

技術紹介

6 カーソルホイールCW20の開発 (5方向・ロータリエンコーダ)

Development of Cursor Wheel CW20 (Five direction switch with rotary encoder)

谷川 伸介 Shinsuke Tanigawa システム機器事業部 技術部

キーワード： スイッチ、符号器、操作機器、回転、選択、携帯電話、デジタルスチルカメラ、小型携帯機器

Keywords : switch, encoder, operational device, rotary, selection, mobile phone, digital still camera, small portable appliances

要 旨

デジタルスチルカメラ・携帯電話等の小型携帯機器の分野で使用されるメニュー選択用として「カーソルホイール」(5方向スイッチ+ロータリエンコーダ)を開発しました。この分野においては、選択肢をより直感的に選ぶことのできる「回転系」入力装置を採用する機器が増えてきた為、航空電子では5方向スイッチに「回転」入力装置を付加し、かつ安価で薄型な製品を開発しました。性能としては操作感触や耐久性が求められています。操作感触としては、明確なクリック感触を実現し、かつ軽い力で滑らかに回転する構造としています。また、耐久性としましては、従来の回転系入力装置で培ったノウハウを盛り込み、操作感触を向上させながら従来と同等の寿命を実現させました。

SUMMARY

We have developed a new product "Cursor Wheel (five direction switch with rotary encoder)" for menu selection used in small portable appliances such as digital still camera and mobile phone. In this market, devices adopting "rotary" input mechanism, which allows us to select options more intuitively, are increasing. With incorporating "rotary" mechanism into five-direction switch, JAE realized the low-cost, thin type product. Tactile feedback in operation and durability are required for the product. Clear click feeling in operation was achieved with the structure enabling smooth rotation by slight force. As for durability performance, long life equivalent to the conventional products is assured, while improving operational feeling, by incorporation of our know-how accumulated in our past rotary input devices.

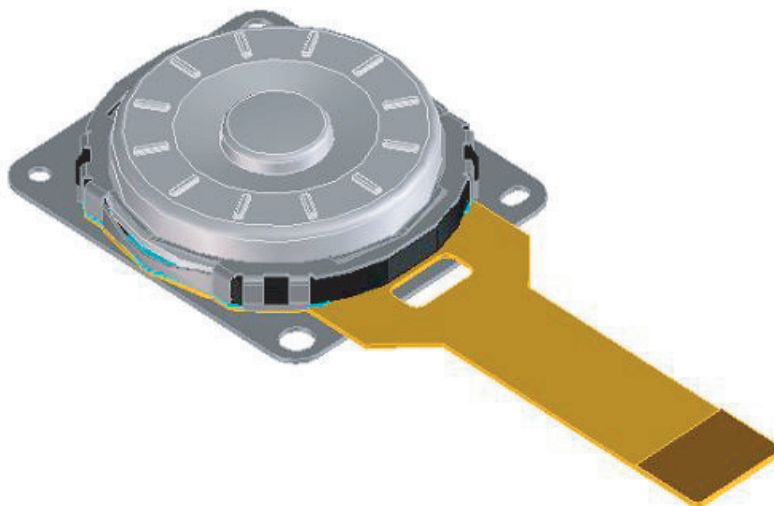


図1 カーソルホイール CW20 外観

1 まえがき

近年、小型携帯機器に搭載されるアプリケーションソフトは一段と多様化が進み、メニューの多階層化やコンテンツ量の増大などから、操作部のスイッチには素早く、確実にメニュー選択ができる機能が求められています。また、液晶の薄型化・大画面化が進み、一層の小型・薄型化も求められています。航空電子は、こうした市場ニーズに対応するため、回転操作によるすみやかなメニュー検索と 5 方向スイッチによる確実なメニュー選択を可能とした「カーソルホイール」(5 方向スイッチ + ロータリエンコーダ)を開発しました。本製品は、ロータリエンコーダ機能を持つホイール部が 4 方向スイッチの機能も兼ねるため、高機能化と省スペース化を同時に実現しており、ホイールサイズは、快適な親指操作が可能な $\phi 15\text{mm}$ を採用しています。また、クリック操作時の不用意な回転誤操作を防止する機構を採用し、キートップのぐらつきを抑えた確実なクリック操作も実現しています。



図 2 搭載イメージ

2 特徴

2.1 製品仕様

本製品は、ロータリエンコーダと 5 方向スイッチを複合化した入力デバイスで小型・薄型の設計となっており、主にデジタルスチルカメラ・携帯電話等の小型携帯機器向けに開発しました。製品仕様は表 1 になります。

表 1 製品仕様
〈5 方向スイッチ〉

作動力／作動量	2.0N/0.3mm (4 方向スイッチ)
	1.8N/0.2mm (センタープッシュスイッチ)
接点定格	1mA (DC5V)
絶縁抵抗	100M Ω 以上 (DC100V)
接触抵抗	100 Ω 以下
バウンス	10ms 以下

〈ロータリエンコーダ〉

回転角度	360 度
クリック数	12
接点定格	1mA (DC5V)
パルス数	2 相式 (A 相、B 相) 12 パルス

2.2 操作性

2.2.1 回転入力部

本製品は、デジタルスチルカメラ・携帯電話等の小型携帯機器の画面を「操作」するためのスイッチであるので、操作性のよさが求められます。回転入力部のスイッチは、回転時における明確な感触を持ち、滑らかに軽い力でストレスを感じることなく操作できることが必要となります。

これらをあわせて実現させるため、回転部の感触創出機構部に板バネを使用しました。感触創出機構部 (図 3) は、部品 1.「ホイール」・部品 2.「ディテントスプリング」によって構成されます。「ホイール」の裏面の回転軸部に凹凸形状を用意し、その軸部を「ディテントスプリング」によって挟み込む構造となっています。「ディテントスプリング」の挟み込む力量と「ホイール」軸の凹凸形状の最適化することで、回転時の明確なクリック感と軽い力で操作することができ、且つ感触の途中で止まりにくい構造になっております。

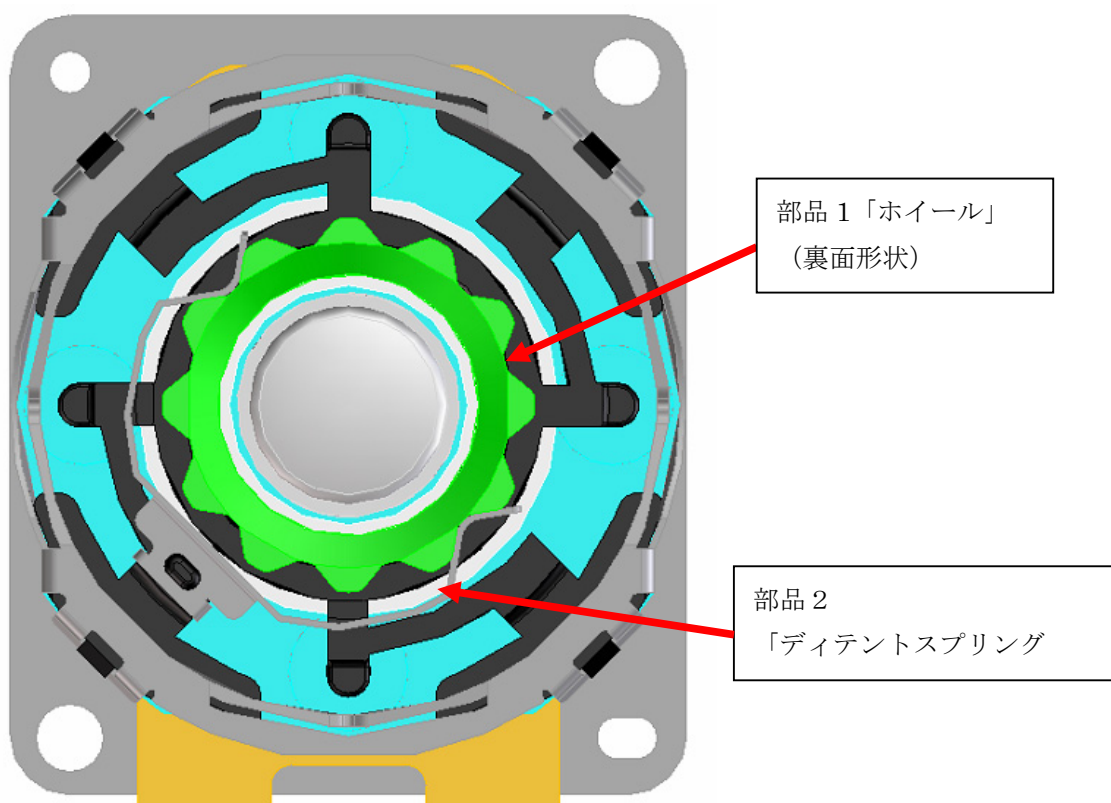


図 3-1 感触創出部

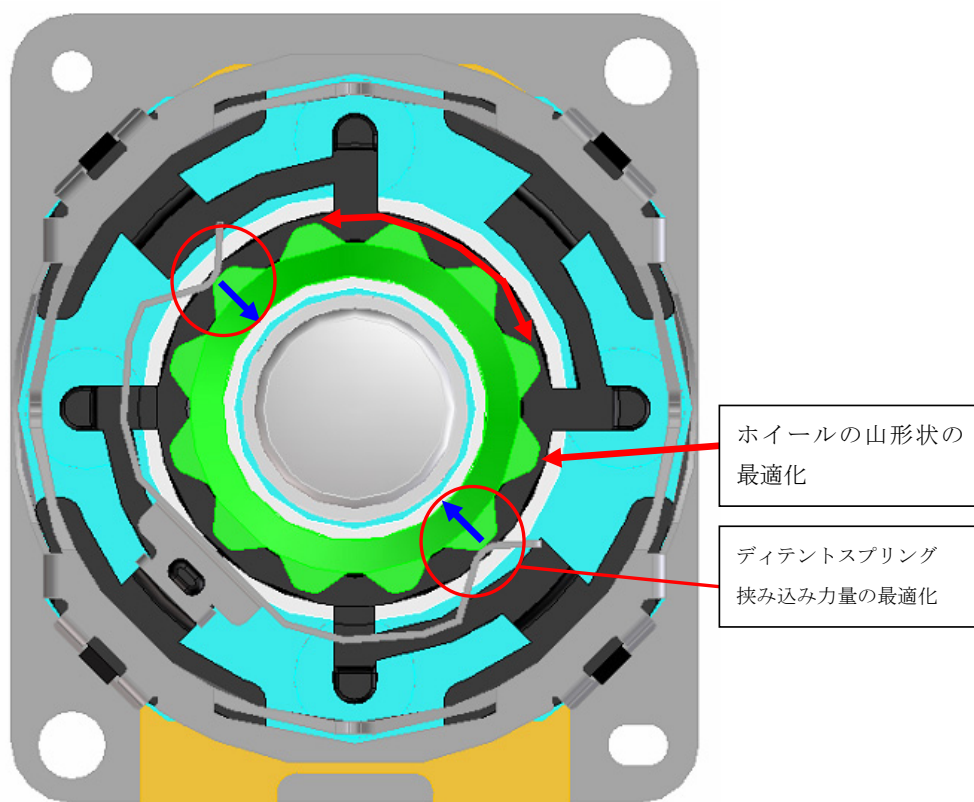


図 3-2 感触創出部

2.2.2 5 方向スイッチ部

5 方向（上下左右の 4 方向＋センタープッシュ）スイッチも、小型携帯機器の画面を「操作」するためのスイッチであるので、操作性のよさが求められます。すなわち上下左右及びセンターのスイッチは、各々単独での操作において好感触が必要になります。

本製品ではひとつのキートップでロータリエンコーダの回転と 4 方向スイッチの押下の操作をすることができます。図 4 の「ホイール」の回転軸となる部分を細い樹脂の腕で繋ぎ、そこに 4 方向スイッチのプッシャーを設けています。その樹脂の腕によって「ホイール」部を押すと軸が傾き、4 方向スイッチを押下することが可能になります。この構造とすることで「ホイール」の回転操作と 4 方向スイッチの押下の操作時にガタツキを少なくすることが可能となります。（本構造にて特許出願中）

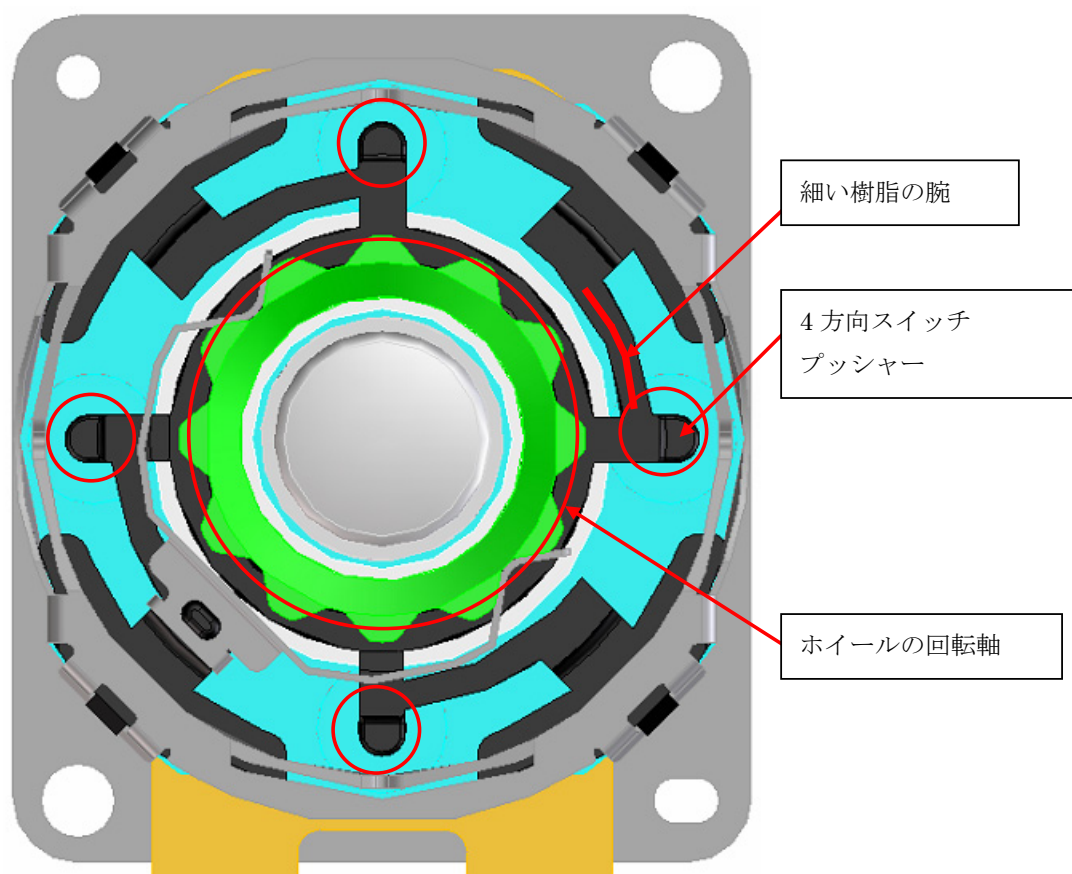


図 4-1 4 方向スイッチの構造

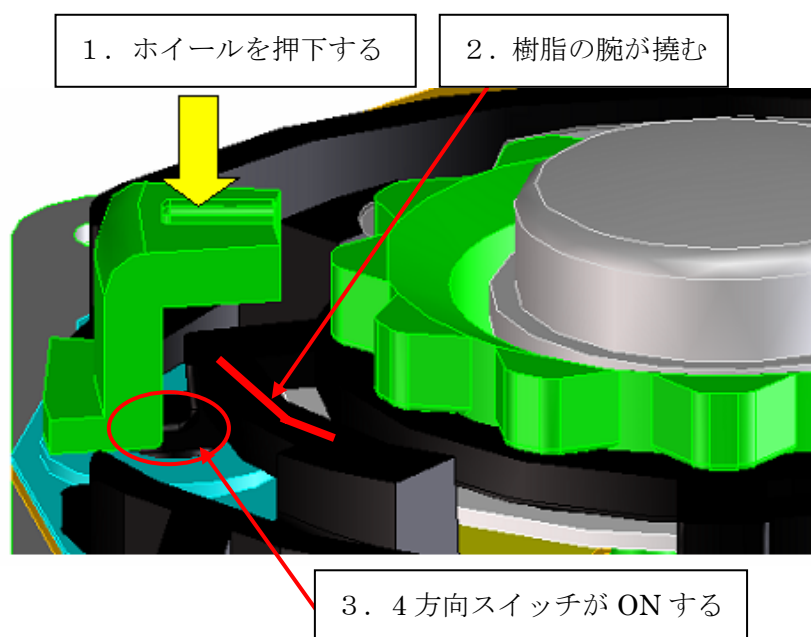


図 4-2 4 方向スイッチの構造

2.3 小型化・薄型化

デジタルスチルカメラ・携帯電話等の小型携帯機器は、小型・薄型化が求められて、多数の付加機能の実現が求められています。

本製品ではこの要求に対して、操作性を考慮しホイール径 ϕ 15mm を採用しました。機構部分としては幅 17mm、厚み 2.18mm となっており機器の小型・薄型に貢献できるサイズとなっております。また、キートップ形状をカスタマイズすることにより、機器のデザインとの一体感を演出することが可能です。

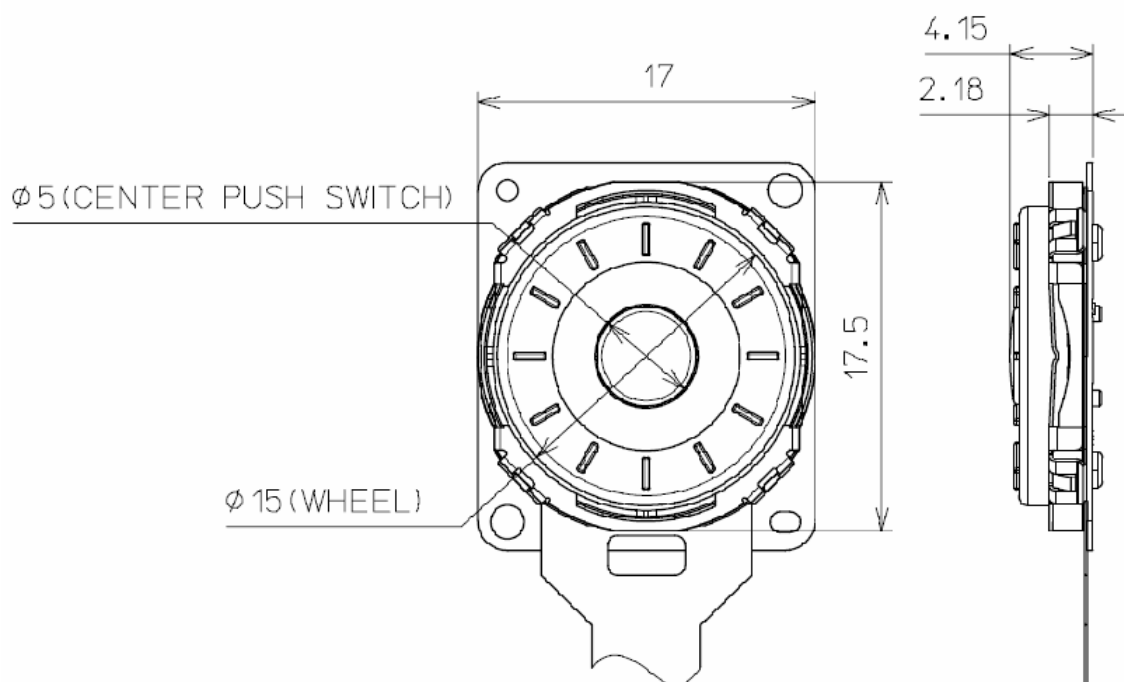


図 5 製品サイズ

2.4 耐久性

耐久性としては、小型携帯機器に対応した寿命が必要であり、5 方向スイッチ部については、携帯電話等に使用されているドーム接点を使用することにより、30 万回のスイッチ操作に対応しています。また、回転操作部については 2 相式のメカ接点式にて 10 万往復の回転操作に対応しています。メカ接点式のロータリエンコーダとしては高い耐久性を持っています。

3 今後の展開

今回、小型で薄型の 5 方向ロータリエンコーダを開発しましたが、市場のニーズでは、より小型・薄型・安価という要求があります。これらの市場ニーズに応え、特徴のある新たな入力デバイスの開発を進め、操作性の未来を追求していきます。