

再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース殿

再エネ大量導入時代のあるべき価格シグナル マイナス価格は許容されるべきか？

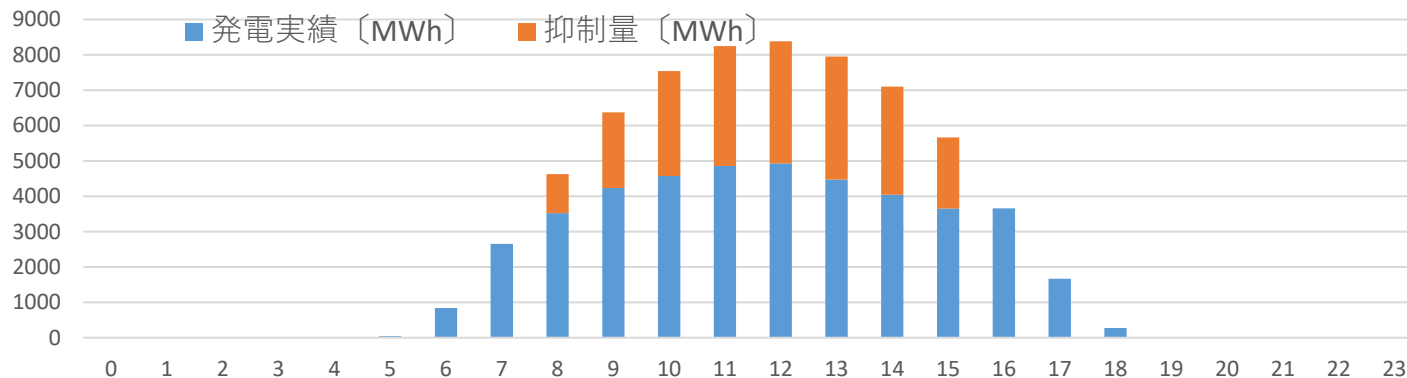
ニッポンのすべての屋根に太陽光発電を！



2023年2月15日
一般社団法人 太陽光発電協会 (JPEA)

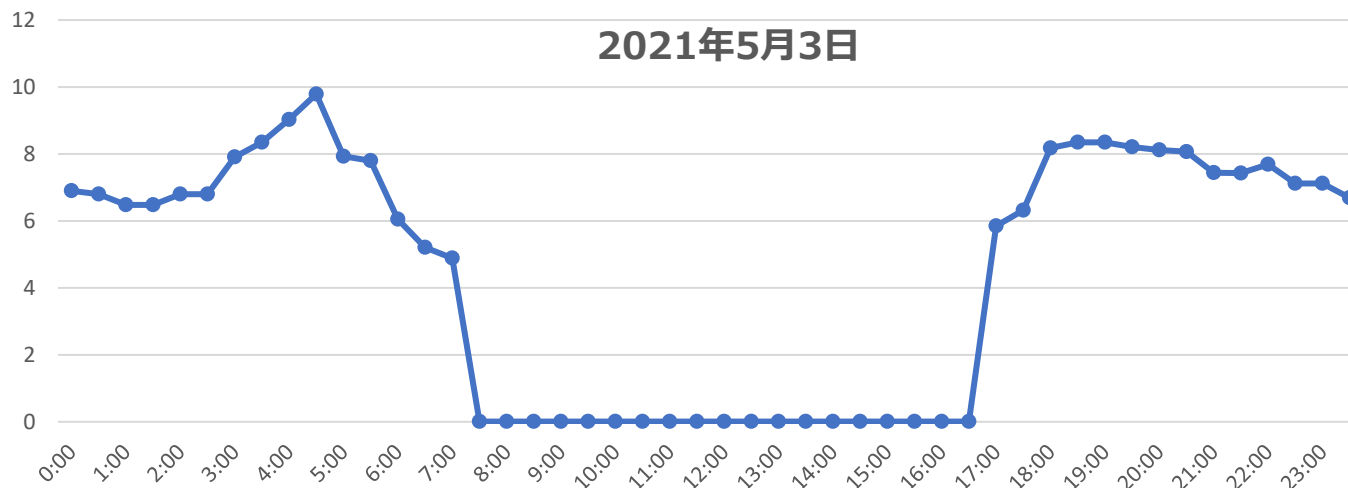
日本の卸電力スポット市場においては、入札価格の下限値が0.01円/kWhとされ、出力抑制が発生しているような時間帯の約定価格は0.01円/kWhとなるが、マイナス価格にはならない。

太陽光発電量&抑制量 九州エリア 2021年5月3日



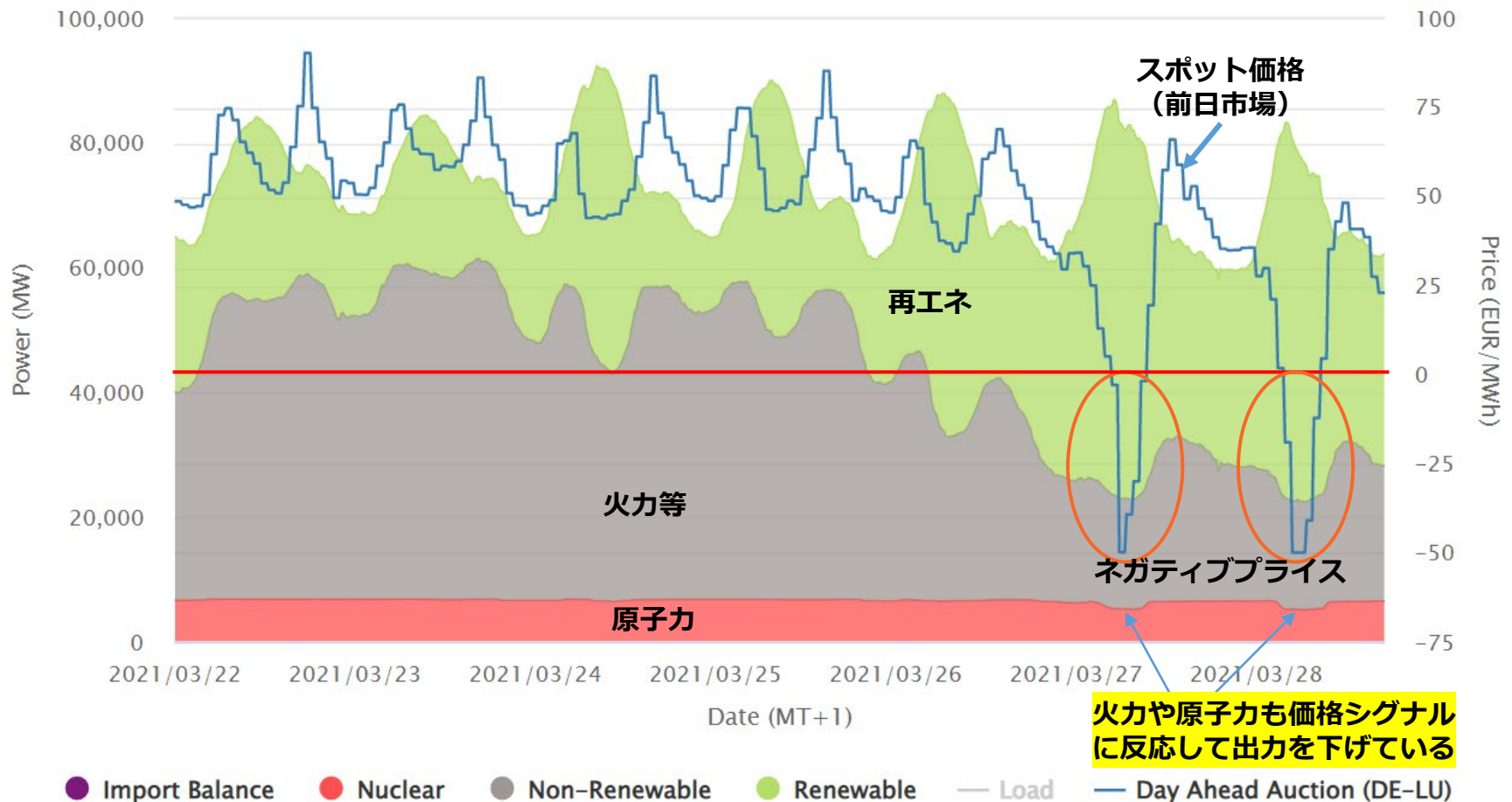
卸電力スポット価格 (前日市場) 九州エリア(円/kWh)

2021年5月3日



Electricity production and spot prices in Germany in week 12 2021

ドイツの例：電力需給状況とスポット市場価格（2021年3月22日～3月28日）

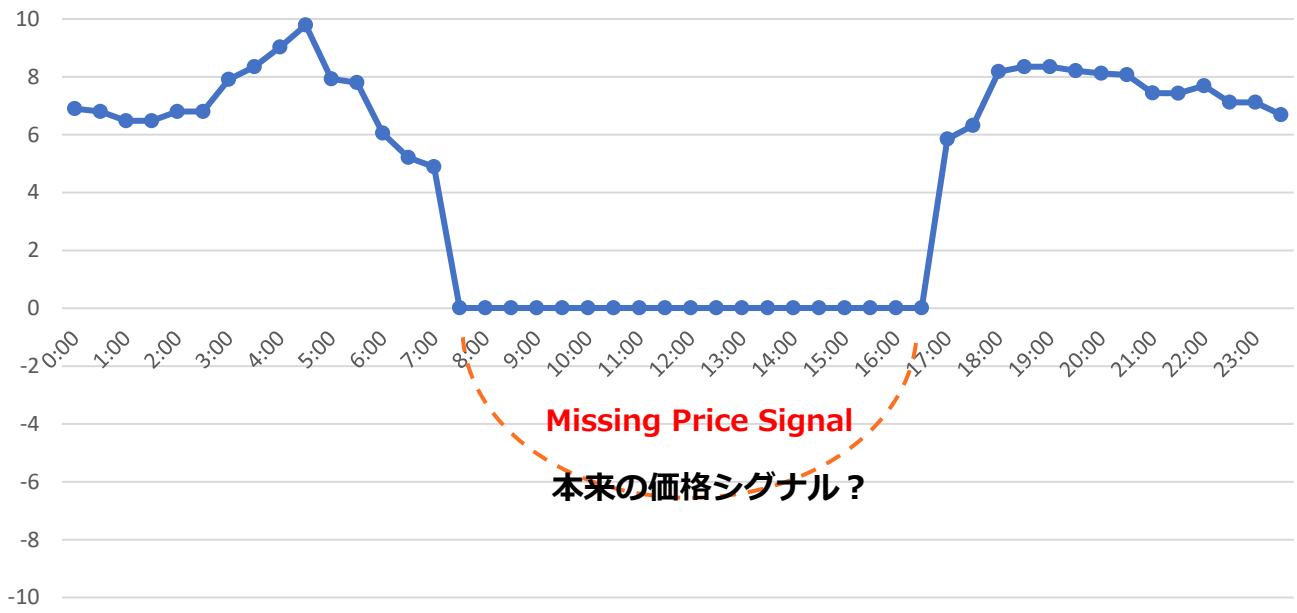


マイナス価格が許容されない市場では“本来の価格シグナル”が見えない？



- マイナス価格が許容されない市場では、“本来の価格シグナル”が示されない可能性がある。
- “本来の価格シグナル”とは、マイナス価格が許容されていた場合の約定価格（価格シグナル）。

卸電カスポット価格 九州エリア(円/kWh)2021年5月3日



マイナス価格が許容されればTSOの介入を最小化できるのでは？

- 図1（左側）の**マイナス価格が許容されない市場**の例では、下限価格（0.01円/kWh）が約定価格となるが、約定価格における売り入札（供給）量が買い入札（需要）量を上回るため、**需給をバランスさせるために、送配電事業者（TSO）の介入により出力抑制が実施**される。
- 図2（右側）の**マイナス価格が許容される市場**の例では、マイナス価格で売り入札（供給）量と買い入札（需要）量が交差し約定価格はマイナスとなる。この例では、**市場取引により需給がバランスし、TSOによる介入は不要**となる。また、マイナス価格での入札が可能となるため、供給余剰が発生する時間帯の需要側の行動変容が効果的に促されて需要が増えれば、出力抑制量の減少が期待できる。

図1 マイナス価格が許容されない市場の例

市場取引では需給がバランスしないためTSOによる介入（出力抑制）が必要

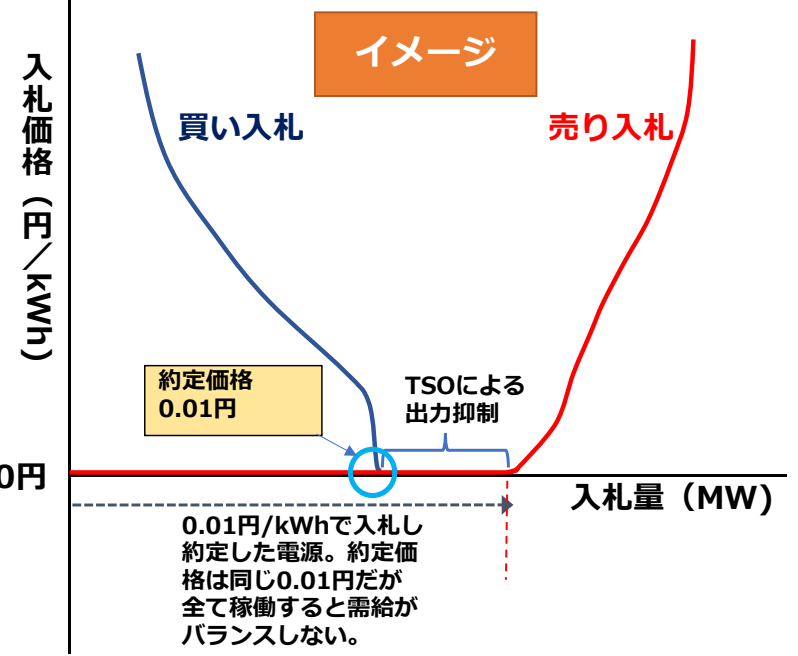
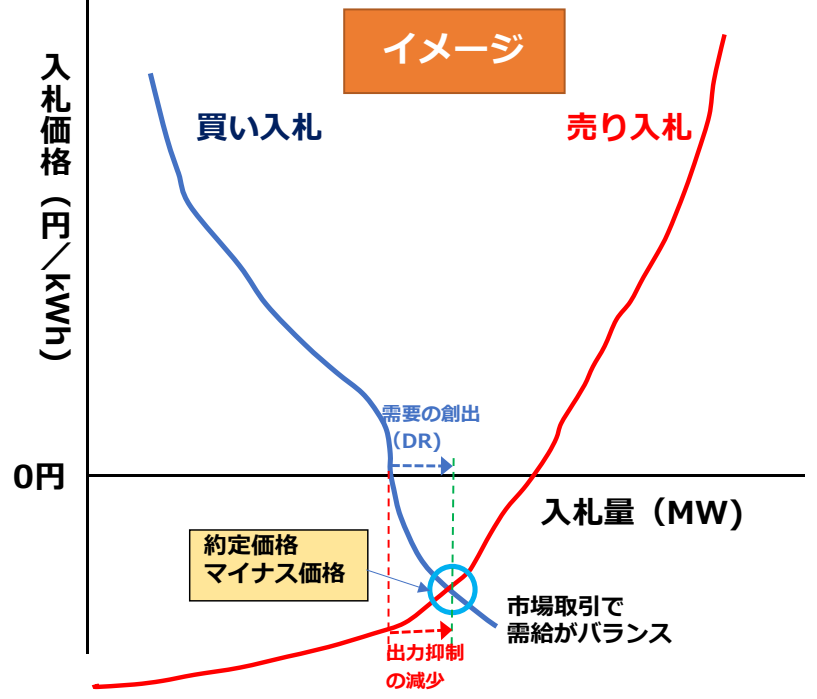


図2 マイナス価格が許容される市場の例

市場取引で需給がバランスしているためTSOによる介入（出力抑制）は不要



- 昼に発電する太陽光発電の普及拡大は、昼の時間帯の需給バランスに影響を及ぼし、特に九州エリアでは需要が少ない季節にTSOによる出力抑制が頻繁に発生している。
- 今後、太陽光発電のみならず再エネの導入が全国で拡大し主力電源化が進展すれば、九州エリア以外においても出力抑制が頻繁に発生することが想定される。
- 出力抑制が発生しているエリア・時間帯においては、スポット市場のエリアプライスが入札の下限値である**0.01円/kWh**となり**価格シグナル**として市場参加者に認識されるが、欧米諸国とは異なりなマイナス価格は許容されていない。
- このような、**価格シグナル**が市場参加者や需要家の行動変容を促し、再エネの余剰電力がより活用され、結果的に出力抑制が減ることで全体最適が実現すると期待される。
- しかしながら、九州エリアにおいても、需要側の行動変容は一部に留まっており、必ずしも**価格シグナルが効果的に働いていない**のではないかと。
- もしそうであれば、**価格シグナルが需要家の行動変容等に効果的に働いていない理由、並びにマイナスを許容しないスポット価格に問題が無いのか**を含め検討が必要ではないかと。
- 仮に、**マイナスのスポット価格を許容した場合、需要側及び供給側の行動変容がより効果的に喚起されることでTSOによる介入が最小化できれば、市場主導型の電力システムによる全体最適**に近づけることができるのではないかと。
- 今後、**FIP及び非FIT・卒FITの再エネ**が増加することで**再エネの市場統合が進む**ことが想定される。これら**市場統合した再エネ**に関しては、**マイナスのスポット価格を許容した場合、供給余剰が発生する時間帯には自主的に出力を抑制**することが期待され、**TSOの指令による再エネの余剰電力の出力抑制が効果的に減少**するのではないかと。

	課題・懸念	対応策の例
再エネ賦課金 電力コスト	買取対象期間の再エネの賦課金自体は上昇する。	スポット価格の低減効果と相殺され需要家負担の電力コストは上昇しない。 再エネの出力抑制量が減少すれば、化石燃料消費量とCO2排出量が減少し、日本全体の電力コストは減少するのではないかな。
FIP及び非FIT ・卒FIT電源	売電収入の減少懸念 オンライン化の費用負担	オンライン化による出力制御を事業者自ら行なうことで収入減少に対応。 蓄電池併設のメリットは増大する。
火力等の電源	売電収入減少懸念。最低出力の低減、起動停止時間の短縮等の対応費用の負担。	最低出力の低減や起動停止時間の短縮等により柔軟性を向上させることである程度は対応可能ではないかな？
長期固定電源	売電収入減少懸念。最低出力の低減、調整可能な出力範囲を拡大するための費用負担等。	マイナス価格の時間帯は可能な限り出力を下げるために、最低出力の低減や計画停止期間を調整することにより、ある程度は対応可能かな？
需要家	マイナス価格に対応した需要の創出、上げDRの実装。	上げDRや、蓄熱、蓄電により電力コストの低減が可能。
小売事業者	マイナス価格を活用するため小売価格・契約の実装	需要家による上げDRや、蓄熱、蓄電等の需要側リソース活用で価値創出。

その他：再エネの調整力について

- 現行の需給調整市場は、火力や揚水等を主力調整力として設計されており、必ずしも再エネや蓄電池等を対象とした商品設計にはなっていないと理解。
- 今後、再エネの大量導入が進み、電源構成に占める割合が4割を超えて来ることを想定すれば、再エネ自らが調整力を発揮し、需給調整市場において一定の役割を果たすことが、電力システムの全体最適化とコスト効率化には不可欠と考える。
- また、これからは、FIP・非FIT・卒FITの再エネが増えると期待され、これら再エネの調整力や蓄電池と組み合わせた調整力を「需給調整市場」に提供することを目指す意欲的な事業者を後押しすることが求められる。



需給調整市場において、再エネや蓄電池等の特性を踏まえた商品を加えることの検討を始めるべき時に来ているのではないか

	一次調整力	二次調整力①	二次調整力②	三次調整力①	三次調整力②
英呼称	Frequency Containment Reserve (FCR)	Synchronized Frequency Restoration Reserve (S-FRR)	Frequency Restoration Reserve (FRR)	Replacement Reserve (RR)	Replacement Reserve-for FIT (RR-FIT)
指令・制御	オフライン (自端制御)	オンライン (LFC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン
監視	オンライン (一部オフラインも可※2)	オンライン	オンライン	オンライン	専用線：オンライン 簡易指令システム：オフライン
回線	専用線※1 (監視がオフラインの場合は不要)	専用線※1	専用線※1	専用線※1	専用線 または 簡易指令システム
応動時間	10秒以内	5分以内	5分以内	15分以内※3	45分以内
継続時間	5分以上※3	30分以上	30分以上	商品ブロック時間(3時間)	商品ブロック時間(3時間)
並列要否	必須	必須	任意	任意	任意
指令間隔	－ (自端制御)	0.5～数十秒※4	1～数分※4	1～数分※4	30分
監視間隔	1～数秒※2	1～5秒程度※4	1～5秒程度※4	1～5秒程度※4	1～30分※5
供出可能量 (入札量上限)	10秒以内に 出力変化可能な量 (機器性能上のGF幅 を上限)	5分以内に 出力変化可能な量 (機器性能上のLFC幅 を上限)	5分以内に 出力変化可能な量 (オンラインで調整可能 な幅を上限)	15分以内に 出力変化可能な量 (オンラインで調整可能 な幅を上限)	45分以内に 出力変化可能な量 (オンライン(簡易指令 システムも含む)で調整 可能な幅を上限)
最低入札量	5MW (監視がオフラインの場合は1MW)	5MW※1,4	5MW※1,4	5MW※1,4	専用線：5MW 簡易指令システム：1MW
刻み幅 (入札単位)	1kW	1kW	1kW	1kW	1kW
上げ下げ区分	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ

※1 簡易指令システムと中給システムの接続可否について、サイバーセキュリティの観点から国で検討中のため、これを踏まえて改めて検討。

※2 事後に数値データを提供する必要有り (データの取得方法、提供方法等については今後検討)。

※3 沖縄エリアはエリア固有事情を踏まえて個別に設定。

※4 中給システムと簡易指令システムの接続が可能となった場合においても、監視の通信プロトコルや監視間隔等については、別途検討が必要。

※5 30分を最大として、事業者が収集している周期と合わせることも許容。