神奈川工科大学
KANAGAWA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

防災のための公開講座
『停電に備える在宅医療』
～安全な電源確保の基礎知識～
(2023 年 3 月 23 日実施)

報告書

2023 年４月

主催
地域連携災害ケア研究センター
地域連携・貢献センター

目次

Ⅰ　はじめに

１　序文　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１
２　ポスター　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　２
３　開催について　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　３

Ⅱ　講義①　家庭で利用する電気の基礎知識

１　家電機器と電気　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　４
電気電子情報工学科
高取祐介准教授
２　医療機器の特徴　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９
臨床工学科
川崎路浩助教

Ⅲ　講義②　停電時におけるEV（電気自動車）の利用

１　電気自動車のいろいろ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　17
自動車システム開発工学科
クライソン・トロンナムチャイ教授
２　在宅医療機器への給電と留意点　・・・・・・・・・・・・・・・・・　25
臨床工学科
山家敏彦特任教授

Ⅳ　デモストレーション

EV 車から医療機器への給電　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　34
臨床工学科
山家敏彦特任教授

Ⅴ　参加申込者及びアンケート結果　・・・・・・・・・・・・・・・・・　38

Ⅰ―1　序文

SDGs のスローガンとして「誰一人取り残さない」と唱っておりますが、災害時に困難や課題をもっとも抱えるのは、疾病・障害のある方々です。とりわけ、人工呼吸器や酸素濃縮器、吸引器、加温加湿器、電動ベッドなど電気を必要としている場合、災害時の停電は生死にかかわる問題です。「医療的ケア児及びその家族に対する支援に関する法律」(2021 年 9 月 18 日施行)の附則第二条には「政府は、(中略)災害時においても医療的ケア児に対する支援のあり方について検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする」と示しています。在宅生活において医療機器を使用している場合、災害時の停電への対処については、行政、医療機関、医療機器メーカー、電力会社などと課題解決に向けて、ご本人、ご家族が基礎的な知識も持ち、ともに取り組むことが大切だと考えております。

そこで、今回、「停電に備える在宅医療ー安全な電源確保の基礎知識」と題して公開講座を開催致しました。対面とオンラインの同時開催でしたので、配信に当たってはいくつかのトラブルがありましたが、皆様からは引き続きこうした講座の開講を期待していただきました。

参加者は、医療機器の利用者やそのご家族と共に、行政、医療、福祉事業、教育など多くの関係者を含めて、82 名の方々からお申込みをいただきました。そして、神奈川県内に留まらず、5 都府県からもご参加をいただきました。なによりも講義に加えて、実際に電動車からの給電をデモンストレーションすることで、理解も進み、また、課題なども見えてきました。

今後ともさらに適切な情報提供のため、本報告書を基に検討を進め、利用者と関係行政、医療機関、福祉事業者、充電器・蓄電器メーカー、自動車メーカー等と共に展開していきたいと考えております。

山家　敏彦　　臨床工学科 特任教授

地域連携災害ケア研究センター　センター長
JHAT(日本災害時透析医療協働支援チーム)代表
国土交通省・電動車から医療機器への給電に係る
コンソーシアム・メンバー

Ⅰ―2　ポスター

神奈川工科大学　地域連携・貢献センター

防災のための公開講座
停電に備える在宅医療 －
安全な電源確保の基礎知識

会場参加 または オンライン
受講費無料

近年頻発する自然災害は、大規模な停電による様々な問題をもたらしています。特に在宅医療で使用している医療機器の停電による運転停止は、生命に直結する極めて重大な問題です。経済産業省、国土交通省は、災害などによる緊急的な対応として、「災害時における電動車から医療機器への給電活用マニュアル」(2022.3)を発刊しています。

今回は、一般にはわかりにくい家庭内電力の基礎知識や電動車からの電力供給における注意点などを理解し、電動車からの電力を安全に利用するためのノウハウを学んで頂く講座を開講致します。

地域連携災害ケア研究センター長 / 臨床工学科 特任教授　山家　敏彦

日時

2023年
3月23日(木)
13:30～16:00

プログラム

13:30　ご挨拶
13:35～14:05　家庭で利用する電気の基礎知識
①家電機器と電気
様々な家電製品を例に挙げ、製品ごとの電力消費の特徴、電気容量とブレーカーの関係などを学びましょう。
②医療機器の特徴 － 電源品質や消費電力
電源にも品質があります。医療機器に必要な電気の品質とは？消費電力はどれくらい？ などについてお話します。

休憩（15分）

14:20～14:50　停電時における電動車の利用
①電動車のいろいろ
②在宅医療機器への給電は可能でしょうか？

14:50～15:20　電動車からの給電デモンストレーション

休憩（10分）

15:30～15:55　意見交換
15:55～16:00　閉会の挨拶

場所

神奈川工科大学

講義:K3号館3102教室
デモ:先進技術研究所　中央緑地公園

※来場者は、通用門右側のK3号館1階にて受付します。また、来場者用駐車場は、通用門から入場し、守衛室にてお手続き下さい。

主催

神奈川工科大学
地域連携・貢献センター
地域連携災害ケア研究センター
046-291-3212
chiiki-koken@ccml.kanagawa-it.ac.jp
〒243-0292　神奈川県厚木市下荻野1030
※受講に際し配慮が必要な方は事前にお知らせください。

お申込みは、下記URLまたはQRコードからどうぞ
▶▶▶ https://forms.office.com/r/TEtQu09Hez

Ⅰ―３　開催について

2023 年 3 月

関係各位

神奈川工科大学・防災に関わる公開講座（対面/オンライン）
「停電に備える在宅医療－安全な電源確保の基礎知識－」
～　ご案内　～

当大学の桜並木も開花を待つ今日この頃ですが、皆さまにはご健勝のことと推察致しております。この度、表題の通り公開講座を行います。ぜひご参加いただければ幸いです。

SDGs のスローガンとして「誰一人取り残さない」と唱っておりますが、災害時に困難や課題を抱えるのは、疾病・障害のある方々であることは過去の経験からも明らかです。

とりわけ、人工呼吸器や酸素濃縮器、吸引器、加温加湿器、電動ベッドなど電気を必要としている場合、災害時の停電は生死にかかわる問題です。ちなみに、「医療的ケア児及びその家族に対する支援に関する法律」(2021 年 9 月 18 日施行)の附則第二条には「政府は、(中略)災害時においても医療的ケア児に対する支援のあり方について検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする」と示しています。

在宅生活において医療機器を使用している場合、災害時の停電への対処については、行政、医療機関、医療機器メーカー、電力会社などと課題解決に向けて、ご本人、ご家族が基礎的な知識も持ち、ともに取り組むことが大切だと考えております。

そこで、別添のご案内チラシに示すプログラムで基礎講座を開催致します。今回は、まずは何を知っておくべきか、その入り口の講座を企画致しました。

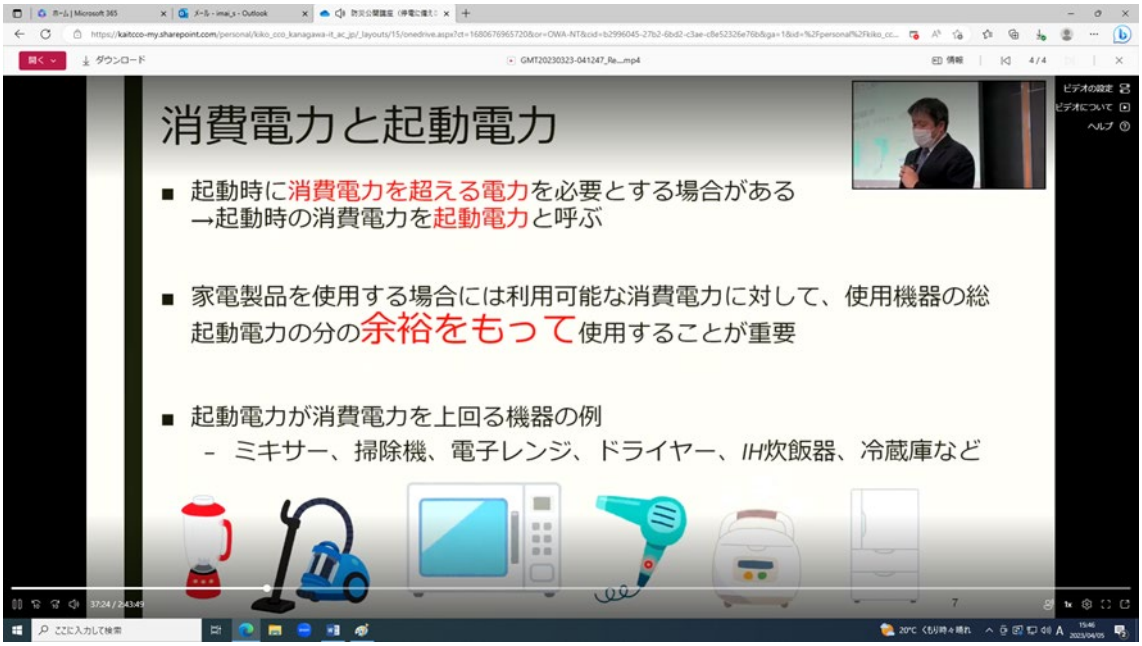
すべての関係者が一堂に会して意見交換を行い、そこで把握した課題を基に、継続して講座を続けていく予定でおります。

皆さまのご参加をお待ちしております。

神奈川工科大学
山家　敏彦　　臨床工学科 特任教授
地域連携災害ケア研究センター　センター長
JHAT(日本災害時透析医療協働支援チーム)代表
国土交通省・電動車から医療機器への給電に係る
コンソーシアム・メンバー

神奈川工科大学
小川　喜道　　地域連携統括コーディネーター
地域連携・貢献センター　センター長

Ⅱ―１　講義①　家庭で利用する電気の基礎知識



家電機器と電気

電気電子情報工学科
高取祐介准教授

概要

家電製品を使う時に必要な知識となる、電気の話をできるだけわかりやすく説明しました。電流、電圧と、消費電力の関係。家電のラベルに書かれている数字の意味、各家屋やマンションの各部屋に設置されている屋内配線のブレーカーについても説明しています。給電時に計算しておかなければならないこととして消費電力があります。そこで、利用可能な消費電力とはどれぐらいになるのか、総消費電力の計算例などを示しました。そこで、注意しなければいけないのは、「消費電力」とは別に「起動電力」にも留意する必要があります。また、コードリールを巻いたままに使用すると場合によっては発火する危険性についても話がされました。

家庭で利用する電気の基礎知識

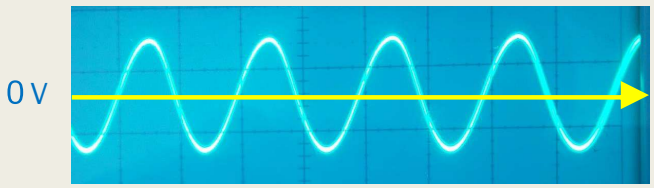
２０２３．３．２３

電気電子情報工学科　高取　祐介

1

家電製品の電流・電圧・消費電力

イメージ図
（この図は直流電気、実際は↓交流電気）



交流信号の例

- 電流：
  機器に流れる電気の流れの大きさ。
  単位はA（アンペア）
- 電圧：
  電流を流す力の大きさ。
  単位はV（ボルト）
- 消費電力：
  電気機器を動かすときに使われる電力、
  単位はW（ワット）

電流・電圧と消費電力の関係
電流×電圧＝消費電力

2

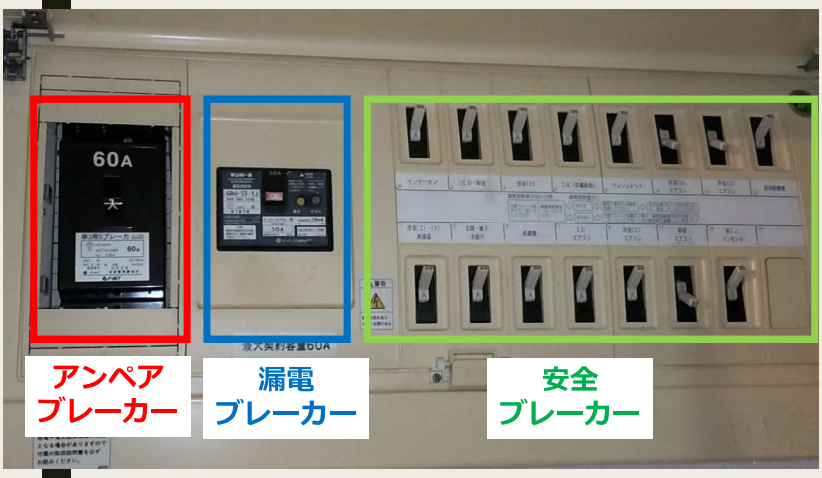
家電のラベルの確認方法

①定格電圧：100V
→（一般家庭用）電源で
利用することができる

②定格消費電力：1000W
→最大限に電力を消費した場合

屋内配線

- ブレーカー：制限以上の電流が流れたとき、電気を遮断する。
  ↳ 電流の制限値：容量



※ブレーカーが落ちた場合は、家電を確認し不要な機器の電源をOFFにしてからブレーカーを上にあげましょう

- アンペアブレーカー
  電力会社と契約している容量以上の電流が流れるとき、電気を遮断する。
- 漏電ブレーカー
  電化製品の故障や配線のショート、絶縁体の劣化が原因で電気が漏れ出ると電気を遮断する。
- 安全ブレーカー
  屋内の各部屋、系統ごとに電気回路が組まれているが、回路の容量（20Aが一般）以上の電流が流れるとき、電気を遮断する。

屋内で利用可能な消費電力

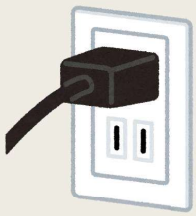
- コンセントやブレーカーに流せる電流の量は限りがあるため、利用可能な消費電力には上限がある。

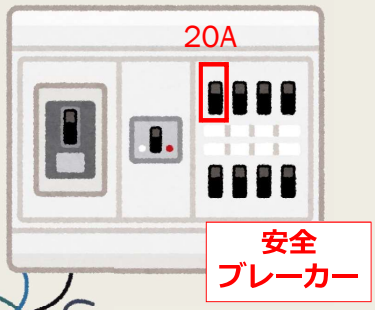
例１）コンセント（容量１５A）の利用可能な消費電力

１５A×１００V＝１５００W

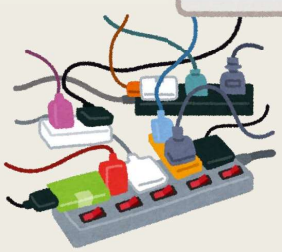
例２）安全ブレーカー（容量20A)の利用可能な消費電力

２０A×１００V＝２０００W





そのほか、電源タップなどを使用する際はタコ足配線に気を付けてタップの上限を超えない範囲で利用しましょう。

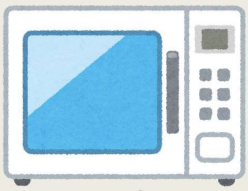


総消費電力の計算例

- 例）ある部屋の安全ブレーカーが20Aのとき、以下の家電を組み合わせて安全に使うことができるか？

掃除機（５００W）

テレビ（２５０W）



電子レンジ（１０００W）

・利用可能な消費電力

２０A×１００V＝２０００W

・総消費電力の計算

５００W＋２５０W＋１０００W＝１７５０W

利用可能な消費電力　＞　総消費電力

→　安全に利用可能

消費電力と起動電力

- 起動時に消費電力を超える電力を必要とする場合がある
  →起動時の消費電力を起動電力と呼ぶ

- 家電製品を使用する場合には利用可能な消費電力に対して、使用機器の総起動電力の分の余裕をもって使用することが重要

- 起動電力が消費電力を上回る機器の例
  - ミキサー、掃除機、電子レンジ、ドライヤー、IH炊飯器、冷蔵庫など

7

その他コードリール（電工ドラム）の利用

- コードを巻いたまま使うと・・・

  電流を流す
  → コイルになって磁界が発生する
  → コードの電気抵抗が増大し発熱する
  → コードのゴム被膜が溶解・焼損
  → 発火

- 推奨される利用方法
  - 一般的なコードリールは１５Aの容量がある
  - 巻いたまま使用すると容量がおよそ1/3（５A）まで減少する
  → ケーブルを全部引き出して使用しましょう

8

Ⅱ―２　講義②　家庭で利用する電気の基礎知識

家庭で利用する電気の基礎知識
医療機器の特徴
～電源品質や消費電力～

臨床工学科
川﨑路浩助教

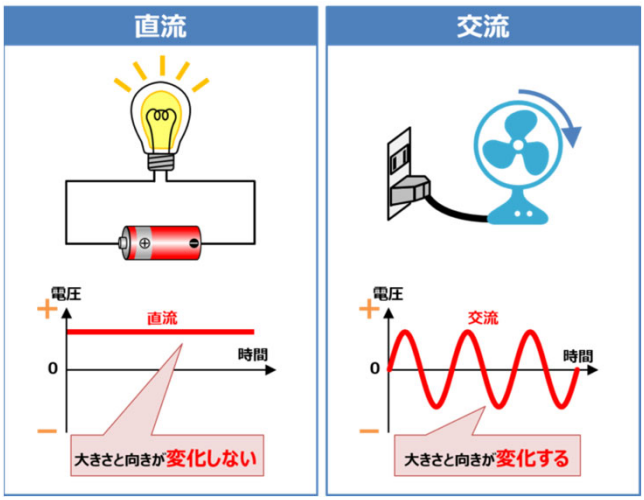
概要

直流と交流の違いが説明され、通常家庭で使用されているのは 100V（ボルト）の交流であることや、発電所から家庭に届くまでのプロセスが話されました。バッテリーは直流で蓄電されるので、実際に使用する場合は交流に変電する必要があります。また、タコ足配線をしてしまうと、出火の原因になること、特にコンセントとプラグの間にホコリなどが詰まると発熱、発火の原因になることが話されました。また、３つ目のピンがあるプラグには意味があり、折ったりしないようにすること、そのピンは電磁波を生む原因を抑えるためにあり、感電などを防ぎます。外部バッテリーにつなぐ場合の消費電力の計算についても説明があり、最後には、電気が使えない場合の暫定的対応についても説明がされました。

医療機器の特徴
電源品質や消費電力

神奈川工科大学
健康医療科学部　臨床工学科
川﨑　路浩

1



出典：https://detail-infomation.com/ac-dc-difference/

直流

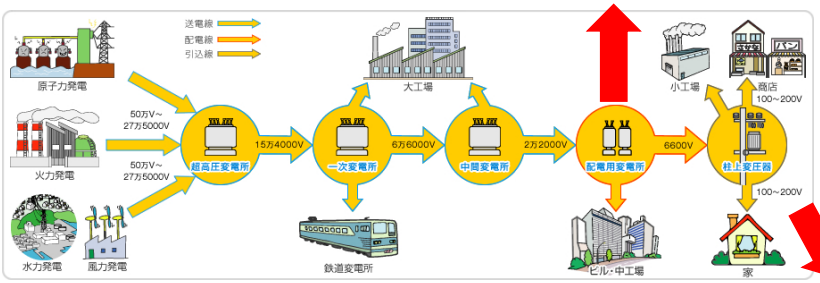
直流は乾電池に代表され、一方向にのみに電流が流れる。

交流

交流(商用交流)はコンセントから得られるもので、周期的に電流の大きさと流れる方向が切りかわる。一般家庭や病院、大学、その他の施設で、通常、利用されているのは100 V の交流(単相正弦波交流)である。

2

大学、病院



出典：https://pabasic.com/engineer/denkinokiso/soudennosikumi/

家、マンション、クリニック

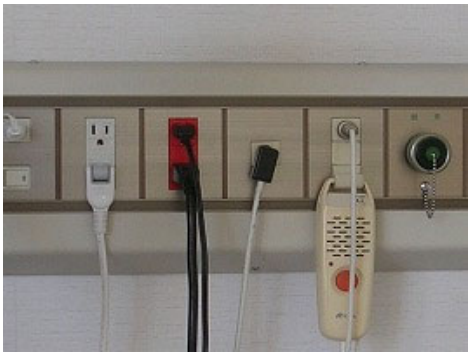
防災のための公開講座
停電に備える在宅医療 -安全な電源確保の基礎知識

2023年3月23日（木）

3

防災のための公開講座
停電に備える在宅医療 -安全な電源確保の基礎知識

病院での電源設備



2023年3月23日（木）

4

防災のための公開講座
停電に備える在宅医療 -安全な電源確保の基礎知識

JIS T1022:2018（病院電気設備の安全基準）

区分	電源の種類	起動時間（電圧確率時間）	連続稼働時間	用途・適応	コンセント(色)
非常用電源	一般非常電源	40秒以内	10時間以上	ＭＥ機器・照明・機器・設備	赤
	特別非常電源	10秒以内	10時間以上	ＭＥ機器・照明設備	赤
	無停電非常電源（旧2006版：瞬時特別非常電源）	無停電（交流電力の連続性が確実な電源）（旧2006版：0.5秒以内）	10時間以上 無停電電源装置：10分	ＭＥ機器・手術灯	緑（旧2006版：緑又は赤）
商用電源回路用		—	—	—	白

出典：ニシム電子工業株式会社HP

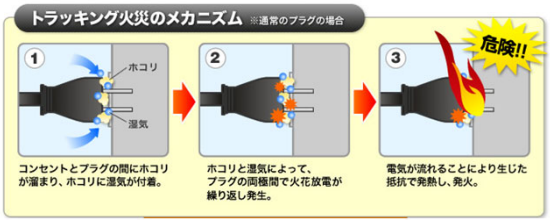
バッテリ

本学の自家発電

2023年3月23日（木）

5

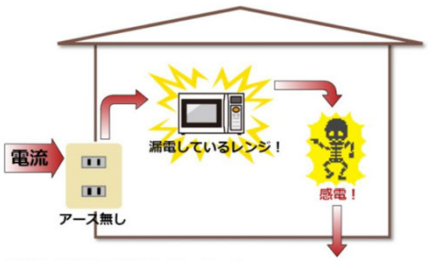
防災のための公開講座
停電に備える在宅医療 -安全な電源確保の基礎知識



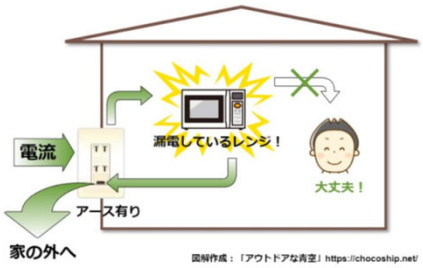
2023年3月23日（木）

6

防災のための公開講座
停電に備える在宅医療 -安全な電源確保の基礎知識



図解作成：「アウトドアな青空」https://chocoship.net/



図解作成：「アウトドアな青空」https://chocoship.net/

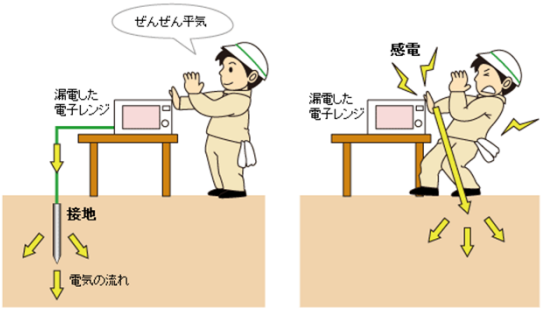


図1－1 (保安用接地(保護接地)の役割

2023年3月23日（木）

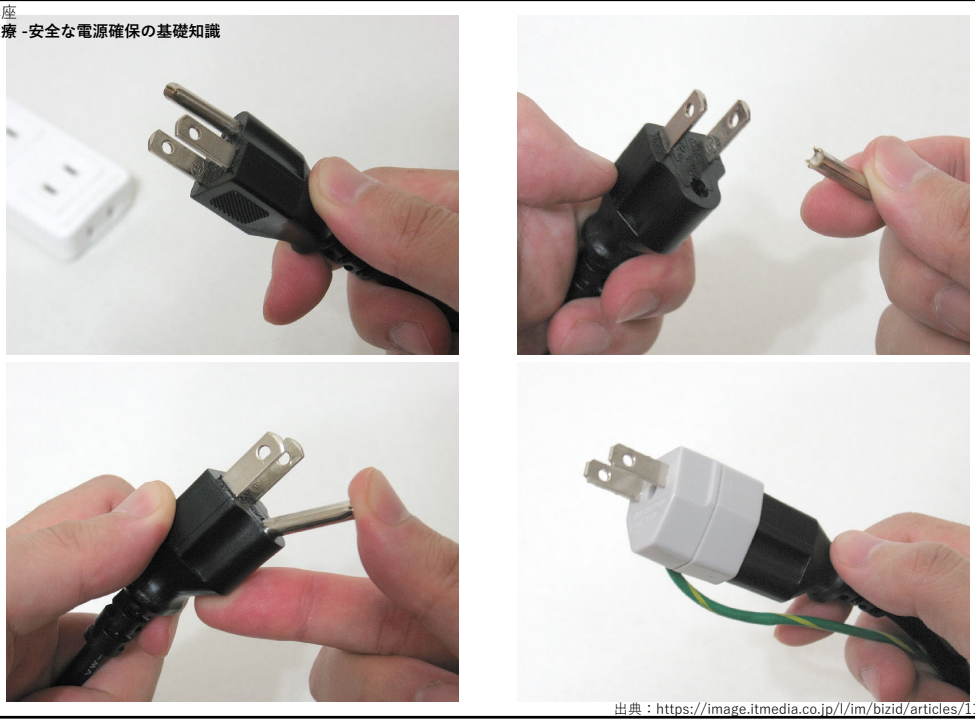
7

防災のための公開講座
停電に備える在宅医療 -安全な電源確保の基礎知識

2023年3月23日（木）

8

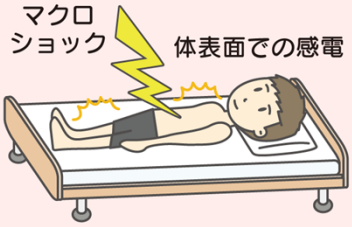
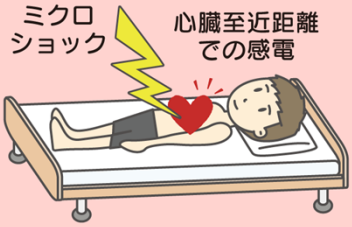
防災のための公開講座
停電に備える在宅医療 -安全な電源確保の基礎知識



出典：https://image.itmedia.co.jp/l/im/bizid/articles/1105/17/l_st_dg04.jpg

9

防災のための公開講座
停電に備える在宅医療 -安全な電源確保の基礎知識

電源の種類	感度電流値	人体反応（感電＝電撃）
マクロショック 体表面での感電 	1mA	ピリピリ感じる（最小感知電流）
	10mA	行動の自由を失う（離脱限界電流）
	100mA	心室細動が起こる（マクロショック心室細動電流）
ミクロショック 心臓至近距離での感電 	0.1mA（100μA）	心室細動が起こる（ミクロショック心室細動電流）

出典：ニシム電子工業株式会社HP

2023年3月23日（木）

10

防災のための公開講座
停電に備える在宅医療 -安全な電源確保の基礎知識

人工呼吸器

485W／4.85A

生体情報モニタ

220W／2.2A

X線撮影装置

70,000W／200V／350A

2023年3月23日（木）

11

防災のための公開講座
停電に備える在宅医療 -安全な電源確保の基礎知識

外部バッテリの確保

人工呼吸器 （トリロジーの場合）
210W

在宅酸素濃縮器
250W

電動式喀痰吸引器
150W

吸入器
115W

合計　725W

900W～1000Wのバッテリ製品の購入を
検討することが出来ます。

内蔵インバーター：正弦波（交流）

2023年3月23日（木）

12

医療機器のライフライン（病院の一例）

電気（電力会社）	２ヵ所の変電所から受電（送電線別系統）
自家発電	２台の自家発電装置（燃料満タンで４日）
無停電電源	容量２００ＫＶＡ（１０分間）
機器のバッテリ	人工呼吸器等はバッテリもしくはUPSに接続
水	水道局（２割）と病院内井戸２ヵ所（８割）からの給水
医療ガス	酸素（２系統）・空気（４基２系統）・吸引（４基２系統） 酸素は４日間使用可能

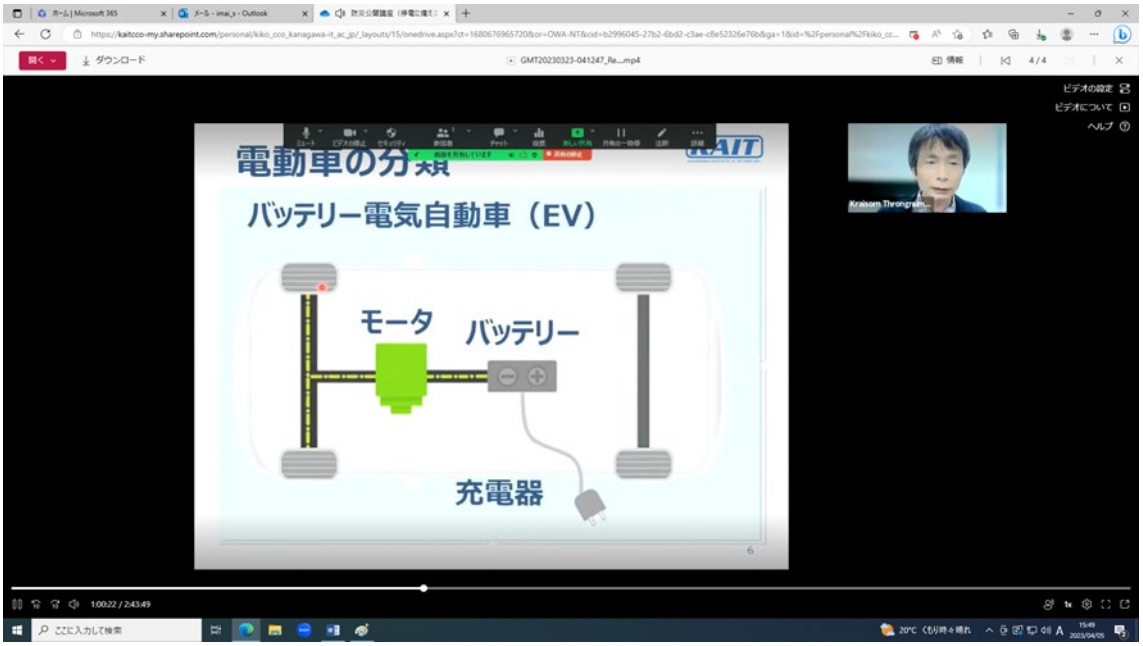
13

電気を使わない方法を準備しておく

- **人工呼吸器** → 蘇生用バッグを使う。
- **加温加湿器** → 人工鼻を使う。加湿器にぬるま湯を入れる。使い捨てカイロを貼る。
- **酸素濃縮器** → 酸素ボンベに交換する。
- **電動ベッド** → 手動でどこまで動かせるか事前に確認しておく。クッション等で姿勢を調節する方法を考えておく。
- **痰の吸引** → 足踏み式サクション、手動式サクション、シリンジ吸引を使う。
- **エレベーター** → 普段から近所の方に援助を呼び掛けておく。

14

Ⅱ―２　講義③　停電時におけるEV（電気自動車）の利用



電気自動車のいろいろ

自動車システム開発工学科
クライソン・トロンナムチャイ教授

概要

カーボンニュートラルが進められている今日、電動車へのシフトが急速に進んでいることが話されました。電動車には、電気自動車(EV)、ハイブリッド車(HEV)、燃料電池車(FCV)など様々な種類があること、それらのおおまかな機構について図解で説明がなされました。また、世界の電動車の増加状況などがグラフにて図示されました。

近年では、EV 車は「走る蓄電池」、HEV や FCV は「走る発電機」ともいえる機能があるので、いまや電動車は移動手段に留まらず、”新たな使い道”が模索されています。これからの時代において多様な使途が考えられ、注視していく分野と言えます。

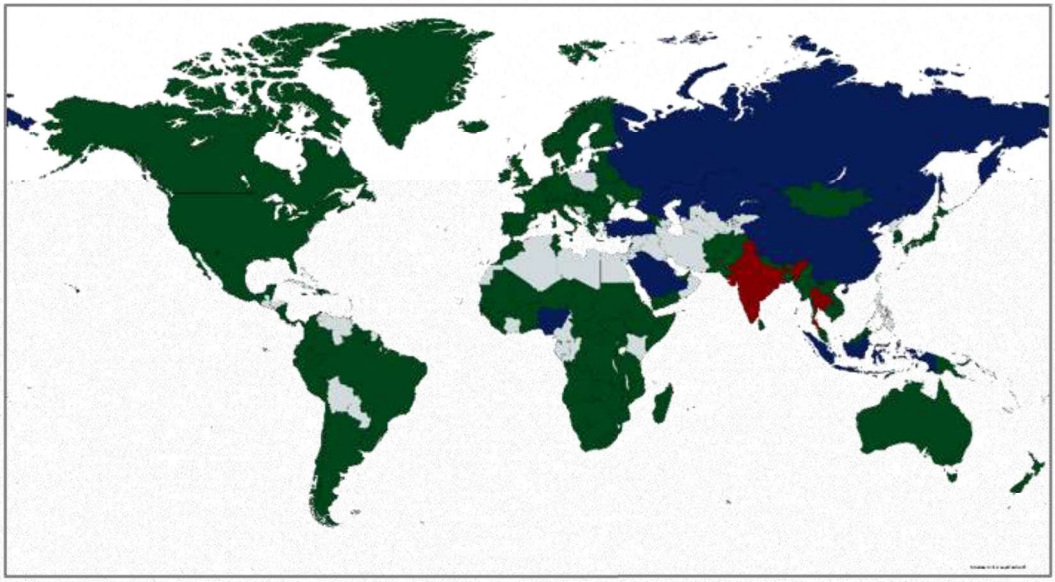
停電時における電動車の利用

電動車のいろいろ

神奈川工科大学 創造工学部
自動車システム開発工学科
クライソン トロンナムチャイ

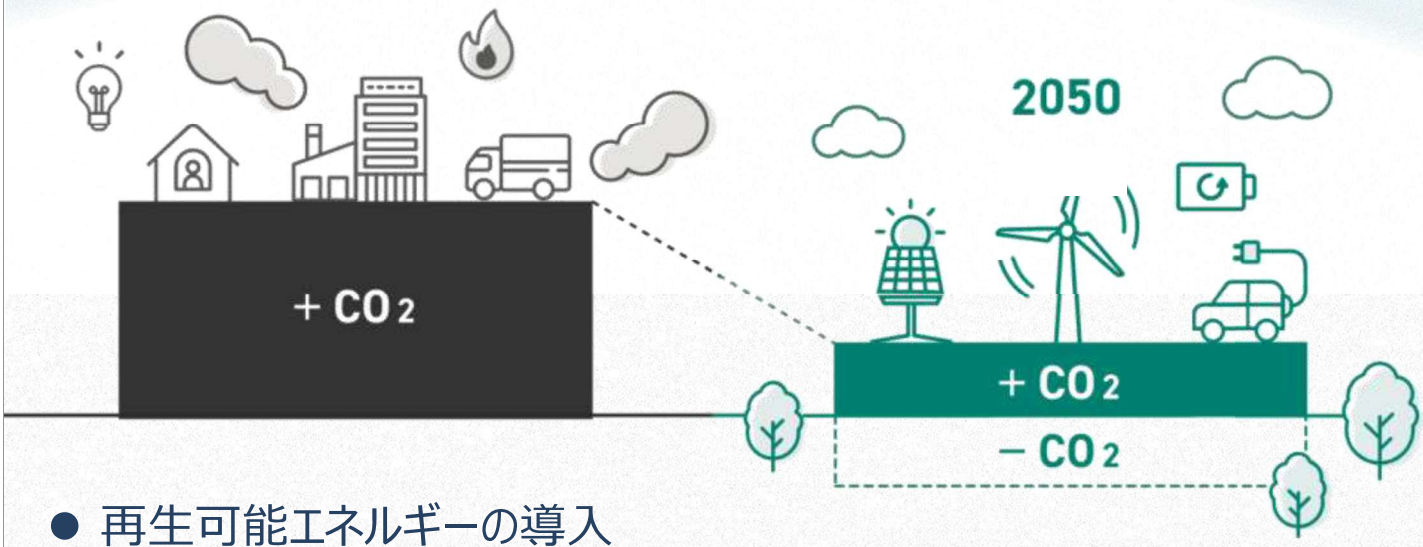
カーボンニュートラルを表明した国・地域数

COP26終了時点（2021年11月）：150ヶ国以上
※世界全体のCO2排出量に占める割合は**88.2%**



- 2050年までのカーボンニュートラル表明国 144ヶ国 (42.2%)
- 2060年までのカーボンニュートラル表明国 152ヶ国 (80.6%)
- 2070年までのカーボンニュートラル表明国 154ヶ国 (88.2%)

カーボンニュートラルとは



- 再生可能エネルギーの導入
- 省エネルギーの徹底
- 植林の推進
- CCSやCCUSなど、CO_2回収技術の活用
- カーボンオフセットの活用

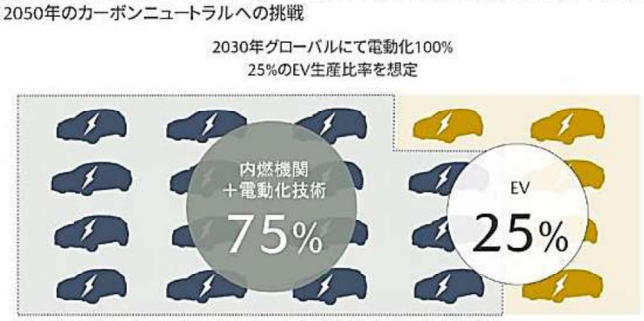
電気自動車シフト

トヨタ：2030年に350万台販売目標

ホンダ：2040年にEV+FCEV 100%

日産：2030年までに23モデル投入

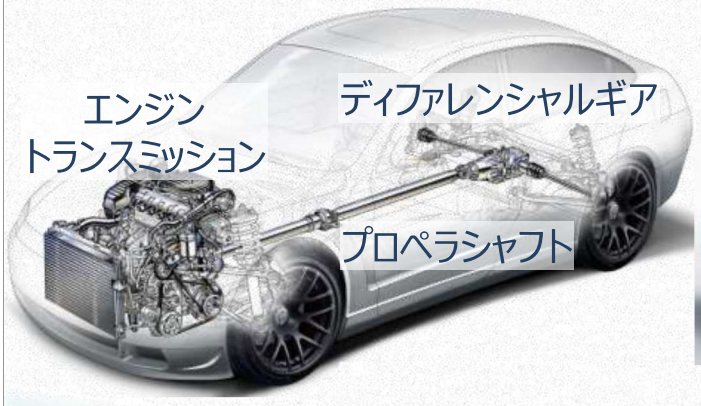
マツダ：2030年にHEV+EV 100%



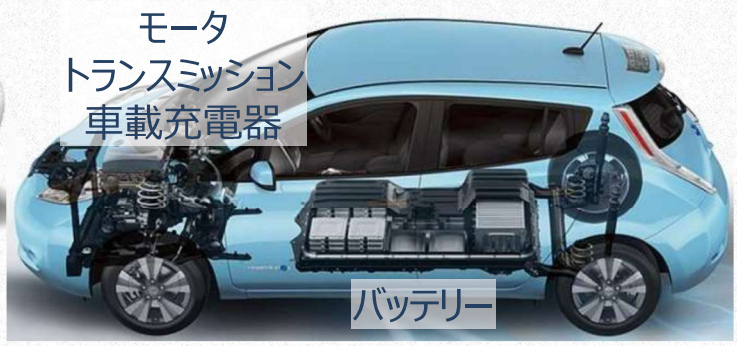
電動車とは

車を走らせる動力のすべて、または一部としてモータの力を使う車を指す。モータを動かすためにバッテリーを備えている。

ガソリン車



電気自動車（EV）

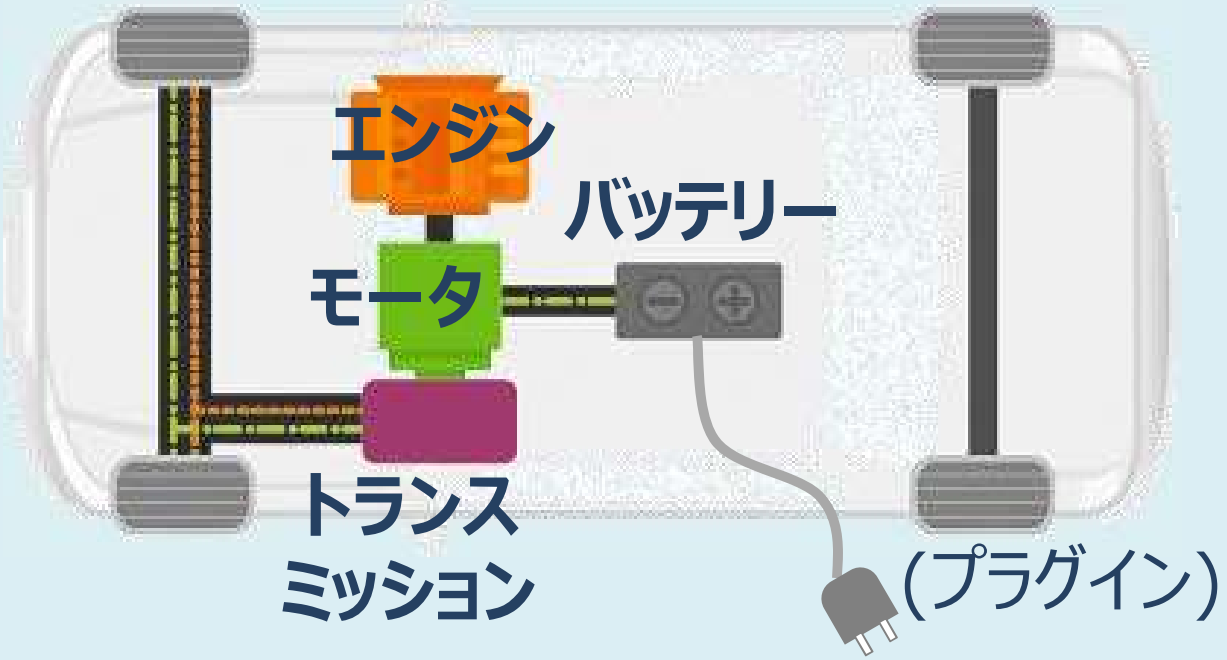


電動車の分類

バッテリー電気自動車（EV）

電動車の分類

パラレルハイブリッド車（HEV）



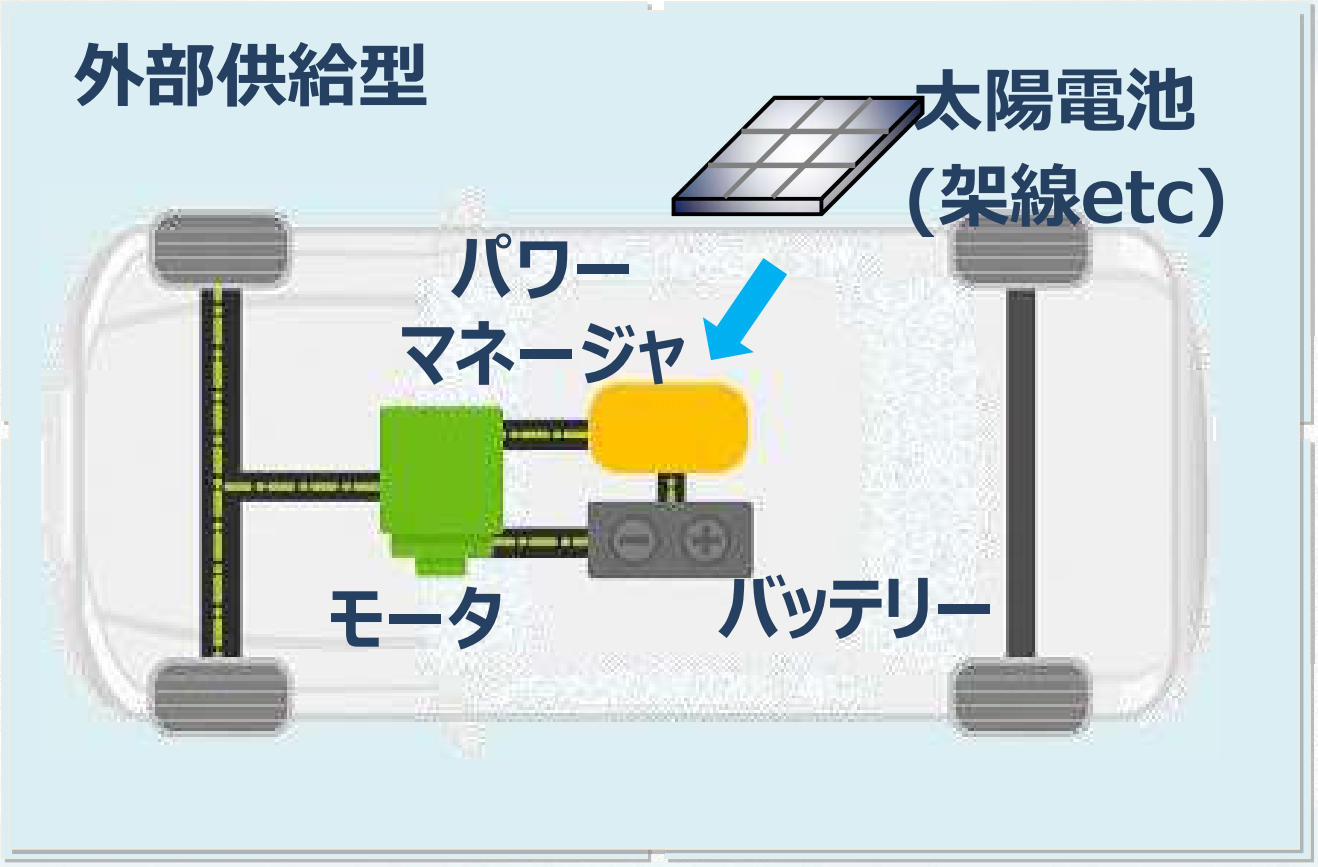
7

電動車の分類

シリーズハイブリッド車

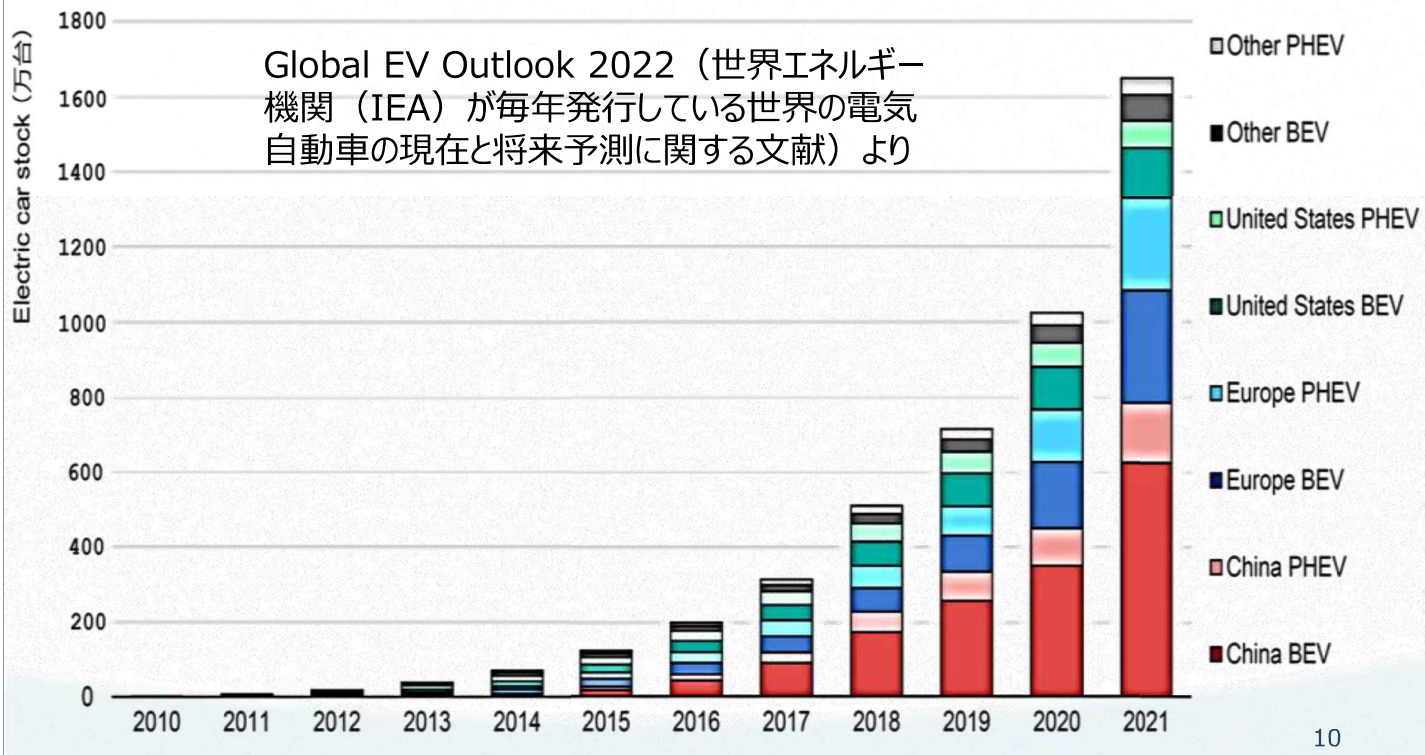
8

電動車の分類



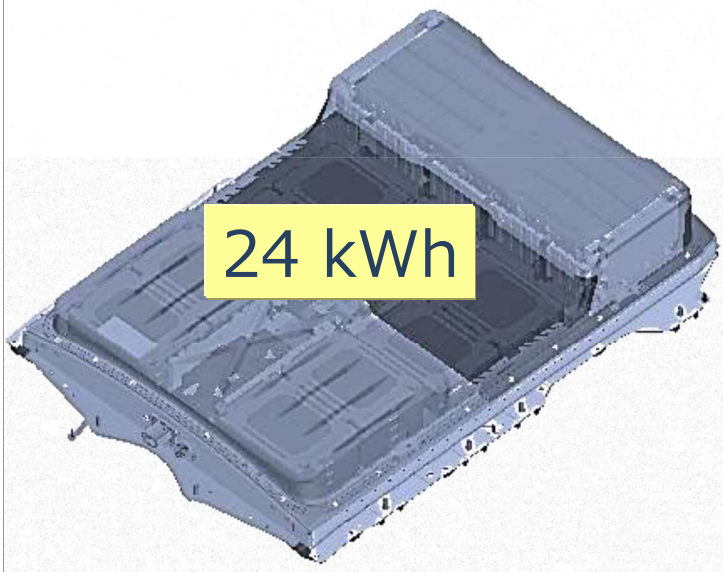
世界のEV・PHEV保有台数

2022年末の世界のEV・PHEV保有台数は1650万台
（3年間で3倍）



Global EV Outlook 2022（世界エネルギー機関（IEA）が毎年発行している世界の電気自動車の現在と将来予測に関する文献）より

EV ＝ 走る蓄電池
HEVやFCV ＝ 走る発電機



11

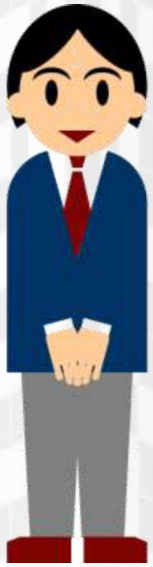
電動車の新たな使い道

12

まとめ

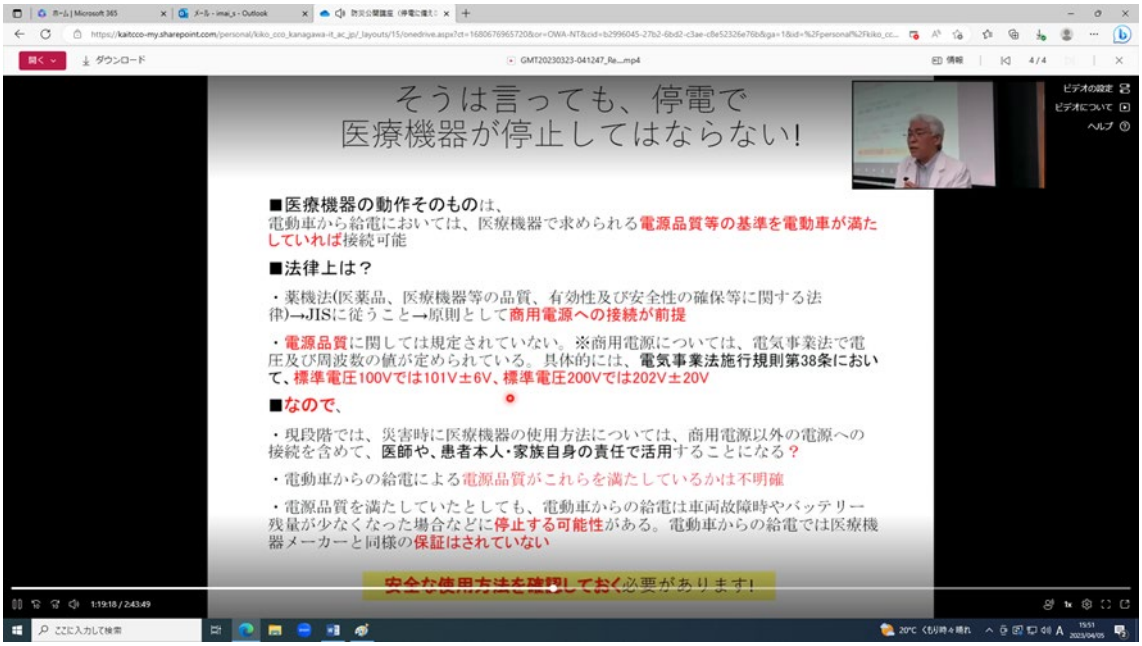
- 電動車は電気自動車（EV）のほかにハイブリッド車（HEV）や燃料電池車（FCV）など様々な種類がある。
- 電動車の蓄電や発電機能を利用する新たな使い道が模索されている。

ご清聴ありがとうございました。



Kraisorn@cco.kanagawa-it.ac.jp

Ⅱ―２　講義④　停電時におけるEV（電気自動車）の利用



在宅医療機器への給電と留意点

臨床工学科
山家敏彦特任教授

概要

災害時における電源確保が必要な在宅医療において、大きな課題と認識されるようになったのは東日本大震災や北海道胆振東部地震などの経験であり、その後に、停電時の医療機器の安全使用や災害時対策としての各種マニュアルが公表されてことが示されました。しかし、電動車から給電については、商用電源以外の接続、すなわち医療機器の使用については、保障できない記載もあります。一方、電動車のAC電源で給電した外部バッテリーでも人工呼吸器が遜色なく作動することが確認された報告も示されました。医療機器が使えなければ生命保持が危うくなり、今後も検証を行い、安全な使用方法を確認していく必要があります。そして、最後に電動車から医療機器への給電の注意点が示されました。

在宅医療機器への給電と留意点

神奈川工科大学

健康医療科学部臨床工学科
山家 敏彦

災害時における
電源確保と在宅医療

- 東日本大震災や北海道胆振東部地震などでは長時間にわたる停電が起こり、在宅医療の現場では医療機器の電源供給が大きな課題

→在宅医療にかかわる関係団体や医療機関等による停電時の医療機器の安全使用や災害時の対策として各種マニュアルを公表

計画停電における医療機器の安全使用マニュアル

（2012 年度版）

2012 年 6 月 30 日

公益社団法人　日本臨床工学技士会

計画停電における医療機器の安全使用マニュアル作成委員会

国立研究開発法人国立成育医療研究センター

医療連携・患者支援センター 在宅医療支援室

医療機器が必要な子どものための

災害対策マニュアル

～電源確保を中心に～

2019年3月31日　初版発行

2019年8月31日　改訂版発行

災害時における自動車のシガーソケットや電動車からの給電方法が紹介されているが、医療機器メーカーや自動車メーカーは推奨していない。

災害時における
電動車の活用促進マニュアル

２０２０年７月１０日

経済産業省　自動車課

国土交通省　安全･環境基準課

電動車活用社会推進協議会

（２）使用時の注意事項②（使用する電気製品側）

１）使用する電気製品の注意事項

- 使用する電気製品の取り扱い書の注意事項に従ってください。
- 一般の電気製品の多くは自動車内や屋外での使用は想定されていません。
  そのため下記等の問題が発生する可能性が有ります。これらを認識した上でご使用ください。
  - ・走行中の振動で故障する可能性が有ります。
  - ・車室内温度および屋外温度は極寒地や炎天下などでは－30℃～80℃となり、故障や作動不良になる可能性があります。
  - ・水平設置が必要な電気製品は、正常に作動しない可能性があります。
  - ・防水使用の電気製品を除き、雨や水のかかる場所では使用しないでください。
- アース線のある電気製品を使用するときは、ラゲージルーム内コンセントを使用し、アース線をアース端子に接続して使用してください。
- 車両の状態によっては、一時的に出力が断たれることがあるため、医療機器には使用しないでください。
- 次のような電気製品は正しく作動しない[illegible]れがあります。
  - ・起動時の電力が大きい電気製品
  - ・精密なデータ処理をする計測機器
- 定格消費電力合計が1500W内であっても、起動時等に大きな電力を必要とする電気製品があり、その場合は、保護機能が作動して、車両のインバータが自動停止します。
- 定格消費電力が大きな電気製品（ホットプレートなど）の中には、コンセントを単独で使うことを必須としているものがあります。その場合、他の電気製品と併用しないでください。

● 車両の状態によっては、一時的に出力が断たれることがあるため、医療機器には使用しないでください。

経済産業省自動車課、国土交通省安全・環境基準課、電動車活用社会推進協議会「災害時における電動車の活用促進マニュアル」（2020年7月10日）

災害等における電動車からの給電については、
「車両の状態によっては、一時的に出力が断たれることがあるため、医療機器には使用しないでください。」

そうは言っても、停電で医療機器が停止してはならない!

■**医療機器の動作そのもの**は、
電動車から給電においては、医療機器で求められる**電源品質等の基準を電動車が満たしていれば**接続可能

■**法律上は？**

・薬機法(医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律)→JISに従うこと→原則として**商用電源への接続が前提**

・電源品質に関しては規定されていない。※商用電源については、電気事業法で電圧及び周波数の値が定められている。具体的には、**電気事業法施行規則第38条において、標準電圧100Vでは101V±6V、標準電圧200Vでは202V±20V**

■**なので**、

・現段階では、災害時に医療機器の使用方法については、商用電源以外の電源への接続を含めて、**医師や、患者本人・家族自身の責任で活用**することになる？

・電動車からの給電による電源品質がこれらを満たしているかは不明確

・電源品質を満たしていたとしても、電動車からの給電は車両故障時やバッテリー残量が少なくなった場合などに停止する可能性がある。電動車からの給電では医療機器メーカーと同様の保証はされていない

安全な使用方法を確認しておく必要があります!

既に検証されている電動車から医療機器への給電試験結果報告

■沖縄県医師会災害医療委員会

電動車のAC100Vの外部給電機能を利用し検証。
連続使用時間を42時間として5つの使用パターンを想定し、作動状態、出力波形、給電可能時間、酸素濃縮器の稼働台数を確認。

- 医療機器はPHEV・EVの双方と接続した際に正常に作動し、医療機器稼働への影響は認められなかった。災害時における医療用の非常用電源として電動車の実用性が高いと結論。

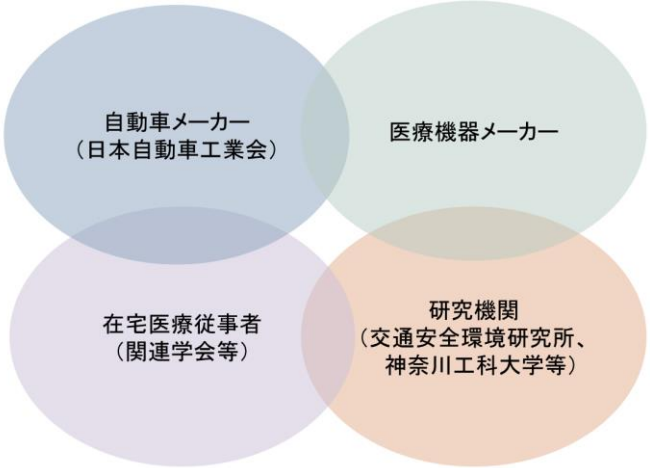
■川崎市･三菱自動車工業株式会社

医療機器メーカー、独) 国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センターの監修を受け、人工呼吸器用の外部バッテリーにPHEVから給電する給電実証を行った。

・車両のAC電源で給電した外部バッテリーでも人工呼吸器が遜色なく作動することが確認された。

災害時における電動車から医療機器への給電活用マニュアル

2022年3月25日
国土交通省　安全・環境基準課
経済産業省　自動車課
電動車から医療機器への給電に係るコンソーシアム



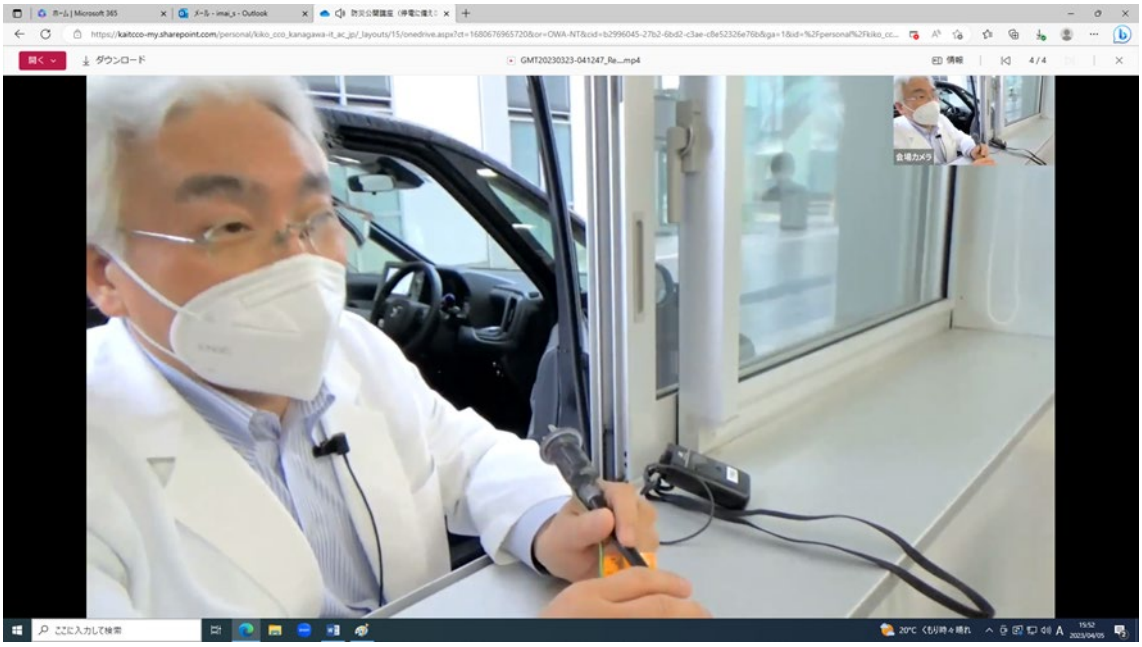
	給電方法	電源	給電器	その他	最大出力	備考
①	100V電源用コンセントから給電	100V電源用コンセント			AC100V 1.5kW*1	・車本体のみで給電可 ・設置・配線工事不要 ・出力が比較的小さい ・EV、PHEV、FCV、HEV（メーカーオプション等により、100V電源用コンセントを持つ車）が対応可能
②	充電端子*2から給電	充電端子（CHAdeMO）	可搬型給電器		AC100/200V 1.5～9kW（給電器による）	・可搬型給電器が必要 ・可搬型でどこでも給電可 ・設置・配線工事不要 ・EV、PHEV、FCV（充電端子（CHAdeMO）を持つ車）が対応可能
③		充電端子（CHAdeMO）	固定型給電器	分電盤	AC100/200V 3～9kW（給電器による）	・固定型給電器が必要 ・建物への直接給電可 ・設置・配線工事必要 ・EV、PHEV、FCV（充電端子（CHAdeMO）を持つ車）が対応可能

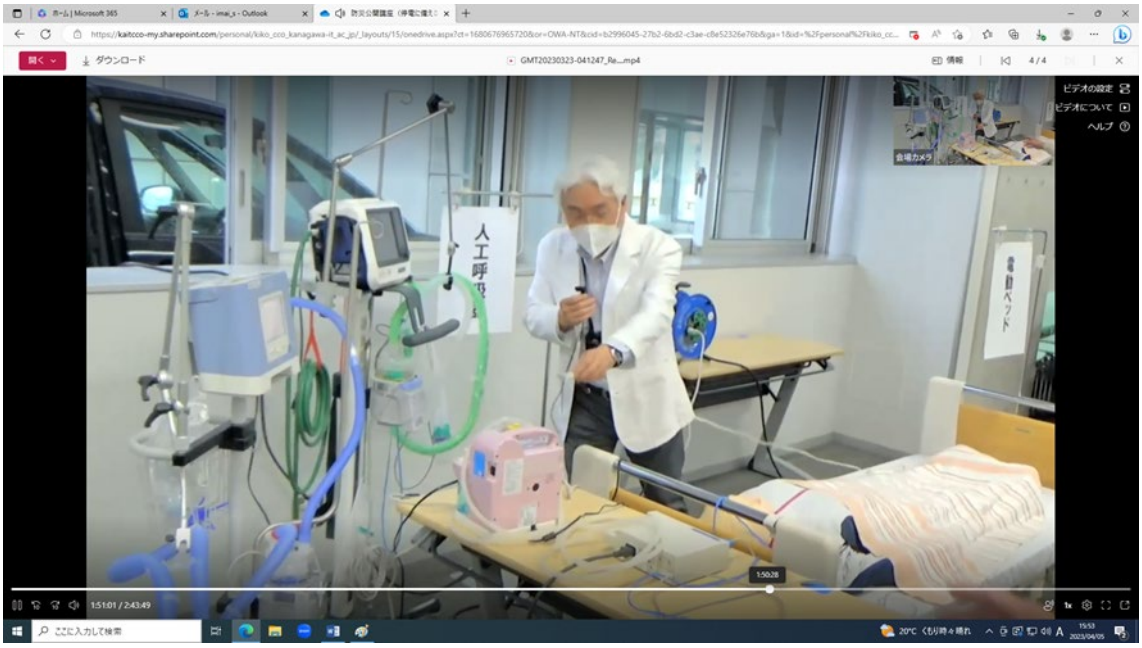
*1: 当マニュアルは電動車による最大出力1.5kWの100V電源用コンセントからの給電を対象としております。

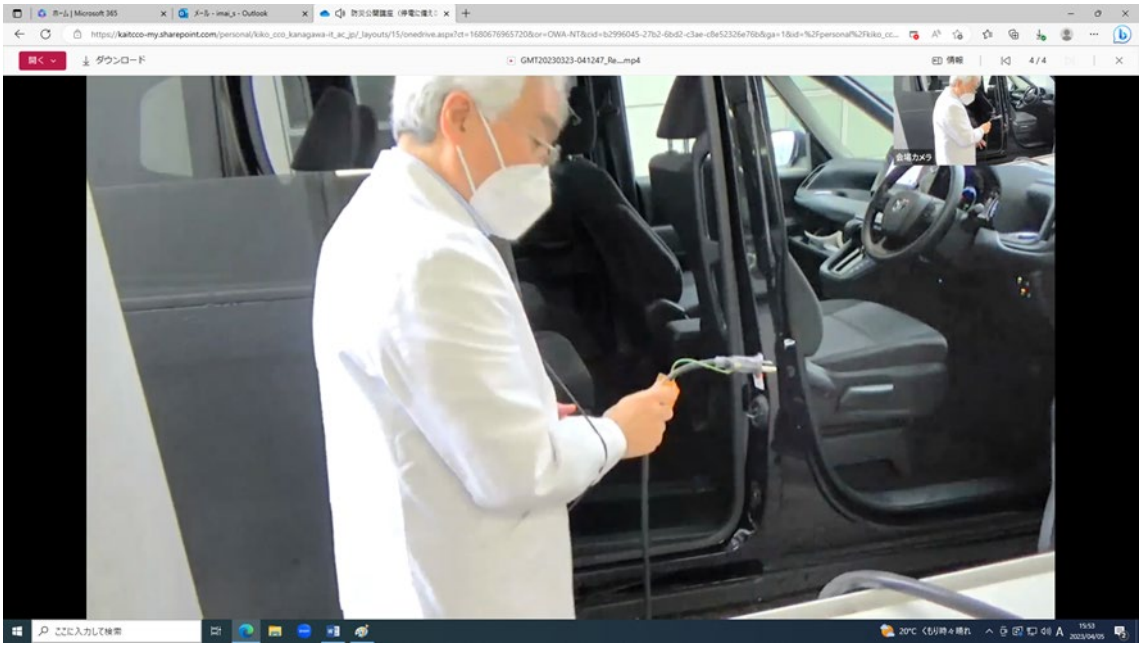
電動車から医療機器への給電
注意点は、

■電源コードの発熱防止
コードリールを用いる場合は、コードをすべて引き出す
■たこ足配線による発熱防止
たこ足配線(テーブルタップやマルチタップの複数利用)はしない
■機器の稼働状況
車両状態によっては、自動的に給電を停止する可能性がある(給電停止時に備え手動器具の確保)
■ 接続する電気容量は十分な余裕が必要
医療機器や電気製品によっては、一時的に大きな電流が流れることがあり、正常に作動しなくなるおそれがある
例)酸素濃縮器の設定：流量は5L/分程度以下
■給電に際し各装置の接続順番や周辺機器の操作
周辺機器の操作によっては、過剰な電力消費になる場合がある
例)酸素濃縮器の設定：流量は5L/分程度以下

Ⅲ　デモストレーション　EV 車から医療機器への給電







デモストレーションについては動画をご参照ください。
問い合わせ：神奈川工科大学地域連携・貢献センター
０４６（２９１）３２１２

【質疑応答】　講座開始後 1:56～2:03 の間の７分間、機器の不具合で音声が停止してしまいました。その間のやり取りが、Q1 及び A1 となります。

Q１　この状態（電動車からの給電）で、何時間ぐらい電力供給が保てますか？

A１　今、この状態で運転していて、電動車から、どれくらいの時間が電気として供給され続けるのかといったことについては、消費側の電力がどのくらい需要しているのかということや、消費電力の状態にもよりますが、電動車からの供給は電力の容量さえ越えなければ、ガソリンがなくならないかぎり発電し続けるといえます。消費電力を少なくするということが長い時間電力を供給することにつながると思います。
家全体に電気を供給したいということになりますと、どうしても特別な接続器具が必要になります。大学にもあるのですが、電動車にシャレモという特殊な接続器具で家の中に電気を供給する蓄電ボックスに差し込むことになります。そういったやり方で避難所や家に電気を供給するということはできると言えますが、現実的には、どこまで避難所に準備できるかということもあり、かなり選択的となるかと思います。

Q２　厚木市には 15 地区に公民館があります。公民館には変電器が設置されていて、電動車と接続することにより、照明などの最低限の電力が供給できるようになっていると聞きました。実際、消防のデモストレーションを見たことがあります。今の山家先生のデモストレーションでは電動車と医療機器のコンセントを直接、つないだように見えましたが変電器

を使わないで良いのでしょうか・・・？

A2　今、ここでは、電動車から直接、電源をもらって動かしているわけです。おしゃっている公民館にあるものというのは、おそらく可搬型の蓄電器だと思います。可搬型の蓄電器はかなり大型で、電動車から電気をもらって、交流変換して、それもかなり品質の良いものに変えて、いろいろなもつなげることができます。

これは、それ（変電器）をコンパクトにして、中に入れていると考えてよいかと思います。

Q３　電動車が電池という感覚で話してますが、ボルト数はそのままでワット数が足りないのであれば、単純に、電動車をもう一台用意して、ブースターで並列につなげばよいではと思いましたが、いかがでしょうか？

A３　正直、やったことがないので、わかりません。電動車２台を並列化するのかは、かなりの難問かと思います。高取先生、いかがですか？

（高取）車関係でも、そこのところは専門ではありませんが、まとめるための付加的な物が必要になるかと思います。

（山家）調べてみます。

Ⅶ　参加申込者及びアンケート結果

参加申込者について

総数　82　会場参加：20　オンライン参加：62

【所属別内訳】

所属	人数
医療機器利用者	8
医療機器利用者家族	2
行政機関	30
福祉事業者	14
医療関係	13
特別支援学校	2
神奈川工科大学	3
報道	2
その他	8
計	82

【住所地別内訳】

都道府県		市町村	
神奈川県	59	横浜市	17
		厚木市	18
		秦野市	8
		平塚市	8
		川崎市	3
		相模原市	3
		伊勢原市	2
		大和市	2
		海老名市	2
		座間市	1
		横須賀市	2
		三浦市	2
		藤沢市	1
		葉山町	1
		愛川町	1
		不明	2
埼玉県	2	越谷市	1
		川口市	1
東京都	4	練馬区	2
		新宿区	1
		不明	1
山梨県	1	甲斐市	1
大阪府	1	大阪市	1
岩手県	1	一関市	1
計		82	

防災のための公開講座「停電に備える在宅医療 － 安全な電源確保の基礎知識」
受講者へのアンケート結果：回答数２６

1. 講義について

項目	よく理解できた	だいたい理解できた	あまり理解できなかった	全く理解できなかった
家電機器と電気	１５	１０	０	１（遅れてきたため）
医療機器の特徴―電源品質や消費電力	１３	１２	１	０
電動車のいろいろ	１２	１１	３（うち1は遅れてきたため）	
在宅医療機器への給電は可能でしょうか	１１ 未回答２	１３	０	０
EV 車から医療機器への給電デモンストレーションについて	１０ 未回答２	１０	４	０

回答は、全参加者数に対して一部の方々ですので、理解度について割合で示すことをしておりません。回答から、「よく理解できた」「だいたい理解できた」という回答でしたので、わかりやすさのレベルには問題なかったとみております。

なお、デモンストレーションでは「あまり理解できなかった」４件が全てオンラインでの参加者でしたので、音声の中断が原因だと考えられます。今後は十分に注意しながらイベント実施をしていきたいと考えております。

(1)家電機器と電気

① よく理解できた	１５
② だいたい理解できた	１０
③ あまり理解できなかった	０
④ 全く理解できなかった	１（遅れてきたため）

(2)医療機器の特徴-電源品質や消費電力

① よく理解できた	１３
② だいたい理解できた	１２
③ あまり理解できなかった	１
④ 全く理解できなかった	０

(3)電動車のいろいろ

① よく理解できた	１２
② だいたい理解できた	１１
③ あまり理解できなかった	３（うち１は遅れてきたため）
④ 全く理解できなかった	０

(4)在宅医療機器への給電は可能でしょうか　未回答

① よく理解できた	１１
② だいたい理解できた	１３
③ あまり理解できなかった	０
④ 全く理解できなかった	０

2. EV 車から医療機器への給電デモンストレーションについて　未回答２

① よく理解できた	１０
② だいたい理解できた	１０
③ あまり理解できなかった	４
⑤ 全く理解できなかった	０

3. 今回の公開講座「停電に備える在宅医療」の内容、進め方などについてご意見があれば、お聞かせください。今後、継続して実施する上での参考にさせていただきます。

【オンライン(zoom)の不具合について】

□　オンラインで参加させていただきましたが、音声が途絶えていた部分につ

いては、後日、概要をお知らせいただけますと幸いです。全体的には、大変わかりやすい内容でした。ありがとうございました。

□　デモストレーションをしていただき良かったのですが、音声が聞こえない時があったのが残念です。

□　Web 上で、音声が聞こえなくなっていることが、現場でもすぐに気付けたら良かった。デモストレーションの時に、先生の他にサポートが数名必要だと感じました。（①実演する人　②コードを差し込むところなど手元を撮影する人　③全体を撮影する人など）

□　「EV 車から医療機器への給電デモストレーショについて」では、ハウリングしたり、無音の状態が長く何をしているのかよくわからなかった。

□　zoom、もう少し見やすくして欲しい。

□　今回同様で良いと思う。

【今後の講座への要望について】

□　町にある電機自動車の充電スタンドは停電時、使えないのか？この充電スタンドを使って車以外に活用できることはあるのか？電気自動車の予算がない。

□　停電時に給電するパターンを具体的に、医療機器により、どのくらいの時間使用可能か知りたい。

□　時間配分、資料、講師の各先生とも分かり易い説明で、出席して大変良かった。勉強になりました。有難うございました。

□　在宅医療の機器にはどのようなものが主にあり、その消費電力が理解できた。

□　プロパンガスの発電機が災害に強いと聞いていますが、どのようにお考えになるか教えていただけるとうれしいです。

□　基礎的な内容からのスタートで分かりやすかった。できれば、自動車メーカーの協力があるとよかった。

□　EV 車から医療機器へという点が一番の興味・関心がありましたが、電気の基礎知識について説明があり、頭に入ってきました。市民講座で開催されて、知識がひろがっていくことを期待します。

□　家庭での電力についてなど基本的なお話からしてくださり、基礎知識がない者でも分かりやすい講義構成でありがたかったです。
実際にどのくらいの電力を必要としているのか、合計のワット数を計算しておくことも必要だということが分かりました。

【デモンストレーションについて】

□　デモストレーションが理解しやすく、大変良かったです。

□　まず電気の基礎を教えていただき、その上で医療機器への使用という発展した内容で教えていただいたので、理解しやすかったです。EV 車からの給電を実際に見るのは初めてで、とても参考になりました。医療機器を使用している在宅療養者に具体的な説明をする自信が付いたように思います。

□　給電デモンストレーションでは、人工呼吸器だけではなく電動ベッドや電気毛布まで含めた療養者の全体像からみた必要電力について対応可能ということがよく分かりました。
一人に対してだけではなく、他にも必要としている方がいる想定で、どのように活用できるか考えていきたいと思いました。

□　初めて電動車からの給電デモンストレーションを拝見しました。リアルに医療機器をつなげて動かしている所を見れたのはとても勉強になりました。これからもこのデモンストレーションは続けてほしいです。色んな方に見てもらえると良いと思いました。実際に医療的ケア児・者の方が体験した停電時の対応や準備しているものなど、当事者の方のお話も聞きたいです。

□　デモンストレーションが音声トラブルや画角の問題で見にくいところがあり、残念でした。質疑応答内容の文字化をお待ちしております。

□　電気の初歩から教えていただき、その後の講義が理解しやすかったです。

4. あなたのお立場(医療機器を使用しているご本人、ご家族、支援者、事業・行政等のお立場)からみて、切実に望んでいること(情報、施策、など)について、差し支えなければお教えください。

【電源確保の方策について】

□　現在、電源の備えは自己負担。外部バッテリーや発電機など、備えた方がよいが、買えないのが現状。どのように電源確保をするか課題である。電動車も、確実に医療機器が必要な方が使用できるようになれば安心できる。医療機器使用者自身が電動車にすることもそうだが、避難所等に来た電動車を使用できるとよい。

□　車から電力を供給し、医療機器を公に使用して良い事を発信してほしい。自己判断や機器メーカーに判断をゆだねるのではなく、使用しても良いと言ってほしい。

□　廉価な発電機が普及すると良いと考えます。

□　在宅で医療機器を使用しているケースにおける災害時の行政としての具体的支援内容の構築（先生方にご助言をたまわりたいと思います）

□ ・備蓄している電気にも限りがあるので、大勢で使用した時への不安。
・電力が確保されても衛生面が確保されていないと、医療機器、医療行為ができないのではないかと危惧しています。

【情報の共有について】

□ 在宅療養中の方の自宅訪問（他職種との情報共有）

□ 厚生労働省か県などから、災害時の電気の使用について、まとまった情報を流して欲しい。（使用方法、災害時の連絡先等）

□ 特にないが、ボランティア（高齢者主体）活動上、大変役立ちます。（最近、電動福祉用具が多いこと、またタコ配も多いので）

□ 電源供給可能な避難先情報

□ 先日、訪問先で、「避難は難しいだろうから、在宅避難が第一選択」と話すご家族さんがいました。確かに、医療機器をたくさん使っている方こそ避難が難しいだろうと思います。自助力が求められるので、保健師としては様々な情報を提供していきたいと思います。ＥＶ車の活用のような、最新且つ準備可能なものについて学ぶ機会がたくさんあるとありがたいです。EV 車以外にいわゆる発電機を医療機器につなぐなども知りたいです。

【災害時全般の課題について】

□ マンションに（最上階）にすまれている方への災害時の対応をどうしたらよいか。

□ 病院や介護施設を含む法人に勤務しているため、法人のある地域との連携、特に要配慮者の連携をどのように進めてゆくか悩んでいます。行政だけでは地域も広く、市民には実際がわかりにくく、難しい問題だと思います。

□ 当社のネットワークやノウハウを活かして、何かお役に立てればと思っています。

□ どこにどう相談したら良いか、きっと同じような思いをしている方がいらっしゃいます。個別性が高いことから、マニュアル化することはできないので横とのつながりの機会がもてると良いと思いました。

【事業者・当事者の具体的な提案について】

□ 電動車を活用して（避難所等に設置して）外部バッテリーへの充電を行うことを事業として確立させたいと考えています。災害対策は自助・共助が重要だと言い公助は何もしてくれないと思われがちですが、行政としての取り組みも示すことにより、備えがより充実し、また患者本人、家族、関係者の

自助・共助に対するモチベーションアップにもつながればと考えています。コロナで通常業務自体がなかなか進まなかったこともありますが、コロナ禍の約３年の間に普及したことも色々とありますので、うまく活用できればなと思っています。また、災害時の電力確保については小児と成人どちらにも共通することなので、小児の担当部署などとも一緒に取り組みたいと考えています。

□ 県外在住の医療的ケア児(11 歳)の保護者としてウェビナーとして拝聴させていただきました。災害時の停電の際、電源を必要とする医療的ケア児・者にとって電源は命を繋ぐものです。息子は呼吸器は使用していませんが気管切開をしています。使用している医療デバイスも酸素濃縮器、吸引器、吸入器、サチュレーションモニター、注入ポンプ、電動ベッド等、とにかく電気を使うものが沢山あります。なので、蓄電池(600ｗｈ)だけ備蓄しています。ただ、在宅避難を選択した場合に避難生活が長期化したらと思うと不安しかありません。できたら、自宅で備蓄している蓄電池などを充電できる場所の確保ができたらと思っています。是非とも色んなお立場の方々からご教示いただけますと幸いです。

□ 当センターは小児慢性特定疾病児とその家族への支援をしておりますが、市や当所で把握できている医療的ケア児の人数は極めて少ないです。正確な実態把握と、本講座の内容（講演内容や厚木市のお話等）や他市の状況も参考にしながら、できることから市とともに検討していければと思いました。

5. その他ご質問や、当大学に果たしてほしい役割など、お気づきのことがあれば、自由にお書きください。

□ 今後も、今回のような研修を開いていただきたいです。また、いろんな地域にも出張して講義をしてくださると当事者に受講の声掛けがしやすくなると思いました。

□ いざ災害になったら、まごまごすると思うので、アクションカードみたいな停電訓練の構築。

□ 自転車を漕いで蓄電する方法など。車より、もっと経済的で身近な方法があればシガーソケットは全車種にあるのか？

□ 専門知識を一般人に伝えてくれる公開講座、とてもありがたく思います。

□ 今後とも、地域のために、アップデイトなテーマの講演会（イベントなど）を期待します。（看護学部もあることを知りましたので多岐に亘るボランティアがあると思います）

- □ 医療機器を使用している方を災害時受け入れてほしい。個別に災害時、医療機器使用している方への研修など
- □ とても役に立てました。次回はもう少し深堀した内容が聴きたいと思います。
- □ 議員勉強会で講演していただく機会があると嬉しいです！
- □ 今回のような研修を継続していただきたいです。
- □ できれば荻野だけでなく厚木市内や愛川、清川などの地域でも連携や災害指導を行っていただいたり、医療や介護施設との連携した防災訓練（横浜などのような）を企画していただけたら、うれしいです。
- □ 電動車の発電機能で、あれだけ多くの機器が利用できることに驚いた。こういった知識を広める場を増やしていただけるといいなと感じました。
- □ ぜひ一緒に取り組ませていただけたらと思います。よろしくお願いいたします。
- □ 電気の基礎的な知識からお話を進めていただき、在宅医療のことに繋げて講演を受けて、とてもわかりやすかったです。電気自動車で医療機器を動かすのはハードルが高く、不安もあるが、やはり実際に災害があると物理的に繋げる必要性を感じるとともに、繋げる事ができると言う認識を理解できました。今後は、個別性への対応に向けた医療機器の使用の対策が必要だと思います。その為にも家族の声を聞いて、改革していくことが大事だとわかりました。この講演は今後もより多くの人に聞いてもらいたいと思います。ありがとうございました。
- □ 地域の防災拠点、または、防災に関する情報発信。

以上

発行

地域連携災害ケア研究センター管理室
（地域連携・貢献センター内）
TEL：046-921-3153
TEL：046-291-3212
FAX：046-291-3262

e-mail： chiiki-koken@cco.kanagawa-it.ac.jp

〒243―0292　神奈川県厚木市下荻野 1030

発行日
2023 年４月

地域連携
災害ケア研究センター

地域連携・貢献センター