

# 第23回総合学術研究集会D1分科会 「デンマークにおける地域温水供給システム」について

期日:2020年12月5日(土)  
17時15分から17時40分

Zoom/ビデオ での発表資料

ケンジ ステファン スズキ  
(Kenji Stefan Suzuki)



各種用途別断熱パイプ

# デンマークにおける地域温水供給システム について

- デンマークで廃棄物を熱源として地域暖房供給システムを始めたのは1903年である。電力と熱供給のコージェネ発電所を導入したのが1942年と言われている。
- 2018年8月現在全国の66パーセントの世帯が地域暖房導入し残る34%が個別の熱供給をしている。
- 地域暖房の熱源となる国内資源としては風力、太陽熱、麦藁、ウッド・チップ、可燃廃棄物、地熱、バイオガスである。
- 地域暖房の導入目的は、エネルギー資源の効率化と国内資源の有効利用、地球温暖化ガスの削減、断熱パイプの開発や熱供給技術開発を通じた雇用の確保と輸出業務の育成などである。

# デンマークの住宅の熱源別暖房数と 灯油ボイラー導入世帯数及び灯油消費量推移

図1. 住宅の熱供給体制の推移

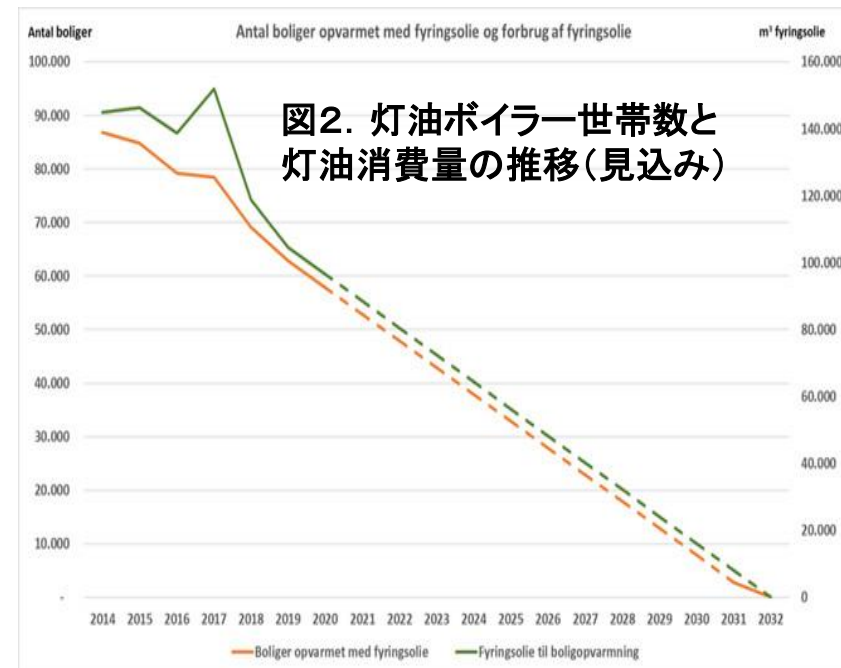
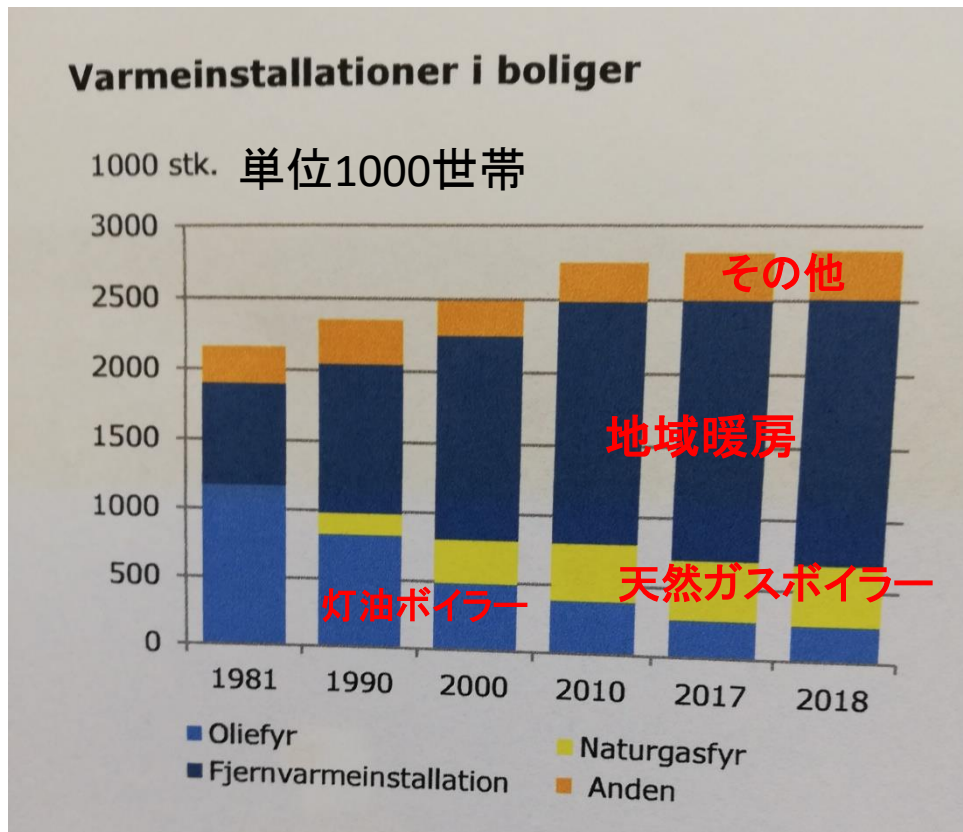


図2. 灯油ボイラー世帯数と  
灯油消費量の推移(見込み)

赤線: 灯油ボイラー世帯数は  
2014年約87,000世帯から、  
2020年には約57,000世帯に減る  
と見込みでいる。  
 緑線: 灯油消費量(m3)は  
2014年約145,000から2020年約  
100,000に減ると見込みでいる。

# 西部コージェネ発電所



1970年設立したデンマーク最大の廃棄物コージェネ発電所。コペンハーゲン周辺に所在する19の市町村が所有し、約85万人の住民と約6万の事業者から出る可燃廃棄物(年間約55万トン)を燃料として、約8万世帯分の電力と7万5千世帯分の熱を供給している。運営管理に関し2019年の会計報告書では:  
売上高:11億6300万クローネ\*  
当期利益:2900万クローネ  
資本金:9億4200万クローネ  
従業員数:約328人となっていた。

\*1クローネ約18円



## 太陽熱温水器



480世帯に熱を供給する  
独立採算制を導入している  
地域暖房会社

## 麦藁倉庫



一個の重量約500kg  
年間消費量4千トン



熱源の占める割合(2019年):  
麦藁:76%、  
太陽熱21%  
天然ガス:0%、灯油3%

常勤スタッフ:ゼロ

## お湯タンク



麦藁の重量と水分を  
計測する車両





断熱パイプ



熱供給用配管工事  
歩道や車道の下に  
埋める。  
耐用年数約50年



主管から住宅用  
接続口



お湯漏れ感知  
センサー

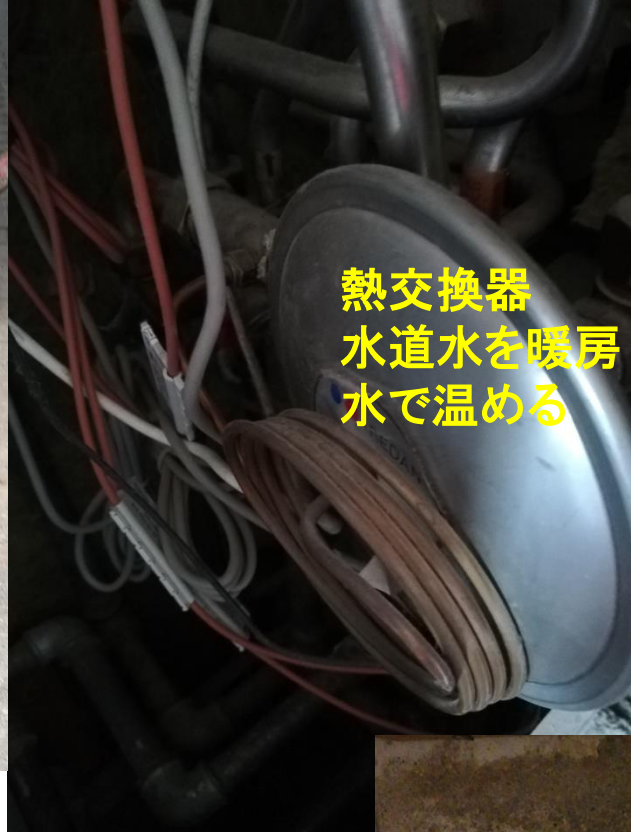


需要家への配管は  
断熱プラスチックパイプ  
を使用

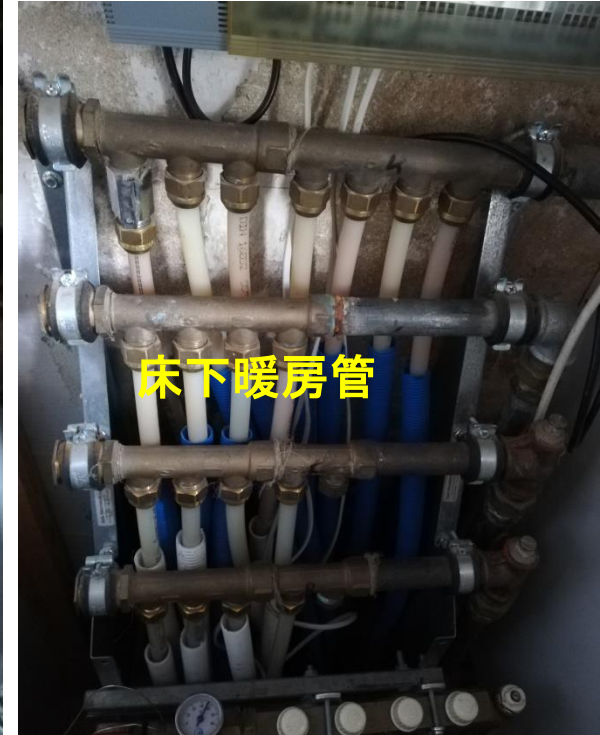




暖房管入り口



熱交換器  
水道水を暖房  
水で温める



床下暖房管

地域暖房の温水温度は約70度で約3気圧で需要家に送る。風呂場や台所のお湯は水道の水を熱交換器で温めるようになっている。暖房管は温水が循環できるように入りと出の2本のパイプになっている。



床下暖房温度調整器  
各場所に合わせ温度  
調整ができる





台所の床下暖房



床下暖房温度計、この温度に合わせ室内温度が調整される。



廊下の床下に暖房管を埋めている。



居間ラジエーター温度調整器付



部屋のラジエーター温度調整器付



風呂場の床下に暖房管を埋めている。





熱消費量計測器  
2020年11月8日実質  
累積133,859MWh

検針用  
アンテナ



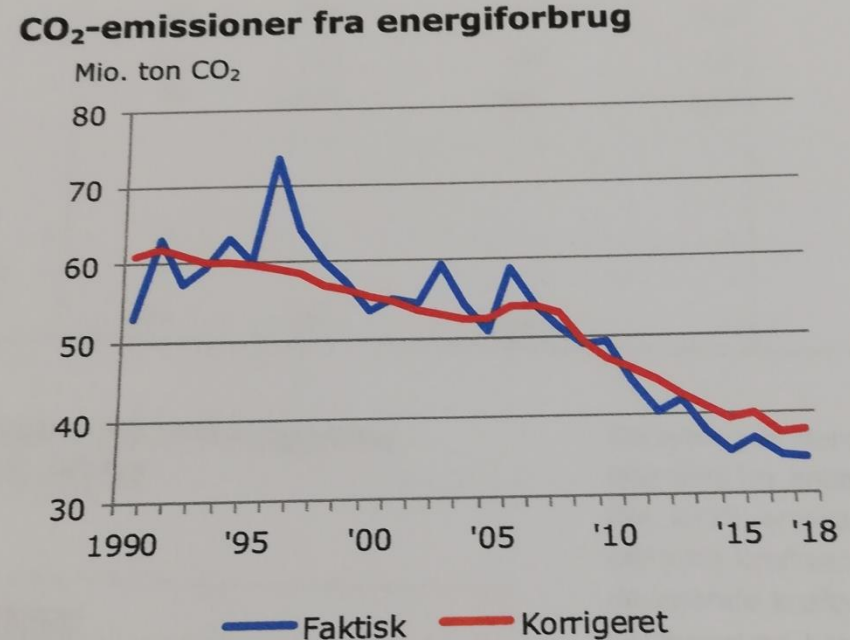
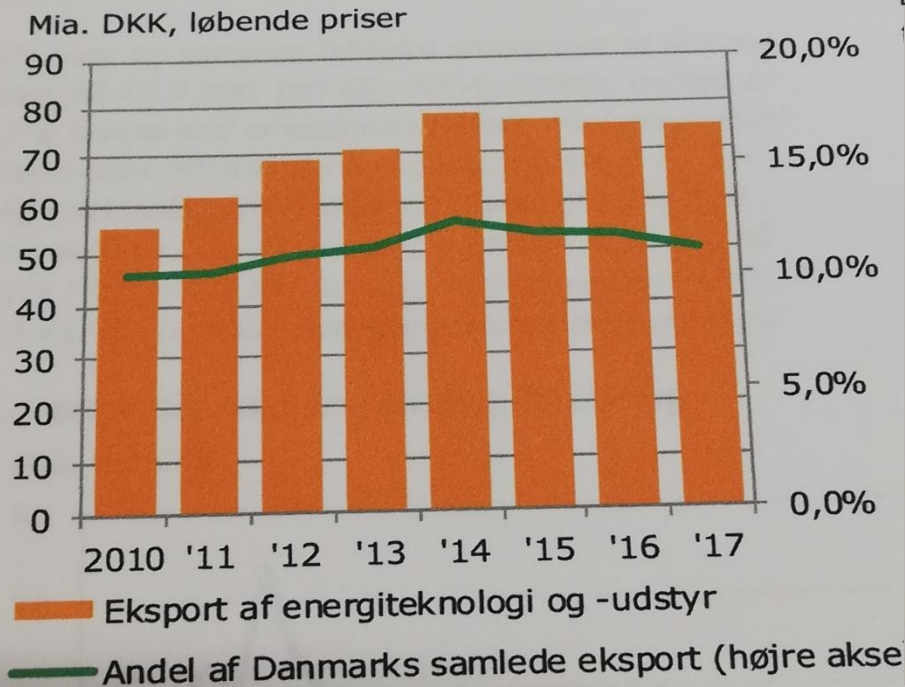
Måned	Forventet målerstand	Årsmålerstand	forbrug	Forbrug
Målerstand 01-07-2020		132,001 MWh		
Juli	132,259 MWh	132,424	0,258 MWh	
August	132,527 MWh		0,268 MWh	
September	132,961 MWh	132,754	0,434 MWh	
Oktober	133,666 MWh	133,640	0,705 MWh	
November	134,703 MWh		1,037 MWh	
December	135,983 MWh		1,280 MWh	
Januar	137,399 MWh		1,416 MWh	
Februar	138,692 MWh		1,293 MWh	
Marts	139,947 MWh		1,255 MWh	
April	140,860 MWh		0,913 MWh	
Maj	141,400 MWh		0,540 MWh	
Juni	141,746 MWh		0,347 MWh	
I alt			9,755 MWh	

2020年7月から2021年6月までの  
月別見込み熱消費量  
2020年11月末見込み消費量  
134,703MWh。

Fjernvarmeforbrug i MWh de seneste 5 år					
Forbrugsperiode fra	31-05-2015	05-06-2016	05-06-2017	05-06-2018	05-06-2019
Forbrugsperiode til	05-06-2016	05-06-2017	05-06-2018	05-06-2019	15-06-2020
Varmeforbrug, MWh	9,393	9,471	10,220	9,917	9,393
Varmeårets graddage - normalår (3037)	2,664,90	2,710,80	2,720,00	2,515,30	2,490,00
Varmeforbrug i normalår	10,28	10,29	11,07	11,38	11,38
* MWh pr. m <sup>2</sup>	0,076	0,077	0,083	0,081	0,081

過去5年間の実績消費量

# デンマークのエネルギー技術輸出とエネルギー消費における二酸化炭素排出量推移



エネルギー技術と機器輸出総額約750億  
クローネ、内地域暖房関連輸出額  
約67億クローネ(約1,300億円)

エネルギー消費における二酸化炭素排出量:青線実質、赤線調整値  
1990年の約6千万トンから、2018年  
約3千8百万トン(調整値)に削減した。



質問を受けます