



村上 敦 Office Murakami

ドイツ在住のジャーナリスト。環境コンサルタント。

日本で土木工学部、ゼネコン勤務を経て、環境問題を意識し、ドイツ・フライブルクへ留学。

フライブルク地方役場（ブライスガウ・ホッホシュバルツバルト郡）建設局に勤務の後、2002年から独立し、ドイツの環境政策、都市政策、エネルギー政策などを日本に紹介する。

多様なメディアへの寄稿と企画協力、環境関連の調査、自治体／企業へのコンサルティング、講演活動を続ける。

南ドイツの自治体や環境関連の専門家、研究所、NPOなどとのネットワークも厚い。

Webサイト：<https://www.murakamiatsushi.net/>

キロワットアワー・イズ・マネー

～エネルギー価値の創造で人口減少を生き抜く

図書出版いしずえ 2012年初版 2014年全面改訂



SDGsってなんだっけ…

- Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標）
- 17の世界的目標、169の達成基準、232の指標からなる持続可能な開発のための国際的な開発目標

経緯01

- 国連の「環境と開発に関する世界委員会（WCED）」は、委員長のブルントラント・ノルウェー元首相の名から通称「ブルントラント委員会」と呼ばれ、**1987年**に発行した最終報告書『地球の未来を守るために』、通称「**ブルントラント報告**」では、持続可能な開発はその中心的な理念とされ、広く認知されるようになった
- そこでは「**将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日の世代のニーズを満たすような開発**」と説明
- **1992年**には、「環境と開発に関する国際連合会議（**UNCED**）」、通称「**地球サミット**」を開催。この会議の成果として「環境と開発に関するリオデジャネイロ宣言（リオ宣言）」と、この宣言の諸原則を実施するための行動計画である「**アジェンダ21**」、「森林原則声明」が合意。また、別途協議が続けられていた「**気候変動枠組条約**」と「生物多様性条約」が提起され、この会議の場で署名が開始された
- 欧州では**90年代**に行動計画「アジェンダ21」を地域の施策に取り入れる「**ローカルアジェンダ21**」が普及、実効性を以て基本的な施策として取り入れられた。ただし、日本を含む欧州以外の世界では全く盛り上がりせず

SDGsってなんだっけ…

経緯02

- **2000年**にニューヨークでの「国連ミレニアム・サミット」において、**ミレニアム開発目標 (MDGs: Millennium Development Goals)** が提起された。ただし、欧州や北米、アフリカ以外の日本を含む世界では全く盛り上がりせず
- 2002年にヨハネスブルクで開かれた地球環境問題に関する「持続可能な開発に関する世界首脳会議」、略称「地球サミット」、あるいは「リオ+10」が開催された
- 日本では関心が低いまま進められたが、とりわけ**アフリカの発展において大きな成果**をもたらしたMDGsが2015年に終了することに伴って、
- **2015年**の国連総会では『持続可能な開発のための**2030アジェンダ** (Transforming our world: the 2030 Agenda)』が起草され、**SDGs**はその具体的指針として記述された
- その後、世界に遅れた日本ではようやくプロモーションに成功し、SDGsという概念が普及
- ただしその中身は、1987年のブルントラント報告から以降、大きくは変わっておらず、主に時間が浪費されたことで、持続可能な未来を将来世代に受け渡すことができる可能性を減少させている

Transforming our world: the 2030 Agenda

「変身」がキーワード

将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日の世代のニーズを満たすような開発

- 1987年「ブルントラント報告」 ※持続可能な開発の世界的な定義
- 1992年「リオ宣言」「アジェンダ21」 ※「地球サミット」という名称
- 90年代「ローカルアジェンダ21」 ※とりわけ欧州・北米で
- 2000年「国連ミレニアム・サミット」「MDGs」 ※とりわけ対アフリカ
- 2015年「持続可能な開発のための2030アジェンダ」「SDGs」

- 2020年頃 ようやく日本にもその認識が
- **ただし、現在、大人は若者から信用されない、期待されない状況・・・**

将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日の世代のニーズを満たすような開発

ただし、現在、大人は若者から信用されない、期待されない状況・・・

× お金がかからず、今すぐに身近で簡単に何かできる方法ってありますか？

→あるわけない

◎ どれだけお金がかかっても、大人が苦勞しても、社会が変化しても良いので、子どもたちの未来を少しでも明るくする可能性を高める方法ってありますか？

その際、あわよくば経済的な価値を創造し、チャンスを作り出すような形で…

→ある

なぜなら、SDGsとは、そもそも私たちの世界を**トランスフォーム**することだから

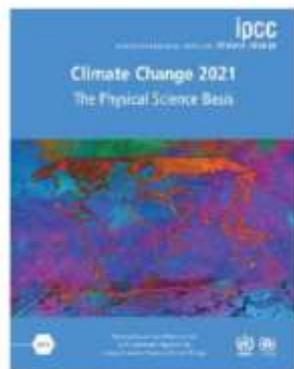
将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、 今日の世代のニーズを満たすような開発

- ちなみに世界の目標としてこの方向性が議論され、推進されていた1987年頃の日本では・・・
- 『ジャパン・アズ・ナンバーワン』で浮かれ、バブル経済を享楽・享受し、
- 『NOと言える日本』までに増長
(後に失われた時間を過ごす没落の日々を経験…)
- 「ブルントラント報告」のノルウェー元首相は？



IPCC 第6次評価報告書 第1作業部会報告書 について

IPCC：気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change）。科学的中立性を重視しながら気候変動に関する最新の科学的知見を評価し取りまとめた「評価報告書」を、1990年から5～8年ごとに公表している。2021年7月現在、195の国等が参加。



【報告書表紙】

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

【報告書の特徴】

- ✓ 地球温暖化が起きていることだけでなく、地球温暖化が人間の影響で起きていることを、初めて「疑う余地がない」と評価*1
- ✓ 平衡気候感度*2の不確かさの幅の低減（⇒世界平均気温の変化予測等の高精度化）
- ✓ イベント・アトリビューション研究*3の発展なども背景に、熱波、大雨、干ばつ、台風のような極端現象の変化を評価
- ✓ 長期スケールのリスクにかかる要因の評価や、地域レベルの気候変動の評価の充実
- ✓ インタラクティブ・アトラス*4の提供



【参考：インタラクティブ・アトラス】
東アジアの気温上昇予測（グラフ）

<https://interactive-atlas.ipcc.ch/>

*1 報告書には以下のように記述された（SPM A.1）。

「人間の影響が大气、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。」

*2 大气中の二酸化炭素濃度と気温上昇の関係を表す指標

*3 個々の気象現象における地球温暖化の影響度合いを推定する研究

*4 インターネット上で利用者が様々な条件を指定して任意にデータを視覚化できるもの

IPCC 第6次評価報告書 第1作業部会報告書 とは…

- 第6次評価報告書のうち、**自然科学的根拠**をまとめたもの。このほか、第2作業部会報告書（影響・適応・脆弱性）、第3作業部会報告書（緩和）及び統合報告書が作成されている。
- 65か国234名の執筆者が、14,000件以上の文献に基づき、専門家及び各国政府による複数回のレビューで寄せられた78,000件以上のコメントも踏まえて作成。
- IPCC第54回総会にて承認・受諾され、2021年8月9日に公表された。

日本からも
10名の執筆者等
が参加

SPM和訳等は気象庁
ウェブサイトに掲載
<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/index.html>



文部科学省
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY

気象庁
Japan Meteorological Agency

出典：気象庁、https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/IPCC_AR6_WG1_SPM_JP_20220512.pdf

www.murakamiatsushi.net

A. 気候の現状

- A.1** 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。大気、海洋、雪氷圏及び生物圏において、広範囲かつ急速な変化が現れている。
- A.2** 気候システム全般にわたる最近の変化の規模と、気候システムの側面の現在の状態は、何世紀も何千年もの間、前例のなかったものである。
- A.3** 人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で、多くの気象及び気候の極端現象に既に影響を及ぼしている。熱波、大雨、干ばつ、熱帯低気圧のような極端現象について観測された変化に関する証拠、及び、特にそれらの変化を人間の影響によるとする原因特定に関する証拠は、第5次評価報告書（AR5）以降、強化されている。
- A.4** 気候プロセス、古気候的証拠及び放射強制力の増加に対する気候システムの応答に関する知識の向上により、AR5 よりも狭い範囲で、 3°C という平衡気候感度の最良推定値が導き出された。

B. 将来ありうる気候

- B.1** 世界平均気温は、本報告書で考慮した全ての排出シナリオにおいて、少なくとも今世紀半ばまでは上昇を続ける。向こう数十年の間に二酸化炭素及びその他の温室効果ガスの排出が大幅に減少しない限り、21世紀中に、地球温暖化は1.5°C及び2°Cを超える。
- B.2** 気候システムの多くの変化は、地球温暖化の進行に直接関係して拡大する。この気候システムの変化には、極端な高温、海洋熱波、大雨の頻度と強度の増加、いくつかの地域における農業及び生態学的干ばつの増加、強い熱帯低気圧の割合の増加、並びに北極域の海氷、積雪及び永久凍土の縮小を含む。
- B.3** 継続する地球温暖化は、世界全体の水循環を、その変動性、世界的なモンスーンに伴う降水量、降水及び乾燥現象の厳しさを含め、更に強めると予測される。
- B.4** 二酸化炭素（CO₂）排出が増加するシナリオにおいては、海洋と陸域の炭素吸収源が大気中のCO₂蓄積を減速させる効果は小さくなると予測される。
- B.5** 過去及び将来の温室効果ガスの排出に起因する多くの変化、特に海洋、氷床及び世界海面水位における変化は、百年から千年の時間スケールで不可逆的である。

**将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、
今日の世代のニーズを満たすような開発**

(参考)日本の平均気温も上昇を続けている

- 日本の年平均気温も、1898～2014年で100年あたり約 1.15°C の割合で上昇している(気象庁HP)

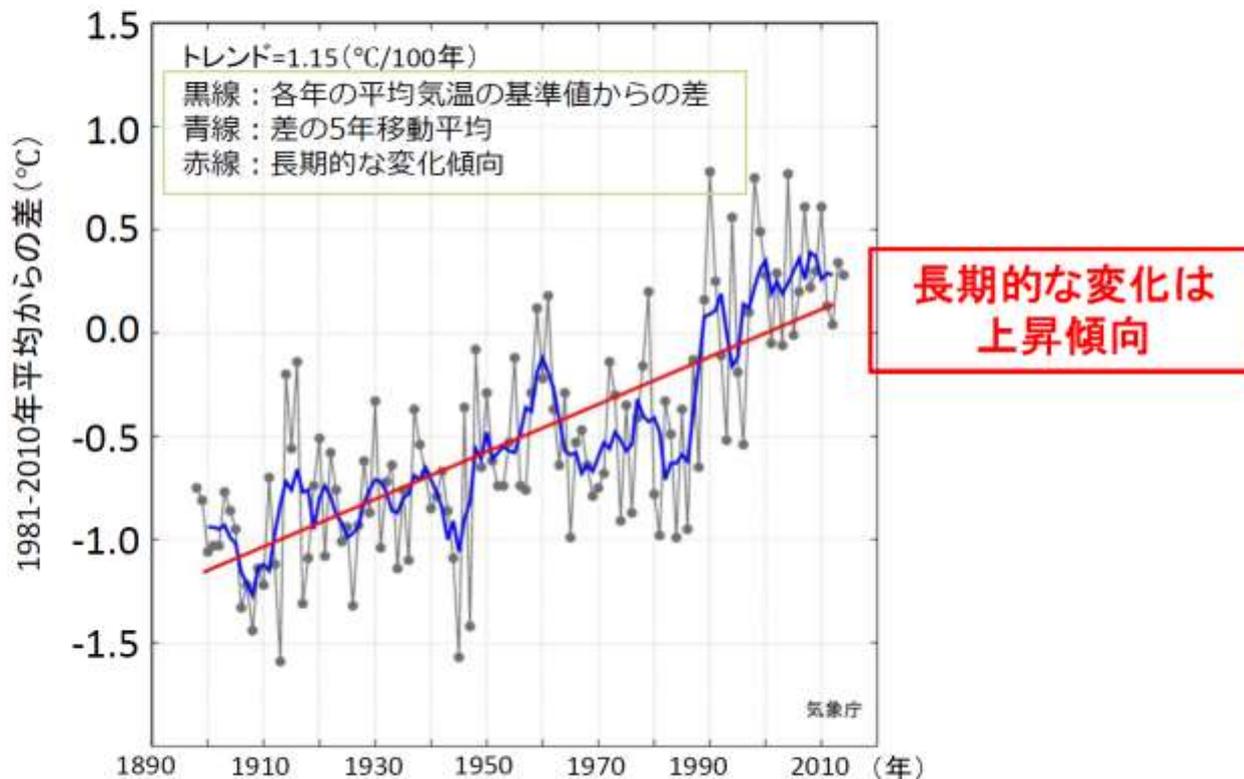


図.日本における年平均気温の1981～2010年平均からの差

出典: 図. 気象庁HP 日本の年平均気温の偏差の経年変化 (1898～2014年: 速報値)
http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_jpn.html

海にエネルギーが蓄積されている

- 海洋の温暖化は気候システムに蓄積されたエネルギーの増加量において卓越しており、1971年から2010年の間に蓄積されたエネルギーの90%以上を占める(高い確信度)
(IPCC AR5 WG I SPM p.8, 2-3行目)
- 比較的良くデータが取得されている1971年から2010年の40年間に於いて、気候システムにおける正味のエネルギー増加量の60%以上は海洋の表層(0~700m)に蓄積されており、約30%は海洋の700m以深に蓄積されている
(IPCC AR5 WG I SPM p.8, 13-14行目)

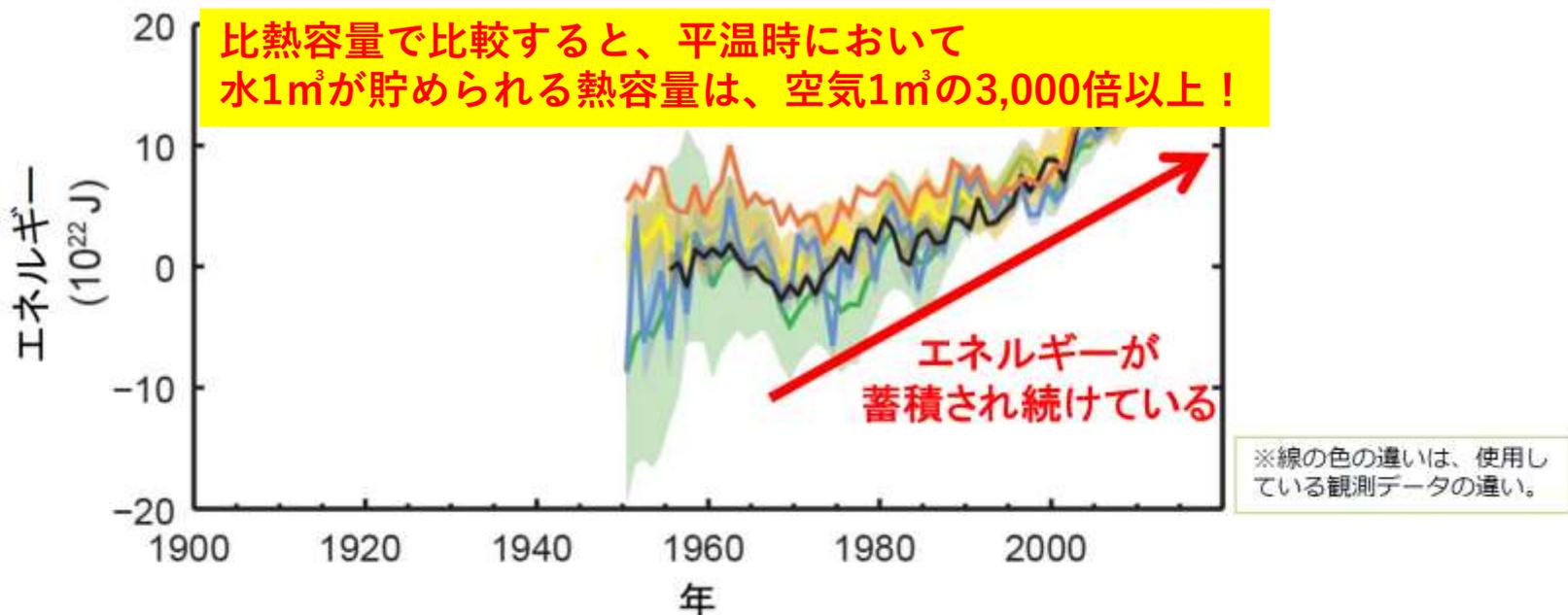
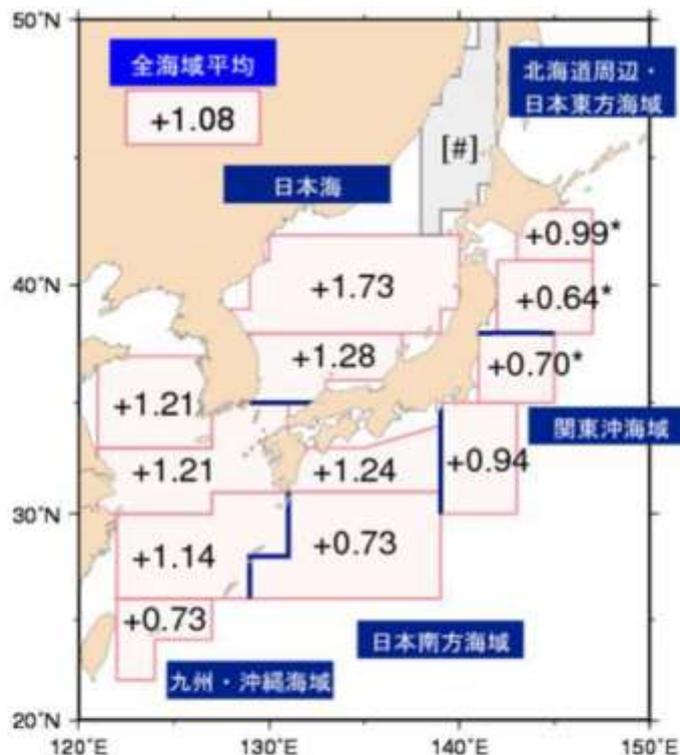


図. 1971年の全データセットの平均を基準とした世界平均海洋表層(0~700m)の貯熱量の変化

出典: 図, IPCC AR5 WG I SPM Fig. SPM.3(c)

(参考)日本近海の海水温上昇率は高い

- 日本近海における、海面水温の上昇率(+1.08°C/100年)は世界全体で平均した海面水温の上昇率(+0.51°C/100年)よりも大きな値である



図中の無印の値は統計的に99%有意な値を、「*」および「**」を付加した値はそれぞれ95%、90%有意な値を示す。上昇率が[#]とあるものは、統計的に有意な長期変化傾向が見出せないことを示す。

図. 日本近海の海域平均海面水温 (年平均) の長期変化傾向 (°C/100年)

出典: 図 気象庁HP
http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html

将来の気温は現在よりも上昇する

- どのような仮定(シナリオ)を当てはめても、21世紀末(2081~2100年)の気温は、現在(1986~2005年)よりも上昇する。

表. 1986~2005年を基準とした21世紀末の世界平均地上気温の予測

シナリオ名称	温暖化対策	平均(°C)	「可能性が高い」予測幅 (°C)
RCP8.5	対策なし	+3.7	+2.6~+4.8
RCP6.0	少	+2.2	+1.4~+3.1
RCP4.5	中	+1.8	+1.1~+2.6
RCP2.6	最大	+1.0	+0.3~+1.7

出典: 表 IPCC AR5 WG I SPM Table SPM.2およびIPCC専門家会合報告書『新シナリオに向けて』表1を参考に作成

www.murakamiatsushi.net

将来の気温は現在よりも上昇する

- どのような仮定(シナリオ)を当てはめても、21世紀末(2081~2100年)の気温は、現在(1986~2005年)よりも上昇する。

第6次報告書 第1作業部会が2021年8月に公表!

表. 1986~2005年を基準とした21世紀末の世界平均地上気温の予測

シナリオ名称	温暖化対策	平均(°C)	「可能性が高い」予測幅 (°C)
RCP8.5	対策なし	+4.4	+3.3~5.7
RCP6.0	少	+3.6	+2.8~4.6
RCP4.5	中	+2.7	+2.1~3.5
RCP2.6	最大	+1.8	+1.3~2.4

出典: 表 IPCC AR5 WG I SPM Table SPM.2およびIPCC専門家会合報告書『新シナリオに向けて』表1を参考に作成

www.murakamiatsushi.net

科学が私たちに警告すること

- 私たちの世界を「**変身**」させなければ、
- 3°C前後の平均気温の上昇は避けられない
- 現在は1°C前後が上昇しただけ（途上中）
- しかも、それは不可逆的

今後10年間で最も影響が大きいグローバルリスク

2022年トップ10ランキングを気候変動が独占

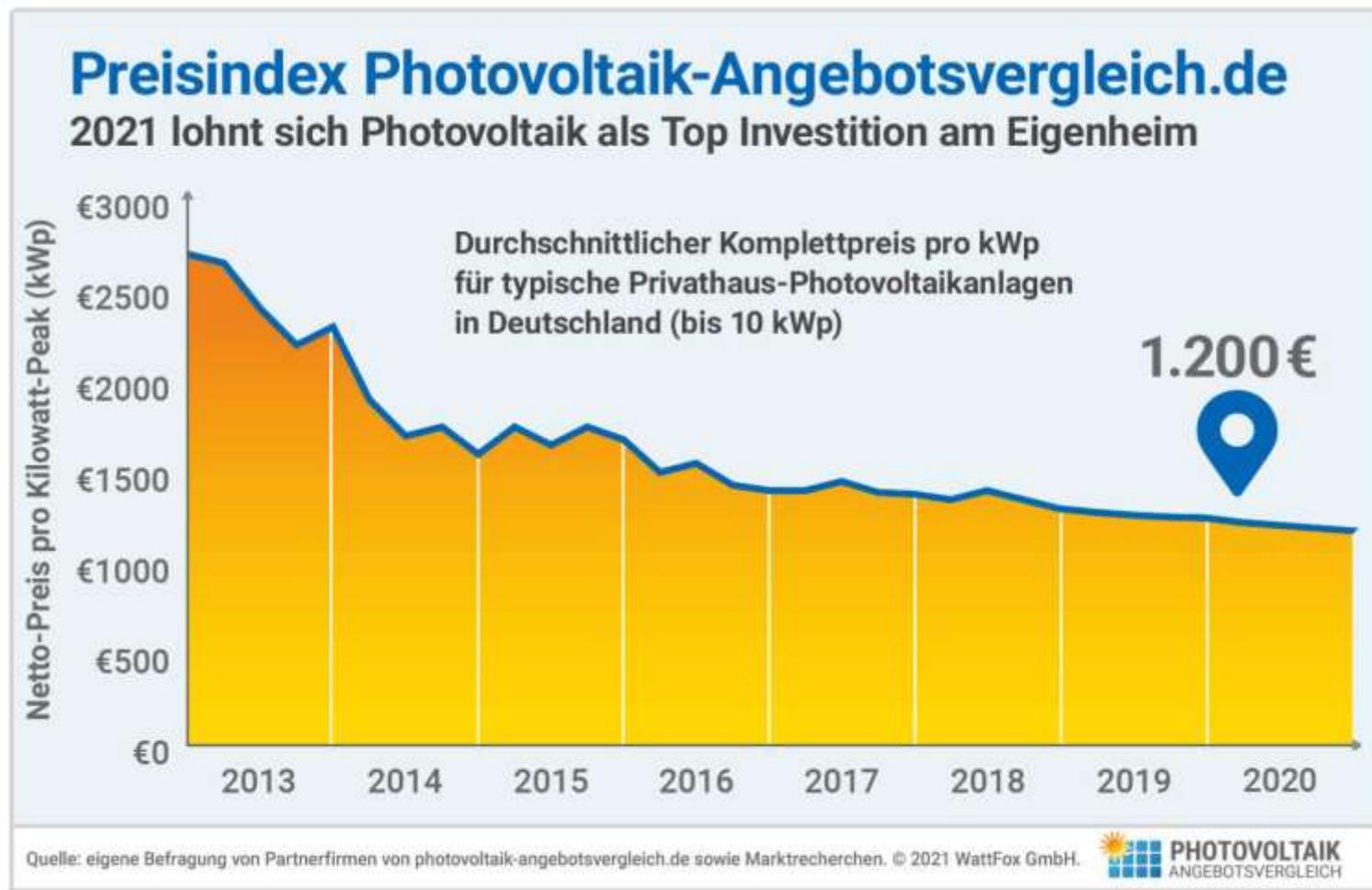
- 1位：感染症
- 2位：気候変動対策(緩和と適応)の失敗**
- 3位：大量破壊兵器
- 4位：生物多様性の喪失と生態系の崩壊**
- 5位：自然資源の危機
- 6位：人為的な環境損害**
- 7位：雇用や生活の危機
- 8位：極端な気象現象**
- 9位：債務危機
- 10位：ITインフラの故障

10年前には…

- 1位：所得格差
- 2位：財政不均衡
- 3位：温室効果**
- 4位：サイバー攻撃
- 5位：水資源

※世界経済フォーラム（ダボス会議）の
650の加盟機関・企業の意見

ゲームチェンジ



出典：www.photovoltaik-angebotsvergleich.de/photovoltaik-kosten.html

太陽光、太陽光、太陽光



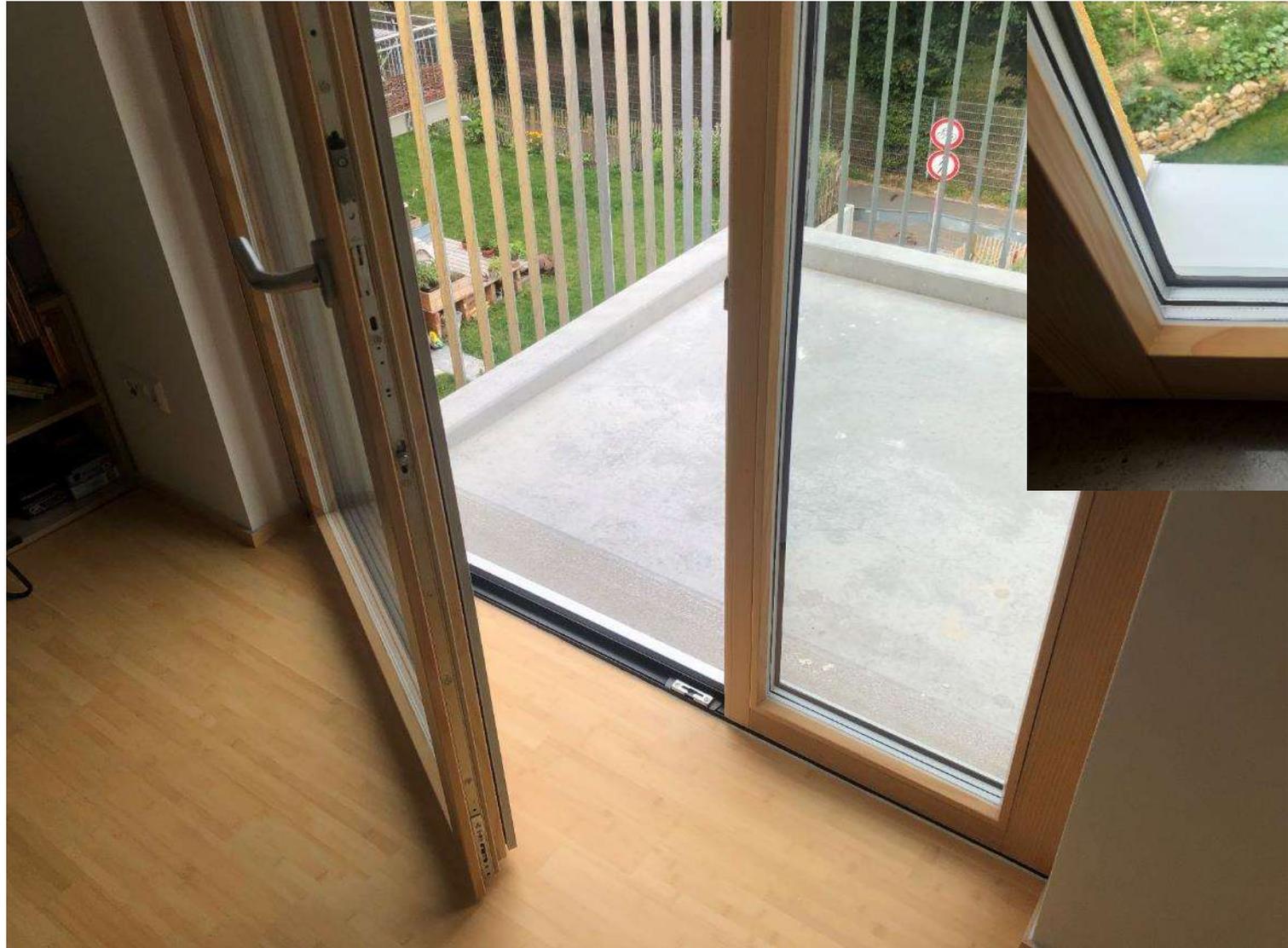
省エネ建築（高断熱・高気密）→現在ならUA値0.3W以下
c値0.2cm²以下



省エネ建築（高断熱・高気密）→日射遮蔽対策は必須

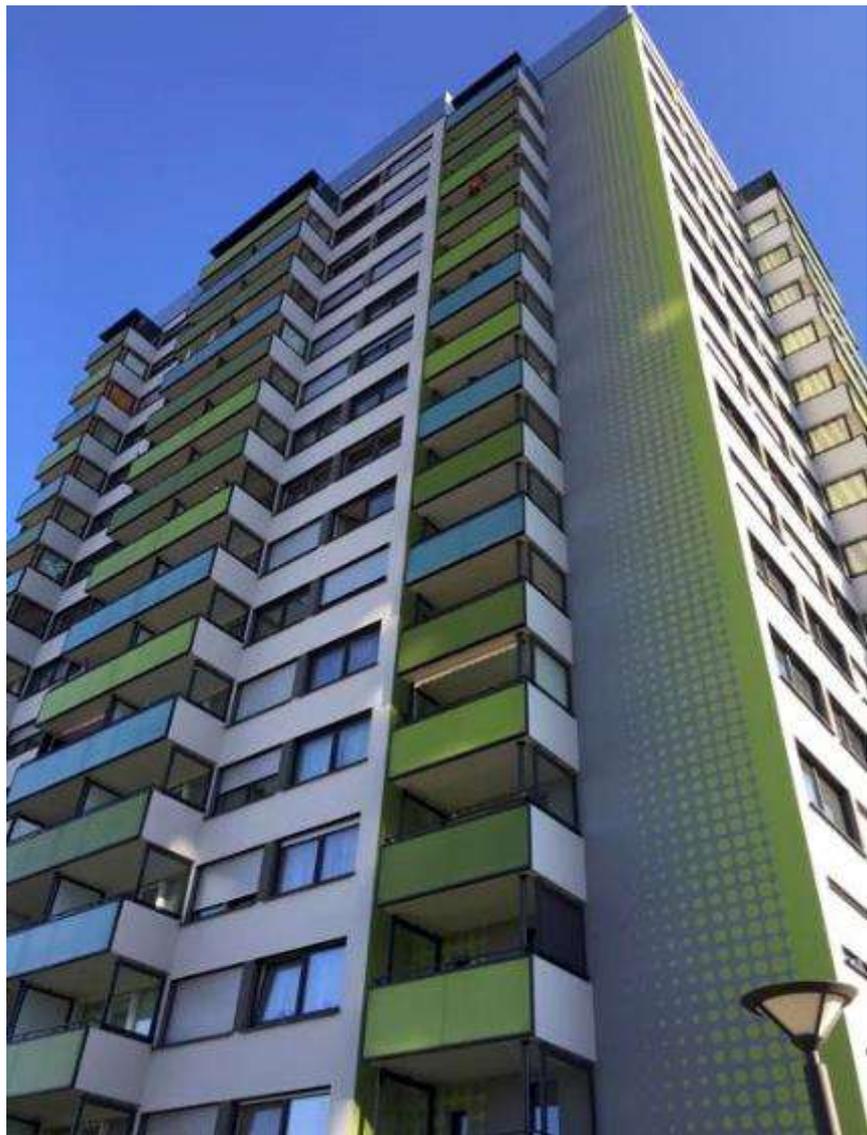


省エネ建築（高断熱・高気密）→もちろん窓は樹脂OR木製
トリプルガラスが標準



断熱改修中の高層アパート

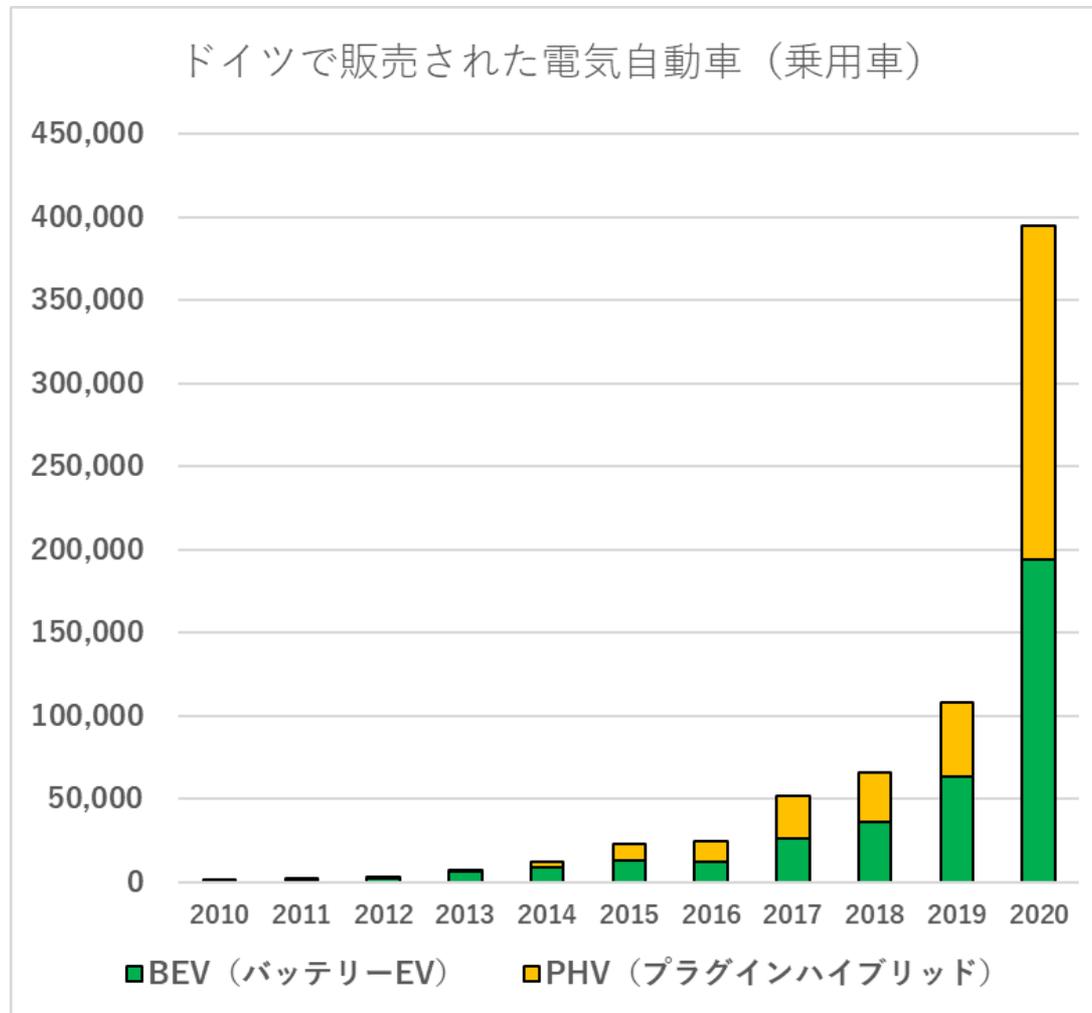




改修後のアパート

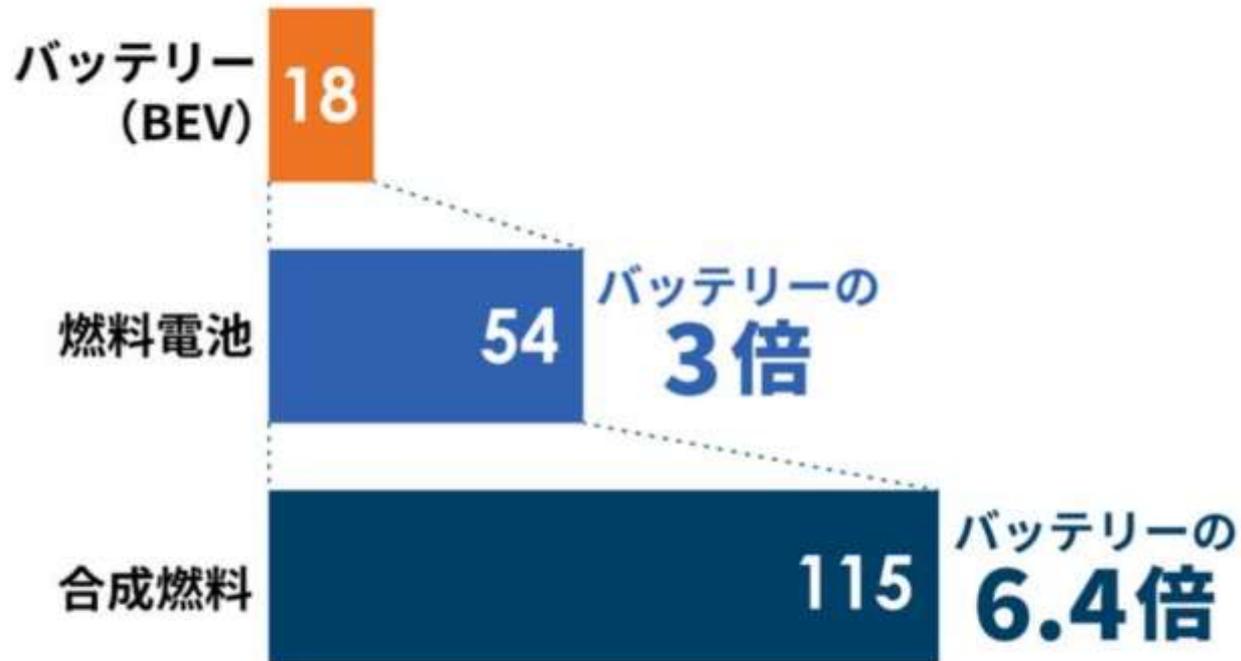


ゲームチェンジャー



出典：ADAC、<https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/kaufen/elektroautos-uebersicht/>

100km走行するのに必要な 再エネ電力 (kWh)

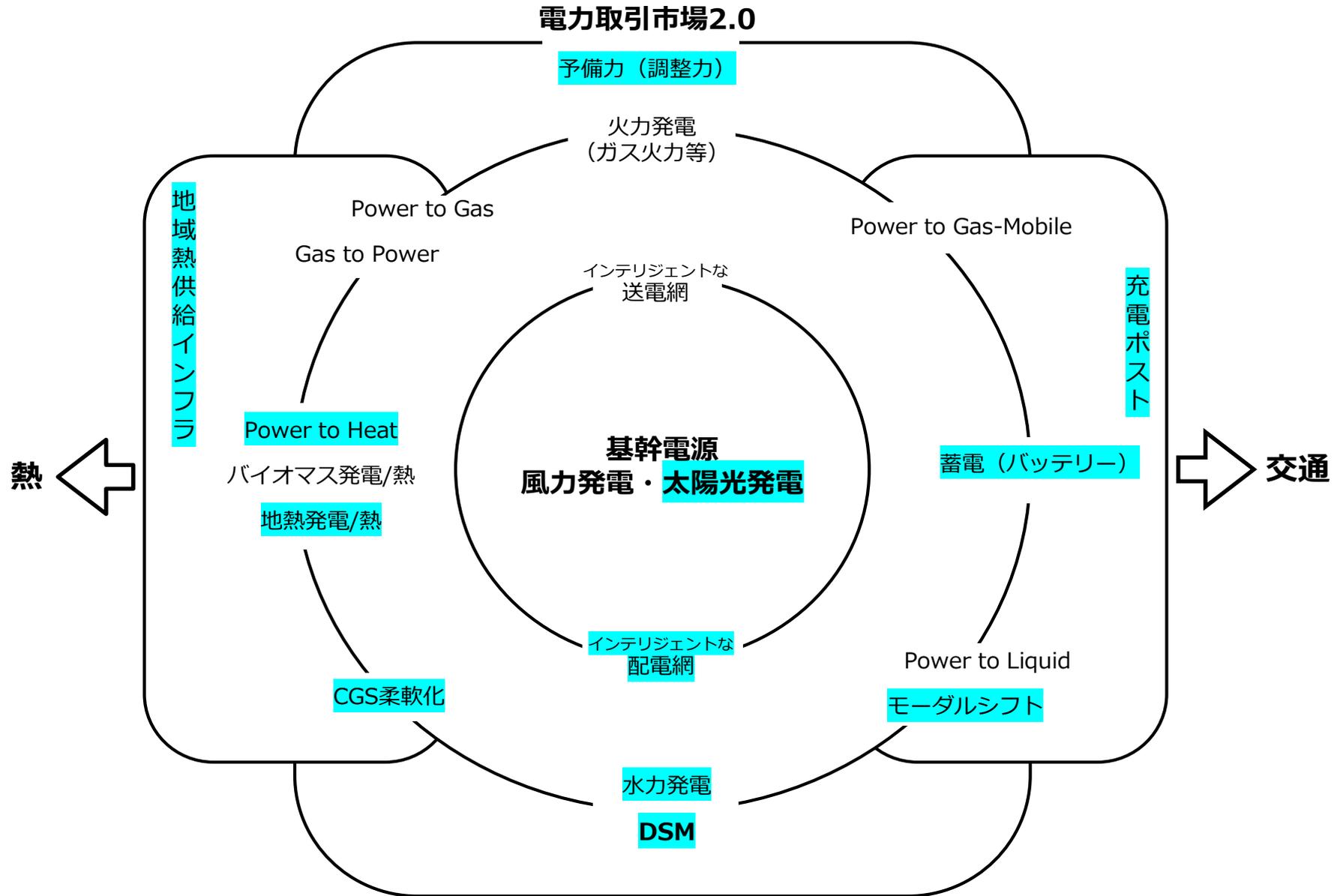


※燃料電池：水素と酸素の化学反応から電力を取り出す発電装置

※合成燃料：二酸化炭素と水素を合成した燃料

出典：Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit,
Wie umweltfreundlich sind Elektroautos? Eine ganzheitliche Bilanz,
https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/elektroautos_bf.pdf

脱炭素社会の実現には**セクターカップリング**が必要



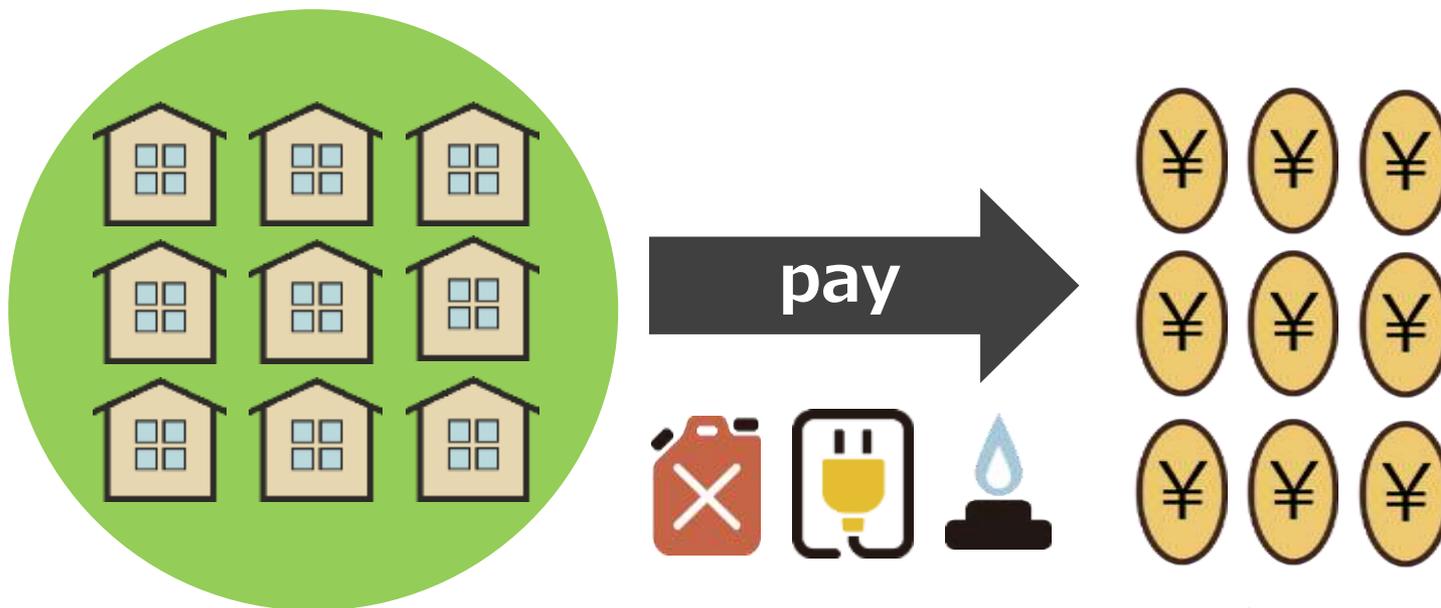
人口規模 10,000人 / 世帯数 4,400 の
A 町において・・・



1 世帯あたりの年間エネ支出を30 万円 とすると、

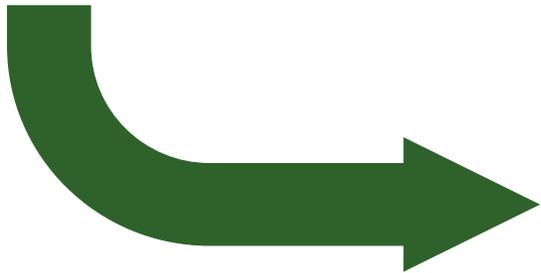
民生家庭部門だけで年間 13.2 億円を支出

A町 全世帯

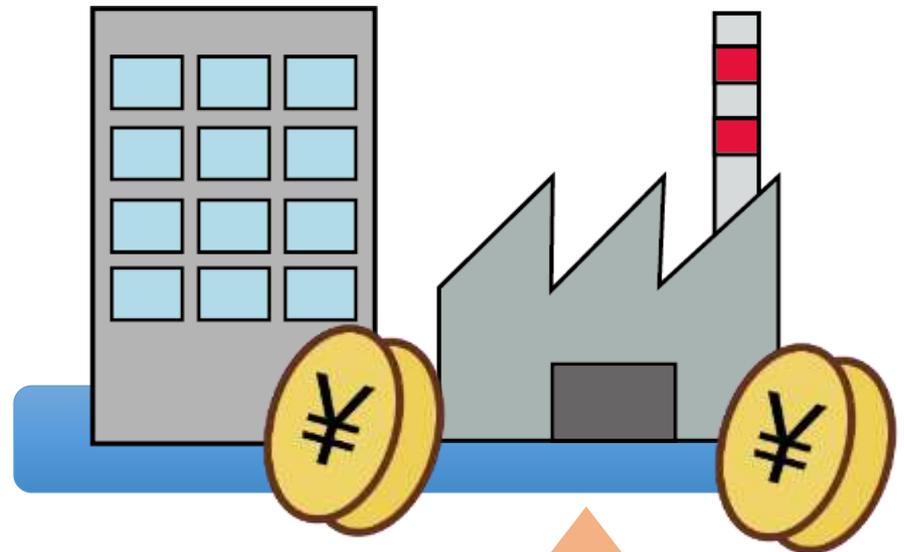


30 万円 (1 世帯) × 4,400 世帯 = 13.2億円!

民生業務・産業部門で年間 26.4 億円を支出

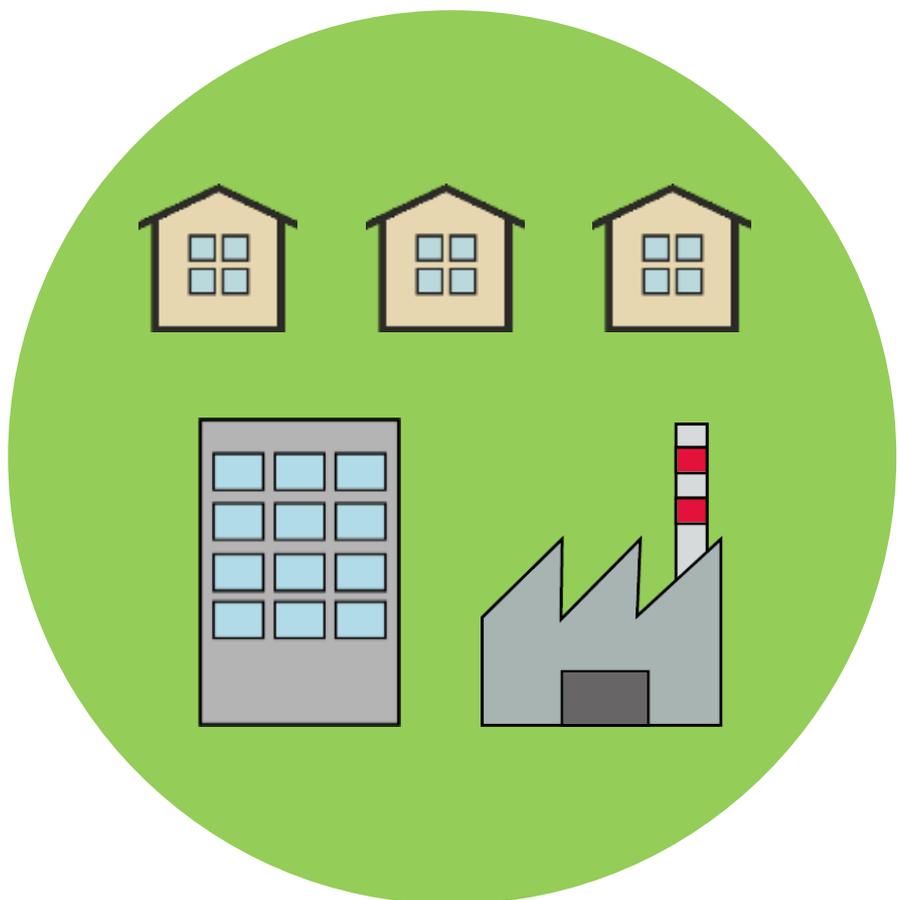


民生業務・産業部門にて
少なくとも民生家庭部門の
1.5~2.5倍 を支出



13.2 億円（民生家庭部門） × 2 倍 ÷ 26.4 億円!

A 町全体の支出は毎年 40 億円に

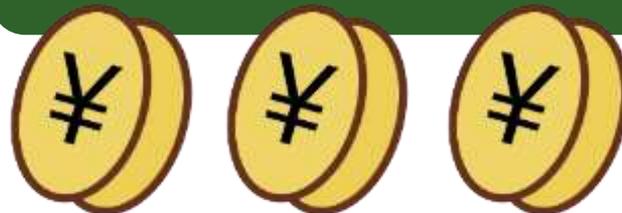


民生家庭部門 13.2億円

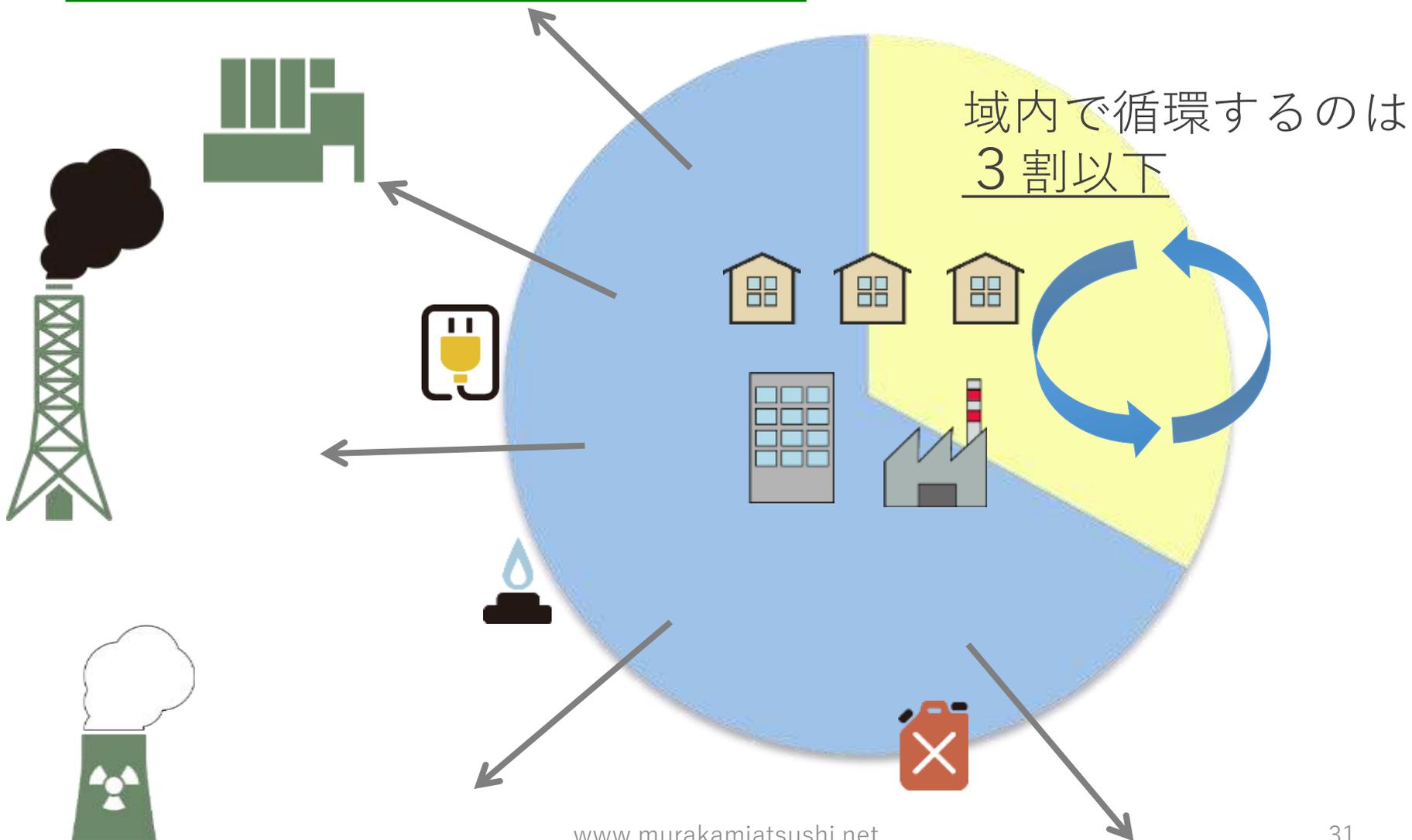
民生業務・産業部門 26.4 億円



A 町全体
40 億円



エネルギー支出 40 億円のうち、 30 億円は域外へ流出



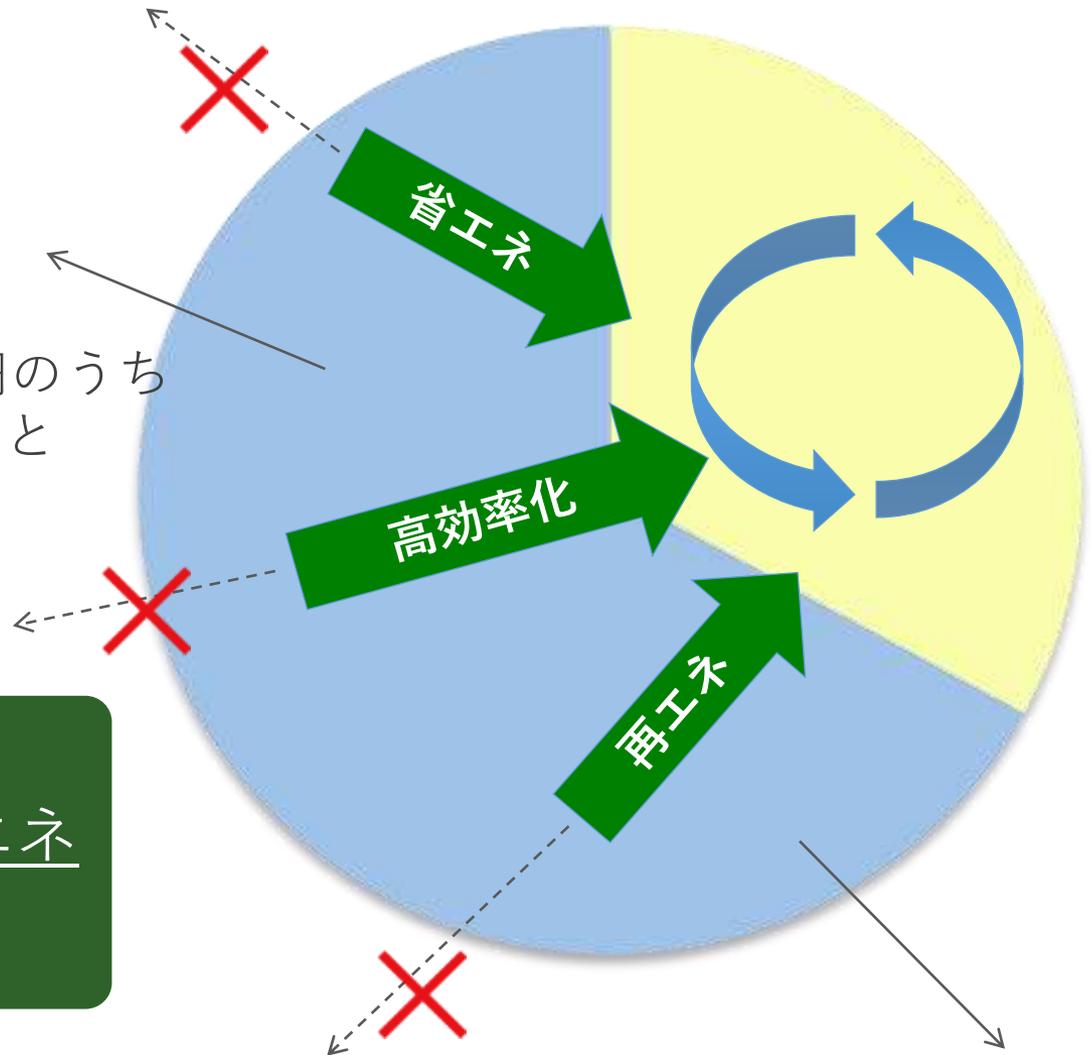
キロワットアワー・イズ・マネー

目的は・・・

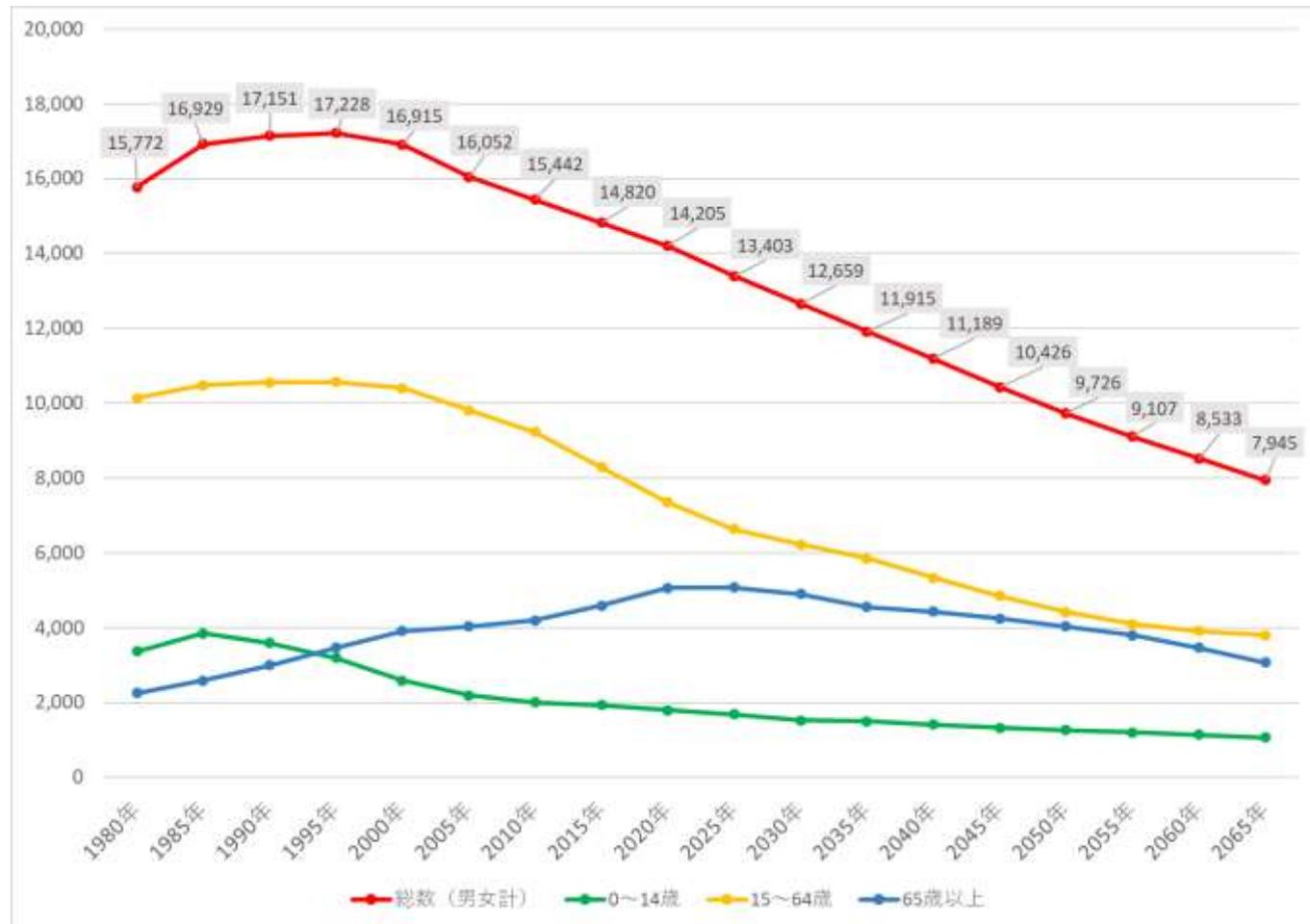
域外に流出していた 30 億円のうち
一部でも域内に還流させること



その手段として、
省エネ・高効率化・再エネ
を絶対的に推進！



北栄町の人口推計

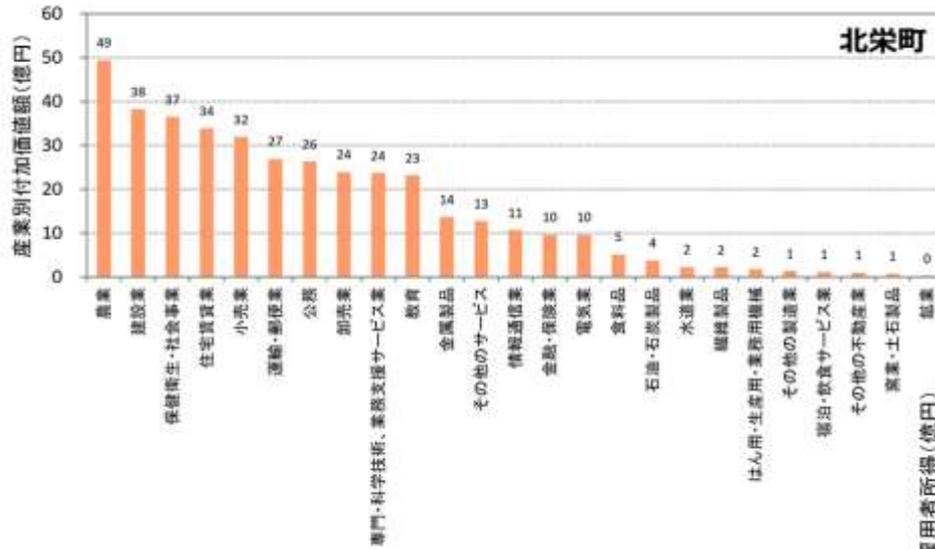


北栄町の世帯推計

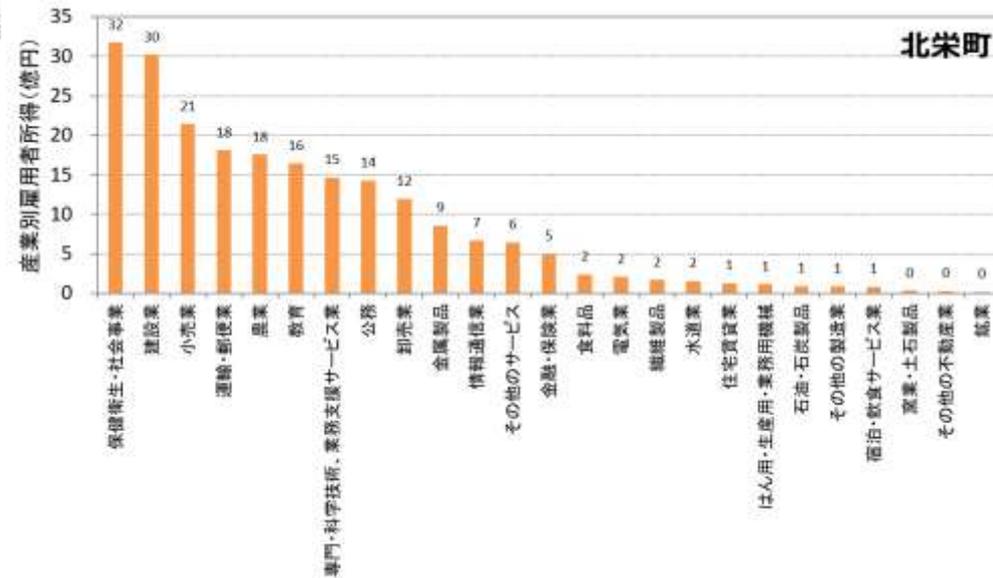
	北栄町			鳥取県	全国
	世帯数 統計、推計	人口統計、推計	1世帯あたり の人員	1世帯あたり の人員	1世帯あたり の人員
1985	4,193	16,929	4.04	3.51	3.23
1990	4,334	17,151	3.96	3.38	3.06
1995	4,516	17,228	3.81	3.20	2.88
2000	4,756	16,915	3.56	3.00	2.71
2005	4,744	16,052	3.38	2.83	2.58
2010	4,810	15,442	3.21	2.71	2.45
2015	4,803	14,820	3.09	2.64	2.36
2020	4,987	14,205	2.85	2.52	2.23
2025	4,953	13,403	2.71	2.39	2.12
2030	4,924	12,659	2.57	2.27	2.02
2035	4,879	11,915	2.44	2.16	1.92
2040	4,823	11,189	2.32	2.05	1.82
2045	4,730	10,426	2.20	1.95	1.73
2050	4,645	9,726	2.09	1.85	1.64
2055	4,578	9,107	1.99	1.76	1.56
2060	4,516	8,533	1.89	1.67	1.48
2065	4,426	7,945	1.80	1.59	1.41

北栄町の稼ぎ

北栄町の産業別付加価値総額
(単位：億円、2018年、出典：環境省 地域経済循環分析)



北栄町の産業別雇用者所得
(単位：億円、2018年、出典：環境省 地域経済循環分析)



北栄町のお金の流れ

① 地域内雇用者所得と地域住民雇用者所得の比較



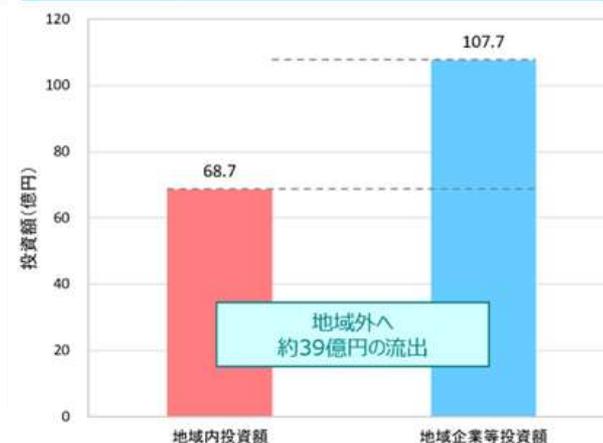
注) 地域内雇用者所得は、地域外(域外)からの通勤者を含むの雇用者所得を意味する。
地域住民雇用者所得は、地域住民(域外への通勤者を含む)の雇用者所得を意味する。

① 消費の流入・流出



注) 地域内消費額は、地域内の民間消費(誰が消費したかは問わない)を表す。
地域住民消費額は、地域住民の民間消費(どこで消費したかは問わない)を表す。

① 地域内への投資需要と投資額

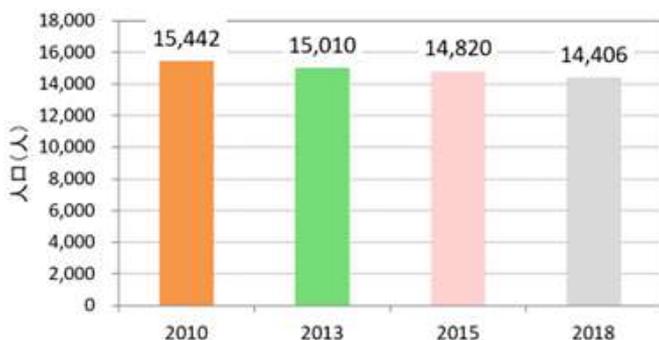


注) 投資額 = 総固定資本形成(民間) + 在庫純増(民間)
地域内投資額は、地域内の投資額(誰が投資したかは問わない)を表す。
地域企業等投資額は、地域内の企業・住民の投資額(どこに投資したかは問わない)を表す。

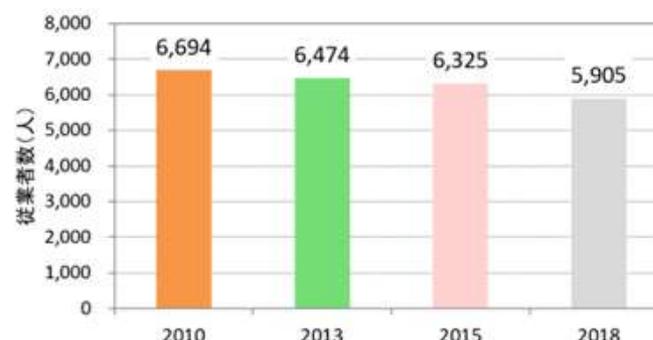
北栄町の地域内／地域住民の所得構造、地域内／地域住民・企業等の消費・投資構造
(単位：億円、2018年、出典：環境省 地域経済循環分析)

北栄町の数字、経年変化で

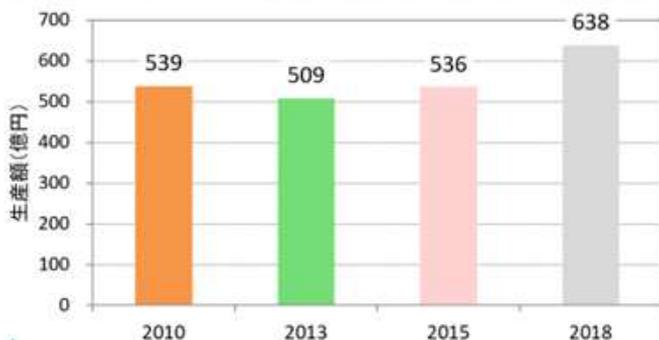
① 2010年、2013年、2015年、2018年の人口



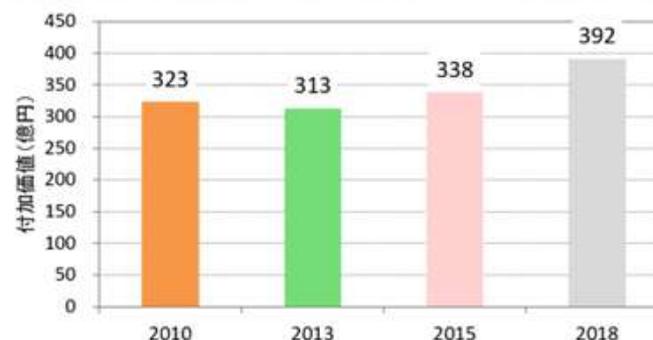
② 2010年、2013年、2015年、2018年の従業者数



③ 2010年、2013年、2015年、2018年の生産額

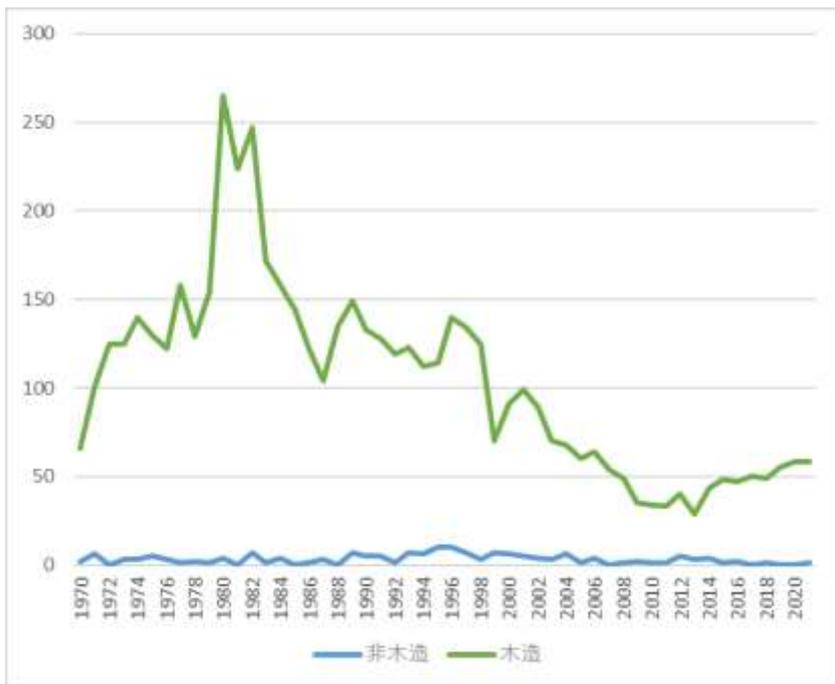


④ 2010年、2013年、2015年、2018年の付加価値

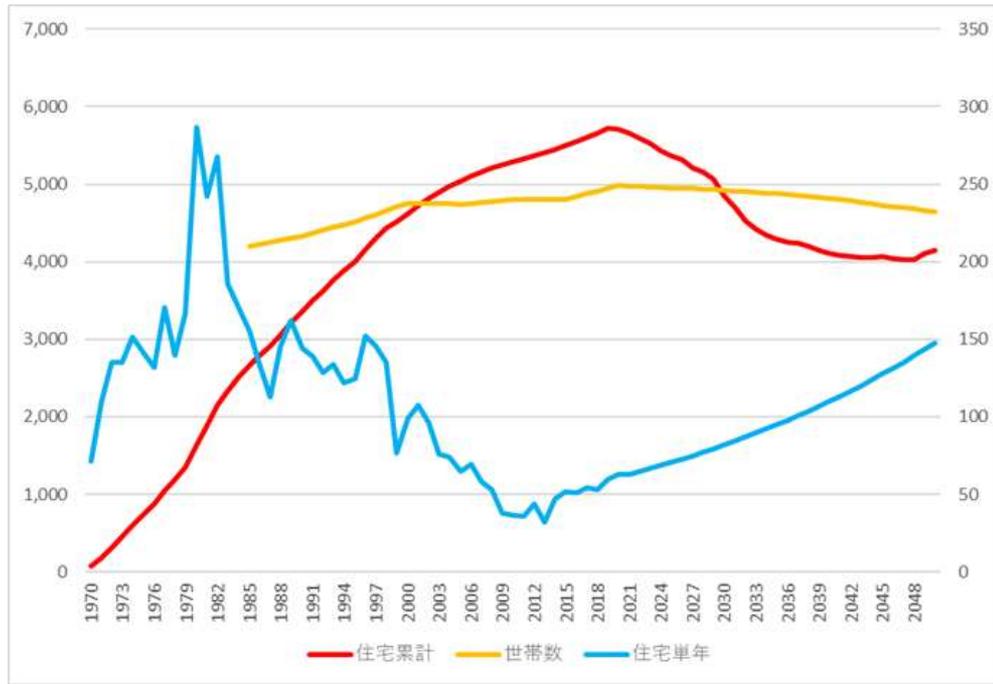


北栄町の人口と基本的な経済指標の推移
(単位：億円、2018年、出典：環境省 地域経済循環分析)

北栄町の建物と建築



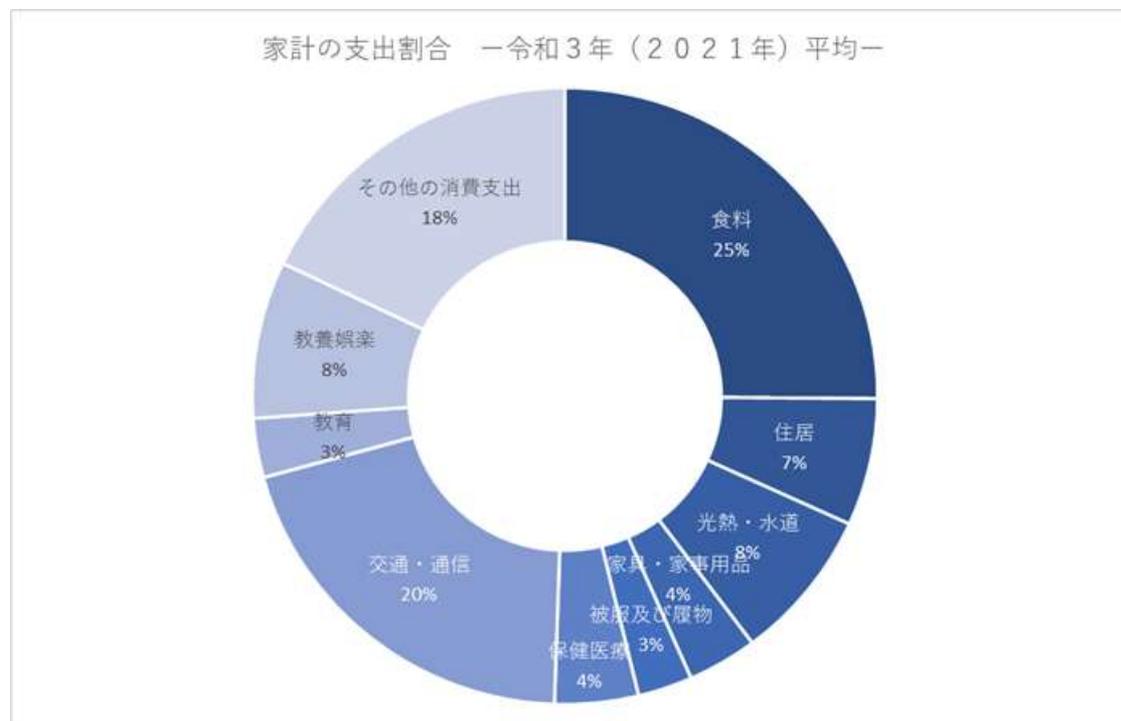
建物種別の建築数の推移
(出典：北栄町)



住宅の新築数の推移とストックの推移、世帯数の推移、および将来推計
(単位：戸、出典：北栄町)

鳥取の家庭の支出

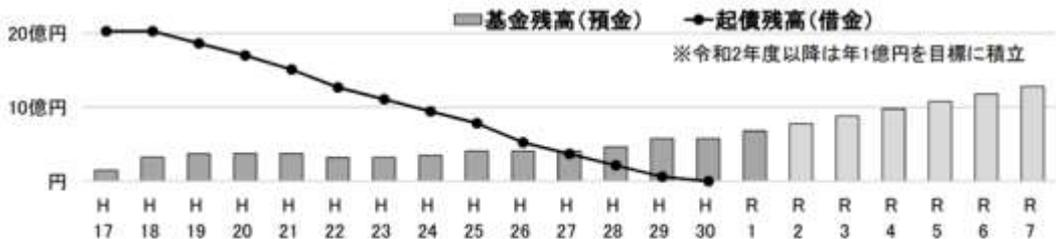
- 電気代 11,362円
- ガス代 3,709円
- 灯油等その他 1,235円
- 上下水道料 5,511円
- 交通費 1,071円
- 自動車等購入 18,051円
- 維持管理費 15,358円
- 燃料費 7,679円
- 通信費 15,358円
- エネルギー費用として毎月2.4万円
- 年間29万円の支出



鳥取市の一般的な世帯の消費支出の内訳
(毎月273,927円/世帯、出典：総務省、鳥取県「家計調査2021年」)

北栄町の風力発電

風力という再生可能エネルギーの有効活用として発電事業を行ってきました。
引き続き、健全な経営に努め、今後、施設の老朽化による大規模修繕のリスクを軽減するための施設の改修を検討するとともに、年1億円を目標に着実な積み立てを行い、施設の不測の事態及び除却に備えます。
また、積み立てた後の利益については、施設の健全な運営に支障のない範囲で、環境施策など住民福祉の向上に資するために一般会計に繰り出すこととします。



		推定売電電力量	売電電力量実績	達成率	予想平均風速	平均風速実績	CO2削減量
	月	(kWh)	(kWh)	(%)	(m/s)	(m/s)	(t)
2005年	合計	8,251,794	7,067,520	85.6%	6.7	7.5	2,544.3
2006年	合計	23,932,584	20,157,360	84.2%	5.7	5.3	7,256.6
2007年	合計	23,932,584	22,018,800	92.0%	5.7	5.3	12,220.4
2008年	合計	23,932,584	20,259,360	84.7%	5.7	5.1	11,244.0
2009年	合計	23,932,584	21,250,320	88.8%	5.7	5.2	11,793.9
2010年	合計	23,932,584	23,979,600	100.2%	5.7	5.4	13,308.7
2011年	合計	23,932,584	22,065,840	92.2%	5.7	5.3	12,246.5
2012年	合計	23,932,584	19,810,176	82.8%	5.7	5.2	10,994.5
2013年	合計	23,932,584	22,180,896	92.7%	5.7	5.4	12,310.5
2014年	合計	23,932,584	21,793,800	91.1%	5.7	5.2	12,095.6
2015年	合計	23,932,584	20,099,424	84.0%	5.7	5.1	11,155.1
2016年	合計	23,932,584	20,466,408	85.5%	5.7	5.1	11,358.9
2017年	合計	23,932,584	21,351,336	89.2%	5.7	5.4	11,850.1
2018年	合計	23,932,584	19,098,268	79.8%	5.7	5.3	10,599.6
2019年	合計	23,932,584	19,645,752	82.1%	5.7	5.2	10,910.5
2020年	合計	23,932,584	21,168,240	88.4%	5.7	5.4	10,463.8
2021年	合計	23,932,584	19,434,240	81.2%	5.7	5.4	8,689.0

北栄町の風力が提供する付加価値

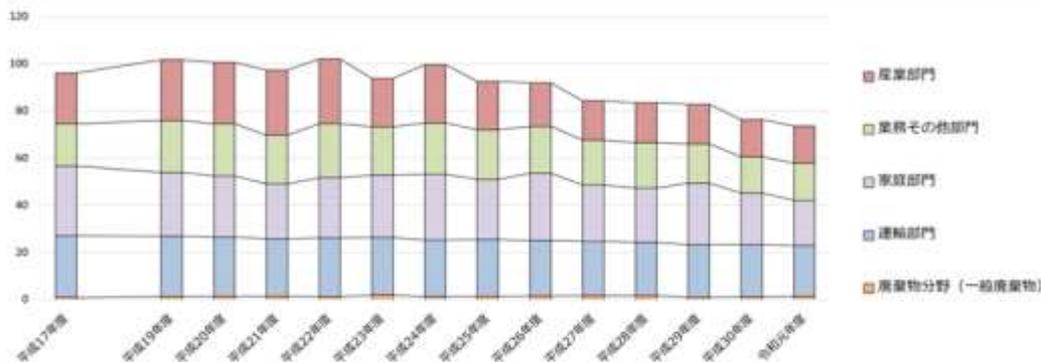
補助対象事業	補助金
太陽光発電システム（10kW 未満）	40,000 円/kW 又は対象経費の 3 分の 1 （上限 160,000 円）
家庭用燃料電池システム	対象経費の 3 分の 1（上限 120,000 円）
薪ストーブ等（2 次燃焼構造等、本体購入費のみ、工事費含まない）	対象経費の 5 分の 1（上限 180,000 円）
定置用蓄電池（蓄電容量が 1.0kWh 以上で太陽光発電と連系するもの）	70,000 円/kWh 又は対象経費の 3 分の 1 （上限 400,000 円）
電気自動車等充給電設備（太陽光発電と連系し、とっとり EV 協力隊への登録前提）	対象経費の 3 分の 1（上限 400,000 円）

1. 町内の事業者に発注する工事であること（町内の事業者が発注することが困難な場合は、県内の事業者が発注する工事も対象となります。ただし、補助金額は約 2 分の 1 となります。）
2. 次の省エネ改修工事であること。

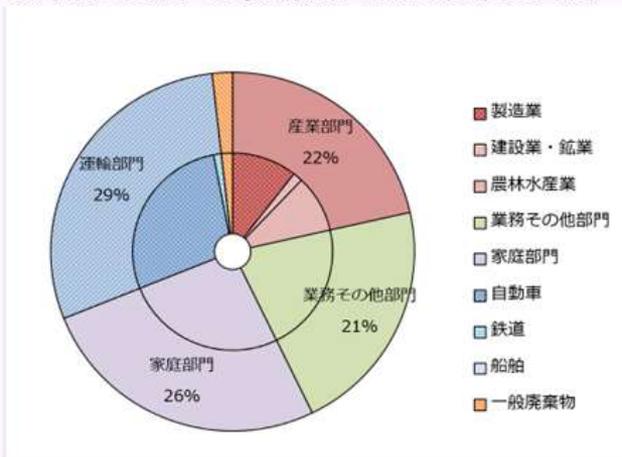
対象工事	補助金額
開口部（窓・ドア）の断熱改修工事、内窓の新設・交換、外窓の交換、ガラスの交換、ドアの交換	補助対象経費の 3 分の 1
屋根・天井、床の断熱改修工事	補助対象経費の 3 分の 1
上記の補助金額の合計	※上限 50 万円

北栄町のCO2排出量

4) 部門・分野別の温室効果ガス (CO₂) 排出量の経年変化 (千t-CO₂)



3) 排出量の部門・分野別構成比 令和元年度 (2019年度)



部門	令和元年度 排出量 (千t-CO ₂)	構成比
合計	73.7	100%
産業部門	15.8	21%
製造業	7.7	11%
建設業・鉱業	1.2	2%
農林水産業	6.9	9%
業務その他部門	15.7	21%
家庭部門	19.3	26%
運輸部門	21.6	29%
自動車	20.6	28%
旅客	8.2	11%
貨物	12.4	17%
鉄道	0.9	1%
船舶	0.0	0%
廃棄物分野 (一般廃棄物)	1.3	2%

北栄町のエネ消費量

大部門	中部門	小部門	電力		灯油		A重油		軽油		ガソリン		LPガス		石炭		CO2計
			(kWh)	(t-CO2)	(L)	(t-CO2)	(L)	(t-CO2)	(L)	(t-CO2)	(L)	(t-CO2)	(kg)	(t-CO2)	(kg)	(t-CO2)	
2019年度																	
合計			58,174,448	30,309	2,942,794	7,328	3,402,300	9,220	4,816,628	12,427	3,533,722	8,198	1,522,219	4,567	687,429	1,602	73,650
産業部門			10,378,043	5,407	824,472	2,053	2,401,924	6,509	0	0	0	0	219,365	658	514,543	1,199	15,826
	製造業																0
	建設業・鉱業																0
	農林水産業																0
業務その他部門			20,922,057	10,900	519,416	1,293	485,196	1,315					589,651	1,769	172,886	403	15,680
家庭部門			25,094,168	13,074	1,598,906	3,981	24,774	67					713,203	2,140			19,262
運輸部門			1,780,181	927	0	0	0	0	4,816,628	12,427	3,533,722	8,198	0	0	0	0	21,553
	自動車		0	0	0	0	0	0	4,816,628	12,427	3,533,722	8,198	0	0	0	0	20,625
		旅客									3,533,722	8,198					8,198
		貨物							4,816,628	12,427							12,427
	鉄道		1,780,181	927													927
廃棄物分野 (一般廃棄物)							490,406	1,329									1,329

REPOSの2019年のCO2排出量から按分した各種別のエネルギー消費量

(出典：環境省自治体排出量カルテ、発熱量やCO2換算係数は環境省、按分のためのデータはエネルギー白書の2019年のデータ)

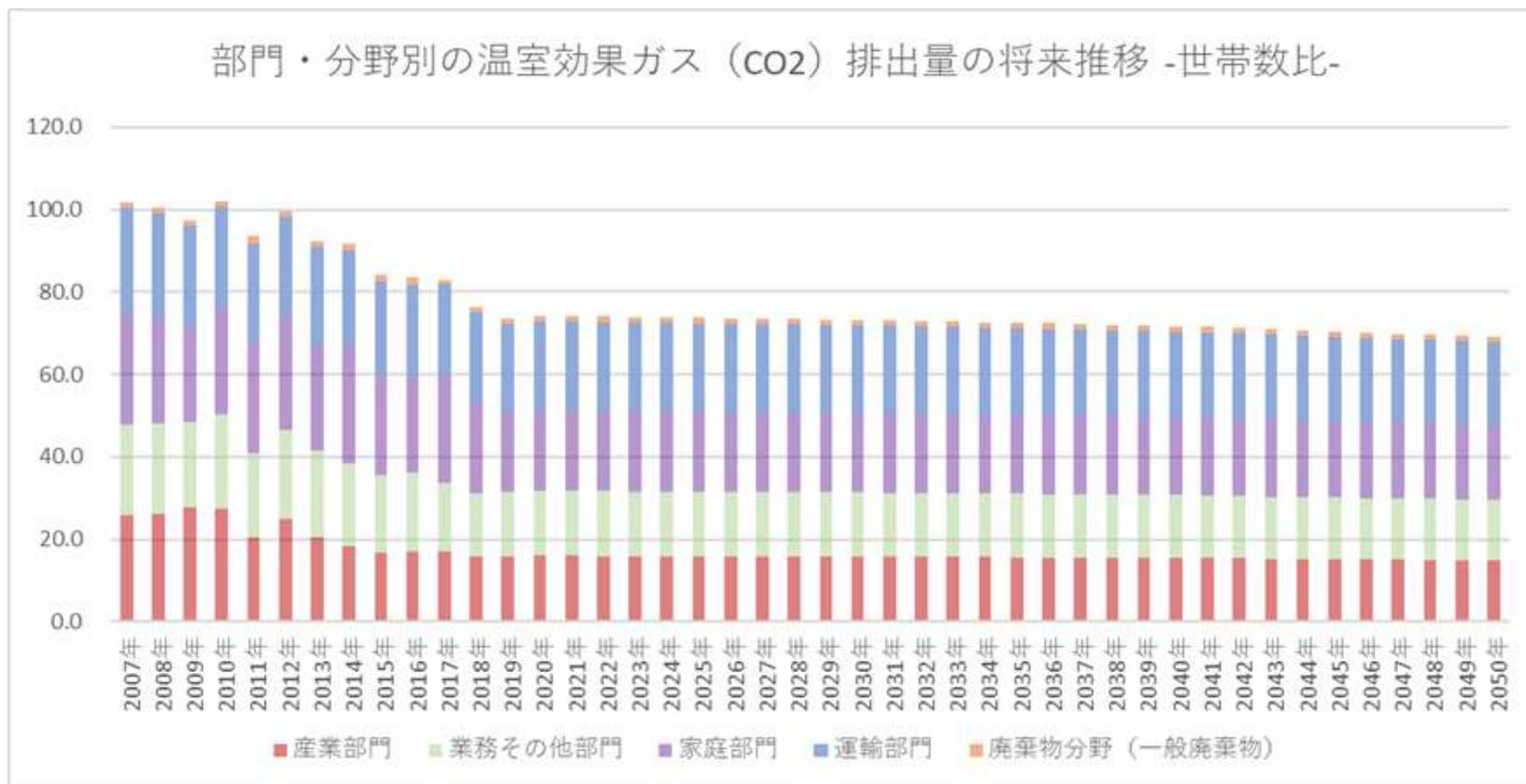
北栄町の再エネの可能性

大区分	中区分	導入ポテンシャル		導入実績量 (2022/03)	
		MW	MWh/年	MW	MWh/年
太陽光	建物系	105.388	115,927	1.489	1,489
	土地系	554.146	664,975	11.449	12,594
	合計	659.534	780,902	12.938	14,083
風力	陸上風力	22.400	39,245	13.500	20,925
中小水力	河川部	0.000	0	0.000	0
	農業用水路	0.159	417	0.000	0
	合計	0.159	417	0.000	0
バイオマス	木質バイオマス	0.300	1,577	0.000	0
	再生可能エネルギー ー (電気) 合計	682.393	822,141	26.438	35,008
	区域の電気使用量	—	63,419	—	63,419

大区分	中区分	導入ポテンシャル	導入実績
		GJ/年	GJ/年
太陽熱		108,396	?
地中熱		1,355,142	0
バイオマス	木質チップボイラー	—	2,800
	薪ストーブ等	—	?
再生可能エネルギー (熱) 合計		1,463,538	2,800
熱需要量		2,187,827	2,187,827

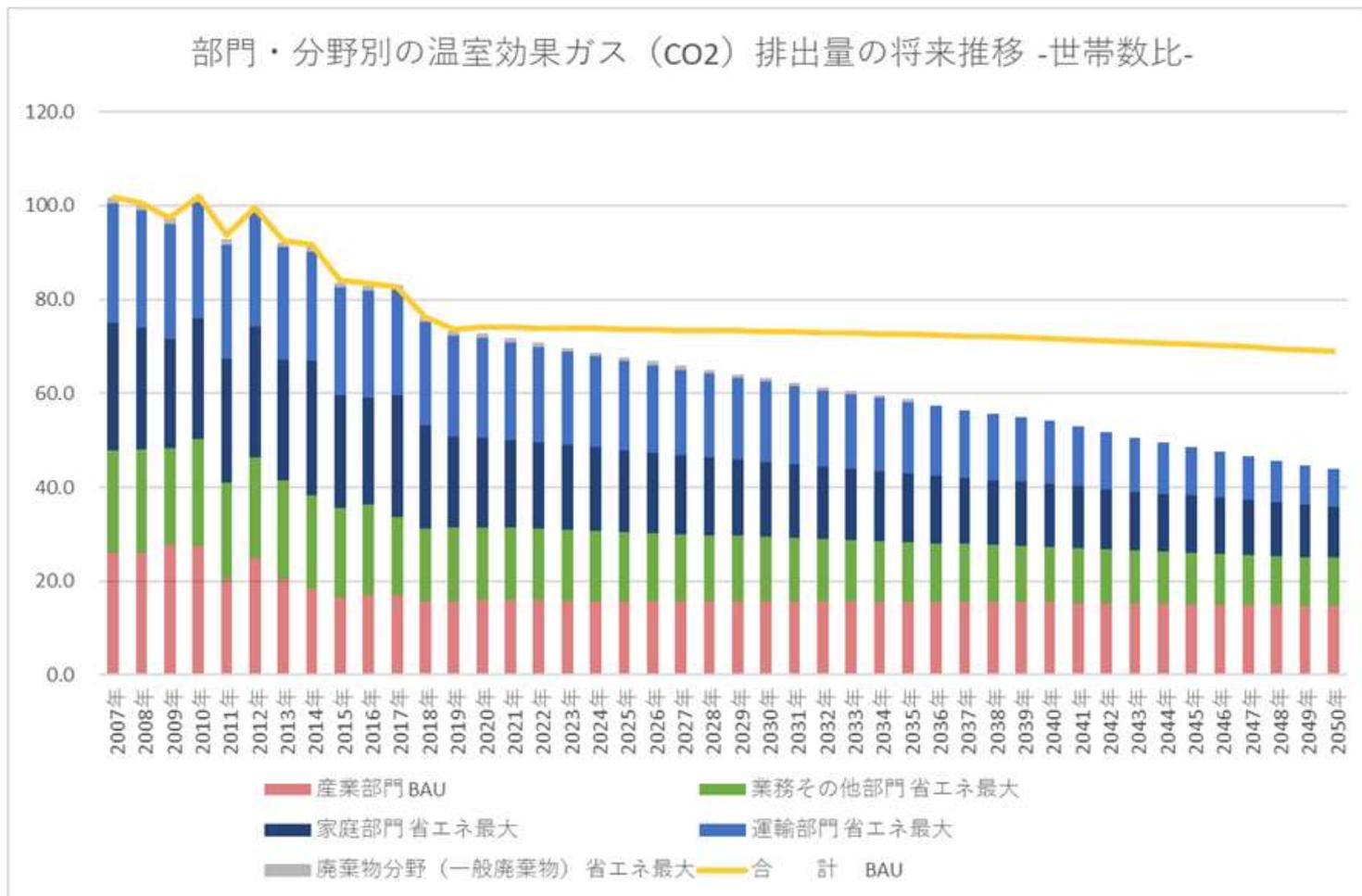
北栄町における再エネの導入ポテンシャル（出典：設備容量はREPOSから）と導入実績（出典：FIT統計資料、北栄町から）についての取りまとめ

北栄町のCO2推計（BAU）



北栄町のCO2排出量の現状趨勢ケース（BAU排出量）での将来推計（世帯比）

北栄町のCO2推計（省エネ最大シナリオ）



省エネ最大シナリオのための対策のカタログ (農林水産業)

- ・ハウス暖房設備の設置状況の適正化（吸排気状況の定期的な点検と適正化）
- ・ハウス暖房設備の定期的なメンテナンス（缶体やフィルター、噴射ノズル、吸排気管の清掃）
- ・ハウス暖房設備の老朽化設備の早期更新、それに伴う高効率化（熱効率の向上）
- ・ハウス暖房設備からの排熱利用の追求
- ・ハウス暖房設備の排ガス中のCO2リサイクル
- ・ハウス暖房機器の化石燃料燃焼設備（ボイラーなど）から高効率ヒートポンプ（電力、ガス）との併用（ハイブリッド）への切り替え
- ・高効率ヒートポンプの熱媒体としての地下水や地熱利用（再エネとの組み合わせ）
- ・自家消費型での太陽光発電、太陽熱利用の導入（再エネ）
- ・バイオマス燃料の導入（再エネ）
- ・ハウス温度管理のICT化、EMSの導入（温度ムラの低減）、エネ消費の見える化の導入
- ・送風ダクトの適正化
- ・2重ハウス導入と地下水ウォーターカーテンの導入（再エネとの組み合わせ）
- ・保温効果向上のための多重層ハウスの導入
- ・ハウスの適度な清掃による日射通過の向上
- ・ハウスの気密性の管理と向上（隙間の目張り、出入り口の気密性強化なども含めて）
- ・ハウスの内張カーテンなど保温効果向上措置の導入
- ・ハウス栽培における省エネ型の品種や作型への転換
- ・（運輸に含まれない）農業機械の更新、高効率化と電化（発熱量あたりのCO2排出量：石炭>液体化石燃料>ガス>電力>>>再エネ）
- ・循環ポンプの更新・改良、インバーター制御化
- ・建物施設の断熱化、採光と日射遮蔽の配慮
- ・農業水利施設保全合理化事業（農水省）、エネルギー使用合理化等事業者支援（経産省）、各種の環境省補助制度などの活用
- ・人材育成（エネルギー管理者の育成や選任など）
- ・省エネ診断の活用、中小企業向け専門家サポート等の有効利用
- ・環境経営の実践（エネルギー消費量や消費動向の把握と見える化、ICT活用など）

省エネ最大シナリオのための対策のカタログ (製造業)

- ・省エネ法などの法規の遵守
- ・生産工程の改善、排熱利用の追求
- ・異なる生産工程/業種の組み合わせによる排熱利用などの追求
- ・生産工程のICT化とEMS/DSMの導入、エネ消費の見える化の導入、ESCOの検討
- ・自家消費型の太陽光発電の導入、高効率ヒートポンプの導入など（再エネ、組み合わせ）
- ・生産設備の更新、高効率化
- ・照明設備、空調設備、換気設備、給湯/ボイラー設備、動力設備、昇降機の更新/改修による高効率化
- ・循環ポンプの更新・改良、インバーター制御化
- ・建物施設の断熱化、採光と日射遮蔽の配慮
- ・OA機器の更新と高効率化
- ・人材育成（エネルギー管理者、エネルギー管理統括者、エネルギー管理企画推進者の育成、選任と設置など）
- ・働き方改革と労働生産性の向上（短時間操業における生産能力の向上）
- ・省エネ診断の活用、中小企業向け専門家サポート等の有効利用
- ・エネルギー使用合理化等事業者支援（経産省）、各種の環境省補助制度などの活用
- ・環境経営の実践（エネルギー消費量や消費動向の把握と見える化、ICT活用など）
- ・代替燃料の選択（発熱量あたりのCO2排出量：石炭>液体化石燃料>ガス>電力>>>再エネ）
- ・代替原料の選択（リサイクル材、地域産材の有効利用など）

省エネ最大シナリオのための対策のカタログ (建設業)

- ・ 建設機械（運輸に含まれないもの）のメンテナンスの徹底、更新時における高効率化、電化機械の導入
- ・ 建設機械の省燃費運転オペレーターの育成
- ・ 建設機械のICT化による高効率化
- ・ 建物施設の断熱化、採光と日射遮蔽の配慮
- ・ 自家消費型の太陽光発電の導入、高効率ヒートポンプの導入など（再エネ、組み合わせ）
- ・ OA機器の更新と高効率化
- ・ 人材育成（エネルギー管理者の育成、選任と設置など）
- ・ 働き方改革と労働生産性の向上（短時間操業における生産能力の向上）
- ・ 省エネ診断の活用、中小企業向け専門家サポート等の有効利用
- ・ エネルギー使用合理化等事業者支援（経産省）、各種の環境省、国交省の補助制度などの活用
- ・ 環境経営の実践（エネルギー消費量や消費動向の把握と見える化、ICT活用など）
- ・ 代替燃料の選択（発熱量あたりのCO2排出量：石炭>液体化石燃料>ガス>電力>>>再エネ）
- ・ 代替原料の選択（リサイクル材、地域産材の有効利用など）
- ・ 省エネ建築の推進

省エネ最大シナリオのための対策のカタログ (民生部門)

- LED照明への完全切り替え
- 効率の悪い旧型のエアコン、空調設備の更新
- 給湯や暖房部門では、化石燃料消費のボイラー、ヒーター機器、蓄熱暖房機や電気温水器（いずれも熱効率80%程度）から、潜熱回収型機器（熱効率90%程度）への更新、および電力ヒートポンプ機器への更新
（電力作業効率APFは300%以上、現状の一般的な電力である中国電力のCO2排出係数でも省エネになる）
- 冷蔵・冷凍設備の省エネ型への更新
- 換気計画の適正化と換気装置の更新
- OA機器や家電の省エネ型への更新

省エネ最大シナリオのための対策のカタログ (民生部門)

民生業務における条件：

- 750件程度のストックのうち、
毎年2%強（約15件/年）程度が廃止（約8件/年）、
新築で入れ替え（CO2排出量が半減、約2件/年）、
省エネ改修・省エネ設備への大々的な入れ替え
（CO2排出量が2/3に減少、約7件/年）することを前提とする

民生家庭における条件：

- 5,000戸程度のストックのうち、
毎年3%強（約150戸/年）程度が廃止（約30戸/年）、
新築で入れ替え（CO2排出量が半減、約60戸/年）、
省エネ改修・省エネ設備への大々的な入れ替え
（CO2排出量が2/3に減少、約60戸/年）することを前提とする

省エネ最大シナリオのための対策のカタログ (運輸 旅客部門)

- 旅客部門（バスや営業車、マイカーを含む）の省エネ最大限のシナリオにおいては、以下の条件で①燃費／電費改善、②EV化、③走行距離、もしくは自動車利用の削減がBAUを超えて行われるものとする：
- 2019～2050年まで通年して、
旅客自動車の2019年のストック9,365台の5%（約470台）が
毎年、燃費／電費性能のより高い形（5%の燃費改善）で更新が行われ、
- 2019～2040年までは、
旅客自動車の2019年のストック9,365台の5%（約470台）が
毎年、燃費性能の高いEV（40%の燃費改善）を選択することで更新が行われ、全ストックのEV化が達成され、
- 2041～2050年までは、
旅客自動車の2019年のストック9,365台の5%（約470台）が
毎年、廃車になる、あるいは走行距離が短縮される

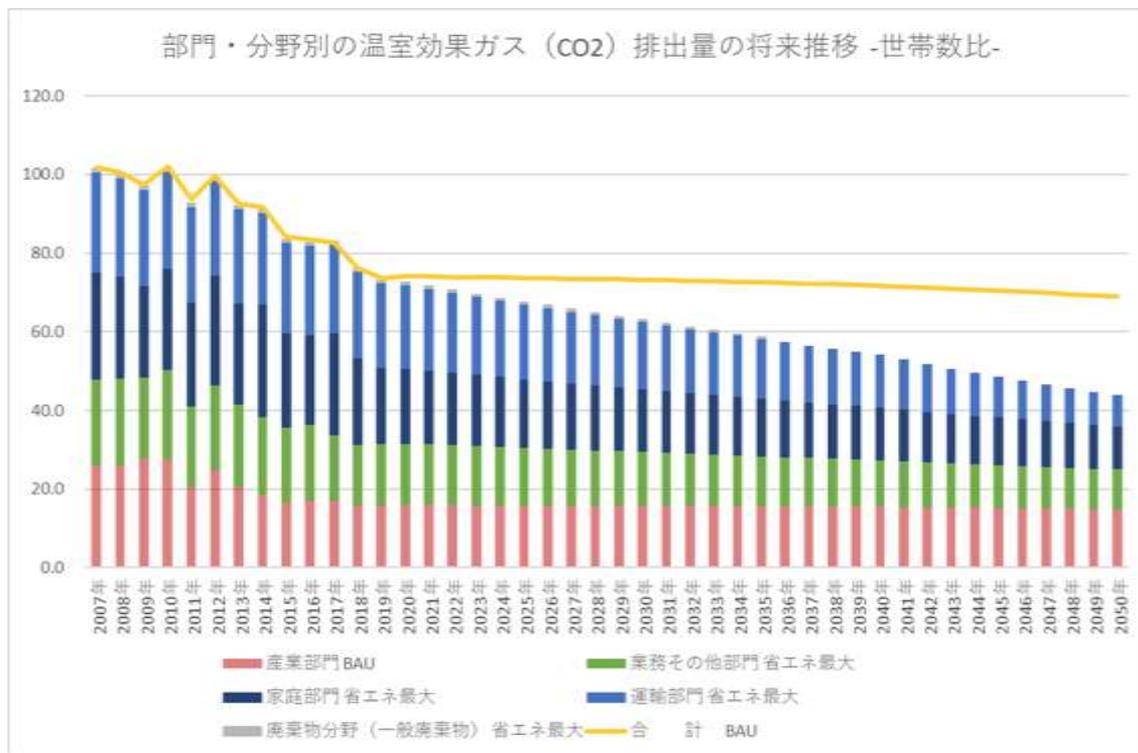
省エネ最大シナリオのための対策のカタログ (運輸 輸送部門)

- 貨物部門における省エネ最大限のシナリオにおいては、旅客部門と同様に電化しやすい軽トラがメインのストックであるため、以下の条件で①燃費／電費改善、②EV化、③走行距離、もしくは自動車利用の削減がBAUを超えて行われるものとする：
- 2019～2050年まで通年して、貨物自動車の2019年のストック4,664台の5%（約230台）が毎年、燃費／電費性能のより高い形（5%の燃費改善）で更新が行われ、
- 2019～2040年までは、貨物自動車の2019年のストック4,664台の5%（約230台）が毎年、燃費性能の高いEV（40%の燃費改善）を選択することで更新が行われ、全ストックのEV化が達成され、
- 2041～2050年までは、貨物自動車の2019年のストック9,365台の5%（約470台）が毎年、廃車になる、あるいは走行距離が短縮される

省エネ最大シナリオのための対策のカタログ (廃棄物とその他)

- 鉄道におけるCO2排出量については、省エネ最大限のシナリオであってもBAUの推計と同じであるところでは定義しておく
- 廃棄物部門の省エネ最大限のシナリオでは、3Rの徹底や社会構造の変革から、BAUよりも追加で2%のCO2排出量の削減が行われる前提とする

北栄町のCO2推計 それぞれのシナリオの取りまとめ



(千t-CO2/年)	2019年実績	2030年		削減率	2050年		削減率
	実績	BAU	省エネ最大	%	BAU	省エネ最大	%
産業部門	15.8	15.7	15.7	0.0%	14.9	14.9	0.0%
業務その他部門	15.7	15.6	13.7	12.4%	14.7	10.1	31.2%
家庭部門	19.3	19.2	16.0	16.3%	18.1	11.0	39.3%
運輸部門	21.6	21.4	17.0	20.8%	20.2	8.0	60.5%
廃棄物分野（一般廃棄物）	1.3	1.3	1.1	19.9%	1.2	0.7	46.5%
合計	73.7	73.3	63.5	13.3%	69.1	44.6	35.5%

北栄町の脱炭素シナリオ

(千t-CO2/年)	2019年	2030年			2050年		
	実績	BAU	省エネ最大	脱炭素	BAU	省エネ最大	脱炭素
産業部門	15.8	15.7	15.7	10.2	14.9	14.9	0.0
業務その他部門	15.7	15.6	13.7	10.1	14.7	10.1	0.0
家庭部門	19.3	19.2	16.0	12.4	18.1	11.0	0.0
運輸部門	21.6	21.4	17.0	13.9	20.2	8.0	0.0
廃棄物分野 (一般廃棄物)	1.3	1.3	1.1	0.9	1.2	0.7	0.0
合 計	73.7	73.3	63.5	47.5	69.1	44.6	0.0

脱炭素シナリオを構成する再エネ要素 (電力)

再エネ電力実績 (kWpあたり発電量)	1kWpの発電量	実績導入量	発電量
太陽光発電 (建物系)	1,000	1,489	1,489,000
太陽光発電 (土地系)	1,100	11,449	12,593,900
陸上風力発電	1,550	13,500	20,925,000

再エネ電力将来 (kWpあたり発電量)	1kWpの発電量	1基あたりの出力	発電量
太陽光発電 (建物系)	1,100	10	11,000
太陽光発電 (土地系)	1,200	100	120,000
陸上風力発電	1,752	30,000	52,560,000
水力発電 (農業水路)	2,628	200	525,600
バイオマス発電 (木質系)	5,256	500	2,628,000

脱炭素シナリオを構成する再エネ要素 (熱・動力)

再エネ熱実績 (kWpあたり発熱量)	1kWpの発熱量	1基あたりの 出力	実績導入基数	発熱量
バイオマスボイラ (木質系)	2,600	300	1	780,000
太陽熱温水器	2,000	2	50	200,000
ペレットストーブ	1,300	5	50	325,000

再エネ熱将来 (kWpあたり発熱量)	1kWpの発熱量	1基あたりの 出力	発熱量
バイオマスボイラ (木質系)	2,600	300	780,000
太陽熱温水器	2,000	2	4,000
ペレットストーブ	1,300	5	6,500

2030年のBAUのCO2排出量：73,260 t-CO2

- 目標：脱炭素シナリオのCO2排出量：47,516 t-CO2
- 2030アジェンダ（既存設備の維持に加えて）：
 - 今後8年間で住宅や小規模の事業所の建物の屋根の上に、平均10kWpの太陽光発電を**800箇所**設置する（毎年100件）
 - 今後8年間で大規模な工場や倉庫、あるいは野立てとして、平均100kWpの太陽光発電を**80箇所**設置する（毎年10件）
 - 今後8年間で200kWp程度の小水力発電を**1箇所**設置する
 - 今後8年間で500kWp程度の木質チップ／ペレットによるガス化発電施設を**1箇所**設置する
 - 今後8年間でB&Gプールに設置したものと同規模の木質チップボイラーを**2箇所**設置する（4年毎に1箇所）
 - 今後8年間で太陽熱温水器を**240件**設置する（毎年30件）
 - 今後8年間で薪、およびペレットストーブを**240件**設置する（毎年30件）

2030年の省エネ最大シナリオのCO2排出量： 63,489 t-CO2

- 脱炭素シナリオのCO2排出量　：47,516 t-CO2
- 2030アジェンダ（既存設備の維持に加えて）：
- 今後8年間で住宅や小規模の事業所の建物の屋根の上に、平均10kWpの太陽光発電を**320箇所**設置する（毎年40件）
- 今後8年間で大規模な工場や倉庫、あるいは野立てとして、平均100kWpの太陽光発電を**8箇所**設置する（毎年1件）
- 今後8年間で太陽熱温水器を**32件**設置する（毎年4件）
- 今後8年間で薪、およびペレットストーブを**32件**設置する（毎年4件）

2050年のBAUのCO2排出量：69,109 t-CO2

- 目標：脱炭素シナリオのCO2排出量：**0 t-CO2**
- 2031～2050アジェンダ：
 - 20年間で住宅や小規模の事業所の建物の屋根の上に、平均10kWpの太陽光発電を**1,100箇所**設置する（毎年55件）
 - 20年間で大規模な工場や倉庫、あるいは野立てとして、平均100kWpの太陽光発電を**90箇所**設置する（毎年4.5件）
 - **20年間の間に、総設備容量30MWクラスのウィンドパークを1箇所設置する（陸上風力発電では1基3MW出力前後で、それが10基程度）**
 - 20年間で200kWp程度の小水力発電を**2箇所**設置する
 - 20年間で500kWp程度の木質チップ／ペレットによるガス化発電施設を**2箇所**設置する
 - **20年間でB&Gプールに設置したものと同規模の木質チップボイラーを100箇所設置する（毎年5箇所）**
 - 20年間で太陽熱温水器を**2,000件**設置する（毎年100件）
 - 20年間で薪、およびペレットストーブを**2,000件**設置する（毎年100件）

2050年の省エネ最大シナリオのCO2排出量： 44,581 t-CO2

- 脱炭素シナリオのCO2排出量 : **0 t-CO2**
- 2031～2050アジェンダ：
 - 20年間で住宅や小規模の事業所の建物の屋根の上に、平均10kWpの太陽光発電を**1,100箇所**設置する（毎年55件）
 - 20年間で大規模な工場や倉庫、あるいは野立てとして、平均100kWpの太陽光発電を**60箇所**設置する（毎年3件）
 - **20年間の間に、総設備容量30MWクラスのウィンドパークを1箇所設置する（陸上風力発電では1基3MW出力前後で、それが10基程度）**
 - 20年間で200kWp程度の小水力発電を**2箇所**設置する
 - 20年間で500kWp程度の木質チップ／ペレットによるガス化発電施設を**2箇所**設置する
 - 20年間でB&Gプールに設置したものと同規模の木質チップボイラーを**6箇所**設置する（3～4年ごとに1箇所）
 - 20年間で太陽熱温水器を**1,000件**設置する（毎年50件）
 - 20年間で薪、およびペレットストーブを**1,000件**設置する（毎年50件）