

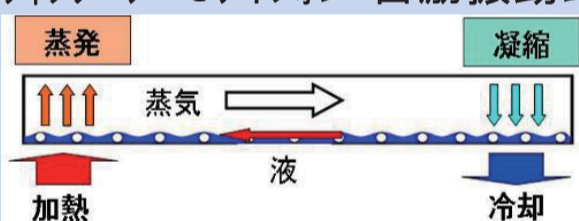
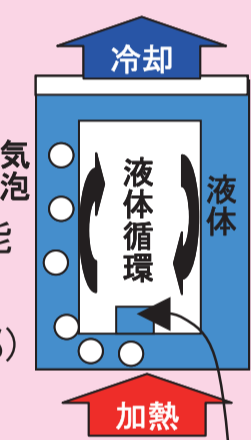
## 都市エリア産学官連携促進事業（ふくい若狭エリア）

# WG2 気泡駆動型無動力液体循環式ヒートパイプの開発と実証展開

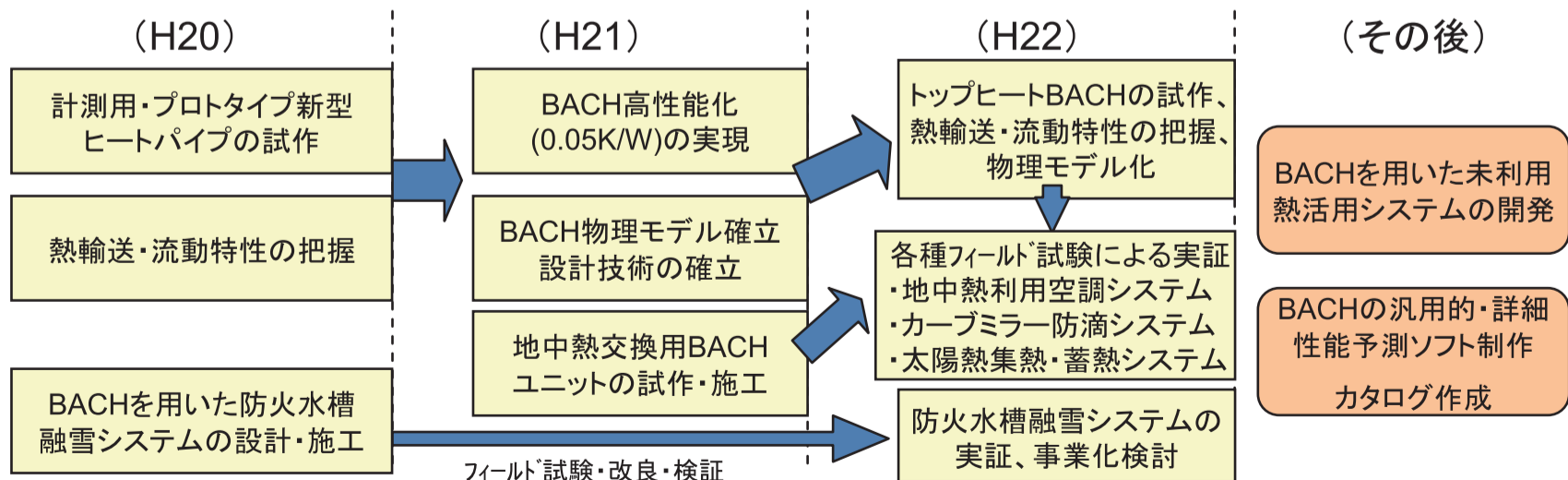
### 研究開発概要

- ◆ ヒートパイプとは、高温部から低温部へ無動力で熱輸送する機器。未利用熱エネルギー利用や各種熱管理に用いられる。若狭湾エネルギー研究センターは、新型ヒートパイプ「気泡駆動型無動力液体循環式ヒートパイプ（以下、「BACH」という。）」を近年発明した。
- ◆ 本WGでは、基本的研究として、1) 作動原理や熱輸送特性の把握、2) 性能予測のための汎用的な物理モデル構築、3) 高性能化（熱抵抗低減）の実現、4) 設計・製造時の技術的課題の解決、を実施する。
- ◆ 並行して、実証展開として、5) BACHを用いた防火水槽融雪システム開発、6) BACHを用いた未利用熱有効活用システムの一環として、空調等のための地中熱交換用BACHユニットの開発、を実施する。

### 従来技術との比較

従来型ヒートパイプ	BACH
<p>潜熱（蒸発・凝縮）による熱輸送（ウイック・サーモサイフォン・自励振動式）</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>○ウイック・サーモサイフォン式                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・広く普及。トップヒートでは作動しない。</li> <li>・熱抵抗0.05K/W程度。5千円/m程度。</li> </ul> </li> <li>○自励振動式                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・高熱伝導率だが大口径化が不可能</li> </ul> </li> </ul>	<p>気泡駆動型液体循環式の高機能・高性能新型ヒートパイプ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・潜熱に加えて顕熱輸送</li> <li>・条件によっては高い熱輸送効率</li> <li>・自励振動式よりも大口径化が可能</li> <li>・トップヒートでも作動の可能性</li> <li>・低過熱下で蒸気生成（気泡生成部）</li> <li>・現時点で0.1K/W程度。本開発により0.05K/W以下を実現。</li> <li>・試作品は1～2万円/m程度。本開発後、5千円/mが目標。</li> </ul> 

### ロードマップ



## 都市エリア産学官連携促進事業（ふくい若狭エリア）

# WG2 気泡駆動型無動力液体循環式ヒートパイプの開発と実証展開

### 平成21年度の目標と実施項目

- ◆BACHの熱輸送・作動特性の物理モデル構築、不凝縮気体影響把握等による性能予測・設計技術確立
- ◆BACHの高性能化(熱抵抗50%減少、熱抵抗0.05 K/Wの実現)
- ◆BACHを用いた防火水槽周辺の融雪システムの実証試験
- ◆空調やミラー防滴のための地中熱交換用BACHユニット試作・施工

### 平成21年度の成果



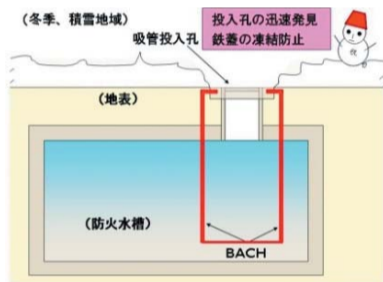
性能予測プログラムの作成



防火水槽融雪用BACH



地中熱交換用BACHユニットによる防滴ミラーの試作



防火水槽融雪システム



大野市防火水槽での融雪状況

空調(冬季の暖房)用の地中熱交換用BACHユニットも試作

- ①BACHの物理モデルを構築 → 基本形状BACHについて性能予測プログラム作成(技術移転へ)
- ②BACH内部の残留不凝縮気体の影響を把握 → BACH設計製造技術の確立へ
- ③2成分流体の適用により、熱抵抗 0.04 K/W の達成。フィン設置による高性能化は、継続検討へ
- ④防火水槽融雪システム用BACHの熱輸送特性を把握 → 同程度サイズの従来型ヒートパイプと比較し、高い熱輸送特性を有することを確認
- ⑤防火水槽融雪システムの実証 → 越前市及び大野市において、今冬の大雪に対しても、比較的良好な融雪及び凍結防止効果を確認。 **平成22年度の商品化に向けて最終検証へ。**
- ⑥責任企業が他省庁研究助成(総務省消防庁)や福井大学ILF試作開発事業と連携し、発展的実証試験を実施。責任企業内に福井大学サテライト研究室設置。より密接な共同研究体制構築。

### 平成22年度の実施計画

- トップヒートBACHの試作と詳細熱輸送特性の把握、及び技術的課題の抽出
- BACH物理モデルの改良によるトップヒートBACHのモデル化
- BACHを用いた防火水槽周辺融雪システム及びミラー防滴システムの複数年実証試験と事業化検討
- トップヒートBACHによる2つの実証試験実施 i) 自励振動式ヒートパイプと融合した「太陽熱集熱・蓄熱システム」、 ii) 「夏季地中放熱と冬季地中集熱システム」

#### 共同研究機関

国立大学法人福井大学、財団法人若狭湾エネルギー研究センター、株式会社共和製作所、ナック・ケイ・エス株式会社、株式会社フクセン、株式会社ホクコン、有限会社松本鉄工所、関西電力株式会社、日本原子力発電株式会社、北陸電力株式会社