

Logicool  
Innovation Brief

MicroGear™  
プレジジョンスクロールホイール  
および SmartShift™テクノロジー



画面上のナビゲーションに使用されている既存の手法はもはや十分とはいえません。表計算ファイルやワープロ文書のサイズは大きくなる一方であり、ハードディスクに保管されるデジタル写真や音楽ファイルの数も増える一方です。ある調査によると、ユーザーは自分のコンピュータで平均 6 つのアプリケーションを同時に実行し、アクティブウィンドウの切り替えや新しいウィンドウの表示を 1 日 (8 時間) の間に、50 秒ごとに繰り返しています。さらに、ユーザーは、膨大なコンテンツの中を自由に移動するために、マウスのスクロールホイールを 8 時間でおおよそ 26 フィート (8 メートル) も回転させています。

このような問題を克服するために、マウスの開発・製造における世界の最先端企業である ロジクールは、2 年を超える研究によって 2 つの画期的なナビゲーション技術を開発しました。

**MicroGear™プレジジョンスクロールホイール**は、フリースピンスクロールにより表計算ファイルの何千という行を一気にスクロールすることを可能にすると同時に、既存のクリック・トゥ・クリック (カチツという触感のある) 精度の高いスクロール操作をも可能にします。アプリケーションやタスクの認識機能をもつ **SmartShift™テクノロジー**では、アクティブなアプリケーションやタスクを検出することによって、2 つのスクロールモードを素早く切り替えることができます。

これらの革新技术は一体となって、想像しうる最大の文書やファイルリスト上で、高精度な制御や行単位の制御から、滑らかな長距離ナビゲーションに至るまで、極めて広範なスクロール機能をコンピュータユーザーに提供します。

### MicroGear プレジジョンスクロールホイール

スクロールホイールは、文書の縦方向スクロールをサポートするために 1990 年代中ごろに導入され、以来、常に性能向上の重要点でした。ロジクールは、クリック・トゥ・クリック ラチェット機能を改良し、機械式回転センサーを高精度な光学式のものに置き換えることによって、スクロールの精度を格段に高めました。さらに、2004 年に導入したチルトホイールプラスズーム技術では、横方向スクロール機能やズームイン/ズームアウト拡張機能を追加しました。これら 2 つの機能は、特に横長の表計算ファイルや複雑なイメージのスクロールに適しています。



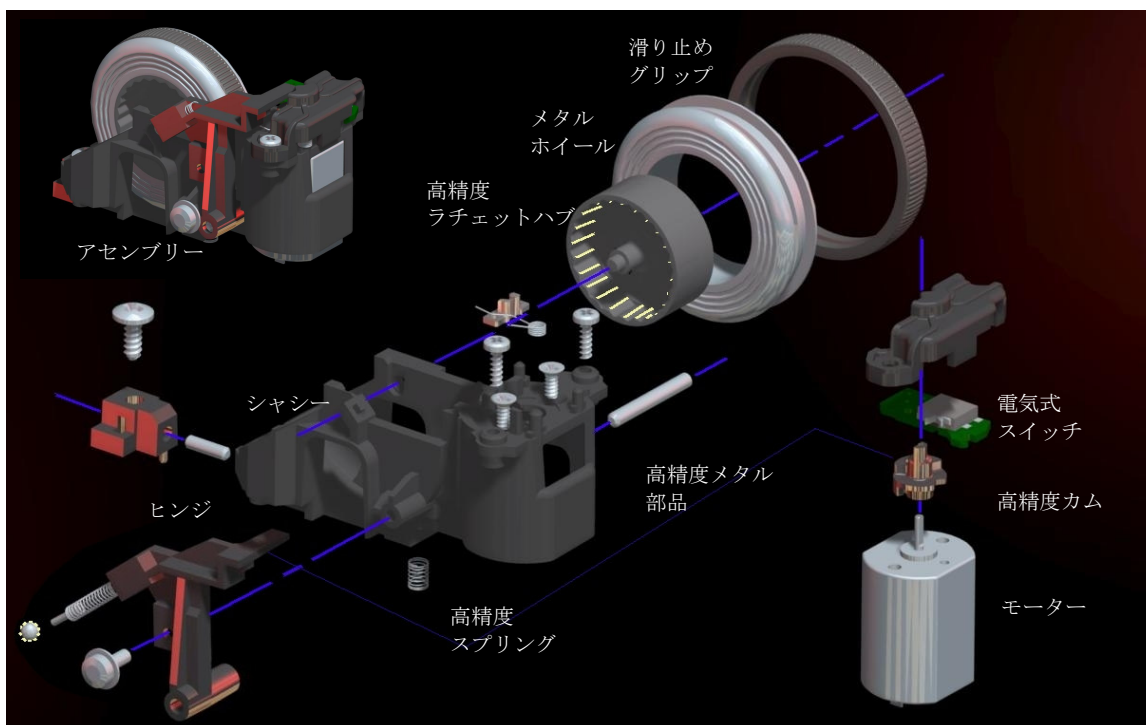
横スクロール機能やズーム機能はナビゲーションを新たなレベルに引き上げるものですが、これらの進歩は、何百ページにもなる文書や何千行からなる表計算ファイルに特有の問題を直ちに解決するものではありませんでした。あるいは、何千曲というコレクションの中から特定

の音楽を選択したり、何百エントリーもあるフォルダーから個々のファイルを素早く選択したりすることも依然、問題として残されていました。

ロジクール MicroGear プレジジョンスクロールホイールは、このような問題を解決します。

多数の文書やフォルダーに対応するための新しい概念 MicroGear プレジジョンスクロールホイールは、2つの異なるモードで動作します。フリースピンモードでは、おなじみのラチェットスクロール機構が停止され、ホイールが最大7秒間、回転を続けます。そのため、長い距離を超高速でほとんど滞りなくスクロールできます。一方、通常のクリック・トゥ・クリックモードでは、スプレッドシートの行から行や、文書や Web ページの縦方向の短い距離など、少ない距離を高い精度で移動できます。2つのモードの切り替えは、手動で行なうことも、ロジクール SmartShift テクノロジー\*で自動的に行なうこともできます。

\*MX Revolution のみに搭載



MicroGear プレジジョンスクロールホイールの分解図

## ホイールの構造

現在のロジクール製品には、射出成型プラスチックとゴム皮膜からなる 2.4 グラムのスクロールホイールが使用されていますが、フリースピンを行なうためには、それでは不十分なことがわかりました。既存の軽量デザインのホイールでは、エンジニアリングデザイン仕様が要求する最大7秒間というホイールの回転の持続には、質量が足りませんでした。

ロジクールのエンジニアは、答えを求めてフライホイール(自動車のエンジンなどに使われるパーツ)技術を調べ、機械加工した 14 グラムの合金ホイールを製作しました。その重さは、500 円硬貨 2 枚とほぼ同じです。外側をゴムの滑り止めグリップバンドで包み、内側に高精度ラチェットハブを組み込んだ合金製スクロールホイールは、高精度の鋳造シャシーに組み込まれた超低摩擦軸受けマウントに搭載されています。

シャシーは、ピンのような一連のヒンジと、精確に強さを調整されたコイルスプリングの上に設置されています。自動車に似たこのサスペンションシステムは、横スクロールのための傾斜機能と、ホイールボタン機能に必要な縦方向の微小な移動を両方ともサポートします。このホイールは他のスクロールホイールよりもかなり重いのですが、サスペンションシステムによって生ずる上方方向の均衡力のおかげで、使用上の違いは感じられません。このシャシーとサスペンションの組み合わせは、それ以前のデザインに比べ新たな利点をもたらしました。たとえば、横スクロールやホイールボタンのクリックに必要なマイクロスイッチを収容するための構造的な強度が増したことや、音の隔離が改善されたことによりホイールの音が静かになったことなどです。

### SmartShift™テクノロジー

簡単に見えるかもしれませんが、超高速モードへの切り替えは工学的には複雑なタスクです。実際、この問題を解決するためには、スクロールホイール自体を再設計するだけでなく、ホイールを支えるシャシーや回転センサーなど、100近い部品を開発する必要がありました。さらに、それだけではなく、フリースピンをサポートするために、ラチェット機構を停止する低出力の小型モーターの導入が必要でした。これは、手で持つポインティングデバイスでは初採用です。さらに、これらの構成部品を制御するためには、専門的で高度かつ効率的な組み込みロジックを開発する必要がありました。



ロジクールの **SmartShift** テクノロジーは、アクティブなアプリケーションウィンドウを検出し、現在の作業に最適なスクロールモードに自動的に切り替えます。たとえば、ユーザーが **Microsoft Word®** の文書进行处理していれば、ホイールはフリースピンモードになり、マイピクチャ内の写真を扱っていれば、クリック・トゥ・クリック モードに変わります。 **Microsoft Excel®** など、一部のアプリケーションの場合は、ユーザーがホイールを回転させる速度をロジクールの技術で検出します。回転が速ければ、ホイールはフリースピンモードに変わり、遅ければクリック・トゥ・クリック モードに変わります。さらに、製品に添付されるロジクールの **SetPoint™** ソフトウェアでは、事実上すべてのアプリケーションに対して初期設定（フリースピンかラチェットか）を指定できます。

フリースピンスクロールモードに切り替えるためには、内蔵のラチェット機構（スプリング付きラチェットアームに組み込まれた硬質の小型鋼鉄製ボール）を停止する必要があります。この鋼鉄製ボールは、ホイールハブの内部に成形された「つめ」の上に乗るそれを乗り越えることによって、高精度のクリックツクリックスクロールを可能にするものです。一方、ユーザーがスクロールホイールを指で押すと、この動作が直ちに感知され、搭載されたマイクロプロセッサから出される **SmartShift** シグナルが半導体スイッチ **H-Bridge** を駆動します。それを受けて、マウスのマイクロプロセッサは、モーターをオンまたはオフにしたり、回転方向を切り替えたりします。 **H-Bridge** は駆動すると、小型直流モーターに微量の電流を送ります。1秒に何百回転、何千回転する一般的なモーターとは異なり、このモーターは、その中心シャフトを **275** 度回転させるだけです。これは、取り付けられているカムが、ラチェットアームとその硬質の鋼鉄製ボールを成形されたホイールハブから少しだけ切り離すのに十分な回転です。

クリック・トゥ・クリック モードからフリースピンモードへの切り替えに要する時間は、通常、瞬きにも満たない 40 ミリ秒未満（1 秒の 1000 分の 40）です。この操作に必要な電流は微量なので、コードレスマウスのバッテリーを著しく消費するというものではありません。

ラチェット機構が停止すると、スクロールホイールは自由に回転できるため、長い距離のハイパースクロールが可能になります。検証では、表計算ファイルなら最大 10,000 行、ワープロ文書なら数百というページを容易にスクロールすることができました。ホイールが停止すると、カムが反対方向に回転することによって、ラチェット機構が再び有効になり、マウスは通常動作に戻ります。

## 結論

文書の長さがますます増し、内容が複雑になるに従って、ナビゲーション技術もそれに合わせて進化する必要があります。ロジクール MicroGear プレシジョンスクロールホイールは、スクロールホイールそのものの性質（とその材料）を見直ことによって、今日のコンピュータユーザーが最高レベルの効率的なナビゲーションを行なうことを可能にしました。

以上