

世界を先導するスウェーデンの
気候変動対策の取り組みから
学べることは何か？

The Sustainability Collaborative
高見幸子

話の内容

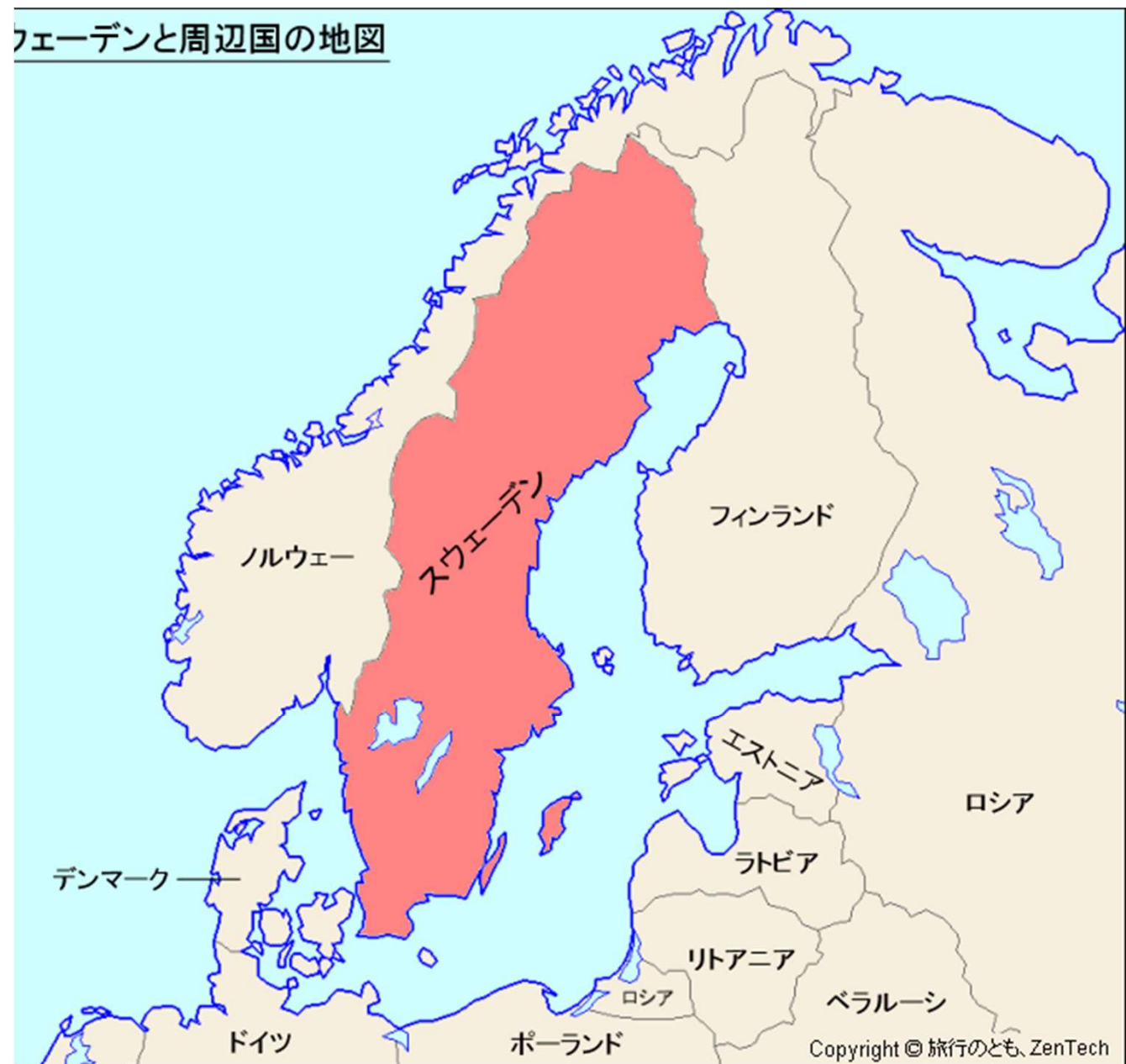
1. スカンジナビア3カ国の特徴
2. 世界のSDGsの取り組みと
気候変動対策のランキング
3. スウェーデンが、再生可能な
エネルギーへどう切り替えてきたか
廃棄物は資源
4. これらの取り組みから学べることは
何か？

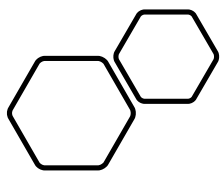


1. スカンジナビア 3カ国の特徴

スウェーデン	面積	日本の1.2倍
	人口	1035万人
ノルウェー	面積	日本とほぼ同じ
	人口	542万人
デンマーク	面積	九州の面積ほど
		2つの自治領を入れると
		日本の面積の6倍
	人口	581万人

スウェーデンと周辺国の地図





産業の特徴

- スウェーデン
鉄鋼業・林業・紙パルプ
自動車・IT 技術
Volvo, IKEA, Spotify
- ノールウエー
石油・天然ガス・水産物
- デンマーク
農業・エネルギー（洋上風力
タービン 80%デンマーク産）
観光・生命科学



2. 世界のSDGsの 取り組みランキング 2020年

193カ国 (2022年)

1位 スウェーデン (3)

2位 デンマーク (2)

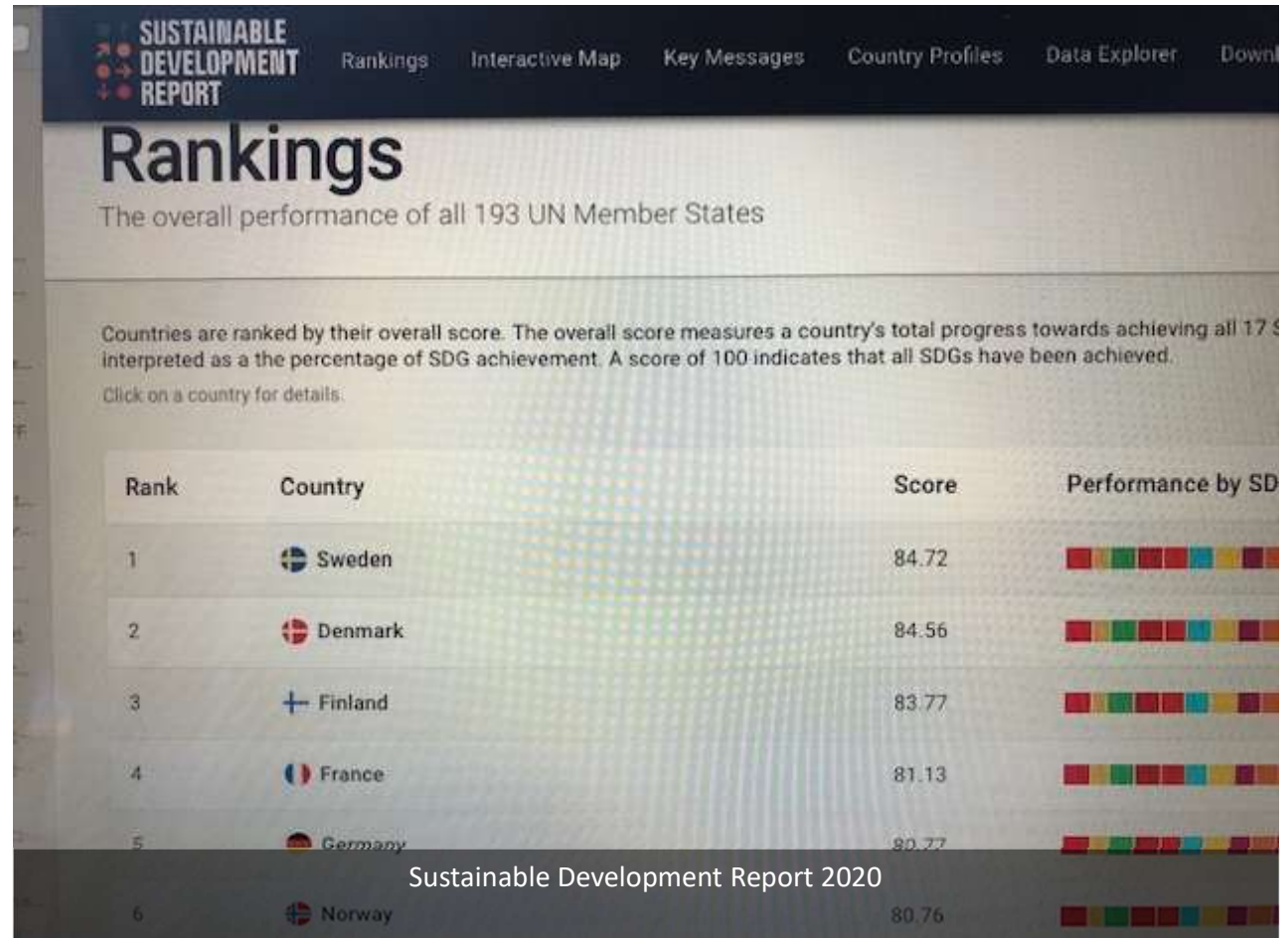
3位 フィンランド (1)

17位 日本 (19)

31位 アメリカ

48位 中国

東南アジア諸国のSDGsの取
組みが最も進歩しており
コロナ対策も効果的だった



スウェーデンの プロフィール

17の目標の内、4つを満たす

- 1) 貧困をなくそう
- 3) すべての人に健康と福祉を
- 5) ジェンダー平等を実現
- 7) 持続可能なエネルギー

かなり頑張る必要がある

- 12 つくる責任 つかう責任
- 13 気候変動に具体的な対策



17位の 日本のプロフィール

3つの目標を達成

4) 質の高い教育をみんなに

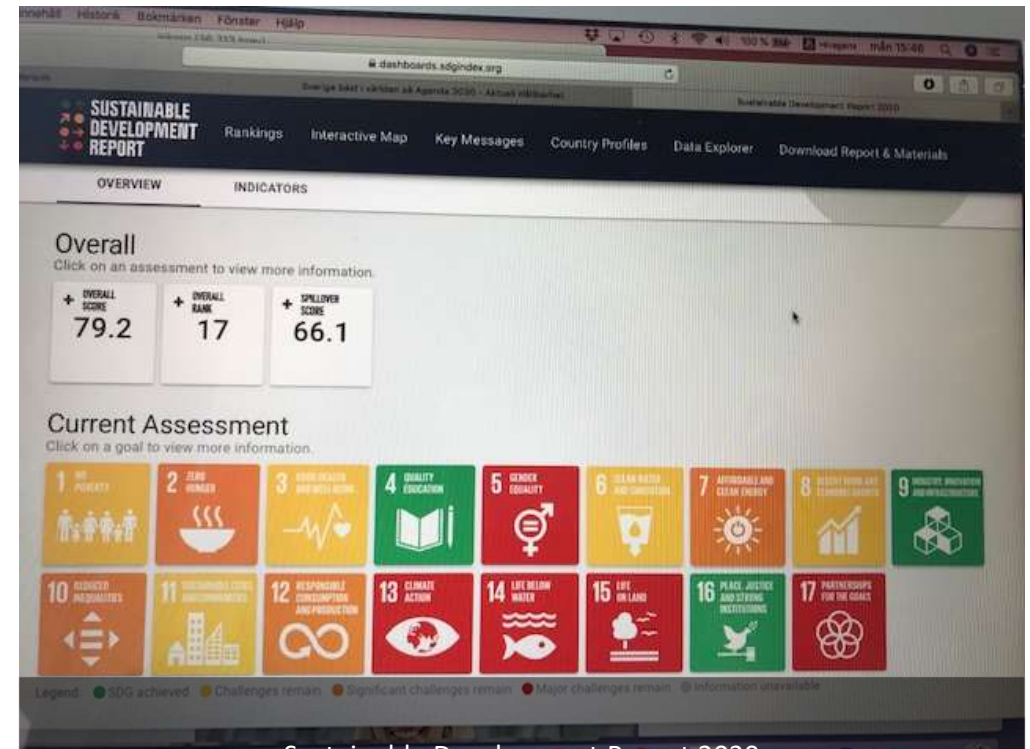
9) 産業と技術革新の基盤を

16) 平和と公正をすべての人に

*2022年も同じ

かなり頑張る必要がある

5) 13) 14) 15) 17)

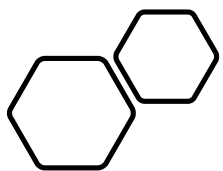


スウェーデン人の意識

- スウェーデンが気候変動で影響を受けると思う 95%
- 気候変動のスピードをスローダウンするために自分が何か行動ができると信じている 78%
- 温暖化防止対策をしている企業の商品とサービスを高くても買う 80%



出典：スウェーデン環境保護庁



環境配慮型ライフ スタイルの 文化習慣的な特徴

スウェーデン人にとって、
自然は宗教だ（人類学者の言葉）
昔は、どの家庭にも、聖書があった
が、今は、それに代わって、野の花、
野鳥の本が必ずある。

キリスト教徒が高速道路の建設の
ために教会が壊されると知ったら、
猛反対するように、自然が壊されると
猛反対をする。



2. 世界の気候変動対策ランキング

2022年度のCCPI(Climate Change Performance Index) のランキング

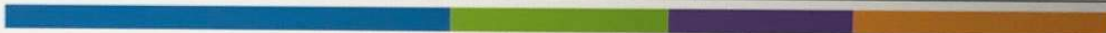
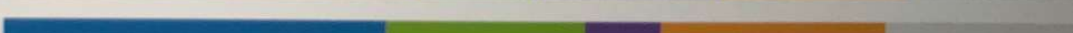
スカンジナビア諸国は、英国とモロッコとともに「カーボンゼロへの競争」をリードしている。

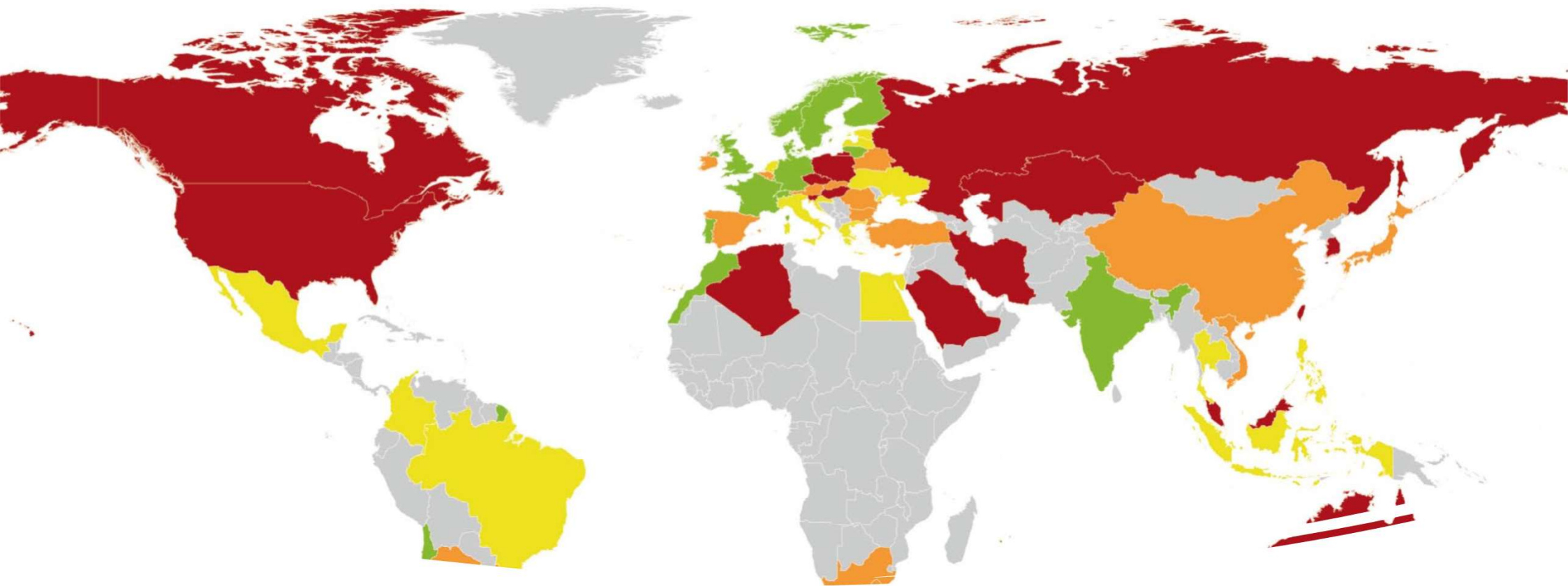
スカンジナビア諸国は、主に再生可能エネルギーへの優れた取り組みのおかげで、最高の結果を達成した。

特に、ノルウェーはこのカテゴリーで「非常に高い」評価を与えられた唯一の国として際立っている。

デンマーク、スウェーデン、ノルウェーが上位3位

Climate Change Performance Index 2022 – Rating table

Rank	Rank change	Country	Score**	Categories
1.*	–	–	–	
2.	–	–	–	
3.	–	–	–	
4.	2 ▲	Denmark	76.67	
5.	-1 ▼	Sweden	74.22	
6.	2 ▲	Norway	73.29	
7.	-2 ▼	United Kingdom	73.09	
8.	-1 ▼	Morocco	71.60	
9.	0 –	Chile	69.51	
10.	0 –	India	69.20	
11.	4 ▲	Lithuania	64.89	
12.	0 –	Malta	64.18	
13.	6 ▲	Germany	63.53	
14.	-3 ▼	Finland	62.41	
15.	-1 ▼	Switzerland	61.70	
16.	1 ▲	Portugal	61.11	
17.	6 ▲	France	61.01	
18.	3 ▲	Luxembourg	60.80	



Very High	濃い緑
High	緑
Medium	黄色
Low	オレンジ
VeryLow	赤

- 日本は64ヶ国中、45位
再生可能なエネルギー率が少ない
石炭・天然ガスからの脱却の意思が弱い
長期目標はあるが、ロードマップが不明確

3. スウェーデンが、再生可能なエネルギーへ どう切り替えてきたか

スウェーデンの 地球温暖化対策 の長期目標

**2045年までに温暖化ガスの排出量を実質
ゼロにする！**

2030年までに化石燃料に依存しない交通を！

**ビジョン：世界で一番最初に化石燃料ゼロの
福祉国家になる！**

**模範事例となって世界を先導し、先端技術の
開発で世界の競争市場に優位に立つ**

スウェーデンの石油 依存率

- 交通分野 76%
- 農林漁業 40%
- 建築 42%
- 暖房 3%
- 工業 19%
- 地域暖房 7%
- サービス業 7%
- 電力 1% (水力、原発、風力)

電力と家庭の暖房における脱石油はほぼ達成
スウェーデンのエネルギーの54.6%がすでに再生
可能なエネルギー

2018年



一般的なスウェーデンの家

- 面積：149 平方メートル
- 総エネルギー使用量：23 980 kwh/年
 - 電気：6000 kwh/year
 - お湯：4500 kwh/year
 - 暖房：13 480 kwh/year

(60% 暖房, 20% お湯, 20% 電気)

統計出典：エネルギー庁

市街地のアパートは地域暖房からの温水が通る
ラジエーターが多い





地域暖房

ストックホルムの建物の
暖房の80%が
地域暖房

石炭を原料にした最後の
地域暖房施設が2020年
4月に廃止

燃料	(%)	年
バイオ燃料	32	2019
湖の水、下水 などの余熱	20	2019
電気	13	2019
ゴミ	27	2019
化石燃料	8	2019

エコシティ

ハンマビー・ショスタッド
Hammarby Sjöstad

11 000のアパート
35 000住民



90年代に比較し環境負荷を半減することを目標としている
環境目標の75%はインフラで達成している

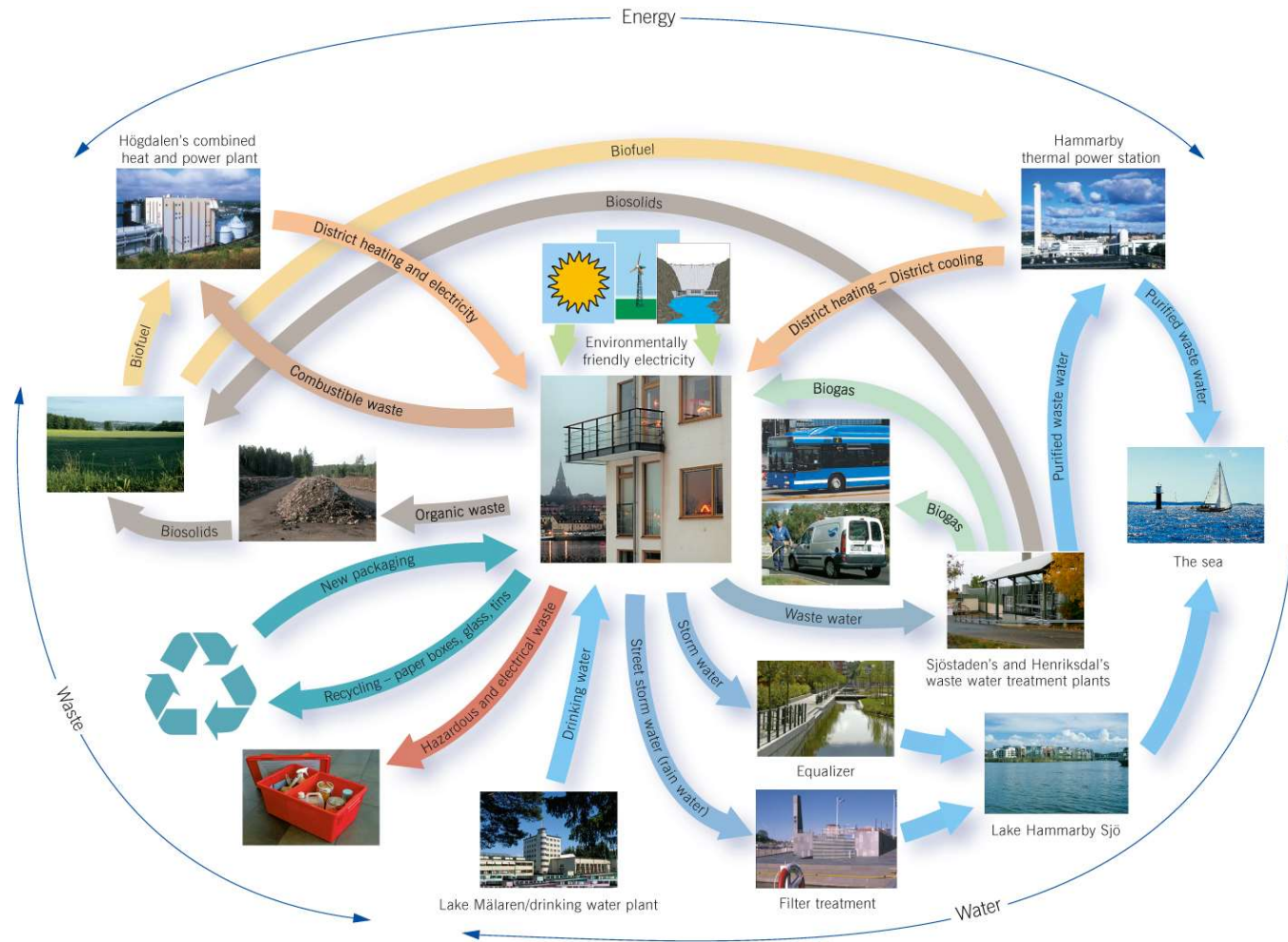
プロジェクトの概要

- 11.800所帯 アパート
- 200.000 平米 オフィス、学校、商業、公共サービス
- 25.000人の住民
- 10.000人の職場
- 大きなインフラプロジェクト – トラム トンネル
地域暖房、ブロードバンド
- 建築費 30億ユーロ、市がその15%を持つ
- 建築時期 1995-2017年

総括的な目標

- **1990**年代の建築物に比べ、環境負荷を半減する。
- 建材、エネルギー、下水、
ゴミ処理、交通対策など
- 成果： 約**30-40%**の削減を達成

循環型社会



地域暖房

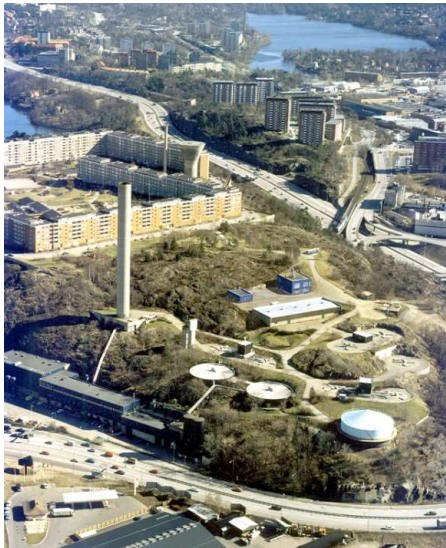


燃えるゴミを使った
コジェネ



地域暖房と
電力供給

地域暖房 と冷房

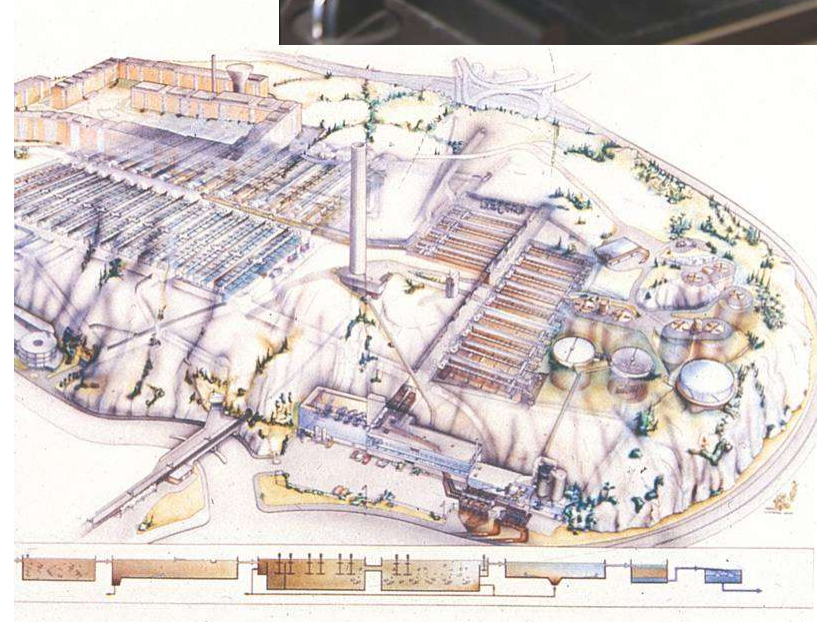


下水処理場で浄化された水



地域暖房と
地域冷房

下水の汚泥を発酵させバイオガスを生産





ストックホルムの下水処理場の汚泥から
バイオガスを
バス/ゴミ回収車/トラック/乗用車に

ストックホルムの市バスは、
100% 再生可能な車両燃料

- バイオガス 15%
- エタノール 21%
- 菜種油 51%
- HVO 13%

HVO(Hydro Treated Vegetable Oil) 廃油を加工したディーゼル

Neste MY Förnybar Diesel (HVO100)

セステ社が開発した
食品メーカーからの生ゴミ、
廃油を加工したディーゼル。

普通のディーゼル車に問題なく
使える





生ゴミ・家畜の糞尿から バイオガスを 生産する自治体

食品加工メーカーからの生ゴミを
使ってバイオガスを生産している

市バスや乗用車の車両燃料に利用

地産地消で再生可能な車両燃料

- スウェーデンの一部の自治体では、2030年までに化石燃料に依存しない交通という目標は達成が可能。

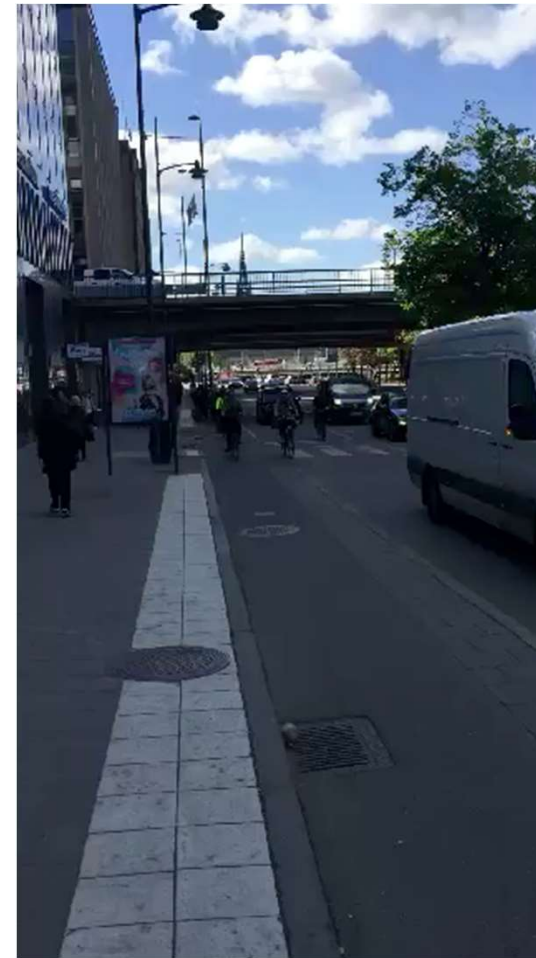
環境先進都市のカルマー市は、現在83%達成、今年中に100%の達成が予定されている。

2017年に公共交通機関と学校送迎車が脱化石燃料を達成。
ほとんどが、地産のバイオガスである。住民は
地産地消の燃料で車を走らせることを理解している。

その他の交通における対策

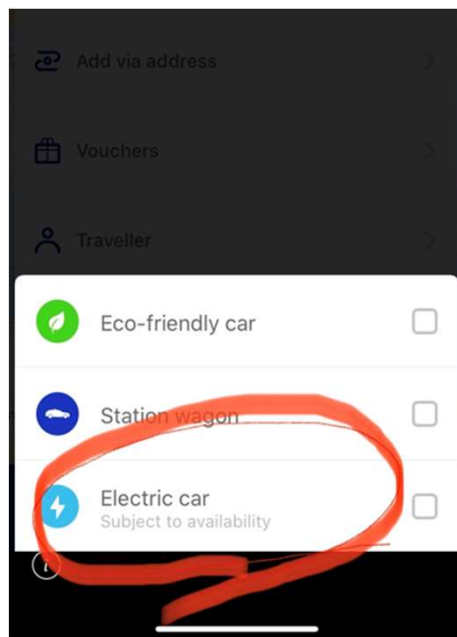
自転車通勤

- 自転車道路の整備
1140km





エコタクシーを選ぶ



アプリで電気自動車を選べる



ストックホルム最大のタクシー会社
2025年に化石燃料ゼロを目標

エコカーを推進 電気自動車とプラグインが増加

電気自動車の
購入支援
2022年12月まで
70000kr (約84万円)

家での
充電ボックスの
設置費
半額支援上限
10000kr
約12万円



電気自動車とプラグインでまだ全乗用車の3%
プライベートリースが増えている

エコカーが買えない人は？

車両燃料会社向けに義務化 2030年までに
毎年少しずつ混合する

- ・ ガソリン 28%削減
- ・ ジーゼル 66%削減

エタノールや菜種油のようなバイオ燃料を
混合する。(ウクライナ戦争で義務化が停止)

電気自動車を買うよりずっと安い対策

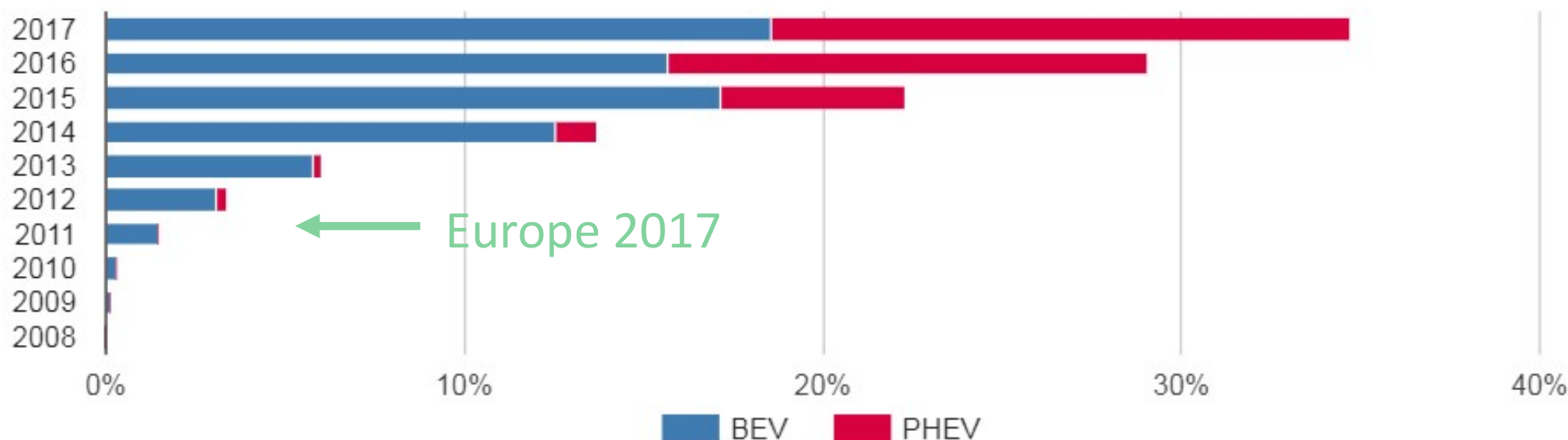
ガソリン車をエタノールやバイオガスで
走れるようにエンジンを改造する費用の
半分以上を国が持つ。

改造費は、比較的安い 約50万円



2030年までに車両燃料の化石燃料依存ゼロ

ノールウエーはEVで世界一



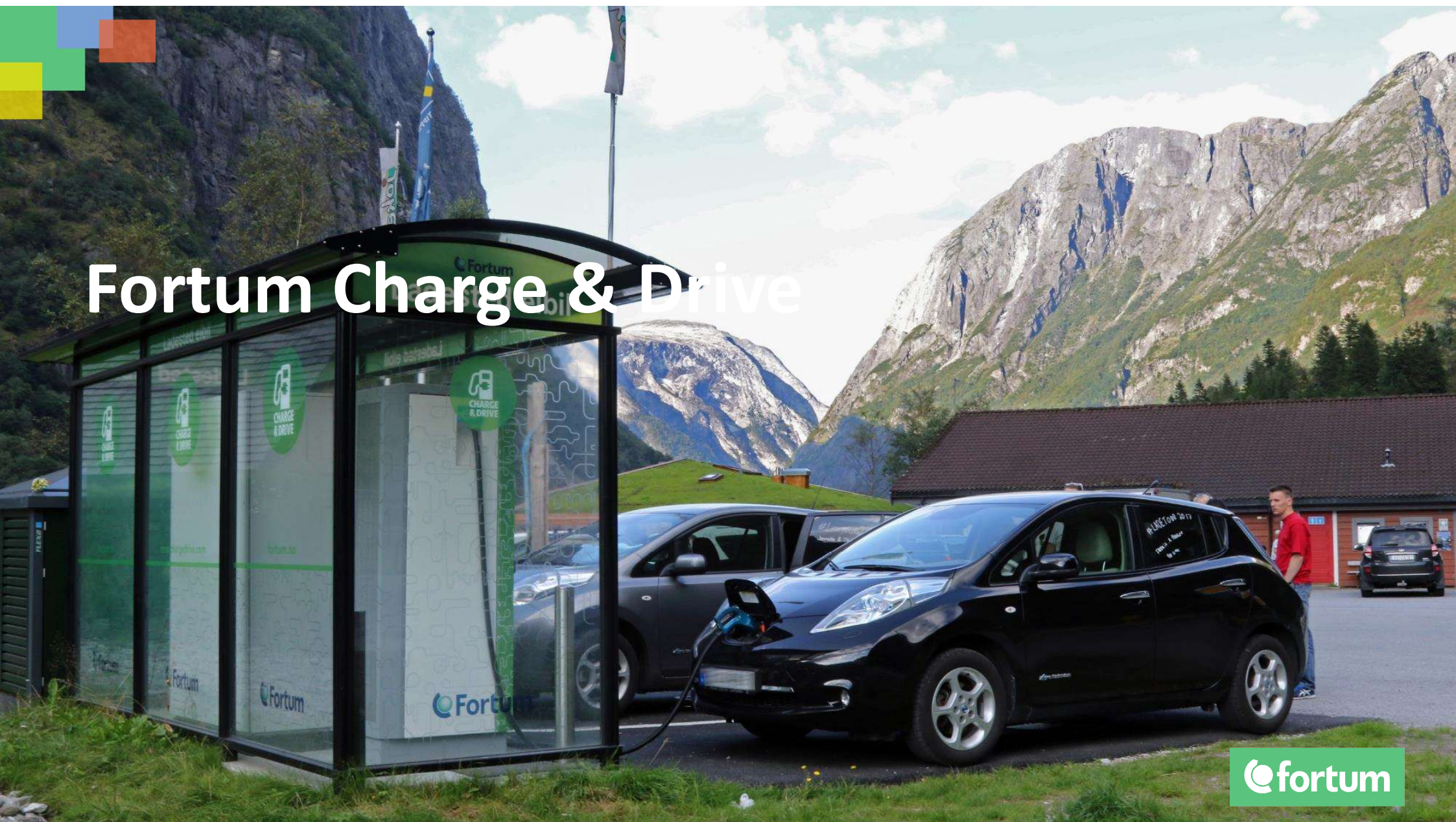
ノールウエーは、2020年に新車の50%が電気自動車という目標を達成
2025年にガソリン車とディーゼル車の販売ゼロを目標にしてバックカスティングしている

Source: European Alternative Fuel Observatory, PEV market share in Norway, <http://www.eafo.eu/content/norway>

スウェーデンは、2021年にプラグインと電気自動車で54%達成、電気自動車は33%
2030年に車両が化石燃料に依存しない状況が目標で、ノールウエーより低い



Fortum Charge & Drive



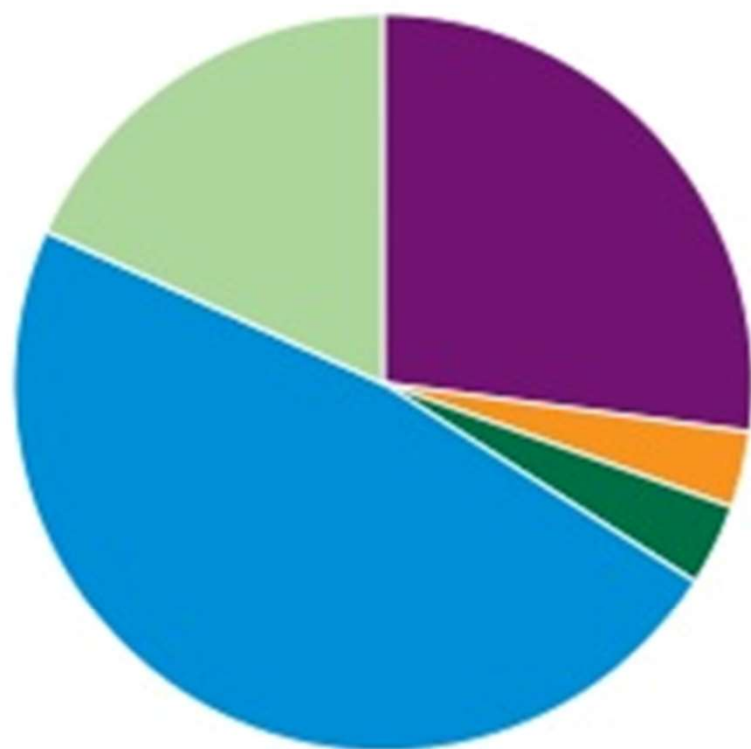
国からの 助成金

ノールウエーが電気自動車を2000年代から
奨励してきたことが

成功の鍵

- 1) 車税の免除
- 2) 車の消費税を免除
- 3) 2008年までバスレーンを走れた
- 4) 2019年まで、渋滞税が免除
- 5) 2020年までオスロ市の駐車料金が無料

スウェーデンの電力源



• 水力発電	47.7%
• 原発	27.1%
• 風力	18.2%
• ゴミ発電	3.3%
• その他	3.6%

2022年9月

ロシアに依存をしていないが、電力市場をヨーロッパと共有しているため、影響を受けスウェーデン南部の電気代が高騰している

9月11日の 総選挙で革新派 政権から保守派 政権に政権交代

エネルギー 政策の転換 になるか

スウェーデンは、電力不足はなく、ヨーロッパに輸出している。
しかし、ドイツが最もロシアの天然ガスに依存しており、
天然ガスの供給が縮小されたため、ヨーロッパ全体の電気代が高騰し、
スウェーデンの電気代も高騰した。

スウェーデンの北部に水力発電所があり、南部に原発がある。
近年、国の方針で、まだ使える原発2基を廃止した。2040年
に残り6基も廃止する方針だった。

風力発電もあるが、供給が不安定。
そのため、ウクライナ戦争後、南部に電力不足が起き、電気代が5倍
の価格になった。保守派の党は、選挙で、原発の新規建設を進めると
エネルギー政策の転換を公約した。

長期的な気候変動対策として、トラックや産業界の電氣化が必要
でカーボンフリーの電力の供給を2倍にする必要があることを
理由にしている。

革新派政党は、洋上風力発電を推進している

日本は太陽光発電の普及が スウェーデンより進んで いる

東京都 全国初の住宅太陽光設備
義務化 2025年の施行目指す方針

スウェーデンの環境自治体一位の
マルメ市も義務化を検討している
ウクライナ戦争後の電気代高騰で
スウェーデンの個人の太陽光パネ
ルの設置が増えているが、日本の
ような蓄電器がないのが難点。



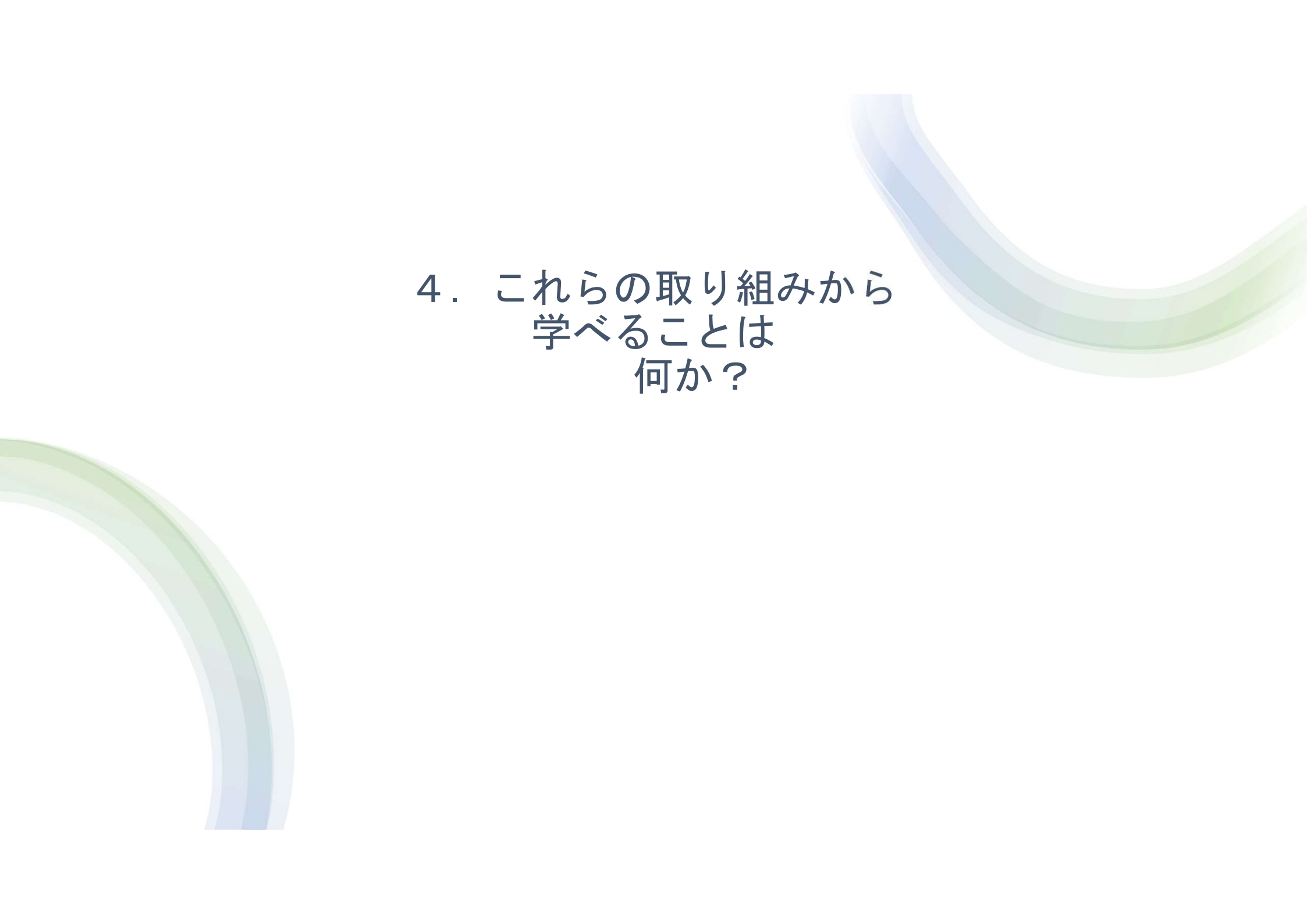
サーキュラーエコノミー

家具、古服等のリユース

使わない服や靴を発展途上国支援団体に
寄付

セカンドハンドの
ショップがある



The slide features two decorative curved lines in the corners. One line is in the top right corner, curving from the top edge towards the right edge, with a color gradient from light blue to light green. The other line is in the bottom left corner, curving from the bottom edge towards the left edge, with a color gradient from light green to light blue. Both lines have a soft, blurred appearance.

4. これらの取り組みから
学べることは
何か？

成功の鍵は、バックキャスティング

1970年代のオイルショックで不況に陥ったスウェーデンは海外から石油・石炭を買わず、国内の資源でエネルギーを供給する方法を探した。

ゴミは資源になる！

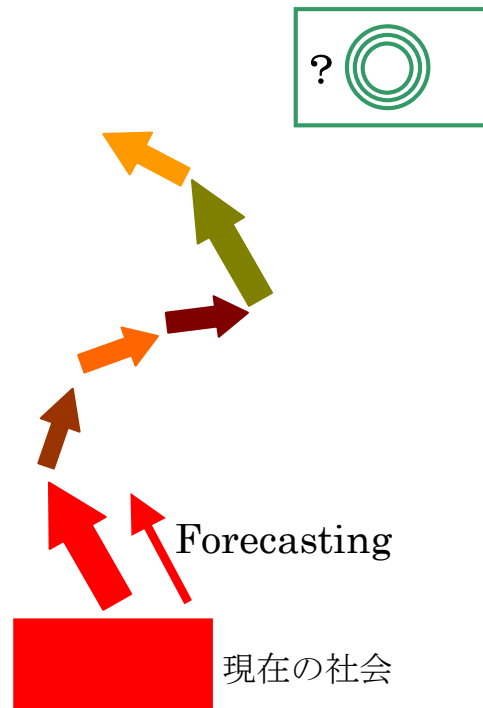
国内に雇用を生み、国民の生活を豊かにする

政治家の意思、技術と資源（ゴミ）の合作である。

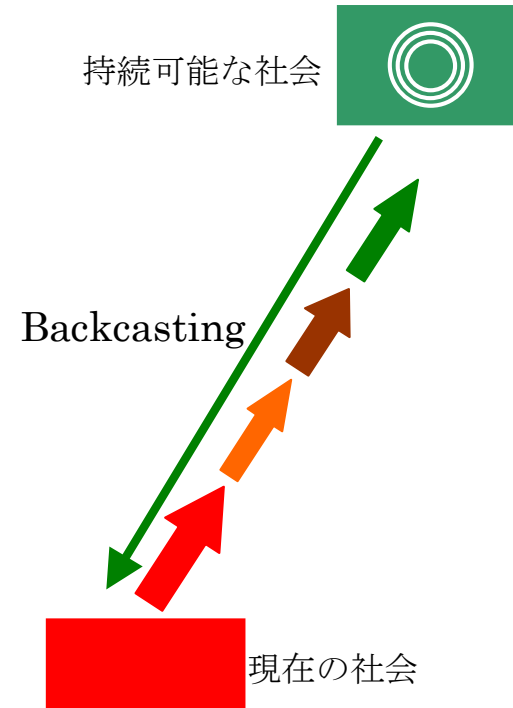
（バス会社の技術部長の言葉）

バックキャスティングが必要

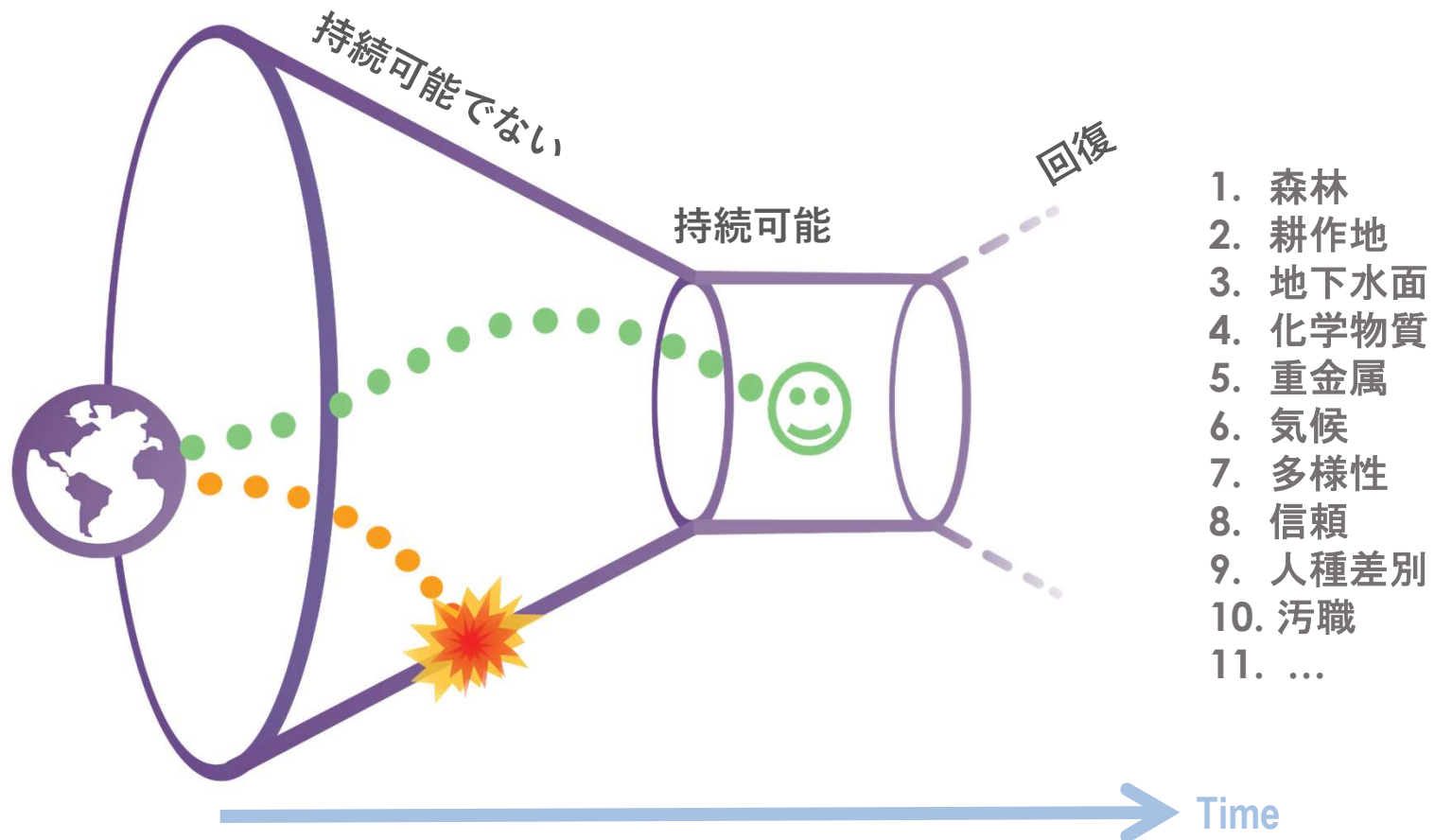
フォーキャスティング



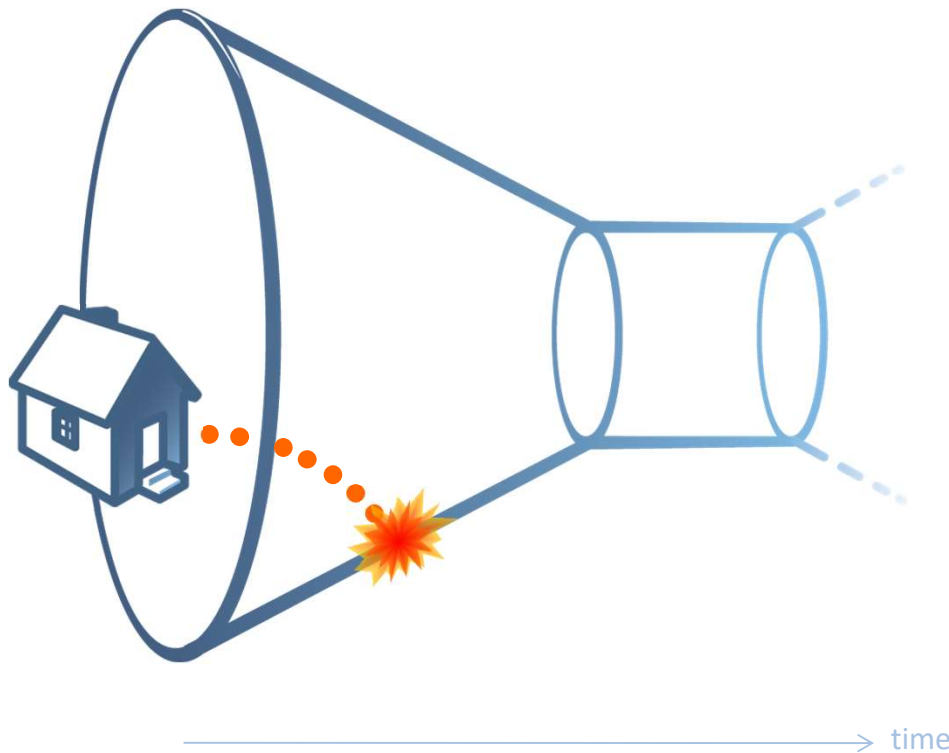
バックキャスティング



史上最大のチャレンジ



漏斗



グローバルな問題

- 気候危機
ブラジルの熱帯雨林の火事
アメリカ西海岸の州の火事、
北極の氷が溶ける
- 自然の多様性の激減
- シリア、アフリカ、南米等での
内戦など政治不安
- コロナ危機

日本

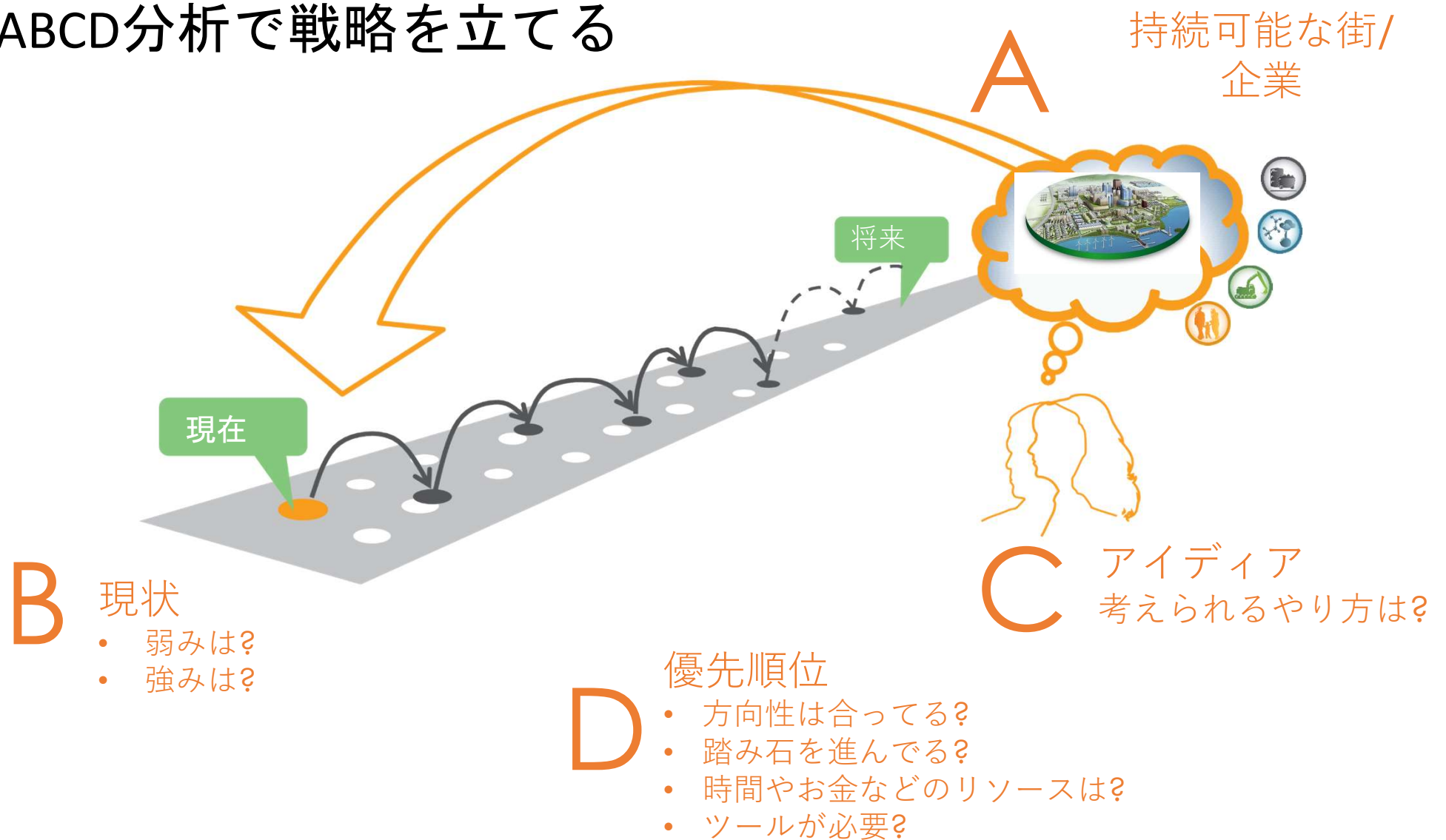
- 台風 観測史上最大の雨量に
よる被害

複数の危機に同時に対応

コロナ危機、ウクライナ戦争によるエネルギー・経済危機、
気候危機と複数の危機に同時に対応をしなければならない

ビジョンを見据えて、長期的・短期的にシステムとして
取り組む必要がある。そのために、バックカスティングをし
戦略を立てる必要がある。

ABCD分析で戦略を立てる



成功の鍵

都市計画の初段階から
関係する全ての部署と企業を巻き
込んだこと



政治的なリーダーシップ

自治体の規模や前提条件の違いに関わりなく

熱心な政治的リーダーシップがあることが、環境活動が活発になるための重要な推進力となっている

先進的な自治体は、政府より早い時期にネットゼロを目指している

マルメ市は、2025年に化石燃料ゼロを目指している

適材適所の人事が重要

- 変革をするには関わる職員に専門知識・経験とネットワークが必要
スウェーデンでは、情報公開法で透明性を確保して汚職を防止。
職員が3年ごとに部署を代わることはない

環境分野の専門知識と経験とネットワークを積み上げるには
長年の経験が必要。そのため、環境部署に長く勤めるか、
企業やNGOで環境対策の経験を積んだ人を雇用する。

適材適所とやる気のある人材が必要。

最後に

スウェーデンが
目指す
新しい技術とは？

化石燃料ゼロで製鉄する製鉄会社 SSAB社

バイオCCS Stockholm Exergi 社

木質バイオマス燃料のコジェネから排出される二酸化炭素を吸収し、地殻に埋蔵する技術

EV車及び産業用のリチウムイオン二次電池を開発、製造する革新的な会社

Northvolt 社

下水処理場のリンをリサイクルし商品化する
リサイクル会社

Ragn Sell 社



ご清聴ありがとうございました

ご質問は、高見幸子まで
ご連絡ください
sachiko.takami@gmail.com

