

タイにおける地中熱ヒートポンプシステム実証試験

内田洋平^{1), 2)}

1. CCOP-GSJ/AIST Groundwater Phase III Sub-Project Meeting

CCOP (Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia; 東・東南アジア地球科学計画調整委員会) は、国連アジア極東経済委員会の付属機関として1966年に設立された、地球科学分野のプロジェクトやワークショップのコーディネートを通して、東・東南アジア地域の持続的発展をめざす国際機関です。日本はCCOPの創立以来、各種プロジェクトに対する資金協力や専門家の派遣などを通じて協力を行っています。

2015年6月10日(水) タイ・チュラロンコン大学において、CCOP-GSJ/AIST Groundwater Phase III Sub-Project Meetingが開催されました。本会議では、2013年より開始された地下水プロジェクト内におけるサブプロジェクト“Development of Renewable Energy for Ground-Source Heat Pump System in CCOP Regions”に関する研究報告、およびタイにおける地中熱実証試験の今後の予定を議論しました。タイ側からタイ鉱物資源局 (DMR), タイ地下水資源局 (DGR), チュラロンコン大学, カセサート大学, およびCCOP事務局より計13名が参加しました。日本からは、在タイ日本大使館・望月参事官ほか3名, 秋田大学・高島名誉教授, 産総研関係者4名の計8名が参加しました。また、福島県内の再生可能エネルギー関連企業から、白石昇央氏 (株式会社エナジア) と八ッ橋善朗氏 (八ッ橋設備株式会社) の2名がオブザーバーとして参加しました。

会議は、チュラロンコン大学理学部長Dr. Thasinee Charoentitirat氏からの開会の辞より開始しました。引き続き、産総研・再生可能エネルギー研究センター長の仁木氏より、挨拶と再エネセンターの概要説明がありました。その後、Dr. Nguyen Thi Minh Ngoc氏 (Regional Expert of CCOP TS) から地下水に関するCCOPプロジェクトの紹介、内田よりCCOP地下水プロジェクトと地中熱サブプロジェクトの概要が発表されました。引き続き、秋田大学の高島名誉教授より、昨年度から稼働しているチュラロンコン大学地中熱実証試験システムの紹介、チュラロンコン大



写真1 チュラロンコン大学における会議の様子。



写真2 チュラロンコン大学・地中熱実証試験場。左より二人目が望月参事官。

学のMs. Sasimook Chokchai氏よりチュラロンコン大学地中熱システムの性能特性が発表されました (写真1)。

活発な質疑応答の後、タイにおける今後の実証試験について議論が行われました。チュラロンコン大学本校での実証試験に引き続き、サラブリキャンパスで浅層型地中熱熱交換器を用いた実証試験を準備中であること、さらにDMRのパトゥンタニ地質博物館においても実証試験を予定していることを確認しました。昼食後は、チュラロンコン大学の地中熱実証試験場へ移動し、現地の見学を行いま

1) 産総研 エネルギー・環境領域 再生可能エネルギー研究センター
2) 産総研 地質調査総合センター地圏資源環境研究部門

キーワード：地中熱システム, 東南アジア, 実証試験, CCOP

した(写真2)。初めて地中熱冷房システムを見た人からは、通常のエアコンと見た目は全く変わらないこと、冷気が吹き出していること（エアコンとして当然のことですが）に驚いた様子でした。

今回の会議には、CCOP地下水プロジェクトには参加していないDMRの他、在タイ日本大使館や福島県内の再生可能エネルギー関連企業からの参加があり、熱帯地域における地中熱利用冷房システムに対する大きな期待が寄せられました。

2. DMR・パトゥンタニ地質博物館における地中熱実証試験

6月11日(木)は、パトゥンタニにあるDMR・国立地質博物館(Golden Jubilee National Geological Museum, 写真3)における地中熱実証試験地の視察および関係者への説明を行いました。本地質博物館は、DMR所管の5番目の博物館で最大規模です。視察時にも多くの見学者で賑わっていました。既存の建物に地中熱ヒートポンプシステムを導入する場合、熱交換器の掘削場所と冷房を行う部屋までの配管が大きな問題となります。また、今回の地中熱実証試験は、タイ国内における地中熱システムの普及を目指した広報活動の役目も担っています。これらを総合的に考えて、1階のスーベニアショップへ地中熱冷房システムを設置することで意見がまとまり、Dr. Suree Teeratungsigul博物館長の同意も得られました。今後は、2015年11月の施工工事を目標として、多くの準備作業に着手する予定です。

3. チュラロンコン大学・サラブリ実験場における地中熱実証試験

6月15日(月)から17日(水)は、チュラロンコン大学サラブリ実験場にて、高島名誉教授、Dr. Punyaおよび同研究室スタッフと浅層型熱交換器による地中熱冷房システムの実証試験の準備および試験運転を行いました。通常塩ビパイプを用いたスリンキー型熱交換器(長さ100m)に加え、近年、日本で試験採用が始まったカーペット式熱交換(商品名:Gカーペット)二枚を埋設し、地中熱ヒートポンプシステムと連結、冷房運転の稼働を開始しました(写真4, 5)。地中熱システムが一番大きな課題は、熱交換器埋設に関わる初期費用です。通常鉛直ボアホール型の場合、地下50mから100mまでの掘削するため、ボーリングマシンを必要とします。一方、敷地に余裕がある場合は、パワーショベルなどを用いて浅層(2m深程度)に塩ビパイプやカー



写真3 Golden Jubilee National Geological Museum. タイ・パトゥンタニ県。



写真4 チュラロンコン大学サラブリ実験場での熱交換器(Gカーペット)埋設作業。



写真5 事務室に設置した室内機。

ペット式熱交換器を埋設することにより、初期コストを大幅に抑えることが可能となります。その一方で、熱交換量や地表面温度の影響などの課題が残されています。今回のサラブリ実験場における実証試験は、熱帯地域における浅層型熱交換器の実証を第1の目的としています。

ところで、今回のサラブリ実験場への地中熱ヒートポンプシステム設置に関して、一月ほど前に地中熱ヒートポンプをタイへ輸出していたのですが、ヒートポンプが空港の税関で引き留められてしまい、私たちがタイへ到着してもチュラロンコン大学へ引き渡されていないという大問題が生じていました。そのような中で、白石氏が知り合いの輸出業者と連絡を取り、税関手続きのアドバイスをしてくださいました。その結果、6月15日（月）の午前中にヒートポンプがチュラロンコン大学へ無事納入され、事なきを得ました。この場をお借りして、白石氏には感謝の意を表します。

4. おわりに

2009年度より開始したCCOP地下水プロジェクトPhase IIから生まれた地中熱サブプロジェクトですが、ここに来てタイ国内からも注目されるようになってきました。現在は、ベトナムからも地中熱システム実証試験の共同研究が提案されています。今後、東南アジア諸国で地中熱の実証試験を本格的に実施するためには、地中熱の研究者や技術者の育成が必要不可欠と考えます。さらに、施工技術の向上も重要です。特に熱交換器の掘削については、通常の水井戸の掘削とは工法が若干異なり、難易度も高いからです。施工技術や地中熱ヒートポンプの高度化については、是非とも日本の企業からの本研究への参加を期待したいと思います。

UCHIDA Youhei (2015) Experiment of Ground-Source Heat Pump System in Thailand.

(受付:2015年7月24日)