今こそ知ろう！
電力料金のしくみとその裏側

2022年６月12日

市民電力連絡会
理事長　竹村英明

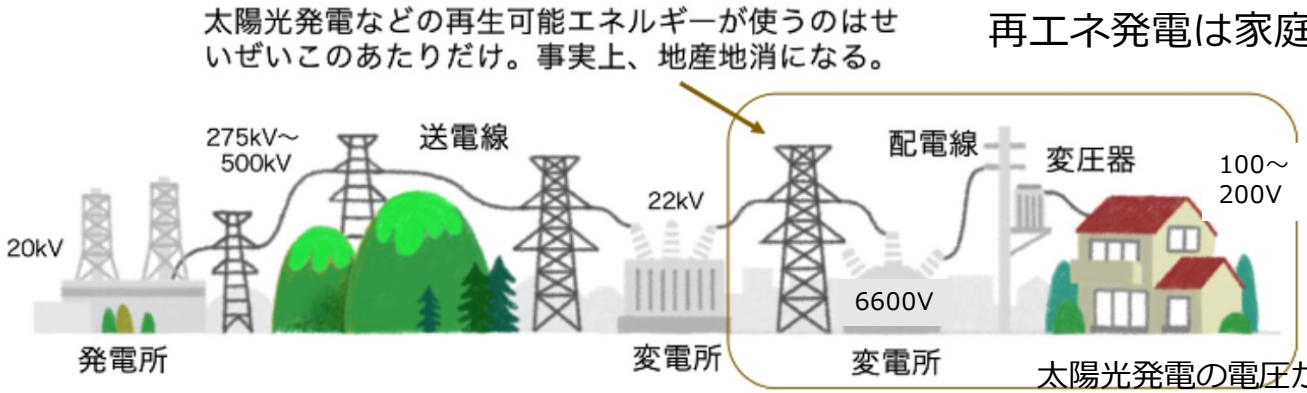
目次

１、電力供給の基本情報
２、電力市場とはそもそも何か
３、電力市場で何が起こっているのか
４、FIT再エネをめぐる問題点
５、では、どうすれば良いのか
脱市場、脱FIT
蓄電池VPP
PPA直接供給

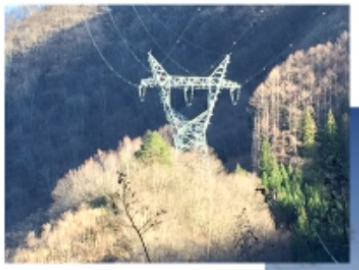
1、電力供給の基本情報

電気は送電線でやってくる。

送電線は高圧だが
再エネ発電は家庭と同レベル



太陽光発電の電圧が系統より高いので
自宅でつけ、余剰を系統に流せる。



山中の送電線

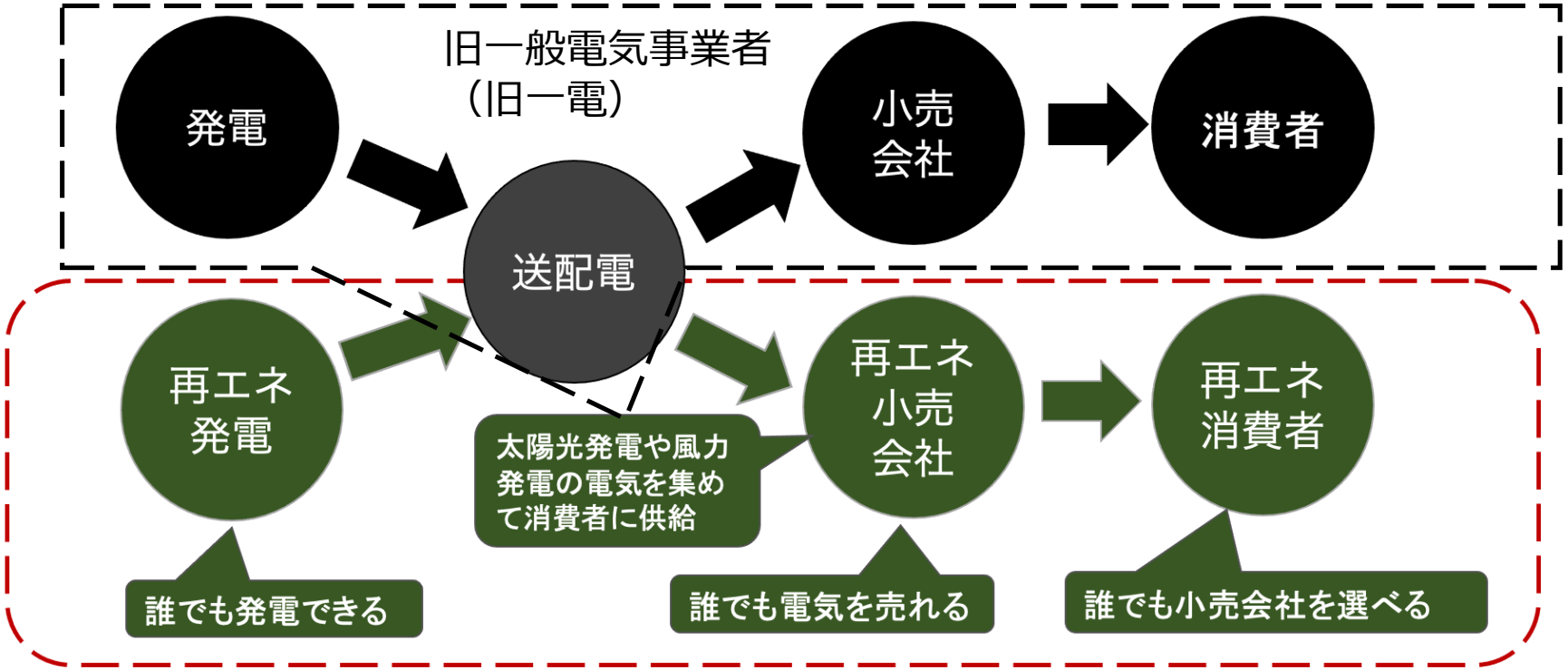
都会を貫く送電線

22kV の変電所

街中で見かける変圧器

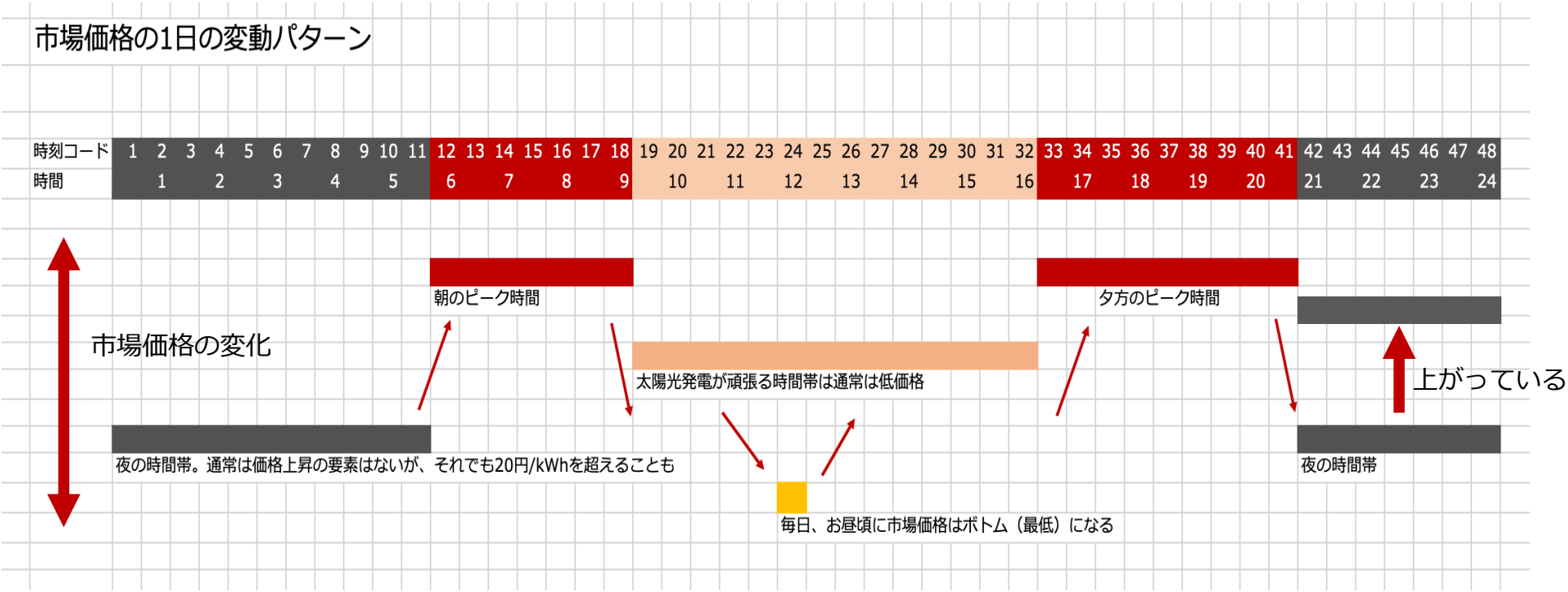
イラスト：@いしかわけん　写真撮影：@竹村英明

電力自由化とは、発電と小売の自由化？

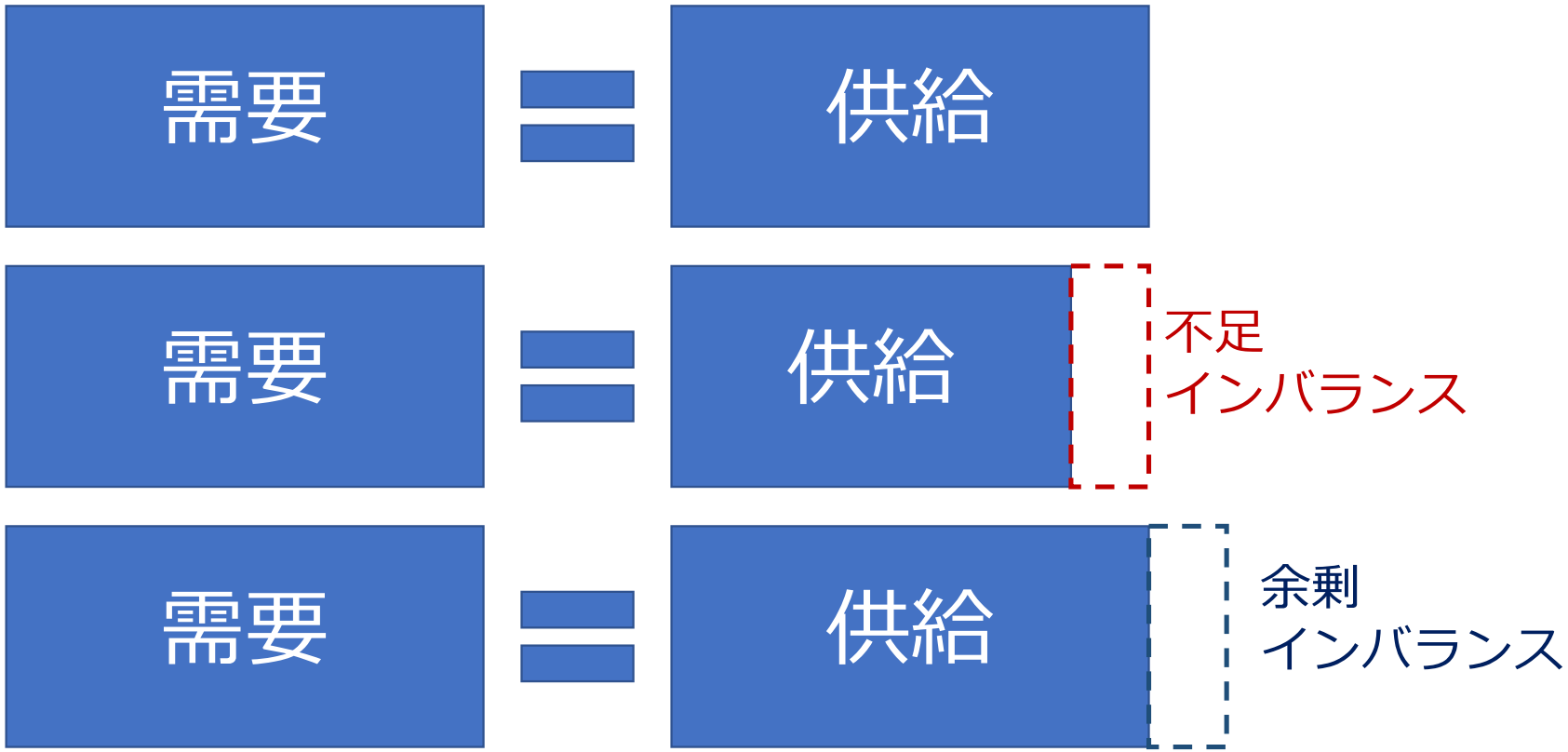


日本は1日を48コマで需給調整

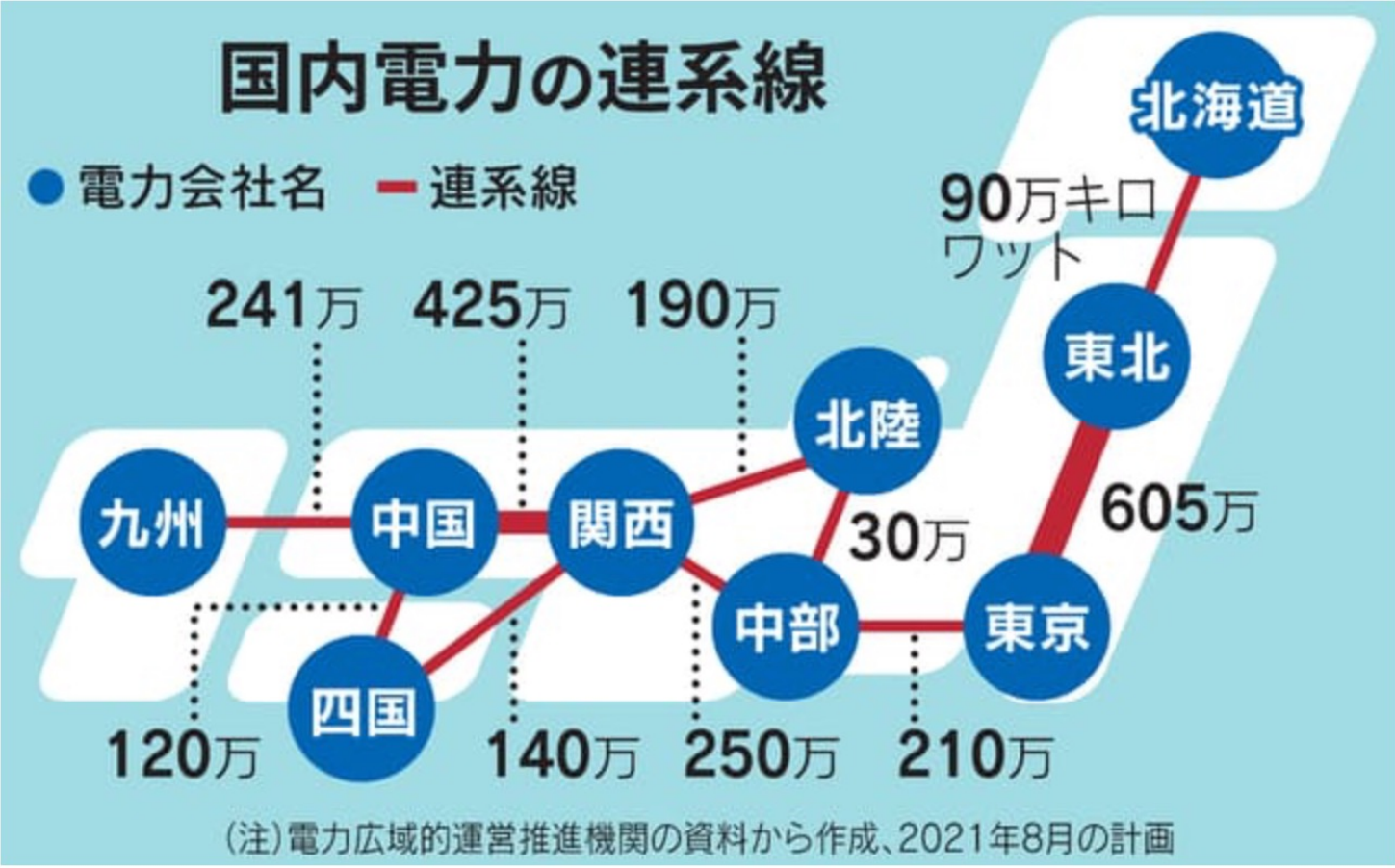
需給調整：需要と供給量を合わせること。電気が多すぎても足りなくても、送電線の電圧や周波数が変化して、停電や事故につながる。



新電力にまで義務付けられた30分同時同量



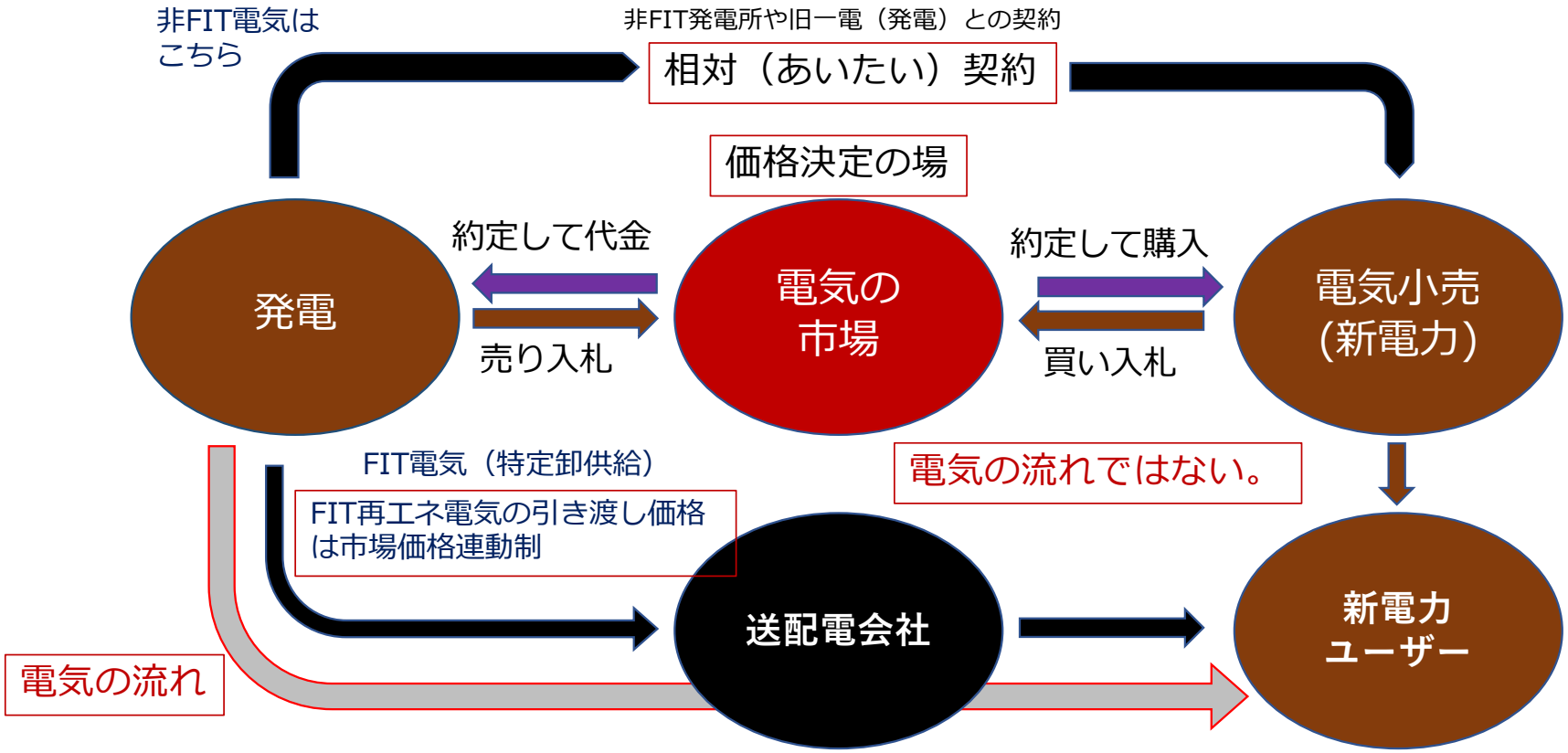
需給調整は、全国送電網でやる方が良い



2021年4月16日　日経新聞より

2、電力市場とはそもそも何か

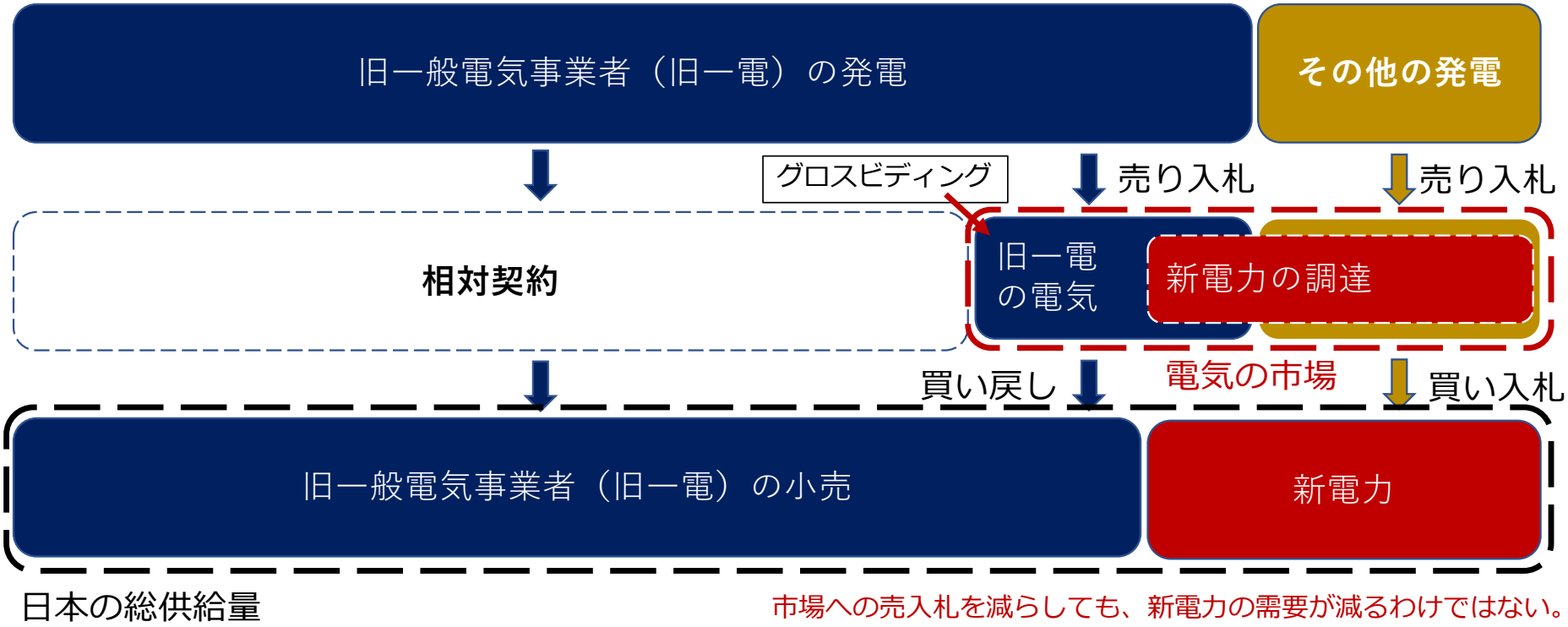
電気を売る会社と買う会社が、電気を取引する場所



制作：グリーンピープルズパワー株式会社

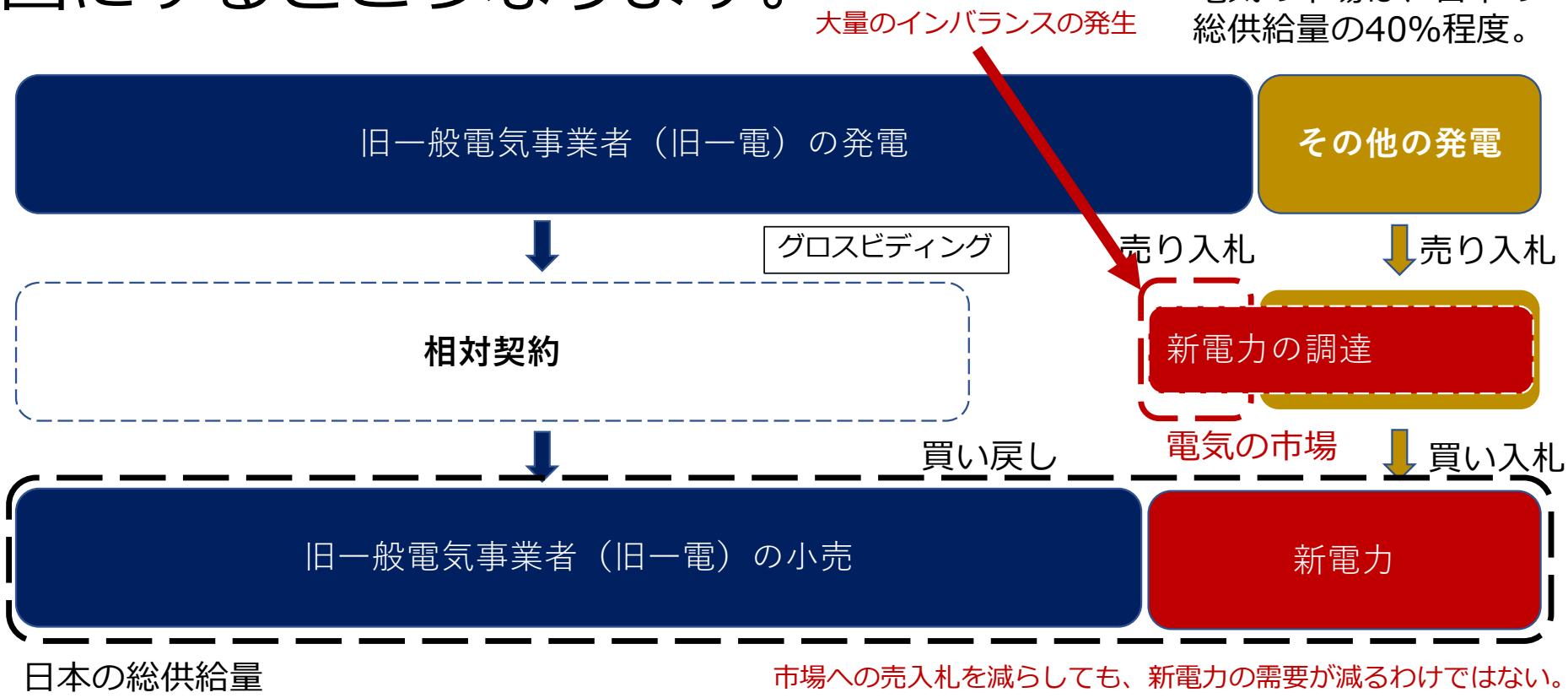
日本の電力市場の規模感を図にするとこうなります。

電気の市場は、日本の総供給量の40%程度。



市場への売入札を減らしても、新電力の需要が減るわけではない。

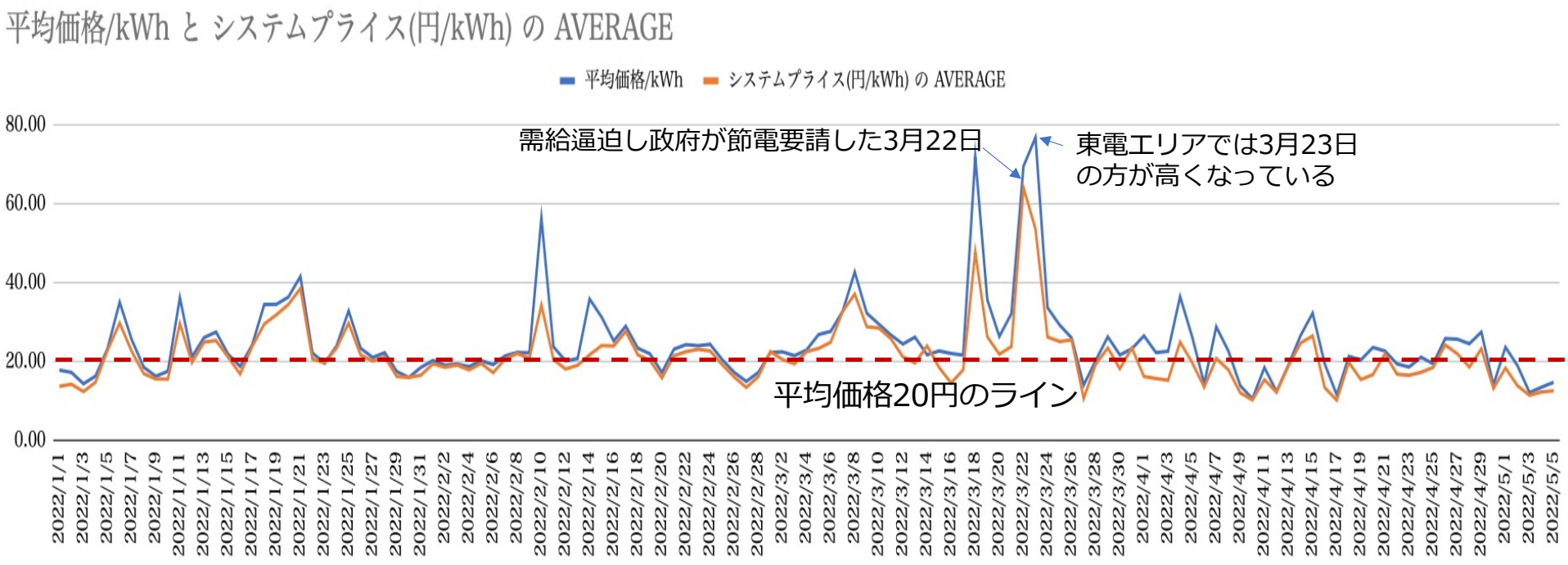
日本の電力市場の規模感を図にするとこうなります。



3、電気の市場で何が起こっているのか

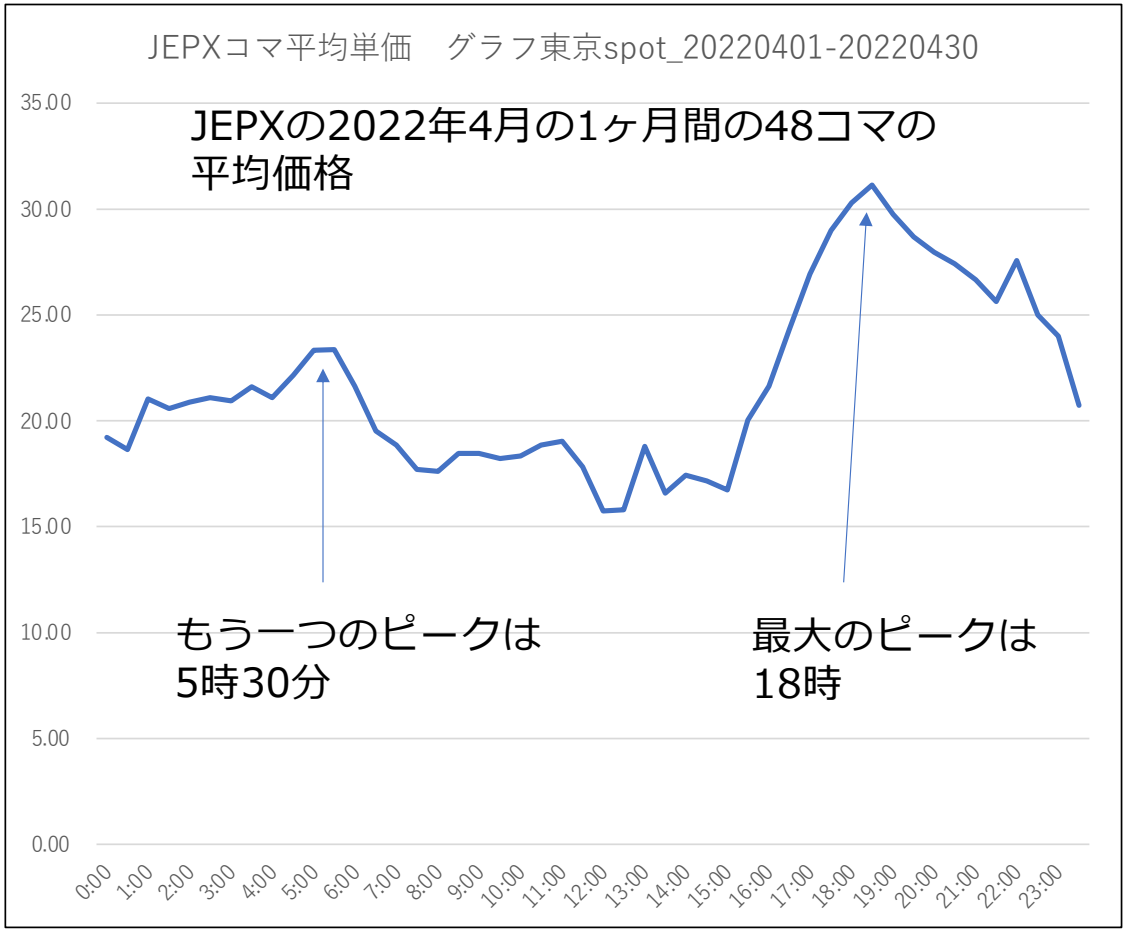
卸電力取引所（電力市場）の低値（ひくね）高騰

2022年1月1日から5月5日までのJEPX市場平均価格



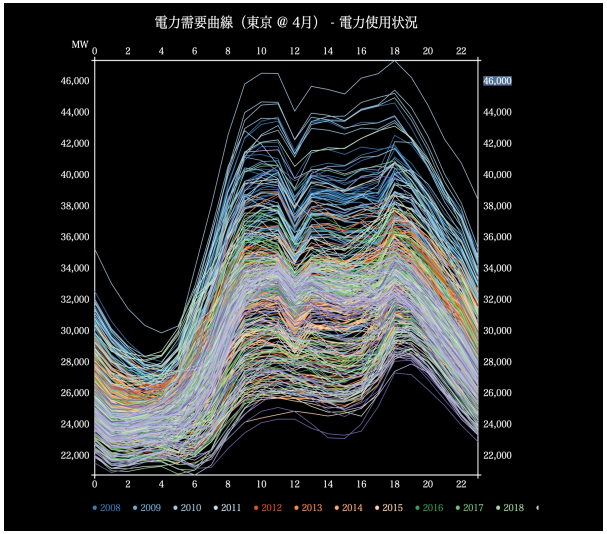
作成：グリーンピープルズパワー（株）

市場価格高騰と需給逼迫の相関性



2021年10月から、7ヶ月以上続く市場価格高騰の期間で、需給逼迫は3月22日の1日だけで、需給逼迫が市場価格を上げているとは考えにくい。

ただ価格ピークと需要ピークはどちらも18時で、相関性がある。東京エリアの需要は10時から18時の需要が高いビジネス型。
市場価格がそれと違うのは、昼間の太陽光発電の影響と考えられる。

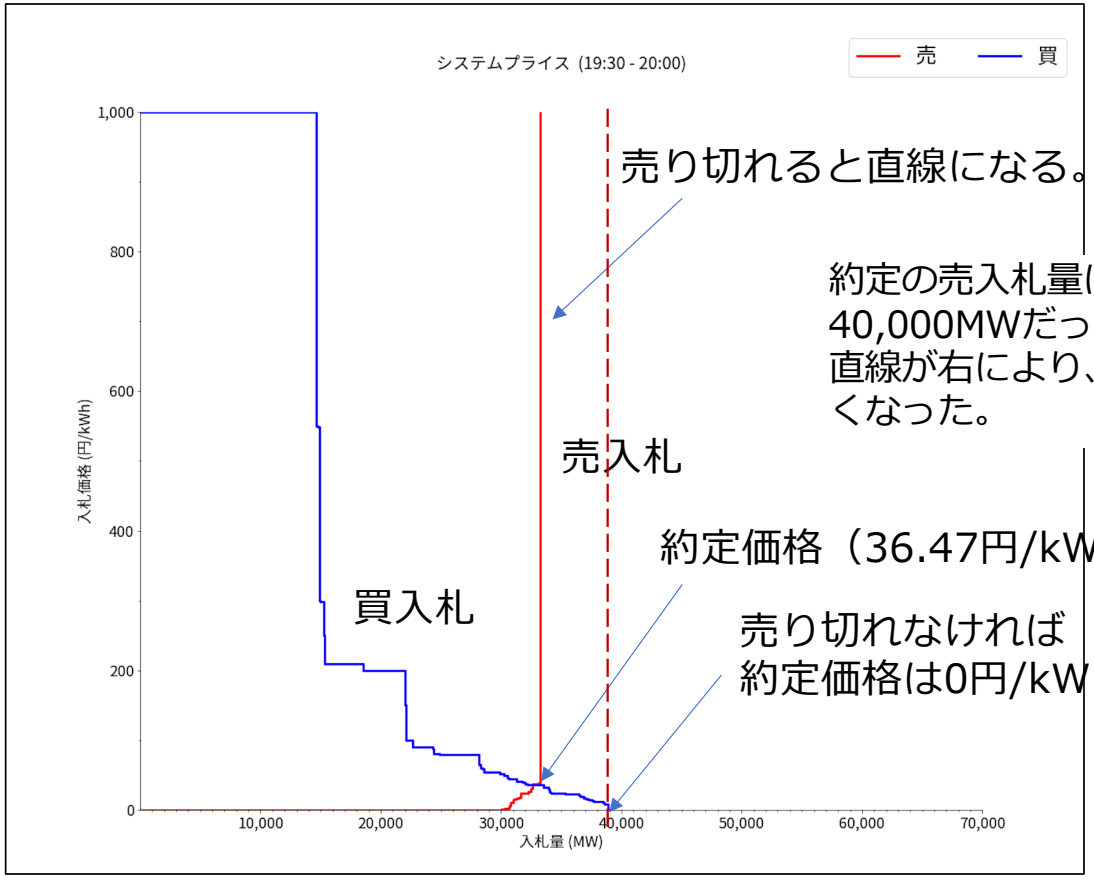


エレクトリカル・ジャパンのホームページ
「電力需要曲線の日変化 - 電力使用状況」より
4月の過去10年（2018年まで）の日変化

売入札の「売り切れ」が価格を上昇させる

2022年
4月15日（金）
19時30分から
20時までの30分
コマの
約定カーブ

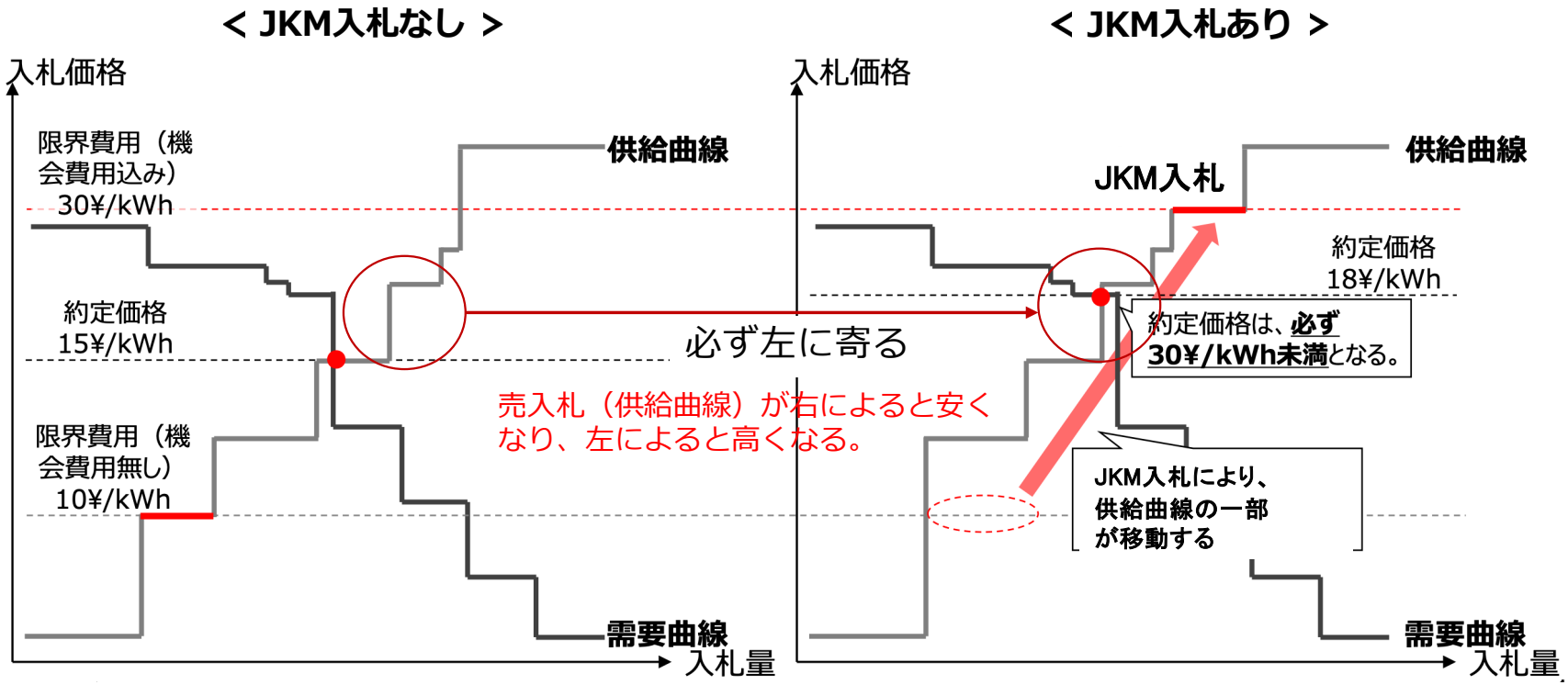
原理的には
売入札を減らせば
価格は上がる。



図はJEPXが公開しているもの。

天然ガス・スポット価格で売入札

スポット市場への供出価格を「在庫単価」から「追加的な調達価格を考慮した単価」（JKM単価）に見直すことを認めることにより、各社の燃料追加調達を促すもの。（経産省の定義）



経産省　第67回 制度設計専門会合 事務局提出資料（2021年11月26日）「旧一般電気事業者のスポット市場における 自主的取組について3」10ページの図を筆者が加工した。

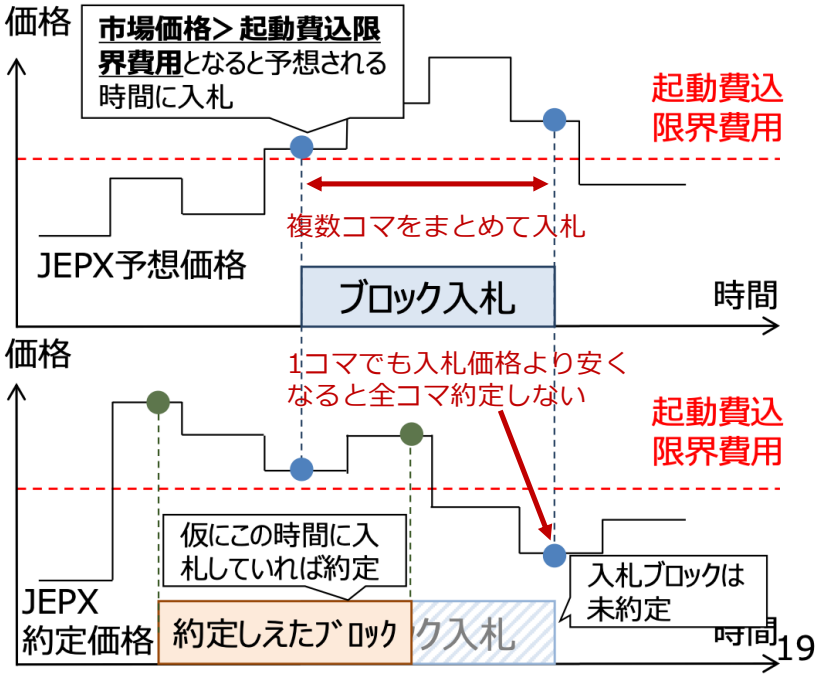
ブロック入札で約定量は増えない

ブロック入札の基本的な考え方と約定メカニズム

入札量は増えるが、約定量が増えるわけではない。

	基本的な考え方
入札時	✓BGは、ブロックの高さ（MW）と長さ（時間）を、**電源の起動特性（最低運転時間、最低負荷）**に応じてブロックの形状を決定し、**起動費を含めた限界費用**でブロック入札を行う。 ✓どの時間帯（コマ）に入札するかは、**JEPXの市場価格の予想が、起動費を含めた限界費用を超過すると考えられる時間帯**に入札することとなる。
約定時	✓市場価格がBGの予想から外れ、入札した時間帯の市場価格が入札価格を下回った場合、その**ブロックは未約定**となる。 ※ なお、右の例では、入札ブロックは未約定となっているが、その電源が約定しうる時間帯が存在しており、その時間にその電源が非稼働となることで、電力システム全体として非効率が生じていることとなる。

イメージ図



経産省　第67回 制度設計専門会合 事務局提出資料（2021年11月26日）「旧一般電気事業者のスポット市場における 自主的取組について」19ページの図を筆者が加工した。

起動費：バランス停止火力を起動させる費用。　バランス停止火力：発電事業者が広域機関に年間の供給力として届け出ていながら、その時々の需給を反映して（定期点検以外の理由で）停止させる電源。　限界費用：設備コストを除く発電コスト（燃料代）

ブロック入札とは

約定量を増やす効果も、価格を安くする効果もない！

- ブロック入札の仕組みによって、バランス停止火力の入札や段差制約を考慮した歯抜け約定を防ぐことが可能となるため、ブロック入札での売り入札量が大幅に増加し、バランス停止火力の起動を促すなど、卸市場活性化に効果をあげている面がある。
- 一方で、ブロック入札には、全量約定ルールなどにより通常入札に比べて約定しにくい、あるいは、バランス停止火力では起動費も考慮されるために入札価格も運転中火力の入札より高くなるといった特徴もあるため、公正な価格形成や約定の円滑化を図る必要が特に大きいと考えられる。

１、売入札量が増加しても、約定量が増えるわけではない。
２、売入札価格を高くする（起動費の加算が認められている。）
３、限界費用（燃料費）の天然ガススポット価格とダブルになる。
４、市場価格が高い時には売り、安い時には売らない・・。
　（旧一電の安売りストッパーになっている。）
５、ブロック約定が増える時は、必ず高値になっている。

三つが絶妙に作用して最低価格が上昇している

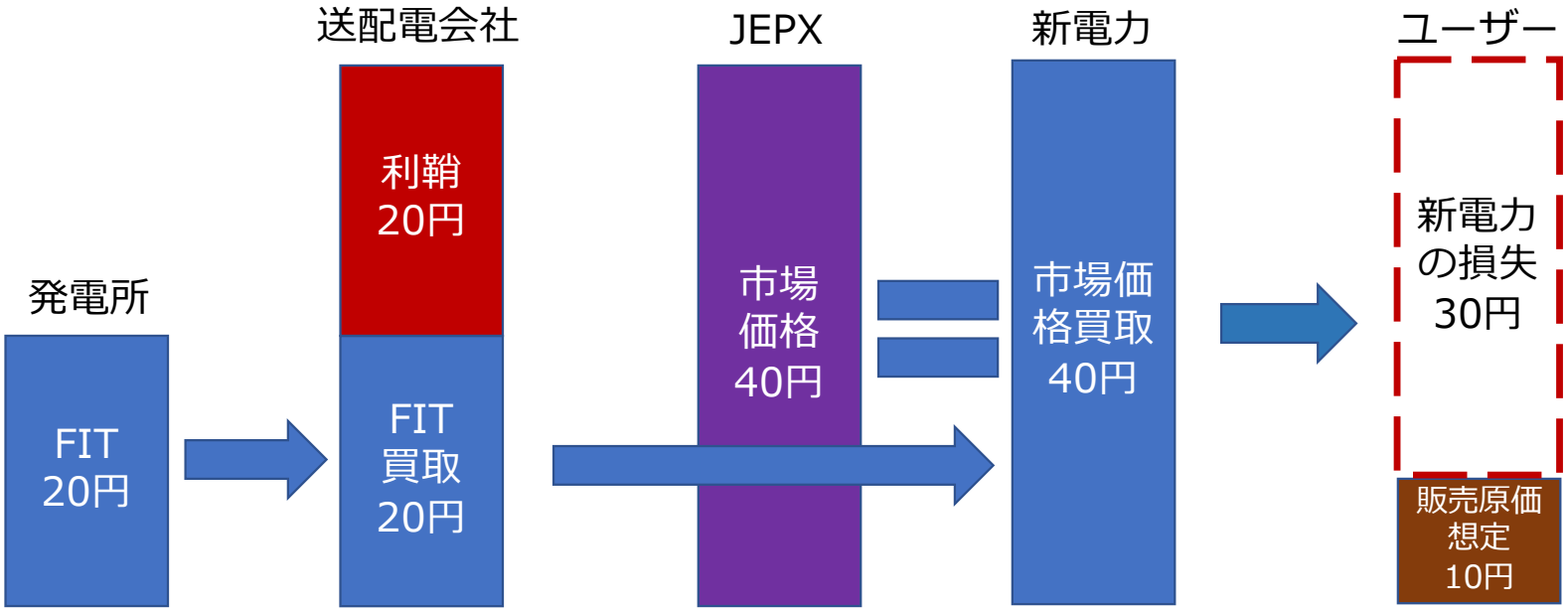
見かけ上の「売入札量」は増えたが、
「売り切れ」「JKM入札」「ブロック入札」の三つが作用して、需給とは関係のない低値高騰が出現している。

なぜこんなことをするのか？
化石燃料の価格高騰の負担を抱える旧一電を救済するため。
原発事故の損害賠償等負担が重い旧一電（とくに東電）を救済するため？
そのためには弱小新電力が駆逐されても構わない（と経産省は考えている。）

結果何が起こるか。＞消費者の電気料金が上がる。
とりわけ「高圧需要家」の料金が上がっている。
現状の市場価格が一般的になれば、高圧の電気料金は上がる。
旧一電も、高圧の安売りをやめたいのでは？

４、FIT再エネをめぐる問題点

FIT再エネの電気は2017年より「送配電買取」とされている。いったん「送配電会社」が買取り、市場価格で新電力に渡す（卸供給する）、『FIT特定卸』という制度になっている。再エネ新電力は、送配電会社に、高騰した市場価格を払って、FIT再エネ電気を引き取らねばならない。



新電力がユーザーに通常価格で販売すると、30円/kWhの損をする。
100万kWhだったら3000万円/hの損害。

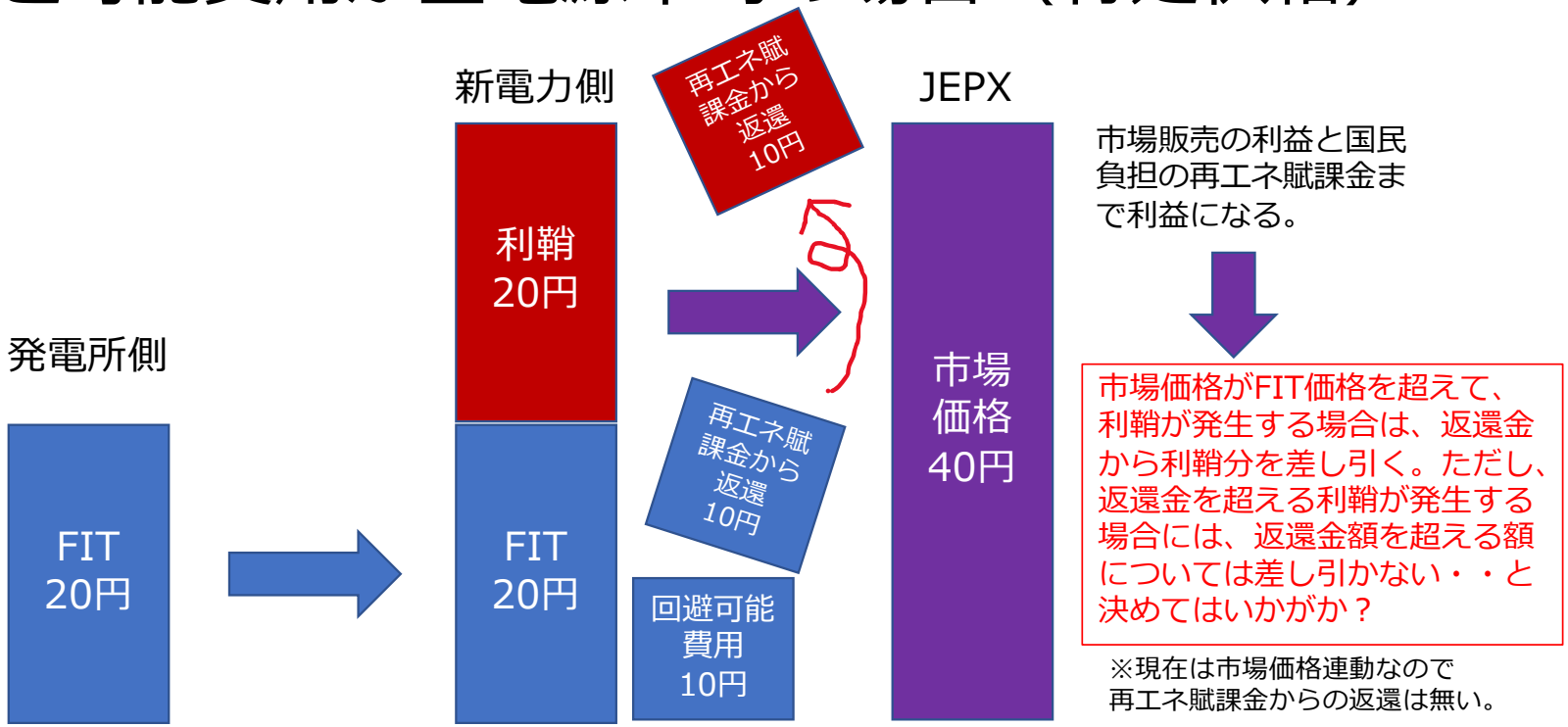
制作：グリーンピープルズパワー

FIT再エネを供給している新電力は、市場を全く使っていなくても、市場価格高騰の影響を最も直接に受けている。

対策はFITの「回避可能費用」を全電源平均価格にすれば良いだけ。
＞経産省は全電源平均にすると新電力が「利鞘」を稼げる？と抵抗中。

１、2016年までは、全電源平均だった。
２、小売会社はFIT発電所から電気を買わなくなる。

FIT価格で新電力が直接買い取る場合で、回避可能費用が全電源平均の場合（特定供給）



回避可能費用が全電源平均になると、市場販売利鞘に加え「再エネ賦課金分」の10円/kWhまでも利益になる。これは確かに理不尽と言える。

５、では、どうすれば良いのか

脱市場、脱FITという道（一時的な回避措置）

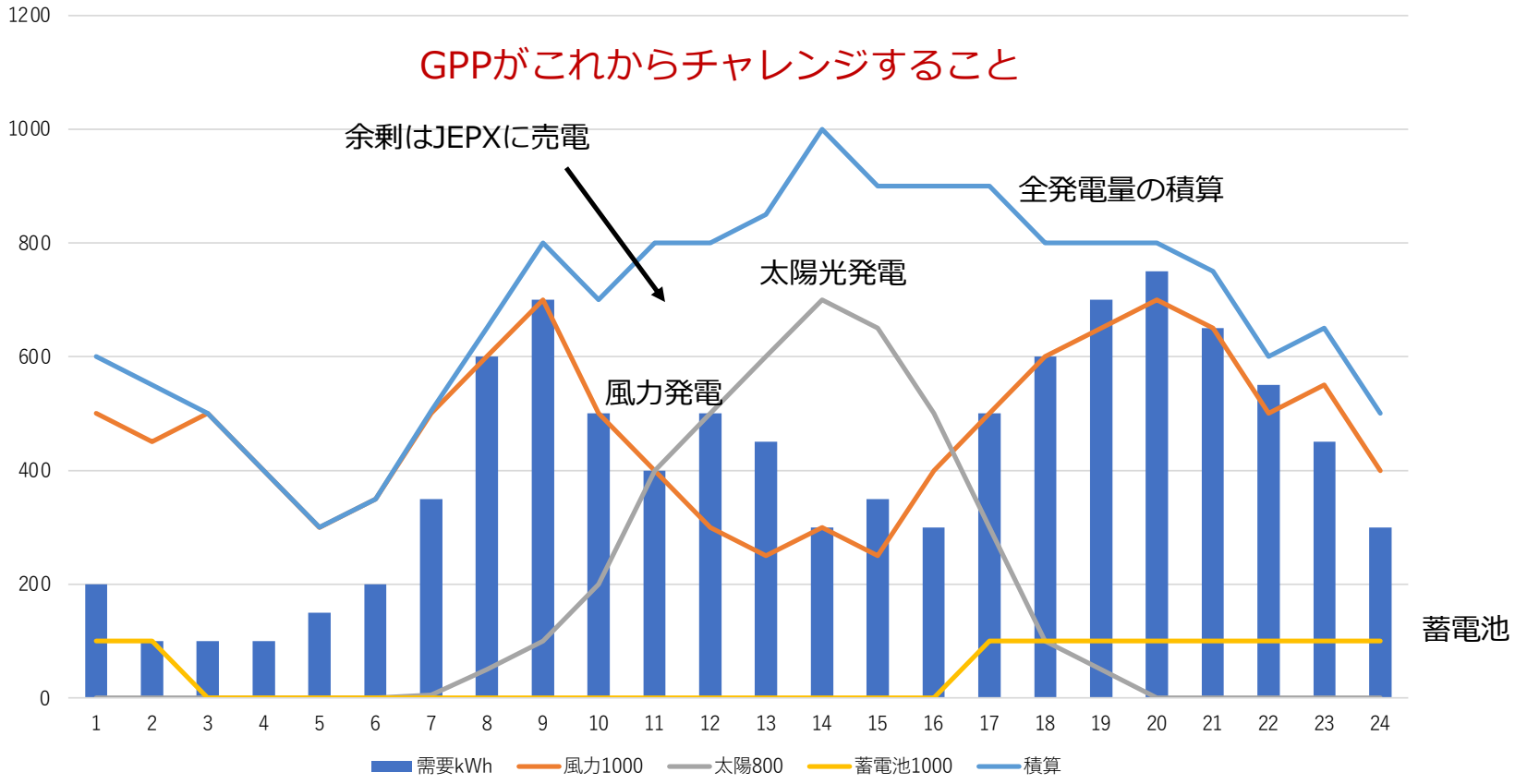
１）相対取引による調達（非FIT太陽光、風力）
２）蓄電池VPPによる夕方・夜間ピーク需要への対応
３）オンサイトPPAによる直接供給（送電線を使わない）

電力市場を全く否定するものではないが、今このときは市場から離れないと殺される。

GPPは2023年度から秋田の非FIT太陽光からの電気の供給が始まる予定。
これに加え、2022年度中に蓄電池VPPを整備。風力発電以外の夜の電気も、
昼間の非FIT電気から充電した電気に置き換える。

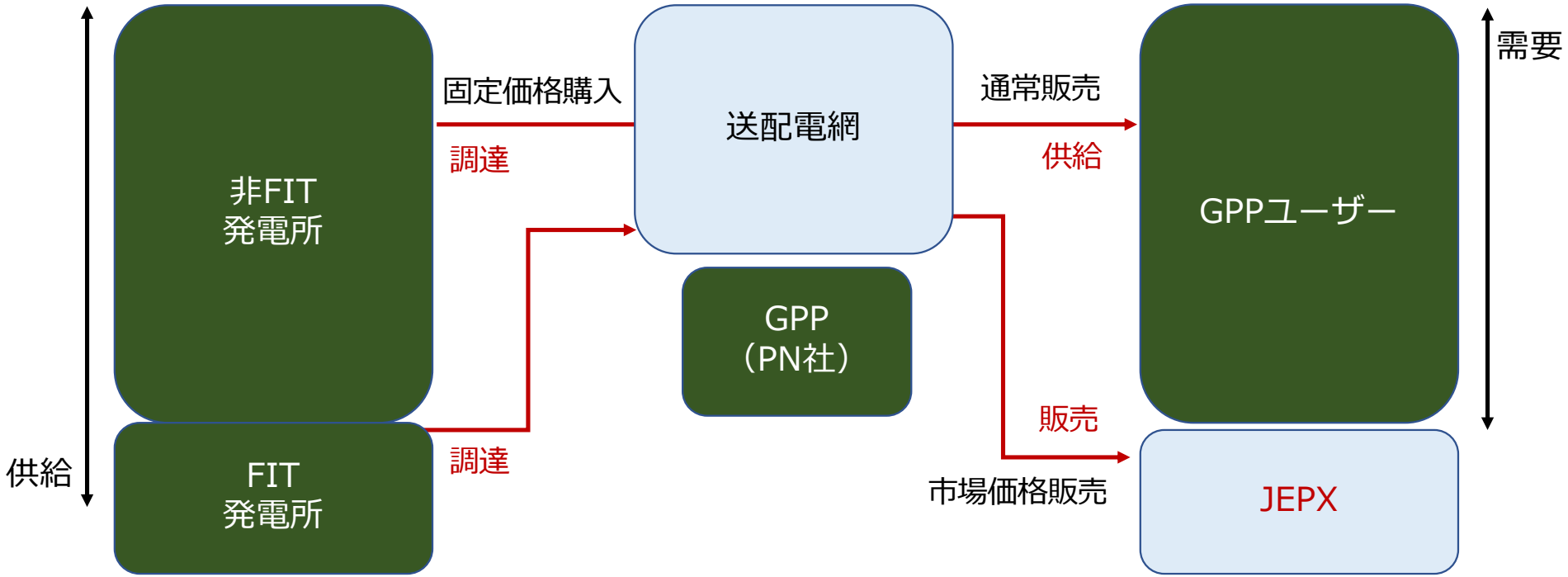
太陽光と風力と蓄電池で100%をカバー

非FIT風力・太陽光による発電と蓄電池VPPで全需要に供給



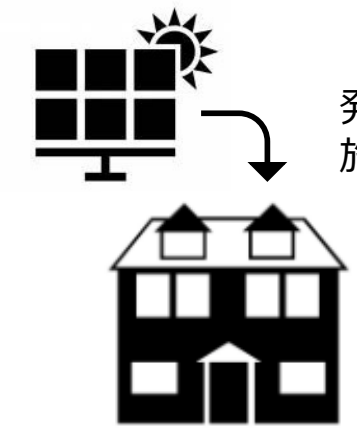
相対取引（非FIT発電所）

需要量以上の供給量を持つことで、市場価格高騰時のリスクをヘッジ
JEPXには余剰を売るだけに。



Green People's Power

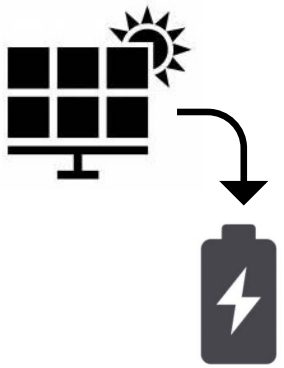
オンサイトPPAと蓄電池VPP



オンサイトPPA

発電所をGPPが設置、
施設側に電気を販売。

（電気は市場と無関係）



蓄電池VPP

発電所の電気を昼間に充電、市場価格が高騰する夕方に施設側に電気を販売。（系統からの電気を使わない）

（電気は市場と無関係なだけでなく、価格高騰時の系統からの電気を減らせる。

VPP（バーチャルパワープラント）…送電側の需要を減らすために、需要側でピークシフト（電力を消費する時間帯をずらすこと）する仕組み。例えば昼間の太陽光発電の電気を蓄電池に貯めて夕方から使えば、その間は送電線からの電気を不要にすることができます。
そんなユーザーが1000件集まると「１MW（メガワット）」級のVPPになります。

ユーザーDR

DR（デマンドレスポンス）…消費者（ユーザーさま）側で市場価格が高騰する8時前後と18時前後の消費量を抑えていただいたり、市場価格が一番安いお昼頃に電力消費を集中していただくなど、電力を消費する時間帯を意識してずらすこと。

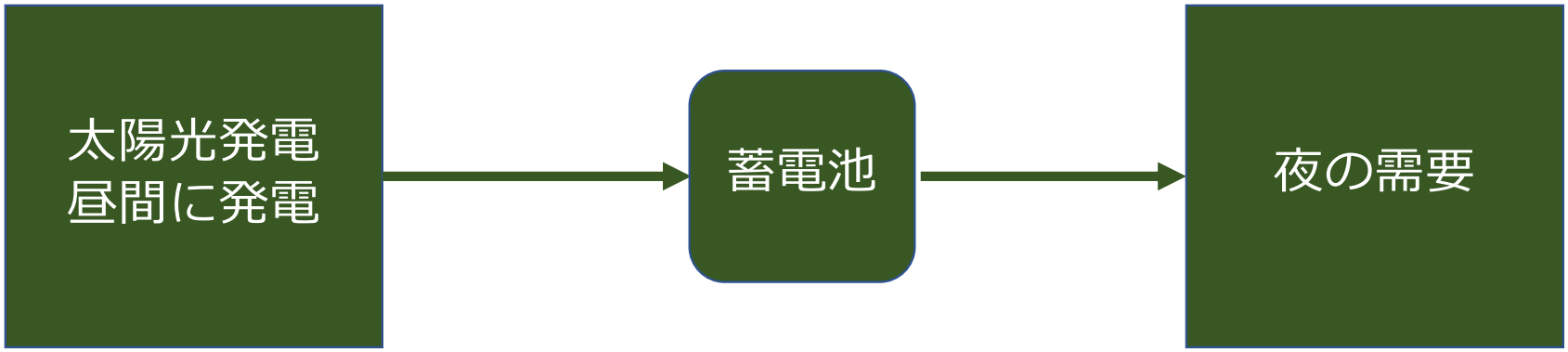
Green People's Power

蓄電池VPPプロジェクト

昼間の太陽光の電気

蓄電池に貯める

蓄電池から夜に放電



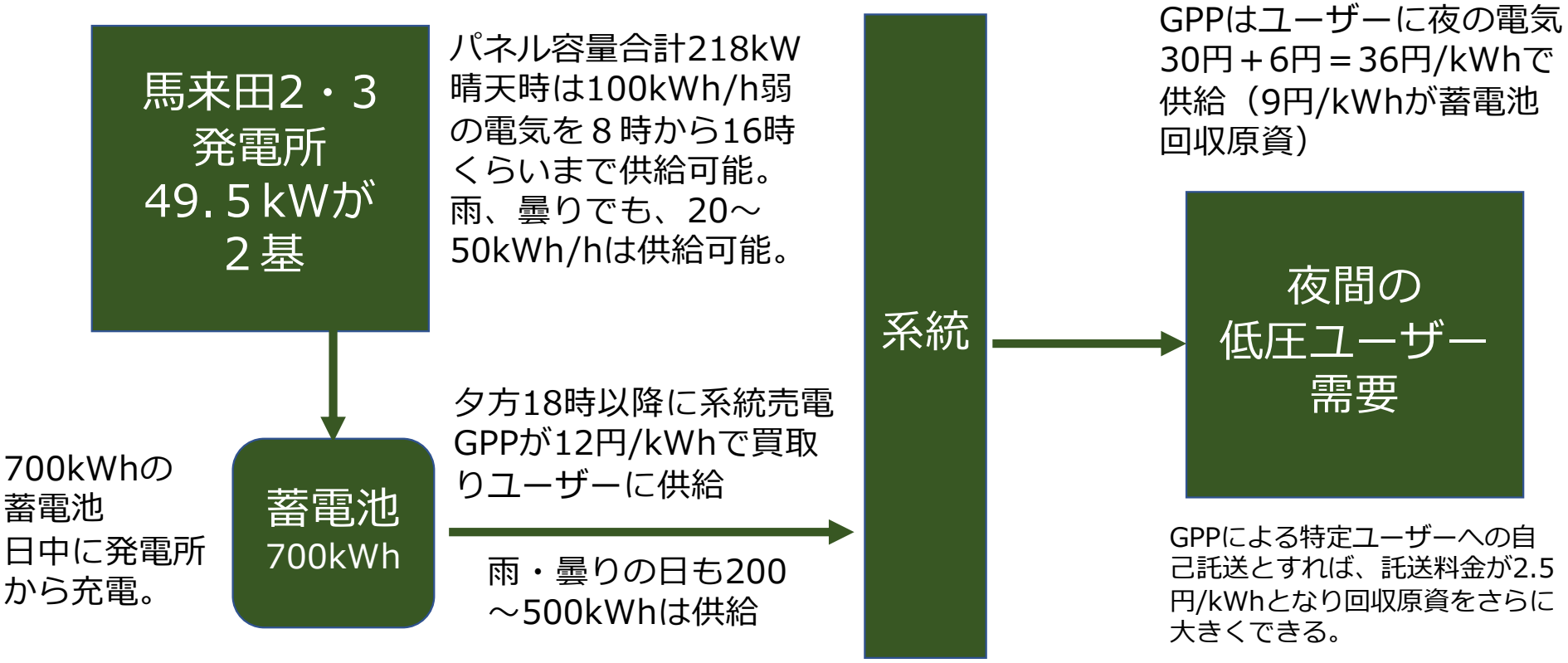
昼間の市場価格は安い時には0円まで下がることもある。非FIT太陽光の場合は12円/kWhである。

夜の高圧需要分に相当する1000kWhの蓄電池を用意する。

置き換え可能な夜の需要を1000 kWhと想定する。

2023年3月からは非FIT風力発電の電気が加わる予定なので、夜需要4000kWhの大部分を風力発電がカバー。微妙な1000kWhを蓄電池VPPでカバーする。

馬来田2、3発電所におけるVPP

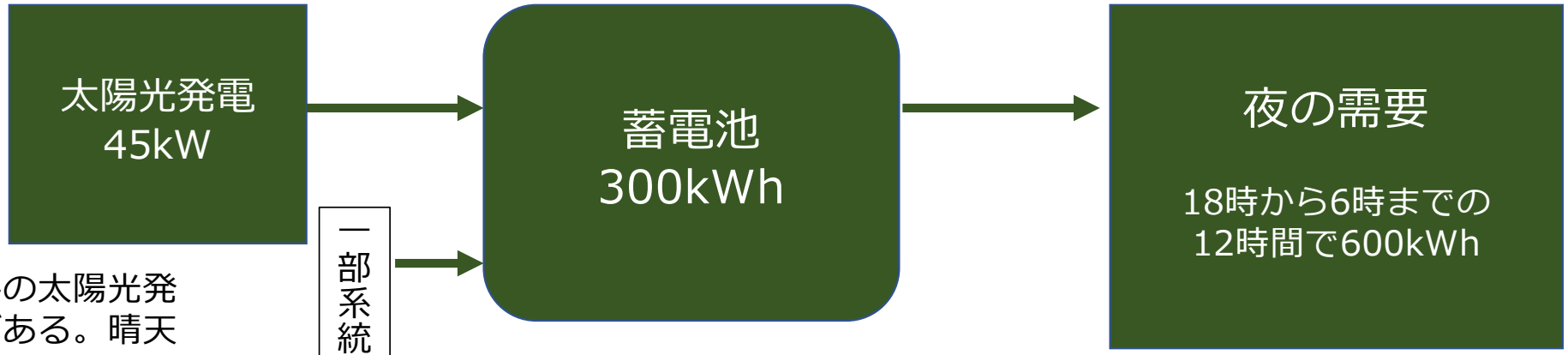


蓄電池が満充電になった場合は通常の系統売電

高圧施設Aへの蓄電池設置（PPA)

1）高圧施設A（24時間営業の特別養護老人ホーム。）

昼間の太陽光の電気　　蓄電池に貯める　　蓄電池から夜に放電



既存の太陽光発電がある。晴天時は45kW/h程度を8時から16時の10時間供給。

晴天時には7時間前後で満充電。
昼間の充電を、系統充電もOKと割り切れば、毎日300kWhをためられる。

それでも需要が大きいので、夜の電気を50%ほどしか太陽光の電気に置き換えられない。

300kWhでも市場価格がより高い24時まではカバーできる。

蓄電池VPPのシステム構成

蓄電池の構成	蓄電池単価	70000円/kWh		
名前	蓄電容量（kWh)	出力（kVA)	工事費	価格（円）
馬来田蓄電池	700	100	1,000,000	50,000,000
高圧　A	300	50	800,000	21,800,000
高圧　B	300	50	500,000	21,500,000
高圧　C	150	20	500,000	11,000,000
低圧　D	150	20	500,000	11,000,000
小計	1600	240	3 ,300,000	115,800,000
黄色マーキング部分が高圧向け、1450kWh				

VPPのための発電設備の構成

発電所の構成（DER補助金の対象外、神奈川県、東京都補助金等を活用）					
名前	設備容量（kW）	パネル容量（kW）	設備費用	関連費用	価格（円）
馬来田	99	218	21,800,000	3,500,000	25,300,000
高圧B	10	15	3,000,000	200,000	0
低圧D	10	15	3,000,000	200,000	0
小計	119	248	27,800,000	3,900,000	25,300,000

合計のプロジェクト費用	
蓄電池	115,800,000
太陽光発電	25,300,000
合計	141,100,000

特別養護老人ホームでのPPA事業

横浜市瀬谷区の特別養護老人ホームの屋上に49.5kWの発電所を設置

この設備は全額GPPが負担し、神奈川県の「地域電力供給システム整備事業」補助金を受けています。

電力消費量の一部を太陽光発電の電気に置き換える。

この施設の電力消費量はとても大きく、年間で60万kWh近い電気をお使いです。
屋上には49.5kW（パネル容量で63kW）の発電設備が設置できましたが、それが作り出す電気は6万kWh程度で、ほんの１割に過ぎません。
それでも、その分の託送料金と再エネ賦課金は削減できます。発電からの電気は施設で使用しますので、その代金は16円/kWhとしました。
高圧電気の単価よりちょっと安い単価で、基本料金は取りません。
削減額は年間で36万円くらいとなります。

蓄電池は10kWhで、災害時の非常用で、普段は充電しておくだけ、災害時には地域の障害者避難場所である、本施設の職員食堂の電気を賄います。照明、冷蔵庫、テレビなどは利用できます。

また、パワコンの自立コンセントを建物内に引き込み、災害時も晴れていれば、室内で自立コンセントを使えるようにしました。（晴れていれば、の条件付きです。）
全部で1.５kWのコンセントが9つ。最大13.5 kWの電気が使えるようになっています。
空調機が止まるので、入所者の皆さんにエレベーターホールで、扇風機等での冷をとっていただこうという配慮です。

職員食堂に設置した
蓄電池（10kWh）

各階エレベータホールに設置した自立コンセント

大磯かたつむりの家でのPPA事業

太陽光発電からの電気と、系統（送電線）からの電気をGPPが供給。

発電パネルは15kW（パワコン9.9kW）
蓄電池10kWh
かたつむりの家では、停電時には蓄電池が稼働します。
最低限必要な機器とコンセントに対して、蓄電池から電気が供給されます。