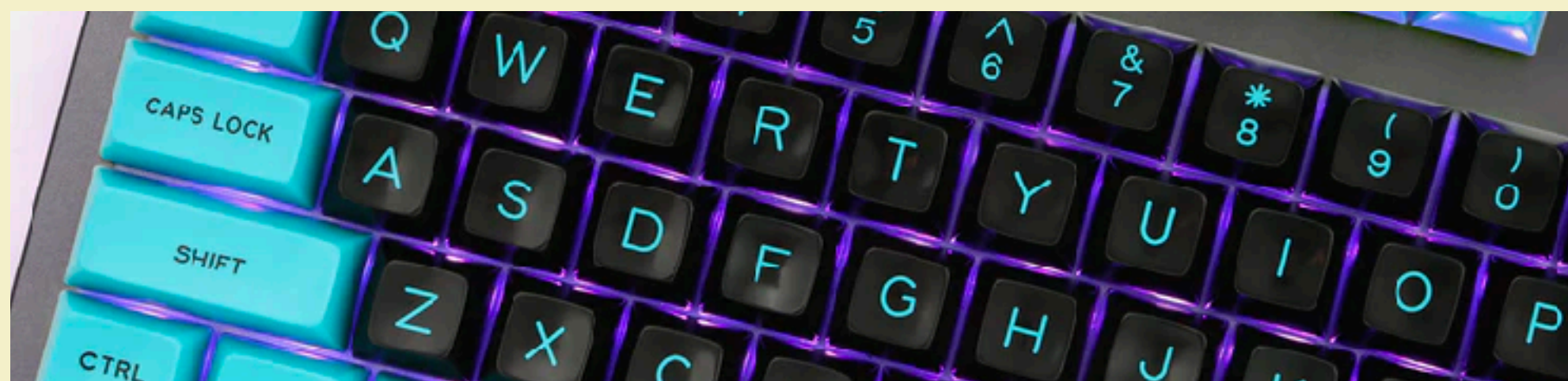
## FLASHBACK TO THE COLORS OF THE '70S SA "1976" Keyset

転載元: <https://pimpmykeyboard.com/sa-1976-keyset/>



## Inspired by the colors of Japan in spring DSA "HANA" KEYSET

転載元: <https://pimpmykeyboard.com/25-off-dsa-hana-keyset/>



## For an electric look that will stand out on any desktop SA PULSE CUSTOM KEYCAP SET

転載元: <https://drop.com/buy/pulse-sa-keycap-set>



## Evokes a nostalgic 80s-era feeling DASHER & DANCER SA CUSTOM KEYCAP SET

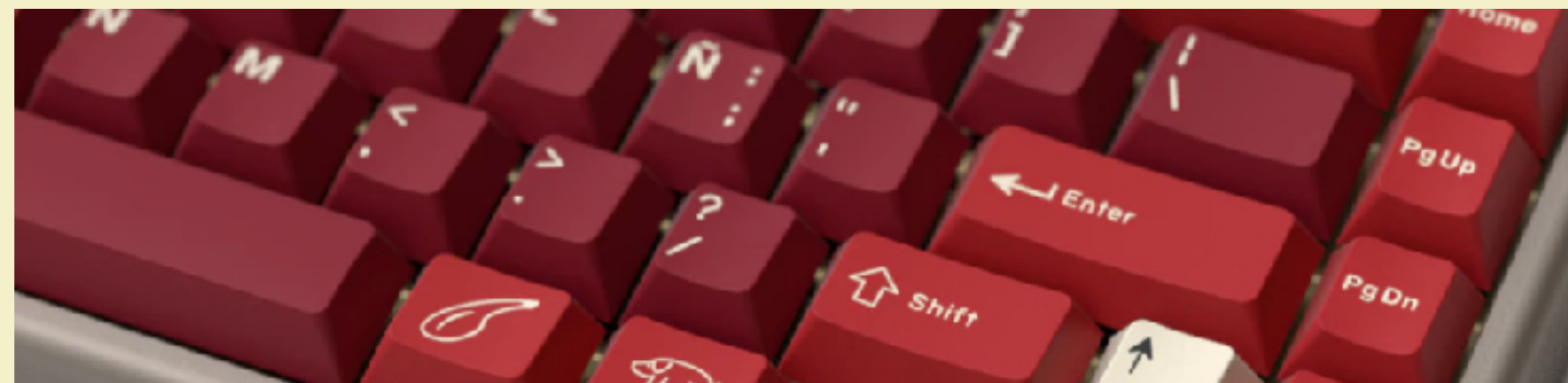
転載元: <https://drop.com/buy/dasher-and-dancer-sa-custom-keycap-set>





## CELEBRATE THE BIRTH OF CYBERPUNK GMK LASER CUSTOM KEYCAP SET

転載元: <https://drop.com/buy/massdrop-x-mito-gmk-laser-custom-keycap-set>



## SPANISH DELICACY, MADE IN GERMANY GMK JAMÓN CUSTOM KEYCAP SET

転載元: <https://drop.com/buy/massdrop-x-zambumon-gmk-jamon-custom-keycap-set>



## CRT monitors & familiar sights from shells and text editors GMK >Terminal\_

転載元: <https://kivxlee.blogspot.com/2017/12/gmk-terminal.html>



## Inspired by the Japanese culture GMK Bento

転載元: <https://candykeys.com/group-buys/gmk-bento>

# さらにこだわる キーキャップ

1

## キーキャップも自作 3Dプリントキーキャップ

プラスチック製のキーキャップは金型を作って射出成形するのが普通だが、自分好みのキーキャップを作りたいという需要も多くある。3Dプリントで実用できるレベルのものも出てきている。

2

## 実用性は無視の芸術品 Artisanキーキャップ

アルミや木、レジンなどで作られた芸術品。ひとつひとつ手作りのものもあり、ひとつあたり5000円ほどする。



3Dプリントで実現

# オリジナルプロファイル



転載元: [3D形状のキーキャップを作った話、あるいは自作3Dキーボードのすゝめ](#) @zk\_phi



3Dプリントで実現

# オリジナルプロファイル



転載元: [Chocスイッチ用キーキャップRSX @monksoffunk](#)



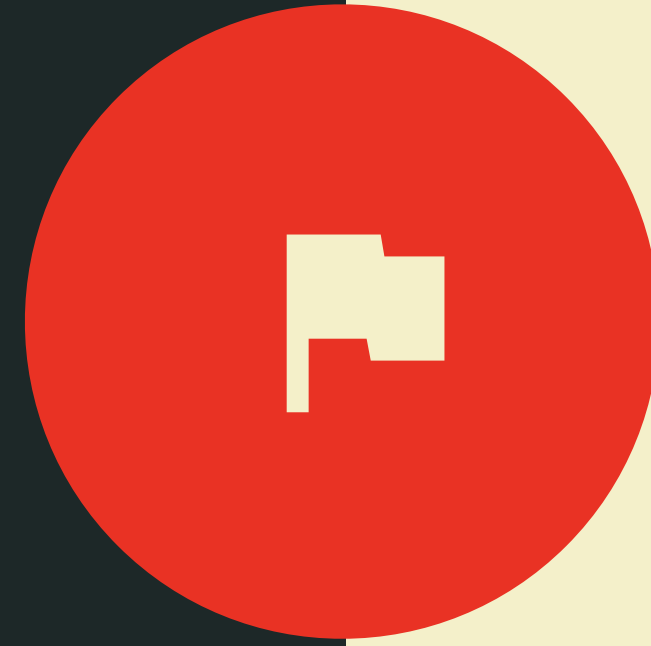
入荷しても即売り切れ

# Artisanキーキャップ



Thinking Face: @Kou\_Ryo\_0115, Tuna: @hdbx, Koke: @s12bt





キーマップへのこだわり

# 様々な入力方法を知る

配置

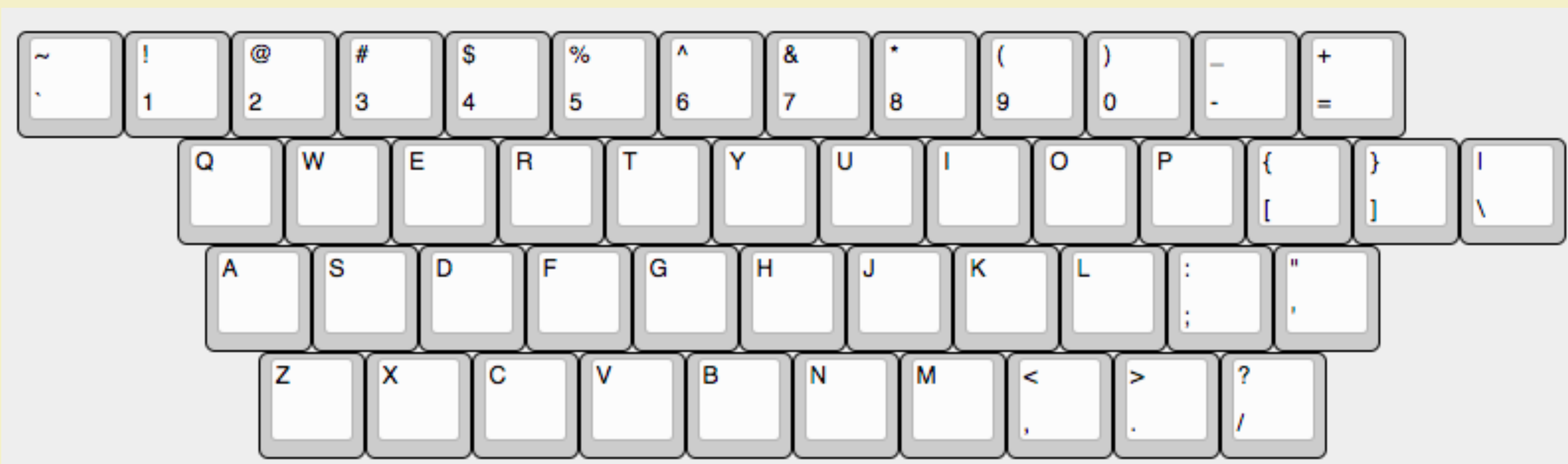
- + QWERTY
- + Dvorak
- + Colemak
- + かな入力
- + 親指シフト



## スタンダードな配列

# QWERTY

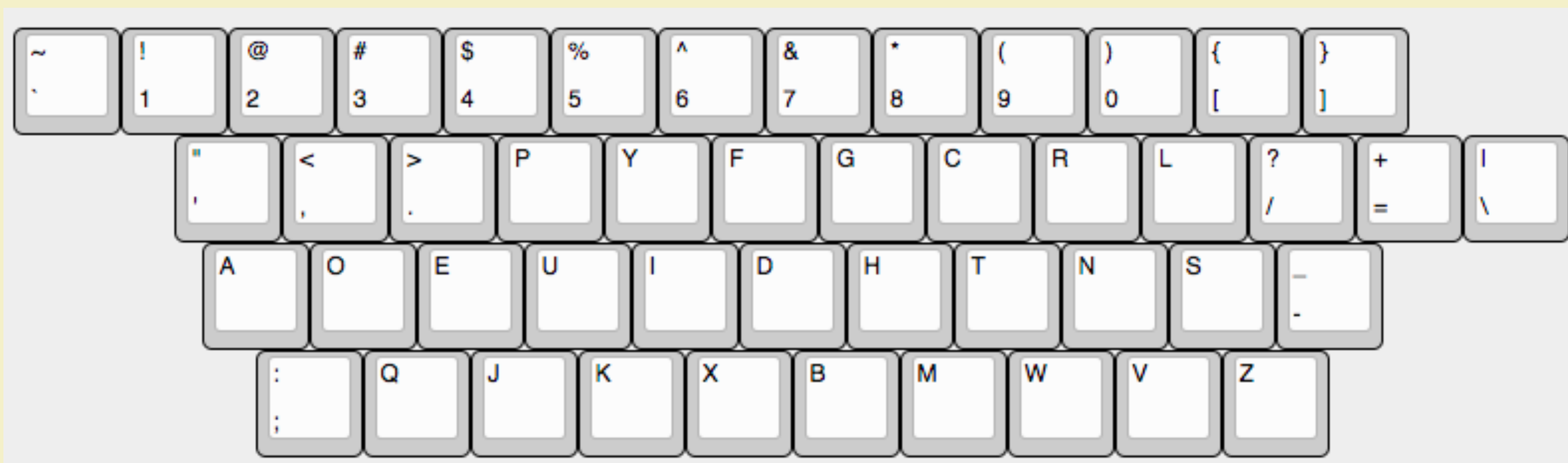
ほとんどの人が使っている配列。QWERTY以外あることを知らない人も多いはず。



## 母音のキーに考慮した配列

# Dvorak

左手のホームポジションに母音 AOEUI を配置、指の動きを少なくしている。右手のホームポジションにはよく使うアルファベットが配置されている

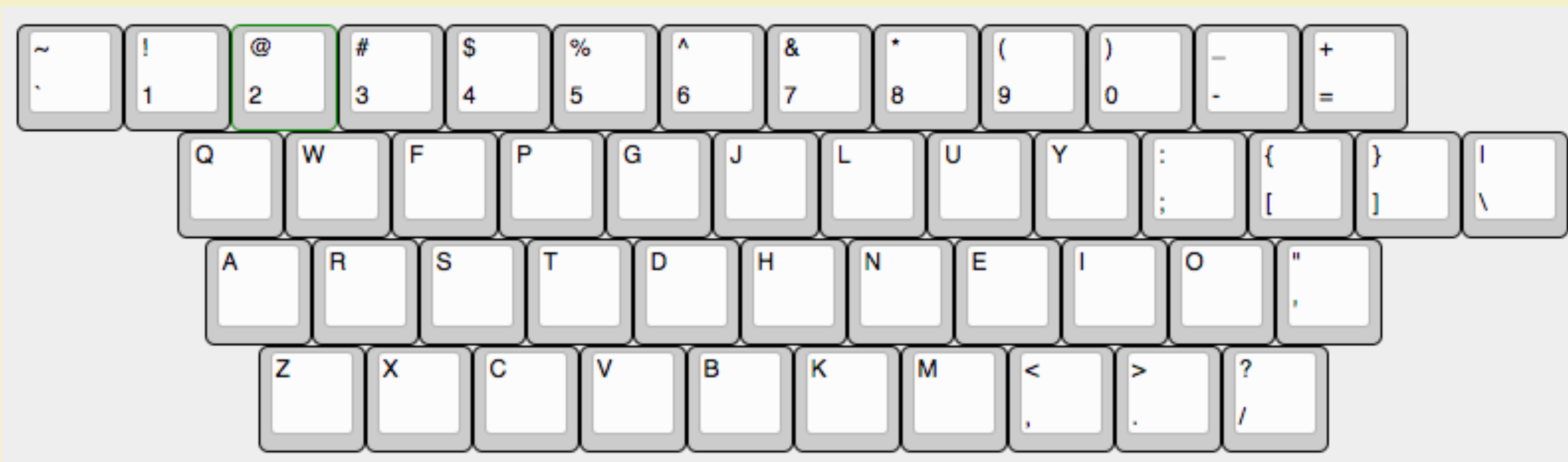




QWERTYベースで効率化

# Colemak

QWERTYをベースにした配列。よく使うアルファベットをホームポジションに近い位置に配置している。



日本語に入力を効率化

# かな入力

日本語をアルファベット入力ではなく「かな」を直接入力する方法。





# 日本語に入力をさらに効率化

## 親指シフト

左右の親指を利用して専用のシフトキーを同時打ちすることで全てのかなを1回で入力する

左手					右手							
小指	薬指	中指	人指し指		人指し指	中指	薬指	小指				
?	/	~	「	」	[	]	(	)	,	-	¥	改
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-		ページ
英字	あ	え	り	や	れ	よ	に	る	ま	え	『	改行
	。	か	た	こ	さ	ら	ち	く	つ	,	』	
カタカナ	を	あ	な	ゆ	も	み	お	の	よ	っ	後退	取消
	う	し	て	け	せ	は	と	き	い	ん		
半濁音	う	ー	ろ	や	い	ぬ	ゆ	む	わ	お	半濁音	
	・	ひ	す	ふ	へ	め	そ	ね	ほ	・		
反復	タブ		シフト／濁音			シフト／濁音				空白		
			無変換		変換							
			左手親指		右手親指							

# さらにこだわる キーマップ

1

キーマップをフルカスタマイズ  
QMK Firmware

自作キーボードやカスタムキーボードなどで利用可能なOSSなキーボード用のファームウェア。キーの位置を自由に変更できたり、レイヤーを利用できたり、タップダンスなどの特殊なアクションが用意されている。

2

キーマップの評価  
Keyboard Layout Analyzer

設定したキーマップに対して定量的に評価するためのツールが存在する。指の移動距離が少なくなるようにカスタマイズするのに役立つ。



## 多彩な機能

# QMK Firmware

Tap dance: キーを「タンツ」とN回弾いたときの挙動を設定する。e.g. Single Tap -> 「:」 Double Tap -> 「;」

Auto shift: キーを長めに押下したときだけ + shift のキー入力になる。e.g. 「a」キーを長押 -> 「A」

Dynamic Macros: 連続で入力したキーを記録して、任意のタイミングで再生する。

# 小型キーボードには必須

## レイヤー

小型キーボードの場合はレイヤーを切り替えて入力することでフルキーを網羅する。レイヤーを使うことで物理的に近いところに数字列を置くななどのカスタマイズが可能





# 小型キーボードには必須 レイヤー

Keymap: 32 Layers

-----

stack of layers

```
      ----- precedence
      /          / | high
31 /-----// |
30 /-----// |
29 /-----/ |
  :  _:~:~:~:~:~ |
  : / : : : : / |
  2 /-----// |
  1 /-----// |
  0 /-----/  V low
```

Layer: action code matrix

-----

array\_of\_action\_code[row][column]

```
      -----
      / ESC / F1 / F2 / F3  ....
      /-----/-----/-----/-----
      / TAB / Q / W / E  ....
      /-----/-----/-----/-----
  :  /LCtrl/ A / S / D  ....
  : / : : : : :
  2 `-----
  1 `-----
  0 `-----
```

オリジナルの配列を評価する

# Keyboard Layout Analyzer

配列を自由にレイアウトし、例題となる文章を読み込ませて指の移動距離などからスコアリングする

## Configuration

Click or Drag the keys on the keyboard below

~	!	@	#	\$	%	^	&	*	(	)	-	+	Backspace
`	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	=	
Tab	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	[	]	
	q	w	e	r	t	y	u	i	o	p	[	]	\
Caps Lock	A	S	D	F	G	H	J	K	L	:	"		Enter
	a	s	d	f	g	h	j	k	l	:	'		
LShift	Z	X	C	V	B	N	M	<	>	?			RShift
	z	x	c	v	b	n	m	,	.	/			
Ctrl	Win	Alt							Alt Gr	Win	R-Clk	Ctrl	

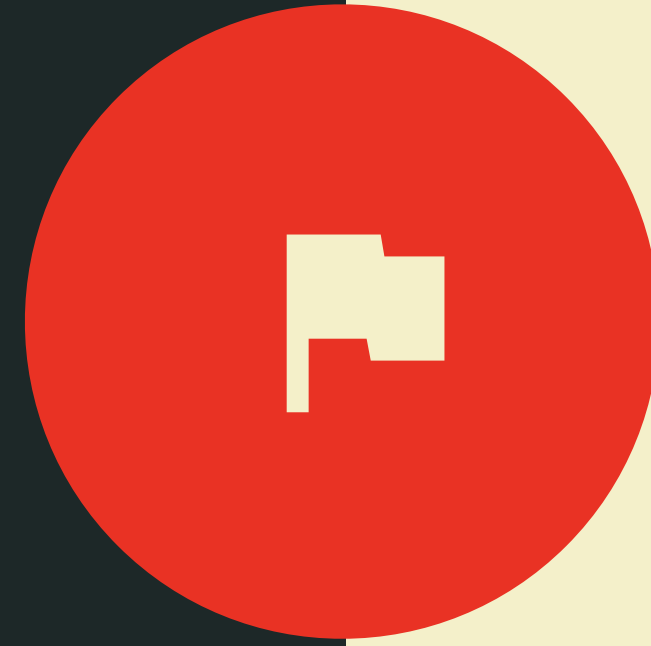
## Results

See each tab for detailed analysis

Summary Distance Finger Usage Row Usage Heat Maps Miscellaneous Personalized

~	!	@	#	\$	%	^	&	*	(	)	-	+	Backspace	
`	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	=		
Tab	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	{	}		
	q	w	e	r	t	y	u	i	o	p	{	}	\	
Caps Lock	A	S	D	F	G	H	J	K	L	:	"		Enter	
	a	s	d	f	g	h	j	k	l	:	'			
LShift	Z	X	C	V	B	N	M	<	>	?			RShift	
	z	x	c	v	b	n	m	,	.	/				
Ctrl	Win	Alt									Alt Gr	Win	R-Clk	Ctrl





”キーボード”へのこだわり

# カスタムキーボードの世界を知る

## 特徴

- + アルミ / 真鍮 / ポリカを利用したケース
- + トッププレートマウント / ガスケットマウント
- + 高級品

## ブランド

- + Kustom
- + TGR
- + RAMA WORKS
- + ai03 Keyboards



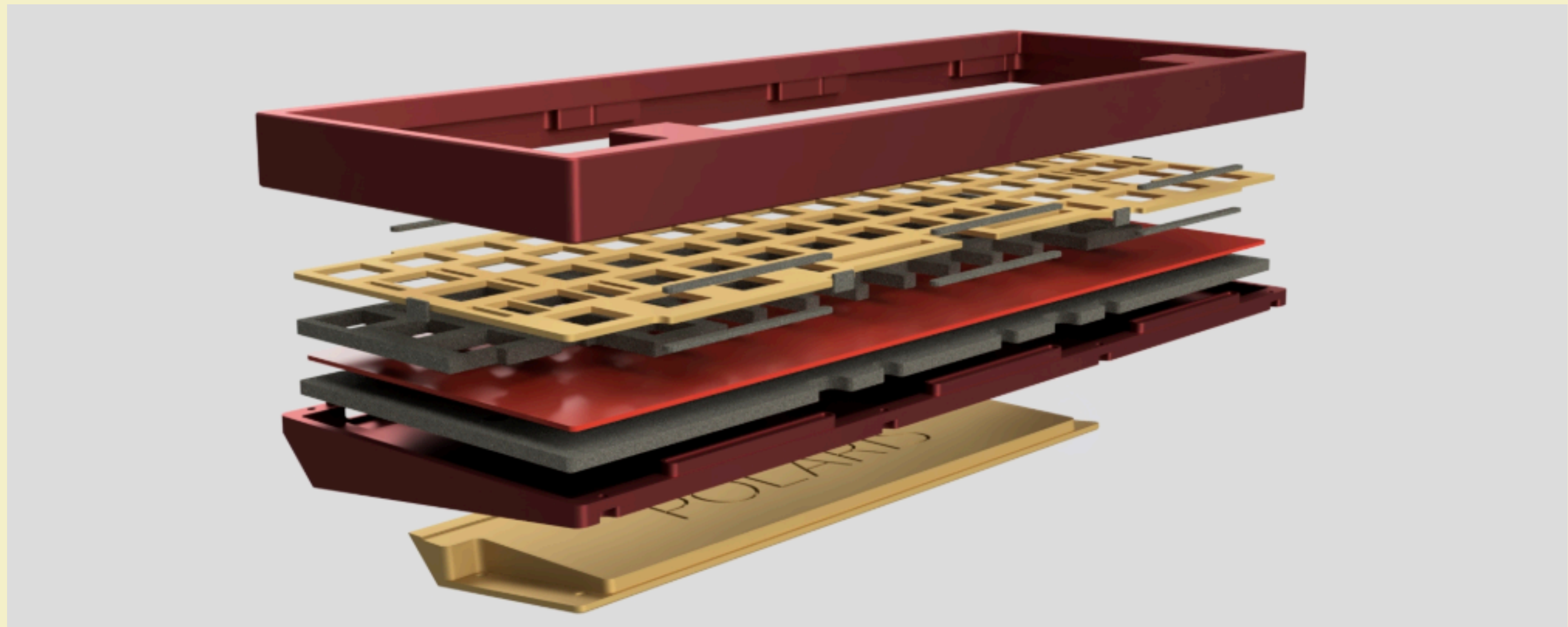
洗練されたデザイン、素材  
金属削り出しケース





打鍵感や音へのこだわり

# ガジェットマウント







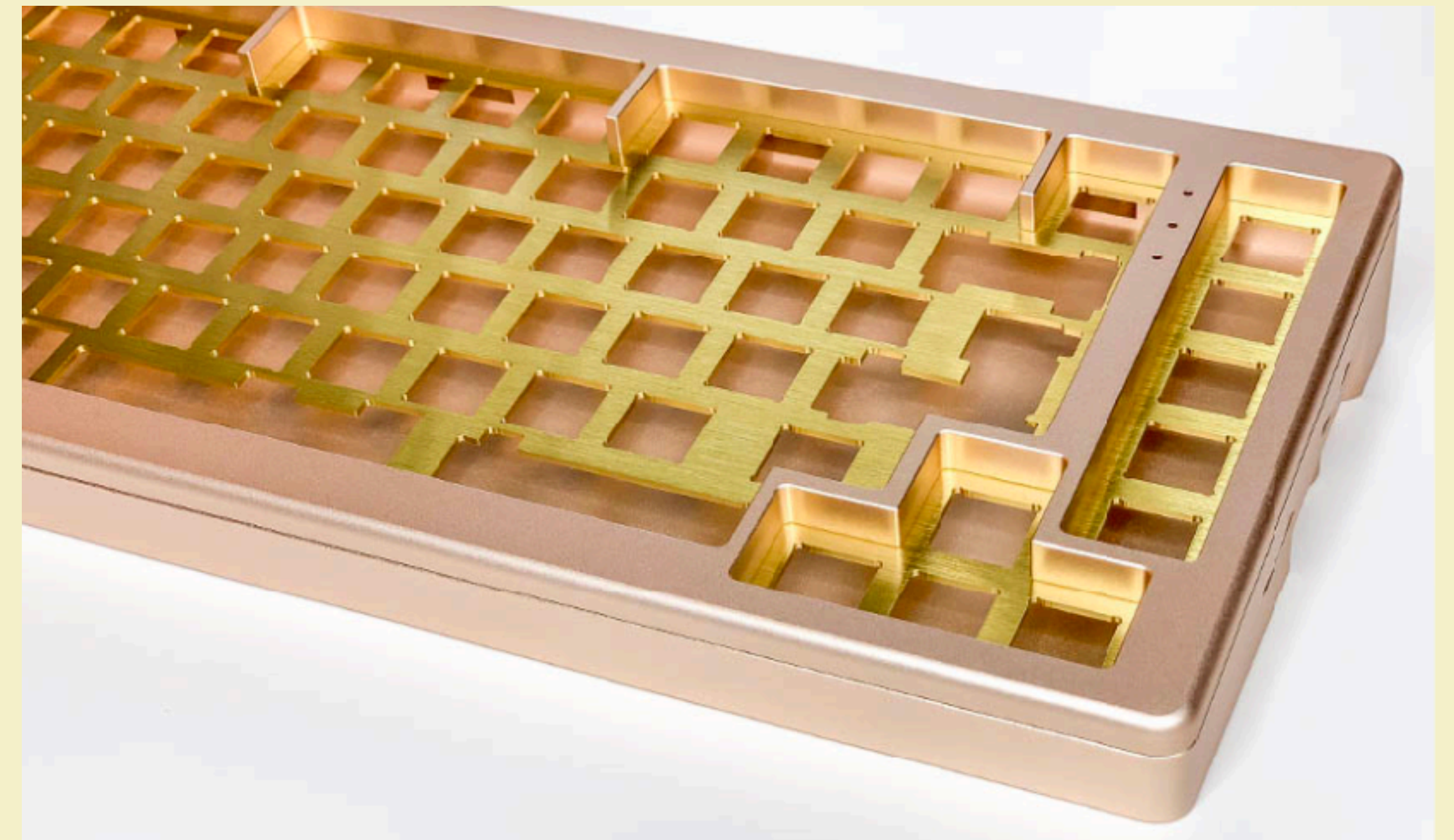


# Kustom (Korean Custom)



Duck

轉載元: <https://imgur.com/gallery/Bpel2>



TX

轉載元: <https://txkeyboards.com/en/shop/keyboards/tx-75-v2-detail>



# TGR





# RAMA WORKS

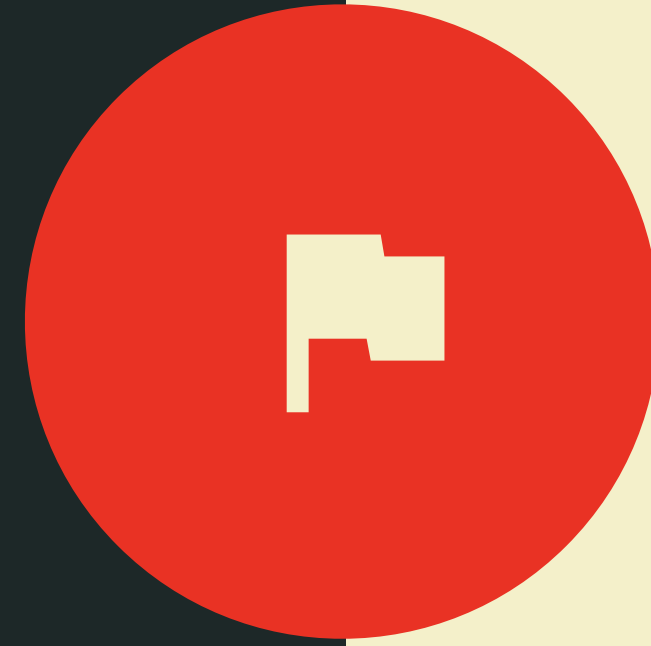


轉載元: <https://ramaworks.store/products/foundry-thermal>

# ai03 Keyboards







# もっと情報がほしい、交流したい コミュニティを知る

## オンライン

- + Discord
- + Twitter
- + ほぼ週間キーボードニュース

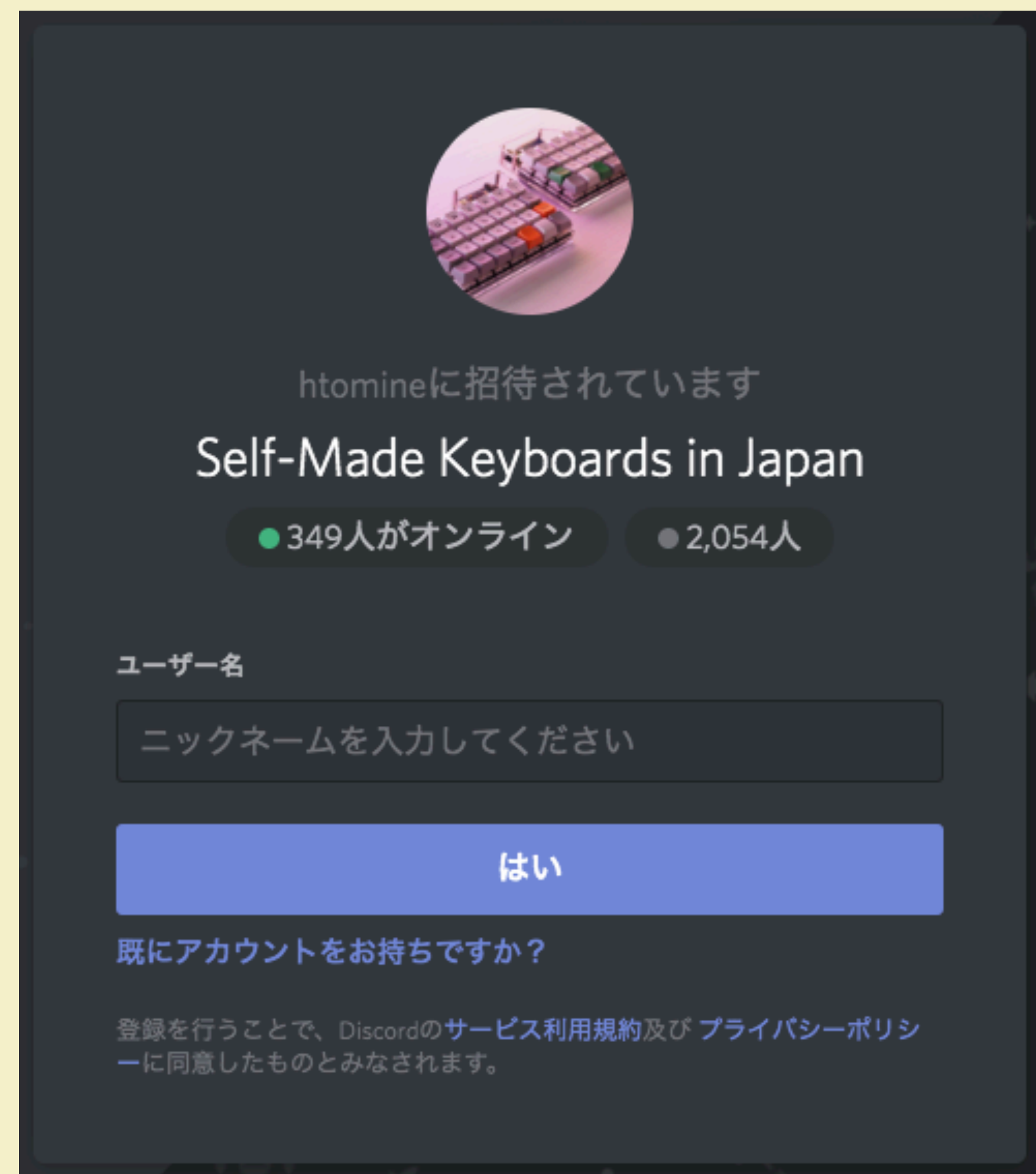
## オフライン

- + 遊舎工房
- + Tokyo Mechanical Keyboard Meetup
- + 天キー
- + ゆるキー

登録者数2000人超え

# Self-Made Keyboards in Japan Discord server

日本最大のオンラインのキーボードコミュニティ。自作キーボードに関する情報がメイン。キースイッチやキーキャップ、カスタムキーボードに関する話題も多い。





自作キーボード勢の利用者が多い

# Twitter

昨今の自作キーボードブームに関わる人達は、Twitter によるコミュニケーションが盛ん。フォローしておくくと最新情報がつかめるかも。



登録者数1000人突破のYouTubeチャンネル

# ほぼ週間キーボードニュース

日本や世界の最新のキーボード情報やちょっと変わったキーボードのトピック、自作キーボード入門等の情報をお届けする番組。ふたりのキーボード好きなVTuberが活躍。





# 世界初自作キーボード専門店 遊舎工房

購入したキットを店内のワークスペースで作成できる。不定期でキーボードに関するイベントも開催されている。

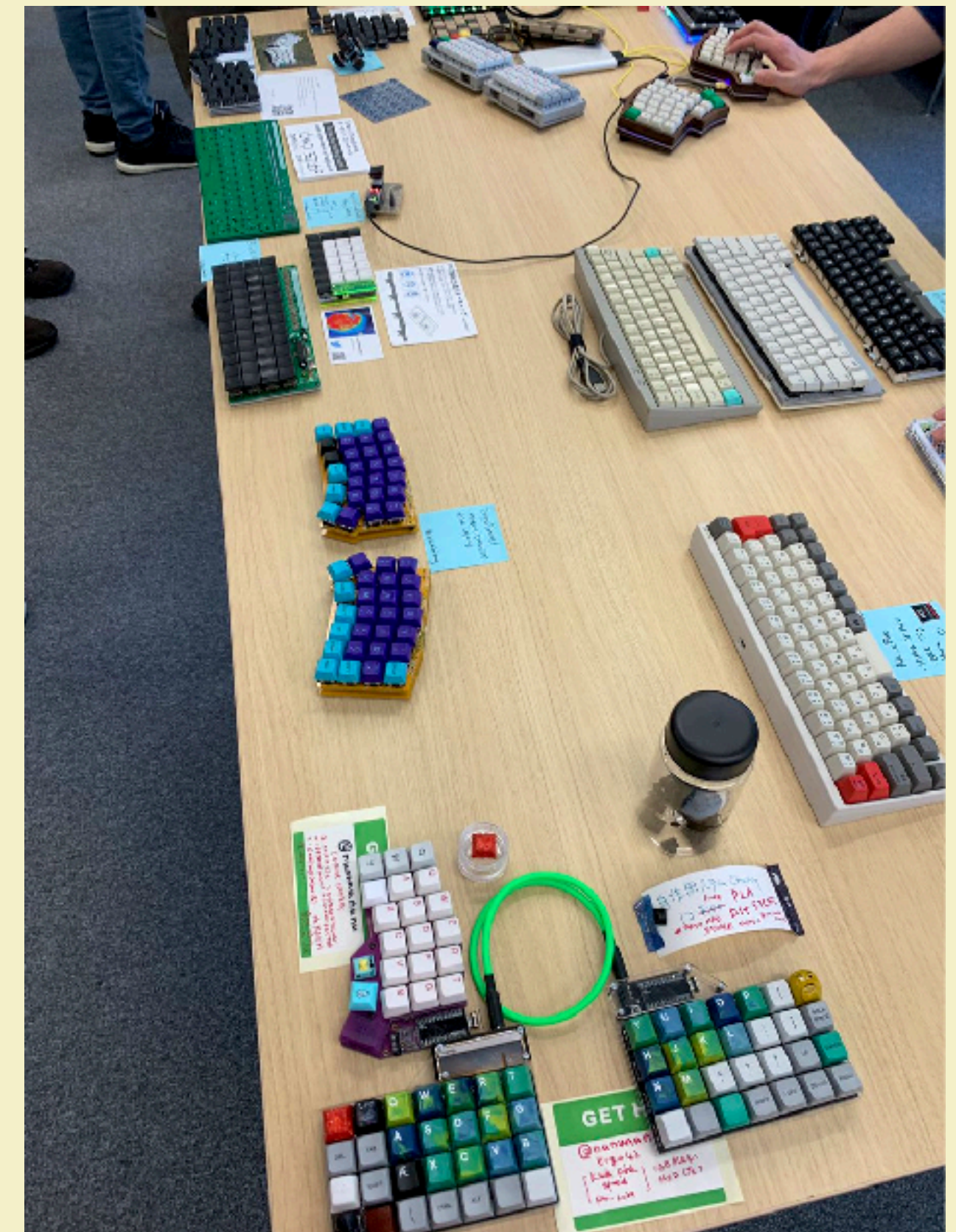




キーボードゲークが集うイベント

# Tokyo Mechanical Keyboard Meetup

年2回開催。自慢のキーボードを持ち寄って見せあったり、キーボードに関する発表がある。内容は学会に近い。





キーボード好きのお祭り

# 天下一キーボードわいわい会

tokyomkに比べてゆるい雰囲気。販売ブースも設置されていて、実際に購入することも可能なイベント。





開催頻度が多い

# ゆるキー

不定期だが2ヶ月に1回ほど開催されている。ゆるくをモットーに、キーボード好きな人達が集まる会。







# 今日伝えたいこと

キーボードのどこをこだわるのか、どんなカスタムができるのか

---

## サイズ/レイアウト

100%、60%、HHKB、WKL、Normal/Column staggered、分離型

## キーマップ

QWERTY、Dvorak、Colemak、かな入力、親指シフト

## キースイッチ

メンブレン、パンタグラフ、メカニカル、静電容量無接点、光学

## カスタムキーボード

素材、マウント方法、Kustom、RAMA WORKS、Polaris

## キーキャップ

Cherry、SA、DSA、ABS、PBT、GMK、SP

## コミュニティ

Discord、Twitter、Tokyomk、天キー、ゆるキー、遊舎工房



# freeeの カオスな



## 仲間たちと話してみませんか？

freee は一緒に働く仲間を募集しています。

今、freee には様々なスキルや経験をもった仲間が集まっています。

そんな仲間たちと、ぜひ皆さんにもお話してみたいです。

転職を前提とした面談だけでなく、カジュアルな面談も随時受け付けております。

イベントやブログでご紹介しているものよりもさらに詳しく、リアルな現状のお話もできます。

気になる方は、ぜひ QR コードから応募してみてください。



<https://developers.freee.co.jp/>

 @freeeDevelopers