

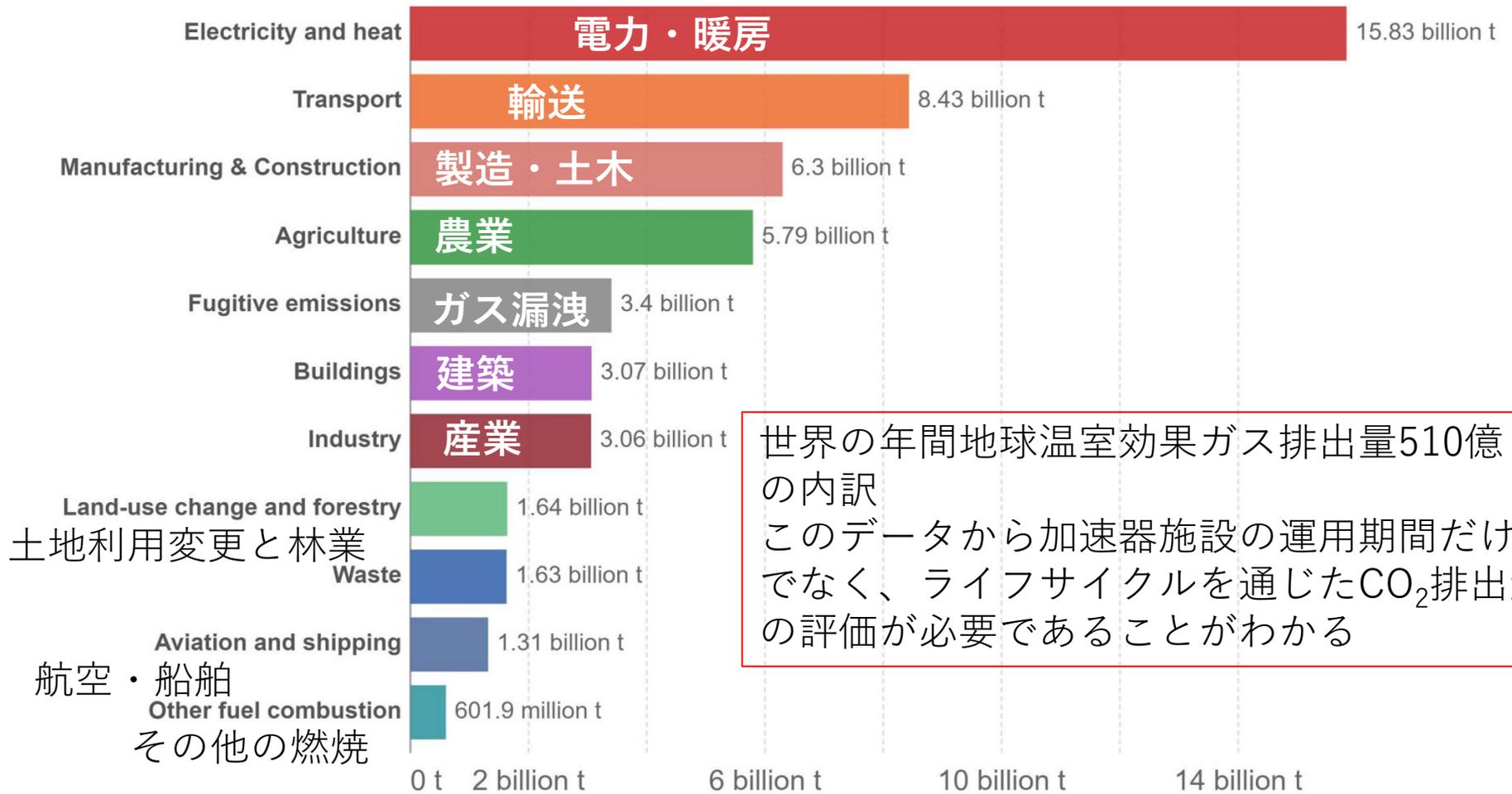
東北 I L C 事業推進センターまちづくり検討部会
令和5年度「I L C 誘致を契機にしたまちづくりの研究」
成果報告会：エネルギーとサステナビリティ
石田聖（低炭素化研究所）、吉岡正和（岩手大学）

- ① 世界の動向と日本の現状（WSFA2023【下記】をベースとして）
- ② 我が国の基本政策と東北地域の特徴
- ③ 今後目指すべき方向



ワークショップのハイライト

- ARUP社の**Suzanne Evans**女史はライフサイクルCO₂排出量を評価し、ILC建設時のCO₂排出量は266キロトンと算定した
- CERNの**Steiner Stapnes**氏によると2050年のCERNの電力将来計画は、原子力50%（CO₂排出量5g/kWh）、再生可能エネルギー50%（CO₂排出量20g/kWh）⇒合計：12.5g/kWh⇒1TWh/年=12.5キロトンのCO₂排出
- **Anders Sunesson**氏（ESS）と**Steiner Stapnes**氏から世界・欧州の現状を知る⇒特に北欧諸国はすでに2050年EU目標を達成の見通しはたっている
- 日本は島国なのでEUと違い一国で閉じたシナリオを作る必要がある
- 日本は化石燃料の使用量を削減するが、ゼロにはできないので、森林によるCO₂吸収（**グリーンカーボン**）、海藻によるCO₂吸収（**ブルーカーボン**）、および木造建築によるCO₂固定（**ホワイトカーボン**）を増やすことでオフセットする
- 日本は再生可能なバイオマスに恵まれているので、上記戦略は成立する
- 産業界はコンクリートや鉄鋼の低炭素化技術とCO₂地下固定技術開発に取り組んでいる
- 排熱回収技術も事業化を目指した活動が継続している



世界の年間地球温室効果ガス排出量510億トンの内訳
 このデータから加速器施設の運用期間だけでなく、ライフサイクルを通じたCO₂排出量の評価が必要であることがわかる

Our World in Data based on Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2019 (Adapted)

Presentation by **Suzanne Evans of ARUP, WSFA2023 in Morioka**

From energy to CO2 – in 2040-50

From: <https://app.electricitymaps.com/zone/FR>

Contains also g/kWh per source

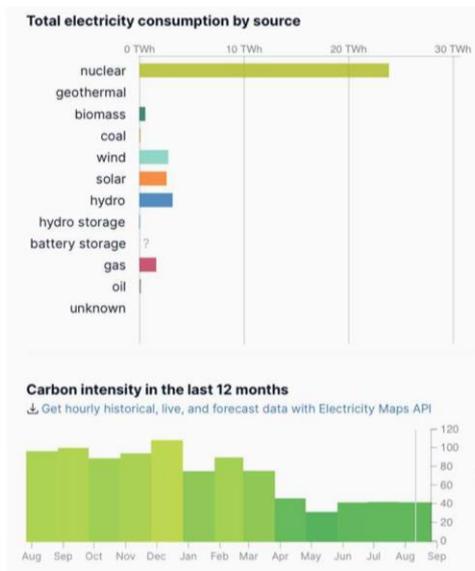
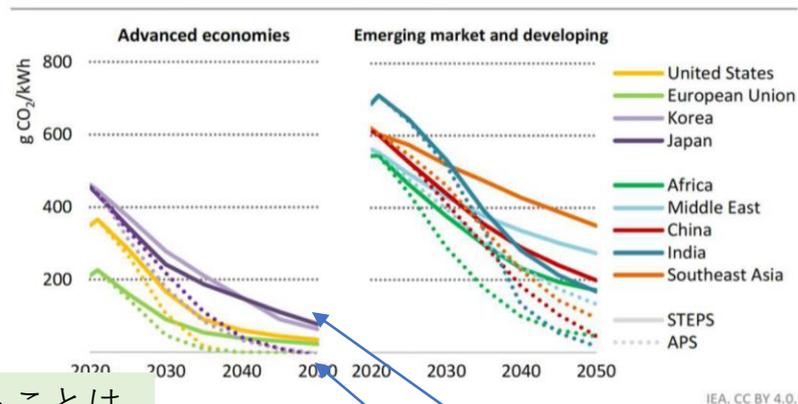


Figure 6.14 ▶ Average CO₂ intensity of electricity generation for selected regions by scenario, 2020-2050



electricity generation varies widely today, but all regions see a decline in and many have declared net zero emissions ambitions by around 2050

IEA, CC BY 4.0.

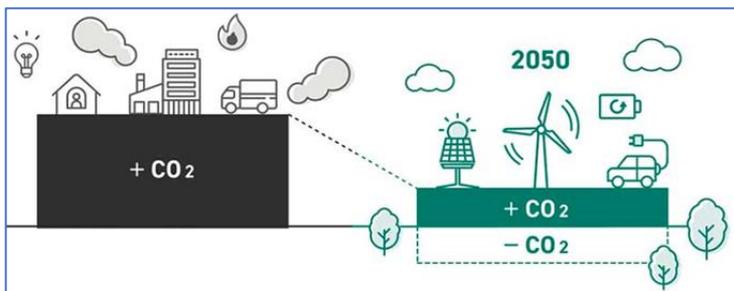
- 日本は2050年までに脱化石燃料を達成することは困難、一方で再生可能なバイオマスが豊富であるため、「オフセット」シナリオに合理性がある



27/09/23

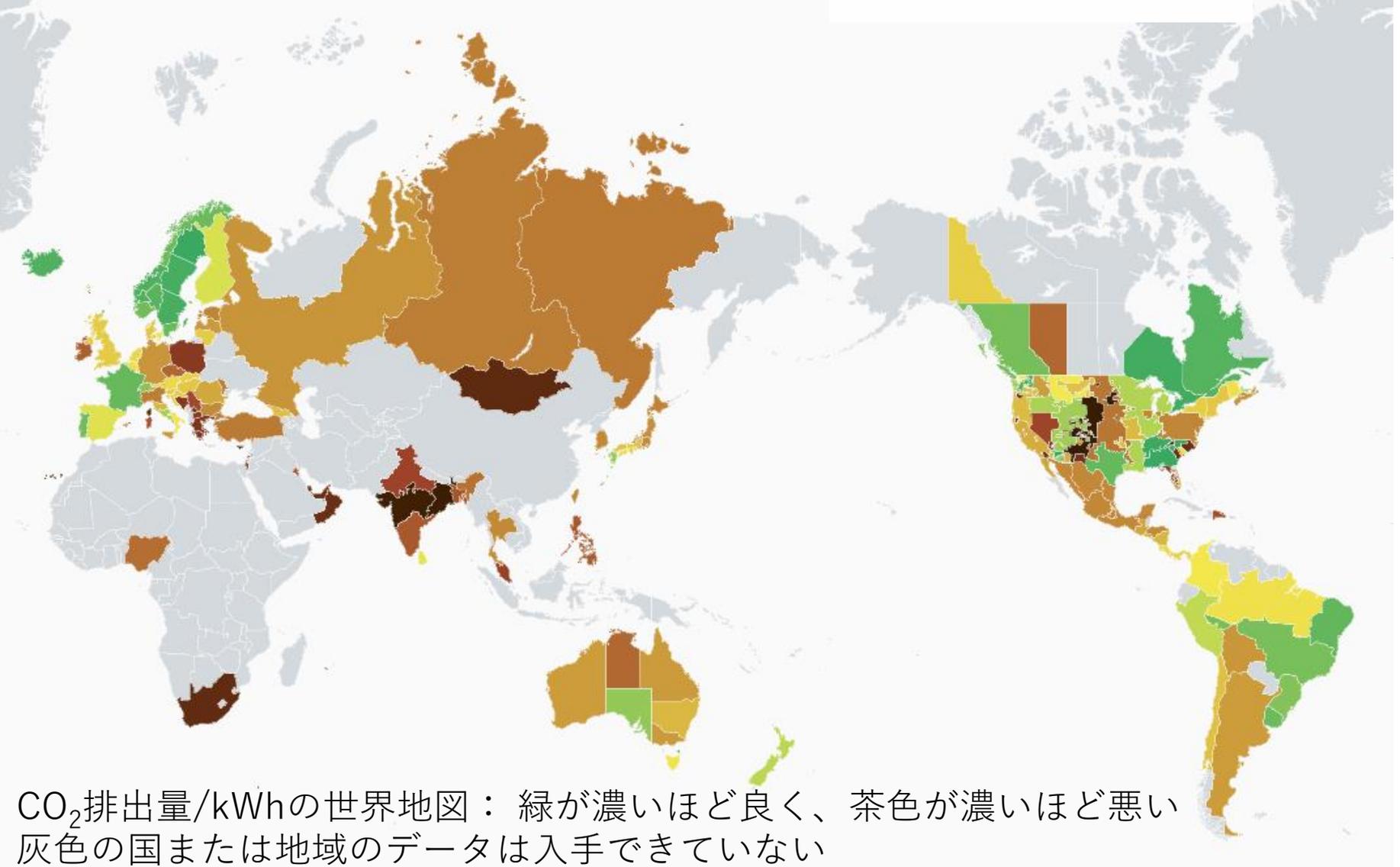
Steinar Stapnes

18



By 2050
 Japan: 480g ⇒ 100g
 EU: 220g ⇒ almost zero

[https://app.electricitymaps.com/zone/Steiner Stapnes](https://app.electricitymaps.com/zone/Steiner%20Stapnes)に教えてもらったサイト

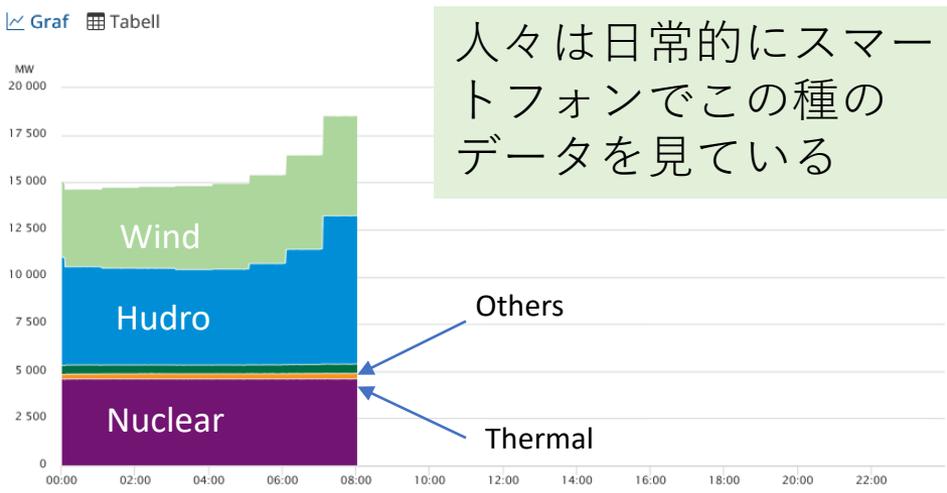


- スウェーデンとEUは電力市場を自由化⇒電力は自由競争の下で取引
- 電力ネットワークは相互接続されており、国境を越えて送電・配電される
- 電力市場の目的は、統合された資源を可能な限り効率的に利用し電力利用者の需要を満たすことである
- 一般市民は、以下の電力状況をいつでもリアルタイムで見ることができる (<https://www.svk.se/om-kraftsystemet/kontrollrummet/>)

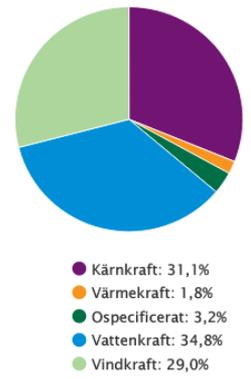
- このスクリーンショットは、10月4日8:02のスウェーデンの状況
- 7カ国切り替え可能（電力構成は国によって異なる）
- スウェーデン：原子力がベースで、水力・風力発電が需要に応じて変動する
- デンマーク：風力 90%
- ノルウェー：水力90%
- フィンランド：原子力51%

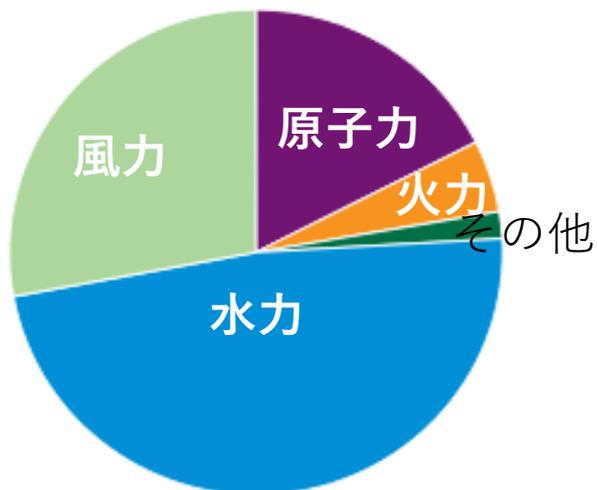
夜が明けて電力需要が増すと風力や水力を増やして対応する

Sverige	Danmark	Norge	Finland	Estland	Lettland	Litauen	Totalt
---------	---------	-------	---------	---------	----------	---------	--------



Kraftfördelning klockan 08:02



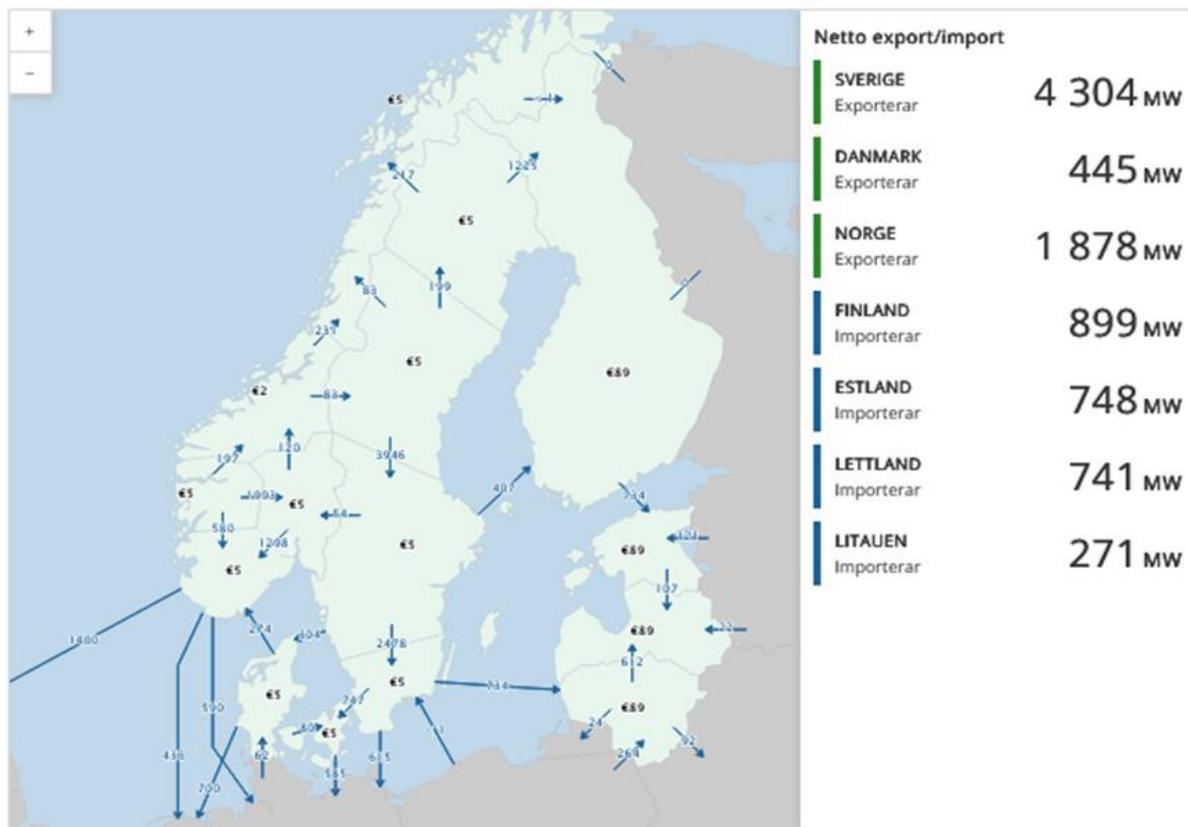


- Kärnkraft: 17,5%
- Värmekraft: 4,8%
- Ospecificerat: 1,8%
- Vattenkraft: 48,0%
- Vindkraft: 27,9%

• 7カ国の合計 (左のグラフ)

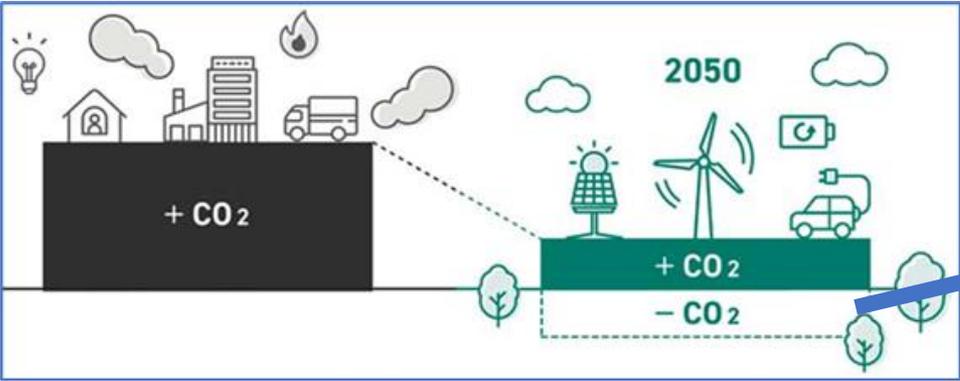
- 火力 5%未滿
- 再生可能エネルギー 75.9%
- 原子力 17.5%

北欧諸国は2050年
カーボンニュートラル
目標を先取り達成
している

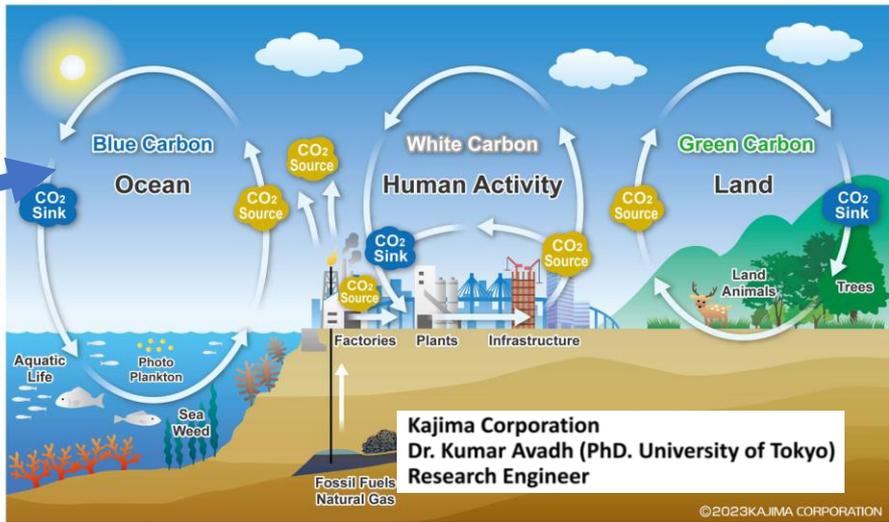


Visar priser för: 2023-10-04 07:00
Visar flöden för: 2023-10-04 07:52
Datakälla: Statnett

日本企業のグリーンILCへの貢献
 繰り返しになるが、日本の戦略は、CO₂排出量を削減すると同時に、CO₂吸収量を増やし、最終的にはオフセットすることである。



鹿島建設 Carbon Cycle



日本からの寄与

- グリーンカーボン
 - ✓ 菊池宏（一関市）：森林によるCO₂ 吸収量分析・・・年間303^キト^ン吸収
 - ✓ 柴田産業（一戸町）：持続可能で温暖化ガスを吸収する林産業
 - ✓ 八幡平スマートファーム：再エネ+IoT活用のハウス農業
- ブルーカーボン: 洋野町の先進的取り組みを吉岡が紹介
- ホワイトカーボン: シェルター（山形市）：大規模木造建築
- ネガティブ CO₂ セメント: 鹿島建設と太平洋セメント
- ハスクレイによる排熱回収・活用事業: 東日本機電開発

Demonstration tests to achieve commercialization

Thermal storage process: Hot spring

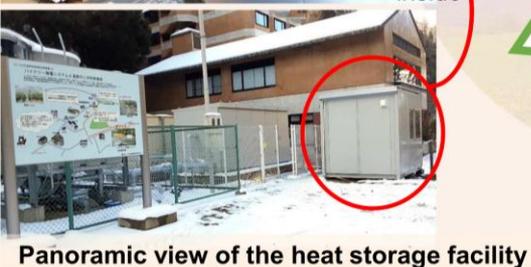
Utilizing the heat of hot spring water to store (dry) HASClay



Delivery after heat storage



Recovery and Recharging after Heat Dissipation



Heat dissipation process: Greenhouse

Utilizing HASClay for heat dissipation and using it for nighttime heating

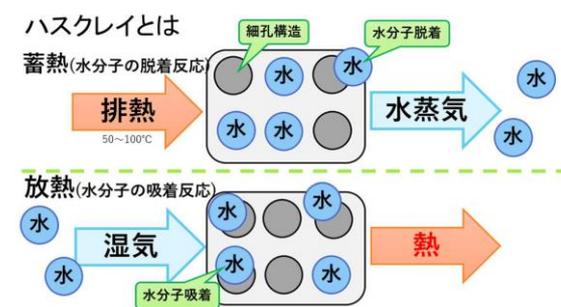
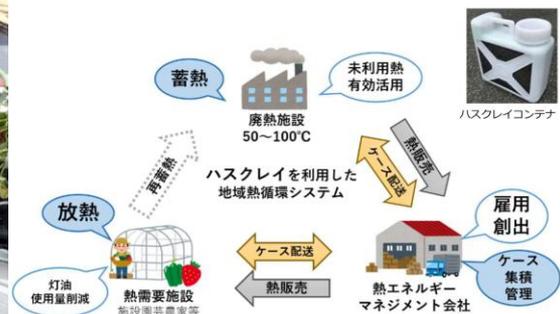


図3. 水蒸気脱着による蓄熱および放熱の模式図



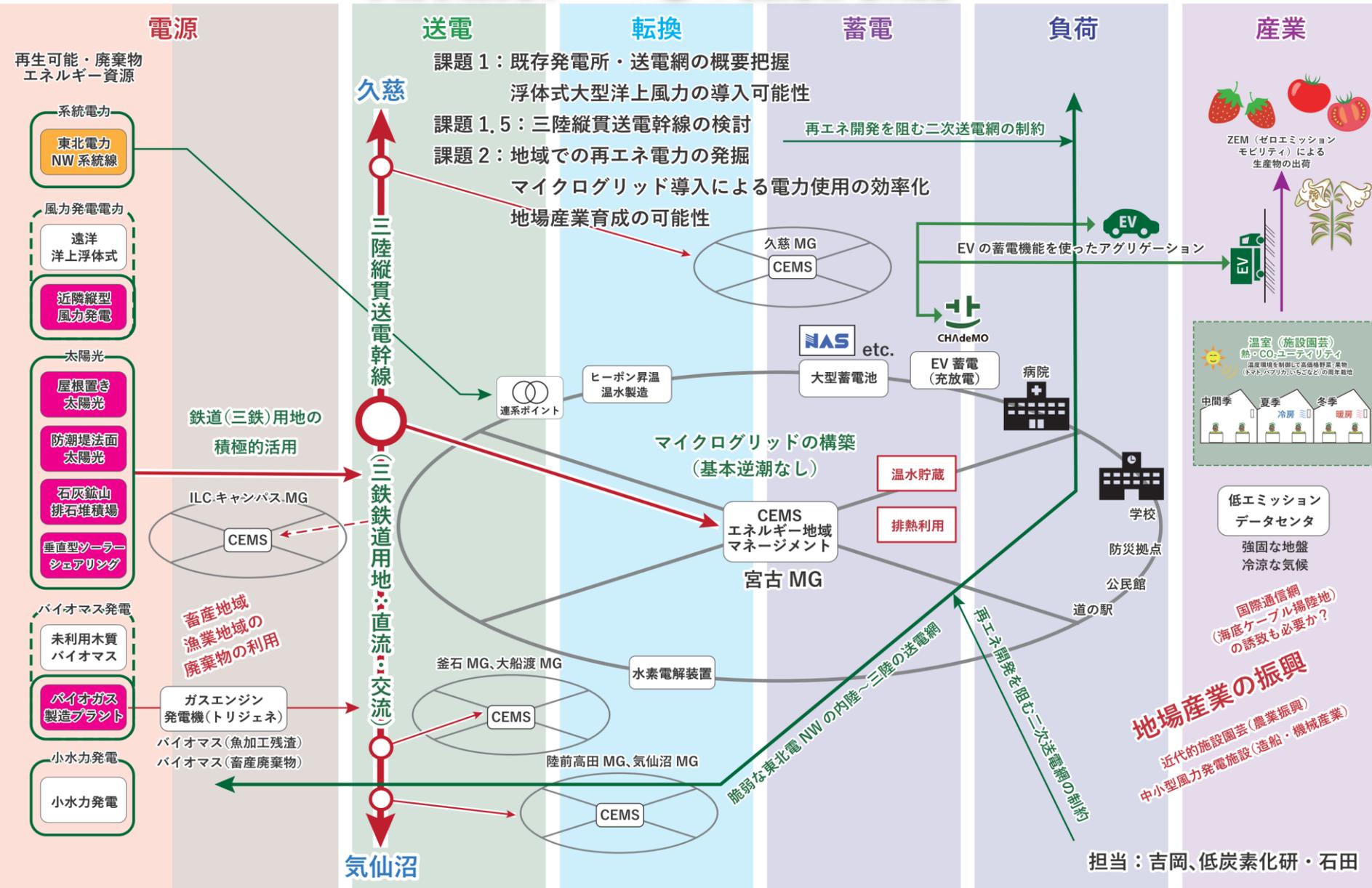
東日本機電開発KK・河野氏の報告より
同社は繋温泉・イチゴハウスのフィールド試験を完了し、今後は面的実証試験に移行予定

2023年12月

東日本機電開発株式会社

ハスクレイ活用による地域熱循環システムの事業化における
面的実証試験

共同研究テーマ①の目的と考え方



- CERNは既に2050年カーボンニュートラルに沿った戦略を立てている
- ILCも国際プロジェクトであり、同等の目標を立てる必要がある
- つまりNegative Emissionを増やす活動だけでは済まない⇒**グリーン電力を増やす努力も必要である**

- 送電網の脆弱な沿岸部に南北を繋ぐ三陸鉄道に沿った**送電網設置を検討する**
- 沿線地域は再生可能エネルギーのポテンシャルが非常に高い
- 送電網を設けることにより、これらを**順次**発掘していく
- グリーン電力の市場価値は今後ますます高くなる
- 将来は県北・沿岸部をグリーン電力の産地と変貌させていきたい

2040年にはILCをグリーン電力で運転することを目指す



- 共生型
 - 営農型
- 太陽光発電
(林地開発を伴わない)



沿岸部の再生可能エネルギーポテンシャル（暫定的）

	説明	設備容量 (MW)	設備利用率 (%)	年間発電電力量 (MWh)	問題点・懸案事項
太陽光(野立)	一般的な傾斜架台使用 傾斜角：約 43°	100	10	87,600	地権者同意 街づくりの観点からの適合性 景観・反射光
太陽光(園芸)	ブドウ雨覆い(ペロプスカイト) ブルーベリースリット	40	10	35,040	米からの転作 耕作放棄地の再生 農業担い手
太陽光(牧野)	垂直型両面採光	120	10	105,120	設備コスト
太陽光(防潮堤)	法面に平行架台	300	6	157,680	建設予算による制約(目的外使用)
太陽光 (線路内+軌道法面)	盛土部法面 線路間	60	8	42,048	
風力(小型)	橋梁部 トンネル土被り部	100	16	140,160	
風力(大型)	大窪山・夏虫山地区を想定 イヌワシ、オオタカ考慮	130	(20)	227,760	
小水力	既存設備のリハビリ 新規	10	80	70,080	

860MW

865,488

(ILCは130MW) 8.65億kWh (ILCは7億kWh)

今後の方針：地域の関係者と協議しながら、提案実現に向けた技術課題や社会的課題の解決に向けた活動を行っていく