

The logo for Ramboll, featuring the word "RAMBOLL" in a bold, blue, sans-serif font. The letter "O" is stylized with a white checkmark-like shape inside it.

Bright ideas.  
Sustainable change.

## 自治労合同政策集会 第三分科会







### 欧州・デンマークの再生可能エネルギーへの取り組みとその背景

2023年5月28日

Ramboll Japan株式会社

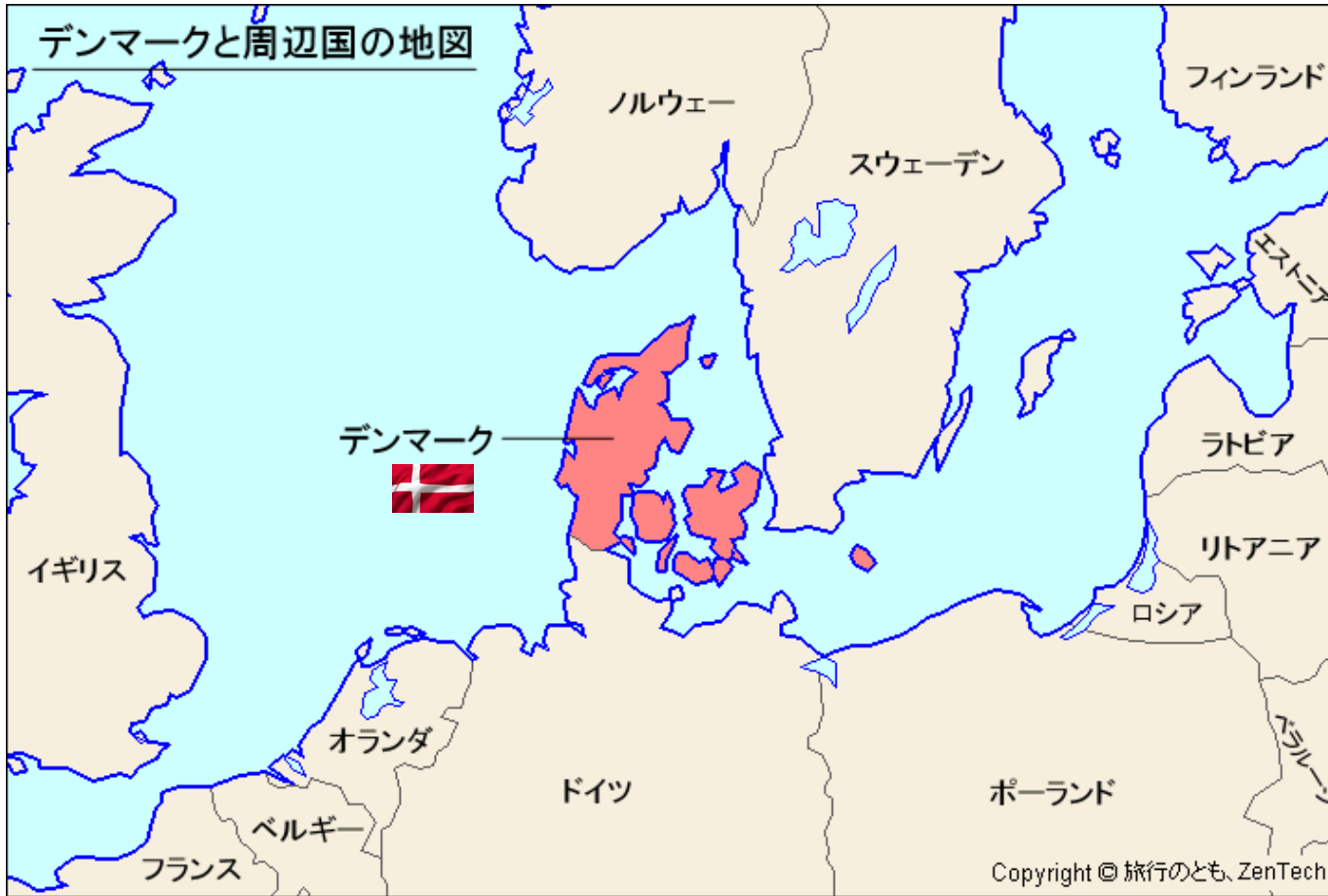
日本支社長 阿部伸一郎

# デンマークってどんな国？ 基本データ

	Denmark	Japan
人口	 571 万人	1億2,680 万人
国土面積	 4万3,098 km <sup>2</sup> グリーンランド 217万 km <sup>2</sup>	37万7,944 km <sup>2</sup>
人口密度	 131 人/km <sup>2</sup>	336 人/km <sup>2</sup>
GDP	 3,018億 US\$	4兆4,126億 US\$
1人当たり GDP	 52,114 US\$	32,486 US\$
幸福度*	 2 位	5 6 位

出典：MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS OF DENMARK

# デンマークってどんな国？ 幸福度、投票率



国連幸福度ランキング1位 2013、  
2014、2016

日本43位 (2013) →54位 (2022)

<https://worldhappiness.report/ed/2022/>

平均投票率86%

令和4年7月参議院議員  
通常選挙52%



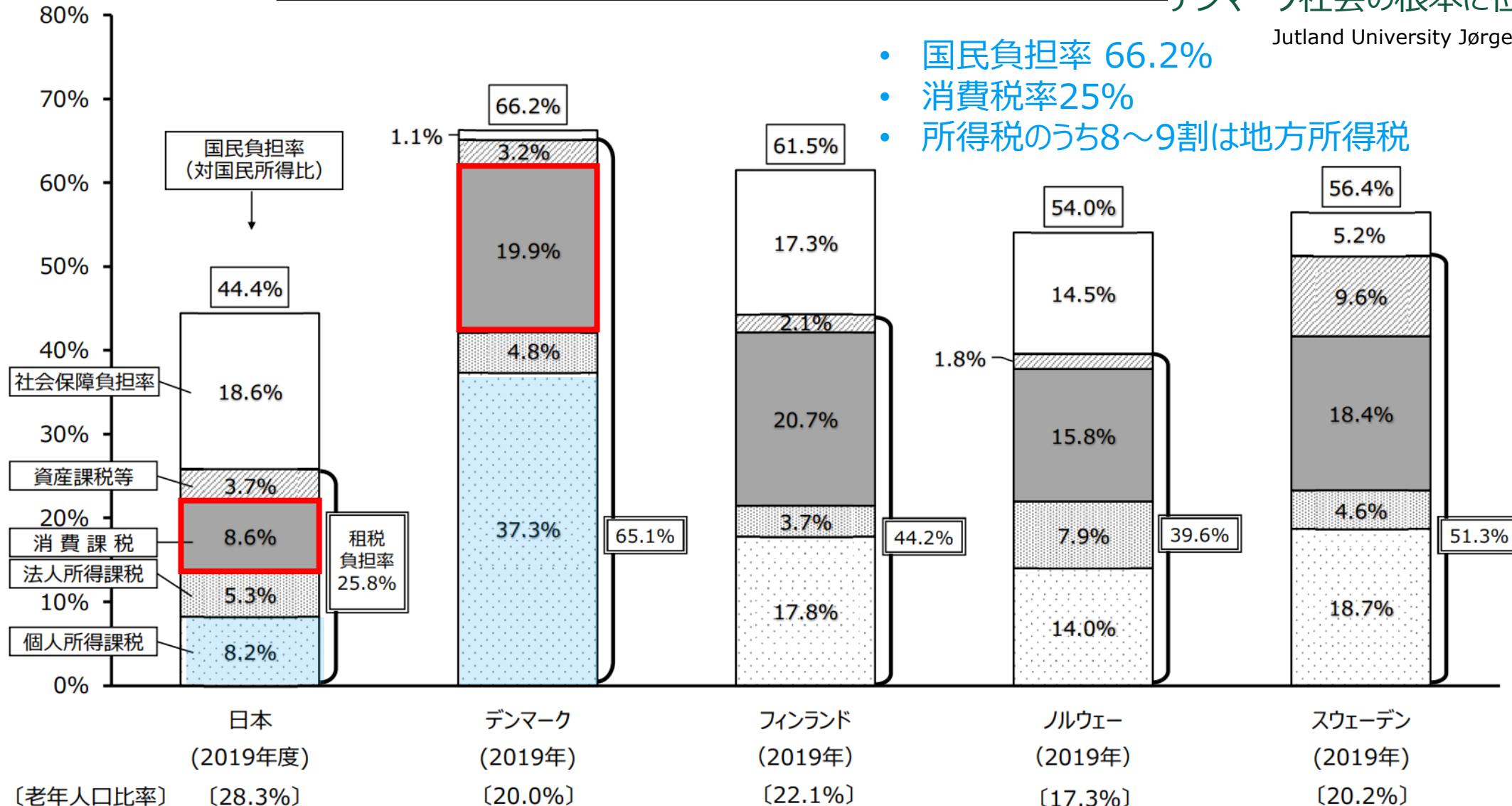
# デンマークってどんな国？ 国民負担率について

## 諸外国における国民負担率（対国民所得比）の内訳の国際比較

「幸せの裏側には信頼が確立され  
デンマーク社会の根本に位置している」

Jutland University Jørgen Henrik Pedersen

- 国民負担率 66.2%
- 消費税率25%
- 所得税のうち8～9割は地方所得税



# デンマークってどんな国？ 電子政府について

## 電子政府 E-Government Index

1	デンマーク	0.9758	11	シンガポール	0.9150
2	韓国	0.9560	12	アイスランド	0.9101
3	エストニア	0.9473	13	ノルウェー	0.9064
4	フィンランド	0.9452	14	日本	0.8989
5	オーストラリア	0.9432	15	オーストリア	0.8914
6	スウェーデン	0.9365	16	スイス	0.8907
7	イギリス	0.9358	17	スペイン	0.8801
8	ニュージーランド	0.9339	18	キプロス	0.8731
9	アメリカ合衆国	0.9297	19	フランス	0.8718
10	オランダ	0.9228	20	リトアニア	0.8665

- 電子政府化によって行政手続きの時間約30%短縮
  - 年間3億ユーロ（約370億円）経費削減

- 65歳以上の高齢者の割合が世界で11番目に高い

<https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information>

- 5日以内に移転先の市町村役場に届出義務（罰則あり）
- 住民登録の個人情報の保管機関は国ではなく市町村

CPR Card

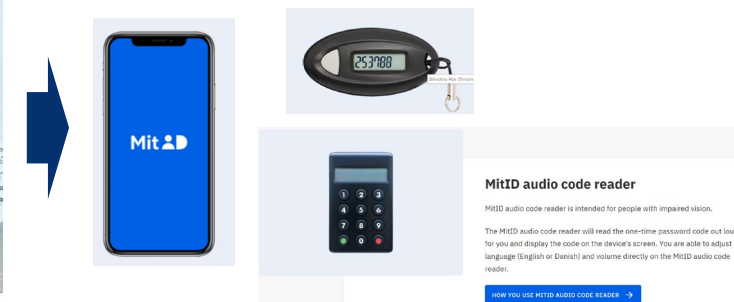


かかりつけ医  
住所 電話番号  
DDMMYY + 1234  
本人住所

NEM ID

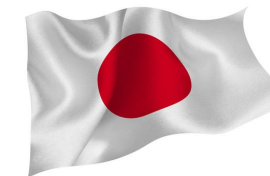


Mit ID (Jun 2023から全て切り替え)



# 一方、日本からデンマークには・・・

月曜朝の朝礼



Kaizen Engineer

「Kaizen」



<b>Posted</b> 25 April 2023	<b>Location(s)</b> Munkebo, Region South Denmark, DK
<b>Type of position</b> Full-Time	<b>Job Family</b> Quality, Health, Safety and Environment



KAIZEN チーム(右端が浦田マネージャー)



日本の介護センター視察から・・・  
デンマークオーフス市の介護センターと  
高齢者住宅に洗浄便座を導入

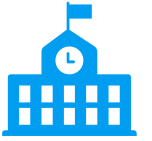
日本企業や研究所がデンマークの自治体向けに  
積極的にロボット実証実験



<https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information>

# デンマークの教育

- 義務教育9年(日本の中学3年生まで) 最小科目は算数、国語、英語
- 職業教育制度を受けるには、義務教育での三教科を終えた証明が必要
- 職業教育機関は国と地方行政、業界が連携して運営
- 大学の進級、卒業は難関 ギャップイヤーを含め27 - 28歳ぐらいから働き出すのが普通



## 職業教育 4 分類

### ①食料、農業及びサービス(19職種)

例：庭師、製パン、製菓、床屋、ゴルフ場整備、ウェーター、受付、山及び自然管理など

### ②事務、通商及び商店（5職種）

### ③技術、建設及び運輸(73職種)

### ④介護、健康及び教育（5職種）

庭師の例：教育期間は4～4.5年、半分は職場実習

実習中の見習い給 1万～1万5千クローネ（約20～30万円）/月

資格者の給料は職場には関係なく労使で決定 例：3万クローネ（約60万円）/月



# デンマークの労働環境①

- 7.5時間労働 週37時間、15時か16時には帰宅
- 年間有給休暇は5週間以上
- 労働生産性は世界トップレベル（デンマーク88.2ドル、日本49.5ドル）
- 最低賃金は2000円超、企業にとって社員を残業させることはコストの面でも負担が大きい
- 残業は原則なし 育児・家庭生活優先
- 疾病や子どもの疾病などの場合は別枠で休暇取得可能

- LGBTQ先進国





## デンマークの労働環境②

- ジョブ型：会計専門の人は、他の企業の会計に転職することはあっても、同じ企業の営業職に異動することはない
- 退職金や退職金に対する税優遇などはない  
→長期同じ会社で働き続ける金銭面メリットは少ない→流動性が高い理由
- 同じ職場でも職務が違うスタッフは、異なる労組  
→転職してもその職能別労組が合意している待遇が保証される
- 昇進して管理職に就いても、雇用期間は労組のメンバーであり続ける人が多い
- 解雇が比較的自由、流動性が高い  
→労働力が衰退産業から成長産業に移行しやすい
- 失業補償は最大従前給与の90%2年間あるが、教育を受けるか新たな職を探す努力を継続し続ける必要あり  
→遊んで暮らす失業者を産み出さない工夫



# デンマークの環境への取り組み

## 2022 ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX (EPI) 1位

RANK	COUNTRY	SCORE	REG
1	Denmark	77.9	1

25	Japan	57.2	1
----	-------	------	---

<https://stateofgreen.com/en/news/denmark-ranked-worlds-most-sustainable/>

Ramboll

RANK	COUNTRY	SCORE	REG
1	Denmark	77.9	1
2	United Kingdom	77.7	2
3	Finland	76.5	3
4	Malta	75.2	4
5	Sweden	72.7	5
6	Luxembourg	72.3	6
7	Slovenia	67.3	1
8	Austria	66.5	7
9	Switzerland	65.9	8
10	Iceland	62.8	9
11	Netherlands	62.6	10
12	France	62.5	11
13	Germany	62.4	12
14	Estonia	61.4	2
15	Latvia	61.1	3
16	Croatia	60.2	4
17	Australia	60.1	13
18	Slovakia	60.0	5
19	Czech Republic	59.9	6
20	Norway	59.3	14
21	Belgium	58.2	15
22	Cyprus	58.0	7
23	Italy	57.7	16
24	Ireland	57.4	17
25	Japan	57.2	1
26	New Zealand	56.7	18
27	Spain	56.6	19
28	Bahamas	56.2	1
28	Greece	56.2	8
30	Romania	56.0	9
31	Lithuania	55.9	10
32	Seychelles	55.6	1
33	Hungary	55.1	11
34	North Macedonia	54.3	12
35	Botswana	54.0	2
36	Barbados	53.2	2
36	St. Vincent and Grenadines	53.2	2
38	São Tomé and Príncipe	52.9	3
39	Antigua and Barbuda	52.4	4
39	United Arab Emirates	52.4	1
41	Bulgaria	51.9	13
42	Dominica	51.2	5
43	United States of America	51.1	20
44	Namibia	50.9	4

RANK	COUNTRY	SCORE	REG
60	Djibouti	47.5	6
62	Albania	47.1	15
63	Montenegro	46.9	16
63	South Korea	46.9	4
65	Chile	46.7	12
66	Ecuador	46.5	13
67	Venezuela	46.4	14
68	Costa Rica	46.3	15
69	Zimbabwe	46.2	7
70	Suriname	45.9	16
71	Brunei Darussalam	45.7	5
72	Jamaica	45.6	17
73	Mexico	45.5	18
74	Taiwan	45.3	6
75	Central African Republic	44.9	8
75	Eswatini	44.9	8
77	Equatorial Guinea	44.8	10
77	Mauritius	44.8	10
79	Serbia	43.9	17
80	Tonga	43.8	7
81	Afghanistan	43.6	1
81	Brazil	43.6	19
81	Jordan	43.6	3
84	Moldova	42.7	4
85	Bhutan	42.5	2
85	Comoros	42.5	12
87	Colombia	42.4	20
87	Kuwait	42.4	4
89	Dominican Republic	42.2	21
90	Bahrain	42.0	5
91	Cabo Verde	41.9	13
92	Argentina	41.1	22
93	Kazakhstan	40.9	5
93	Paraguay	40.9	23
95	El Salvador	40.8	24
96	Tunisia	40.7	6
97	Malawi	40.6	14
98	Guinea-Bissau	40.2	15
99	Bolivia	40.1	25
99	Republic of Congo	40.1	16
101	Peru	39.8	26
102	Bosnia and Herzegovina	39.4	18
103	Georgia	39.1	6
104	Azerbaijan	38.6	7

RANK	COUNTRY	SCORE	REG
121	Honduras	36.5	30
122	Gambia	36.4	21
122	Samoa	36.4	11
124	Marshall Islands	36.2	12
125	Uganda	35.8	22
126	Kyrgyzstan	35.7	12
127	Burkina Faso	35.5	23
127	Egypt	35.5	8
129	Timor-Leste	35.1	13
130	Malaysia	35.0	14
130	Solomon Islands	35.0	14
132	Sri Lanka	34.7	4
133	Iran	34.5	9
134	Tanzania	34.2	24
135	Togo	34.0	25
136	Senegal	33.9	26
137	Qatar	33.0	10
138	Côte d'Ivoire	32.8	27
138	Rwanda	32.8	27
140	Sierra Leone	32.7	29
141	Lesotho	32.3	30
142	Lebanon	32.2	11
143	Ethiopia	31.8	31
144	Eritrea	31.7	32
144	Mozambique	31.7	32
146	Guinea	31.6	34
147	Fiji	31.3	16
148	Kenya	30.8	35
149	Laos	30.7	17
149	Oman	30.7	12
151	Angola	30.5	36
151	Burundi	30.5	36
153	Cameroon	30.2	38
154	Cambodia	30.1	18
155	Algeria	29.6	13
155	Benin	29.6	39
155	Mongolia	29.6	19
158	Philippines	28.9	20
159	Mali	28.5	40
160	China	28.4	21
160	Morocco	28.4	14
162	Nepal	28.3	5
162	Nigeria	28.3	41
164	Indonesia	28.2	22



# Rambollについて



Sustainable society consultant

エンジニアリングコンサルタント  
～持続可能な社会のために～





# Ramboll概要

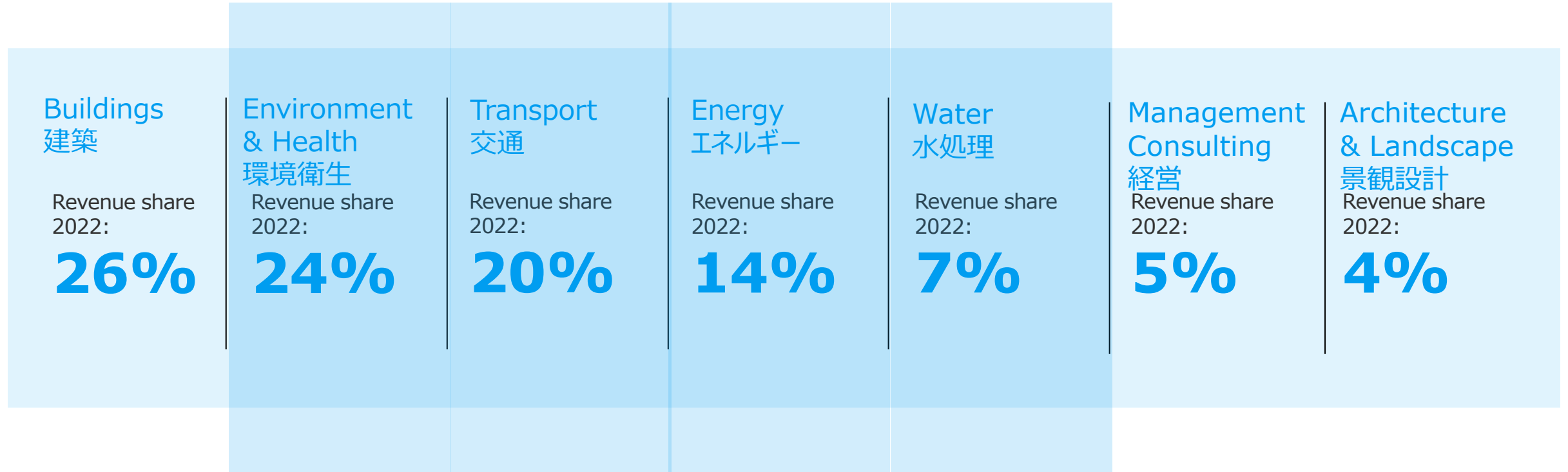
- 建築&エンジニアリングコンサルティング
- 1945年デンマークで設立
- 約17,000名のコンサルタント
- 株主は創業者設立のRamboll財団(98%)と社員持株会(2%)
- 売上高約3,000億円(2022)

# 欧州中心に36カ国に拠点

2013年から日本の洋上風力設計等を支援 日本法人は2021年4月に設立



# 事業領域







## Energy部門：余剰熱利用事例：Metaサーバーの排熱を地域暖房へ



Meta社の超大型データセンターから  
175,000MWhのエネルギーを回収し、  
余剰熱をオーデンセ市の地域暖房  
ネットワークに再分配

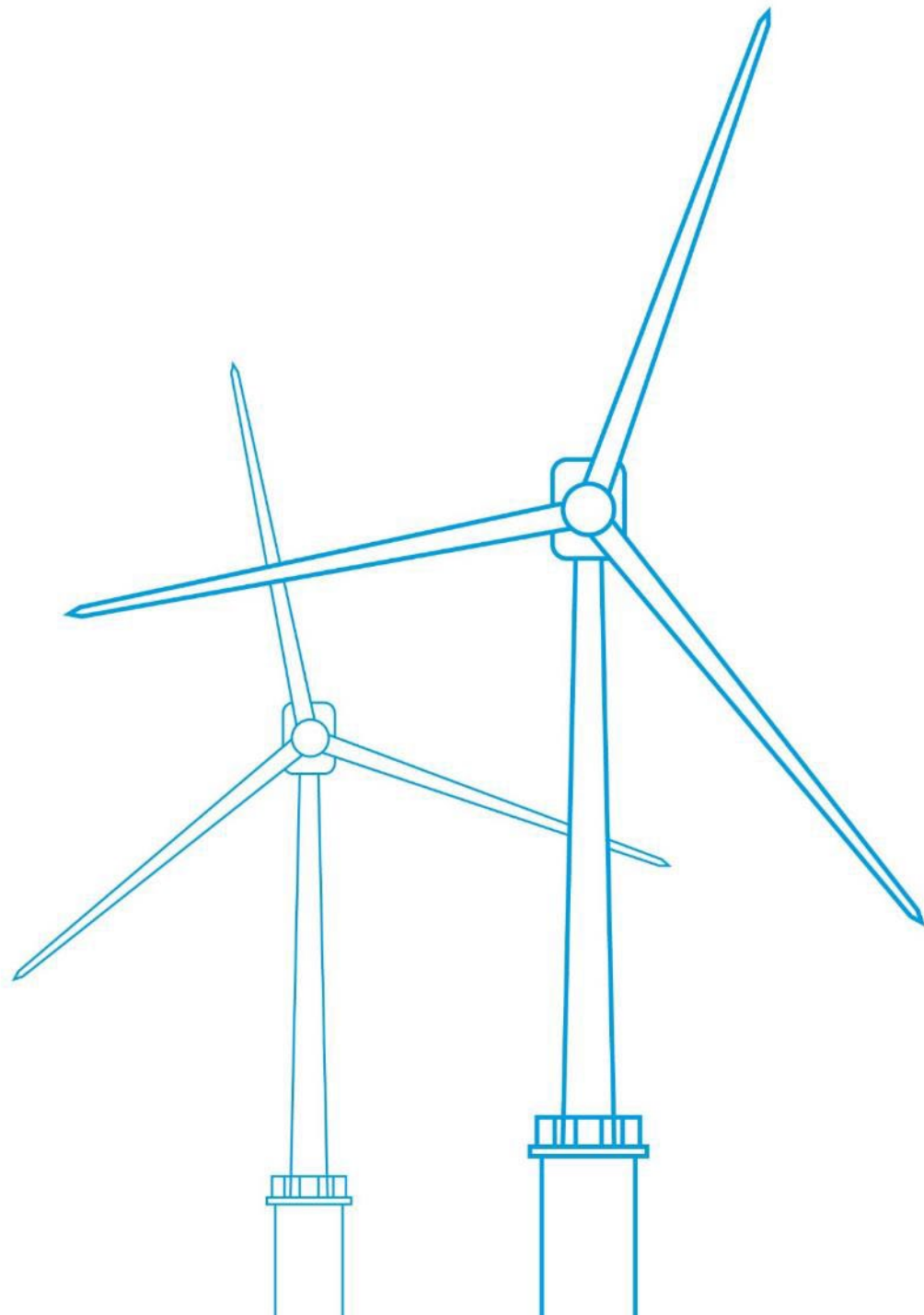
Tietgenbyen Energy Centreは  
12,000世帯以上（2023年）に熱  
を供給

市の石炭への依存を減らし、2030年  
までに再生可能エネルギー100%を  
提供するという市の目標をサポート

# World-leading offshore wind consultant

陸上は1986年、洋上は1989年からコンサルティング事業を開始

500人以上の風力各分野のエキスパート



**500**  
Wind experts

**70%**  
Global OFW farms

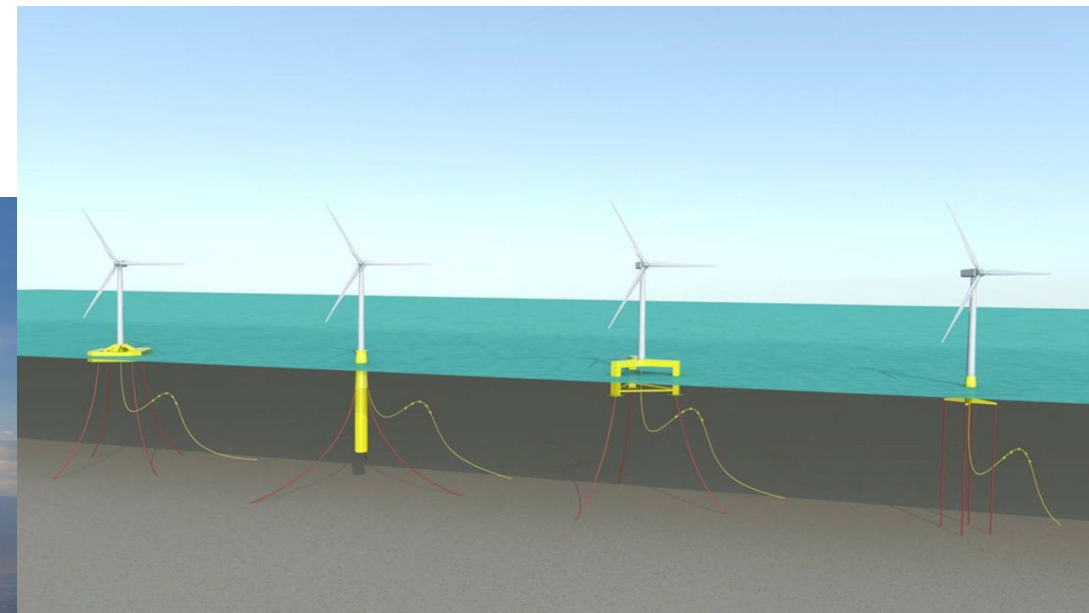
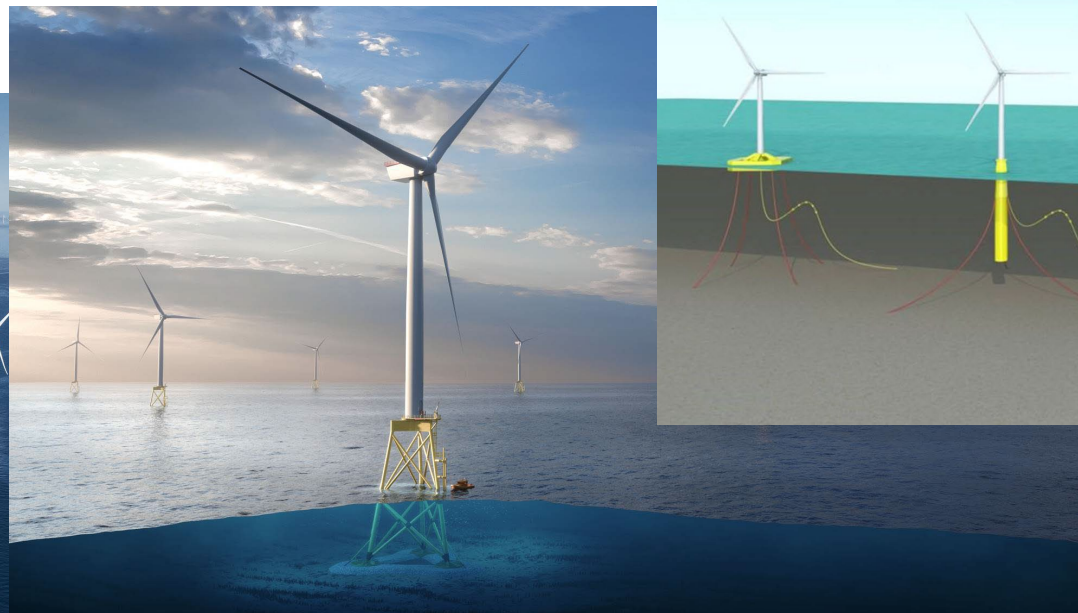
**+35**  
countries

# 着床式、浮体式風車基礎の設計、コンサルティング

世界全体の50%以上の洋上風車の基礎設計、70%以上の洋上風力事業に参画

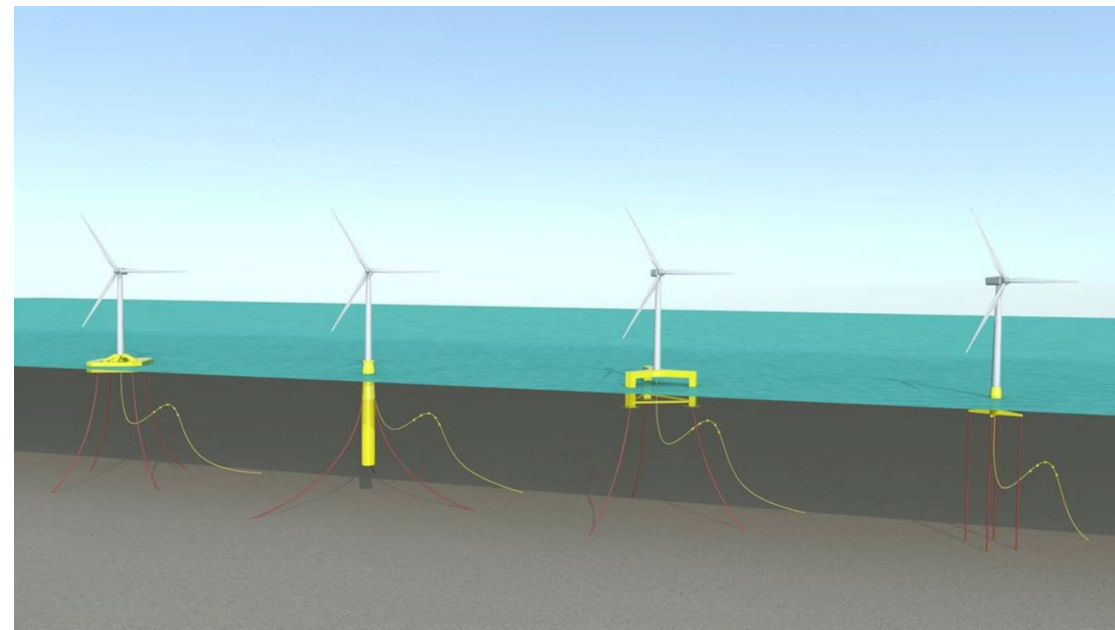
ウクライナ危機後、風力の電力を水素等に変換する  
"Power to X"プロジェクトが欧州で急増

70プロジェクト以上への設計とコンサルティングが進行中



# 着床式風力発電と浮体式風力発電について

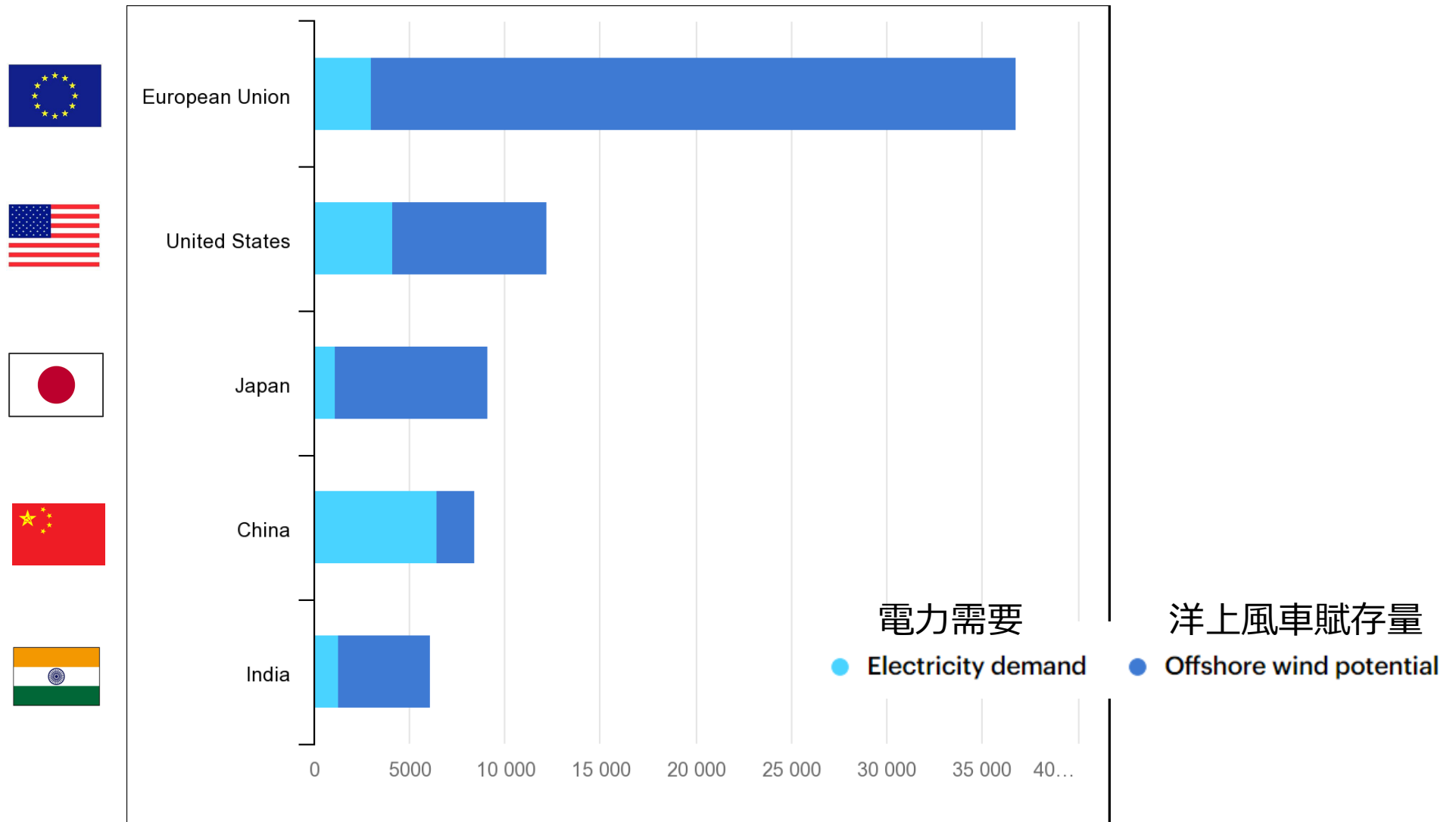
水深により二つのタイプの洋上風力発電



**Fixed Bottom Offshore Wind**  
着床式洋上風力発電 app. 10 – 50m

**Floating Offshore Wind**  
浮体式洋上風力発電 app.100 – 300m

# 洋上風車 世界の全電力需要の1.8倍以上を賄える技術的賦存量

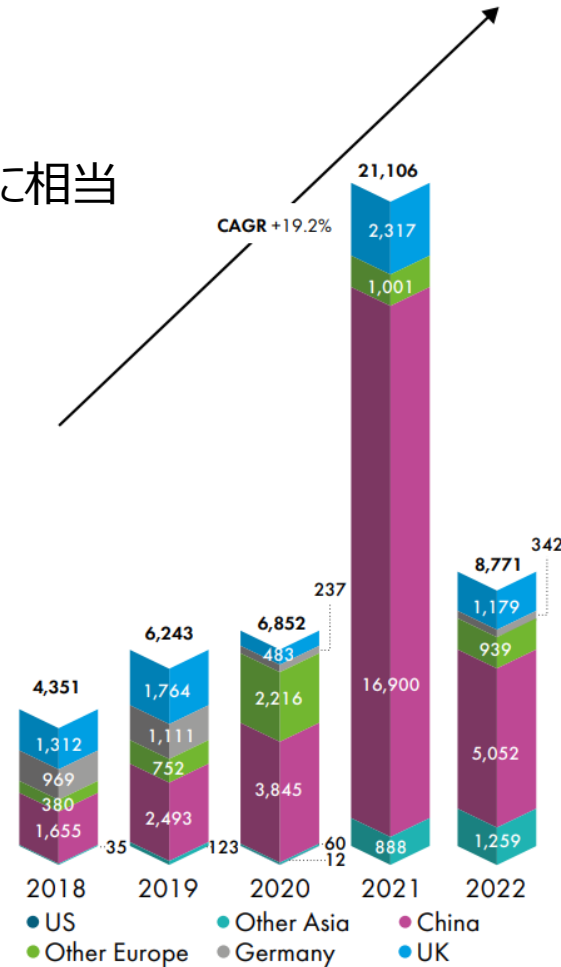


# 2023年の世界風力会議のレポート

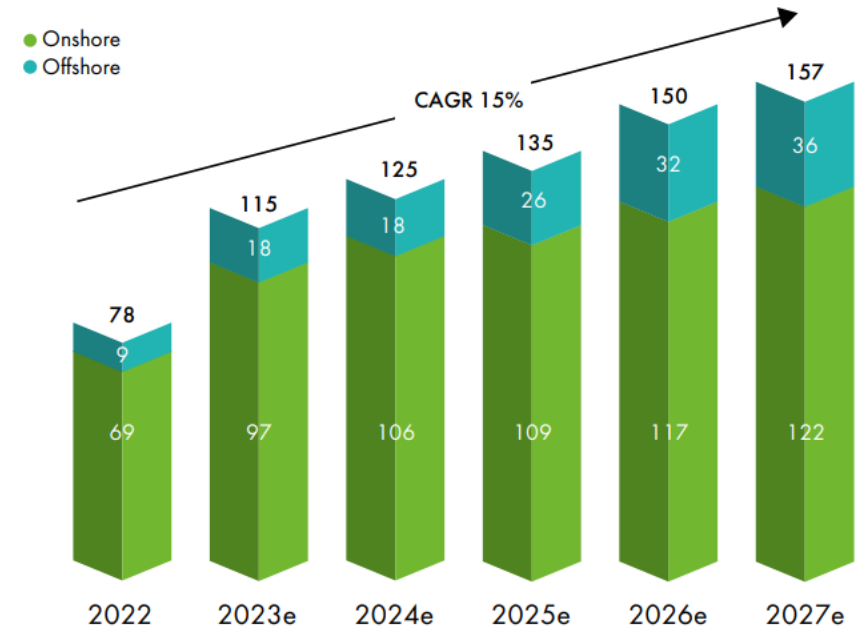
中国が2021年単年で16.9GW、2千基以上を設置

- 予測の2倍以上
- 累計27.7GW
- 欧州全体で30年かかって導入した容量に相当

New offshore installations (MW)



New installations outlook 2023–2027 (GW)





# 日本の浮体式風力発電

着床式の3倍以上の導入可能性

**着床式ポテンシャル：約128GW**  
**浮体式ポテンシャル：約424GW**

[注記]JWPAが2018年2月28日に公表した着床式ポテンシャル：約91GWは前提条件の水深を10-40mの範囲としていたが、今回は水深10-50mに変更している。

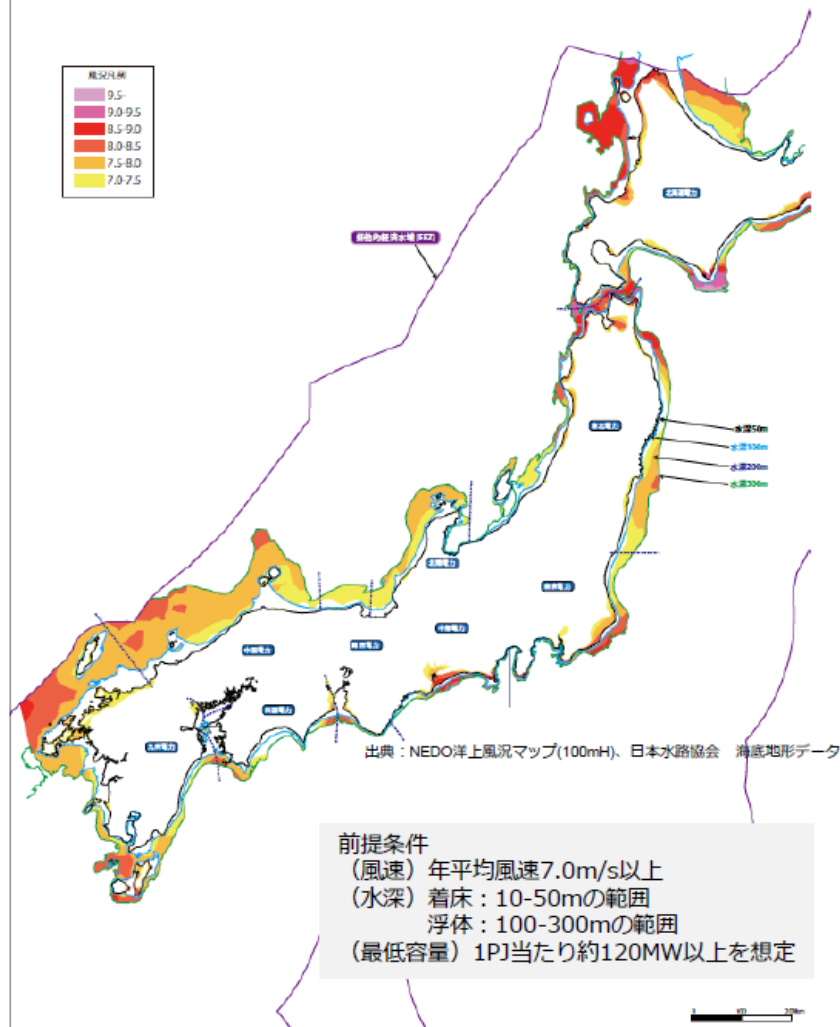
【着床式】  
水深 10~50m

電力管内	6MW/km						
	全体容量 GW	風速別(m/s)容量 GW					
		7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0	9.0-9.5	9.5-
全国	128.8	55.1	42.8	22.5	7.0	1.3	0.0
北海道	41.0	10.0	15.0	11.3	3.8	0.9	0.0
東北	22.7	9.4	8.3	3.8	1.1	0.1	0.0
東京	14.8	6.1	5.8	2.6	0.1	0.2	0.0
中部	12.4	3.1	3.5	3.7	1.9	0.1	0.0
北陸	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
関西	2.1	1.7	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0
中国	2.5	2.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
四国	2.5	1.9	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0
九州	29.5	19.5	9.1	1.0	0.0	0.0	0.0

【浮体式】  
水深 100~300m

電力管内	3MW/km						
	全体容量 GW	風速別(m/s)容量 GW					
		7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0	9.0-9.5	9.5-
全国	424.5	86.4	197.8	84.7	43.3	9.7	2.6
北海道	93.2	13.4	19.1	21.8	31.0	5.6	2.2
東北	51.7	17.3	19.1	7.5	5.2	2.6	0.0
東京	13.3	4.5	2.0	4.5	2.0	0.2	0.2
中部	4.7	0.3	0.4	0.7	1.9	1.2	0.2
北陸	30.2	13.0	17.2	0.0	0.0	0.0	0.0
関西	10.6	8.7	0.9	0.8	0.1	0.0	0.0
中国	107.8	16.1	73.9	17.8	0.0	0.0	0.0
四国	8.3	2.7	3.8	1.8	0.2	0.0	0.0
九州	104.6	10.4	61.3	29.9	3.0	0.0	0.0

全国 洋上風力 ポテンシャルマップ

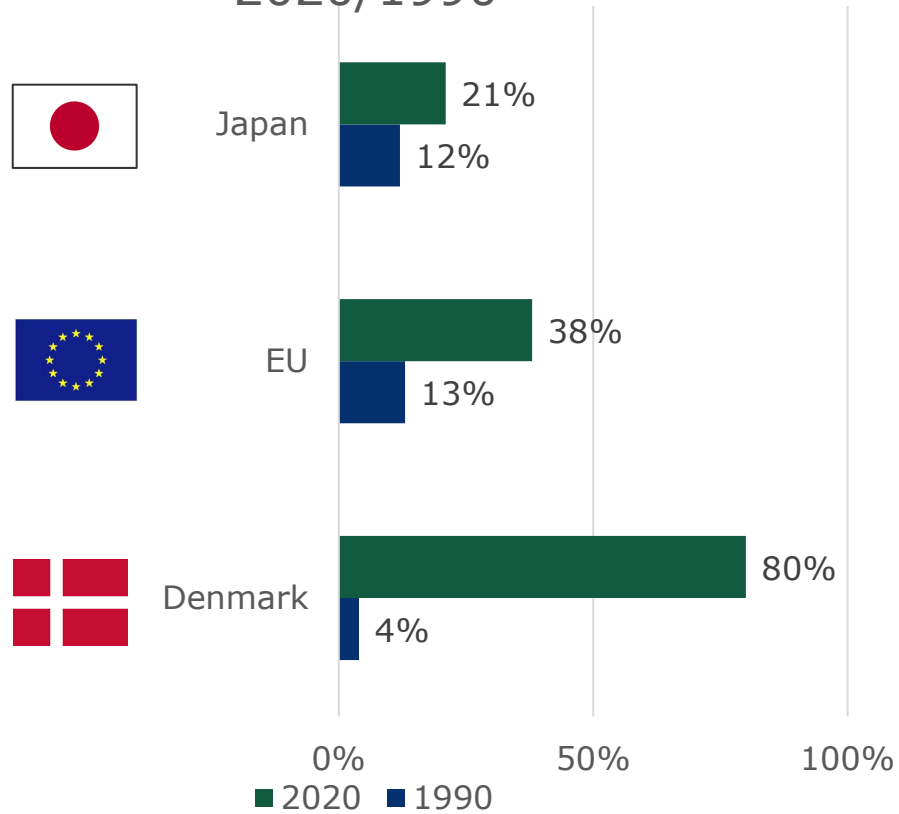




# 1990-2020 再エネ電力の拡大

## 伸び悩む日本と急増する欧州、デンマーク

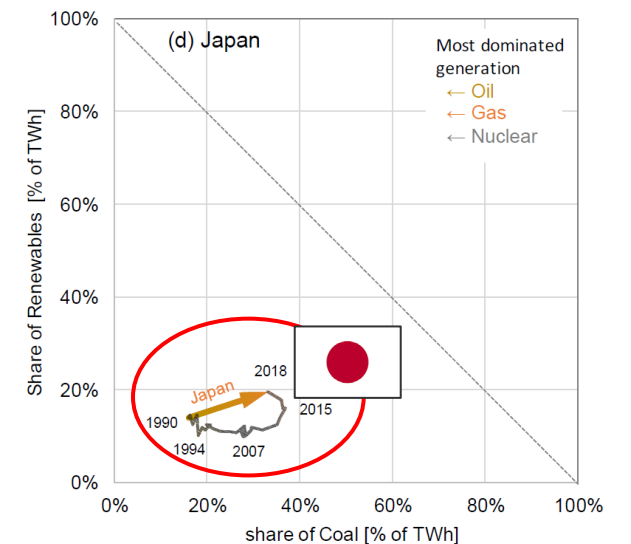
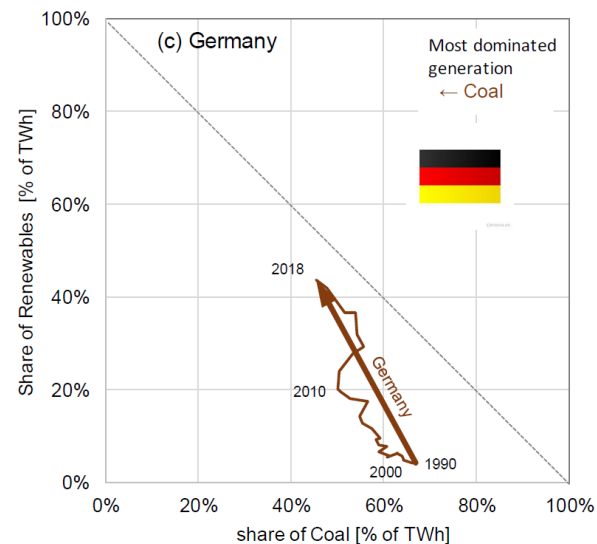
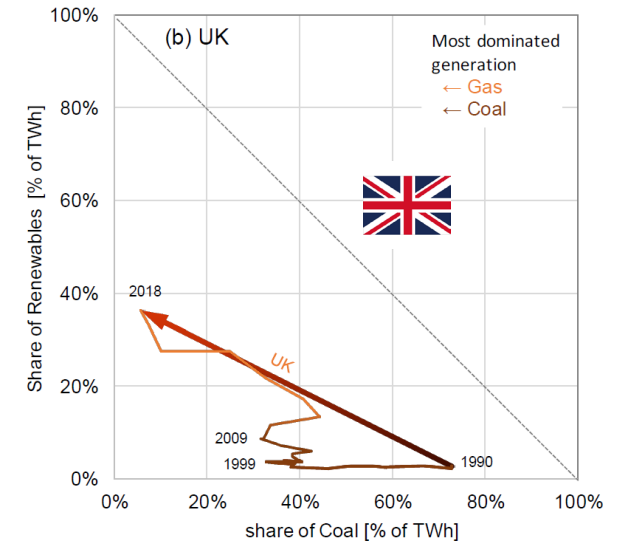
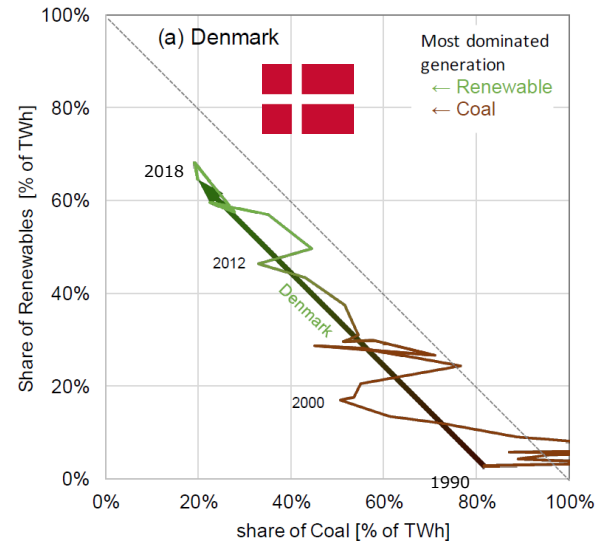
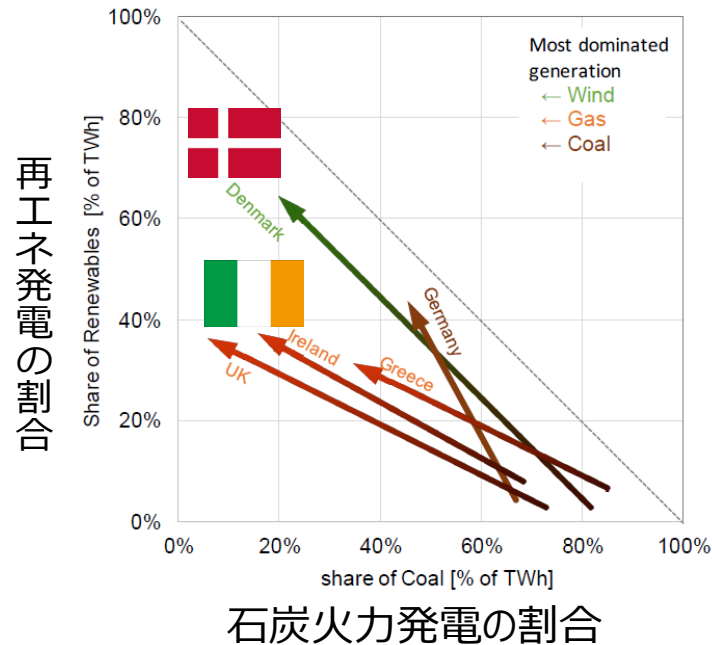
### Electricity from Renewable Energy 2020/1990



# 1990～2018年の石炭火力および再エネ導入率の推移

デンマーク、アイルランドなど欧州各国は石炭を減らし再エネを増加

- デンマークも1990年代には石炭火力比率が100%以上（輸出超過）となっていた
- 1990年から2018年までの変化をベクトルで表すとOECD諸国中デンマークが最も長い
- 日本はベクトルが右方向（石炭火力割合が増加）の特異な国の一つ

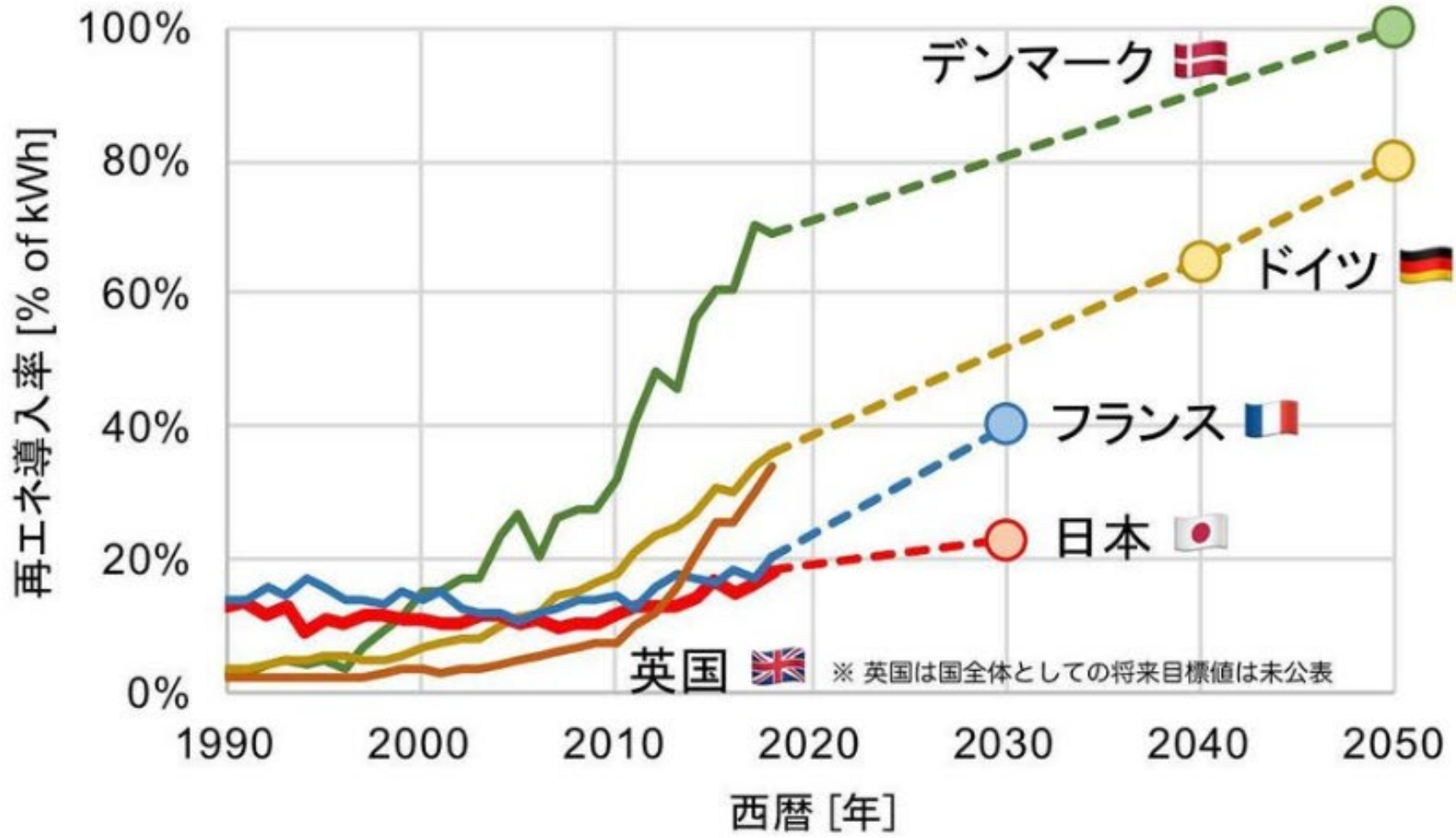


# デンマークの主なエネルギー政策の歴史

1970年代はエネルギー自給率10%以下 1997年に100%を達成

1973年	オイルショック
1976年	EP76(Danish Energy Planning 1976)政府はエネルギー供給構造の脆弱さと石油依存脱却の必要性からエネルギーの構造転換に迫られていた
1981年	EP81 エネルギー燃料の効率を高めること、エネルギー源の分散化 (但し、エネルギー需要は右肩上がりであり原子力の利用を想定した内容だった)
1983年	AE83 エネルギー消費を削減していく代替エネルギーシナリオ
1985年	デンマーク議会「原子力発電に依存しない公共エネルギー計画」を議決
1990年	EP90 (エネルギー2000)デンマーク政府による持続可能な発展のための具体的実施計画を採択(脱大量生産、脱大量消費、右肩上がりの成長の見直し)
1996年	EP96 (エネルギー21)2030年までに二酸化炭素排出量を半減させる
2007年	A visionary Danish energy policy 2025: 2025年までに再生可能エネルギーの割合を30%に高める
2011年	Energy Strategy 2050: 2050年に化石燃料を使わない社会を目指す

# 主要国の再エネ導入率推移及び導入目標



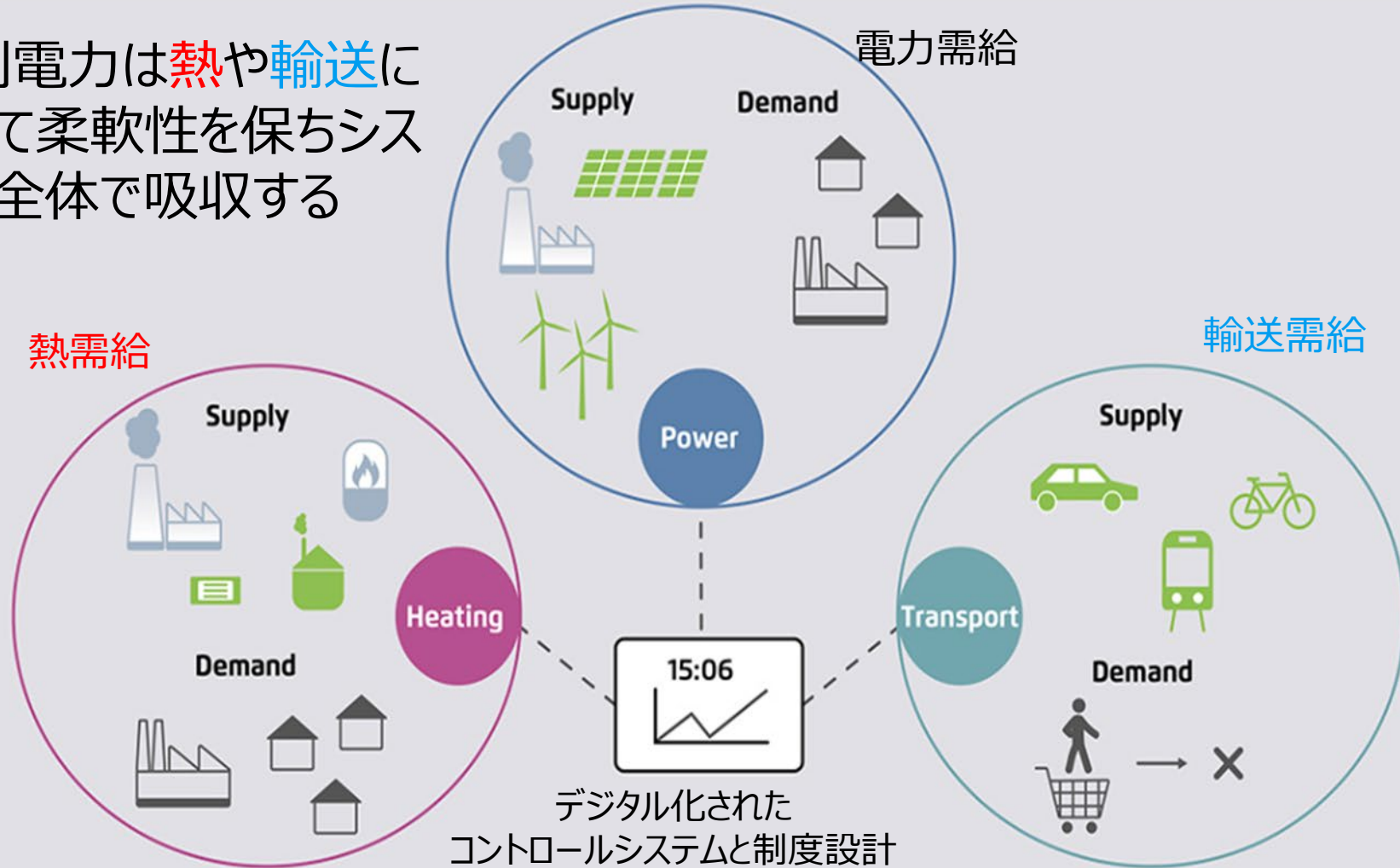
- 2019年12月、電力を3日間連続風力発電で賄う
- 電気供給保障99.996% (停電がない)

(data source) IEA: Electricity Information, web database version (2019)  
REN21: Global Status Report 2019 (2019)

# セクターカップリング

エネルギーシステムにより大きな「柔軟性」を提供

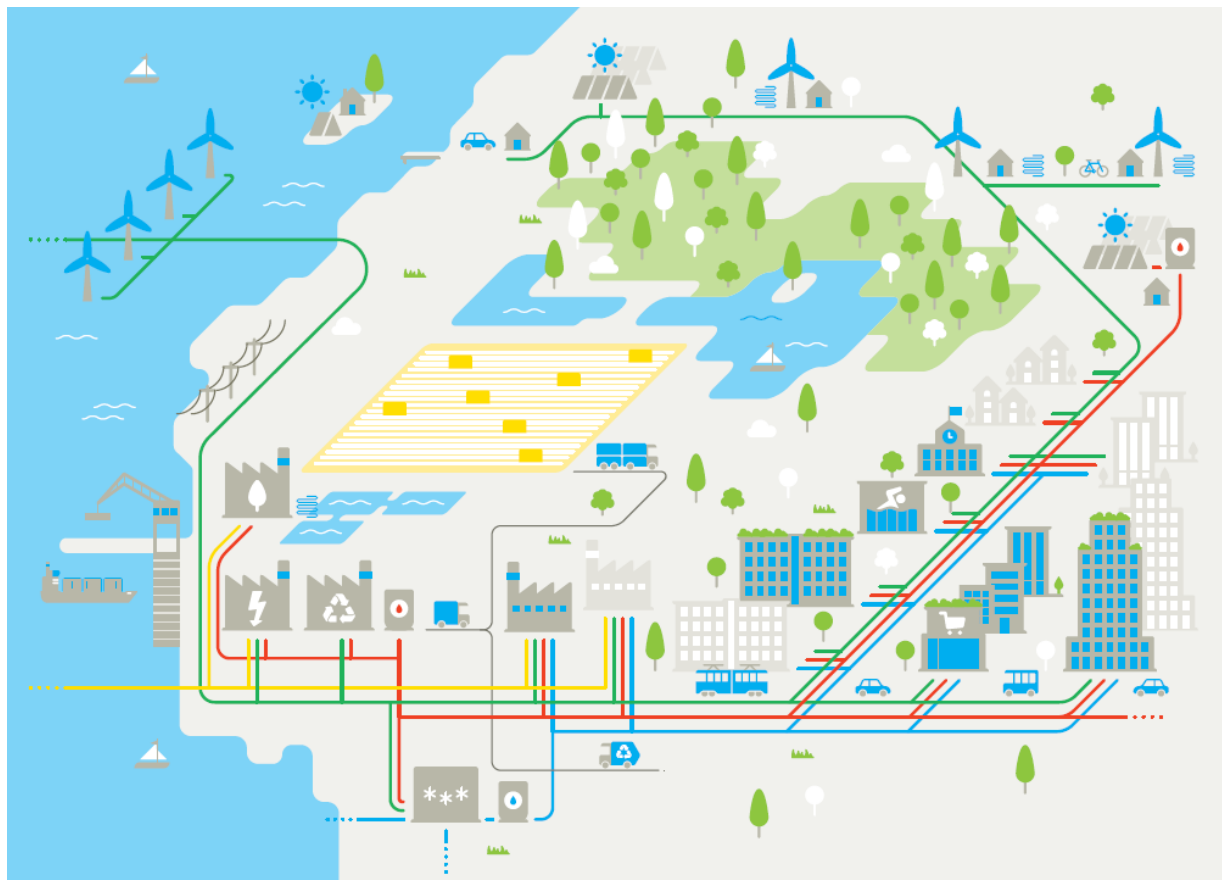
余剰電力は**熱**や**輸送**に使って柔軟性を保ちシステム全体で吸収する



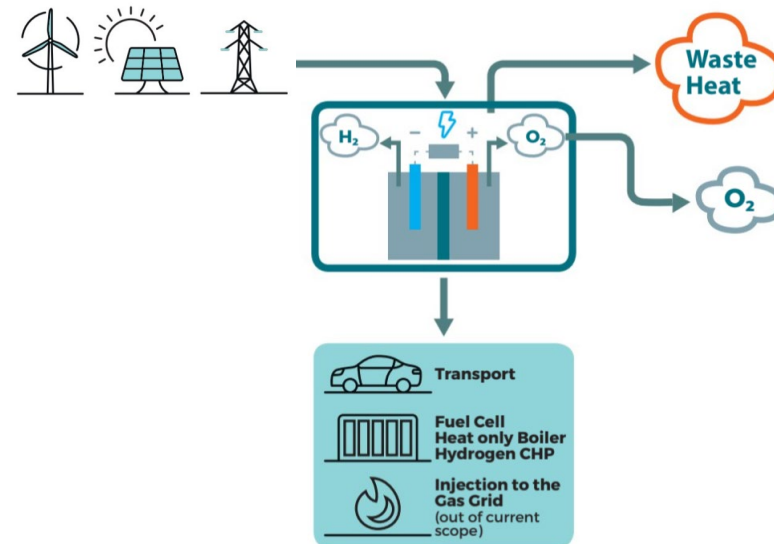
# 熱利用の導入

コペンハーゲン圏は98%の世帯が地域熱供給に接続

1979年「熱供給法」(Heat Supply. Act) 制定



- Surplus biomass for CHP plant
  - Surplus straw for CHP plant
  - Offshore wind farm
  - Large commercial /residential building
  - Small residential building
  - Harbour, unloading of biomass
  - Wastewater treatment, heat pump, biogas and sludge incineration
  - Solar heating plant and heat storage
  - Solar PV plant
  - Distant building w/solar PV
  - Outskirt building w/heat pump, solar PV and wind turbine
  - CHP plant fuelled by gas, straw, wood, city waste + heat storage
  - District heating/cooling plant + cold water storage
  - Industry with process energy and surplus heat
- Electricity  
— District heating  
— District cooling  
— Gas



**水素製造時の熱回収も重要**  
 電解による水素製造時に大量の熱が発生  
 水素利用は熱回収によりエネルギー効率が20-30%改善する

2021年1月デンマーク大使館講演資料「スマートエネルギーシステムによる地域の脱炭素化セクター・カップリングの観点から」

<https://online.flippingbook.com/view/559313621/6/>

Ramboll

# 熱利用の可能性

季節間蓄熱事例：夏の間熱貯蔵 数ヶ月温水を貯蔵し地域に熱を供給

## 季節間蓄熱

- 夏季太陽熱パネルで熱貯蔵
- 205,000m<sup>3</sup>の巨大なピットに水をため浮体で断熱
- 熱需要が上昇するまで数週間～数ヶ月熱貯蔵

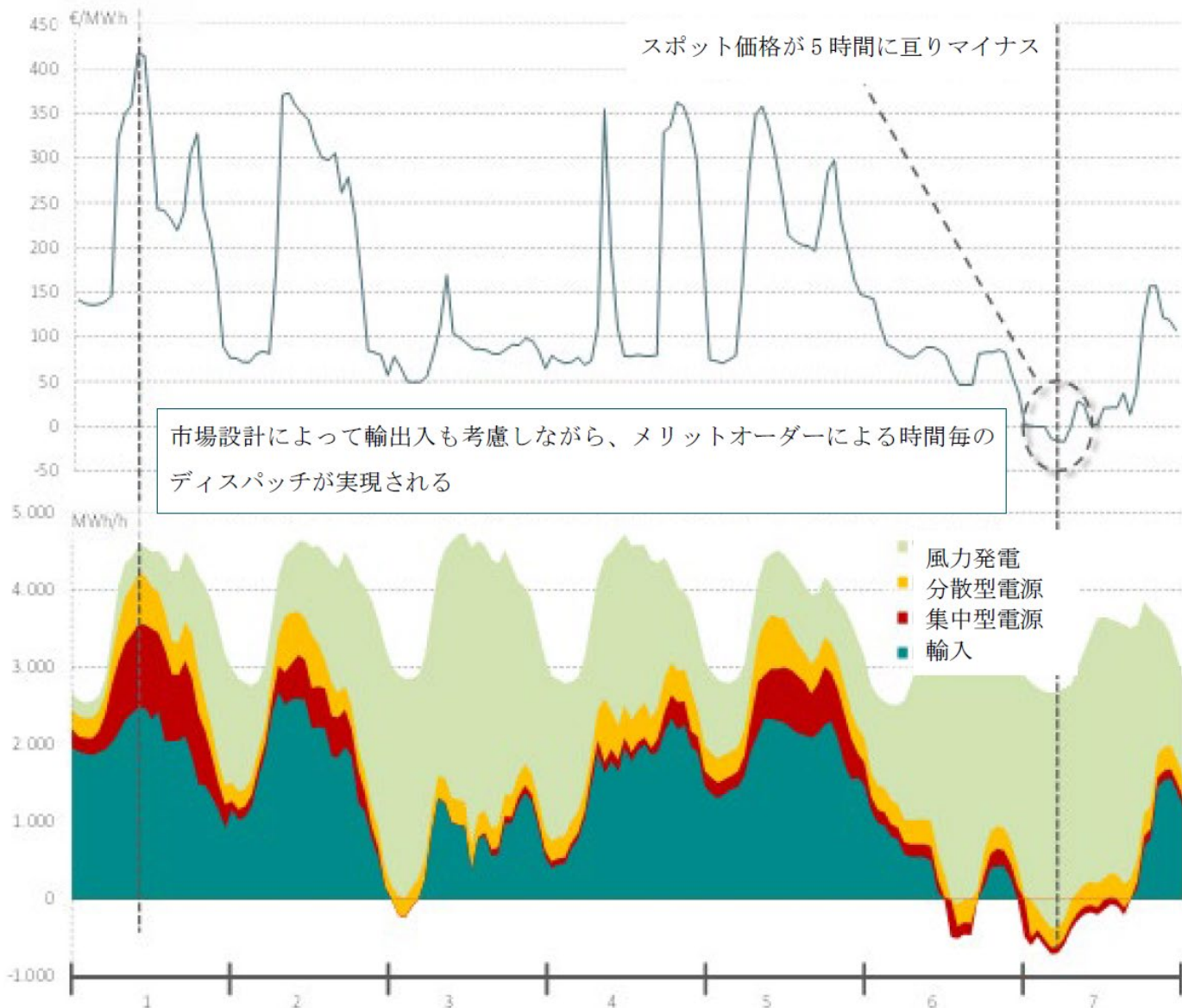
## 余剰電力

- 余剰電力により電力が低価格になると温水で熱貯蔵
- 温水を貯蔵し地域熱供給に活用



# ネガティブプライス

電力価格がマイナスになる→「熱を蓄える」インセンティブ（動機）を与える



## デンマークの例

- 電力の供給が需要を上回るとノルウェー、スウェーデン、ドイツなどに輸出
- しかし、国際連系線には容量制限がある
- この状況でドイツで風力発電からの供給が超過すると、電力市場の価格がマイナスになる
- 電力市場価格がマイナスになって電気の価値がなくなると発電を停止するか、出力を減らすというインセンティブが働く
- 電気ボイラーで電気を熱に変え、熱を売るための設備を導入するインセンティブがはたらく

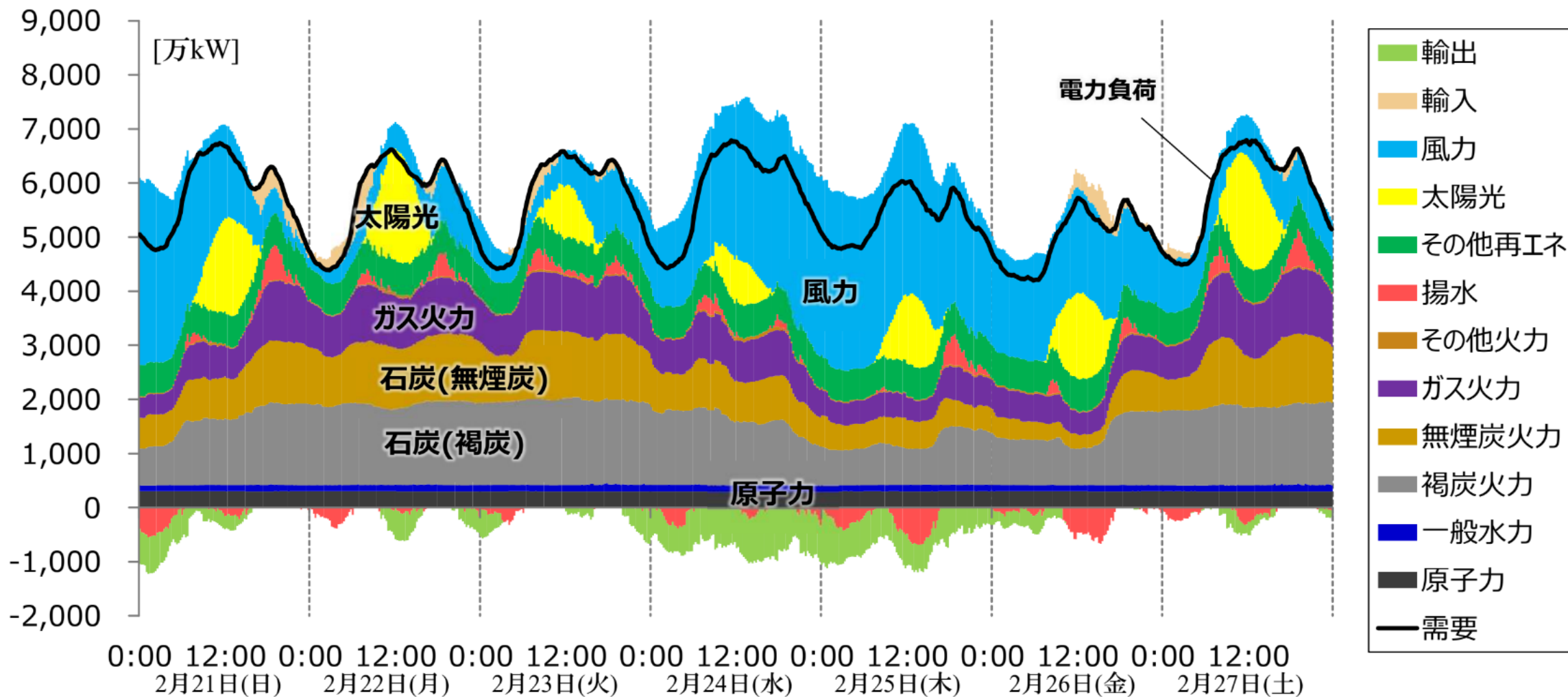
## 「価格のシグナル」

Danish Energy Agency (2021): Development and Role of Flexibility in the Danish Power System.



# 電力需給バランス

ドイツ2023年2月21日～2月27日



# ドイツ2023年4月 最後の原発3基が稼働停止

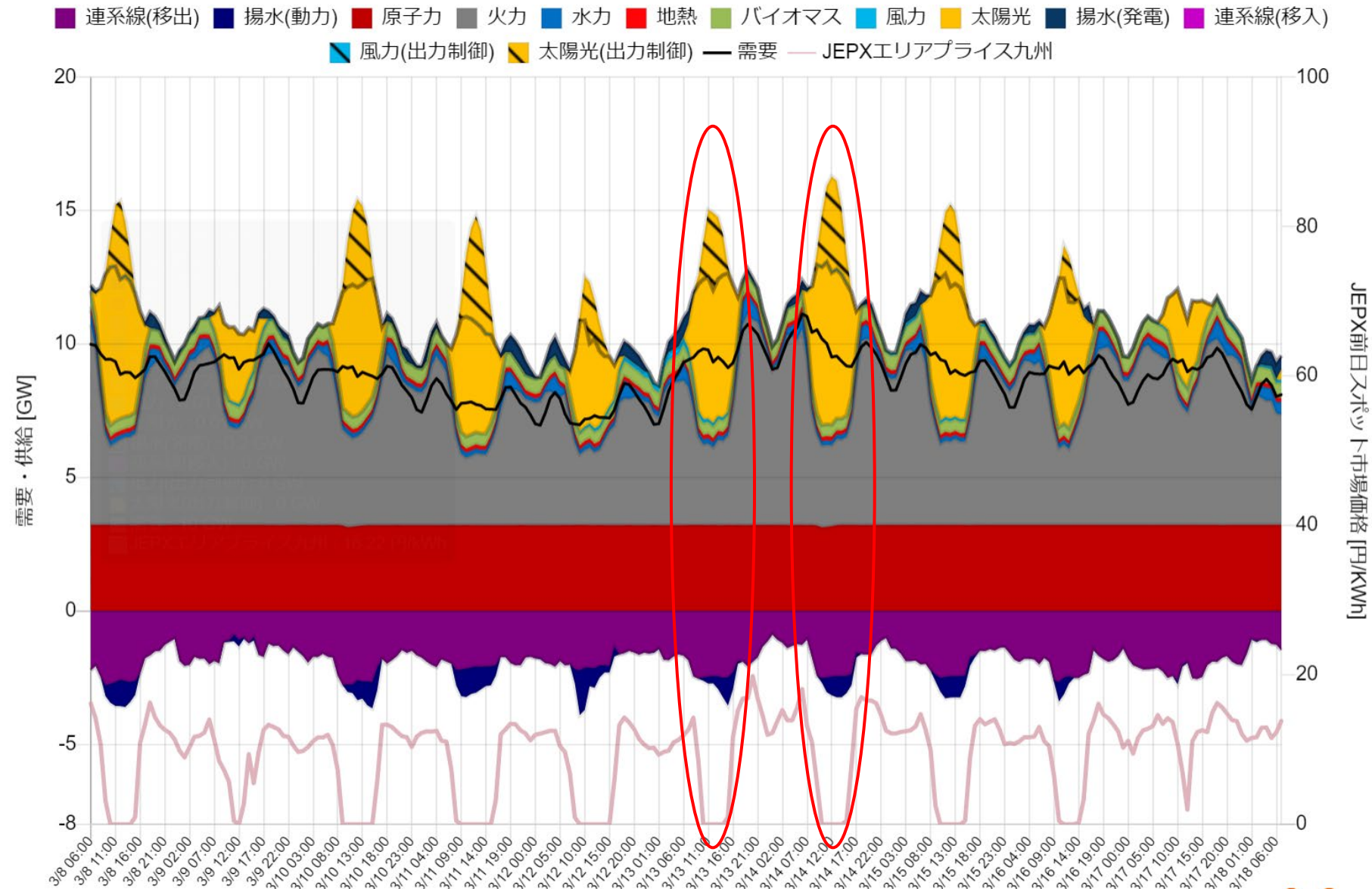
60年のドイツ原発時代に幕 石炭火力も2038年廃止へ



4月15日最後まで稼働していた原子力発電所の稼働が停止

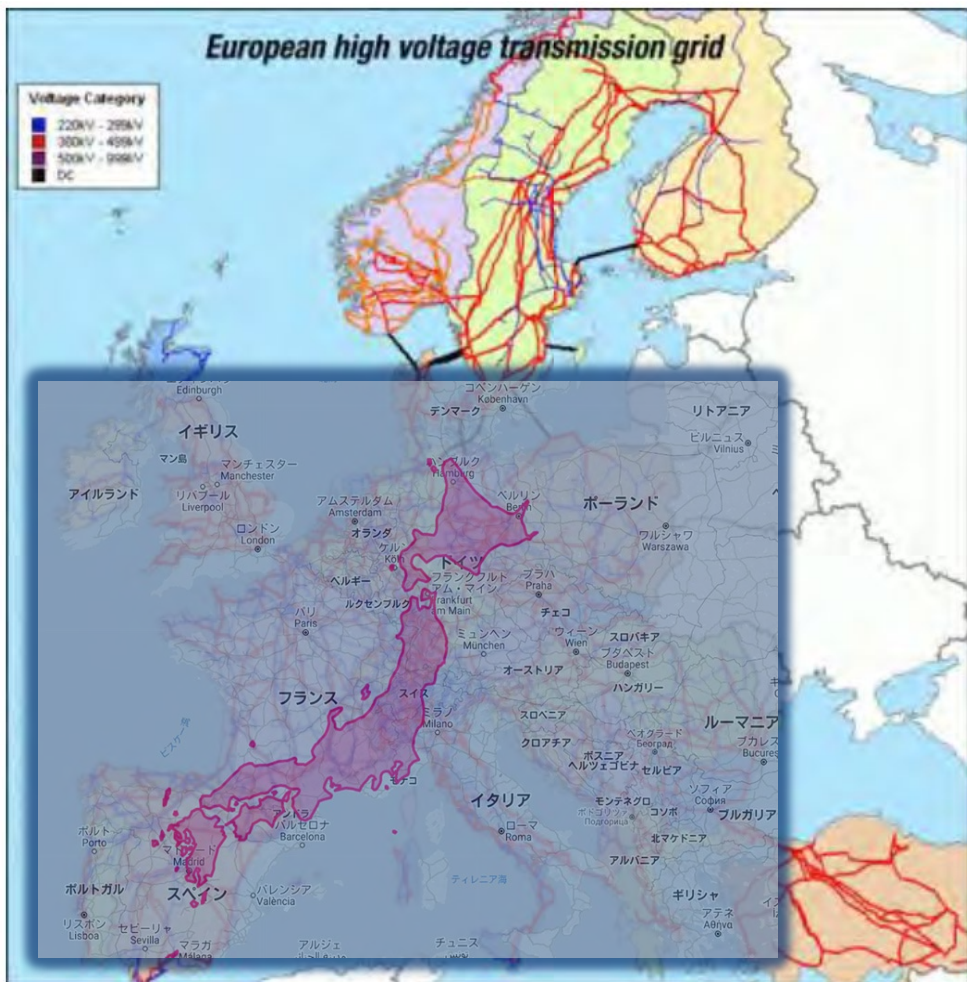
発電開始から約60年でドイツの原子力時代が終わった

# 電力需給チャート: 九州エリア(2022/3/8 - 2022/3/18)



# 日本と欧州の電力系統

日本は島国だから、というが...



<https://energyanalyst.co.uk/introduction-valuing-interconnectors/>

- 日本はデンマークからスペインまでの距離ほど長く大きな電力系統

## アイルランドの事例

- 北海道とほぼ同じ条件
- 風力電力比率36.3% (2020年)
  - 2005年の風力発電比率4%から急拡大
- 再エネ電力を2010→2020年 5%→40%
- 2030年 80%に
- そのほとんどは陸上+洋上風力
- 風力太陽光などが一時的に95%までになっても系統安定性を保つ

[https://www.eirgridgroup.com/site-files/library/EirGrid/Shaping\\_Our\\_Electricity\\_Future\\_Roadmap.pdf](https://www.eirgridgroup.com/site-files/library/EirGrid/Shaping_Our_Electricity_Future_Roadmap.pdf)

# Overriding public interest 優先的な公共の利益

再生可能エネルギープロジェクトに反対する側に立証責任

- 再生可能エネルギーの許認可のプロセスを早めるため、欧州理事会が「非常手段」として採択した「規則」(regulation)

*Council Regulation (EU) 2022/2577 of 22 December 2022*

- 再生可能エネルギープロジェクトが環境に大きな悪影響を及ぼし、それを緩和または補償することができないという明確な証拠がある場合を除き、再生可能エネルギープロジェクトは「優先的な公共の利益」

- *One of the temporary measures consists of the introduction of a rebuttable presumption that renewable energy projects are of overriding public interest and serving public health and safety for the purposes of the relevant Union environmental legislation, except where there is clear evidence that those projects have major adverse effects on the environment which cannot be mitigated or compensated for.*

# デンマークエネルギー庁の“ワンストップショップ”

専門的なバックグラウンドと十分な経験を持つ担当者の配置

- 戦略的アセスメントをTSO[系統管理者、ENERGINET]から民間企業に公募・委託
- 洋上風力エンジニアリング経験を持つ企業による調査

Charlotte Boesen, DEA  
Virtual Platform  
Preliminary Investigations (Site Assessment)



デンマークでは、TSOに、戦略的アセスメントのための海底調査や地質調査、風力資源の推定、環境モニタリングなどの用地評価/事前調査を行う責任があります。

Charlotte Boesen, DEA  
Virtual Platform



The Environmental Impact Assessment Process for Offshore Wind in Denmark  
Charlotte Boesen



バックグラウンドとしては生物学が専門で、洋上・陸上風力事業に絡む環境・許認可関連の分野において15年ほど勤務しています。

# デンマークエネルギー庁の“ワンストップショップ”

エネルギー庁による利害関係者との調整

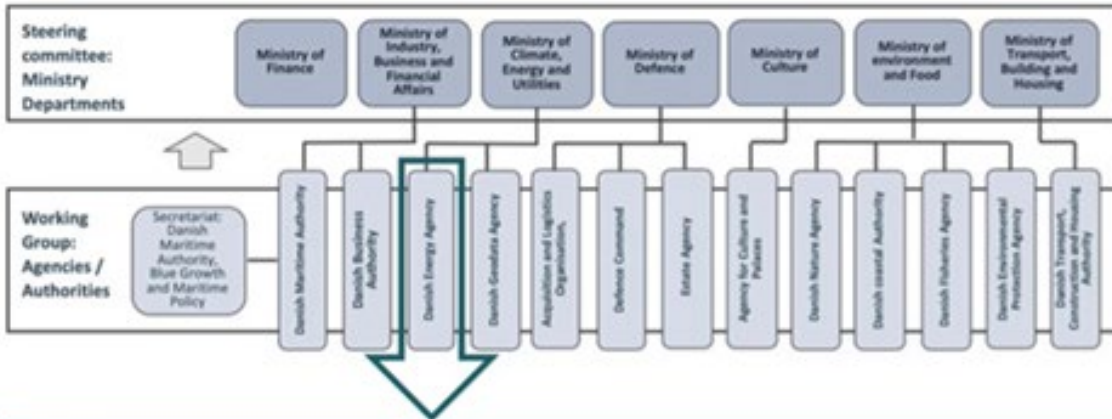


Mette Cramer, DEA

Virtual Platform

Co-ordination and decision-making

Maritime spatial planning and selection of sites for tender



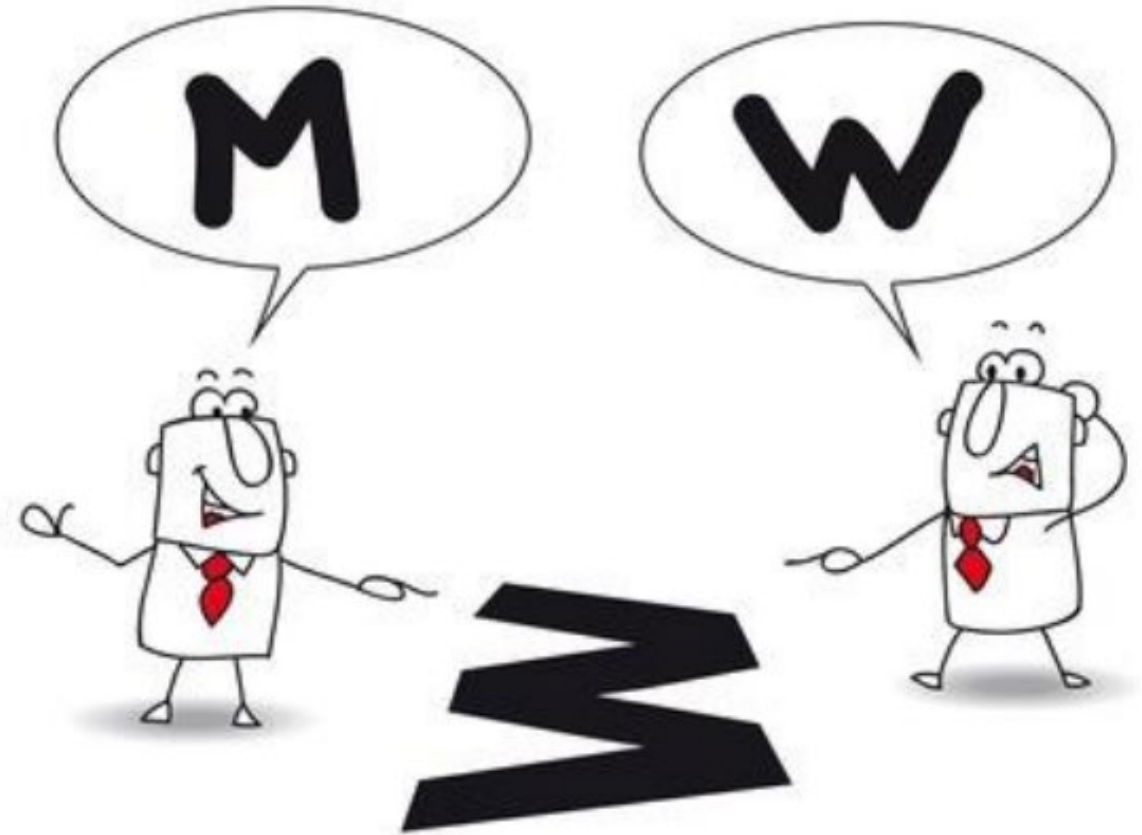
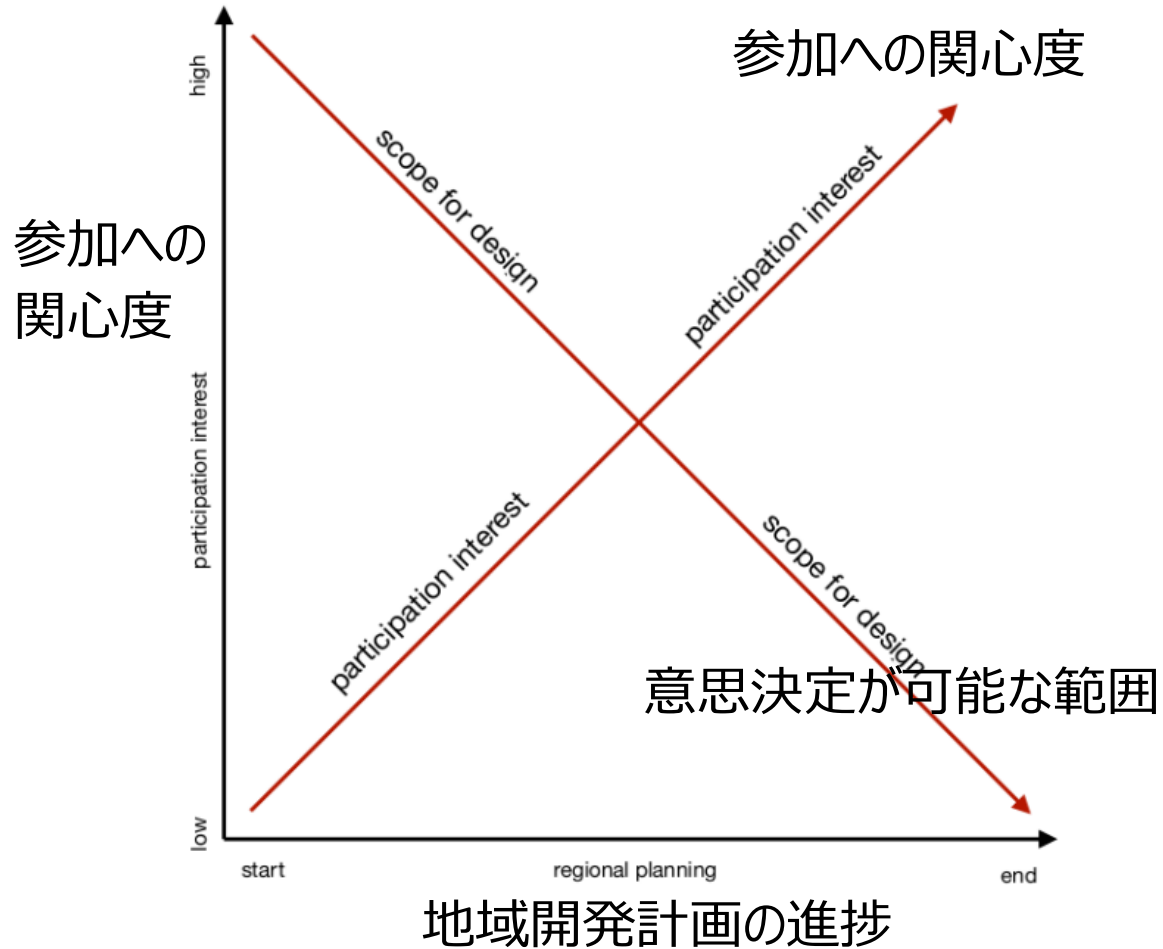
- In relation to planning and tendering for the development of offshore wind farms the Danish Energy Agency (DEA) is the authority in charge.
- The DEA coordinates with the relevant authorities, which provide input to the DEA on their respective and relevant regulations.



デンマークエネルギー庁は他の機関やその規制の責任を負うことはありません。デンマークエネルギー庁の役割は、利害関係者の調整と情報提供です

# 地域との合意形成

ドイツのMediator（メディエーター、中立的な地域との合意形成の専門家）の存在





# 国内事例：北九州グリーンエネルギーポートひびき

## 国内最大の220MW洋上WFの建設を開始

### 響灘洋上ウインドファーム



# 国内事例：北九州グリーンエネルギーポートひびき

## プロジェクトのゴール：「総合拠点」の形成

### 目 標

風力産業に必要な4機能を備えた  
風力発電関連産業の「総合拠点」を  
形成する。



積出/建設拠点

製造産業拠点

O & M拠点

物流拠点



3

# 国内事例：北九州グリーンエネルギーポートひびき

## ロードマップ：これまでの展開と今後の取り組み

Phase  
1

### 【風車実証公募事業】

- 2013年度, 風車実証研究及び産業集積に繋がる企画の募集
- 風車の実証試験・O&M拠点・研修施設の設置などを実現

2011年～

Phase  
2

### 【本格的な大規模洋上ウインドファームの開発】

- 2016年度 (仮称)北九州響灘洋上ウインドファーム計画案を採択
- 2023年春 工事着手
- 2025年秋 運転開始

2016年～

Phase  
3

### 【風力発電関連産業の総合拠点形成】

- 総合拠点の基盤となる「基地港湾」及び周辺産業用地の整備
- 西日本地域の市場開拓
- 総合拠点への企業・船舶の誘致

2017年～

ACT II

### 【次世代型総合拠点の形成】

- 「浮体式」への対応
- 風車の超大型化への対応
- 先進的O&M拠点の形成と人材育成

2023～2030年

# まとめ

## デンマーク・欧州のエネルギー転換と国内先進事例からのまなび

- 技術は既にある 制度設計によるイノベーション
  - 市場のシグナルの活用
- 「熱利用」の可能性
- 専門的なバックグラウンドと十分な経験を持つ担当者の配置と育成
  - スペシャリストの育成
  - 長期的な視野で技術を持った企業と連携
- 「優先的な公共の利益」という合意形成
  - エネルギー自給率の低さへの危機感 投票率

「政府が長期ビジョンを示し、それを支える政策を継続的に展開することにより、自治体や産業界も長期的な視野を持って戦略を立て、事業や研究開発に投資することができる」

Bright  
ideas.  
Sustainable  
change.

**RAMBOLL**

# 参考：市民風車



作成：NPO法人北海道グリーンファンド