

経済産業省資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー部
新エネルギーシステム課御中

令和3年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業 分散型エネルギーリソースの更なる活用・普及推進に関する調査

報告書

株式会社野村総合研究所
コンサルティング事業本部
サステナビリティ事業コンサルティング部

2022年3月



調査概要

- (1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討
- (2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査
- (3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析
- (4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括
- (5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

本事業の背景・目的は以下のとおり

本事業の背景と目的

背景

- 貴庁では、これまでに、ERABやアグリゲーション事業の活性化のために、関連する実証事業の実施し、ERAB検討会等での制度面の検討を行ってきた。その結果、ERABに関わる技術進展への貢献、ガイドライン等の整備、およびアグリゲーター等の電気事業法で位置づけ等の成果を上げてきた。

目的

- ERABの更なる普及拡大に向けて、以下を実施する。
 - 各市場・事業環境・制度等における課題等を整理し、関連する審議会等への意見具申に繋げる。
 - DER制御精度向上、小規模リソース活用、サイバーセキュリティ対策等の技術的課題に関する支援・成果のPRを行う。
 - ERAB関連の新たな事業機会の整理、事業者・需要家の理解促進に資する広報活動、およびエネルギーシステム転換・脱炭素化の背景で、ERABが果たす役割についての分析を行う。

実施した調査項目は以下のとおり

調査項目と実施概要

調査項目	実施概要
（１）分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討	・ アグリゲーション事業、配電事業、地域マイクログリッド事業等において分散型エネルギーリソースの潜在力を最大限発揮するための市場・事業環境等の整備が引き続き不可欠。アグリゲーターや配電事業が電気事業法上位置付けられることも踏まえ、関連する審議会等に対し意見具申を進めていくため、E R A B 検討会において各市場・制度に関する課題を整理 ・ 個々の分散型エネルギーリソースの普及拡大に向け、それらの円滑な導入にかかる制度上の課題を整理
（２）分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査	・ 国内における分散型エネルギーリソースに関する制度議論の検討の参考とするため、（１）の整理すべき事項例を中心に、諸外国（米国、欧州を中心）における電力取引市場の要件（卸取引市場、容量市場、需給調整市場等）、事業者を求めるサイバーセキュリティ対策、取引ルール、ビジネスモデル等について調査
（３）分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析	・ アグリゲーション事業、配電事業、地域マイクログリッド事業等、分散型エネルギーリソースを活用する事業形態のビジネスモデル（電力部門に限らない）を、その特徴等も含めて整理するとともに、新たに同様の事業に参入する事業者の参考となるよう、広く一般に広報周知 ・ 蓄電池を始めとした分散型エネルギーリソースの活用ポテンシャルについて、その導入コスト等も含めて評価し、中長期的な普及ロードマップを策定 ・ 事業者及び需要家のそれぞれに対し、分散型エネルギーリソースの活用方法についての効果的な普及策を検討
（４）蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括	・ 2021年度から開始される「蓄電池等の分散型リソースを活用した次世代技術構築実証」に関して、実証事業者の成果報告やヒアリング等を基に取組の成果、課題、今後の展開について総括を行い、分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた提案を取りまとめ
（５）検討会及びワーキンググループの開催	・ 検討会の開催に関して、日程調整・出欠確認・開催案内、資料作成支援、会議設営・現状復帰、運営支援、議事録の作成

調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

機器点計量について

業界団体について

ネガワット調整金について

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

方針整理済みの論点

- これまでに、 Δ kW評価と調整力kWh精算の計量器の一致が必要であるとの整理がされた (③より)
- さらに、評価・精算に用いる計量器については、以下の整理がなされた
 - 現行の計量制度で一次調整力については特定計量器以外による評価・精算が可能 (①④より)
 - 計量制度の合理化が実現すれば、需給調整力市場の各商品において合理化された計量制度に基づく計量器 (= 特例計量器) による評価・精算が可能となる (②③より)

方針整理済みの論点と概要

論点	概要
① 現行の電気計量制度(計量法)との関係	・ 現行制度では、調整力kWh精算では特定計量器が必須だが、ΔkW評価はその限りではない。
② 電気計量制度の合理化	・ 特定計量によるコスト増を回避するため、一定の条件で、合理化された計量制度に基づく計量器 (= 特例計量器) による機器点での調整力kWh精算を許容 (差分計量も許容) する方針
③ “ Δ kW評価の計測点”と“調整力kWh精算の計測点”の一致の必要性	・ インバランスの裁定取引を回避するために一致すべき したがって、機器点計測を用いる場合は、ΔkW評価と調整力kWh精算のいずれも機器点とすべき
④ 需給調整市場における調整力kWh精算の必要性	・ 二次①②、三次①②では、調整力kWh精算が必要だが、一次調整力では調整力kWh精算は行わない方針

需給調整市場検討小委員会(#17, 2020/6/12)における整理

- 第17回需給調整市場検討小委員会で、 ΔkW 評価の計測点と調整力kWhに関する精算の計測点を一致させる方針が整理された。これより、機器点計測を用いる場合には、 ΔkW と調整力kWhの評価のいずれも機器点計測とすることが必要。

需給調整市場における機器個別計測に関する今後の進め方

48

- 機器個別計測の許容にあたっては、裁定取引の防止を前提として、 ΔkW 評価およびkWh精算の計測点を一致させる必要がある。現行の計量法に基づく特定計量器を各機器点で使用すれば計量法上の問題はないが、その場合、アグリゲーター等の事業性に影響がある可能性があることから、電気計量制度の合理化等が必要となる。
- 機器個別計測が導入された場合、需要家内のリソースの制御により受電点の需要を制御しこれを取引するデマンドレスポンスから、需要家内の発電機等のリソースを直接制御しこの出力を直接取引するビジネスに変わっていくものと考えられ、一つの需要家内において複数の事業者が電力量や調整力等の売買をリソース毎に行うこととなる。
- この場合、各リソースと総需要で取引の精算や管理主体が分かれていくこととなることから、供給力確保にかかる各事業者の責任範囲の整理や、系統利用負担および同時同量といった他の関連諸制度との関係の整理等もあわせて検討が必要となるのではないかと。
- そのため、需給調整市場における機器個別計測の検討については、国において現在検討されている電気計量制度の合理化の詳細設計、および他の関連諸制度との関係等、こうしたベースとなる前提条件の整理を踏まえて、調整力の評価方法や、想定される不正行為およびその防止策等について検討を開始していくこととしてはどうか。
- また、2024年度に市場開設される一次については、EVや蓄電池、GF機能を有した負荷等の新しいリソースの参入が期待されている。一次は周波数に応じて上げ調整および下げ調整を繰り返すため、kWhはほとんど生じないと考えられ、海外の一次相当の商品の中には調整力kWh精算を実施していない事例もある。
- 仮に一次における調整力kWh精算を不要と整理すれば、機器個別計測の是非については、計量法に係る検討は不要とできる可能性がある。一次の市場設計においては、この点も踏まえて検討していくこととしてはどうか。
- なお、需要家内に設置されている自家発電、発電機であることから排出係数が高いものもある一方、制御性が良いため、機器個別計測を導入することで市場への参入が加速する可能性がある。こうした環境負荷の増加等、環境面における課題は、国において何らかの制度的対応が必要と考えられるのではないかと。

インバランスに関する裁定取引防止のために、 ΔkW 評価の計測点と調整力kWhに関する精算の計測点を一致させる方針の整理がなされた

特定計量によるコスト増を回避するため、一定の条件で、合理化された計量制度に基づく計量器による機器点での調整力kWh精算を許容する方針

- 届出、報告徴収、立ち入り検査、取引中止命令・罰則を前提とし、500kW未満、精度 $\pm 5\%$ (スマメは $\pm 3\%$)であること、および差分計量時に需要家等の利害関係者の合意を得ること等を条件とする

調整力の評価方法や、想定される不正行為およびその防止策等に関する検討が必要

【参考】ΔkW評価と調整力kWh精算に関する計測点の一致

ΔkW評価と調整力kWh精算の計測点が異なる場合の課題

32

- 調整力kWh単価は、本来、調整力の発動によって生じたkWhの対価として支払われることが適切であることから、ΔkW評価および調整力kWh精算の計測点を一致させる必要があるのではないか。
- 計測点が異なる場合、ΔkW評価対象外リソースの応動も調整力単価で精算されることとなるため、インバランス価格を調整力の発動によって生じたkWh単価に置き換える裁定行為が可能となる。
- こうした不正を防止する観点からもΔkW評価および調整力kWh精算の計測点は一致させる必要があるのではないか。

計測点	ΔkW評価	不一致	機器点 受電点	一致	機器点 機器点	
	調整力kWh精算					
イメージ図						
	精算イメージ	送配電 [調整力のkWh精算] 2 × 15円/kWh [インバランス精算] 0 × 20円/kWh 小売BG ⇒ 30円受取り			送配電 [調整力のkWh精算] 10 × 15円/kWh [インバランス精算] 8 × 20円/kWh 小売BG ⇒ 10円支払い	

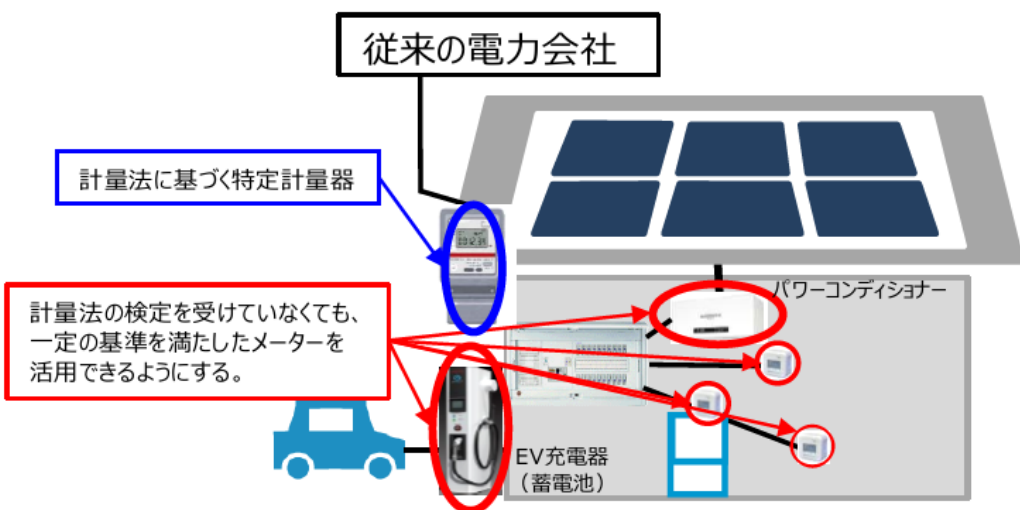
出所) 電力広域的運営推進機関「第17回 需給調整市場検討小委員会資料3」
(https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2020/files/jukyu_shijyo_17_03.pdf)

【参考】特定計量制度・特例計量器に関する整理

- 特定計量器のみならず、特例計量器（特定計量制度で利用が認められる非特定計量器）による計量によって、調整力kWh精算が許容される方針

電気計量制度の合理化の概要

太陽光発電や蓄電池などの分散型電源等を活用し、家庭などがアグリゲーター等と電力を取引することを促進するため、計量器の精度や消費者保護の確保を求めた上で、計量法の検定等の規定について適用除外とする。



特例計量器に要求される精度基準

届出者が選択可能な使用前等検査時の公差を0.5～8.0%まで7段階に分け、取引規模に応じて、届出者が選択して取引を行い、それ以上に誤差が大きい計量器は、取引に使用することはできない。

				取引規模					
公差	階級	使用前等検査時の公差	使用中の公差	～4kW	～10kW	～50kW	～100kW	～500kW	送電網を介した取引 需要場所で行う取引
	n1	0.5%	0.9%						
	n2	1.0%	1.7%						
	n3	2.0%	3.0%						
	n4	3.0%	4.0%						
	n5	4.0%	5.0%						
	n6	5.5%	7.0%						
	n7	8.0%	10.0%						



…範囲 A：届出者が任意で選択可能な範囲



…範囲 B：届出者が追加の条件を満たすことで選択可能となる範囲

出所) 資源エネルギー庁「総合資源エネルギー調査会基本政策分科会
持続可能な電力システム構築小委員会(第5回)資料1」

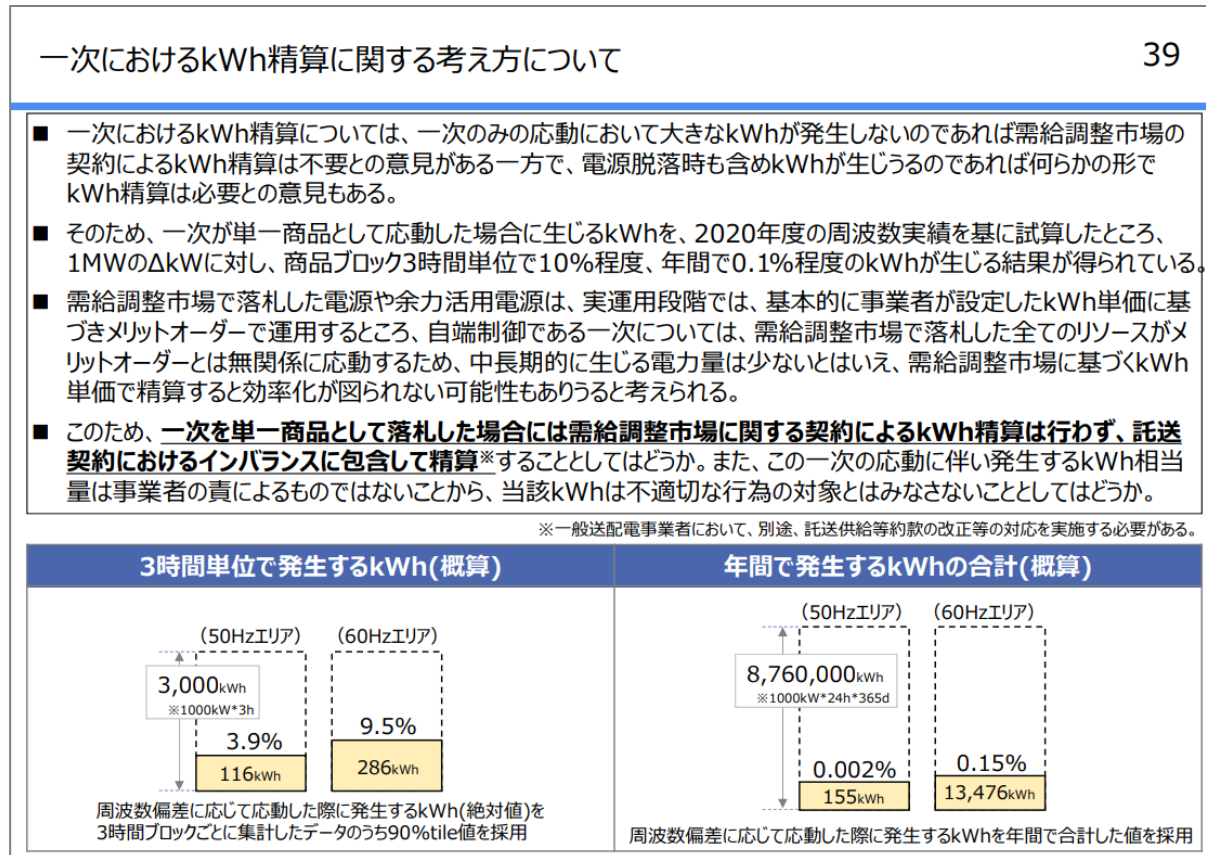
(https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/system_kouchiku/005/pdf/005_004.pdf)

出所) 経済産業省「特定計量制度に関するガイドライン(案)資料2-2」

(https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/keiryo_seido/pdf/003_02_02.pdf)

【参考】一次調整力における特定計量

- 一次調整力については、 ΔkW 評価のみが対象で、調整力kWhに関する精算が行われないことが整理された。
- これより一次調整力では、前述の特例計量に関する制度の施行を待たず、需給調整市場が認める精度等の条件に合致する計量器による機器点計測が可能である。



想定される論点

論点	概要
リソース種ごとの扱い	機器点計測の対象となるリソース - どのようなリソースを機器点計測の対象として許容するか。 (例：蓄電池、EV充(放)電器、エコキュート、エネファーム、エアコン等) ※特定の機器ではなく、任意の需要をまとめたものを“機器点計測”の対象とすることを許容するか。
	リソース種ごとの取り扱い (需要家リソース相当 or 発電機相当) - 機器点計測対象のリソースごとに、 - 需要家リソースとして“需要家リスト・パターン”相当の運用を適用するか、 - 発電リソースとして“発電機”相当の運用を適用するか、 - もしくは別枠の登録・運用・評価方法を設定・適用するか。
逆潮アグリゲーションとの関係整理	逆潮アグリ制度（現行・今後の整備）との関係性整理 - 蓄電池・EV充放電器・エネファーム等を機器点計測の対象リソースとして個別に市場参加を許可する場合、これらはポジワット(ネガ・ポジ)相当であり、“逆潮流アグリゲーション”に関する現行制度・運用と今後の検討と併せた整理が必要。 - 具体的には、「①逆潮アグリゲーションにおける低圧リソースの取り扱い（現状は対象外との整理。今後、対象になるか、なる場合どのような要件・運用となるか）と併せた機器点計測対象リソースの検討」、「②機器点計測対象リソースに対する単独BG化要件の適用必要性の整理」、「③機器点計測・ポジアグリに関わる更なる精算システム対応の必要性整理」等の検討が必要
	逆潮アグリの適用条件 “受電点として逆潮がある場合”と“受電点として逆潮がない場合”によって、機器点計測のリソースの需給調整市場における扱いを変えるべきか。 - 具体的には、受電点としては逆潮がない場合のみにおいては、蓄電池等のポジワット(ネガ・ポジ)相当のリソースも、ネガワットのみと同等の扱いで需給調整市場参加を許可するべきかについて、上記論点と合わせて検討が必要

想定される論点

論点	概要
市場参加要件 複数機器点計測の市場参加可否 （機器点計測の上限）	- 一受電点内に複数の機器点計測対象を持つことを許容するか - 許容する場合、①機器計測点毎に個別に市場参加することを許容するか？（同一調整力メニュー内・異なる調整力メニュー間それぞれについて）また、②複数の機器計測点を合計して1つのリソースとして市場参加することを許容するか？ 認める場合は、何点までの機器点計測を認めるか
非機器点計測リソースの市場参加可否	一受電点内で、機器点計測対象のリソースと、非機器点計測対象のリソース（受電点と機器点の差分）のそれぞれが、市場参加することを許容するか（同一調整力メニュー内・異なる調整力メニュー間それぞれについて）
市場・入札毎の計測点選択可否	市場ごと・入札ごとに、（機器点計測・受電点計測に関する）参加形態を選択できるようにするか。 （例：機器点計測を採用している需要家が、一次調整力には機器点計測で参加するが、三次調整力では受電点計測により参加する、等）
機器点計量の実施者・費用負担者	- 機器点計測に関する“計測器の設置”、“計量実施”、“計量値の送信”、に関わる実施者と費用負担者を明確化することが必要。 - ただし、計測器の設置・検針等の実施とその費用はアグリゲーター等が行う旨の整理がなされている。 - なお、計量値の送信に関しては、次世代スマートメーターにおいて、スマートメーターが機能を保有させることも選択肢に議論がなされている。

想定される論点

論点	概要
想定される不正行為とその防止策	不正行為の想定（不正行為の定義） - 計量器の設置点・設備構成により、見かけ上指令値を満たすような不正が起きうる。起こりうる不正行為の想定を行うことが必要 - 例えば、蓄電池を2台以上保有する場合、蓄電池間で充放電することで系統には全く寄与しないものの、アセスメントを満たすことができる - また、そもそも何を持って不正と定義するについて検討が必要
	防止策 - 上記のような不正行為に対して、防止策の策定が必要。 - オンラインデータの取得・監視（受電点と個別計測の計量データの比較）、単線結線図の事前確認、全ての類似機器へのサブメータ設置義務、抜き打ち検査・不正発覚時のペナルティ強化等の対応策が想定される。

機器点計測許容時の不正行為：不正行為の定義・把握困難性 1/2

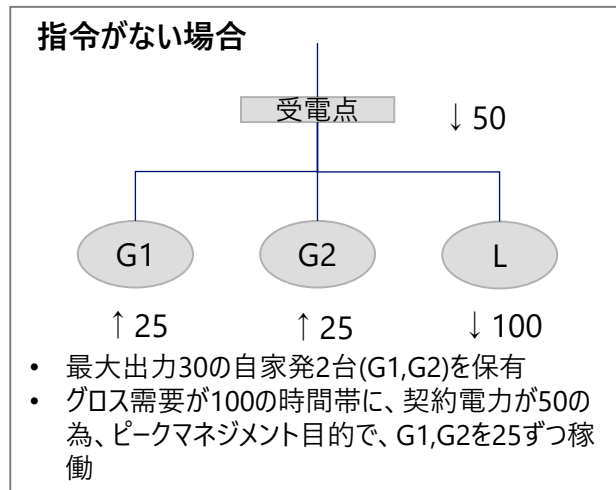
■ 下記の機器点計測のようなパターンを不正行為とみなすべきか。

また、不正とする場合、どのようにモニタリングを行うのか

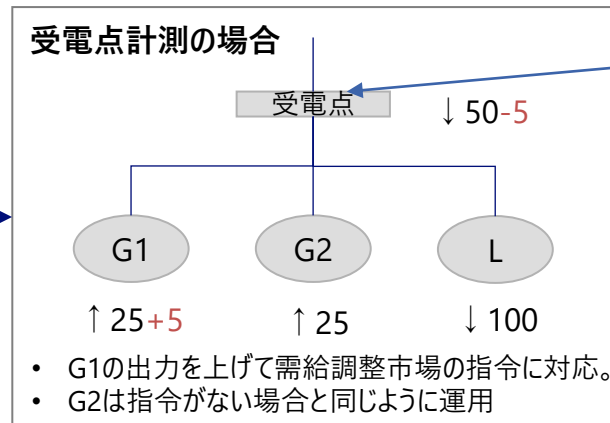
- L-G2が増加した場合、G2の出力を下げたためなのかLの需要が上がったためなのかを判定するためには、G2の計測・モニタリングが必要。また、G2を計測した場合においても、故意にG2を下げたのか否かの判定方法は容易ではない。

機器点計測により

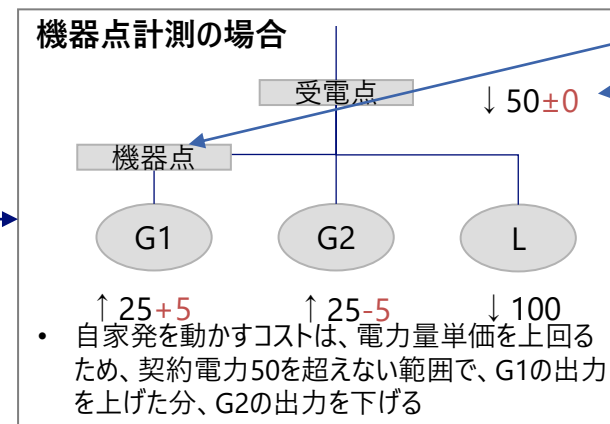
「実際には系統の需給改善に寄与しない」ことが起こりうる例



需給調整市場から+5
の上げ調整力
の提供依頼



Δ5の供給と評価



Δ5の供給と評価

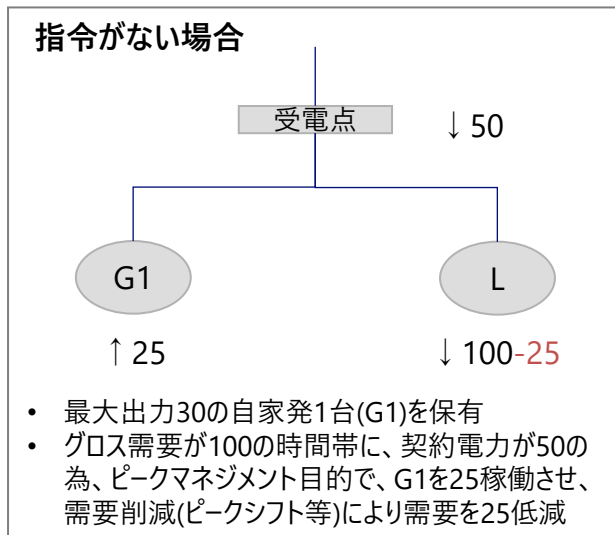
実際の系統への貢献は0

機器点計測許容時の不正行為：不正行為の定義・把握困難性 2/2

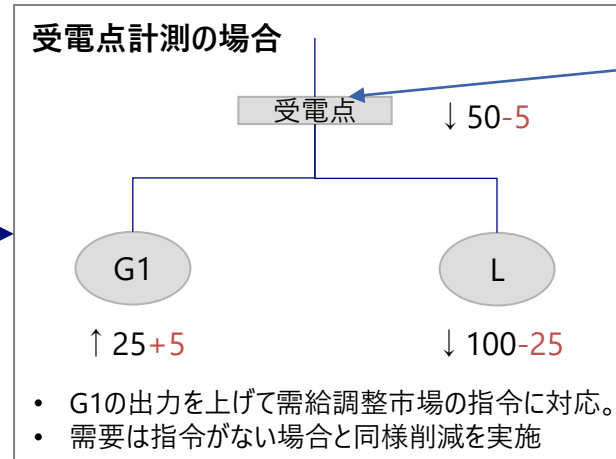
- 下記の機器点計測のようなパターンを不正行為とみなすべきか。
また、不正とする場合、どのようにモニタリングを行うのか
 - Lが増加した場合、故意にLの需要を上げたのか否かの判定は容易ではない

機器点計測計測により

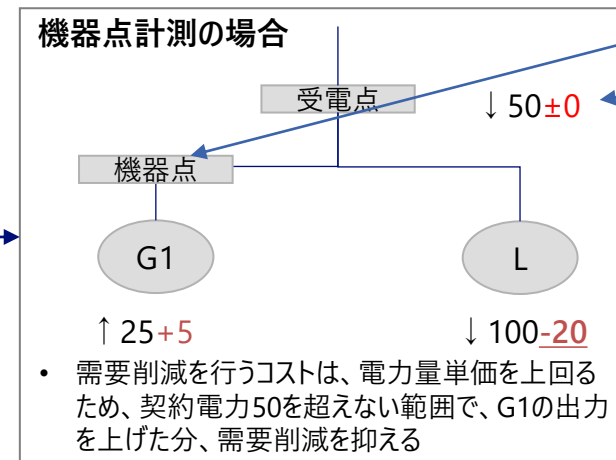
「実際には系統の需給改善に寄与しない」ことが起こりうる例



需給調整市場から+5
の上げ調整力
の提供依頼



Δ5の供給と評価



Δ5の供給と評価

実際の系統への貢献は0

調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

機器点計量について

業界団体について

日本の他業界の団体

カリフォルニアの業界団体

イギリスの業界団体

ネガワット調整金について

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

日本の他業界団体や海外のERAB関連団体を参考にと、既存のERAB関連団体が十分にカバーしていない役割・活動範囲が存在する

既存のERAB関連団体の役割・活動範囲

	DR推進協議会	ERAB-F (ACROSS)	SRN
政策提言 (検討会参加、意見発信など)	○	○	○
イベント・WGの開催 (カンファレンスの開催など)		○	○
安全確保・啓発 (安全対策の検討など)			
調査・研究・情報発信 (統計やレポート、ロードマップの公表など)			
人材育成 (トレーニングプログラムの提供など)			
事業ルールの整備 (標準化の推進など)			

現在十分にカバーしていないと想定される事項

ERAB関連団体の比較

	DR推進協議会	ERAB-F (ACROSS)	スマートレジリエンスネットワーク
設立年	2015年	2016年	2020年
設立目的	日本において今後導入・拡大が期待されているディマンドリスポンスの立上げを育成し、その発展を通じて電力システムの信頼性向上、効率化、コスト低減、CO2削減に貢献し、ディマンドリスポンス産業発展に努める	- 需要側の分散型エネルギーリソースをICTにより束ね、今後のエネルギーシステムにおいて利活用するとともに、新しいビジネスとして社会で循環させていく - 中立的な学が中心となって、新しいビジネスの共通的な条件整備に貢献し、Win-Winの関係構築の基盤作りを推進する	- 情報技術を用いて各企業の持つ分散するエネルギー、データ、ヒューマンリソースといった分散リソースがつながる基盤の実現に向け、多くのリソースがつながるように社会に対して積極的に働きかける - これを通して社会のさまざまな分散リソースを連携させ、脱炭素社会の実現と社会のレジリエンスの向上を目指す
参加メンバー	アグリゲーター16社(経済産業省のネガワット取引実証事業への参加企業)	ERAB検討会、ACROSS、SRN、エネ庁実証等参加事業者、NEDO/JSCA	幹事：学識者、電力会社等 会員：企業会員79社等
主な活動内容	詳細未確認	アグリゲーション事業、マイクログリッド・配電事業、分散型リソースの普及拡大に関して、事業者ニーズの把握、取組の共有、制度課題の整理、標準化項目の整理、候補となる国際展開先等を議論	3つのWGの展開 - DER利用拡大ワーキンググループ - DERを活用したレジリエンス強化ワーキンググループ - DER事業機会拡大ワーキンググループ
主な実績	- エネ庁「ERAB検討会 制御量評価ワーキンググループ」への参加 - 環境省「太陽光を中心とした再エネ導入・有効活用促進のためのデータ利活用基盤の構築検討委員会」への参加	これまで5回フォーラムを開催	- 各WGを3～5回実施済 - 設立1周年シンポジウムを開催
ERAB検討会に対する活動・役割	サブWGなどにおいてアグリゲーター側の意見を提案	検討会の取り組みを大きなビジョンに落とし込み、産業界と広く共有して方向付けを行っていくとともに、社会に情報発信し国民の理解醸成をはかる	- 民間視点によるERAB実ビジネスの事業性評価や課題等の意見提言 - 市場整備に向けたDER連携による新たなユースケース創出・提案

調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

機器点計量について

業界団体について

日本の他業界の団体

カリフォルニアの業界団体

イギリスの業界団体

ネガワット調整金について

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

JSCAはセミナー・見学会や、ニュースレターによる情報発信、WG、海外との連携などを実施

- JSCAは、スマートコミュニティの国際展開、国内普及に貢献するために個別の企業では取り組むことが難しい「標準化への対応」「社会システムの提言」などの共通的な課題の受け皿になり、幅広く関係者の連携を強め、情報発信など様々な活動を行っている

JSCAの主な活動内容

・セミナー、見学会

スマートコミュニティ関連技術の最新動向や、海外の実証プロジェクト、施策等についての最新情報の収集を目的として、海外の専門家等を講師にむかえ、会員限定のセミナーを実施しています。
また、スマートコミュニティに関する知見を蓄積し、国内外の普及に貢献するため、スマートコミュニティの関連技術や先進的なプロジェクト実証地を実際に見学する会員限定の見学会を開催しています。

・JSCAニュースレター

通常版(週刊)では、国内外のスマートコミュニティに関する最新のニュースや国内外のイベント情報、セミナー、関連機関からのレポート等について発信しています。
特別版(月刊)では、海外の先進的なプロジェクトや新製品・サービス情報等を発信しています。

・ワーキンググループ

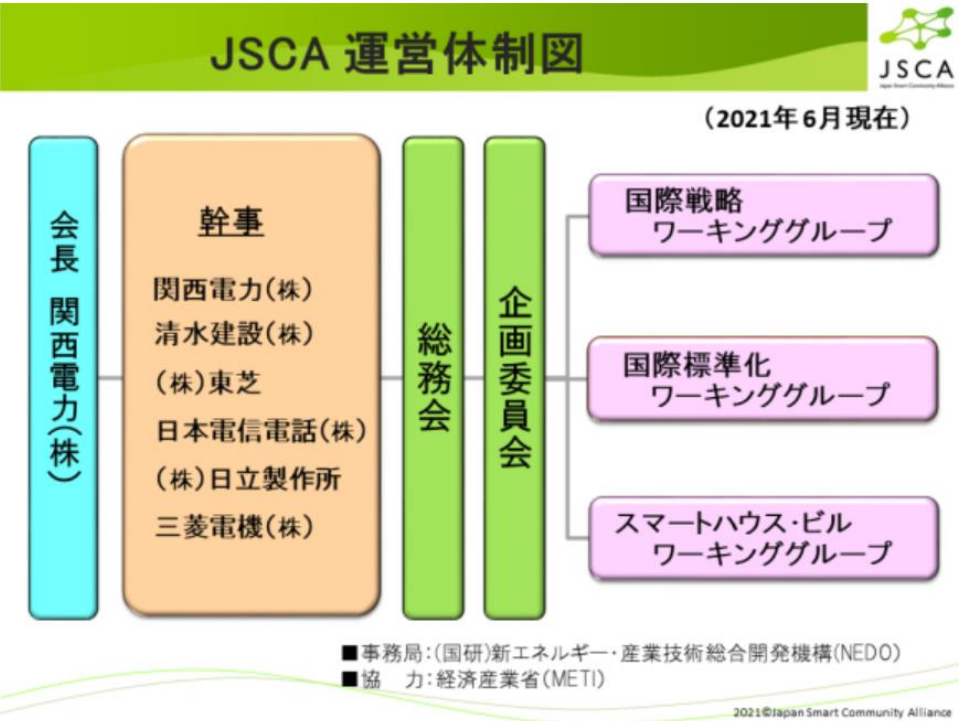
JSCAは、スマートコミュニティの国内普及・国際展開に貢献するために、個別の企業では取り組むことが難しい「国内外ネットワークの構築」「標準化への対応」などの共通的な課題の受け皿になり、幅広く関係者の連携を強め、情報発信しています。
ワーキンググループ(WG)やサブワーキンググループ(SWG)を設置し、様々な活動を実施しています。

・海外との連携

- 海外のスマートコミュニティに関連した国際組織と協働しています。

【参考】WGは国際戦略WGと国際標準化WG、スマートハウス・ビルWGから成る

組織図



運営会員一覧

運営会員 (企業のみ・22社)

株式会社エナリス	関西電力株式会社	千代田化工建設株式会社
株式会社NTTデータ経営研究所	九州電力送配電株式会社	東芝エネルギーシステムズ株式会社
株式会社NTTファシリティーズ	株式会社GSユアサ	東芝三菱電機産業システム株式会社
オーヴ・アラップ・アンド・パートナーズ・ジャパン・リミテッド	清水建設株式会社	日本電信電話株式会社 (NTT)
沖電気工業株式会社	住友電気工業株式会社	株式会社日立製作所
オムロンソーシアルソリューション株式会社	積水ハウス株式会社	古河電気工業株式会社
	ダイキン工業株式会社	三菱電機株式会社
	中部電力株式会社	株式会社明電舎

2021年07月29日現在

JEMAの主な事業活動

#	事業活動	概要
1	電機産業の持続的発展のための施策立案・推進	- わが国の経済再生とそれを実現する成長戦略を展開していくなかで、国内外の電力・社会インフラ、産業システムの整備・充実、国民生活の向上に貢献しています。また、わが国の電機産業の持続的発展を目指して、重電機器、白物家電機器の品質・技術力・国際競争力の向上を図るため、諸課題の抽出、施策立案とその推進を行っています。 - 更に、昨今注目されているIndustrie4.0や、IoT(Internet of Things) に代表される新しい動きにも着目し、常に時代に即した活動を推進しています。
2	政府行政の諸施策への意見発信・政策提言	エネルギー・環境政策の構築、成長戦略の具体的立案・遂行、電力安定供給・電力料金抑制、家電分野の製品安全・家電リサイクル推進等の課題への取組み、TPP等経済連携の交渉推進、インフラシステム輸出などのグローバル化推進等、重要課題に関し、政府・行政に対し積極的な意見具申、政策提言を行っています。また、経済活性化・産業競争力強化に繋がるような税制の改正を政府等へ要望しています。
3	製品安全啓発の推進	消費者・ユーザ・工事業者等への安全啓発や製品の安全確保に取り組み、製品事故の未然防止対策を推進するとともに、製品安全に関連する国の制度への提言・協力を行っています。
4	統計・市場調査業務の推進	政府の生産動態統計・貿易統計、JEMA自主統計等をもとに、重電機器・白物家電機器の生産・出荷・輸出入・受注等や新エネルギー分野、原子力分野の各種統計を取りまとめています。また、国内外の市場動向調査、タイムリーな関連情報の提供等、広範な統計・市場調査を行っています。
5	広報活動	電気機器の生産・出荷・受注等各種統計の公表、製品・安全知識の普及、エネルギー問題・環境問題についての情報公開、各種事業報告の公表等幅広い広報活動、PR活動を実施しています。また、機関誌「電機」や、各種刊行物、JEMAウェブサイト（日本語/英語）で、わが国電機産業の実情、JEMAの活動状況についての情報公開を行い、更には各種講演会やセミナー、展示会の開催を通じて、日本の電機産業のプレゼンス向上に努めています。
6	国レベルの技術研究開発への協力・支援	わが国の電機産業は、エネルギー安定供給、省エネルギー、地球環境保全に重要な役割を担い、世界をリードする技術を蓄積してきました。次世代を担うエネルギー・環境技術として、例えば、石炭ガス化燃料電池複合発電等の高効率技術開発、次世代洋上風力発電システム等の研究開発に取り組んでいます。原子力発電においては、次世代原子炉開発や廃止措置対応のための「技術・技能の伝承」「人材の維持・確保」を支援しています。
7	3E+Sを基本としたエネルギー供給と利用の高度化推進	世界をリードする最新技術の開発を推進し、3E+S（「安定供給」「経済性」「環境適合性」+「安全性」）を基本とした信頼性の高いエネルギー供給システムをグローバルに展開しています。また、エネルギー需要側においては、よりエネルギー消費効率の高い製品を開発して省エネに貢献するとともに、FEMS（Factory Energy Management System）やHEMS（Home Energy Management System）など工場や家庭などのエネルギーを管理し最適化するシステムを普及させる取組みを行っています。

JEMAの主な事業活動

#	事業活動	概要
8	地球環境保全への対応	地球環境保全は、持続可能な社会実現のために世界的規模で解決すべき重要課題の一つです。JEMAは、電機・電子の関連団体と共に、地球温暖化防止に向けた「低炭素社会実行計画（2020/2030年度のCO2排出削減目標）」や産業廃棄物削減の自主行動計画の他、化学物質管理対策、生物多様性の保全についても自主的な環境負荷低減の活動を推進しています。
9	人材の育成・確保	子どもたちの理科離れが進む中、広く将来の電機業界を担うことのできる人材を育成するという観点から、教育現場での科学への興味・関心を高める活動を推進しています。具体的には、JEMAで開発した理科授業プログラムの普及を図るとともに、小学校教員を対象としたセミナーを行っています。また、電機業界の技術向上に資するため、意欲的に取り組み優れた成果を上げた技術者を表彰するとともに、電機業界の人材確保を図るため、理工系大学生に電機業界の魅力・将来性を紹介する活動を展開しています。
10	IIFES (Innovative Industry Fair for E x E Solutions) の開催	- JEMAは、一般社団法人 日本電気制御機器工業会（NECA）、一般社団法人 日本電気計測器工業会（JEMIMA）との共催にてオートメーションと計測の先端技術総合展示「IIFES」（旧:SCF/計測展TOKYO）を開催します。 - 電機・計測産業を核とする産業界の最先端技術・情報が集う場を提供し、多様化する社会環境に適したMONODZUKURIや主催者のメッセージをグローバルに情報発信すると共に、バリュー共創を実現していきます。
11	海外事業展開への支援	世界の膨大なインフラシステム需要を積極的に取り込むため、官民一体となって、インフラシステム輸出を促進しています。一方、白物家電では、生産拠点多く市場が拡大しているASEAN地域において、現地でワーキンググループを設置し情報収集を行うなど、海外事業を支援しています。相手国政府、日本商工会、JETRO 等と連携し、日本の優れた高付加価値技術のグローバル展開に取り組んでいます。
12	通商課題への取組み	FTA、EPA、TPP、RCEP等の経済連携協定やWTO（環境物品交渉、ITA等）の貿易協定の構築に関し、業界意見を取りまとめて政府に働きかけていくとともに、通商上の個別諸問題についても積極的に取り組んでいます。
13	国際交流の促進	アジア・大洋州の重電系の6工業会（日、中、韓、台、印、豪）で結成した「アジア電機工業会連盟（FAEMA）」の会合を定期的に開催する一方、白物家電を取り扱う工業会（日、欧、米、中、メキシコ、韓、豪）で構成する「家電工業会国際円卓会議（IRHMA）」にも積極的に参画しています。また、中国や韓国・台湾・インド等の重電・家電の個別の工業会とも友好協力協定を締結し、交流を進めています。
14	国際標準化・適合性評価活動の推進	日本電機工業会規格（JEM）を制定・運用するとともに、日本工業規格（JIS）・他団体規格・国際規格（IEC・ISO）の審議・制定に参画し、電気機器の品質・技術の向上に貢献しています。また、国際規格へのわが国意見の反映を促進するとともに、製品認証制度、システム認証制度、マネジメントシステム審査登録制度、試験所認定制度等、国際的に調和のとれた適合性評価システムの構築と定着を推進しています。

【参考】JEMAは前述の活動を、主に会員からの収入によって賄っている

- 積極的に「政府行政の諸施策への意見発信・政策提言」や「国レベルの技術研究開発への協力・支援」など、国と関わっているものの、資金源はJEMAの会員企業

2021年度 収支予算案

(単位:千円)

科 目	No.	2021年度 予算額 ①	2020年度		増減 ④ 【①-②】	2021年度予算額の内訳			
			当初予算額	修正予算額		一般会計	特別会計	内部取引 消去	合計
			②	③					
I 事業活動収支の部									
1. 事業活動収入									
正会員会費収入	(1)	1,150,000	1, 150, 000	1, 035, 000	-	1, 150, 000	-	-	1, 150, 000
賛助会員会費収入	(2)	16,320	16, 900	16, 900	△580	16, 320	-	-	16, 320
入会金収入	(3)	1,200	1, 200	1, 200	-	1, 200	-	-	1, 200
出版収入	(4)	11,000	10, 000	10, 000	1, 000	11, 000	-	-	11, 000
セミナー・講演会収入	(5)	13,000	15, 000	11, 000	△2, 000	13, 000	-	-	13, 000
不動産収入	(6)	2,500	4, 500	4, 500	△2, 000	2, 500	-	-	2, 500
雑収入	(7)	995	1, 495	1, 495	△500	995	-	-	995
特定資産運用収入	(8)	5	5	5	-	5	-	-	5
委託等事業収入	(9)	97,503	84, 298	84, 298	13, 205	-	97, 503	-	97, 503
各社分担金収入	(10)	7,256	7, 256	7, 256	-	-	7, 256	-	7, 256
IIFES小間料等収入	(11)	306,630	-	-	306, 630	-	306, 630	-	306, 630
他会計繰入金収入	(12)	-	-	-	-	-	524	△524	-
事業活動収入合計	(13)	1,606,409	1, 290, 654	1, 171, 654	315, 755	1, 195, 020	411, 913	△524	1, 606, 409

調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

機器点計量について

業界団体について

日本の他業界の団体

カリフォルニアの業界団体

イギリスの業界団体

ネガワット調整金について

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

政府系検討会の参加者などから確認できたERABに関連する業界団体は下記

カリフォルニアにおけるERAB関連団体

組織	概要
CEDMC (California Efficiency + Demand Management Council)	DERの効率化やデマンドレスポンスの推進を目的とした業界団体
CESA (California Energy Storage Alliance)	- 蓄電池の業界団体 - 蓄電池の価値の認識・向上や、障壁の提言、市場機会の拡大を目指して、政策提言を実施
CALSSA (CA Solar & Storage Association)	- PV・ストレージの業界団体 2017年にCalSEIA (California Solar Energy Industries association)から名称を変更

CEDMCの概要

CEDMC (California Efficiency + Demand Management Council)

設立目的	- クリーンエネルギー市場の進化を加速し、カリフォルニアの未来に欠かせない分散型エネルギー資源の影響を拡大する - 具体的には、<u>分散型エネルギー資源（DER）市場における効率と需要管理の地位を確立し、カリフォルニア州のクリーンエネルギー目標の実施におけるDERの役割を強化する</u>
参加メンバー	エネルギー効率化の専門家、デマンドレスポンス企業、エンジニアリング・建築会社、データ分析企業、請負業者、資金調達の専門家、エネルギーサービス企業、人材育成企業、エネルギー効率化製品・機器の製造企業
主な活動内容	- 政策提言 - 情報発信 - トレーニングコースの提供など
主な実績	- 立法府、知事室、CPUC、CEC、CAISOなどのエネルギー機関に対して、エネルギー効率化やDRに関する健全なビジネス環境を整えるための活動を実施 - 具体的には、<u>訴訟手続きや議会に深く入り込み、メンバー企業の声を届けることで、ビジネスを成長させるための機会を作っている</u>

CEDMCの参加メンバーは、エネルギー効率化の専門家、デマンドレスポンス企業、エンジニアリング・建築会社、データ分析企業、請負業者、資金調達の専門家、エネルギーサービス企業、人材育成企業、エネルギー効率化製品・機器の製造企業

CEDMC参加メンバー

- | | | |
|--|-------------------------------------|--|
| •2050 Partners | •Enersponse | •NAESCO (National Association of Energy Service Companies) |
| •AEG (Applied Energy Group) – part of Ameresco | •Enervee | •OhmConnect |
| •AESC (Alternative Energy Systems Consulting) | •Enovity | •Olivine |
| •ARC Alternatives | •Empowered Solutions | •Oracle Utilities |
| •Bright Power | •ERI (Energy Resources Integration) | •Power TakeOff |
| •Cadmus Group | •Evergreen Economics | •Proctor Engineering Group* |
| •Cascade Energy | •FCI Management | •Recurve |
| •Center for Sustainable Energy | •Franklin Energy Group | •RHA (Richard Health & Associates) |
| •CodeCycle | •Frontier Energy | •SBW Consulting |
| •Convergence Data Analytics | •Future Energy Enterprises | •Schiller Consulting* |
| •CPower | •Greencat | •Silent Running |
| •D & R International | •Gridium | •Staples & Associates |
| •DNV | •Grounded Research & Consulting | •Thule Energy Storage |
| •ecobee | •Guidehouse | •Tierra Resource Consultants |
| •Ecology Action | •Home Energy Analytics | •Uplight |
| •Enel X | •Illume Advising | •Verdant Associates |
| •Energy Coalition | •InTech Energy | |
| •Energy Efficiency – part of Synergy Companies | •Jay Luboff Consulting | |
| | •kW Engineering* | |
| | •Leap Energy | |
| | •Lincus | |

CEDMCの主な活動：政策提言(WG設立、意見集約等)

CPUC向けの主な功績（直訳）

- 2020年には、エネルギー効率、低所得者向けエネルギー効率（ESA/CARE）、建物の脱炭素化、需要反応、資源の適切性、緊急時の信頼性、マイクログリッド、統合資源計画、クリックスルー認可などの手続きを経て、63セットの正式なコメントを提出しました。
- AB841資金がCECに適切に移転され、学校エネルギー効率化刺激プログラム（SEESP）とプログラム管理者のエネルギー効率化ポートフォリオプログラムの両方の利益のために実施が最大化されたことを確認しました。
- 特にCOVID-19の危機を踏まえて、エネルギー効率カスタムプロジェクトの審査プロセスを改善するための詳細なフィードバックを提供した。
- 建物の脱炭素化を効果的に実施するために、特に複数のプログラムにまたがるインセンティブの重ね合わせに関する重要な戦略を提言
- CPUCのBatjer会長とRandolph委員会にCOVID-19危機に関する直接的な救済を求める書簡を送り、CPUCからは我々の要求の多くに対応することを約束する回答を得た。
- CPUC委員に正式な書簡を送付するとともに、評議員とスタッフからなるワーキンググループを結成し、定期的に会合を開くことで、停滞している第三者募集プロセスに警鐘を鳴らしました。
- Energy Efficiency and Business Plan Proceedings（エネルギー効率と事業計画に関する審議）に引き続き積極的に参加。カリフォルニア州エネルギー効率調整委員会（CAEECC）のファイリングプロセスワーキンググループに正式メンバーとして参加し、より良いビジネス成果を実現するための、改良されたファイリングプロセスの開発に取り組んだ。
- EE目標達成のための重要な要素であるカスタムプロジェクトの役割を強化し、カウンスルメンバーとスタッフからなるワーキンググループを結成し、定期的に会合を開いた。
- EEポテンシャルとゴールのプロセスに参加し、CPUCのワークプランにコメントを提出し、協議会メンバーとスタッフで構成されるワーキンググループを結成し、定期的に会合を開いた。
- 貴重なMT基準を追加し、スタートアップ予算を2倍の1,000万ドルに増やし、スタートアップ期間中に厳しい費用対効果の要求をしないようにしたEE市場変革の決定案にコメントを提出した。また、カウンスルのスタッフとメンバーで構成されるワーキンググループを作り、定期的にミーティングを行う。
- 主要な導入のハードルに対応するため、カウンスルメンバーとスタッフによるNMEC（Normalized Meter Energy Consumption）ワーキンググループを立ち上げた。

その他、情報発信やトレーニングコースの提供等も実施

情報発信活動

Council White Papers

- [Setting a New Course: Strategies to Overcoming Barriers to EE and DR Integration into California's DER Markets \(February 4, 2021\)](#)
- [How the EE and DR Industry Can Navigate Through the COVID-19 Crisis \(August 21, 2020\)](#)
- [2020 Vision of Cost-Effectiveness – California's Current State and Future Prospects \(December 31, 2019\)](#)

Council Position Statements

- [The Council's Cost-Effectiveness Position Paper \(October 2020\)](#)
- [DR + EE Stand Ready to Immediately Address California's Grid Issues! \(October 2020\)](#)
- [Energizing California's Economy During COVID-19: Lowering Bills & Adding Jobs \(April 2020\)](#)

トレーニングコースのアナウンス

Upcoming Industry Trainings

None currently scheduled. Check back for updates.

Past Industry Trainings

CEDMC's Annual Industry Training Course – August 4, 2021

This half-day training from the Council was designed for California's clean energy professionals interested in learning more about the state's efficiency and demand management landscape. It addressed policies related to energy efficiency (EE), demand response (DR) and distributed energy resources (DERs). We provided an overview from the very early days of energy "conservation" starting in the 1980's and continuing on through deregulation, to the beginnings of DR during the 2000/2001 energy crisis, the evolution of EE, DR, and all behind-the-meter DERs over the last 10 years, and finally up to today's climate-induced grid challenges. Our aim was to inform as to how major events during the past four decades have influenced the policy landscape of today. We defined and dove into pending or recently decided policies and legislation that impact your job in the energy efficiency and demand response industries. We lined up a great team of industry veterans to lead the various sessions:

- Ann McCormick, Brief History of EE in California
- Ed Vine, History and Role of California's EM&V
- Greg Wikler, Evolution of DR and DERs: History, Perspectives & Future Trends
- Serj Berelson, Policy Overview and Practical Tools for Staying Informed

CESAは蓄電池の業界団体。蓄電池の価値の認識・向上や、障壁の低減、市場機会の拡大を目指して、Policy Workも実施

CESAの主な功績

Key CESA accomplishments include:

CESA helped California recognize and increase the value of energy storage

- Actively participating in modeling efforts at CPUC to appropriately model and value energy storage, with over 11,000 MW of battery storage identified as being needed through 2030 to achieve the state's decarbonization goals, up from 2,000 MW as identified in the previous 2017-2018 Preferred System Portfolio (D.19-04-040)
- Actively modeling and advocating for the capacity value of plus-storage solutions, compelling the CPUC to establish an interim capacity value methodology to support hybrid resources in competitive solicitations
- Successfully advocated to get the utilities to be directed to conduct capacity-related modeling in RPS program for 1, 2, and 4-hour pairings of storage

CESA helped to dramatically expand market opportunities at historic levels in California

- Glendale City Council approved Glendale Department of Water & Power plans to replace a significant portion of the original repowering plans with 75 MW of IFOM storage and 12.8 MW of residential solar-plus-storage resources
- SCE announced procurement of 81 MW of energy storage to address multiple needs, including alleviating natural gas shortages, providing local capacity in Moorpark, and providing some support for grid resiliency in the Goleta-Santa Clara areas
- SCE announced procurement of 100 MW of energy storage (A.19-04-016) for to address local capacity need in Moorpark that replace fossil-fuel plant retirements

他にも、9つのワーキンググループを立ち上げ、技術開発やセキュリティなどに関する活動も実施

CESAのWGの概要

#	WG	概要
1	CAISOワーキンググループ	ハイブリッド市場への参加やCAISO市場におけるストレージの限界費用の表示など、卸売市場の設計、市場商品、計画プロセスに焦点を当てている
2	DER作業部会	自己発電奨励プログラム、需要反応、相互接続など、メーターの後ろにある資源に影響を与えるプログラムと政策に焦点を当てている
3	分散型資源計画（DRP）ワーキンググループ	配電の回復力、マイクログリッド、配電の繰延(distribution deferral)に焦点を当てている
4	EVワーキンググループ	交通機関の電化に関連するすべての事柄と、車両からグリッドへのアプリケーションを含むエネルギー貯蔵資源としてのEVの可能性に焦点を当てている
5	新興技術・長寿命化ワーキンググループ	新興技術・長寿命化ワーキンググループは、長寿命のエネルギー貯蔵を含む新興技術の市場経路と資金調達の機会を開発する
6	統合資源計画（IRP）ワーキンググループ	IRPのモデル化、政策、ストレージの調達に加えて、AB2868による追加調達の機会、新興技術関連の調達などに焦点を当てている
7	立法活動	CESAやサクラメントのロビイストと協力し、立法活動を通じてストレージを推進し、エネルギー・ストレージの価値について主要な意思決定者を啓蒙している
8	RA作業部会※	カリフォルニア州のRA政策の枠組みと容量計画ツールに焦点を当てている
9	規格・安全性ワーキンググループ	CESA会員とESS安全性関係者を招集し、コードや規格、研究、安全政策の最新情報を含む安全性のベストプラクティスについて協力している

※）Resource Adequacy (RA) Requirement：カリフォルニア州公益事業委員会(CPUC)が小売事業者LSE)に課す供給力確保義務
出所）California Energy Storage Alliance ウェブサイト（<https://www.storagealliance.org>）よりNRI作成

調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

機器点計量について

業界団体について

日本の他業界の団体

カリフォルニアの業界団体

イギリスの業界団体

ネガワット調整金について

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

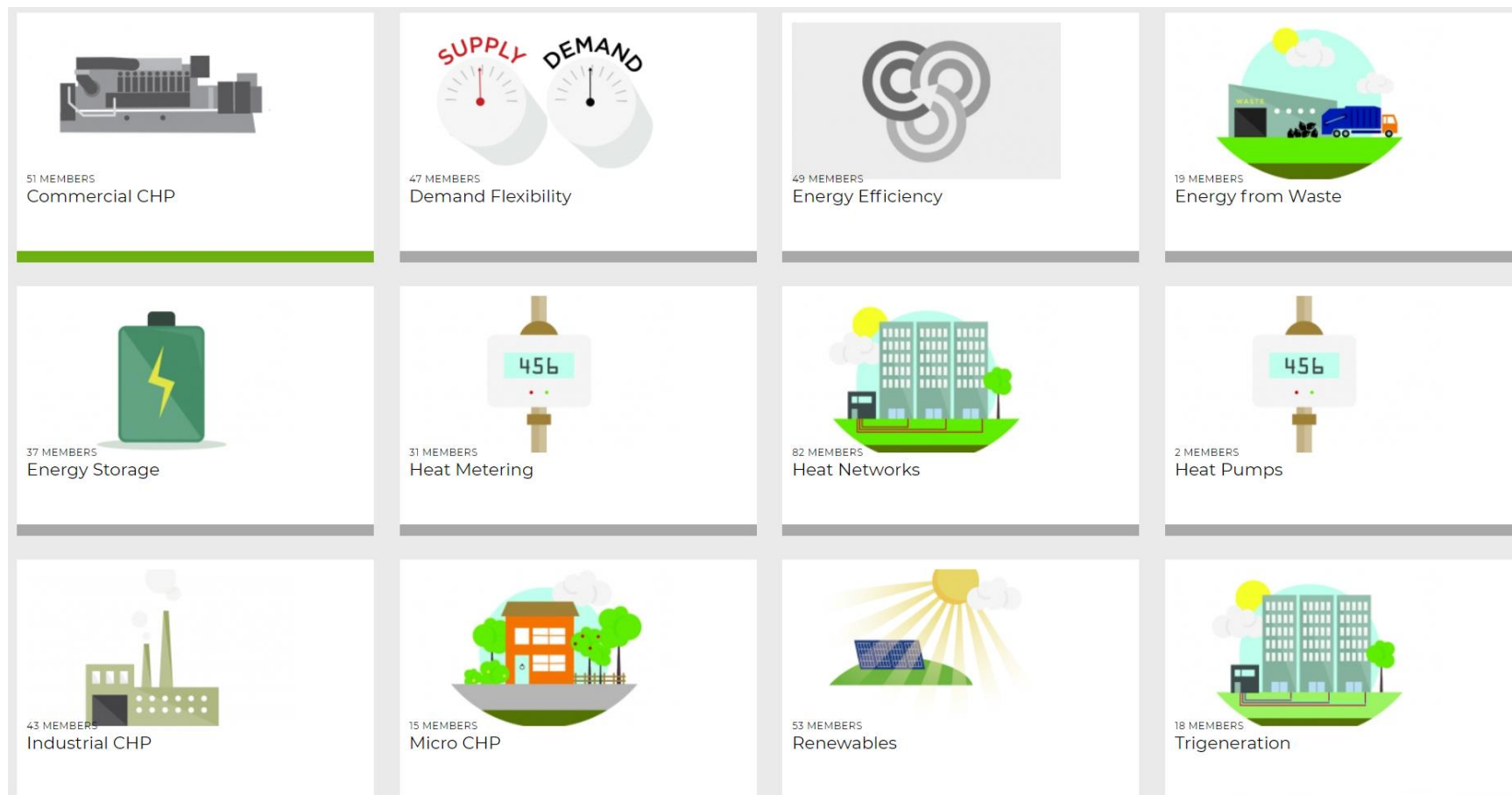
ADEの概要

ADE (Association for Decentralised Energy)

設立目的	• ネット・ゼロを達成するための英国の優先事項を提唱する • 熱の脱炭素化を推進し、グリーントランジションにおける産業界の役割を擁護し、英国の家庭、職場、公共サービスのエネルギー効率化とスマート化を推進する
参加メンバー	アグリゲーターやDERメーカー等
主な活動内容	• 政策提言 • 調査・情報発信 • イベント等
主な実績	• ADEの政策提言に対する大臣からの支持の獲得 • レポート“Zero carbon CHP: Its role and how to get there”の策定など

ADEのメンバーは、アグリゲーターやDERメーカーなど130以上の企業から成る

ADEのメンバー



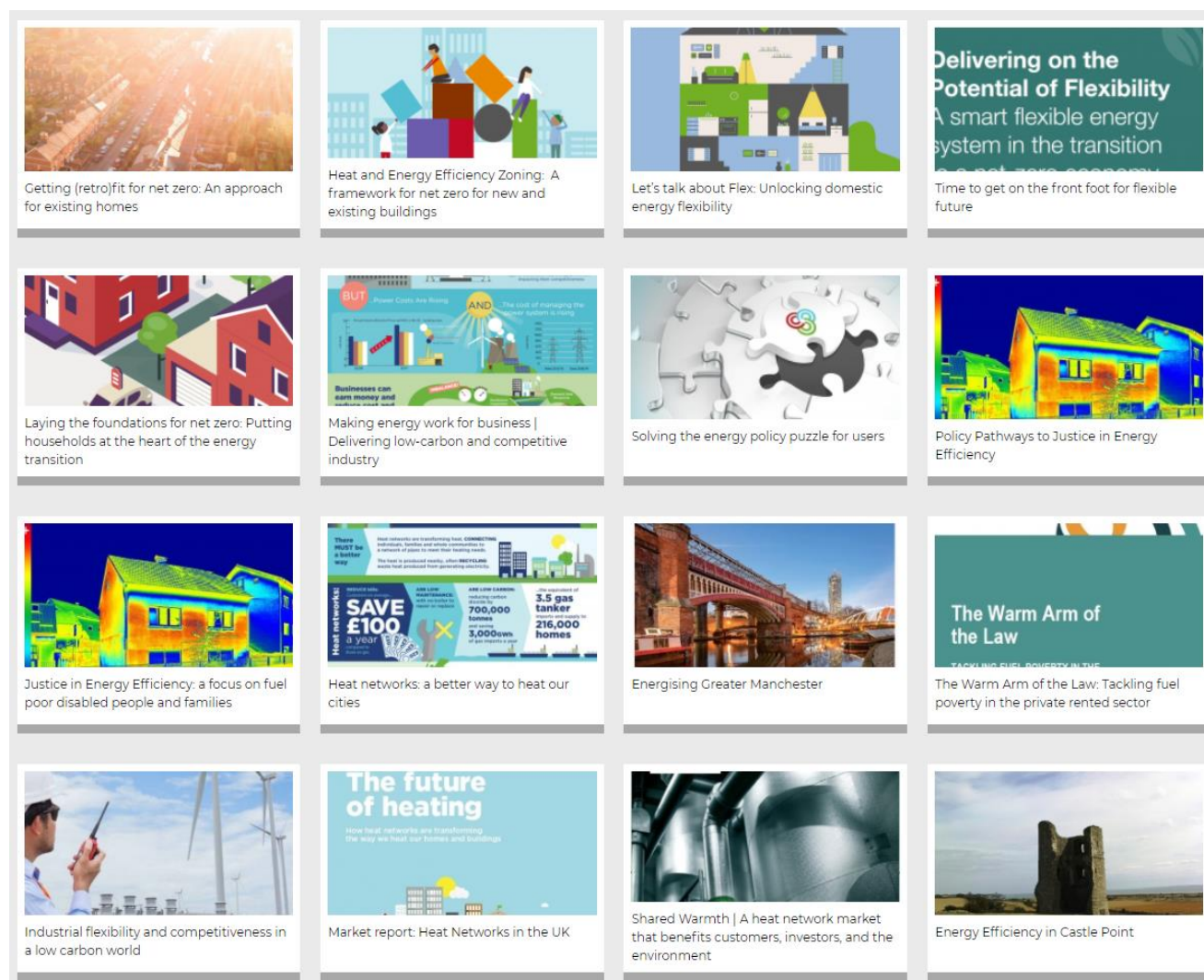
ADEの主な活動は、政策提言や評判の維持向上、カンファレンス、リサーチ

ADEの主な活動と直近の実績

#	主な活動	概要	直近の実績
1	政策提言	ADEは分散型エネルギーソリューションの提唱者であり、ADEの活動は、議論を形成し、分散型エネルギー政策に影響を与える	2020年に向けた当社のアジェンダに対する大臣の支持を獲得 - ADEは、最高レベルのロビー活動を行い、グリーンホームズ補助金制度の実施に産業界とサプライチェーンが密接に関与することを提唱
2	評判の維持・向上	ADEはメンバーやさまざまなステークホルダーと協力して、セクター全体の改善、革新、成長を促進することで、セクターの評判を高め、維持する	2015年にヒートネットワークの顧客保護スキーム「Heat Trust」を立ち上げ。その結果、2018年11月現在、35,000人のお客様が無料の独立した苦情解決と最低限の顧客サービス基準の恩恵を受けている
3	カンファレンスとイベント	議論を喚起し、比類のないネットワーキングの機会を提供するため、年間を通じてイベントやカンファレンスを開催する	毎年恒例のAwards Dinnerでは、分散型エネルギー分野に真の変化をもたらしている革新的なプロジェクトを祝い、表彰している
4	リサーチ	専門のリサーチチームを有しており、私たちのポリシーやアドボカシーが、常に入手可能な最善の証拠と洞察に基づいていることを確認する	様々なレポートの発行

【参考】マーケットレポートやコラムなどを発行

マーケットレポートやコラムなど



【参考】EMAというエネルギー業界の管理者から構成される団体も存在し、政府系検討会に参加している

- EMA(The Energy Managers Association)は、エネルギー管理の専門家を代表する会員組織として、エネルギー管理の専門家の地位向上、エネルギー管理のベストプラクティスの確立、知識交流の促進を目指している
- EMAは、個々のエネルギー管理者の利益のために運営されており、提供されるすべてのイニシアチブと活動は、エネルギー削減、持続可能なグリーン回復、気候変動への懸念を主要な推進力として、エネルギー需要に焦点を当てている
- EMAの会員は個人（非法人）ベースだが、すでに約100億ポンドのエネルギー消費量を誇る企業のエネルギー管理者を代表している

EMAのトピック



調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

機器点計量について

業界団体について

ネガワット調整金について

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

ネガワット調整金に関する主な論点

ネガワット調整金に関する主な論点

相対契約に伴う問題点

1. 交渉に伴う手間がかかる
 - DRコスト増につながる
2. 小売事業者によるアグリゲーター排除が起こりうる
 - 特に、理解度の低い小売による合理性を欠いたアグリゲーター排除の懸念がある
3. アグリゲーターにとっての情報開示（小売事業者に対する非対称性）
 - 調整契約を通じて、どのアグリゲーターが、どの需要家でDRを行っているかを小売事業者が把握できる。このため、アグリゲーターにとっては、自ら開拓・DR実施についての説得を行った需要家に対して、DR契約の提案やタリフ変更の提案を行われるリスクが生じる

価格設定に伴う問題点

4. 小売事業者にとっての“不公平感”
 - 想定以上に卸電力価値高騰時において、標準算定方法（=b）電力料金単価（参考値）－託送料金）では、小売が確保した高価格電源を、アグリが“転売”しているという不公平感がある

三次調整力②のネガワット調整金の考え方と経緯

- 三次調整力②の検討結果として、ネガワット調整金の基本的な計算方法としては、「a」または「b」が望ましく、また、「a」はアグリゲーターに開示することが困難な場合もあることを踏まえて、三次調整力②として調達されるネガワット調整金の計算方法は「b」を基本とすることで整理されている。

	取引コストの低減	予見可能性の確保 (事業計画時)	予見可能性の確保 (応札時)	金銭面での中立性の確保 (DR有無による小売の収益変化)	金銭面での中立性の確保 (アグリ事業者別の収益差)
a. 電力小売単価（実績値） － 託送料金	基本となる計算方法の一つのみ 示すことで低減可能か	△ (小売と需要家の契約によって様々)	○	○	○
b. 電力小売単価（参考値） － 託送料金		○ (変動しない)	○	○	△
c. 日本卸電力取引所の平均価格		○ (年間で固定、かつ変動幅も限定的)	○	× (小売の収益が悪化)	△
d. 日本卸電力取引所のDR 実施時間のスポット市場価格		× (DR稼働時の需給状況によって変動するため予見が困難)	○	△ (小売の収益が変化する可能性あり)	△ (DR稼働時の需給状況によって中立性と事業性が変化)
上記bとdの平均値		× (DR稼働時の需給状況によって変動するため予見が困難)	○	△ (小売の収益が変化する可能性あり)	△ (DR稼働時の需給状況によって中立性と事業性が変化)

出典：第10回制御量評価WG 資料4

12

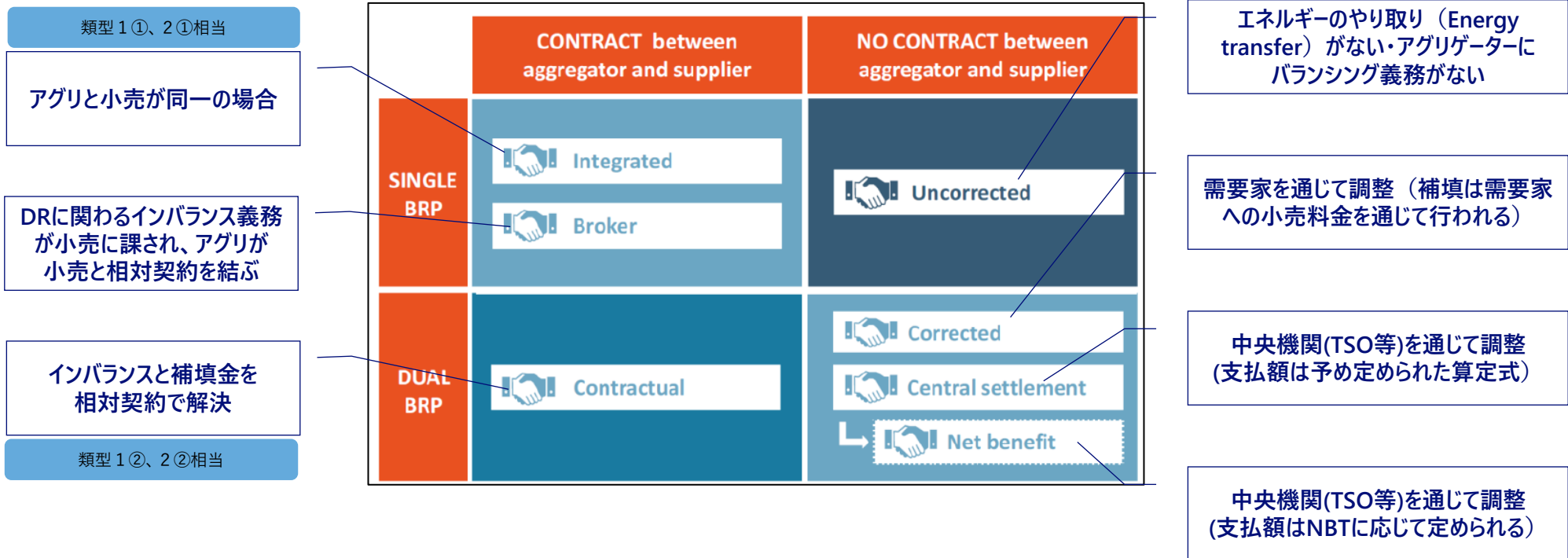
ネガワット調整金について

欧州では、“ネガワット調整金”についての取り決めがなされることが一般的

EU大での規定

- Electricity Balancing Guidelineにおいてインバランス調整の概念を規定
- Directive 2019/944 アグリゲーターがインバランスに金銭的責任を負うべきであることを記載

ネガワット調整金



出所) United States Equestrian Federation「Flexibility Deployment in Europe White Paper」

(<https://www.usef.energy/app/uploads/2021/03/08032021-White-paper-Flexibility-Deployment-in-Europe-version-1.0-3.pdf>)

調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

機器点計量

CAISO

pjm

系統用蓄電池

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

CAISOでは、分散リソースの市場参加登録・形態として、DR(PDR)に加えて、NRG・DERPという方式が存在

CAISOにおける分散リソースの市場参加形態

市場登録・参加形態	概要	導入年	(評価に用いられる) 計測点	備考
PDR: Proxy Demand Resource	DRアグリゲーションによる参加形態	2010年	受電点計測 もしくは機器点計測	逆潮不可（需要削減分までしか評価されない）
NRG: Non-Generator Resource	- 発電でも需要でもない、需要と発電の連続的な運用を対象とした参加形態。 - 蓄電リソースが対象となる（分散リソースのみでなく、送電接続のリソースも対象）	2012年	機器点計測	- ISOとして供給可能量の上限・下限・SOC等の情報も取得・利用した運用がされる - ISOとの発電接続契約と需要接続契約が必要であったが、2021年10月のタリフ改正で、いずれかの登録のみで可となる
DERP: Distributed Energy Resource Provider	- 分散リソースのアグリゲーションによる参加形態 - 需要とは独立に扱われ、需要家保有および非需要家保有（Behind & Front the Meter)のリソースが対象	2016年	機器点計測	市場参画の最低容量に満たない分散リソースを束ねて市場参画するために設定された

出所) California Independent System Operator「PDR-DERP-NGR Summary Comparison Matrix」

(<http://www.caiso.com/Documents/ParticipationComparison-ProxyDemand-DistributedEnergy-Storage.pdf>)

市場登録・参加形態ごとに、参加化可能な取引市場が異なる。
DR(PDR)は、電力量市場とSpin/Non-Spin市場(二次・三次調整力相当)に参加可能

市場登録・参加形態	詳細分類	概要	参加可能な市場			最低容量
			Energy	Ancillary: Spin/Non-Spin	Regulation	
PDR : Proxy Demand Resource	Proxy Demand Response (PDR)	需要削減による市場参加形態	✓ (DA&RT Energy ^{注2})	✓ (DA&RT Non-Spinning & Spinning Reserve)	-	Energy : 100kW Ancillary : 500kW
	PDR – Load Shift Resource (PDR-LSR)	蓄電リソース専用の市場形態。CurtailmentとConsumptionを分けた運用が行われる	Curtailment登録 : ✓ (同上) Consumption登録 : ✓ (ネガティブプライス)	Curtailment登録 : ✓ (同上) Consumption登録 : n/a	-	Energy : 100kW Ancillary : 500kW
	Reliability Demand Response Resource (RDRR)	緊急時の予備力としてのみ活用可能な参加形態	✓ (DA Energy, Real-time reliability energy ^{注3})	-	-	500kW
NRG : Non-Generator Resource	Limited Energy Storage Resources (LESRs)	SOCの制約を前提に充放電を行うリソースによる参加形態	✓ (DA&RT Energy)	✓ (DA&RT Non-Spinning & Spinning Reserve)	✓ (Regulation up, Regulation down)	500kW
	Dispatchable Demand Response (DDR)	充電の制御のみ（放電ができない）を行うリソースによる参加形態	✓ (DA&RT Energy)	✓ (DA&RT Non-Spinning & Spinning Reserve)	✓ (Regulation up, Regulation down)	500kW
	Generic NGR	SOCの制約を受けずに、充放電を行うリソースによる参加形態	-	-	✓ (Regulation up, Regulation down)	500kW
DERP : Distributed Energy Resource Provider	-	分散リソースアグリゲーションによる参加形態	✓ (DA&RT Energy)	✓ (DA&RT Non-Spinning & Spinning Reserve)	-	500kW

【参考】CAISO：需給調整市場の概要

CAISO 需給調整市場(アンシラリーサービス)の概要

アンシラリーサービスの種類	反応時間	持続時間	最低容量	市場取引
Regulation	数秒から1分以内 (AGCシグナルに応答)	-	500kW	前日入札、および当日(1時間前)入札
Spinning Reserve	10分以内	最短2時間	500kW	前日入札、および当日(1時間前)入札
Non-Spinning Reserve	10分以内	最短2時間	500kW	- 前日入札、および当日(1時間前)入札 - 上げ・下げ別に入札

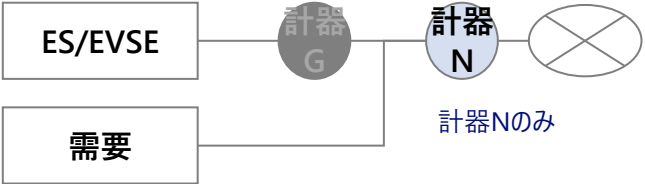
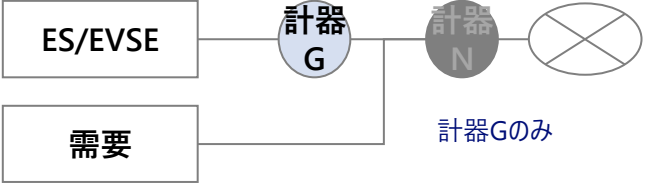
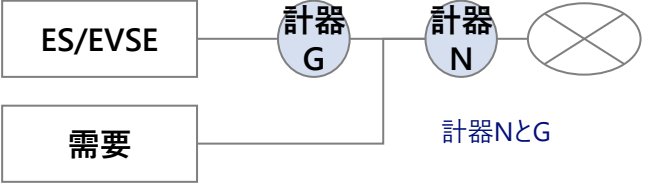
注) 上記以外にVoltage Support, Black start等のアンシラリーサービスも存在する

出所) 電力広域的運営推進機関「欧米における需給バランス調整及び周波数制御のための調整力確保の考え方等に関する調査」

(https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2020/files/jukyu_shijyo_17_03.pdf)

CAISOのDRでは、機器点計測が認められており、“ネット需要”、“個別機器”、“個別機器+グロス需要”の3つの評価方法が存在

CAISOにおけるDRの評価方法概要

評価方法	評価に用いる計測機器	評価方法概要
ネット需要で評価		受電点計測値を用いて、需要家のネット需要の削減を評価
個別機器で評価		機器点計測値を用いて、個別機器(ES, EVSE)の稼働を評価
個別機器+グロス需要で評価		機器点計測値と受電点計測値を用いて、個別機器の稼働とグロス需要の削減を評価

機器点計測を用いる評価方法としては、MGO、MGO with CBL、EVSE、PDR-LSRが存在

■ MGO・MGO with CBLは2016年11月、EVSE・PDR-LSRは、2020年10月に新たに導入された
CAISO DR評価方法（ベースライン）

評価方法 分類	用いられるベースライン	備考
Day Matching	- 直近の非発動日の受電点需要値の平均値 - 家庭：5in10、非家庭：10in10（平日・休日別に算出）が用いられる	ネット需要評価
Weather Matching	- 天候が類似する日の受電点需要値の平均値 - 過去90日のうち最高気温が近い4日間の平均（平日・休日別に算出）	
Control Group	- コントロールグループ(DR実施非対象の需要家群)の受電点需要値 - コントロールグループは、地理的に類似した条件の需要家150件以上(家庭・非家庭の混在は不可) 注) 効果はトリートメントグループ(DR実施対象の需要家群)との比較により算出される	
Metering Generator Output (MGO)	- 直近の非発動日の機器点計測（サブメーター計測）値の平均値 10in10（平日・休日別に算出）が用いられる	個別機器で評価
Metering Generator Output with Customer Load Baseline (MGO with CBL)	- MGOとグロス需要の統計的推計負荷の合計値 - MGOは（上述の）直近の非発動日の機器点計測（サブメーター計測）値の平均値 - グロス需要は、“受電点需要値-機器点計測値”により定義され、統計的推計負荷としてはDay Matching、Weather Matchingのいずれかを選択可能	個別機器+グロス需要で評価
Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE)	- EVSEの計測（機器点計測）値を用いたMGO相当もしくはMGO with CBL相当のいずれか - 家庭設置のEVSEは5in10、非家庭設置のEVSEは10in10が用いられる “MGO”相当もしくは“MGO with CBL”相当のベースラインを選択可能	個別機器で評価 Or 個別機器+グロス需要で評価
Proxy Demand Resource-Load Shift Resource (PDR-LSR)	- 蓄電リソースの機器点計測値を用いて、「Curtailment(ネガ)・Consumption(ポジ)ともに、MGO相当」もしくは「Curtailment(ネガ)はMGO with CBL相当・Consumption(ポジ)はMGO相当」のいずれか - PDR-LSRは、Curtailment(ネガ)とConsumption(ポジ)をそれぞれ登録・評価する市場参加形態 - Consumption(ポジ)はMGO相当のみで、蓄電池の充電によってのみ評価される。一方、Curtailment(ネガ)は、蓄電池の放電のみ、もしくは蓄電池の放電+その他需要の削減によって評価される	

【参考】DRの評価方法(ベースライン)詳細

CAISO DR評価方法（ベースライン）詳細

評価方法 分類	評価方法 選択肢
Weather Matching	Weather Matching
Control Group	Control Group
Day Matching	Day Matching 10-in-10
	Day Matching 5-in-10 (residential only)
	Day Matching Combined
Metering Generator Output	Meter Generator Output
Metering Generator Output with Customer Load Baseline	Meter Generation Output with Day Matching 5-in-10
	Meter Generation Output with Day Matching 10-in-10
	Meter Generation Output with Day Matching Combined
	Meter Generation Output with Weather Matching
Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE)	Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) non-residential
	Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) non-residential with Day Matching 10-in-10
	Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) non-residential with Day Matching Combined
	Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) non-residential with Weather Matching
	Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) residential
	Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) residential with Day Matching 5-in-10
	Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) residential with Day Matching 10-in-10
	Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) residential with Day Matching Combined
	Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) residential with Weather Matching
Proxy Demand Resource-Load Shift Resource (PDR-LSR)	PDR-LSR
	PDR-LSR with Day Matching 5-in-10
	PDR-LSR with Day Matching 10-in-10
	PDR-LSR with Day Matching Combined
	PDR-LSR with Weather Matching

機器点計測を用いる場合には、
DRリソースの登録時に、Energy StorageもしくはEVSEの設備タイプを選択することが必要

- DRリソースの登録（地点単位での登録）を行う際に、デバイスタイプとして、“Energy Storage”、“EVSE”、“指定なし”を選択することができる
- “Energy Storage”、“EVSE”を選択した場合、機器点計測を用いるベースラインを用いることができる

CAISOシステムにおけるリソース登録画面イメージ

In the DRRS location module, DRP user has the option to define a **Device Type**: (ES = Energy Storage, EVSE = Electric Vehicle Supply Equipment, or None/Blank)

DRP VIEW

Create New Locations

Create New Location

Name*

TestLocation

SAN*

SAN12345

Start Date*

06/10/2020

End Date*

06/30/2022

DRP*

DRP1

UDC*

UDC1

LSE*

LSE1

SUBLAP*

SLAP_BBBB

PNODE

Address 1*

123 Street

Address 2

City*

Folsom

State*

California

Zip*

95630

Address Type

Device Type

ES
EVSE

Cancel

Save

Submit

デバイスタイプ別の選択可能な評価方法

評価方法 分類	Energy Storage	EVSE	指定なし
Day Matching	✓	✓	✓
Weather Matching	✓	✓	✓
Control Group	✓	✓	✓
MGO	✓	-	-
MGO with CBL	✓	-	-
EVSE	-	✓	-
PDR-LSR	✓	-	-

出所) California Independent System Operator
「Energy Storage and Distributed Energy Resources (ESDER) Phase 3B」
(http://www.caiso.com/documents/energystorage_distributedenergyresources_phase3b.pdf)

注：デバイスタイプの登録は2020年10月の改定により新設。これにより、デバイスタイプを指定しない場合は、MGO、MGO with CBLなどは、利用不可能となった

DRとしての市場参加では、逆潮流が供給力としては認められないため、機器点計測を採用した場合においてもgross需要を超えた供給とならないことが求められる

逆潮流時のDR効果評価についての規定

- 需要： $N < 0$ となる（逆潮流となる）時間帯については、当該時間のDR供給量： $DR^{SUPPLY}(t)$ は、需要： $N = 0$ となるまでとする
- 上記の点は、リソース地点ごとに判定される。
 - アグリゲートした結果ではなく、個別リソースごとに $N = 0$ までの供給が求められる。
- Net export check（上記の点の確認）については、SCが責務を負う。
ISOは、この点の遵守について監査を行う権利を持つ。
 - CAISOにおけるDRでは、DR Providerが、ベースライン計算を行い、SCが、DRPが正しく計算・提出を行うことに対しての責務を負う。

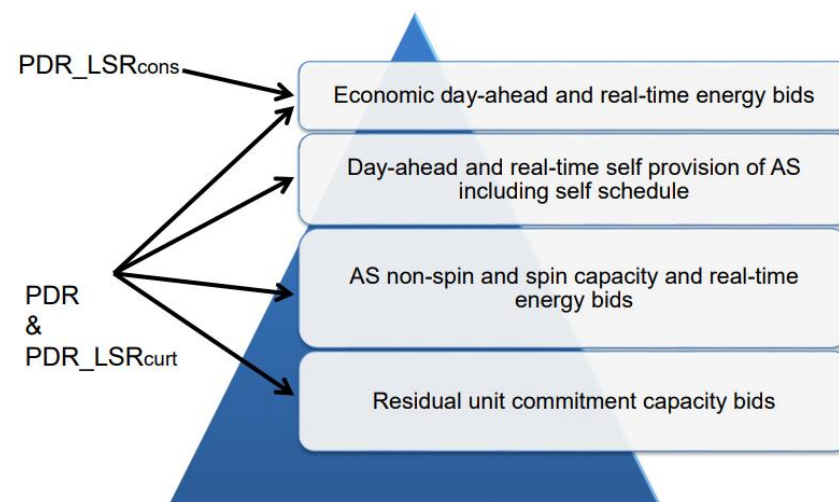
【参考】PDR-LSRの概要

- PDR-LSRは、DRとして登録する蓄電池を用いて、卸電力市場ネガティブプライス時の上げDRに対応するために導入された市場登録・参加形態

PDR-LSR(Proxy Demand Resource-Load Shift Resource)の概要

- 卸電力市場ネガティブプライス時の蓄電池運用に対応するために、DRの新たな参入形態として新設された（2020年10月より運用）
- PDR-LSRでは、単一のリソース（蓄電池）を、curtailment(削減)とconsumption(消費)の両方で市場登録する
- Curtailmentは、通常のDRの登録(PDR)と同じく、Energy・Ancillary等の各市場で運用可能
- 一方、Consumptionは、Energy(前日・当日電力量市場)にのみ入札可能
 - (最低価格※から0\$の間の)ネガティブプライスで入札することとなる ※2020年時点では-150\$
- PDR-LSRとしての登録は、機器点計測された蓄電設備(sub-metered storage device)がある地点に限られる

PDR-LSRの用途



出所) CAISO, "Energy Storage and Distributed Energy Resources (ESDER) Phase 3B", June 22, 2020

【参考】ES・DER導入促進のための改正：ESDER Phase1~4の概要

	提案	施行	主な決定事項
Phase 1	2015年12月 : 改定版最終提案発表	2016年11月 : 運用開始	- 蓄電池のCAISO市場における運用に関わるルールの整備 - Non-Generator Resources (NGR: 蓄電池等^注) の前日市場への入札時に、SOC(State of Charge)の情報进行付加することとする - NGRのEnergy limit情報提供の義務をなくす - DR (PDR/RDRR) における新たな評価方法の設定 - 発電機計測、Pure Load+ 発電機計測による評価オプションを追加する - statistical samplingによるデータ補完による評価を許可する
Phase 2	2017年6月 : 最終提案発表	2018年11月 : 運用開始	- DRにおける新たな評価方法の設定 - Control Group (コントロールグループとトリートメントグループの比較) による評価を追加 - ネットベネフィットテストの改定 - station powerの定義明確化 “station power”: 発電機を運転するために用いられる電力⇒蓄電池の充放電量をネットで扱えるようにする
Phase 3	2018年7月 : 改定版最終提案発表	2019年11月・ 2020年10月 : 運用開始	- DRにおける蓄電池・EVSEを対象にした新たな参加形態・評価方法の設定 - 蓄電池: Load Shift Resourceの導入 - EVSE: EVSE専用の評価方法 (ベースライン) の設定 - DRリソースの登録要件の変更 - DRアグリゲーション登録時の単一小売(LSE)要件の排除 (併せて、Default Load Adjustment(NBT未満の時の調整処理)も排除) - DRリソースの新たな入札オプション 5分単位の入札オプションに加えて、1時間ごと・15分毎の入札オプションを追加
Phase 4	2020年8月 : 最終提案発表	2021年10月 : 運用開始予定	- DRの新たな運用パラメーターの設定 - リソース毎に、日ごとの発動時間の最大値に関するパラメーター(maximum daily run time parameter)の設定が可能とした (必須ではないオプションパラメーター) - NRGにおけるSOC管理方法の変更 - End-of-hour SOCパラメーター(最大・最小レンジ)の登録を可能とした (必須ではないオプションパラメーター) - 蓄電池の入札ルールの変更 - 前日入札における機会費用についての情報不要化、小規模の蓄電池に市場支配力緩和措置を非適用化、等

調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

機器点計量

CAISO

pjm

系統用蓄電池

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

PJMのアンシラリーサービスでは、Regulation(周波数調整)のみでsub-metering(機器点計測)が許容されている

PJM 需給調整市場(アンシラリーサービス)の概要

アンシラリーサービスの種類	反応時間	持続時間	最低容量	(評価に用いられる) 計測点
Regulation	瞬時 Effectively instantaneous (AGCシグナルに応答)	N/A	100kW	受電点計測 もしくは機器点計測
Synchronized Reserves	10分	30分	100kW	受電点計測
Day-ahead Scheduling Reserves	30分	N/A	100kW	受電点計測

機器点計測の利用にあたっては、不正防止・正確性担保の要件を満たすことが必要

Sub-meterに関する主な要件

要件	内容
立地に関する要件	Regulationを提供する機器が、周波数調整の観点で貢献できる場所に設置されていなければならない。
不正防止・正確性担保に関する要件	- PJMに認められない限り、CSPは機器がある場所の単線結線図を提出しなければならない。 - Curtailment Service Provider（DR提供者）は、The Office of the Interconnectionに対して敷地内のどの機器がRegulationを提供し、どの機器がRegulationを提供しないかを明示しなければならない。 - CSPは、Regulationを提供しない機器も含めたすべての機器にsub meterを設置するか、Regulationを提供しない機器の出力がRegulationを提供する機器の出力に影響を与えないことをPJMに対して示さなければならない。 - The Office of the Interconnectionは、CSPに対してランダムに抜き打ちの検査を実施し、上記の条項が遵守されていることを確認する。遵守されていない場合、場合によっては市場への参加を停止させることがある。
アグリゲーションに関する要件	機器のアグリゲーションを行う場合は、PJMによって定められた手順で個別のsub-meterのデータをPJMに対して提供しなければならない。

【参考】機器点計測に関するマニュアル上の記載

PJM Manual 11 抜粋

10.7 Use of Sub-meter Load Data to Support Demand Response Regulation Compliance

“Sub-meter” shall mean a metering point for electricity consumption that does not include all electricity consumption for the end-use customer as defined by the EDC account number. PJM shall only accept sub-meter load data from end-use customers for measurement and verification of Regulation service as set forth in the Economic Load Response rules and PJM Manuals.

“Location” as used in the Economic Load Response rules shall mean an end-use customer site as defined by the relevant EDC account number.

CSPs that have end-use customers that participate in the Regulation market may be permitted to use Sub-metered load data instead of load data at the EDC account number level for Regulation measurement and verification as set forth in the PJM Manuals and subject to the following:

- 最新マニュアル(2021年8月末現在)に、Regulationのみで活用可能と明記されている

Revision 54 (10/01/2012):

- Conforming changes to section 10 (demand response participation) based on order 745 (ER11-4106-000). Changes include DR compensation, cost allocation, CBL and associated approval process, elimination of self scheduling, implementation of dispatch group. Conforming changes to section 10 based on elimination of compensation based on LMP-G&T under NBT (ER12-1705-000). Conforming changes to section 10 based regulation market changes (ER12-1430) for demand response (Economic Regulation Only registration and ability to use additional CSP, modified aggregation rules for Economic Regulation Only registration and use of submeter load data to determine regulation performance. This change also included miscellaneous clean up and reformatting for section 10.

- 2012/1/10のマニュアル改定により、regulationの機器点計測が許容された

調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

機器点計量

系統用蓄電池

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

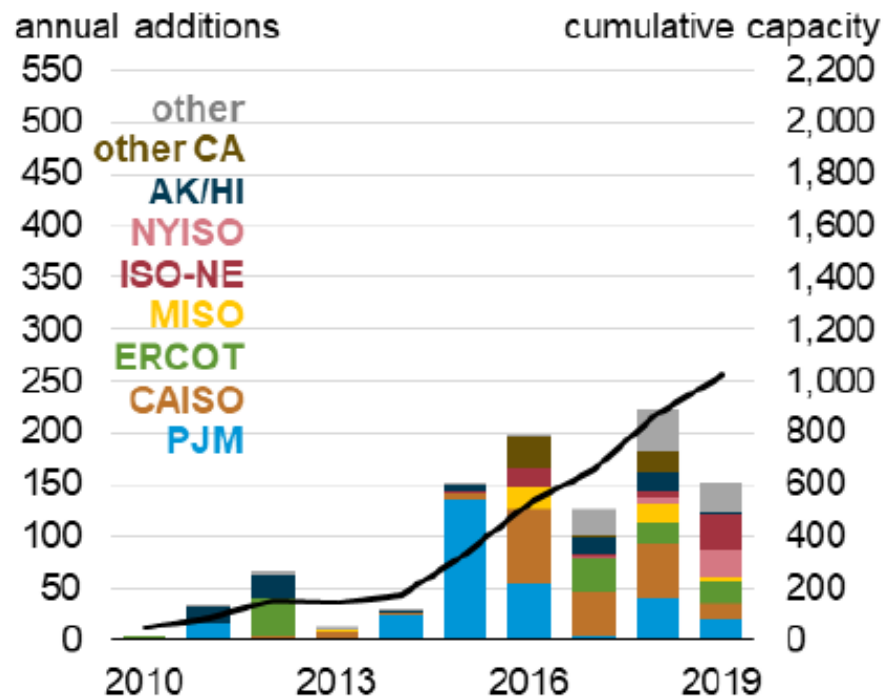
(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

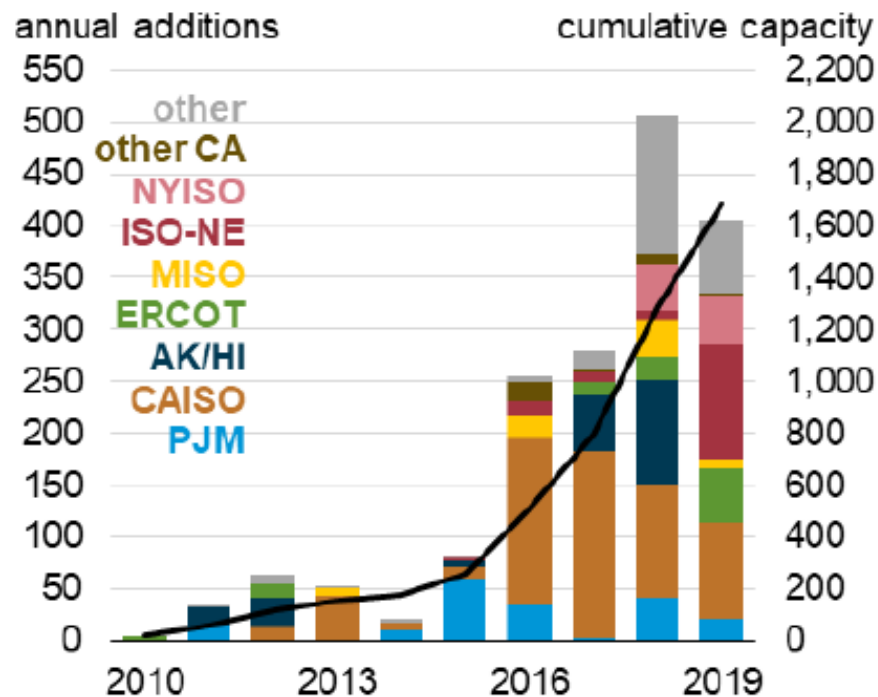
PJMではRegulation市場改革後の2014-16年に、 CAISOでは、AB2514目標年である2020年迄の調達/24年迄の運用に向けて導入が進む

Large-scale battery storage capacity by region (2010–2019)

power capacity megawatts



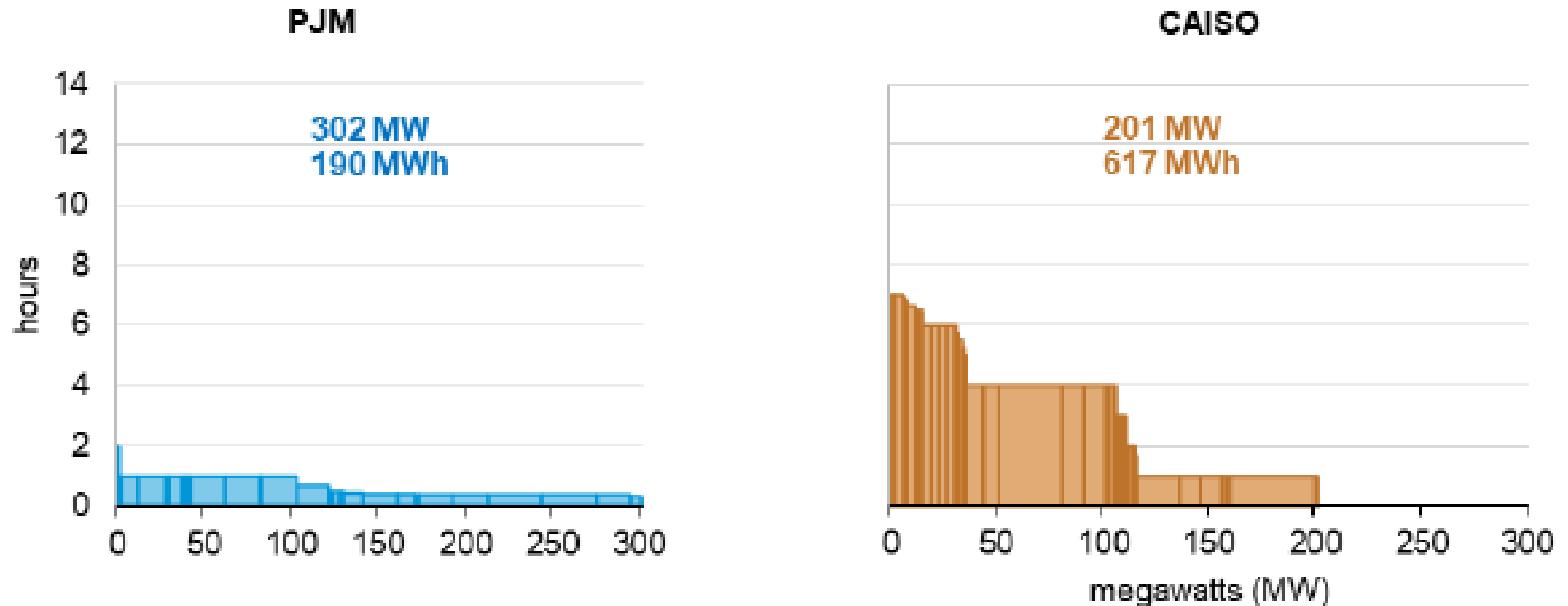
energy capacity megawatthours



出所) Energy Information Administration 「Battery Storage in the United States: An Update on Market Trends
(<https://www.eia.gov/analysis/studies/electricity/batterystorage/>)

PJMでは、Regulation市場用途のPower型、 CAISOではReliability用途のEnergy型の導入が主流

Power capacity and duration of large-scale battery storage by region (2019)



pjmの大型蓄電池平均Durationは45分程度

CAISOの大型蓄電池の平均Durationは4時間程度

PJMでは、2012年に周波数調整市場をRegDとRegAに分割し、即応性の高いリソース向けの商品の新設したことで、系統用蓄電池が大量にRegDに参入した

PJMの周波数制御市場の概要

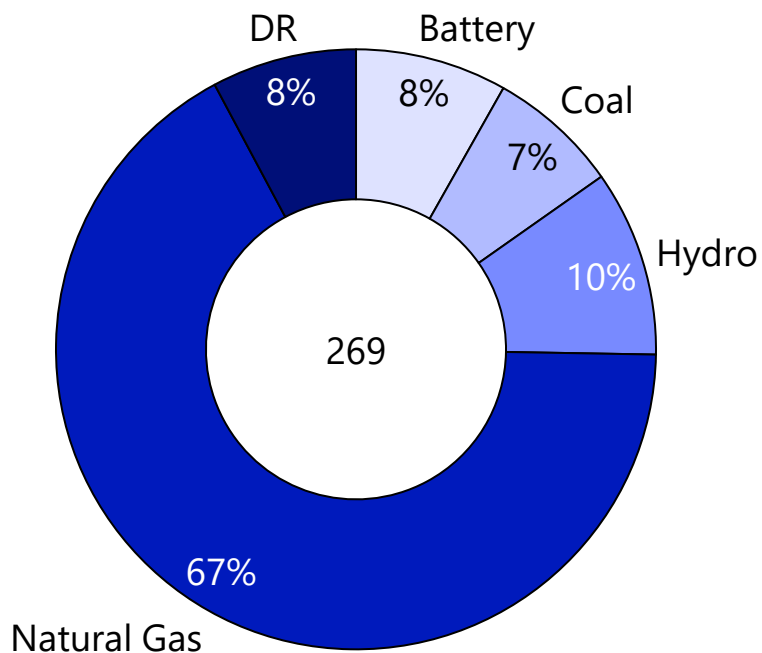
	参入の条件	シグナル	平均単価水準（導入当初）
通常の周波数制御 リソース (Reg A)	既存の発電設備	これまでの周波数制御向けのシグナル	約15\$/MW/h
即応性の高い リソース (Reg D)	- 即応性の高いリソース - 参入時のテストで即応性が高いと認められたリソース (performance score が75ポイント以上の獲得が必要)	即応性の高いリソースに合わせたシグナル設計	約30\$/MW/h

PJMでは、Regulation市場のうち、約35%の容量を蓄電池が占めるに至っている

- PJMでは、2012年の制度変更後、蓄電池の調整力市場への参入が増加。2012⇒2020年の8年で同市場における蓄電池のプレゼンスが35%まで増えた。

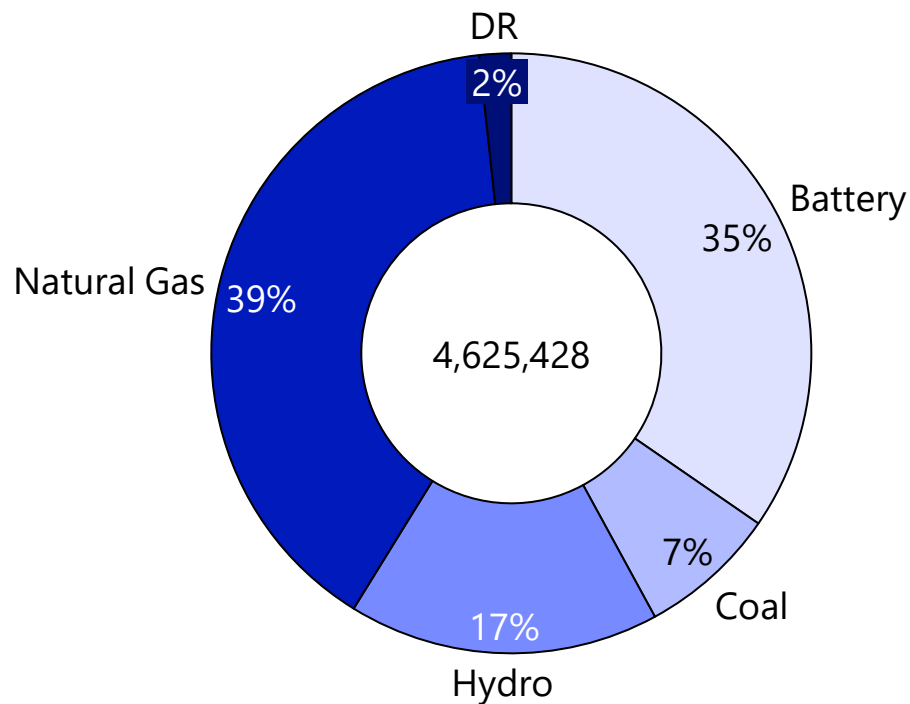
2020年 Regulation市場 リソース別落札実績 - ユニット数ベース

単位：ユニット



2020年 Regulation市場 リソース別落札実績 - 容量ベース

単位：MW (年間の落札容量合計)



CA州では主要Utility3社へ蓄電リソース保有を義務づけるAB2514を施行

AB2514のスケジュール(MW) ※調達年基準

※1,325MWの運用開始は、2024年まで

Storage Grid Domain Point of Interconnection	2014	2016	2018	2020	Total
Southern California Edison					
Transmission	50	65	85	110	310
Distribution	30	40	50	65	185
Customer	10	15	25	35	85
Subtotal SCE	90	120	160	210	580
Pacific Gas & Electric					
Transmission	50	65	85	110	310
Distribution	30	40	50	65	185
Customer	10	15	25	35	85
Subtotal PG&E	90	120	160	210	580
San Diego Gas & Electric					
Transmission	10	15	22	33	80
Distribution	7	10	15	23	55
Customer	3	5	8	14	30
Subtotal SDG&E	20	30	45	70	165
Total – all 3 Utilities	200	270	365	490	1,325

出所) CPUC, Decision 14-10-045 (2014年10月22日)

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

AES Alamitos BESSは、SCEと20年のPPA契約を結び、Local capacityの提供を行う

The AES Alamitos Battery Energy Storage System (BESS)



出所) Press Telegramウェブサイト
(<https://www.presstelegram.com/2021/02/15/giant-long-beach-aes-battery-storage-facility-in-full-operation/>)

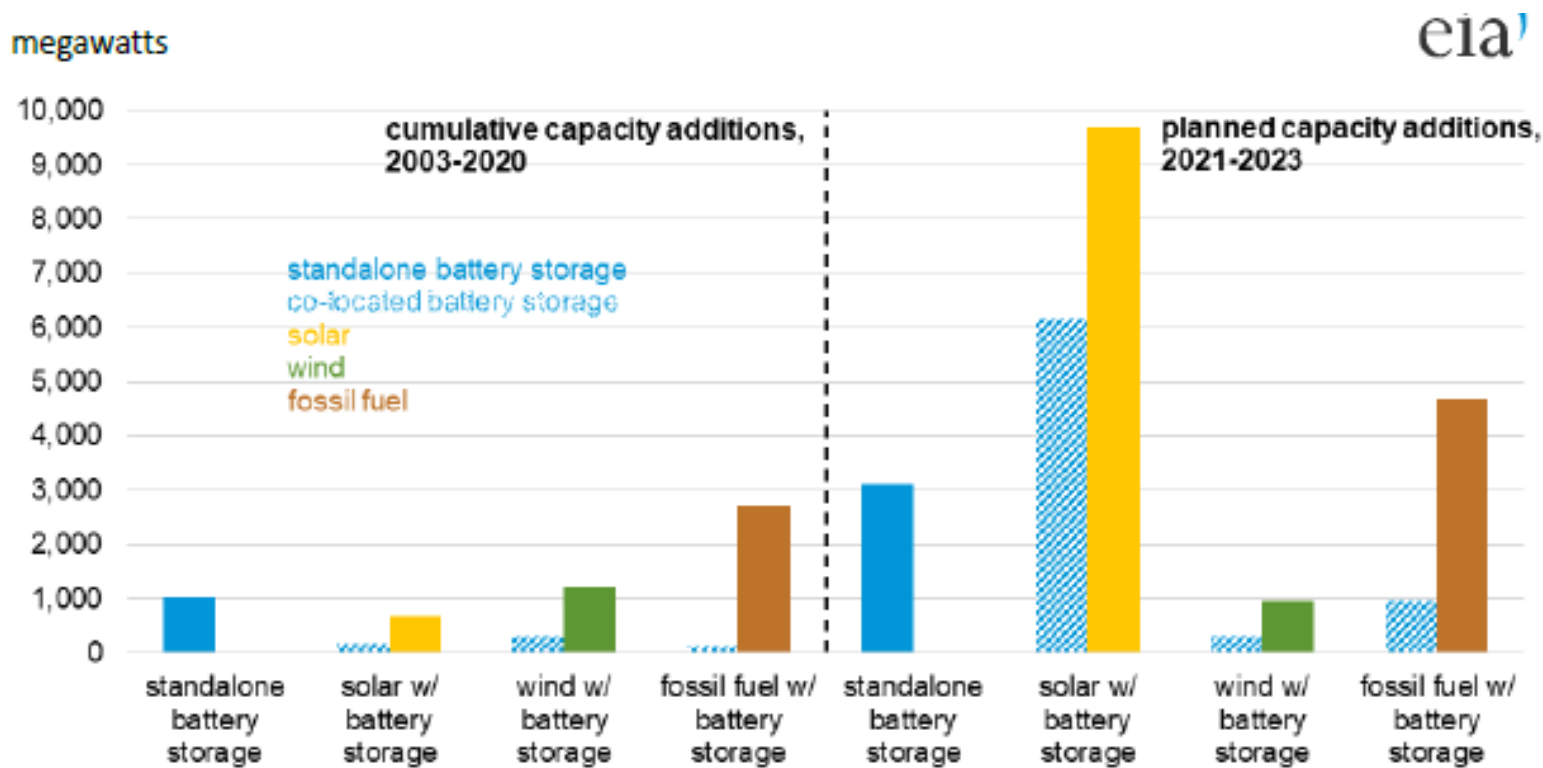
概要

- 2021年1月運転開始
- リチウムイオンバッテリー：100 MW / 400 MWh
- Local Capacity用途の独立蓄電池プラント
 - ガスピーカーの代替用途
 - ※Local Capacity用としては初の事例とされている
- IOUの一つであるSCEとPPA契約を締結
 - 20年間の長期契約

直近では、太陽光併設の蓄電池容量が急速に拡大する見通し

- 再エネ併設のメリットは、アービトラージに活用できることに加えて、連邦政府のInvestment Tax Creditが挙げられる
 - 連邦政府は、再エネ併設の大型蓄電池に対して、充電電力の75%以上が再エネ由来とすることを条件に、ITCの対象とする

U.S. large-scale battery storage power capacity, standalone and co-located



出所) Energy Information Administration「Battery Storage in the United States: An Update on Market Trends」
(https://www.eia.gov/analysis/studies/electricity/batterystorage/pdf/battery_storage_2021.pdf)

近年、CA州をはじめとした各地域で、太陽光+蓄電池のPPA案件が増加してきている

- IOU以外の電力会社（小売）も、大型蓄電池+太陽光に、長期契約を結んでいる

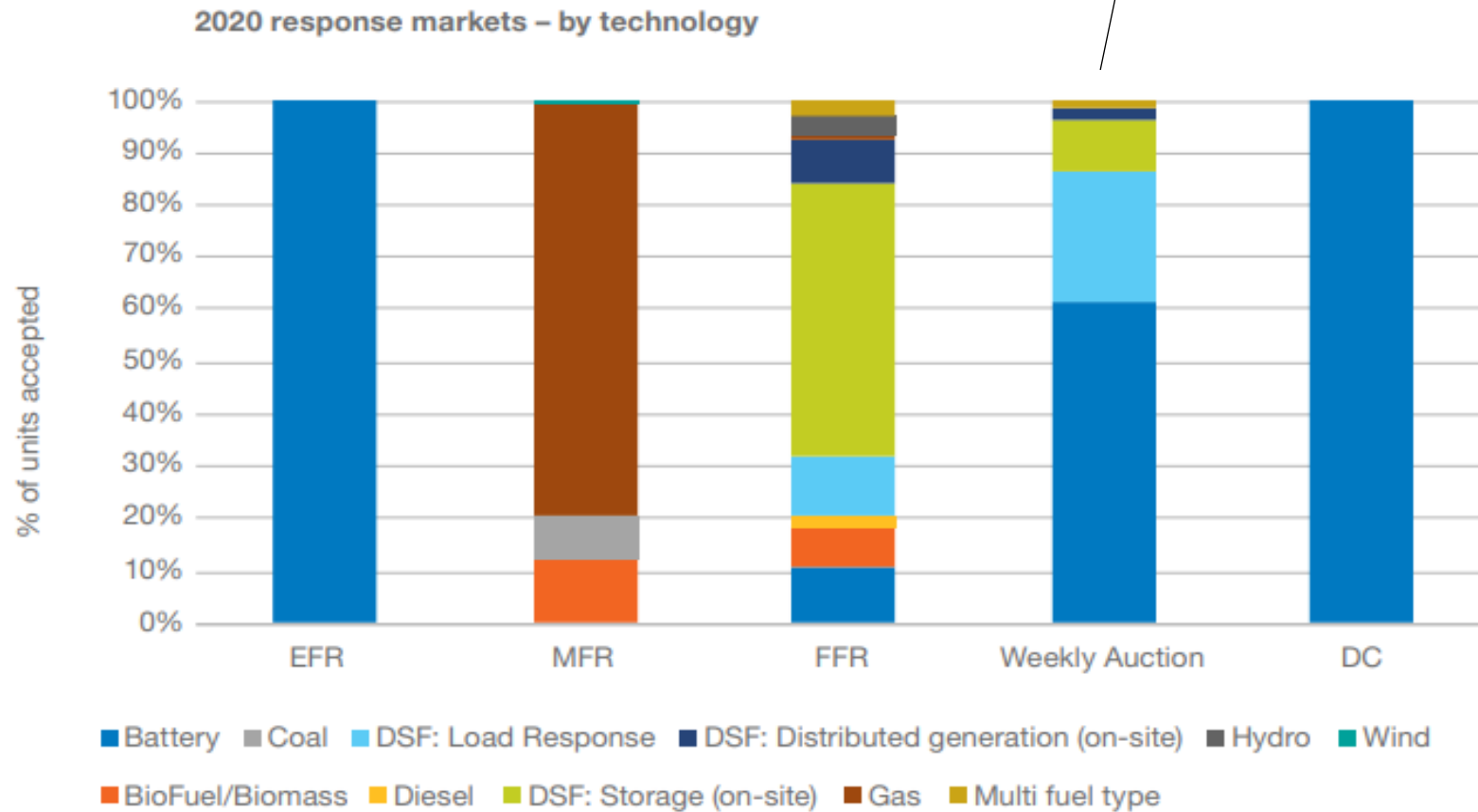
2021年に発表されたCA州の太陽光+蓄電池のPPA案件

調達者	サプライヤ	契約期間	蓄電池	太陽光
Southern California Edison	Southern Power	20年契約	88MW/352MWh	Garland Solar
Southern California Edison	Southern Power	20年契約	72MW/288MWh	Tranquility solar firm
Clean Power Alliance	EDF Renewables North America	15年契約	600MWh	300MW
Desert Community Energy	Terra-Gen	20年契約	200MWh	50MW
San Diego Community Power	RAI Energy	20年契約	150MW/600MWh	100MW

出所）各社プレスリリース等より作成

英国の周波数制御市場には複数のメニューが存在

英国 周波数制御関連メニューごとのリソース構成



出所) National Grid ESOウェブサイト

(<https://www.nationalgrideso.com/uk/electricity-transmission/>)

英国には、大型蓄電池のみを対象としたファンドも存在

- Gresham House Energy Storage Fund plcは、17プロジェクト・計425MWのポートフォリオと、13プロジェクト・852MWのパイプラインを持つ

Gresham House Energy Storage Fund plcの概要

Key facts as at 30 September 2021

Share price (closing price):	124.5p
NAV per share:	111.91p
Market capitalisation:	£545.1m
Net assets:	£490.0m
Mgt. fee:	1.0% net assets <£250m 0.9% net assets from £250m-£500m 0.8% net assets >£500m
Ongoing Charges ² :	1.26%
2021 target dividend per share:	7.0p
Ordinary Shares in issue:	437,842,078

	Q3 2021	YTD 2021	Since inception*
Share price total return	4.7%	15.9%	42.7%
NAV total return	3.3%	13.7%	31.2%

*Since inception - November 2018

Key information

Ticker:	GRID
Listing:	LSE Specialist Fund Segment
ISIN:	GB00BFX3K770
Dividend frequency:	Quarterly
Year end:	31 December

Portfolio & pipeline

Current portfolio

Project	Location	MW	Status
1. Staunch	Staffordshire	20	Operational - 2018
2. Rufford	Nottinghamshire	7	Operational - 2018
3. Lockleaze	Bristol	15	Operational - 2018
4. Littlebrook	Kent	8	Operational - 2018
5. Roundponds	Wiltshire	20	Operational - 2018
6. Wolverhampton	West Midlands	5	Operational - Q3 2019
7. Glassenbury	Kent	40	Operational - Q4 2019
8. Cleator	Cumbria	10	Operational - Q4 2019
9. Red Scar	Lancashire	49	Operational - Q4 2019
10. Bloxwich	West Midlands	41	Operational - Q3 2020
11. Thurcroft	South Yorkshire	50	Operational - Q4 2020
12. Wickham Market	Suffolk	50	Operational - Q4 2020
13. Tynemouth	North Tyneside	25	Operational - Q1 2021
14. Glassenbury Extension	Kent	10	Operational - Q1 2021
15. Nevendon	Essex	10	Operational - Q1 2021
16. Port of Tyne	Tyneside	35	Operational - Q1 2021
17. Byers Brae	West Lothian	30	Operational - Q2 2021
Total portfolio		425	

Pipeline

Project	Location	MW	Commissioning
18. Enderby	Leicester	50	Q1 2022
19. West Didsbury	Manchester	50	Q1 2022
20. Melksham East & West	Swindon	100	H1 2022
21. Coupar Angus	Co. Perth	40	Q1 2022
22. Arbroath	Co. Angus	35	Q1 2022
23. Penwortham	Preston	50	H2 2022
24. Grendon	Northampton	100	H2 2022
25. Monet's Garden	North Yorkshire	50	Q1 2023
26. Lister Drive	Merseyside	50	Q1 2023
27. Project E2	West Yorkshire	150	Q1 2023
28. Stairfoot	South Yorkshire	40	Q1 2022
29. Project B	West Yorkshire	87	H2 2022
30. Project Y	York, N. Yorks.	50	H2 2022
Total pipeline		c.852	

■ Current pipeline
■ Subsequent pipeline

出所) Gresham House Energy Storage Fund plc「Energy storage systems specialists」
(<https://greshamhouse.com/wp-content/uploads/2021/04/Gresham-House-Energy-Storage-Fund-plc-Annual-Report-2020-1820-27.4.21.pdf>)

周波数制御サービスが大型蓄電池プロジェクト収入の大半を占める

- 収入の大半をDynamic ContainmentをはじめとするFrequency Responseに依存

Gresham House Energy Storage Fund plcの収入構成（2020年）

2020 portfolio assets revenue	Revenue (£m)	% of total operating revenue
Firm Frequency Response FFR	3.18	20%
Enhanced Frequency Response EFR	3.59	22%
Dynamic Containment DC	5.35	33%
Optional Downward Flexibility Management ODFM	0.02	<1%
Frequency Response total	12.14	76%
Trading	1.59	10%
TRIADs	1.52	9%
Capacity Market	0.82	5%
Operating revenues from assets owned	16.07	
Liquidated Damages compensating for lost revenues on delayed project completions	2.97	
Total revenues from the portfolio for the year	19.04	

- 年毎の契約による収益が主だが、容量市場における長期契約（最長期間である15年※）の契約を持つ蓄電池もある

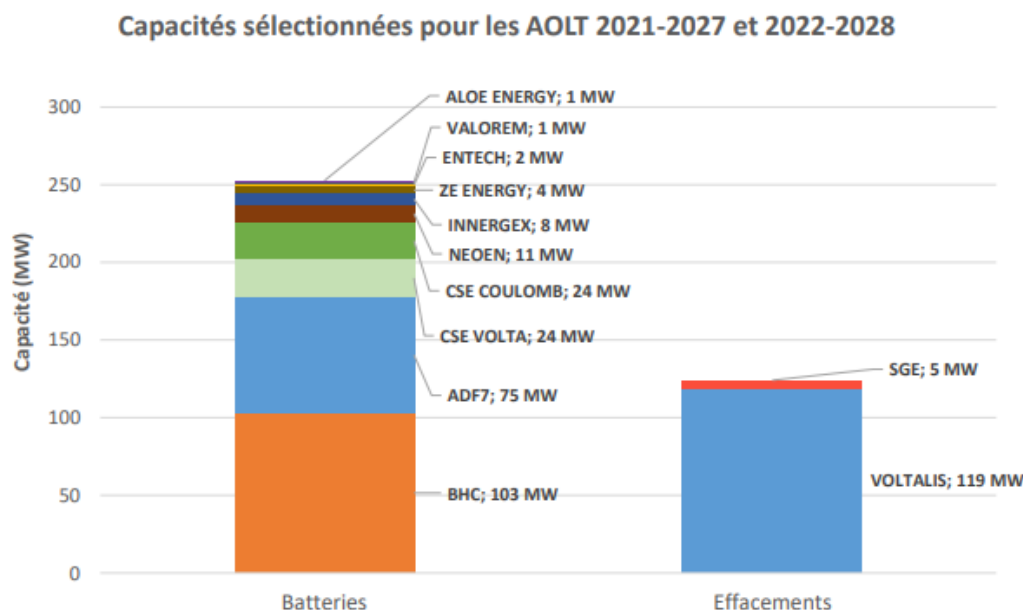
※イギリスの容量市場では、新規建設電源に対して、最長で15年間の契約期間がとられる

出所）Gresham House Energy Storage Fund plc「Energy storage systems specialists」
 （<https://greshamhouse.com/wp-content/uploads/2021/04/Gresham-House-Energy-Storage-Fund-plc-Annual-Report-2020-1820-27.4.21.pdf>）

フランスでは、CfDにより7年間固定収入を保証する新規容量入札を、排出量規制付で実施したことで、系統蓄電池（+DR）の導入が促進された

- 政府(エネルギー管轄大臣)により必要と判断された場合に限り、新規容量入札が行われる
- 新規容量入札では、contract for differenceのスキームにより、7年間の容量市場での収入が保証される
 - 新規容量入札価格 > 容量市場価格の場合、「新規容量入札価格 - 容量市場価格」差分が支払われる
 - 新規容量入札価格 < 容量市場価格の場合、「容量市場価格」を受け取ることができる
- 新規容量入札では、排出規制（200g-CO₂/kWh未満）が要件として課されたことから、蓄電池とDRのみが落札

新規容量入札



出所) RTE「Appels d'offres long terme portant sur le développement de nouvelles capacités」

(<https://www.services-rte.com/files/live/sites/services-rte/files/pdf/MECAPA/Rapport-analyse-AOLT-2019.pdf>)

豪州にて、2017年に建設された当時世界最大の大規蓄電プラントは、 アンシラリー用途を主な収入源とする

- Neoen社は、South Australiaにおいて、Tesla製100MW/129MWhを導入し、Hornsedale Power Reserve（HPR）を建設・
 - 2017年後半には、NEMのFCAS市場に登録
 - 2020年には、150MW/193.5MWh
- HPRの2018年収益は、29 million AUDといわれており、このうち大半をFCAS（Frequency Control Ancillary Services：アンシラリー市場）による収益が占める
 - 第4四半期のHPRの収益は、4.5million AUDとされている

Hornsedale Power Reserveの概要

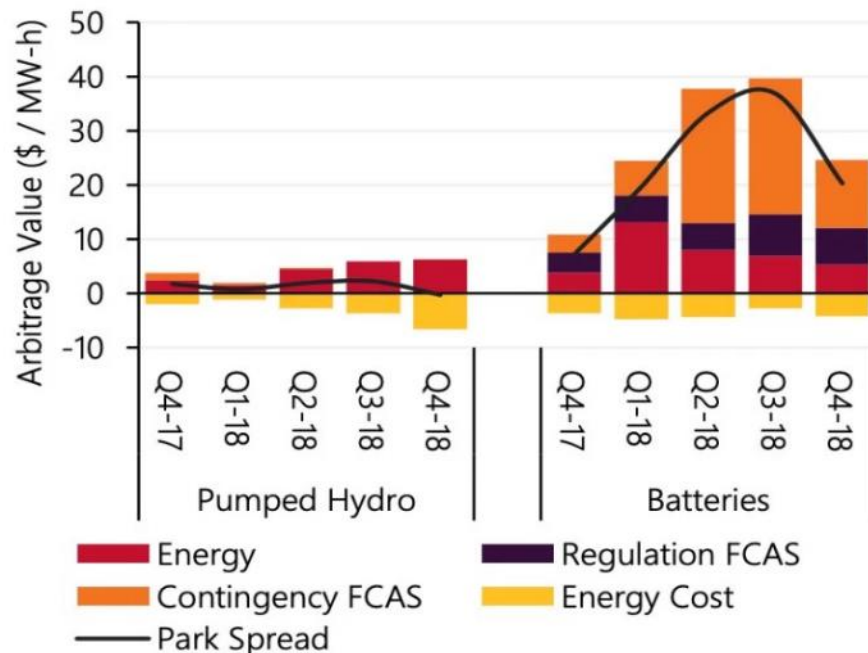


- Tesla製蓄電池によるプラント：100MW/129MWh
⇒ 2020年に150MW/193.5MWhに拡張
- 2018年の収入: \$A 29 million
 - うち、FCAS:\$A 24 million

注：Contingency FCAS：FCAS Fast/Slow/Delayのこと

出所）Neoen社ウェブサイト(<https://neoen.com/en/>)よりNRI作成

NEMによるストレージシステムの収益（AEMO資料）



豪州では、ARENA・州政府等の補助により大型蓄電池が導入されてきている

ARENA助成金を受けたEnergy Storageプログラム (2018年以降)

ARENA: Australian Renewable Energy Agency

Project	Arena funding provided(m \$)	Total project value(m \$)	Start date	Lead organisation	Project partners	Location
United Energy Low Voltage Battery Trial	4.0	11.0	01/03/2021	United Energy	Simply Energy	Mount Waverly, Victoria
Relectrify Second-Life Battery Trial	1.5	3.3	21/12/2020	Relectrify Holdings	None	Melbourne, Victoria
AGL Electric Vehicle Orchestration Trial	2.9	8.3	17/11/2020	AGL Energy Services	None	New South Wales, Queensland, South Australia, Victoria
Tesla Virtual Power Plant	8.2	64.2	25/08/2020	Tesla Motors Australia	Energy Locals - SA Power Networks - Clean Energy Finance Corporation (CEFC) - Government of South Australia - South Australian Housing Trust	South Australia
Co-located Vanadium Flow Battery Storage and Solar	5.7	20.3	15/05/2020	Yadlamalka Energy	Invinity Energy Systems - Habitat Energy	Neuroodla, South Australia
Hornsedale Power Reserve Upgrade	8.0	71.0	19/12/2019	Neoen Australia	Tesla	Hornsedale, South Australia
Alinta Fortescue Solar Gas Hybrid Project	24.2	208.3	17/10/2019	Alinta Energy	None	Mount Sheila, Western Australia
TransGrid Wallgrove Battery	10.1	65.5	28/09/2019	TransGrid	Tesla Motors Australia - Infigen Energy	New South Wales, Wallgrove
Agnew Renewable Energy Microgrid	13.5	111.6	11/06/2019	Agnew Gold Mining Company Pty Ltd	Energy Developments Limited - Goldwind - Juwi - Cummins	Leinster, Western Australia
Advanced Energy Resources Wind, Solar and Battery Project	3.0	12.2	07/01/2019	PGWF Pty Ltd	Advanced Energy Resources Pty Ltd	Port Gregory, Western Australia
BMS-Inverter Hybrid Project	0.3	0.8	22/08/2018	Relectrify	None This battery project was completed on 29 November 2019. "	Victoria
Lake Bonney Battery Energy Storage System	5.0	41.6	09/07/2018	Infigen Energy	None	Mount Gambier, South Australia
Battery Storage System Performance Standard	1.4	3.2	21/06/2018	DNV-GL Australia Pty Ltd	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) - Smart Energy Council - Deakin University - The State of Victoria as represented by the Department of Environment - Land - Water and Planning This battery project was completed on 30 July 2020. "	Melbourne, Victoria
Mission Innovation Challenge 囊・Off-Grid Access to Electricity	0.2	0.4	02/05/2018	The University of New South Wales	IT Power Australia - GSES Pty Ltd - CSIRO	New South Wales, Victoria
Ballarat Energy Storage System (BESS)	2.3	42.7	16/01/2018	Spotless - Nuvo Group - AusNet Services	Victorian Government	Ballarat, Victoria
Gannawarra Energy Storage System (GESS)	22.7	41.2	13/01/2018	Edify Energy	Victorian Government This battery project was completed on 30 January 2021. "	Gannawarra, Victoria

ARENA・州政府から導入補助を受けながら、電力小売事業者とPPAを結ぶケースもある

- 2018年第四四半期には、大型蓄電池プロジェクト2件が、NEMにリソースとして登録された
- いずれもEnergy Australia(電力小売事業者)とPPA契約を結んでおり、Energy AustraliaによりNEM(卸電力+アンシラリー市場)等で運用される

豪州における蓄電池プロジェクト

プロジェクト名	Ballarat Battery Energy Storage System
容量	30MW/30MWh
設置場所	Victoria州 Warrenheip, Ballarat
導入主体	コンソーシアム：Spotless, AusNet Services, EnergyAustralia, Fluence
プロジェクト費用	- 総額：\$35.10m (ASD) \$25mの補助金 (ARENA/Victoria州政府)
運用	Energy AustraliaとPPA契約 (2030年まで)
備考	変電所(AusNet Services Ballarat Terminal Station)に設置

プロジェクト名	Gannawarra Energy Storage System
容量	25MW/50MWh
設置場所	Victoria州 Warrenheip, Ballarat (AusNet Services Ballarat Terminal Station)
導入主体	Edify Energy, Wirsol
プロジェクト費用	- 総額：\$34.27m (ASD) \$25mの補助金 (ARENA/Victoria州政府)
	Energy AustraliaとPPA契約 (2033年まで)
備考	- 太陽光発電所(60MW)に設置 - Tesla製のBatteryを利用

Neoen社の大規模蓄電池プロジェクトでは、 系統運用者との長期契約を背景に、ファイナンスが成立

- 2021年2月、Neoen社は、ビクトリア州に大規模蓄電池プラントを建設する計画における、ファイナンスを完了したと発表
- AEMO（Australian Energy Market Operator）との長期契約（PPA）を背景に、政府系金融Clean Energy Finance Corporationからの融資を受ける

プロジェクトとの概要



- Neoen社が蓄電池プラントを開発・保有
 - Victoria州 Geelongに設置
 - Tesla、AusNet Serviceを協業
- 規模：300 MW / 450 MWh
 - Tesla製蓄電池を導入
- Neoen社は、AEMOと250MWの夏季のピーク対応サービスの長期契約を締結
 - 2032年までの契約（10年契約）
 - New South Wales Interconnector (VNI)に対して、夏季の供給力対応（発動指令に対する容量拠出をする対応）

調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

ポテンシャル評価

ポテンシャル評価の方法

ポテンシャル評価の結果

普及広報

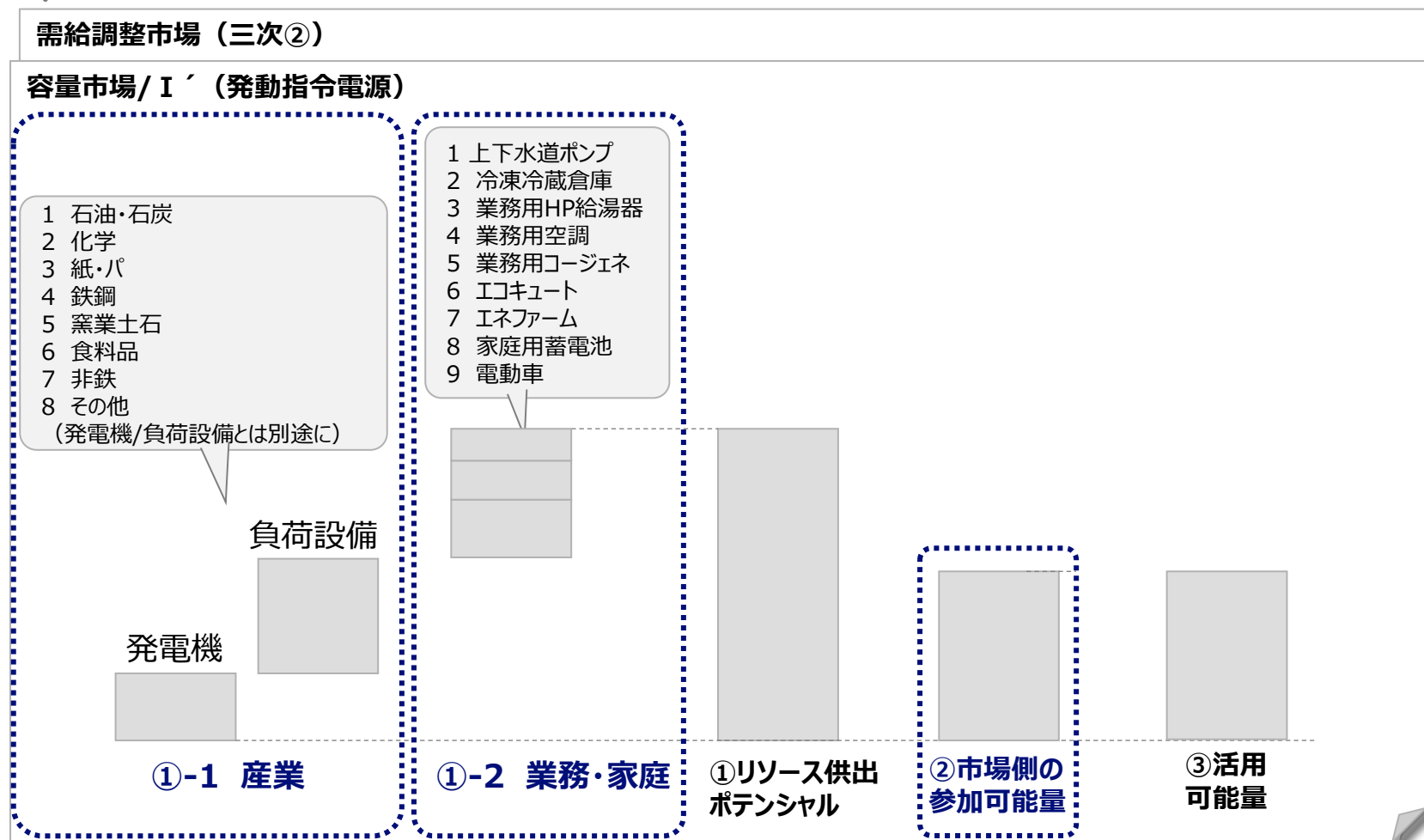
(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

リソース供出ポテンシャルは、①-1：産業、①-2：業務・家庭の設備別に市場別季時別にポテンシャルを評価する。②参加可能量は、市場別に、制度の現状を踏まえて設定する

市場ごとにポテンシャルを推計

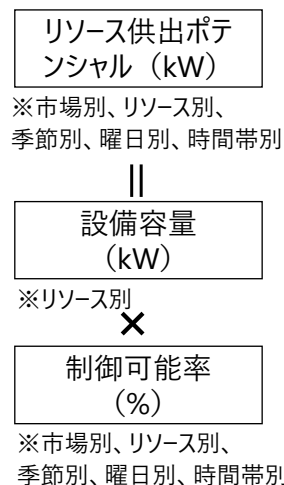


発電機、負荷設備の設備容量に、 それぞれの市場特性に応じて想定する制御可能率を乗じて、リソース供出ポテンシャルとした

基本的な枠組み

- リソース供出ポテンシャルは、各リソースの設備容量に季節別、曜日別、時間帯別の「制御可能率」を乗じて算出した^{注1注2}。
- リソースごとのポテンシャルを把握するために、同種のリソースをアグリゲートしたリソース群が市場要件を満たす範囲で算出した。
 - リソース毎のポテンシャル把握とするため、アグリゲーターが複数種のリソースを組み合わせる市場要件に対応することは考慮していない。
 - ただし、個別のリソースの持続時間が、市場が求める継続時間に満たない場合でも、同一リソースを組み合わせることで、対応可能となるとの想定で算出した。

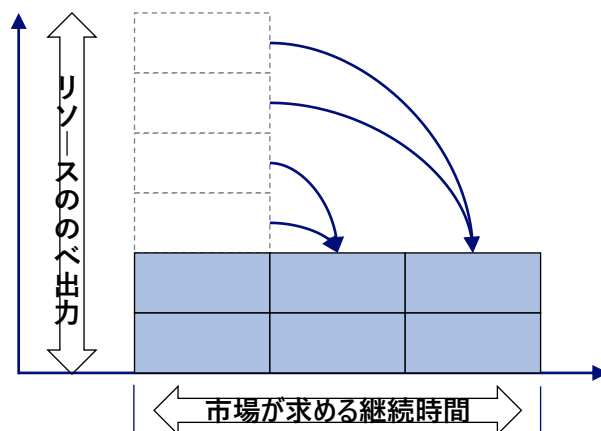
リソース供出ポテンシャル算出の基本的な枠組み



注1：産業部門は、季節別、時間帯別で算出

注2：需要家の行動変容は考慮していない

個別リソースの持続時間を踏まえた市場が求める継続時間への対応の考え方^{注3}



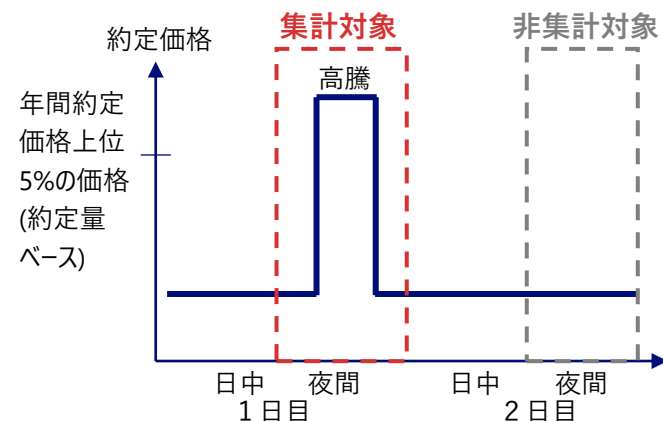
注3：需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、

いずれも3時間対応する場合を想定して算出

卸電力市場のリソース供出ポテンシャルの想定の考え方

- 価格高騰時に卸電力市場へリソースを供出することを想定し、季時区分におけるリソース供出ポテンシャルを算定した。
- 具体的には、年間約定価格上位5%の価格(約定量ベース)^{注4}以上となるコマでリソース供出がされると仮定した上で、約定価格が上位5%以上となるコマが日中・夜間区分において連続する最大のコマ数を市場が求める継続時間として、各リソースがどの程度供出可能かを算出した。

リソース供出ポテンシャルの推計対象とする卸電力市場のコマ(夜間区分)(ある2日間のうち1日目に上位5%超の価格に高騰した場合のイメージ)



注4：スポット市場の各コマを約定価格上位順に並び替え、約定量ベースで上位5%となるコマの約定価格を抽出。なお、5%は仮定であり、必要に応じて感度分析の実施を検討。

【参考】一部の制度上制約がある場合のリソース供出ポテンシャルも参考ケースとして算出した

リソース供出ポテンシャル推計の前提条件・基本パターン（前頁）

- 前提 1：同種のリソースをアグリゲートしたリソース群を推計対象とする
- 前提 2：季節別・曜日別・時間帯別のポテンシャルを推計する
 - 季節：夏：7・8・9月、冬：12・1・2月、中間期：上記以外
 - 曜日：平日、休日・祝日
 - 時間帯：日中：9-17時、夜間：17-9時
- 前提3：契約上・制度上の制約、および経済性(費用対効果)による制約は考慮しないポテンシャルを推計する

- 低圧リソースも調整力市場(Ⅰ')と需給調整市場に市場参加可能とする
- 低圧リソースも調整力市場(Ⅰ')と需給調整市場にポジアグリ(逆潮による市場参加)が可能とする
- 機器点計量による市場参加が可能となり、対象リソース以外の需要変動の影響を受けず、リソースの能力で供出できるものとする
- 二次①では、現状では専用線接続が想定され、アグリゲーションによる参加が困難な場合も想定されるが、他の市場と同様の条件でDSR・DERは参加できるものとする

- ポジアグリ実施に向けた契約(発電量調整供給契約)や単独BG化などの手続きができていないものとする
- 電力会社との契約等によって運用パターンが定められている場合でも、柔軟に運用パターンを変更できるものとする
- 上げDR時の契約電力の超過は考えないものとする

■ その他の前提

- On/Off制御のリソース・機種も柔軟な供出量を提供可能とする
- 制御後のリバウンドの影響はないものとする（例えば蓄電池の充電は、放電後十分な時間を空けて行われることで系統への影響を避けられるものとする）

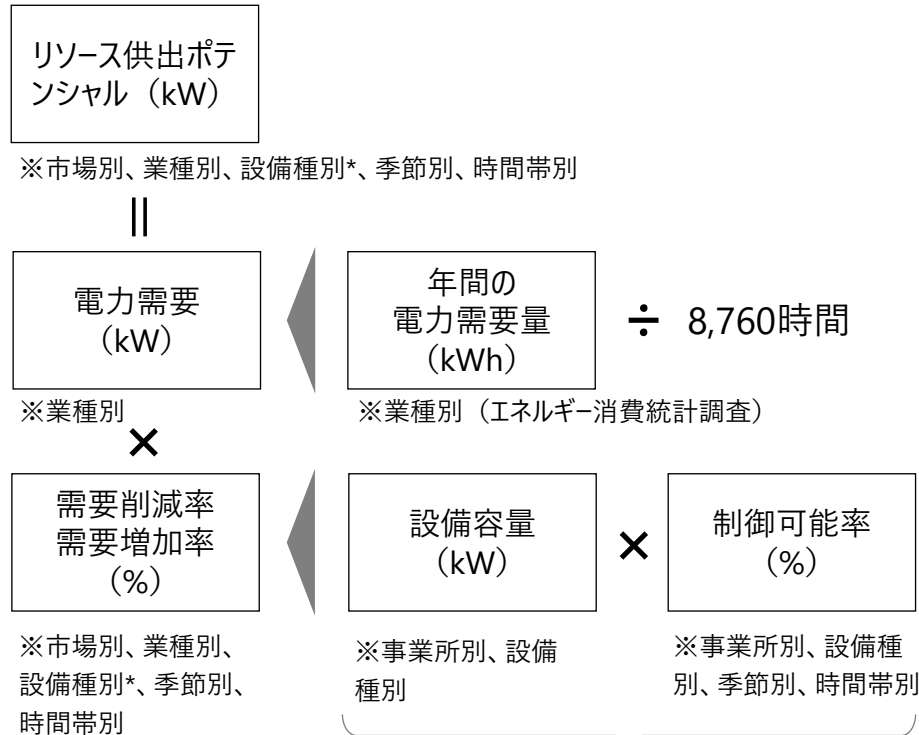
リソース供出ポテンシャル推計の前提条件・参考値パターン

- 参考ケースとして、現行の制度上の制約を受ける場合を想定し、以下の条件におけるリソース供出ポテンシャルを推計する
 - 低圧リソースは、調整力市場(Ⅰ')と需給調整市場に市場参加不可能とする
 - 低圧リソースは、調整力市場(Ⅰ')と需給調整市場にポジアグリ(逆潮による市場参加)が不可能とする
 - 機器点計量による市場参加が不可能となり、対象リソース以外の需要変動の影響を受けるものとする（⇔ヒアリング等から、制約を受ける場合の試算では、リソース単位のリソース供出ポテンシャルの80%が受電点としての供出量と仮定する）
 - 二次①では、専用線接続の要件から、アグリゲーションによる参加が困難であり、DSR・DERは実質的に参加できないものとする

産業部門のリソース供出ポテンシャルは、エネルギー管理指定工場のアンケート調査へのご協力のもと、2015年度に同様の調査を実施した電力中央研究所と共同で調査・分析を実施

産業部門のリソース供出ポテンシャルの推計方法の概要

アンケートを含む最新のデータで足元(2020年度)を推計。
2030年度については、足元と同等と想定。

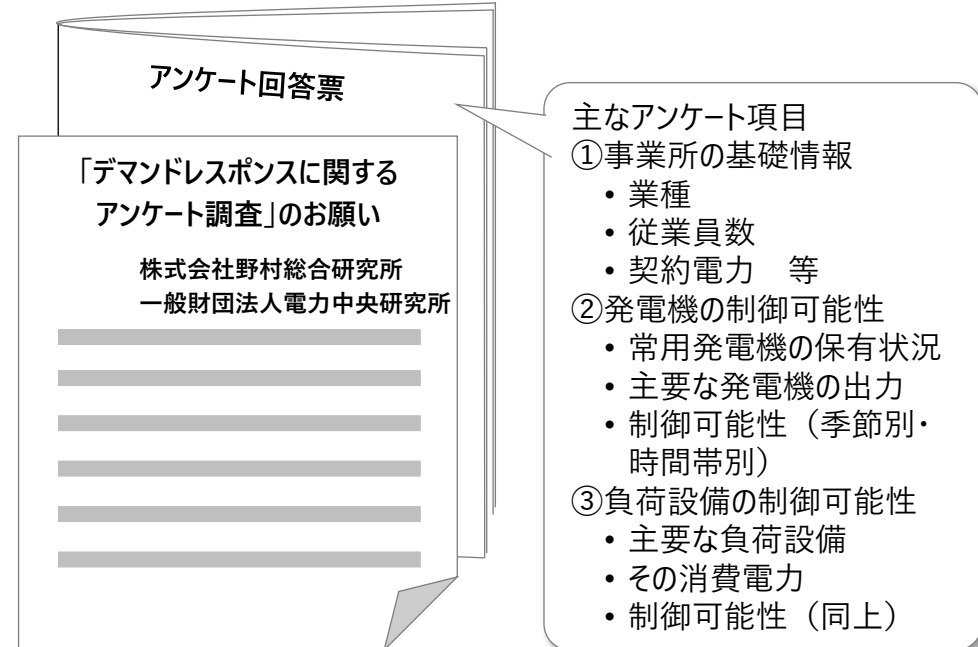


産業用需要家向けに
アンケート調査を実施

*設備種別 = 発電機、負荷設備

注) 容量市場/ I、需給調整市場の場合（リソース供出ポテンシャルがkWの単位）

産業用需要家向けアンケート調査概要



アンケート実施概要

実施時期：2021年11月上旬～中旬

実施方法：郵送法

対象事業所：エネルギー管理指定工場（1種、2種）から無作為抽出

発送数/回収数：5,000発送、1,758回収（回収率 = 35.2%）

回答への報酬：結果概要のフィードバック

参考：国内事例

3つの我が国のポテンシャル推計を整理した。主に、「推計手法」、「値の意味合い」が異なる

分散型リソースのポテンシャル推計概要

	電中研	環境省（MRI）			早稲田小林氏
推計対象の時点	足元	足元、2030年			足元
手法	事業者ごとのDRポテンシャルを拡大推計	リソースごとのDRポテンシャルを拡大推計			リソースごとのDRポテンシャルを拡大推計
対象セクター セクター分解能	産業セクターのみ 機器/工程別	全セクター 機器別			主要4リソースのみ
リソース特性の分解能 （応動、持続、柔軟性）	応動時間3点 持続時間設定なし	応動時間3点 持続時間、柔軟性を考慮			分解能なし
値の意味合い	事業者が認識している制御可能量	電力需要全体 （一部、利用率を乗じている）			想定した制御可能量
実施時期	2016年4月	2017年3月			2021年1月
結果概要	再生可能エネルギー電源対応上重要な 春秋季・昼間のDRポテンシャルは 前日通知 需要造成 3.7±2GW 需要抑制 3.6±2GW 1時間前通知 需要造成 1.5±1.3GW 需要抑制 0.9±0.06GW	2030年	需要抑制	需要造成	合計：560MW 主要4機器は首都圏を中心に設置 されており、東京電力管内の調整力 の必要量を賄うことができる
		柔軟性高い		60～ 77GW	50～ 64GW
		柔軟性低い	応動 ～10m	0.2GW	0.1GW
			応動 ～1h	1.3GW	1.0GW
			応動 前日	2.3GW	2.0GW

エネルギー管理指定工場向けのアンケート結果をもとに、業種別、設備別、季節・時間帯別、DRの種類別のDRポテンシャルを推計している

- 技術的ポテンシャルではなく、「機器の技術的な制約や事業所のエネルギー管理者の考えを反映した導入可能ポテンシャル」と見なされている。
- DRの種類：「前日通知」「1 時間前通知」「10 分前通知」の3 種類
 - DR 発動する季節・時間帯：「夏、冬、春秋」×「昼間8－22 時、夜間22－8 時」の6 時間区分

DRポテンシャルの推計式

$$P_{k,t,n} = \sum_s KWH_s / 8760 \times \beta_{s,k} \times \alpha_{s,k,t,n}$$

$P_{k,t,n}$: 季節・時間帯 (t) におけるDR 種類 (n) に対応する制御設備 (k) のポテンシャル (単位：MW)

$\alpha_{s,k,t,n}$: 季節・時間帯 (t) において、業種 (s) の制御設備 (k) のDR 種類 (n) に対応可能な需要抑制率／需要増加率 (対年平均購入電力kW、単位：%)

$\beta_{s,k}$: 業種 (s) の年間購入電力量に占める制御設備 (k) に対応可能な需要量の割合 (例：自家発比率) (単位：%)

KWH_s : 全国大での業種 (s) の年間購入電力量 (単位：MWH)

s : 業種

k : 制御設備 (自家発、生産プロセス・機器、空調)

T : 季節・時間帯 ((夏、冬、春秋) × (昼間8－22 時、夜間22－8 時) の6 時間区分)

N : DR 種類 (前日/1 時間前/10 分前通知に対する需要抑制／需要造成型の予備力供給型DR)

アンケート調査概要

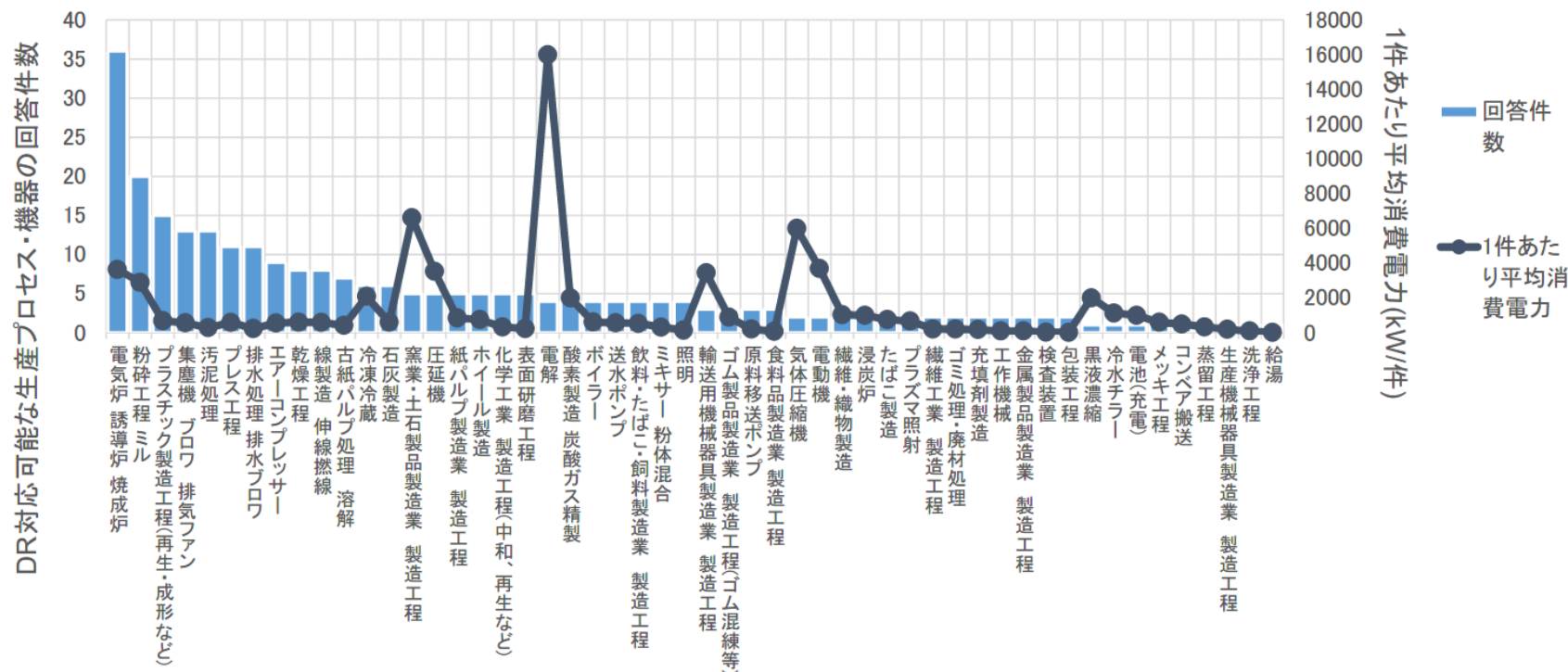
調査対象	全国の第1種・第2種エネルギー管理指定工場におけるエネルギー管理担当者（産業分類：製造業、情報通信業、運輸業・郵便業、宿泊業・飲食サービス業、医療・福祉、サービス業（他に分類されないもの））
調査方法	郵送調査（配布件数＝7952件）
有効回答数	1367件（有効回答率＝17. 2％）
調査期間	2015年12月～2016年2月
主な調査内容	①所在地、産業分類、従業員数、延床面積、操業休日・操業時間、エネルギー管理指定工場区分、電力監視体制 ②契約電力、最大需要電力、年間購入電力量、年間自家発電量 ③自家発電設備の種類と発電容量、稼働パターン、デマンドレスポンスへの対応可能性 ④負荷シフト可能な生産プロセス・機器の種類とその消費電力、通常時の稼働状況、デマンドレスポンスへの対応可能性 ⑤空調設備の種類と設備容量、稼働パターン、デマンドレスポンスへの対応可能性

出所) 電力中央研究所「産業部門における予備力供給型デマンドレスポンスのポテンシャル評価」
(<https://criepi.denken.or.jp/hokokusho/pb/reportDownload?reportNoUkCode=Y15013&tenpuTypeCode=30&seqNo=1&reportId=8632>)

DR可能な生産プロセス・機器、1件あたりの平均消費電力は大きく偏りがあり、工業炉はいずれも多い

- DR に対応可能な工場は2 割程度であり、需要抑制のみ可とする工場がほとんど。
- DR 対応可能な生産プロセス・機器のうち、件数が多いのは「電気炉、誘導炉、焼成炉」であり、1 件あたりの消費電力が大きいのは「電解」「電気炉、誘導炉、焼成炉」。

DR 対応可能な生産プロセス・機器の回答件数と1 件あたり平均消費電力



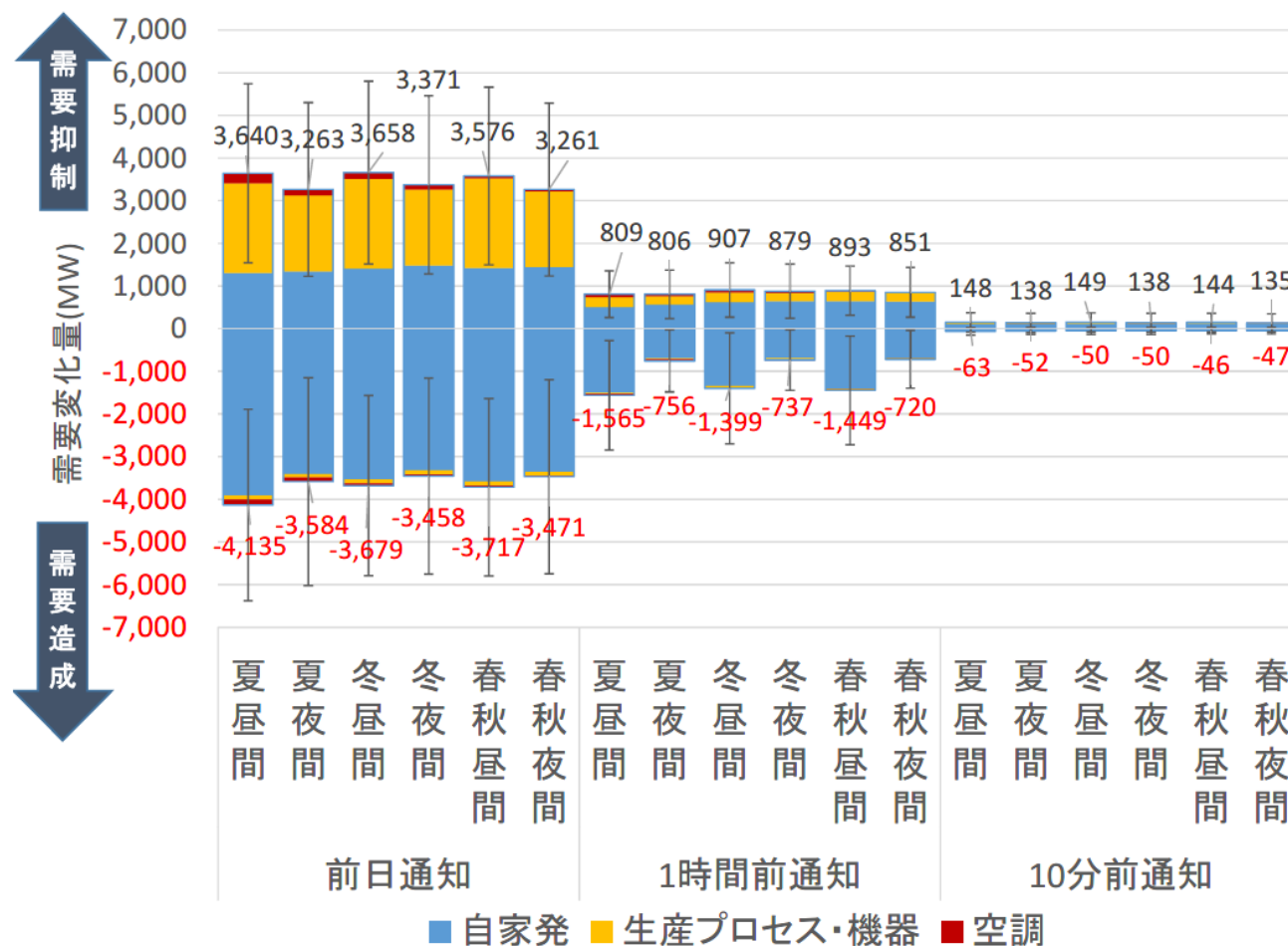
出所) 電力中央研究所「産業部門における予備力供給型デマンドレスポンスのポテンシャル評価」

(<https://criepi.denken.or.jp/hokokusho/pb/reportDownload?reportNoUkCode=Y15013&tenpu>

TypeCode=30&seqNo=1&reportId=8632)

前日、1 時間前、10 分前と通知時間が短くなるとポテンシャルが急減。再エネ対応上重要な
 春秋季・昼間の1 時間前のDR ポテンシャルは、144.9万kW（下げ）、89.3万kW（上げ）

産業部門における予備力供給型DR ポテンシャル推定値



出所) 電力中央研究所「産業部門における予備力供給型デマンドレスポンスのポテンシャル評価」

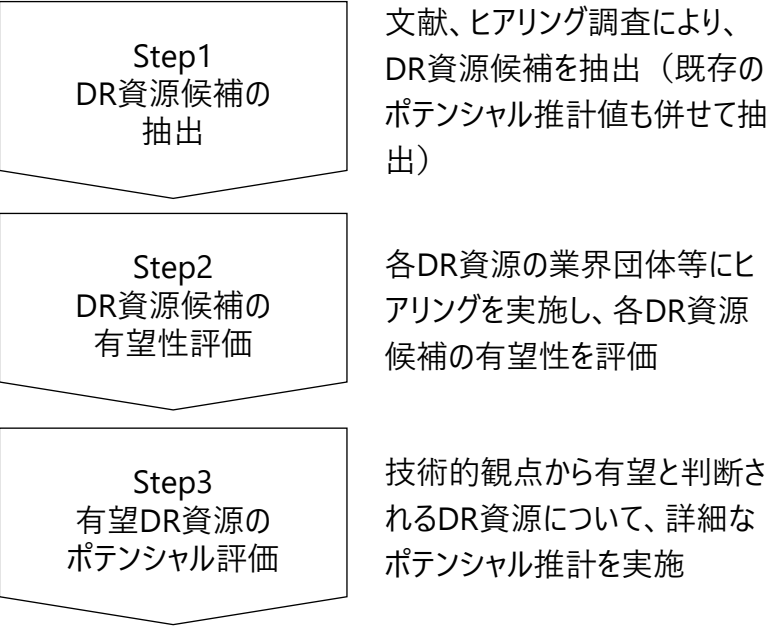
(<https://criepi.denken.or.jp/hokokusho/pb/reportDownload?reportNoUkCode=Y15013&tenpu>

TypeCode=30&seqNo=1&reportId=8632)

文献、ヒアリング調査を組合せ、DRポテンシャルを推計している

DRポテンシャルの推計方法

以下のとおり、文献、ヒアリングによって、各DRリソースの技術的ポテンシャルを推計している



Step1 DR資源候補

部門		デマンドレスポンス 資源候補	主な出所
主たる検討対象	産業部門	生産プロセス・機器	高橋他,「産業部門における予備力供給型デマンドレスポンスのポテンシャル評価」,電力中央研究所,2016
		空調機器	PJM “2015 Load Response Activity Report”, January 2016
	業務部門	上水道	高橋他,「再生可能エネルギー電源大量連系に対応するアンシラリー・サービス型デマンドレスポンスの導入可能性の検討」,電力中央研究所,2014
		下水道	エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会資料、
		冷凍冷蔵倉庫	PJM “2015 Load Response Activity Report”, January 2016
		空調機器	有識者等へのヒアリングより
		自動販売機	有識者等へのヒアリングより
		業務用ショーケース	エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会資料
		業務用ヒートポンプ給湯機	PJM, “2015 Load Response Activity Report”, January 2016, エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会資料
	家庭部門	家庭用ヒートポンプ給湯機	環境省,「平成 27 年度低炭素社会の実現に向けた中長期的再生可能エネルギー導入拡大方策検討調査委託業務」, 2016
	運輸部門	電気自動車	同上
参考	産業部門	自家発電設備	主たる検討対象の産業部門と同様
	部門共通	非常用発電設備	有識者等へのヒアリングより

注）以下の通り、自家発、非発は検討の中心から外す
自家発電設備：需要調整代ではあるものの、系統側の火力発電設備と同等の設備であり他のデマンドレスポンス資源と性質が異なることや、特に焚き増しの場合にCO2 増加の可能性がある
非常用発電機：実際の稼働可否が不明であることや、発電効率が低くCO2 増加の可能性がある

出所）環境省「(2017)H28年度 低炭素社会の実現に向けた中長期的再生可能エネルギー導入拡大方策検討調査」
(<http://www.env.go.jp/earth/report/h29-03/index.html>)

多くはリソースの電力需要の推計であり、推計値は大きめの値となっている。
例えば、EVは全ての車両が充電中であることが想定され、ポテンシャルの6割程度を占める

デマンドレスポンス資源のポテンシャル推計結果

(単位：万 kW)

		柔軟性（高）			柔軟性（低）			柔軟性（高）			柔軟性（低）		
		応答時間～10 分			応答時間 ～10 分	応答時間 ～1 時間	応答時間 ～前日	応答時間～10 分			応答時間 ～10 分	応答時間 ～1 時間	応答時間 ～前日
		夏期	中間期	冬期				夏期	中間期	冬期			
産業	電解槽	—	—	—	—	37	37	—	—	—	—	37	37
	アーク炉	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	10
業務	上水道	—	—	—	—	19	19	—	—	—	—	19	19
	下水道	—	—	—	—	39	39	—	—	—	—	39	39
	冷凍冷蔵倉庫	—	—	—	8	8	8	—	—	—	8	8	8
	空調機器（一般）	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	空調機器（蓄熱式）	—	75	65	—	—	—	—	75	65	—	—	—
	自動販売機	—	—	—	—	—	85	—	—	—	—	—	85
	業務用 HP 給湯機	12	17	25	—	—	—	251	346	506	—	—	—
	家庭用 HP 給湯機	450	514	788	—	—	—	1,406	1,607	2,462	—	—	—
家庭	家庭用 HP 給湯機	450	514	788	—	—	—	1,406	1,607	2,462	—	—	—
運輸	電気自動車	28	28	28	—	—	—	3,360	3,360	3,360	—	—	—
合計		490	634	906	8	103	198	5,017	5,388	6,393	8	103	198

※1 柔軟性が高いデマンドレスポンス資源は、全て応答時間は10 分未満として整理
※2 季節別の数値は試算が可能であった柔軟性が高いデマンドレスポンス資源についてのみ整理
※3 業務用ヒートポンプ給湯機、家庭用ヒートポンプ給湯機、電気自動車についてのみ、業界団体の2030年の導入量見通しに基づく数値を前提として2030 年時点の数値を推計

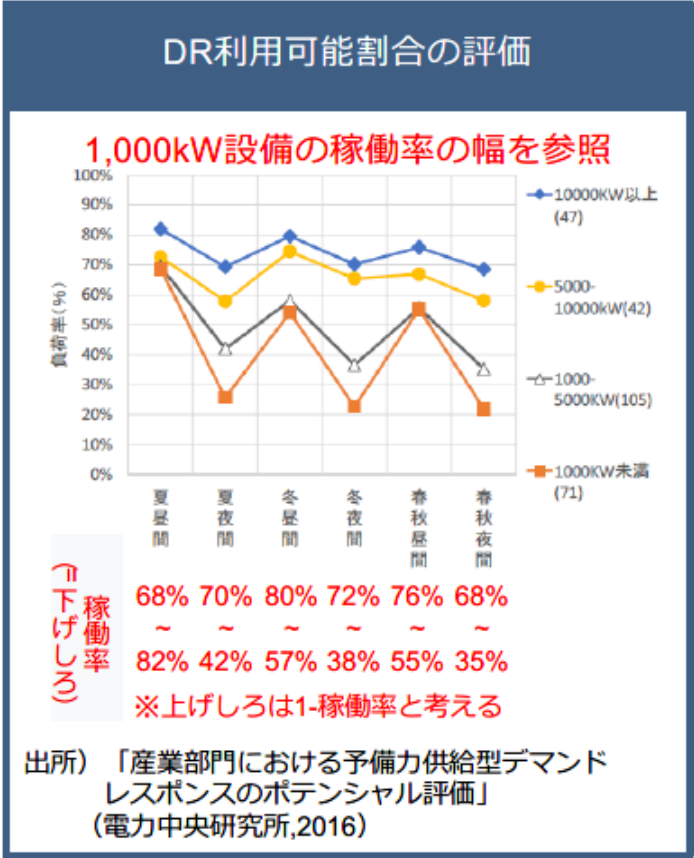
参考値として、自家発のDRポテンシャルも、電中研の調査を活用し、推計している

自家発電設備のデマンドレスポンス・ポテンシャル

電力調査統計における
火力・水力自家発電
設備容量

5,201万kW

※ 操業シフトが可能な場合は、これまで稼動していない時間帯に発電をすることで、出力全量分の需要抑制ポテンシャルが存在
※ 操業シフトによる需要造成のポテンシャルは右表と同様



自家発電設備のDRポテンシャル概算			
季節・時間帯		ポテンシャル (万kW)	
		需要造成	需要抑制
夏 昼間	最大	4,265(1.5)	1,664(0.6)
	最小	3,537(1.3)	936(0.3)
夏 夜間	最大	3,641(1.3)	3,017(1.1)
	最小	2,185(0.8)	1,560(0.6)
冬 昼間	最大	4,161(1.5)	2,237(0.8)
	最小	2,965(1.0)	1,040(0.4)
冬 夜間	最大	3,745(1.3)	3,225(1.1)
	最小	1,977(0.7)	1,456(0.5)
春秋 昼間	最大	3,953(1.4)	2,341(0.8)
	最小	2,861(1.0)	1,248(0.4)
春秋 夜間	最大	3,537(1.3)	3,381(1.2)
	最小	1,820(0.6)	1,664(0.6)

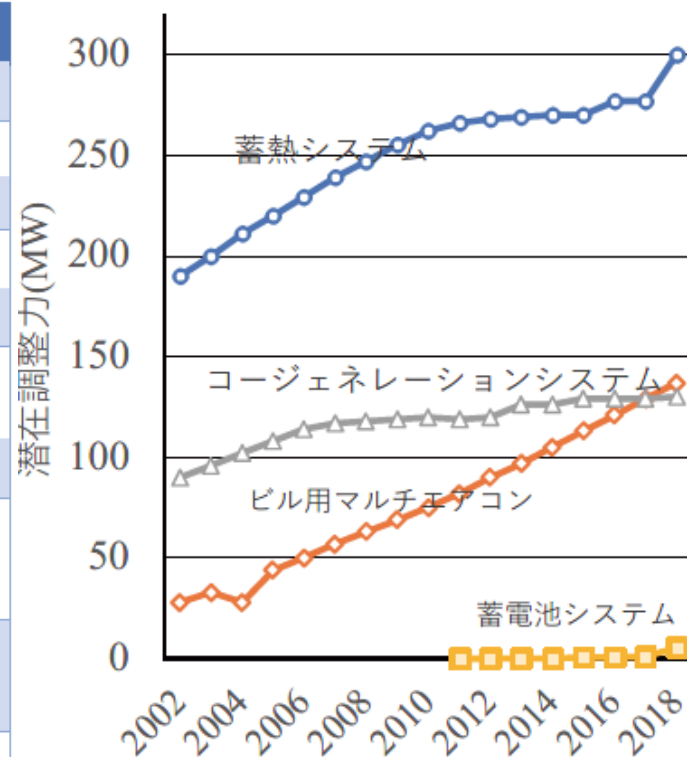
※ 括弧内は電力調査統計上の発電所数2,826で割った数値

分散型リソースの4つの主要機器について、設置台数から調整力のポテンシャルを推計

- 設備の仕様、運用スケジュールを勘案してポテンシャルを推計している。

需要家電力資源からの調整力の潜在ポテンシャル

評価項目		蓄熱システム	蓄電池システム	コージェネレーション	空調機(ビルマル)
設備特性	設置台数	34,000 台	250,000 台	13,000 台	2,150,000 台
	運用余力	蓄熱容量の 30%	蓄電容量の 30%	発電出力の 20%	空調能力の 20%
	潜在調整力	300MW	6MW	129MW	130MW
	適用時期	下げ	夏季(昼間)	夏秋冬	夏季(昼間)
		上げ	春秋(昼間)	—	—
経済性	需給調整市場商品要件	3 次調整力②	1/3 次調整力	3 次調整力②	2/3 次調整力
	取引収入	◎(市場, 相対)	◎(市場, 相対)	◎(市場, 相対)	◎(市場, 相対)
	運営費 (燃料, 冷却水等)	○ (電動式熱源機へ移行, 冷却水削減)	— (現行運営費から増えず)	— (現行運営費から増えず)	— (現行運営費から増えず)
環境	CO ₂ 排出削減	○ (電動式熱源へ移行)	○ (余剰電力の蓄熱時)	○ (熱も含め計画運転)	○ (高効率ヒートポンプ)
	電気学会規格	JEC-TR59001	JEC-TR59002	JEC-TR59005(策定中)	JEC-TR59004



調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

ポテンシャル評価

ポテンシャル評価の方法

ポテンシャル評価の結果

普及広報

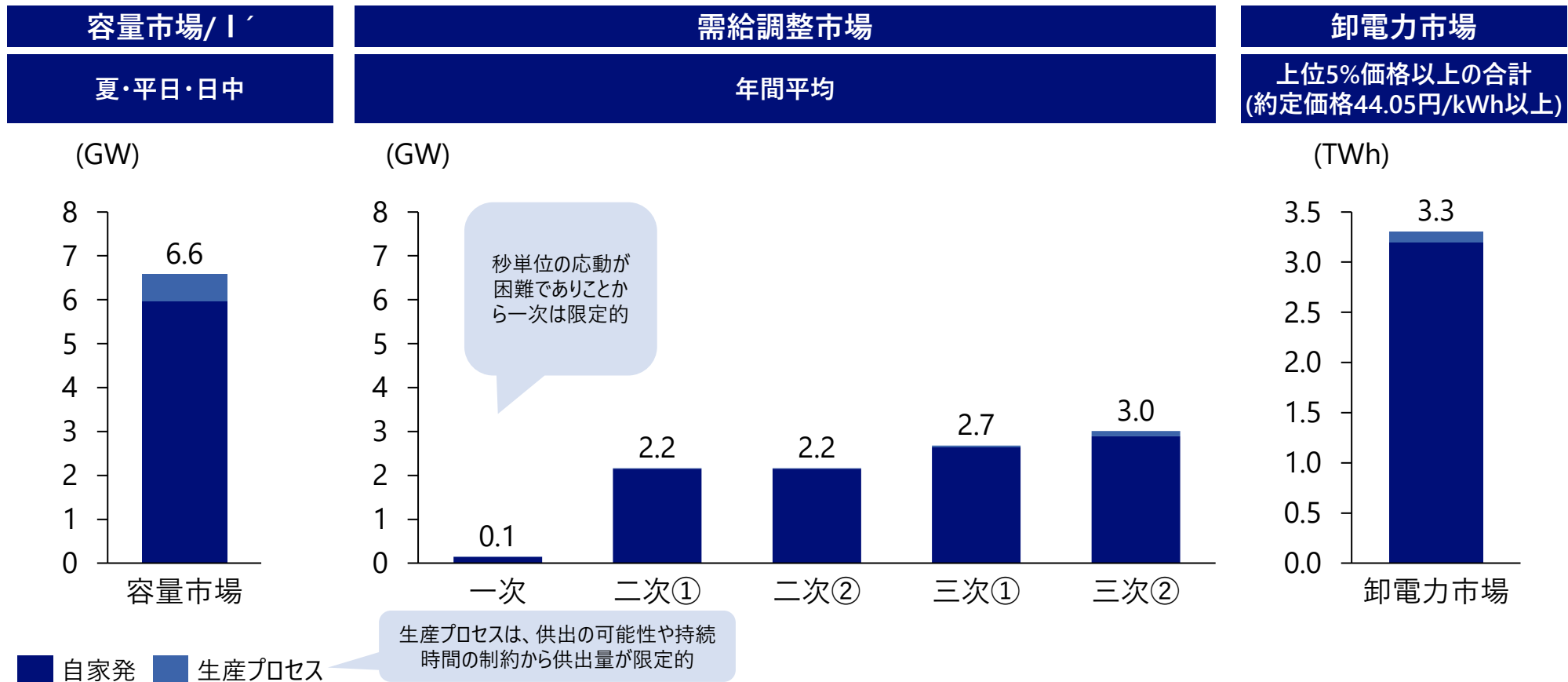
(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

2020年度では、容量市場/ I'（夏平日日中）には7GW程度、 需給調整市場二次以下には年間平均で2-3GW程度のポテンシャルが存在

リソース別の下げDRリソース供出ポテンシャル（2020年度時点）



注1：産業に関しては、2030年度時点も横ばいと想定

注2：工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

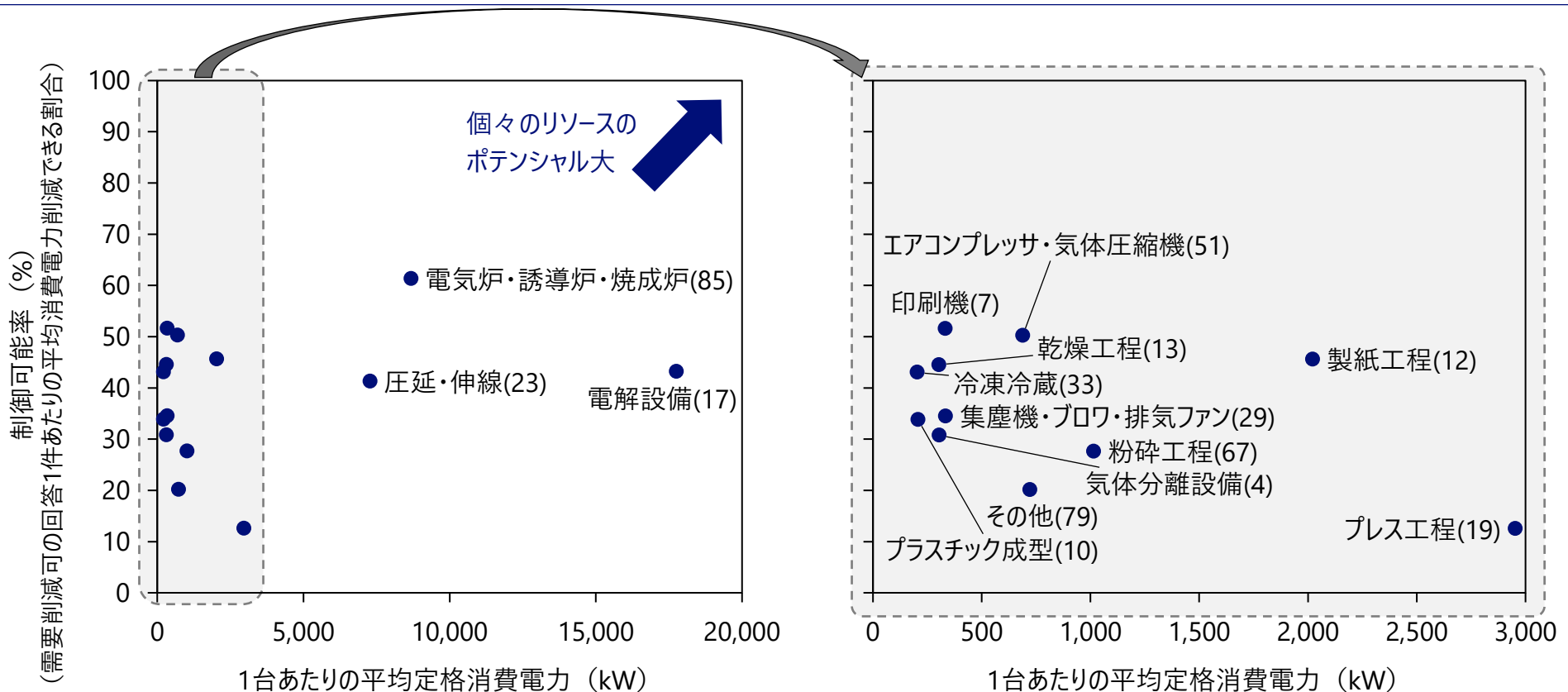
注3：鉄鋼産業に関しては、自家発の容量が大きくポテンシャルが大きいことが見込まれるが、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札状況を踏まえ、鉄鋼産業の自家発のポテンシャルを補正している。容量市場には自家発以外が含まれている可能性があるが、推計にあたっては便宜上、自家発とみなして推計した。

【参考】生産プロセス別詳細

- アンケート結果に基づき生産プロセスの設備種別にリソースのポテンシャルを見ると、電解設備、工業炉（電気炉・誘導炉・焼成炉）、圧延・伸線は設備あたりの消費電力が大きく、制御可能な割合（制御可能率）も大きい。

- なお、需要削減可能と回答した需要家のみの制御可能量率を集計している

生産プロセスの設備種別のリソースのポテンシャル

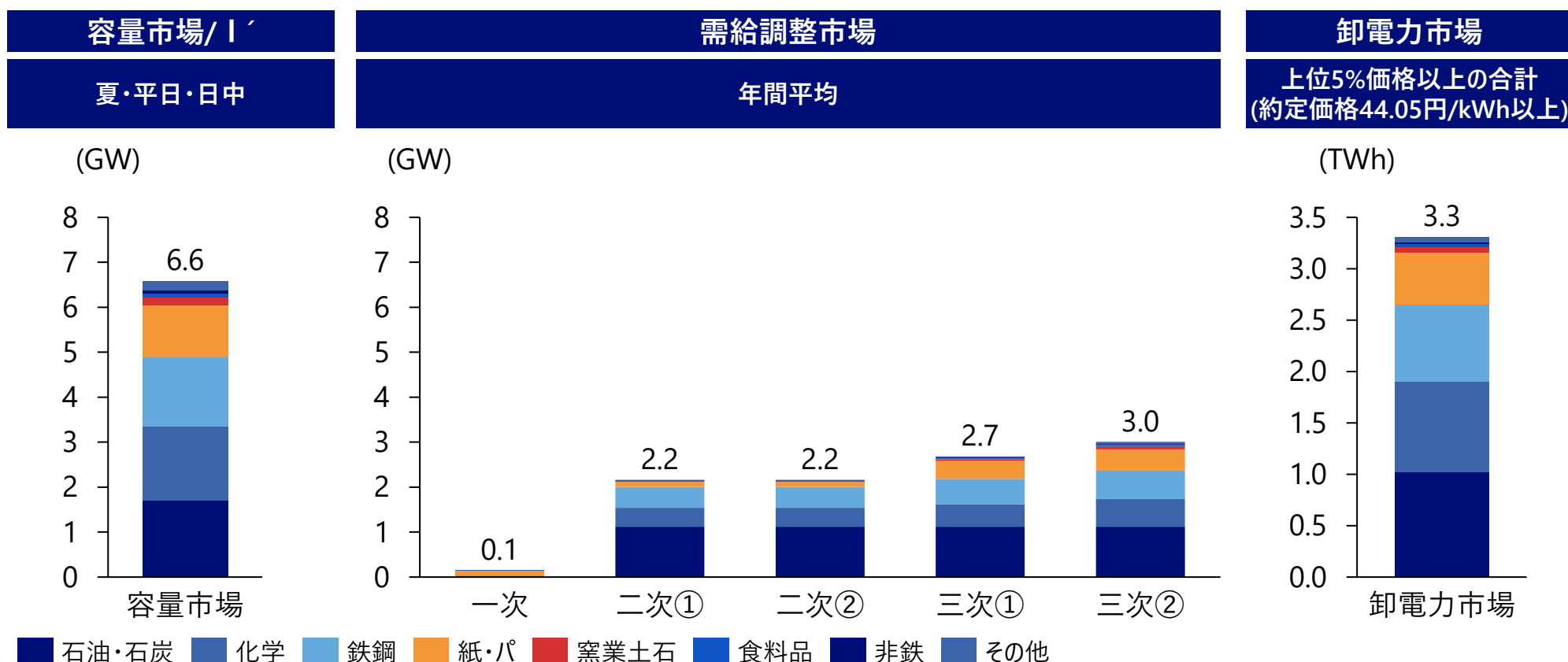


注1：カッコ内はアンケートで得られた設備のサンプル数

注2：工場エネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量

【参考】業種別のリソース供出ポテンシャル（2020年度時点）

業種別の下げDRリソース供出ポテンシャル（2020年度時点）



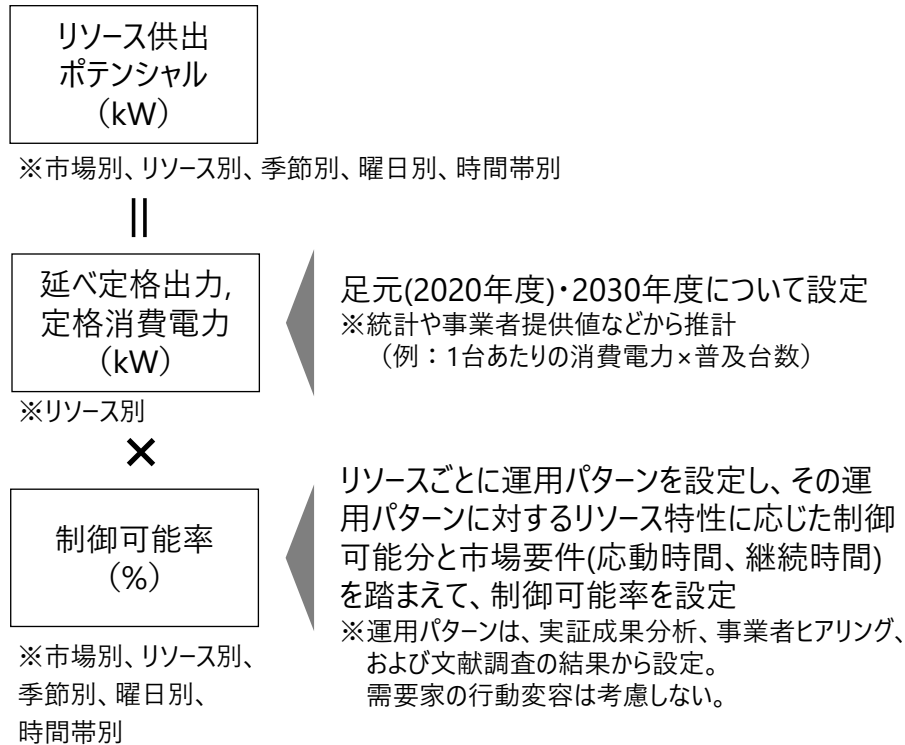
注1：産業に関しては、2030年度時点も横ばいと想定

注2：工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

注3：鉄鋼産業に関しては、自家発電の容量が大きくポテンシャルが大きいことを見込まれるが、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札状況を踏まえ、鉄鋼産業の自家発電のポテンシャルを補正している。容量市場には自家発電以外が含まれている可能性があるが、推計にあたっては便宜上、自家発電とみなして推計した。

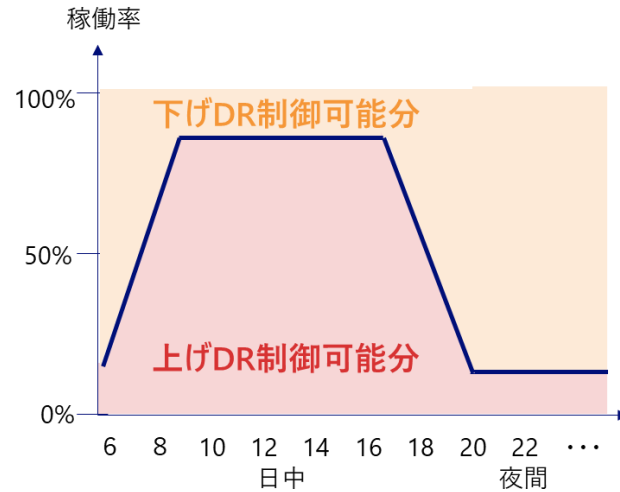
業務・家庭部門は、延べ定格出力or定格消費電力×制御可能率から、リソース供出ポテンシャルを算出

業務・家庭部門のリソース供出ポテンシャルの推計方法の概要

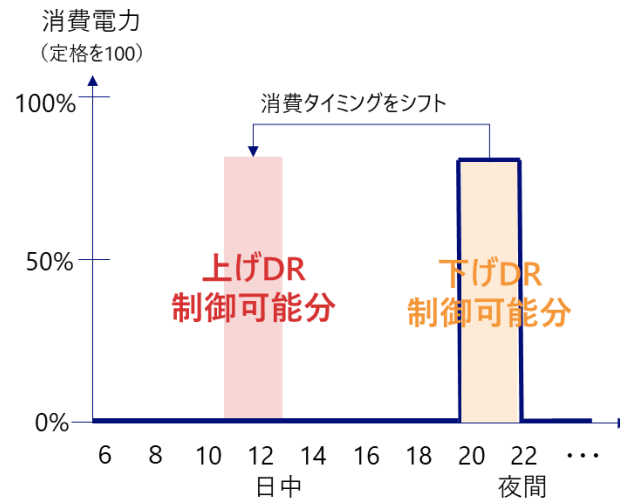


運用パターンに応じた制御可能分のイメージ

※制御可能分と市場要件(応動時間、継続時間)から制御可能率を算出



業務用コージェネなどの発電系リソースは、現状の発電量(kW)を上げDRに、発電余力(kW)を下げDRに供出可能と想定



エコキュートのような消費系リソースは、沸き揚げ時間を変更することで、上げDR・下げDRの供出が可能と想定

※実際のエコキュートの計算は、湯切れなども考慮するため、左記のイメージとは異なる

【参考】延べ定格出力・定格消費電力（kW）の設定方法

リソース	延べ定格出力・定格消費電力（kW）の設定方法
業務用コージェネ	2020年度の発電容量は、コージェネ財団「コージェネレーション（CHP） 民生用・建物用途別・累積（2021年3月末）」における、地域冷暖房を除く合計値を設定。 2030年度の発電容量は、2020年度と同様と想定。
エネファーム	2020年度の発電能力は、コージェネ財団「エネファームメーカー販売台数」の累計販売台数と、大手メーカー製品の平均出力から算出。 2030年度の発電能力は、第6次エネルギー基本計画の目標導入台数と、大手メーカー製品の平均出力から算出。
上水道	2020年の上水道ポンプの出力は、水道統計の取水・送水ポンプの合計値を設定。 2030年度の上水道ポンプの出力は、2020年と同様と想定。
冷凍冷蔵倉庫	2020年度の最大消費電力は、平均消費電力と季節別消費電力比、時間別消費電力比から算出。 - 平均消費電力は、日本冷蔵倉庫協会統計「冷蔵倉庫業界の低炭素社会実行計画」の2020年度消費電力量から算出。 - 季節別消費電力比は、柳澤聡子・尾島俊雄(2003)「東京都における冷蔵倉庫のエネルギー消費実態に関する調査研究」のR3の月別電力使用量原単位から算出。 - 時間別消費電力比は、日本冷蔵倉庫協会統計データからF級・C級の容量比率と、環境省(2016)の夜間過冷却冷蔵倉庫比率（F級の50%）、夜間過冷却冷蔵倉庫の夜間消費電力の仮定から算出。 2030年度の最大消費電力は、2020年度と同様の計算式で、平均消費電力を日本冷蔵倉庫協会統計「冷蔵倉庫業界の低炭素社会実行計画」の2030年度度消費電力量から算出。

【参考】延べ定格出力・定格消費電力（kW）の設定方法

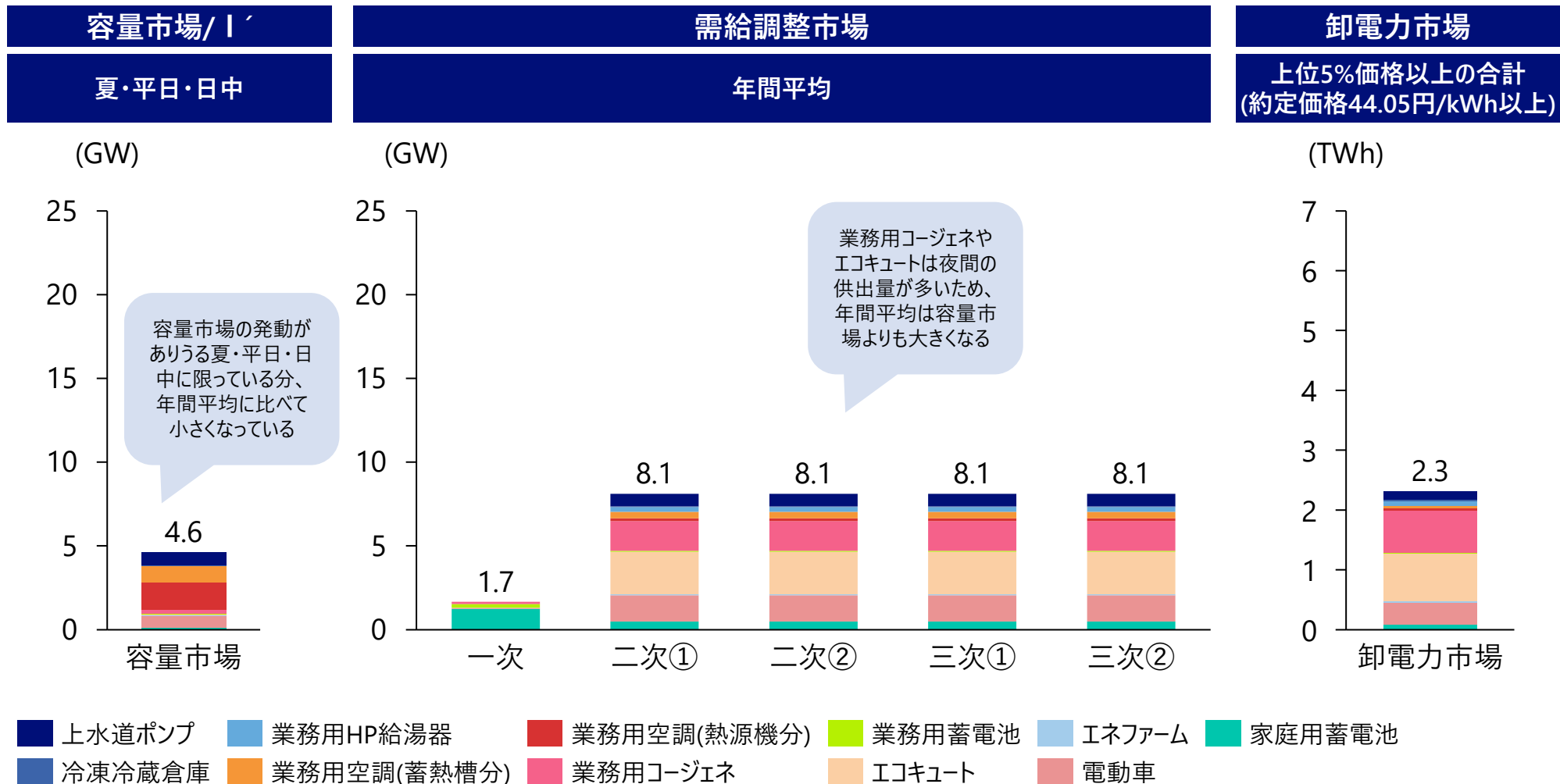
リソース	延べ定格出力・定格消費電力（kW）の設定方法
業務用HP給湯器	2020年度の消費電力は、日本冷凍空調工業会「業務用ヒートポンプ給湯機 国内出荷実績」（耐用年数は12.5年と設定）と、代表的なメーカーの冬季の貯湯加熱性能の消費電力から算出。 2030年度の定格出力は、ヒートポンプ蓄熱センター「令和2年度ヒートポンプ普及見通し調査」の2030年度の業務用HP給湯機のストック容量を参照
空調(蓄熱槽分)	ヒートポンプ・蓄熱センター「ヒートポンプ蓄熱システムの下げDRポテンシャル」を参照
空調(熱源機分)	2020年度の最大消費電力は、年間平均空調負荷と各月の空調原単位の指数、冷暖房エネルギー消費量に占める電力比率、事務所・店舗の地域別延床面積より算出。 - 年間平均空調負荷は国立研究開発法人建築研究所「エネルギー消費性能の評価方法に関する技術情報」、各月の空調原単位の指数は環境省(2016)「平成28年度低炭素社会の実現に向けた中長期的再生可能エネルギー導入拡大方策検討調査委託業務報告書」、冷暖房エネルギー消費量に占める電力比率は（一財）日本エネルギー経済研究所「エネルギー経済統計要覧2021」、事務所・店舗の地域別延床面積は国土交通省建物「ストック統計：事務所・店舗の地域別延床面積」を参照。 2030年度の最大消費電力は、2020年度と同様と想定。
業務用蓄電池	2020年度の最大出力は、「定置用蓄電システム普及拡大検討会とりまとめ」の工場分を除いた累積容量と想定Cレートから算出。 2030年度の最大出力は、「定置用蓄電システム普及拡大検討会とりまとめ」の工場分を除いた累積容量と想定Cレートから算出。

【参考】延べ定格出力・定格消費電力（kW）の設定方法

リソース	延べ定格出力・定格消費電力（kW）の設定方法
エコキュート	2020年度の消費電力は、日本冷凍空調工業会「家庭用ヒートポンプ給湯機（エコキュート）国内出荷実績」（耐用年数は12.5年と想定）と、代表的なメーカーの冬期高温加熱能力の消費電力から算出。 2030年度の消費電力は、第6次エネルギー基本計画の目標導入台数と、代表的なメーカーの冬期高温加熱能力の消費電力から算出。
電動車	2020年度の最大出力は、代表的な充電器・充放電器メーカーの容量と、次世代自動車振興センター「電動車等 保有台数統計」の電動車・PHV普及台数より算出。 - 充電器・充放電器の出力は代表的なメーカーの値を設定し、普及比率は電動車POSSAの出荷自主統計から算出。 2030年度の最大出力は、2020年度と同様の計算式で算出。 - 電動車・PHVそれぞれの普及台数は、東京都「自動車関連税制に関する税収シミュレーション等調査」の乗用車普及台数と、電動車・PHV ロードマップ検討会の電動車・PHVの合計シェア、IEA「Global 電動車 Outlook 2021」の電動車シェアとPHVシェアから算出。
家庭用蓄電池	2020年度の最大出力は、定置用蓄電システム普及拡大検討会における累積台数と、代表的なメーカーの平均容量kWhから算出。2030年度も2020年度と同様の計算式で算出。

2020年度では、容量市場/Ⅰ'（夏平日日中）には5GW程度、 需給調整市場二次以下には年間平均で8GW程度のポテンシャルが存在

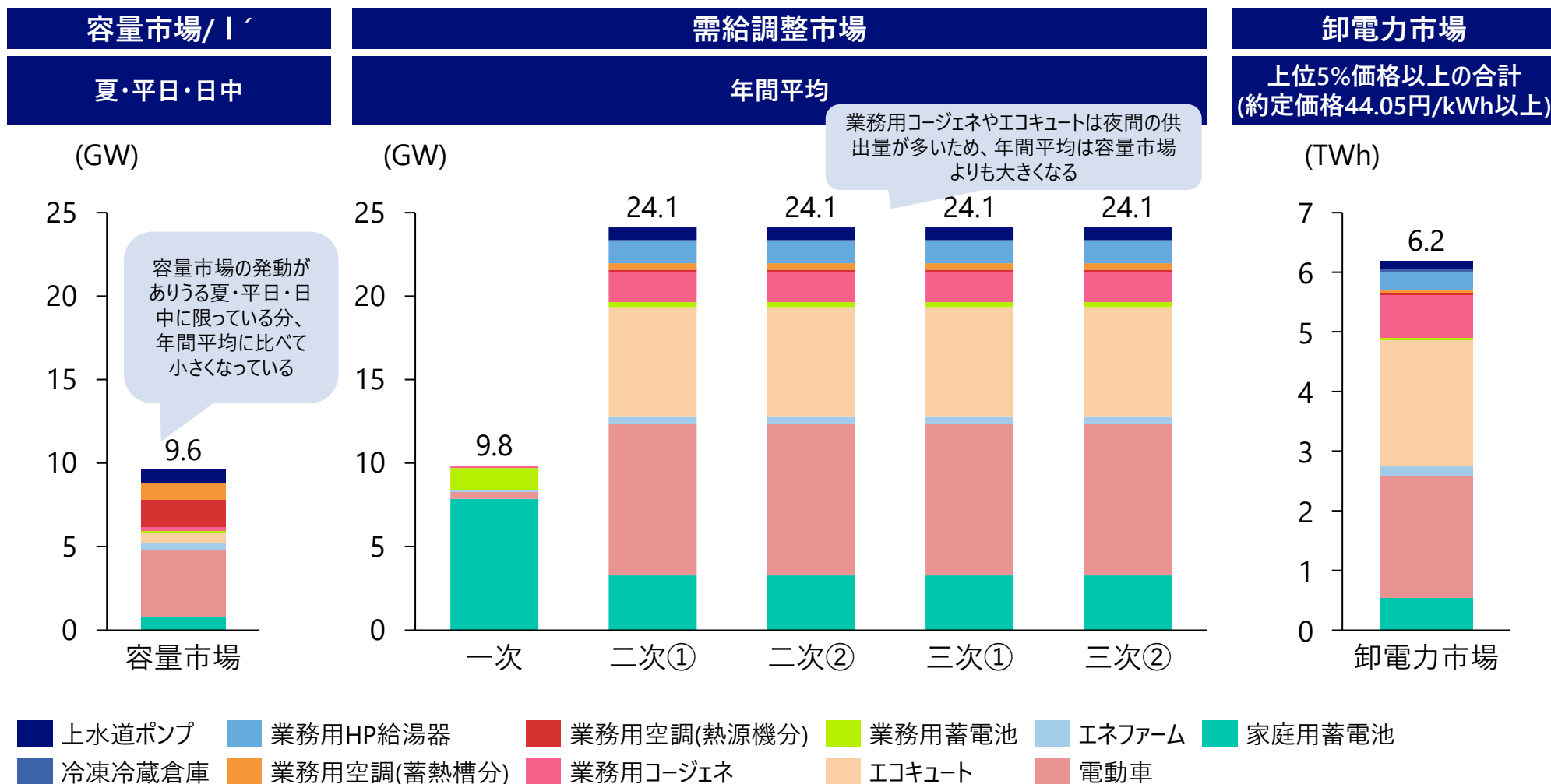
リソース別の下げDRリソース供出ポテンシャル（2020年度時点）



[注] 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:低圧リソースは制度・経済性の要因などから市場参加が困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。
 需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。

2030年度では、家庭用DSR・DERのリソース供出ポテンシャルが大きく上昇し、容量市場/ I' (夏平日日中)には10GW程度、需給調整市場二次以下には年間平均で24GW程度となる

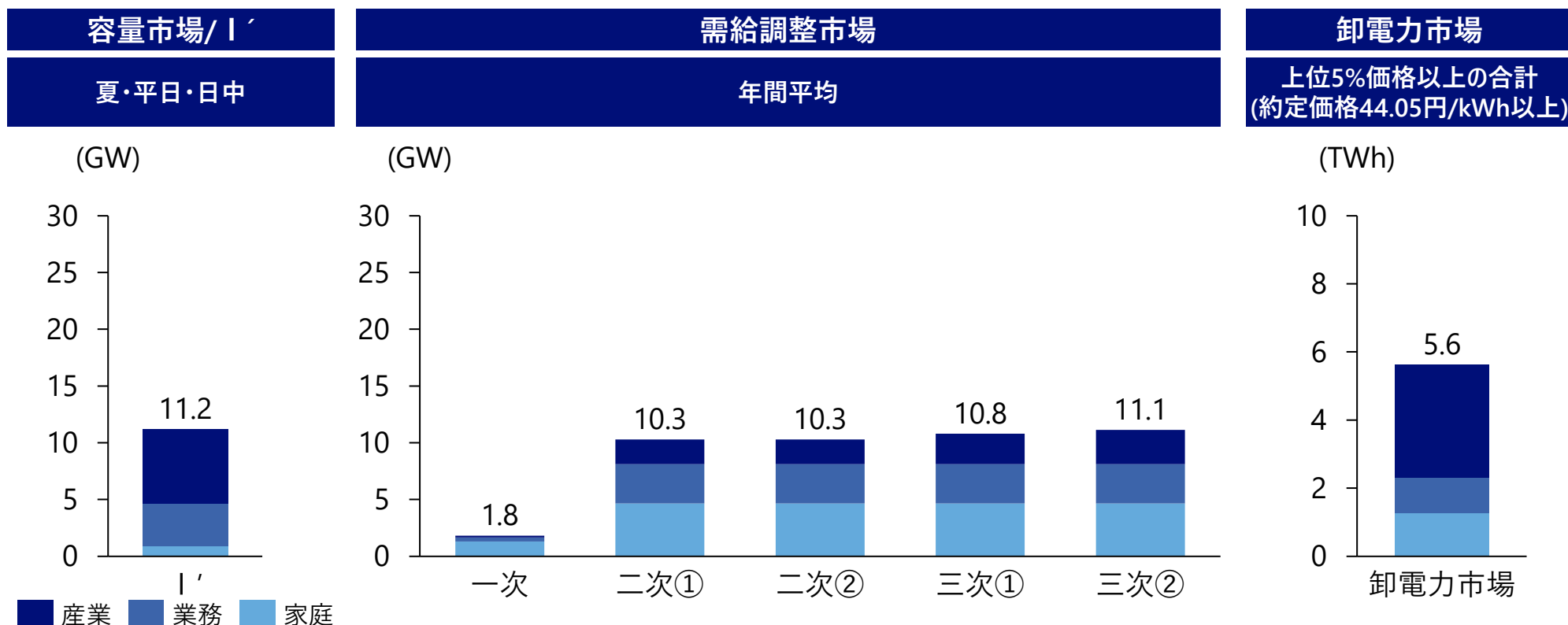
リソース別の下げDRリソース供出ポテンシャル（2030年度時点）



[注] 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:低圧リソースは制度・経済性の要因などから市場参加が困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。
 需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。

【参考】2020年度では、容量市場/ I'（夏平日日中）には11GW程度、
需給調整市場二次以下には年間平均で10-11GW程度のポテンシャルが存在

産業/業務+家庭別の夏+平日+日中の下げDRリソース供出ポテンシャル（2020年度時点）



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:低圧リソースは制度・経済性の要因などから市場参加が困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

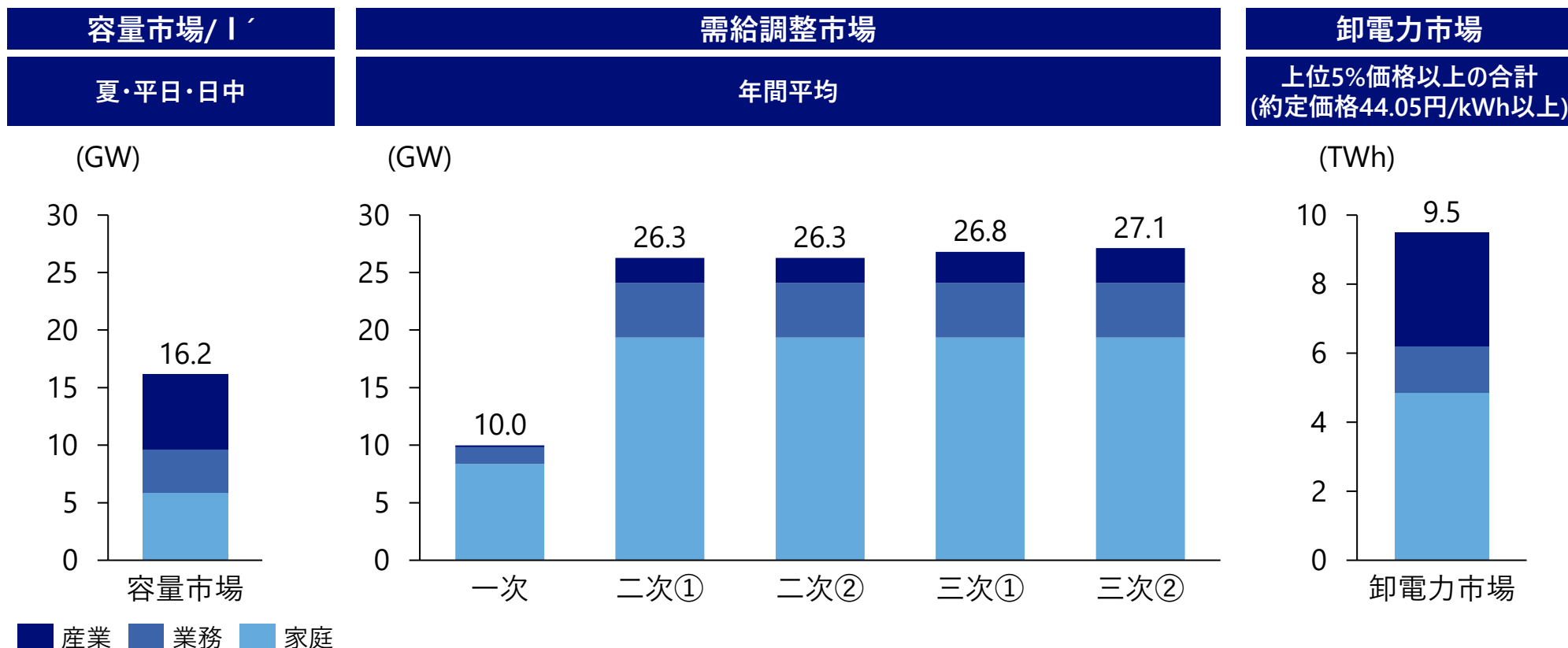
需給調整市場については、各商品横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

注3： 鉄鋼産業について、自家発電の容量が大きくポテンシャルが大きいことが見込まれるが、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札状況を踏まえ、鉄鋼産業の自家発電のポテンシャルを補正している。容量市場には自家発電以外が含まれている可能性があるが、推計にあたっては便宜上、自家発電とみなして推計した。

【参考】2030年度では、家庭部門のリソース供出ポテンシャルが大きく上昇し、容量市場は16GW程度、需給調整市場二次以下には年間平均で26-27GW程度のポテンシャルとなる

産業/業務+家庭別の夏・平日・日中の下げDRリソース供出ポテンシャル（2030年度時点）



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:低圧リソースは制度・経済性の要因などから市場参加が困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

需給調整市場については、各商品横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

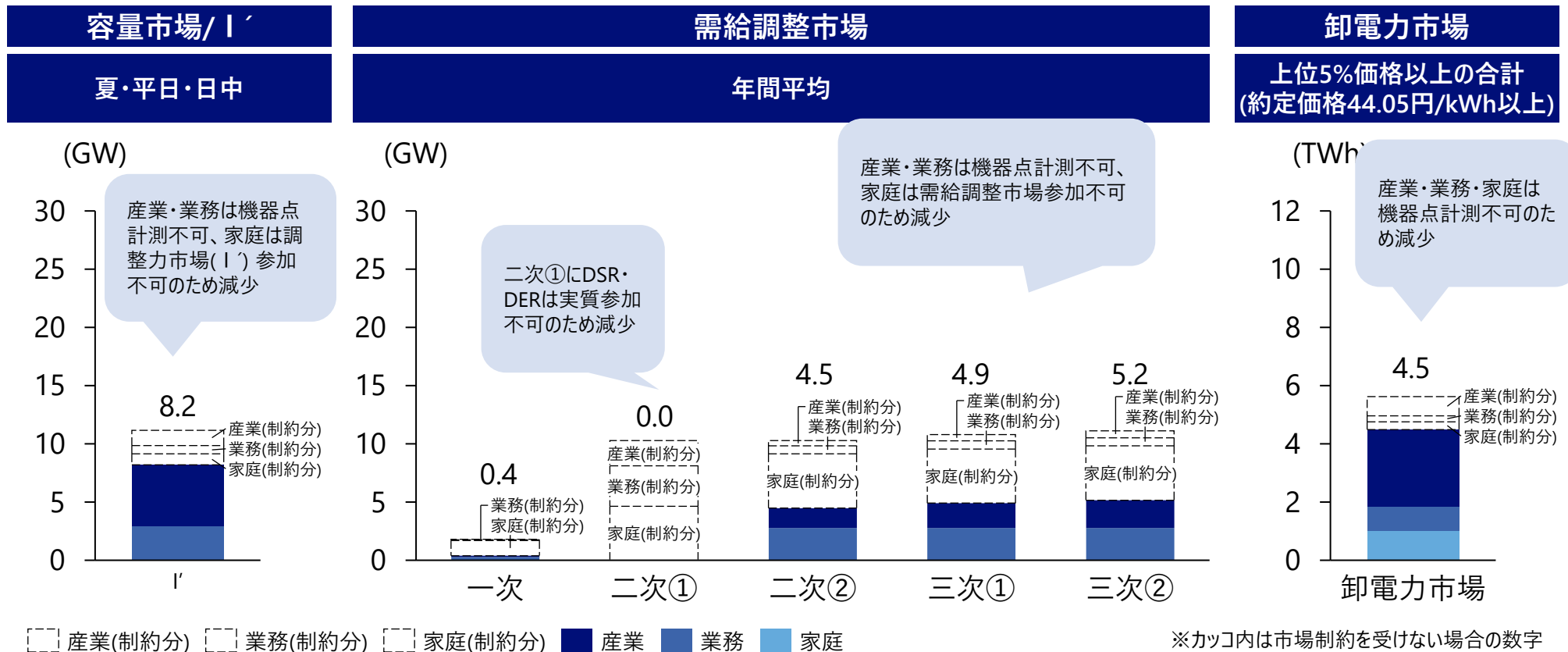
注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

注3：鉄鋼産業について、自家発電の容量が大きくポテンシャルが大きいことが見込まれるが、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札状況を踏まえ、鉄鋼産業の自家発電のポテンシャルを補正している。容量市場には自家発電以外が含まれている可能性があるが、推計にあたっては便宜上、自家発電とみなして推計した。

【参考】現行制度上の制約を受ける場合

注）現行制度上の制約を受け、低圧リソースが調整力市場（Ⅰ）と需給調整市場に参加不可、機器点計測不可に伴い拠出可能量が減、二次①に実質参加不可とした場合

産業/業務+家庭別の夏・平日・日中の下げDRリソース供出ポテンシャル（2020年度時点）：制度制約を受ける場合



注1：需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。

便宜的に、業務には低圧リソースはないものとし、電動車は全て「家庭」に集計した。

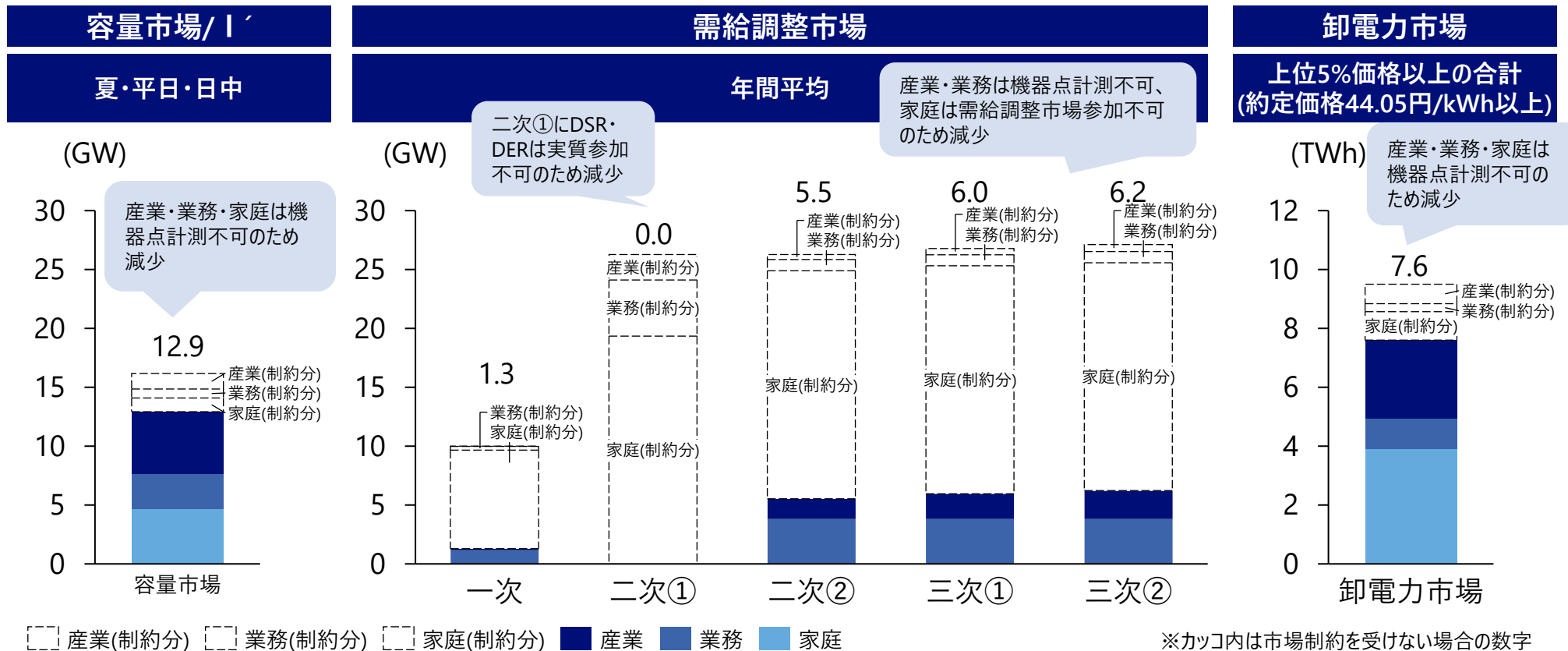
注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

注3：鉄鋼産業について、自家発電の容量が大きくポテンシャルが大きいことが見込まれるが、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札状況を踏まえ、鉄鋼産業の自家発電のポテンシャルを補正している。容量市場には自家発電以外が含まれている可能性があるが、推計にあたっては便宜上、自家発電とみなして推計した。

【参考】現行制度上の制約を受ける場合

注）現行制度上の制約を受け、低圧リソースが需給調整市場に参加不可、機器点計測不可に伴い拠出可能量が減、二次①に実質参加不可とした場合

産業/業務+家庭別の夏・平日・日中の下げDRリソース供出ポテンシャル（2030年度時点）：制度制約を受ける場合



注1：需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。

便宜的に、業務には低圧リソースはないものとし、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

注3：鉄鋼産業について、自家発電の容量が大きくポテンシャルが大きいことを見込まれるが、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札状況を踏まえ、鉄鋼産業の自家発電のポテンシャルを補正している。容量市場には自家発電以外が含まれている可能性があるが、推計にあたっては便宜上、自家発電とみなして推計した。

参加可能量は、基本的に現状の制度・運用方法が維持される前提で試算を行った

②市場側の参加可能量：算出方法

		現状		2030年度	
		総量	分散リソースシェア上限	総量	分散リソースシェア上限
容量市場/電源 I'		2020年度向け電源 I' 落札容量	(上限値の設定ではなく 2020年度向け電源 I' 落札容量・DR分を分散リソースシェアとみなす)	「2024年度向け約定量実績値」×「供給計画(2021年度)における2020年から2030年の最大電力需要変化率」で算出	25年度向けの上限(4%)が維持された場合を想定
需給調整市場	一次	(市場開始前)	(オフライン枠が対象と想定し 初年度シェア上限値 =容量市場相当とする)	「2020年度想定必要量」×「供給計画(2021年度)における2020年から2030年の最大電力需要変化率」で算出 ※再エネ増により需要量に対する必要量が増加する可能性も想定されるが、簡単のため、当該比率は一定で想定	初年度向けの上限が維持された場合を想定
	二次①	(市場開始前)	(現状、シェア上限値設定の方針なし)	「2020年度想定必要量」×「供給計画(2021年度)における2020年から2030年の最大電力需要変化率」で算出 ※需要量に対する必要量の比率が変化する可能性が想定されるが、簡単のため、当該比率は一定で想定	上限なし
	二次②	(市場開始前)	(現状、シェア上限値設定の方針なし)		
	三次①	(市場開始前)	(現状、シェア上限値設定の方針なし)		
	三次②	2021年度募集量年平均・実績推定値 ※4~10月分は実績値(確報値)。11~3月分は4~10月の実績値と必要量テーブルを基にした推計値	(現状、シェア上限値設定の方針なし)	2021年度実績から横ばいと仮定 ※FIT電源の増加や予測精度の向上などで増減が想定されるが、簡単のため横ばいで想定	上限なし
卸電力市場		JEPXの約定総量(2020年度)のうち、約定量ベースの約定価格上位5%の約定総量	上限なし	2020年度実績から横ばいと仮定 ※電力量需要増やJEPXの活用比率の向上等で増加が想定されるが、簡単のため横ばいで想定	上限なし

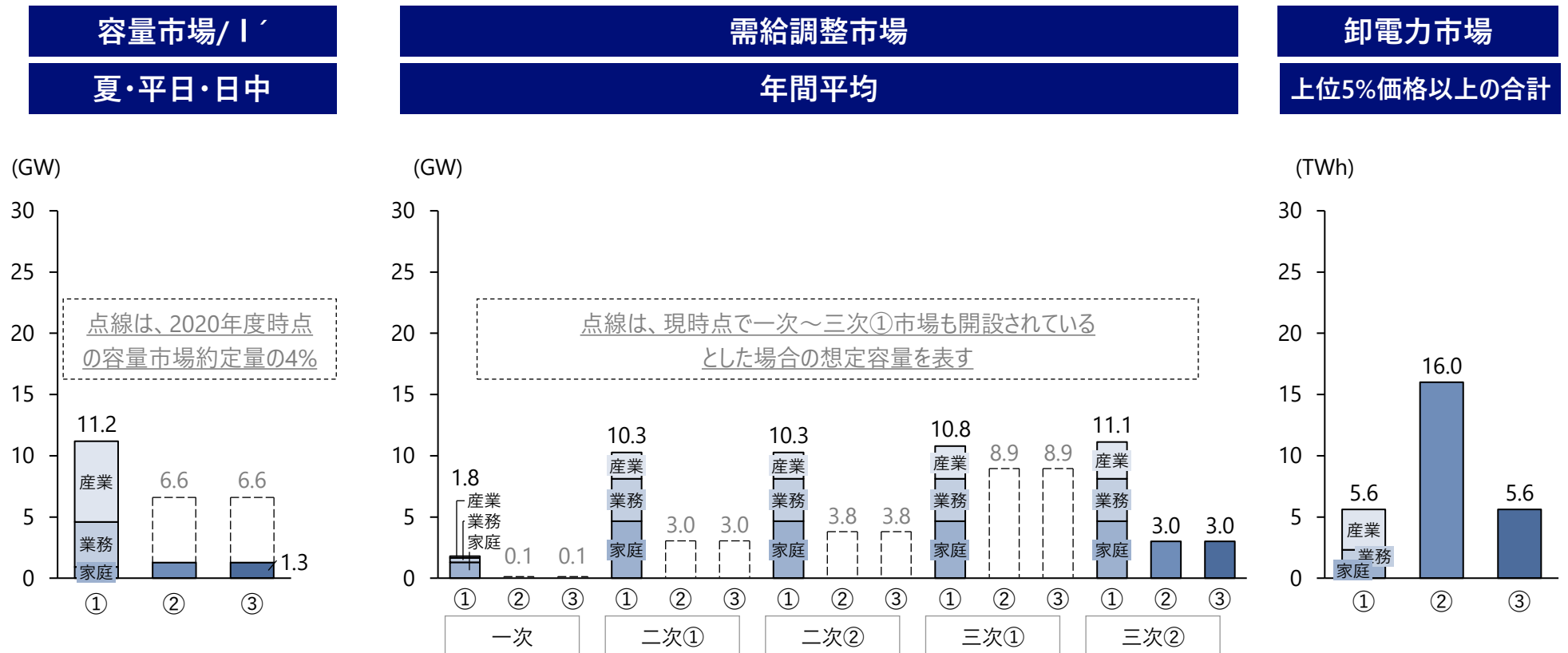
2030年度時点での各市場の参加可能量の想定量は以下の通りとなった

		現状			2030年度			参考値
		総量	分散リソース シェア上限	参加可能量	総量	分散リソース シェア上限	参加可能量	
容量市場 / I'		4,265MW	(1,289MW =約30%) ※上限値ではなく実績値	1,289MW	165,382MW	4%	6,615MW	24年度向け約定量（20年度入札）： 167,692 MW 25年度向けシェア上限値：4%
需給調整 市場	一次	-	-	-	3,214MW (複合約定考慮時 ：1,856MW)	4%	オフライン枠 129MW (複合約定考慮時 ：74MW)	20年度想定必要量(複合約定非考慮 時)：3,264MW - 初年度シェア上限値：容量市場相当 (=4%)
	二次 ①	-	-	-	3,034MW (複合約定考慮 ：1,753MW)	-	3,034MW (複合約定考慮 ：1,753MW)	20年度想定必要量(複合約定非考慮 時)：3,082MW
	二次 ②	-	-	-	3,803MW (複合約定考慮 ：2,196MW)	-	3,803MW (複合約定考慮 ：2,196MW)	20年度想定必要量(複合約定非考慮 時)：3,861MW
	三次 ①	-	-	-	8,946MW (複合約定考慮 ：5,176MW)	-	8,946MW (複合約定考慮 ：5,176MW)	20年度想定必要量(複合約定非考慮 時)：9,089MW
	三次 ②	3,002MW (年平均値)	-	3,002MW	3,002MW (年平均値)	-	3,002MW	21年度 日中(9-18時)のみの場合： 平均 6,370MW
卸電力市場		16TWh/年	-	16TWh/年	16TWh/年	-	16TWh/年	年間約定量：313TWh/年

2020年度時点では、参入可能な市場が限定的であり、活用可能量も限られている

③活用可能量（2020年度時点）

【凡例】①：リソース供出ポテンシャル、②：参加可能量、③：活用可能量



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:低圧リソースは制度・経済性の要因などから市場参加が困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。

便宜的に、業務には低圧リソースはないものとし、電動車は全て「家庭」に集計した。

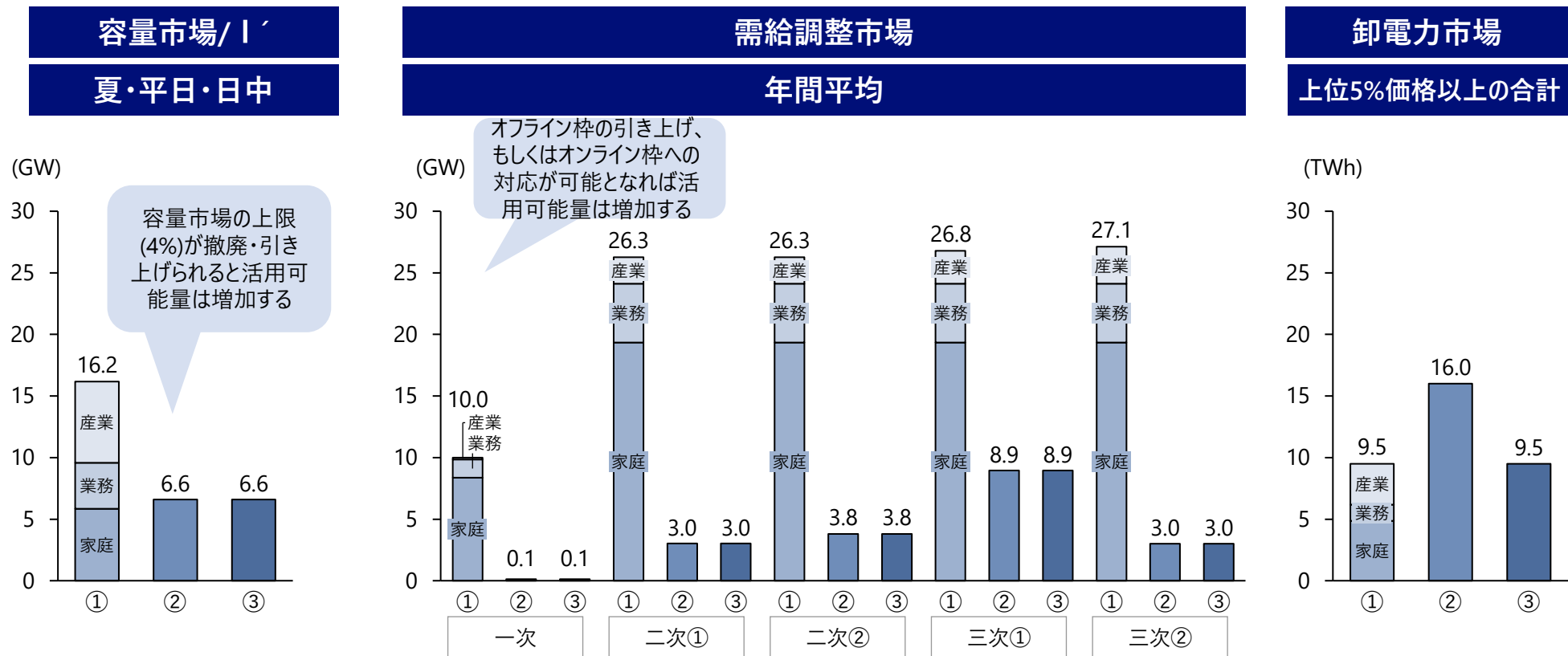
注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

注3：鉄鋼産業について、自家発電の容量が大きくポテンシャルが大きいことが見込まれるが、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札状況を踏まえ、鉄鋼産業の自家発電のポテンシャルを補正している。容量市場には自家発電以外が含まれている可能性があるが、推計にあたっては便宜上、自家発電とみなして推計した。

2030年度には参入可能量が増加することで活用可能量も増えるが、市場要件の緩和や柔軟な調達が行われることで、DER・DSRのポテンシャルを引き出せる可能性がある

③活用可能量（2030年度時点）

【凡例】①：リソース供出ポテンシャル、②：参加可能量、③：活用可能量



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:低圧リソースは制度・経済性の要因などから市場参加が困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。需給調整市場については、各商品横比較の目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。

便宜的に、業務には低圧リソースはないものとし、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

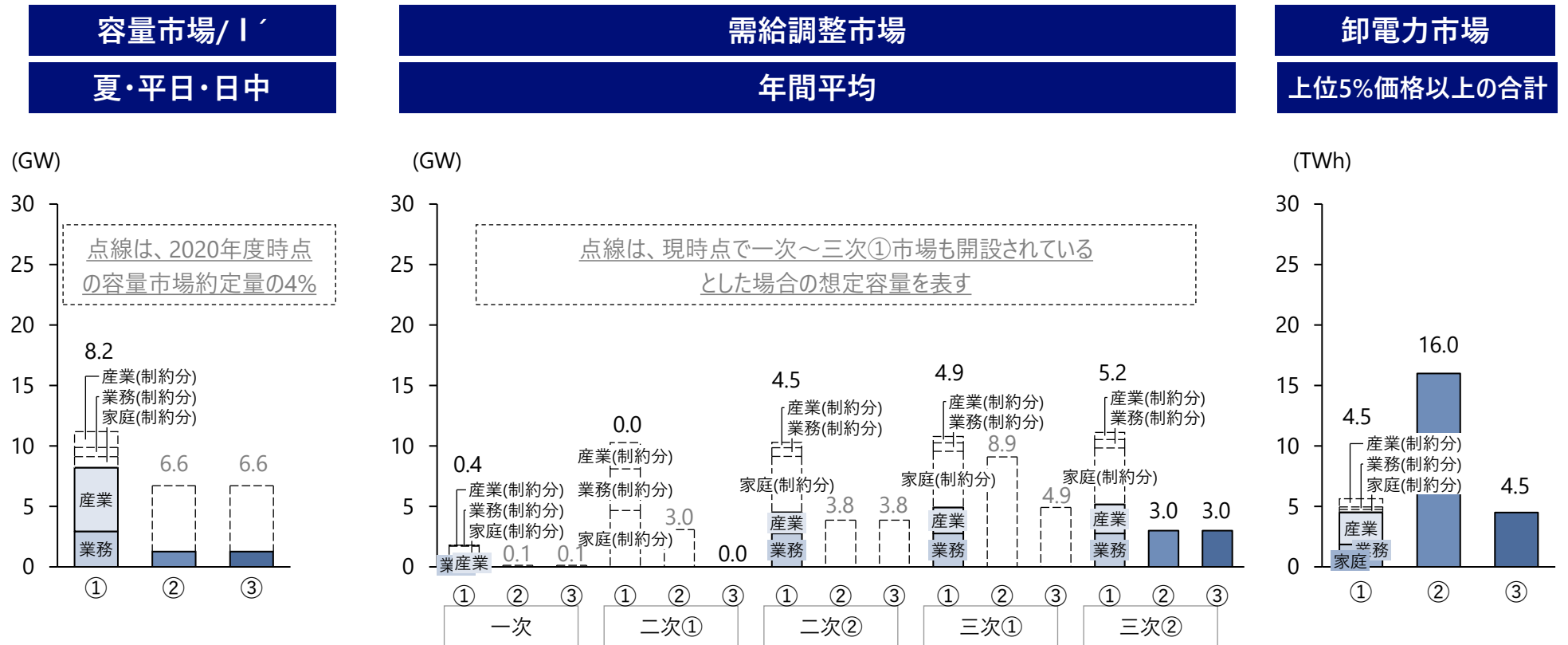
注3：鉄鋼産業について、自家発電の容量が大きくポテンシャルが大きいことが見込まれるが、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札状況を踏まえ、鉄鋼産業の自家発電のポテンシャルを補正している。容量市場には自家発電以外が含まれている可能性があるが、推計にあたっては便宜上、自家発電とみなして推計した。

【参考】現行制度上（①リソース側）の制約を受ける場合

注）現行制度上の制約を受け、低圧リソースが調整力市場（Ⅰ）と需給調整市場に参加不可、機器点計測不可に伴い抛出可能量が減、二次①に実質参加不可とした場合

③活用可能量（2020年度時点）

【凡例】①：リソース供出ポテンシャル、②：参加可能量、③：活用可能量



注1：需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。

便宜的に、業務には低圧リソースはないものとし、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

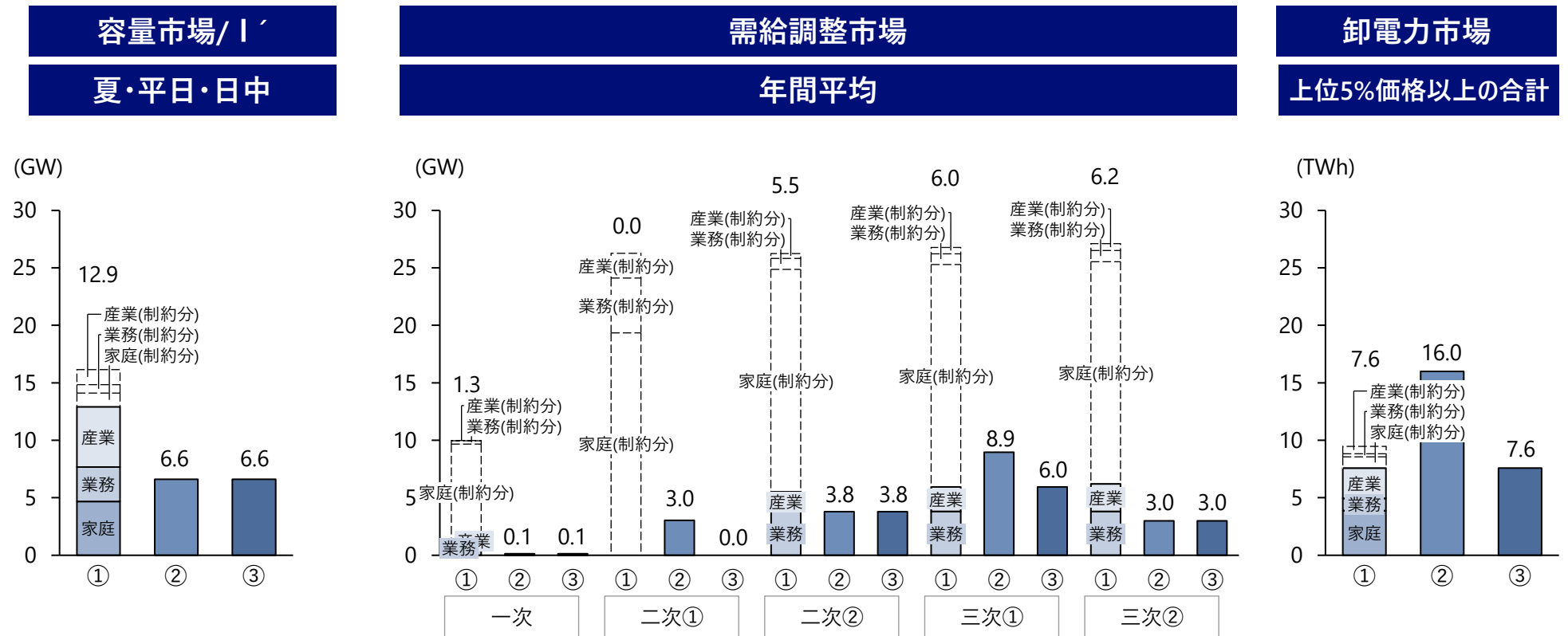
注3：鉄鋼産業について、自家発の容量が大きくポテンシャルが大きいことを見込まれるが、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札状況を踏まえ、鉄鋼産業の自家発のポテンシャルを補正している。容量市場には自家発以外が含まれている可能性があるが、推計にあたっては便宜上、自家発とみなして推計した。

【参考】現行制度上（①リソース側）の制約を受ける場合

注）現行制度上の制約を受け、低圧リソースが需給調整市場に参加不可、機器点計測不可に伴い抛出可能量が減、二次①に実質参加不可とした場合

③活用可能量（2030年度時点）

【凡例】①：リソース供出ポテンシャル、②：参加可能量、③：活用可能量



注1：需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。

便宜的に、業務には低圧リソースはないものとし、電動車は全て「家庭」に集計した。

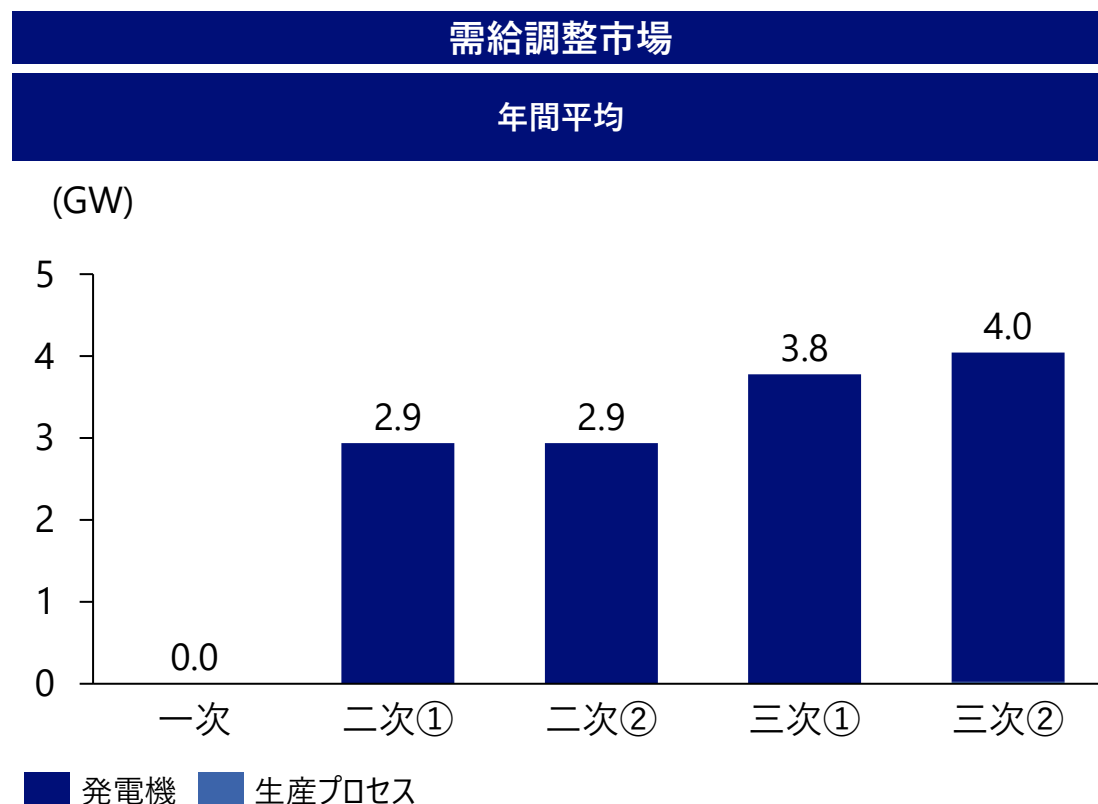
注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

注3：鉄鋼産業について、自家発電の容量が大きくポテンシャルが大きいため、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札状況を踏まえ、鉄鋼産業の自家発電のポテンシャルを補正している。容量市場には自家発電以外が含まれている可能性があるが、推計にあたっては便宜上、自家発電とみなして推計した。

上げDRの評価結果

2020年度では、需給調整市場二次以下には約3-4GW程度の上げDRポテンシャルが存在

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）



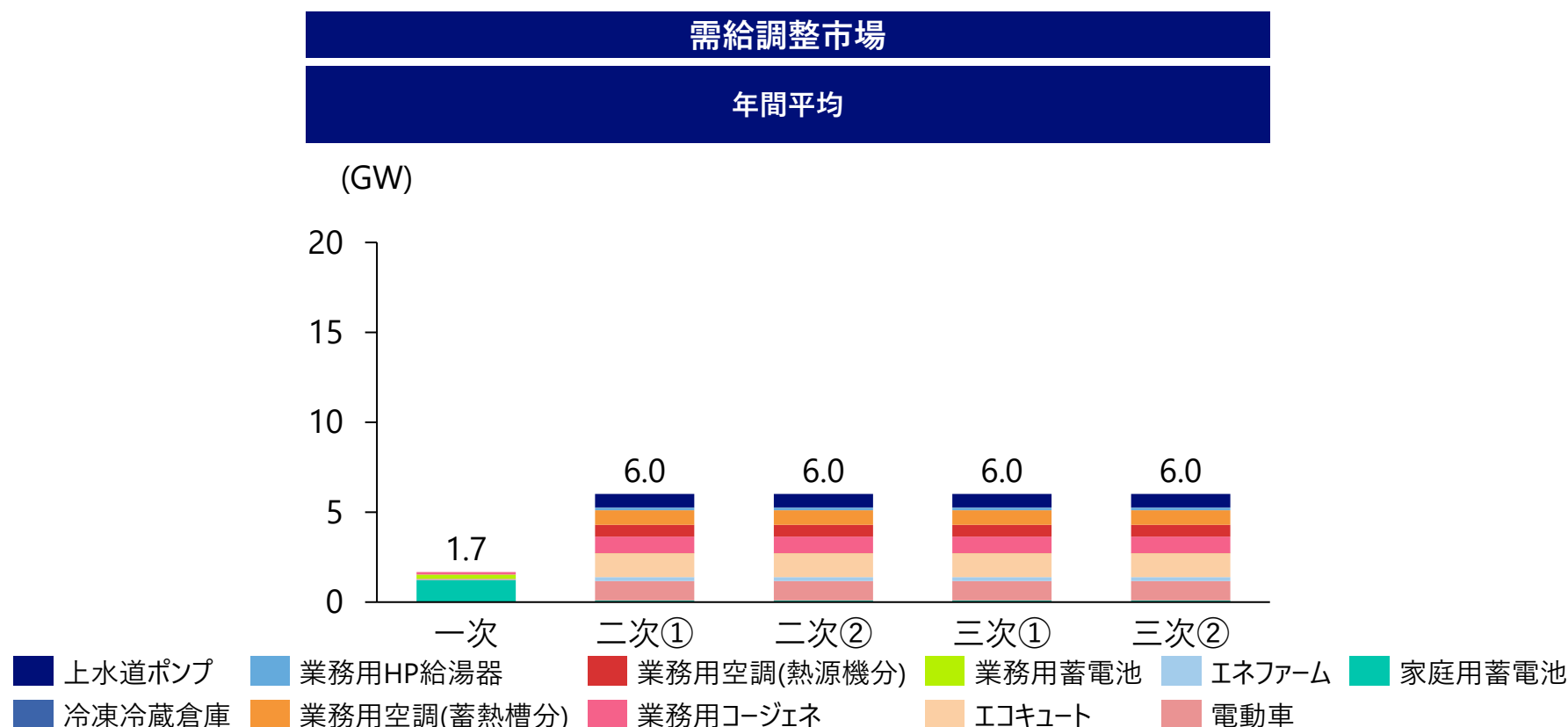
注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

2020年度では、需給調整市場二次以下には6GW程度の上げDRポテンシャルが存在

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）



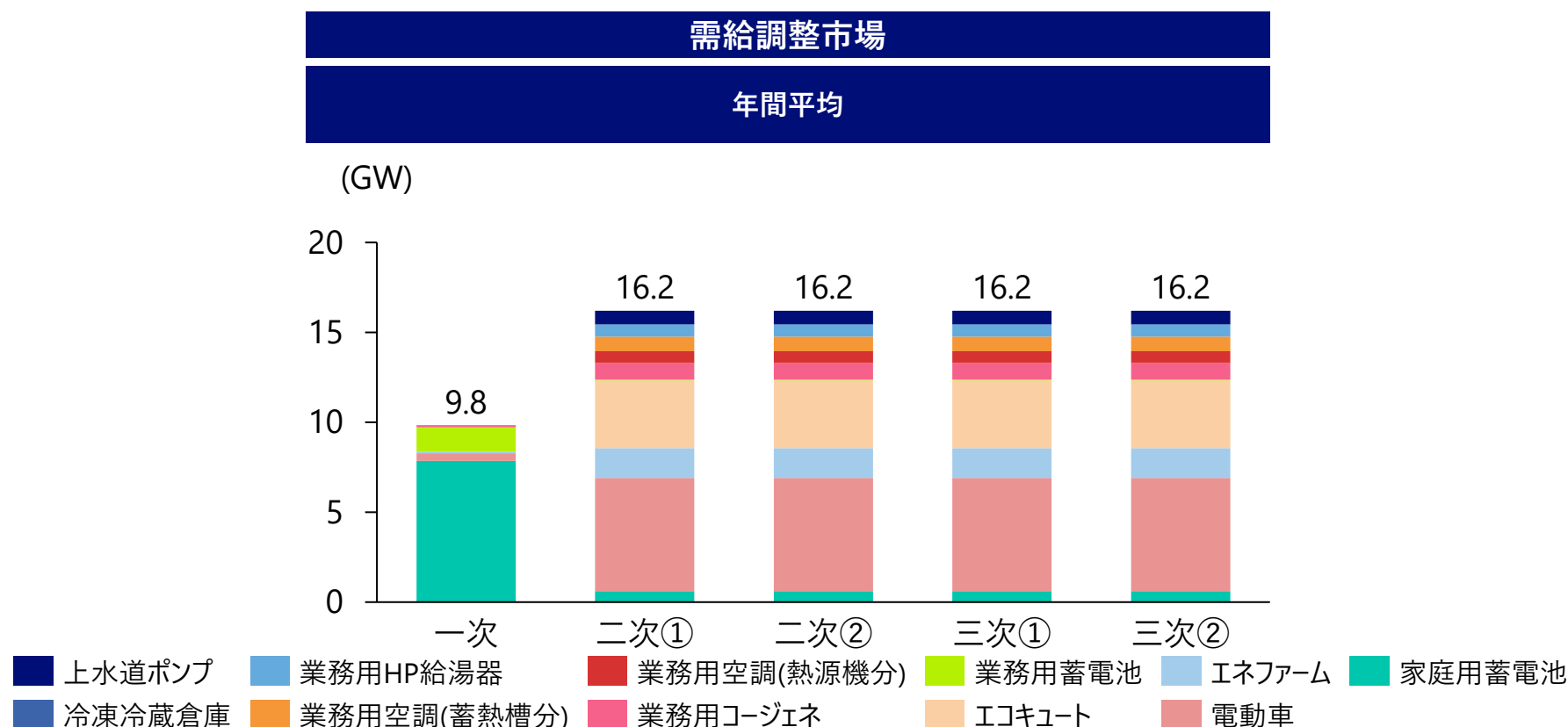
注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

2030年度では、需給調整市場二次以下には16GW程度の上げDRポテンシャルが存在

リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）



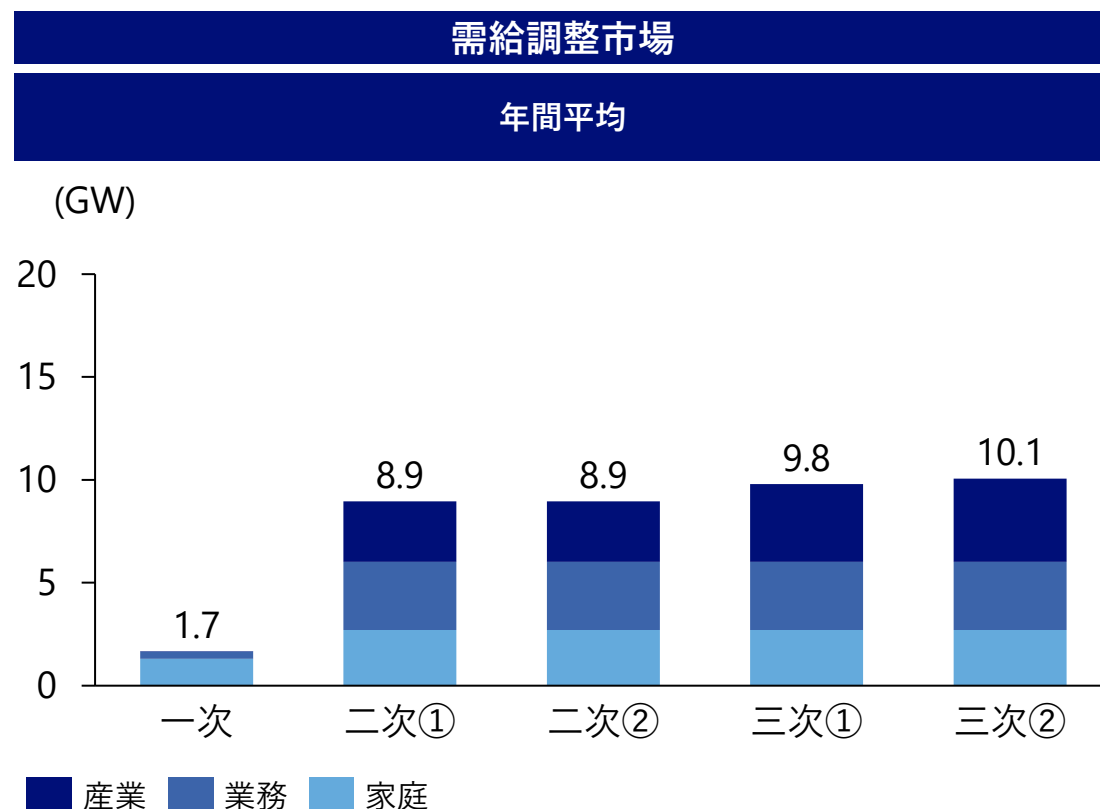
注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

2020年度では、需給調整市場二次以下には9-10GW程度の上げDRポテンシャルが存在

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）



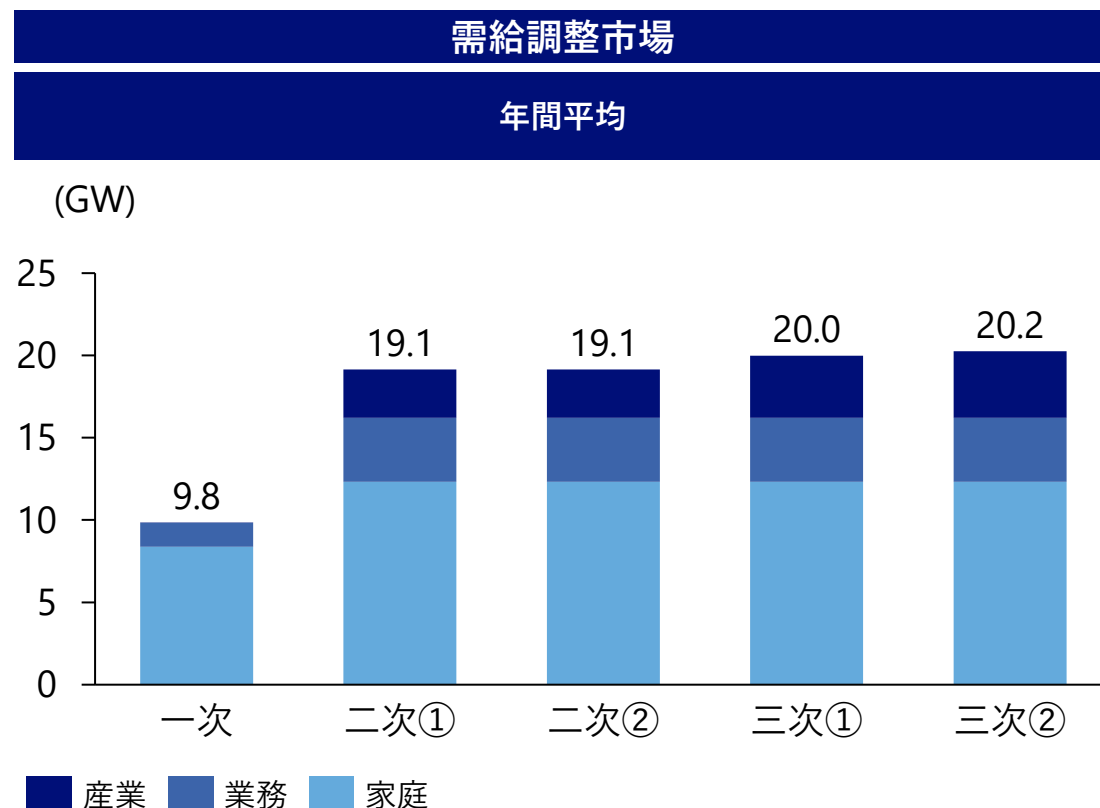
注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

2030年度では、需給調整市場二次以下には19-20GW程度の上げDRポテンシャルが存在

リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

評価方法の参考資料

電力中央研究所の協力のもと、以下の方法で推計を実施

IR 電力中央研究所

積み上げ方式によるポテンシャル推計方法

- 調査データと統計資料を用いて、自家発/生産プロセス・機器を活用した全国大のVPPポテンシャルを推計する。
- マクロ活動量指標として、『業種別の年間購入電力量』を採用し、活動量指標に『1活動量指標あたりの需要変化量』を乗じ、その結果を積み上げて全国ポテンシャルを推計する。

$$\text{ポテンシャル } P_k = \sum_s a_{s,k} \times \beta_{s,k} \times KWH_s / 8760 \text{時間}$$

- ✓ s:業種, k:制御設備
- ✓ $a_{s,k}$: 業種(s)における制御設備(k)に対応可能な需要変化率(単位: %)
 ✓ アンケート調査結果データから、業種毎に需要変化率の標本平均($a_{s,k}$)とその標本誤差を見積もる。
- ✓ $\beta_{s,k}$: 購入電力量に占める制御設備(k)に関する需要量の割合(例: 自家発比率)(単位: %)
- ✓ KWH_s : 全国大での業種(s)の年間購入電力量(単位: MWH)

リソースごとの運用パターンと運用パターンに対する制御可能分の考え方

リソース	運用パターンと運用パターンに対する制御可能分の考え方
業務用 コージェネ	事務所に導入されている業務用コージェネの運用パターンを想定し、現状の発電量(kW)を上げDRに、発電余力(kW)を下げDRとして供出が可能と想定
エネファーム	消費電力に合わせた発電をする運用パターンを想定し、消費電力から定格出力まで稼働することで下げDRを、稼働を停止することで上げDRの供出が可能と想定
上下水道 ポンプ	定期的に配水池に水を溜める運用パターンを想定し、配水池に水を溜めための取水・送水ポンプの稼働分を、日中または夜間に変更することで、上げDR・下げDRの供出が可能と想定
冷凍冷蔵倉 庫	- 負荷追従型と過冷却型の運用パターンを想定 - 負荷追従型は、稼働停止による下げDRのみ供出が可能と想定 - 過冷却型は、夜間に冷却、日中は待機の運用パターンを変更することで、夜間に下げDR、日中に上げDRの供出が可能と想定
業務用HP 給湯器	- 夜間に沸き揚げ、日中は停止の運用パターンを想定し、沸き揚げ時間を変更することで、夜間に下げDR、日中に上げDRの供出が可能と想定 - ただし、湯切れしないように運用パターンを変更するものとする
業務用空調 (蓄熱槽分)	- 蓄熱槽の余裕分を放熱し、稼働している熱源機を停止させることで下げDRの供出が可能と想定 - なお、蓄熱槽分による上げDRは業務用空調(熱源機分)の上げDRに含めている
業務用空調 (熱源機分)	- 平日日中（使用時間帯とする）にのみ稼働している運用パターンを想定 - 使用時間帯は稼働停止による下げDR、非使用時間帯は稼働による上げDRの供出が可能と想定

リソースごとの運用パターンと運用パターンに対する制御可能分の考え方

リソース	運用パターンと運用パターンに対する制御可能分の考え方
業務用蓄電池	- ピークカット向けに使用している業務用蓄電池の運転パターンを想定し、日中はピークカットに使用しない充電量(kWh)を下げDRとして供出可能と想定。夜間は全ての充電量を下げDRとして供出可能と想定 - 上げDRについては、日中はピークカットに使用する充電量の半分以上を上げDRとして供出可能と想定。夜間は充電可能量を上げDRとして供出可能と想定 - ただし、どちらもBCP向けなどで一定の充電量は使用できないものと想定
エコキュート	- 通常のエコキュートは夜間電力を最大限利用する運転パターンを、卒FIT家庭のエコキュートは自家消費最大化の運転パターンを想定し、沸き上げ時間を変更することで、上げDR・下げDRの供出が可能と想定 - ただし、湯切れしないように運用パターンを変更するものとする
電動車	- 充電器については、充電時間を変更することにより上げDR・下げDRに供出可能と想定 - 充放電器の下げDRについては、走行分に確保しておく充電量以外を下げDRに供出可能と想定 - 充放電器の上げDRについては、走行分に確保しておく充電量を上げDRに供出可能と想定 ※上げ下げDRともに、EVPSへの非接続分はリソース供出ポテンシャル(kW)から減じる
家庭用蓄電池	- 夜間電力を最大限使用する家庭用蓄電池の運転パターンを想定し、日中はピークカットに使用しない充電量(kWh)を下げDRとして供出可能と想定。夜間は全ての充電量を下げDRとして供出可能と想定 - 上げDRについては、日中はピークカットに使用する充電量の半分以上を上げDRとして供出可能と想定。夜間は充電可能量を上げDRとして供出可能と想定 - ただし、どちらもBCP向けなどで一定の充電量は使用できないものと想定

【参考】需給調整市場 一次、二次①、二次②、三次①の推計方法

- 不等時性を考慮した複合約定を導入する場合と、導入しない場合のそれぞれについて算出した
- 不等時性を考慮した複合約定を導入する場合については、一次から三次①まで同比率で必要量が低減するとして、各商品の必要量を算出した

第36回調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会 資料3

複合約定による必要量の低減効果について

9

- 2020年度の実績をもとに、一次から三次①の商品毎の必要量と不等時性を考慮した複合約定を導入した際の必要量を試算し、複合約定の導入効果を評価した。
- 商品毎の必要量については、年間平均の合計値が11～16%程度となる一方で、複合約定時の必要量は6～9%程度となり、複合約定の導入により**4割程度を低減**できることを確認した（リソースの調整幅を複数の商品で共有することによる必要量低減）。
- このことから、複合約定の導入は調整力の調達量を低減することができ、またそれにより調達コストの低減に資するものと考えられる。

【一次～三次①の必要量（年間平均）】

各エリアH3需要※比率[%]

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	9エリア平均
三次① (A)	7.9	7.0	5.2	5.1	5.5	5.4	6.0	5.9	7.0	6.1
二次② (B)	3.4	2.9	2.5	2.3	2.3	1.5	2.9	3.3	2.7	2.6
二次① (C)	2.4	2.2	1.7	2.0	2.0	1.8	2.4	1.9	2.2	2.1
一次 (D)	2.2	2.3	1.8	2.0	2.4	2.0	2.9	1.9	2.2	2.2
合計 (E) (=A+B+C+D)	15.9	14.4	11.2	11.4	12.0	10.7	14.1	13.0	14.1	13.0
複合約定 (F)	9.3	8.6	6.3	6.4	6.2	6.3	8.3	8.1	8.6	7.6
低減量 (G) (=E-F)	6.5	5.8	4.8	5.0	5.9	4.4	5.8	5.0	5.5	5.4

算定諸元：2020年度実績（冬季需給ひっ迫発生日のデータを除く）

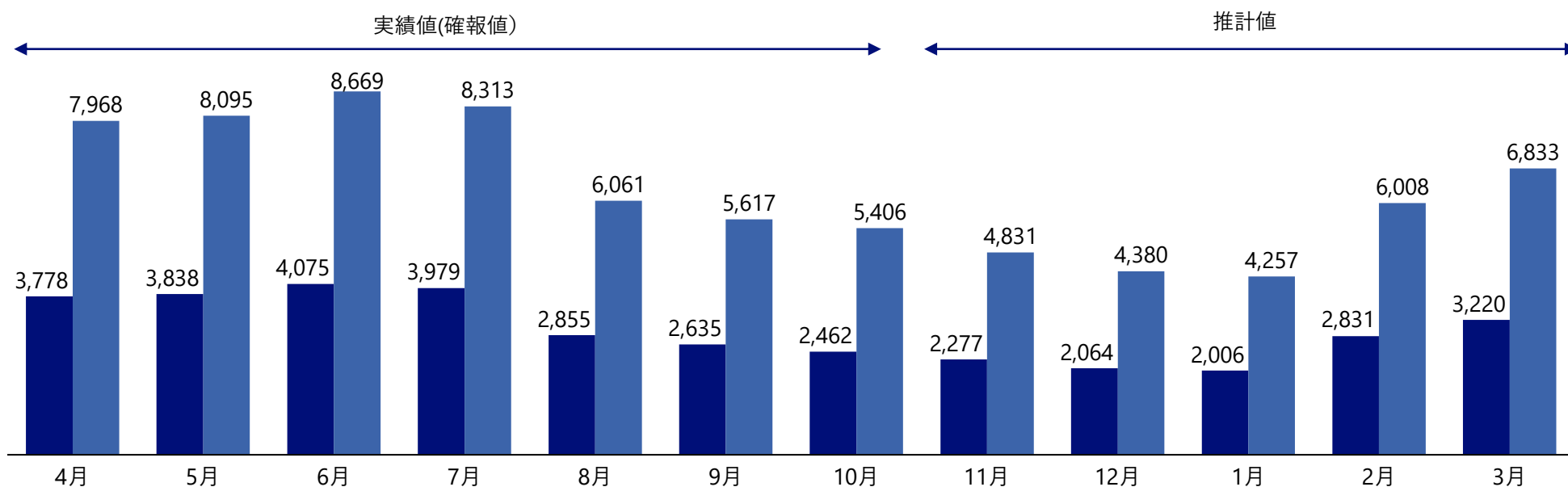
※2020年度供給計画第1年度

【参考】需給調整市場 三次②の推計方法

- 三次②の募集量は、日中とそれ以外の時間帯で調達量が大きく異なる。年平均に加えて、特に調達量が大きい日中3ブロック（9～12時、12～15時、15～18時）の値を参考で求めた
- 2021年度において4月～10月については実績値(確報値)とし、11～3月については、三次②必要量テーブルにおける月ごとの必要量(全国平均)を基に推計した
 - 11～3月各月の実績推定値 = (三次②募集量実績値の4～10月合計値) / (三次②必要量テーブル全予測出力帯・全国合計値の4～10月合計値) × (11～3月各月の三次②必要量テーブル全予測出力帯・全国合計値) とした
 - 必要量テーブルは、送配電網協議会が公表する2021/12/01更新分を利用

三次②募集量実績・推計値 (全国・月間平均)

■ 全ブロック平均 ■ 日中3ブロック平均

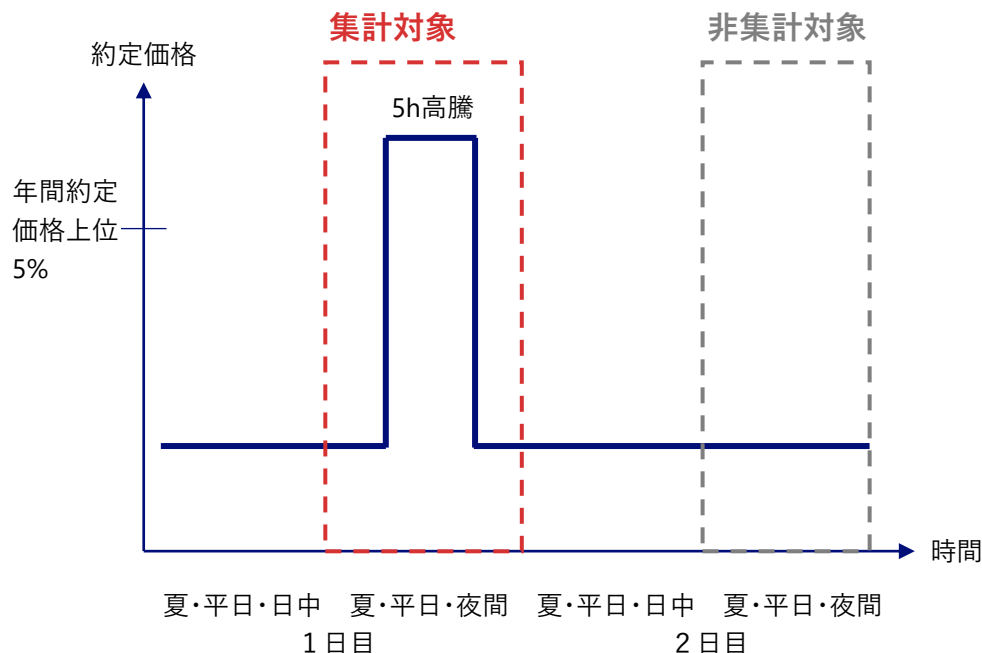


出所) 送配電網協議会ウェブサイト(<https://www.tdgc.jp/>)よりNRI推計

【参考】卸電力市場の推計方法

- スポット市場の各コマを約定価格上位順に並び替え、約定量ベースで上位5%となるコマの約定価格を抽出した
- 季節・曜日・時間区分ごとに、価格高騰した日（区分）のみを対象に、平均価格高騰発生時間数を算出した
 - 価格高騰した日（区分）のみを対象としていることに注意
- 季節別曜日別時間別の平均価格高騰発生時間数とリソースの持続時間の短い方を、卸電力市場への供出時間とする
 - 卸電力市場へのリソース供出ポテンシャル (kWh) = リソース供出ポテンシャル (kW) × min (平均価格高騰発生時間, リソースの持続時間)
- 季節別曜日別時間別の年間区分数を踏まえて、季節別曜日別時間別の卸電力市場リソース供出ポテンシャル(kWh)を合計することで、年間卸電力市場リソース供出ポテンシャル(kWh)を算出する

スポット市場へのリソース供出ポテンシャルの算出方法



価格高騰平均発生時間の算出方法

- ① 季節別曜日別時間別に、価格高騰した日（区分）のみを対象に、平均価格高騰発生時間数を算出
 （左記の場合、1日目のみ集計対象となり、1日目夜間16時間のうち価格高騰発生時間数は5時間となる）

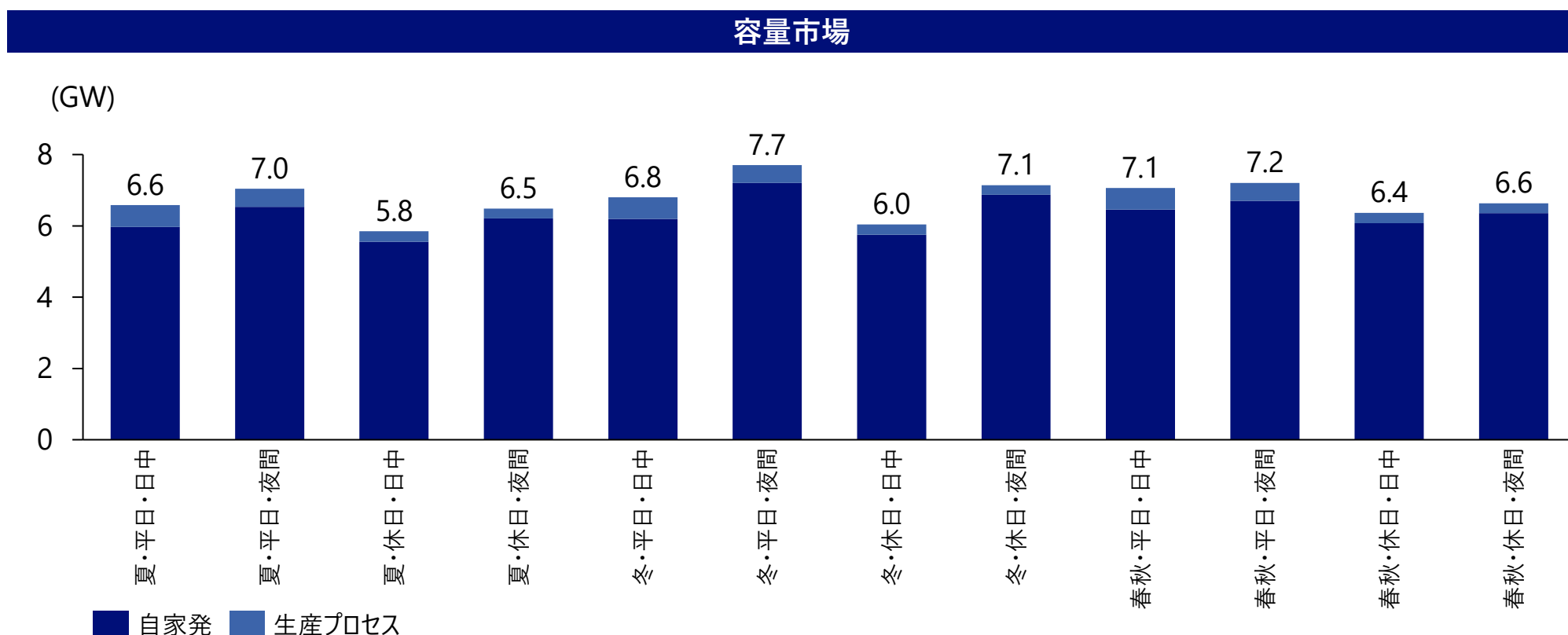
卸電力市場リソース供出ポテンシャル(kWh)の算出方法

- ② 季節別曜日別時間別の卸電力市場リソース供出ポテンシャル (kWh) =
 季節別曜日別時間別のリソース供出ポテンシャル(kW)
 × min(季節別曜日別時間別の持続時間, 季節別曜日別時間別の平均価格高騰発生時間)
- ③ 卸電力市場リソース供出ポテンシャル(kWh) =
 $\sum$ 季節別曜日別時間別リソース供出ポテンシャル(kWh)
 × 季節別曜日別時間別価格高騰した日数(区分数)

評価結果の参考資料

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

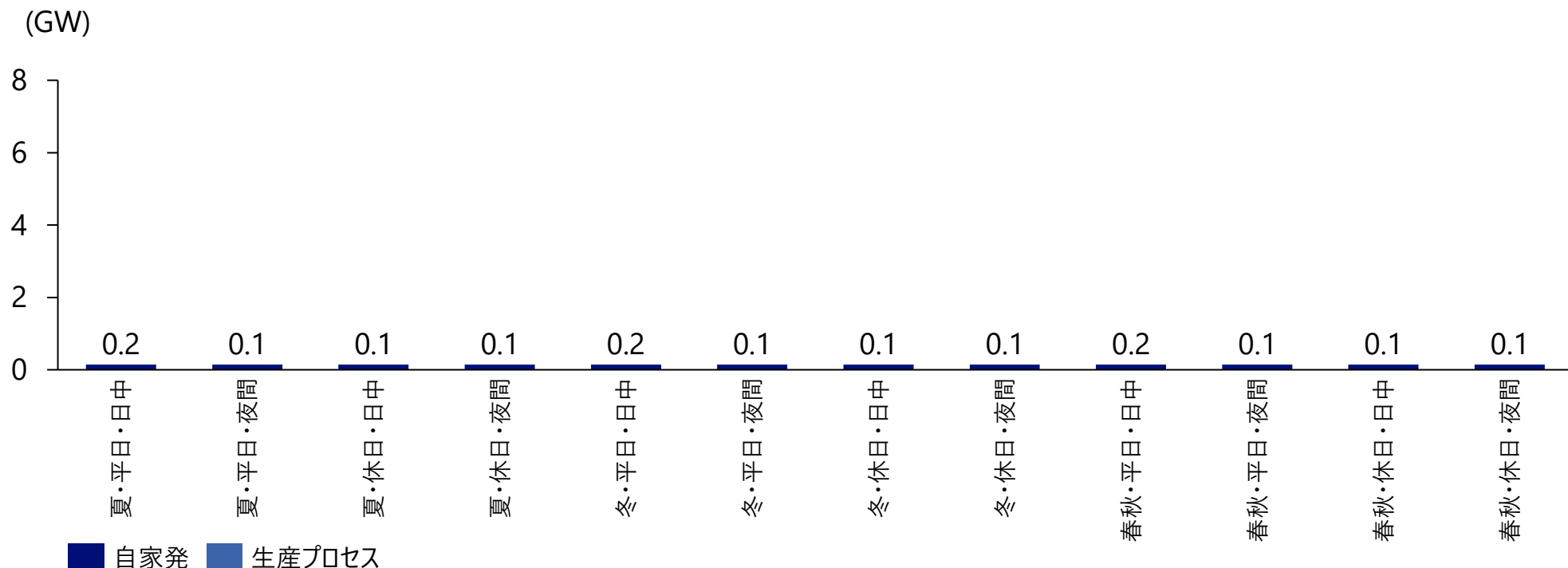
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

需給調整市場 一次



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

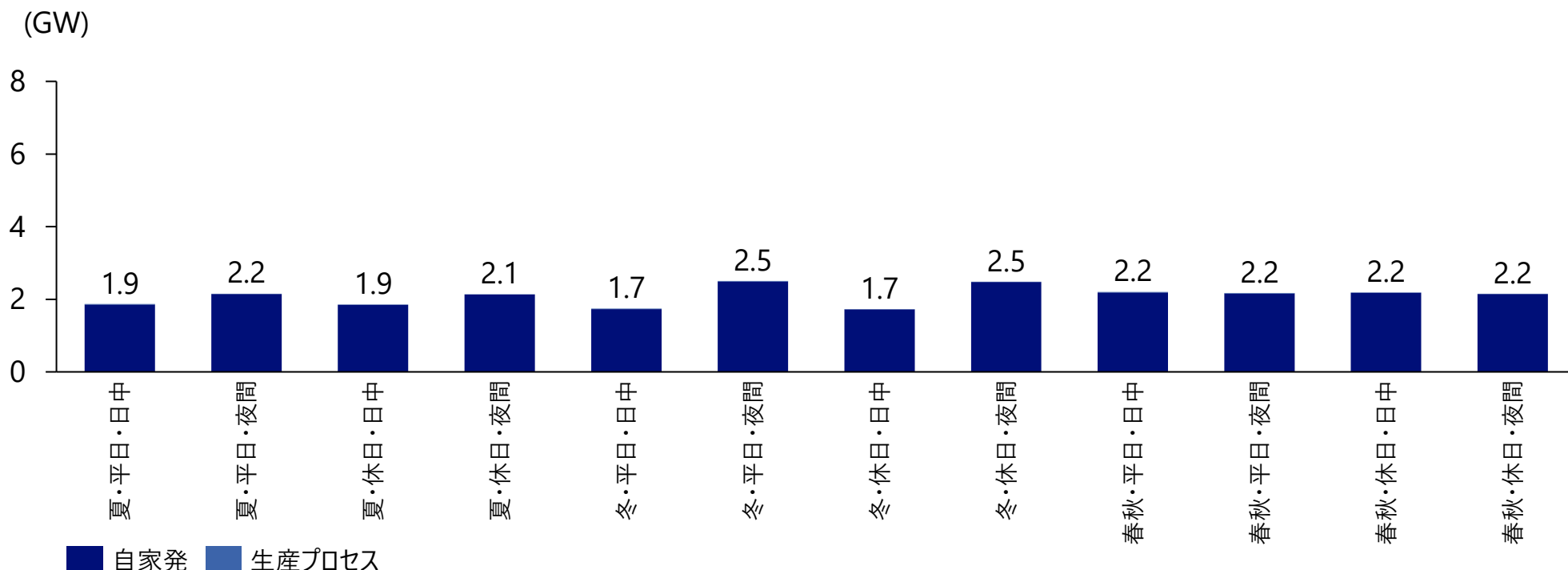
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

需給調整市場 二次①



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

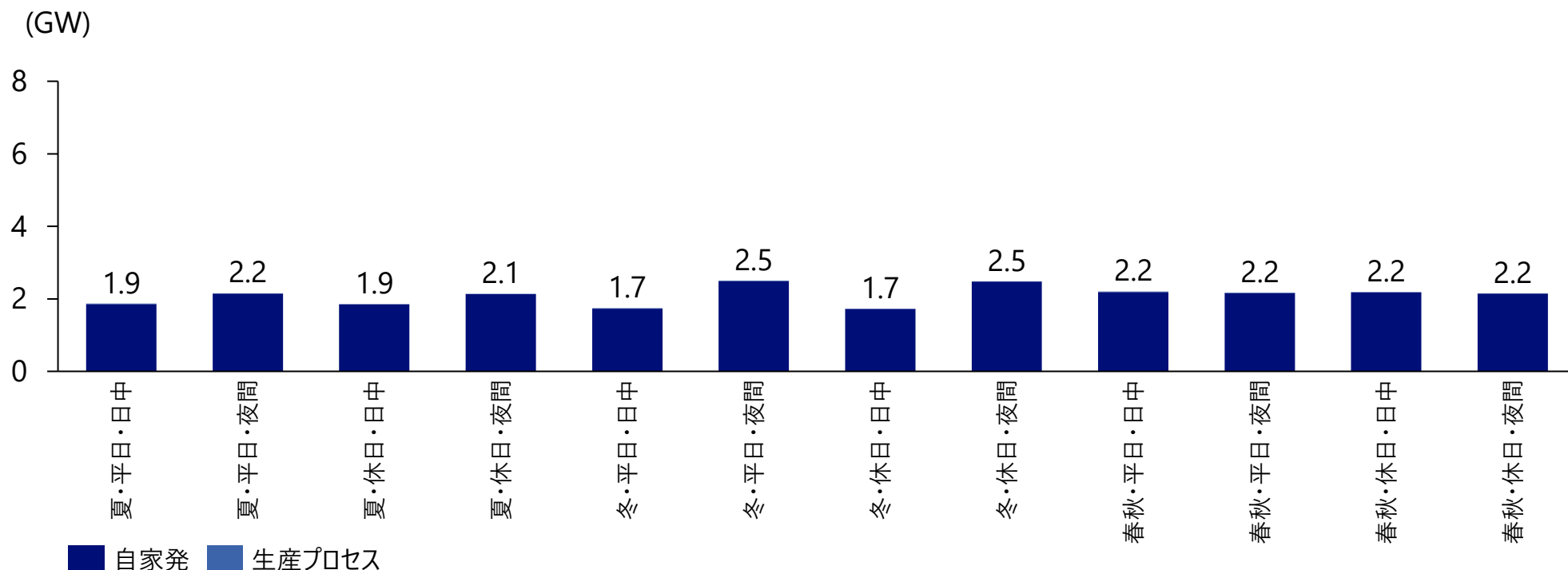
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

需給調整市場 二次②



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

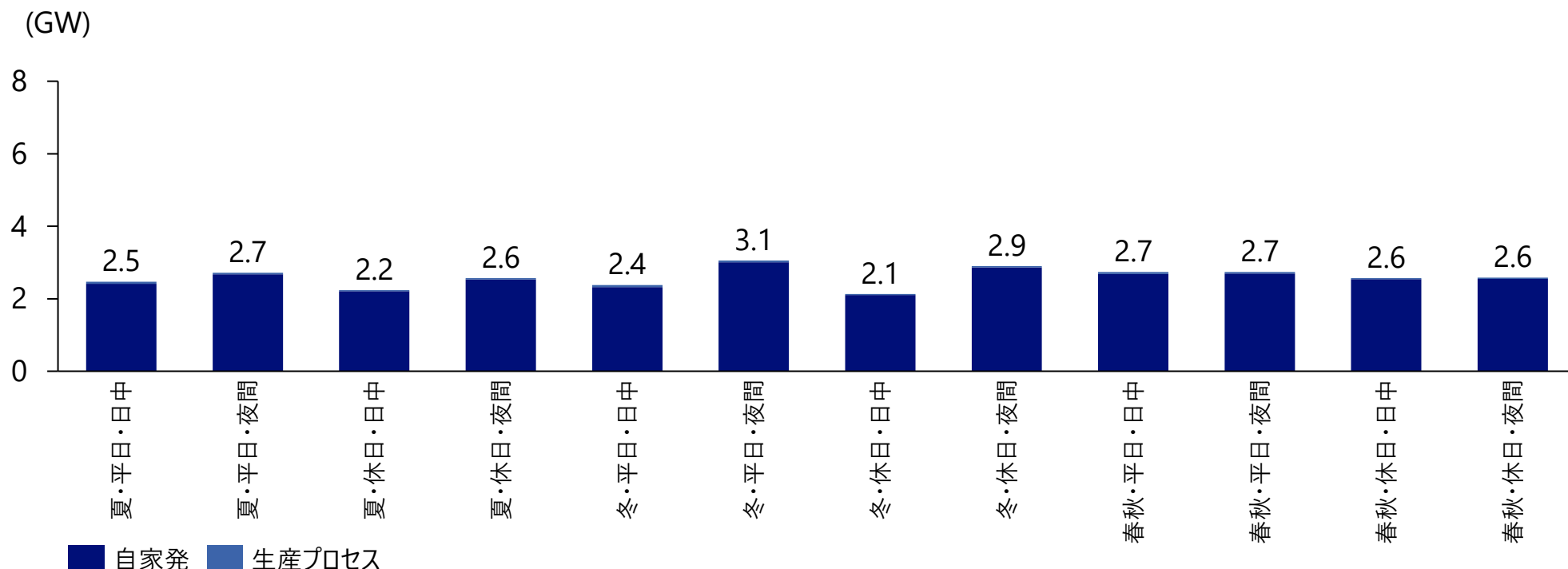
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

需給調整市場 三次①



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

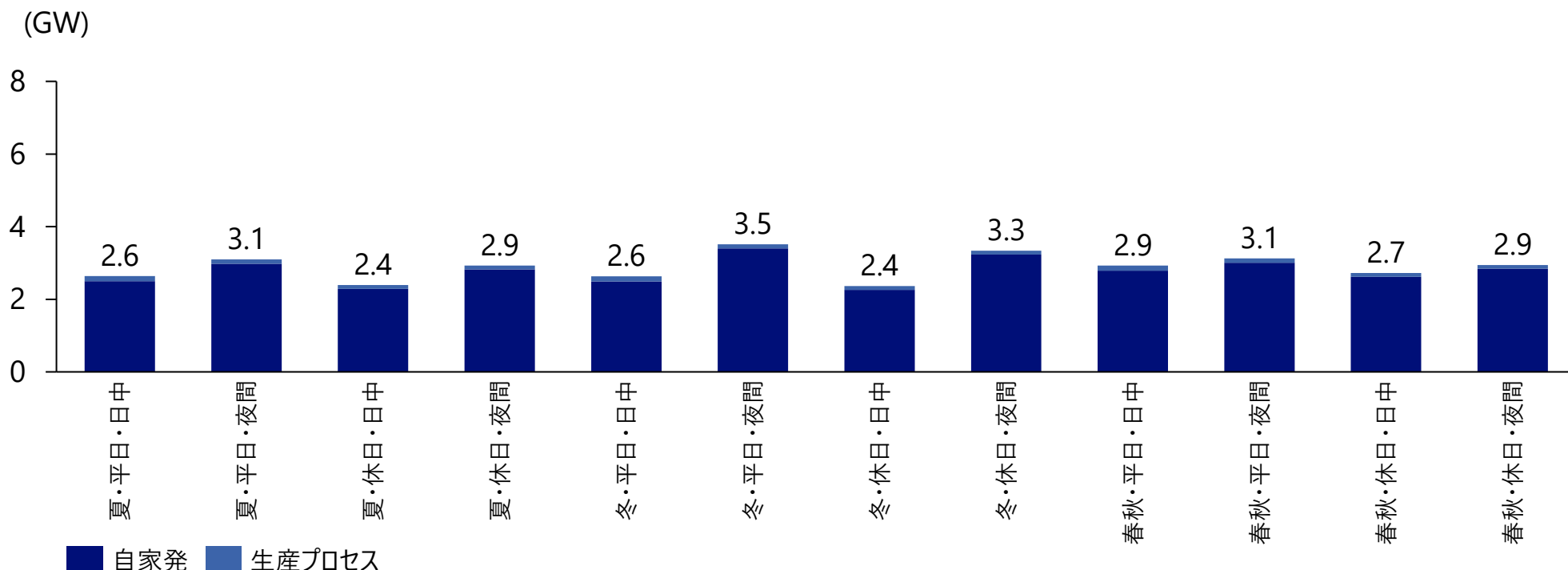
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

需給調整市場 三次②



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

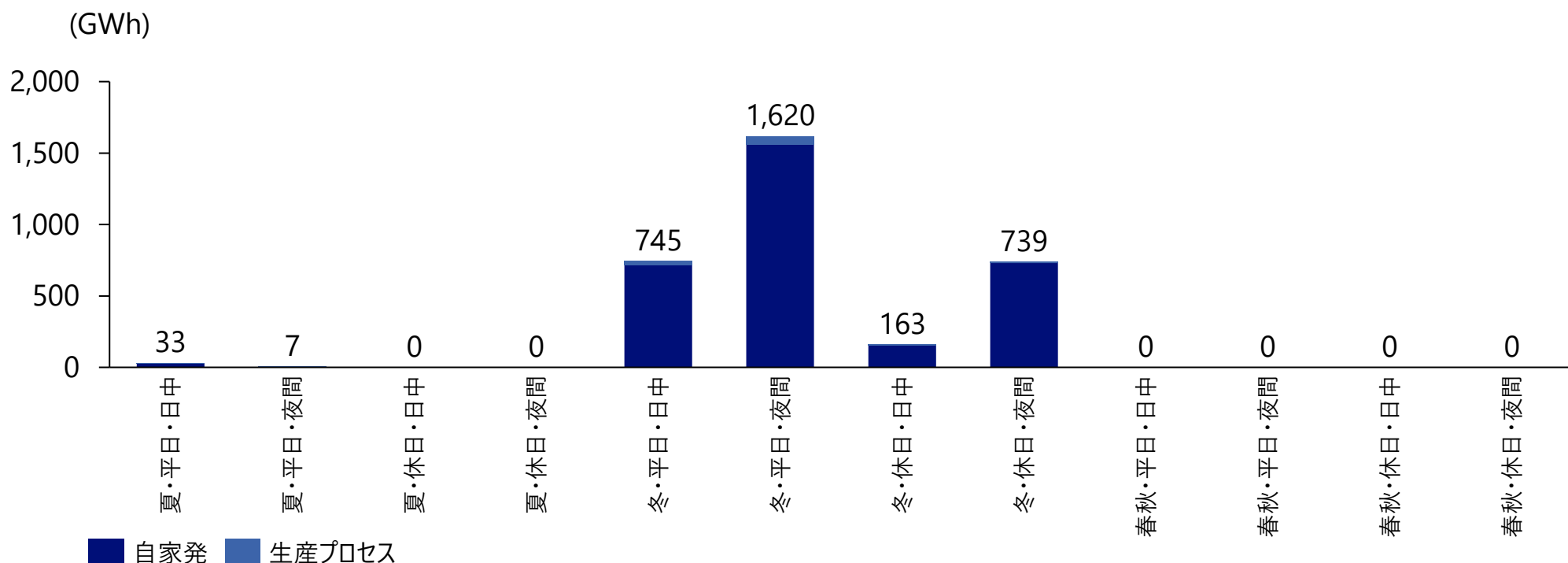
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

卸電力市場



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

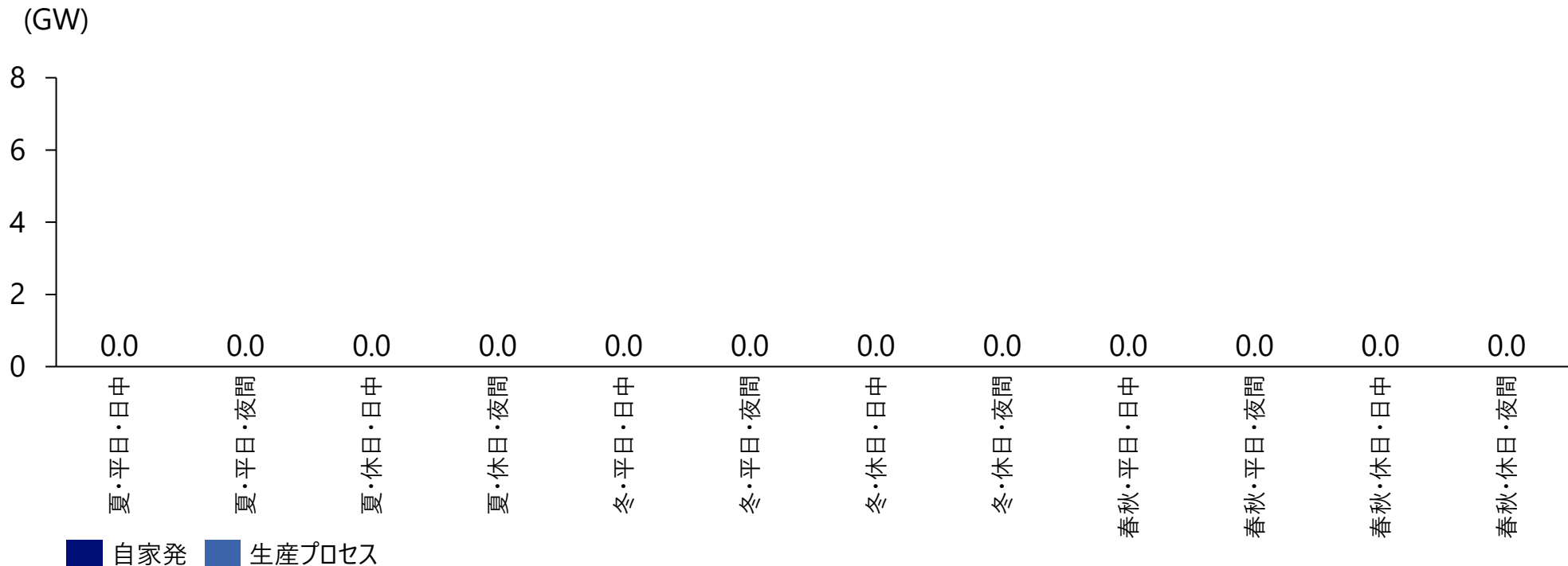
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別の上げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

需給調整市場 一次



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

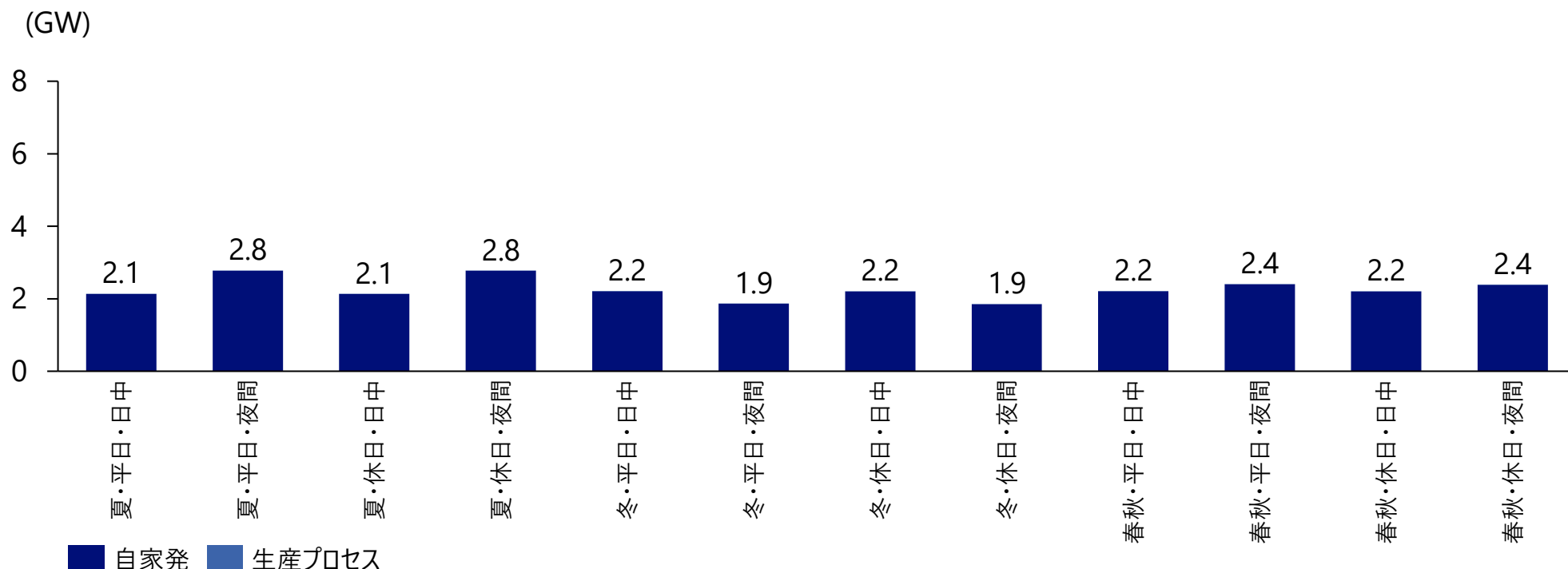
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別の上げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

需給調整市場 二次①



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

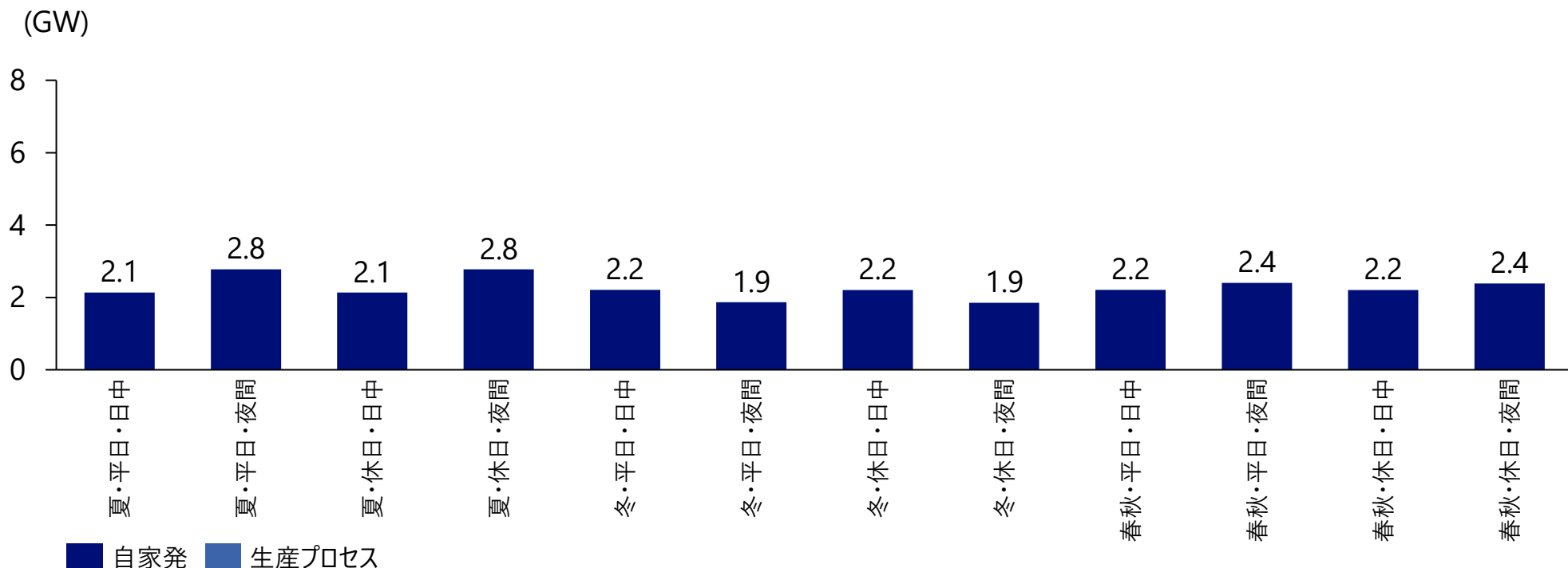
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別の上げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

需給調整市場 二次②



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

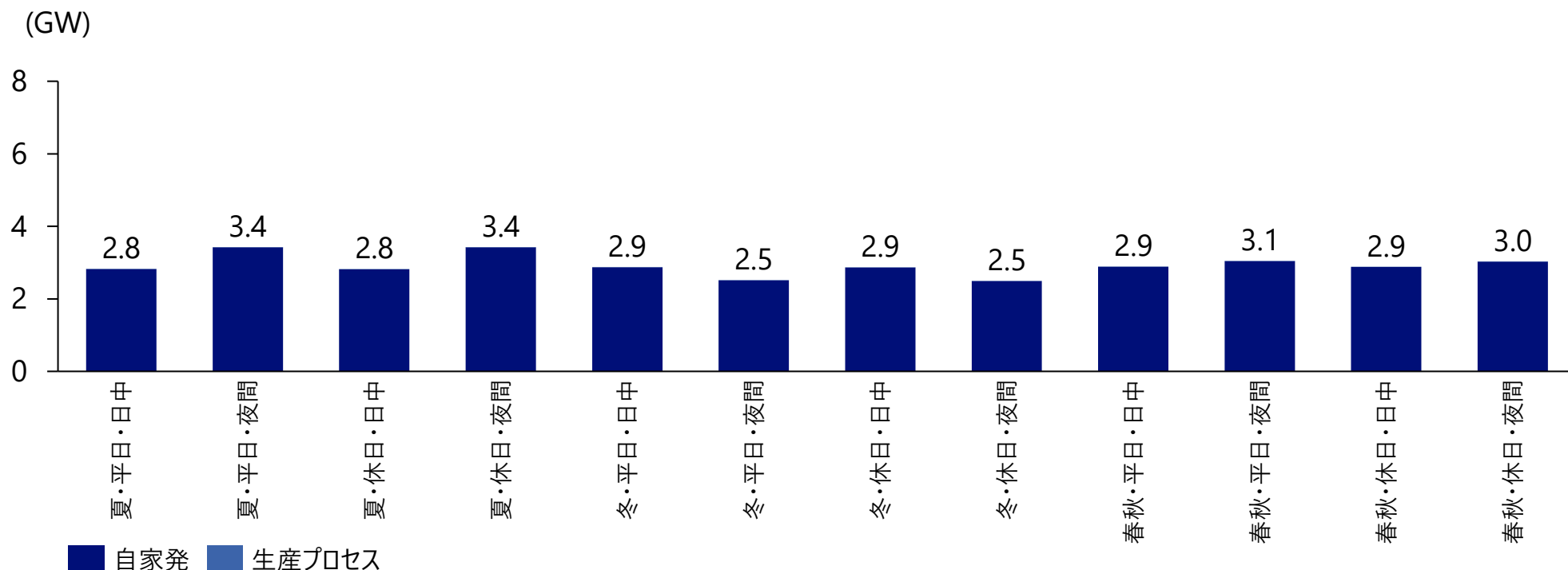
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の上げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

需給調整市場 三次①



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

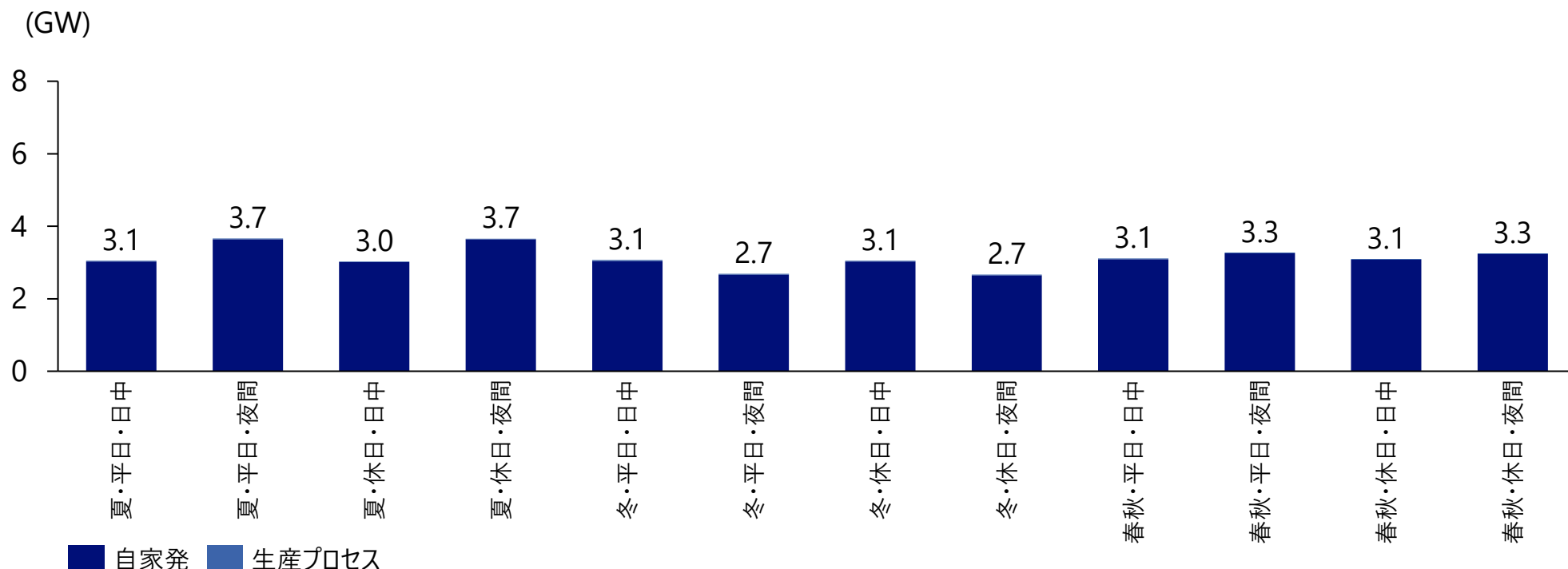
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別の上げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度・2030年度時点）

需給調整市場 三次②



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

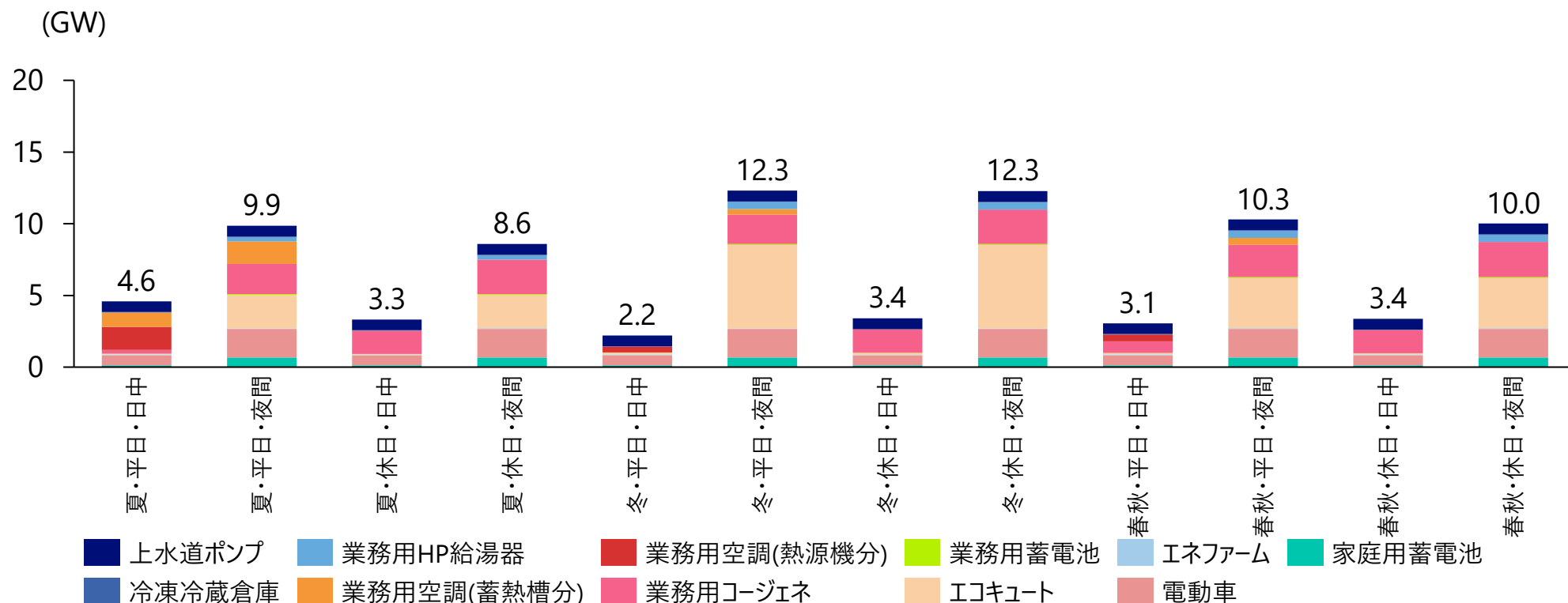
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

容量市場



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

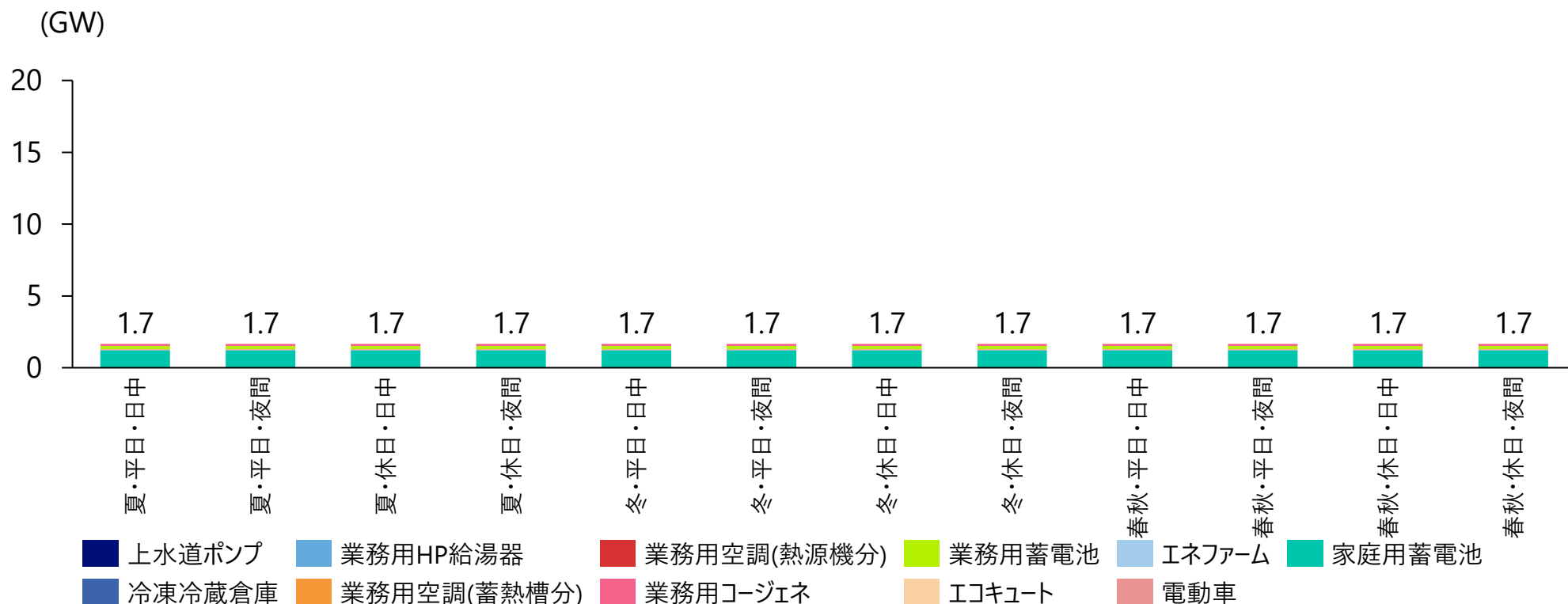
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

需給調整市場 一次



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

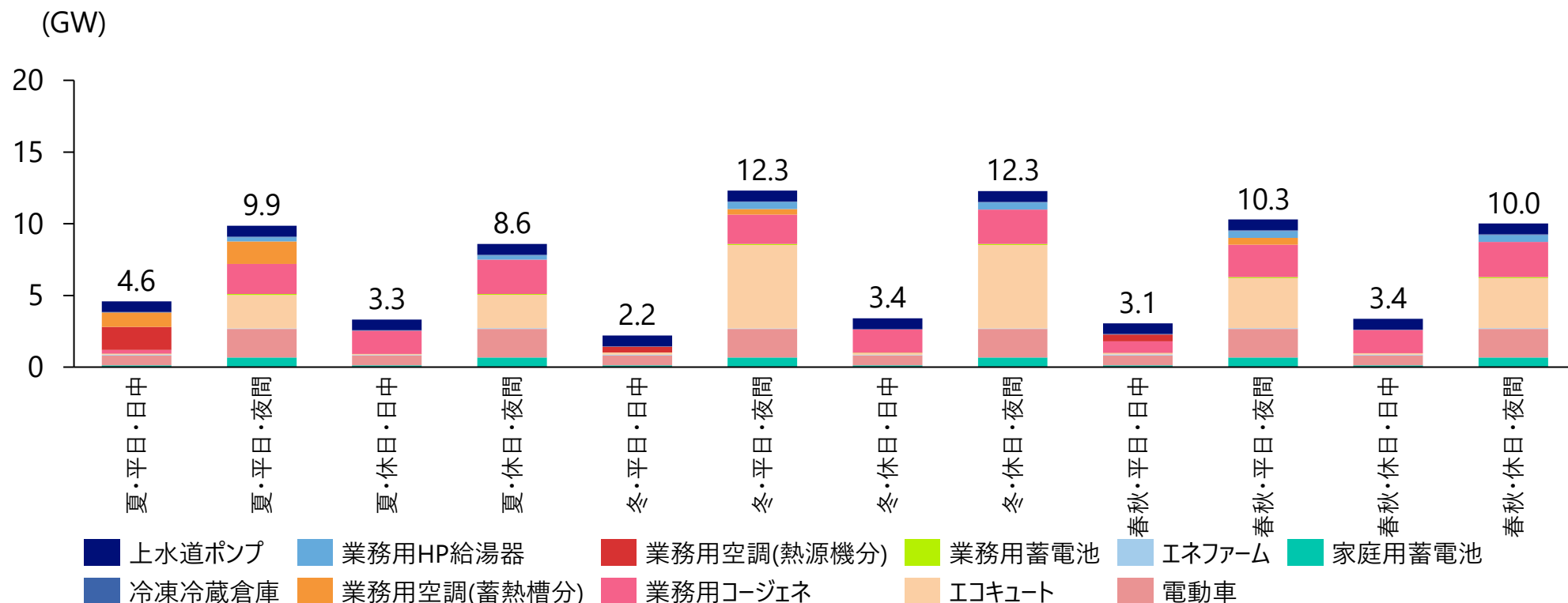
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

需給調整市場 二次①



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

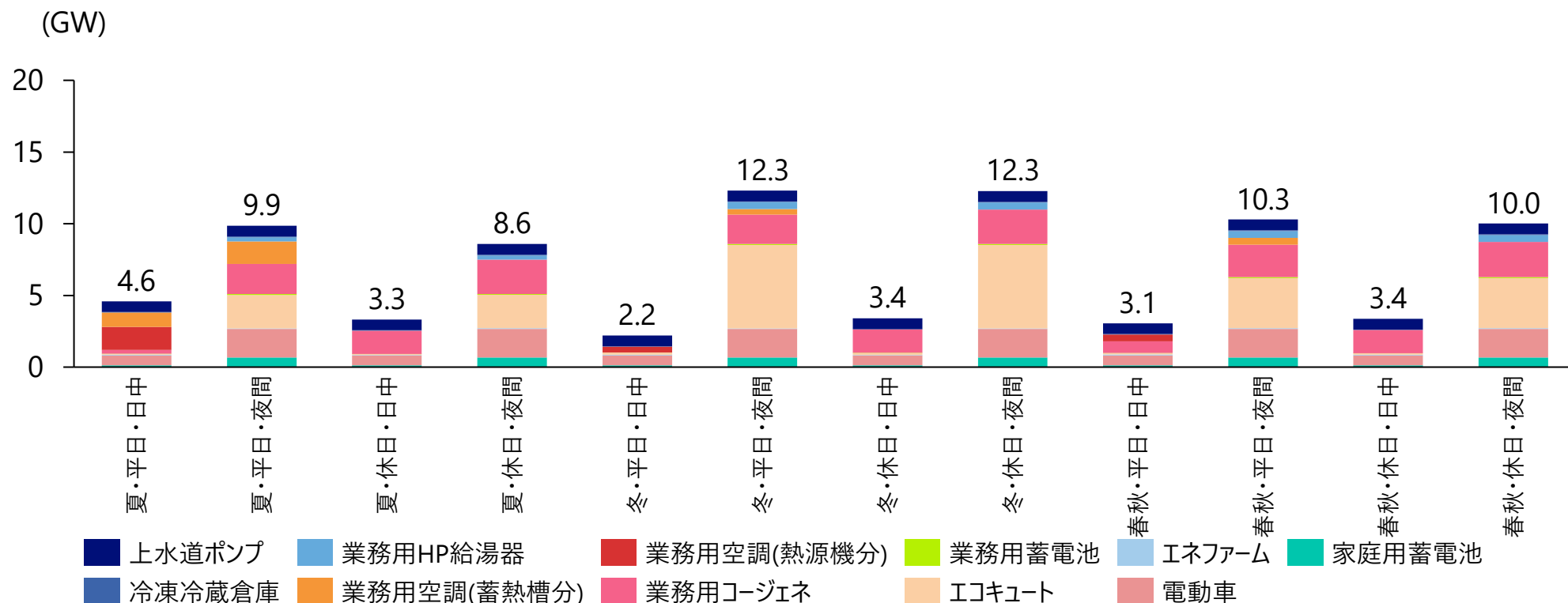
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

需給調整市場 二次②



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

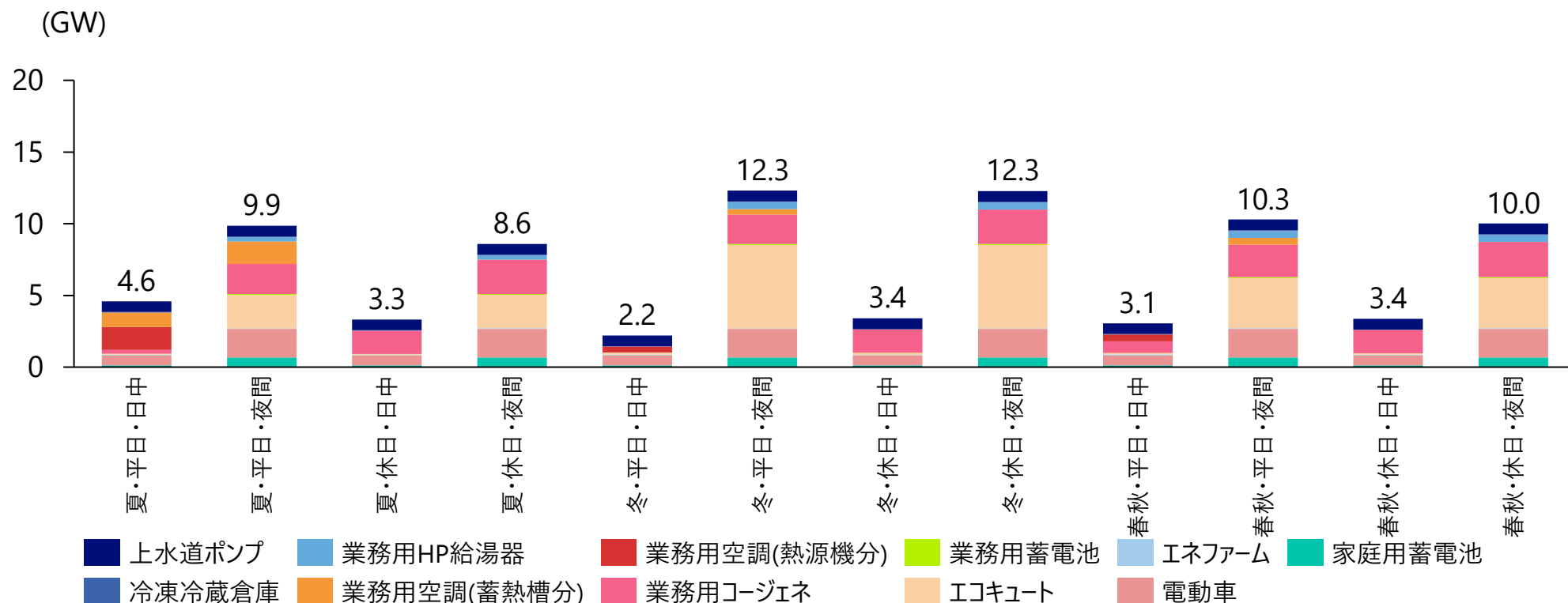
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

需給調整市場 三次①



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

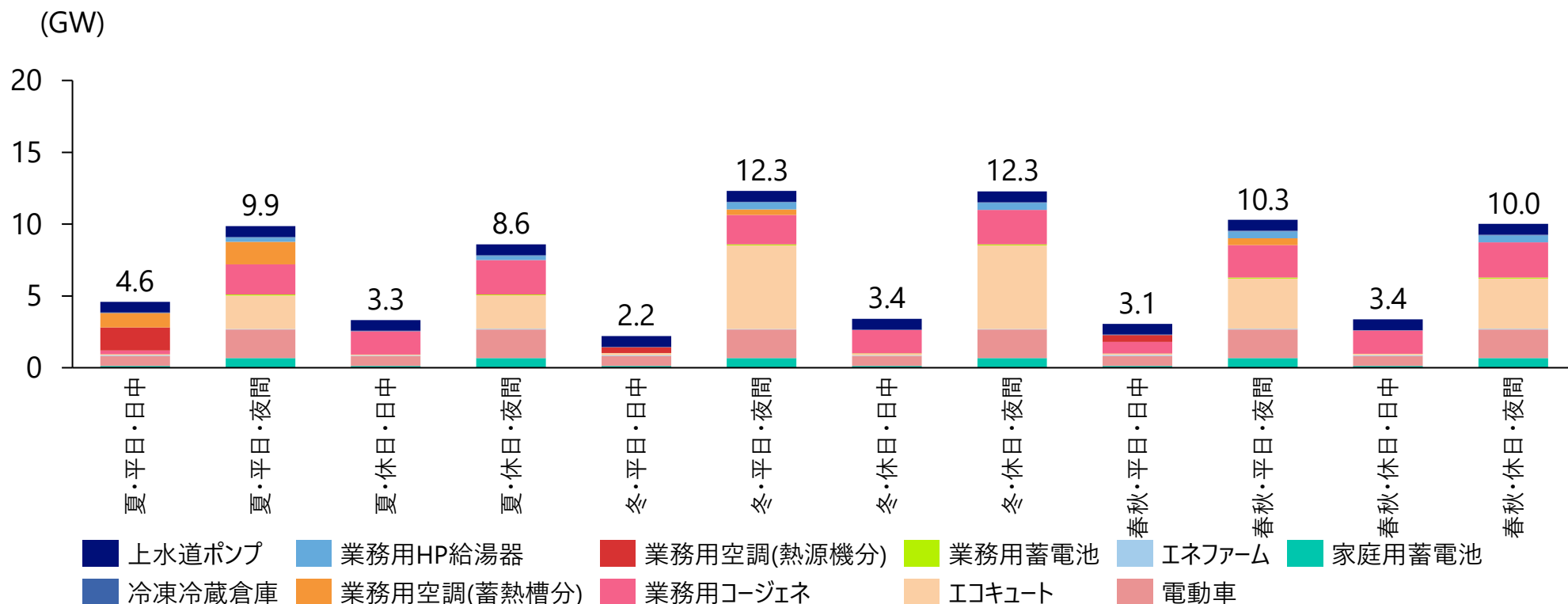
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

需給調整市場 三次②



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

需給調整市場については、各商品横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

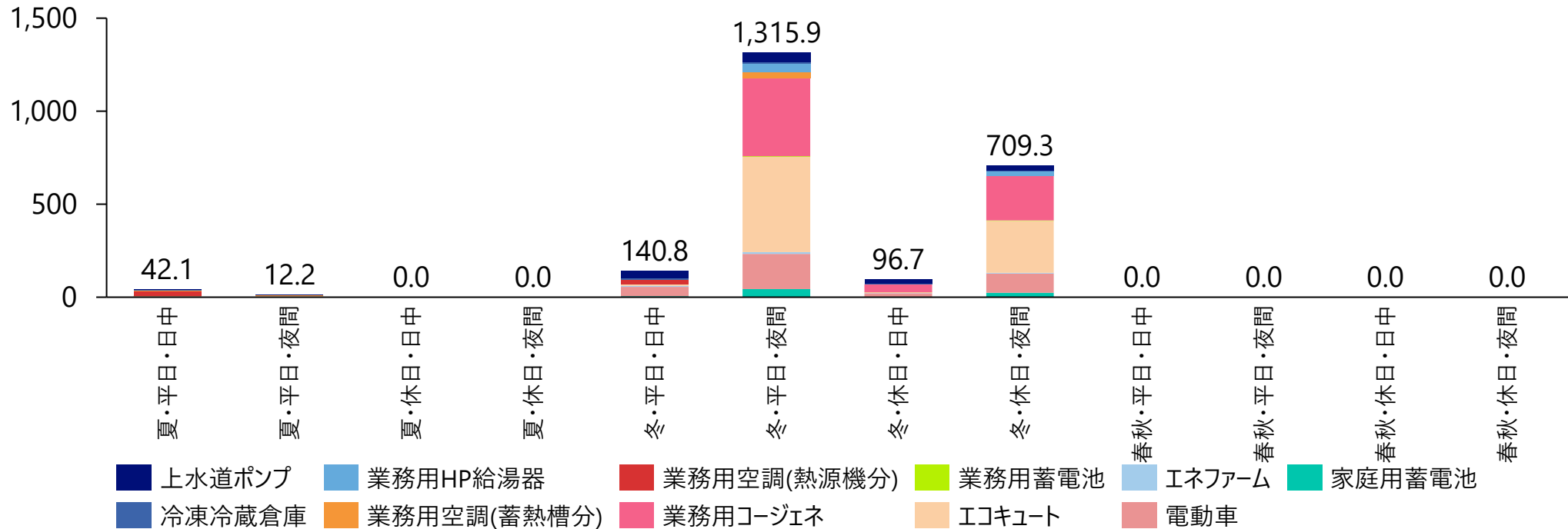
注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2020年度時点）

卸電力市場

(GWh)



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

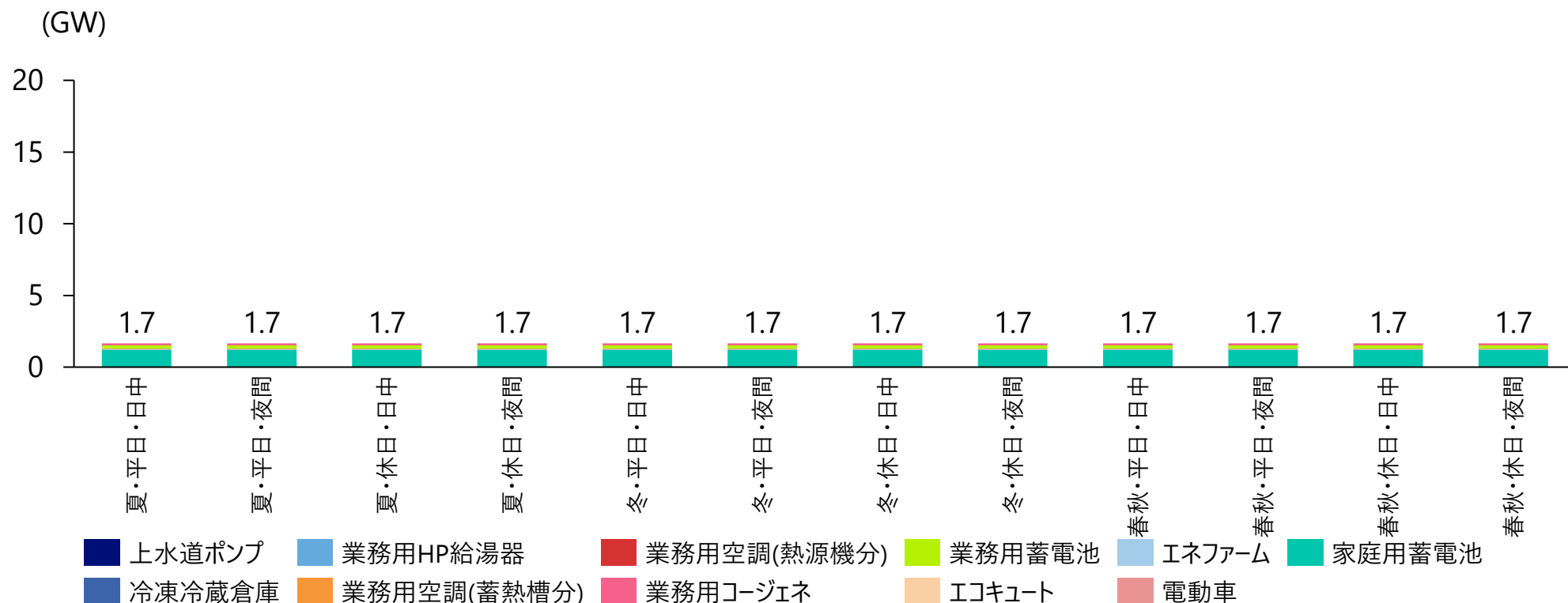
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）

需給調整市場 一次



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

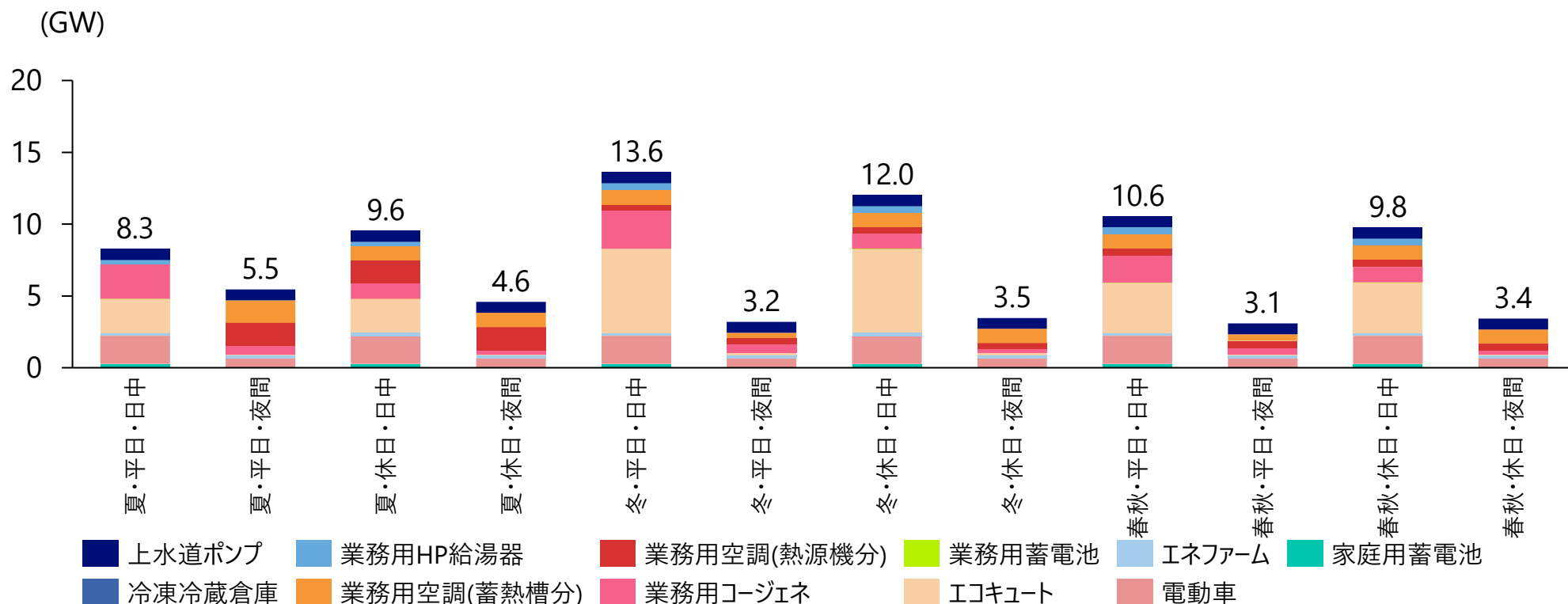
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）

需給調整市場 二次①



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

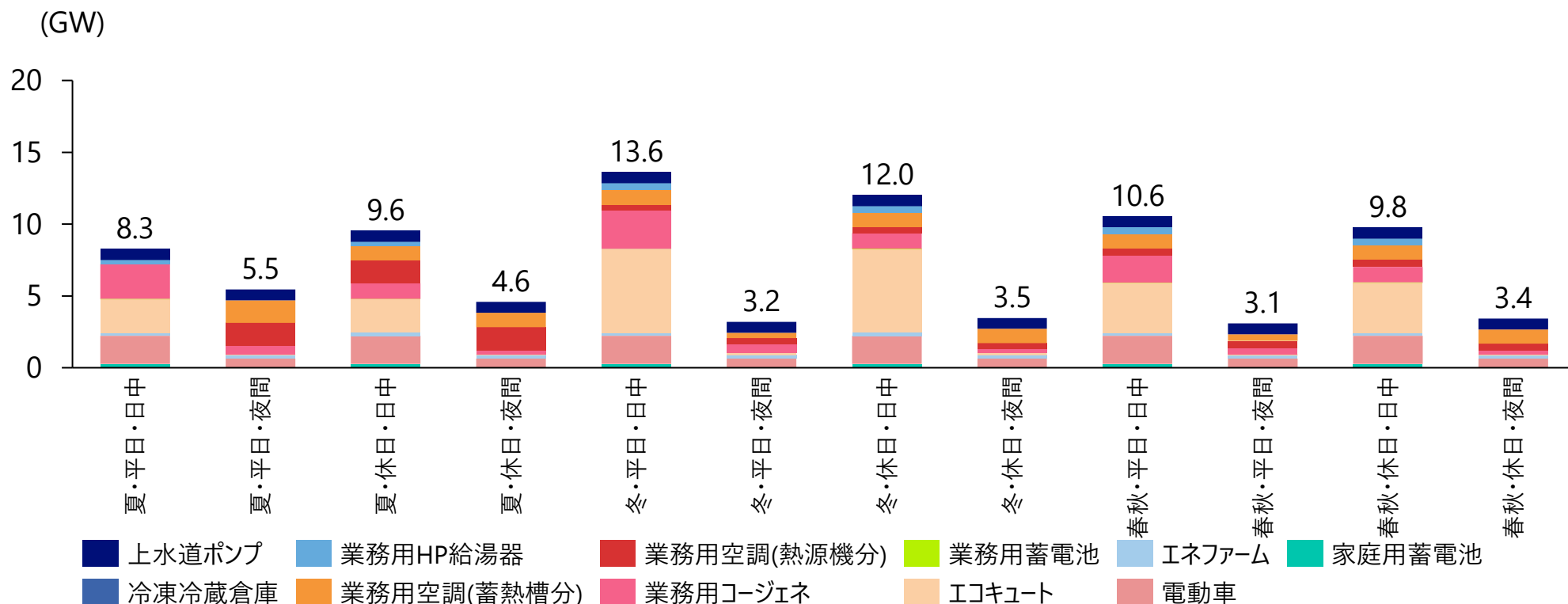
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、自動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）

需給調整市場 二次②



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

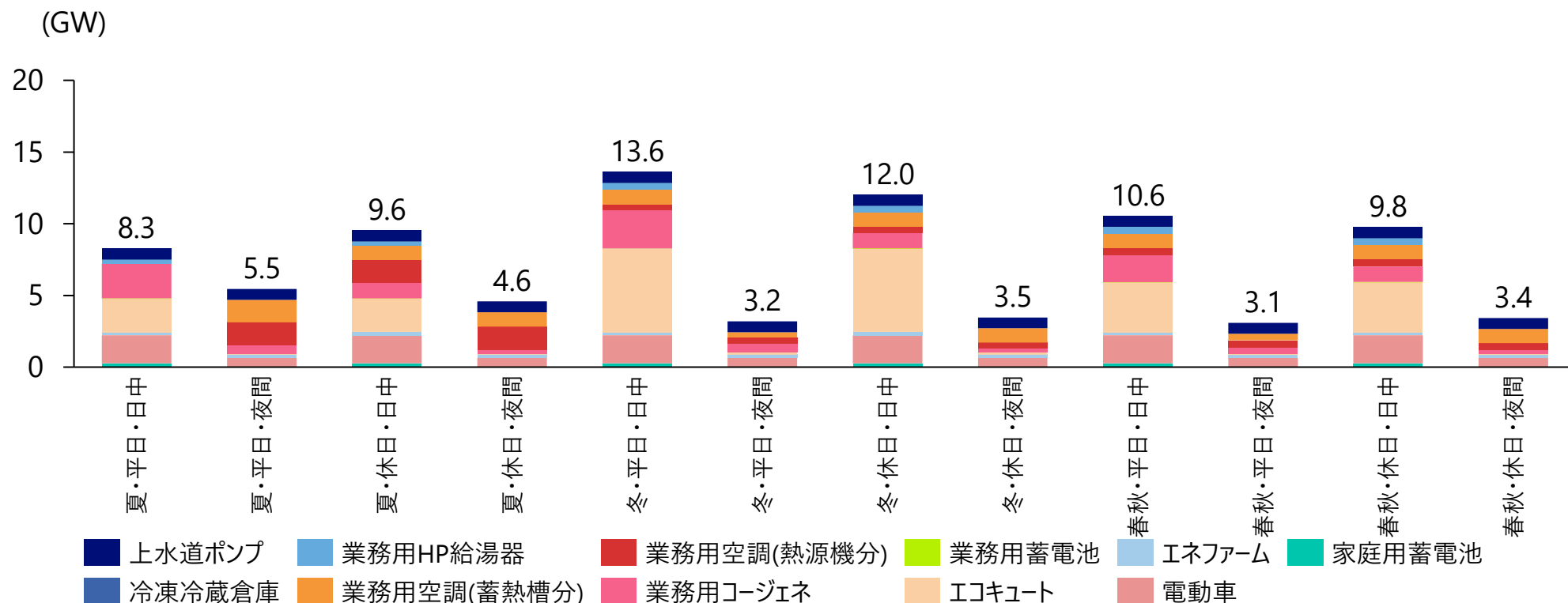
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）

需給調整市場 三次①



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

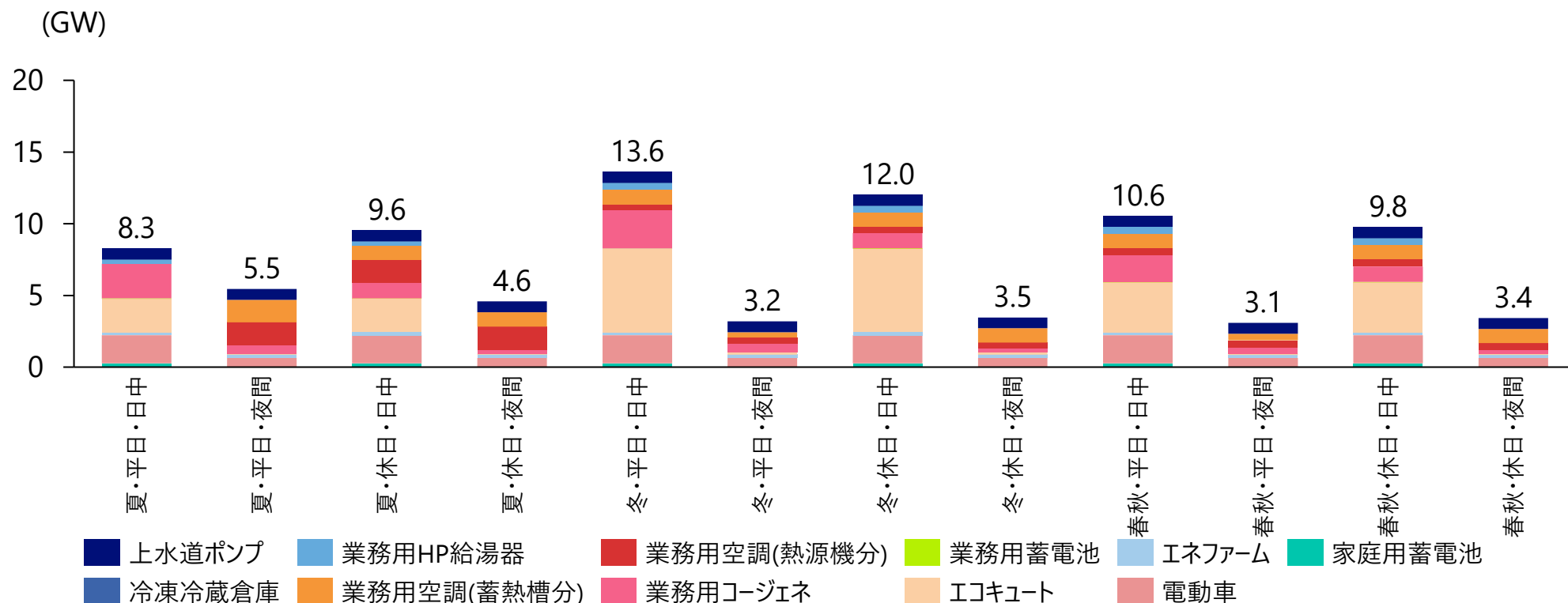
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2020年度時点）

需給調整市場 三次②



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

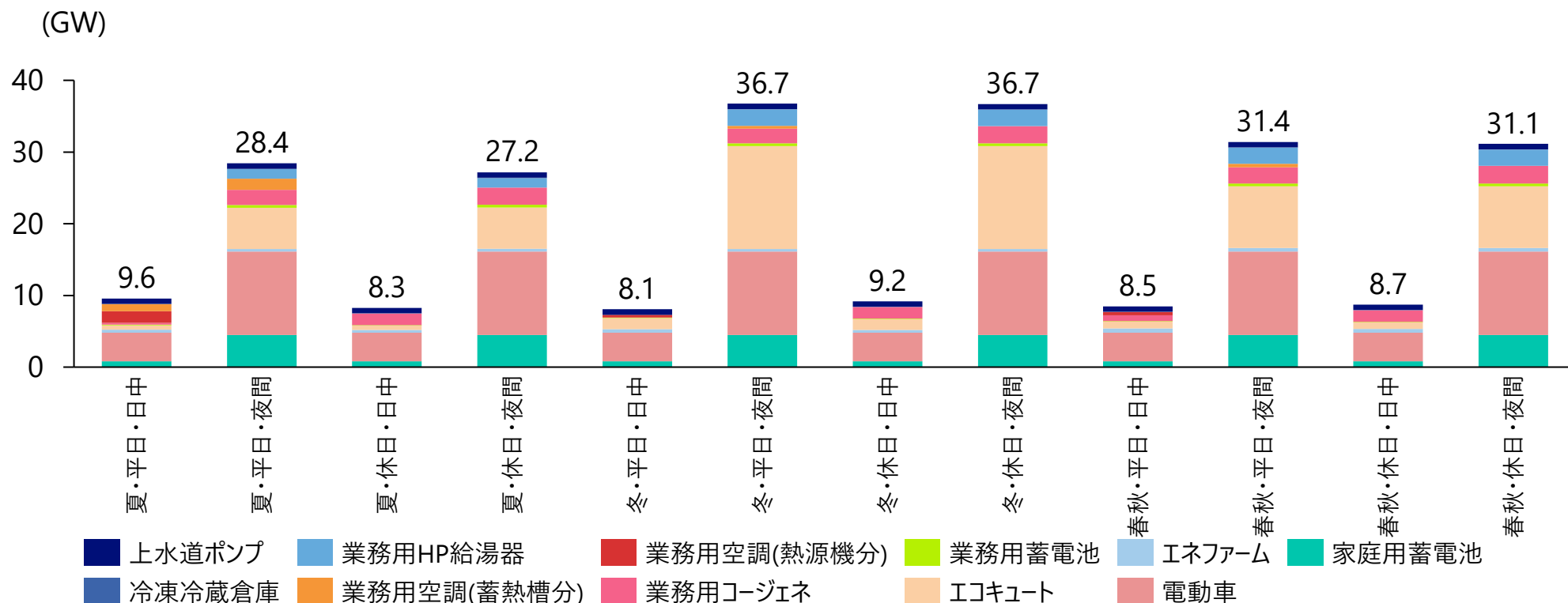
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

容量市場



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

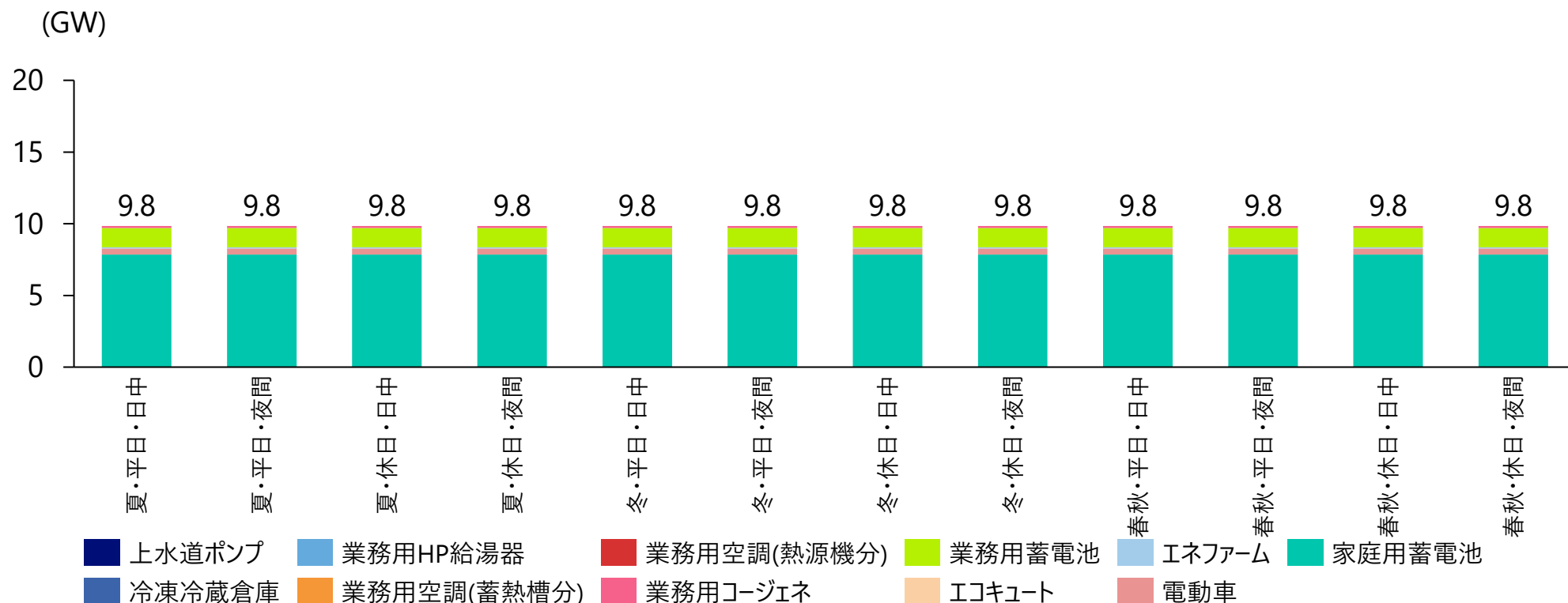
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、自動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

需給調整市場 一次



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

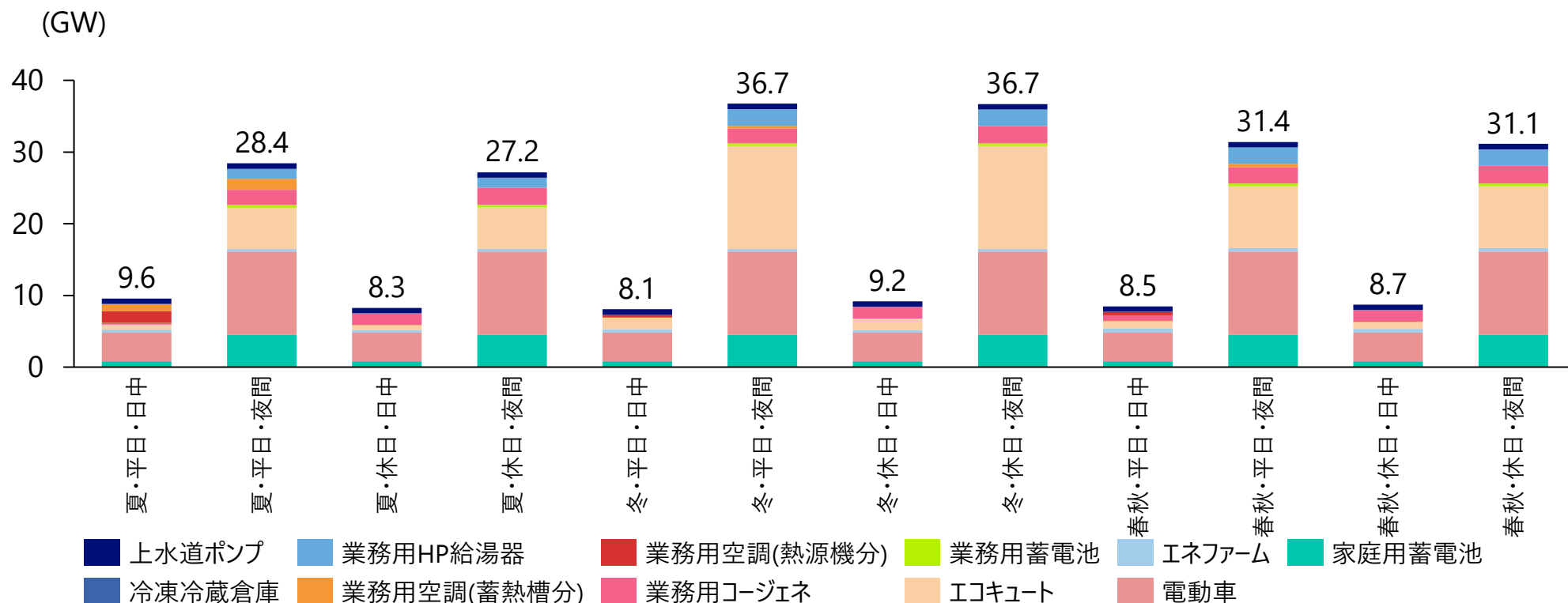
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

需給調整市場 二次①



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

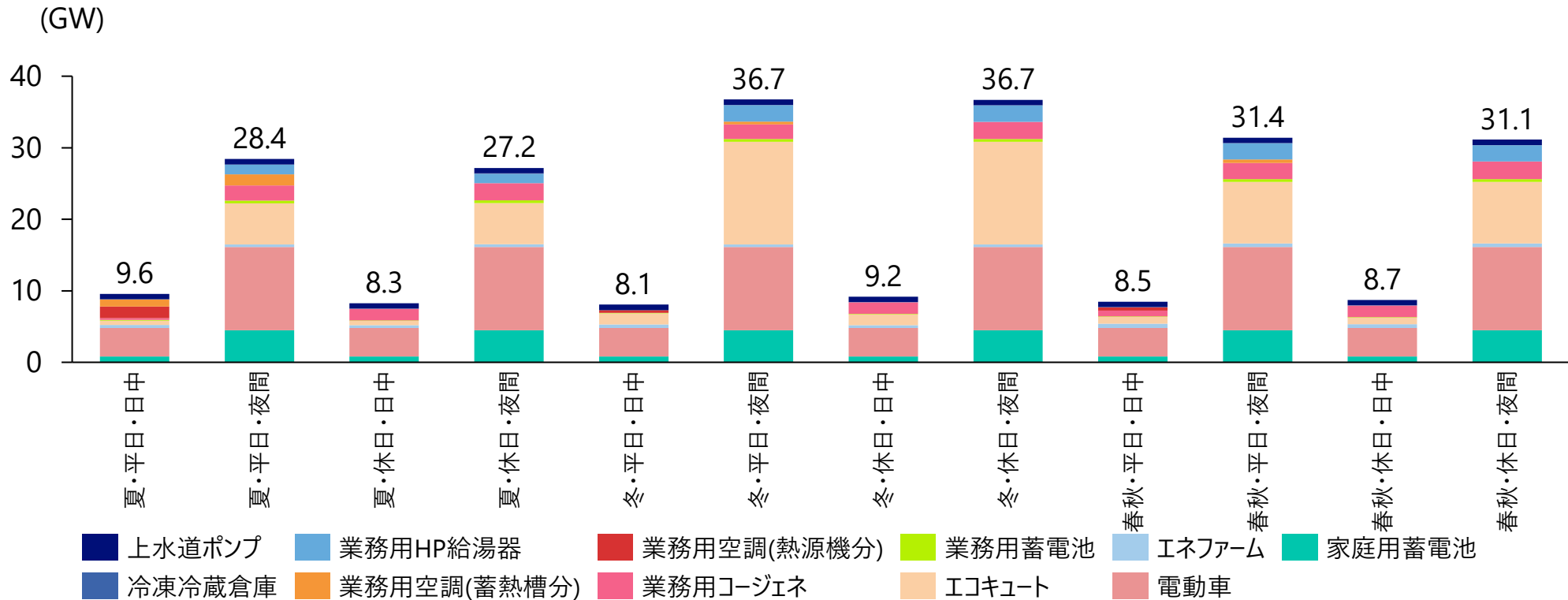
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

需給調整市場 二次②



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

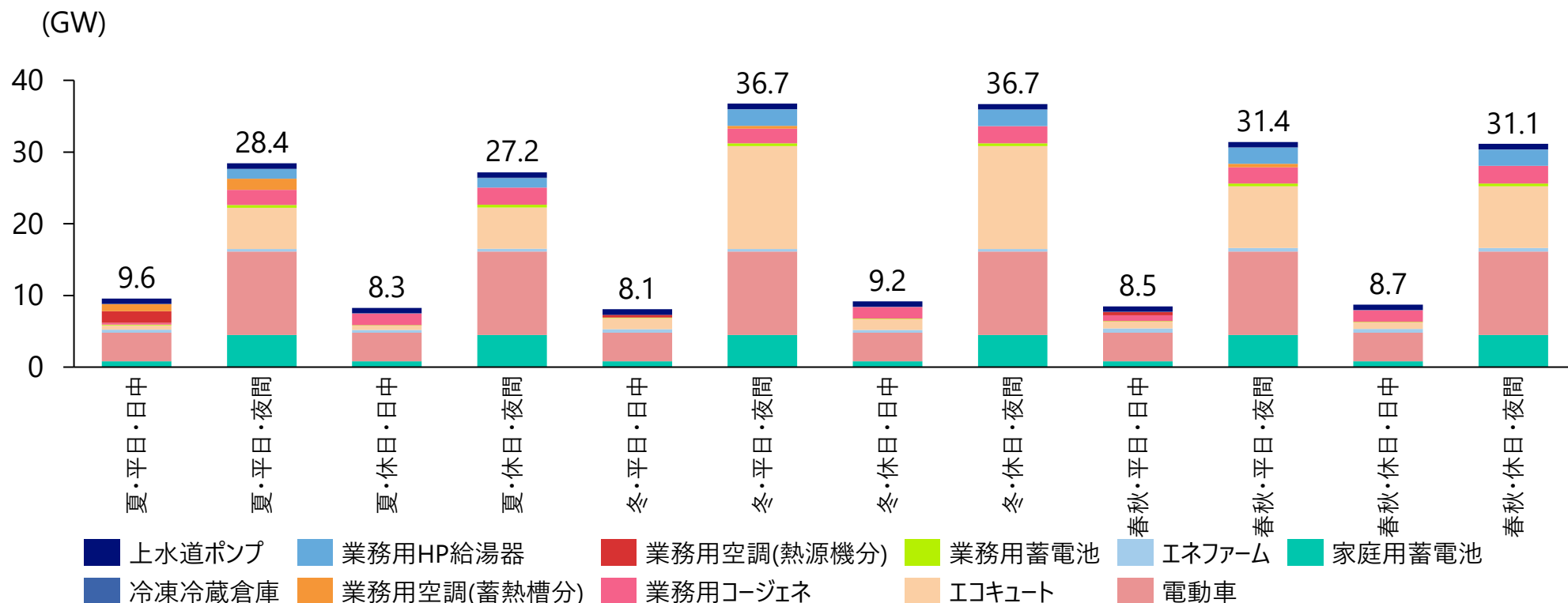
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、自動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

需給調整市場 三次①



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

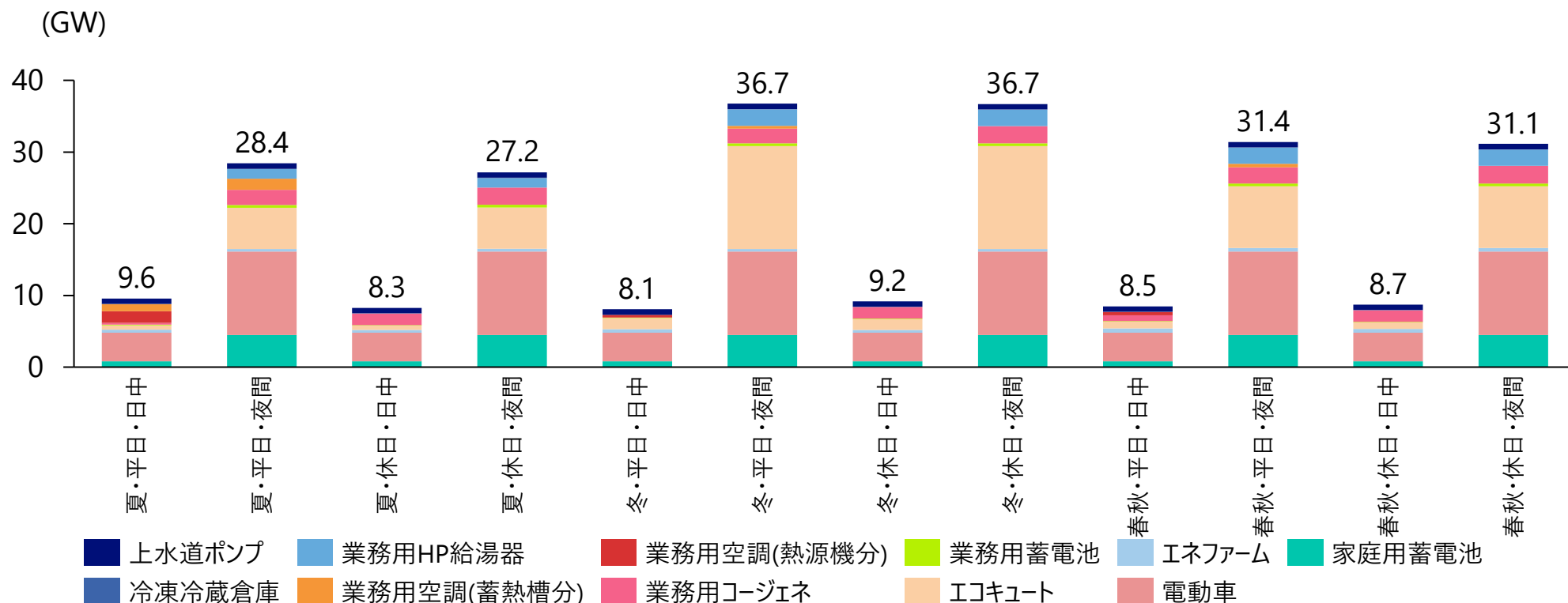
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

需給調整市場 三次②



注1：実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

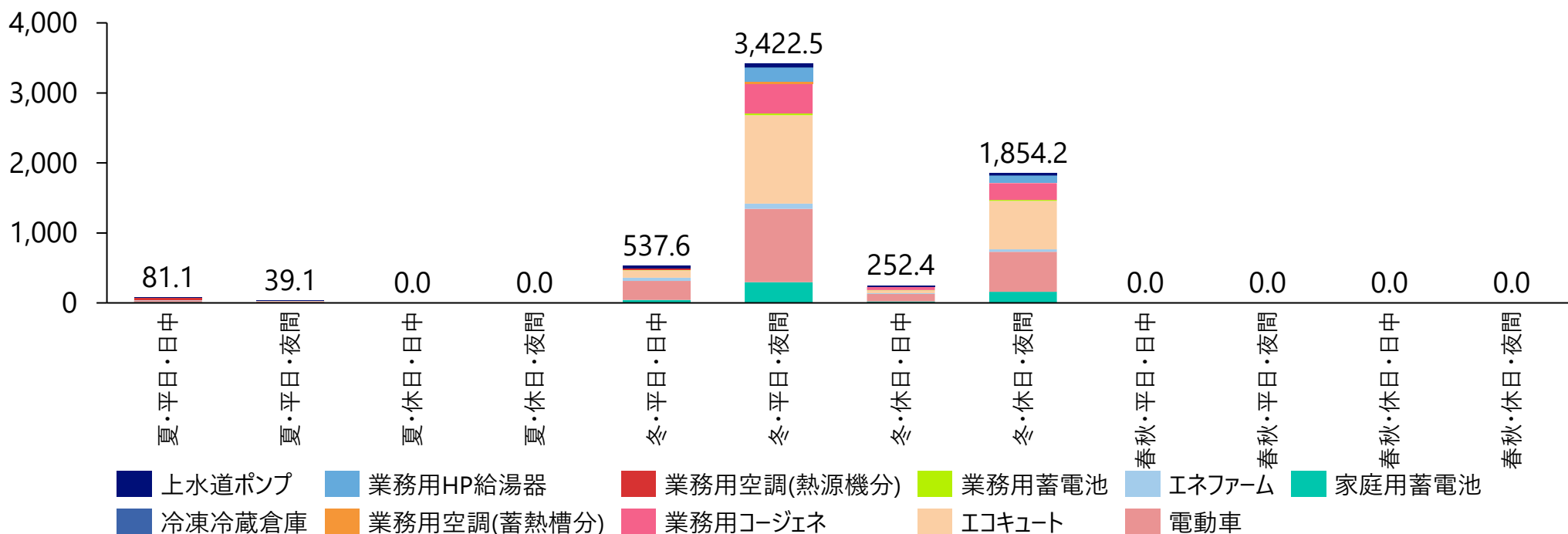
注2：産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の下げDR供出可能量（2030年度時点）

卸電力市場

(GWh)



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

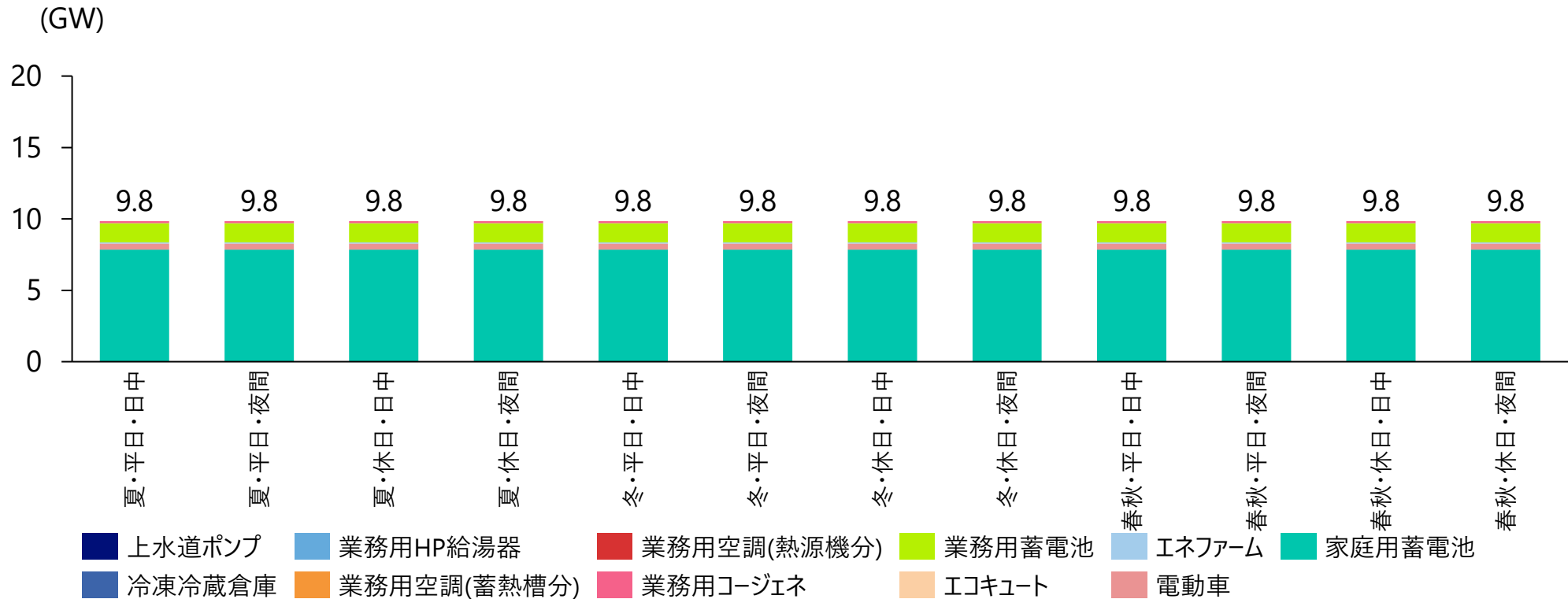
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）

需給調整市場 一次



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

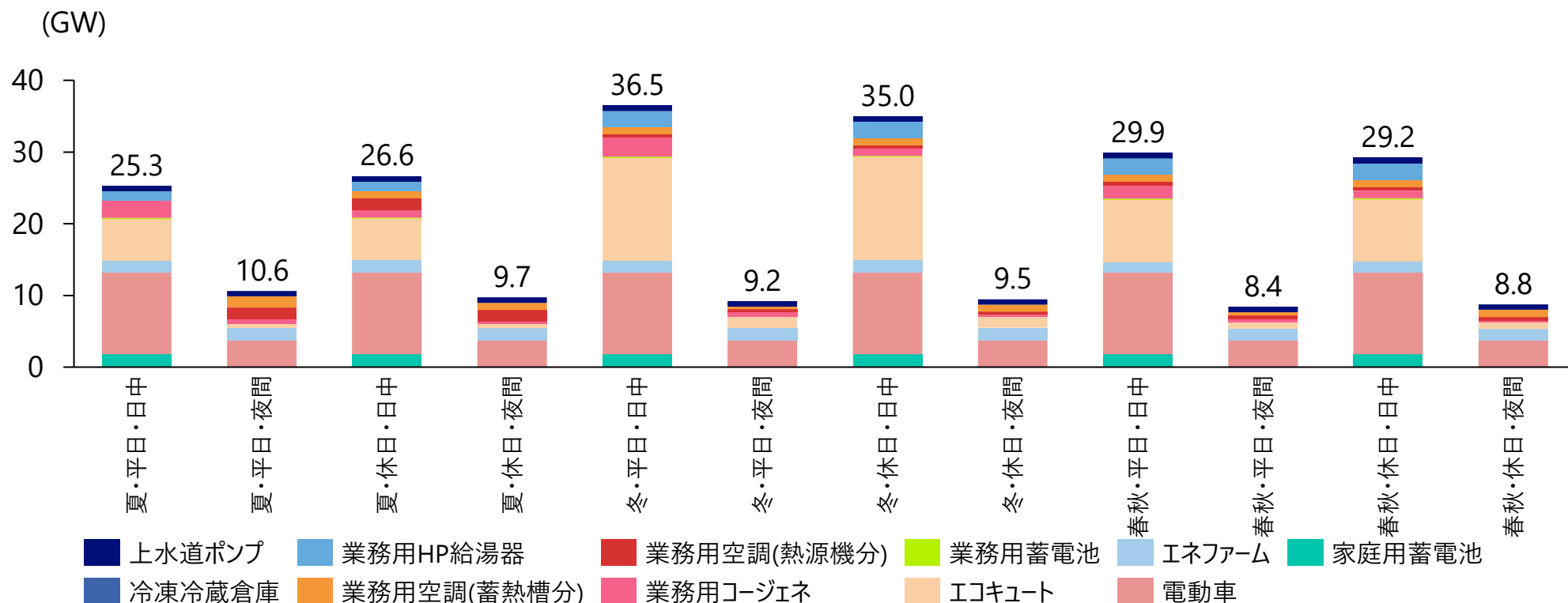
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）

需給調整市場 二次①



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

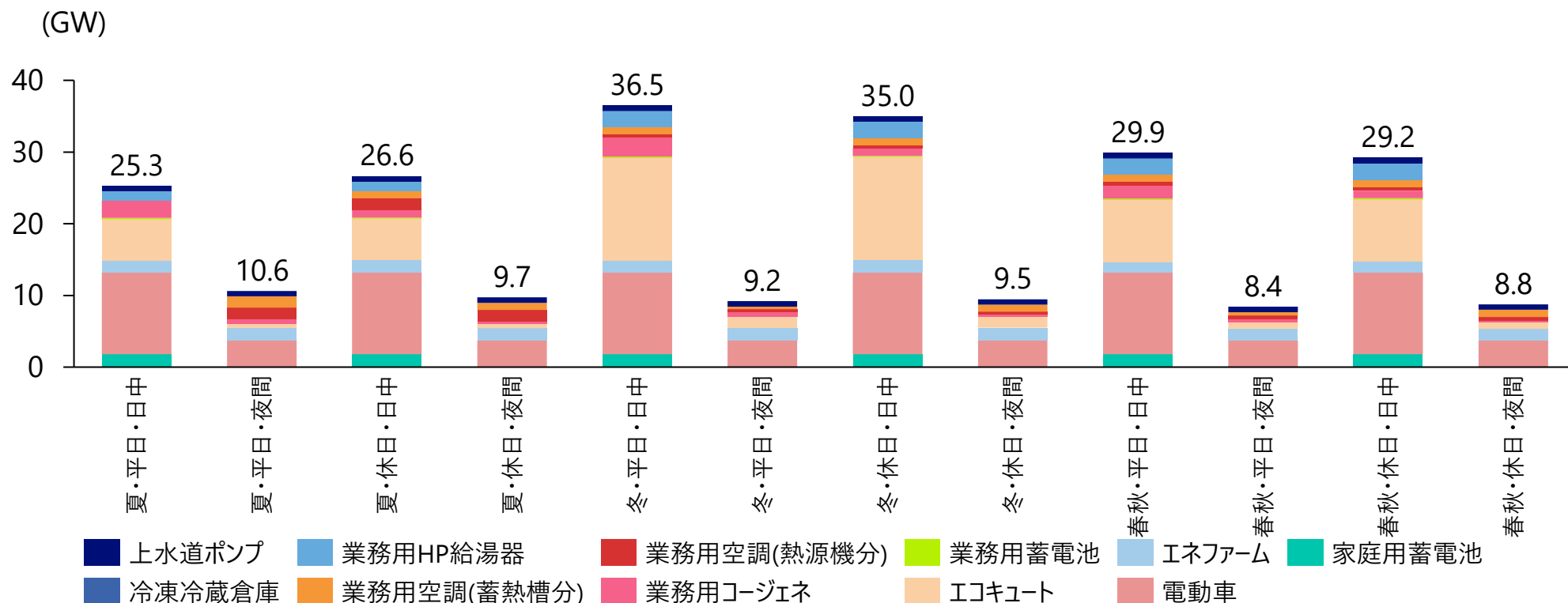
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）

需給調整市場 二次②



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

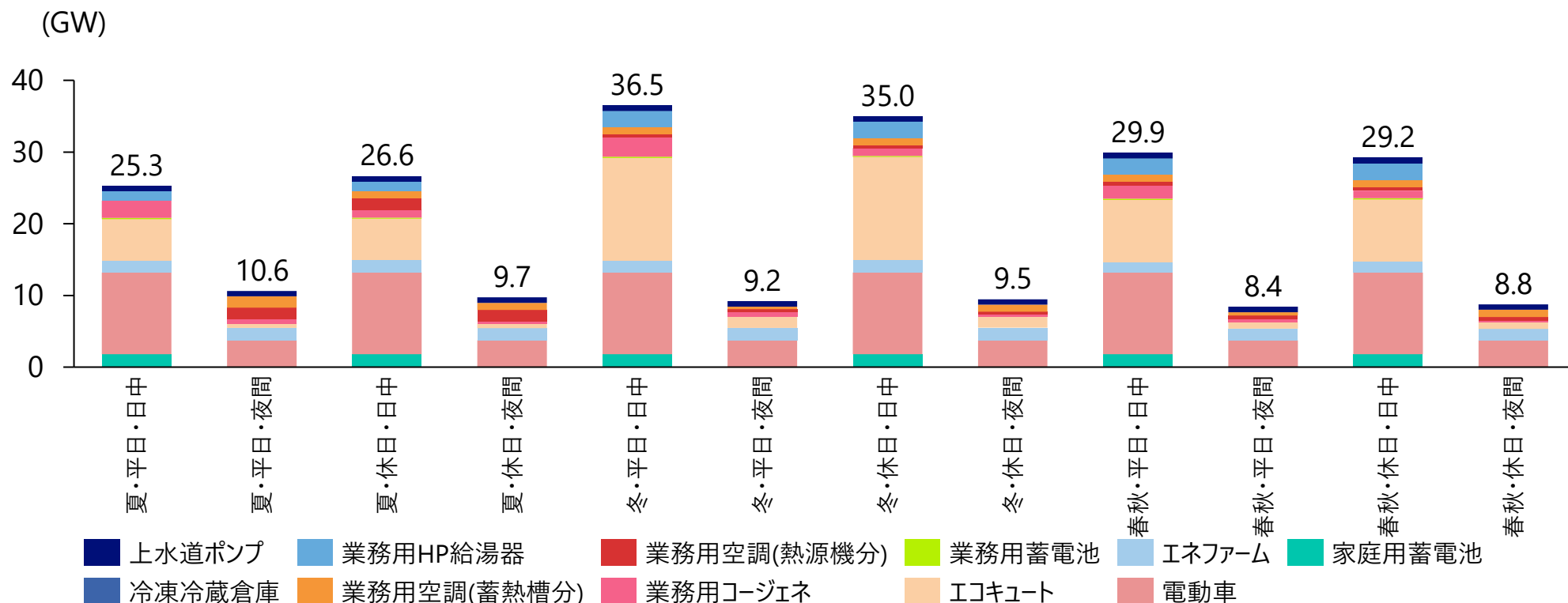
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）

需給調整市場 三次①



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

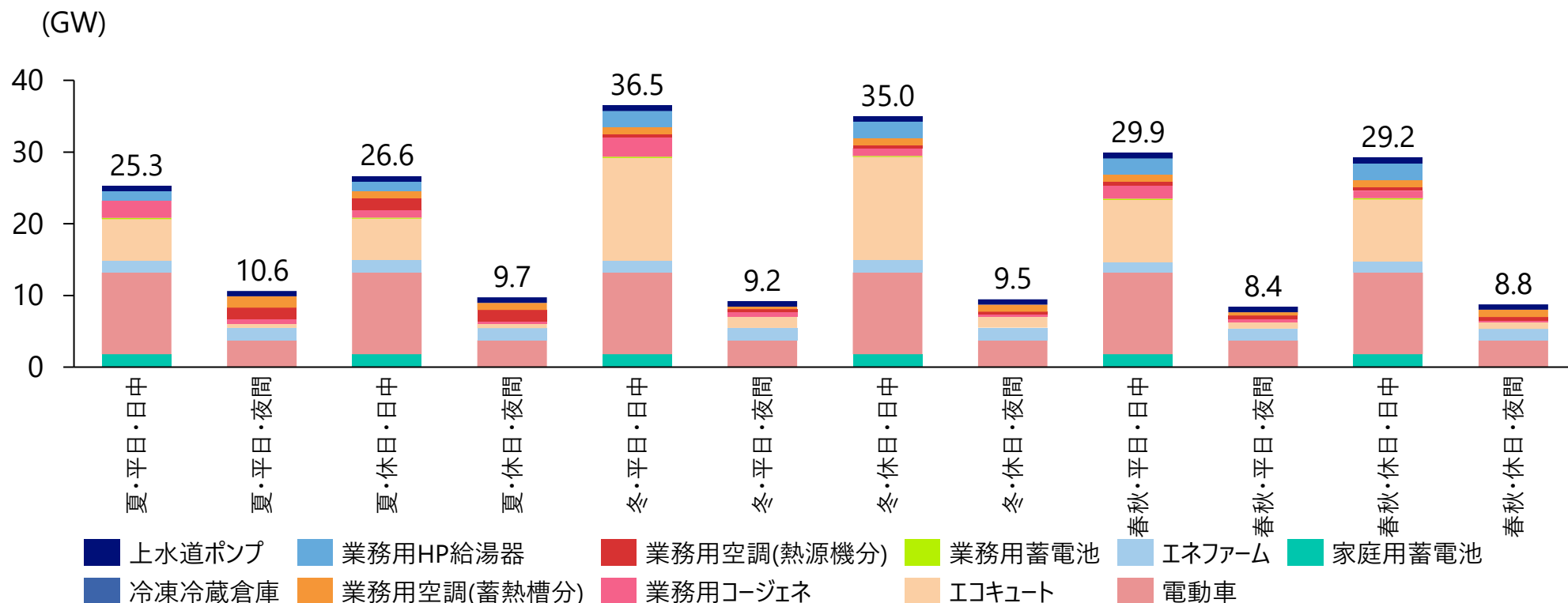
需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

季節・曜日・時間別・リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）

リソース別の上げDR供出可能量（2030年度時点）

需給調整市場 三次②



注1： 実際には、現状は、契約・制度・経済性上の制約(例:契約電力による制約から上げDRが困難等)を受けるが、ポテンシャル把握のためにこれらの制約がない状況を仮定する。

需給調整市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

注2： 産業について、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

調査概要

(1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討

(2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査

(3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析

ポテンシャル評価

普及広報

(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括

(5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

ERABの普及広報ツールについて議論を行い、PRリーフレットを作成した

PRリーフレットの検討

- 以上を踏まえ、以下及び参考資料の通り、アグリゲーションビジネスに関するPRリーフレット案を作成した。今後、本日のご意見等も踏まえた修正を行いつつ、資源エネルギー庁のウェブサイトに掲載を行う予定であり、事業者の皆様を活用頂くことを期待。
- なお、2022年4月から特定卸供給事業者（アグリゲーター）ライセンス制度が開始されることから、本リーフレットに当該事業者の一覧が掲載されるページのリンクを追加すること等も、それ以降、随時進めて行く。



【参考】South Australia's Home Battery Schemeでは、広報内容の表現形式として、文章による説明に加え、Q&Aやカルキュレーター、リスト(検索・絞込機能付)が採用されている

- South Australia's Home Battery Schemeは、州政府の補助金と低金利ローンへのアクセスを提供し、家庭用バッテリーシステムとPVの購入を支援するもの

SA VPPの広報内容

#	段階	内容	主な内容	表現形式
1	興味	スキームについて	- スキームによる直近の補助額 - 家庭用蓄電池システムとは - 補助対象の製品とは - 利用者の声 - よく寄せられる声	文章、Q&A
2	検索	バッテリーの経済性	試算プログラム (適切なサイズ、支払金額、節約額、支払期間を試算)	カルキュレーター
3		バッテリープロバイダーリスト	資格を持つバッテリープロバイダーリスト (サイズ、地域、蓄電池のブランドより検索)	リスト (検索・絞込機能付)
4		VPPプロジェクトリスト	- VPPとは - VPPプログラムリスト (各プログラムの概要含む)	リスト (検索・絞込機能付)
5	情報共有	参加事例	利用者の声	文章

【参考】SA VPPでは、表現形式として文章とQ&A、動画が採用されている

- South Australia's Virtual Power Plant (SA VPP)は、南オーストラリア州政府の支援を受けて、テスラと電力小売業者のEnergy Localsが、南オーストラリア州全体で潜在的に50,000の太陽光発電システムとテスラの蓄電池システムから成るVPPを形成するプロジェクト

SA VPPの広報内容

#	概要	主な内容	表現形式
1	SAのVPPプロジェクトについて	• VPPとは • プロジェクトのフェーズ、特徴、関係者など	文章
2	プロジェクトへの参加方法（公営住宅）	• 対象候補となるのはどのような住宅か • SA VPPはどのようなメリットがあるのか • ...	Q&A
3	プロジェクトへの参加方法（民間住宅）	• 民間住宅もSA VPPに参加可能か • 他のプログラムとの違い • ...	Q&A
4	SA VPPのメリット	• 電気料金を引き下げる機会を提供 • 電気をよりクリーンで、手頃な価格で、信頼性が高く、安全性の高いものにする	文章
5	SA VPPの参加者の声	• 民間住宅もSA VPPに参加可能か • 他のプログラムとの違い • ...	動画 (youtube)

調査概要

- (1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討
- (2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査
- (3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析
- (4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括**
- (5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

アグリゲーションビジネスへの参入促進と関連する技術の高度化支援等のため、2021年度から「蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証事業」を開始

2021年度実証事業の位置づけ

各電力市場におけるアグリゲーターの参画の促進

- **2021年度より需給調整市場等の開設、2022年度からはFIP制度の開始や特定卸供給事業者（アグリゲーター）ライセンスの開始等、アグリゲーションビジネスに関連する市場や制度の開始より、更なるビジネスの活性化が期待。**
- これらのビジネスへの参入促進と**関連する技術の高度化支援等**のため、2021年度から「蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証事業」を開始。

	2020FY	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY	2025FY~
容量市場 需給調整市場	調整力公募（需給ひっ迫用予備力）					
	容量市場 初年度入札				容量市場 初年度運用	
		需給調整市場 三次②開始				
	既に分散型リソースによる参入が実現しており 更なる活躍が期待される		需給調整市場 三次①開始		需給調整市場 二次/一次開始	
FIP制度			FIP制度の導入			
特定卸供給事業 ライセンス			ライセンス導入			

5

出所）経済産業省資源エネルギー庁「第16回 エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会資料6」
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/energy_resource/pdf/016_06_00.pdf

2021年度は、実証事業として「ダイナミックプライシング実証」、「DERアグリゲーション実証」、「再エネアグリゲーション実証」を実施

2021年度実証事業の概要

実証事業	2021年度の主な実証内容	参加事業者（代表者）
ダイナミックプライシング実証	- 卸電力市場価格等に連動する電気料金（ダイナミックプライシング）の導入により、電動車ユーザーの充電タイミングのシフトを促し、再エネの有効活用を図る。 - ダイナミックプライシングの導入による電力系統への影響等について、評価する。	- 出光興産株式会社 - アークエルテクノロジーズ株式会社 - 株式会社メディアテック - エフィシエント株式会社 - MCリテールエナジー株式会社
DERアグリゲーション実証	分散型リソースを集約し、需給調整市場（一次～三次②※）、容量市場発動指令電源、市場価格連動DRといった調整力・供給力として提供するための技術実証を行う。 ※三次②については、低圧リソースのみが対象（事前審査等の効率的な実施手法の検討を含む）	（基盤整備事業者） - 学校法人早稲田大学 （アグリゲーションコーディネーター） - 株式会社エナリス - 関西電力株式会社
再エネアグリゲーション実証	FIP制度の導入を見据え、太陽光等の変動性再エネと蓄電池等の分散型リソースを組み合わせたり（アグリゲーション）、発電予測や市場価格予測技術を活用することとで、発電インバランスの回避や収益性の向上を目指すための技術実証を行う。	- 株式会社エナリス - 東芝ネクストクラフトバルケ株式会社 - SBエナジー株式会社

出所）経済産業省資源エネルギー庁「第16回 エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会資料6」

（https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/energy_resource/pdf/016_06_00.pdf）

各実証で挙げられた主な成果と課題、今後の方向性は、下記の通り

2021年度実証事業における主な成果と課題、今後の方向性

実証事業	主な成果	主な問題・課題	事業者から示された今後の方向性
ダイナミックプライシング実証	- EVの充電・充放電に対するDPの影響や経済性の実証を実施 - 複数の事例において、DPによる充電・充放電の行動変容を確認 - DPの料金設定次第で、参加者・小売電気事業者ともに経済性が成立しうることを確認	- 行動変容におけるユーザーの負担が大きい - DPの理解が十分に理解されていない - 需要家によっては行動変容できない時間帯が存在する - 料金設定によっては、経済性メリットの配分が偏る場合や、経済性が生じない場合がある	- 行動変容におけるユーザーの負担軽減策の検討 - 需要家が行動変容できない時間帯を考慮した料金メニューや、経済性メリットを適切に配分できる料金メニューなどの開発
DERアグリゲーション実証	- 三次②については、低圧リソース(家庭用蓄電池、エネファーム、EV充放電器)による優良な制御事例を確認 - 三次①については1分値での高い成功率となるコマを多数確認 - 一次については調停率に基づく動作を確認 - 市場価格連動DR・経済DRについては、条件にもよるが需要家の参加メリットを確認	- 成功率や収益性は、基準値の予測精度や、リソースの制御精度、市場価格予測精度、需要予測精度などに大きく依存する - PV併設の家庭用蓄電池については、供出が難しい時間帯がある	- 基準値の予測精度向上（特に出力が小さい低圧リソースにおいて） - リソースの制御精度向上 - 市場価格予測や需要予測（PV発電予測も含む）などの精度向上 - FB制御の活用 - 低圧リソースと産業用リソースとの組み合わせ
再エネアグリゲーション実証	- 複数の発電リソースで発電BGを組成することで、ならし効果によりインバランス量が減少する傾向を確認 - 蓄電池制御によるインバランス回避効果や収益性向上効果を確認 - 太陽光は、積雪時や出力抑制時などに予測誤差が大きくなる傾向を確認	- ならし効果や収益性向上効果は、発電量予測精度やインバランス量予測精度に大きく依存する - 発電事業者から連携されるオンライン実績値を十分に活用できない場合がある - 経済性評価は特定条件下での実証結果となっている	- モデリングの工夫等による発電量予測精度やインバランス量予測精度の改善 - アグリゲーターと発電事業者間のオンライン連携の仕様の統一が必要 - インバランス制度変更への対応や、他季節における収益性評価

各実証の総括

DP実証では、DPによるEVの充電・充放電への影響や、DPの経済性の実証が行われた

- DPによるEVの充電・充放電への影響に関して、複数の事例でDPによる充電・充放電の行動変容が確認された。今後は、行動変容におけるユーザーの負担軽減策の検討や、需要家が行動変容できない時間帯を考慮した料金メニューの開発が必要となる。
- 経済性については、DPの料金設定次第で、参加者・小売電気事業者ともに経済性が成立しうることが確認された。今後は、経済性メリットを適切に配分できる料金メニューの検討などが必要となる。

2021年度ダイナミックプライシング実証における主な成果と課題、今後の方向性

主な実証項目	主な成果	主な問題・課題・事業者から示された今後の方向性
実証参加者属性と充電行動の相関	世帯収入や節約意識、環境意識などと、充電行動の相関分析が行われたが、明確な相関は確認されなかった	- 統計的分析を可能とするほどサンプル数がない事例も複数存在 - サンプル数の増加や、属性要素の追加が必要
DPが充電行動に与える影響	- 複数の事例において、DPによる充電・充放電行動への影響を確認(参加者に了承の下、システムによる自動化で対応した事例も有) - 料金変動する時間帯にうまく行動変容できない事例も確認	- 行動変容におけるユーザーの負担軽減策の検討が必要 - 需要家が行動変容できない時間帯を考慮した料金メニューの開発が必要
実証参加者・小売メニューとしての経済性	DPの料金設定次第で、参加者・小売電気事業者ともに経済性が成立しうることを確認	需要家と小売電気事業者間で、経済性メリットを適切に配分できる料金メニューの検討が必要
適切にリスクを分散するメニューの在り方	特定時間帯の電気料金割引や、市場価格高騰時の電気料金の上限設定など、様々な電気料金メニューでの検討を実施	経済性メリットの偏りの是正や、需要家のDPメニューの理解促進が必要

DERアグリ実証(AC)では、三次②(低圧リソース)や三次①、一次調整力の実証が行われた

- 三次②については、低圧リソース(家庭用蓄電池、エネファーム、EV充放電器)による優良な制御事例が確認された。今後は（特に出力が小さい低圧リソースにおける）基準値の予測精度の向上が必要となる
- 三次①については、1分値での高い成功率となるコマが多数確認された。今後は、三次②と同様に、基準値精度や制御精度の向上が必要となる
- 一次については、調停率に基づく動作を確認できたが、DSRでの要件達成には、今後さらなる検証が必要となる

2021年度DERアグリゲーション実証における主な成果と課題、今後の方向性

主な実証項目	主な成果	主な問題・課題・事業者から示された今後の方向性
三次調整力②	- 低圧リソース(家庭用蓄電池、エネファーム、EV充放電器)による優良な制御事例を複数確認 30分値、5分値共に成功率100%を達成し、低圧リソースのみで1MW以上の供出を達成した事例を確認 - 約定ブロック見直しにより、家庭用蓄電池の供出可能量が増加する事例を確認	- 基準値の予測精度向上が必要 - ACとRAで制御仕様が異なる場合、リバランシングに対応できないことがあるため、ACと各RA間で取り決めが必要 - スマートメーターのCルートデータでは、細かなΔkWの調整を行った場合に、桁落ちが発生して正しく評価できていない - 低圧に関するリスト・パターン登録を低圧需要家群とすることも一案
三次調整力①	1分値での成功率90%以上となるコマを多く確認 - 自家発電機など、従来よりも制御精度が向上したリソースを確認	- 基準値精度の向上が必要 - 制御精度向上に向けて、ACによるFB制御の活用の検討が必要 - 家庭用蓄電池は、制御精度の向上のためにはある程度の規模をアグリゲートすることが必要
一次調整力	周波数応動し、調停率と近似線の傾きが一致することを確認	受電点計測等によるDSRでの要件達成には、今後更なる検証が必要

また、発動指令電源や市場価格連動DRなどの実証も行われた

- 発動指令電源については、指令値に追従する形で制御ができた事例が確認された。今後は、制御量がショートしないような制御ロジックのチューニングなどが必要
- 市場価格連動DR・経済DRについては、条件にもよるが需要家の参加メリットが確認された
- 逆潮流アグリについては、低圧リソース(家庭用蓄電池)による有効性が確認された

2021年度DERアグリゲーション実証における主な成果と課題、今後の方向性

主な実証項目	主な成果	主な問題・課題・事業者から示された今後の方向性
容量市場 発動指令電源	指令値に追従する形で制御できた事例を複数確認	- 制御量がショートしないような制御ロジックのチューニングや、確実に供出可能な制御量の設定が必要 - PV併設の家庭用蓄電池については、供出が難しい時間帯があるため、産業用リソースと組み合わせることによる活用が現実的
市場価格連動 DR	- どの事業者においても、おおそ計画通りの制御に成功 - 市場価格高騰時は、充放電効率を踏まえても需要家の参加メリットがあることを確認	市場価格予測や需要予測（PV発電予測も含む）などの精度向上が必要
経済DR	- 自家発電機は、燃料費も加味した形で、発動時にメリットが出ることを確認 - エネファームは、精緻な制御に成功し、スマメCルートの売電データとエネファームで計測したデータについて、ほとんど乖離がないことも確認	－
逆潮流アグリ ゲーション	低圧リソース(家庭用蓄電池)による逆潮流(ポジワット)アグリゲーションの有効性を確認	引き続き検証し、結果の妥当性を高めることが必要

DERアグリ実証(基盤整備)では、システム構築や共通実証、分析の支援が行われた

- VPPシステム構築・接続支援として、VPPシステムを構築し、「接続試験」「一気通貫試験」「リハーサル」が行われた
 - フィードバックシステムの試行も行われた
- 分析支援として、事業者よりデータを収集し、需給調整市場の低達成率の要因や発動指令電源の失敗事例の要因が整理された

2021年度DERアグリゲーション実証における主な成果

主な実証項目	主な成果
VPPシステム構築・接続支援	• B事業者実証メニューを実現するためのVPPシステムの構築し、「接続試験」「一気通貫試験」「リハーサル」を実施 • 受信した余力情報を元に指令イベントを自動登録・送信する機能を保有するフィードバックシステムを試行
共通実証支援	• B事業者の制御可能量の整理・把握し、VPPシステムへのイベント、レポート等の登録や、整理集計を実施
分析支援	• B事業者よりオフラインデータ収集し、整理・分析 • 需給調整市場の低達成率の要因として、基準値精度の低さや、システムトラブル、制御可能量の小ささが挙げられた • 発動指令電源の失敗事例の要因として、基準値の乖離・制御可能量の予測精度の低さが挙げられた

再エネアグリ実証では、インバランス回避や収益拡大、予測精度向上などの検証が行われた

- インバランス回避については、複数リソースのBG組成によるならし効果や、蓄電池制御による効果を示す事例が確認された。今後は、発電量予測精度やインバランス量予測精度の向上が必要となる
- 収益拡大については、市場価格予測に基づく蓄電池制御による収益性の向上が確認された
- 予測精度向上については、様々な条件での予測精度の向上が必要となる

2021年度再エネアグリゲーション実証における主な成果と課題、今後の方向性

主な実証項目	主な成果	主な問題・課題・事業者から示された今後の方向性
インバランス回避	- 複数の発電リソースで発電BGを組成することで、ならし効果によりインバランス量が減少する傾向を確認 - 発電量の予測タイミングが実需給断面に近づくにつれ、インバランス量が減少する傾向を確認 - 蓄電池制御によるインバランス回避効果を確認	- 発電量予測精度やインバランス量予測精度の向上が必要 - 発電事業者から連携されるオンライン実績値を十分に活用するため、アグリゲータと発電事業者間のオンライン連携の仕様の統一が必要 - 複数の気象モデルや、新インバランス制度に基づいた検証が必要
市場取引での収益拡大	- 市場価格予測に基づく蓄電池制御による収益性の向上を確認 - FIT収入よりもFIP収入のほうが高い結果となった事例を確認	インバランス制度変更への対応や、他季節における収益性評価が必要
再エネ発電量予測精度向上	- 太陽光は、積雪時や出力抑制時、低圧の場合などに予測誤差が大きくなる傾向を確認 - 太陽光よりも風力の方が予測誤差が大きくなる傾向を確認	モデリングの工夫などによる予測精度向上が必要
その他	- 需給一体調整モデルの構築に向けて、いくつかのユースケースの設定を通じた課題の整理を実施 - 系統蓄電池/揚水発電の技術・制度課題の整理を実施 - インバランスによって喪失する売電収益を補償する保険商品モデルを開発	- 需給一体調整モデルは発電量・市場価格予測精度の向上が必要 - 系統用蓄電池については、優先給電ルールによる充電指示を受けた場合の補償及び経済ペナルティの取り扱いの明確化や、蓄電池の価値を最大化するバランシンググループ組成方法の検討が必要

調査概要

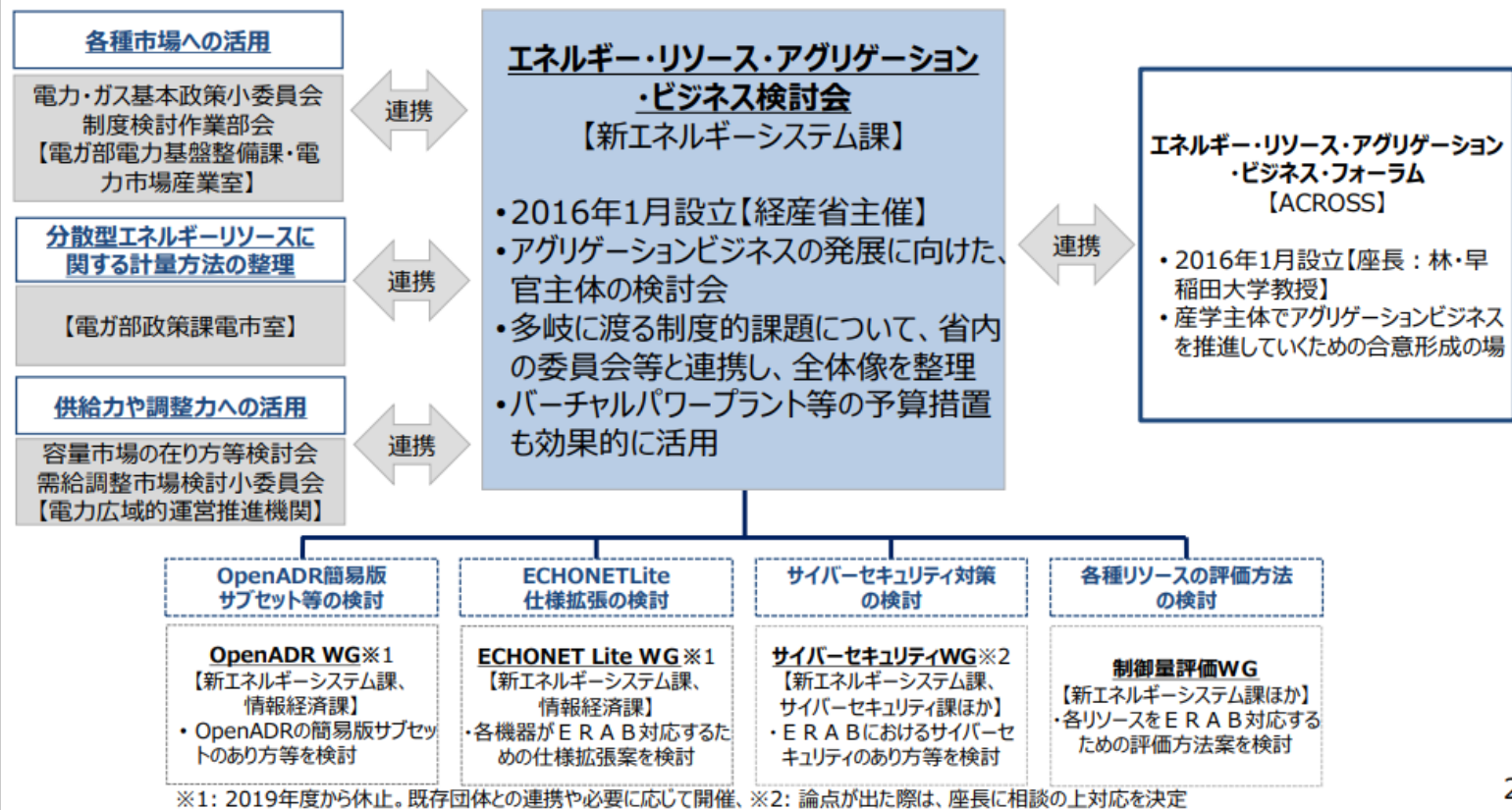
- (1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討
- (2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査
- (3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析
- (4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括
- (5) 検討会及びワーキンググループの開催**

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

ERAB検討会の概要・位置づけ

(参考) 2021年度のERAB検討会の概要

- ERAB検討会は、これまでWGにおいて議論されてきた事項を議論することとする。
- ERABフォーラムにおいては、幅広くアグリゲーションビジネスに関連する課題を議論の上、その結果をERAB検討会にて報告し、制度課題とするか、議論することとする。



ERAB検討会は、以下の通り開催した

ERAB検討会の開催状況

開催日時	主な議題
第15回 (2021/4/16)	・ 2021年度ERAB検討会の体制 ・ 地域マイクログリッドの構築や配電事業の実施に向けた課題等の意見整理
第16回 (2021/7/14)	・ 制度検討への貢献 ・ アグリゲーションビジネスの課題・要望への対応状況について ・ kWh 不足対応における電源 I '長時間発動時のベースラインについて ・ 供給力の確保に向けて（第 37 回電力・ガス基本政策小委員会での議論の報告） ・ 技術的課題の克服 ・ アグリゲーションに係る実証事業等の概要と進め方について ・ 情報分析・発信 ・ ポテンシャル評価及び普及・広報の進め方について
第17回 (2022/1/19)	・ 制度検討への貢献 ・ アグリゲーションビジネス及び系統用蓄電池に関する取組について ・ 地域マイクログリッド等に関する取組について ・ 情報分析・発信等 ・ DSR・DERのポテンシャル評価について ・ ERABフォーラムの開催報告について ・ ERABに関する広報ツール等について

調査概要

- (1) 分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた制度面等における課題の検討
- (2) 分散型エネルギーリソースが活用されている海外市場動向調査
- (3) 分散型エネルギーリソースに係る情報発信・分析
- (4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証の総括
- (5) 検討会及びワーキンググループの開催

【参考】産業用需要家向けアンケート結果概要

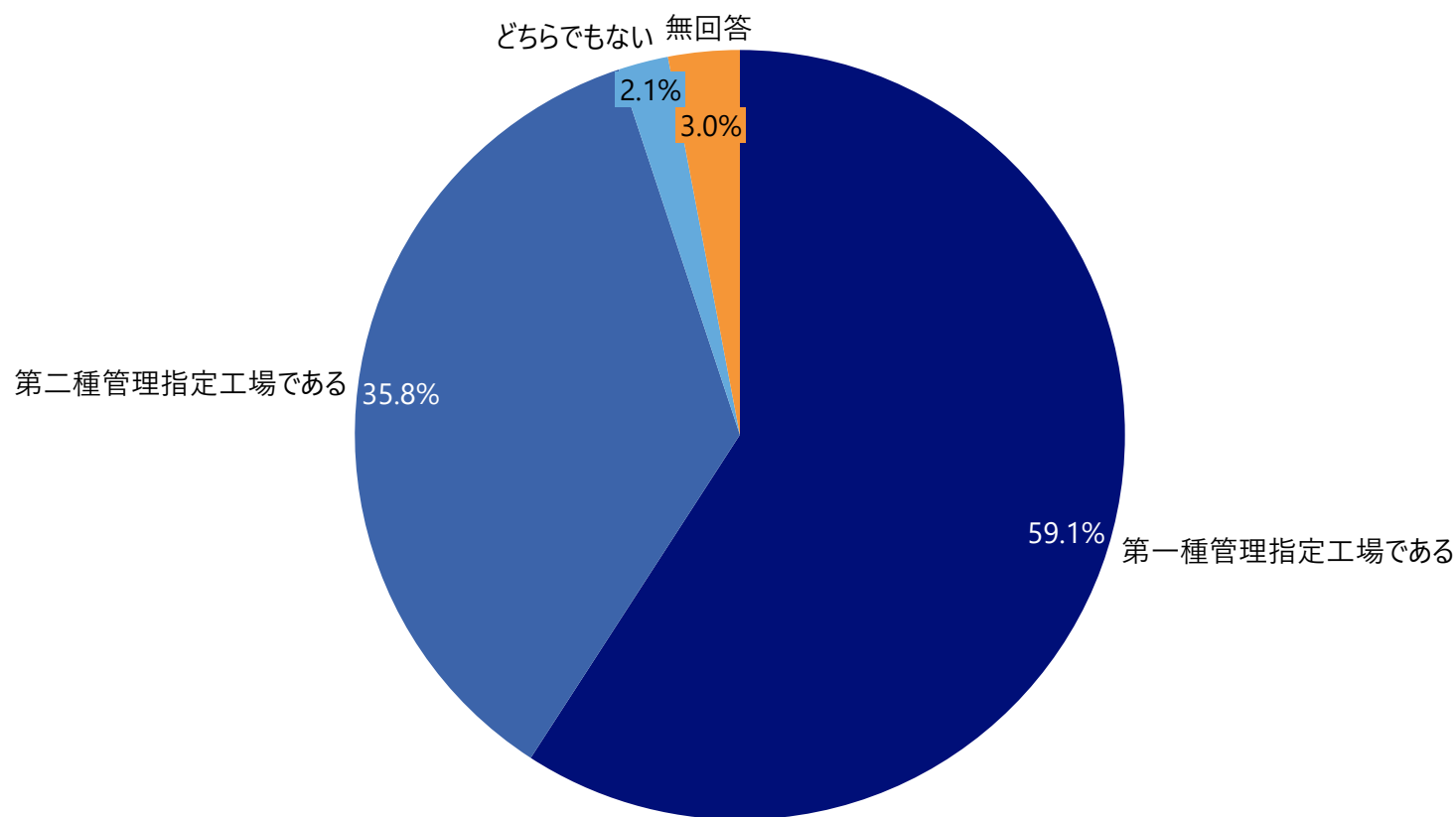
本調査の一環で、一般財団法人電力中央研究所と共同で、産業用需要家向けのアンケート調査を実施した。

アンケート調査概要

実施対象	製造業の第1種及び第2種エネルギー管理指定工場から無作為抽出
実施方法	郵送法
実施時期	2021年11月
発送・回収	発送：5,000 回収：1,758（回収率＝35.2%）
調査項目	1 事業所概要 2 デイマンドレスポンスの実施状況 3 蓄電池の所有状況 4 自家発の所有状況、デイマンドレスポンス活用可能性 5 生産設備/プロセスの状況、デイマンドレスポンス活用可能性

回答事業所の省エネルギー法指定状況

- 今回は、第一種エネルギー管理指定工場及び第二種エネルギー管理指定工場に無作為で送付した。
- 母集団における第1種の割合が約57%であることから、概ね母集団の比率と同等の構成で回答を得られた。



(N = 1758)

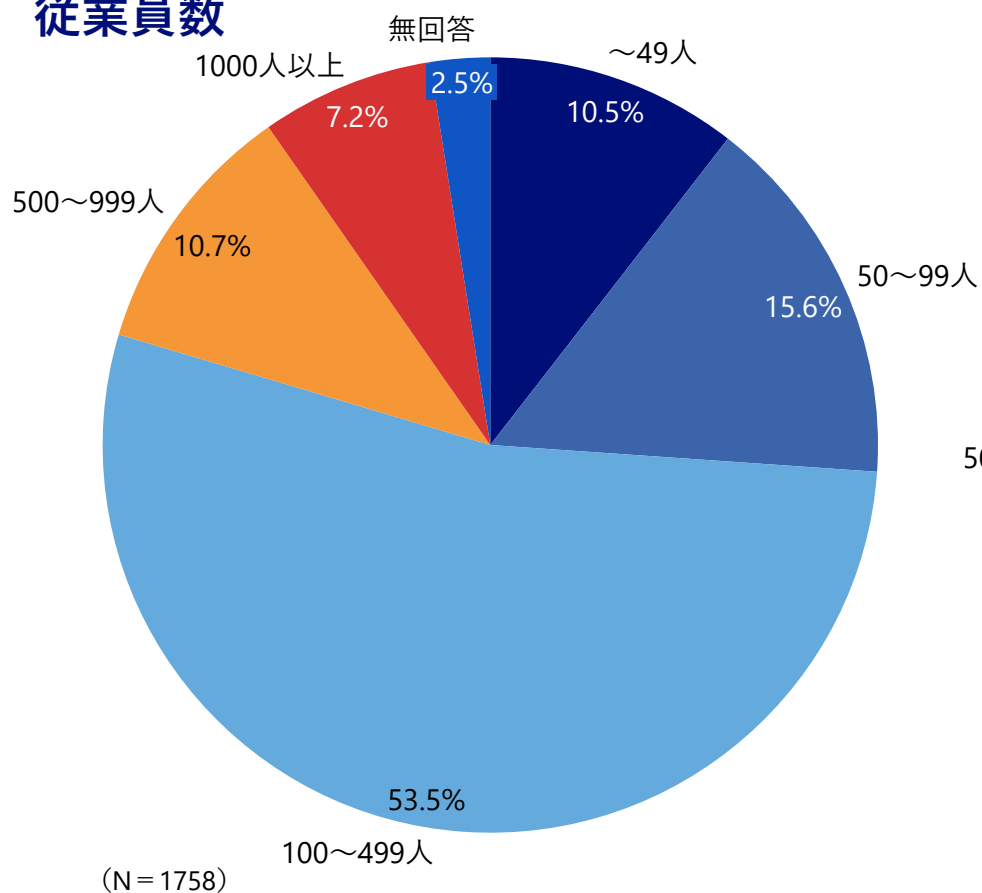
- (N = 1758)



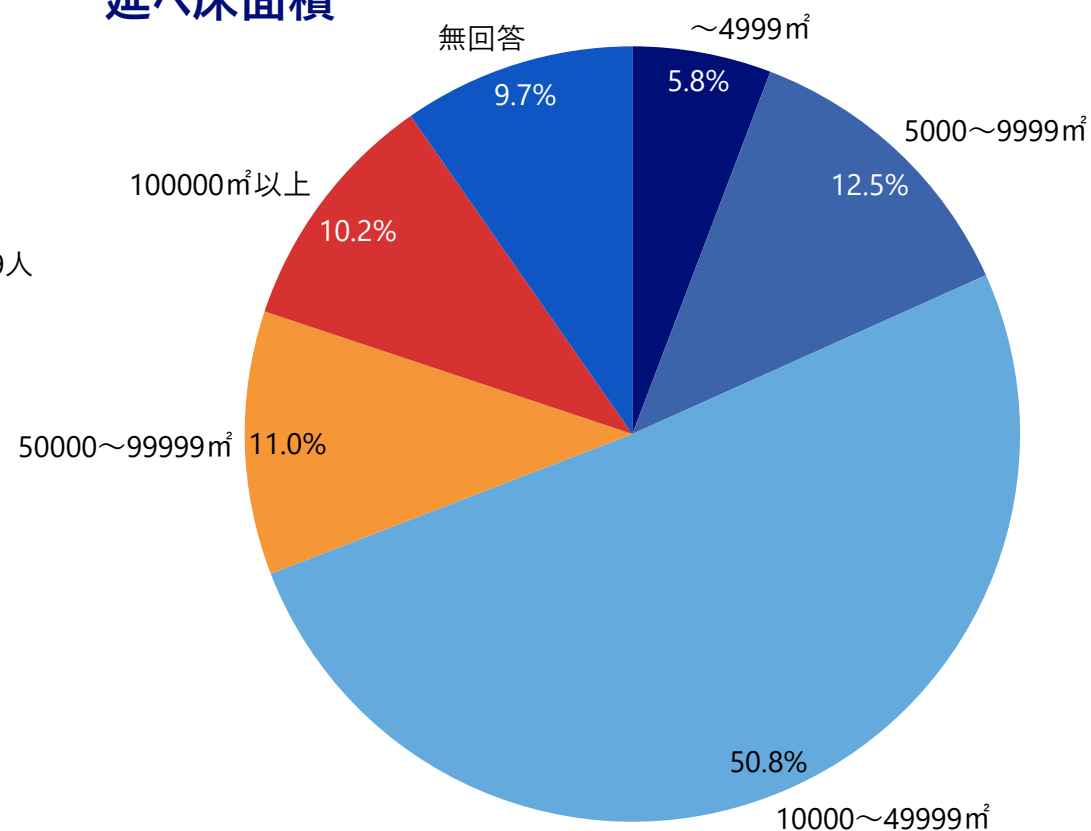
回答事業所の規模

■ 従業員数は100～499人が、延べ床面積は10,000～49,999m²が最も多かった。

従業員数

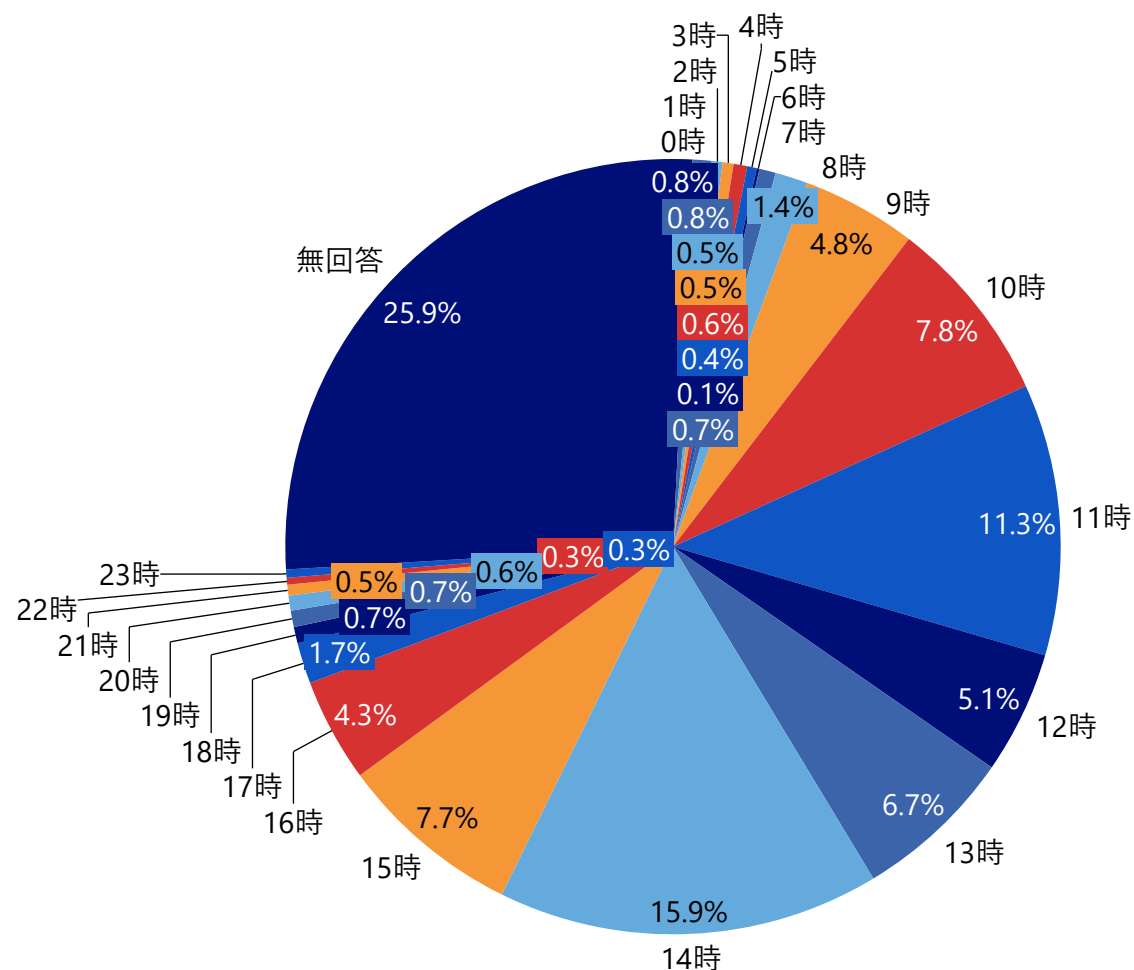


延べ床面積



回答事業所の最大電力発生時間帯

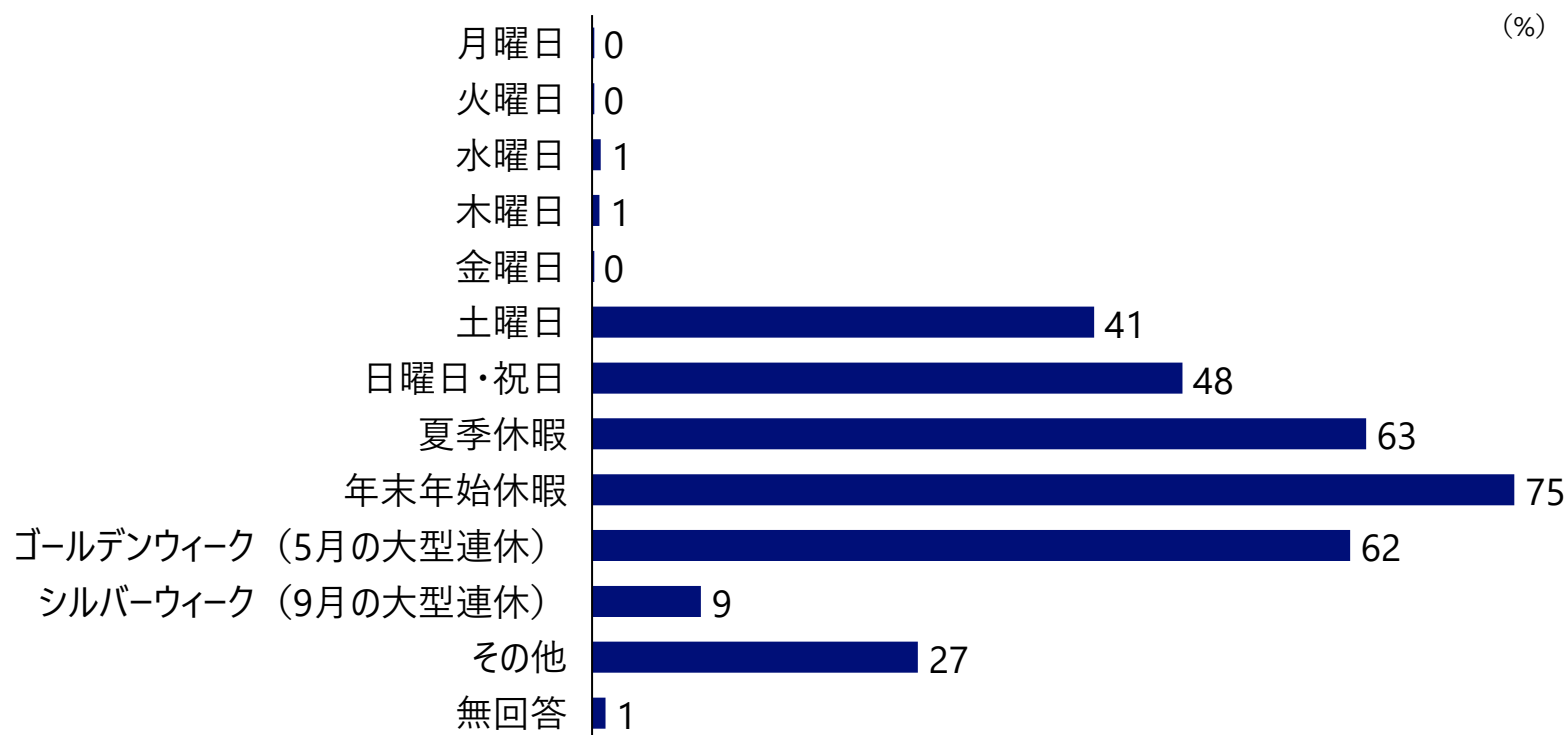
- 最大電力は、14時が15.9%と最も多く、11時がそれに次ぐ（11.3%）



(N = 1758)

操業停止日

- 土日・祝日に休業するのは約半数（土曜日41%、日曜日・祝日48%）。
- 夏季、年末年始に休業する割合は、土日・祝日より多く、それぞれ63%、75%。



(N = 1758)

産業用需要家向けアンケート結果概要

作業時間帯

- 24時間作業は64%。
- それ以外の事業所は、8時作業開始、17時終業終了が多い。一部の事業者は、夜間に作業開始、早朝まで作業する場合もある。

作業時間



作業開始時刻



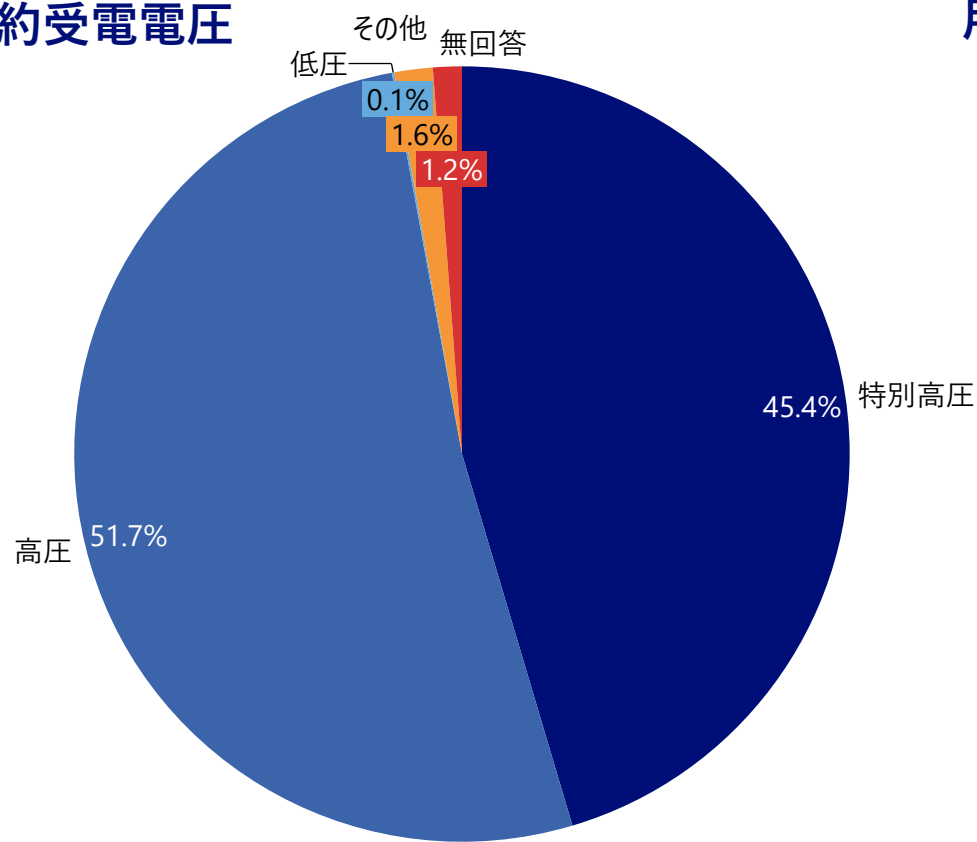
作業終了時刻



契約受電電圧、用途種別

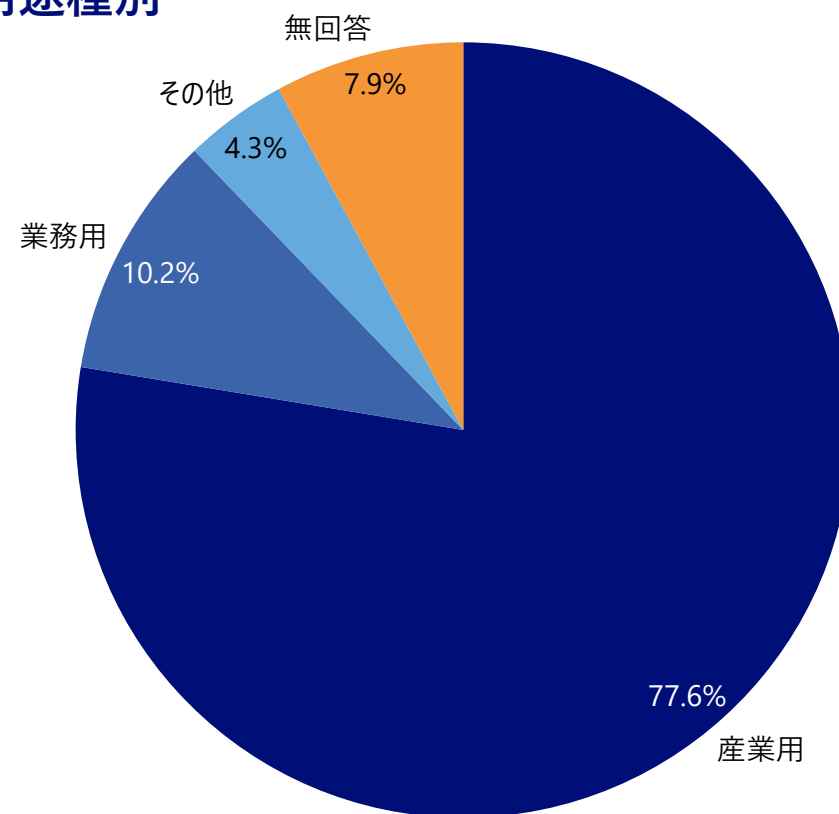
■ 契約受電電圧は、特高、高圧がほぼ半数づつ。用途は77.6%が産業用であった。

契約受電電圧



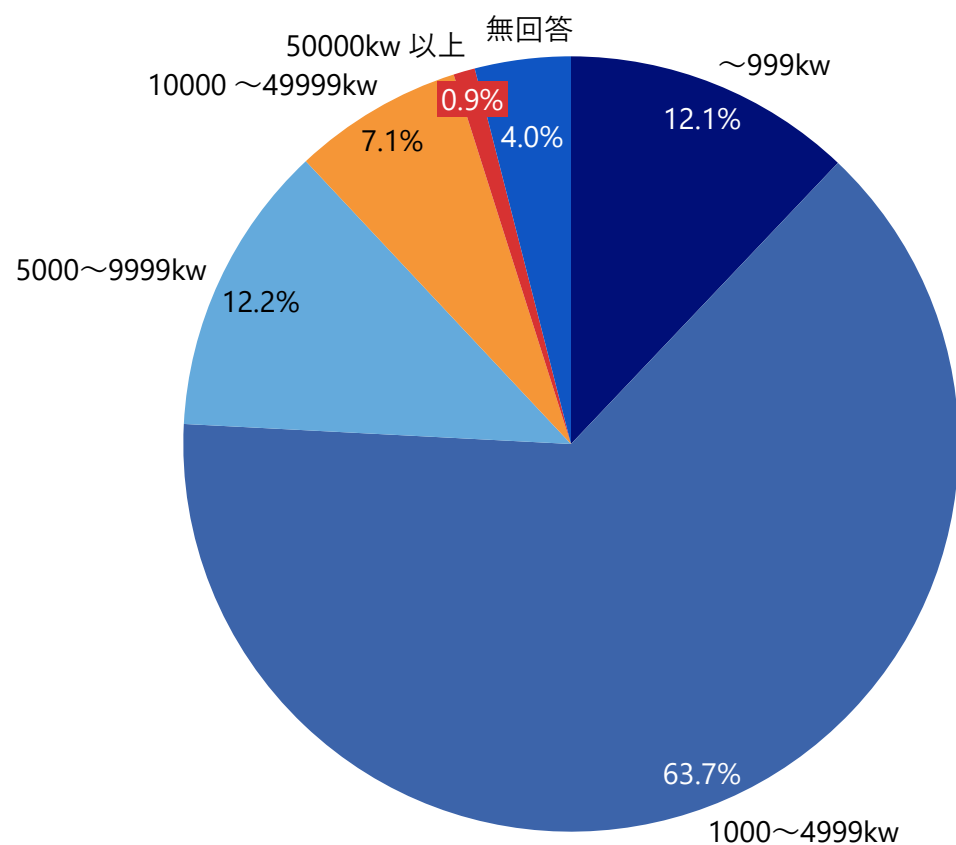
(N = 1758)

用途種別



契約容量

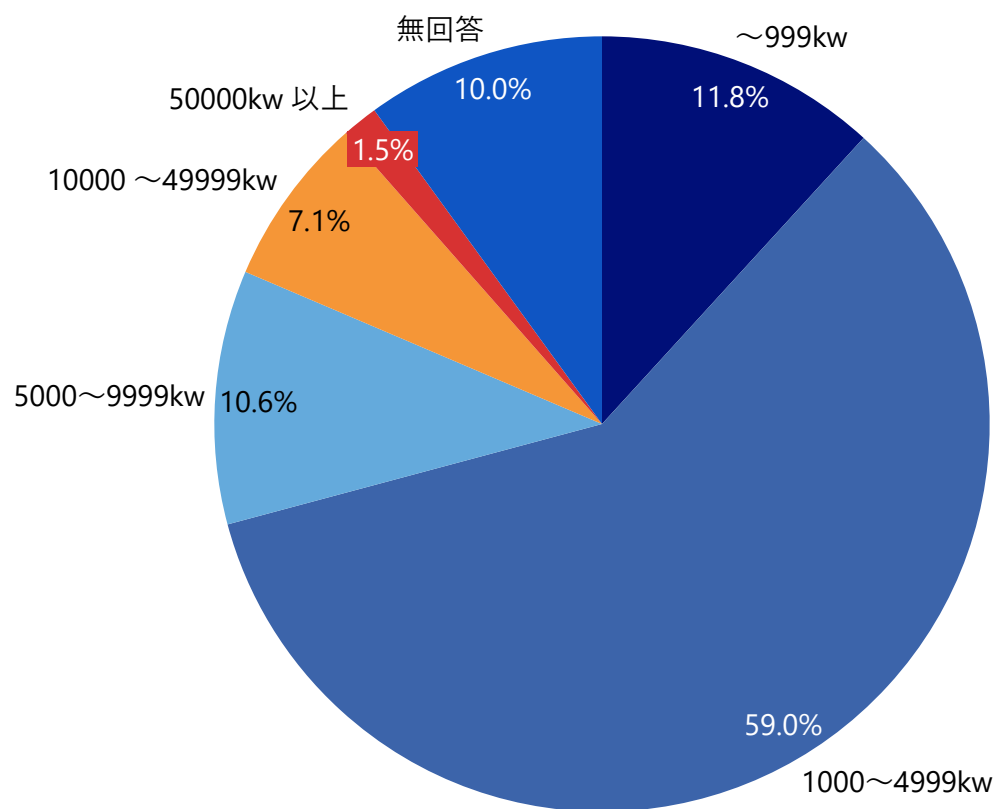
- 契約容量は、1,000～4,999kWが63.7%と最も多かった。50,000以上は1%弱存在する。



(N = 1758)

最大需要電力

- 最大需要電力は契約容量と同様、1,000～4,999kWが63.7%と最も多かった。



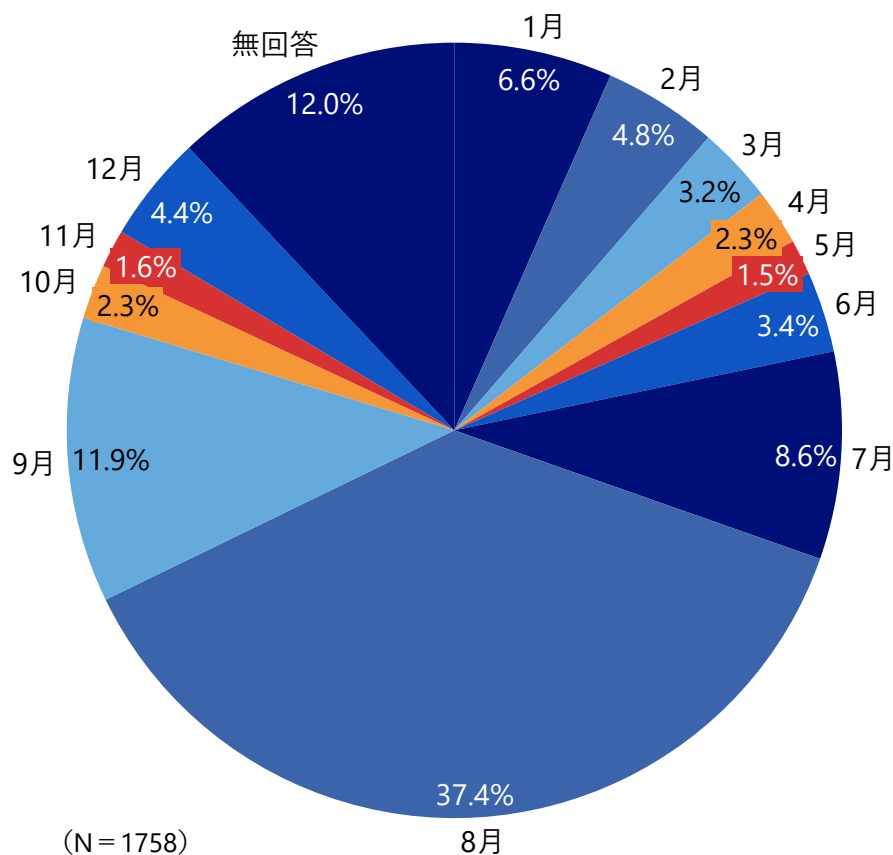
(N = 1758)

最大電力発生の日、時間帯

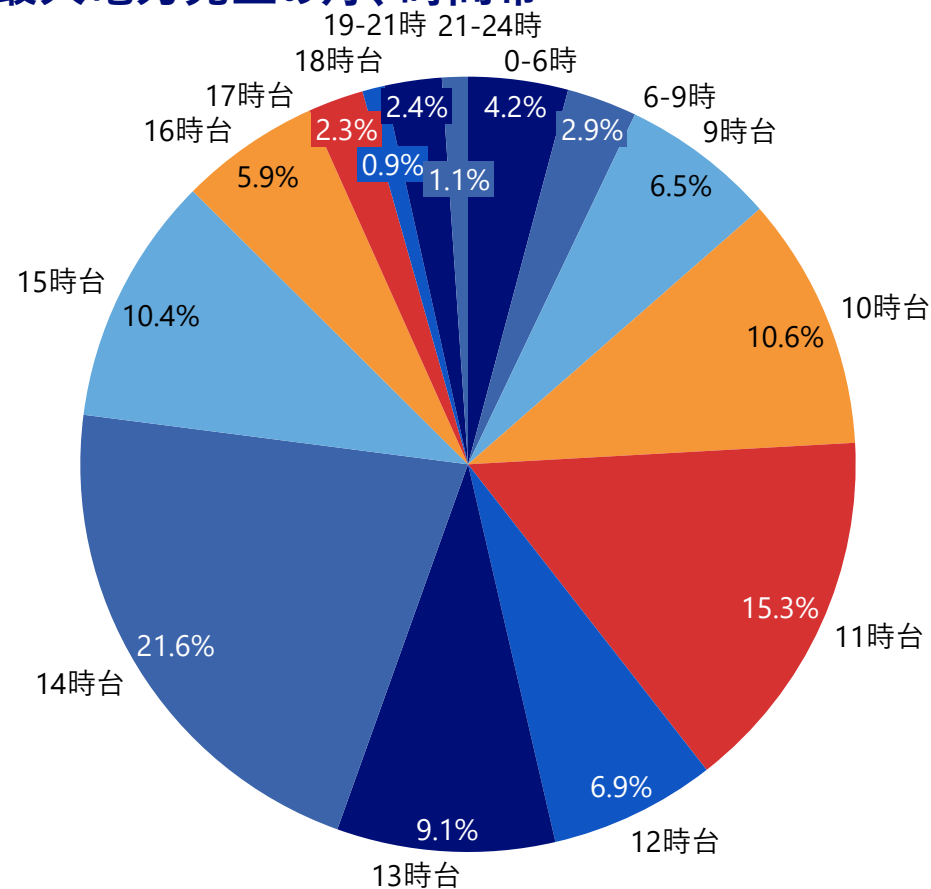
■ 8月のピークが37.4%と最も多く、9月、7月が続く。その次は冬ピークが続く（1月、2月、12月の順）。

■ ピーク時間帯は、14時が21.6%と最も多く、10時～11時台、15時台が続いて多い。

最大電力発生の日

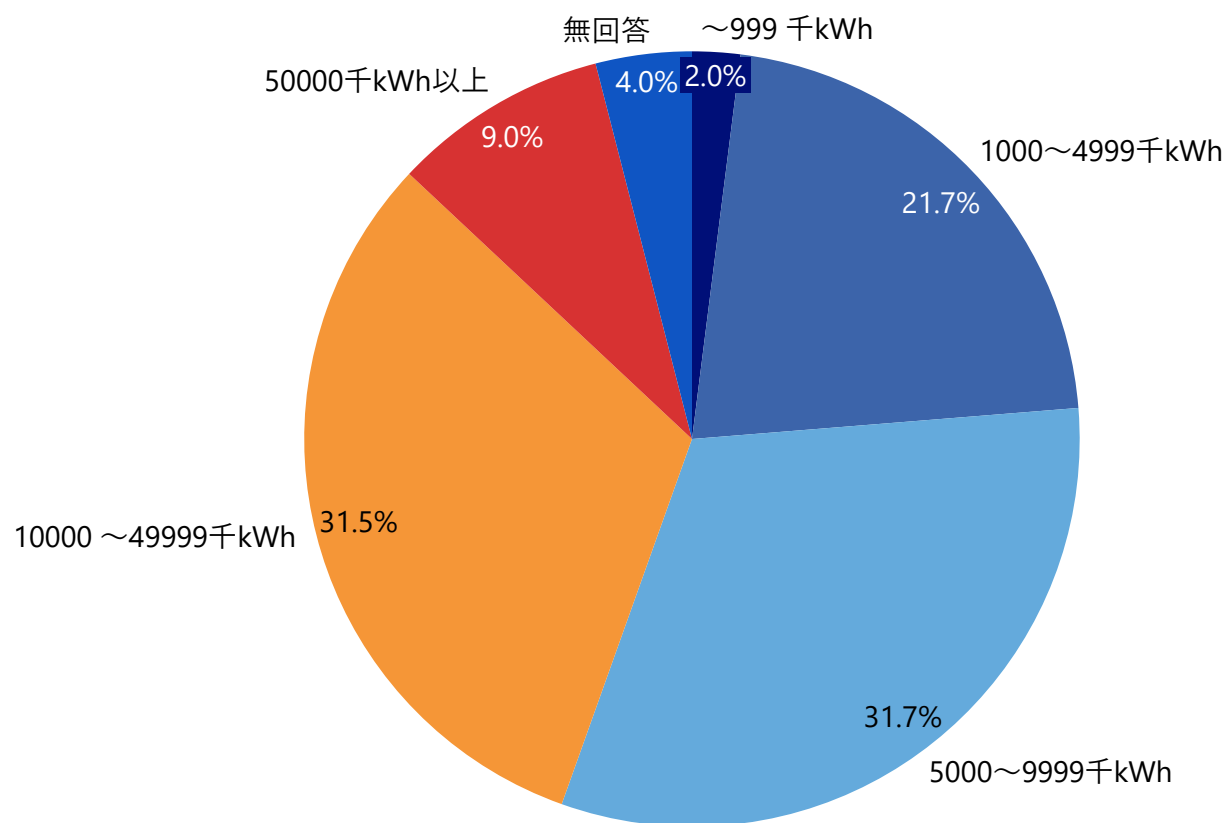


最大電力発生の日、時間帯



購入電力量

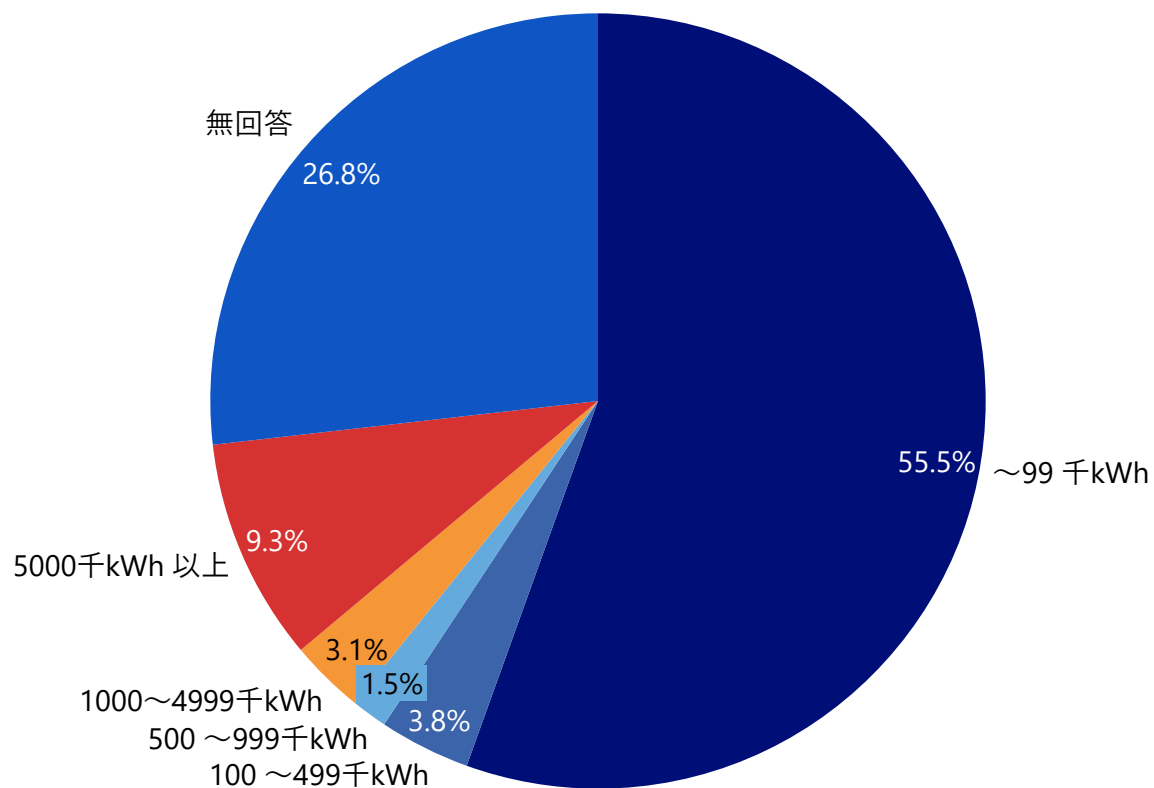
- 年間購入電力量は5,000～9,999千kWh、10,000～49,999千kWがそれぞれ31.7%、31.5%と多かった。



(N = 1758)

自家発電電力量

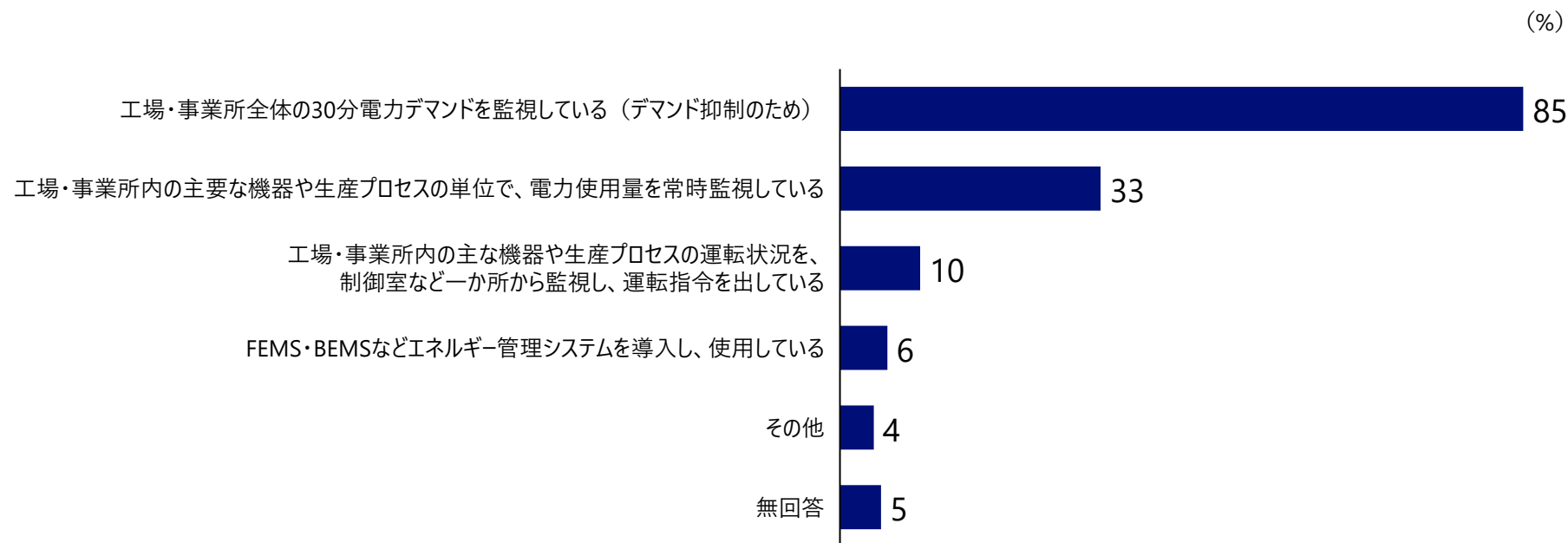
■ 3/4程度が自家発による発電を行っており、55.5%が年間発電量10万kWh未満。5百万kWh以上は9.3%。



(N = 1758)

電力消費の監視体制

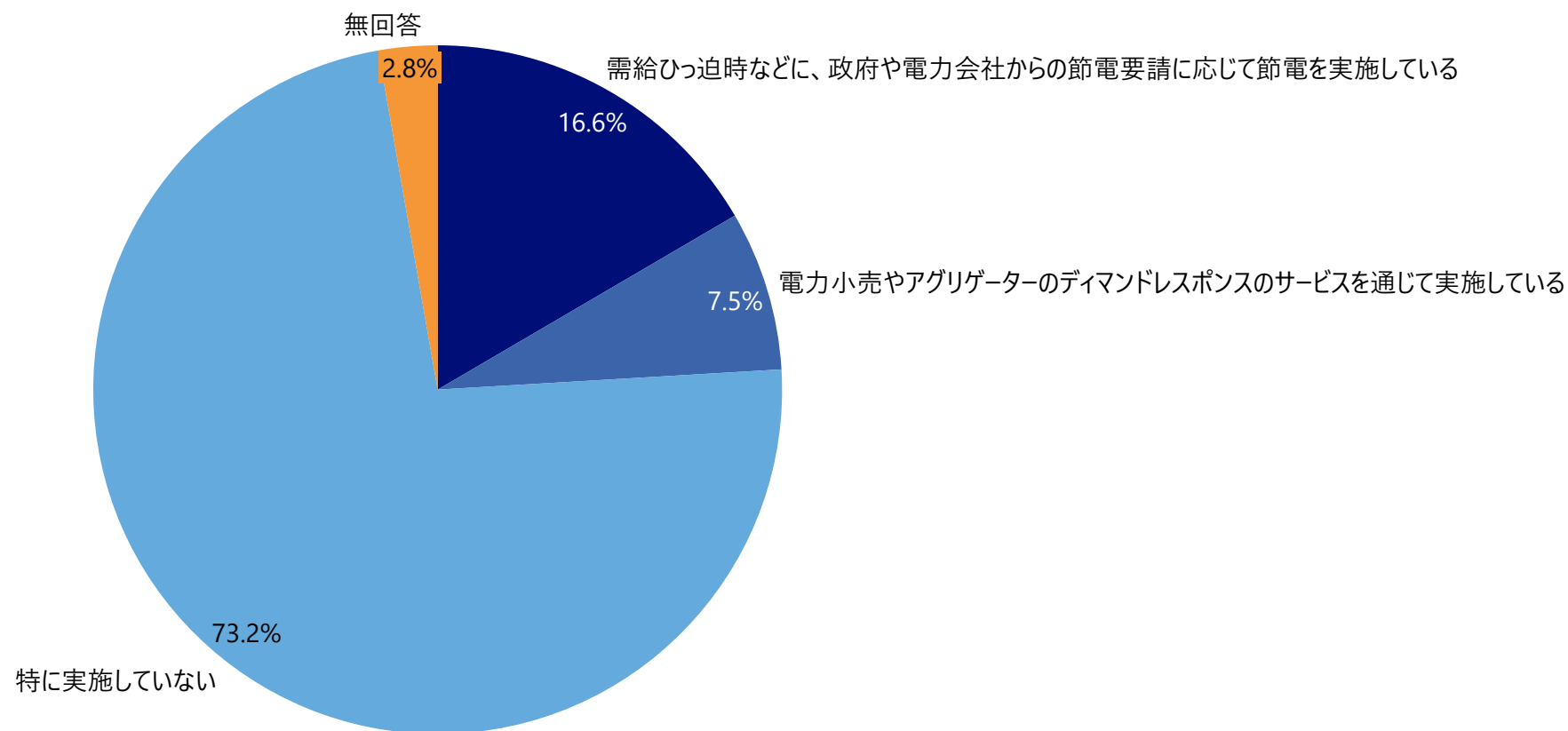
- 調査対象の全てエネルギー管理指定工場であるが、デマンド監視を行っているのは85%と多いが、プロセス単位での常時監視は33%、FEMS、BEMSの利用は6%と少ない。



(N = 1758)

自家発電機や生産設備の稼働調整（デマンドレスポンス等）の実施状況

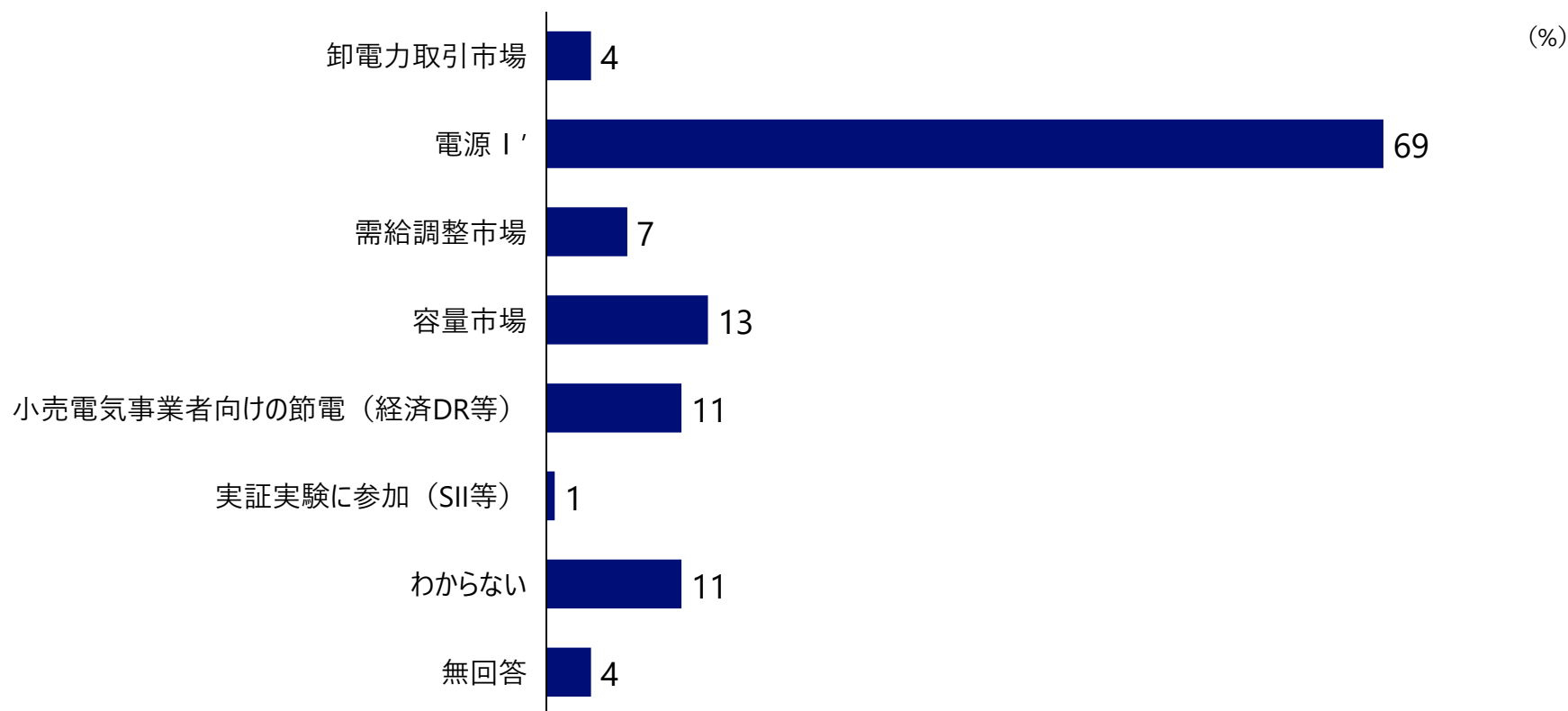
■ DRサービスの活用は7.5%に留まる。



(N = 1758)

ダイヤモンドレスポンス等の活用先

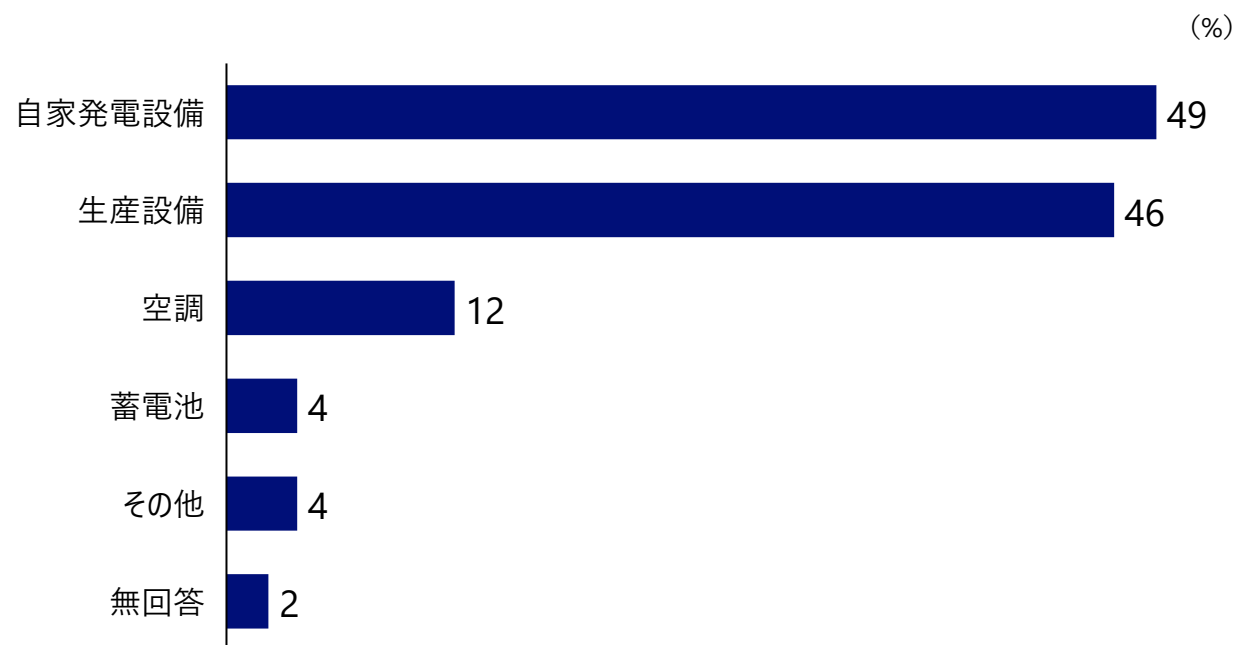
■ DRサービスを受けている事業所のうち、DRの活用先は電源 I' が69%と多いが、その他では十数%以下と少ない。



(N = 134)

ダイヤモンドレスポンス等の活用設備

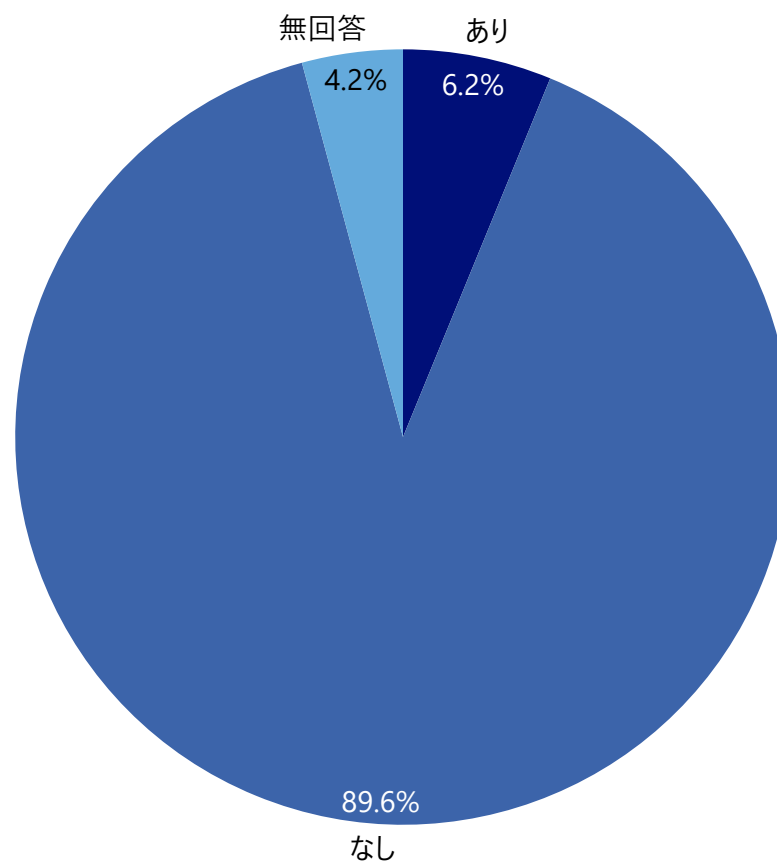
- DRサービスを受けている事業所のうち、DRの活用設備は自家発と生産設備がそれぞれ半数程度。



(N = 134)

定置式蓄電設備の所有状況

■ 定置式蓄電池の導入は6.2%。

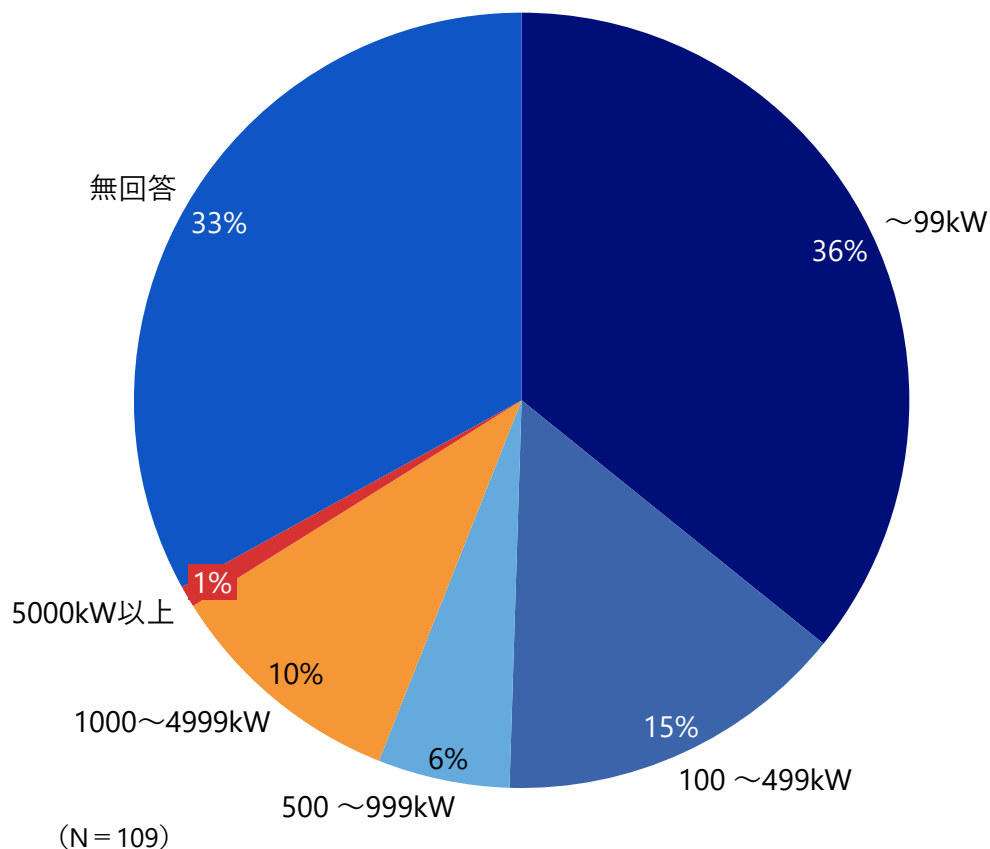


(N = 1758)

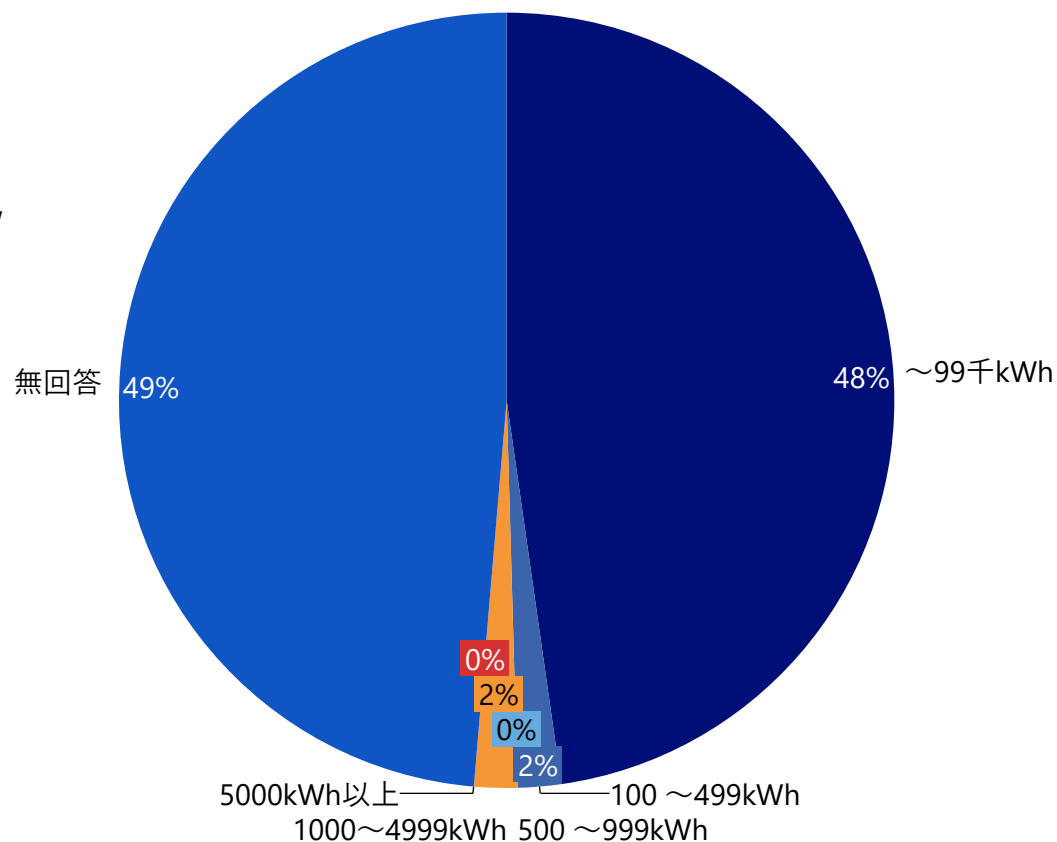
蓄電設備の出力（kW）、容量（kWh）

- 蓄電設備を保有していると回答した事業所のうち、36%が99kW以下であった。
- 容量については無回答が49%を占め、kWhに関する情報を把握していない可能性がある。

蓄電設備の出力（kW）

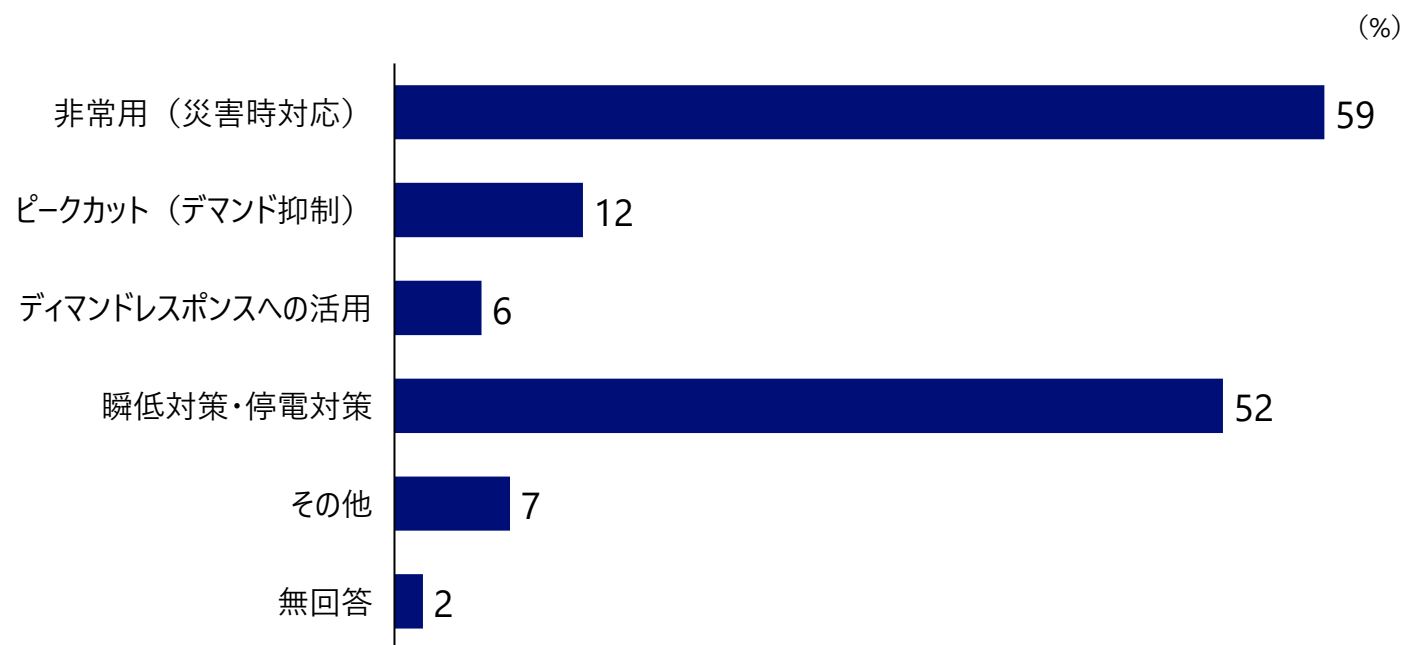


容量（kWh）



蓄電設備の設置目的

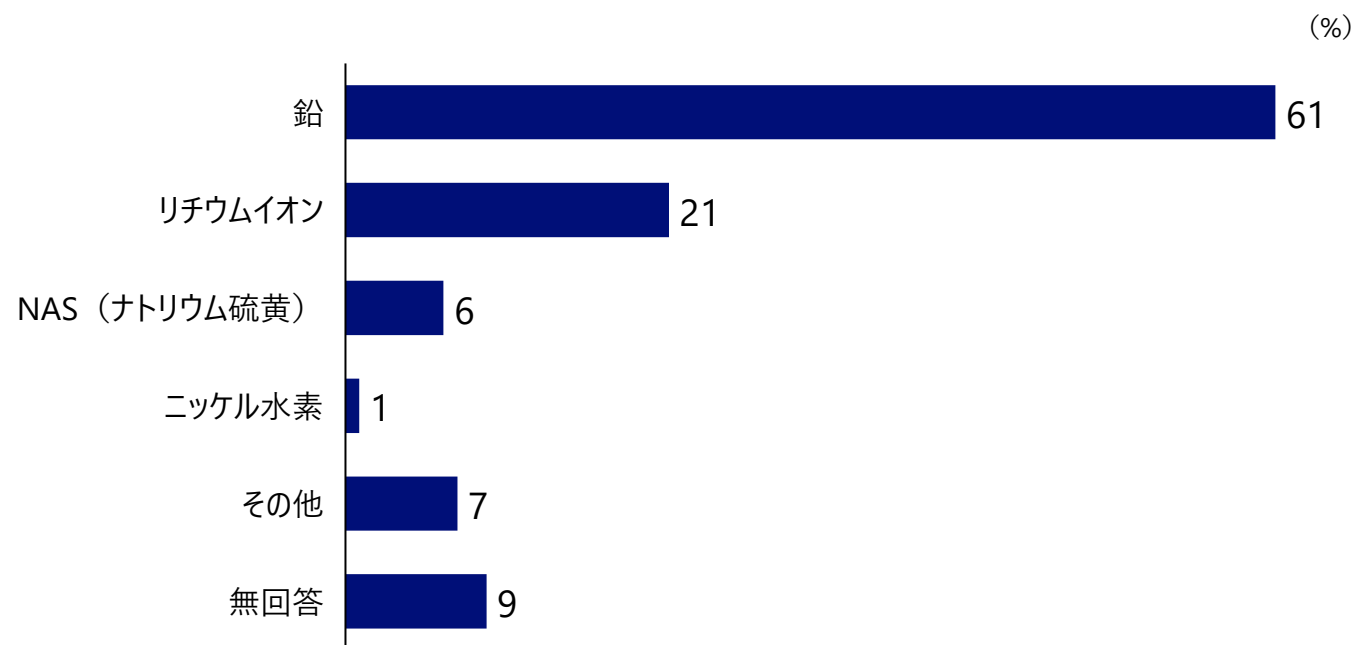
- 蓄電設備を保有していると回答した事業所のうち、非常用が59%、瞬低・停電対策が52%と多かった。



(N = 109)

蓄電設備の種類

- 蓄電設備を保有していると回答した事業所のうち、鉛が61%と最も多かった。

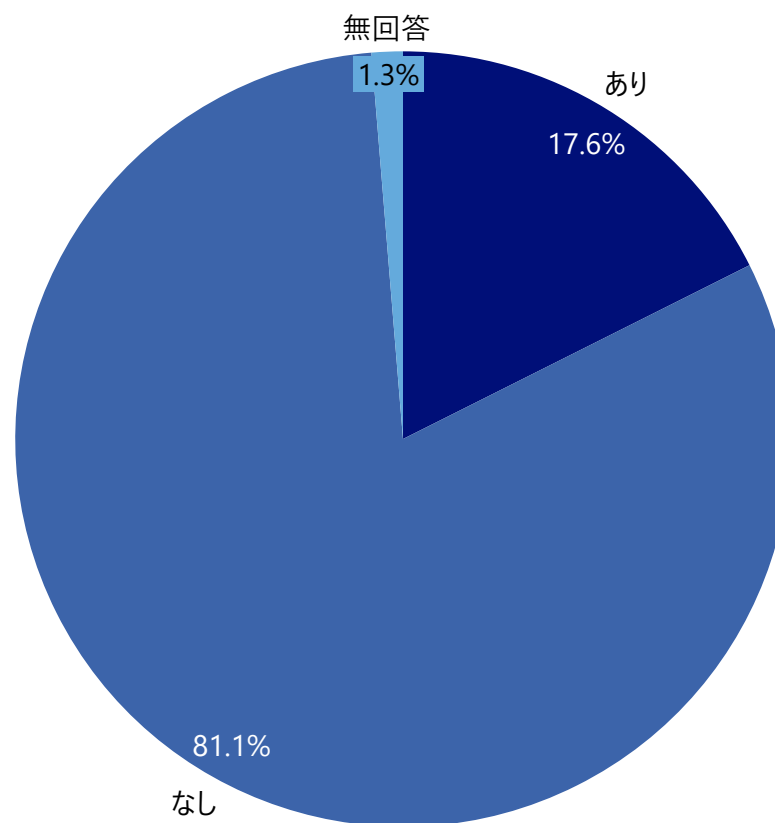


(N = 109)

常用の自家発電設備（以下、自家発）の所有状況

（「蓄電池」や出力の調整ができない太陽光などの「再エネ」は除外）

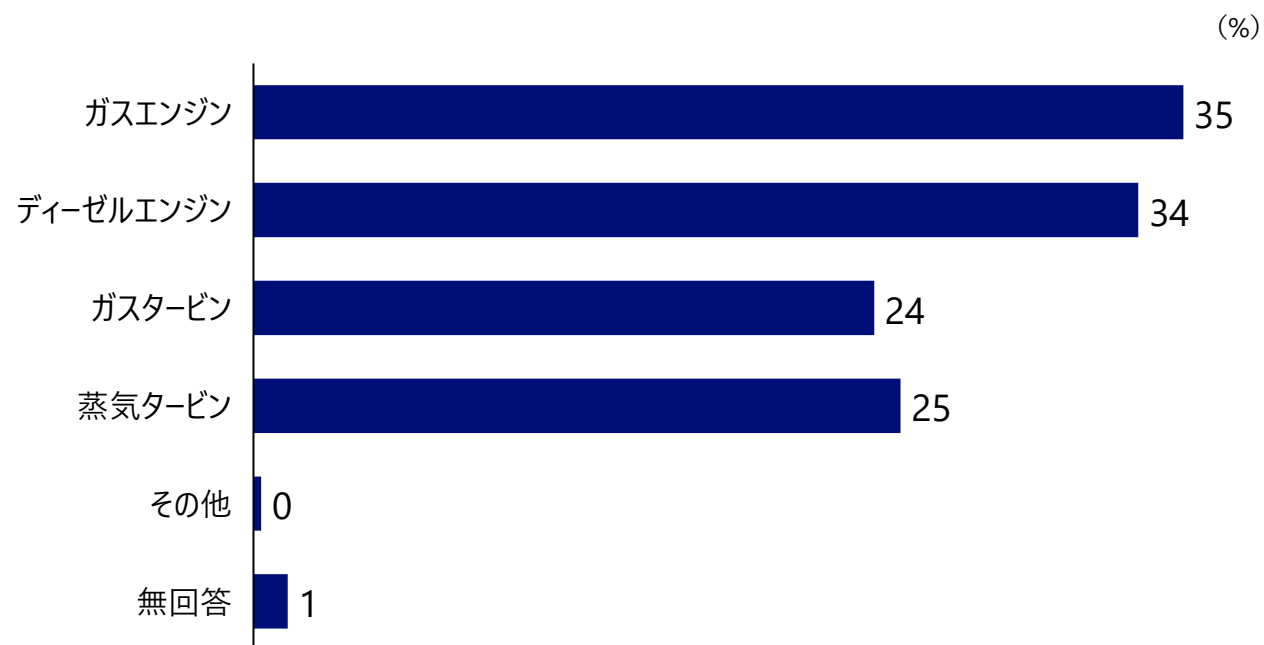
- 常用の自家発は17.6%が所有している。



(N = 1758)

自家発の種類

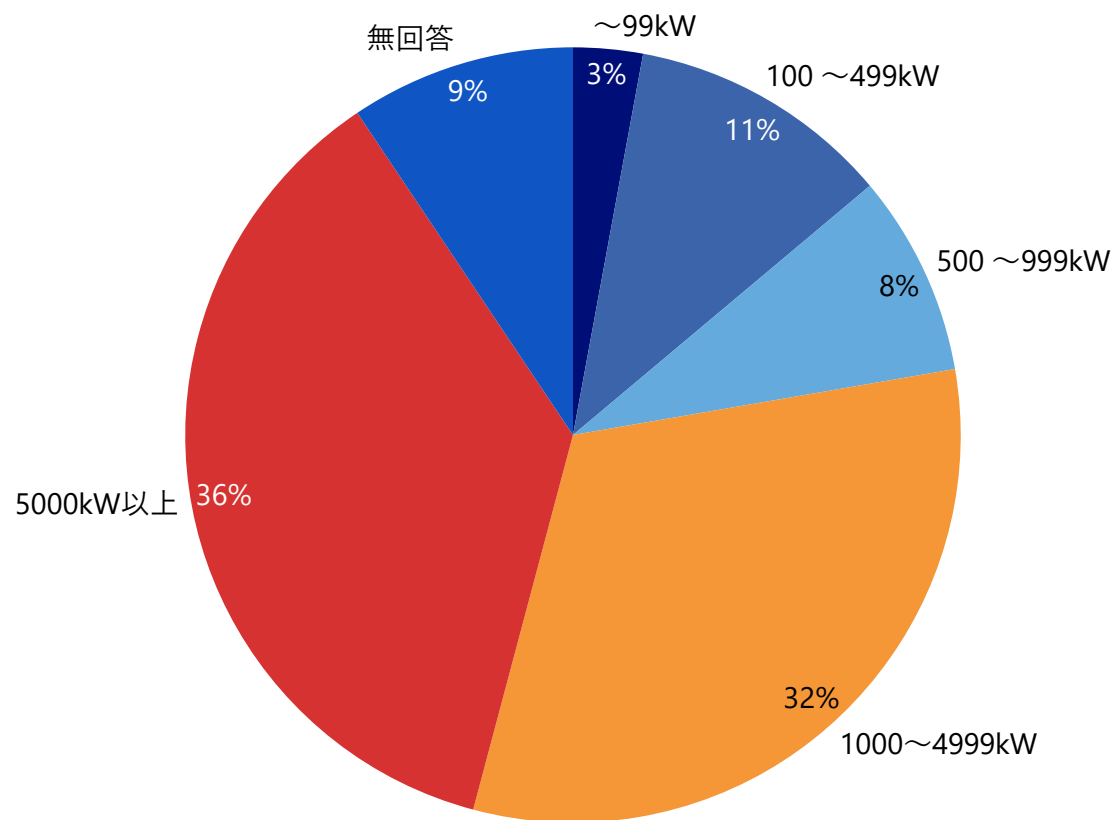
- ガスエンジン、ディーゼルエンジンがそれぞれ35%、34%と多い。



(N = 310)

自家発の発電出力の合計容量

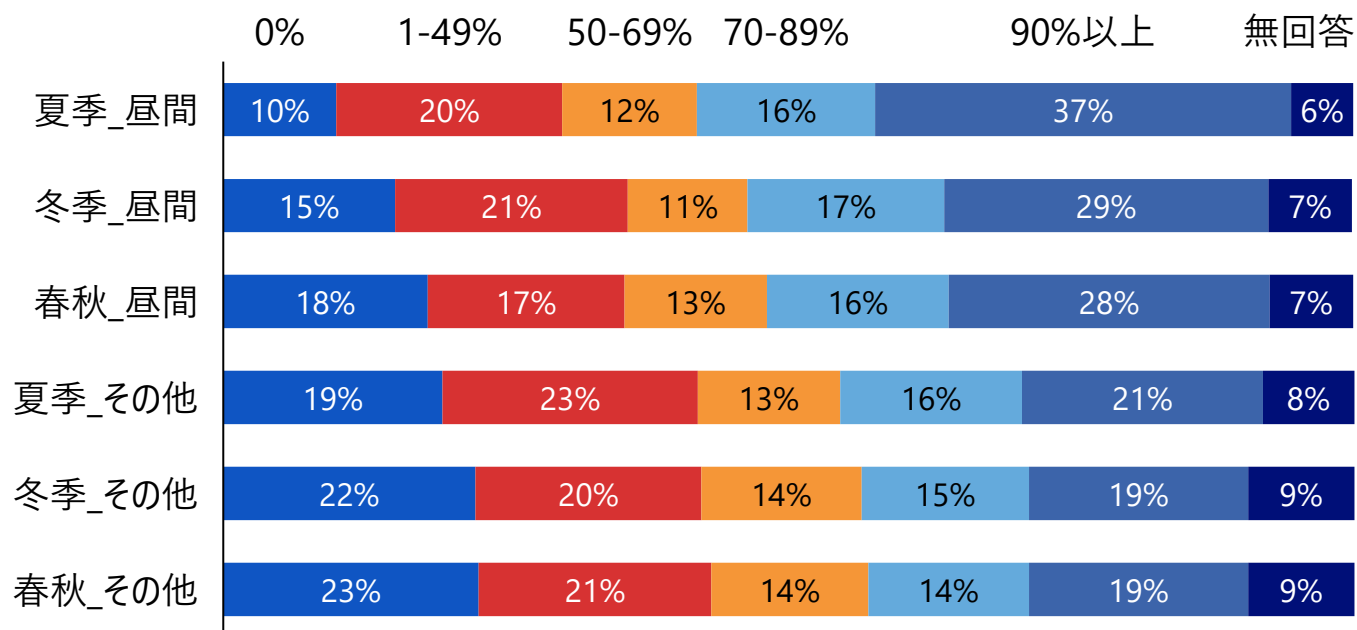
■ 36%が5,000kW以上の自家発を所有している。



(N=310)

自家発の標準的な負荷率

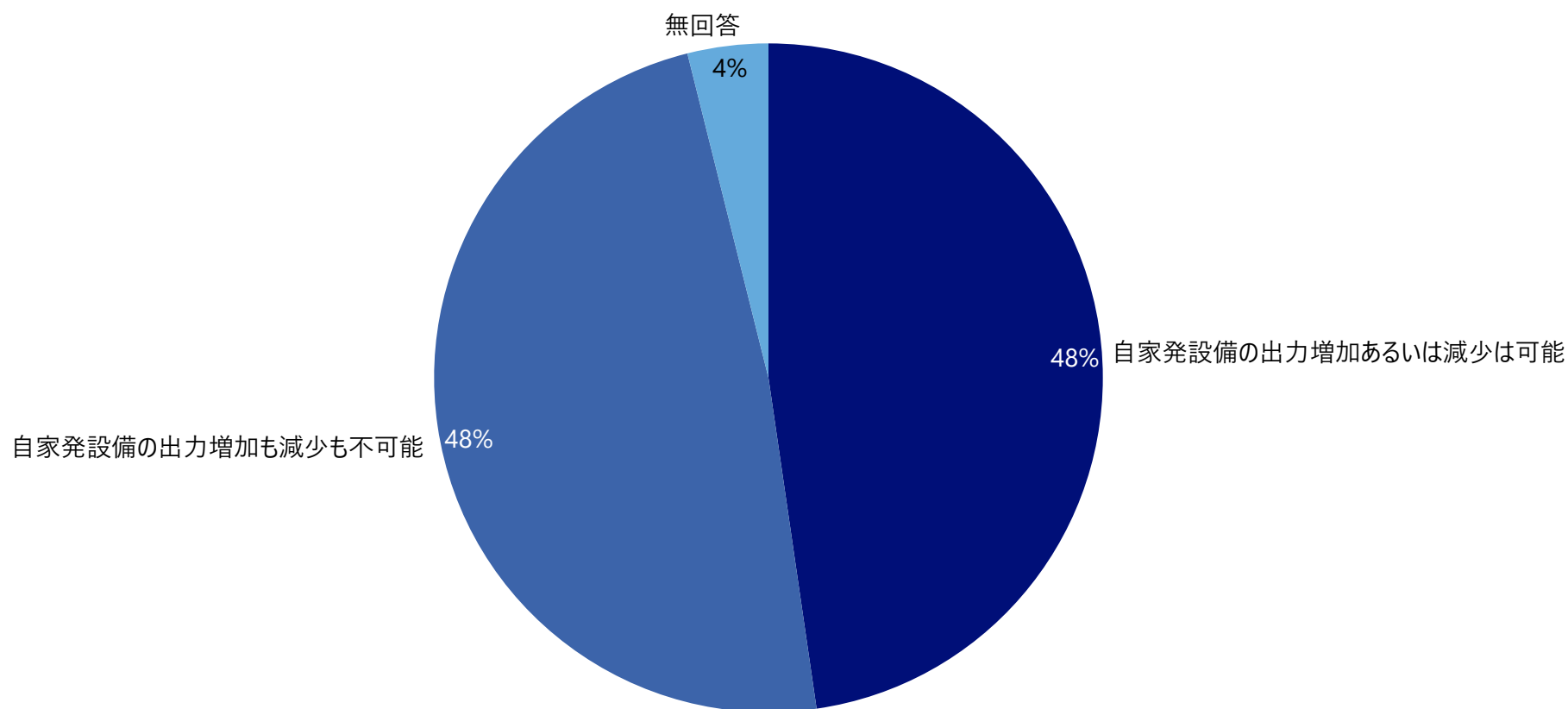
- 季節を問わず、昼間の負荷率が総じて高い。
- 季節別には、夏の負荷率が高いが、冬と秋では大きな差はない。



(N = 310)

操業日の電力会社からの要請に応じた自家発の出力増減可能性（報酬あり）

- 自家発の出力の調整が可能な割合は概ね半分。



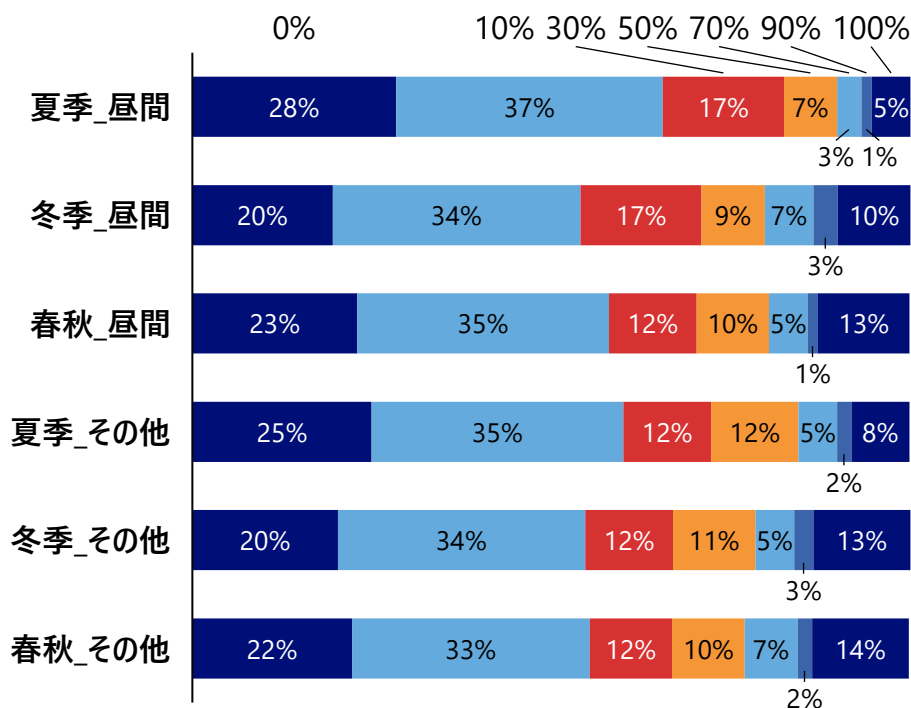
(N = 310)

電力会社からの要請に応じた自家発の出力増減可能な割合

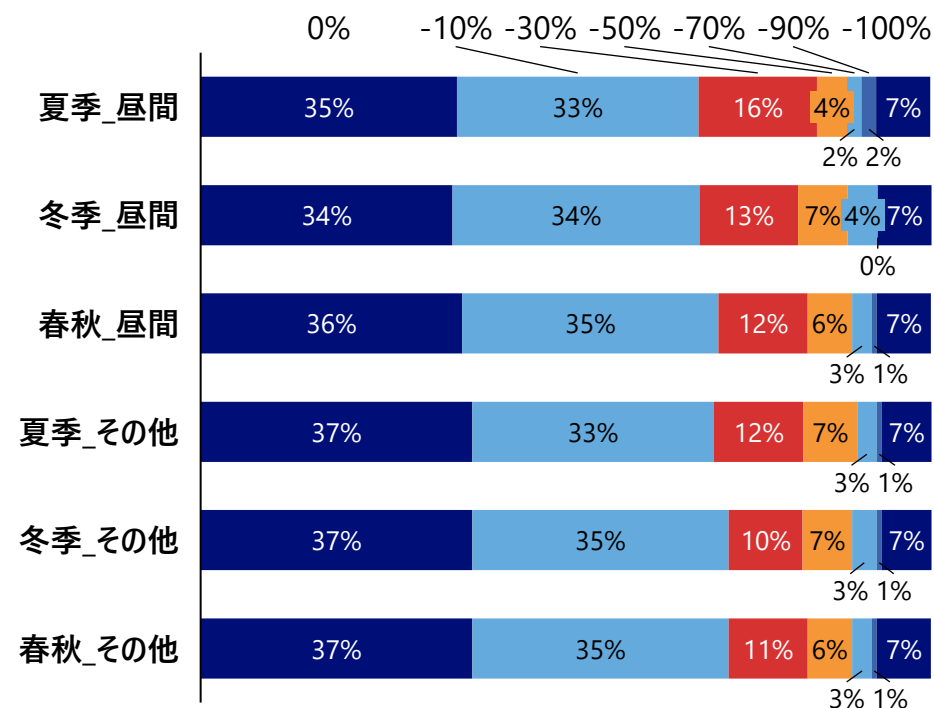
(標準的な負荷率に対する割合)

- 出力の減少よりも、増加の方ができる割合が大きい。
- 出力の増加できる割合は、夏季はそれ以外に対して少ない。減少は、年間、時間帯を通じて大きな差はない。

増加



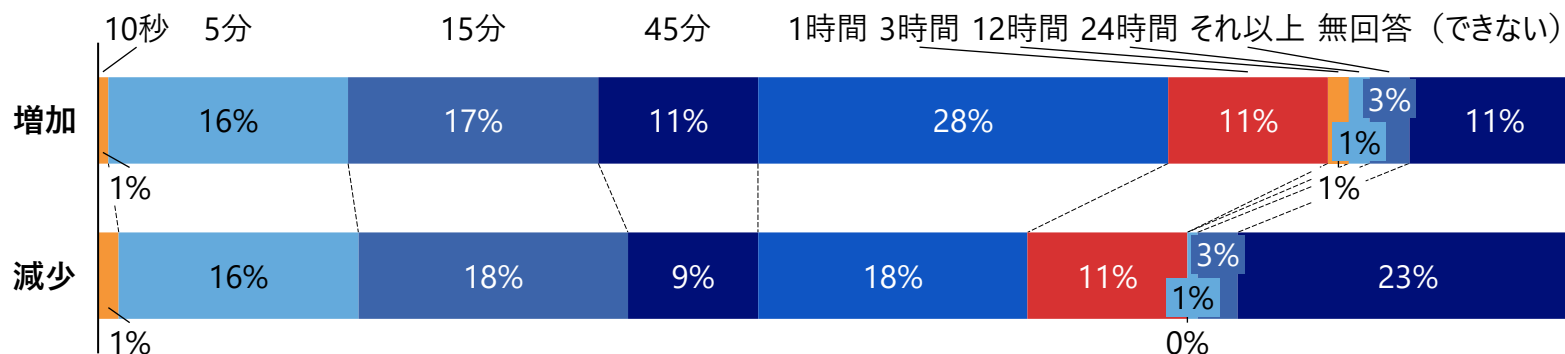
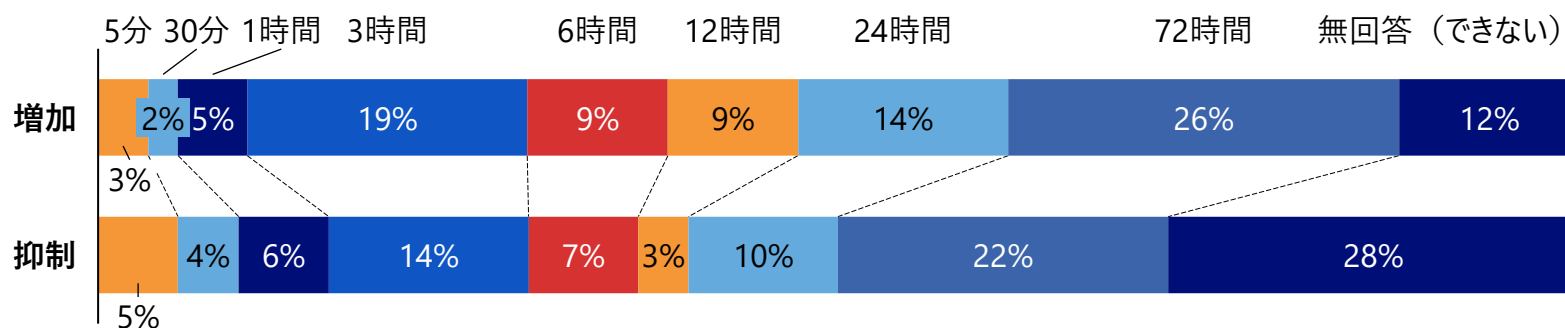
減少



注：無回答を0%とした
(N = 148)

電力会社からの要請に応じた自家発の出力増減に要する最短の時間・最大限維持できる時間

- 要する最短の時間については、増加は、「1時間」が28%と最も多く、「15分」、「5分」と続く。減少は、「1時間」「15分」が18%と多く、「5分」も16%。
- 最大限維持できる時間については、増加は、「72時間」が26%と最も多く、3時間以上が約1/4であった。減少も、「72時間」が22%と最も多いが、総じて増加よりも維持できる時間は短い。

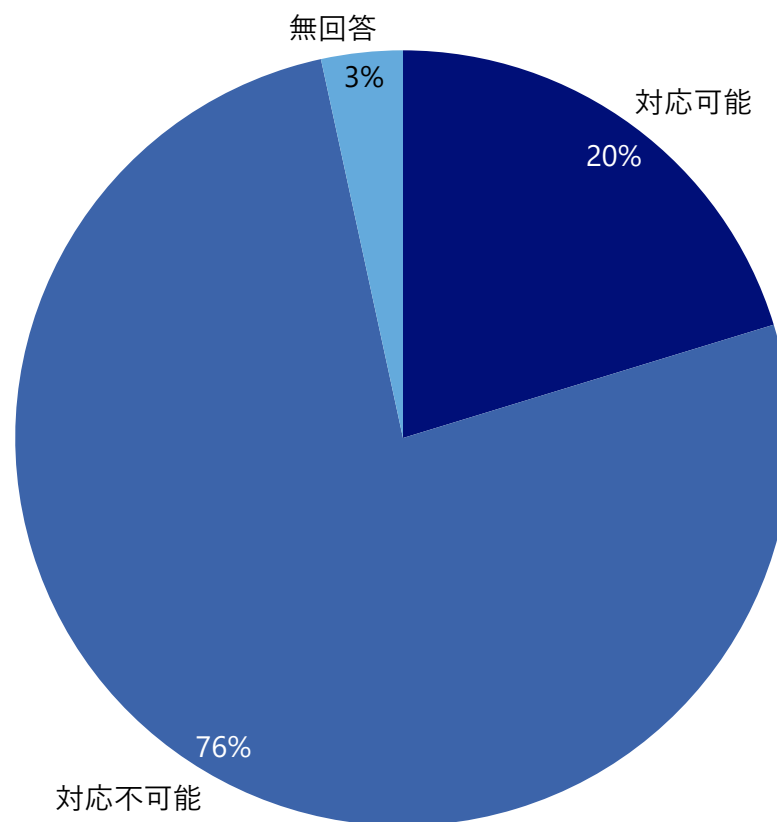
要する最短
の時間最大限維持
できる時間

(N = 466)

注) 無回答 = 「できない」とした

電力会社からの要請に応じた自家発の出力増減の秒単位で調整する制御への対応可能性

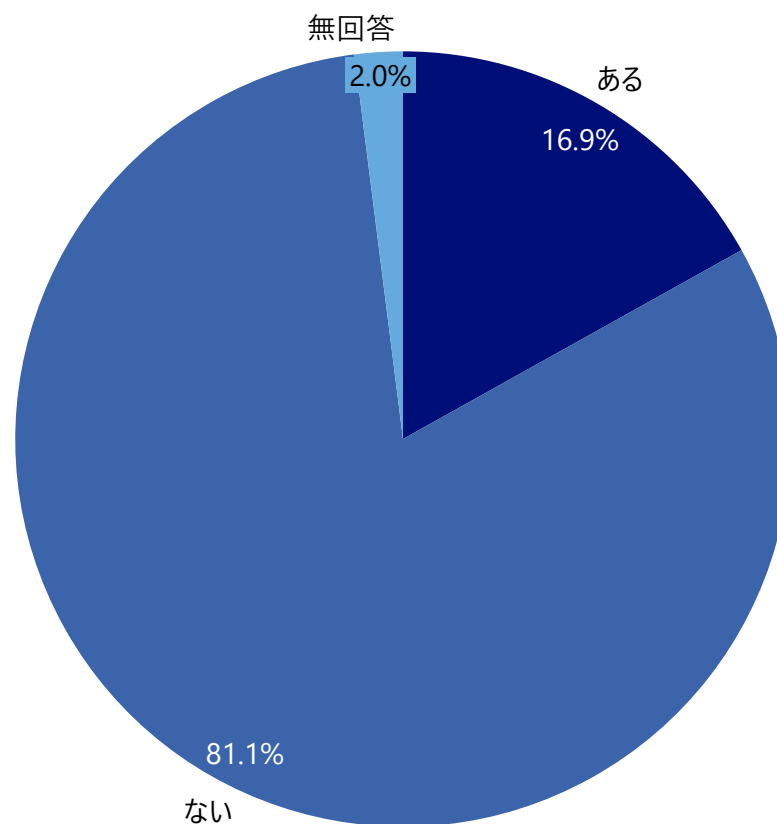
■ 20%が秒単位での調整に対応可能。



(N = 148)

操業日の電力会社からの要請に応じた生産設備・プロセスの稼働調整可能性（報酬あり）

■ 稼働調整が可能と答えた割合は16.9%。

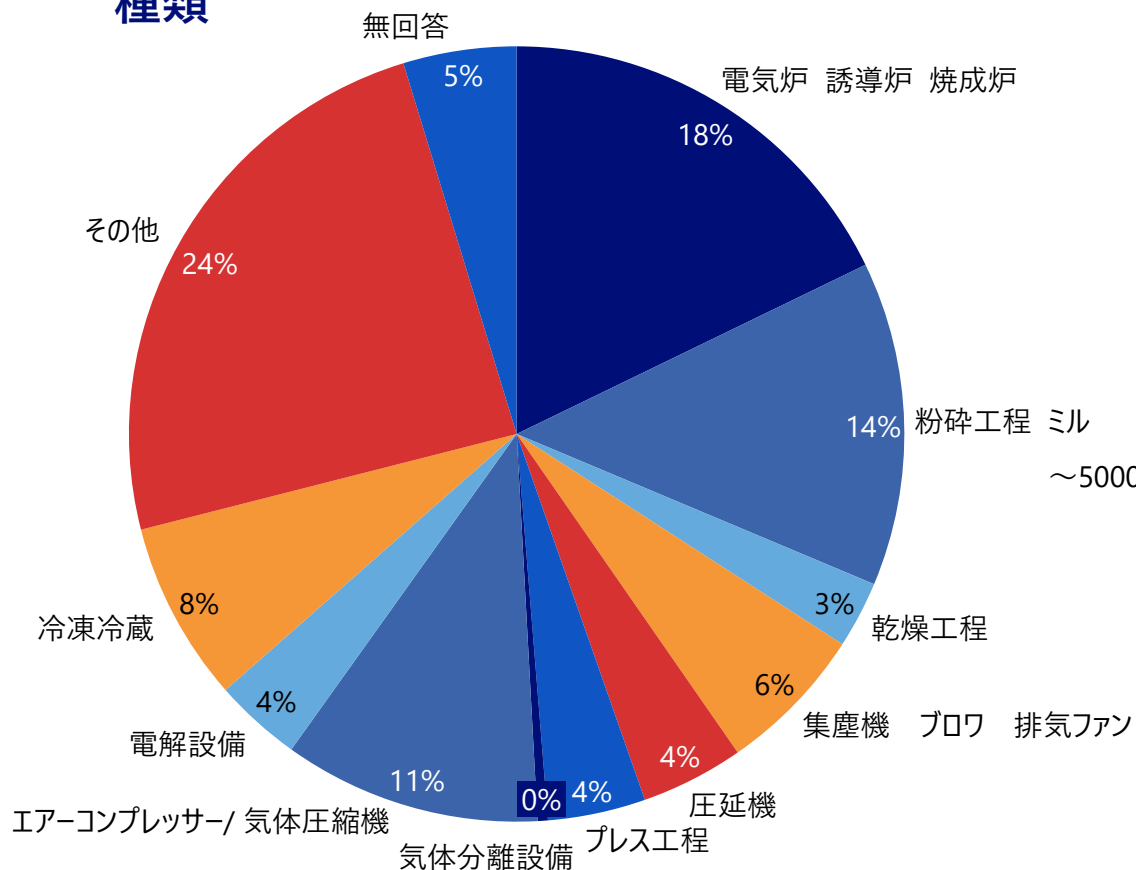


(N = 1758)

稼働調整が可能な生産設備・プロセスの種類とその定格消費電力

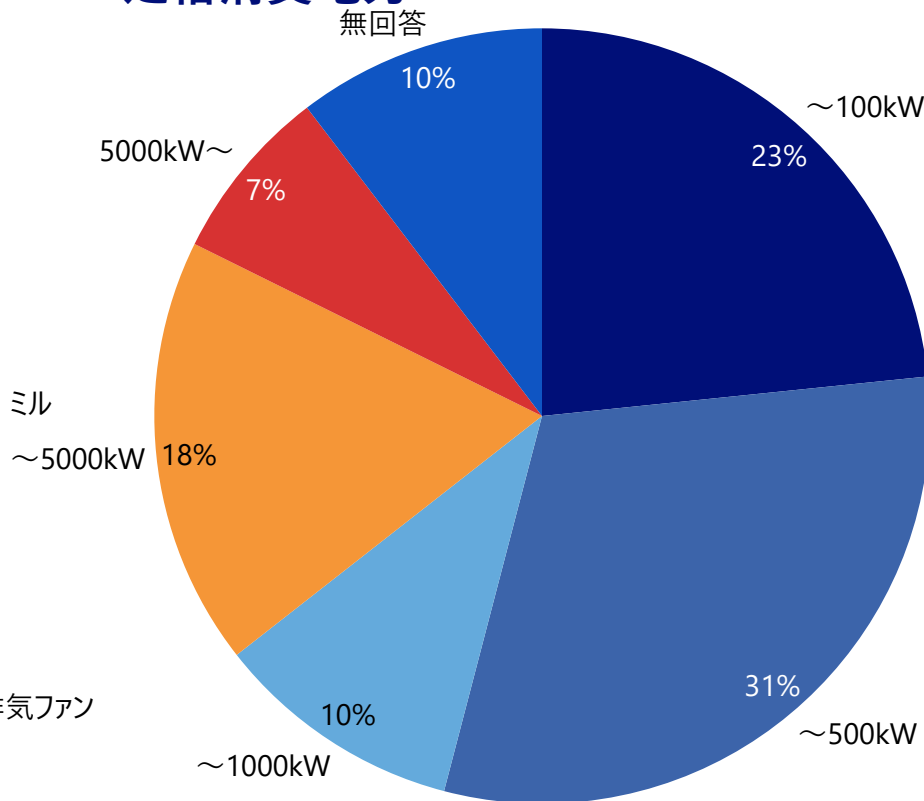
- 稼働調整が可能な生産設備・プロセスとしては、「電気炉・誘導炉・焼成炉」が18%と最も多く、粉碎工程・ミルが14%と続く。
- 定格消費電力は101～500kWが31%と最も多い。

種類



(N=466)

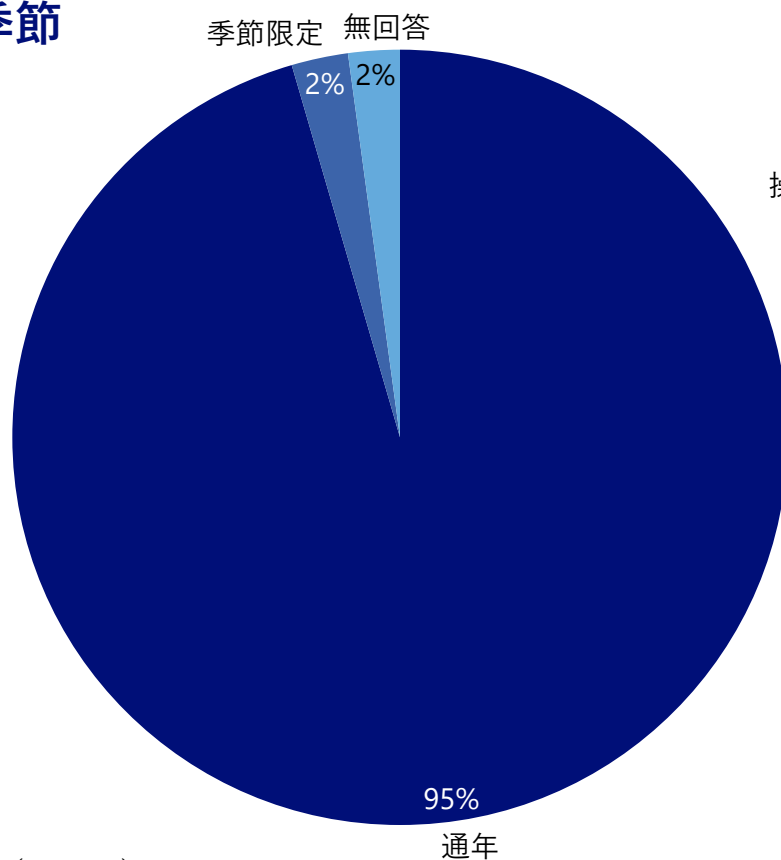
定格消費電力



稼働調整が可能な生産設備・プロセスの稼働している季節や頻度

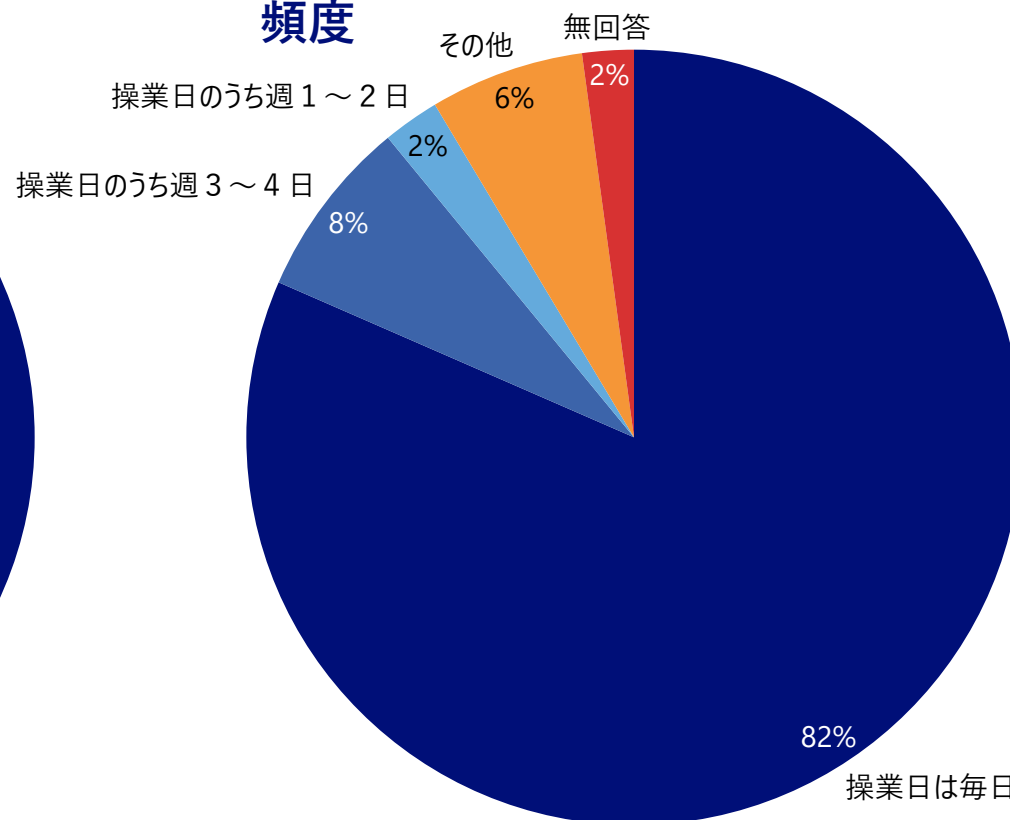
■ 可能調整が可能な生産設備・プロセスは、通年、毎日稼働が多い。

季節



(N = 466)

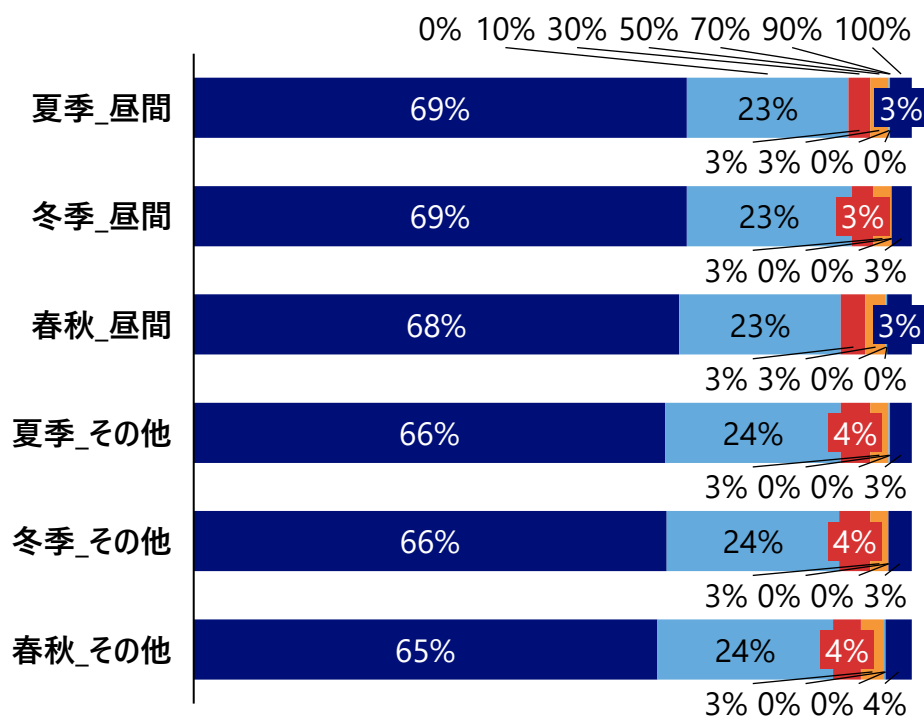
頻度



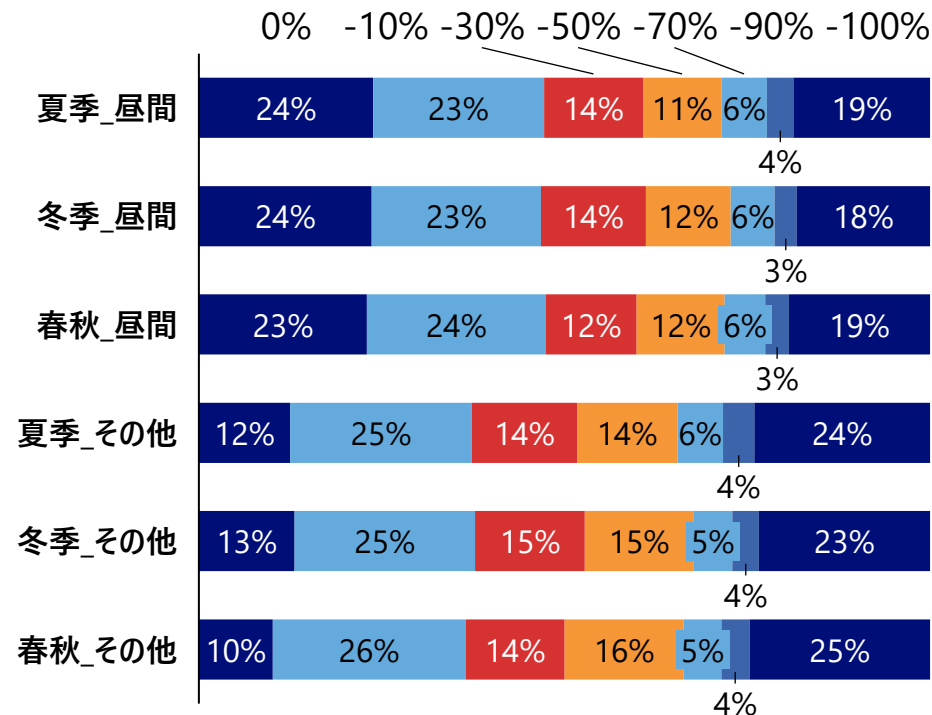
電力会社からの要請に応じた生産設備・プロセスの稼働の増減可能な割合

- 稼働の増加は、季節別、時間帯別な傾向は変わらず、総じて調整できない場合が多い（65-69%）。
- 稼働の抑制は、夜間の調整可能な割合が多い（特に-100%すなわち生産停止や稼働を半減する場合）。

増加



抑制



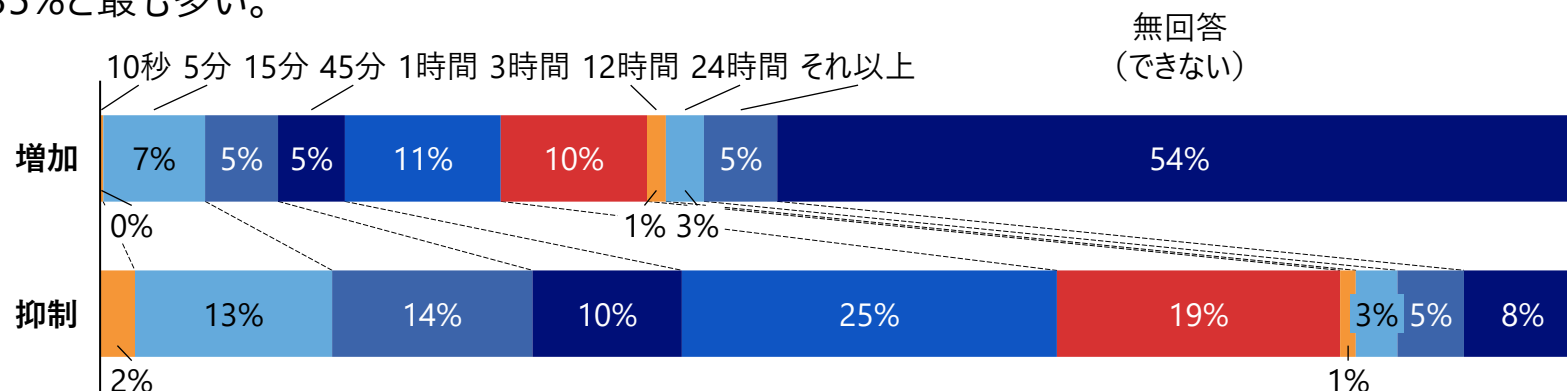
(N = 287)

注) 無回答 = 0%とした

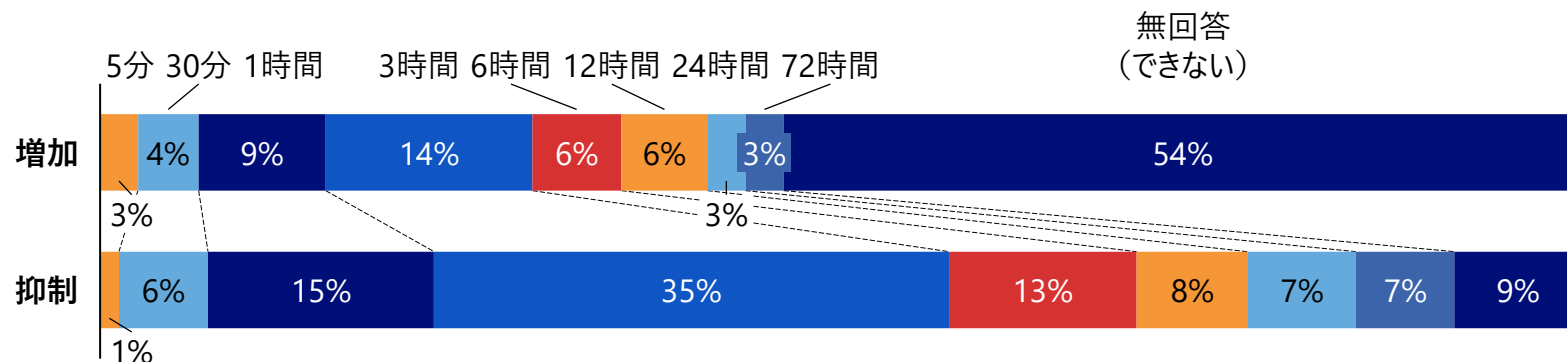
消費電力を増加または抑制に要する最短の時間・最大限維持できる時間

- 要する最短の時間については、増加は、「できない」が54%と最も多く、「1時間」「3時間」がそれぞれ11%、10%と続く。抑制は、「1時間」が25%と多く、「3時間」が19%と続く。「5分」「15分」もそれぞれ13%、14%と自家発よりやや少ない程度。
- 最大限維持できる時間については、増加は、「できない」が54%と最も多く、3時間以上が14%であった。減少は、「3時間」が35%と最も多い。

要する最短の時間



最大限維持できる時間

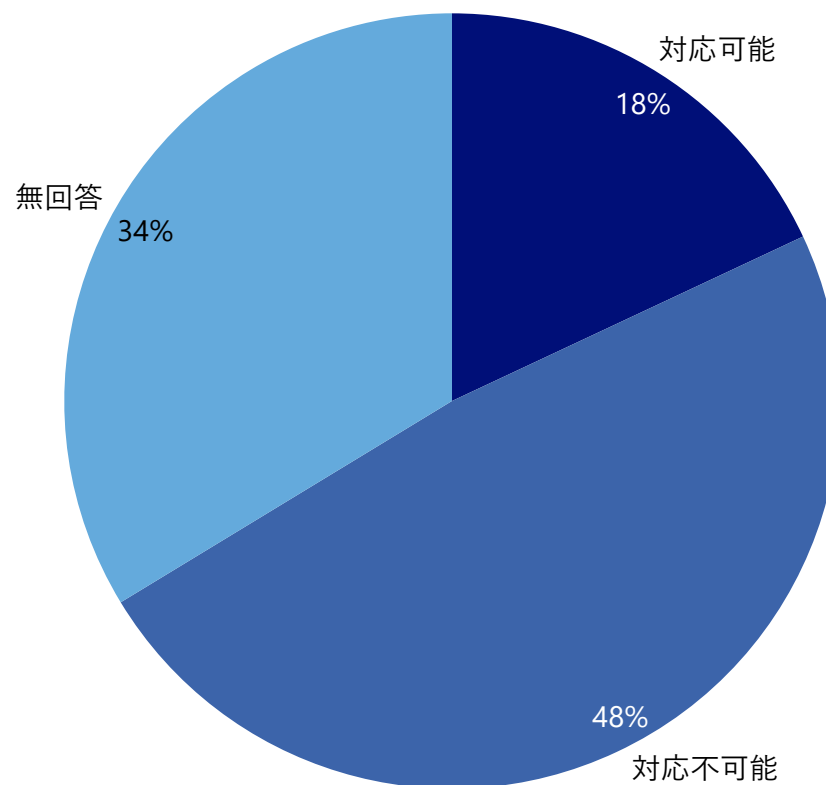


(N = 466)

注) 無回答 = 「できない」とした

常時、生産設備や生産プロセスの消費電力を秒単位で調整する制御への対応可能性

■ 秒単位での調整に対応可能としたのは18%。



(N = 466)

The text is framed by two decorative swooshes. The top swoosh is a gradient bar transitioning from blue on the left to red on the right, arching over the text. The bottom swoosh is a solid blue bar, also arching under the text.

Share the Next Values!

二次利用未承諾リスト

報告書の題名：令和3年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業
分散型エネルギーリソースの更なる活用・普及推進に関する調査

委託事業名：同上

受注事業者名：株式会社野村総合研究所

頁	図表番号	タイトル
20		JSCAの主な活動内容
21		組織図
21		運営会員一覧
22		JEMAの主な事業活動
23		JEMAの主な事業活動
24		2021年度 収支予算案
27		CEDMCの概要
28		CEDMC参加メンバー
29		CPUC向けの主な功績
30		情報発信活動
30		トレーニングコースのアナウンス
31		CESAの主な功績
32		CESAのWGの概要
35		ADEのメンバー
36		ADEの主な活動と直近の実績
37		マーケットレポートやコラムなど
38		EMAのトピック
42		ネガワット調整金
46		CAISOにおける分散リソースの市場参加形態
47		市場登録・参加形態別参加化可能な取引市場
48		CAISO 需給調整市場(アンシラリーサービス)の概要
49		CAISOにおけるDRの評価方法概要
50		CAISO DR評価方法(ベースライン)
51		CAISO DR評価方法(ベースライン) 詳細
52		CAISOシステムにおけるリソース登録画面イメージ

52	デバイスタイプ別の選択可能な評価方法
53	逆潮流時のDR効果評価についての規定
54	PDR-LSRの概要
55	ESDER Phase1-4の概要
57	PJM 需給調整市場(アンシラリーサービス)の概要
58	Sub-meterに関する主な要件
59	PJM Manual 11 抜粋
61	Large-scale battery storage capacity by region (2010-2019)
62	Power capacity and duration of large-scale battery storage by region (2019)
64	2020年 Regulation市場 リソース別落札実績 - ユニット数ベース
64	2020年 Regulation市場 リソース別落札実績 - 容量ベース
65	AB2514のスケジュール(MW)
66	The AES Alamos Battery Energy Storage System (BESS)
67	U.S. large-scale battery storage power capacity, standalone and co-located
68	2021年に発表されたCA州の太陽光+蓄電池のPPA案件
69	英国 周波数制御関連メニューごとのリソース構成
70	Gresham House Energy Storage Fund plcの概要
71	Gresham House Energy Storage Fund plcの収入構成 (2020年)
72	新規容量入札
73	Hornsedale Power Reserveの概要
73	NEMによるストレージシステムの収益
74	ARENA助成金を受けたEnergy Storageプログラム (2018年以降)
75	豪州における蓄電池プロジェクト
76	プロジェクトとの概要
87	DRポテンシャルの推計式
87	アンケート調査概要
88	DR 対応可能な生産プロセス・機器の回答件数と1 件あたり平均消費電力
89	産業部門における予備力供給型DR ポテンシャル推定値
90	DRポテンシャルの推計方法
90	Step1 DR資源候補
91	デマンドレスポンス資源のポテンシャル推計結果
92	自家発電設備のデマンドレスポンス・ポテンシャル
93	需要家電力資源からの調整力の潜在ポテンシャル
122	積み上げ方式によるポテンシャル推計方法
167	SA VPPの広報内容
168	SA VPPの広報内容