

諸外国におけるヒートポンプ給湯機の ディマンド・リスポンスに関する規制状況

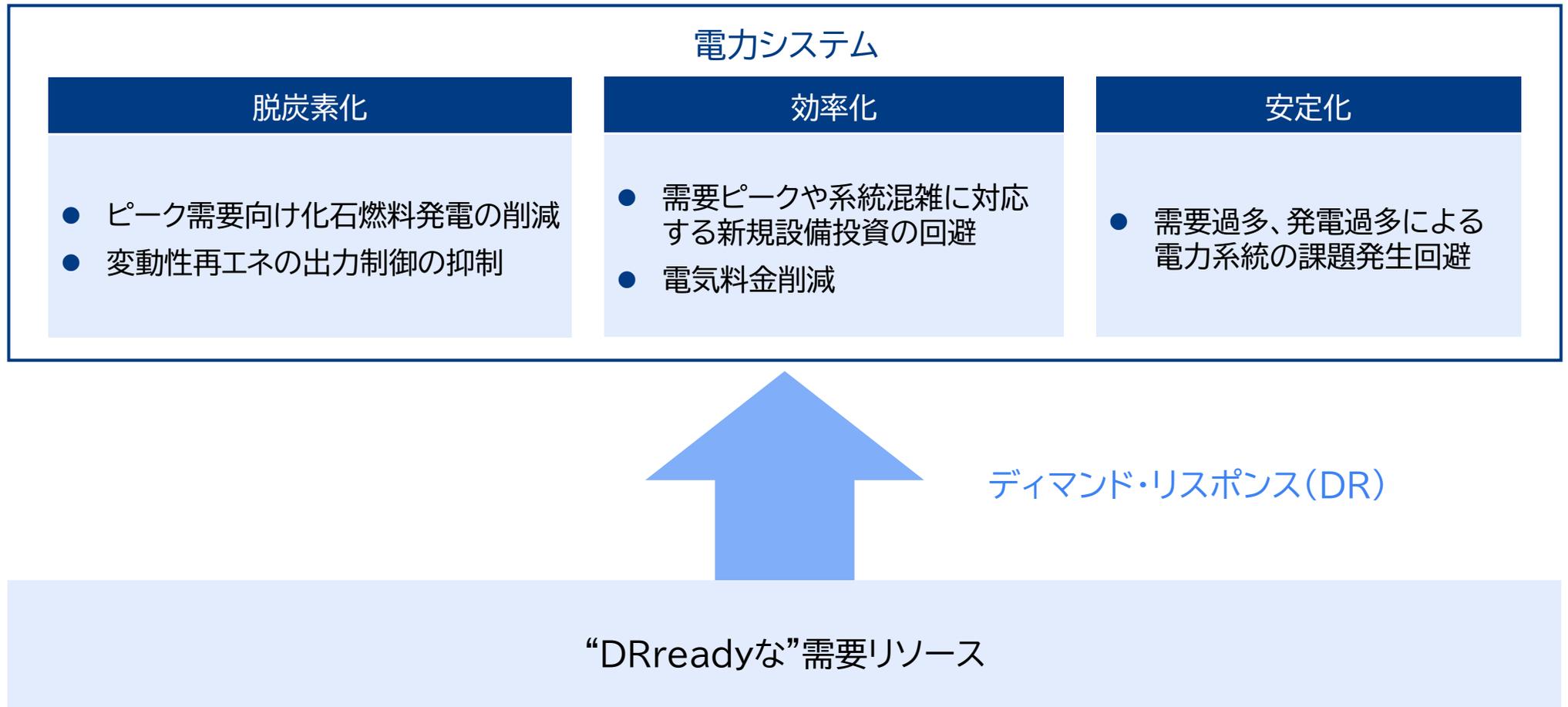
MRI 三菱総合研究所

2024.6.4

エネルギー・サステナビリティ事業本部
先進技術・セキュリティ事業本部

需要リソースのフレキシビリティ活用への期待の高まり

- 諸外国において、電力システムの脱炭素化・効率化・安定化を目指す中で、需要リソースのフレキシビリティ活用への期待が高まっている。
- 需要リソースのフレキシビリティを最大限活用するためには、各機器がデマンド・レスポンス(DR)に対応可能な能力を具備すること(DRready)が必要なことから、DRready要件の検討・導入が進められている。



ヒートポンプ給湯機のDRに関する規制動向

- 米国(ワシントン州、オレゴン州、カリフォルニア州)は既にDRready要件への準拠を義務化している。
- 英国、豪州は、DRready要件への準拠の義務化を検討している。

	義務化のステータス	文書	対象者	対象機器
米国 ワシントン州 	義務化済 ・州法においてDRready要件への準拠を義務化	Revised Code of Washington Title19 Chapter 19.260 (機器省エネ基準)	・機器メーカー ※個人情報の取り扱い方法への準拠は、DR事業者、電気事業者に対し求めている	電気給湯器 (定格貯湯量40~120ガロン※1、定格消費電力12kW以下、最大出湯温度180°F※2未満の製品のうち2021年1月以降製造のもの)
米国 オレゴン州 	義務化済 ・州法においてDRready要件への準拠を義務化	Oregon Revised Statutes Vol. 13 Title 36A Chapter 469.233 (機器省エネ基準)	・機器メーカー	電気給湯器 (定格消費電力12kW以下、定格貯湯量が40~120ガロン※1、最大出湯温度180°F※2未満の製品のうち2022年1月以降製造のもの)
米国 カリフォルニア州 	義務化済 ・州法においてDRready要件への準拠を義務化	California Code of Regulations Title24 Part6 The 2022 Building Energy Efficiency Standards (建築物省エネ基準)	・建築物への設備導入の意思決定を行う主体	電気給湯器 (規模や製造年の指定なし)
英国 	検討中 ・義務化済のEV充電器の規則を基にヒートポンプ給湯機の規則を検討中	-	・機器メーカー	未定
豪州 	検討中 ・電気製品のDR機能の標準(AS/NZS 4755)を作成済 ・費用便益評価により標準への準拠の義務化の妥当性を検討	-	・機器メーカー ・ゲートウェイの製造メーカー	電気給湯器 (定格貯湯量10~710L、抵抗発熱体を有する定格消費電力7kW以下の給湯器、抵抗発熱体を有しない2kW以下の給湯器)

※1 約150~450Lに相当 ※2 約82℃に相当

各国のDRready要件の規定項目

- 通信接続機能要件、外部制御機能要件は、いずれのエリアのDRready要件でも規定されている。
 - セキュリティは、DRready要件の中で定める場合と、別文書で定める場合がある。
 - 評価方法は、法律/規則では試験や準拠証明の必要性の記載に留まり、具体的な試験方法は規定されていない。
 - ペナルティは、一部エリアで規定されている。
- 法律の機器省エネ基準において標準を引用する形で要件を定める事例としてワシントン州法、規則の中で直接要件の詳細を記述する事例として英国のEV充電器の規則を以降で整理する。

	要件			評価方法	ペナルティ
	通信接続機能	外部制御機能	セキュリティ		
米国 ワシントン州 	○ 規定あり (機器、ゲートウェイ-機器間)	○ 規定あり (ANSI-CTA-2045を引用)	△ 一部規定あり (データプライバシーのみ)	○ 規定あり (具体的な試験方法は定められていない)	○ 規定あり※1
米国 オレゴン州 	○ 規定あり (機器、ゲートウェイ-機器間)	○ 規定あり (ANSI-CTA-2045を引用)	- 規定なし (IoT機器全般の要件として別文書あり)	○ 規定あり (具体の試験方法は定められていない)	- 規定なし
米国 カリフォルニア州 ※建築物の基準 	○ 規定あり (機器、ゲートウェイ-機器間)	○ 規定あり (OpenADR、ANSI/CTA-2045を引用)	- 規定なし (IoT機器全般の要件として別文書あり)	○ 規定あり (具体の試験方法は定められていない)	- 規定なし
英国 ※EV充電器規則 	○ 規定あり (機器、ゲートウェイ-機器間)	○ 規定あり	○ 規定あり	○ 規定あり (具体的な試験方法は定められていない)	○ 規定あり
豪州 ※標準 	○ 規定あり (機器、ゲートウェイ-機器間、ゲートウェイ、サーバー-ゲートウェイ間)	○ 規定あり	- 規定なし (IoT機器全般の要件として別文書あり)	○ 規定あり	- 規定なし

※1 同じ章で規定されている省エネ基準への違反のペナルティは明確に規定されている。DRready要件への違反のペナルティは明確には規定されていないものの、今後同様のペナルティが適用されると推察される。

米国ワシントン州

州法におけるDRready要件の規定



- 州法(Revised Code of Washington)の家電製品の省エネ基準(Title 19 Chapter 19.260)において、2021年1月以降に製造される電気給湯器に対しDRready要件への準拠を義務化している。
- 標準ANSI/CTA-2045-Aを引用する形で、モジュール式DR通信ポートの具備、その通信インターフェース規格、アプリケーション層要件が規定されている。
- 州法RCW 19.29A.100、110(電気事業者等が取得する個人情報や顧客情報の取り扱いについての州法)を引用する形で、やり取りされる情報の取り扱い(データプライバシー)が規定されている。

Section 19.260.080 (電気給湯器のDR機能を規定)

(1) 2021年1月1日以降に製造された電気給湯器は、以下の設計要件に適合しない限り、州内で設置、販売、リース・レンタルのために提供することはできない:

(a) 製品は、以下の規格に準拠したモジュール式DR通信ポートを備えていなければならない:

(i) 2018年3月版の[ANSI/CTA-2045-A通信インターフェース規格](#)、または同等規格

(ii) 2018年3月版の[ANSI/CTA-2045-Aアプリケーション層要件](#)

(b) 本款で要求されるインターフェイス標準およびアプリケーション層の要件は、同局が規則によりそれ以降のバージョンを採択しない限り、2018年3月に制定されたバージョンである。

(2) 商務省が公益にかなうと判断した場合、同局は規則により、発効日を遅らせるか、本項第(1)節の要件の施行を一時停止することができる。

(3) 本章または本章で採用された規則において義務付けられているモジュール式DR通信ポートを備えた電気給湯器により収集、保存、伝達、伝送、または検索される顧客の個人情報および専有情報(proprietary customer information)^{*1}は、[RCW 19.29A.100](#) および [19.29A.110](#) の規定に従う。

(4) 本章に定める設計要件を満たす電気給湯器が設置された建物に電気を供給する電気事業者は、DRを許可するプログラムへの参加に対する顧客の同意を最初に書面で得ることなく、電気給湯器または関連装置により収集された情報に基づいて電気給湯器に関連する電気または水の使用量を変更すること、または変更することを顧客に要求することはできない。

^{*1} 電力サービスを提供する過程で電力会社が収集した情報。顧客の設備構成、電力使用量、電気料金支払履歴、小売電気料金請求書に記載される情報等が含まれる。
下線は引用元の文書を示す。

出所)ワシントン州政府, "Revised Code of Washington", 閲覧日:2024年4月25日, <https://app.leg.wa.gov/RCW/default.aspx?cite=19.260>
より三菱総研作成

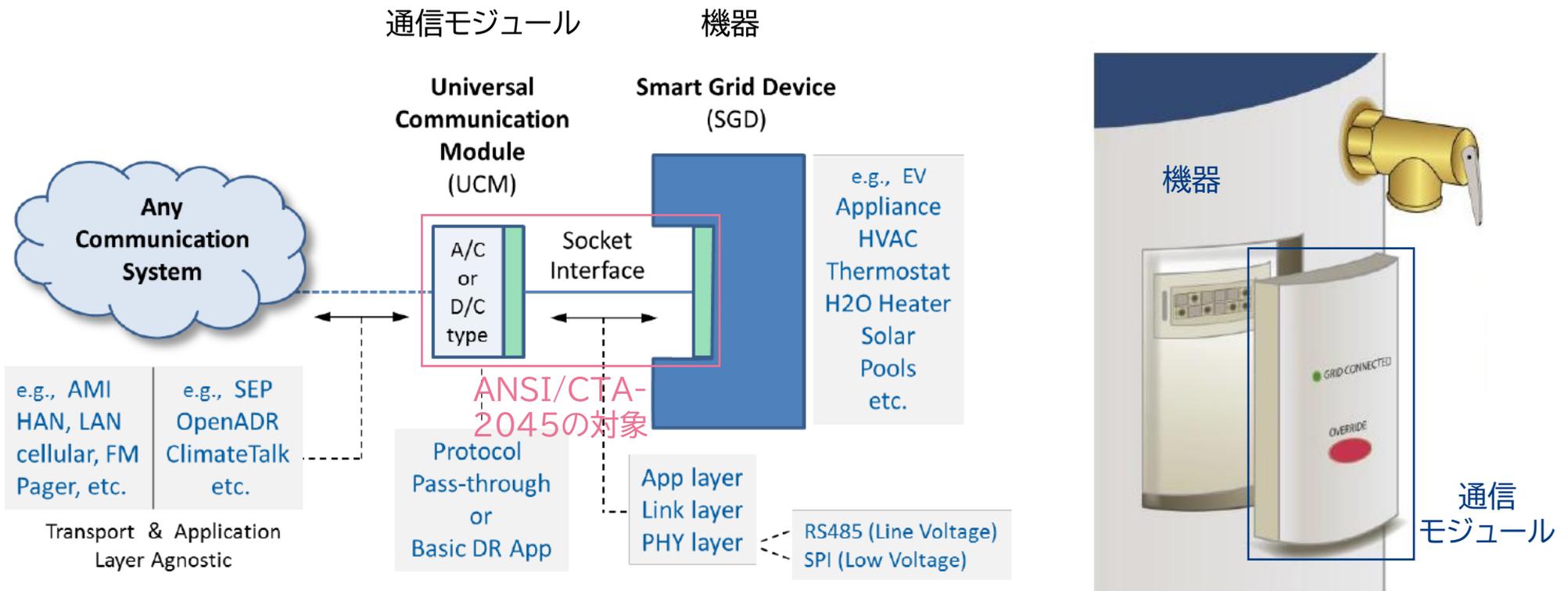
州法が引用する標準ANSI/CTA-2045の概要



- ANSI/CTA-2045は、米国規格協会(American National Standards Institute:ANSI)が定める系統接続可能な「スマートグリッド対応」製品を実現することを目的とした標準規格で、通信モジュール(UCM)、通信モジュールと機器(SGD)間の通信およびインターフェースに関して規定している。
- CTA-2045標準ワーキンググループが22の電力会社・メーカーとともに検討し、2013年に初版が発行され、2021年に現在の最新版「ANSI/CTA-2045-B」が発行された。

ANSI/CTA-2045の対象

機器および通信モジュールのイメージ



引用元の標準ANSI/CTA-2045が定める機能(1/2)



- 機能として、正しい形式の指令を受け取った際に確認応答(ACK)できること、誤った形式の指令を受け取った際に否定応答(NAK)しその理由を提示できることが求められている。
- 通信プロトコルとして、メッセージ形式、ビット数、メッセージのタイミング・時間の長さ、指令の優先度、必要なメッセージに対する処理機能が規定されている。

プロトコルデータユニットのフォーマット

メッセージタイプ (どのプロトコルか)	将来用の予備割り当て 「0x0」	パイロード長 (プロトコル範囲の長さ)	チェックサム (リンク層データの完全性を保証)
2バイト	3ビット	13ビット(可変)	2バイト

規定されている個別項目と概要

項目	概要	項目	概要
メッセージタイプ フィールド	メッセージタイプの割り当てを規定 (例:0x08は基本的なDRアプリケーション用)	リンク層 ACK/NAK	全てのメッセージはリンク層ACK(正しい形式の指令を受け取った際の確認応答)もしくはNAK(誤った形式の指令を受け取った際の否定応答)で応答し、NAKの場合、8つのコード(「未使用」、「無効なバイト数」等)でその理由を示すことができることが求められている
パイロード長 フィールド	パイロード長(プロトコル範囲の長さ)を規定		
チェックサム フィールド	チェックサムの計算方法とエンコードを規定		
メッセージ送信の 順序	通信モジュールが送信するメッセージの順序を規定	メッセージタイプ の準拠問合せ	<ul style="list-style-type: none"> ・8バイトのメッセージのみを処理する機能、パイロードの短いリスト(2つの必須コマンド)のみを解析する機能、およびサポートされていないコマンドのNAKを許可する機能が求められている ・どのメッセージタイプがサポートされているか判断するため、発信元(機器または通信モジュール)は該当のメッセージタイプ値を送信、受信側がサポートしていればリンク層ACKで、サポートしていない場合はリンク層NAKと「サポート無しメッセージタイプ」を表すNAKコードを送信する機能が求められている
メッセージの同期と タイミング リンク層タイミング	メッセージの同期方法、メッセージ送信とデータリンクのタイミング、時間の長さを規定		
競合するメッセージ のSGD処理	複数のアプリケーション層プロトコルをサポートすること、競合するコマンドが機器(SGD)側に提示された場合の優先度を規定		

出所) Consumer Technology Association, "ANSI/CTA Standard: ANSI/CTA-2045-B", 閲覧日: 2024年4月25日 より三菱総研作成

引用元の標準ANSI/CTA-2045が定める機能(2/2)



- 必須制御モードとして下げDRが、任意の追加制御モードとしてCritical Peakイベント、系統緊急事態、上げDRが、それぞれ想定されている。
- 加えて、コマンドの受信確認や通信状態、制御の無効化等をやり取りするコマンドも規定されている。

基本アプリケーションのデータフォーマット

メッセージタイプ (=0x08、0x01)	将来用の予備割り当て (0)	パイロード長 (=0x00、0x02)	Opcode1	Opcode2	チェックサム (リンク層データの完全性を保証)
2バイト	3ビット	13ビット	1バイト	1バイト	2バイト

必須制御モード・コマンド

制御モード/コマンド	概要	競合時の優先度※1
Shed(負荷抑制)	下げDR	高
Shedの終了/ 通常モード実行	負荷抑制、その他抑制イベントの終了	高
基本アプリケーション ACK	コマンドの正常な受信とサポート確認のため送信	-
基本アプリケーション NAK	コマンドを拒否するため送信	-
外部通信接続状態	外部通信状態を取得または失われた時に送信	-

任意の追加制御モード・コマンド(電気給湯器向け)

制御モード/コマンド	概要	競合時の優先度※1
Critical Peakイベント	1年に数回設定された系統ピーク日	高
系統緊急事態	系統緊急事態イベント	高
ロードアップ	上げDR 蓄積された最大エネルギー状態に達するまでオンになる	高
カスタマーオーバーライド	消費者による自動制御の無効化	-
動作状態クエリ	動作状態の問合せを送信	-
状態クエリ応答	状態コードの問合せに応答	-

※1 複数制御モードの指令を受けた場合、最後に受信した同等以上の優先順位のコマンドが有効になる。

州法における要件準拠の評価方法・ペナルティの規定



- 製品を試験し準拠していることを証明すること、準拠を表示すること、試験方法が定められている場合はそれに従うことが規定されている。DRready要件に関する部分の具体的な試験方法は規定されていない。
- ただしANSI/CTA-2045に準拠していると認証されるためには認証プログラムへの準拠が必要である。
- 準拠していないことが判明した場合のペナルティとして、試験費用の請求、情報公開、罰金が規定されている。

RCW190.260.070（試験・評価方法、表示方法、ペナルティを規定）

- (1) 本章(190.260)の対象となる製品の製造者は、本章に基づく試験手順または州建築基準法に規定される試験手順に従って、その製品のサンプルを試験しなければならない。
- (2) RCW 19.260.030で定められた対象となる新製品の製造業者は、当該製品が本章に準拠していることを同局に証明しなければならない。本章で試験方法が規定されていない場合を除き、この認証は試験結果に基づかなければならない。同局は、これらの製品の認証に関する規則を制定するものとし、同様の基準を持つ他州や連邦機関の認証プログラムに依拠することができる。
- (3) RCW 19.260.030の対象となる新製品の製造業者は、販売または設置の際に、製品および包装にマーク、ラベル、またはタグを付けることにより、本章に準拠していることを、州内で販売または設置のために提供される各製品に明記しなければならない。同局は、これらの製品および包装の識別に関する規則を制定するものとし、この規則は、同等の効率基準を有する他の州および連邦機関の表示プログラムと、実際の範囲で最大限調整されるものとする。RCW 19.260.040に基づく効率基準を満たす一般業務用ランプの製造業者は、州内で販売または設置される個々のランプにラベルを貼る必要はない。
- (4) 当局は、RCWC19.260.030の対象となる製品を試験し、同等の基準を有する他の政府管轄区域が実施した、あるいは、他の政府管轄区域のために実施された製品試験結果に依拠することができる。試験された製品が、RCW19.260.040.に基づいて設定された最低効率基準に準拠していないことが判明した場合、同局は以下を行うものとする：
 - (a) 製品のメーカーに、製品の購入とテストにかかった費用を請求する。
 - (b) 基準に準拠していないことが判明した製品に関する情報を一般に公開する。
- (5) 当局はRCW19.260.040に規定されている試験方法を手入れし(紙媒体)、当局のエネルギー政策事務所で一般に利用できるようにする。
- (6) 当局は本章の違反に関して寄せられた苦情を調査することができる。本章に違反した製造業者または販売業者は、初回違反の場合、同局長から警告を受けるものとする。度重なる違反は、1日250ドル以下の民事罰の対象となる。本項に基づき課される罰金は、本項第(4)節に基づき課される費用に追加される。
- (7) 本部は本章の適切な実施と執行を確保するために必要な規則を採択することができる。
- (8) 本章に関する手続は、行政手続法 34.05 RCW 章に準拠する。

出所)ワシントン州政府, "Revised Code of Washington", 閲覧日:2024年4月25日, <https://app.leg.wa.gov/RCW/default.aspx?cite=19.260>
より三菱総研作成

引用元の標準ANSI/CTA-2045の認証プログラムの概要



- ANSI/CTA-2045への準拠は、ANSI/CTA-2045の認証プログラムであるEcoPort※¹ Certification Policyに従うものと想定される。
- 本認証プログラムは、国立研究所The Electric Power Research Institute(EPRI)が検討した試験方法を基にしており、その中で試験環境や試験で求められる要件等が整理されている(以下目次)。

1. 概要	3. テストケース(試験方法)	3. テストケース(試験方法)
1.1 文書の目的	3.3 情報交換および応答要件: 制御要件	3.4 情報交換および応答要件 : モニタリング要件
1.2 用語の定義	DRイベントタイムアウト	データ更新期間
2. テストセット(試験環境)	再起動後の復旧	カスタマーオーバーライド
3. テストケース(試験方法)	アプリケーションACK	動作状態クエリ
3.1. 機器、電気通信および安全要件	アプリケーションNAK	動作状態クエリに対する応答
機器サイズとタイプ	Heat beat 信号	A) ワークシート
サイクル能力	通常モードへの復帰	
CTA-2045ポートの特性	Shedコマンド	
安全基準	Critical peakイベント	
ユーザーインターフェース特性	系統緊急事態	
3.2 情報交換および応答要件: リンク層要件	価格連動	
リンク層要件	自立運転とその終了	
	ロードアップ	

※¹ EcoPortはANSI/CTA-2045に準拠した商品の商標

出所)EPRI, “ANSI/CTA-2045-A Water Heater Test Procedures: Information Exchange and Demand Response”, 閲覧日:2024年5月13日, <https://www.epri.com/research/products/000000003002016940>, OpenADR Alliance, “OpenADR Alliance EcoPort / CTA-2045 Certification Policy”, 閲覧日:2024年5月13日, <https://www.openadr.org/assets/EcoPort%20Certification%20Policy.pdf> より三菱総研作成



- 通信接続機能は、製品の仕様書の確認と外見の検査で判断するとされている。

3. テストケース

3.1 機器、電気通信および安全要件

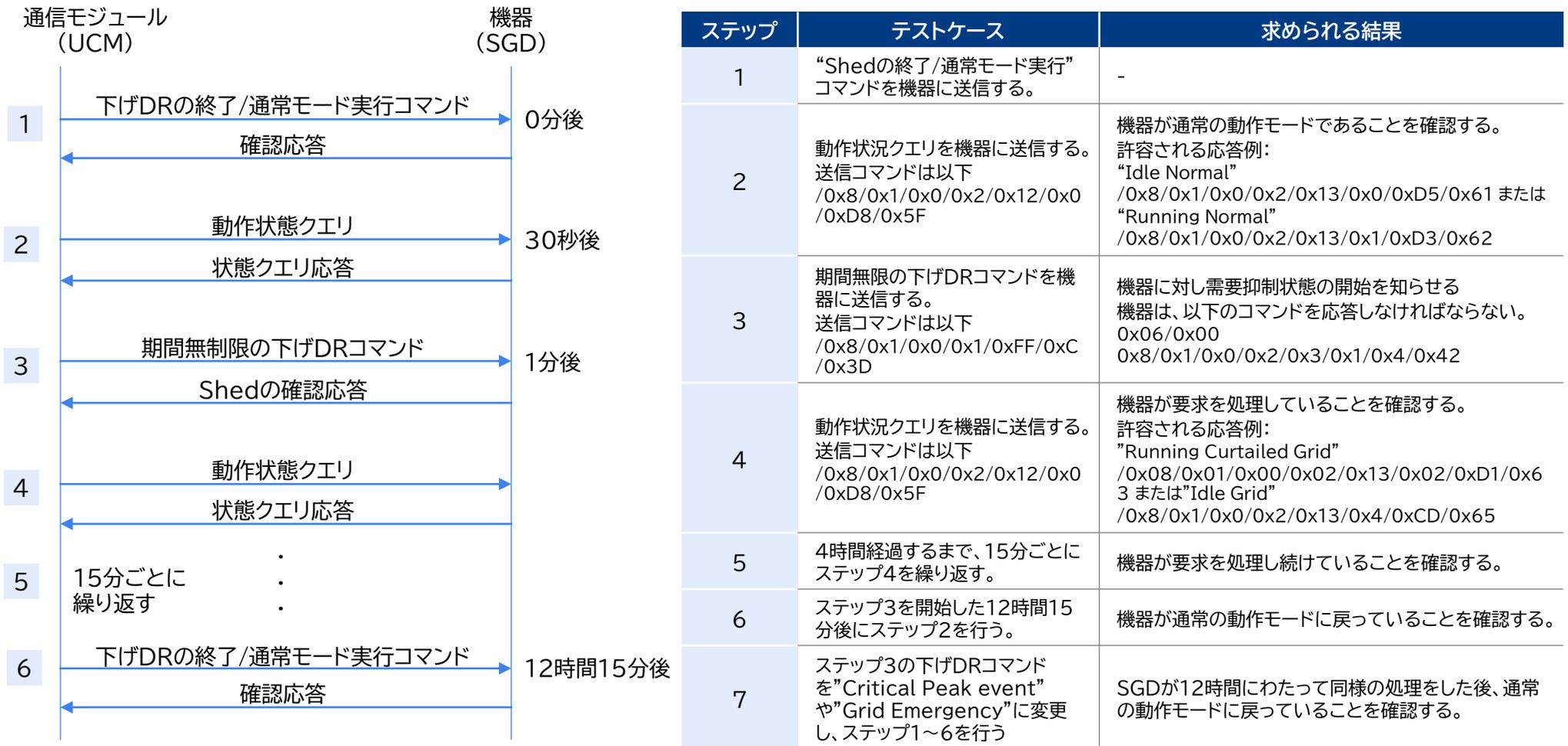
REQ.ME1からREQ.ME6が満たされていることを確認するために、製品の仕様書(product document)を確認し、目視検査を実施する。

- REQ.ME1 機器サイズとタイプ
 - 給湯器は標準的な50ガロン抵抗タイプとし、標準的な高さ/直径を有する。断熱材/効率およびその他の詳細については、メーカー推奨のものであり、50ガロン0.93EFモデルである。
- REQ.ME2(保障の完全性: 毎日の接触器のスイッチング)
 - 給湯器は、耐用期間内において1日に平均12回以上のオン/オフサイクルに対応可能である。
- REQ.ME3(保障の完全性: 接触器のスイッチングの合計)
 - 給湯器はオン/オフサイクルを記録し、100日間の合計サイクル(例: 100日間の合計サイクル数が1200回以下)に基づいて過剰なサイクルから機器を保護できるものとする。
- REQ.ME4(ACフォームファクタ)
 - 給湯器にはANSI/CTA-2045-Aの付録Bに記載されているACフォームファクタであるCTA-2045ポートを装備する可能である。
- REQ.ME5(ACフォームファクタのスペース割り当て)
 - 給湯器にはCTA-2045で指定されている最大サイズ通信モジュール用のスペースを備えている必要がある。
- REQ.ME6(UL 174および同等の評価基準)
 - 給湯器はUL 174規格および/またはカナダの同等の評価基準を満たす必要がある。

引用元の標準ANSI/CTA-2045の認証プログラム(2/2)



- 外部制御機能の各項目についてテストシーケンスとテストに関する詳細情報が記載されている。
- 例えば、DRイベントタイムアウト※1については以下の評価方法が規定されている。



※1 12時間以内に別の下げDR指令を受信しない限り、12時間後に全ての下げDR指令がタイムアウトし、給湯器は顧客が選択した元の動作モードに戻るようにするという機能

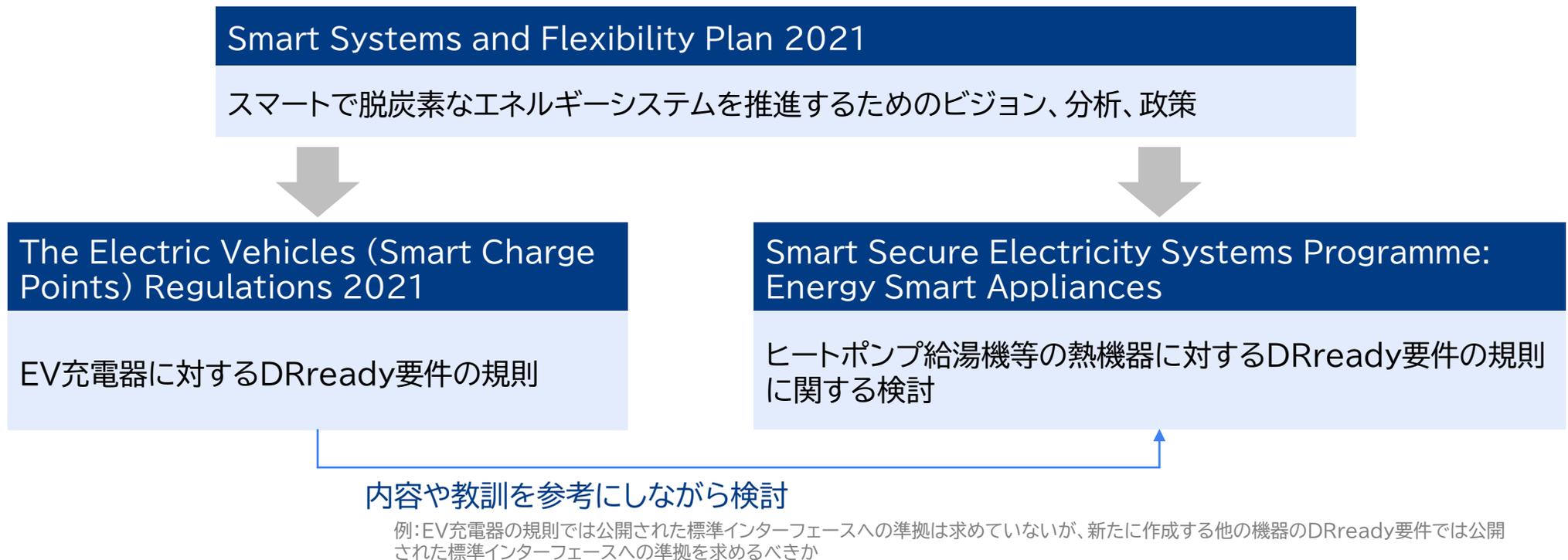
出所) EPRI, “ANSI/CTA-2045-A Water Heater Test Procedures: Information Exchange and Demand Response”, 閲覧日: 2024年5月13日,
<https://www.epri.com/research/products/000000003002016940> より三菱総研作成

英国

英国 ヒートポンプ給湯機のDRready要件に関する規則の検討状況



- 英国政府は、スマートで脱炭素なエネルギーシステムを推進するためのビジョンを示した政策「Smart Systems and Flexibility Plan 2021」に基づき、スマートエネルギーシステムの規制を改善するための具体アクションを開始している。
- EV充電器については法的拘束力のあるEV充電器に関する規制「The Electric Vehicles (Smart Charge Points) Regulations 2021」が策定された。
- ヒートポンプ給湯機については、すでに規則化されたEV充電器の規則の内容や教訓を参考に、規制内容の検討が進められている。



出所)英国政府, “Delivering a smart and secure electricity system: implementation”, 閲覧日:2024年5月25日,
<https://www.gov.uk/government/consultations/delivering-a-smart-and-secure-electricity-system-implementation> より三菱総研作成

ヒートポンプ給湯機の要件検討の基となるEV充電器規則の概要 

- EV充電器規制「The Electric Vehicles (Smart Charge Points) Regulations 2021」では、標準を引用せず規則に直接記述する形で、EV充電器がDRのために具備すべき機能や満たすべきセキュリティ要件が規定されている。

Part 1 序論		Part 2 充電ポイントに関する要件		Part 3 総則		附則1 セキュリティ	
	1. 引用、発効日および対象範囲		5. スマート機能		15. 施行		1. 一般原則
	2. 用語の解釈		6. 電力サプライヤーの相互運用性		16. サービス		2. パスワード
	3. 適用対象		7. 通信ネットワークのアクセス喪失		17. 検討		3. ソフトウェア
	4. 充電ポイントの販売		8. 安全性				4. 高感度なセキュリティパラメータ
			9. 計測システム				5. 安全な通信
			10. オフピーク充電				6. データインプット
			11. ランダムな遅延				7. 操作性
			12. セキュリティ				8. 攻撃に対する保護
			13. 保証				9. (本文中タイトル無し)
			14. 販売登記				10. セキュリティログ
							11. 情報の提供
							附則2 規則の執行

EV充電器規則におけるDRready要件の規定



- 通信ネットワークを介した情報の送受信が可能であること、受信した指令に応答し電力量の増減、通電時間の変更ができること、ユーザインターフェースを有していること、電力サプライヤーに関わらずDR対応可能であること等が求められている。
- 特定のインターフェースやプロトコルへの準拠は求められていない。

スマート機能

5. (1)対象となる充電ポイントは、スマート機能を有していなければならない。
- (2)以下の場合、対象となる充電ポイントはスマート機能を有するとみなす:
 - (a)通信ネットワークを介して情報の送受信が可能
 - (b)当該充電ポイントが受信した信号又はその他の情報に対し、以下の応答が可能:
 - (i)充電ポイントを流れる電力量を増減させる
 - (ii)充電ポイントにおける通電時間を変更する
 - (c)(a)、(b)の機能を使用し、デマンドサイドレスポンス(DSR)サービス応答を含む、DSRサービスの提供が可能である。および
 - (d)本規則に従って充電ポイントを操作することを可能にするユーザインタフェースが、少なくとも1つ充電ポイントに組み込まれている、もしくは所有者が利用出来るようになっている。

電力サプライヤーの相互運用性

6. 対象となる充電ポイントは、所有者が電力サプライヤーを変更した場合にスマート機能を停止するような設定にしてはならない。

通信ネットワークのアクセス喪失

7. 対象となる充電ポイントは、通信ネットワークへの接続が停止した場合でも、EVを充電出来るように設定されなければならない。

EV充電器規則におけるDRready要件の規定



- 計測すべき項目および、データの粒度、計測誤差、通信によるデータの提供について規定されている。

計測システム

9. (1)対象となる充電ポイントは、それが使用される毎に、以下を測定または計算するように設定されなければならない:
- (a)WhまたはkWh単位での、充電もしくは(場合により)放電された電力量
 - (b)充電もしくは放電時間
- (2)対象となる充電ポイントは、当該充電ポイントの所有者が以下の情報を参照し、(1)で言及された情報を閲覧出来るように設定されなければならない:
- (a)充放電を行った、直近12カ月の任意の日時
 - (b)直近12カ月の任意の月
 - (c)直近12カ月全体
- (3)対象となる充電ポイントは、以下が可能となるよう設定されなければならない:
- (a)それが使用される毎の、充電もしくは(場合により)放電された電力量の1秒単位、かつWhまたはkWh単位での測定もしくは計算
 - (b)通信を介した(a)の情報の提供
- (4)対象となる充電ポイントは、以下のように設定されなければならない:
- (a)上記(1)もしくは(3)に従って測定もしくは計算された数値の誤差が、実際の数値の10%以内であること および
 - (b)誤差が計画的なものでないこと。本規定において、当該充電ポイントの設計もしくは製造の結果、誤差が一貫もしくは予測可能である場合、計画的とする

EV充電器規則におけるDRready要件の規定



- 動作開始時におけるランダムな秒数の遅延および、遅延秒数の通信を介した変更、遅延設定の無効化について規定されている。

ランダムな遅延

11.(1)対象となる充電ポイントは以下のように設定されなければならない:

- (a)各当該時刻において、最大1800秒の遅延を伴って動作可能。当該遅延の継続時間は、各当該時刻において秒単位でランダムに決定 および
- (b)(2)(a)で言及される遅延の最大継続時間について、通信を介し遠隔で増減可能

(2)対象となる充電ポイントは以下のように設定されなければならない:

- (a)(2)(b)および(3)に従い、各当該時刻において最大600秒の遅延を伴って動作。当該遅延の継続時間は、各当該時刻において秒単位でランダムに決定

- (b)各当該時刻において、当該充電ポイントの所有者は上記(a)で言及された遅延を取消すことが可能

(3)対象となる充電ポイントは、以下の場合に(2)(a)で言及された遅延が行われないように設定されなければならない:

- (a)所有者、もしくは所有者ではない当該充電ポイントのエンドユーザがそれを無効化した場合
- (b)当該時刻について、当該充電ポイントの運用に対し、同等のランダムな遅延が既に適用されていた場合 もしくは
- (c)当該時刻において、DSR応答サービス提供を行っている場合

(4)本規定において「当該時刻」とは、(2)(a)で言及された遅延が無い場合、以下を意味する:

- (a)車両充電のため、当該充電ポイントへの通電が開始される時刻 もしくは
- (b)当該充電ポイントへの電力量が増減する時刻

EV充電器規則におけるDRready要件の規定



- 「パスワード」では、パスワードの条件が規定されている。
- 「ソフトウェア」では、セキュリティの更新、更新内容の検証、不正の変更の検知等について規定されている。

一般原則

1. 対象となる充電ポイントは、以下に対し適切な保護を提供するよう設計、製造、設定されなければならない：
 - (a) 電力システムに対し、危害もしくは障害を与えるリスク
 - (b) 当該充電ポイントに対し、危害もしくは障害を与えるリスク
 - (c) 当該充電ポイントの所有者、もしくは所有者ではない当該充電ポイントのエンドユーザの個人データ

パスワード

2. 対象となる充電ポイントは、パスワードが使用される場合、以下のように設定されなければならない：
 - (a) 当該充電ポイントにのみ使用可能なものであり、一般に入手可能な情報に由来するもの、もしくは基づくものではなく、所有者によって設定されたものであること および
 - (b) 当該充電ポイントおよび他の充電ポイントの両方に対し適用されている規定のパスワードにはリセット出来ない

ソフトウェア

3. (1)対象となる充電ポイントは、安全に更新可能なソフトウェアを組み込まなければならない。
 - (2)(1)における安全な更新とは、サイバー攻撃を防止するため適切な暗号化手段を用いて更新されることをいう。
 - (3)対象となる充電ポイントは以下のように設定されなければならない：
 - (a)所有者による最初の設定時、および、その後は定期的に、利用可能なセキュリティアップデートがあるか確認
 - (b)データの出所と内容の両方を参照することで各ソフトウェアの更新予定の信頼性と完全性を検証。信頼性と完全性が検証された場合にのみ更新を適用
 - (c)デフォルトで、ソフトウェアの更新予定について所有者に通知
 - (d)所有者は、無理なくソフトウェア更新を実施可能
 - (4)対象となる充電ポイントは以下のように設定されなければならない：
 - (a)セキュアブートメカニズムを介し、そのソフトウェアが、上記(3)(b)に従い検証されたソフトウェア更新以外で変更されていないことの検証
 - (b)ソフトウェアに対する不正な変更が検出された場合、所有者に通知し、この通知目的以外での通信接続を実施しない

EV充電器規則におけるDRready要件の規定



- 「機密セキュリティパラメータ」では、セキュリティ認証情報の保護について規定されている。
- 「安全な通信」では、通信の暗号化について規定されている。
- 「データインプット」では、データの種類及び形式の検証や、データの廃棄について規定されている。
- 「操作性」では、充電器への所有者の個人データ登録および削除について規定されている。

機密セキュリティパラメータ

4. (1)対象となる充電ポイントは以下のように設定されなければならない:

- (a)セキュリティ認証情報が当該充電ポイントに保存されている場合、これらを強固なセキュリティ手段で保護
- (b)そのソフトウェアでは、ハードコーディングされたセキュリティ認証情報は使用しない

(2)本パラグラフにおいて:

- (a)「ハードコーディングされた」とは、当該充電ポイントのソースコードの一部を成し、ソースコードの修正以外では変更出来ないデータをいう
- (b)「セキュリティ認証情報」とは、当該充電ポイントが適切な権限を付与された者によって使用、もしくはアクセスされているか検証する方法をいう

安全な通信

5. 対象となる充電ポイントは、当該充電ポイントから送信される通信が暗号化されたものになるよう設定されなければならない。

データインプット

6. (1)対象となる充電ポイントは以下のように設定されなければならない:

- (a)データインプットは、そのデータの種類および形式が、そのデータが関連する機能において想定されるものと一致するかどうか検証される
- (b)検証出来ない場合、そのデータは、当該充電ポイントによって安全な方法で廃棄もしくは却下

(2)(1)のデータインプットには、ユーザインタフェース、アプリケーションプログラミングインタフェース、または通信ネットワークを介して入力されるデータを含む

操作性

7. (1)対象となる充電ポイントは、充電ポイントの設定および運用に関連して、所有者が必要とするインプットを最小化するように設定されなければならない。

(2)対象となる充電ポイントは、所有者が無理なく個人データを削除出来るよう設定されなければならない

EV充電器規則におけるDRready要件の規定



- 「攻撃に対する保護」では、物理的な保護や改ざん防止機能、改ざんの検知等について規定されている。
- 「セキュリティログ」では、改ざんや不正アクセスの記録について規定されている。

攻撃に対する保護

8. (1)対象となる充電ポイントは、充電ポイントへの物理的な損害に対し適切なレベルの保護を提供出来るよう設計・製造されなければならない。
- (2)特に、充電ポイントの内部部品を保護するため、対象となる充電ポイントは改ざん防止領域(tamper-protection boundary)を組み込まなければならない。
- (3)対象となる充電ポイントは、以下に対し適切なレベルの保護を提供出来るよう設計・製造されなければならない：
- (a) ユーザーインターフェース および
 - (b) ユーザーインターフェースを介する以外の当該充電ポイントの使用もしくは使用の試み
9. (1)対象となる充電ポイントは以下のように設定されなければならない：
- (a) (成功如何を問わず)改ざん防止領域を侵害する試みがあった場合、所有者に通知
 - (b) そのソフトウェアは、機能を提供するために必要な最小レベルのアクセス権限のみで実行
 - (c) 当該充電ポイントの通常運用に必要とされない、もしくはその他本規則の要件に準拠するために必要とされない論理的または物理的なネットワークインターフェースは無効化
 - (d) 当該充電ポイントの運用に必要でない限り、所有者のソフトウェアサービス利用は不可
 - (e) 試験もしくは開発の目的で使用され、当該充電ポイントの運用中には使用されないハードウェアインターフェースは非公開

セキュリティログ

10. (1)対象となる充電ポイントはセキュリティログを組み込まなければならない。
- (2)本パラグラフにおいて「セキュリティログ」とは(成功如何を問わず)以下の試みを含む、当該充電ポイントのセキュリティに関連する事象の電子記録をいう：
- (a) 改ざん防止領域の侵害
 - (b) 当該充電ポイントの改ざん もしくは
 - (c) 当該充電ポイントへの不正アクセス
- (3)セキュリティ・ログへの入力、協定世界時(Coordinated Universal Time)を基準として、事象が発生した日時を記録しなければならない。

EV充電器規則におけるDRready要件の規定



- 「情報の提供」では、セキュリティに関する懸念点の報告先や報告方法、ソフトウェア更新の期間や更新時の充電器の設定、個人データ削除について規定されている。

情報の提供

11.(1)対象となる充電ポイントが販売される場合、(2)から(4)の要件に準拠する情報を一緒に提供しなければならない。

(2)その情報には、サイバー攻撃に対する脆弱性を含め、当該充電ポイントのセキュリティに関し特定された懸念点もしくは問題点を所有者が報告するための方法を明記されていなければならない。特に、当該情報には、懸念点もしくは問題点を報告可能な連絡先の詳細が記載されていなければならない。

(3)その情報には、当該充電ポイント製造者もしくはその代表者によってソフトウェア更新が実施される期間がある場合には、その期間が明記されていなければならない。

(4)その情報は:

(a)適切なセキュリティ保護で当該充電ポイントの設定を行うためのガイダンスを記載

(b)当該充電ポイントから個人情報を削除するための指示を含む

EV充電器規則における要件準拠の評価方法の規定



- EV充電器の販売に際し、適合証書の添付が求められている。
- EV充電器の購入者の請求があった場合には、規定に準拠していることを評価可能な「技術ファイル」を提供することが求められている。
- ただし、適合証書を発行するための具体的な試験方法は規定されていない。

保証

- 13.(1)対象となる充電ポイントが販売される場合、適合証書を添付しなければならない。
- (2)適合証書とは以下の文書を意味する：
- (a)モデルもしくは形式を参照し、対象となる充電ポイントを特定
 - (b)当該充電ポイントが本規定を準拠していること、および当該充電ポイントが本規定を準拠していることを保証する責任を販売者が有する旨を記載
 - (c)販売者の氏名および住所を含む および
 - (d)販売者もしくはその代表による署名および日付を記載
- (3)対象となる充電ポイントに関する技術ファイルがなければならない。
- (4)対象となる充電ポイントを販売された者が技術ファイルの写しを請求した場合、その写しを提供されなければならない。
- (5)本規定において技術ファイルとは、当該充電ポイントが本規定を準拠していることを評価出来るようにする文書であり、(6)に定める要件を満たすものをいう。
- (6)技術ファイル内の文書は以下でなければならない：
- (a)当該充電ポイントの設計、製造および運用に言及
 - (b)当該充電ポイントの概要、および運用マニュアルの写しを含む
 - (c)(7)に従い、本規則の5から11まで、および附則1の1から10までの要件を満たすために用いられる対策方法について、平易な英語で記載された説明を含む
 - (d)文書内で使用されている図表、もしくは描画について、平易な英語で記載された説明および記述を含む
 - (e)当該充電ポイントに関して、本規則への準拠を証明するため関連するとみなされる完了した試験のレポートの写しを含む
 - (f)販売時に当該充電ポイントで稼働しているソフトウェアのバージョンに関する詳細を含む および
 - (g)販売時における最新版
- (7)4(2)により、対象となる充電ポイントが本規則の附則1の1から10項の要件に準拠しない場合、(6)(c)で言及された説明においてこれらの要件に触れる必要はない

EV充電器規則における要件準拠の評価方法の規定



- 適合証書および技術ファイルのフォーマットは英国政府のWebサイトで公開されている。

適合証書のテンプレート

販売者名、メーカー名、品番、ソフトウェアバージョン、セキュリティ要件への準拠状況、DRに関する同意事項、販売日、サインが項目に含まれる。

Statement of Compliance

The Electric Vehicles (Smart Charge Points) Regulations 2021

This template is provided to assist sellers of relevant charge points that are subject to the Electric Vehicles (Smart Charge Points) Regulations 2021 ("the Regulations") in meeting the requirements of Regulation 13.

This requires the seller to provide a statement of compliance with the sale of any relevant charge point.

The seller is not mandated to use this template, but any alternative format must meet the requirements of the Regulations.

The seller,

Seller name	
Seller address	

declares under sole responsibility that the relevant charge point,

Charge point make	
Charge point model	
Software version at point of sale	
Compliance with Schedule 1 security requirements	Yes / No <i>Delete as appropriate. Compliance with Schedule 1 is required from 30 December 2022</i>
Details of Demand Side Response (DSR) agreement if present	
Manufacturer name	
Manufacturer address	
Date of sale	

complies with the device-level requirements set out under the Electric Vehicles (Smart Charge Point) Regulations 2021, as detailed in the technical file (available on request).

Signature <i>Authorised to sign on behalf of seller</i>	
Name	
Date	

技術ファイルのテンプレート

要件の項目(スマート機能、電力サプライヤーの相互運用性、通信ネットワークのアクセス喪失、安全性、計測システム、オフピーク充電、ランダムな遅延、セキュリティ)ごとに technical solution を任意書式で記載する形式になっている。スマート機能の場合は下表。

Requirement	Technical solution adopted to meet the requirement
Charge point is able to send and receive information via a communications network	
Charge point is able to respond to signals or other information received by it by: <ul style="list-style-type: none"> • Increasing or decreasing the rate of electricity flowing through the charge point • Changing the time at which electricity flows through the charge point 	
Charge point is capable of using this functionality to provide demand side response services, including response DSR services	
Charge point has at least one user interface, incorporated in the charge point or otherwise made available to the owner	

出所)英国政府, "Guidance Regulations: electric vehicle smart charge points", 閲覧日:2024年5月25日,
<https://www.gov.uk/guidance/regulations-electric-vehicle-smart-charge-points>

EV充電器規則におけるパナルティの規定



- 本法律の規定を満たしていないEV充電器の販売は禁止されており、違反の疑いがある場合は、英国内務省による立ち入り捜査が行われ、違反が確認された場合は民事罰が課されることが規定されている。

充電器の販売

4.(1) (2)に定められる場合を除き、次に定める要件を満たさない充電器の販売、販売の申し立て、広告を禁ずる。

(ア)充電器は、本法律の規則5から11、および附則1の規則1から10の要件に準拠していること。

(イ)充電器の販売にあたっては、本法律の規則13および14、および附則1のパラグラフ11の関連する充電ポイントの販売に関連する要件が遵守されていること。

(2)本法律の附則1の要件は、2022年12月30日より前に販売された関連する充電ポイントに関して遵守する必要はない。

附則2. 規則の執行

Part1. 調査権限

- 1.情報通知
- 2.情報通知の執行
- 3.令状なしの立入権限
- 4.令状による立入権限
- 5.調査等の権限
6. (タイトルなし)
- 7.差押え及び留置に対する補償
- 8.執行当局に対する妨害及び虚偽の陳述

Part2. 民事制裁

- 9.遵守通知
- 10.民事罰
- 11.民事罰の上限額
- 12.意思表示
- 13.意思表示が送達された者
- 14.最終通告
15. (タイトルなし)
16. (タイトルなし)
- 17.不服申し立て
- 18.(タイトルなし)
- 19.罰則の執行

Part3. 強制執行

- 20.強制執行
- 21.強制執行の内容
- 22.強制執行の受諾
- 23.強制執行の解除
- 24.上訴
- 25.不正確、不完全または誤解を招く情報
- 26.強制執行の不履行

Part4. 強制執行の公表

27. (タイトルなし)

EV充電器規則におけるパナルティの規定



- 具体的なパナルティとして、罰金、強制措置が講じられたことの公表について規定されている。

民事罰

- 10.-(1) 第 9 項に基づき送達された遵守通知に従わない者がいる場合、執行機関は、その者に民事罰の支払いを求めることができる。
- (2) 執行機関が以下の規則への違反があったとみなす場合執行機関は、違反者に民事罰の支払いを求めることができる。
- (a) 規則4(充電ポイントの販売)
 - (b) 本附則2の第8項(執行当局に対する妨害及び虚偽の陳述)
- (3) 執行機関は、不遵守または違反に合理的な弁解があったことを、蓋然性の均衡に照らして納得した場合、(1)または(2)に従い、民事罰の支払い要求することはできない。
- (4) 執行機関は、措置が適切であると判断した場合、第9項に基づく遵守通知を最初に送達することなく、第(2)項(a)に従い民事罰の支払いを人に求めることができる。

- 11.-(1) 民事罰の最高額は以下のとおりである。
- (a) 規則4への違反があった充電器ごとに£10,000。
 - (b) 附則2の第8項に違反した場合、£250,000。
- (2) 施行機関は、第 10 項に基づき民事罰の支払を求める前に、民事罰の適切な金額を決定する上で合理的な期間内に、当該者に対し、合理的な情報を提供できるよう求めることができる。
- (3) 過料は、統合基金に納付しなければならない。

強制措置の公表

- 27.-(1) 施行官庁は、以下のケースが発生した場合は随時公表しなければならない。
- (a) 民事制裁が課されたケース
 - (b) 強制執行が行われたケース
- (2) (1)(a)号において、民事上の制裁が課された場合とは、制裁が課されたが上訴により覆された場合を含まない。
- (3) 本項は、公表が不適切であると執行当局が判断した場合には適用されない。

まとめ

各国のDRready要件の規定項目のまとめ

- 規定項目は5つに分類できるが、カバーしている項目は各国異なる。
- 規定の書き方は、標準等の別文書を引用して要件を定める場合、規則の中で直接要件を記述する場合がある。
- 規定の粒度には、具体プロトコルや制御モードまで規定する場合と、機能のみ規定する場合がある。
- これらのパターンを参考としながら、日本におけるDRready要件の方向性を検討してはどうか。

	要件			評価方法	ペナルティ
	通信接続機能	外部制御機能	セキュリティ		
米国 ワシントン州 	○ 規定あり (機器、ゲートウェイ-機器間)	○ 規定あり (ANSI-CTA-2045を引用)	△ 一部規定あり (データプライバシーのみ)	○ 規定あり (具体的な試験方法は定められていない)	○ 規定あり※1
米国 オレゴン州 	○ 規定あり (機器、ゲートウェイ-機器間)	○ 規定あり (ANSI-CTA-2045を引用)	- 規定なし (IoT機器全般の要件として別文書あり)	○ 規定あり (具体の試験方法は定められていない)	- 規定なし
米国 カリフォルニア州 ※建築物の基準 	○ 規定あり (機器、ゲートウェイ-機器間)	○ 規定あり (OpenADR、ANSI/CTA-2045を引用)	- 規定なし (IoT機器全般の要件として別文書あり)	○ 規定あり (具体の試験方法は定められていない)	- 規定なし
英国 ※EV充電器規則 	○ 規定あり (機器、ゲートウェイ-機器間)	○ 規定あり	○ 規定あり	○ 規定あり (具体的な試験方法は定められていない)	○ 規定あり
豪州 ※標準 	○ 規定あり (機器、ゲートウェイ-機器間、ゲートウェイ、サービサー-ゲートウェイ間)	○ 規定あり	- 規定なし (IoT機器全般の要件として別文書あり)	○ 規定あり	- 規定なし

※1 同じ章で規定されている省エネ基準への違反のペナルティは明確に規定されている。DRready要件への違反のペナルティは明確には規定されていないものの、今後同様のペナルティが適用されると推察される。

Appendix

- 米国オレゴン州
- 米国カリフォルニア州
- 豪州

州法におけるDRready要件の規定



- オレゴン州は、州法(Oregon Revised Statutes)の家電製品の省エネ基準(ORS Vol. 13 Title 36A Chapter 469.233)において、2022年1月以降に製造される電気給湯器に対しDRready要件への準拠を義務化している。
- モジュール式DR通信ポートの具備、その通信インターフェース規格、アプリケーション層要件が規定されている。これらの規定内容は、基本的に米国ワシントン州と同じである。

SECTION 1. (用語の定義を規定)

(22)「電気給湯器(electric storage water heater)」は、州配管工事委員会(State Plumbing Board)と協議の上、州エネルギー省長官が規則※1で定める意味を有する。

※1 Department of Energy Chapter 330 Division 92(330-092-0010)において、

「家庭用飲料水を加熱するエネルギー源として電気を使用し、表示定格入力12kW以下、定格貯湯量が公称40ガロン以上120ガロン以下、最大給湯温度が華氏180度未満の消費者向け製品」と定義されている。

SECTION 2. (新製品に求める最低エネルギー効率の標準を規定)

(16)

(a) 2022年1月1日以降に製造される電気給湯器は、以下の規格に準拠したモジュール式DR通信ポートを備えなければならない:

(A) ANSI/CTA-2045-A通信インターフェース規格(2018年3月版)、または州エネルギー省長官が同等と判断した規格

(B) ANSI/CTA-2045-Aアプリケーション層要件(2018年3月版)

(b) 本項(a)(A)に基づき、通信インターフェース規格が2018年3月版のANSI/CTA-2045-A通信インターフェース規格と同等であると州エネルギー省長官が判断する要請は、州エネルギー省長官が規則で定める方法により行われなければならない。

州法における要件準拠の評価方法の規定



- 製品を試験し準拠していることを証明すること、準拠を表示することが規定されている。
- 試験は同文書が規定する試験方法、または全国的に認められた試験方法に基づくよう定められているが、具体的なDRready要件の試験方法は規定されていない。
- 準拠していないことが判明した場合のペナルティは規定されていない。

SECTION 5. (試験・評価方法、表示方法を規定)

(1) ORS 469.238に規定される製品の製造者が、本州で販売または販売のために提供される、あるいは設置または設置のために提供される場合、ORS 469.233に規定される試験方法、またはより厳しい州建築基準法に規定される試験方法に従って、製造者の製品のサンプルを試験しなければならない。

(2) ORS 469.233または州建築基準法に、本条に基づく試験を必要とする製品の試験方法が規定されていない場合、州エネルギー省は、これらの製品の試験方法を採用するものとする。

同局は、米国エネルギー省が承認した試験方法を使用するか、連邦の試験方法がない場合は、他の適切な全国的に認められた試験方法を、試験方法を採用する際の指針として使用するものとする。州エネルギー省は、定期的に試験方法を見直し、改訂することがある。

(3) ORS 469.229～469.261[単電圧外部交流-直流電源装置、ウォークイン冷蔵庫およびウォークイン冷凍庫の製造業者を除く]に基づき規制される製品の製造業者は、当該製品がORS 469.233に規定される最低エネルギー効率基準に適合していることを、州エネルギー省に対して証明しなければならない。同局は、これらの製品の認証に関する規則を制定し、同様の基準を持つ他州や連邦機関の認証・試験プログラムと調整することができる。

(4)

(a) 州エネルギー省は、ORS 469.233に規定される最低エネルギー効率基準に適合する製品の特定に関する規則を定めるものとする。規則は、同等の効率基準を有する他の州および連邦機関の表示プログラムと、可能な限り調整されるものとする。

(b) 本款(a)項に基づき要求される識別は、販売時または設置時に、製品および包装上のマーク、ラベル、またはタグによるものとする。

(c) 州エネルギー省は、連邦政府の要件に準拠してマーキング、ラベル付け、またはタグ付けされた製品、または本項第(3)項に従って認証された製品については、マーキング、ラベル付け、またはタグ付けの要件を免除するものとする。

(ただし、消費者に適切なエネルギー効率情報を提供するために、州による表示、ラベリング、またはタグ付けが必要であると州エネルギー省が判断した場合を除く。)

米国カリフォルニア州 要件(通信接続機能、外部制御機能) 州法におけるDRready要件の規定



- カリフォルニア州は、建築物のエネルギー効率基準を定めるBuilding Energy Efficiency Standards (Energy Code)において、新築の建築物および既築戸建住宅に新規に設置される電気給湯器に対しDRready要件への準拠を義務化している。
- 国際標準化されたプロトコルの一つであるOpenADRを引用する形で要件が規定されている。

Section 110.12 (新築の建築物^{※1}におけるシステム、機器、コンポーネントのデマンドマネジメントに関する要件について規定)

(a)DR制御

1. すべてのDR制御は、以下のいずれかでなければならない:

- A) OpenADR 2.0 仕様書の第 11 条「適合性」で規定されている、認証された OpenADR 2.0a もしくは OpenADR 2.0b 仮想エンドノード(EMSや機器)
- B) 認証された OpenADR 2.0b 仮想エンドノードからのDR信号に応答することが可能であり、仮想エンドノードが要求する制御機能を、制御する機器に対して自動的に実装することが可能であると、製造者によって認証されていること。

2. すべてのDR制御は、有線または無線の双方向通信経路を使用して、仮想エンドノード(EMSや機器)と通信できること。

4^{※2}. 通信が無効または利用不可能な場合、すべてのDR制御は、制御が提供する他のすべての制御機能を継続して実行すること。

Section 150.2 (既築戸建住宅に設備を新規設置する、もしくは既存の設備を新しいものに交換する場合の要件について規定)

(a)1. D.給湯器

- i. 給湯器は、110.12(a)の要件を満たすか、ANSI/CTA-2045-B 通信ポートを有する通信インターフェースと共に設置されること。

※1 新築の建築物については、建物の種類(戸建、集合住宅等)は限定されていない

※2 3.はReservedの項目で内容の記載がなく、5.はサーモスタットに関する規定のため割愛

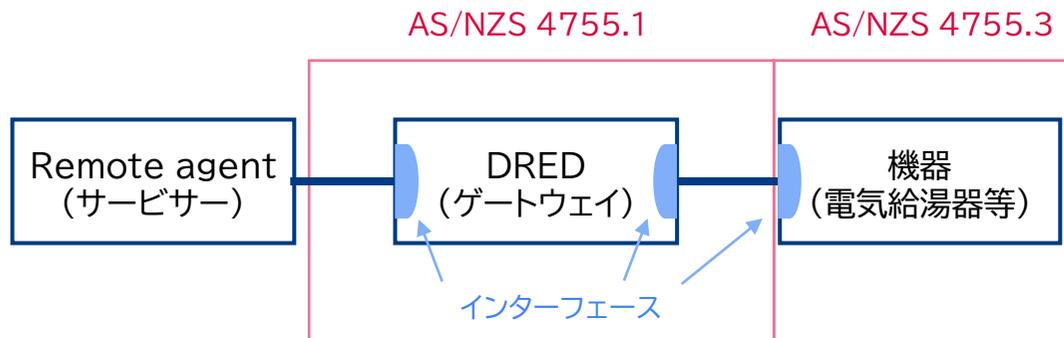
出所)California Energy Commission, 2022 Building Energy Efficiency Standards (final version)", 閲覧日:2024年4月25日,
https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2022-12/CEC-400-2022-010_CMF.pdf より三菱総研作成

標準AS/NZS 4755の概要



- AS/NZS 4755はオーストラリア/ニュージーランドにおける、遠隔で電気製品を制御するシステムに関する用語やアーキテクチャ、操作方法を定義し、電気製品のDR機能を定義することを目的とした一連の標準である。
- AS/NZS 4755.1ではゲートウェイ、サービサー-ゲートウェイ間、ゲートウェイ-機器間について、AS/NZS 4755.3では機器、ゲートウェイ-機器間について、物理的な接続、機能、インターフェースが規定されている。

標準		最新版公開時期	対象範囲	対象機器
AS/NZS 4755.1		2017	ゲートウェイ サービサー-ゲートウェイ間 ゲートウェイ-機器間	—
AS/NZS 4755.3	AS/NZS 4755.3.1	2014	機器 ゲートウェイ-機器間	エアコン
	AS/NZS 4755.3.2	2014		プールポンプ
	AS/NZS 4755.3.3	2014		電気給湯器
	AS/NZS 4755.3.4	未公開		EV充電器
	AS/NZS 4755.3.5	2016		系統連系蓄電池



- Remote agent: 利用者以外の個人または団体、組織でDRを開始する者 (サービサーに相当)
- DRED (Demand response enabling device): DRを実現するための機能および能力を提供する装置 (ゲートウェイに相当)

標準AS/NZS 4755の目次



- DRに関する機能や装置、制御モード、ラベリング、試験方法などが記載されている。

標準AS/NZS 4755.1	標準AS/NZS 4755.3.3
セクション1 対象範囲と全般情報 1.1 スコープ 1.2 引用する文書 1.3 登場する単語の定義 セクション2 DRフレームワーク 2.1 はじめに 2.2 DRシステム セクション3 DREDに求められる最低限の装備・機能 3.1 はじめに 3.2 最低限の装備・機能 3.3 指令と操作指示 3.4 物理的・電氣的装備 セクション4 DREDに任意に付加可能な追加的な機能 4.1 はじめに 4.2 接続した電気機器の記録 4.3 双方向通信 4.4 標準的な寸法 セクション5 ラベリングとマーキング 5.1 はじめに 5.2 機器登録について 5.3 販売時のラベリング 5.4 マーキング方法 5.5 文書化 セクション6 試験と検証方法 6.1 はじめに 6.2 試験のためのセットアップ 6.3 試験と適合報告書 Appendix A 適合宣言および試験報告書 B Class B DRED (ZIGBEE ZEP 1.1.X ENABLED) C Class C DRED (RIPPLE CONTROL ENABLED) D 6ピン接続の回路例	セクション1 対象範囲と全般情報 1.1 スコープ 1.2 引用する文書 1.3 登場する単語の定義 セクション2 操作指示とDRモード 2.1 はじめに 2.2 DRモード 2.3 手動オーバーライド 2.4 自動オーバーライド 2.5 応答時間 2.6 補助装置の操作 2.7 複数の操作指示 セクション3 インターフェース 3.1 はじめに 3.2 物理的インターフェース 3.3 RJ45ソケット 3.4 端子台 3.5 DREDへの回路 3.6 230V AC電源供給 3.7 超低電圧電源供給 3.8 位置と接続 セクション4 DR機能のラベリングとマーキング 4.1 はじめに 4.2 機器登録について 4.3 販売時のラベリング 4.4 マーキング方法 4.5 文書化 セクション5 試験と検証方法 5.1 試験のためのセットアップ 5.2 操作指示に対する試験応答 5.3 不適合条件 5.4～7 DRM 1～4に対する適合性検証 Appendix A 標準に準拠した給湯器の登録情報 B 給湯器のDR機能の検証 C 6ピン接続の回路例

標準AS/NZS 4755における機器へのDRready要件



- 電気給湯器側のインターフェースにはRJ45ソケットまたは端子台を用いること、電気給湯器の電力負荷をゼロにするDRモードに必ず対応することが規定されている。

本標準は、

- DREDを搭載しておらず、DREDとの接続を目的としたDRインターフェースを持つ電気給湯器(Electric storage water heater ※¹)に適用される。
- 電気給湯器および補助的に電力を利用する給湯器(Electric boosted water heater※²)のエネルギー消費を制御するRemote agentの要件を満たす一連の操作指示を規定する。
- DRインタフェースをDREDに接続する2つの方法を規定する。

電気給湯器(電気抵抗式給湯器(Electric resistive heating)、ヒートポンプ給湯機(Heat pump water heating)、太陽熱給湯機(Solar water heating)およびそれらを組合せたもののいずれにおいても)は、以下の条件に適合する場合、本標準の対象となる。

- 公称容量が10L以上かつ710L以下である。
- 一つ以上の抵抗発熱体(Resistive heating element)を有し、定格出力が7.2kW以下である。
- 抵抗発熱体がなく、定格出力が2kW以下である。

要求されるDRモード(DR要請中の指定された条件・制約・パラメータ内の操作モード)と許容されるDRモードは下表の通り。

DRED(ゲートウェイに相当)と電気給湯器(機器)の物理的接続について機器側はRJ45ソケットあるいは端子台を用いる。

- RJ45ソケットを用いる場合、全ての電圧はAS/NZS 60335.1※³に準拠したSafety extra-low voltage (SELV)でなければならない。
- 端子台を用いる場合、全ての電圧はAS/NZS 60335.1に準拠したSELVまたはextra-low voltage (ELV)でなければならない。

DRモード	運用の定義	AS/NZS 4755.3.3での適合義務
DRM 1	電気給湯器の電力負荷をゼロにする。	有(必須で求められる)
DRM 2	DR実施中の電気給湯器の電力負荷を標準負荷の40~60%にする。	無(任意)
DRM 3	DR実施中の電気給湯器の電力負荷を標準負荷の60~80%にする。	無(任意)
DRM 4	より高温での貯湯を行うための運転を開始し、DR要請が終了するか蓄熱上限値に達するまで運転を継続する。	無(任意)

※1 断熱容器内で水を電気で加熱し、衛生的に貯湯する給湯器

※2 主に電気以外のエネルギー源で水を加熱し、補助的に電気で加熱を行う給湯器

※3 オーストラリア・ニュージーランドにおける家電製品およびそれに類する電気機器の安全性に関する標準

出所)Standards Australia/Standards New Zealand, “AS/NZS 4755.3.3:2014” より三菱総研作成

標準AS/NZS 4755におけるゲートウェイへのDRready要件

- ゲートウェイの機器側のインターフェースはRJ45プラグで構成されること、サービスからの指令を受けて稼働できることが規定されているほか、制御モード、指令を受けてからの遅延についても規定されている。

AS/NZS 4755.1に準拠するDREDは以下の機能を有することが求められる。

- Remote agent(サービスに相当)から受信した指令に基づいて稼働する。
- 起動または停止の指令を受信した際に、起動状態または停止状態に移行する。
- 起動状態において、DREDに正しく接続された電気機器に対して下表の操作指示を行う。
- Remote agentから指令を受信後、操作指示を発信するまでの時間遅延を設定する。具体的には下記が求められる。
 - 操作指示または操作指示グループの開始と終了の目標時刻を設定すること。
 - 目標開始時刻と終了時刻までの時間帯において、操作指示または操作指示グループがランダムな時間に開始および/または終了すること。
- Remote agentによって設定された時間に操作指示または操作指示グループを終了させる。設定がない場合は操作指示または操作指示グループの開始から24時間後に終了させる。
- 認可された者(Authorized person^{※1})によってリセット可能である。

DREDは操作指示を発信する対象の電気機器ごとにインターフェースを有する必要がある、機器側のインターフェースはRJ45プラグで構成されている必要がある。電気機器とは直接接続されるか、アダプタを介して接続される。

操作指示 (OI)	RJ45コネクタのピン割り当て	電気機器側のDR内容 ^{※2}
OI 0	ピン1, 5, 6	切断装置が装備されている場合は切断する。
OI 1	ピン1, 6	負荷をゼロにする、または最小負荷にする。
OI 2	ピン2, 6	標準負荷の50%以下の負荷に制限する。
OI 3	ピン3, 6	標準負荷の75%以下の負荷に制限する。
OI 4	ピン4, 6	運転を開始する、または負荷を増加させる。

操作指示 (OI)	RJ45コネクタのピン割り当て	電気機器側のDR内容 ^{※2}
OI 5	ピン1, 5	逆潮流を停止する。
OI 6	ピン2, 5	基準値の50%以下に逆潮流を制限する。
OI 7	ピン3, 5	基準値の75%以下に逆潮流を制限する。
OI 8	ピン4, 5	逆潮流を開始する、または逆潮流を増加させる。

※1 Remote agentやDREDの製造者、電気機器の製造者から承認を受け、DREDや電気機器のパーツや機能にアクセスし、機器導入や機能の調整を行うことができる者

※2 電気機器側のDR内容の詳細情報はAS/NZS 4755.3.Xに記載されており、すべての電気機器がすべてのOIに対応できるわけではない。

出所)Standards Australia/Standards New Zealand, “AS/NZS 4755.3.1:2017” より三菱総研作成

未来を問い続け、変革を先駆ける

MRI 三菱総合研究所