

# 会津地域内エコシステム 成果報告会資料

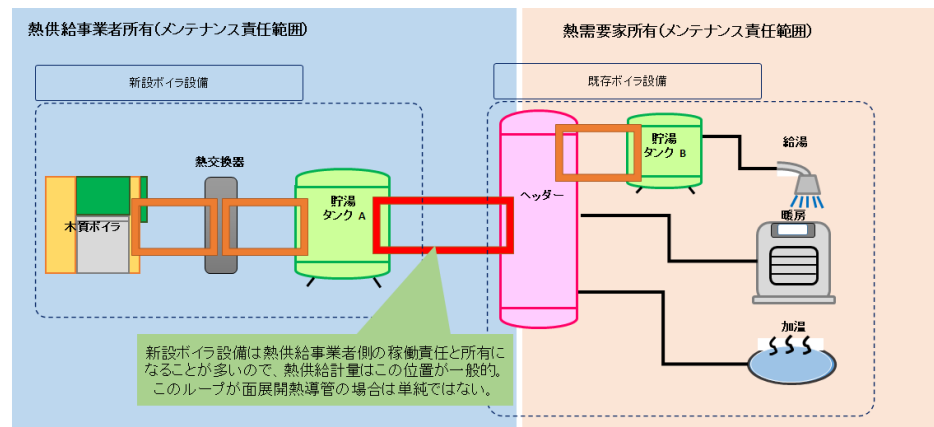
2021年3月

会津森林活用機構株式会社

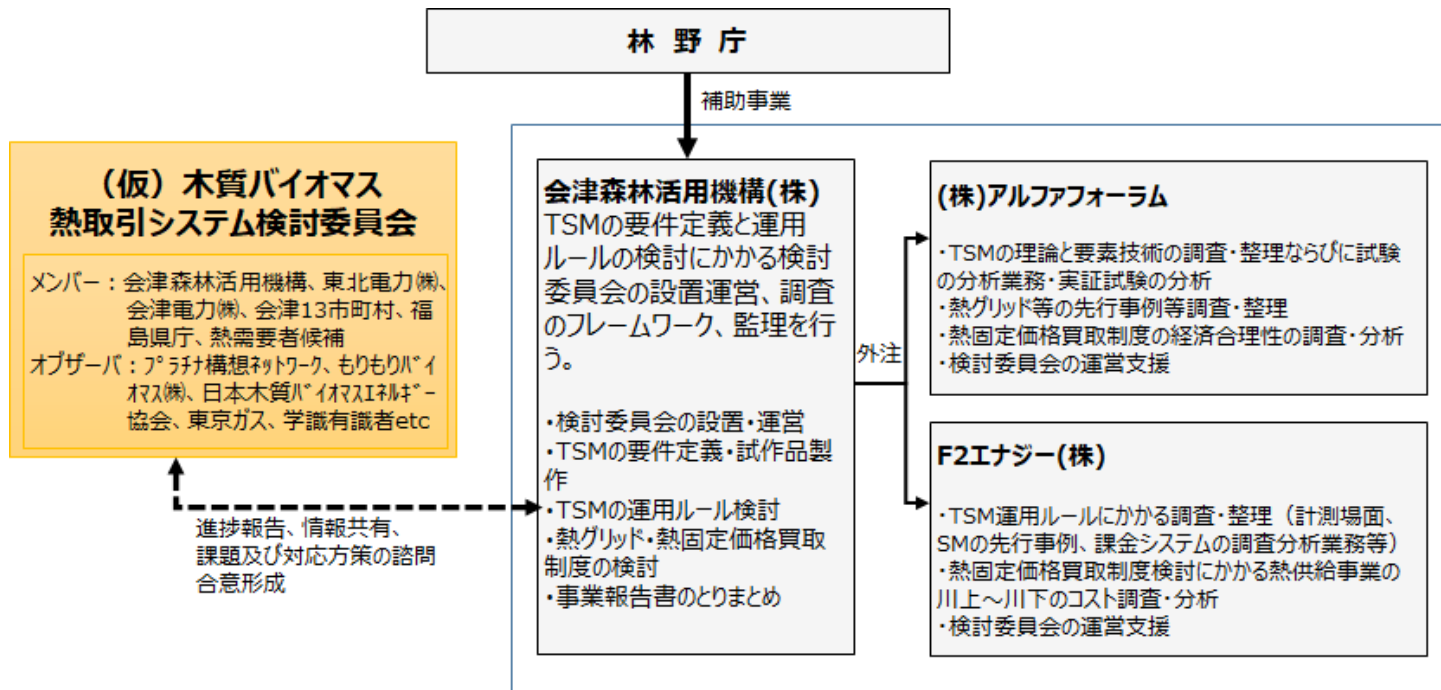


# 熱グリッドと「公正な熱取引システム」を社会実装するための「サーマルスマートメーター(TSM)」の要件定義と運用ルール検討

本事業では地域の森林資源を活用した地域経済循環と脱炭素化を大きな目的として社会実装に取り組む。取り組みにあたっては、地域エネルギー事業者、自治体、学識経験者などによる検討体制を構築、地域の関係者の連携の下でサーマルスマートメーター(TSM)の要件定義と運用ルールを検討し、地域における熱グリッドと公正な熱取引を社会実装することである。



# 検討体制 (申請書より)



# 技術開発の概要

- 分散型熱計測機の実績調査と対象メーカーの絞り込み
  - Kamstrup社製によるデータ計測開始
- 東北電力が2023年度中に全世帯全事業所に設備予定のスマートメータとの接続条件の整理
- 熱供給事業における熱継続場所の分類と公正合理的な計測場所の検討(熱事業法、計量法との整合整理)
- サーマルスマートメータ(TSM)の運用に関する検討
  - 電力やガスを含めたエネルギーグリッドについて
  - 熱需要量確定や熱料金請求等の役割分担について
- 熱導管敷設等の投資コスト試算とコストダウンの検討
  - 同事業、同システムの先行している欧州レベルとの比較検討
  - 社会実装のための課題整理

## ■ サーマルス마트メータ(TSM)を利用した熱供給事業契約書記載項目(例)

熱供給約款に記載している事項の一例

- § 1 総則
  - ・適用範囲
  - ・約款の変更
  - ・用語の定義
  - ・単位及び単数処理
- § 2 使用申し込み及び契約
  - ・使用の申し込み
  - ・契約の成立
  - ・契約の遵守
  - ・契約の変更
  - ・名義の変更
  - ・契約の廃止
- § 3 使用及び供給
  - ・供給方式
  - ・供給期間および時間
  - ・供給条件
  - ・供給制御方式
  - ・供給の停止・解除および契約の解約
  - ・賠償責任の免責
  - ・お客さまの土地および建物への立入り
- § 4 工事
  - ・工事の施工
  - ・お客様の建物および建物の場所の提供
  - ・電源および空気減の提供
  - ・工事に伴う費用の分担

§ 5 受入設備及び使用施設の操作等

- ・受入設備および使用施設の操作等
- ・計器類の試験等

§ 6 保安

- ・保守及び保安責任分界
- ・連絡等
- ・受入施設および使用施設の改善
- ・供給施設等の損傷防止

§ 7 料金の算定および支払い

- ・料金
- ・料金の適用開始の日
- ・検針日
- ・料金の算定期間
- ・料金の算定
- ・使用量の計算
- ・使用量の通知
- ・計量器故障時の使用量の決定
- ・料金の支払い義務および支払期日
- ・日割計算

熱媒体の放出等による賠償

§ 8 その他

- ・反社会的勢力排除条項
- ・裁判管轄条項

東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社さまよりご提供資料  
～熱計測等に関するルール・システム参考

## ■熱の取引業務（熱計測・検針・請求・回収の方法やルール、システム）

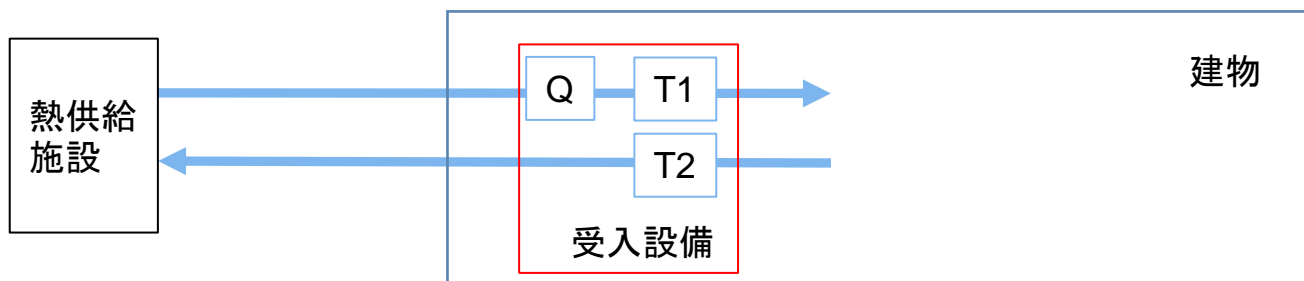
□供給条件（熱という商品をお客さまと取引する場合、熱の仕様をお互い確認する必要がある。）

- ・供給方式：熱媒種（冷水、蒸気、温水等）、熱媒ごとに送付方法（4管方式等）、流量方式（定流量、変流量）
- ・供給期間および時間：期間（通年、シーズン限定等）時間（終日、時間限定等）
- ・供給条件：熱媒ごとの供給温度、圧力、停止時の保持圧力。
- ・供給制御方式：流量制限、熱量制限、還り温度制限などを記載。

□供給条件を実現させるための受入設備の構築を構築し、その中で、熱量計測システムを構築する。

・熱料金は、概念的には基本料金と従量料金の合計値であり、従量料金は熱媒ごとに単価（円/MJ）×熱使用量（MJ）で算出される。

冷水・温水の熱量計測は一般的に、流量 $Q$ （M<sup>3</sup>）×（還り温度 $T2$ （℃）－行き温度 $T1$ （℃））で各項目を計測、累積し、検針期間（一般的に1ヶ月）の累積値を検針値とする。



# 会津地域の 熱利用計測標準化に向けて

---

# 会津地域における熱計測 運用・管理体制(案)第1段階

木質バイオマス熱供給事業者  
会津森林活用機構(株)など

管理責任範囲

- ✓ 請求作業
- ✓ 作動監視
- ✓ 分析作業



熱供給+見える化サービス

見える化+改善提案サービス

TSMパッケージ

木バイ熱利用者

熱需要者  
市町村

熱需要者  
病院

熱需要者  
特養など

木質チップ  
購入者  
市町村

木質チップ  
需要者

F2E作成



# 利用技術・サービスなど ～スマートメーターとの接続～

## 【既存スマートメーターとの接続について】

- ✓ 東北電力および東北電力ネットワーク株式会社へのヒアリングにより、現段階における以下のスタンスを確認。
  - 既存のサービス(Bルートサービス:スマートメーターで計測したデータを顧客側のHEMS機器へ送信するサービス)の提供であれば可能。
    - 積算熱量計の接続は認めない。
  - スマートメーターの通信の使用も検討しない。

## 【スマートメーターの活用について】

- ✓ 木質バイオマス熱供給単体での一部代替を行い、熱販売を行う現段階では、SMである必要はない。
- ✓ 例えば、施設全体への一体的なエネルギー供給・管理などを行うときに活用メリットがある。

→「価格設定への信頼性の確保」や「手間の低減」を目的とするならば、電力会社やSM利用は一つの手段に過ぎない。

# 利用技術・サービスなど ～既存サービスの利用

✓ 第1段階においては、検針、請求作業、分析作業軽減となるサービスの活用



- ① メーター毎にQRコードを貼り付けて初期登録
- ② スマートフォン、または固定カメラ（今後予定）により簡単計測
- ③ 「haku.ai」の全ての機能が使える
- ④ さらに、KDDI IoTクラウド Standardで他センサーとアナログメーターの情報を一元管理できる

<b>24回/日まで 点検可能</b>	最大で1時間ごと（1日 で24回分）のメーター 点検が可能	<b>写真データ 証拠保存</b>	メーター画像をダウン ロードし、点検エビデ ンスとして利用可能	<b>管理台帳 機能</b>	撮影するだけで数値 データをWeb台帳に自 動記入
<b>異常値 アラート通知</b>	点検時に異常値があっ た場合、すぐにアラ ート通知が可能	<b>AI 解析</b>	継続学習で精度向上し、 20万以上のメーターを 学習済み	<b>オフライン 点検</b>	オフライン点検では、 端末が通信可能になっ た際にクラウドへ同期

項目	内訳	料金
初期費用	契約事務手数料	10,000円
	サービスID利用料	5,000円
月額費用	検針オプション（20メーター）	20,000円
	検針オプション（100メーター）	60,000円
	検針オプション（500メーター）	180,000円
	検針オプション（1000メーター）	250,000円

既存サービス(例): KDDI IoTクラウドStandard

・対応メーター



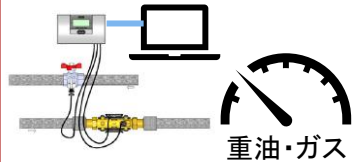
# 会津地域における熱計測 運用・管理体制(案)第2段階

地域の熱供給事業者  
会津ガス(株)+会津森林活用機構(株)など

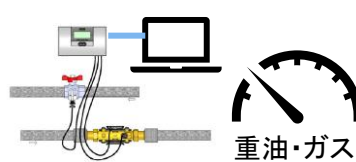


- ✓ 競合の取り込み
- ✓ 顧客の取り込み

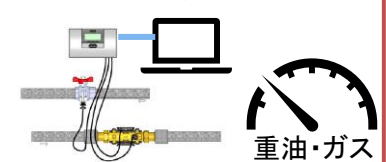
木質バイオマス含む再生可能「熱」エネルギー×重油  
熱の一体提供、一元管理・分析



熱需要者  
市町村



熱需要者  
病院など

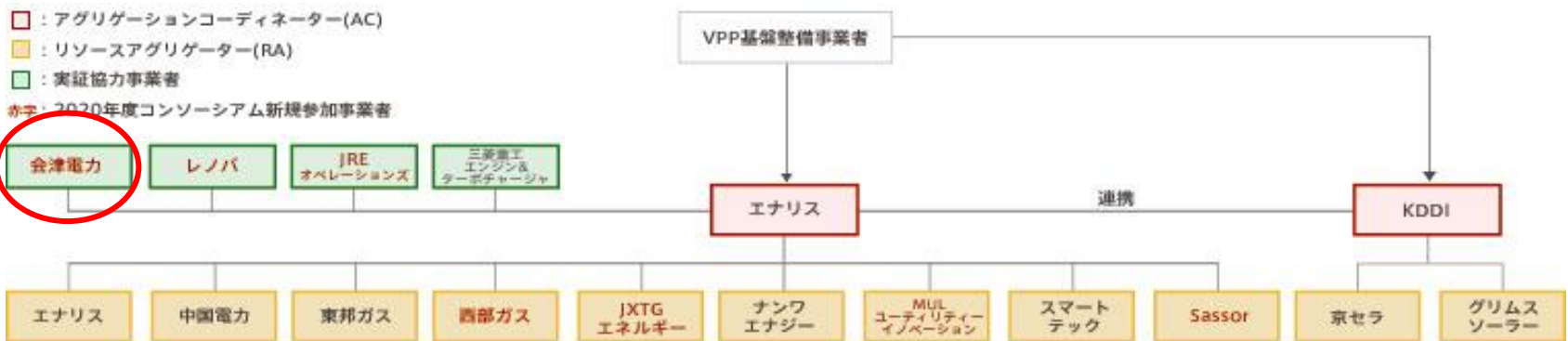


熱需要者  
特養など

F2E作成

# 熱取引に関する将来的な運用について

- ✓ 熱電を合わせたエネルギー管理に統合していく。
  - 例えば、以下の用なVPPサービスが熱電システムへの拡大可能性はあるか？
  - リソースアグリゲーターとしての参画はあり得るか？



出典：[メーター点検業務をAIで効率化する「KDDI IoTクラウド Standard 検針オプション」を提供開始 | 2020年 | KDDI株式会社](#)

## 木質バイオマス熱提案における熱料金設定・体系に関する課題

### ✓ 現状:

- ・重油や灯油の代替として、それら化石燃料より10%程度安価な設定をメリットとして、1kWhあたりの価格を設定するパターンが多い。
- ・設定方法としては、過去の化石燃料使用量から供給熱量および木質バイオマス代替量を推計、化石燃料ボイラを使用しないことによる削減費を推計代替量で除して算出。

### ✓ 課題:

- ・化石燃料価格が低迷すると採算がとれなくなる。
- ・化石燃料ボイラのシステム効率が想定より低く、燃料使用量による推計値を用いると、ビジネスにならない。
- ・基本料金や接続料をコストメリットなしでの提案は難しい(場合が多い)。

### ✓ 解決方針:

- 熱計測や分析による環境価値(グリーン価値)や価格安定性の見える化による訴求
- エネルギーの一体提供による需要家の利便性の追求

# 面展開に関する コスト検討について

---

# 面展開想定ケースの説明～喜多方市

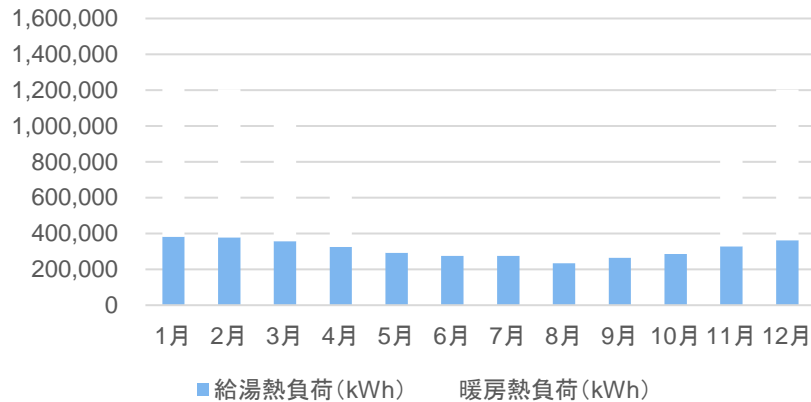


仮名	施設種類	延床面積 (㎡)	年間重油使用量 (L)	ベッド数 (床)	入所定員 (名)	通所定員 (名)	構造など
A病院	病院	12,341	272,950	460	—	—	—
B病院	病院	7,111	110,000	152	—	—	—
C施設	特別養護老人ホーム	2,968.61	—	—	90	—	平屋
D施設-1	介護老人保健施設	2,743.89	—	—	98	—	平屋
D施設-2		3351.42	—	—	50	40	2階建
E施設	養護老人ホーム等	3612.5	—	—	50	30	7階建
F施設	共同生活住居	540.14	—	—	16	—	2階建
G施設	養護老人ホーム	4393.55	—	—	102	—	3階建

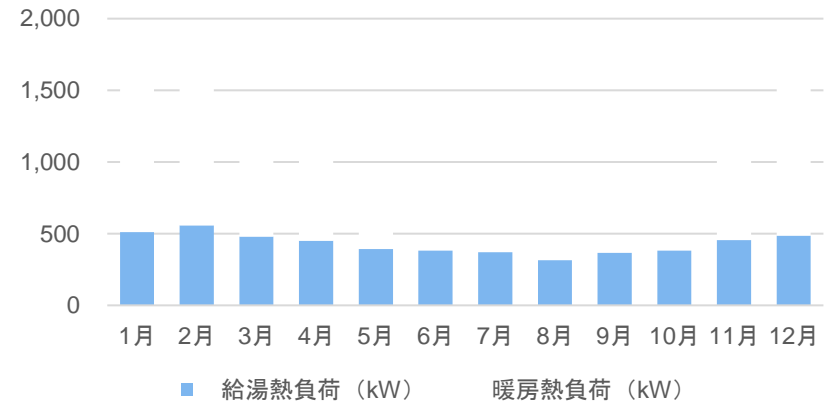
ヒアリングによりF2E作成

# 面展開想定ケースの説明～喜多方市

7施設合計 熱負荷状況



7施設合計 ボイラ規模目安



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
暖房熱負荷 (kWh)	993,130	826,551	705,488	409,807	91,748	0	0	0	0	0	500,981	840,547	4,368,251
暖房熱負荷 (kW)	1,335	1,219	948	569	123	0	0	0	0	0	696	1,130	—
給湯熱負荷 (kWh)	380,937	378,307	357,269	324,961	292,277	275,371	275,371	234,047	263,725	284,763	327,591	362,153	3,756,772
給湯熱負荷 (kW)	512	558	480	451	393	382	370	315	366	383	455	487	—
総熱負荷 (kWh)	1,374,066	1,204,858	1,062,757	734,768	384,025	275,371	275,371	234,047	263,725	284,763	828,572	1,202,700	8,125,023
総熱負荷 (kW)	1,847	1,777	1,428	1,021	516	382	370	315	366	383	1,151	1,617	—

AF分析システム手法によりF2E作成



# 面展開想定ケースの説明～ボイラ導入コスト

## 【条件概要】

- ・メーカー: Hearz社
- ・サイロ様式: 地下式
- ・ボイラ構成: 500kw×3台 = 1500kW

## 【500kW1台分】

- ・ボイラー本体 firematic 501(500kw、台数制御仕様、各センサー、バックフローセット含む) 定価概算  
¥28,000,000/1台
- ・プレート式熱交換器(高温側 入口80℃ 出口65℃ 低温側 入口 55℃ 出口70℃) ¥3,000,000/1台
- ・開放タンク 80L ¥1,000,000/1台
- ・循環ポンプ wilo Maxo stratus (Max揚程12m、Max流量 64m<sup>3</sup>/h) ¥1,000,000/1台
- ・搬送装置 アジテーターシステム+垂直供給システム ¥6,100,000/ボイラー1台分
- ・試運転調整費 ¥400,000/1台
- ・(組立指導立合費 ¥400,000/1台)
- ・運賃(参考) ¥600,000/1式

定価概算合計 ¥40,500,000(税抜き、組立指導立合費含む) / 1式

## <参考>

バッファータンク 5t(断熱あり) ¥1,300,000/1台

緑産へのヒアリングによる

# 導管の敷設について

公用道路	私有道路
<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路占用許可という許可を取得する必要がある。 →協議書、申請書(様式は申請先より取得)などを提出 →1回の協議で済まないのでもまずは相談。</li> <li>・申請先   国道:国土交通省の各県維持出張所   県道:県の道路計画課   市道:市の道路管理課などになります。</li> <li>・相談時の提出、回答準備               <ol style="list-style-type: none"> <li>①申請書の記載項目に関するもの</li> <li>②対象の道路・区間(図面)</li> <li>③埋設する物(用途、径、材質等)</li> <li>④占用(使用)期間</li> </ol> </li> <li>・協議・検討事項   埋める位置・深さ、構造(直接埋めるか、別の管の中を通すかなど)、個別箇所の検討(川の横断方法など)</li> <li>・設置する物によって占用料金がかかる。 →申請部署のHP等で金額情報を取得。</li> <li>・道路工事にかかる許可   警察署と工事の方法(道路規制、ガードマンの設置等)、工事時間・期間などを協議して道路使用許可を取る必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地権者と交渉して許可を得る</li> <li>・使用する部分だけを借りるためには、使用する土地を分筆する必要がある。</li> <li>・使用料金なども交渉</li> <li>・埋設後に建て物などを建てられてしまうと点検や修理などが出来ないため、地上を使用されないような契約(地益権設定契約)を土地所有者と結ぶ必要がある。</li> </ul>

# 導管の敷設について

- ①建築基準法「建築物の基礎の構造方法及び構造計算の基準を定める件」3の四  
べた基礎の場合、根入れ深さを凍結深度より低くするようにし、その他凍上を防止するための有効な措置を講ずること
- ②道路の設計に使用する道路土工要綱  
舗装(表層～路盤)までの深さが、凍結深さよりも浅い場合は凍上抑制層を設けるなど凍上対策を行うこと
- ③(給水配管の場合)厚生労働省の指針  
凍結のおそれがある場所の屋外配管は、原則として、土中に埋設することとし、かつ、その埋設深度は凍結深度より深くする。下水管等があり、やむを得ず凍結深度より浅く布設する場合、又は擁壁、側溝、水路等の側壁からの離隔が十分にとれない場合は、保温材(発泡スチロール等)で適切な防寒措置を講じること  
。
- ④給水管以外の配管については、指針等はないが、  
北海道のような寒冷地では、凍結や凍上による電力・通信線の管路・ケーブル・道路機能の障害を防ぐ観点から凍結深さより深い位置への埋設が一般的とされる。

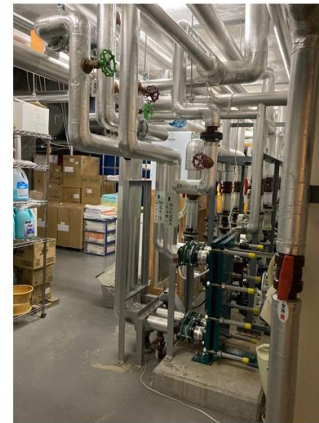
# 參考資料

---

# 計測実験 センサー等構成部品例

サーマルスマートメータ (TSM) 設置実験場所  
(喜多方道の駅『葦の湯』)

サーマルスマートメータ (TSM) 計測部



# 計測実験 設置・実験 (喜多方市蔵の湯にて熱量データ記録中)



# まとめ

- 計器は先行欧州市場でシェアをリードするKamstrup製を採用し実測、TSMの構成部品とした。
- 委員会を含み検討を進めてきた大手企業（東北電力、ENEOS、東京ガス・・・）と、TSM開発継続と運用検討の基礎ができた。
- 今後全世帯と全事業所に配備される電力スマートメータとの接続について、技術的には可能である。
- 熱供給事業普及のためには熱導管敷設コスト、メンテナンスコストともに欧州市場と同等を目指すべきことが解った。
- 化石燃料とのランニングコスト比較ではなく、「グリーン（環境）価値の創造が必須である。