

平成30年7月4日

18-15号

# JOGMEC カレント・トピックス

独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構

## 2018 年 PGM 市場の見通し

### —ロンドン・プラチナ・ウィークから—

〈ロンドン事務所 ザボロフスキ真幸 報告〉

#### はじめに

PGM 市場関係者が一堂に集うプラチナ・ウィークが 5 月 14 日の週に英国ロンドンで開催された。PGM 専門コンサルタント SFA Oxford が主催した『The Oxford Platinum Lectures 2018』では、Anglo American、Norilsk Nickel、Impala Platinum、Zimplats、Lonmin、Northan Platinum 等の PGM 大手生産者を始め、J.P.Morgan、Morgan Stanley、Standard Bank といった銀行等の金融機関、トレーダー、宝石需要関係者など前年比 25%増の計 150 名以上が参加し賑わっていた。また、今回初めて参加する機会を得た London Platinum & Palladium Market (LPPM) が主催した『LPPM セミナー』では参加者数は 230 名となり、更に多くの PGM 市場関係者がその晩のレセプションに参加した模様である。本レポートでは、SFA Oxford による 2018 年の PGM 市場の見通し、ITM Power 社による水素エネルギーソリューション動向、また LPPM セミナーから Investec Bank 社による EV 普及におけるリスクと白金への影響の講演概要を紹介する。



写真. SFA Oxford Lecture 開催場所

## 1. SFA Oxfordによる白金及びパラジウムの需給見通し

(講演者：Managing Director, Baresford Clarke)

2018年のPGM市場を見ると、2018年に入ってから5月初頭までルテニウム、イリジウム、ロジウムの価格がそれぞれ30%、20%、18%と上昇している。白金価格は、2018年1月にはRamaphosa南ア新大統領就任のラマポーザ・エフェクトにより幸先の良いスタートを切ったが、ディーゼル車への向かい風が強まったことに加え、2017年に供給が増加したことにより、価格帯は950US\$/ozの水準に戻った。パラジウム価格は、一時期1,100US\$/ozまで上昇したが、価格帯を維持することができず950~980US\$/ozの水準に戻った。

以下、SFA Oxfordが発行した『The Platinum Standard 2018』から、2016年から2018年にかけての需給バランス及び2018年の価格見通しを紹介する。

### 1.1. 白金の需給バランス

白金市場の需給動向は、図1及び表1のとおり2017年に鉱山生産量及びリサイクル量の増加に加え、自動車触媒、宝飾品、産業用の需要が減少したことにより、54.5万ozの供給過剰となった。2018年は過剰幅は狭まるものの45.0万ozの供給過剰となると予測する。

2018年の白金生産は前年比0.7%減の799.5万oz、このうち鉱山生産量は前年比1.8%減の603.5万oz、リサイクル生産量は前年比2.9%増の196.0万ozの見通し。2018年の需要量は前年比0.5%増の754.5万ozであり、自動車触媒向けが前年比3.1%減も、宝飾品向けが2%増、産業向けが5.7%増となり、石油精製の触媒需要、ガラス及び化学品での需要回復に起因する。

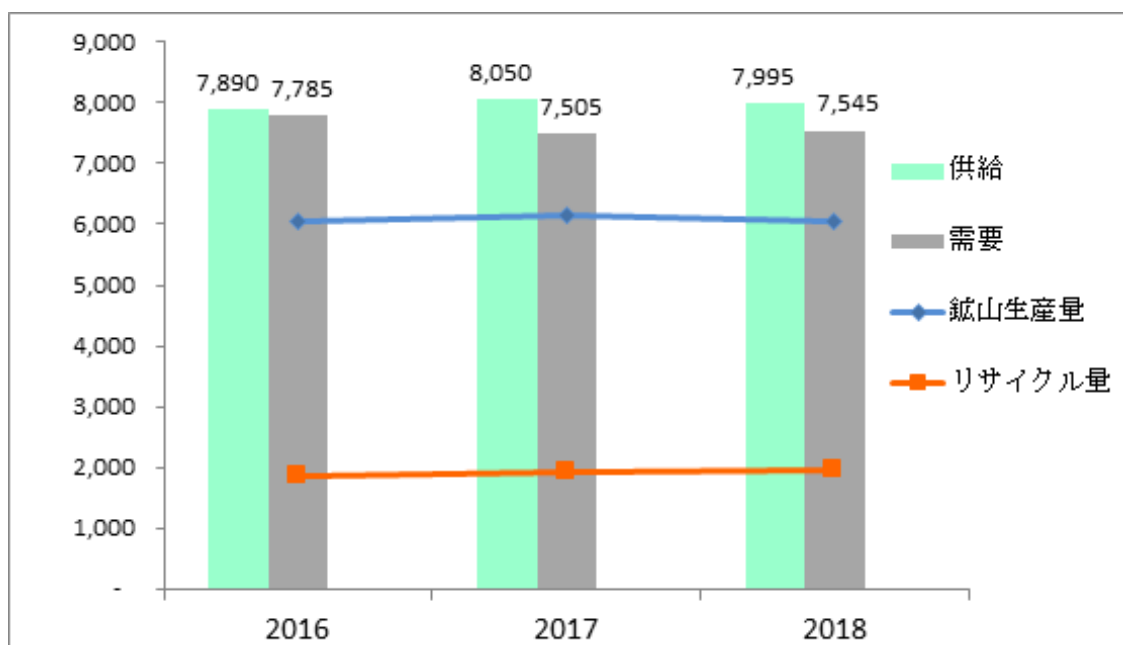


図1. 白金需給推移

(出典：SFA Oxford)

表 1. 白金需給バランス

(単位：千 oz)

区分	2016年	前年比	2017年	前年比	2018年予測	前年比
鉱山生産量	6,035	-1.9%	6,145	1.8%	6,035	-1.8%
リサイクル量	1,855	8.5%	1,905	2.7%	1,960	2.9%
需要	7,785	-2.5%	7,505	-3.6%	7,545	0.5%
需給バランス	105	-	545	-	450	-

(出典：SFA Oxford)

### 1.1.1. 白金の供給サイド

南アの Maseve 鉱山の操業中止、Bokoni 鉱山を含む一部の鉱山の減産により、2018 年の鉱山生産量は前年比 1.8%減の 603.5 万 oz になると予測。地域別では、南アが前年比 0.7%減の 435.5 万 oz、ジンバブエは 5.2%減の 45.5 万 oz、ロシアは 9.0%減の 66.0 万 oz と減少傾向にある一方、北米は鉱山拡張により 2.7%増の 37.5 万 oz になる。白金鉱山生産者のうち年間生産量が 15 万 oz 以下の小規模生産者の大半が 2009～2016 年の間に操業中止となっており、大中規模生産者は閉山及び雇用削減を実行する前に、生産効率化などコスト削減に注力している。同傾向は 2018 年も続き、白金価格が 900US\$/oz と下落傾向であることから、今後更なる減産が予測される。

また、リサイクルによる供給量は、2017 年に前年比 2.7%増の 190.5 万 oz、2018 年は 2.9%増の 196.0 万 oz と増加傾向にある。特に、2017 年はパラジウム及びロジウム価格の上昇から、自動車触媒からのリサイクルが前年比 9.4%増となった。一方、宝飾品リサイクルは日本で減少、中国で横ばいである。

### 1.1.2. 白金の需要サイド

2017 年に自動車触媒、宝飾品、産業向けと全主要セクターで需要が減少したことにより前年比 3.6%減の 750.5 万 oz となったが、2018 年は宝飾品及び産業需要の増加から 0.5%増の 754.5 万 oz に増加すると予測。需要セクター別にみると、自動車触媒向けの白金需要は世界的な大気汚染物質排出規制強化のトレンドに伴うディーゼル車販売の減少から引き続き減少傾向にある。西欧における自動車触媒向け需要は前年比 10%減、日本 6.3%減、中国 10%減と予測する。一方、米国でのディーゼル車販売は強く、2018 年は前年比 11.6%増になると予測、さらにインドを含むその他各国でも需要は顕著に伸び 5.4%増となると予測された。全体的な自動車触媒向け需要は、前年比 3.1%減の 328.5 万 oz と予測する。宝飾品向け需要は、中国及び日本での需要は横ばいであるが、北米、西欧、インドでの需要増が起因し、2018 年は前年比 2.0%増の 251 万 oz になると予測。産業需要は、石油精製の触媒、ガラス繊維向けが回復するために前年比 5.7%増の 175 万 oz となると予測する。

### 1.1.3. ディーゼル車の動向

白金需要には、これまで主に 2 つの市場ショックがあった。第 1 のショックは、金融危機時の自動車販売高減少であり、2007 年～2009 年に渡って白金需要は著しく減少した。さらに、同時期にはディーゼル車触媒において白金の代替としてパラジウム利用が 15～30%増加し、白金利用を

減少させるための技術が進行したことも白金需要に影響を及ぼした。第 2 のショックは、中国での宝飾品販売高の減少である。中国での宝飾品販売高は 2014 年をピークに著しく減少しており、2017 年の毎月購買高は過去 4 年の水準から比較して非常に低いものとなっている。白金市場はこの二つの出来事からまだ完全に立ち直っていない。さらに、現在第 3 のショックとしてディーゼル車のシェア縮小による自動車触媒向けの白金需要減少が懸念されているが、果たしてそうだろうかという疑問がある。

2018 年 4 月に自動車部品世界最大手の独 Bosch が、ディーゼルエンジン向けの排ガス中の有害物質の量を 2020 年の欧州の規制値の 10 分の 1 に抑える新技術を開発したと発表。また、英 Emissions Analytics の調査では、2018 年現在英国で購入可能なディーゼル車の内、すでに 11 種類のディーゼル車が NOx 排出量 60mg 未満であり、ガソリン車と同等にクリーンであることを証明している (Audi Q2、BMW 3, 5, 7 Series、Mercedes-Benz E Class、Porsche Panamera モデル等)。また、北米では米 Ford 社が主要ラインアップであるピックアップトラック「F-150」のディーゼルモデルを 2018 年に販売し、米国での売り上げが期待されている。実際、北米では 2018 年に自動車触媒向けの白金需要は増加すると予測されている。ディーゼル車は、ガソリン車と同等のクリーンな自動車となる可能性があり、これは白金にとってアップサイドであると言える。しかし、政府によるディーゼル車への規制強化、メディアメッセージは公共イメージにマイナスの影響を与えていることは言うまでもなく、西欧では特に英及び独でのディーゼルシェアが減少している。一方、イタリア、スペイン、フランスではシェアは安定している。

#### 1.1.4. 白金価格見通し

2018 年の白金価格は、西欧でのディーゼル車のシェアが著しく減少していること、2017 年に実施された南アの減産が 2018 年の市場バランスに十分な影響を与えていないことから、965US\$/oz と予測する。鉱山会社は引き続きコスト削減と減産に向かうと予想するが、白金価格回復の強い要因にはならない見通しである。

#### 1.2. パラジウムの需給バランスと価格見通し

パラジウムの 2018 年生産量は、図 2 及び表 2 のとおり、前年比 0.5%減の 939 万 oz、このうち鉱山生産量は前年比 1.4%減の 698 万 oz、リサイクル生産量は 2.1%増の 241 万 oz の見通し。2018 年の需要量は、前年比 0.3%減の 1,021 万 oz、自動車触媒向けが 0.6%増も、産業向けは 4%減、宝飾品向けは横ばいとなった。

2018 年のパラジウム価格は、1,025US\$/oz と予測する。2018 年頭には 1,110US\$/oz まで上昇したが、価格帯を維持することはできず、電気及び歯科セクターからの需要減により 3 年連続産業向け需要は減少傾向にあるが、ファンダメンタルズは依然として実質的な供給不足であり、今後南アの更なる減産があれば、価格上昇の勢いを与えることができると予測する。

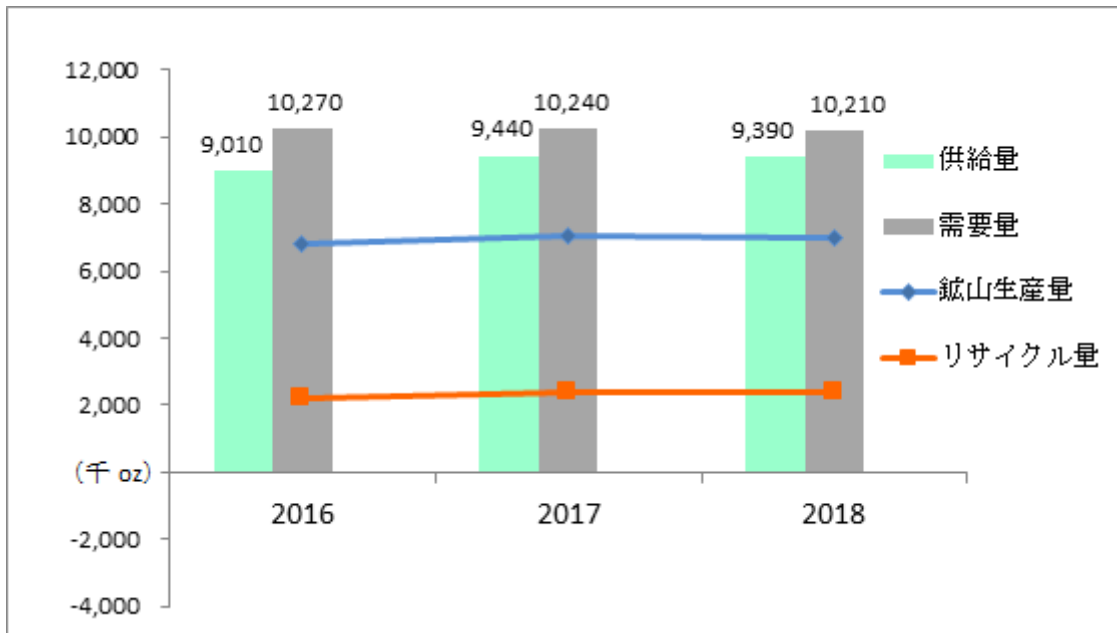


図 2. パラジウム需給推移

(出典:SFA Oxford)

表 2. パラジウム需給バランス

(単位：千 oz)

区分	2016年	前年比	2017年	前年比	2018年予測	前年比
鉱山生産量	6,805	-2.1%	7,080	4.0%	6,980	-1.4%
リサイクル量	2,205	2.8%	2,360	7.0%	2,410	2.1%
需要	10,270	2.6%	10,240	-0.3%	10,210	-0.3%
需給バランス	▲1,260	-	▲800	-	▲820	-

(出典:SFA Oxford)

## 2. 欧州での水素エネルギー利用動向

(講演者：ITM Power 社 CEO, Dr Graham Cooley)

欧州では、水素エネルギーの活用に向けた取り組みが進んでおり、水素製造プラントの設立が今後拡大予定にある。英・水電解装置メーカーITM Power 社は、2018年1月に Shell 社と共同で世界最大規模である 10MW 水素製造プラントをドイツに建設することを発表。欧州燃料電池水素共同実施機構 (Fuel Cell Hydrogen Joint Undertaking) から 1,000 万€の資金を調達し、2020年の操業開始を予定している。2018年5月には英 Cadent Gas 社が英 North West 地域で 9 億£の水素製造プラントを建設すると発表。HyNet North West プロジェクトと呼ばれる同プロジェクトは英 Liverpool 市、Manchester 市からの支援を受け、2020年月中旬に操業開始予定で、鉄道、トラック、バスに水素を提供する。

製造された水素を使用する燃料電池自動車 (Fuel Cell Vehicle, FCV) には触媒として白金が利用されている。FCV は、クリーンな自動車として EV と比較されることが多いが、両者の最大の

違いは、FCV の水素充填時間と EV の電力充電時間である。FCV の代表の一つであるトヨタの MIRAI の水素充填時間は約 3 分、走行距離は約 650km であり、EV の充電時間に比べて圧倒的に短い。課題は、水素を充填する水素ステーションの普及であるが、ITM Power 社は 2016 年からロンドンを中心に水素ステーションを設置・展開しており、2018 年 3 月には Shell 社と共同で英 Beaconsfield に位置する Shell 社のガソリンステーションに水素ステーションを設置。また、2018 年には新たに英国内で 3 か所の水素ステーションを開設予定であり、2019 年以降もすでに 4 か所の水素ステーションが資金調達を完了している。ITM Power 社を含む Shell 社、トヨタ、ホンダ、ヒュンダイのコンソーシアムは、英国における水素ステーション及び FCV の普及拡大のため、英・運輸省から 2018 年 3 月に 880 万 £ の助成金を得た。欧州では、EU 主導の欧州燃料電池水素共同実施機構、英国政府の Office of Low Emission Vehicles 等が水素ステーションの普及を支援しており、今後英国のみではなく、フランス、ドイツでも普及拡大が計画されている。FCV はトレンドであり、今後バス、トラック、電車と大型輸送車へと展開していく。

### 3. EV 原材料サプライチェーンにおける潜在リスクと自動車メーカー、白金への影響

(講演者：Investec Bank, Senior Analyst, Marc Elliott)

#### 3.1. EV を取り巻く環境

EV 及び PHEV の普及が現在市場で予測されている速さで拡大した場合、必要となるコバルトは既存の生産量の約 3 倍以上となるが、達成は非常に厳しいと見ている。

EV シフトが加速している主な理由は大気汚染への対応、脱炭素化の促進であり、特に中国での EV プッシュが顕著である。自動車メーカーは、EV の車種を迅速に増やすことで競争性を高めようとしており、McKinsey 社の調査によると、今後 3 年以内に約 340 種類の EV、PHEV 車が販売されるとしている。Investec Bank では、EV 及び PHEV の普及率は、2025 年に 15%になると予測。上記のような市場トレンドの中、リチウム、コバルト、白金といった 3 つの金属が主要コモディティになると見ている。

現在のコバルトのバッテリー向け需要のうち、EV 及び PHEV 向けが約 10%、ラップトップ及びスマートフォン向けが約 35~45%となっている。これが、2025 年には EV、PHEV 向けが 45~50%に増加すると予測しており、コバルト需要の半分を占めるようになる。供給側はこの需要を満たすことはできず 2022 年にはコバルトは供給不足に陥り、その後不足幅が拡大し続けると予測する。

#### 3.2. EV 普及の妨げとなる要因

EV 普及が遅れる要因として、最たるものはコバルト供給リスクが高いことである。リチウムイオン電池の正極材料としてコバルトを使用する NMC111<sup>1</sup>系が現在市場で主流となっているが、長期的にはコバルト使用率を著しく下げることのできる NMC811 系のリチウムイオン電池が主流となる。また、NMC811 系はニッケル使用率を上げることでエネルギー密度を高めることもできる。電池メーカーはコバルト依存を減らすために電池技術開発に取り組んでいるが、時間を要する。さらに、

---

<sup>1</sup> EV に使用されるリチウムイオン電池の正極材の一つ。ニッケル - マンガン - コバルトの三元素を 1:1:1 の割合で使用。

自動車メーカーは新たな電池技術を導入するために多くのテストを行う必要があり、こちらも時間を要する。

コバルトの主要供給国は、世界のコバルト供給量の6割を占めるDRコンゴであるが、DRコンゴのカントリーリスクは計り知れない。DRコンゴは銅供給国として1988～1992年の間、銅生産量が年間約50万tから3万tに著しく減少した。これは、マクロ要因ではなくDRコンゴの国自体の問題であり、2018年の現在は当時と状況が類似している。現在、DRコンゴでは継続する政治不確実性（退陣をしないKabila大統領）、選挙の遅延、財政不安、鉱山のロイヤルティ率引上げ、税の引き上げ、鉱山会社による鉱山省との交渉不調、更にはコバルトの違法採掘及び鉱山での児童労働といった課題が挙げられる。上記のような状況から、EV普及は順調にいかないと予測しており、従来車（ガソリン車、ディーゼル車）は今後も需要が安定して続くと考えている。

### 3.3. 今後の見通し

自動車メーカーにとってコバルト確保は主要課題となり、例えコバルトを確保することができたとしてもコバルト価格上昇によりEV、PHEVのコストは非常に高くなることで、従来車にとって有利になるだろう。ディーゼル車の技術開発は進んでおり、触媒を使用したクリーンディーゼル車の需要はEVのコバルト供給困難により、回復する可能性がある。しかし、ディーゼル車は政府、メディア等の風当たりが強いことから、今後消費者が持つマイナスのイメージを変えていく必要があるだろう。さらに、FCVの普及も予測されるが、普及加速には政府によるインフラ開発支援が必要不可欠である。コバルト供給には様々な潜在リスクが存在するため、従来車の需要は継続し、FCVも今後拡大が期待されることから、自動車触媒を担うPGMにとってアップサイドだと見ている。

## おわりに

2017年は一部の欧州政府によるディーゼル車規制強化、中国政府によるEVシフトへのプッシュにより、EV関連ニュースがメディアを湧かせ、同時にディーゼル車に対する先行き不透明さが目立った。そのような状況の中、2018年のプラチナ・ウィークでは、ディーゼル車の減少が話題の中心ではあったが、実質的なEVシフトに関して懐疑的な見方が示され、代わりにクリーンディーゼル車への期待、FCVの普及拡大が言及された。白金価格は比較的にコンサバティブな見通しとなっているが、白金生産者にとって白金は主要収入源であり、PGM価格等が上昇しても経営が難しい状況であることに変わりはない。SFA Oxfordによると、南ア白金生産者の収入源内訳は白金48%、パラジウム27%、ロジウム8%、イリジウム及びルテニウム6%となっている。2018年は南アの供給量の変化がPGM価格の鍵となる可能性がある。また、FCVに関しては、普及等に関する実質的なデータは示されず、楽観的な見通しである印象は受けたが、今後の市場動向を欧州でのクリーンディーゼル車の動向と共に注視していきたい。

**おことわり:** 本レポートの内容は、必ずしも独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構としての見解を示すものではありません。正確な情報をお届けするよう最大限の努力を行っておりますが、本レポートの内容に誤りがある可能性もあります。本レポートに基づきとられた行動の帰結につき、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構及びレポート執筆者は何らの責めを負いかねます。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構資料からの引用であることを明示してくださいようお願い申し上げます。