

# 高速両手親指日本語入力機器「タグタイプ・ガレージキット」の設計と製作

## Development of tagtype Garage Kit

田川欣哉  
Kinya TAGAWA

有限会社リーディング・エッジ・デザイン  
(〒192-0907 東京都港区南麻布5-2-39-RF  
E-mail: tagDev@LLEEDD.com)

**ABSTRACT.** Tagtype is a set of a Japanese character input method and its handheld device. Owing to the shape of the device, it is easy to hold, comfortable and isn't constrained to be used purely on the desktop; users can use it in any number of positions in which typing is easy. In the research, a new tagtype was designed with the 'Garage Kit' concept, which means that users can assemble, customize or even fix the device for themselves. To realize the concept, combination of an aluminum frame and integrated buttons are designed. A set of fully illustrated manuals will also help users to do it themselves.

### 1. 背景

開発者らはゲームコントローラのように両手にかかえて、親指だけで文字入力とマウス操作を行うことができるコンピュータ入力機器「タグタイプ」のプロトタイプを、2000年に発表した。長時間の練習によって高速入力が可能なキーボードをマニュアルシフトのクルマだとすれば、タグタイプは少ない練習でも、そこそこ便利に使えるオートマチック車のような位置付けの機器である。

### 2. 目的

本プロジェクトでは、タグタイプを「ガレージキット」をコンセプトに、そのまま製品化が可能なレベルの詳細な設計と試作を行った。ここで言う「ガレージキット」とは、基本的にはプラモデルや電子工作キットのことだと考えてもらえばよい。製品は部品で提供され、半田ごてやドライバーなど、簡単な工具で組み上げることができる。そして、この組上げたガレージキットをPCに接続すれば、ゲームパッドのような形態のこのデバイスから、文字入力やマウス操作ができてしまうというわけだ。

このガレージキットはタグタイプという入力機器の開発環境の性格も備えている。製品開発や研究に携わる人々の手に届けることで、この機器の可能性を探ってもらえる機会をつくりたいと考えている。

生産や販売の方法論に一石を投じることも目的の一つで

ある。「ガレージキット」つまり、ユーザが製造・メンテナンス・サポートの一部に参加するというコンセプトによって、メーカーサイドの諸コストを抑えることを狙った。また、組立マニュアルを添付することで書店販売が可能になる。これらの仕掛けを、具体的な設計に落とし込み、製品同等の試作機を実現することで、市場参加の新しい形を提案したいと考えた。



図2-1：2000年公表されたタグタイププロトタイプの概観

### 3. システムの概要

「タグタイプ・ガレージキット」は、文字入力ソフトウェアと、電子回路・本体外装を含むハードウェアから構成される入力デバイスである。PCに接続することで、文字入力とマウス操作を行うことができる。日本語入力については、開発者が1999年に提案したタグタイプ入力方式を採用した。この方式では、一回目の入力で五十音の「行」を、続いて二回目の入力で「段」を選択し、五十音を決定する。二回目の選択では、対称に配置された左右のボタンのどちらを押しても同じ段が入力される。行入力と反対の指を使うことにより、高速での日本語入力を行うことができる。また、親指だけで操作するため、自由な姿勢で入力できるというメリットがある。

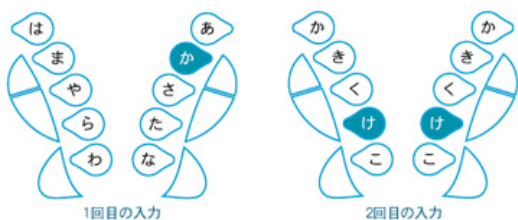


図3-1：タグタイプ入力方式

本プロジェクトでは、組立性・改造性に優れた本体外装、ユーザがはんだ付けを行うことで組立や改造することができる電子回路、文字を生成するタグタイプ入力ソフトウェア、詳細な図解を備えた組み立てマニュアルの開発を行うことで、このデバイスにガレージキットとしての性質を与えた。また、システム全体を工業デザインの視点から検討し、使いやすさや美しさにおいて、製品としての完成度の向上に努めた。

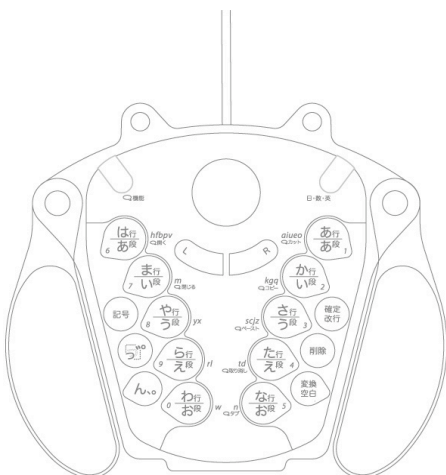


図3-2：ガレージキットのハードウェア上面図

### 4. 組立性・改造性に優れた本体外装

タグタイプの基本機能は文字入力とマウス操作である。ガレージキットではこれら基本機能の上に、ユーザが自ら機能追加を行うことができるよう、いくつかの工夫が施されている。

#### (1) アルミ製の内骨格

ハードウェアの機械的構造は、その中心に樹脂ではなく、高剛性のアルミフレーム（図4-1水色部）を据えた、いわば内骨格型の構造である。回路基板や外装部品を含む構成部品は、上下からねじで直接この金属フレームに固定され、組立のどの段階においても、このフレームが全体の剛性をキープする仕組みになっている。入力機器として使用する際の、しっかりした握り心地の実現にも一役買っている。剛性の付与とともに重要なのが、オプション部品のマウント機能である。フレームには追加機能部品をマウントするためのボス穴が、あらかじめ複数設けられている。これを利用して、ユーザは電子部品や機械部品をデバイスに追加固定することができる。例えば、両肩の部分の穴を利用して、液晶画面をマウントできる。

#### (2) 30個から3個へ、ボタンの統合

ユーザとの直接の接点となるボタン部（図4-1オレンジ・黄色部）では、部品点数を減らすための工夫を行った。製造コストの抑制とメンテナンス性の向上が目的である。このデバイスは、20個近くのボタンを持つ。これをばらばらに作っていたのでは、コストがかさむし、管理も大変である。これは、前作タグタイプ・プロトタイプ製の製作過程で明らかになった問題である。そこで今回は、ライブヒンジとキートップ、それらを本体に固定するベース部分、つまりボタン部を構成する一連の部品群を、ひとつにまとめて一体成型する方法をとった。これにより、30個近かったボタン関連部品を3個にまで減らすことに成功し、コスト低減に寄与した。

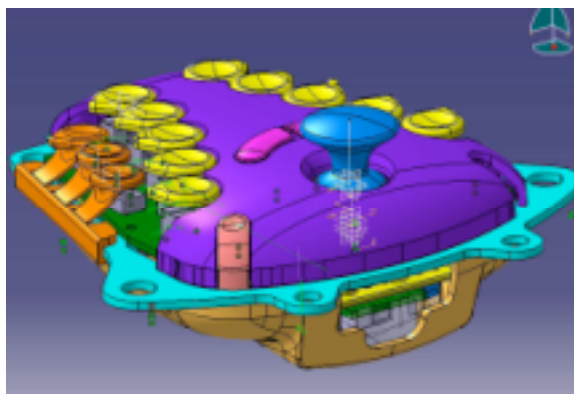


図4-1：ハードウェア3DCAD設置図面

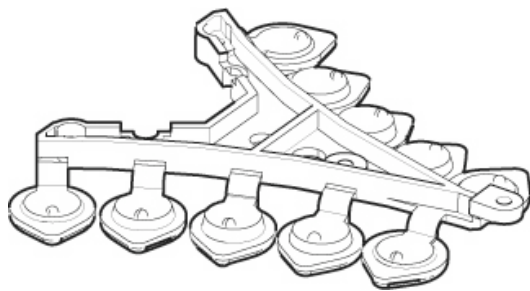


図4-2：一体成型された機能製ボタン

### (3) 解放型の外装／折り欠くカバー

図4-1 紫色・茶色部は、樹脂製のカバーである。これはつけ外しが簡単に可能な、車のボンネットのようなものである。これを開けることで、内部の回路を「いじる」ことができる。また、上側のカバー（図4-1 紫色部）には隙間が設けてあり、ここから内部のスイッチ基板に直接アクセスすることができる。このカバーは開放型の外装で、一部は改造に応じて折り欠くことができる。これらの設計により、ユーザによる内部回路へのアクセスや、機能拡張が容易になると期待される。

## 5. ユーザがはんだ付け、改造する電子回路

このガレージキットのターゲットユーザは、電子工作を趣味とする人々や、製品開発に携わるエンジニア・研究者である。彼らの手によって、さまざまなレベルのカスタマイズが可能であるよう、スイッチ、アナログジョイスティック、マイコン、通信用ICをそれぞれ独立した基板にレイアウトする一機能一基板の回路構成をとった。

### (1) 一機能一基板の回路構成

機能ごとに独立した基板を製作することで、機能ごとの基板交換を可能にした。例えば通信基板には、USB通信基板／RS232-C通信基板／IrDA通信基板の3種類の基板があらかじめ用意されており、ユーザは自分の好みに応じて、これらを使い分けることができる。同じくマイコン基板には、BasicStamp2マイコン基板／PICマイコン基板が用意されており、これもコネクタを差し替えることによって、基板を交換することができる。スキルのあるユーザであれば、自分自身で新しい機能基板を作成することもできる。例えば、H8やAVRシリーズ利用したマイコン基板を自作し、それをマウントすることも可能である。

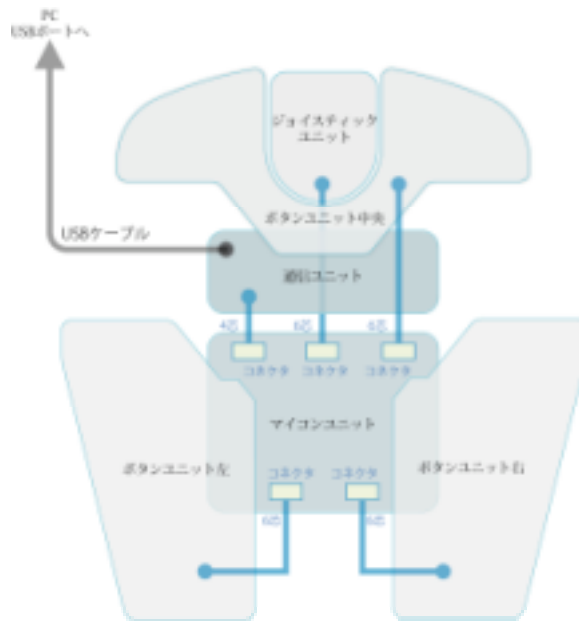


図5-1：一機能一基板の回路構成

### (2) ユニバーサルエリア付きの基板

回路基板の空きスペースには、ユニバーサルエリアが設けてある。ユーザはここに好みの電子部品をマウントすることができる。たとえば、温度センサや光センサなどを仕込むことにより、様々な機能を追加することができる。スピーカや液晶画面のように大きな部品は、前述のアルミフレームを利用し、外付けでマウントする。

### (3) 電子回路の摘要

電子回路の構成を以下のリストに挙げる。

マイコン (a, bから選択)：

- Parallax, Inc. 社製BasicStamp2p40
- Microchip社製PIC16F876

通信用IC (a, b, cから選択)：

- a. FTDI社製FT8U232AM (USB接続)
- b. ADM社製ADM232AAN (RS232C接続)
- c. Microchip社製MCP2150 (IrDA接続)

スイッチ類：

- オムロン製マイクロスイッチ D2F-1型 10個
- アルプス電気製タクトスイッチ SKHHAJ 8個
- アルプス電気製タクトスイッチ SKHLAC 2個
- 2軸ポテンショメータ 1個

電源供給：

- USB接続の場合はFT8U232AMより供給
- RS232-C接続およびIrDA接続の場合は内部ボタン型バッテリー+6Vより供給

## 6. タグタイプ入力ソフトウェアの改良

タグタイプ入力ソフトウェアは、マイコンからの入力情報に応じて文字を生成し、一般のアプリケーションへと出力する機能を持つ。モードを切り替えることで、日本語・アルファベット・数字の入力を行うことができる。本プロジェクトでは、開発者らが2000年に開発したタグタイプ入力ソフトウェアの改良を行った。アルファベットについては、日本人にとって記憶が容易な、五十音表のアナロジーを利用したアルファベットのアサイン方法を新しく開発した。

### (1) 日本語入力

日本語の入力については、前述のタグタイプ方式を採用した。10個の五十音入力用のボタンに、「濁音ボタン」「変換ボタン」などを加えることで、一通りの入力が済むようになっている。タグタイプ方式の詳細な解説が以下のサイトに掲載されている。関心のある方はこちらを参照頂きたい。(http://www.LLEEDD.com/tagtype/)

### (2) 五十音ライクなアルファベットのアサイン

10個のボタンに英字をアサインする方法としては、Aから順に3文字ずつを一つのボタンに割り付けるといふ、携帯電話などで採用されている方法が一般的である。これに対し、タグタイプ・ガレージキットでは、五十音表やローマ字表記といった、日本人に馴染みの深い概念を利用する新しい方法を考案した。

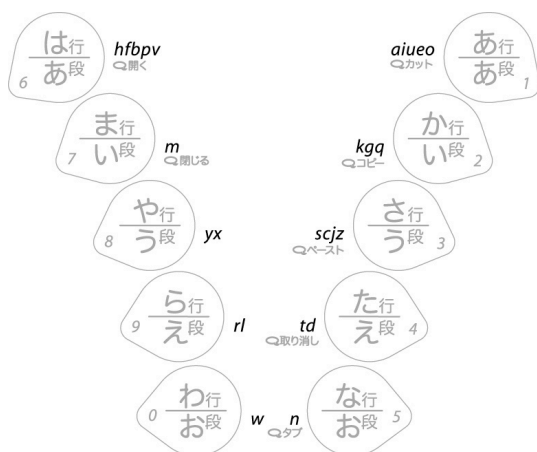


図6-1: 五十音ライクなアルファベットのアサイン

まず、各ボタンにひらがなの行に相当するアルファベットを割り付ける(A, K, S...)。次に、その行の濁音を表す英字や、発音が類似する英字を割り付ける。たとえば、[G, Q]はKのボタンに、[C, J, Z]はSのボタンに、[D]はTのボタンに割り付ける。五十音とアサインをだぶらせることによ

って、憶えなければならぬボタンの数を減らしたいと考えた。

(2) ジョイスティックによるカーソル/キャラクタ操作  
アナログジョイスティックで、マウスカーソルの移動を行うことができる。これを、モード切替により、キャラクタ移動のためにも使えるようにした。このことにより、キャラクタ移動のためのボタン(上・下・左・右)を省くことができた。

### (3) 音声によるフィードバック

タグタイプ入力ソフトウェアには、ユーザの入力に応じて音声によるフィードバックを行う機能がある。

### (5) 対応OS

対応OSは以下の通りである。

- Windows:
  - Microsoft Windows98SE,
  - Microsoft Windows Me
  - Microsoft Windows 2000
  - Microsoft Windows XP
- MacOS:
  - MacOS 10.1.1以降

## 7. マニュアルの開発

タグタイプ・ガレージキットには、「はんだ付けマニュアル」「組立マニュアル」「ユーザーズガイド(操作方法解説書)」の3冊のマニュアルが添付される。それぞれのマニュアルは詳細な図解を備えている。これらのマニュアルは、プラモデルの取説を参考に制作した。



図7-1: マニュアル表紙

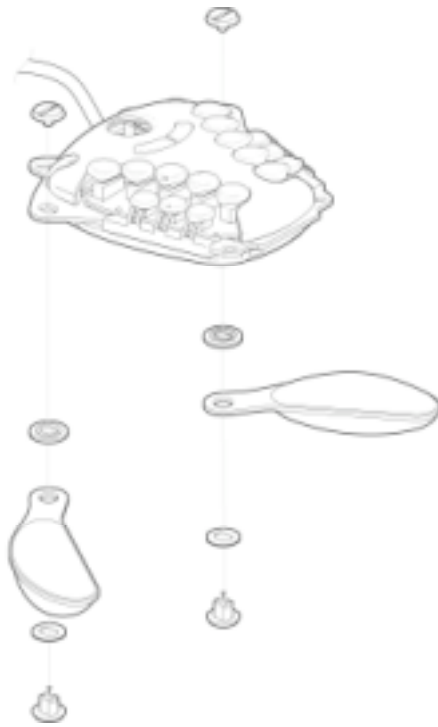


図7-2：「組立マニュアル」の分解

## 8. 今後の課題

今後の課題としては、次の点が挙げられる。

- (1) ハードウェアのカスタマイズ性の向上
  - a) 汎用マウント：PDAや携帯電話をマウントすることができる専用アルミフレームと、それら機器へのタグタイプからの文字入力を可能とするハードウェア・ソフトウェアコンポーネントの開発
  - b) ファンクションキーセット：「Shift」「Ctrl」「Alt」などPCに特有のキー入力を可能にする外付けオプションボタンユニットの開発
  - c) キーガイド：棒状のものでタグタイプを操作する際の補助となる樹脂製のキーガイドの開発

- (2) ドライバソフトウェアの強化
  - a) 予測変換機能の実装
  - b) ユーザカスタマイズ機能の強化
- (3) 継続的なユーザビリティ調査
  - a) 継続的な習熟度の測定（長期間に渡るモニタ調査）

## 9. まとめ

本プロジェクトでは、組立・分解・改造が容易な「タグタイプ・ガレージキット」を実現するための、本体ハードウェア・電装系ハードウェア・ドライバソフトウェア・マニュアルの設計と製作を行った。「ガレージキット」化のメリットとして、以下の点が期待される。

1. ユニットコストの抑制（金型費・組立費の抑制）
2. 柔軟な価格設定（完成品から組立キットまで多段階の価格設定が可能）
3. 販路の多様化（キット品として書店で販売、教育市場への展開）
4. カスタマイズによる、身体的特徴や嗜好の多様性への対応
5. 開発者コミュニティの育成

プロジェクト終了後は、玩具・周辺機器メーカーを中心に製品化企業を募る予定である。このガレージキットの試作品の入手を希望される方は、[tagtype@LLEEDD.com](mailto:tagtype@LLEEDD.com)まで連絡を頂きたい。

## 10. 参考文献

- [1] 田川欣哉, 田中正人, 鈴木健司: 肢体障害者のためのキーボードエミュレータの設計と製作, 東京大学安心設計学研究室(1999年)
- [2] 田中正人, 田川欣哉, 山中俊治: 新型親指キーボードTagtypeの開発研究, 日本機械学会福祉工学シンポジウム(2001年)