

プラチナ投資のエッセンス

プラチナ入門 - 投資への手引き

プラチナはユニークで独自の動きをする投資商品

プラチナは工業用メタルでありながら、有史以来の採掘量がゴールドの30分の1にしか満たない希少な貴金属。投資ポートフォリオの分散化に効果的な資産でもあるプラチナが使われている様々な製品や商品は、環境問題など世界が直面する問題を解決する一端となっており、この幅広いプラチナの特徴こそがプラチナ投資の便益でもあり、また同時に十分に理解されていない点でもある。

プラチナを産出する鉱山は70%以上が南アフリカの限られた地域に偏っている。鉱山運営の悪化と資本不足から産出量は2006年の164.8トンピークに2019年には136.9トンにまで減少した。リサイクル回収量は2006年の43.5トンから2019年に68.4トンに増加したが、2019年の総供給量は2006年から0.6%の減少となった。

プラチナの主な需要の内訳は過去5年間の平均で、自動車40%、工業24%、宝飾品30%、投資6%の4分野にまたがっている。

現在プラチナは供給不足で、需要も伸び悩んでいるが、潜在的な需要は十分にあり、プラチナ価格は、ゴールド、パラジウム価格と比べて、過去にないほどの安値が続いている。

ほとんどの鉱山ではプラチナはパラジウムと互いの副産物としてあるいは同時に採掘され、プラチナ市場とパラジウム市場は需給共に密接に関連している。さらにパラジウムが主な触媒となっている浄化触媒装置をはじめ、複数の工業用途で互いに代替可能な金属でもある。

現在のパラジウム市場とプラチナ市場の非常に対照的な価格と需給バランスは是正が必須で、実際にプラチナで代替する動きは始まっている。

今回の**プラチナ投資のエッセンス**は、プラチナ投資家、これからプラチナ投資を始めようとする投資家、プラチナの知識が浅い市場参加者、そして今一度プラチナのファンダメンタルズを復習したいという市場参加者のために、プラチナの詳細な分析データを提示し、投資資産としてのプラチナの枠組みを提供することを目的としている。

新型コロナウイルスの感染症拡大が世界経済、市場に与える影響はいまだ全容が見えていない中、2020年のプラチナの需給は共にマイナスの予測となっている。プラチナ特有の動きと感染症とは無関係な要因によって供給は減少したが、潜在的な需要は強い。しかし欧州、北米、南アフリカで新型コロナの感染拡大収まり、この感染爆発がプラチナ市場全般に与える影響が正確に理解されるまでは、この先数ヶ月のプラチナ需給の動きは激しく変動するだろう。

Trevor Raymond

Director of Research

+44 203 696 8772

traymond@platinuminvestment.com

David Wilson

Manager, Investment Research

+44 203 696 8786

dwilson@platinuminvestment.com

Brendan Clifford

Manager, Investor Development

+44 203 696 8778

bclifford@platinuminvestment.com

World Platinum Investment Council

www.platinuminvestment.com

64 St James's Street

London SW1A 1NF

June 2020

目次

1) プラチナとは.	page 2
2) プラチナはどこでどのように作られるか	3 頁
プラチナ鉱山、採鉱と精錬	3 頁
プラチナの供給傾向：鉱山供給とリサイクル供給	5 頁
3) プラチナの用途.....	11 頁
自動車需要（代替も含む）	11 頁
宝飾品需要	16 頁
工業需要（燃料電池も含む）	18 頁
投資需要	20 頁
5) プラチナは貴金属か工業用金属か.....	21 頁
6) プラチナの価値を決める要因.....	22 頁
市場の需給バランス	22 頁
その他の要因	24 頁
7) プラチナに投資するには.....	25 頁
8) プラチナの長期投資のリターン.	28 頁
9) ESG の観点からのプラチナ投資	29 頁
10) 免責条項	31 頁

プラチナとは

プラチナは貴金属でもあり工業用金属でもある硬質で銀色の金属である。プラチナの発見は1735年で、ゴールドの発見後数千年も経ってのことだ。プラチナの存在が知られなかったのは、ゴールドに比べて融点が高いこと（摂氏 1768 度。金の融点は 1064 度）と、プラチナが自然界に存在すること自体が非常に珍しいからである。プラチナは金よりも比重が高く（21.5 g/cm³。金の比重は 19.3 g/cm³）変質しにくく、今までに精錬された金属の採掘量はゴールドのわずか 30 分の 1 という高い希少性がある。

プラチナは用途に応じて以下のような形に加工される。

図 1: プラチナ地金バー



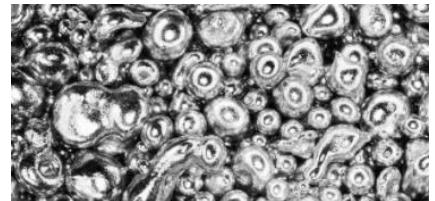
資料：ヴァルカンビ社
用途：保管と投資

図 2: プラチナスポンジ



資料：ヘレウス社
用途：自動車触媒を含む工業用

図 3: プラチナ粒子



資料：ジョンソン・マッセイ社
用途：宝飾品加工

プラチナは地殻密度の低い場所で生成され、天然に存在する 92 元素の中で 72 番目の元素である。6 つの白金族金属(PGMs)の中では最も重要な金属で、その重要性は主に優れた触媒としての性質、つまり自身が変化することなく化学反応を早める特性に由来している。プラチナは、触媒としての有益性、高い融点、加工のしやすさ、腐食しにくさなどの性質か

ら製造業や工業で多岐に渡る用途があり、時には意外と思われる分野にも使われてきた。

プラチナの元素記号は Pt。密度は 21.5 g/cm³ で、6 つの PGM の中では 3 番目に密度の高い金属である。1 番密度の低いのはパラジウムで 12 g/cm³、ルテニウムは 12.1 g/cm³、ロジウムは 12.4 g/cm³、オスミウムは 22.6 g/cm³、一番密度の高いイリジウムが 22.7 g/cm³ となっている。プラチナの融点は 1768 度で、パラジウムは 1555 度、ロジウムが 1964 度、ルテニウムが 2334 度、イリジウムが 2443 度、オスミウムが 3033 度。

プラチナはどこでどのように作られるか

プラチナ鉱山

有史以来の採掘量がゴールドの 30 分の 1 しかないプラチナは地殻密度の低い場所で生成される。2019 年の産出量は、シルバーが 26002 トン、ゴールドが 3452.5 トン、そしてプラチナはわずか 186.6 トンと、プラチナの希少性が際立っている。

関係各社の報告、埋蔵量と資源の報告書、カナダの鉱物資源プロジェクト情報開示基準 NI43-101 技術レポート、現地調査など様々な資料によると、2018 年末の時点での世界のプラチナの埋蔵量は約 7720 トン。

世界で統計の取れる量のプラチナを産出するのは四カ国のみで、その中では南アフリカの生産量が他をはるかに抜き出ている。

経済的価値のあるプラチナを埋蔵する世界の鉱床の 80%以上は南アフリカ北部のブッシュフェルト複合岩体にある。残りはジンバブエのグレートダイク岩体、ロシア、北米にある。さらにプラチナを主として産出しているのは南アフリカの鉱山だけで、ロシアではプラチナはニッケルの、北米ではパラジウムの副産物として採掘されている。

プラチナは単体で発見されることは非常に珍しく、パラジウムなど他の PGM、あるいはニッケル、銅、クロムなどのベースメタルと一緒に発見されることが多い。プラチナは、採掘、選鉱、製錬、精錬という化学反応を含む複雑な多くのプロセスを経て加工される。

南アフリカのブッシュフェルト複合岩体 (Bushveld)

ブッシュフェルト複合岩体中の PGM 鉱床は、西リムと東リムのメレンスキーリーフと Upper Group2 (UG2) である。メレンスキー鉱床の方が高品位で地表に近いことからほとんどの PGM 鉱石はここから採掘されていたが、資源が枯渇した今は UG2 鉱床から採掘されている。近年ブッシュフェルトの北リムでプラットリーフ鉱床が発見された。メレンスキー鉱床、UG2 層よりもさらに浅く、いくつかの露天採掘場で採掘されている。パラジウムとベースメタルをより多く含み、異なる経済性を持った鉱脈である。

図 4: ブッシュフェルトの PGM 鉱石のタイプと特徴

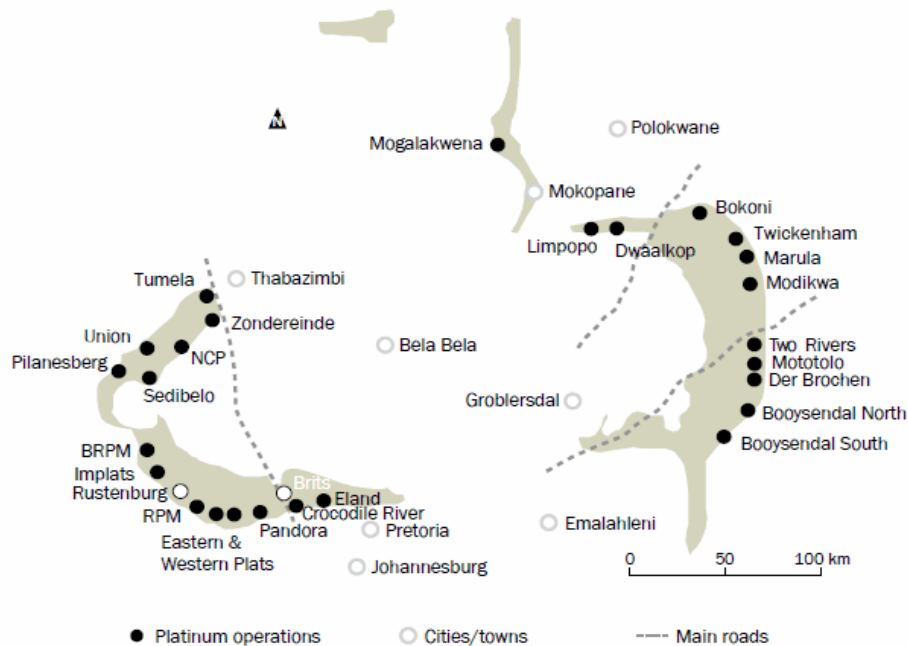
Ore type	Merensky	UG2	Platreef
Location in the Bushveld	Western limb and Eastern limb	Western limb and Eastern limb	Northern limb
Depth (m)	Up to 1.5km deep	Up to 1.7km deep	Currently mined upto 250m deep
PGM - 4E	Platinum (62%), Palladium (29%), Rhodium (4%), Gold (5%)	Platinum (53%), Palladium (36%), Rhodium (10%), Gold (1%)	Platinum (43%), Palladium (36%), Rhodium (10%), Gold (1%)
Grades (grams 4E PGMs / tonne)	c.4-6	c.3-5	c.2-5
Base metal contribution	high (0.2% nickel, 0.1% copper)	low (0.1% nickel, 0.01% copper)	higher (0.25% nickel, 0.15% copper)
Processing temperature	high	very high (due to high chrome content)	high

資料: Company Reports, WPIC リサーチ

ブッシュフェルトで採鉱される様々な鉱体は地質学的特徴（鉱床の深さ、PGM 鉱石の含有量など）、金属含有率（プラチナに対するパラジウム、ロジウム、金の比率や、クロムやニッケル、銅といったベースメタルの含有量など）など様々に異なっている。

ブッシュフェルトの西リムと東リムの PGM 鉱石は坑内掘（通常深さ 700 メートルから 1700 メートル）が行われているが、鉱床が地表に近い北リムのプラットリーフ PGM 鉱床では露天採掘が行われている。

図 5: ブッシュフェルト PGM 鉱床オペレーション

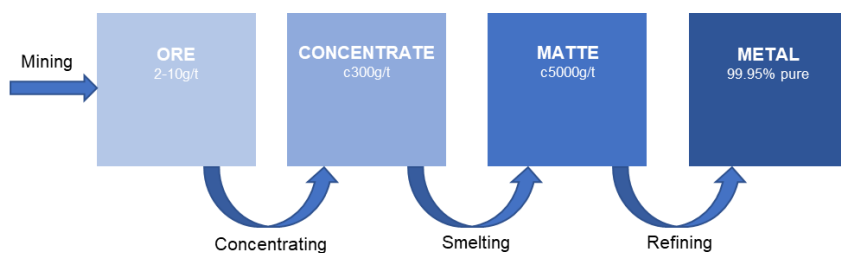


資料: 南アフリカ鉱業協議会

プラチナの採鉱と精錬

プラチナは採鉱、選鉱、製錬、精錬という化学反応を含む複雑で多くのプロセスを経て精製される。PGM 鉱石の生産過程では図 6 のようにプラチナを含むいくつかの鉱物が取り出されている。

図 6: PGM の生産



資料: WPIC リサーチ, 上記の精錬は南アフリカの生産過程の一般的なケース

採鉱

PGM 鉱石の採鉱はほとんどが坑内採掘で行われ、露天採掘は 20%に満たない。南アフリカの鉱山は通常 700 メートルから 1700 メートルの深さにあり、ロシアの鉱山は 400 メートルから 2000 メートルである。坑内採掘は立坑あるいは斜坑を鉱床に直接あるいは鉱床の近くに掘り（このプロセスだけで立坑の場合 10 年かかることもある）そこからの横坑などによって採鉱が行われる。鉱石の表面に削孔が掘られ、爆薬を装填して発破を行う。発破によって発生した鉱石は鉱車で坑外へ運び出される。

露天採掘場では鉱石は坑道からではなく直接採鉱される。坑内採掘と違い採鉱と発破は機械的に行われ、トラックやシャベルカーを使って大量の鉱石を運び出す。そのため坑内採掘に比べて時間がかからず設備投資も少なく済み、安全でもある。

選鉱

採鉱された鉱石は破碎、粉碎され PGM を含む鉱物を取り出す過程に入る。それは化学物質を加える浮遊選鉱と呼ばれる。細かく砕いた鉱石に何種類かの薬品と水を加え空気を送り込んで発泡させ、その泡の表面に PGM を付着させる。この方法は鉱石からの金属回収率を高め、1 トンの鉱石につき 2 グラムから 6 グラムの 4E（プラチナ、パラジウム、ロジウム、金）だったものが、この選鉱過程で 1 トンにつき、約 300 グラムとなる。

製錬

こうしてできた精鉱は、乾燥後、製錬プロセスに送られ、焙焼炉で 1500 度を超える温度で加熱される。PGM の精錬温度が高いのは鉱石にクロムを含むからである。焙焼炉の中で、金属硫化物が分離され不要な物質が取り除かれる。この過程で精鉱は 1 トンにつき 300 グラムの 4E だったものが 5000 グラムになる。

精錬

硫化物はベースメタル精錬所の中で銅、ニッケルなどが分離される。その後、PGM の分離・精錬のため貴金属精錬所に送られる。通常は金、パラジウム、プラチナが最初に分離され、その後にイリジウム、ロジウムと続く。多くの精錬所では沈降分離法、溶解分離法、イオン交換法などが使われている。精錬された純度 99.95% の PGM は、スポンジや粉末（工業用）や地金バー（保管や投資用）に加工される。

プラチナの供給傾向

世界のプラチナの鉱山供給の 70%以上は南アフリカの特定の地域に集中しており、2006 年の 164.8 トンをピークに、鉱山運営の悪化と資本不足から、産出量は 2019 年には 136.9 トンまで減少した。供給の 80%は生産量の調整に多大な時間と労力のかかる地中深い硬くて細い鉱脈からの採鉱のため、固定費や人件費がかかる。

プラチナは南アフリカとジンバブエ以外では、ロシアではニッケルの、北米ではパラジウムの副産物として採鉱されている。2006 年の生産量は 43.5 トンだったが、2019 年には 28 トンに減少した。ジンバブエの生産は同時期に 5.1 トンから 22.4 トンに増加したが、過去 5 年間の平均は 21.7 トンとなっている。

リサイクルによって回収されたプラチナの量は、2006 年の 43.5 トンから 2019 年は 68.4 トンと増えたが、2019 年のプラチナ総供給量は 2006 年よりも 0.6% 減った。

プラチナの鉱山供給

鉱山開発は鉱床を探して調査し、採鉱、精錬するまでに莫大な初期投資を必要とする。経済的に採算の取れる鉱山運営とするには、将来見込まれる金属の売却利益から鉱山運営にかかる様々なコスト（操業費用、資本支出、税金、経理費用など）を引いたものが、初期投資に見合うものでなければならず、多くの鉱山会社は内部利益率 15%を指標としている。PGM 鉱床が発見され、鉱山開発が行われて生産が始まるまでには 10 年以

上かかることも珍しくない。以下に PGM 鉱山会社のプラチナ供給に影響を及ぼす要因を列挙した。

1. **埋蔵量** - プラチナは限られた資源であり、総採鉱量は埋蔵量に左右される。
2. **プラチナ価格** - 過去において PGM 鉱山会社は収益の約 60%をプラチナから、残りを一緒に採鉱される副産物から得てきた。固定費が大きいためプラチナ価格が運営に与える影響は甚大で、価格変動がほぼそのまま収益とキャッシュフローになる。利鞘の少ない状況ではそれが特に顕著で、プラチナ価格が1割変動しただけで多くの PGM 鉱山会社はキャッシュフローがマイナスになって赤字に転落したり、あるいは増加して黒字になったりする。
3. **パラジウム価格と他の PGM 価格**- PGM 鉱山会社は通常 20%から 30%の収益をパラジウム、10%から 20%をロジウム、ゴールド、ニッケル、銅、クロム、その他の PGM から得ている。これらプラチナ以外の金属の価格変動も運営に重大な影響を与える。
4. **為替レート（主に南アフリカランドと米ドル）** - PGM 鉱山運営の 80%から 90% は現地通貨で行われ、人件費（運営費の約 60%）や電力代（運営費の約 15%）は地元経済と密接に関連している。世界の市場で取引される PGM は米ドル建て価格のため、PGM の売却はドル建てとなる。したがってプラチナの 70% 以上を供給する南アフリカの通貨ランドと米ドルの為替レートは非常に重要である。

南アフリカランドは、ランド安でドル建てプラチナ価格を押し下げるなど、プラチナ価格に強い影響力を持つという見方もある。ランド安になれば PGM 鉱山の労働者コストは米ドルに対して安くなり、ランド建ての利益が増えてプラチナ生産増を誘引し、それがプラチナの供給過剰となってドル建てプラチナ価格が下がるべきである。このような主要産出国の通貨と商品価格の関連性は、他の商品の場合には自然にヘッジとして働く。例えば、世界の銅の約 30%を生産するチリのペソと銅の価格、世界の鉄鉱石の約半分を産出するオーストラリアドルと鉄鉱石の価格などである。

プラチナ価格も当然ランドの変動、特にランド安の時には関連して動くが、近年はランド安がプラチナ生産の増産に結びついていない。その理由としては以下のことが挙げられる。

- **操業上の限度** - 一定期間内に地下から採鉱できる鉱石の物理的な量には限度があること。
- **地理上の限度** - PGM 鉱山の鉱床中の金属分布はどの鉱山も比較的同じで、従って PGM 鉱山会社にとって、特定の金属の埋蔵が多い鉱床を重点的に採鉱するように鉱山計画を変更することは一般的には難しい。柔軟な運営は同じ量の鉱石から（つまり同じ操業コストで）より多くの金属を採鉱することで鉱山運営の向上につながり、例えば上質なゴールドの採鉱など他の金属の鉱山運営では可能で、金属価格が下落した場合には一般的に採用される経営戦略である。しかし、PGM 鉱山会社がそのような対応策をとるのは難しい。

南アフリカランドが数年にわたって安定的に動けば、鉱山運営の長期計画に影響を与えることができるが、今のところプラチナ供給はランドの変動よりも米ドル建てプラチナ価格の動きに敏感に反応しているのが現状だ。

ランド建て PGM バスケット価格- 鉱山運営を動かす真の要因

供給に影響を与える上記の要因のほとんどすべてをまとめる形となるのが PGM のランド建てバスケット価格となる。下図は過去 5 年間のランド建て PGM バスケット価格とドル建てプラチナ価格の動きの違いを示している。

図 7: プラチナ価格 (米ドル / トロイオンス)



資料: ブルームバーグ社

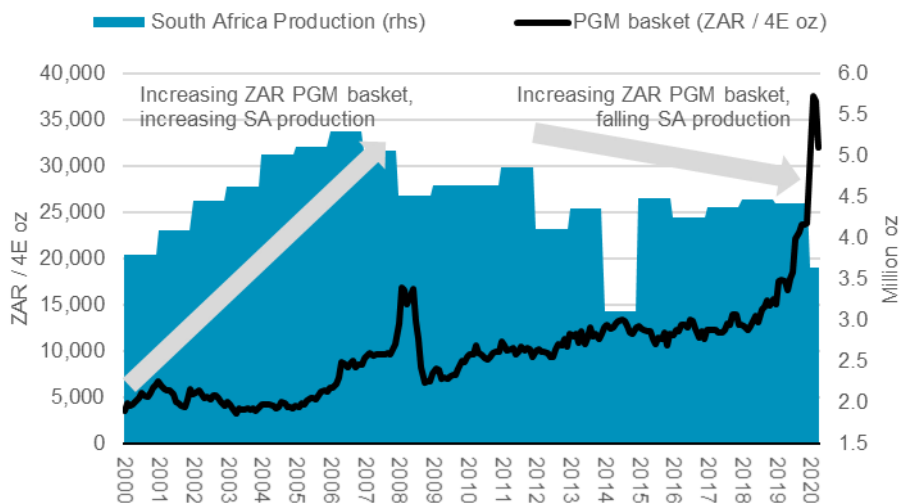
図 8: PGM ランド建てバスケット価格 (ランド / 4E トロイオンス)



資料: ブルームバーグ社, WPIC リサーチ。PGM 4E 生産量はプラチナが 58%、パラジウムが 32%、ロジウムが 8%、ゴールドが 2%としその比率で価格を算出。分母はプラチナ、パラジウム、ロジウム、ゴールドの合計 (4E トロイオンス)。その他の金属の割合は考慮せず。

また下図を見てわかるように、近年はランド建て PGM バスケット価格が上昇しているにもかかわらず、南アフリカの生産は減少している。したがって、ランド建て PGM バスケット価格の上昇は生産増加をもたらす要因にはなっていないということがわかる。

図 9: プラチナ価格 (米ドル / トロイオンス)



資料: ブルームバーグ社, WPIC リサーチ。PGM 4E 生産量はプラチナが 58%、パラジウムが 32%、ロジウムが 8%、ゴールドが 2%としその比率で価格を算出。分母はプラチナ、パラジウム、ロジウム、ゴールドの合計 (4E トロイオンス)。その他の金属の割合は考慮せず。

上に示したランド建て PGM バスケット価格が鉱山供給に影響を与える要因を単純化したものと言える理由は以下の通り。

- PGM バスケット価格を実際の単価に近づけるために、鉱山単価から引かれるベースメタルの収益部分は除外されている。
- 同様に通常単価から引かれる他の PGM の収益も除外されている。
- 各鉱山の金属分布 (プリルスプリット) の違いと、それが時間と共に変わりうる点は考慮にいれていない。(例えば UG2 鉱床の鉱石とメレンスキー鉱床の鉱石の比率の変化など。)

- 鉱山の多くが売却するのは加工済み金属ではなく、他で加工される精鉱で、実際の収益はバスケット価格の約 85%から 90%である点は考慮されていない。南アフリカのプラチナ鉱山の 3 分の 1 はそのような経営で、収益率は鉱山所有社、採掘権、加工設備によって変わる。

以上のように単純化はされているが、ランド建て PGM バスケット価格は米ドル建てプラチナ価格よりも的確な鉱山経営の指標であることが 2011 年以降、両者が全く異なる動きをしていることからわかる。

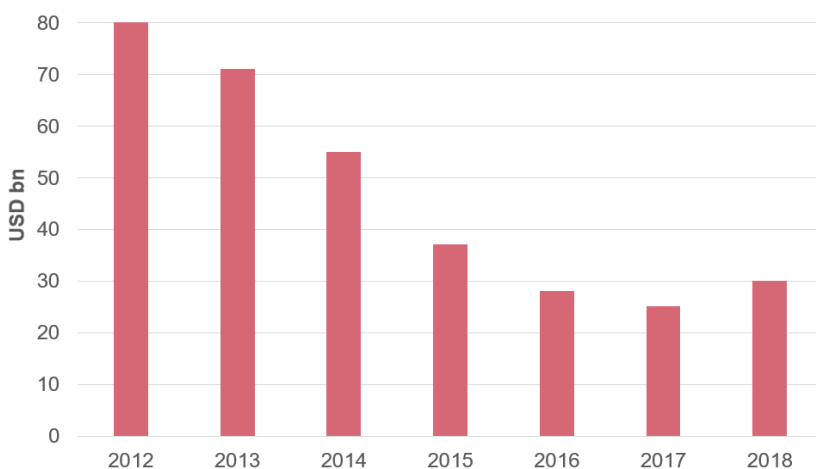
プラチナ鉱山供給に影響を与えるその他の要因

- **法規制** - 通常何十年にも渡るプロジェクトとなる鉱山開発や鉱山経営に関する各国の法規制や政策は様々で複雑である。南アフリカでは政府が鉱山資源の所有権を持ち、各鉱山会社は採掘権（ライセンス）を政府から取得して安全、環境、労働管理、鉱山資機材の調達、地域コミュニティとの関係、権益保有などに責任を持ち鉱山運営を行う。そのもとになっているのが 2002 年の鉱物石油資源開発法 (MPRDA) で、その後 2004 年に制定された鉱業憲章は、政府と鉱山会社が法律の実施に関して合意をしたものである。

鉱業憲章は南アフリカの過去の複雑な社会経済と政策を是正するいくつかの重要な項目を含んでいる。その一つが歴史的に不利益を被ってきた国民が鉱山権益の 26%を所有するというもの。PGM 鉱山会社は鉱山政策とその施行に関して政府、南アフリカ鉱物協議会と密に協力し合い、2014 年には制定以来の進捗状況が検討され、現在も改定が続けられている。

- **世界の鉱山業の行方** - 世界の鉱山投資は工業用金属価格が最高値を記録した 2012 年、800 億ドル近くだったのをピークに減少し、2017 年には年間 25 億ドルとなったが、2018 年はかなりの増加がみられた。PwC コンサルティングの調査によると、PGM 鉱山投資のピークは、プラチナが \$2,250/oz の最高価格となった 2008 年で、その後の資本投入は他の金属鉱山セクターよりも長期間に渡って下降している。投資を増やしていくには PGM のドル建て価格が継続して上向き必要がある。

図 10: 世界の鉱山の資本支出 (米ドル 10 億)

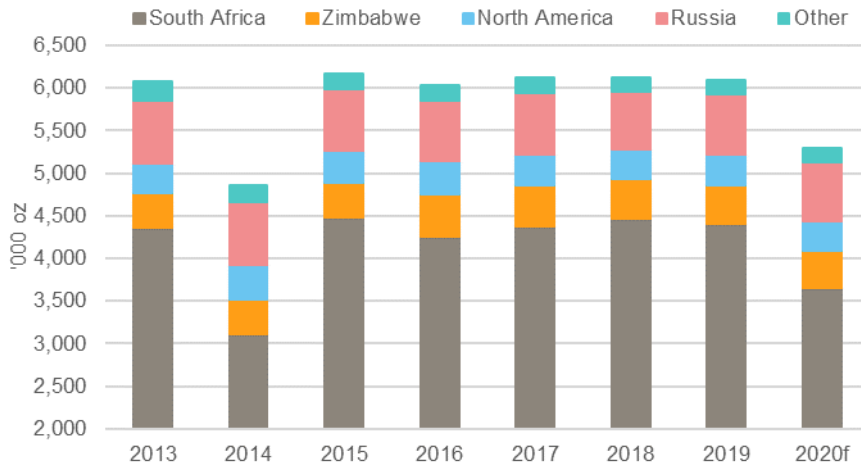


資料: PwC コンサルティング

- **市況商品価格と金属価格** - 南アフリカの PGM 鉱山会社の各金属の相対的な収益にも変化がみられる。2010 年の収益の約 60%はプラチナ、約 10%はパラジウムからだったが、2019 年には逆転してプ

ラチナは約 30%に、パラジウムは約 40%となった。南アフリカの鉱山のプラチナ供給は 2010 年には 144.3 トンだったが、いくつかの収益の悪い鉱山を閉鎖するなどした結果、2019 年には 136.9 トンに減少した。

図 11: プラチナ総生産量 (千トロイオンス)

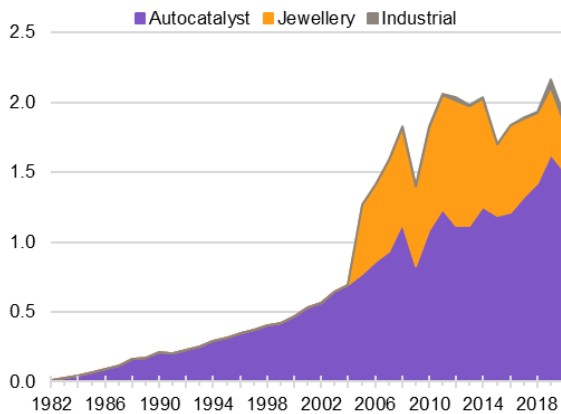


資料: WPIC プラチナ四半期レポート, 2020 年第 1 四半期

プラチナのリサイクル供給

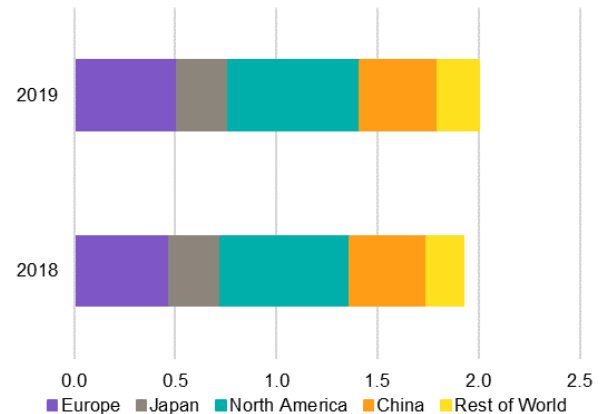
プラチナが使われる商品は年々増えており、それぞれの使用寿命が来ればプラチナは必ず回収されている。リサイクルからのプラチナの供給は 2000 年以降特に重要になり、過去のプラチナ消費でもあるこの二次的なプラチナ供給は、プラチナ消費量と比例している。

図 12: 分野別のプラチナリサイクル供給 (百万トロイオンス)



資料: ジョンソン・マッセイ社 (2012 年まで) SFA 社 (2013 年から 2018 年),
メタルズフォーカス社 (2019 年以降), WPIC リサーチ

図 13: 地域別プラチナリサイクル供給 (百万トロイオンス)



資料: WPIC リサーチ, SFA (オックスフォード)社

現在リサイクルされるプラチナのほとんどは廃車になった自動車の浄化触媒装置からである。自動車やトラックには多くのプラチナが使われ、2019 年は 90.2 トン近くのプラチナが自動車に使われた。プラチナ宝飾品からのリサイクルは 2019 年は 14.8 トンだったが、2006 年からの平均は年間 21.7 トンとなっている。

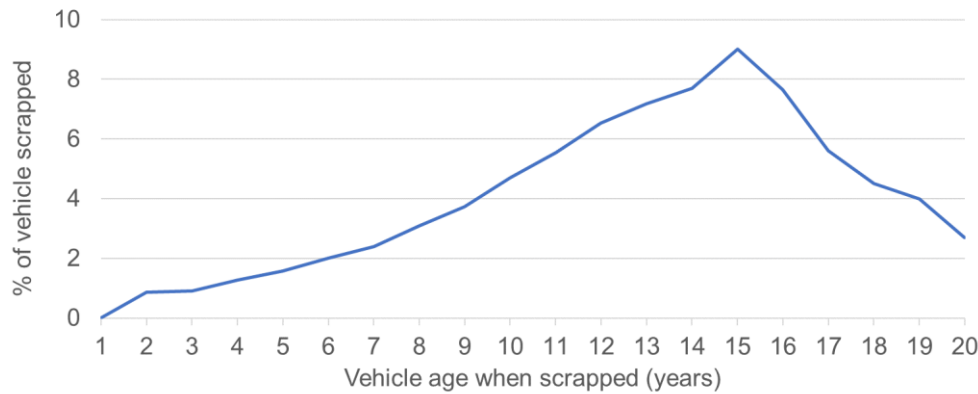
浄化触媒装置のプラチナはそれぞれの地域の廃車スクラップの過程でリサイクルされる。浄化装置 1 台に使われているプラチナの量は自動車が製造された地域のその当時の排ガス規制をクリアするために必要な触媒の量であり、これがプラチナのリサイクル量を左右する。したがって、

プラチナ価格の動きとはあまり関係ない。1970年代に浄化触媒装置が導入されて以来、収益は少ないが安定したビジネスとしてスクラップ業が定着したのは回収された浄化触媒装置に使われている金属に対しては金属の時価が支払われることがある。

つまり PGM の時価が低くても、寿命になった浄化触媒装置は常に回収されてリサイクルされ、その回収量には大きな変化がないことになる。2019年の自動車浄化触媒、宝飾品、電子材からのリサイクルは、浄化装置のスクラップビジネスが安定成長していること、宝飾産業が成長している背景から、プラチナの総供給量の26% (68.4トン) となり、2006年の43.5トン(総供給量の18%)から増えている。

自動車におけるプラチナ需要の増加は生産台数ではなく、厳格化する排ガス規制に対応しているからである。(14ページ 図19参照) リサイクル供給量の増加は一台あたりのプラチナ使用量の増加を反映してはいるが、その増加率がそれほど大きくないのは、スクラップ量の伸びが大きくないためである。そのため自動車浄化触媒装置からのプラチナリサイクル量の増加は2000年中頃から比較的ゆるやかな上昇となっている。

図 14: アメリカの年間廃車率

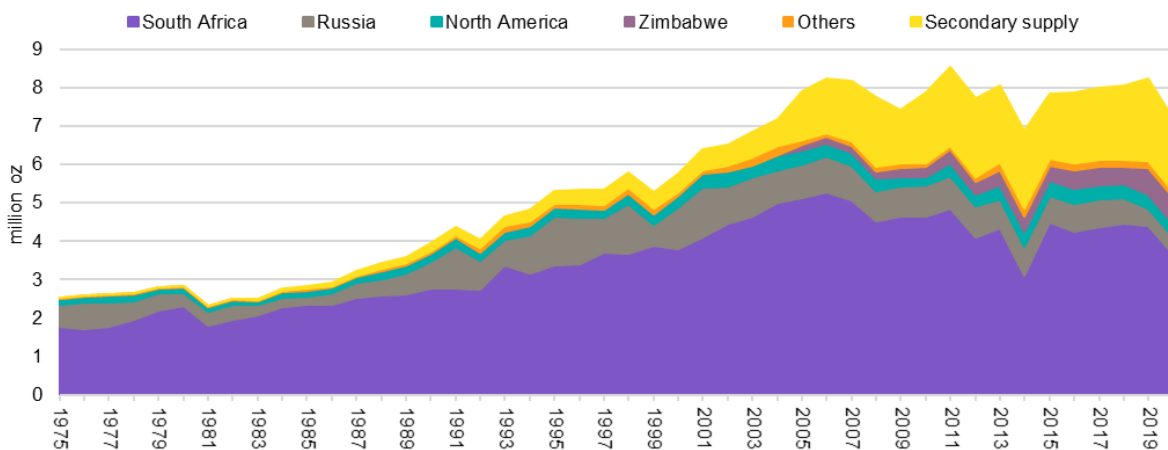


資料: 米国運輸省

宝飾品や電子材などその他の分野からのリサイクルは全体ではわずかな割合で、宝飾品リサイクルは中国の宝飾品販売量にほぼ比例しており、電子材リサイクルは量的には少なくあまり上下変動はない。

プラチナ総供給

図 15: プラチナ総供給量 (プラチナ鉱山とリサイクル)



資料: ジョンソン・マッセイ社 (2012年まで) SFA社 (2013年から2018年), メタルズフォーカス社 (2019年と2020年第1四半期), WPIC リサーチ

プラチナの用途

プラチナの物理的特性と触媒としての性質からその用途は多岐に渡る。現在、自動車の需要(36-43%)が最も多く、続いて宝飾品需要(26-35%)、工業用需要(21-26%)、そして現物と現物に裏打ちされた投資需要(0-15%)となっている。

過去5年間(2015年から2019年)の4つの主要な用途分野は以下の通り。

図 16: プラチナの用途



資料: WPIC リサーチ

自動車需要

プラチナの用途として最も多いのは自動車の浄化触媒装置である。プラチナは触媒として非常に優れた性質を持っており、内燃機関が排出する三つの有害成分、炭化水素、一酸化炭素、窒素酸化物を効果的に除去し、世界各国で年々厳しくなっている排ガス規制を遵守するために必要不可欠な資源である。

自動車のプラチナ需要を左右するのは、パラジウムとロジウムの需要にも同様に当てはまる以下の4つの要因が挙げられる。プラチナ需要の大部分が自動車分野であるため、これらの要因の動向及び予測はプラチナのファンダメンタルズに対して特に大きな影響を及ぼすことになる。

- 1) **自動車台数** - 自動車生産台数が多いほど浄化触媒装置が多いことになり必要となるプラチナの総量は増え、自動車生産と販売は経済成長と消費者傾向に左右される。ウーバーやリフトなどのライドシェアリングサービスが盛んになれば、先進国では自動車所有率は減少する可能性があり、反対に発展途上国では国民所得が増えるにつれ自動車所有率が増えるだろう。新型コロナウイルス感染症の拡大で自動車販売は影響を受けるだろうが、その程度はまだ明らかになっていない。
- 2) **車体の大きさ** - 通常、大型車ほど大型で強力な内燃機関を搭載しており、排ガス規制をクリアするため1台あたりに使用するPGMの量が多い。今までは車の大きさとPGMの使用量はほぼ比例関係にあった。つまり3リットル車は1.5リットル車に比べてだいたい倍の量のPGMが必要だった。したがって消費者に大型車が好まれる傾向がある時期はPGMの需要が上がり、そうでない場合

は PGM の需要は下がる。この傾向は大抵現在も続いているが、エンジンが同じ大きさでも燃費の良い車の場合、実際は触媒装置に使われる PGM の量はかなり多い。どんな条件下でも排ガス規制を遵守するために触媒装置に使われる金属の量はますます増える傾向になっており、装置のオーバースペックを引き起こしている。特にその傾向は 2015 年のディーゼルゲート事件（フォルクスワーゲン社によるアメリカでの不正）以降に多くなった。また排出量テストが実験室ではなく、より厳格な路上でのテストに変わったこともその傾向に拍車をかけている。

- 3) **駆動装置の傾向** - 駆動装置（ディーゼル、ガソリン、ハイブリッド、電気、燃料電池）によって車に使われるパラジウム、プラチナ、ロジウムの使用量は異なり、電気自動車の場合、PGM 使用量はゼロ。内燃機関自動車の中ではディーゼル車のプラチナ使用量が最も多いため、ディーゼル車が増えればプラチナの需要が増え、逆にディーゼル車が減れば需要が減ることになる。

図 17: 様々な駆動装置と PGM

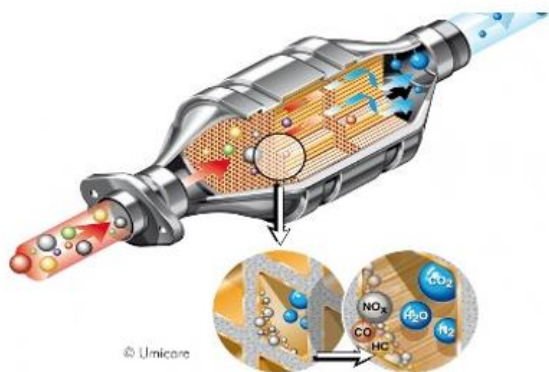
Powertrain	Acronym	Description	PGM content
Diesel conventional	d	Conventional vehicle with a diesel engine	5 - 10g of total PGM content; high platinum, low palladium, past LNT some rhodium, SCR no rhodium
Gasoline conventional		Conventional vehicle with a gasoline engine	2 - 7g of total PGM content; high palladium, low to no platinum and low rhodium. (some rhodium essential)
Diesel mild hybrid	mHEV, 48V	Conventional diesel car with a small 48 volt battery and electric motor to help with performance and fuel efficiency. Cannot run on battery power alone	Likely to contain similar PGM loadings to a conventional diesel vehicle - similar combustion engine size
Gasoline mild hybrid	mHEV, 48V	Conventional gasoline car with a small 48 volt battery and electric motor to help with performance and fuel efficiency. Cannot run on battery power alone	Likely to contain similar PGM loadings to a conventional gasoline vehicle - similar combustion engine size
Diesel hybrid	d, HEV	Contains both a diesel combustion engine and a large battery, can run on either battery or combustion engine alone or both in parallel. Historically very few such models on offer	Likely contains similar PGM loadings to a conventional diesel vehicle. Smaller combustion engine, variable technology
Gasoline hybrid	HEV	Contains both a diesel combustion engine and a large battery, can run on either battery or combustion engine alone or both in parallel. Historically dominant hybrid as many small gasoline engines when designed.	Likely contains similar PGM loadings to a conventional gasoline vehicle. Smaller combustion engine but runs intermittently (at lower average temperature, so higher PGMs relative to combustion engine size)
Diesel plug-in hybrid	d, PHEV dPHEV	Like a HEV (can run on battery, diesel combustion engine or both), can run solely on battery power for at least 10 miles, battery can be plugged in to be recharged	Likely contains similar PGM loadings to a conventional diesel vehicle. Similar or smaller combustion engine, variable technology
Gasoline plug-in hybrid	PHEV	Like a HEV (can run on battery, gasoline combustion engine or both), can run solely on battery power for at least 10 miles, battery can be plugged in to be recharged	Likely contains similar PGM loadings to a conventional gasoline vehicle. Similar or smaller combustion engine but runs intermittently (at lower average temperature, so higher PGMs relative to combustion engine size)
Battery Electric Vehicle	BEV	Large battery stores electricity. Only runs on battery power. Normal charge (10 h), quick charge (30 min) high power and reduces battery life	Contains no PGMs
Fuel Cell Electric Vehicle	FCEV	Contains a fuel cell which uses hydrogen to generate electricity used to charge a small battery and/or drive electric motor directly (5 mins to refuel H ₂ , good range)	Currently contain 30-60g of platinum per vehicle; long-term target of 10 - 15g of platinum

資料: WPIC リサーチ

- 4) **代替を含む技術の進歩**- プラチナの自動車需要を主に牽引してきたのは年々厳格化する排ガス規制である。自動車から排出される炭化水素、一酸化炭素、二酸化炭素、窒素酸化物、アンモニアに対する規制は徐々に厳しくなり、現在は先進国の規制が最も厳格だが、発展途上国の規制も同様に厳しくなっている。中国の乗用車に対する「国 6 排ガス基準」とトラックに対する「国 VI 排ガス基準」は欧州と米国の規制よりも厳格で、今までは欧米に遅れていた中国の規制が先を行くこととなった。他の条件を全て同じにすれば、（電気自動車以外の）自動車から排出される有害物質をより軽減するためには、より多くの PGM を使えば良いわけ

だが、技術の進歩によって必ずしもそうでなくなりつつある。浄化装置生産メーカーの努力によって浄化触媒装置の効率が大幅に良くなり、PGM の使用量を「節約」できるようになっている。例えばウオッシュコート法の発達や、自動車の各モデルに合わせた浄化装置の開発、さらにはガソリンの硫黄成分を減らすなどの方法が取られてきた。排ガス規制が厳しくなるとともに、浄化触媒装置に使われるプラチナ、パラジウム、ロジウムが使われ方はそれぞれの金属の浄化効果、供給、価格など様々な要因が関係して変化している。さらに各金属の触媒としての効率はエンジンの温度、燃料の種類と質、PGM コーティング方法の耐久性などが影響する。現在、ディーゼル車の浄化触媒装置にはプラチナが主に使われ、ガソリン車にはパラジウムが使われている。しかしプラチナよりも米ドル 1000/oz 以上高止まりしているパラジウム価格と長引く品不足のために、プラチナで代替する動きが出てきている。

図 18: 典型的な浄化装置

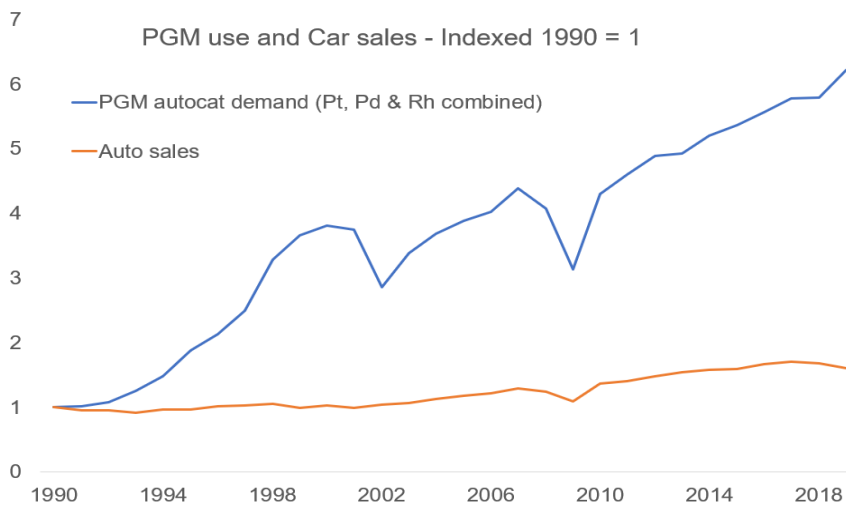


資料: ユミコア社

自動車のプラチナ需要の傾向

自動車業界のプラチナ、及び PGM の需要に影響を与えてきたのは自動車販売台数よりも、年々厳しくなる排ガス規制である。1990 年から 2019 年の年間自動車販売台数は約 5400 万台から約 9200 万台に増えたが、浄化装置の PGM の量は年間 68.4 トンから 429.2 トンと、大幅に増加している。

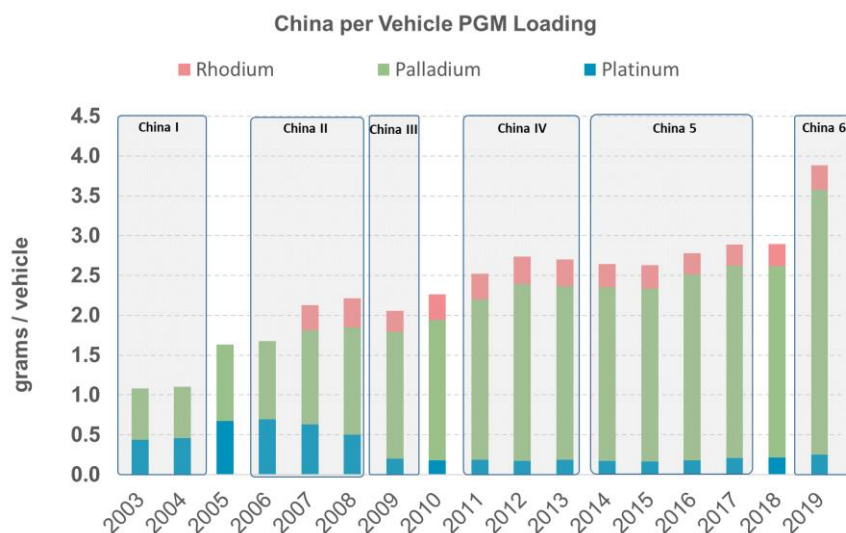
図 19: 過去 28 年間の浄化装置用 PGM 需要の伸び (6.2 倍) は自動車販売台数の伸び (1.6 倍) を大きく上回る



資料: 国際自動車工業連合会, LMC Automotive, ジョンソン・マッセイ社 1990年が基準1となっている

排ガス規制は主要自動車マーケット全部で徐々に厳しくなっており、特に普通乗用車に対する法規制は近年厳格さを増している。PGM 需要に最も影響があったのは、2019 年半ばから中国の主な都市に導入された「国 6 排ガス基準」である。これにより浄化装置 1 台に使われるパラジウムの量は約 40%、ロジウムは 50% から 100% 増えた。このため中国と欧州でのパラジウム需要が増大し、プラチナ代替の動きに加速をかけている。この分野のプラチナ需要こそが今後 3 年の間に最も伸びると予想され、わずか 5% の代替が起こるだけでも 14 トンの需要となる。

図 20: 中国「国 6 排ガス基準」導入: 浄化装置の金属量の段階的变化



資料: ジョンソン・マッセイ社・WPIC リサーチ

図 21: 普通乗用車の近年の主な排ガス規制法

Region/Country	Emission	Measurement	Event	Consequences
EU	NOx	Per car	60mg / km (gasoline) car - moving from laboratory to on-road testing 2017 / 2019	RDE on-road emissions testing: Higher loadings (+175 koz pd in 2019)
	CO ₂	Fleet	95g / km / car fleet average 2020 / 2021	Annual fine of between €14.7 bn & €34 bn. Incentive to lower CO ₂ via Hybrid and BEV
China	NOx, CO, HC	Per car	China 6 2020/2021 Early adoption in some cities in 2019	+ 40% Pd loadings +50% - 100% Rh loadings Driving higher Pd and Rh prices. Incentive for substitution
North America	NOx, CO, HC	Fleet	Tier 3 / LEV III	Steady increase in palladium loadings

資料: WPIC リサーチ

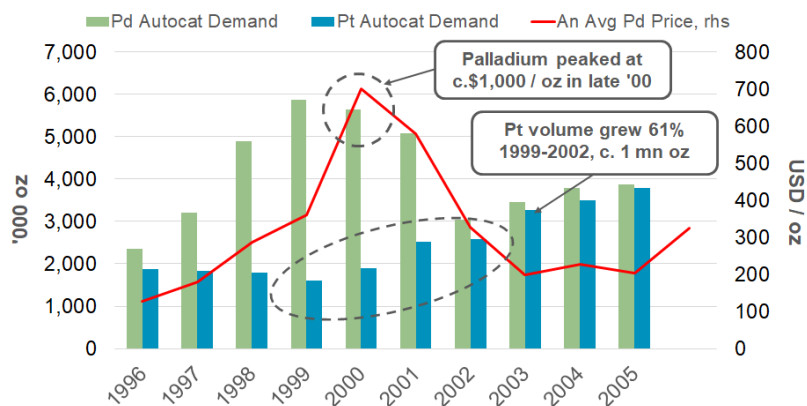
自動車のパラジウムの需要が急増していながら供給が限られていることがプラチナとパラジウムの市場調整の時期が近いことを示唆している。

プラチナをパラジウムの代替として自動車触媒装置に

価格差のためプラチナをパラジウムの代替として使うこと自体は目新しいことではない。1974 年に初めてアメリカで浄化触媒装置を必要とする自動車の排ガス基準が導入され、内燃機関で排ガスを制御するためにプラチナとパラジウムが使われるようになった。1990 年終わりにパラジウムの需要が供給を上回った際、不足分はロシアの国家備蓄から供給されていた。この備蓄はロシアの初期のニッケル・銅鉱山からのもので、当時は価値がなく他に用途がないため目的もなく貯蔵貯され、のちに国の管理となっていたものだった。ところが 2000 年にロシアの政治問題と南アフリカの鉱山生産の問題が重なって供給が減ったため数ヶ月のうちにパラジウム価格が 1 オンス 200 ドルから 1000 ドルにまで急騰。パラジウ

ムの価格が短期間でプラチナの価格を上回ったため、代替品である安価なプラチナの需要が急伸した。下の図 22 に示すように、浄化触媒装置に使われるパラジウムの総量は 1999 年と 2002 年の間に 48% も減り、価格は 2003 年 1 月には 1 オンス 230 ドルまで下落し、その間、プラチナは 60% の増加となった。

図 22: 1996 年から 2005 年間のパラジウムとプラチナの自動車需要と価格の推移

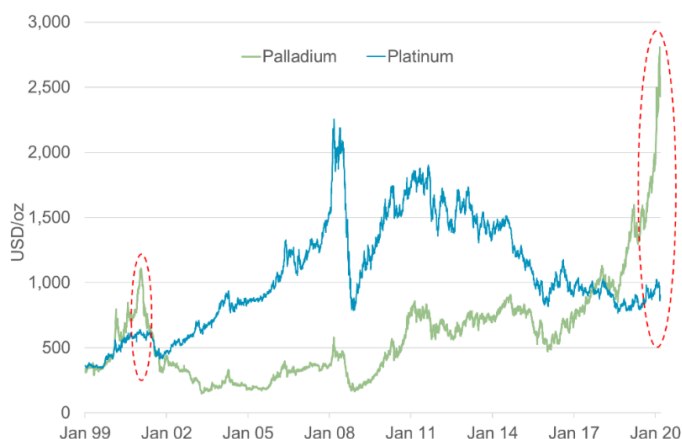


資料: ジョンソン・マッセイ社、ブルームバーグ社、WPIC リサーチ

2000 年初めまで、ガソリンエンジンでパラジウムを使って同じ量の有害物質排出の低下を達成するためには、プラチナの倍の量が必要だった。しかし、触媒基盤に PGM 粒子をコーティングする方法の改良やガソリン中の硫黄成分を劇的に減らすなどの技術的革新によって、パラジウムの量をプラチナと同量にしても同じ効果が得られるようになった。1 対 1 代替率の有効性は、ジョンソン・マッセイ社が 2013 年に発表した学術論文によって確認されている。([A Study of Platinum Group Metals in Three-Way Autocatalysts – Platinum Metals Rev., 2013](#))

パラジウムはガソリン車の浄化触媒装置だけでなく、ディーゼル車の触媒装置にも使われており、その量は西ヨーロッパ、北米、中国の主な自動車市場では年間 2.2 トンとなっている。しかしディーゼル車用触媒には技術的に従来プラチナの方が適しており、ガソリン車の触媒装置でパラジウムの代替としてプラチナを使うよりも、ディーゼル車触媒装置でプラチナを使う方がより効果的に有害物質の排出を減少でき、導入にも時間がかからない。2019 年 5 月にジョンソン・マッセイ社は、ディーゼル車用触媒装置にパラジウムの代替としてプラチナが使われることで、短中期間でプラチナの需要を大幅に押し上げるだろうとしている。

図 23: パラジウムとプラチナの価格差: 2019 年は 1 オンスにつき平均 675 ドル、2020 年は平均 1000 ドル以上



代替品に関する経済理論によると、製造者は経済的に無意味になる時点まで安価な代替品を使い続け、その時点は価格とコストによって決まる。つまり初めは安価だった代替品の需要が増えることで価格が上がる時点、あるいは代替品を使うことで製品の性能に影響が出る時点である。代替品を使った製品は需要の交差弾力性が正となる代替材となる。ある製品の価格の上昇が（他の条件が全て同等であれば）その製品の代替品の需要増を招き、2つの製品の価格に差があれば、論理的には高価な製品の需要減を招く。

パラジウム価格がプラチナの価格を上回っている現在、論理的には浄化触媒装置にはもっとプラチナが使われるべきであり、プラチナはパラジウムと同量で代替可能である事実からも、プラチナはほとんど完璧なパラジウムの代替材といえる。

現在のパラジウムとプラチナの価格差、さらには同量で代替可能な事実からも、自動車メーカーにとっては今後プラチナの使用量を増やす経済的理由は十分にある。パラジウムの現在の高価格はまた、PGMの供給確保のためにも、需要を分散する必要があることも示している。プラチナ、パラジウム、ロジウムの3つのPGMが浄化触媒に使われる割合が大きく変わるには、今までは最低18ヶ月あるいはそれ以上の期間にわたる価格差（パラジウム対プラチナ）が必要だったが、短期・中期的なパラジウム供給増が見込めない中で、唯一可能な調整は需要である。委託製品製造者(OEM)や製造者の間ではパラジウム不足は数年前から承知の事実だったため、最近発表された車種あるいはこれから発表される車種にはプラチナが使われていると思われる。プラチナとパラジウムの代替可能性の高さから、プラチナの代替需要が高まり需要供給バランスが調整されれば、理論的にはプラチナとパラジウム価格の差は中期（3年から5年）で縮まると思われる。

プラチナとパラジウムの価格差を表した図23が示すように、2000年、及び現時点のパラジウム価格の急騰、さらには価格の推移そのものが、2014年から2017年の間に、代替率が2対1から1対1に変化したことを示している。

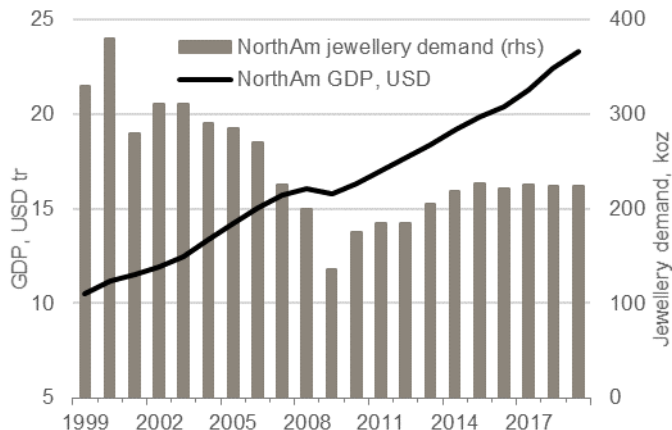
宝飾品需要

ゴールドは何世紀にもわたって宝飾品に使われてきたが、プラチナ宝飾品の歴史は比較的浅い。貴金属としてのプラチナの性質や価値はゴールドと同じ、あるいは場合によってはゴールド以上のものであることを考えるとプラチナ宝飾品市場の発達は当然のことと言える。宝飾品需要は工業需要よりも価格に敏感なため、工業需要が減少した場合でも生産者にとっては需要の確保が可能で、これは長期に渡る大規模な鉱山開発計画を立てる生産者にとっては重要な点だ。それを受けてプラチナ宝飾品市場の開拓のために、40年前にプラチナ・ギルド・インターナショナル(PGI)が設立され、現在は大手プラチナ生産会社の支援を受けている。PGIの努力によってプラチナ宝飾品の年間需要はほとんどゼロから2019年には65.3トンとなり、過去には93.3トン以上の時もあった。このように鉱山生産会社が最終商品の需要に大きな影響を及ぼすのはダイヤモンド市場を除いては稀である。

PGIは、宝飾市場におけるプラチナ商品のシェアをさらに伸ばすべく、成熟した市場である北米や日本に加え、今後特に中国、インドなど新興国のマーケティングに力を入れている。小売市場におけるプラチナ宝飾品需要に影響を与える要因としては以下の点がある。

1. **経済成長** - 経済の発展によって中間層の可処分所得が増えれば、そのうち幾分かが宝飾品の購買に使われ、その中にプラチナ宝飾品が含まれることが考えられる。しかしその因果関係はそれほど単純ではなく、他にもいろいろな要因が絡む。

図 24: 北米の実質 GDP (米 1 兆ドル) とプラチナ宝飾品需要 (右縦軸、1000 トロイオンス)



資料: ジョンソン・マッセイ社, IMF (北米とはアメリカとカナダを含む)

図 25: 中国の実質 GDP (米 1 兆ドル) とプラチナ宝飾品需要 (右縦軸、1000 トロイオンス)



資料: ジョンソン・マッセイ社, IMF

2. **社会的変化** - プラチナ宝飾品の大半の需要は伝統的にブライダル市場である。人口が増えれば結婚を迎える人口が増え、プラチナ需要の拡大に大きな影響がある。さらに例えば中国の結婚シーズンなどは、季節的な需要増に寄与する。逆に高齢化社会、結婚率が低下している社会では他の要因を同等にすれば、プラチナ宝飾品の需要は低下していくだろう。
3. **消費者トレンド** - プラチナ宝飾品は高級品市場の一端であるため、世界の高級品市場の動向とともにある。これは例えば 2010 年から 2014 年の中国の高級品ブームの時に宝飾品需要が大幅に拡大したことから明らかである。さらに広い分野の高級品を誇示するような消費者傾向もプラチナ宝飾品需要に影響する。近年、若者が宝飾品ではなくテクノロジー機器や旅行などに好んで可処分所得を使う傾向があることは懸念を生んでいる。
4. **広告と宣伝** - 可処分所得を持つ中間層が増えている地域では、効果的に広告を行うことで他の商品に向かう消費をプラチナ宝飾品に向けさせ需要喚起に役立てることができる。しかし、関連性のある経済的、社会的要因と切り離して単独で宣伝をしてもプラチナ宝飾品需要の増加にはつながらない。
5. **プラチナ価格 (特にゴールドとの比較)** - 消費者が宝飾品購入の際に重視するのは、一般的には金属の重量ではなく価格である。例えば結婚指輪を探している新郎は、5 グラムの結婚指輪というよりも、決まった予算内の商品を選んで購入するだろう。したがって、価格と需要には反比例の関係があり、価格が下がり消費者の予算に変化がなければ、需要は上がるはずである。さらにプラチナ宝飾品はゴールドよりも小売価格が高い高級品として扱われており、小売業者には利鞘が大きいこともまたゴールドや他の宝飾品よりもプラチナ商品を積極的に売り出す理由となる。
6. **プラチナ宝飾品の手に入りやすさ** - プラチナ宝飾品市場はゴールド宝飾品の 10 分の 1 ほどの大きさしかない。そのためプラチナ商品が手に入らない場合も多々あり、それが需要のネックになっている。

バリューチェーン上の落とし穴 - 上記のプラチナ宝飾品の小売需要の要因とはすなわち消費者需要であるわけだが、結局のところ、それが宝飾品に使われるプラチナの需要量の決め手になる。

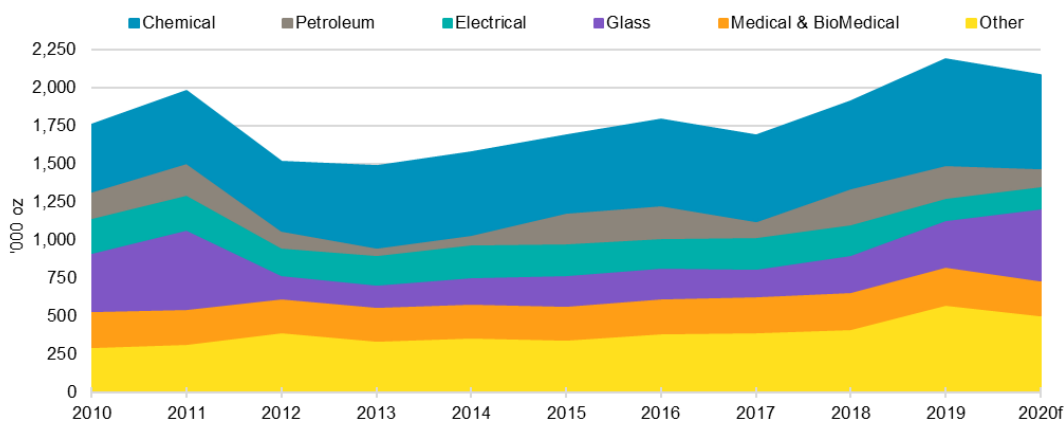
しかし、宝飾業界のバリューチェーンは複雑である。在庫を増やすタイミングと販売のタイミングがバリューチェーン内で違う時期に起これば、プラチナの需給フロー全体の中での宝飾品製造業者の需要と、宝飾品小売業者の需要は、一時的にせよ食い違うことになる。例えば、2016年、中国のプラチナ宝飾品製造業者の需要は製造ルートでの在庫の減少を受けて前年比20%も減った。しかし、プラチナ宝飾品小売業者の方の需要の下落はもっと緩やかだった。長い目で見れば、製造業者と小売業者の需要はほぼ同じであるべきだが、1年単位の比較では製造業者の在庫の変動が小売業者の需要に影響を与えてしまうこともある。実際2020年はこの逆の現象が中国で起こっている。小売業者の需要は増えていないにもかかわらず、新型コロナウイルス感染症拡大によるプラチナ価格の下落を受けて製造業者は在庫を増やしているからである。

工業需要

その物理的特質と触媒としての性質から、プラチナは自動車以外にも様々な分野で使われている。一般的には世界のGDPの伸びとプラチナの工業用需要は比例している。しかし、他の分野の需要と違い、工業用需要は総需要から供給とリサイクル量を差し引いたネットベースで表されているため、その他の要因も含めると、WPICのプラチナ四半期レポートに見るように工業用需要は幾分大小の差がある。

プラチナの工業用需要の分野は5分類できるが、それぞれの分野での代表的なプラチナの用途を見てみよう。

図 26: 自動車需要以外のプラチナ工業用需要の変遷(千トロイオンス)



資料: ジョンソン・マッセイ社(2012年まで) SFA社(2013年から2018年), メタルズフォーカス社(2019年と2020年第1四半期), WPICリサーチ

化学 - 1世紀以上も昔からプラチナは、植物の生育に欠かせない窒素肥料に使われる硝酸の生産に使われている。硝酸の合成にはアンモニアから一酸化窒素を生成する重要な過程があり、ロジウムを添加したプラチナ触媒が使われる。

電子材 - ハードディスクドライブの記録媒体材料にはコバルト、クロム、プラチナの合金が使われている。

ガラス - ガラスは原料を 1700 度以上の高熱で溶かして作るが、溶融ガラスの搬送装置には、融点が高く腐食に強いプラチナ合金が用いられている。薄さと高品位が求められる時計やラップトップに用いられる液晶ガラスにはプラチナが多く用いられている。

医療とバイオ医療 - プラチナにはある化学反応によって細胞を死滅させる作用があることが発見され、抗がん剤の一種であるプラチナ製剤が誕生した。これは様々なものがあり多くのガン患者の治療に使われている。前立腺癌に効果のあるシスプラチン、毒性とガンの治療抵抗性を改良したネダプラチン、さらに現在米の食品医薬品局の承認待ちのサトラプラチンなどがある。

石油 - 石油精製では、高オクタンガソリン燃料の生産に必要なリフォーミングと異性化にプラチナが使われており、プラチナは小さなビーズの形状でアルミナ基板にコーティングされている。長年の技術開発によってプラチナの使用量は減っているが、ガソリン製品そのものの需要が増えているため、石油の年間プラチナ需要は比較的安定している。

燃料電池 - 水素を電気と水に変換する燃料電池の技術は 100 年以上前から知られている。プラチナベースの燃料電池は、プラチナがコーティングされているプロトン交換膜を介して水素と酸素の分子が化学反応を起こして燃焼を起こさずに発電し、排出されるのは熱と水のみという仕組みとなっている。

水素と酸素の化学反応を最も効率よく促すプラチナは特にモバイル燃料電池の触媒として優れており、燃料電池内の複雑な化学的環境、高い電流密度と使用頻度に耐える安定性がある。さらに燃料電池は電池と違い燃料補給が短時間で済む利点もある。

燃料電池装置は発電力の違うポータブル、モバイル、定置用に分けられ、それぞれ異なるタイプの燃料電池が使われる。（下図参照）

図 27: 様々なタイプの燃料電池

Name	Acronym	Common uses	Industries	Operating temperature (°C)	Electrical efficiency (%)	Contains platinum?
Proton Exchange Membrane Fuel Cell	PEMFC	Portable, mobile	Road transport, Consumer	<120	up to 55%	Yes
Alkaline Fuel Cells	AFC	Stationary, mobile	Stationary power generation, space travel	<100	up to 65%	Yes
Phosphoric Acid Fuel Cell	PAFC	Stationary	Stationary power generation (100-400kW)	120-150	40%	Yes
Molten Carbonate Fuel Cell	MCFC	Stationary	Stationary power generation	600-700	up to 55%	Yes
Solid Oxide Fuel Cell	SOFC	Stationary	Stationary power generation	500-1,000	up to 60%	No

現在、燃料電池自動車に使われるプラチナはまだ少ないが、需要は増えており、特に大型車両の需要の成長が早い時期に見込まれている。

プラチナベースの燃料電池は、電池自動車では不可能なバスなどの大型車両の運転に必要なパワーを発揮し、燃料補給設備の拡張とともにプラチナベースの燃料電池を実装した大型車両は増えている。

世界各国で新型コロナウイルス感染症の拡大による経済の悪化が避けられない状況となっているが、CO₂ 排出量の積極的な削減は依然、重要な課題である。EU 諸国の道路交通機関の排気の約 4 分の 1 がトラック、バス、長距離バスなどの大型車両によるものという状況の中で、昨年、EU では大型車両の CO₂ 排気量を 2025 年までに現在（2019 年 7 月 1 日から 2020 年 6 月 30 日に測定された値が基準）よりも 15%、2030 年までに 30%減らすことが定められた。

このような規制がプラチナベースの浄化触媒装置を搭載しているゼロエミッション車、燃料電池大型車両市場の成長を後押ししている。韓国の現代自動車はスイス企業と連携し燃料電池トラック H2 XCIENT の導入を進めている。今年度は 50 台そして 2023 年には 1300 台出荷する予定だ。

現代自動車も含め全ての燃料電池自動車が電気自動車に勝るのは燃料補給なしで 400 キロという航続距離だけでなく、積載量の増加や山道など負荷が大きくなる場合にも走行能力を落とすことなく安定したパワーを維持できることがある。それに比べ、電気トラックの重量物輸送や長距離輸送などには大容量の蓄電池が必要となるなど課題が多い。

現代自動車はまた、北米で 100 年の歴史を持つエンジンメーカー、カミンズと商用車向けの燃料電池パワートレインの開発でも協力している。さらにトラックの世界的メーカーであるダイムラーとボルボは大型車両に適用する燃料電池の開発に向けて合弁事業の設立に合意し、2020 年代後半までに燃料電池搭載の大型車両の生産を目指している。

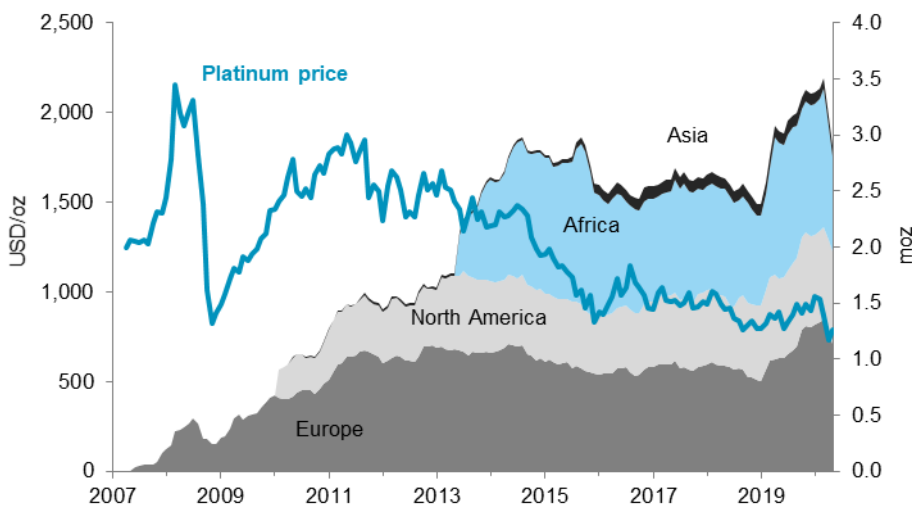
現代自動車のスイスにおける試みには食品小売セクターが参加することで大きな恩恵をもたらす結果になっている。ゼロエミッション車をスイスの 2 大スーパーマーケットチェーンの物流に使うために燃料補給用の水素供給ステーションネットワークの整備が不可欠となり、2025 年までにおよそ 100 から 150 の水素供給ステーションが敷設される予定となったからだ。

水素供給ステーションが利益を出すには約 15 台のトラックが必要だが、それが燃料電池普通乗用車だと約 700 台も必要となる。初期段階から燃料供給ネットワークの整備が行われることは、燃料電池自動車の普及には非常に意義の大きいものとなる。

投資需要

純度 99.95% のプラチナ・グッドデリバリー・バーはロンドンのプラチナ・パラジウム取引所の取引、ニューヨーク・マーカンタイル取引所の先物取引の裏付けとなっており、保管、現物投資のためのプラチナである。必要とあれば地金はスポンジに加工でき（逆もまた可）、それにかかる費用はその時の精製所の機会費用にもよるが、1 オンスにつき 1 ドル程である。時価にかかわらず、地金の保有者は手数料を払ってそれをスポンジに変える（あるいは逆も）ことが多々あり、その手数料のことをスポンジ対インゴットプレミアムと呼ぶ。

図 28: プラチナ ETF 保有量 (千トロイオンス)



プラチナ ETF は 2007 年に始まり、プラチナ価格の下落傾向にもかかわらず、プラチナ投資は増加している。

投資需要は需給分析に含められるべきか

市況商品は現物であるから、需給データに余剰あるいは不足として現れる数字は、実際のところは在庫量の変動で、その在庫が生産者のものか、消費者のものか、あるいは投資家のものかという違いである。投資需要（投資家が保有する在庫量）は過去においては常に需給予測に含まれていたが、ここ数年様々な意見が出てきており、金融アナリストやコンサルタント会社によってそれを含めるか否かが分かれてきている。ここで両方の見解を見てみよう。

含めるべき - 投資とは現物投資の在庫であるから、投資家が現物を売却すればそれが供給の元となりうる。この点はその他の分野のプラチナ需要と同じと言える。自動車需要は廃車からプラチナがリサイクルされれば供給となり、プラチナ宝飾品もプラチナ価格が高くなって消費者がリサイクルに持ち込めば供給となり、売った代金で次のプラチナ商品を買うこともできる。

投資需要の増加は直接現物市場に影響する。例えば、安全資産への需要が高まればプラチナの投資需要が高まり、市場でプラチナが買われて上場投資商品ならば保管庫に保管される。これが現物市場の品薄を招き、工業用にプラチナを消費する側は購入しにくくなる。我々WPICの見解は、この理由から、投資需要を需給分析に含めるべきというものだ。

含めるべきではない - 価格が下落している中で生産者も消費者も在庫を抱えたくない時に、現物を買ひ上げる最後の手段が投資家ともいえるので、投資家の需要は必ずしも盛況な現物市場を体現しているとは言えない。むしろ現物が品薄になった時に頼る在庫と言える。

半々 - 三番目の考え方は、個人投資家の需要は含めるが、機関投資家のそれは含めないというものである。この背景には、機関投資家需要というのはロンドンのプラチナ・パラジウム取引所が保証するプラチナ・グッドデリバリー・バーと同等であるという考え方がある。投資家の保有する金融商品が売却されればその裏打ちとなっている現物は、例えば自動車メーカーが買い上げてスポンジに加工、あるいは他の工業用途に使われる。一方個人投資家がコインを売却した場合は、高いプレミアムのおかげで他の個人投資家が購入する方が多く、工業用として買われ溶解されてスポンジに加工されるとは考えにくい。実際、プラチナ地金コインが法定通貨になっている場合には溶解することは禁じられている。この考え方からすると、機関投資家需要は将来の現物市場に与えるリスクが大きく、需要から除外されるべきということになる。

プラチナは貴金属か工業用金属か

貴金属とは自然界に存在する金属で希少性があり経済的に高い価値を持つものとされる。また化学的に安定していて、他の金属に比べて融点が高い、耐久性がある、加工しやすい、光沢があるなどの特徴もある。一般的には宝飾品やコインとして高額な値段で売られているものが貴金属と呼ばれ、プラチナはどの点から見ても貴金属の定義に合致する。

プラチナ価格とゴールド価格の関連性を見ると、プラチナは純粋な貴金属としての動きをしている一方で、銅の価格との関連で見るとある程度工業用金属としての動きもある。つまりプラチナはその時々により貴金属、工業用金属、両方の価格変動をしている。

図 29: プラチナ価格と銅と金の価格の相関関係、金に対するプラチナのプレミアムとディスカウント (米ドル/オンス)

		Correlation with copper (ex USD)	Correlation with gold (ex USD)	Premium / discount to gold (USD/oz)
2002-2005	Precious metal with an industrial premium	0.25	0.21	363
2006-2013	Industrial metal with a precious floor	0.36	0.55	323
2014 - 2018	Precious metal with an industrial discount	0.27	0.60	-188
2019 to date	Industrial metal with limited precious floor	0.46	0.41	-602

資料: ブルームバーグ社, WPIC リサーチ, 2002 年 1 月 1 日から 2020 年 5 月 29 日の週足ベース

下図が示すようにプラチナは最も取引量の多い貴金属であるゴールドとも、最も取引量の多い工業用金属である銅とも、統計的に非常に有意な相関関係を示している。2002 年以來、プラチナとゴールドの相関関係 (0.48、但し米ドルの影響を除く) は、銅のそれよりも高くなっている (0.33、但し米ドルの影響を除く) が、共に統計的に有意な値 (0.1% 以内の確率) である。

図 30: プラチナとゴールドの相関 (米ドルの影響を除く)



資料: ブルームバーグ社, WPIC リサーチ

図 31: プラチナと銅の相関 (米ドルの影響を除く)



資料: ブルームバーグ社, WPIC リサーチ

プラチナの過去の動きと需給を動かす要因から考えても、プラチナは引き続き貴金属、工業用金属両方の特徴を見せながら取引されるだろう。しかしひとたび新型コロナウイルス感染症拡大による打撃から市場が回復すれば、現在のプラチナの大幅な低価格には市場参加者の反応があるだろう。

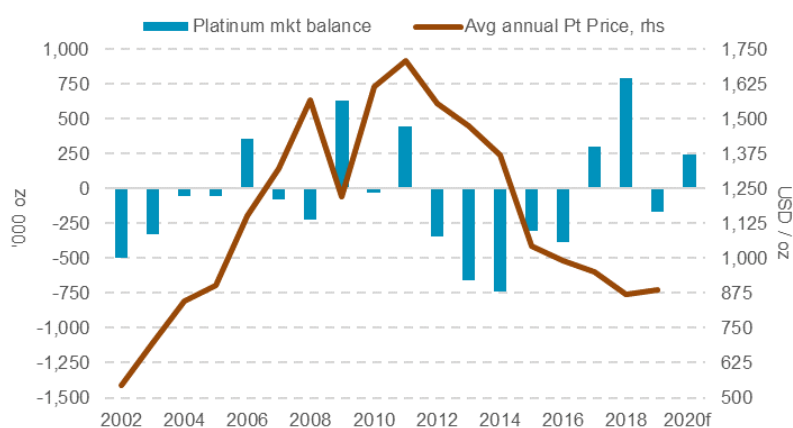
プラチナの価値を決める要因

市場の需給バランス

プラチナの需給データは 1975 年以來、プラチナ工業製品生産の最大手であるジョンソン・マッセイ社より毎年発表されており、プラチナ市場の過剰、あるいは品薄の程度を知る物差しとなる。市況商品は恒常的な品薄の場合は価格が上昇し、恒常的な供給過剰の場合は価格が下落する。長期で見ると高い確率で市場は均衡を取り戻すが、短期的な値動きはそれとは関連しないことがある。プラチナが恒常的に品薄なのにもかかわらず価格が下落し続けた 2012 年以降、短期的なプラチナ価格の動きはニューヨーク・マーカンタイル取引所の先物市場の変動に支配されるようになった。この傾向は今年、新型コロナウイルス感染症拡大の影響が出てからは弱まったようである。

2019年のプラチナ市場は5.3トンの品不足で、これは主に機関投資家のプラチナETF買いが増えたためにスポット市場、店頭市場で30.6トンにもぼる現物が買われたからである。これ以前の2017年、2018年は2年にわたってプラチナは相当量の供給過剰だった。

図 32: プラチナ市場は2年間の大量余剰の後、2019年は少量の供給過剰



資料: SFA 社, WPIC リサーチ

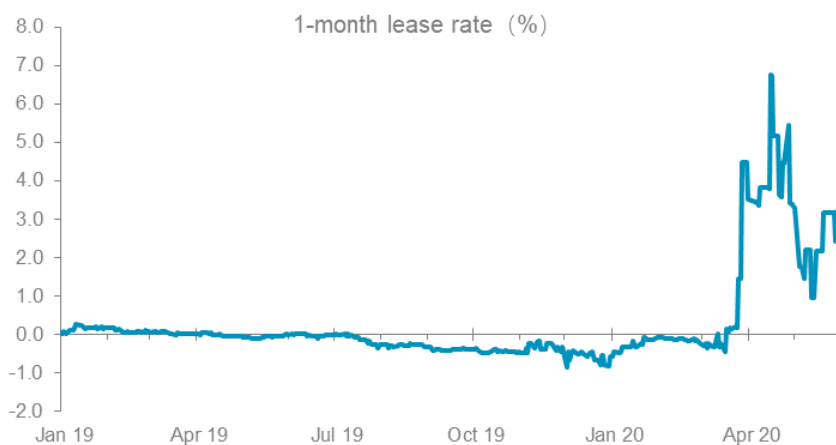
図 33: プラチナの需要と供給 (koz)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020f
Platinum Supply-demand Balance (koz)						
SUPPLY						
Refined Production	6,160	6,035	6,125	6,120	6,094	5,287
South Africa	4,480	4,255	4,380	4,470	4,402	3,649
Zimbabwe	405	490	480	465	455	438
North America	385	395	365	350	356	352
Russia	710	715	720	665	716	683
Other	180	180	180	170	164	166
Increase (-)/Decrease (+) in Producer Inventory	+30	+30	+30	+10	+2	+0
Total Mining Supply	6,190	6,065	6,155	6,130	6,097	5,287
Recycling	1,705	1,840	1,890	1,930	2,165	1,910
Autocatalyst	1,185	1,210	1,325	1,420	1,630	1,508
Jewellery	515	625	560	505	477	345
Industrial	5	5	5	5	58	57
Total Supply	7,895	7,905	8,045	8,060	8,262	7,197
DEMAND						
Automotive	3,365	3,455	3,325	3,100	2,894	2,481
Autocatalyst	3,230	3,315	3,185	2,955	2,894	2,481
Non-road	140	135	140	145	†	†
Jewellery	2,840	2,505	2,460	2,245	2,100	1,785
Industrial	1,685	1,790	1,685	1,910	2,184	2,080
Chemical	505	560	565	570	692	608
Petroleum	205	215	100	235	219	122
Electrical	205	195	210	205	145	141
Glass	200	205	180	245	303	478
Medical	225	230	235	240	249	229
Other	345	385	395	415	577	503
Investment	305	535	275	15	1,252	605
Change in Bars, Coins	525	460	215	280	281	605
Change in ETF Holdings	-240	-10	105	-245	991	0
Change in Stocks Held by Exchanges	20	85	-45	-20	-20	0
Total Demand	8,195	8,285	7,745	7,270	8,430	6,950
Balance	-300	-380	300	790	-168	247
Above Ground Stocks	4140*	2,450	2,070	2,370	3,160	3,730

資料: メタルズフォーカス社 2019 年から 2020 年, SFA (オックスフォード)社 2013 年から 2018 年。注: 1. 2019 年以前の数字はそれぞれ単独で 5 koz 単位で四捨五入。2. 地上在庫: *2012 年 12 月 31 日現在 (SFA (オックスフォード) 社)。** 2018 年 12 月 31 日現在 113.5 トン (メタルズフォーカス社)。3. 道路を通行する車両以外の自動車需要: † 2019 年と 2020 年は浄化装置需要に含まれる

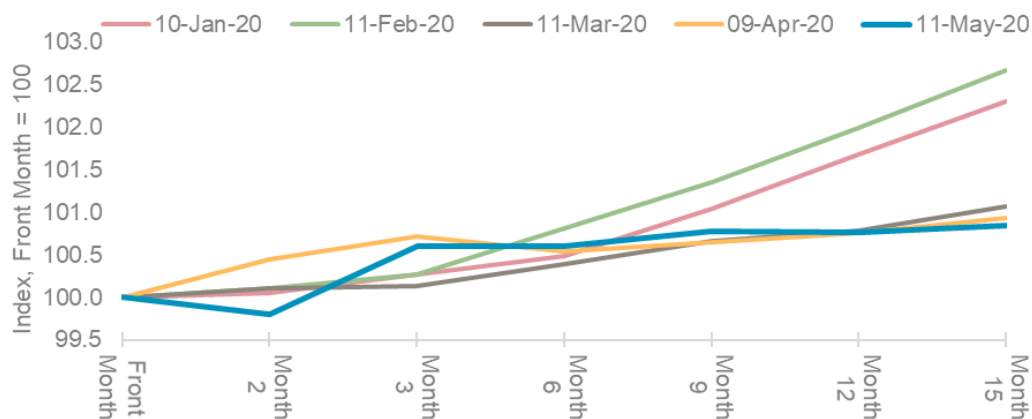
市場の品薄（プラチナの品不足） — 市場が品薄になると価格が上昇し、リースレート、フォワードレート、フォワードカーブもタイトになるのが常である。2020年の第1四半期は、新型コロナウイルス感染症拡大の懸念からこの3つの指標全てがタイトになった。

図 34: 2020年、品薄からプラチナのリースレートは高騰



資料: ブルームバーグ社, WPIC リサーチ

図 35: 2020年5月11日のプラチナのフォワードカーブ、バックワーデーション



資料: ブルームバーグ社, WPIC リサーチ

これは、パラジウムのプラチナ代替がどの程度進んでいるのか、それによる需要の伸びが需給データに反映されていないことも考えられる。

潜在的な需要 — 現在、過去5年間でプラチナの潜在的な需要が最も高いと思われる要因としては、ヨーロッパで厳しくなる排ガス規制に応じたディーゼル車の販売増加、パラジウムの代替としてのプラチナへの注目、そして投資需要の拡大の3つが挙げられる。

そのうち、需供ともに密接な関係があるプラチナとパラジウムの市場にとって最も重要なのが代替の動きである。ほとんどの鉱山ではこの二つは同時にあるいは副産物として生産され、さらに互いに代替品として使える工業用途がいくつかある。中でも特に重要なのは、圧倒的にパラジウムが多く使われている浄化触媒装置にプラチナが代替品として使えるということだ。この意味で、一方の市場の需給が均衡し、価格が動けば、もう一方の市場の需給と価格にも影響を及ぼすはずで、9年間にわたって恒常的な品薄状態にあるパラジウム市場と、その対極にあるプラ

チナ市場が代替の動きで調整される時期が近いと言われている所以である。1990年代に安価なパラジウムが高価なプラチナの代替品になり、1999年から2002年には逆に安価なプラチナがパラジウムの代替品となった。また同様のことは2008年にロジウムが1オンス1万ドルまで急騰しパラジウムが広く代替品として使われた時にも起こっている。

過去に代替が進んだ時と、現在の両市場の大きな違いはプラチナ市場の需給が均衡していることと、ゴールドとパラジウム価格、さらにはプラチナの過去の価格からしても今はプラチナが低価格で推移していること、そしてパラジウムの長期間にわたる品薄と高価格である。

プラチナに投資するには

プラチナ投資には、地金やコイン、現物に裏打ちされたETF、プラチナ価格や先物の価格変動に連動した金融商品、さらにはプラチナの価格変動だけでなく鉱山会社の株価やパラジウム価格に連動した金融商品などがある。

下記にプラチナ投資商品とプラチナが影響を及ぼす投資商品を紹介するが、これは全ての投資商品を網羅しているわけではなく、また必要費用はあくまでも参考であり、取引に関係する費用は含まれていない。また例えばコインなどは他の投資商品よりもプレミアムが高いが地域によっては譲渡益が課税対象外となる。また投資家の総収益に考慮すべき税金も除外してある。詳細は巻末の免責条項を参照。

図 36: 様々なプラチナ投資商品 (取引量と価格は2020年4月27日時点のもの)

Description	Region ¹	Name	Ticker	Expense Ratio (bps)	Assets under Management (USDm) ²
Physically backed					
Exchange Traded Products - ETPs ³	Asia	Japan Physical Platinum ETF	1541 JP	50	68.2
	Europe	WisdomTree Physical Platinum	PHPT LN	49	398.6
		ZKB Platinum ETF	ZPLA SW	51	275.0
		Swisscanto Physical Platinum	JBPLUX SW	30	48.1
		UBS ETF CH-Platinum USD	PTCHA SW	35	40.6
	North America	Aberdeen Standard Physical Platinum	PPLT US	60	565.0
	South Africa	New Gold Platinum ETF	NGPLT SJ	40	644.5
1invest Platinum ETF		ETFPLT SJ	30	125.3	
Allocated ownership of bars	United Kingdom	BullionVault		Fees c~1% ⁴	39.1
Physical					
Description	Country	Name of Product	Premium	Sales tax	
Bars ⁵	United States	Valcambi 1oz	13%	State dependent ⁶	
		Credit Suisse 10oz	15%		
	United Kingdom	Valcambi 1oz	17%	20% ⁷	
		Royal Mint 1kg	14%		
	Singapore	Valcambi 1oz	13%	0%	
Valcambi 1kg		12%			
Coins ⁸	United States	Platinum Maple Leaf (Canada)	17%	State dependent ⁶	
		Platinum American Eagle (US)	22%		
	United Kingdom	Platinum Queen's Beast (UK)	31%	20% ⁷	
		Platinum Maple Leaf (Canada)	15%		
	Singapore	Philharmonic Platinum (Austria)	19%	0%	
		Platypus Platinum (Australia)	19%		
Assets affected by platinum price					
Description	Region	Entity	Ticker	Market Cap (USDm) ⁹	Platinum % revenue (2019) ⁹
Equities	South Africa	Anglo American Platinum Ltd	AMS SJ	14,463	30%
		Impala Platinum Holdings Ltd	IMP SJ	4,974	31%
		Northam Platinum Ltd	NHM SJ	2,699	31%
		Royal Bafokeng Platinum Ltd	RBP SJ	493	38%
		Sibanye Stillwater Ltd	SSW SJ	5,628	32%

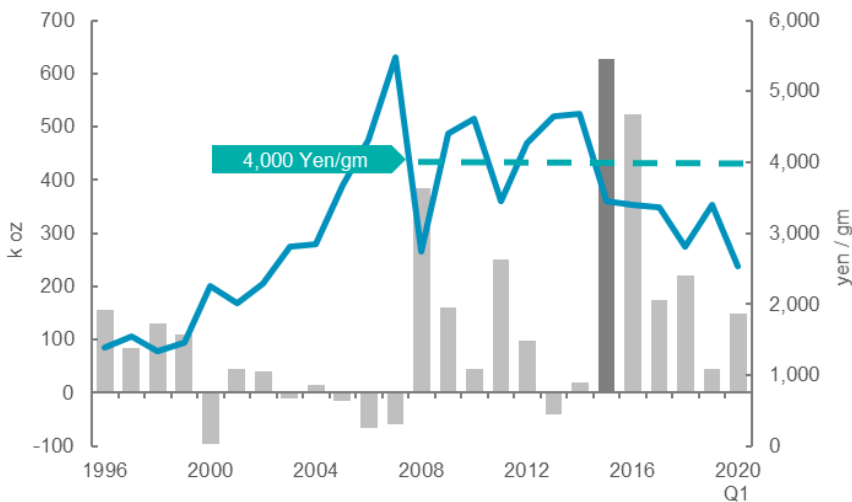
資料: ブルームバーグ社, WPIC リサーチ, プリオンボルト, goldsilvercentral.com, apmex.com, royalmintbullion.com, jmbullion.com. 注: 1. 投資家の居住地ではなく金融商品が上場されている地域 2. 2020年4月27日時点の管理資産高 3. 0.2トン以上のプラチナを保有している上場取引型金融商品 4. プリオンボルト料金は0.5%の手数料と0.48%の保管料及び保険料を含む 5. 新規製造地金のみで2020年4月27日のスポット価格にプレミアムをのせて計算したオンスあたりの価格 6. 米国の消費税は地金・コインが売却された州によって異なり無税の州も多い 7. 付加価値税は現物引き渡しの時点で発生し地金・コインは英王立造幣局で無税で保管される 8. 特記されている以外のコインは2019年発行の1オンスコイン。プレミアムはコイン1枚の価格と2020年4月27日のスポット価格で計算 9. 2020年4月27日時点 10. 2019年会計年度の報告に基づく

現物投資

現物のプラチナに投資する方法は、地金の商品からプレミアムの付く収集家向けの商品まで様々あり、地金バーとコインは現物投資の一例である。利点としては、価格に対する対価が目に見え、物理的に資産を保有できることであるが、逆にマイナス点はプラチナの地金バーはゴールドのコインと違って物品税の対象となることが多い点、また、コインや地金バーは保管料や保険料がかかるという点も注意すべきである。プラチナの鑄造はゴールドやシルバーの鑄造よりも複雑で、またゴールドやシルバーの鑄造に特化している鑄造設備で加工するのは難しい。過去においてはプラチナ投資商品のプレミアムが高かったが、近年、WPICパートナーが提供する商品はゴールドやシルバーの投資商品のそれと近いものとなっており、大量に購入することでさらに下がることもある。

プラチナの地金バーやコインの二次流通市場は発達していない地域もあるが、国内プラチナ価格が下落すると需要が伸びるなど盛んなところでは活発な取引がある。日本では過去においては1グラム4000円を切ると買いが増えていたが、最近では価格が既に非常に安いレベルにあるにもかかわらず、需要がさらに伸びている。

図 37: 日本のプラチナ地金バーとコインの需要 (千トロイオンス) とプラチナ価格 (円1グラムあたり)



資料: ブルームバーグ社, ジョンソン・マッセイ社, メタルズフォーカス社, WPIC リサーチ

現物に裏打ちされた投資

プラチナ ETF — 価格のリスクを直接取るができ、さらに市場で取引されているため売却が容易である。ETF 上場の条件は市場によって異なるが、新たに ETF を上場した場合、発行者は 3 日以内に店頭市場で現物を買って保管庫に保管しなければいけない。通常の ETF 取引には消費税、保険料、保管料はかからないが、0.35%から 0.75%の管理費がかかる。また ETF の保有者は必ずしも現物の所有権を保有しているわけではない点にも留意すべきである。

図 38: 様々なプラチナETFs (取引量と価格は2020年4月27日時点)

Region	Fund	Country	Inception	Ticker	Management fee (%)	Current Oz	Value (USD mn)	% of total
Asia	ETFs Metal Securities Australia Ltd - ETFs Physical Platinum	AU	30/01/2009	ETPMPT AU Equity	0.49	5,312	4	0%
	Japan Physical Platinum ETF	JP	02/07/2010	1541 JP Equity	0.59	92,281	78	3%
	Total Asia					97,592	82	3%
Europe	iShares Physical Platinum ETC	GB	11/04/2011	IPLT LN Equity	0.00	56,155	47	2%
	Invesco Physical Platinum ETC	GB	14/04/2011	SPPT LN Equity	0.39	16,976	14	1%
	WisdomTree Physical Platinum	GB	24/04/2007	PHPT LN Equity	0.49	497,267	419	17%
	Xtrackers Physical Platinum EUR Hedged ETC	DE	26/07/2010	XAD3 GR Equity	0.75	156,920	132	5%
	Xtrackers Physical Platinum ETC	GB	22/07/2010	XPLA LN Equity	0.45	44,605	38	1%
	Swisscanto ETF Precious Metal Physical Platinum	CH	06/01/2010	JBPLUX SW Equity	0.30	59,582	50	2%
	UBS ETF CH-Platinum	CH	10/09/2010	PTCHA SW Equity	0.35	52,362	44	2%
	ZKB Platinum ETF	CH	10/05/2007	ZPLA SW Equity	0.50	365,311	308	12%
	Total Europe					1,249,179	1,052	41%
	North America	Aberdeen Standard Physical Precious Metals Basket Shares ETF	US	22/10/2010	GLTR US Equity	0.60	25,298	21
Aberdeen Standard Physical Platinum Shares ETF		US	08/01/2010	PPLT US Equity	0.60	756,677	637	25%
Sprott Physical Platinum & Palladium Trust		US	19/12/2012	SPPP US Equity	0.50	22,686	19	1%
GraniteShares Platinum Trust		US	22/01/2018	PLTM US Equity	0.50	10,350	9	0%
Total North America						815,011	686	27%
South Africa	1Invest Platinum ETF	ZA	07/04/2014	ETFPLT SJ Equity	0.30	120,375	101	4%
	New Gold Platinum ETF	ZA	26/04/2013	NGPLT SJ Equity	0.40	729,194	614	24%
	Total South Africa					849,570	715	28%
						3,011,352	2,536	

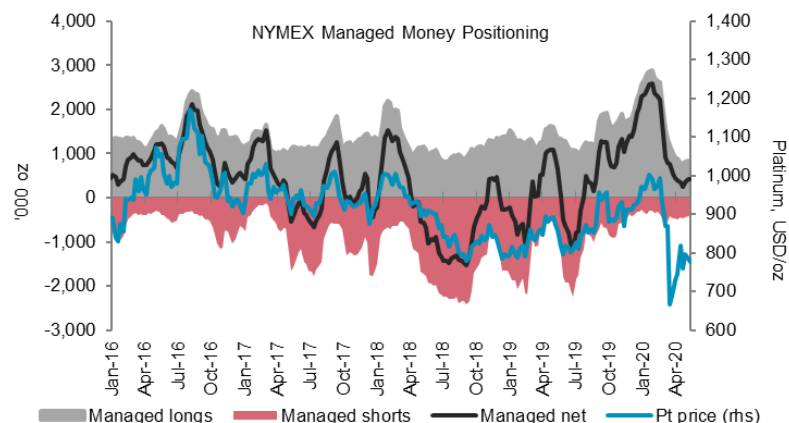
資料: ブルームバーグ社, それぞれの ETP 発行者, WPIC リサーチ (2020年4月30日時点)

特定保管場所でのプラチナのオンライン所有 — オンライン上で現物プラチナを所有する手段もある。通常、現物プラチナの所有は現物引き渡しと保管を意味し、投資家は高いプレミアムと手数料、保険料や税金を払うことになる。しかし、オンライン所有では現物引き渡しがなく保管庫に現物が保管されたままで現物プラチナの所有権を持つことになり、関連する費用がかからない仕組みになっている。

プラチナ価格に直結した投資

先物 — 先物を購入してプラチナに投資することもできる。プラチナ先物は標準化された取引所で取引できるコントラクトで、購入者は売却者と決まった数量でプラチナの現物を決済する。コントラクトは、理論上は現物決済となっているが、実際には現物決済される先物取引は非常に少なく、満期限前に先物を反対売買するか現金決済されることが多い。シカゴマーカンタイル取引所に上場されているプラチナ先物は13ヶ月間取引され、直近月から始まって次のふた月、そして3ヶ月毎の1月、4月、7月、10月となる。ニューヨークマーカンタイル取引所の先物コントラクトは50トロイオンス(1555グラム)単位の売買で1オンスあたり800ドルであれば、額面4万ドルとなり、機関投資家や工業需要家向けの商品となっている。

図 39: ニューヨークマーカンタイル取引所 ロング、ショート、ネットポジション (千オンス) とプラチナ価格 (US\$/oz)



資料: 米商品先物取引委員会, ニューヨークマーカンタイル取引所, WPIC リサーチ

先物には他の投資商品にない特徴がある。まず、額面より格段に少ない証拠金を差し出すことで先物の売買ができる。証拠金は低ければ 5%で、つまり手持ちの金額の 20 倍の投資ができることになる。次に先物には満期があるため同じ銘柄を持ち続けるためには、満期前に期先のコントラクトに投資する必要がある（期近コントラクトを売り、期先コントラクトを買う）。プラチナ先物のカーブは通常上向き（将来に行くほど価格が高い）で、その場合は安い期日のコントラクトを売って高い期先のコントラクトを買う（ローリング）ことで同じポジションを維持することができる。しかしこのような投資手法を長期に維持するのはローリングのコストがかかることになるので注意が必要だ。

現金決済口座 — 中国では商業銀行のプラチナ取引口座を通じて取引をすることができる。

プラチナ価格に影響される投資

プラチナ価格が大きな影響を与える投資の例としては PGM 鉱山会社の株式への投資がある。これまでの PGM 鉱山会社の収益は 60%がプラチナからだったが、プラチナ価格以外にも収益に影響を与える要因はいろいろある。同時に採鉱されるプラチナ以外の PGM 金属やその他の金属（パラジウム、ロジウム、ゴールド、銅、ニッケル）の価格、その鉱山の国の通貨（ロシアルーブル、南アフリカランドなど）の為替相場、運営コストや効率向上を含めた鉱山会社の業績、さらには鉱山会社の社会的、法的、環境的なリスクなどである。2019 年の南アフリカの PGM 鉱山会社の収益は、パラジウムとロジウムの高値のためプラチナからは約 30% ほどに減っている。

WPIC — プラチナ投資の促進のために

ワールド・プラチナ・インベストメント・カウンスル（WPIC）は、南アフリカの主要な PGM 鉱山会社によって 2014 年に設立された。具体的な見識を広め、投資家向けの商品開発を通じてプラチナ投資を促進することを目的とし、「プラチナ四半期レポート」、「月刊プラチナ展望」、「プラチナ投資のエッセンス」を通じて投資家の判断材料となる情報提供を行っている。またプラチナ投資のバリューチェーン分析を投資家、投資商品、情報手段、地理的条件の観点から行い、我々のパートナーと協力しながら市場の効率を上げ、あらゆる投資家を対象とした広範な投資商品の開発を進めている。

さらにパートナーが持つ顧客との強いパイプラインを通じて我々のリサーチと情報を効率よく広め、プラチナ投資を考えている投資家が必要とするリサーチや情報提供を行っている。2020 年、そしてそれ以降も我々はプラチナ投資商品を広めるための新たなパートナー契約と商品開発の計画をしている。

プラチナ長期投資のリターン

下図はプラチナ投資の年間リターンをその他の投資資産と比較したものである。見てもわかるように長期的なプラチナ投資のリターンは一般的な投資資産と比べても遜色ない。このことからプラチナはもっと多くの投資家がポートフォリオに加える資産として適していると言えるだろう。

図 40: プラチナ投資のリターン

1991-1996	1996-2001	2001-2006	2006-2011	2011-2016	2017-to date*
Macro HF (21%)	Equity HF (19%)	EM equities (27%)	Gold (20%)	Private equity (19%)	Gold (47%)
Equity HF (21%)	Private equity (14%)	Global real est. (27%)	Oil (12%)	DM equities (11%)	DM equities (27%)
Global real est. (14%)	Macro HF (11%)	Oil (25%)	US fixed income (7%)	Global real est. (10%)	US fixed income (18%)
EM equities (13%)	DM equities (7%)	Platinum (19%)	Macro HF (5%)	Equity HF (5%)	EM equities (17%)
DM equities (11%)	US fixed income (7%)	Gold (18%)	Platinum (4%)	US fixed income (2%)	Private equity (14%)
Commodities (11%)	Global real est. (5%)	Commodities (16%)	EM equities (3%)	EM equities (2%)	Macro HF (5%)
US fixed income (7%)	Platinum (3%)	DM equities (10%)	Equity HF (1%)	Macro HF (1%)	Equity HF (5%)
Oil (6%)	Commodities (2%)	Private equity (10%)	DM equities (-2%)	Gold (-6%)	Global real est. (0%)
Platinum (1%)	Oil (1%)	Macro HF (9%)	Commodities (-2%)	Platinum (-8%)	Platinum (-13%)
Gold (1%)	EM equities (-4%)	Equity HF (9%)	Global real est. (-5%)	Commodities (-9%)	Commodities (-27%)
	Gold (-5%)	US fixed income (5%)	Private equity (-12%)	Oil (-12%)	Oil (-56%)

資料: WPIC リサーチ, ブルームバーグ社 (2020年4月30日時点)

ESG (環境・社会・ガバナンス) の観点からの プラチナ投資

南アフリカで初の民主的選挙が行われたのは 1994 年だが、鉱山事業はそれ以前から行われており、社会的、政治的に複雑な歴史を経てきている。

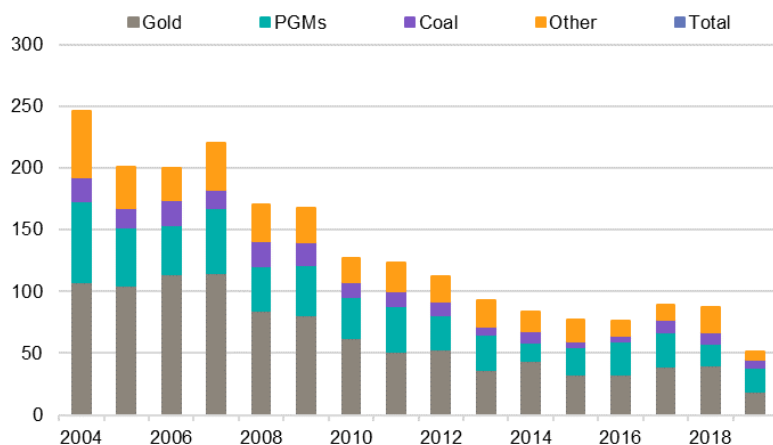
民主化までの 60 年間、南アフリカ国民の大半は鉱山資源の開発による経済的恩恵を受けてこなかったため、民主的選挙によって成立した政府の大きな目標の一つが鉱山事業からの収入を国民が広く享受できるようにすることだった。1994 年以降、南アフリカの社会、政治は大きく変容し、鉱業にも大きな進展が見られた。

鉱山災害犠牲者と安全

南アフリカの鉱床は世界的に見ても多くの鉱山労働者を必要とする従来型の採掘方式が必要である。地中深い硬くて細い鉱脈からの採掘活動は危険なものとなりやすい。鉱山は 5km 近い地下深いところにあり(プラチナ鉱山は大抵 1.5km 以下の深さにある)、岩石の温度は 60 度にもものぼる。鉱山災害犠牲者の多くは落盤、次に運搬作業中の怪我となっている。このような困難な環境での採掘は労働者の健康と安全の確保が最優先となる。

1996 年に南アフリカでは鉱山健康安全法が制定され、鉱山会社、労働組合、政府の連携によって炭鉱労働者の労働環境の安全と健康が改善され、2004 年以来南アフリカの鉱山の災害犠牲者数は 80%減少している。

図 41: 南アフリカ鉱山の鉱山資源別の災害犠牲者数 (2004 年から 2019 年)



資料: 南アフリカ鉱物協議会

水資源の利用

炭鉱では鉱物処理作業、粉塵の防止、鉱石の運搬、労働者の消費などに水が欠かせない資源となっている。鉱物処理作業のうち最も水を消費するのは、選鉱と鉱滓ダム（テーリングダム）で、鉱滓貯蔵施設からの蒸発と鉱滓排出時の水の消費が最も大きい。

環境、社会、経済に大きな影響を与える水の利用に関しては、鉱山会社は地域社会の水資源を損なわないよう、また社会的、法的に鉱山会社の採掘権を守るために積極的に適切な水資源管理を進めている。

プラチナの最終用途の恩恵

毎年 36%から 43%が自動車産業で使われているプラチナと、その他の白金族金属は浄化触媒装置内で排ガスの有害物質を軽減する役目をしている。自動車エンジンの排ガス処理がなされてきたからこそ、この数十年で世界的にモビリティが拡大し、我々の社会は様々な恩恵を享受してきた。

世界中で内燃機関自動車から電気自動車へ転換するには 15 年から 30 年かかると言われており、その転換期である現在、既存の内燃機関自動車の排ガス中の CO₂ 排出量を出来る限り減らさなければならない。そこで主要な発電と交通機関の脱炭素化を実現するために、プラチナを含む PGM は重要な役割を果たすことになる。PGM を使うことで、化石燃料への依存脱却を目指して各国政府が課している内燃機関の CO₂ 排出量を強制的に減らすことが実現できている。さらに新型コロナウイルス感染症拡大は PGM の重要性を高めたとも言える。

浄化触媒装置におけるプラチナの役割はすでに実証されており、例えばプラチナ浄化触媒を搭載したマイルドハイブリッドディーゼル車（プラグインではなく、運転者による電気モーターとエンジンのコントロール不可）は、通常のカソリン車より約 35%も CO₂ 排出量が少ない。同様にパラジウムはカソリン車のマイルドハイブリッド車の浄化触媒装置に使われており、マイルドハイブリッドディーゼル車ほどは CO₂ 削減に効率的ではないが、パワートレインの選択の 1 つとなっている。

PGM はカソリン車から電気自動車への転換期の排ガス規制に役立つだけでなく、化石燃料からの脱却そのものにも有益である。プラチナベースのプロトン交換膜燃料電池は小型でも大量に発電ができ、自動車への応用に適している。水素で走るゼロエミッションの電気自動車の普及が進めば、今まで続いた化石燃料への依存を減らすことができるだろう。燃料電池の発達は水素として電力を貯蔵できる再生可能な電力発電を促進し、このような再生可能エネルギーが増えれば、バッテリー電気自動車（BEVs）の充電時の CO₂ 排出量の減少につながる。そしてそれによって短距離にはバッテリー電気自動車、長距離には燃料電池自動車を使うことで最も環境負荷の低い組み合わせが可能になる。

社会的インパクト

PGM 産業は南アフリカ経済にとって重要な分野である。2019 年のデータでは直接雇用 16 万 4500 人の巨大産業であり、一人の鉱山労働者は 5 人から 10 人を養っているとされる。鉱山会社は、雇用機会、住居、健康管理、必需品調達の雇用など様々なプログラムを通じて地域社会に恩恵をもたらし、また政府とも協力して、道路、学校、衛生、電気、水道供給の改善に努めている。

良好な労使関係とともに鉱山会社、鉱山労働者、地域社会の効率的な関係こそが生産性の高い鉱山経営を継続する鍵である。南アフリカ鉱物協議会はこの点において重要な役割を果たしている。

<https://www.mineralscouncil.org.za/>

免責条項： 当出版物は一般的なもので、唯一の目的は知識を提供することである。当出版物の発行者、ワールド・プラチナ・インベストメント・カウンシルは、世界の主要なプラチナ生産会社によってプラチナ投資需要発展のために設立されたものである。その使命は、それによって行動を起こすことができるような見識と投資家向けの商品開発を通じて現物プラチナに対する投資需要を喚起すること、プラチナ投資家の判断材料となりうる信頼性の高い情報を提供すること、そして金融機関と市場参加者らと協力して投資家が必要とする商品や情報ルートを提供することである。当出版物のいかなる部分も出典の明記なしでいかなる形によってでも転載あるいは配布することはできない。当出版物に掲載された 2019 年と 2020 年のメタルズフォーカス社によるリサーチおよび解説はメタルズフォーカス社が著作権を有するものである。当出版物に掲載されたデータおよび解説の中の全ての著作権およびその他の知的財産権はメタルズフォーカス社に属し、発行者への第三者コンテンツ提供者である同社のみがその情報及びデータの中の知的財産権の登録をする権利がある。メタルズフォーカス社の分析、データ、その他の関連情報は掲載時点でのメタルズフォーカス社の判断を表したものであり、予告なく変更されることがある。当該データ及び解説のいかなる部分もメタルズフォーカス社の書面による承諾なしに資本市場（資金調達）のために使用することはできない。

当出版物に掲載された 2013 年から 2018 年の SFA 社によるリサーチは SFA 社が著作権を有するものである。当出版物に掲載された 2013 年から 2018 年のデータの全ての著作権およびその他の知的財産権は SFA 社に属し、発行者への第三者コンテンツ提供者である同社のみがその情報及びデータの中の知的財産権の登録をする権利がある。SFA 社の分析、データ、その他の関連情報は掲載時点での SFA 社の判断を表したものであり、予告なく変更されることがある。当該データ及び解説のいかなる部分も SFA 社の書面による承諾なしに資本市場（資金調達）のために使用することはできない。

当出版物は有価証券の売買を提案または勧誘するものではなく、またそのような提案または勧誘とみなされるべきものでもない。当出版物によって、出版者はそれが明示されているか示唆されているかにかかわらず、有価証券あるいは商品取引の注文を発注、手配、助言、仲介、奨励する意図はない。当出版物は税務、法務、投資に関する助言を提案する意図はなく、当出版物のいかなる部分も投資商品及び有価証券の購入及び売却、投資戦略あるいは取引を推薦するものとみなされるべきでない。発行者はブローカー・ディーラーでも、また 2000 年金融サービス市場法、Senior Managers and Certifications Regime 及び金融行動監視機構を含むアメリカ合衆国及びイギリス連邦の法律に登録された投資アドバイザーでもなく、及びそのようなものと称していることもない。

当出版物は特定の投資家を対象とした、あるいは特定の投資家のための専有的な投資アドバイスではなく、またそのようなものとみなされるべきではない。どのような投資も専門の投資アドバイザーに助言を求めた上でなされるべきである。いかなる投資、投資戦略、あるいは関連した取引もそれが適切であるかどうかの判断は個人の投資目的、経済的環境、及びリスク許容度に基づいて個々人の責任でなされるべきである。具体的なビジネス、法務、税務上の状況に関してはビジネス、法務、税務及び会計アドバイザーに助言を求めべきである。

当出版物は信頼できる情報に基づいているが、出版者が情報の正確性及び完全性を保証するものではない。当出版物は業界の継続的な成長予測に関する供述を含む、将来の予測に言及している。出版者は当出版物に含まれる、過去の情報以外の全ての予測は、実際の結果に影響を与えるリスクと不確定要素を伴うことを認識しているが、出版者は、当出版物の情報に起因して生じるいかなる損失あるいは損害に関して、一切の責任を負わないものとする。

ワールド・プラチナ・インベストメント・カウンシルのロゴ、商標、及びトレードマークは全てワールド・プラチナ・インベストメント・カウンシルに帰属する。当出版物に掲載されているその他の商標はそれぞれの商標登録者に帰属する。発行者は明記されていない限り商標登録者とは一切提携、連結、関連しておらず、また明記されていない限り商標登録者から支援や承認を受けていることはなく、また商標登録者によって設立されたものではない発行者によって非当事者商標に対するいかなる権利の請求も行われたい。

WPIC のリサーチと第 2 次金融商品市場指令（MiFID II）

ワールド・プラチナ・インベストメント・カウンシル(以下 WPIC) は第 2 次金融商品市場指令に対応するために出版物と提供するサービスに関して内部及び外部による再調査を行った。その結果として、我々のリサーチサービスの利用者とそのコンプライアンス部及び法務部に対して以下の報告を行う：

WPIC のリサーチは明確に Minor Non-Monetary Benefit Category に分類され、全ての資産運用マネジャーに、引き続き無料で提供することができる。また WPIC リサーチは全ての投資組織で共有することができる。

1. WPIC はいかなる金融商品取引をも行わない。WPIC はマーケットメイク取引、セールストレード、トレーディング、有価証券に関わるディーリングを一切行わない。（勧誘することもない。）

2. WPIC 出版物の内容は様々な手段を通じてあらゆる個人・団体に広く配布される。したがって第2次金融商品市場指令（欧州証券市場監督機構・金融行動監視機構・金融市場庁）において、Minor Non-Monetary Benefit Category に分類される。WPIC のリサーチは WPIC のウェブサイトより無料で取得することができる。WPIC のリサーチを掲載する環境へのアクセスにはいかなる承認取得も必要ない。
3. WPIC は、我々のリサーチサービスの利用者からいかなる金銭的報酬も受けることはなく、要求することもない。WPIC は機関投資家に対して、我々の無償のコンテンツを使うことに対していかなる金銭的報酬をも要求しないことを明確にしている。

さらに詳細な情報は WPIC のウェブサイトを参照。

website: <http://www.platinuminvestment.com/investment-research/mifid-ii>

当和訳は英語原文を翻訳したもので、和訳はあくまでも便宜的なものとして提供されている。英語原文と和訳に矛盾がある場合、英語原文が優先する。