

タイ国立地質博物館 地中熱ヒートポンプシステム設置工事

内田洋平¹⁾

1. はじめに

平成28年1月31日(日)から2月10日(水)、および3月1日(火)から3月6日(日)にかけて、タイ国立地質博物館(タイ鉱物資源局所管、パトゥンタニ県)への地中熱ヒートポンプシステム施工工事を行いました。今回の出張には、高島 勲・秋田大学名誉教授と芝宮一郎・株式会社日さく技師長(現:一般社団法人 全国さく井協会 顧問・技術アドバイザー)両氏からの技術協力を頂きました。なお、本工事は、CCOP-GSJ 地下水プロジェクト・フェーズⅢの地中熱サブプロジェクトの一環として実施しました。

2. 設置工事その1

当初の予定では、2月1日(月)より地中熱交換井の掘削工事を開始し、5日(金)には施工工事を完了するスケジュールでしたが、トラブルが続出し工事は難航しました。まず、1日の午前から掘削を開始する予定でしたが、タイ側掘削チームの前週の仕事が遅れてしまい、現場の地質博物館に到着したのが4日(木)午前となりました。なお、地中熱ヒートポンプの室内機と室外機は3日(水)までに設置が完了しました。

また、熱交換井の掘削および熱交換パイプの挿入にも予定以上の時間がかかりました(写真1, 写真2)。日本での熱交換井掘削にはベントナイトを用いず、泥水の濃度調整と場合によってはポリマー剤の添加による掘削方法が標準的です。しかし、タイではポリマー剤を入手することはできず、泥水とベントナイトによる掘削でした。したがって、掘削ロッドを抜いた後に熱交換パイプ(高密度ポリエチレン製)を挿入しようとしても、孔内の泥水による浮力によって、熱交換パイプが挿入できません。そこで、ケーシング管の底部一段分を残して(着底させず)挿入し、半

日ほど水を循環させて孔内を洗浄後、熱交換パイプ挿入、ケーシング抜管という作業を行いました。

通常、2ヶ所の熱交換井掘削とパイプ挿入に要する時間は、日本では2日程度で完了しますが、今回は試行錯誤での作業となり、6日かかってしまいました。その結果、



写真1 タイ国立地質博物館における掘削風景。



写真2 熱交換パイプを伸ばし、熱交換井への挿入準備。

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
(兼) 地圏資源環境研究部門

キーワード: CCOP, 地中熱ヒートポンプシステム, タイ鉱物資源局, 国立地質博物館, パトゥンタニ

ヒートポンプの建物への設置と2本の熱交換器は完成しましたが、地上配管が未完となりました。

3. 設置工事 その2

3月1日(火)から3月6日(日)にかけて、ヒートポンプと熱交換井との配管工事、及び地中熱ヒートポンプシステムの試運転を行いました。最初に、2ヶ所の熱交換井から建物の壁際まで、深さ60cm、幅40cmのトレンチを掘削しました。これは、配管パイプが直接日射の影響を受けないよう地下へ埋設するためです(写真3)。次に、2ヶ所の熱交換井(それぞれ二組の熱交換パイプが埋設)とヒートポンプをパイプで配管接続しました。2014年に設置したチュラロンコン大学の地中熱システムでは、現地でも入手可能な金属製の配管継手を用いましたが、循環液の漏水や耐久性に関して問題があるため、今回は、日本から電気融着式の配管継手と融着装置を持ち込みました。この融着方法は、地中熱ヒートポンプシステム施工管理マニュアル(地中熱利用促進協会編、2014)の規格に従うものです。電気融着による配管工事は慣れてしまえば容易であり、かつ耐久性の高い配管システムを構築することがで



写真3 トレンチと配管パイプ。

きます。最後の融着箇所については、現場視察に訪れていたCCOP事務局長のAdichat氏がスイッチのボタンを押しました(写真4)。



写真4 最後の融着スイッチを押すAdichat氏。

4. 現地視察対応

工事の合間である3月3日には、沖縄県環境部からチュラロンコン大学地中熱ヒートポンプシステムの視察がありました。沖縄県では、平成28年度に地中熱実証事業を計画しています。基本的には冷房利用が主体となるので、筆者らがCCOP内で実施している東南アジア地中熱プロジェクトを参考にしたい、という要望によるものでした。この視察には、在タイ日本大使館・小寄参事官とJICAシードネットプロジェクト・渡邊氏も参加しました(写真5)。3名とも、実際の地中熱ヒートポンプシステムを見るのは初めてで、多くの質問を頂きました。また、沖縄県の川崎氏は、国立地質博物館でのシステム施工工事も視察し、今後、沖縄県内で予定している実証試験の計画にたいへん役立ちました、との感想を頂きました。

5. おわりに

CCOP地中熱プロジェクトを担当している筆者としては、タイ国内で多くの研究者が地中熱に興味を持って、本プロジェクトに参画してくれることを期待しています。これまでタイ国内に設置した地中熱ヒートポンプシステムは、全て熱交換パイプを埋設する「クローズドループ型」ですが、今後は地域の水文地質環境を活用した「オープン



写真5 チュラロンコン大学での視察。左より渡邊氏，宮崎氏，小嵯参事官，筆者，高島名誉教授，Dr. Punya，川崎氏。

ループ型」や「既存井戸利用型」など，日本で開発した様々な方式を東南アジアへ展開・実証したいと考えています。そのためには，CCOP プロジェクトで実施している地球科学情報に関する各種データベース構築が重要となります。また，今回の難航したシステム施工工事の経験は，平成28年度に予定しているベトナムとインドネシアでの工事に活けると考えています。

文 献

地中熱利用促進協会 編 (2014) 地中熱ヒートポンプシステム
施工管理マニュアル。オーム社，184p.

UCHIDA Youhei (2016) Installation of a Ground Source
Heat Pump System in National Geological Museum,
Thailand.

(受付：2016年5月12日)