

バイオマス産業社会ネットワーク拡大セミナー

木質バイオマス発電と 熱利用の持続可能性

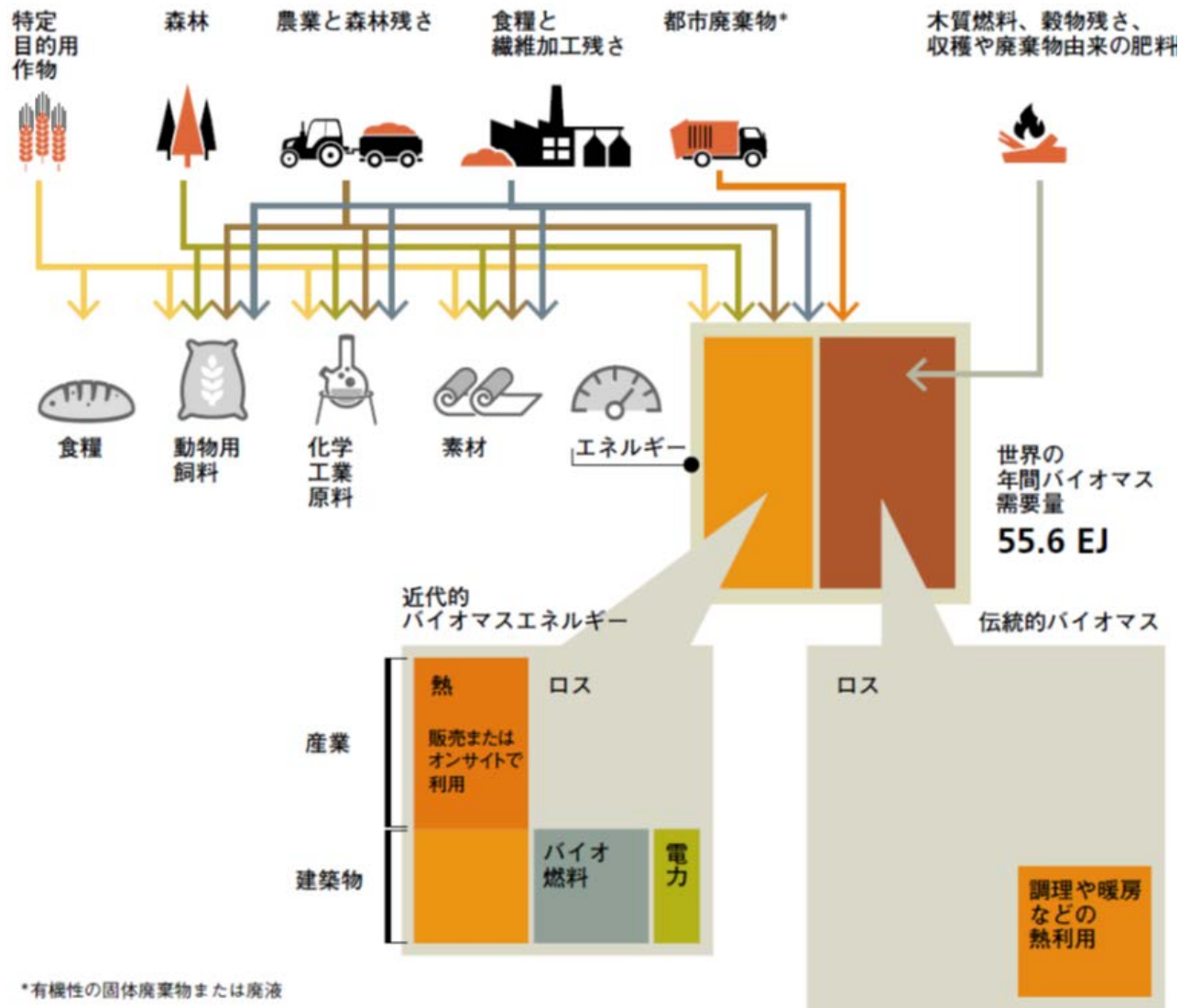
2016年12月7日

松原弘直

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所

バイオマス

世界のバイオマスエネルギーの利用状況

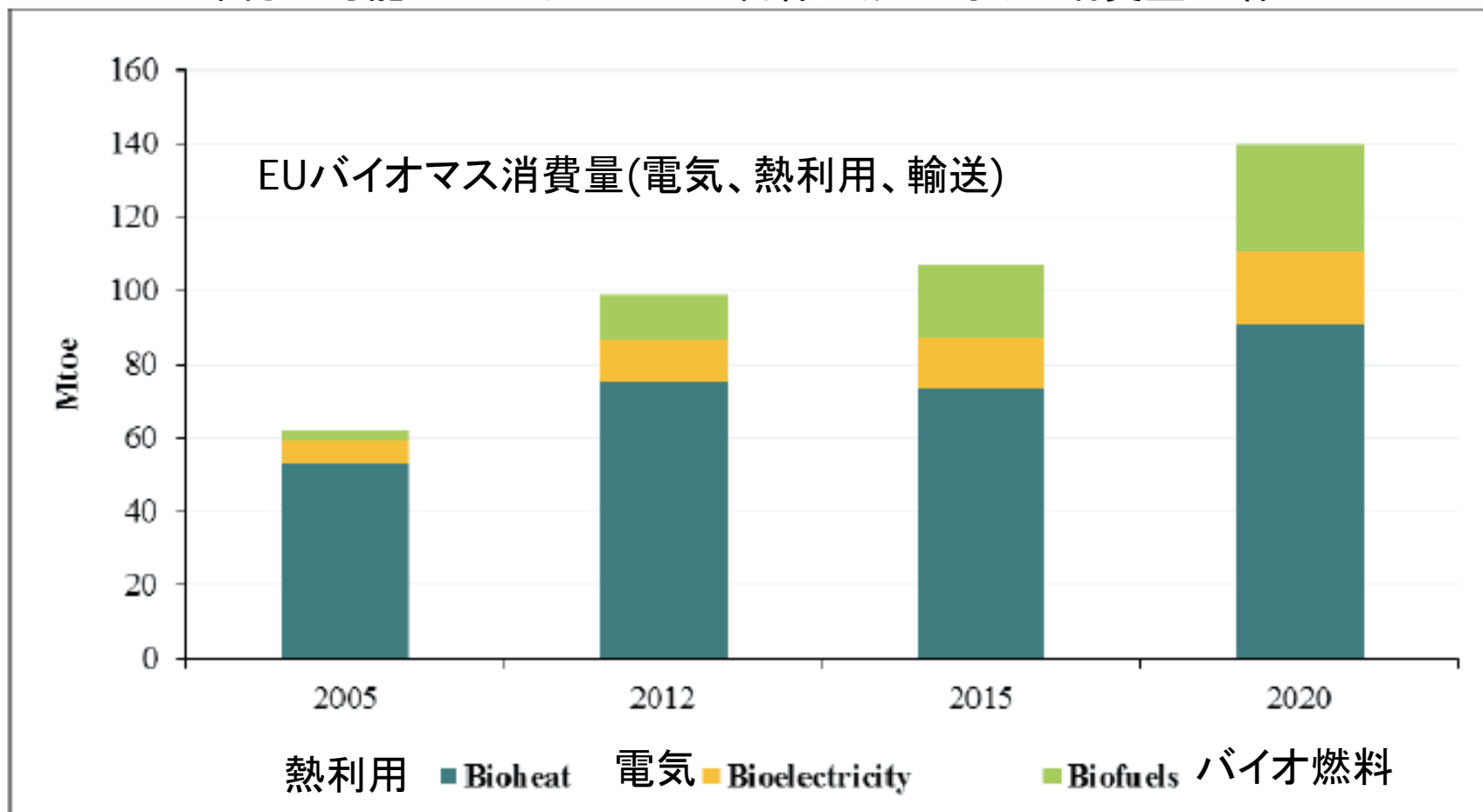


近代的バイオマスの
半分以上は、建築物
や産業での熱利用

出典：自然エネルギー
世界白書
2014(REN21)

EUでのバイオマスエネルギー消費量の推移

2020年再生可能エネルギー20%の目標達成に向けて消費量が増加

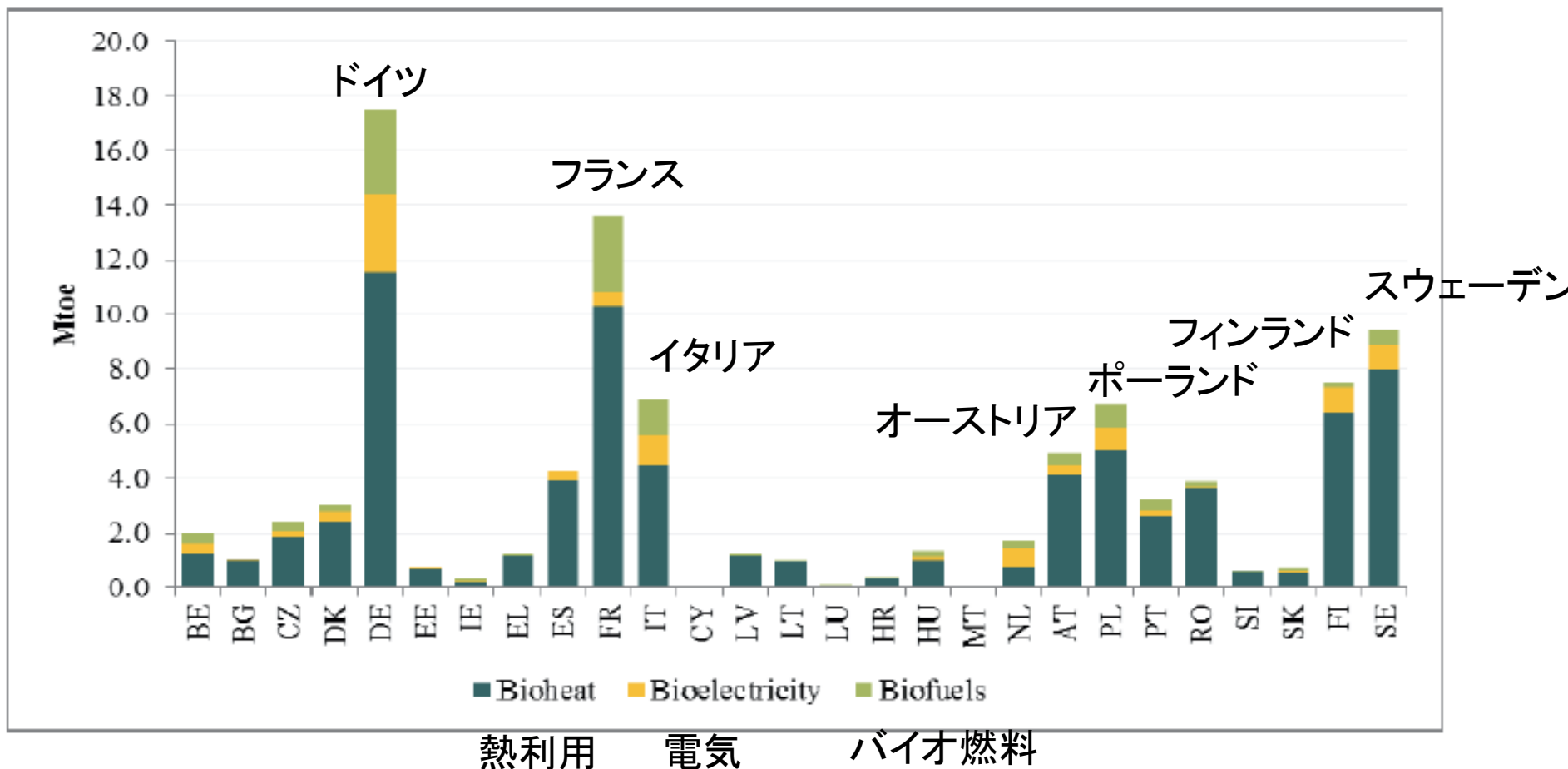


出典: EU 2014 "State of play on the sustainability of solid and gaseous biomass used for electricity, heat and cooling in the EU"

2016(C)環境エネルギー政策研究所

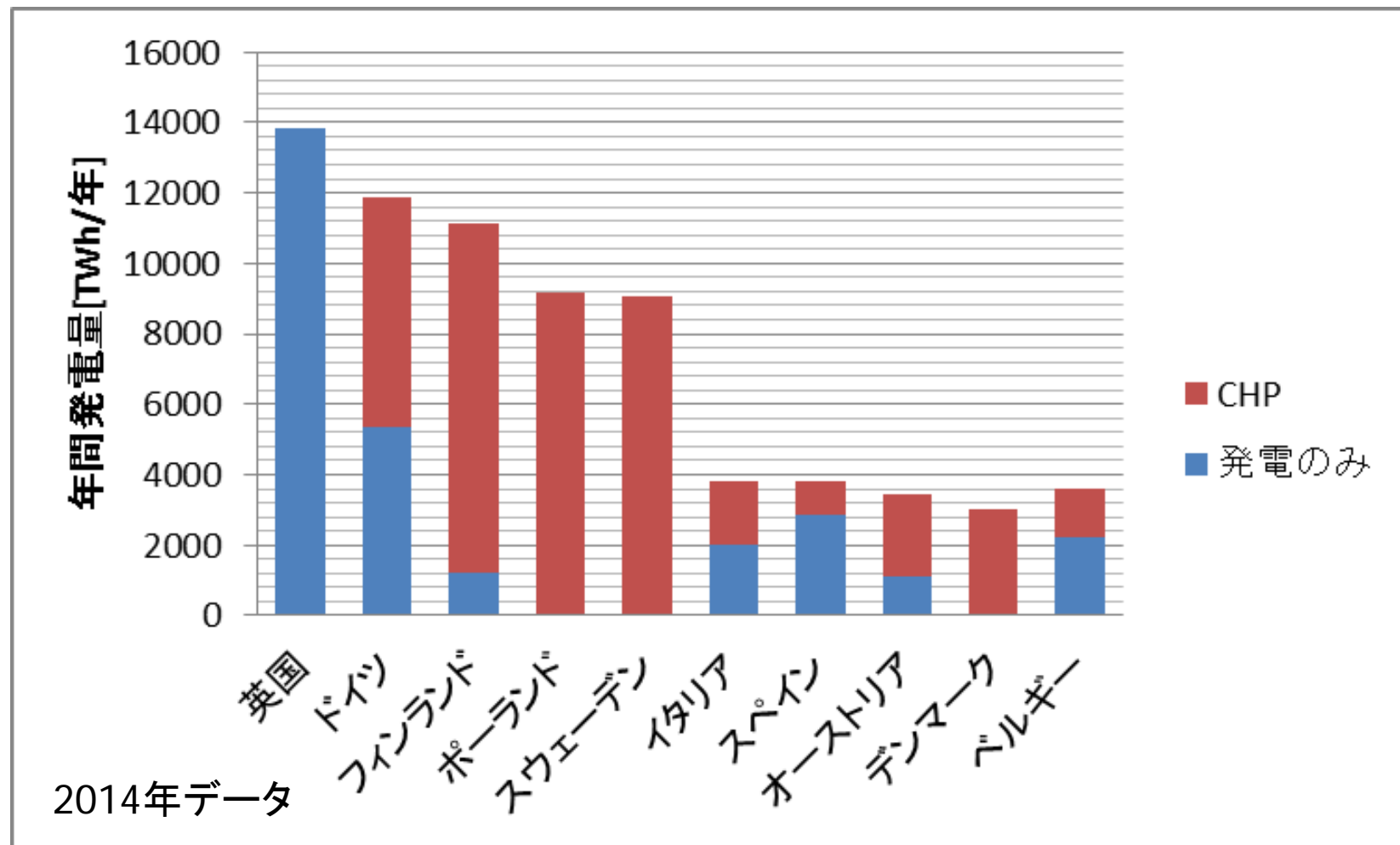
国別のバイオマスエネルギー消費量

国別では、ドイツ、スウェーデン、フィンランド、イタリア、ポーランド、オーストリアなどがバイオマスエネルギーの消費量が大きいが、いずれも熱利用が主体。



国別のバイオマス発電の年間発電量

英国以外の国では、バイオマス発電の主力はCHP(熱電併給)



出典: EurObserv'ERデータより作成

GHG削減効果の評価

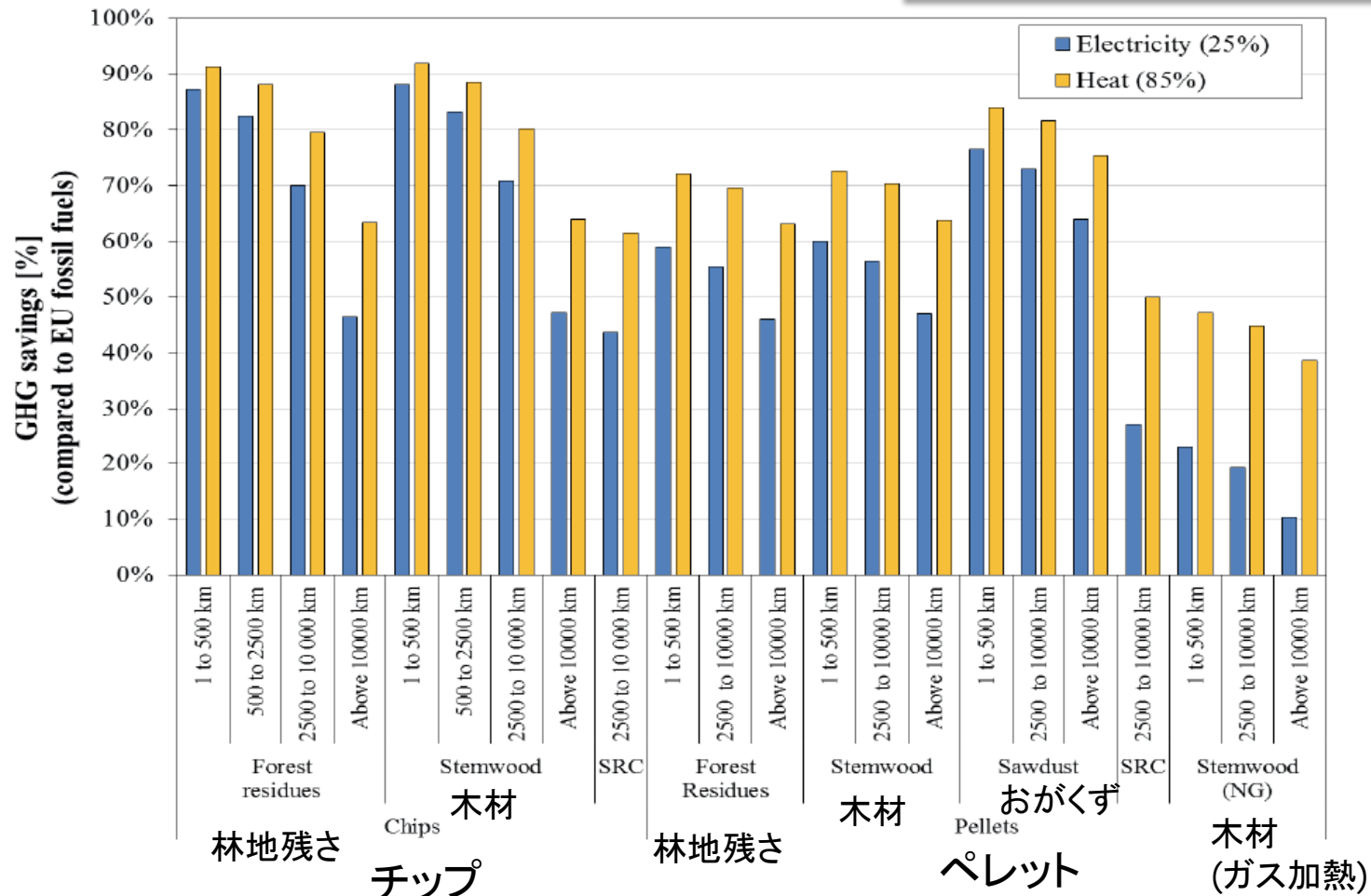
輸送距離:

1～500km: EU域内

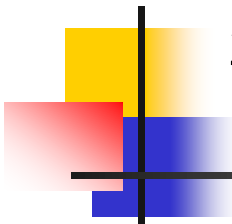
500～2500km: ロシア・バルト諸国

2500～10000km: 北米東部・南米

10000km～ : カナダ西部



出典: EU 2014 "State of play on the sustainability of solid and gaseous biomass used for electricity, heat and cooling in the EU"



2010年：固体バイオマスおよびバイオガスのエネルギー利用 (発電、熱利用)に関する持続可能性のレポート(課題および基準の推奨)

■固体バイオマスの持続可能性に関する課題

- 生産時の持続可能性(土地の管理, 伐採と植林)
- 土地利用、土地利用の変更、森林会計
- ライフサイクル温室効果ガス評価
- エネルギー変換効率

■固体バイオマスの利用に関する持続可能性スキーム・基準をEU各国に推奨

○推奨する基準:

- 温室効果ガス評価基準
- 温室効果ガス排出量の計算方法
- より高いエネルギー変換効率
- LULUCF 会計およびREDDに関連する条件

○基準を適用する規模: 熱出力1MWあるいは発電出力1MW

○統計およびモニタリング: 1MW以上を推奨

ISO 13065:2015

バイオマスエネルギーの持続可能性基準

- Sustainability criteria for bioenergy(2015年10月発行)
 - ISO/PC 248 Sustainability criteria for bioenergy
 - 参加国35、オブザーバー13(日本含む)

- バイオエネルギー製造や製品、サプライチェーン、アプリケーションの評価や比較を容易にするために、環境、社会、経済の側面から検討するための実践的フレームワークを与えている。
- 政府が政策目標を達成するのに役立つツールとして提供される。それは、バイオエネルギーが、とりわけ新興国の生産者にとって、より競争的となり、貿易の技術的障害を避けるのに役立つことにより、国内・国際市場共に恩恵を受ける。
- しきい値の提供というよりも持続可能性基準の共通的なアプローチを提供する。それは、様々な方法(目的)でそれぞれのユーザーが採用することが可能である。
- サプライチェーンの全体、一部、又は単一プロセスに適用させることができる。それはまた、原材料、地理、技術又はエンドユーザーに関わらずバイオエネルギーのあらゆる形式に適用できる。

環境の原則・基準:

- 温室効果ガス
- 水
- 土壌
- 空気
- 生物多様性
- エネルギー効率
- 廃棄物

社会的原則・基準:

- 人権
- 労働者の権利
- 土地利用権利
- 土地利用変化
- 水利用の権利

経済的原則・基準

- 経済的持続可能性

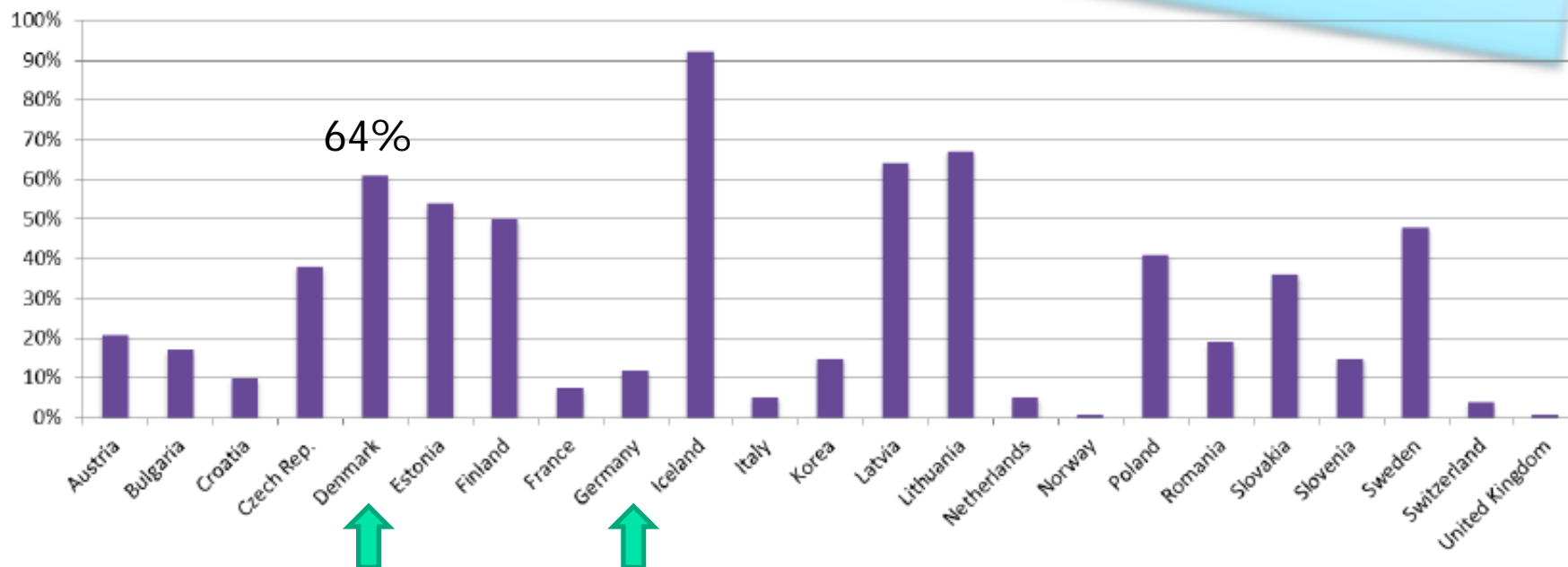
欧州(EU)の地域熱供給

- 人口あたりで最も地域熱供給の普及率が高いのはアイスランド(92%)
- デンマークは64%で、ラトビアと並ぶ人口あたりの普及率

地域熱供給の普及率(人口あたり)2011年

Share of citizens served by District Heating in 2011

Top 3 DH share:
Iceland (92%), Lithuania (67%) and
Denmark/Latvia (64%)



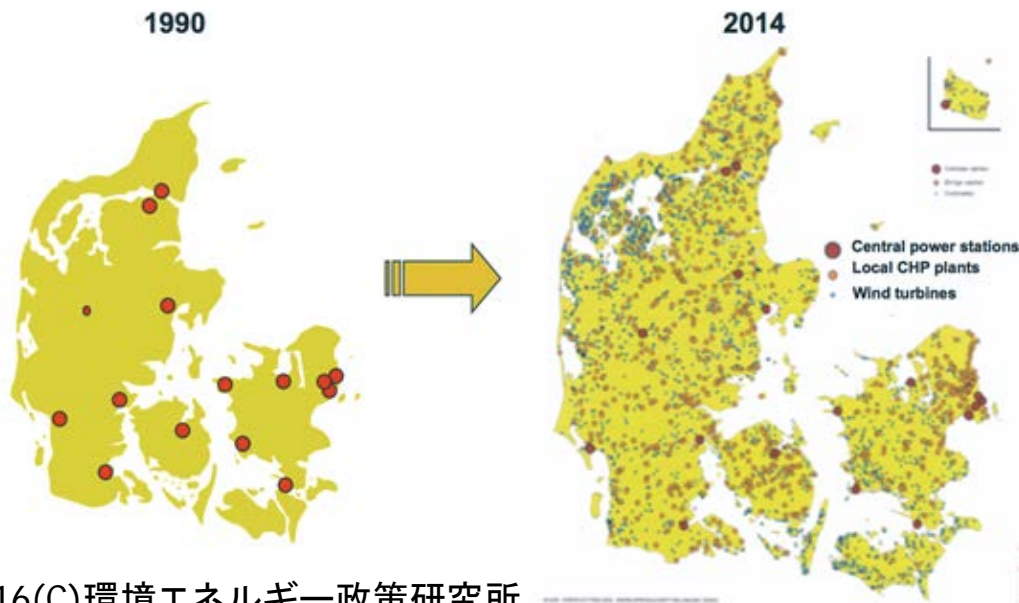
デンマーク

ドイツ

出所: DBDH資料

デンマークの地域熱供給(DH)の歴史(1)

- 1970年台のオイルショックの時に、エネルギーの99%を化石燃料に頼っているエネルギー構造であり、経済活動に大きな影響があった。オイルショック後、国から自治体に熱供給を行なうべきか、天然ガス(北海)を行なうべきかを各自治体の判断で行なった。
- 1979年に発電だけではなく熱電併給(CHP)でないといけないという法律ができた。
- 人口密度が高い都市では、工事費が高いがCHPを導入した。人口密度が低いところは天然ガスを直接利用することになった。CHPは、1980年当初は集中型から始まり、1986年頃からは国産のバイオマスを利用しやすいように分散型になっていった。
- 2050年までに化石燃料を使うCHPは無くなる方針であり、今、石炭用のプラントを廃棄物やバイオマスを燃料としてできるように改修している。



出所: Energinet.dk

デンマークの地域熱供給(DH)の歴史(2)

- 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おり、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)。

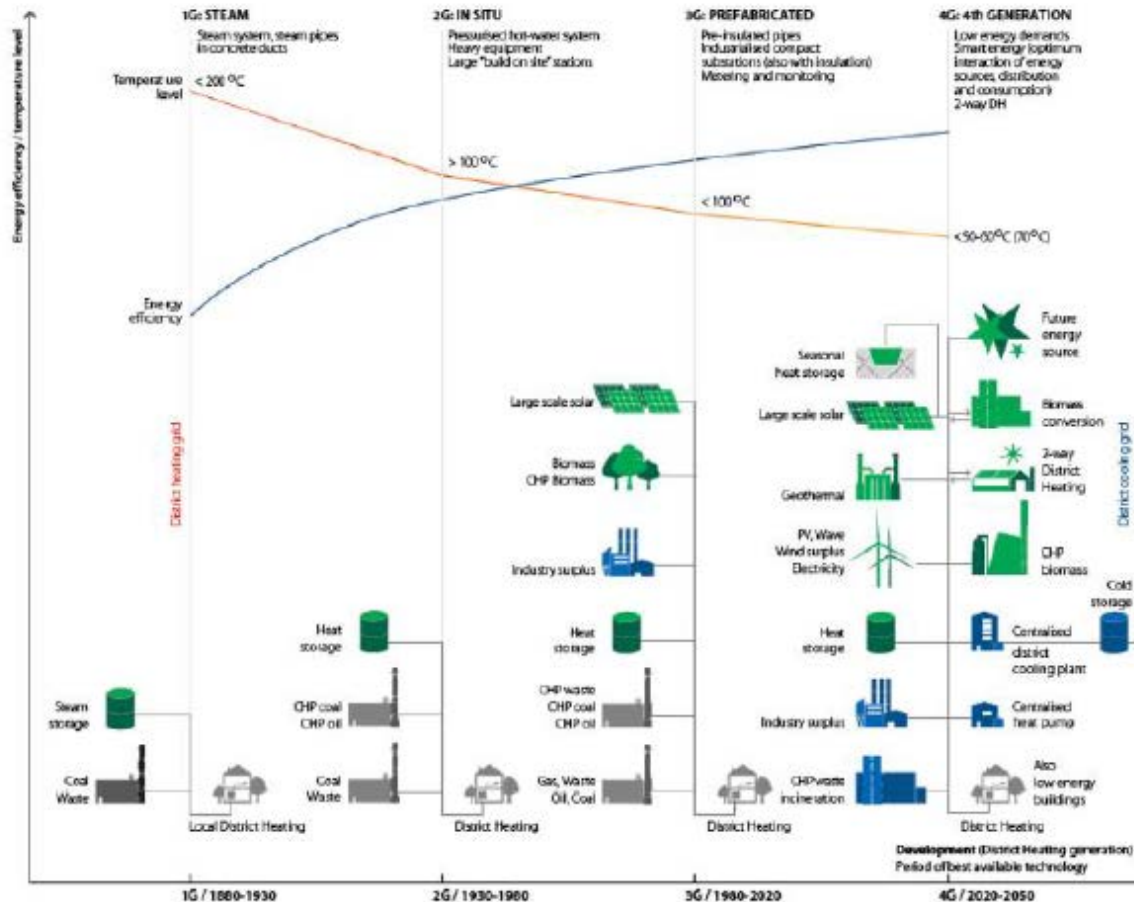
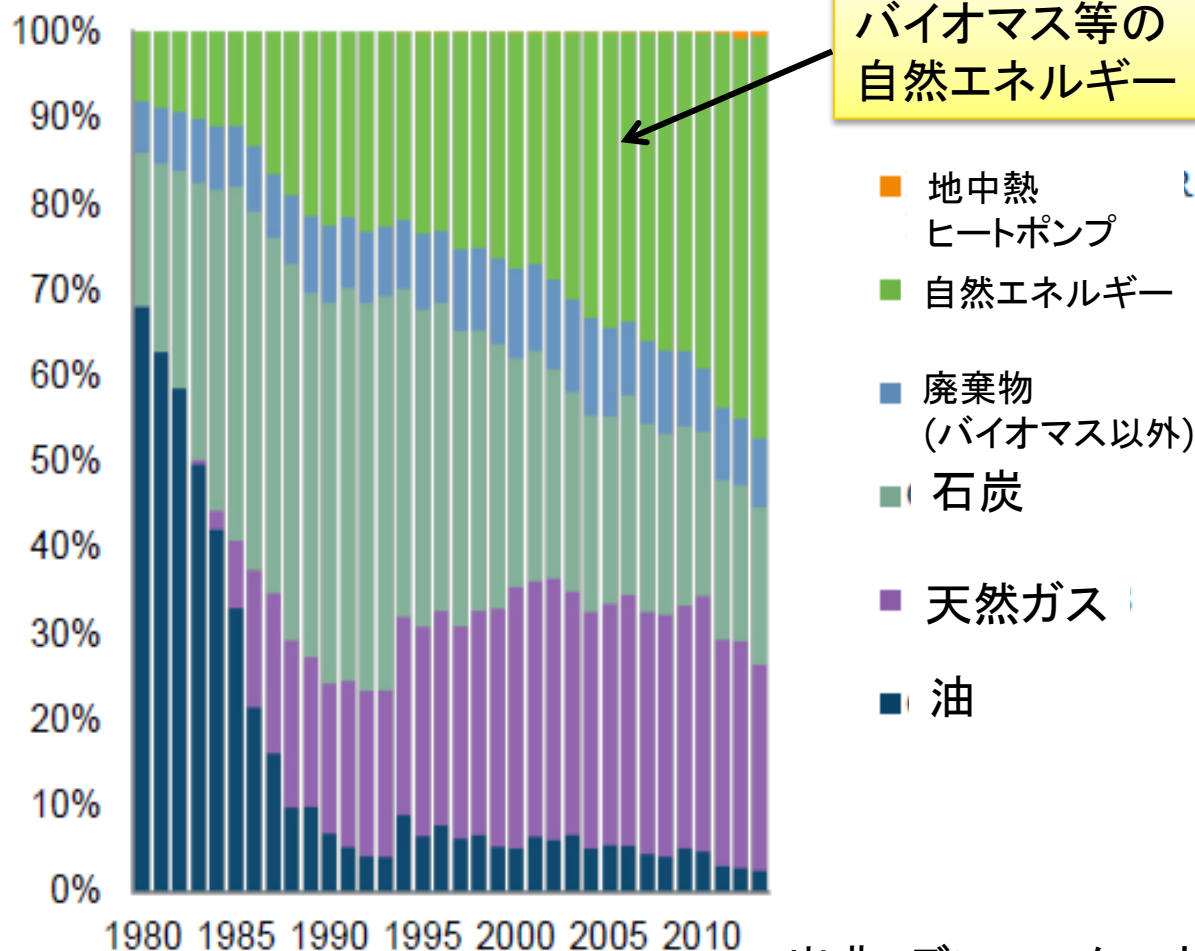


Fig. 2. Illustration of the concept of 4th Generation District Heating in comparison to the previous three generations.

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

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

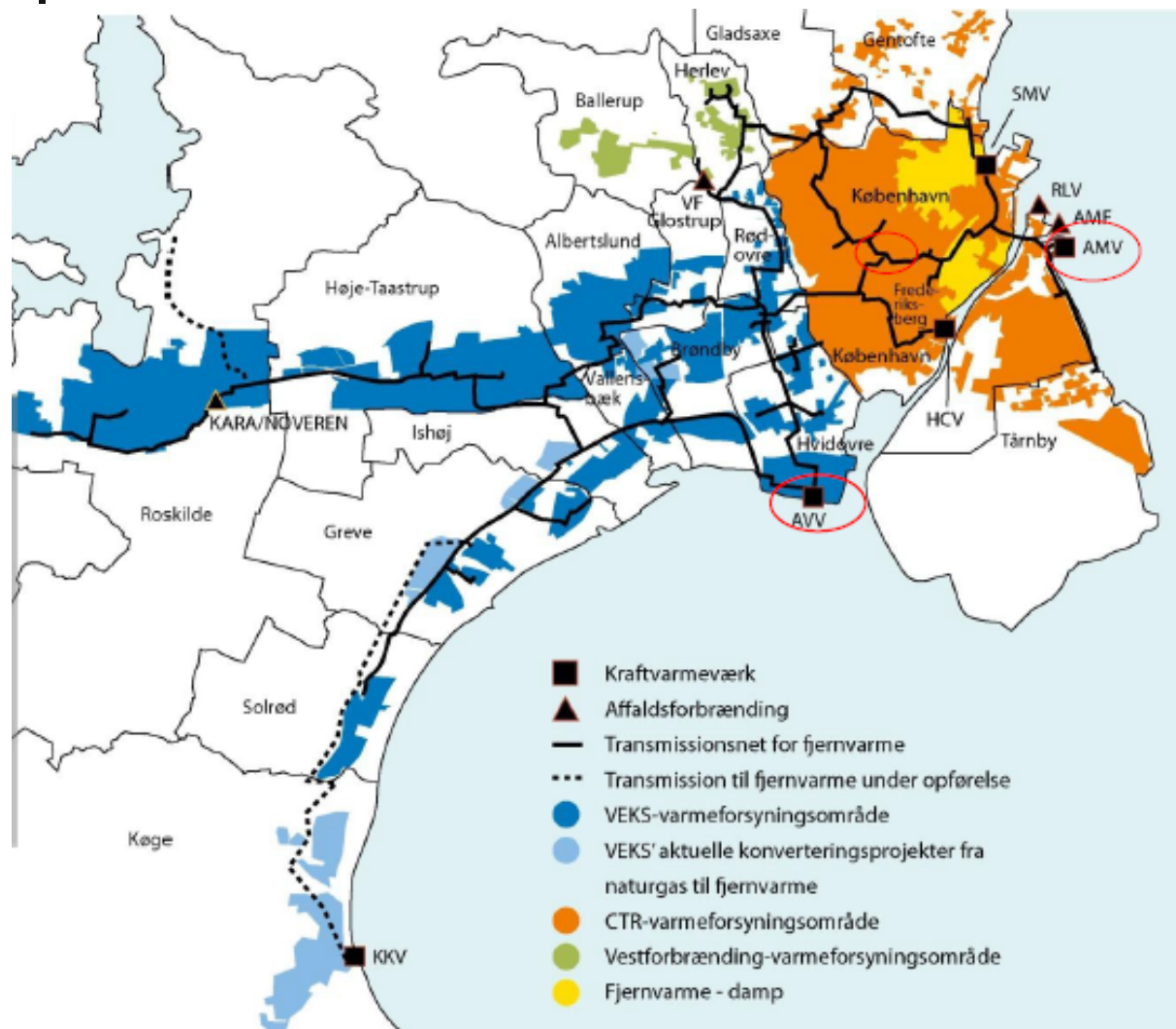
デンマークの地域熱供給



出典: デンマークエネルギー庁

- オイルショック後の1979年に熱供給法が制定され、費用対効果に基づいたゾーニング(土地利用計画)を促進している。
- これまでにデンマーク全土の熱需要の約50%、家庭用需要の約63%を地域熱供給でカバーするまでになっている(熱導管の総延長3万km)。
- デンマークの火力発電はCHP(熱電併給)のみであり、燃料としては、石炭が減少し、バイオマスの利用は増加しており、天然ガスは横ばい。
- 地域熱供給のうち、CHPが73%。残りは、電気のためのプラントか、太陽熱プラントであり、太陽熱プラントは増えている。

事例：デンマーク コペンハーゲンの地域熱供給



- 17自治体
- 25地域熱供給会社
- 送熱会社: CTR
- ユーザー数: 50万人
- 年間熱量:
34PJ(9.6TWh)
- デンマーク全体の熱需要の約20%
- コペンハーゲンの熱需要の98%をカバー

出典: CTR資料

持続可能な社会と自然エネルギー研究会 「持続可能な社会と自然エネルギーコンセンサス」

持続可能な社会と自然エネルギー 研究会報告書

2015年6月
持続可能な社会と自然エネルギー研究会

持続可能な社会と自然エネルギーコンセンサス

- 持続可能な発展には自然エネルギーの利用が必須
- 省エネルギー
- 自然エネルギーは必然だがそれだけでは不十分
- 予防的アプローチ
- 地域社会の合意を前提
- 自然エネルギー利用の持続可能性を高める方策
- 暫時的合意と継続的な改善・見直し

【特集】持続可能な社会と自然エネルギーコンセンサス
<http://www.isep.or.jp/library/7820>

自然エネルギー白書2016サマリー版

日本国内を中心に自然エネルギー政策に関する動向や各種データをまとめた白書

2016年10月 発刊

<http://www.isep.or.jp/jsr2016>

編集・発行：環境エネルギー政策研究所(ISEP)

Renewables 2016 Japan Status Report (Summary)



自然エネルギー白書 2016 サマリー版

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所 <http://www.isep.or.jp/>

はじめに

日本と世界の自然エネルギー

- 太陽光、風力、太陽熱
- バイオマス、地熱、水力
- 投資および雇用

国内の自然エネルギー政策の現状と課題

電力小売全面自由化と電力システムの課題

気候変動問題とパリ協定

トピックス①：ご当地エネルギーの意義と国内外の動向

トピックス②：福島から広がるご当地エネルギー

トピックス③：100%自然エネルギー地域への取り組み

トピックス④：地域での自然エネルギー政策の動向

トピックス⑤：自然エネルギーと土地利用のあり方

REN21「自然エネルギー世界白書2016」について

持続可能なバイオマス利用を！

ありがとうございました。