資料３

英国のEVスマート充電設備規制について

電力中央研究所　社会経済研究所

主任研究員　向井 登志広

第39回省エネルギー小委員会 ヒアリング資料

2023年3月24日

電力中央研究所

© CRIEPI 2023

EVスマート充電設備規制とは
The Electric Vehicle (Smart Charge Points) Regulations 2021

◆ 2021年12月、EVスマート充電規制が制定された
- ➢ 2022年6月30日以降、**英国内で販売される家庭用・職場用の普通充電設備**は、**スマート機能を備え、オフピーク時間帯の充電をデフォルト設定すること**等を義務付け

要件	定義
スマート機能 Smart functionality	• 以下4つをすべて満たす機能を有すること a. 通信ネットワークを介して、**情報を送受信できる** b. 通信ネットワークを介した信号に応答して、**充電量増減や充電時間変更を行うことができる** c. 上記の機能を通じて、**DRサービスを提供できる** d. ユーザインタフェースを少なくとも1つ有する
オフピーク充電 Off-peak charging	• 定義されたピーク時間帯（平日8～11時、および、平日16～22時）以外で充電されるよう、**デフォルトで充電時間帯を設定する**こと ➢ また、充電設備の所有者が、初回充電時に、ユーザーインターフェースを通して充電時間のデフォルト設定を確認するとともに、**デフォルト設定からオプトアウトする機会を提供**する ➢ なお、充電設備がDRサービスを提供する場合、オフピーク充電設定よりも負荷シフト効果が期待されるため、当要件は免除される

※上記要件の他、相互運用性、通信不良時の充電機能確保、安全性などの諸要件が定められている

- UK Government, The Electric Vehicles (Smart Charge Points) Regulations 2021, Statutory Instruments, 2021 No.1467.
- UK Office for Product Safety & Standards, Complying with the Electric Vehicles (Smart Charge Points) Regulation 2021: Guidance for sellers of electric vehicle charge points in Great Britain. May 2022.

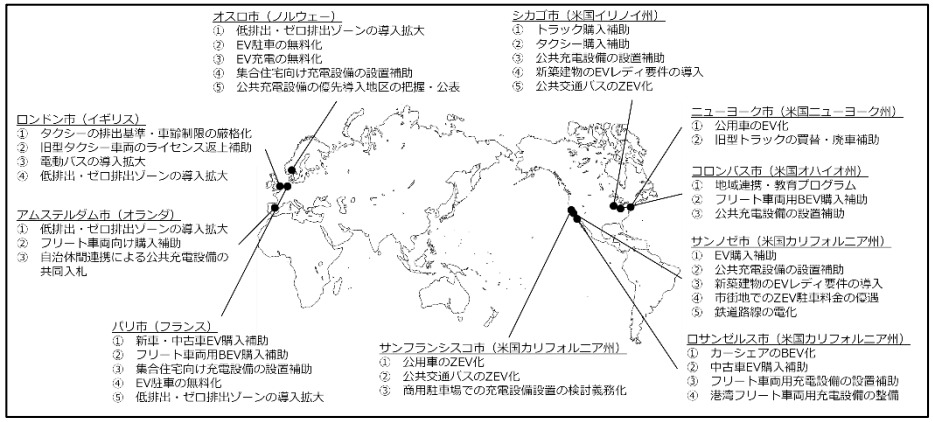
© CRIEPI 2023

背景：EVスマート充電設備規制の位置づけ

- 各国で、EV普及策など運輸部門の脱炭素化/非化石転換に向けた取組が活発化している
- 英国政府は、**EV充電需要の最適化のため、2022年6月30日以降に販売される家庭用・職場用の普通充電設備に対して、DR機能の搭載等を義務化した**
  - 英国政府の主な狙いは、EV普及に伴う配電設備増強の繰延や、電気料金負担の軽減
  - **充電設備へのDR機能の搭載を義務化することで、非DRレディ充電設備のロックインを回避し、将来的な改修・交換等の費用を抑制**することが期待されている

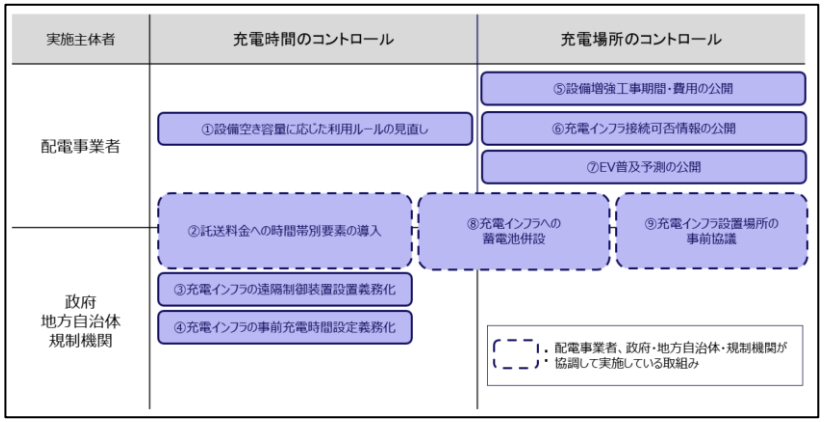
欧米の自治体による運輸脱炭素化政策の先進事例※1

規制的・経済的・情報的手法による地域の運輸脱炭素化に向けた多様な取組が見られる



充電時間・場所のコントロールに向けた取組の類型化※2

例えば英国では、効率的にEV・充電インフラを普及させるため、充電時間・場所のコントロールに取り組んでいる



※1：向井 登志広「運輸脱炭素化に向けた取組の検討－欧米の自治体の先進事例とわが国への示唆－」、電力中央研究所報告SE21005、2022年4月.
※2：石井 佑弥「効率的な設備形成を考慮したEV充電インフラ整備に向けた英国の制度設計と配電事業者の取組み－充電時間・場所のコントロールに着目して－」、電力中央研究所報告SE22001、2022年6月.

© CRIEPI 2023

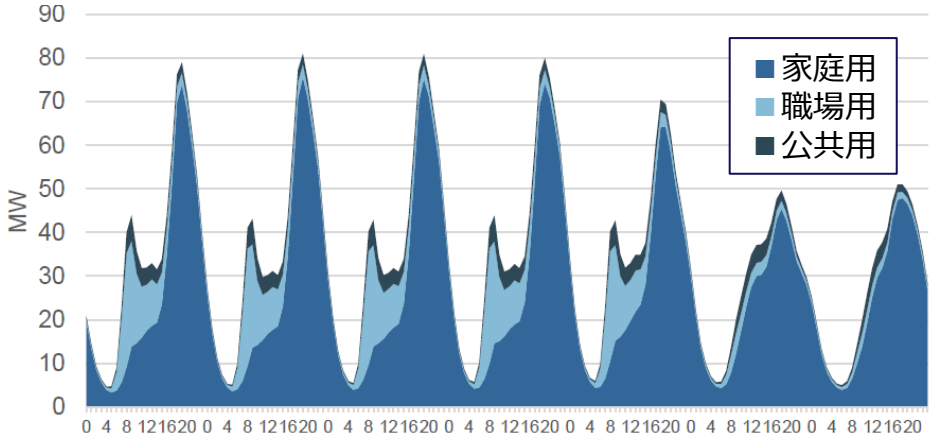
背景：英国のEV充電需要の実態や将来想定

◆ 充電需要の大半を占める占める家庭用・職場用において、**朝・夜の充電需要の集中と、配電設備への影響が懸念されている**

- 英国では充電設備が順調に普及しており、政府補助を活用した充電設備の設置台数は、家庭用で累積37.8万台、職場用で累積4万台弱となっている（2023/1/1時点）※1

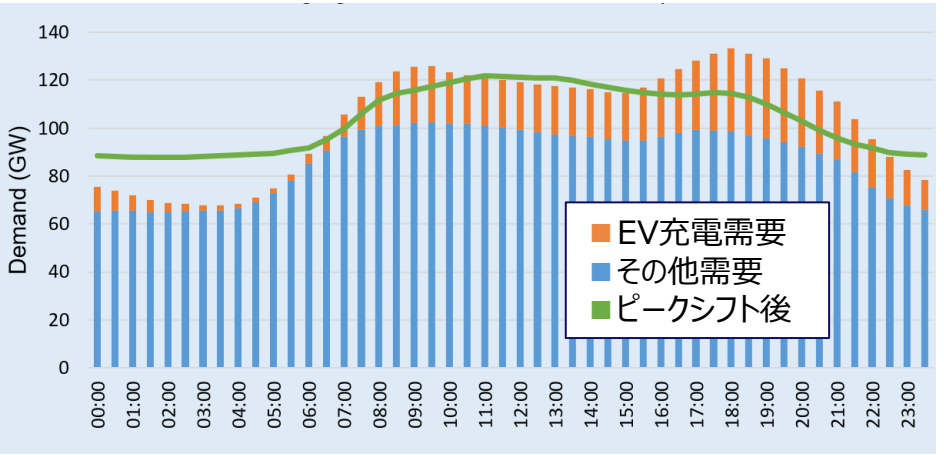
1週間の充電需要イメージ（EV18万台想定）※2

2017～2018年の約8万回の充電イベントデータを分析した事例では、充電需要の75%が家庭用、15%が職場用、残りの10%が公共用の充電設備であった



英国の2050年電力需要イメージ※3

EV普及に伴い、8～11時、16～22時のピーク需要が懸念され、スマート機能による充電需要のシフトが期待されている



- ※1：英国人口は2020年時点で67百万人。また、政府補助を活用した充電設備の設置台数は以下を参照：UK Department for Transport, Official Statistics: Electric vehicle charging device grand scheme statistics: January 2023, Published 2 March 2023.
- ※2：Element Energy, Electric Vehicle Charging Behaviour Study Final Report, 29 March 2019.
- ※3：UK Department for Transport, Electric Vehicle Smart Charging: Government Response tot the 2019 Consultation on Electric Vehicle Smart Charging.

© CRIEPI 2023

背景：EV充電設備の類型

◆ 家庭用・職場用の充電設備は、**充電容量が小さく充電時間が長いため、朝・夜のピーク時間帯を避けた充電を促すことによる充電需要シフトのポテンシャルが期待されている**

EV充電設備の類型※1

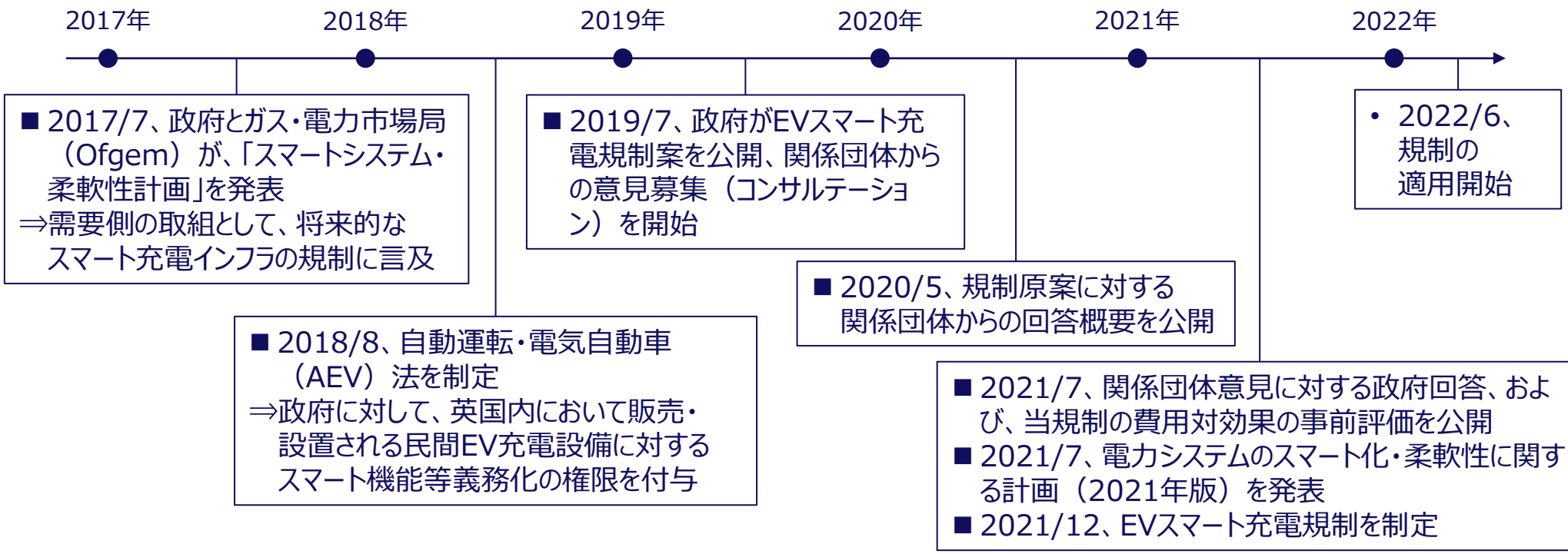
	①家庭用・職場用充電（EVスマート充電規制対象）	②公共用充電	③商業用充電
充電容量イメージ	小（3kW～7kW程度）	中（7kW～22kW程度）	大（22kW～）
主な設置者	需要家	地方自治体	自動車メーカ 石油会社等
取組の例	**朝・夜などのピーク時間帯を避けた充電**	容量の大きい充電設備の設置場所の事前協議など	
設置イメージ			

※1：公共用・商業用充電を含めた英国の充電時間・場所のコントロールに向けた取組事例については以下参照。
石井 佑弥「効率的な設備形成を考慮したEV充電インフラ整備に向けた英国の制度設計と配電事業者の取組み ー充電時間・場所のコントロールに着目してー」、電力中央研究所報告SE22001、2022年6月.

© CRIEPI 2023

EVスマート充電設備規制 制定までの経緯

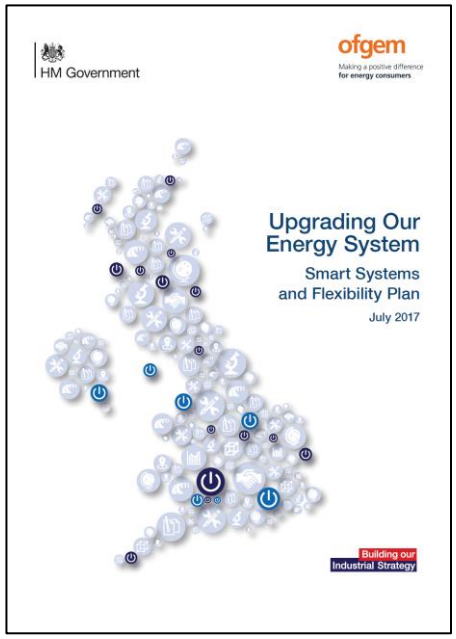
◆ 英国政府とガス・電力市場局（Ofgem）の計画発表、自動運転・電気自動車（AEV）法制定、規制案に対する意見募集（コンサルテーション）を経て、2021年12月に制定された



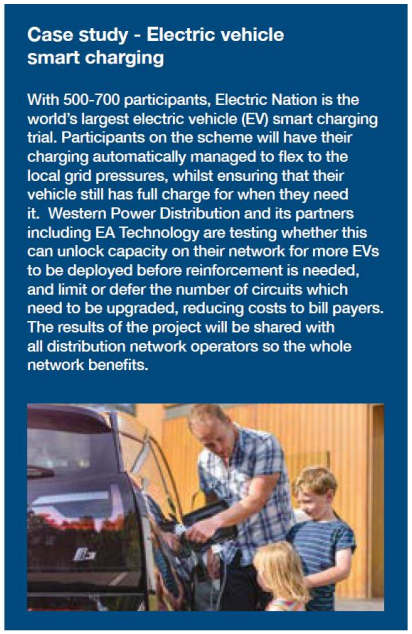
© CRIEPI 2023

「スマートシステム・柔軟性計画」 Smart Systems and Flexibility Plan (SSFP)

- 2017年7月、英国政府とOfgemは、電力システムの柔軟性向上に向けた計画「スマートシステム・柔軟性計画」を公開
  - **将来的なスマート充電設備への規制に言及**するとともに、英国内で実施する**スマート充電実証を通じて、配電設備の増強繰延**や**電気料金負担軽減といったメリットを紹介**



柔軟性向上に向けた需要側の取組として、**充電設備へのスマート機能具備の義務化に言及**



「スマートシステム・柔軟性計画」では、実証事例に触れつつ、**配電設備の増強繰延や、電気料金負担軽減の可能性に言及**

ケーススタディ - 電気自動車のスマートチャージ

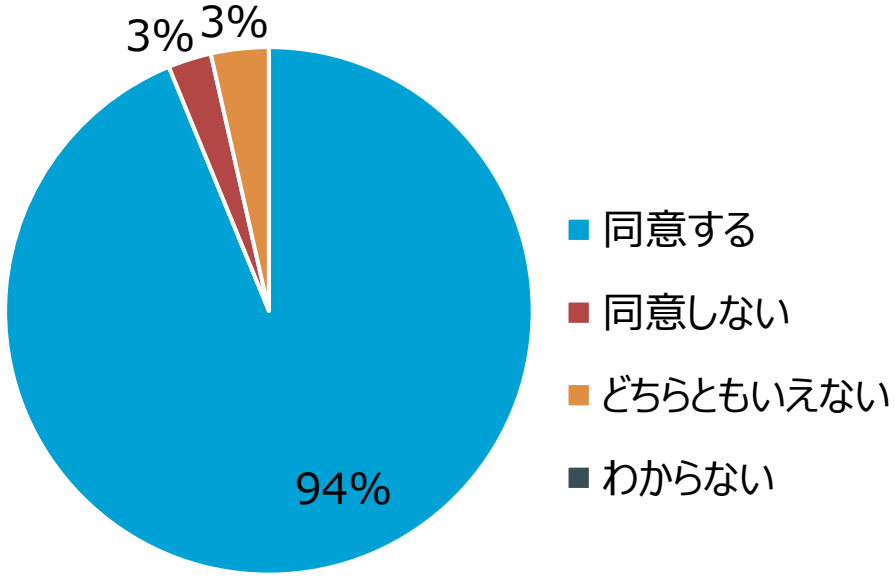
- Electric Nationは、500～700人が参加する電気自動車（EV）スマートチャージ実証である。
- 当実証の参加者は、地域電力需要の負荷状況に応じてEV充電が自動管理される一方で、EV利用時には満充電になるように充電が行われる。
- 配電事業者Western Power Distribution社らは、当実証により、**現状の配電設備の増強をせずにより多くのEVを充電可能かどうか、また、配電設備の増強の必要性を繰延可能か、更には、電気料金支払者の負担を軽減可能かどうかを検証**している。
- 当実証の成果はすべての配電事業者と共有され、系統全体が恩恵を受けることになる。

UK Government and Ofgem, Upgrading Our Energy System: Smart Systems and Flexibility Plan. July 2017.

コンサルテーションにおける議論の例①
規制案の狙いについて

- 2020/5、政府規制案に対する関係団体の回答概要が公開された
- 当規制が目指すスマート充電設備の導入拡大について、**9割以上が同意していた**

Q. スマート充電技術の活用を最大化していくという政府規制案の狙いに同意しますか？（n=113）※1,2
Do you agree with the government's proposed aim (to maximise the use of smart charging technologies)?



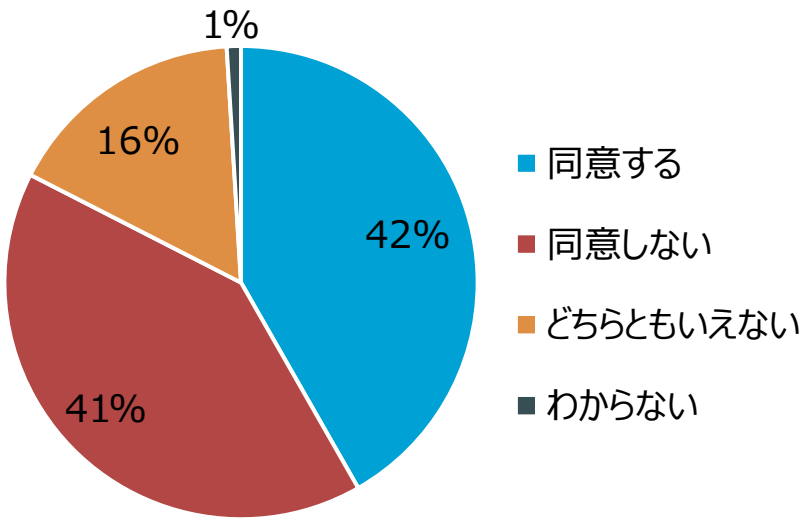
※1：UK Government, Electric vehicle smart charging consultation: summary of response, Released on 27 May 2020, Updated 21 December 2021.
※2：回答者属性は、一般消費者、消費者団体、地方自治体・議会関係者、電力・ガス会社、エネルギーインフラ企業、送配電事業者、充電設備メーカー、充電設備運用事業者、自動車メーカー、アグリゲーター、スマートメータ関連企業、ソフトウエア企業、サイバーセキュリティ関連企業、コンサルティング企業、業界団体、学術団体など。

© CRIEPI 2023

コンサルテーションにおける議論の例②
規制対象とする充電設備の定義について

◆ 規制対象を家庭用・職場用の充電設備とする案への賛成理由として、**義務化により、将来の非スマート充電設備を交換する必要性を軽減することができる**、といった意見が出された

Q. （AEV法で定義されているように）**公共充電を除くすべての新設充電設備を規制対象とする**ことに同意しますか？（n=103）※1,2



Q. **同意する・しない理由**について、根拠・分析事例を含めてご提示ください。※1,2

	主な理由
同意する	• 家庭用の充電設備は柔軟性ポテンシャルが大きい一方で、規制なしで消費者はスマート充電設備を設置しない • 将来、すべての充電設備がスマート機能を有することが予想され、義務化することで非スマート充電の交換の必要性を減らすことができる
同意しない	• 公共の充電設備も規制対象とすべき • 充電サービスの提供者を規制対象とすべき • 民間・公共の分類はおおざっぱであり、ユースケースでの分類と規制対象の議論をすべき

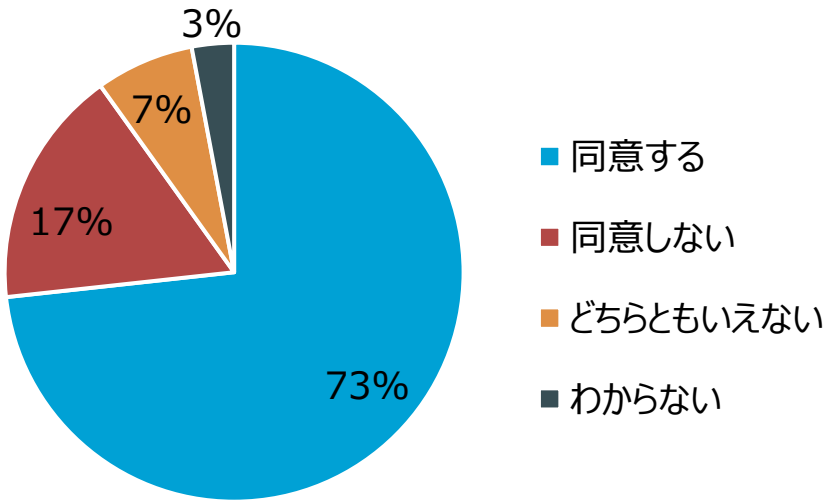
※1：UK Government, Electric vehicle smart charging consultation: summary of response, Released on 27 May 2020, Updated 21 December 2021.
※2：回答者属性は、一般消費者、消費者団体、地方自治体・議会関係者、電力・ガス会社、エネルギーインフラ企業、送配電事業者、充電設備メーカー、充電設備運用事業者、自動車メーカー、アグリゲーター、スマートメータ関連企業、ソフトウエア企業、サイバーセキュリティ関連企業、コンサルティング企業、業界団体、学術団体など。

© CRIEPI 2023

コンサルテーションにおける議論の例③
スマート機能の定義について

◆ 義務化されるスマート機能の定義については、充電制御の主体・内容の具体化について様々な意見が出されたが、**2021/12に制定された規制では、「充電量の調整」について、①充電量の増減、②充電時間変更を指すことが具体的に明記された**

Q. 「スマート充電設備」は、**通信が可能であり、遠隔信号に対して自動応答し充電量を調整するもの、との定義**に同意しますか（n=101）※1,2



Q. 同意しない場合、**どのように定義されるべき**と考えますか？※1,2

主な意見

- 電力会社等の関係者が制御できることを明記すべき
- EVがスマート機能を有する場合もある点明記すべき
- 充電時間が予め設定される場合も考えられ、即時応答機能は必ずしも必要ではない
- 信号の受信機能のみでよく、送信機能は必要ない
- 充放電の両方が制御可能となるような定義とすべき
- スマート機能は比較的新しい技術であり、将来的な技術革新が想定されるため、厳密な定義にすべきではない
- 充電機能はオン・オフの2値設定ではないため、「調整」という用語に更なる詳細を加えるべき

※1：UK Government, Electric vehicle smart charging consultation: summary of response, Released on 27 May 2020, Updated 21 December 2021.
※2：回答者属性は、一般消費者、消費者団体、地方自治体・議会関係者、電力・ガス会社、エネルギーインフラ企業、送配電事業者、充電設備メーカー、充電設備運用事業者、自動車メーカー、アグリゲーター、スマートメータ関連企業、ソフトウエア企業、サイバーセキュリティ関連企業、コンサルティング企業、業界団体、学術団体など。

© CRIEPI 2023

規制の影響評価①
費用

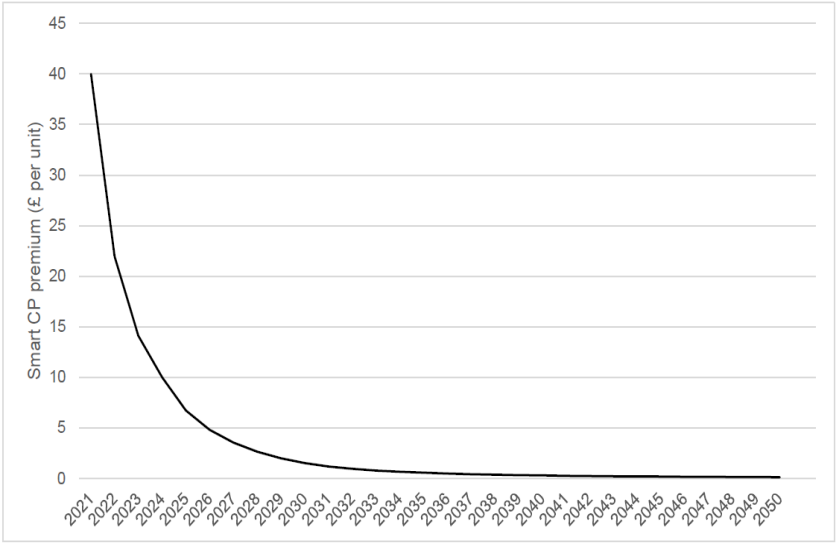
◆ 英国政府は、**スマート機能の義務化に伴う充電設備メーカーの製造/マーケティング/法令遵守に係るコストを0～2.6億ポンドと推計**している

- 金銭評価から除外した主な費用として、充電設備の選択肢の減少や充電時間のオプトアウトに係る心理的負担（EV・充電設備の購入者）、追加的なカスタマーサービス（充電設備メーカー）、規制執行に係るコスト（社会全体）、といった項目について定性的な言及がなされている

費用推計の主な前提条件

項目	費用	主な根拠
スマート機能なし家庭用充電	• 280ポンド/台	• 現在市販されているスマート機能なし充電設備（3.7kWの一般的な家庭用充電）を想定
スマート機能の具備による追加的なコスト	• ハードウエア：40ポンド/台 • ソフトウエア開発や運用等：初期費用550-870千ポンド/メーカー、年間費用60-110千ポンド/メーカー	• 充電設備メーカーへのヒアリング等による • ハードウエアの追加費用は、製造量の増加に伴い急速に減少すると仮定（右図）

スマート機能の有無による充電設備コスト差は、製造量の増加に伴い急速に低減すると想定している



UK Department for Business Energy and Industrial Strategy, The Electric Vehicles (Smart Charge Points) Regulations 2021: impact assessment. RPC-DfT-5075(1), July 2021.

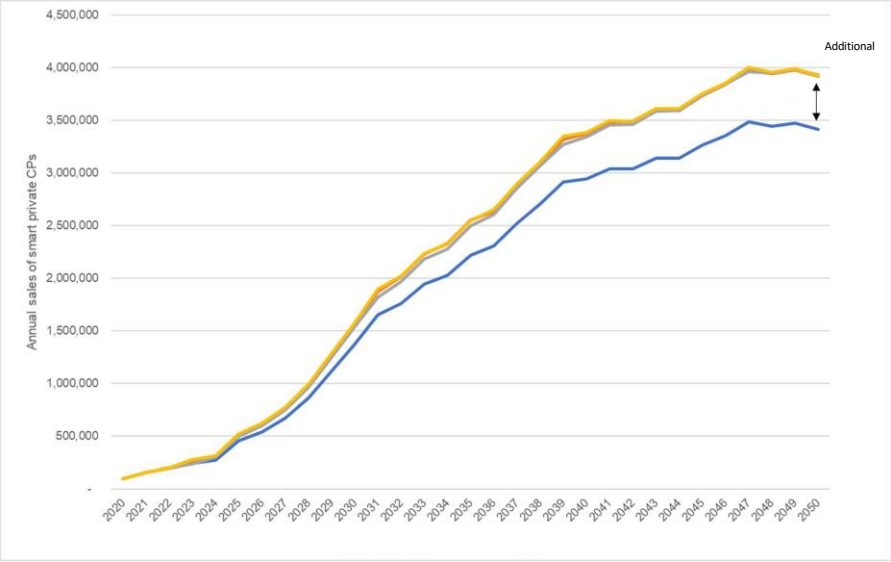
© CRIEPI 2023

規制の影響評価②
便益

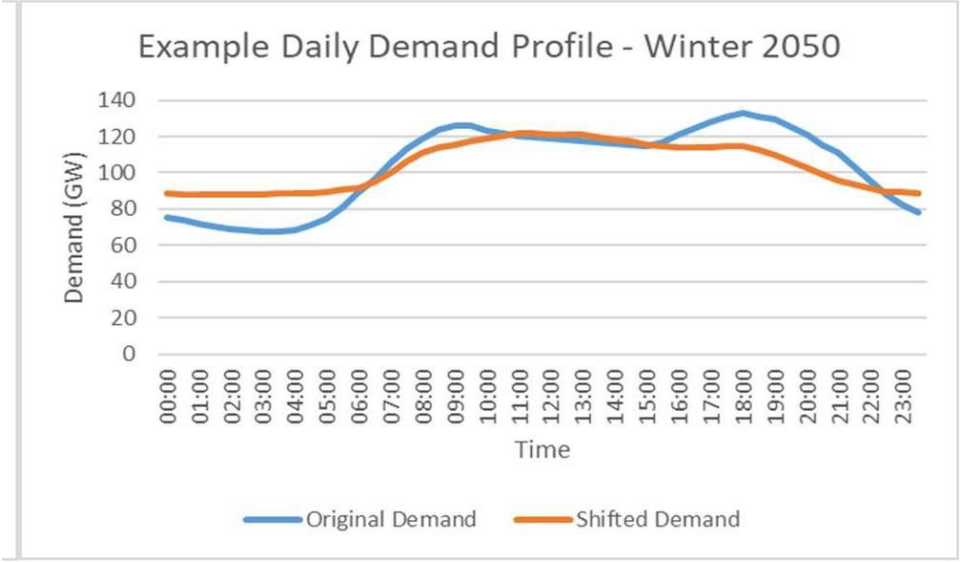
◆ 英国政府は、**スマート機能の義務化に伴うDRレディ充電設備の普及に伴う電力システムの効率化メリットを3億～11億ポンドと推計**している

- 金銭評価から除外した主な便益として、スマート化に伴う充電体験の向上（EV・充電設備の購入者）、将来的なスマート充電設備の輸出可能性（充電設備メーカー）、充電設備のセキュリティ強化や系統安定性の向上（社会全体）、といった項目について定性的な言及がなされている

義務化の有無による
スマート機能付き充電設備の販売台数想定



充電シフトの有無による
2050年冬のピークシフト効果



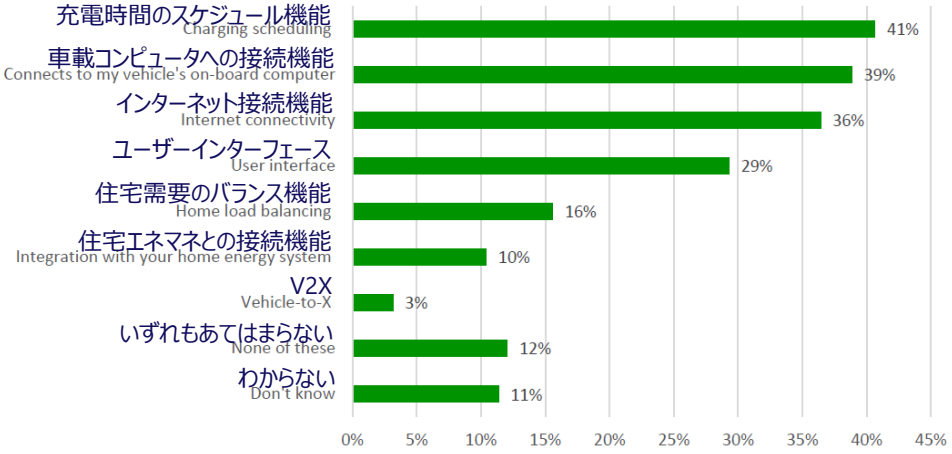
UK Department for Business Energy and Industrial Strategy, The Electric Vehicles (Smart Charge Points) Regulations 2021: impact assessment. RPC-DfT-5075(1), July 2021.

© CRIEPI 2023

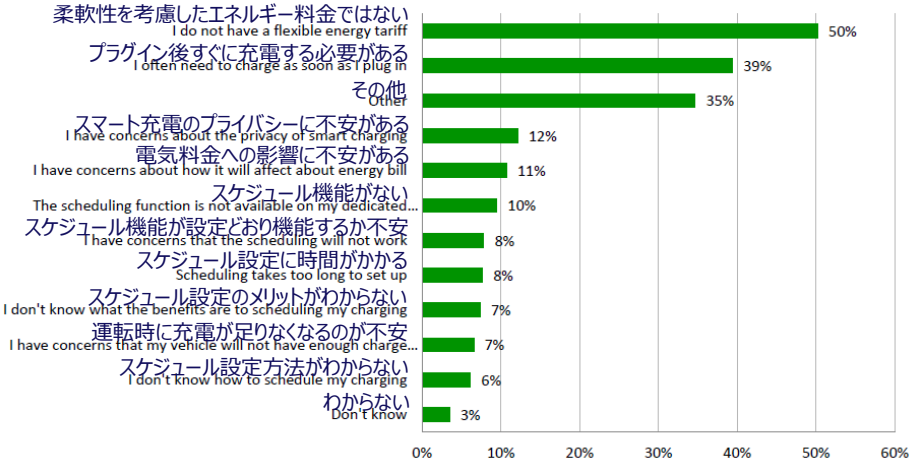
規制の影響評価③
市場モニタリング調査

◆ 英国政府は、当規制による**市場影響のモニタリングを目的としたベースライン調査結果を、2023/1に公開**している
- ➢ その上で、**2025年までに中間評価を、2027年までに最終評価を行う予定**

保有する充電設備の「スマート機能」（n=574）
規制導入前においても、特定の「スマート機能」を搭載する充電設備が、既に一定程度導入されている



スケジュール機能を利用しない理由（n=80）
半数が「柔軟性を考慮したエネルギー料金ではない」、4割が「プラグイン後すぐに充電する必要がある」と回答



UK Department for Business Energy and Industrial Strategy, Electric Vehicle Smart Chargepoint Survey 2022 Findings Report (Baseline Evaluation of the Electric Vehicles (Smart Charge Points) Regulations 2021), Jan 2023.

© CRIEPI 2023

まとめ

- 2022年6月30日以降、英国内で販売される家庭用・職場用の普通充電設備は、**スマート機能を備え、オフピーク時間帯の充電をデフォルト設定する**こと等を義務付け
  - DR機能の具体的要件として、**①充電量の増減、②充電時間の変更、の2点が明記**されている
  - 充電時間のデフォルト設定は、**設備購入者が容易にオプトアウトできる**ように要件が定義されている
- 2017年7月、「スマートシステム・柔軟性計画」において需要側の取組として言及されて以降、**コンサルテーション・費用便益分析等を経て、2022年6月に義務化**された
  - コンサルテーションでは、**規制の狙いに対して多様な利害関係者が同意している**ことを確認するとともに、 DR機能の具体的要件化など、意見を踏まえて規制内容の最終調整が行われた
  - 英国政府は市場影響の把握のため、**2027年までに最終評価を行う予定**である

- **一度導入した設備はロックインされがち**で、後から対策を講じることが難しい。
  将来的に非化石化や需要最適化に寄与することが期待されるのであれば、**事前に対応（ready）させておくという考え方は検討に値する**
  - 英国のEV充電設備のスマート機能義務化（本資料）のほか、豪州ではヒートポンプ機器を含めたDR対応義務化の議論も（第38回省エネ小委員会 事務局資料）
  - そうした際には、それぞれの技術の特性や普及状況、規制の費用便益等を踏まえる必要

© CRIEPI 2023