

パネル討論 「第4世代地域熱供給への課題と方向性」

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所

松原弘直

2019年3月14日

環境エネルギー政策研究所
東京都新宿区四谷三栄町16-16
Tel 03-3355-2200 Fax 03-3355-2205
<http://www.isep.or.jp/>

第4世代地域熱供給(4DH)シンポジウム

15:30

パネル討論「第4世代地域熱供給への課題と方向性」

三浦秀一（東北芸術工科大学）

「バイオマス地域熱供給の事例と課題」

佐々木邦治（丸の内熱供給）

「国内の熱供給事業の事例紹介」

相川高信（自然エネルギー財団）

「自然エネルギー熱利用の現状と課題」

河田陽平（環境省地球環境局）

「脱炭素に向けた地域熱供給の役割」

コーディネーター：松原弘直（環境エネルギー政策研究所）

4DHフォーラム特集ページ

<https://www.isep.or.jp/4dh-forum>

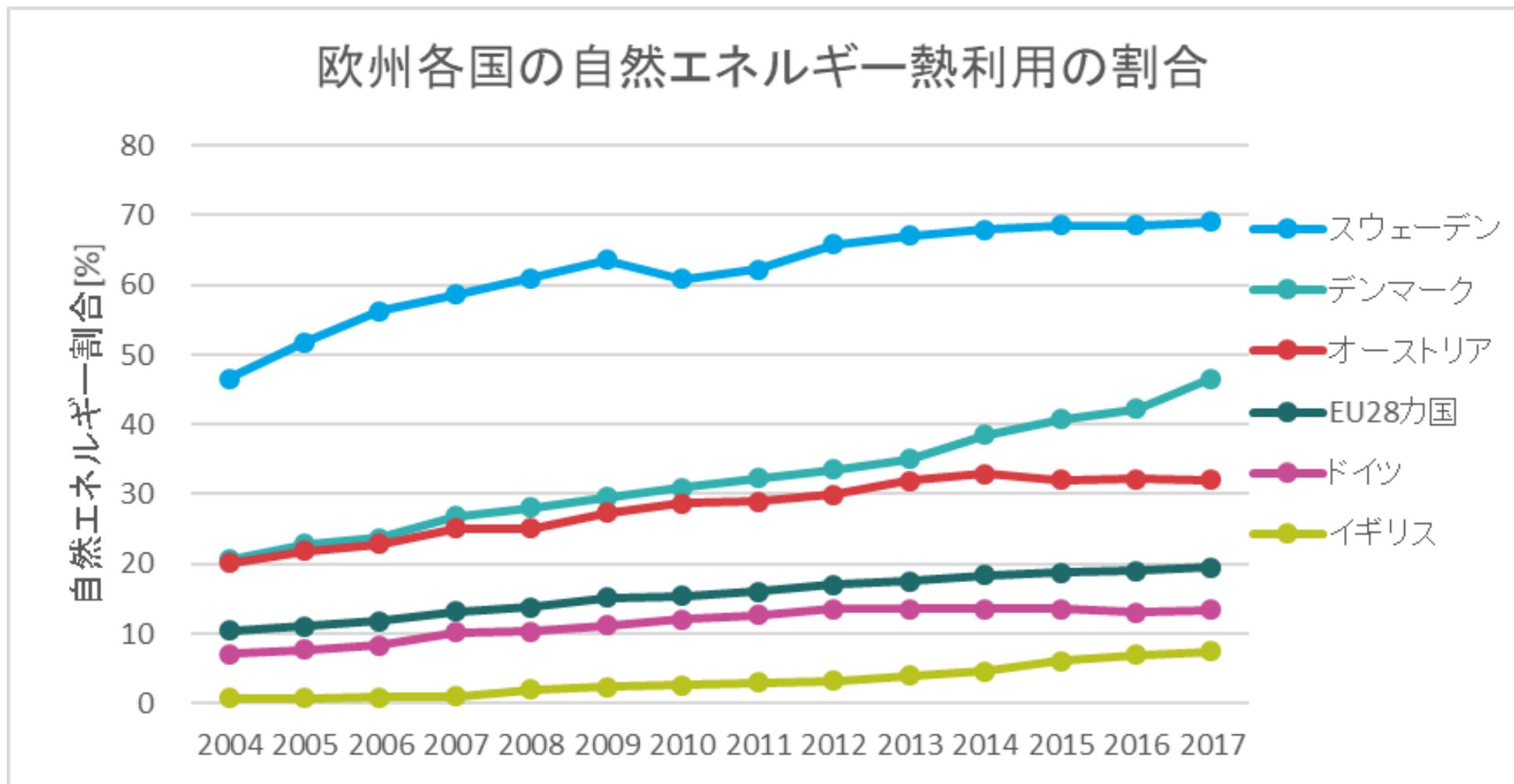
第2部

17:00 閉会

※本シンポジウムは独立行政法人環境再生保全機構地球環境基金の助成を受けて開催します。



欧州各国の自然エネルギー熱利用の割合の推移



出典：Eurostatデータより作成

欧州各国の自然エネルギー導入目標の達成国(2017年)

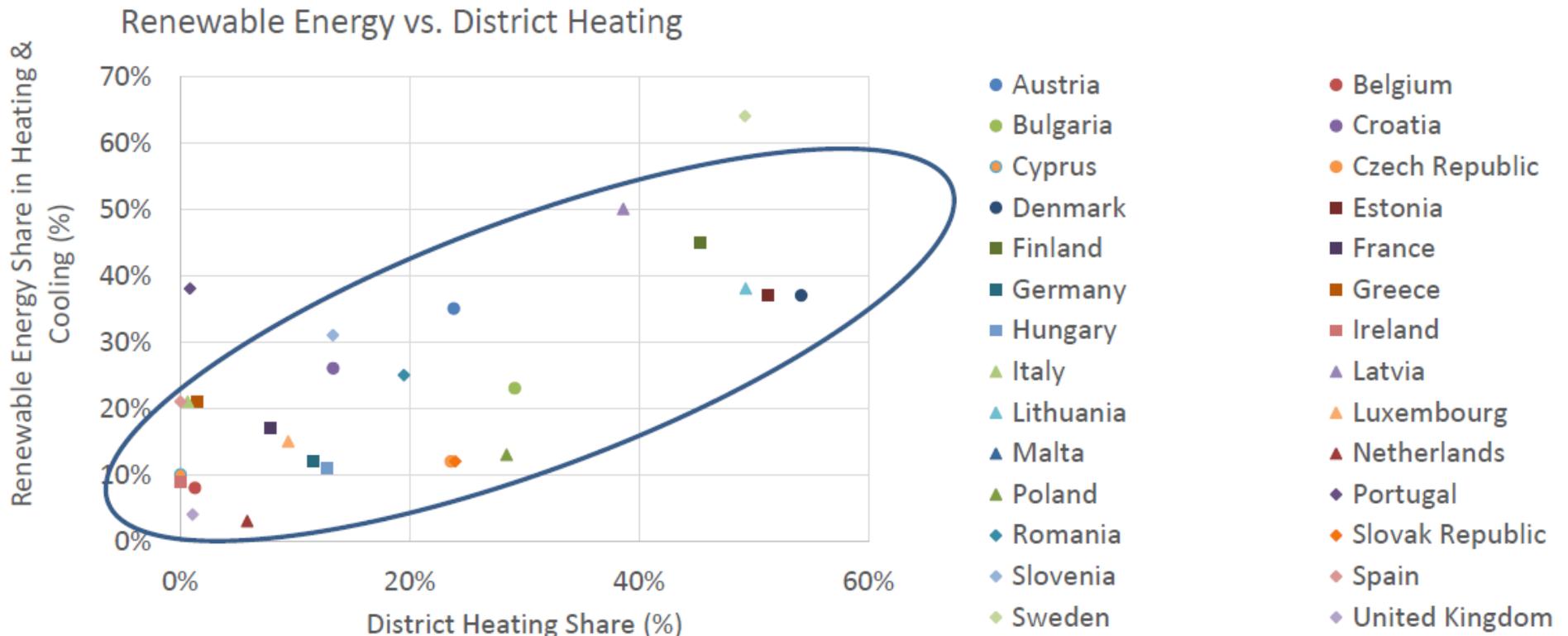
電力部門だけではなく、熱部門でも自然エネルギーの割合が高い

目標達成国	2020年目標	2017年実績	電力	熱	交通
スウェーデン	49%	54.5%	65.9%	69.1%	38.6%
フィンランド	38%	41.0%	35.2%	54.8%	18.8%
デンマーク	30%	35.8%	60.4%	46.5%	6.8%
エストニア	25%	29.2%	17.0%	51.6%	0.4%
クロアチア	20%	27.3%	46.4%	36.5%	1.2%
リトアニア	23%	25.8%	18.3%	46.5%	3.7%
ルーマニア	24%	24.5%	41.6%	26.6%	6.6%
ブルガリア	16%	18.7%	19.1%	29.9%	7.2%
イタリア	17%	18.3%	34.1%	20.1%	6.5%
チェコ	13%	14.8%	13.7%	19.7%	6.6%
ハンガリー	13%	13.3%	7.5%	19.6%	6.8%
EU28カ国	20%	17.5%	30.7%	19.5%	7.6%

出典：Eurostatデータより作成

Heat Roadmap Europe: 地域熱供給の導入率

地域熱供給の導入率が高い国ほど自然エネルギー熱の割合が高い

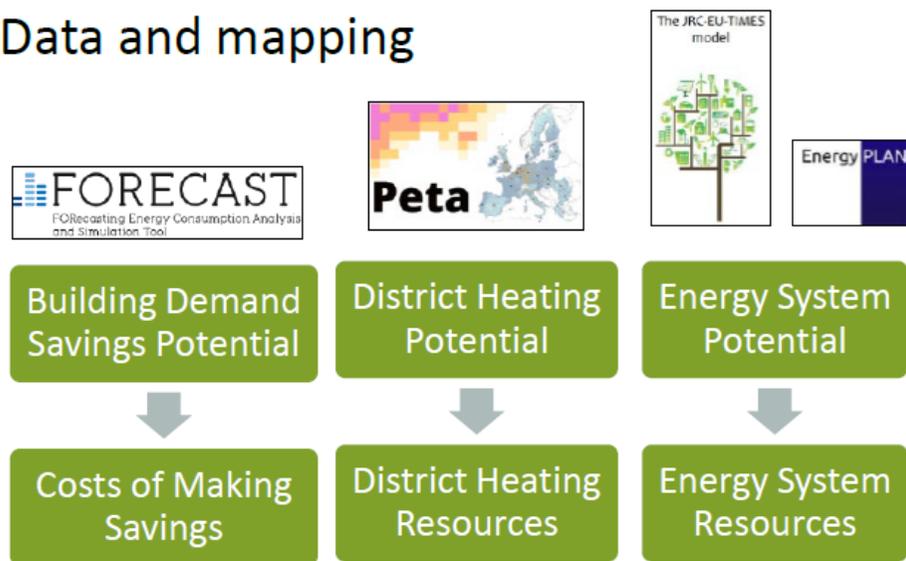


<https://heatroadmap.eu/>

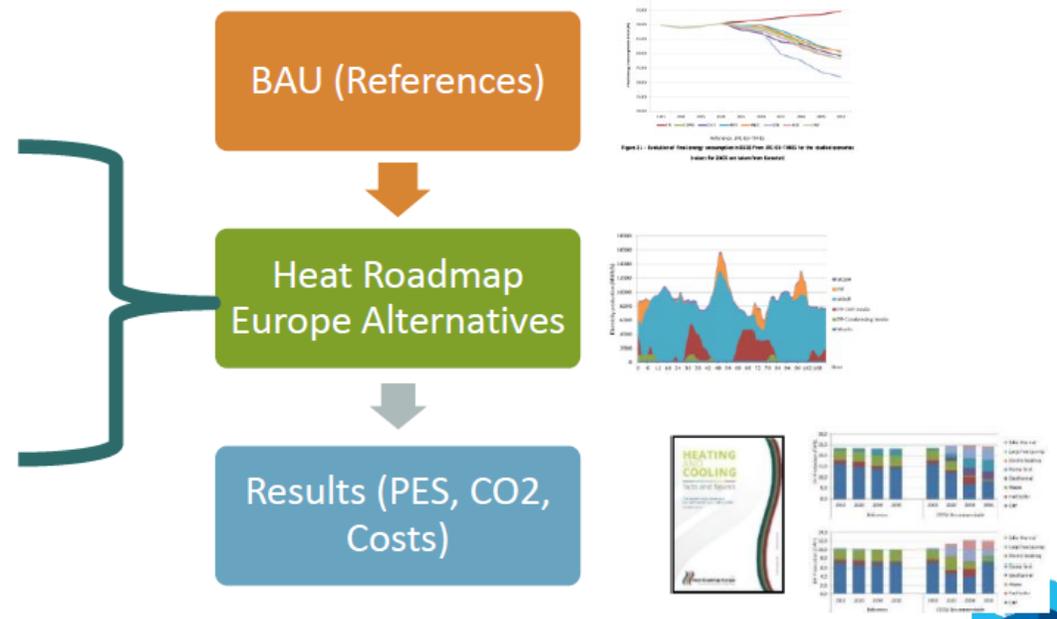
Heat Roadmap Europe: EUにおける熱ロードマップ策定手法

- FORECASTツール: 建物の需要削減ポテンシャル分析
- Peta熱需要マップ: 地域熱供給ポテンシャル・資源量分析
- EnergyPLAN: エネルギーシステム分析

Data and mapping



Energy System analyses



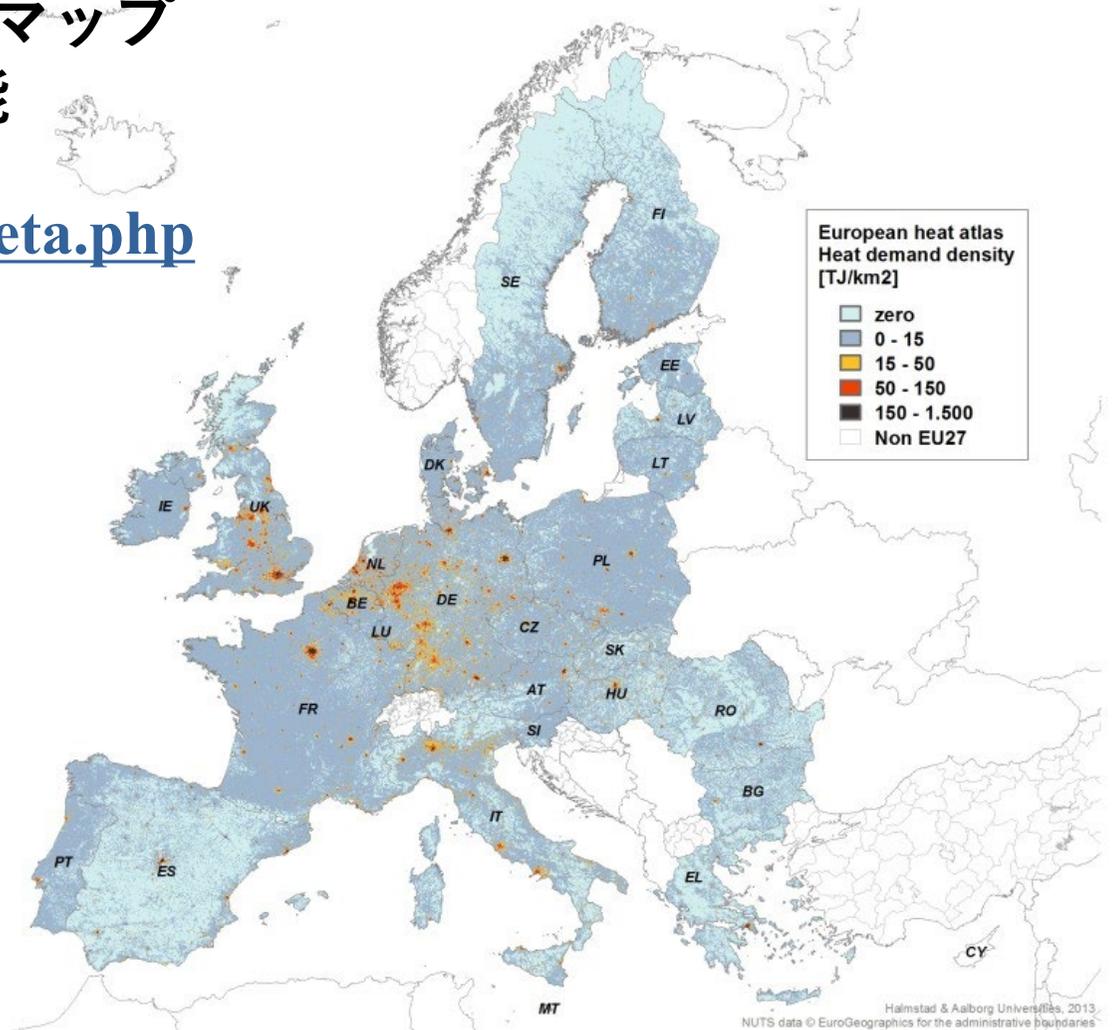
<https://heatroadmap.eu/>

欧州全域の再エネ熱マップ： Peta: the Pan-European Thermal Atlas

Peta4.2: 欧州全域の再エネ熱マップ

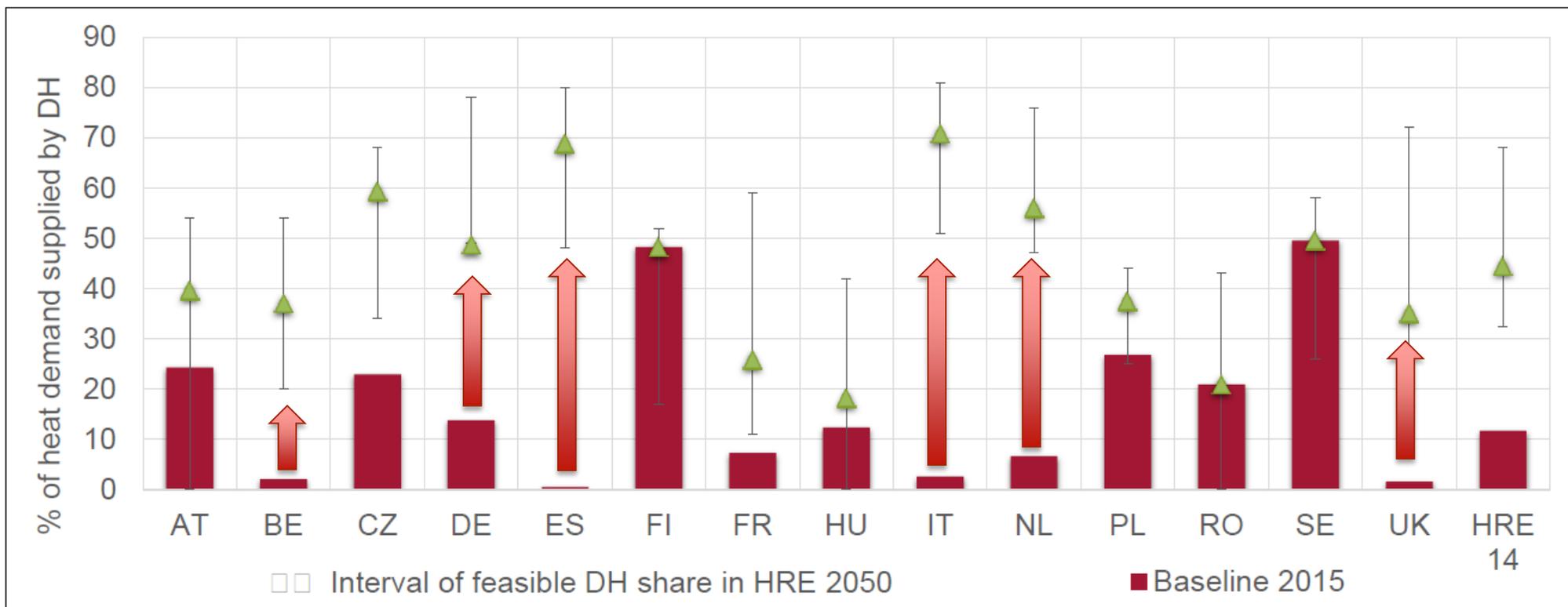
- 10種類のマップが利用可能

<http://www.heatroadmap.eu/peta.php>



Heat Roadmap Europe: EU各国の地域熱供給普及率

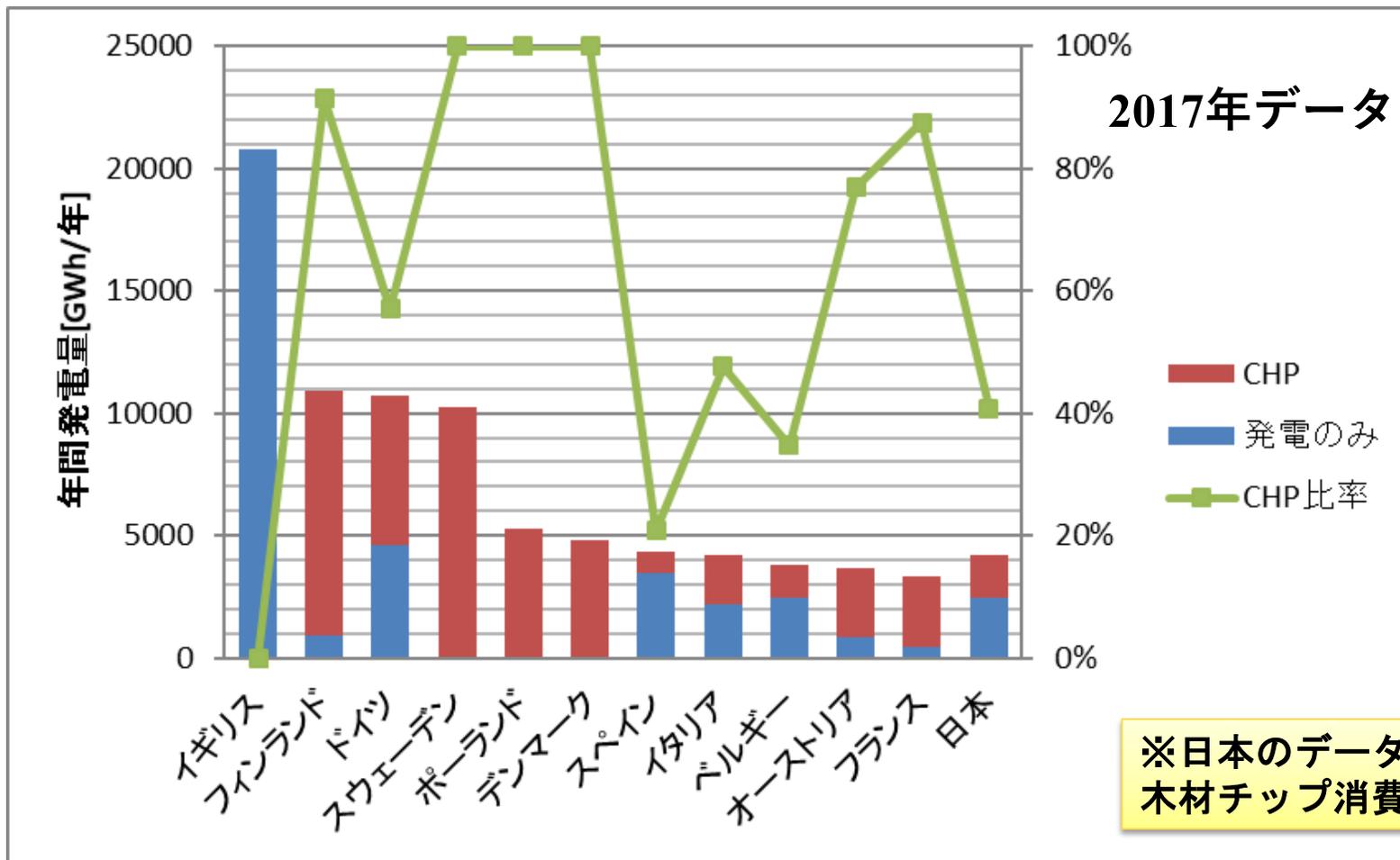
現状(2015年)の地域熱供給普及率と推奨される普及率



<https://heatroadmap.eu/>

EUの国別の木質バイオマス発電の年間発電量(2017年)

英国以外の国では、木質バイオマス発電の主力はCHP(熱電併給)
EU28カ国全体では58%がCHPによる発電

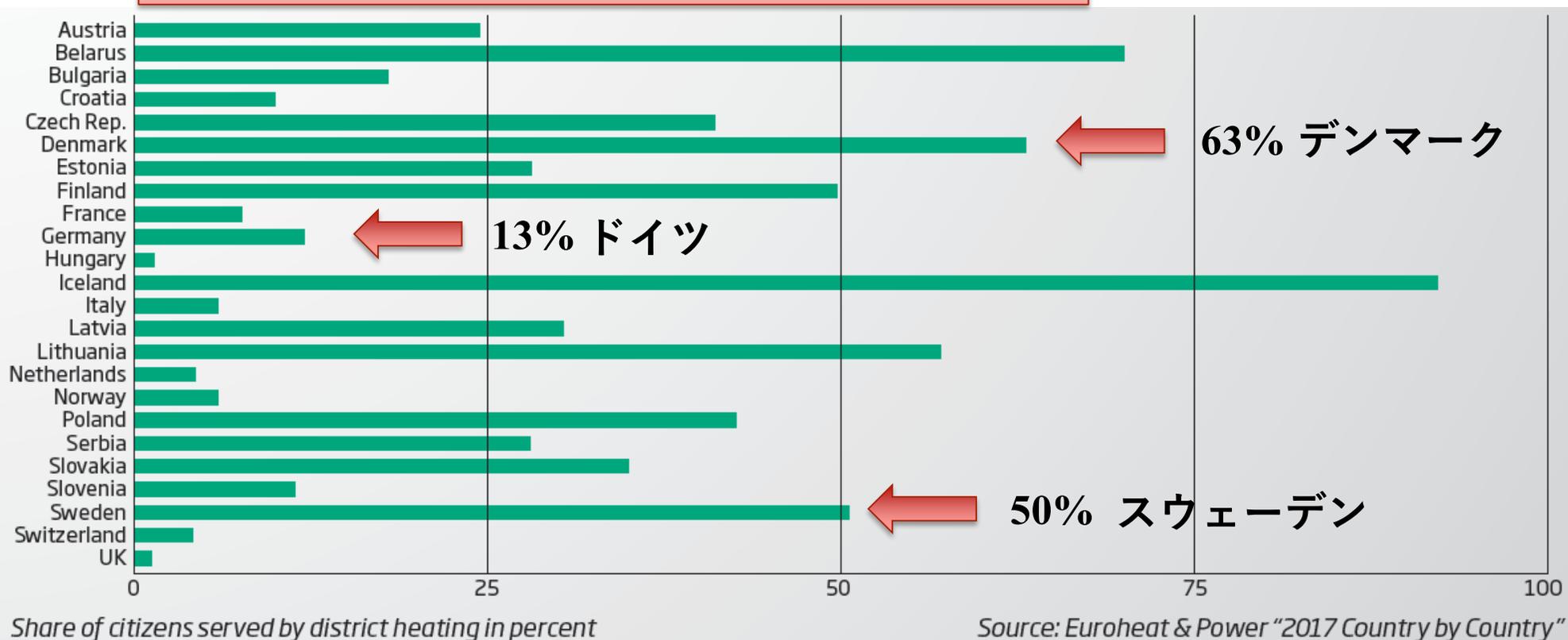


出典：EurObserv'ERデータ等より作成

欧州(EU)の地域熱供給

- 人口あたりで最も地域熱供給の普及率が高いアイスランド(90%以上)
- デンマークは60%以上で、ベラルーシ(70%以上)に次ぐ普及率

地域熱供給の普及率(人口あたり)2015年



デンマークと日本の地域熱供給の比較

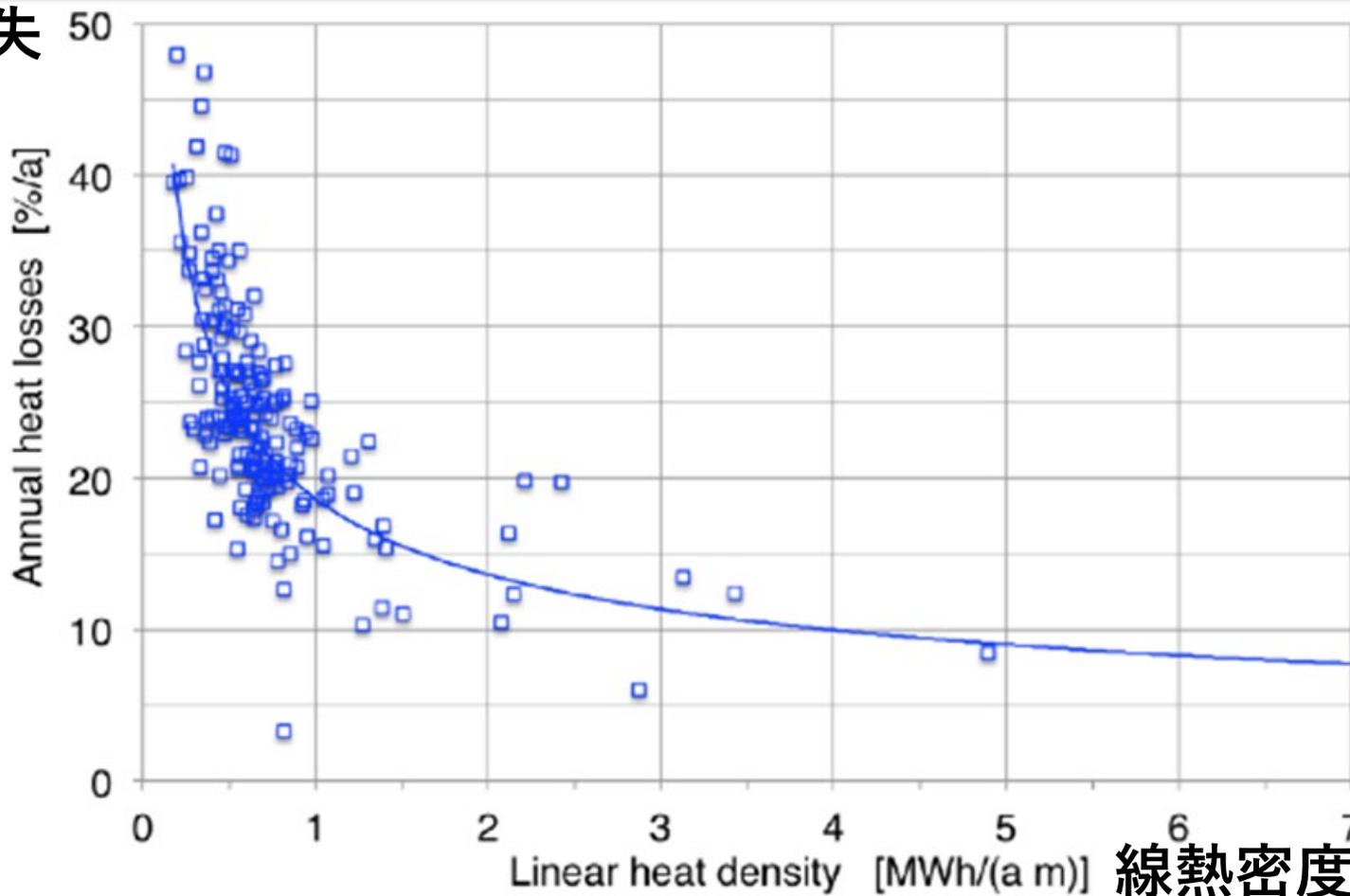
- デンマークの人口あたりの地域熱供給の使用量は日本の100倍
- 日本の地域熱供給の線熱密度はデンマークの約10倍

指標	デンマーク	日本	デンマーク/日本
人口(2016年)	5,710,000	127,000,000	0.04
面積	43,094 km ²	377,972 km ²	0.11
販売熱量(2013年)	105,563 TJ/a	22,902 TJ/a	4.6
年間売上額(2013年)	2,945 M EUR	1,103 M EUR	2.7
熱導管総延長2013年 (2009年)	29,000 (28,000) km	672 (736) km	43 (38)
DH総数	394	139	2.8
線熱密度	3.6 GJ/年 m	34.1 GJ/a年 m	0.11
人口当たり導入量	18.5 GJ/Capita	0.18 GJ/Capita	103
熱平均価格	0.028 EUR/MJ	0.048 EUR/MJ	0.58

デンマークの地域熱供給： 線熱密度と熱損失

- デンマークでは分散型の地域熱供給の熱密度が比較的低いため、地域熱供給ネットワークの熱損失が20%を超える地域が多い。

熱損失



エネルギー
効率を向上
し、脱炭素
化のため
第4世代地
域熱供給へ

出所：IEA Bioenergy Task32 “Status Report on District Heating Systems in IEA Countries”

デンマークの第4世代地域熱供給(4DH)

- 管理のしやすさコスト削減のため、熱供給システムの温度を下げている、低温熱源の利用や地中熱利用などが可能となっている(第4世代地域熱供給)。

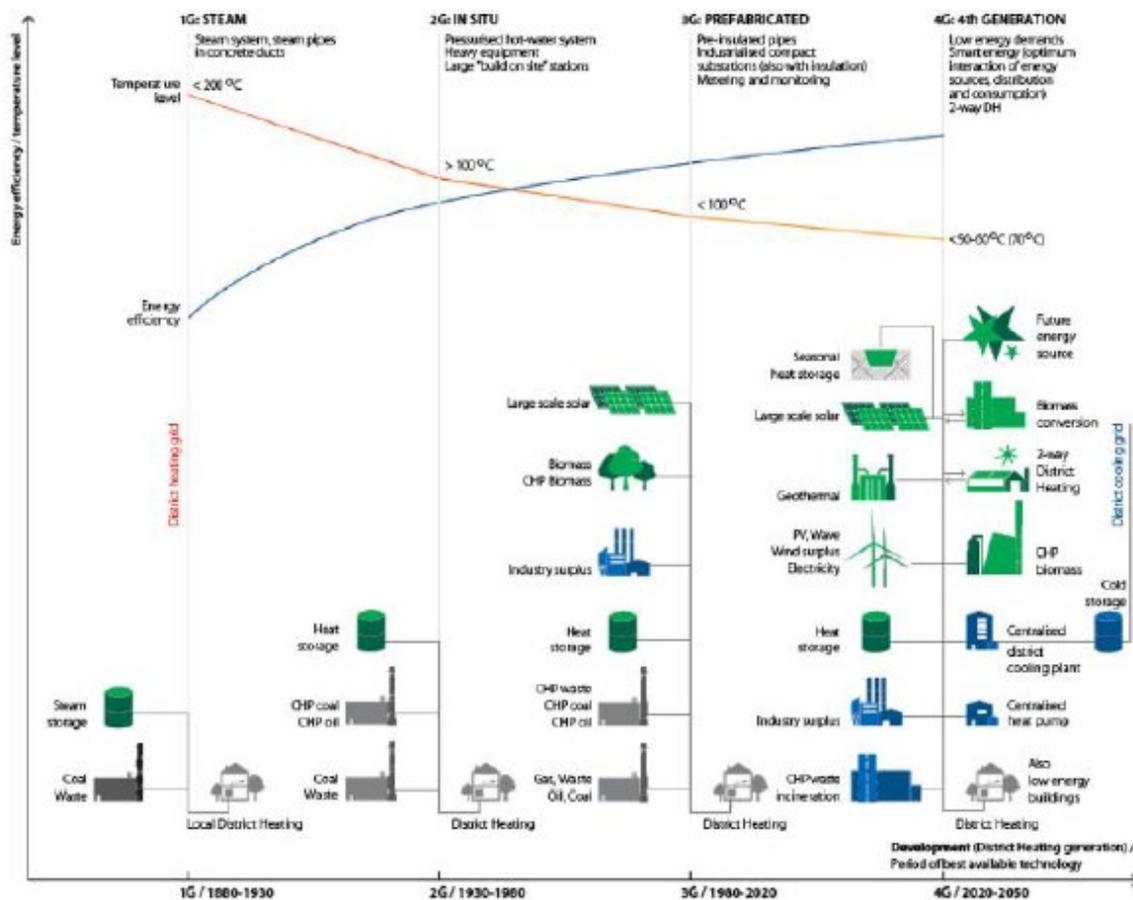


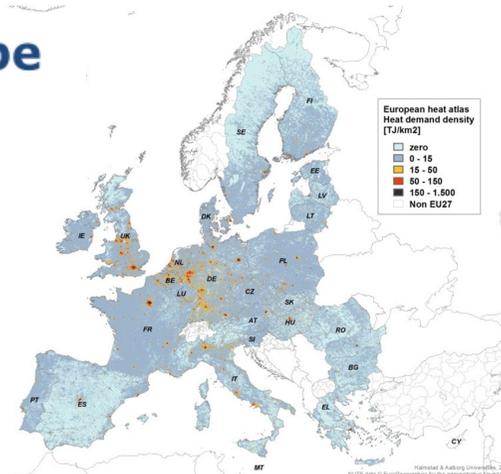
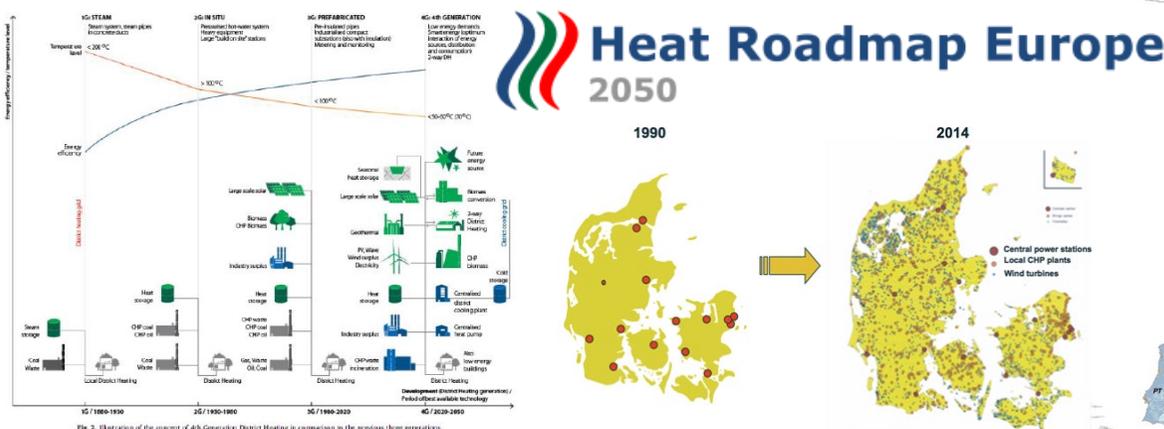
Fig. 2. Illustration of the concept of 4th Generation District Heating in comparison to the previous three generations.

- 第1世代：蒸気(<math>< 200^{\circ}\text{C}</math>)
- 第2世代：高温水(>math>100^{\circ}\text{C}</math>)
- 第3世代：温水(<math>< 100^{\circ}\text{C}</math>)
- 第4世代：低温水(<math>< 50^{\circ}\text{C}</math>)

出所：Henrik Lund, et. al “4th Generation District Heating(4GDH) Integrating smart thermal grids into future sustainable energy system” Energy 68(2014) 1-11

第4世代地域熱供給フォーラム(4DHフォーラム)

- 自然エネルギーの熱政策の実現や熱利用の普及のための調査・研究・意見交換・交流の場として、ISEPでは、デンマーク関係機関との協力のもとで、関連する研究者・行政・NGOなどで構成される「第4世代地域熱供給フォーラム」(略称：4DHフォーラム)を2018年10月に立ち上げた。
- パリ協定に基づく欧州の熱戦略やロードマップに基づく第4世代地域熱供給の知見・経験の共有を図るとともに、国内外での会議への参加や研究会・シンポジウムを開催し、国内での自然エネルギー熱利用普及のためのネットワーク形成を目指す。



4DHフォーラム：主な活動内容と目標

- 2018年度の4DHフォーラムの活動として関係者による研究会の開催や関連する国際会議(主に欧州)への出席、企業・自治体・一般向けのシンポジウム等を企画し開催する。
- 今年度からフォーラムを始動し、2019年度にかけて活動を進めて行くため、短期的には二年次に渡る活動期間とする。
- また活動の成果を一定のアウトプットとして一般公開して、多くの関係者が自然エネルギー熱利用の普及のために活動するプラットフォームを構築することを目標とする。

特集ページ: <https://www.isep.or.jp/4dh-forum/>

- ・ 2018年10月4日：第1回研究会開催
- ・ 2018年11月13日～14日：4DH国際会議(デンマーク・オールボー)
- ・ 2018年12月6日：第2回研究会開催
- ・ 2019年3月14日：第3回研究会 & 公開シンポジウム開催予定
- ・ 2019年度：研究会(数回開催予定)
- ・ 2019年9月：デンマーク地域熱供給視察ツアー(予定)
- ・ 2019年9月10～11日：4DH国際会議(デンマーク・コペンハーゲン)参加予定
- ・ 2020年3月：4DH国際会議(日本)開催予定