

データの三カタ： エネルギーと地球温暖化

2022年8月21日

IKOMAサマーセミナー2022

株式会社イー・コンザル 小川 祐貴

yuki.ogawa@e-konzal.co.jp



E KONZAL

名前 | 小川 祐貴 おがわ ゆうき

所属 | イー・コンザル
株式会社E-konzal

- 略歴
- 大学で環境経済学のゼミに所属
第一志望の経営学ゼミに落選して
 - 震災をきっかけにエネルギーに関心
 - 大学卒業後 家具メーカーに就職
物流倉庫の管理を担当
 - 大学院に進学
 - 2016年 E-konzalに就職
 - 2018年 博士後期課程修了
 - 現在 2児（3歳・0歳）の父
 - 生駒市在住

趣味 | ゲーム（RPG・箱庭系）



10周年 人

2012年6月
京都のシェアオフィスで創業

2022年
創業10周年
オフィスを解約しフルリモートに

2013年
1DKのマンションに移転



2015年
新大阪のオフィスビルに移転



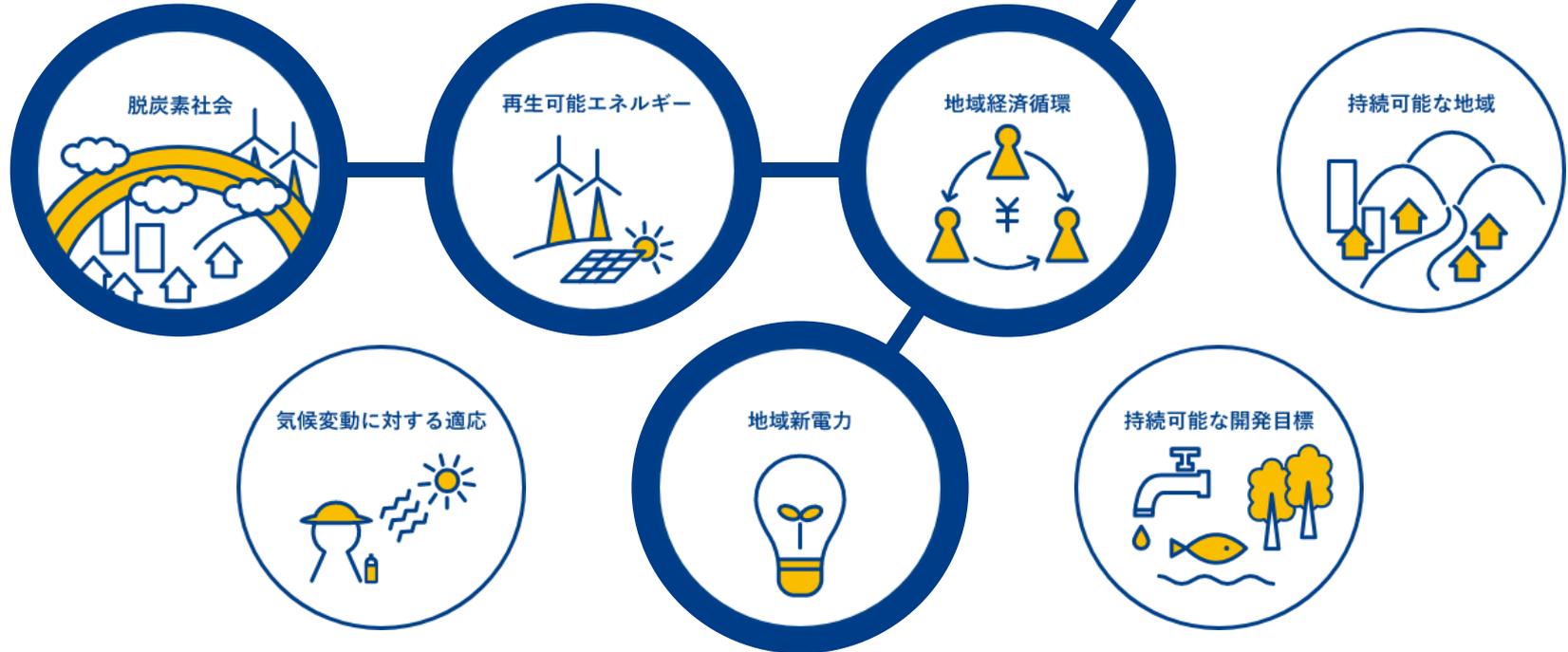
2021年
社員の数が10人に



7

つの事業領域

小川の得意分野



調査・分析・政策提案

- データ（数値の羅列）をどう読みやすくするか
- データをどう読むか（解釈するか）
 - データから観察できること
 - データから推測できること（仮説）
 - 観察と推測の区別
- エネルギーと地球温暖化（気候変動）
 - 今、何が起きているか

- エネルギーや気候変動のデータに関するクイズ（全5問）
- 最初の持ち点：100点
- 問題ごとに、回答と実際のデータの違いを持ち点から引く
 - 例：50%（回答）－40%（実際のデータ）＝10%
…持ち点から10点減点
 - （ネプリーグのパーセントバレーン方式）

**5問終了時点で持ち点が最も多かった方には
ミカタになってくれる頼もしい（？）
賞品をプレゼント**

生駒山上の2002年~2021年（20年間）で

年平均気温が12℃以上の年は %

実際のデータ： %

100点 - と の差 = ① 点

(ヒント)

1981年~2001年（20年間）で年平均気温が平均気温12℃以上の年は

8年 = 40%

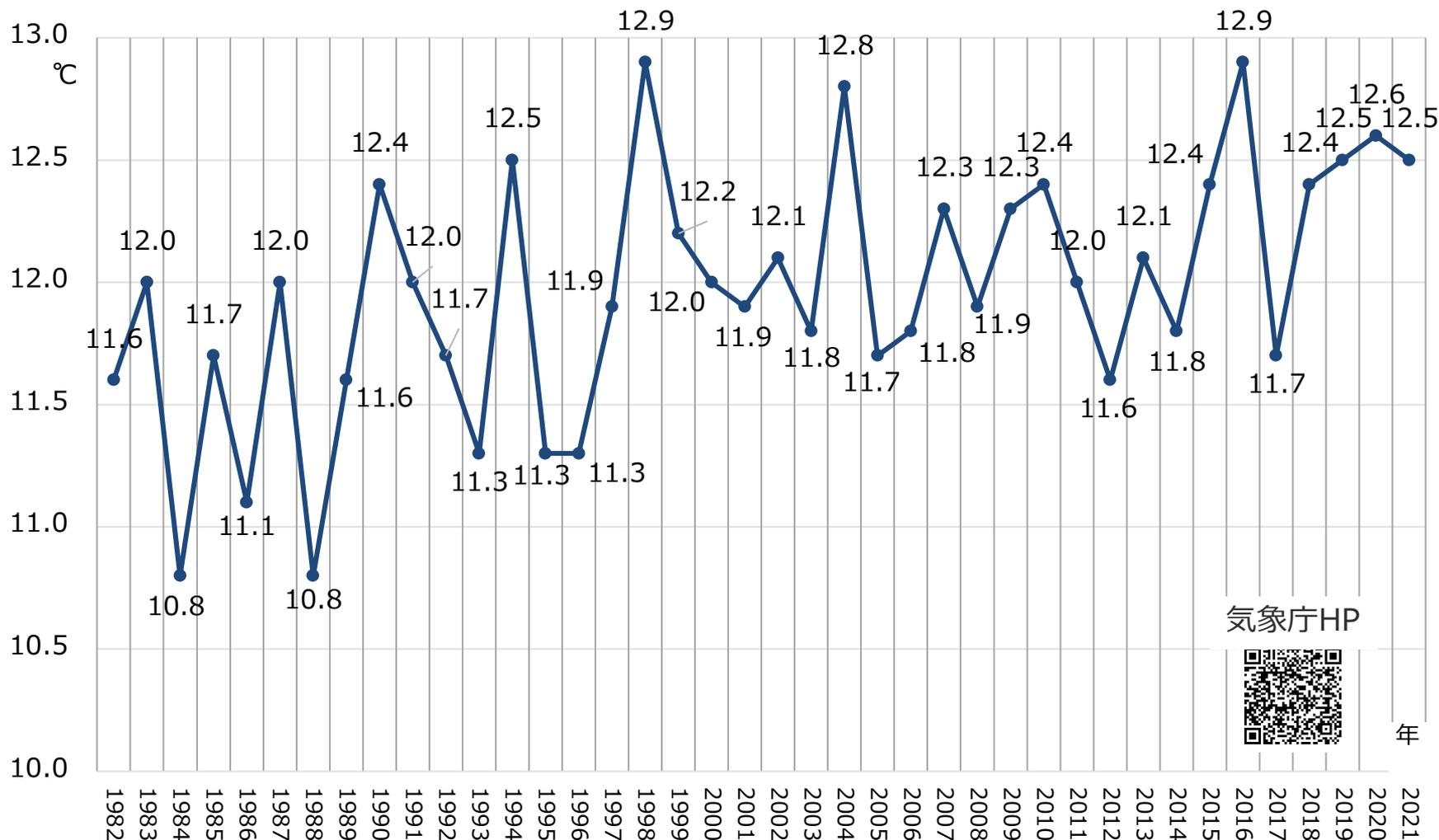
データ = 数値の羅列

生駒山 年ごとの値 主要要素

年	降水量				気温				湿度		風向・風速				日照時間 (h)	雪(寒候年)				
	合計 (mm)	日最大 (mm)	最大		平均			最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最小 (%)	最大風速		最大瞬間風速		降雪の深さ		最深積雪 (cm)		
			1時間 (mm)	10分間 (mm)	日平均 (°C)	日最高 (°C)	日最低 (°C)					風速 (m/s)	風向	風速 (m/s)		風向	合計 (cm)		日合計の最大 (cm)	
1976	1697	111	44	///	109	14.7	7.6	27.8	-7.5	///	///	2.3	10	南西	///	///	1834.8	///	///	///
1977	1202	58	14	///	11.6	15.4	8.6	30.1	-10.1	///	///	2.4	10	南西	///	///	2273.1	///	///	///
1978	884	92	20	///	9.7	13.6	6.5	31.9	-7.9	///	///	2.3	10	南西	///	///	2722.2	///	///	///
1979	1547	137	32	///	12.0	15.9	8.9	30.2	-5.3	///	///	2.3	12	南西	///	///	2337.1	///	///	///
1980	1867	88	25	///	10.9	14.6	7.8	31.2	-8.6	///	///	2.4	9	西南西	///	///	1921.6	///	///	///
1981	1324	75	35	///	11.3	15.3	8.3	30.7	-11.7	///	///	2.3	11	南西	///	///	2309.8	///	///	///
1982	1606	156	29	///	11.6	15.5	8.5	29.6	-8.6	///	///	2.2	9	北	///	///	2391.1	///	///	///
1983	1473	85	30	///	12.0	16.1	8.9	32.0	-6.6	///	///	2.4	9	南西	///	///	2412.3	///	///	///
1984	1202	95	34	///	10.8	14.7	7.8	30.7	-9.6	///	///	2.2	7	南西	///	///	2425.4	///	///	///
1985	1568	132	27	///	11.7	15.6	8.6	32.2	-8.3	///	///	2.2	8	西	///	///	2235.8	///	///	///
1986	1317	60	20	///	11.1	15.3	7.9	31.0	-7.6	///	///	2.1	8	南西	///	///	2346.3	///	///	///
1987	1215	55	38	///	12.0	16.2	8.8	31.9	-7.0	///	///	2.1	9	西南西	///	///	641.6	///	///	///
1988	1382	101	28	///	10.8	14.9	7.7	29.2	-7.2	///	///	2.0	8	西南西	///	///	1442.7	///	///	///
1989	1822	128	31	///	11.6	15.9	8.4	28.9	-6.4	///	///	1.9	8	南西	///	///	1545.5	///	///	///
1990	1798	82	32	///	12.4	16.8	9.2	32.1	-8.5	///	///	1.8	7	西	///	///	1661.9	///	///	///
1991	1597	79	31	///	12.0	15.9	9.0	31.0	-7.6	///	///	2.0	12	南西	///	///	1448.2	///	///	///
1992	1440	102	35	///	11.7	15.8	8.6	30.7	-4.5	///	///	3.9	18	///	///	///	1625.5	///	///	///
1993	1706	63	21	///	11.3	15.1	8.3	30.0	-5.4	///	///	4.3	18	東南東	///	///	1467.2	///	///	///
1994	761	67	26	///	12.5	16.9	9.3	34.3	-6.5	///	///	4.0	18	東	///	///	1911.1	///	///	///
1995	1439	94	33	///	11.3	15.4	8.2	32.3	-6.1	///	///	4.1	16	東	///	///	1731.8	///	///	///
1996	1436	82	44	///	11.3	15.5	8.0	32.5	-7.3	///	///	4.1	15	東	///	///	1746.8	///	///	///
1997	1603	78	43	///	11.9	16.0	8.6	30.7	-9.7	///	///	4.1	19	東南東	///	///	1889.9	///	///	///
1998	1865	95	47	///	12.9	16.9	9.9	32.0	-7.4	///	///	4.2	18	西	///	///	1649.0	///	///	///
1999	1635	275	75	///	12.2	16.4	9.1	30.5	-9.4	///	///	4.1	16	東南東	///	///	1805.1	///	///	///
2000	1424	119	30	///	12.0	16.4	8.8	31.2	-6.7	///	///	3.8	14	西	///	///	1746.0	///	///	///
2001	1105	67	21	///	11.9	16.3	8.6	33.0	-8.3	///	///	4.0	16	東南東	///	///	1811.3	///	///	///
2002	1136	45	43	///	12.1	16.3	8.8	31.0	-7.2	///	///	4.1	17	東	///	///	1717.3	///	///	///
2003	1781	88	29	///	11.8	16.0	8.6	30.1	-9.1	///	///	4.1	18	東南東	///	///	1469.5	///	///	///
2004	1742	128	52	///	12.8	17.6	9.4	30.6	-8.8	///	///	4.0	16	東	///	///	1932.4	///	///	///
2005	1109	66	52	///	11.7	15.8	8.7	31.4	-7.3	///	///	3.1	14	東	///	///	1624.1	///	///	///
2006	1550	81	27	///	11.8	15.8	8.8	32.3	-8.5	///	///	2.2	12	西	///	///	1450.0	///	///	///
2007	1272	67	36	///	12.3	16.2	9.3	32.5	-3.9	///	///	2.8	12	西	///	///	1923.7	///	///	///
2008	1499.0	50.5	34.5	///	11.9	15.7	8.9	30.8	-6.7	///	///	2.7	10	西	///	///	1805.2	///	///	///
2009	1536.5	61.5	23.0	12.5	12.3	16.4	9.2	30.9	-5.3	///	///	2.7	11	西	23.6	北西	1819.2	///	///	///
2010	1773.0	75.5	33.0	13.0	12.4	16.5	9.3	32.3	-6.6	///	///	2.8	12.8	西	24.3	西	1812.0	///	///	///



年平均気温（生駒山観測所）



気象庁HP



年

※縦軸の単位・スケールに注意

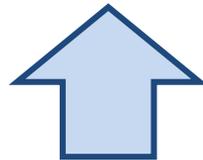
■ データから **【観察】** できること

- '97年以降、平均気温が11.5℃未満の年はない
- '82-'01年の20年間（前半）で平均気温12℃以上は8年
- '02-'21年の20年間（後半）で平均気温12℃以上は13年
- 平均気温の最高は'98年と'16年の12.9℃
- 平均気温の最低は'84年と'88年の10.8℃

||
65%★1

■ データから **【推測】** できること（仮説）

- 長期的に生駒山観測所付近の気温が上昇している
- たまたま、最近20年の間に気温の高い年が多かった



気温のデータだけではどちらか【立証】できない

人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない

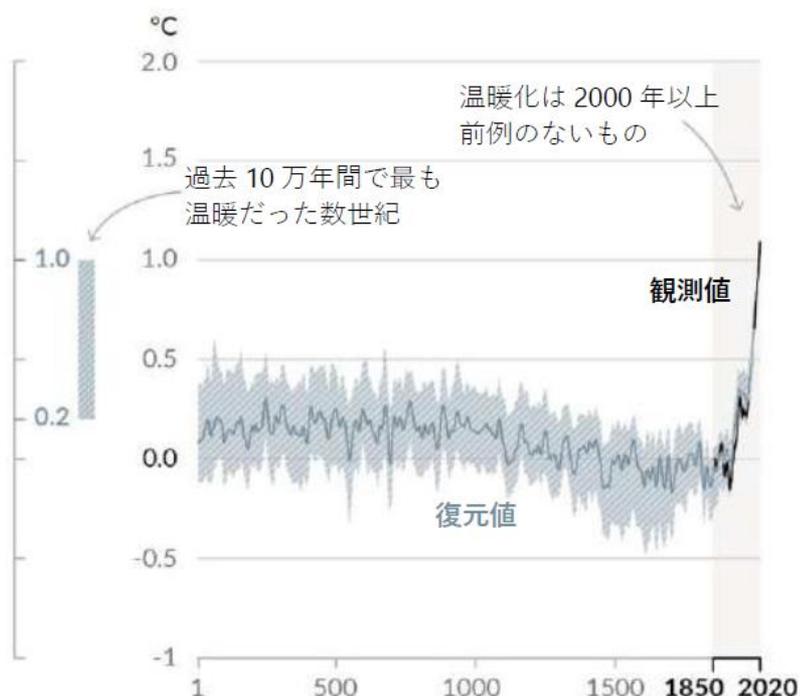
人間の影響は、少なくとも過去 2000 年間に前例のない速度で、気候を温暖化させてきた

【立証】

1850～1900 年を基準とした世界平均気温の変化

a) 世界平均気温（10 年平均）の変化

復元値（1～2000 年）及び 観測値（1850～2020 年）



b) 世界平均気温（年平均）の変化

観測値並びに人為・自然起源両方の要因を考慮した推定値 及び 自然起源の要因のみを考慮した推定値（いずれも 1850～2020 年）

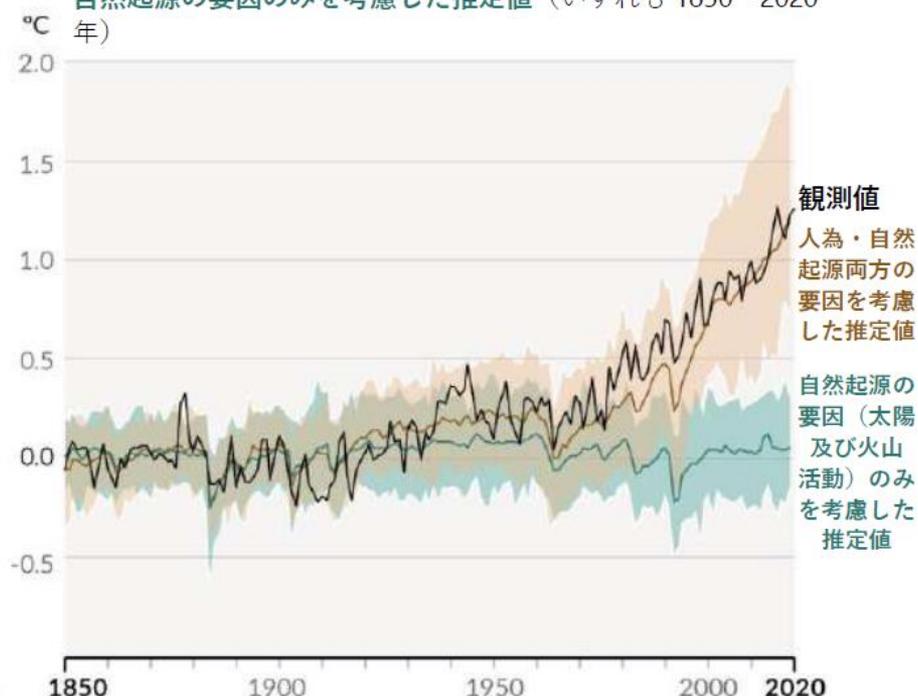


図 SPM.1：世界の気温変化の歴史と近年の昇温の原因



- 1750年頃以降に観測された、よく混合された**温室効果ガス（GHG）の濃度増加は、人間活動によって引き起こされた**ことに疑う余地がない。【立証】
- よく混合された**GHG は1.0°C~2.0°Cの温暖化**に、その他の人為起源の駆動要因（主にエアロゾル）は0.0°C~0.8°Cの冷却に寄与（後略） 【立証】

気象庁HP > IPCC AR6 WG1報告書
政策決定者向け要約（SPM）
暫定訳（2022年5月12日版）



世界全体の年間人為的温室効果ガス排出量は1990年~2019年の間に

% 増加した

実際のデータ :

%

点 -

=

点

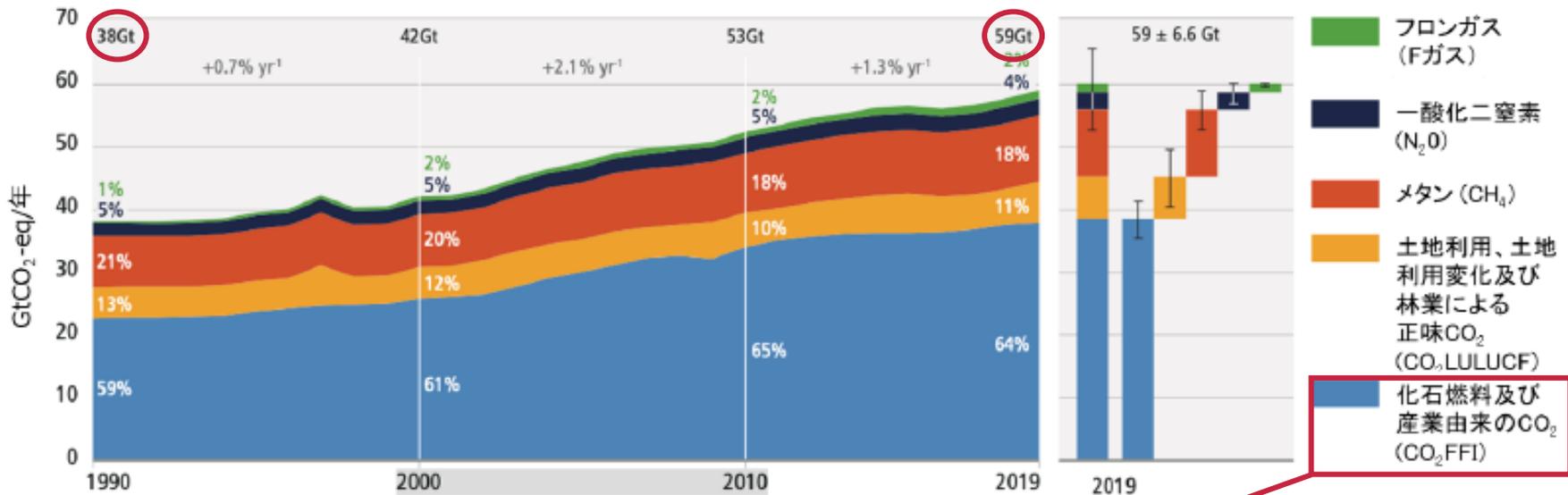
- 1750年頃以降に観測された、よく混合された**温室効果ガス（GHG）の濃度増加は、人間活動によって引き起こされた**ことに疑う余地がない。【立証】
- よく混合された**GHG は1.0℃～2.0℃の温暖化に、その他の人為起源の駆動要因（主にエアロゾル）は0.0℃～0.8℃の冷却に寄与（後略）** 【立証】

気象庁HP > IPCC AR6 WG1報告書
政策決定者向け要約（SPM）
暫定訳（2022年5月12日版）



【観察】1990年→2019年で55%★2増加

a. 世界全体の正味の人為的GHG排出量（1990-2019）⁵



【観察】エネルギーとして使っている化石燃料がGHG排出の主要要素

気象庁HP
> 別添 IPCC AR6/WG3報告書の
政策決定者向け要約（SPM）の概要



- 66か国からの200人以上の専門家
- 14,000本の論文を引用
- 3回にわたる査読（レビュー）
- 78,000のレビューコメントにすべて対応
- コメントと対応もすべて公開



日本の温室効果ガス排出量のうち、エネルギー起源CO₂は

% (2020年)

実際のデータ :

★3

%

②

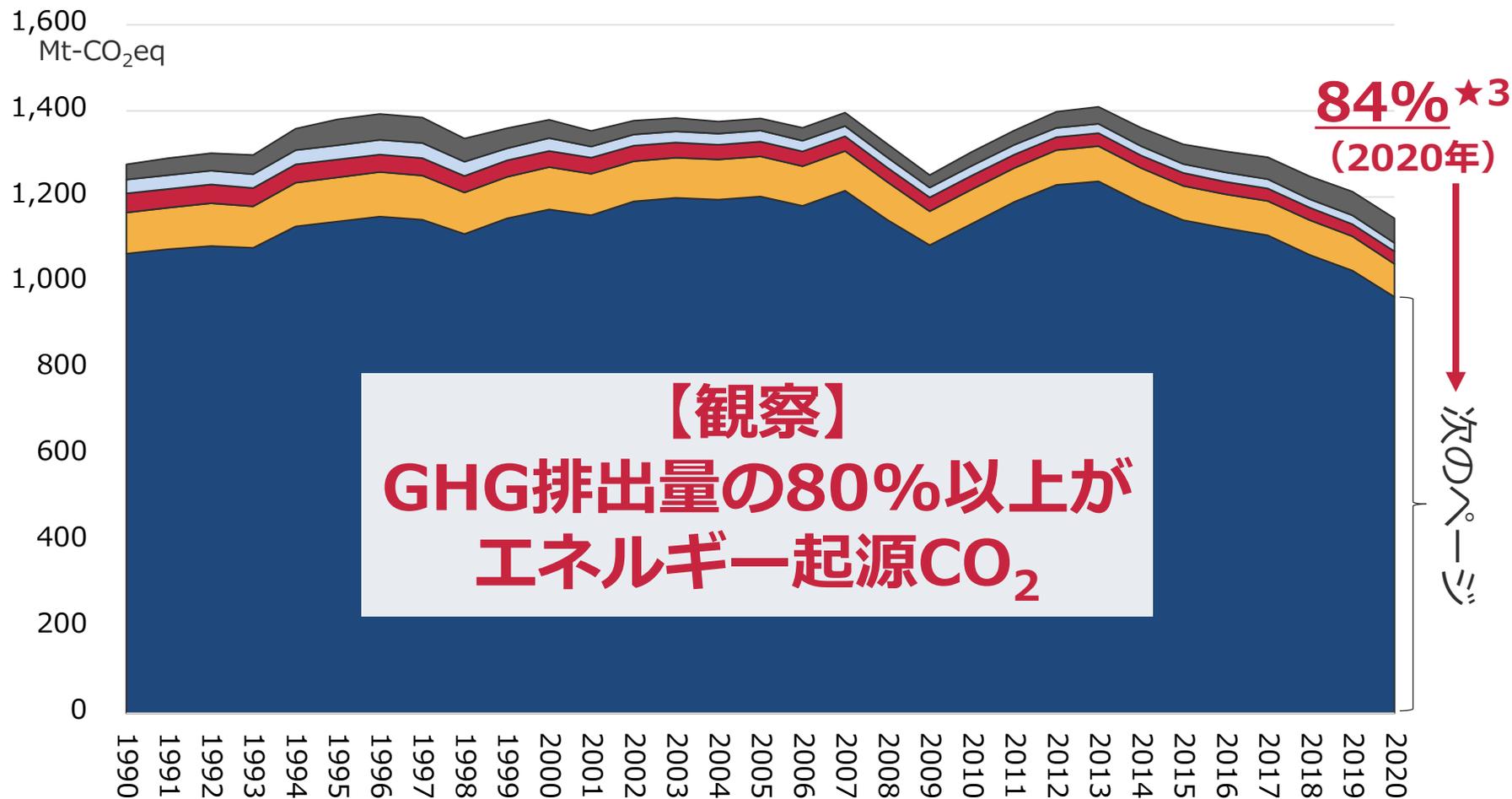
点

□と□の差

=

③

点



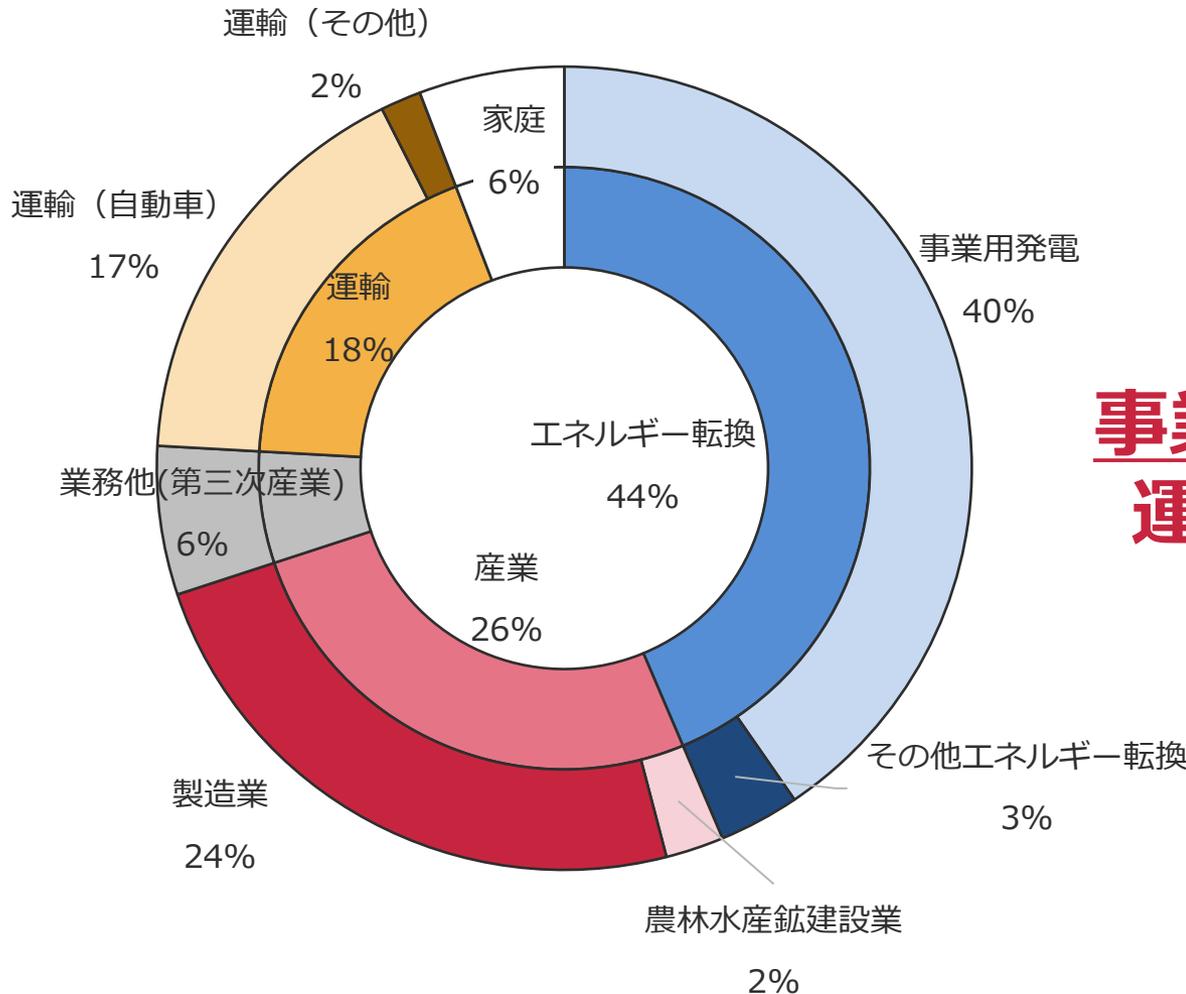
■ エネルギー起源CO₂ ■ 非エネルギー起源CO₂ ■ メタン (CH₄)
■ 一酸化二窒素 (N₂O) ■ その他のGHG

※Mt-CO₂eq：CO₂換算で100万トン

データ出所：国立環境研究所HP
>日本の温室効果ガス排出量データ
(1990～2020年度) 確報値

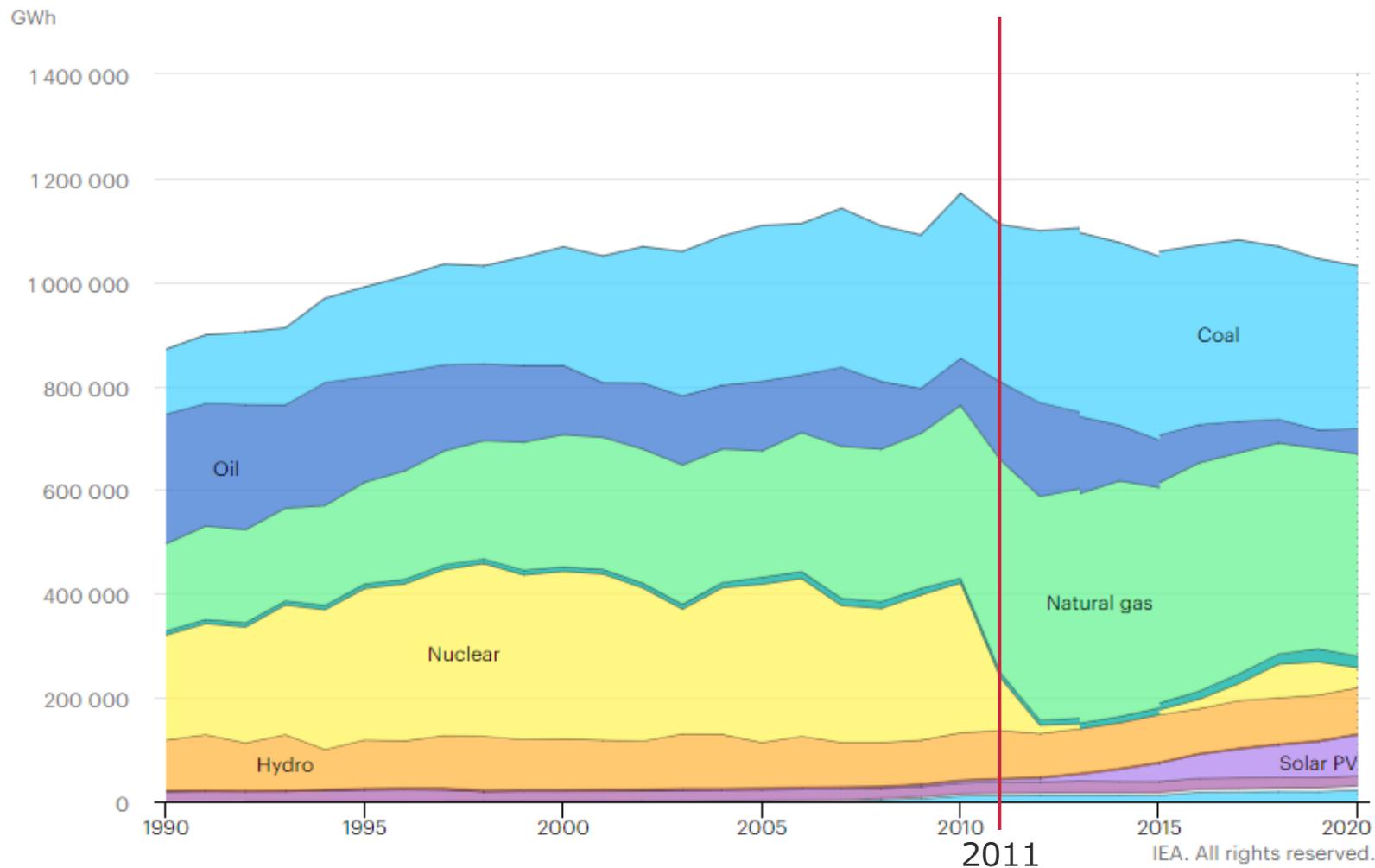


967Mt-CO₂eq（2020年度のエネルギー起源CO₂排出量）の内訳



【観察】
事業用発電、製造業
運輸（自動車）が
排出量TOP3





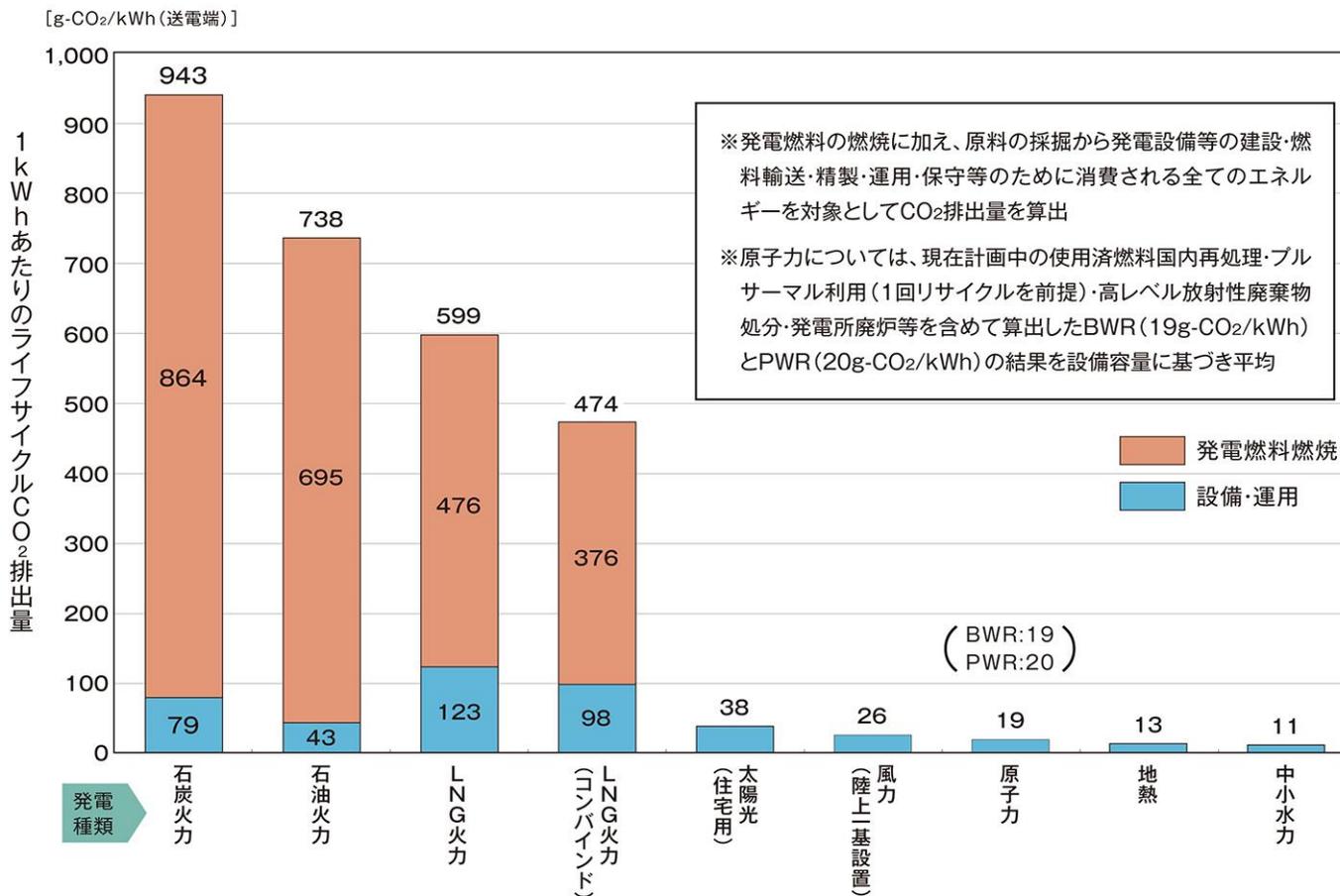
- 石炭
- 石油
- 天然ガス
- バイオ燃料
- 原子力
- 水力
- 地熱
- 太陽光
- その他
- 風力
- 廃棄物

IEA HP
Electricity generation by source



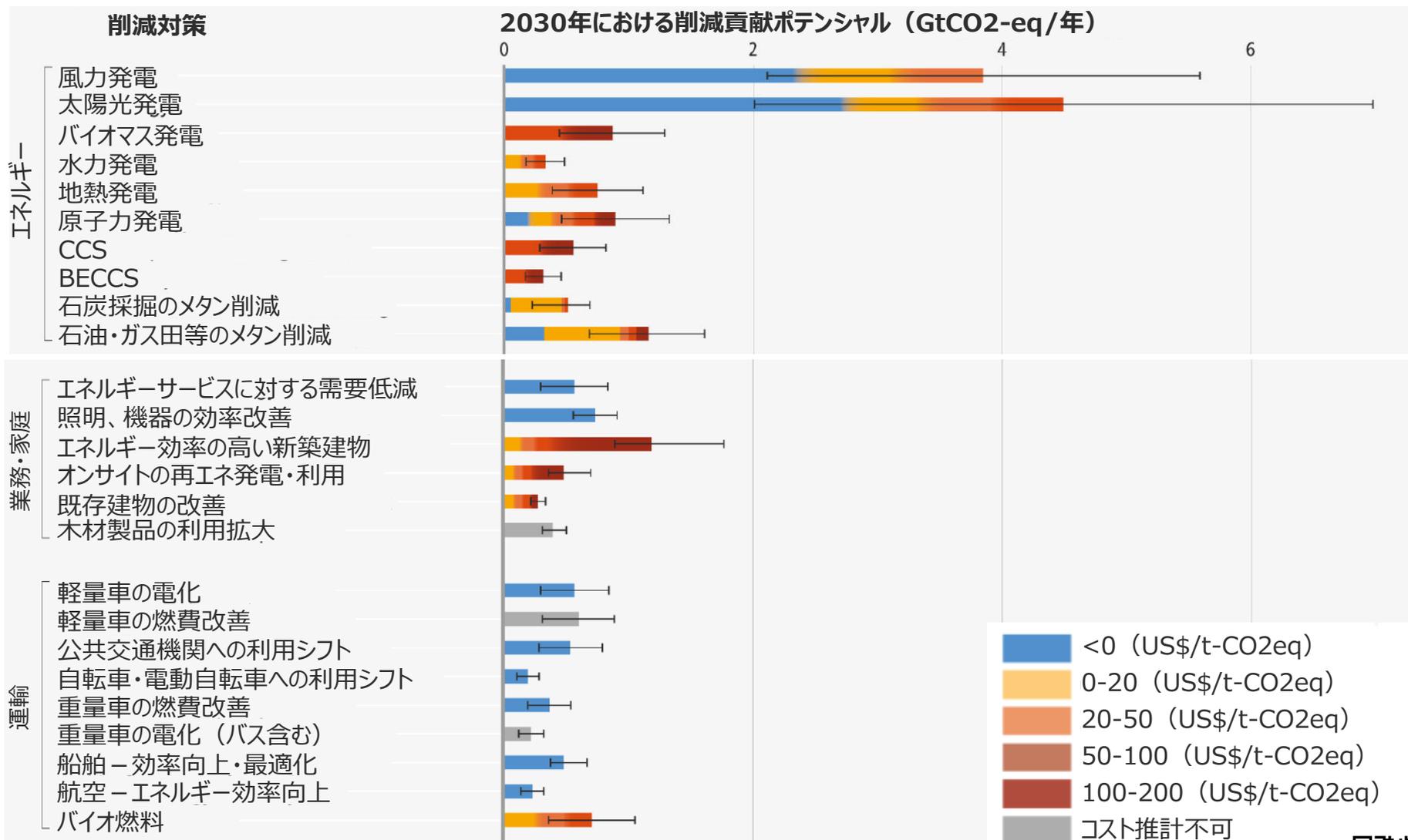
IEA. All rights reserved.

各種電源別のライフサイクルCO₂排出量



日本原子力文化財団 HP





住宅用太陽光発電は、1年間に住宅で消費される電力の

% を発電している

(2020年度・全国平均)

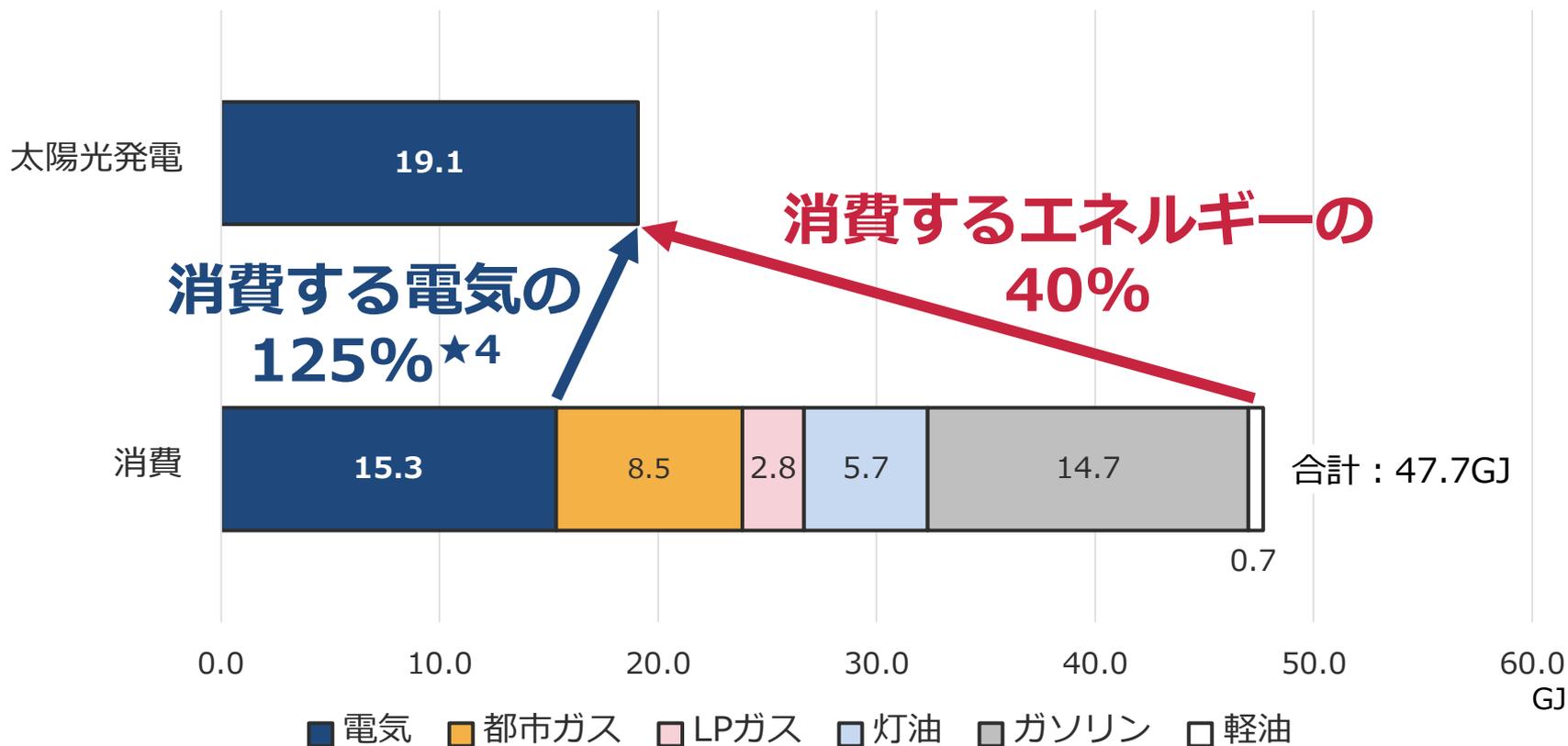
実際のデータ :

%

点

=

点



データ出所：

家庭部門のCO2排出実態統計調査

令和2年度<第6-1-1表>基本項目（世帯、住宅、機器使用状況等）別-月別エネルギー種別エネルギー消費量（全国）



電気自動車※1は燃費のよいハイブリッド車※2と比べると、

製造から廃車までに排出するCO₂が % 少ない

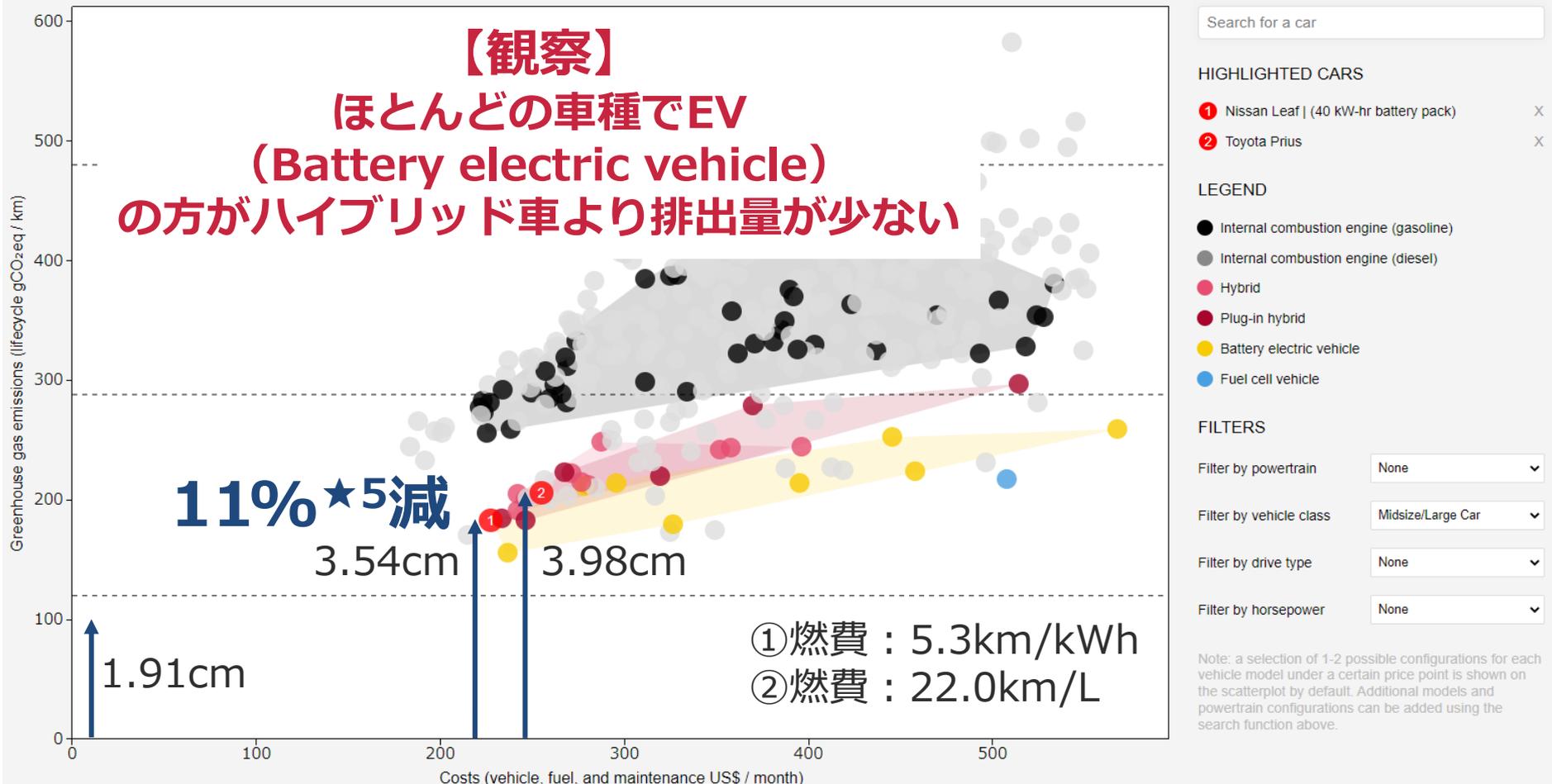
※1：リーフ（日産、蓄電池容量は40kWh）

※2：プリウス（トヨタ）

実際のデータ：★5 %

$$\textcircled{4} \text{ 点} - \text{との差} = \textcircled{5} \text{ 点}$$

電気の消費によるCO₂排出量：0.350kg-CO₂/kWh（関西電力の平均値）
 年間走行距離8,000km／10年で廃車
 として計算

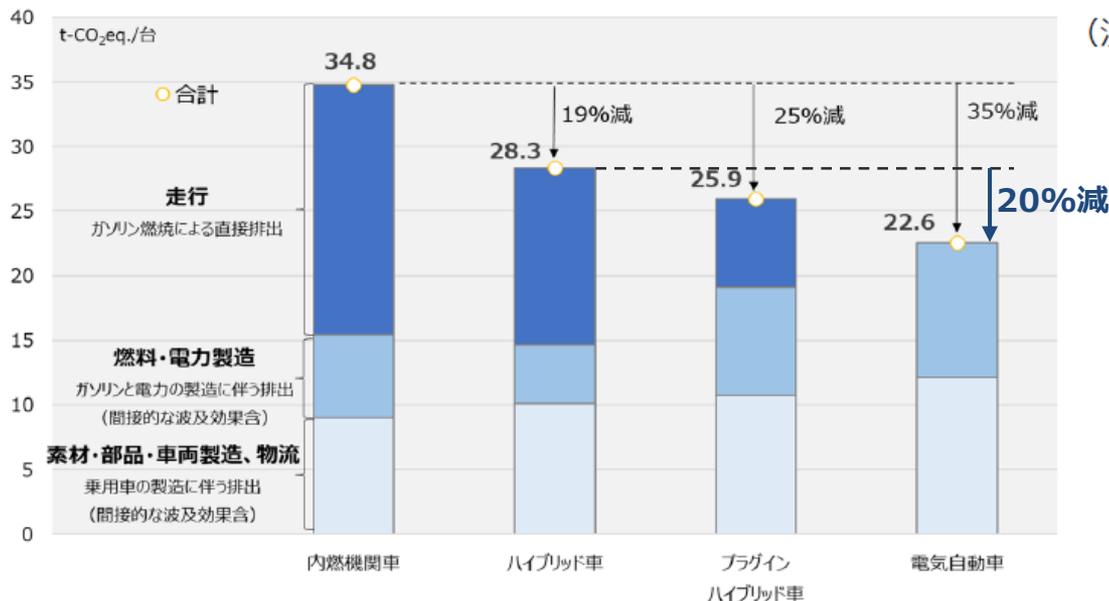


電気の消費によるCO2排出量：0.350kg-CO2/kWh（関西電力の平均値）
年間走行距離8,000km／10年で廃車
として計算

出所：
Carbon Counter



乗用車一台当たりのGHG排出量：火力高ケース



(注) 生涯走行距離は車種によらず10万km、プラグインハイブリッド車の生涯走行距離についてはガソリン走行を5万km、電力走行を5万kmに設定。

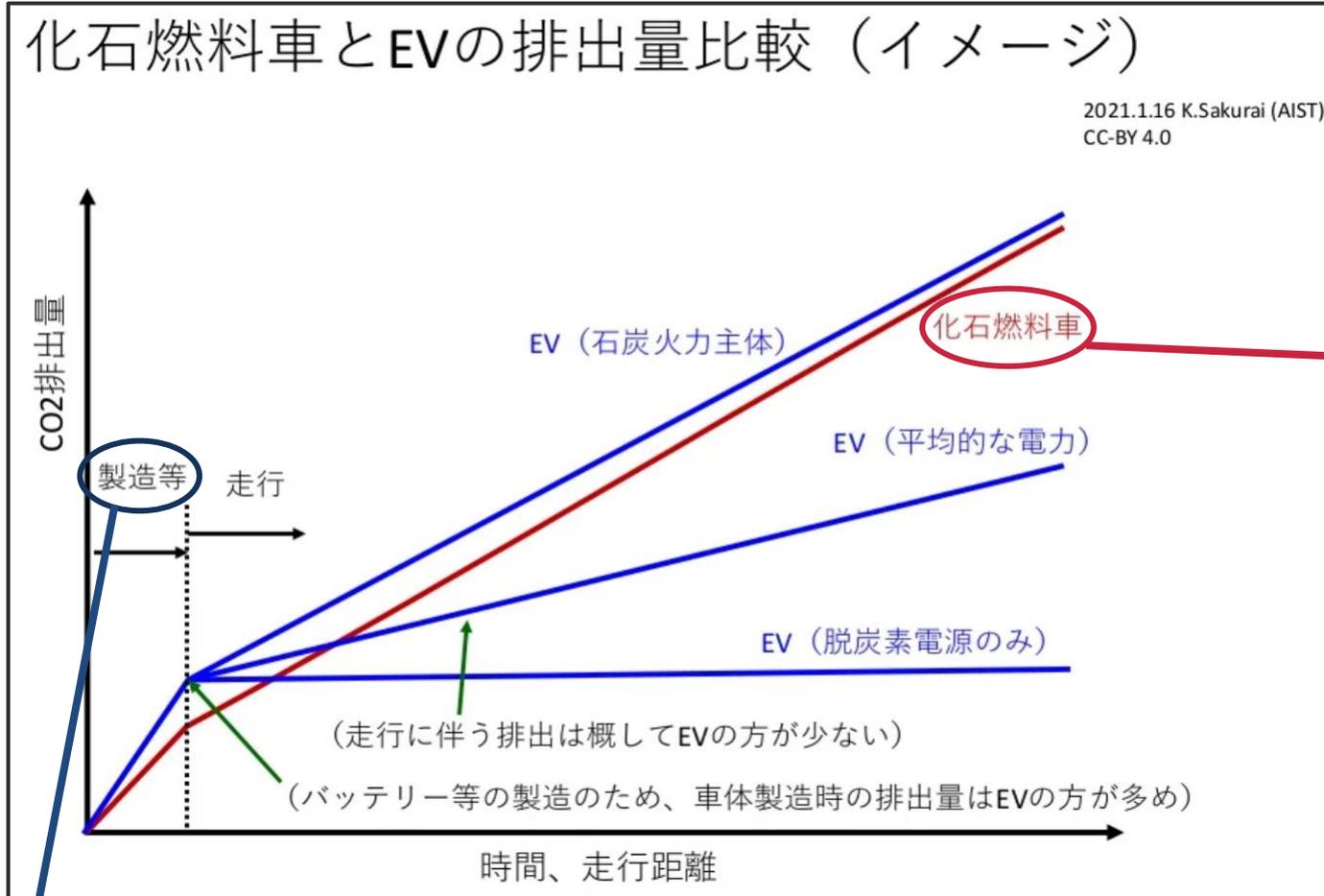
※電力の排出係数
 …0.571kg-CO₂/kWh

乗用車に関わる前提条件

		内燃機関車	ハイブリッド車	プラグインハイブリッド車	電気自動車
二次電池容量	kWh	-	1.3	10.0	40.0
燃費	km/ℓ	12.0	17.0	17.0	-
電費	km/kWh	-	-	7.0	7.0
生涯走行距離	万km	10.0	10.0	10.0	10.0

※蓄電池の容量40kWh
 …リーフと同じ



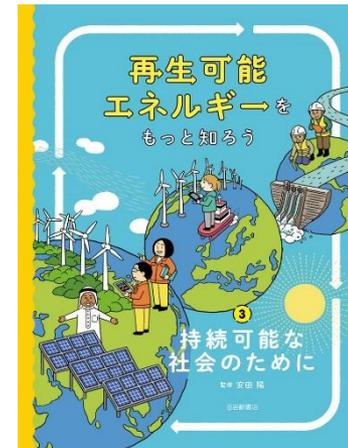
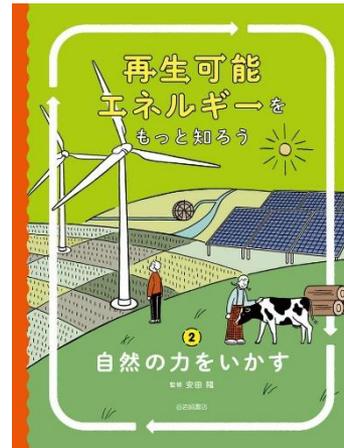


脱炭素は
できない

製造時の省エネや脱炭素電源の利用で削減ができる
製造を完全に電化すれば脱炭素が可能



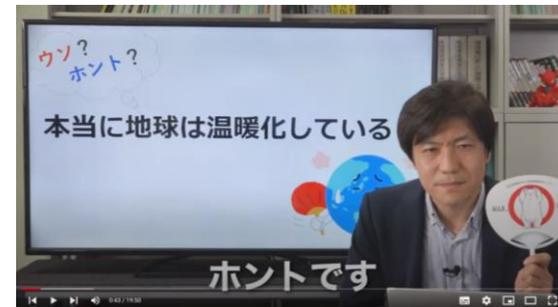
- 今日の資料：
- 再生可能エネルギーをもっと知ろう (1) (2) (3)



■ ともだちに話したくなる！ 地球温暖化のリアル 圧縮版

(国立環境研究所動画チャンネルの再生リスト)

- 温暖化のホント
- 温暖化ってヤバいの？
- じゃあ、どうしたらいいの？



ウェビナー「データに基づく地域の脱炭素化の進め方」

日時：2022年8月25日（木）13時00分～15時00分

開催形式：Zoom ウェビナー

参加費：無料



主な対象

- ・脱炭素化に向けた計画や施策を検討する自治体担当者
- ・地域での脱炭素化に向けた取り組みを検討・実施しようとしている事業者や市民

プログラム（敬称略）

1. 「地域での脱炭素化におけるデータの重要性」（仮）田中信一郎（千葉商科大学）
2. 「データを活用した地域での脱炭素化の考え方」豊田陽介（気候ネットワーク）
3. 「地域で使える脱炭素シナリオ検討ツール」（仮）越智雄輝（E-konzal）
4. 「福知山市における脱炭素シナリオの検討事例」（仮）川手光春（京都府地球温暖化防止活動推進センター）
5. 「脱炭素化に向けた取り組み事例とデータ活用」吉森健人（オムロンソーシアルソリューションズ）
6. スピーカーによる質疑応答・ディスカッション

- 100点（！）
- 60～99点
- 30～59点
- 0～29点

**5問終了時点で持ち点が最も多かった方に
ミカタになってくれる頼もしい（？）
賞品・・・**

- エネルギー・気候変動の分野（に関わらず、世界）は **急速に変化**
- **昨日の常識が今日の非常識**、かも……
- 知識・情報を謙虚に **アップデート** し続ける
- どんな **根拠・論理** から導かれた情報かに注意