



## バーゼルワールド2012

パテック フィリップ ジュネーブ  
2012年3月

### パテック フィリップ 5204 モデル：スプリット秒針クロノグラフ、永久カレンダー パテック フィリップのクラシックなクロノグラフ三部作が完成

水平クラッチとコラムホイールを備えたパテック フィリップの手巻クロノグラフ・ムーブメントには、伝統的にクロノグラフのみ、クロノグラフと永久カレンダー、スプリット秒針クロノグラフと永久カレンダーという3つのコンプリケーションのレベルが存在する。2009年に発表された、パテック フィリップ完全自社開発・製造のクロノグラフ・キャリバー、CH 29-535 PSにおいても、この原則は変わらない。開発の時点で、すでにカレンダーとスプリット秒針クロノグラフのモジュールを追加することが考慮されていたのである。こうして5170モデル（2010年）、5270モデル（2011年）に続き、今年スプリット秒針クロノグラフ、永久カレンダー搭載の新作、5204モデルが登場する。このモデルのために特に開発された派生キャリバー名は、CHR 29-535 PS Qとなる。

パテック フィリップの愛好家、コレクターは、2009年以来、手巻、コラムホイール、水平クラッチのクラシックな構成を持つスプリット秒針クロノグラフ、永久カレンダー搭載の著名な5004モデルが、遅かれ早かれ、パテック フィリップ完全自社開発・製造のキャリバーCH 29-535 PSをベースとした、新しいスプリット秒針クロノグラフ、永久カレンダー搭載モデルによって置き換えられるだろうと予測してはいた。しかしパテック フィリップにおけるクロノグラフの発展のリズムの速さは、愛好家、コレクターの予想をはるかに凌駕するものであった。パテック フィリップが目指したのは、自社開発・製造キャリバーによる完全なクロノグラフ・コレクションを、できるだけ早く提供することであった。また独立した家族経営のマニュファクチュールの誇る卓越した技術力をいま一度立証することも、もちろんその目的のひとつであった。今日、これらの目標は達成されたのである。

### 記録的な短期間で8種類の完全自社開発・製造マニュファクチュール・クロノグラフ・ムーブメントを発表

パテック フィリップは、マニュファクチュールとして、搭載されるすべてのムーブメントを自社で完全自社開発・製造することをこの上なく重要と考えてきた。しかしこの規則には唯一の例外があった。

完全自社開発・製造のキャリバーCH 29-535 PSが誕生するまで、パテック フィリップのクラシック・クロノグラフはキャリバーCH 27-70を搭載していた。このキャリバーは、パテック フィリップの仕様に基づき、《ヌーヴェル・レマニア》がパテック フィリップのみのために製作するエポージュ（素材ムーブメント）を用い、パテック フィリップ工房において完璧に組立て、仕上げ、調整が行なわれていた。キャリバーCH 27-70は愛好家、コレクターがいずれも世界最高と認めるクロノグラフ・ムーブメントであった。

新しい完全自社開発・製造クロノグラフ・ムーブメントは、あらゆる点においてこのキャリバーCH 27-70を凌駕しなければならなかったのである。西暦2000年以後、パテック フィリップはクロノグラフ分野において大々的な攻勢を行い、その結果2005年には世界で最も薄いスプリット秒針コラムホイール・クロノグラフ、キャリバーCHR 27-525 PS、2006年には年次カレンダー搭載自動巻キャリバーCH 28-520 IRM QA 24H、そして2009年には、手巻、コラムホイール、水平クラッチのクラシックな構成を持つキャリバーCH 29-535 PSが次々に誕生した。基本目標は達成された。新しいクロノグラフ・ムーブメントはいずれも、多くの専門誌、愛好家、コレクターから絶大な関心を集め、その期待に応えるものであることが立証されたのである。以後、パテック フィリップは完全自社開発・製造のキャリバ



ーCH 29-535 PSをベースとして、異なったレベルのコンプリケーションを搭載した、一連のクラシック・クロノグラフを開発して行く自由を得たのである。上記の3つの基本キャリバーに派生キャリバーを加え、さらにトリプルコンプリケーション5208モデルのために特に開発されたキャリバーR CH 27 PS QIを加えると、パテック フィリップはわずか6年間で8種類ものクロノグラフ・ムーブメントを発表したことになる。

これら8種類のムーブメントが、手巻のシンプルなものから、自動巻、トゥールビヨン、永久カレンダー、年次カレンダー、ミニット・リピーター、天文表示など合計50種類を超えるパテック フィリップ完全自社開発・製造ムーブメント（うち基本キャリバーは17種類）に加わったのである。

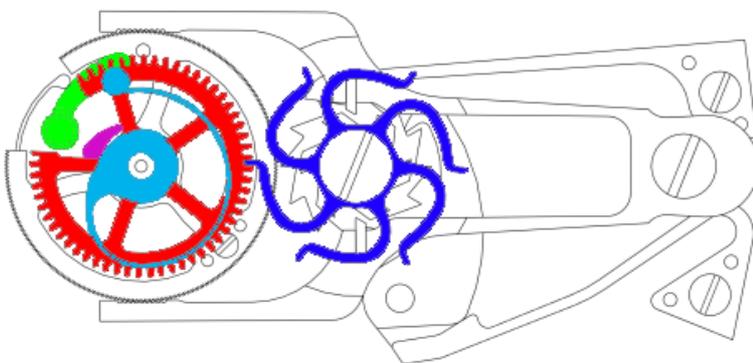
## 卓越した伝統に立脚した技術革新を体現するキャリバーCHR 29-535 PS Q

スプリット秒針クロノグラフ、永久カレンダー搭載の新しいキャリバーCHR 29-535 PS Qは、2個のコラムホイール、および水平クラッチを備えており、愛好家、コレクターを魅了するクラシックなアーキテクチャーのすべてを持っている。それだけではない。このタイプのムーブメント中、最も先端的特徴をも備えているのである。技術的進歩は、6件の技術特許（別添）に代表される基本キャリバーCH 29-535 PS、および2011年に5270モデルによってペールを脱いだ、永久カレンダー・モジュールにすでに現れている。基本キャリバーCH 29-535 PSは、28,800 振動（片道）／時（4 Hz）、瞬時運針式30分計、スモールセコンド、65時間の連続駆動可能時間などの特徴を備えている。これに加え、キャリバーCHR 29-535 PS Qは、2つの新しいコンセプトにより最適化されたスプリット秒針クロノグラフ機構を搭載している。ひとつは新しいスプリット秒針レバー・アイソレーターシステム、いまひとつはクロノグラフ秒針とスプリット秒針の完全な重なりを実現する機構（特許出願中）である。

### 1. スプリット秒針レバー・アイソレーターシステム

スプリット秒針クロノグラフは、中間タイム測定時にスプリット秒針のみを一時ストップさせる機能を持つ。スプリット秒針レバー・アイソレーターとは、スプリット秒針のストップと同時に、スプリット秒針レバー（スプリット秒針車上にある）をスプリット秒針ハートカム（クロノグラフ秒針車と一体）から隔離する（アイソレートする）ことにより、ハートカム（特に右側カーブ上）をスプリット秒針レバーが滑動する際に生じる抵抗をなくそうとするものである。この機構により、スプリット秒針の一時ストップがもたらすテンプレ振り角への悪影響を除去することができる。

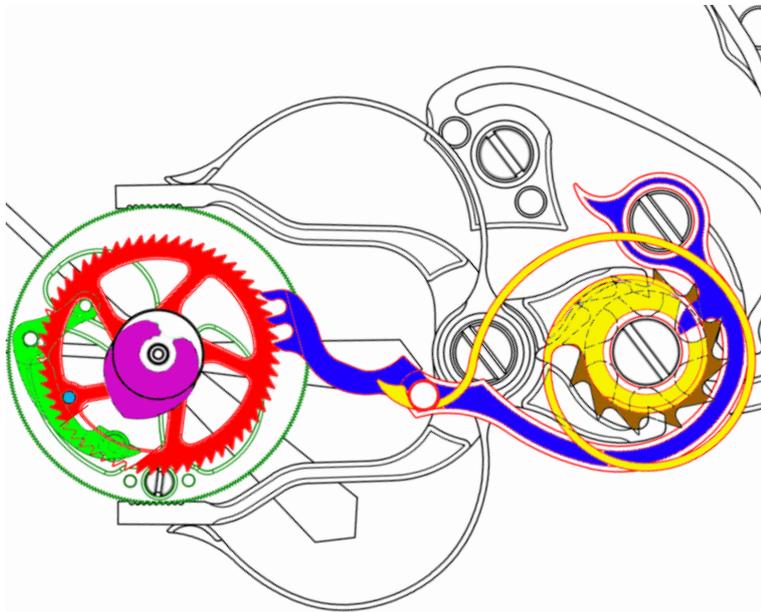
### 5004モデル（キャリバーCHR 27-70 Q）のスプリット秒針レバー・アイソレーター（蛸車）



キャリバーCHR 27-70 Qのスプリット秒針レバー・アイソレーター（青色）は、蛸車と称する（足は6本であるが）。蛸車はスプリット秒針コラムホイールと一体になって回転し、スプリット秒針クランプがスプリット秒針車をロックすると同時に、蛸足の先端が隔離車（赤色 - 内部を見るため図では一部切り取ってある）の歯を押しして隔離車を回す。隔離車裏面に設けられた隔離ピンがスプリット秒針レバー（緑色）を押し上げてスプリット秒針ハートカム（紫色）から隔離する。蛸足の先端が隔離車の歯から離れると同時に、隔離車バネ（空色）によって隔離車は初期位置に戻り、スプリット秒針レバーとスプリット秒針ハートカムが再び密着するようになっている。このシステムの大きな欠点は、隔離車上面に設けられた巨大な隔離車バネが、ムーブメントの厚さを無駄に増すという点である。



### 5204 モデル (キャリバーCHR 29-535 PS Q) のスプリット秒針レバー・アイソレーター



これに対し、新しいキャリバーCHR 29-535 PS Qのスプリット秒針レバー・アイソレーター (青色) は、エレガントなカーブのレバーである。スプリット秒針クランプがスプリット秒針車をロックすると同時に、アイソレーターの爪がスプリット秒針コラムホイール (褐色) の谷に落ち、三つ又の先端が隔離車 (赤色) の歯を押して隔離車を回す。隔離車裏面に設けられた隔離ピン (空色) がスプリット秒針レバー (緑色) を押し上げてスプリット秒針ハートカム (紫色) から隔離する。スプリット秒針クランプがスプリット秒針車のロックを解除すると同時に、アイソレーターの爪はコラムホイールの山に上がり、三つ又の先端は隔離車の歯を先ほどとは逆方向に押し、隔離車は初期位置に戻り、スプリット秒針レバーとスプリット秒針ハートカムが再び密着する。パテック フィリップの著名なコラムホイール・カバー (シャポー) が、今回はスワンネック型のバネ (黄色) に変身していることに注意されたい。このバネは、スプリット秒針レバー・アイソレーターの爪を、常時コラムホイールに押しつける役割を果たしている。このシステムの大きな利点は、隔離車上面に隔離車バネを設ける必要がないため、ムーブメントの厚さを薄くできるという点である。というのも、常に一定方向に回転するキャリバーCHR 27-70 Qの蜻車と異なり、新しいキャリバーCHR 29-535 PS Qのスプリット秒針レバー・アイソレーター (青色) は、スプリット秒針クランプの開閉に応じて、いずれの方向にも動くことができるからである。

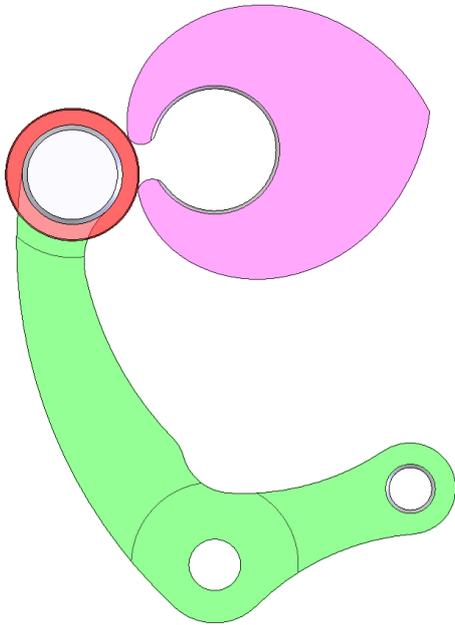
ポリッシュ仕上げのコラムホイール・カバー (シャポー) は、パテック フィリップの伝統である。基本キャリバーCHR 29-535 PSにおいては、偏心シャポーが、クロノグラフ中間車とクロノグラフ車の微細な噛み合い調整をつかさどっていた。新しいキャリバーCHR 29-535 PS Qにおいては、著名なコラムホイール・カバーが、スプリット秒針レバー・アイソレーターの爪をコラムホイールに圧着するバネという、まったく新たな機能を獲得したのであった。

### 2. クロノグラフ秒針とスプリット秒針の完全な重なりを実現する機構 (特許出願中)

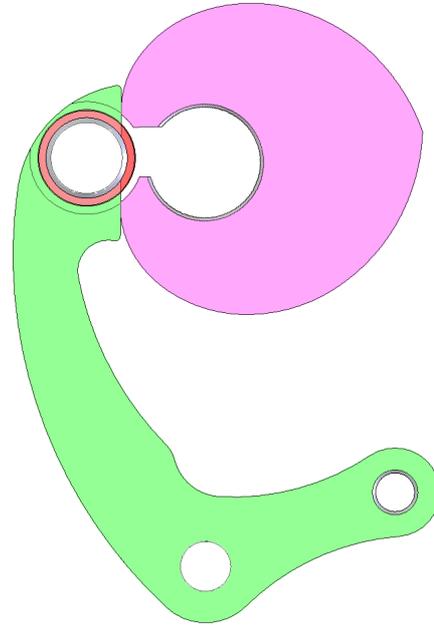
スプリット秒針クロノグラフは、クロノグラフ秒針とスプリット秒針という2つの秒針を持つ。スプリット秒針車は、通常時はクロノグラフ秒針車と一体になって回転する。それが可能なのは、スプリット秒針レバー (スプリット秒針車上にある) がスプリット秒針ハートカム (クロノグラフ秒針車と一体) の凹部に圧着されているからである。いま、中間タイム計測のためスプリット秒針を一時ストップさせると、前述のスプリット秒針レバー・アイソレーターの働きにより、スプリット秒針レバーとスプリット秒針ハートカムは離れる。ここでスプリット秒針を再スタートさせると、スプリット秒針レバーとスプリット秒針ハートカムが再び密着する。スプリット秒針レバー先端のルビーのローラー (次ページ図の赤色部分) は、バネによりスプリット秒針ハートカムに押しつけられつつ、スプリット秒針ハートカムの曲線上を転がり、スプリット秒針ハートカムの凹部に達してここで止まる。この動きにより、スプリット秒針がクロノグラフ秒針に瞬時に追いつくのである。しかしどのようなメカニズムにもいえることだが、スプリット秒針レバーの先端のルビーのローラーには、スムーズな動きを可能にするためのわずかな遊びがある。このためクロノグラフ秒針とスプリット秒針は、常に完全には重なり合わない。通常はクロノグラフ秒針を少し太めにして、このずれを隠している。もちろんこれはきわめて些細な欠陥ではある。しかしパテック フィリップの辞書に欠陥という語は存在しないのである。パテック フィリップ技術陣が、この欠陥を完全に排除するための革新的な仕組み (特許出願中) を開発したのは、ごく自然な成り行きであった。



5004 モデル (キャリバーCHR 27-70 Q)



5204 モデル (キャリバーCHR 29-535 PS Q)



パテック フィリップの新しいキャリバーCHR 29-535 PS Qにおいては、スプリット秒針レバー (緑色) の先端部には、ルビーのローラー (赤色) を挟んで2つの平面部分が設けられている。この2つの平面部分がスプリット秒針ハートカム (紫色) の凹部に2箇所接触する。この構造により、スプリット秒針レバー (スプリット秒針車上有) とスプリット秒針ハートカム (クロノグラフ秒針車と一体) は完璧にロックされ、ルビーのローラーの遊びの影響を排除して、クロノグラフ秒針とスプリット秒針の完全な重なりが実現するのである。すなわち、ルビーのローラーが位置決めを担当し、2つの平面部分がその位置でのロックを担当する (従来型においては、位置決めとロックをいずれもルビーのローラーが担当していたため、遊びの影響がもろに出ていた)。このシステムによれば、クロノグラフの停止時、スタート時、スプリット秒針の再スタート時のいずれにおいても、クロノグラフ秒針とスプリット秒針のずれは75%排除できる。

パテック フィリップの新しいスプリット秒針レバー・アイソレーターシステムは42個の部品から構成され、厚さは1.7 mmである。5004モデル (キャリバーCHR 27-70 Q) のそれに比べ薄型化を実現した。新しいキャリバーCHR 29-535 PS Qは厚さが8.7 mmであり、キャリバーCHR 27-70 Qの厚さは8.86 mmである。

## 永久カレンダー機構

新しいパテック フィリップのクラシック・クロノグラフ5204モデルに搭載された永久カレンダー機構は、すでに2011年に発表された5270モデルに搭載されており、愛好家、コレクターにはよく知られたものである。厚さわずか1.65 mm、構成部品数182個、クラシックなカム機構を用いたこの永久カレンダーは、マニュファクチュールパテックフィリップの最高の技術力を体現している。レバー、日付星車、曜日星車、月星車、閏年カムを統合した年カム、バネなどの多数の複雑な部品から構成されている。ムーブメントとカレンダー・モジュールの多くのスチール部品は、技術的完璧さばかりでなく、手作業による側面のヘアライン仕上げ、表面の滑らかな仕上げ、面取りとポリッシュ仕上げなど、その精緻な仕上がりによってもマスターピースの名に値する。歯車やスチールのカナ歯車は、やはり細心の配慮を込めて入念に手仕上げされている。これらの忍耐強い作業は、美観のみを目的とするものではない。完璧に仕上げられた表面は摩擦を軽減し、摩耗を防ぎ、エネルギーの伝達効率を最高に高めるのである。



## 最高の視認性を誇る文字盤

基本キャリバーの複雑さに加え、新しいキャリバーCHR 29-535 PS Qはさらに永久カレンダーとスプリット秒針クロノグラフ機構を搭載している。表示される情報は12種類に及ぶ。それにもかかわらず、文字盤は比類のない視認性の高さを誇っている。2011年に発表された5270モデル同様、5204モデルは、パテック フィリップの永久カレンダー搭載クロノグラフにふさわしいクラシックなデザインとなっている。12時位置には曜日と月表示窓が横に並び、6時位置には日付を指針表示し、ムーンフェイズも同じサブダイヤルに表示される。さらに9時位置のスマールセコンド、3時位置の30分計は、中央よりわずかに下がった位置に並んでおり、これはパテック フィリップ完全自社開発・製造の新しい手巻ムーブメントの特徴である。4～5時位置の小窓が閏年サイクルを表示し、7～8時位置のそれが昼夜表示を行なう。昼夜表示により永久カレンダーの調整が容易になっている。18金ゴールドのシルバー・オパール文字盤には、12個の夜光付ホワイトゴールドのバトン型インデックスが配置されている。酸化ブラック仕上げゴールドの時・分針も夜光付であり、暗闇でも最高の視認性を保証する。これらすべての洗練された希少なディテールにより、5204モデルは、偉大な伝統的時計製作技術に基づくパテック フィリップの技術・ノウハウを体現した輝かしいタイムピースといえよう。

## 重厚なスタイルのプラチナ・ケース

パテック フィリップのクラシック・クロノグラフ三部作中、最も複雑な機能を誇る新しい5204モデルは、ケース径40 mm、厚さ14.19 mmのプラチナ・ケースに収められている。クラシックな3体構造のケースは、直線のラグ、凹面のベゼルにドーム形サファイヤクリスタル・ガラスを備えている。サファイヤクリスタルのケースバックは、タイムピースに同梱されたプラチナ・ケースバックと取り替えることができる。プラチナはきわめて堅い素材であり、その加工には、ゴールドやステンレススチールよりもはるかに強靱な工具と、高度な技術が必要である。しかし比類のない輝きと、グランド・コンプリケーションにふさわしい重量感により、その努力は十分報われる。パテック フィリップのすべてのプラチナ・タイムピースと同じく、5204モデルは、ケース側面の6時位置に小さなピュア・トップウェッセルトン・ダイヤモンドがセッティングされ、プラチナ・ケースであることを控え目に示している。スプリット秒針クロノグラフのスタート、ストップを2時位置のプッシュボタン、ゼロ復帰を4時位置のプッシュボタンで行ない、リュウズに統合されたプッシュボタンでスプリット秒針のストップ、再スタートを行なう。この他に類を見ないタイムピースは、きわめて厳格なパテック フィリップ・シール認定規準に完璧に準拠して製作、調整されている。ラージ・スクエアのハンドステッチ・アリゲーター・バンドを装着し、カラーはマット・ブラック。快適なプラチナ製折り畳み式バックル付である。

### 《本資料に関するお問い合わせ先》

PP Japan 株式会社

パテック フィリップ ジャパン

A D & P R ディレクター 大塚和泉

電 話：03-5209-8018 (直通)

F A X：03-3256-7558

izumi@ppjapan.com

### 《ご掲載いただく場合の読者お問い合わせ先》

パテック フィリップ ジャパン・インフォメーションセンター

電 話：03-3255-8109

### 《パテック フィリップ ホームページ》

<http://www.patek.com> (英語)



## 技術仕様

### プラチナ仕様5204モデル：スプリット秒針クロノグラフ、永久カレンダー

ムーブメント	キャリバーCHR 29-535 PS Q 手巻ムーブメント、2コラムホイール式スプリット秒針クロノグラフ、クロノグラフ秒針、スプリット秒針、瞬時運針式30分計。永久カレンダー、曜日・月・閏年サイクル・昼夜を窓表示、日付を指針表示。ムーンフェイズ。
寸法：	32 mm
総厚：	8.7 mm (永久カレンダー機構：1.65 mm、スプリット秒針クロノグラフ機構1.7 mm)
部品総数：	496個 (永久カレンダー機構：182個、スプリット秒針クロノグラフとスプリット秒針レバー・アイソレーター機構：42個)
石数：	34石
連続駆動可能時間：	65時間
テンプ：	ジャイロマックス・テンプ
振動数：	28,800 振動 (片道) /時 (4 Hz)
髭ぜんまい：	ブレゲ髭ぜんまい
セッティング機能：	リュウズの2位置 ・押し込んだ位置：ゼンマイの巻き上げ ・引き出した位置：時刻合わせ、ストップセコンド (秒針停止装置)
プッシュボタン	スプリット秒針クロノグラフ・プッシュボタン ・スタート、ストップ (2時) ・ゼロ復帰 (4時) ・スプリット秒針ストップ、再スタート (リュウズに統合されたプッシュボタン)
表示：	時針・分針 (センター) クロノグラフ秒針、スプリット秒針 (センター) サブダイヤル： ・日付表示 (6時) ・30分積算計 (3～4時) ・スモールセコンド (8～9時) 表示窓： ・曜日、月表示 (12時) ・ムーンフェイズ (6時) ・昼夜表示 (7～8時) ・閏年サイクル (4～5時)





《報道資料》 ページ 7

調整ボタン：                   ・曜日調整ボタン（10～11時）  
                                  ・月調整ボタン（12～1時）  
                                  ・ムーンフェイス調整ボタン（6～7時）  
                                  ・日付調整ボタン（11～12時）  
18金ホワイトゴールドの象嵌を施した黒檀のファンクション・ペンシルが付属

刻 印：                         パテック フィリップ・シール

外 装

ケース：                         プラチナ950、サファイヤクリスタル・バックとプラチナ・ケースバックが共に付属、  
3気圧防水

寸 法：                         ケース径：   40 mm  
                                  厚  さ：    14.19 mm  
                                  ラグ幅：    21 mm

文字盤：                         18金ゴールド、シルバー・オパール文字盤  
                                  12個の酸化ブラック仕上げのバトン型ゴールド植字アワー・インデックス  
                                  酸化ブラック仕上げの夜光付ドフィーヌ型ゴールド時・分針  
                                  カウンターウェイト付センター・クロノグラフ秒針、スプリット秒針

中央よりわずかに下がった位置に設けられたサブダイヤル（微細な同心円模様）  
・スモールセコンド（8～9時位置、酸化ブラック仕上げリーフ型ゴールド針）  
・30分計（3～4時位置、酸化ブラック仕上げリーフ型ゴールド針）

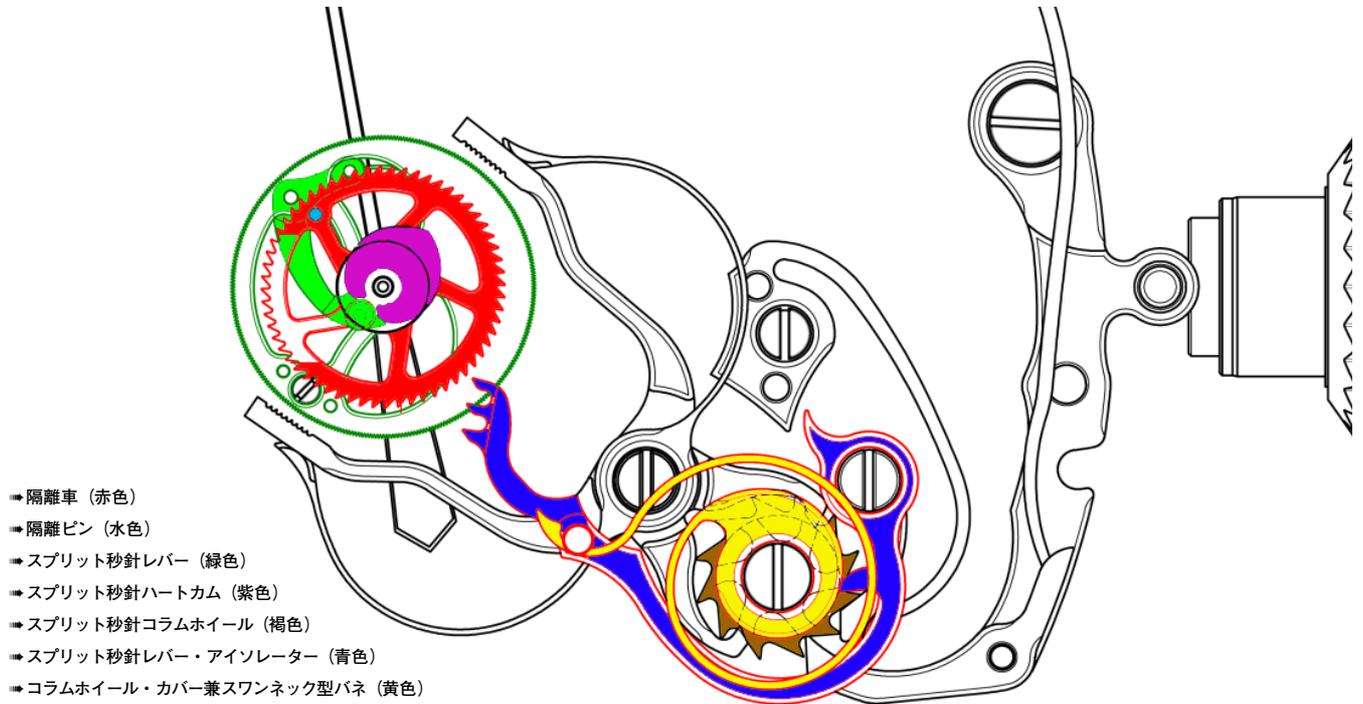
革バンド：                         ラージ・スクエアのハンドステッチ・アリゲーター・バンド、カラーは  
                                  マット・ブラック、プラチナ折り畳み式バックル付



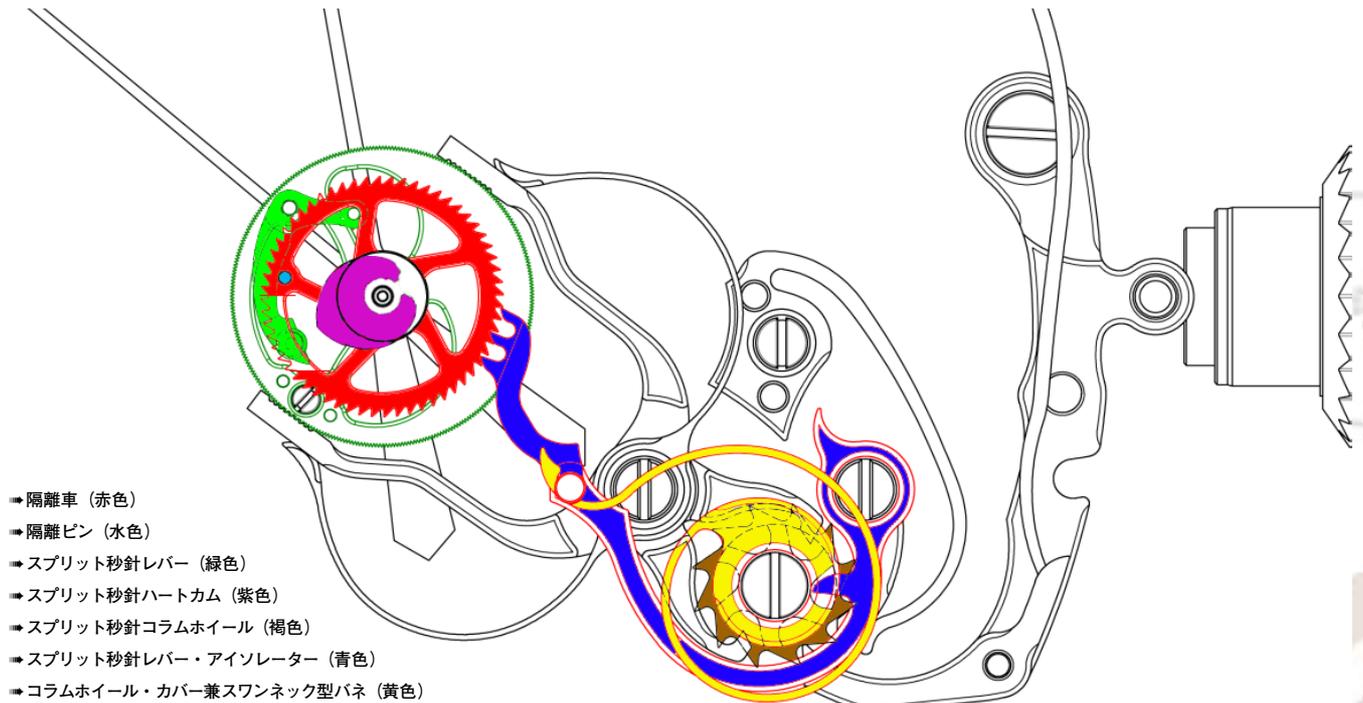


別添 1

5204 モデル (キャリバーCHR 29-535 PS Q) のスプリット秒針機構 (通常時)



5204 モデル (キャリバーCHR 29-535 PS Q) のスプリット秒針機構 (中間タイム測定のため一時ストップさせた時)





## 別添 2

### パテック フィリップのクロノグラフ・キャリバーCH 29-535 PS 6つの技術特許に輝くクラシックなアーキテクチャー

スプリット秒針クロノグラフ、永久カレンダー搭載の新しいキャリバーCHR 29-535 PS Qには、2009年に発表された、パテック フィリップ完全自社開発・製造のクロノグラフ・キャリバーCH 29-535 PSを特徴づける、6つの技術特許により保護された技術革新が含まれている。これらの技術革新は、いずれも長期にわたる信頼性の向上、操作の容易さ、各機能のより精密な調整、メンテナンスの容易さ、効率の向上、磨耗の減少を目的としたものである。これによりタイムピースの寿命がさらに向上し、世代を超えて継承して行くことのできるパテック フィリップの価値は、さらに高められることになった。

#### 1) 最適化されたクロノグラフ輪列の歯型曲線

パテック フィリップ特許の新しい歯型曲線は、歯と歯のあがきを最小化することにより、クロノグラフ秒針の動きをなめらかにし、計測スタート時のクロノグラフ秒針のジャンプや後退を防ぎ、エネルギー効率を向上させ、摩擦を減少させ、歯の摩耗を防ぐことができる。

#### 2) クロノグラフ中間車とクロノグラフ車の噛み合い調整の最適化

クロノグラフ中間車とクロノグラフ車の噛み合い調整は、コラムホイール上部に設けられた大型の偏心シャポー（カバー）が、クラッチレバー先端に直接働くことにより行なわれる（従来の機構では、クラッチレバーに隣接する偏心軸がこれを行っていた）。この新しいシステムにより、クロノグラフ中間車とクロノグラフ車の噛み合い調整をより精密に行なうことができる。

#### 3) クラッチレバーとブロッキングレバーの同期の向上

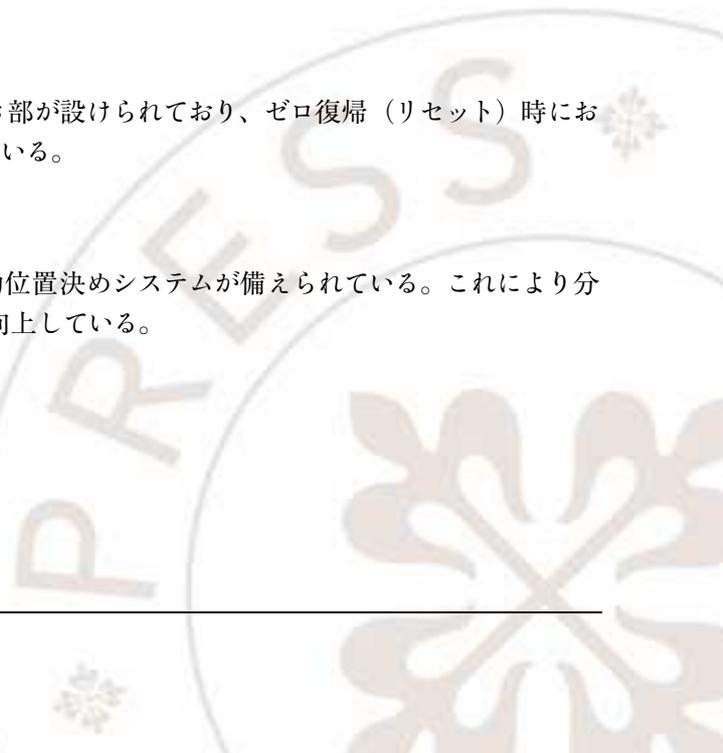
従来の機構では、クラッチレバーとブロッキングレバーの同期は、コラムホイールを介して間接的に行なわれていた。パテック フィリップ技術陣は、クラッチレバーに取り付けられたフィンガーにより、直接クラッチレバーとブロッキングレバーの同期を行う方式を開発した。同期には従来2箇所の精密調整が必要であったのに対し、この方式によれば、1箇所の調整で済むことになり、作業の効率化と精度の向上が得られる。

#### 4) 分積算計カムの弧状切り欠き部

キャリバーCH 29-535 PSの分積算計カムには弧状の切り欠き部が設けられており、ゼロ復帰（リセット）時におけるショックを減少させ、クロノグラフ秒針の振れを軽減させている。

#### 5) 復針レバーの各ハンマーの自動位置決め

復針レバーの2つのハンマー（クロノグラフ秒、分）には自動位置決めシステムが備えられている。これにより分ハンマーの個別切削調整が不要となり、メカニズムの信頼性が向上している。





## 6) 独立して動く2つのハンマー、軸受けにはルビー（穴石）を使用

2つのハンマー（クロノグラフ秒、分）は独立しており、それぞれが同一の軸上を自由に動くことができる。軸受けには両側にルビー（穴石）が使用されている。ゼロ復帰（リセット）時、各ハンマーは、それぞれ別のスプリングにより、各ハートカムに圧着される。このシステムによれば、各ハンマーの垂直方向の精密な位置調整が可能となり、ハンマーの動きもよりスムーズとなる。

### パフォーマンスを向上させる数々の技術的特徴

キャリバーCH 29-535 PSは、特許取得の上記の6つの点以外にも、パフォーマンスを向上させる数々の技術的特徴を持っている。そのひとつの例は、瞬時運針式30分計である。この巧妙なシステムは、製作が困難であるが、30分計の指針を従来のように遅れてステップ運針させたり、または常時回転させるのではなく、瞬時にステップ運針させるものである。これにより視認性が向上し、より正確な読取りが可能となった。もうひとつの例は、クロノグラフ車を動かすクロノグラフ駆動車である。キャリバーCH 29-535 PSのクロノグラフ駆動車は、時計の輪列に統合されているため、クロノグラフ組立て時に取付ける必要がない。これもクロノグラフの信頼性向上に寄与している。

