

工学域 機械工学系（機械工学） 教授 武田 哲明

【今後の展開 商品イメージ応用できる分野】

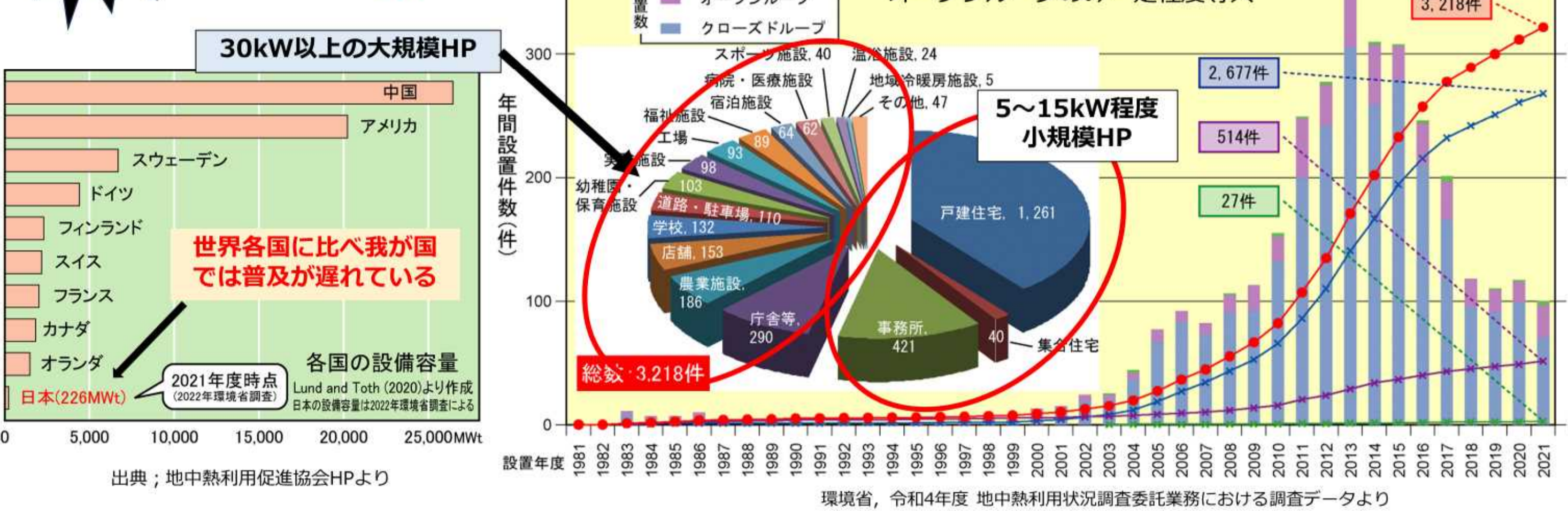
再生可能エネルギーである地中熱を利用した省エネ空調・給湯システム 地表から3m程度の浅層地中熱と水冷方式を併用したハイブリッド型熱交換器を採用

本事業で提案する再生エネ熱を利用した地中熱ヒートポンプ導入の現状

○2010年「第3次エネルギー基本計画」に「地中熱」が明記 ○2012年3月環境省が地下水・地盤環境の保全に配慮、地中熱利用の普及促進「地中熱利用にあたってのガイドライン」 ○2014年「第4次エネルギー基本計画」に「再生可能エネルギー」が定義 ○国（経済産業省、環境省、国土交通省、文部科学省）や地方自治体の働きかけ ⇒ 地中熱ヒートポンプ設置件数は増加

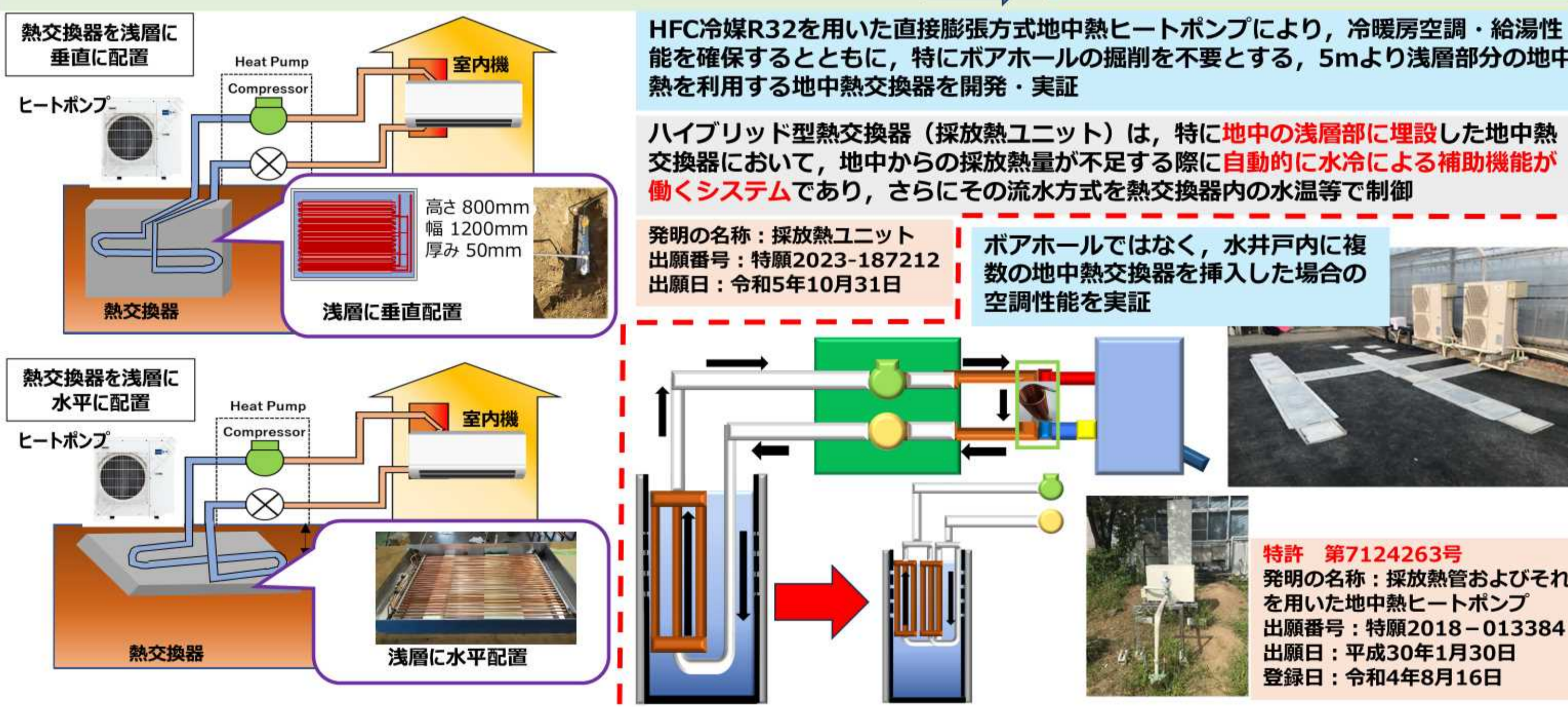
エネルギー基本計画に記載されて補助金が導入されたが、2013年度をピークに年間設置件数は減少傾向

ポアホール掘削コストやヒートポンプの導入コストが高い

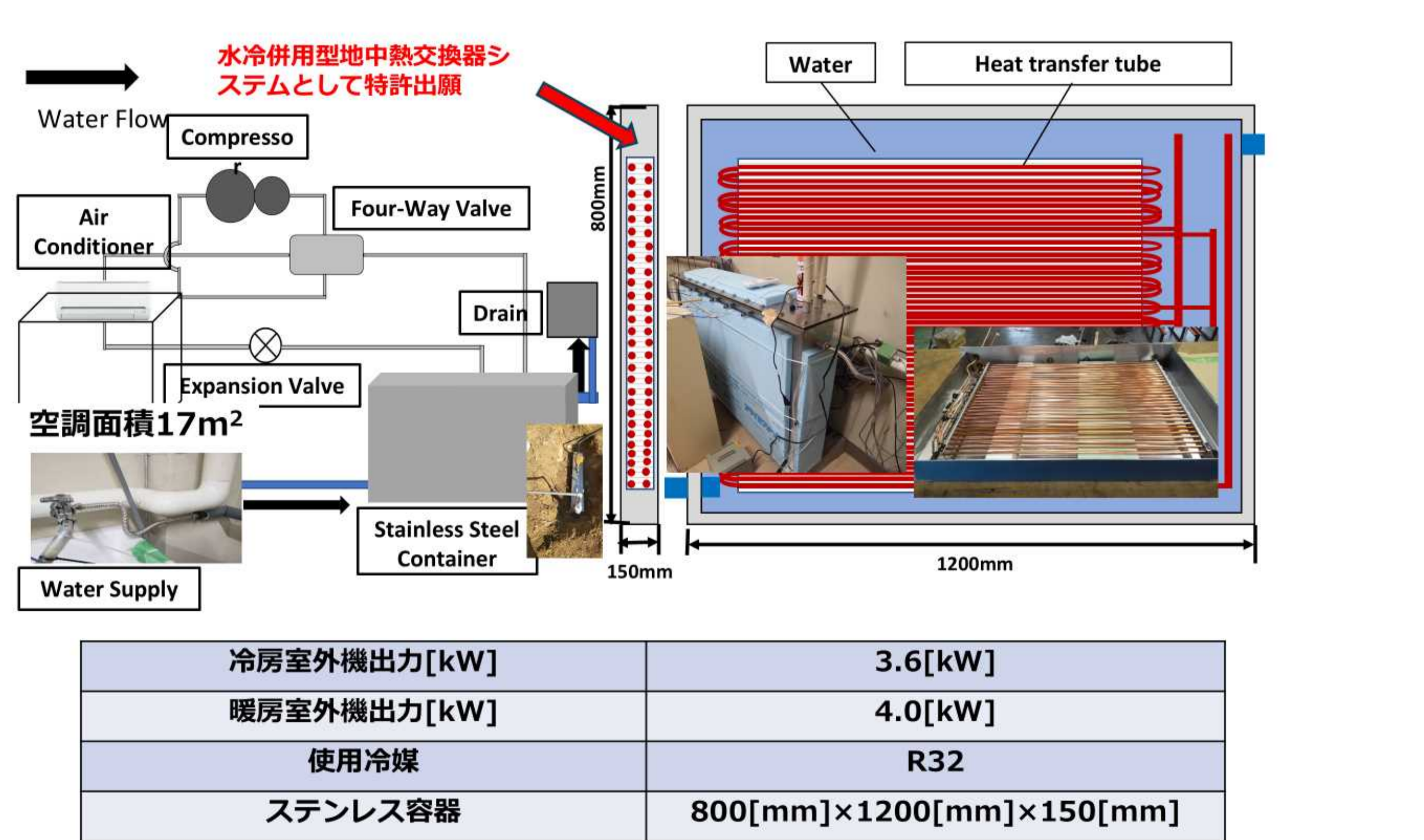


研究開発の概要：浅層地中熱の利用方法

産業用及び家庭用の冷暖房空調・給湯システムに適用する地中熱ヒートポンプの更なる高効率化と低コスト化を目指して、ヒートポンプ内の代替フロン系冷媒が流れる銅管を地中に設置したポアホール内や銅管杭内に挿入する方法とは別に、(1) 地表から1~5m程度の深さに冷媒銅管を挿入した地中熱交換器を埋設し、水冷方式を併用する方法 (2) 水井戸内に複数の銅管を挿入して地中熱交換器とする方法



開発・実装する水冷併用型地中熱交換器を用いた直接膨張方式ヒートポンプ（試作品）



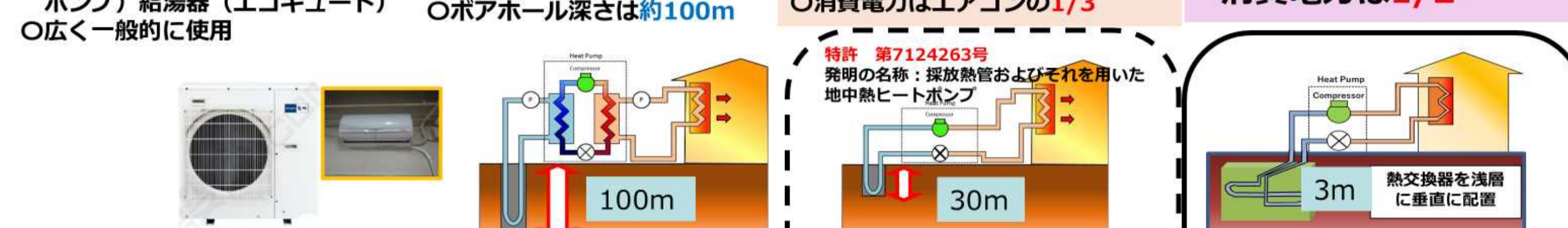
研究開発成果：浅層地中熱・水冷併用型地中熱ヒートポンプの実用化・事業化の見込み

ポアホール型の限界 ○性能3倍、消費電力1/3、30mポアホール3本（掘削長90m）必要 ⇒ 掘削コスト100万円超 ○出力10kW、実勢価格約50万円のエアコンとの経済性の比較 ⇒ 経済性が優位に立っていない



山梨大学にて開発した直接膨張方式地中熱ヒートポンプの性能と特徴

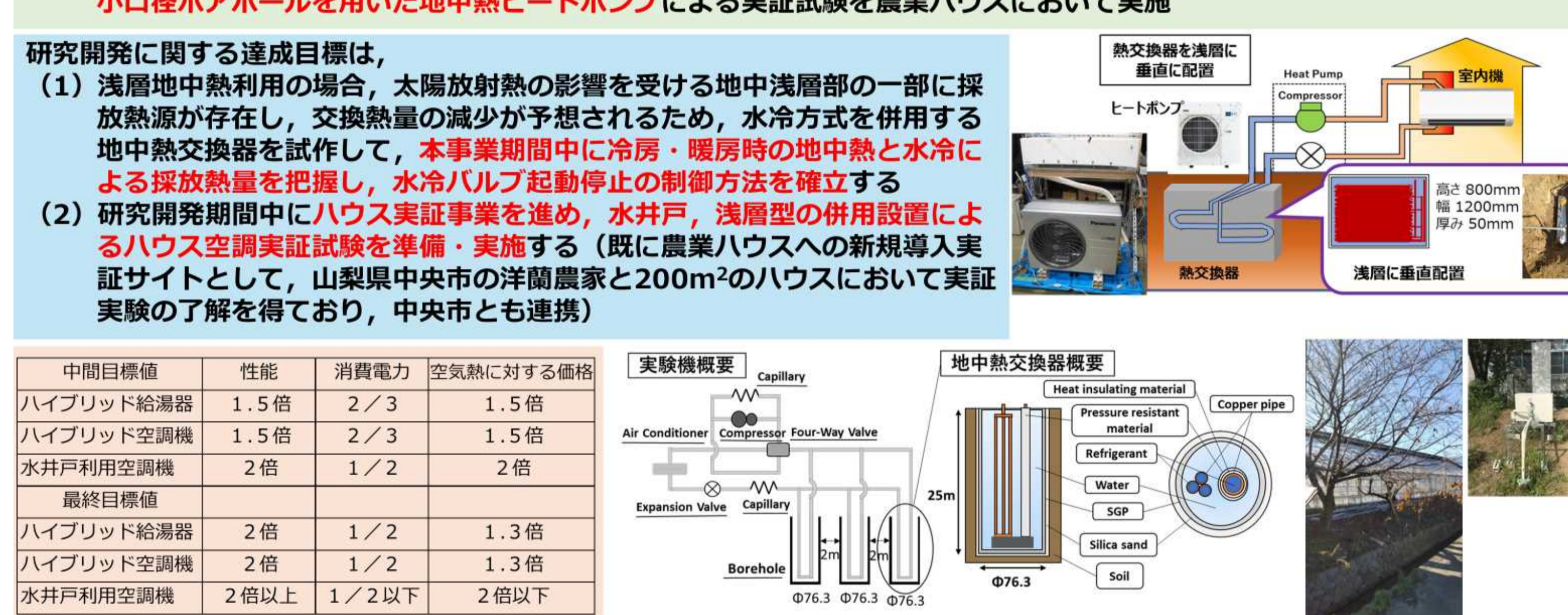
ポアホールの掘削コストを削減して導入コストを低減 ○従来の地中熱ヒートポンプ ○従来のエアコン（空気熱ヒートポンプ）給湯器（エコキュート） ○広く一般的に使用



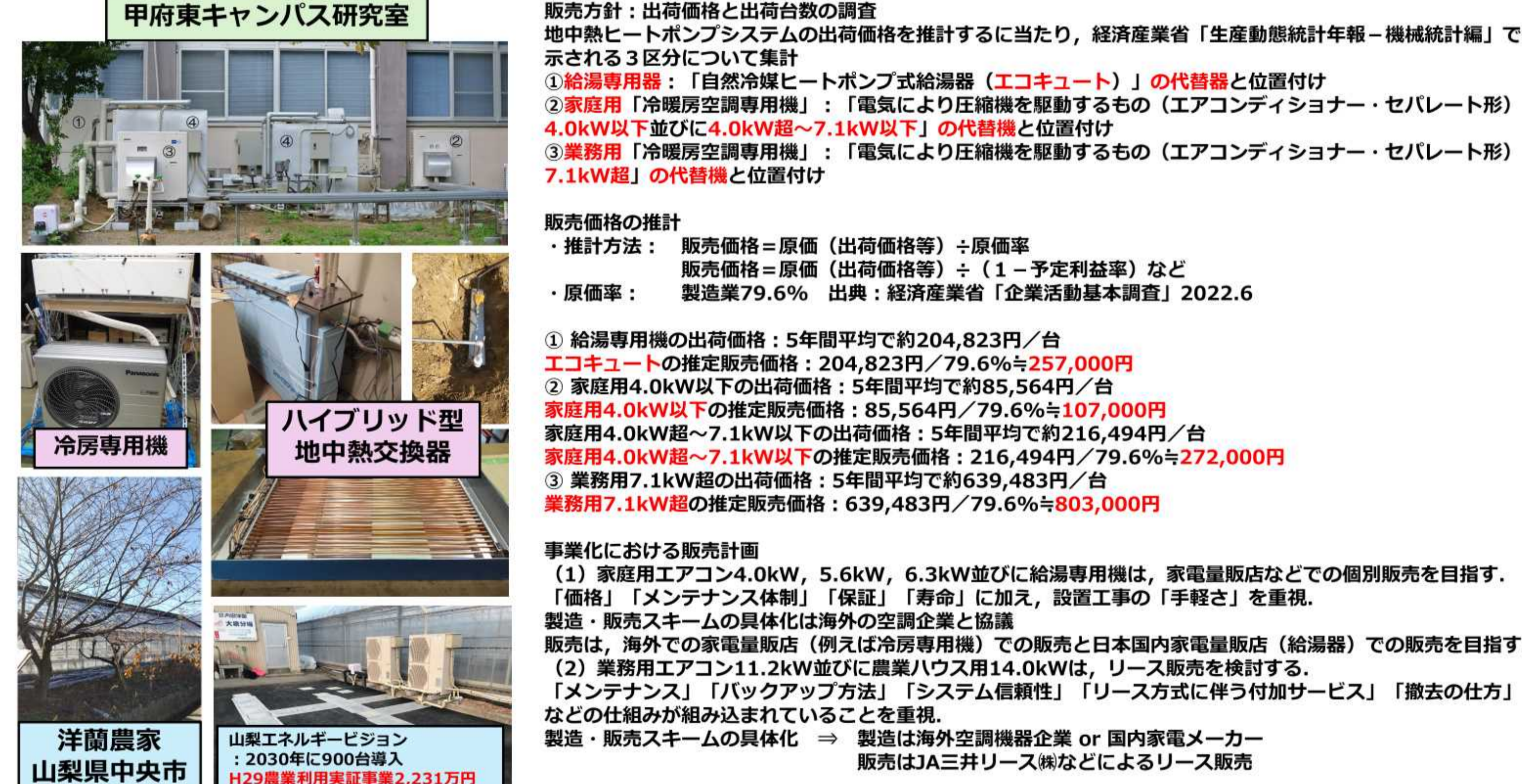
性能比較表。空気熱ヒートポンプ、地中熱ヒートポンプ、直接膨張方式浅層地中熱・水冷併用型などの性能（COP、ランニングコスト）を比較している。

研究開発の概要：事業の達成目標

浅層地中熱利用型直接膨張方式地中熱ヒートポンプを住宅や事務所、農業ハウス等に向けて導入（販売） (1) 浅層部に埋設するハイブリッド型地中熱交換器を利用する空調用ヒートポンプは国内で製造し、給湯用ヒートポンプは海外の空調企業の協力を得て、給湯システムを構築 (2) 井水利用ポアホール型はNEDOの再生可能エネルギー熱利用にかかるコスト削減技術開発において2019年度から2021年度に実施の「直接膨張式地中熱ヒートポンプシステムとその施工・設置にかかるコスト削減技術の開発」において開発した、小口径ポアホールを用いた地中熱ヒートポンプによる実証試験を農業ハウスにおいて実施



浅層地中熱利用型空調・給湯システムの社会実装：研究開発の実施と成果の事業化計画



実用化・事業化：浅層地中熱利用型空調・給湯システムの社会実装

社会的な課題・顧客のペイン：昨今の電気・ガス等のエネルギーの高騰により住宅や事務所、農業ハウス等の空調・給湯設備の省エネ化 ⇒ エネルギー費を抑えた省エネ機器の導入提案とエネルギー費の削減に繋がる省エネ対策や技術の提案

