

第4世代地域熱供給(4DH)フォーラム 温熱政策の確立と自然エネルギー転換へ

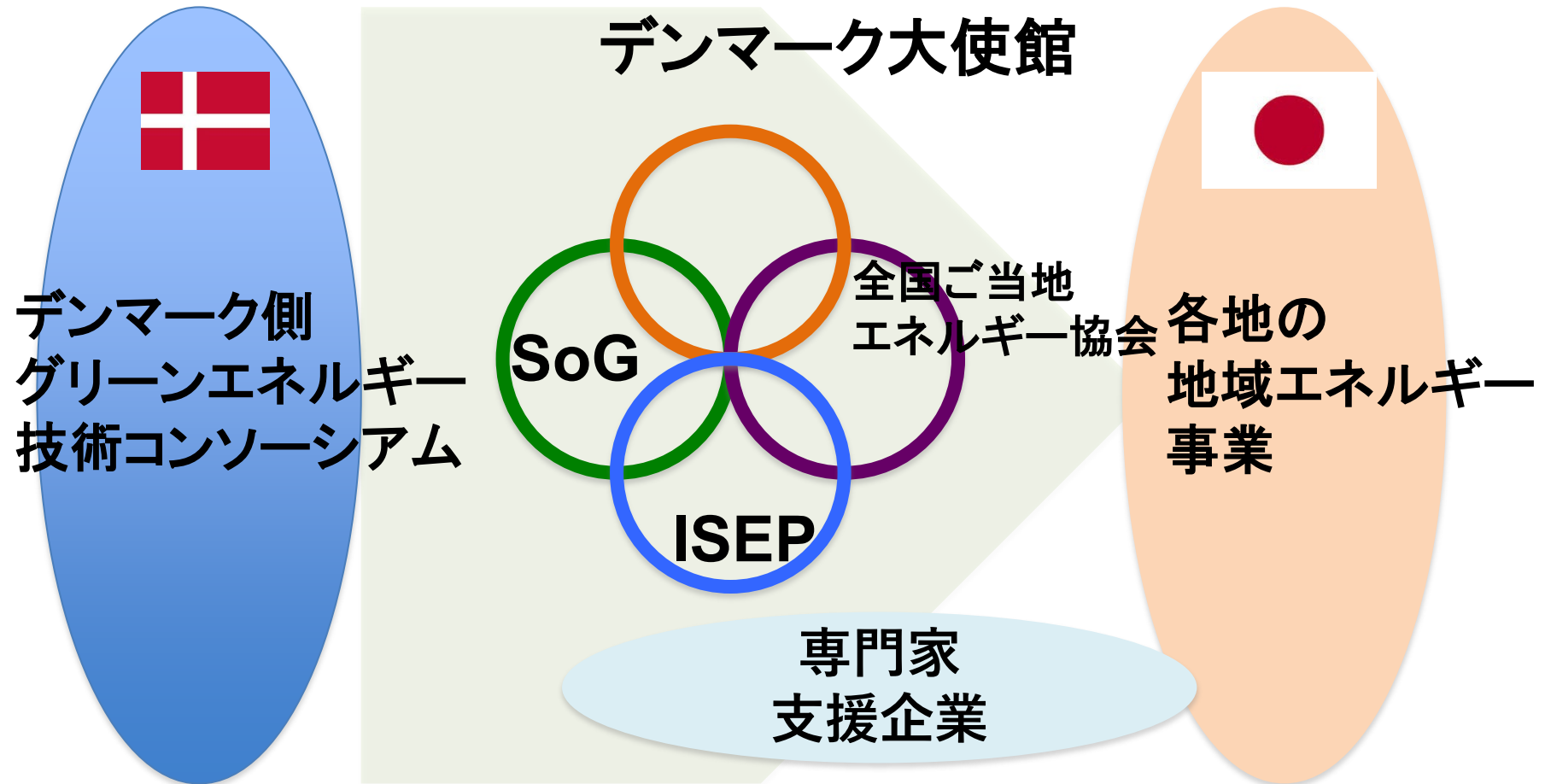
<https://www.isep.or.jp/4dh-forum/>

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所

2019年11月1日

デンマーク技術移転プログラム

デンマーク官民共同組織(SoG)によるグリーン技術移転促進プログラム



4DHフォーラム：主な活動内容と目標

- 日本における4DHコンセプトの普及啓発
- 温熱政策や温熱技術の確立とアップデート
- 技術ガイドラインの策定と長期的なヒートロードマップの作成

- ・ 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
- ・ 2019年7月25日：第4回研究会開催
- ・ 2019年9月8日～13日：デンマーク地域熱供給視察ツアー実施
- ・ 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
- ・ 2019年10月7日：4DHワークショップ(オールボー大オストゴー教授)
- ・ 2019年10月28日：4DHセミナー(札幌)、11月1日：4DHセミナー(東京)
- ・ 2019年11月20日：第5回研究会、2020年1月～2月：第6回研究会
- ・ 2020年3月13日：4DH国際会議（日本）開催予定

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

デンマークの第4世代地域熱供給(4DH)

システム全体の高効率化と再エネ・廃熱統合のため低供給温度と高い往還温度差

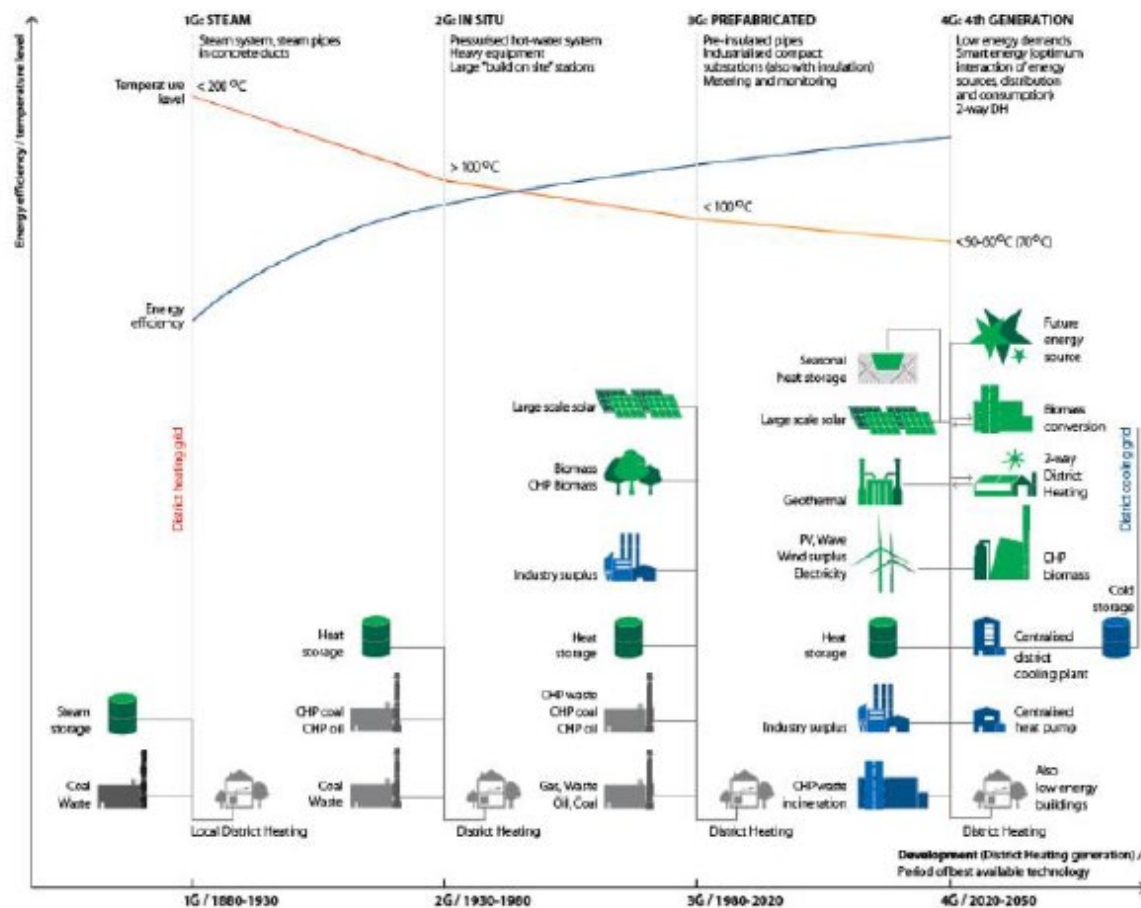


Fig. 2. Illustration of the concept of 4th Generation District Heating in comparison to the previous three generations.

- 第1世代: 蒸気(<200°C)
- 第2世代: 高温水(>100°C)
- 第3世代: 温水(<100°C)
- 第4世代: 低温水(<50°C)

往還温度差

日本 10度以下

第3世代 約20度

第4世代 25度以上

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

エネルギー市場の比較:電力、都市ガス、LPガス、地域熱供給

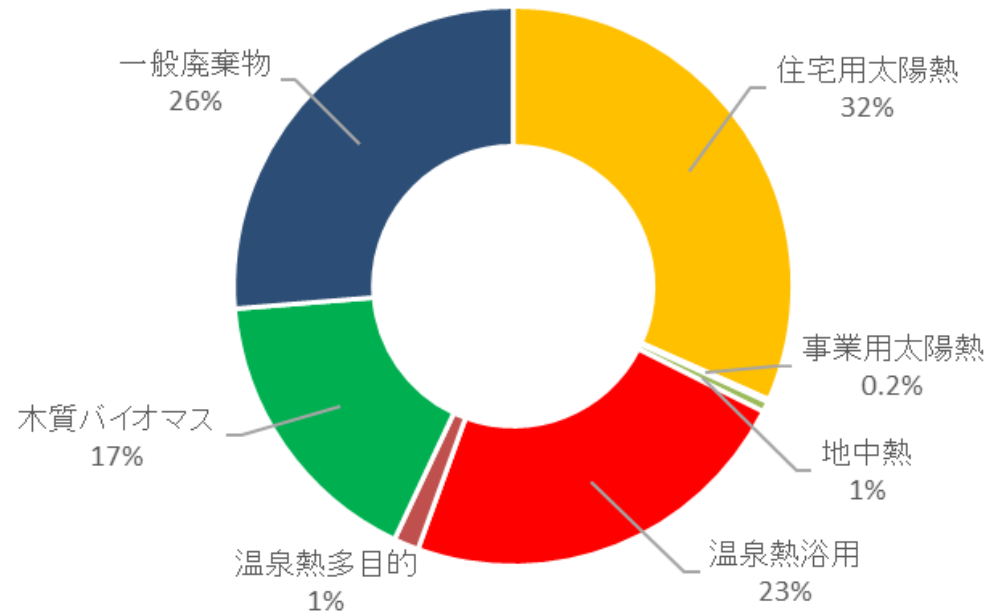
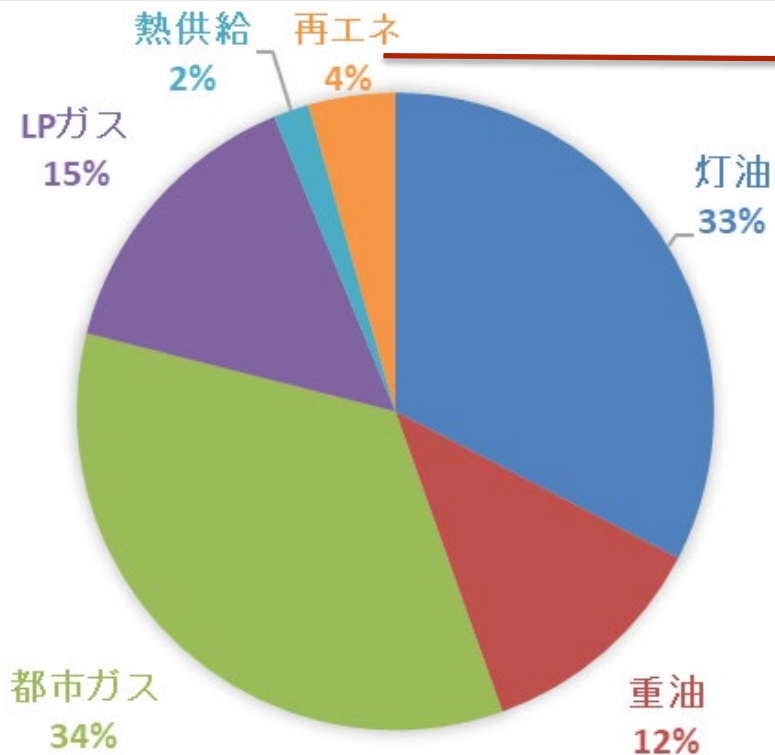
日本国内の地域熱供給の市場は電力やガスの市場に比べてとても小さい

	電力市場	都市ガス市場	LPガス市場	地域熱供給
供給エリアのシェア	100%	6%	94%	0.01%
消費者数	8400万人	2900万人	2400万人	3.6万人
市場規模	18 兆円	5 兆円		1400億円
従業員数	130,000人	32,400人		2500人
導管距離		259,000 km	---	646 km
自由化時期	2016年度	2017年度	自由化済み	2016年度
備考	600以上の小売電気事業者 (10旧一般電気事業者)	約200社	約2.1万社	76社, 134地域 (2017年)

出所:経産省資料などから作成

日本国内の熱需要(産業部門を除く)に対する再生可能エネルギーの割合

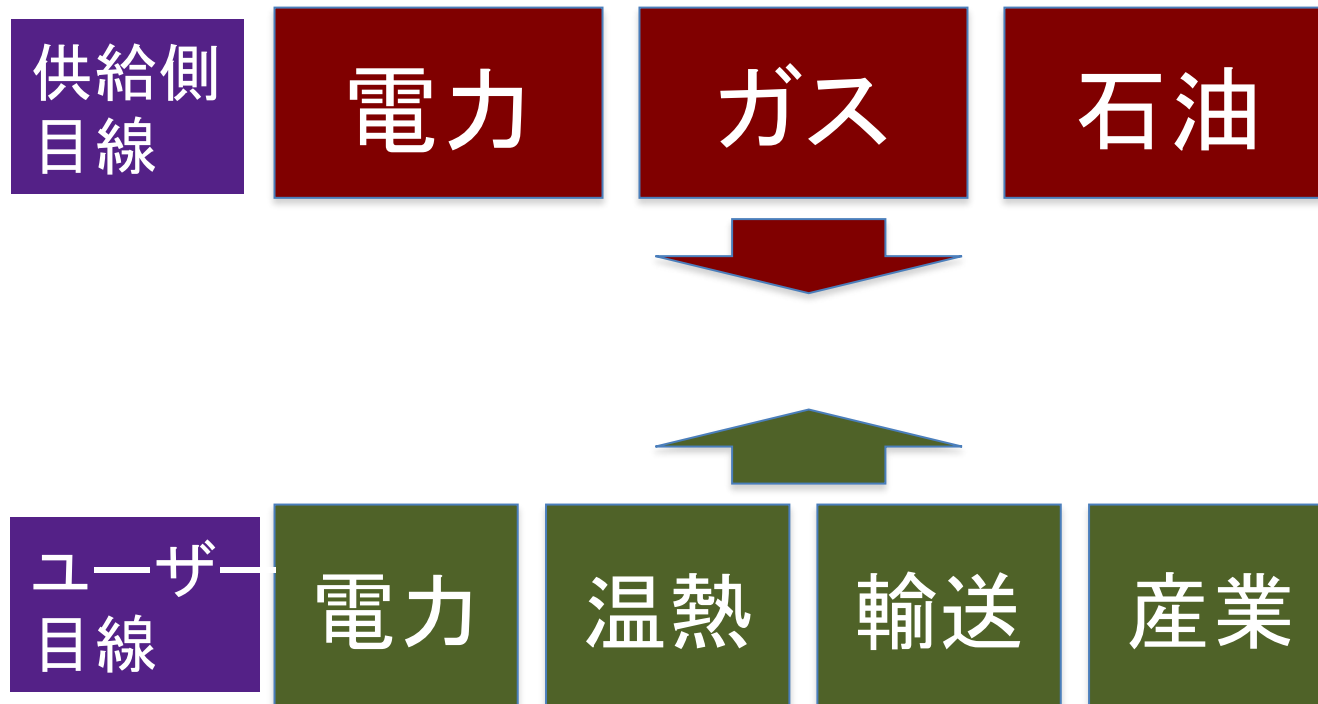
- 日本国内の熱需要*に対する地域熱供給の割合は2%程度
- 日本国内の熱需要*に対する再生可能エネルギーの割合は4%程度



*民生部門および農林水産部門の熱需要

「人々のための温熱政策」へ

- 「温熱政策」の歴史的な不在
- エネルギー産業による「草刈り場」



自然エネルギー100%を目指すデンマーク Denmark toward 100% Renewable

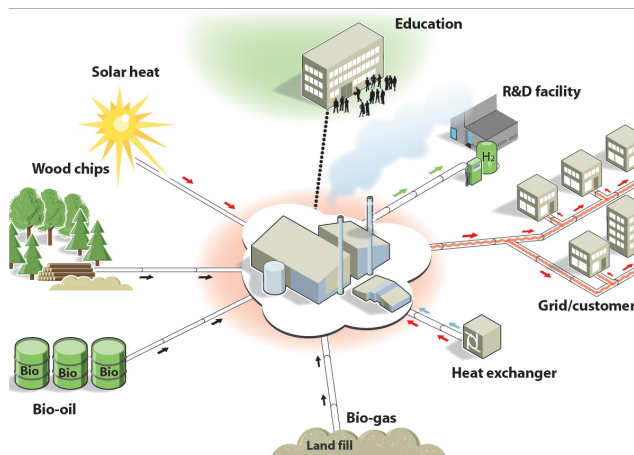
2015

District heating

64%

Wind power

40%



2020

70%

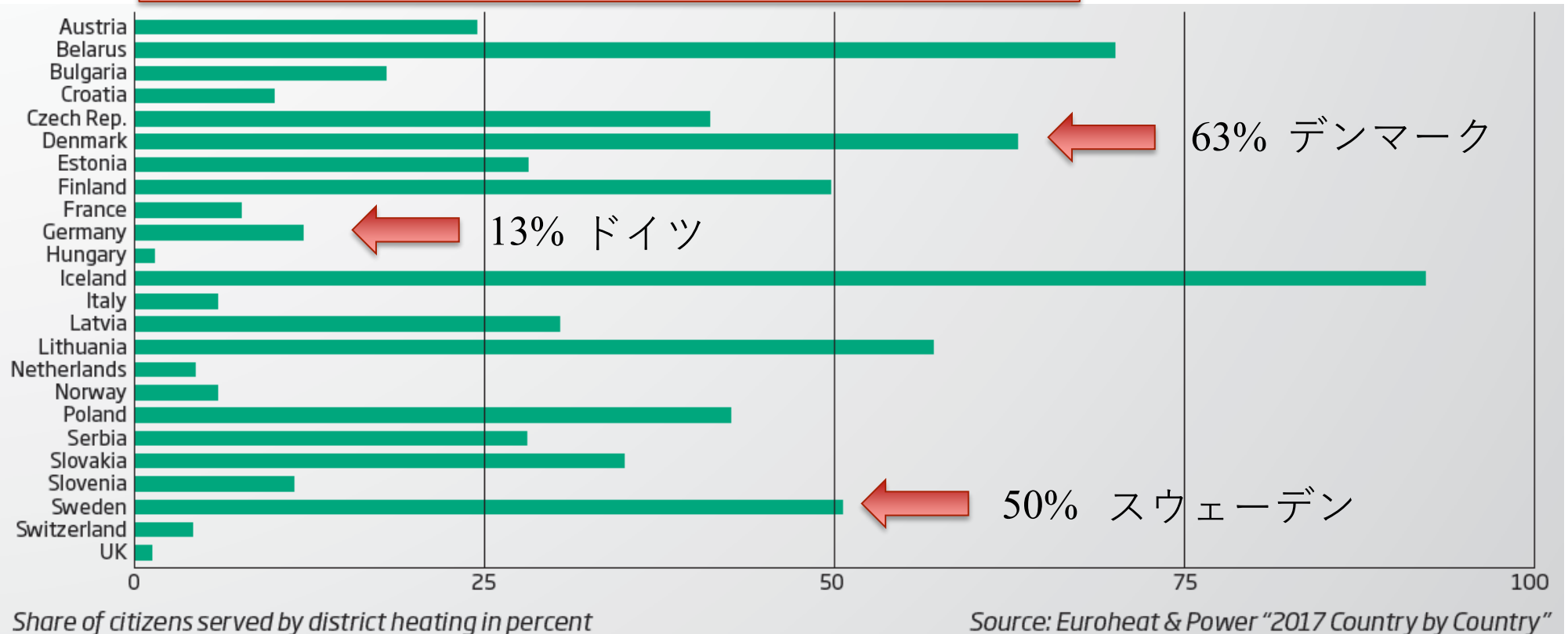
50%

2050年までに自然エネルギー100%

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

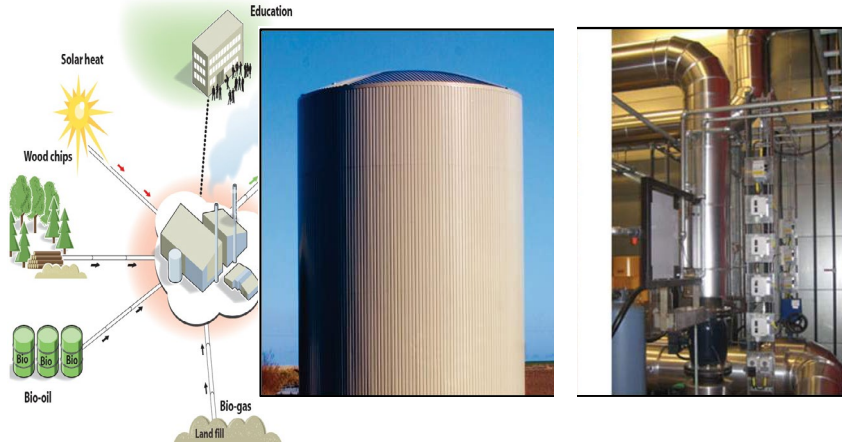
地域熱供給の普及率(人口あたり)2015年



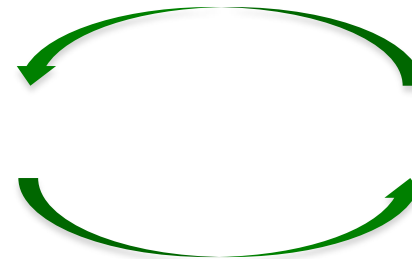
出所：State of Green 「デンマーク地域熱供給白書」

電力と温熱との相互スマート化

地域熱供給＋CHP＋HP＋貯湯タンク

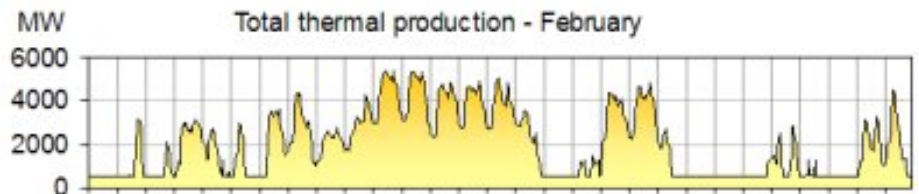
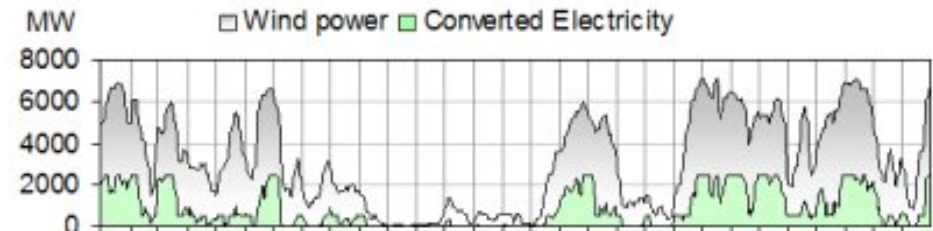


風力発電



1. 風力の変動を補完するコジェネ
2. 温熱の変動は貯湯
3. 余剰風力を温熱化して貯湯
4. 余剰風力で風力ガス(メタン化)

Wind power and electricity converted to heat - February



デンマークの地域熱供給マップ

Dronninglund村

Løgstør町

Nordby/Mårup
(サムソ島)

コペンハーゲン
周辺地域

Brønderslev町

オールボー

プラントの種類(容量>1 MW)

- 集中型プラント
- 分散型プラント
- 小規模分散型、及び自家用プラント

----- 天然ガス網

天然ガス網

- バイオ燃料
- 天然ガス
- 石炭
- 重油
- 太陽熱
- その他
- 前年に稼働なし

供給エリア

- 地域熱供給
- 都市ガス

0 25 50 100 キロメートル

プラントの種類(容量>1 MW)

- 集中型プラント
- 分散型プラント
- 小規模分散型、及び自家用プラント

----- 天然ガス網

天然ガス網

- バイオ燃料
- 天然ガス
- 石炭
- 重油
- 太陽熱
- その他
- 前年に稼働なし

供給エリア

- 地域熱供給
- 都市ガス

デンマークの事例(1): オールボー地域の地域熱供給システム

オールボー地域熱供給会社 (34000ユーザー、最大需要800MW)



3.セメント工場の排熱
(DHの約20%を供給)



1. 蓄熱槽(1.2万m3)と
ポンプ室



4.人工湖
(冷熱供給源)

8.大学病院
(新規需要先)

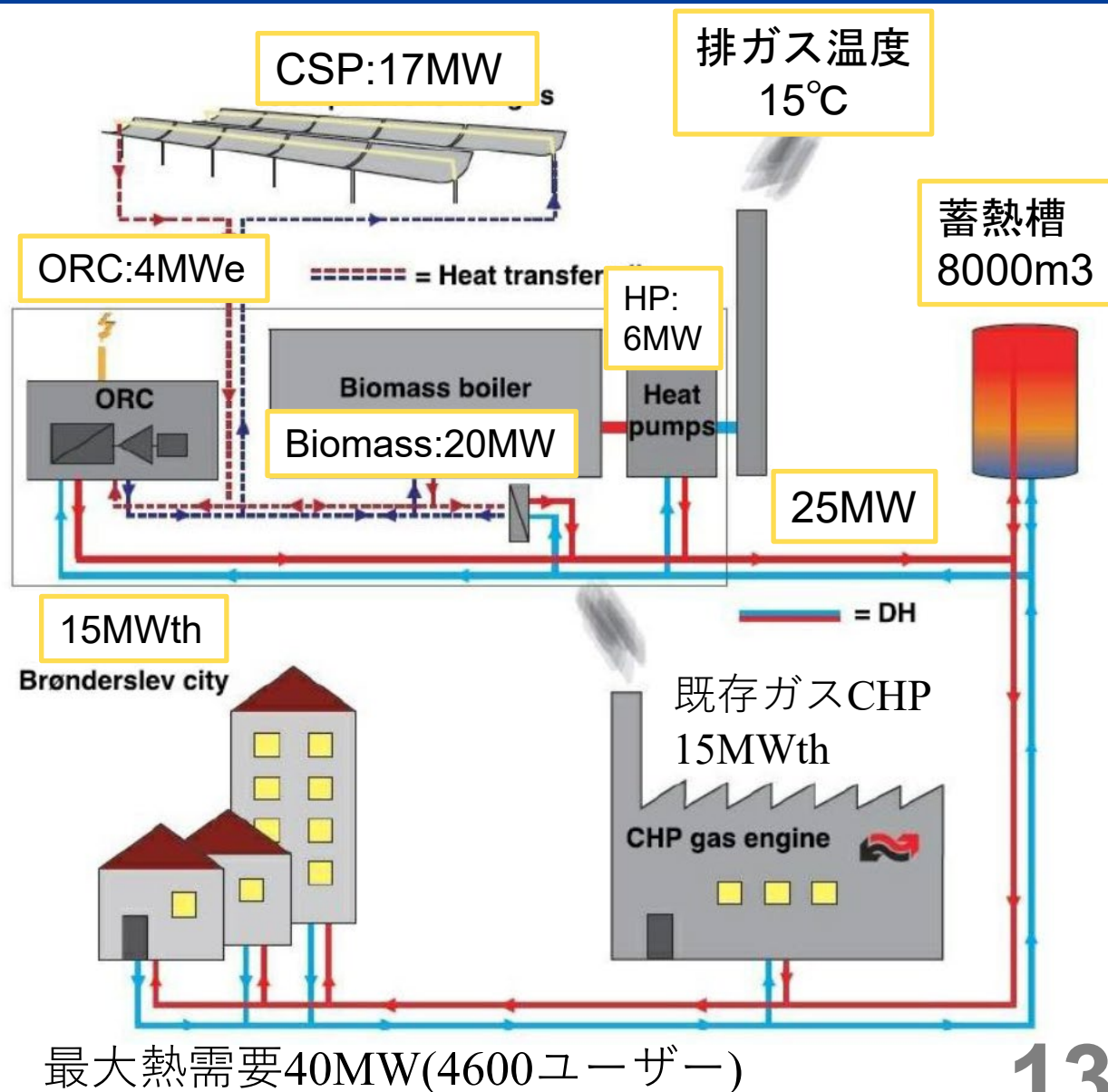
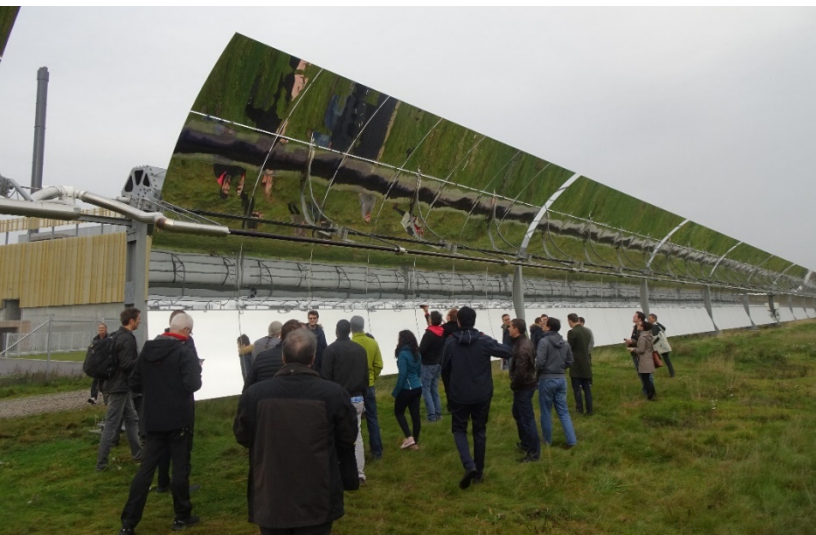


5.石炭火力CHP(500MW)
DHの約50%を供給

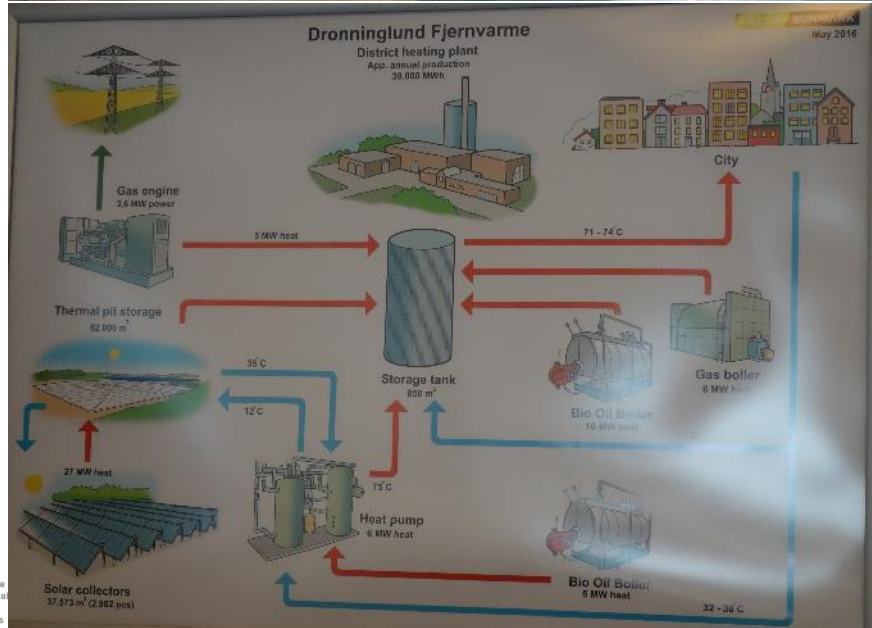
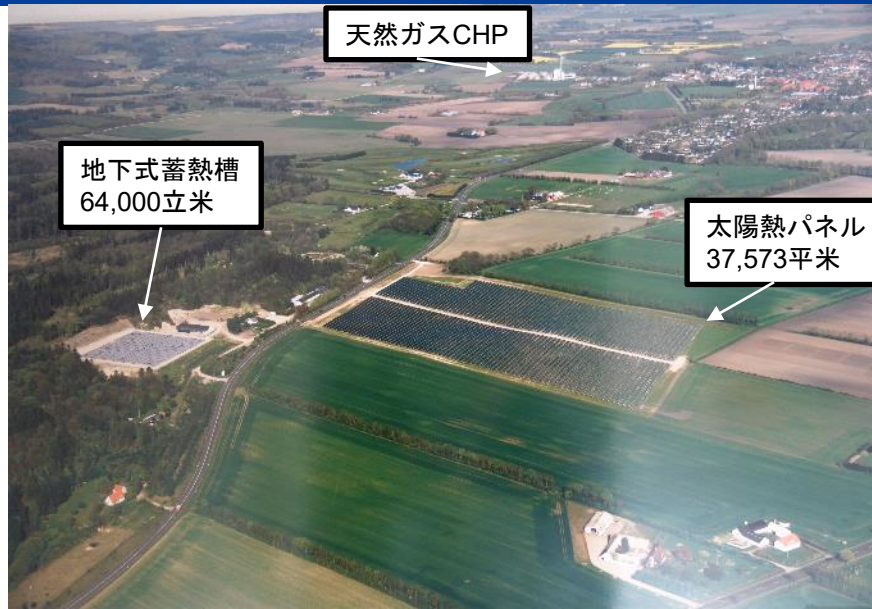


7.廃棄物CHP(60MW)
DHの約25%を供給

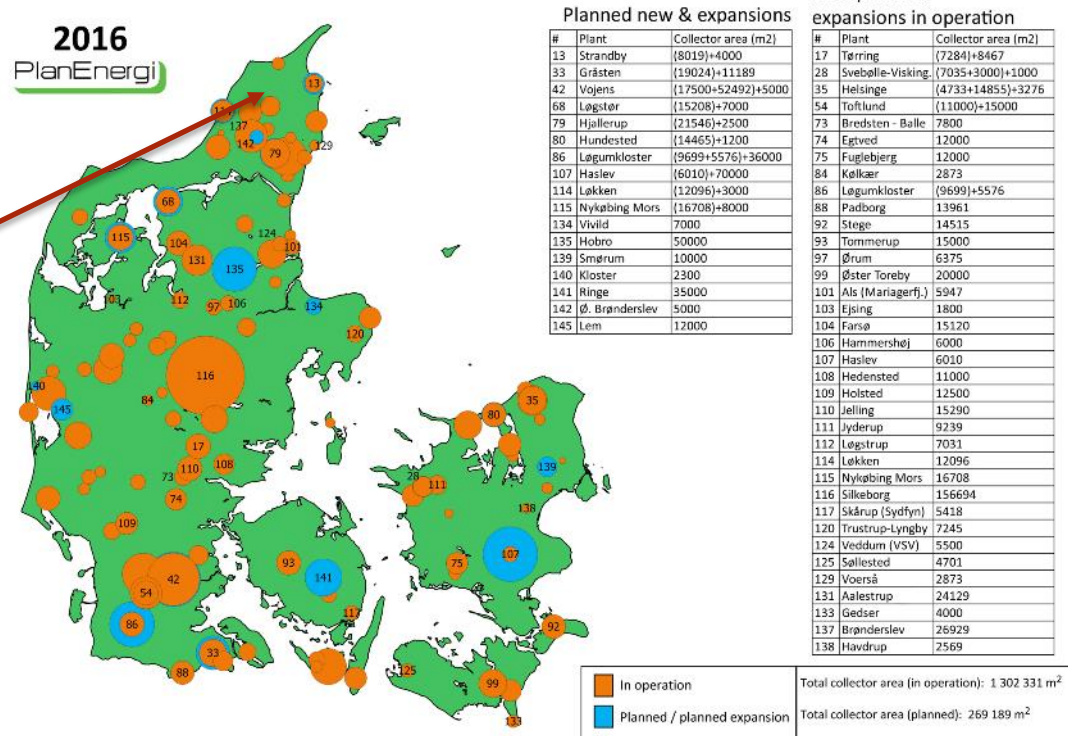
デンマークの事例(2) ORCによるCHPの最新事例 デンマーク北部Brønderslev町でのスマート地域熱供給



デンマークの事例(3): 太陽熱地域熱供給(SDH)システム Dronninglund村(デンマーク北部)



デンマーク国内で100以上のSDHが稼働



1 Dronninglund村(1300世帯)の太陽熱地域熱供給
運転開始: 2014年

太陽熱パネル: 37,573平米

地下式蓄熱槽: 64,000立米

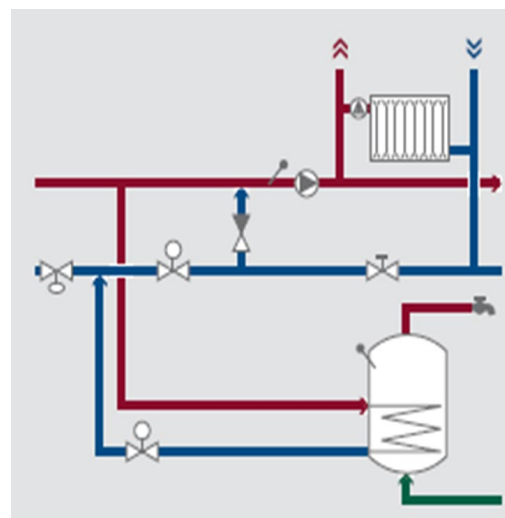
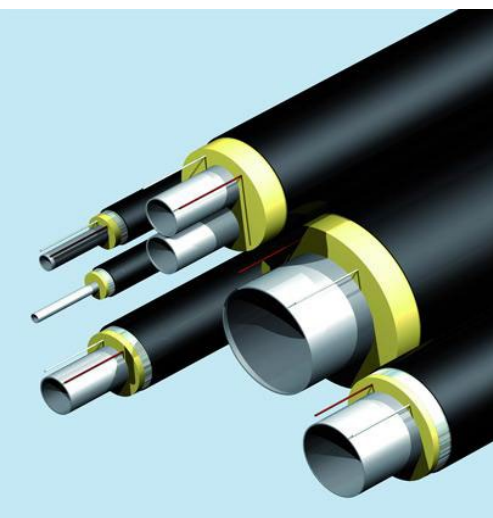
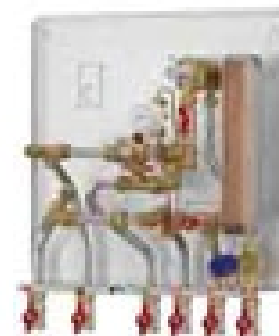
化石燃料削減率: 40%(目標50%)

デンマーク地域熱供給技術の技術交流(導入)

- 断熱パイプ
- 熱交換器
- スマート熱メーター
- 温熱パネル
- 潜熱回収バイオマスボイラー
- パイプ設計の最適化
- etc.



kamstrup



Heat Roadmap Europe 2050プロジェクト

Heat Roadmap Europe 2050

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

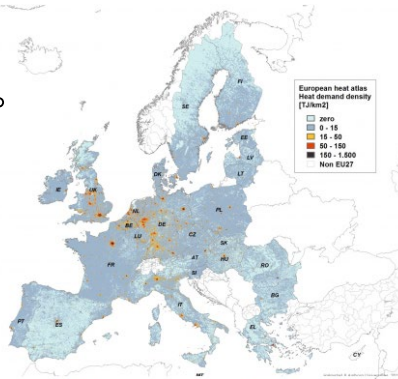


A low-carbon heating and cooling strategy for Europe

欧州の温冷熱の低炭素戦略

4th HRE(Heat Roadmap Europe)

欧州全域
熱需要マップ



PETA

Pan European Thermal Atlas

エネルギー需要分析

FORECAST

FORecasting Energy Consumption Analysis
and Simulation Tool

Energy **PLAN**

エネルギーシステム The JRC-EU-TIMES
分析 model

Advanced energy
system analysis
computer model

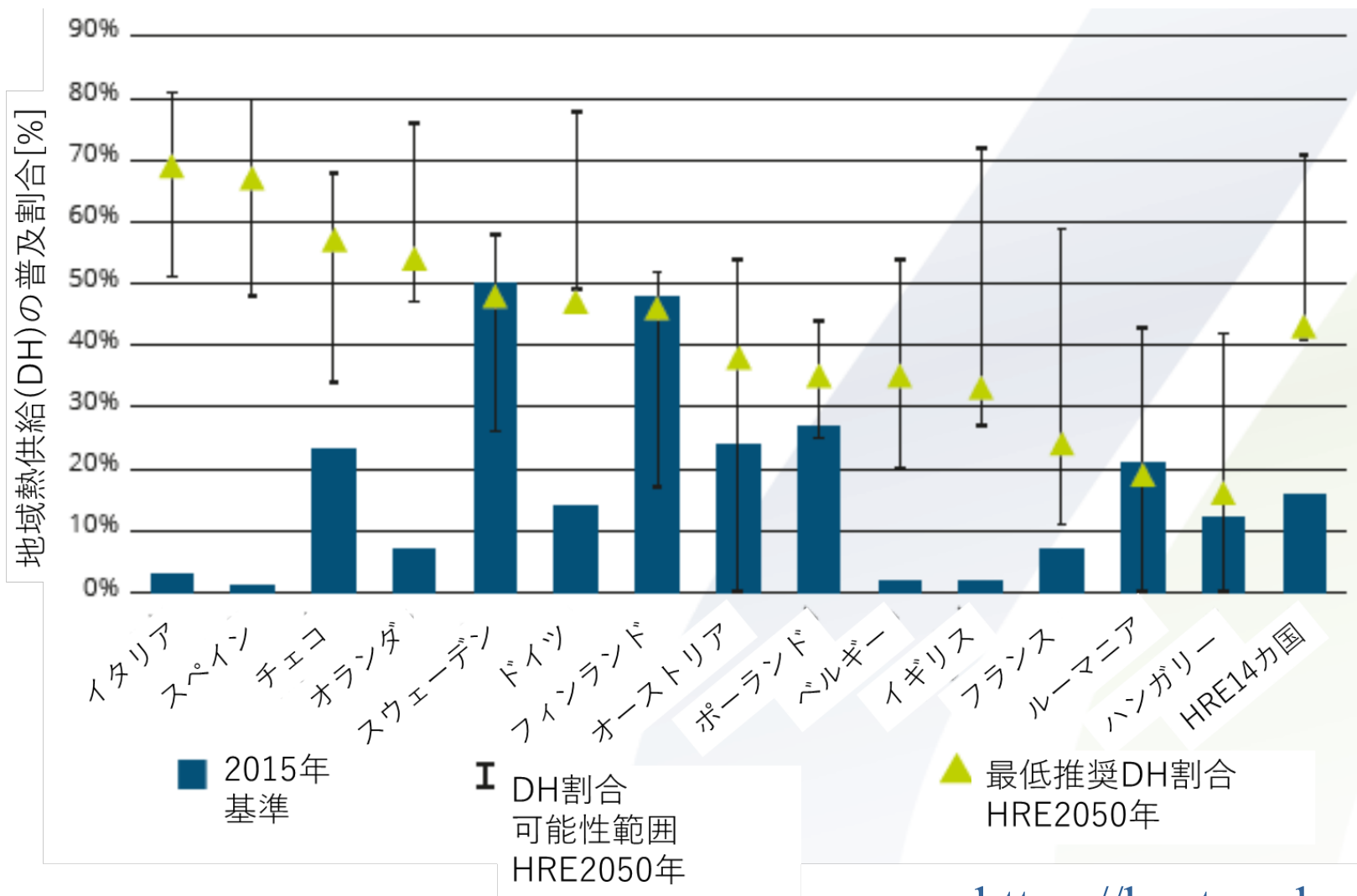
- Build a starting point
- Integrate heat savings
- Comparing network solutions
- Comparing individual heating solutions
- Integrate more excess and renewable heat
- Integrate more renewable electricity in the heating and cooling sectors.
- Optimising and developing Heat Roadmaps



技術モデル分析

Heat Roadmap Europe(5) 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



熱需要マップPeta: the Pan-European Thermal Atlas

Peta4.3: 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>

新機能：

- 排熱マップ(下水、地下鉄など)
- 地域熱供給(DH)推奨導入率
- 検討中：排熱(データセンター、建物など)

アップデート

- 太陽熱ポテンシャル
- 冷熱需要マップ
- 来年予定：地熱、バイオマス



第4世代地域熱供給フォーラム(4DHフォーラム)の取組み

- 再生可能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フォーラム特集ページ: <https://www.isep.or.jp/4dh-forum/>



Plan Community Energy - PlanEnergi社とISEPとの協働



PlanEnergi社は、自然エネルギーの地域エネルギー計画で30年余の歴史を持つ非営利組織で、代表例としてはデンマーク・サムソ島の自然エネルギー100%化の計画から実現まで全てのプロセスを担ってきた

PlanEnergi社とISEPは、双方共に地域エネルギーを支援する志と目的・役割を持つ非営利組織として、2015年7月に包括的な協力協定を締結することで、ISEPのもつ地域エネルギー事業の経験・知見・ネットワークと、PlanEnergi社の経験と技術を組み立てることで、日本への「第4世代地域熱供給」の導入を筆頭に、木質バイオマス・バイオガス・風力発電などデンマークで経験豊富な地域エネルギー事業計画手法を日本に応用してゆく計画・導入・実現化サービスを提供



ISEPと共同でPlan Community Energy社を設立(2019年)

ご清聴ありがとうございました！



第4世代地域熱供給4DHセミナー
2019年11月1日(金)14:00~16:30
主婦会館プラザエフ9F「スズラン」

