

「海外における電気自動車用急速充電設備の法規制に係る調査事業」

報告書

目次

概要.....	2
調査の目的等	2
調査結果の概要	3
(1) 米国	3
(2) 英国	7
(3) 中国	11

概要

電気自動車に搭載される電池の大容量化が進展する中、電気自動車用休息充電設備（以下、「急速充電設備」）の企画の策定、普及等を行う団体において、全出力 150－200kW の急速充電設備の規格が策定されたことに伴い、今後、該当規格に沿った急速充電設備の普及が予想され、全出力 50kW を超える急速充電設備に関する安全対策を検討する必要がある。

本調査報告書は、消防庁より受注した「海外における電気自動車用急速充電設備の法規制に係る調査事業」において要請された海外主要諸国における急速充電設備の法規制を調査することにより、国内に設置される全出力 50kW を超える急速充電設備に必要とされる安全対策を検討するための基礎資料とするものである。

調査の目的等

本調査では急速充電設備の法規制について、米国、EU（英国）、そしてアジア地域で当該分野において近年成長が著しい中国を調査対象国とし、主として下記の事項を中心として調査を行った。なお、調査の手法としてこの種の調査には視察等の現地調査が必要であるが、調査期間等の問題から主としてインターネット等を活用した文献調査とし、それぞれの出展を明らかにすることで調査内容の客観性を担保するものとする。それぞれの対象国における調査項目は下記の通り。

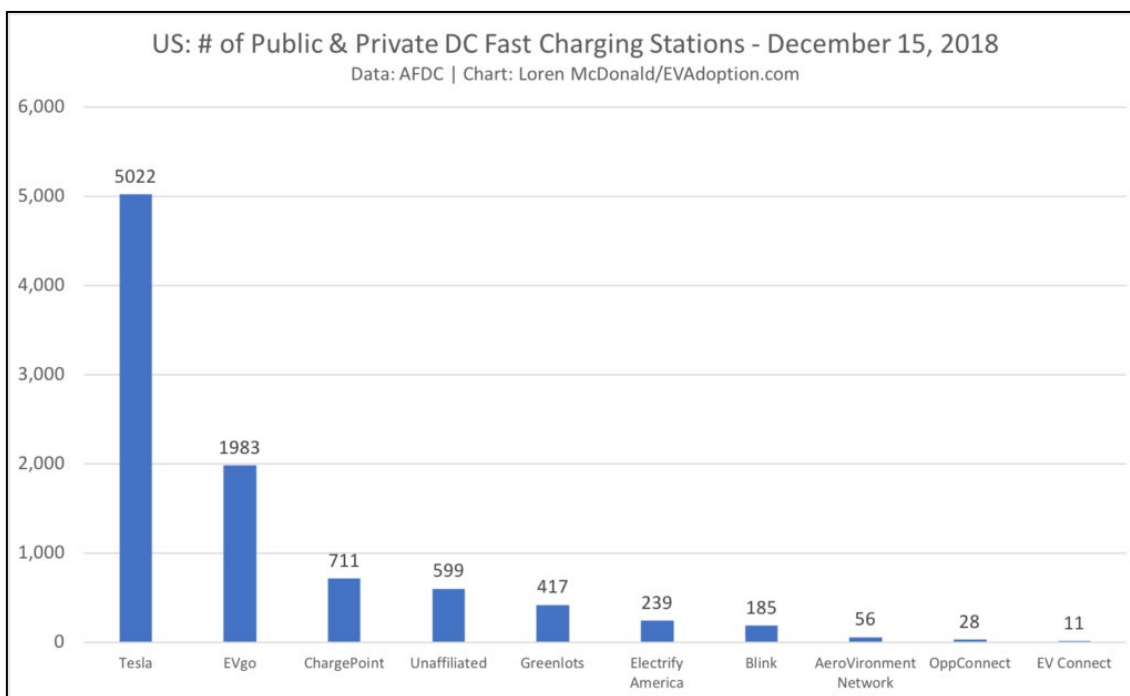
1. 電気関係法令による規制の有無。規制が有る場合については、その根拠となる法令名及び関係条文の明示。
2. 火災予防上の規制の有無。規制が有る場合については、その根拠となる法令名及び関係条文の明示。
3. 急速充電設備に特化した法令規制の有無。規制が有る場合については、その根拠となる法令名及び関係条文の明示。
4. 法令上規制される急速充電設備の出力の有無。規制が有る場合は規制される出力の上限。

調査結果の概要

(1) 米国

統計によれば、2018年12月の時点で、DC急速充電ステーションの数はトータルで9000弱箇所とのことであり、そのうちTesla製が5022と半数以上を占めている。

<https://evadoption.com/ev-charging-stations-statistics/dc-fast-charging-statistics/>



1. 電気関係法令による規制

アメリカでは連邦法として建築物等の防火安全を定めた法律はなく、建築物等の防火安全に関する規制は州毎に権限が委ねられているが、その制定に関しては NFPA のような民間機関によって作成された基準、規格に基づくものとされる。

①規格名: National Electric Code(NEC/NFP70)2017

関係条文: 第 625 項 電気自動車充電システム(Electric Vehicle Charging System)

I. 一般(General)

625.1 適用範囲(Scope)

導電性、誘導性、または無線電力伝送(非接触誘導充電)の手段によって電気自動車を電気供給に接続する電気自動車の外部の電気導体と機器、および電気自動車の充電に関連する機器の設置に関して適用される。

<備考>

UL2594-2013

電気車両用電源機器基準は、導電性電気基準、車両用電気機器の安全基準である。

UL2202-2009

電気車両充電システム機器、導電性電気車両充電機器の安全基準である

※電気自動車充電機器は上記基準に適合するものであることが冒頭に明記されている。

625.2 定義(Definition)

各用語の定義について定めている。

625.4 電圧(Voltages)

別に指定されていない限り、交流直流共に最大1,000Vの機器を対象とする。

625.5 認定品登録済(Listed)

電気自動車用電気供給システムは認定品登録済である。

II. 機器の構造(Equipment Construction)

625.10 電気自動車用コネクタ(Electric Vehicle Coupler)

コネクタについては次の構造等とすること。

- ①操作する者が不用意に接触しないような構造とする。
- ②意図しない切断を防ぐための措置を講じる。
- ③接地極を接地する。
- ④最初に接地極に接続され、最後に接地極を外す順番で設計する。

625.15 表示(Markings)

「電気自動車用の設備」である旨や「換気の要否」について、製造者は設備に表示すること。

625.16 結合の方法(Means of Coupling)

電気自動車への結合手段は、導電性、誘導性、または無線電力伝送とし、プラグ、やコネクタ等は目的に応じて認定品等を使用すること。

625.17 コード及びケーブル(Cords and Cables)

電源コードと出力ケーブルについて、認定ケーブルを使用するか、第400項(可とう性ケーブル・コードの要求事項)を満たすものを使用すること。

625.18 インターロック(Interlock)

コネクタが離脱した際は、インターロックが働いて電源を停止する機構とすること(低圧のものは除く)。

625.19 ケーブルの自動断路(Automatic De-Energization of Cable)

ケーブルに破損や、ひずみが発生した場合には、自動的に電源が切れる手段を備えること。

625.22 人体保護システム(Personnel Protection System)

機器には人体を感電から保護する認定システムを備えること。

コード・プラグで接続する場合は、遮断装置をコネクタ自体か、コネクタから30cm以内のコードに取り付ける必要がある(低圧のものは除く)。

III. 設置(Installation)

625.40 電気車両分岐回路(Electric Vehicle Branch Circuit)

電気自動車の充電を目的として設置された電気コンセントには、個別の回路から電力を供給するものとし、各回路には他のコンセントを設けないこと。

625.41 過電流保護(Overcurrent Protection)

機器への給電線や分岐回路は連続使用に耐え、機器の最大負荷の125%以上の定格を有するものとする。

625.42 定格(Rating)

機器は、供給される負荷を満たす十分な定格を備えていなければならない。電気自動車への充電負荷は、連続負荷とし、自動管理するシステムを使用する場合、最大機器負荷は、システムで許容される最大負荷としなければならない。

625.43 断路装置(Disconnecting Means)

定格が60アンペアを超える、または接地に対して150ボルトを超える機器の場合、断路装置を備え、すぐに操作できる場所へ接地すること。

625.44 機器接続(Equipment Connection)

機器の接続については、装置の固定状況と電圧・電流に応じて指定された方法で行うこと。

625.46 一次電源の喪失(Loss of Primary Source)

電力会社またはその他の電気システムからの電圧が失われた際は、双方向システムの許可がない限り、電気自動車および供給設備を介して構内配線システムにエネルギーを戻すことができないようにする手段を講じること。

625.47 複数の給電線または分岐回路(Multiple feeder or Branch Circuit)

用途が特定されている機器については、複数の給電線や分岐回路からの機器の供給が許可されている。

625.48 双方向システム(Interactive System)

625.50 取付場所(Location)

電気自動車の供給機器は、コネクタを直接接続できる位置として、屋内においては、床から45cm以上、屋外では60cm以上の高さに配置する必要がある。

625.52 換気(Ventilation)

屋内の密閉空間で電気自動車を充電するための換気要件を定めている。換気の要否については機器ごとに定められているが、その旨を表示する必要がある。

IV. 無線電力伝送機器(Wireless Power Transfer Equipment)

(ワイヤレスによる給電機器への要求事項)

625.101 設置(Grounding)

625.102 構造(Construction)

【主要条文】

625.48 双方向性システム 備考

給電機器の詳細については、ANS/UL1741、分散エネルギー資源と使用するインバータ、コンバータ、制御装置及び相互システム機器に関する規格及びANS/UL9741、双方向電気車両充電システム機器を参照；車両双方向システムについてはSAEJ3072、車載ユーティリティ双方向データシステムに対する相互接続要求の規格を参照。

※給電機器に関しては別途上記規格の遵守も合わせて明記されている。

②規格名:International Building Code1 (IBC)

関係条文:第4章 所有と利用に関する特別要件

Chapter4 Special Detailed Requirements Based On Occupancy And Use

第406条 自動車関連の占有

Section406 Motor-vehicle-related occupancies

第406条2項7 EV充電ステーション

406.2.7 Electric vehicle charging stations.

EV充電ステーションはNFPA70の規制に従って設置されなければならない。EV充電システム(Electric vehicle charging system equipment)はUL2202の規格に合格し、認証ラベルの付与が必要とされる。EV電源装置(Electric vehicle supply equipment)はUL2594の規格に合格し、認証ラベルの付与が必要とされるものとする。

(以下原文)

Where provided, electric vehicle charging stations shall be installed in accordance with NFPA70. Electric vehicle charging system equipment shall be listed and labeled in accordance

with UL2202. Electric vehicle supply equipment shall be listed and labeled in accordance with UL2594.

※ANSI/UL 2202 – 電気自動車充電システム(AC から DC)

ANSI/UL 2594 – 電気自動車電源装置(AC から AC)

UL 2750 – 電気自動車用無線充電装置

出展:「電気自動車の充電ステーション」(UL ホームページより)

<https://ja.industries.ul.com/energy/e-mobility/charging-stations>

2. 消防関係法令

上述の通り、該当なし。

3. 急速充電設備に特化した法令規制

該当なし。ただし、充電装置設置に際し遵守すべきものとして UL 規格(UL2202、UL2594、UL 2750(電気自動車用無線充電装置)が明記されている。

4. 法令上規制される急速充電設備の出力

Tesla は 120kW。しかし、2018 年 12 月、Electrify America が最大出力 350kW の急速充電器をカリフォルニアのショッピングセンターに設置したと発表したが、350kW での充電に対応できる車がなく、今後を見越した取組とのこと。そのことから、特に最大出力に関する規制はないと推測される。

■Electrify America

<https://www.electrifyamerica.com/charging-with-us>

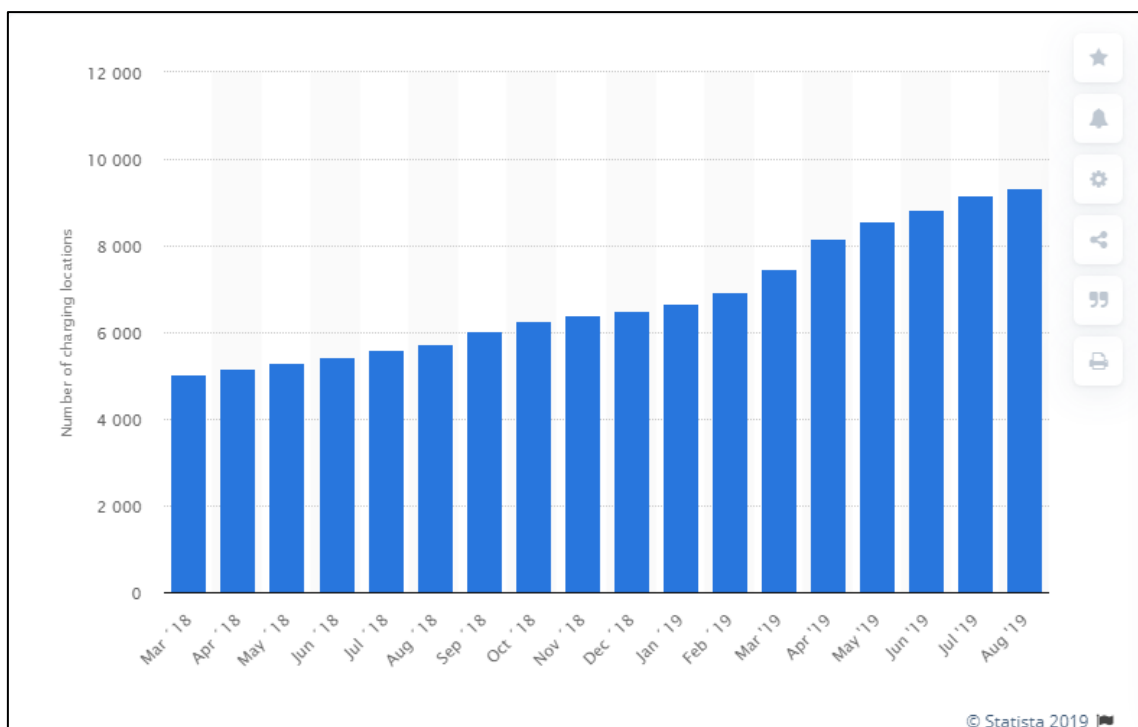
■TECHABLE NEWS

<https://techable.jp/archives/89132>

(2) 英国

英国は EU の中でも新車登録台数における電気自動車等の割合が高く普及が進んでおり、政府も積極的に支援を行っている。2019 年 8 月の時点でイギリスにおいては、全体で 9,327 の電気自動車用充電ステーションの設置が確認されている。

<https://www.statista.com/statistics/932692/number-of-electric-vehicle-charging-stations-uk/>



1. 電気関係法令による規制(英国)

①規格名: Minimum technical specification – Workplace Charging Scheme (WCS)

英国低炭素車両室 (Office for low emission vehicle) 発行

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/564605/workplace-charging-scheme-technical-spec.pdf

【主要条文】

1.0 一般 (General)

本書は電気及びプラグインハイブリッド道路運行車両の充電機器における仕様を定義するものである。

This document defines the specification for electric and plug-in hybrid electric road vehicle conductive charging equipment.

3.0 充電機器 (共通要件) (CHARGING EQUIPMENT - COMMON REQUIREMENTS)

充電機器が準拠する規定として;

BS EN 61851 Part 1

<https://webstore.iec.ch/publication/33644>

Electromagnetic Compatibility Regulations 2006

<http://www.legislation.gov.uk/ukxi/2006/3418/contents/made>

Electrical Equipment Safety Regulations 1994

<https://www.legislation.gov.uk/ukxi/1994/3260/contents/made>

その中で、急速充電機器 (50kW 以上)に関する記載は下記の通り

3.1.8 RAPID DC (50kW to 62.5kW)

充電機器の出力は 50kW 以上 62.5kW 以下とする。

Charging equipment output shall be greater than 50kW and not greater than 62.5kW.

なお、急速充電ではないが、家庭用充電設備の設置には下記の規制が適用されている。

・Electric Vehicle Homecharge scheme guidance for installers:version 2.3

<https://www.gov.uk/government/publications/installer-guidance-electric-vehicle-homecharge-scheme>

ここには RAPID AC (43kW to 44kW), SEMI-RAPID DC (22kW to 50kW), RAPID DC (50kW to 62.5kW, ULTRA-RAPID DC (62.5kW to 400kW)については、住居での設置が許可されないとの記載がある。

②規格名: Electric Vehicle Charging in Residential and Non-Residential Buildings

厳密には消防関連法令ではないが、運輸省 (Department of Transport) による上記の規格が居住及び非居住施設における EV 充電設備の設置に関して定められている。

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/818810/electric-vehicle-charging-in-residential-and-non-residential-buildings.pdf

【関連記載】

急速充電機器に関する記載はなし。6.18 電気的安全性に関しては下記を参照との記載。

HSR25, BS7671:18th edition (2018) and the IET Code of Practice for EV Charging.

設置基準に関しては上記の IET Code と下記に従って行うよう記載あり。

Part P of the Building Regulations (Electrical safety - Dwellings)

<https://www.gov.uk/government/publications/electrical-safety-approved-document-p>

2. 消防関係法令

該当なし

3. 急速充電設備に特化した法令規制

急速充電に特化した法令ではないが、英国では 2018 年に「自動運転車及び電気自動車に関する法律」(Automated and Electric Vehicles Act 2018) が制定された。これは自動運転車について定めた第 1 部と、電気自動車等について定めた第 2 部に分かれている。第 2 部では、電気自動車の一般向けの充電設備に関して、①全ての車種への適用、②支払方法の標準化、③信頼性の向上等を目指すことが謳われている。

法令名: Automated and Electric Vehicles Act 2018

<http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2018/18/contents/enacted>

関係条文: 第 2 部 電気自動車: 充電 (PART 2 Electric vehicles: charging)

第 10 条 公共の充電又は燃料補給設備: 利用、規格及び接続

- (1) 規則は、公共の充電又は燃料補給設備の事業者に対して、次の各号を定めることができる。
 - (a) 公共の充電若しくは燃料補給設備の利用を可能にする支払方法又はその他の方法
 - (b) 公共の充電又は燃料補給設備の性能、保守及び利用可能性
 - (c) 公共の充電又は燃料補給設備に車両を接続するための手段を提供する当該設備の部品 (「接続用部品」)
- (2) 第 1 項第 a 号に基づく規則は、次の各号に掲げる行為を事業者を求めることができる。
 - (a) 公共の充電又は燃料補給設備の利用を可能にするための支払又は確認について、規定された方法を提供すること。

- (b) 規則により課される要件について、(例えば、施設又は情報の共有により)相互に協力すること。
- (c) 当該要件について、規定された措置を講じること(例えば、規定された者に情報提供
14 外国の立法 281(2019.9) すること。)
- (3) 第 1 項第 b 号に基づく規則は、例えば、公共の充電又は燃料補給設備の事業者に対して、当該設備が規定された要件(技術的な仕様を含む場合がある。)を確実に満たすよう求めることができる。
- (4) 第 1 項第 c 号に基づく規則は、例えば、公共の充電又は燃料補給設備の事業者に対して、その接続用部品が規定された要件(接続用部品又は関連機器の技術的な仕様を含む場合がある。)を確実に満たすよう求めることができる。

※訳文は下記を参照とした。

国立国会図書館調査及び立法考査局「イギリスの 2018 年自動運転車及び電気自動車に関する法律」『外国の立法 281』2019 年 9 月。

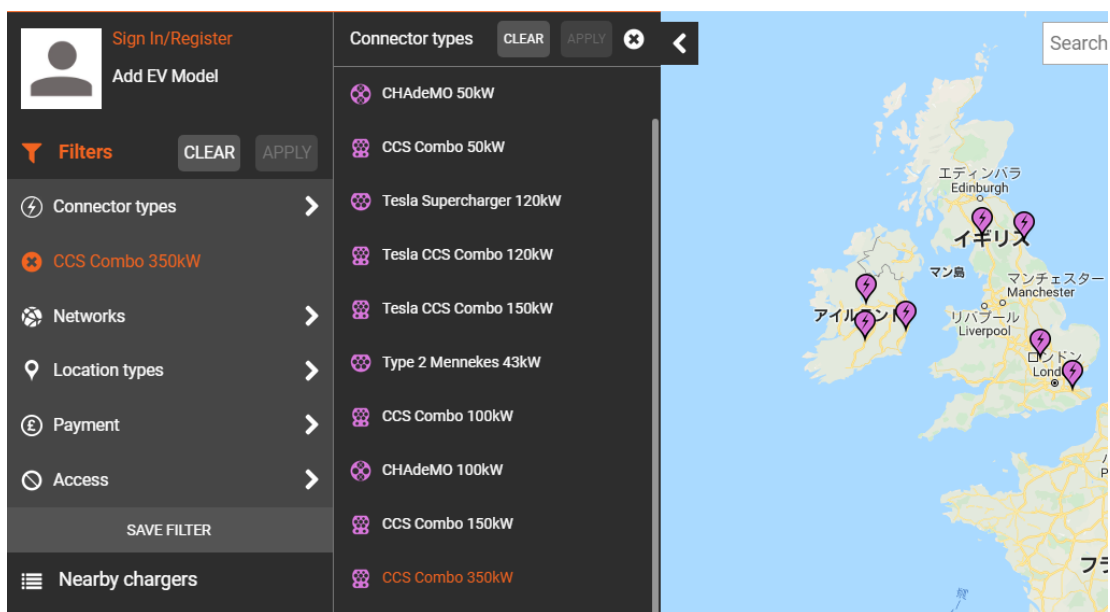
http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_11345897_po_02810001.pdf?contentNo=1

なお、上述の通り 2018 年法は電気自動車の充電設備の整備等の推進を目的としたものであるが、Legislation.gov.uk Website によれば、2018 年法に基づく規則は現在の所制定されておらず、今後の同法の運用が注目される。

4. 法令上規制される急速充電設備の出力

上記 WCS では 50kW 以上 62.5kW との記載があったが、下記、充電ステーションを検索できるアプリで Tesla Supercharger 120kW で検索すると多数のステーション、CCS Combo350kW で検索しても英国全土で 7 箇所の急速充電設備の設置が確認できることから、上限の規制がどこまで徹底されているかは不明である。

<https://www.zap-map.com/live/>

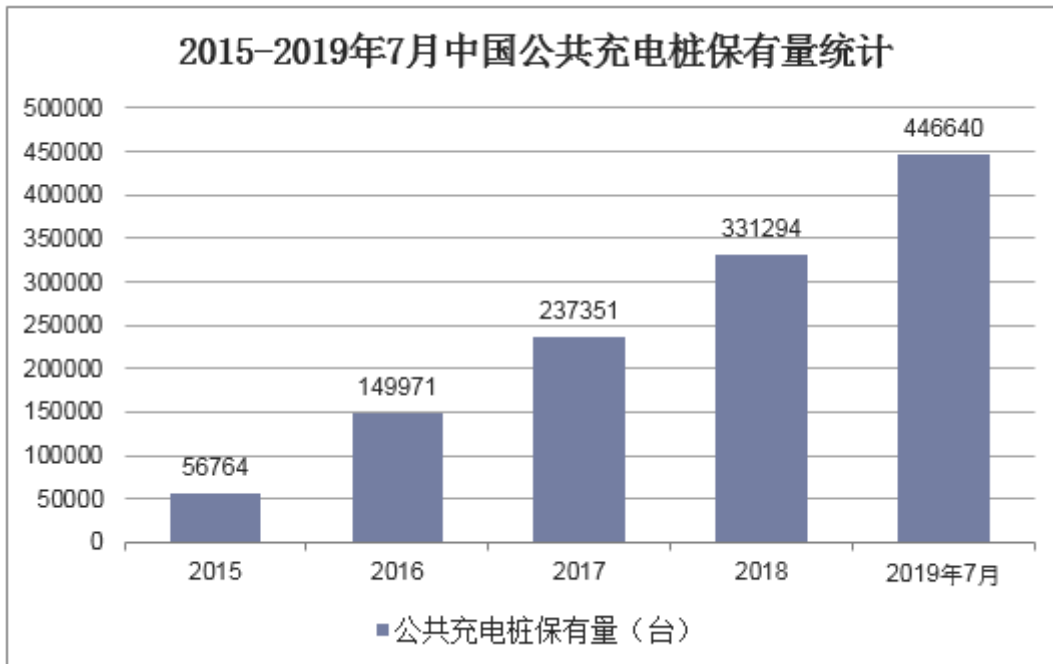


(3) 中国

中国における急速充電標準化団体は既に最大 200 kW の充電電力の提供を発表しているが、現在は 150kW の整備が中心。技術開発と共に設備拡大に伴う法整備も急速に進んでいる。最近の統計では、急速充電設備数に関しては急速な成長を示しており、2019 年 7 月時点で 446,640 台とのことである。<http://www.huaon.com/story/465728>

※2019 年 8 月現在、全国の公共 DC 充電設備の数は 190,188。

<https://www.iimedia.cn/c1061/66402.html>



1. 電気関係法令による規制

急速充電設備に特化した法令はなく、設置する際は電気設備として、現行規定（消防安全、電気安全、環境安全など）に従うことになる。

消防安全、電気安全、環境安全に関する GB 規格及び分散型充電施設と集中型充電ステーションの設計や、建設及び検収に対する GB 規格は下記の通り。

1) 消防安全、電気安全、環境安全に関する現行 GB 規格一覧

『建築設計防火規範』(建筑设计防火规范)GB50016

『供配電系統設計規範』(供配电系统设计规范)GB50052

『爆発危険環境電力装置設計規範』(爆炸危险环境电力装置设计规范)GB50058

『交流電気装置の接地設計規範』(交流电气装置的接地设计规范)GB/T50065

『車庫、修理庫、駐車場設計防火規範』(汽车库, 修车库, 停车场设计防火规范)GB50067

『自動噴水消火系統設計規範』(自动喷水灭火系统设计规范)GB50084

『建築消火器配置設計規範』(建筑灭火器配置设计规范)GB50140

『電力工程電気ケーブル設計規範』(电力工程电缆设计规范)GB50217 『電力品質 電圧変動と急変』 (电能质量 电压波动和闪变) GB/T12326

『電力品質 公用電網調和波』 (电能质量 公用电网谐波) GB/T14549

『電力品質 三相電圧不均衡』 (电能重量 三相电压不平衡) GB/T15543

- 『電気自動車から充電システムへ 第一部：通用条件』（电动汽车传到充电系统 第一部分：通用条件）GB/T18487.1』
- 『電気自動車から充電用連接装置 第一部：通用条件』（电动汽车传到充电用链接装置 第1部分：通用条件 GB/T 20234.1）GB/T20234.1
- 『電気自動車から充電用連接装置 第二部：交流充電インターフェース』（电动汽车传到充电用链接装置 第2部分：交流充电接口）GB/T20234.2
- 『電気自動車から充電用連接装置 第三部分：直流充電インターフェース』（电动汽车传到充电用链接装置 第3部分：直流充电接口）GB/T20234.3
- 『電気自動車充電設備と電池管理システム間の通信協議』（电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议）GB/T27930
- 『電気自動車交流充電設備の電気エネルギー計量』（电动汽车交流充电桩电能计量）GB/T28569
- 『電気自動車直流充電設備の電気エネルギー計量』（电动汽车非车载充电机电能计量）GB/T29318
- 『電力設備典型的な消防規程』（电力设备典型消防规程）DL5027
- 『電気自動車直流充電設備の技術条件』（电动汽车非车载传导式充电机技术条件）NB/T33001
- 『電気自動車交流充電設備の技術条件』（电动汽车交流充电桩技术条件）NB/T33002 NB/T33002
- 『電気自動車充電及び電池交換の施設工程建設と竣工検査規範』（电动汽车充换电设施工程施工和竣工验收规范）NB/T33004

出典：住房和城乡建设部关于发布国家标准『电动汽车分散充电设施工程技术标准』的公告』

http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201904/t20190402_240029.html

2) 分散型充電施設に関する GB 規格

『EV 分散充電施設行程技術標準』GB/T51313

『グラフィックシンボル、電気自動車充電及び電池交換の施設のシンボル（图形标志 电动汽车充换电设施标志）GB/T31525

3 充電ステーションに関する規格

①『EV 充電ステーション通用要求』（电动汽车充电站通用要求）GB/T29781

②『EV 充電ステーション設計規範』（电动汽车充电站设计规范）GB50966

③『EV バッテリー交換ステーション設計規範』（电动汽车电池更换站设计规范）GB/T51077

④『EV 充電ステーション初步設計内容深度規定』(电动汽车充电站初步设计内容深度规定)

NB/T33022

⑤『EV 充電バッテリー交換施設供電系統技術規範』(电动汽车充换电设施供电系统技术规范)

NB/T33018

2. 消防関係法令

該当する法令は特にないが、電気自動車の充電ステーション及び充電ステーション設計に関する規範はある。

「電気自動車充電ステーション及び充電設備の設計規範」(中国南方電網有限責任会社企業標準 Q/CSG 11516.2-2010

<http://www.china-nengyuan.com/tech/77626.html> (出典：中国新能源網)

15.1 消防と安全

15.1.1 充電ステーションの建物(構造)、駅内の建設(構造)建物と駅外の市民(構造)建物、および各種工場、倉庫、貯蔵ヤード、貯蔵タンク間の防火距離は、「GB 50016-2006「建築設計の防火規制」の関連規制に適合しなければならない。

15.1.2 充電ステーションの電気機設備の消防安全要求は、DL 5027「電力設備の典型的な消防規則」の関連規定を満たしているものとする。

15.1.3 二級電力ユーザーの充電ステーションは、自動火災警報システムを装備し、GB 50016-2006「自動火災警報システムの設計の規制」の関連規制を満たす必要がある。

15.1.4 充電ステーションには消火剤を提供するものとし、消火剤を選択することにより、消火の効果を高め、機器設備や人への影響を軽減するものとする。

15.1.5 充電ステーションにファイアピット(貯蔵庫)を設置し、火砂を適切かつ乾燥した状態に保つ必要がある。

15.1.6 ケーブルの屋外から建物への入り口のところ、及びケーブルを各部屋の床の仕切り壁と穴を通すとき、ラインの敷設後、耐火シーリング材でケーブルを通したところをブロックしなければならない。

15.1.7 充電ステーションのシロアリを予防するための措置は、関連する国内および地方の基準に従って実施するものとする。

(中国語原文)

15.1 消防及安全

- 15.1.1 充电站的建(构)筑物构件燃烧性能、耐火极限、站内建(构)筑物与站外民用建(构)筑物及各类厂房、库房、堆场、储罐之间的防火间距应满足 GB 50016-2006《建筑设计防火规范》的有关规定。
- 15.1.2 充电站电力设备的消防安全要求应满足 DL 5027《电力设备典型消防规程》的有关规定。
- 15.1.3 二级电力用户的充电站宜设置火灾自动报警系统，并应满足 GB 50016-2006《火灾自动报警系统设计规范》的有关规定。
- 15.1.4 充电站应设置灭火剂，灭火剂的选用应能提高灭火的有效性、降低对设备和人员的影响。
- 15.1.5 充电站内应设置消防砂坑(库)，消防用砂应保持充足和干燥。
- 15.1.6 电缆在室外进入建筑物内的入口处，以及电缆在穿越各房间隔墙、楼板的孔洞在线路敷设完毕后，应采用防火封堵材料进行封堵。
- 15.1.7 充电站防治白蚁的措施应按照国家及地方相关标准执行。

3. 急速充電設備に特化した法令規制

特になし

4. 法令上規制される急速充電設備の最大出力

特になし。

なお、現在設置されている急速充電設備に関しては、200kW の設備もあるが、現在の電気自動車ではこのような充電方式をサポートできる電気自動車がなく、使用されている急速充電設備の最大出力は 120kW とのことである。