

クールピットの運用結果と運用方法の検証

森田 直弘* 八乙女 由衣*
Naohiro Morita Yui Yaotome
大道 将史** 上野 翼***
Masafumi Daido Tsubasa Ueno

1. はじめに

クールピットとは、建物の地下ピット内に夏期の高温の外気を通し、冷却し建物内へ給気する自然エネルギー（地中熱）を利用した省エネ技術の一つである。今回の世田谷桜3丁目計画では、有料老人ホームの夏期の給気用として採用した。その概要と運用結果および運用方法の検証を報告する。

2. 建物概要

工 事 名：（仮称）世田谷桜3丁目計画新築工事
発 注 者：西松建設株式会社
設 計：西松建設株式会社一級建築士事務所
工事場所：東京都世田谷区桜3丁目32番10号
工 期：2013年7月15日～2014年6月30日
建物概要：鉄筋コンクリート造・地上5階
敷地面積：1,316.64 m²
建築面積：747.50 m²
延床面積：2,829.43 m²
用 途：老人ホーム（49室）

3. システム概要

ピット数 8（内1ヶ所は除塵ピットとして使用）
ピット面積 278 m²
取入外気量 1,000 m³/h
運転時間 10：00～16：00（6時間）
運用期間 2014年7月5日～2014年9月30日
自動制御 吹出温度23℃以下でMD（電動ダンパー）によるバイパス

今回のクールピットシステムは、外気を地下ピットに導入し、除塵ピット・冷却ピットを経て給気ファンにより1階ラウンジ天井内に設置した外調機（外気処理用空

調機）に給気する方式である。直接室内に給気せずに外調機へ給気することで、クールピットの冷却能力が不足の場合でも外調機で冷却できるため、使用者への影響が出ない。

取入外気量は、1階に配置されている浴室やトイレの全排気量の100%に設定した。

運転時間は、躯体蓄熱量を考慮して連続6時間とし、気温が高くなる時間帯に設定した。

また、初夏の過冷却を防止するため、MD開閉による温度制御機能を備えている。MDが全開時の風の流れを図-1ピット平面図に示す。

凡例：MD（電動ダンパー）CD（逆流防止ダンパー）

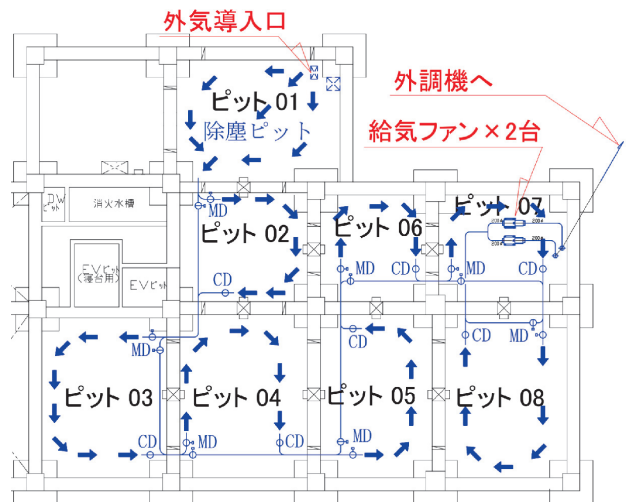


図-1 ピット平面図

4. 実測データの検証

（1）2014年の夏の特長について

7月4日から9月30日における最高外気温と除塵ピット1および最終ピット8の吹出温度の推移を図-2に示す。

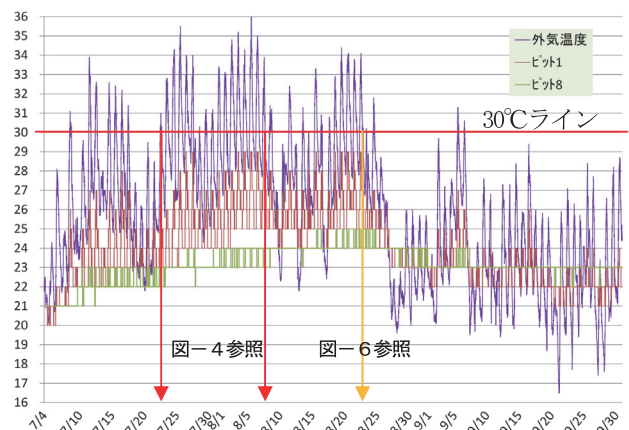


図-2 7月4日～9月30日の温度

* 本社建築設計部機械設備設計課

** 技術研究所建築技術グループ

*** 関東建築(支)世田谷桜(作)(現:新大久保(出))

2014年の夏は真夏日（最高気温が30℃を超えた日）を記録した期間は7月から8月の2ヶ月程度であった。

また、連続して真夏日を記録したのは7月22日から8月8日までの18日間となっている。

(2) 真夏日連続記録期間中の温度状況について

7月22日から8月8日までの18日間の温度を図-3に示す。除塵ピット1の吹出し温度は外気温と連動して3～4℃変動し、最高で29℃まで上昇しているが、最終ピット8では変動幅は小さく22～24℃にて吹出している。期間中ピット内の温度が徐々に上昇し、7月22日に22℃程度であった最終ピット8の吹出温度が、18日後の8月8日には24℃となっている。

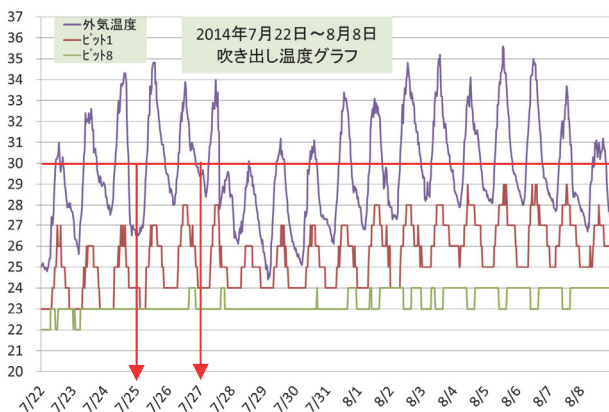


図-3 18日間の温度

(3) 真夏日連続記録期間中の2日間の温度状況について

例として7月25日0時から7月27日0時までを拡大した温度を図-4に示す。10時から16時の6時間の運転中は除塵ピット1の温度が上昇している。しかし、最終ピット8は安定して23℃で吹出していることがわかる。

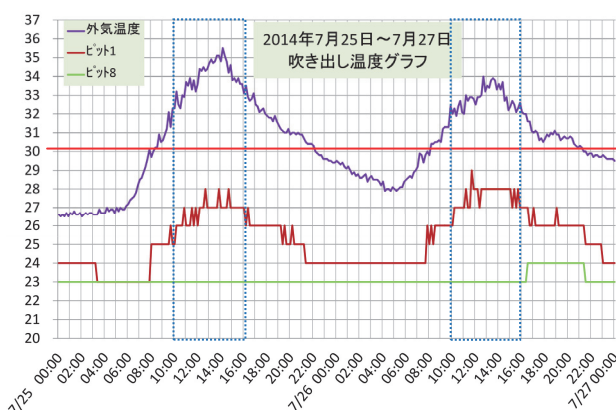


図-4 2日間の温度

(4) ピット温度の最高到達日付近の温度状況について

クールピットを使用したことでピット内の温度は徐々に上昇し、8月20日から25日付近でピークとなり、その後は低下した。8月22日の24時間の温度を図-5に示す。

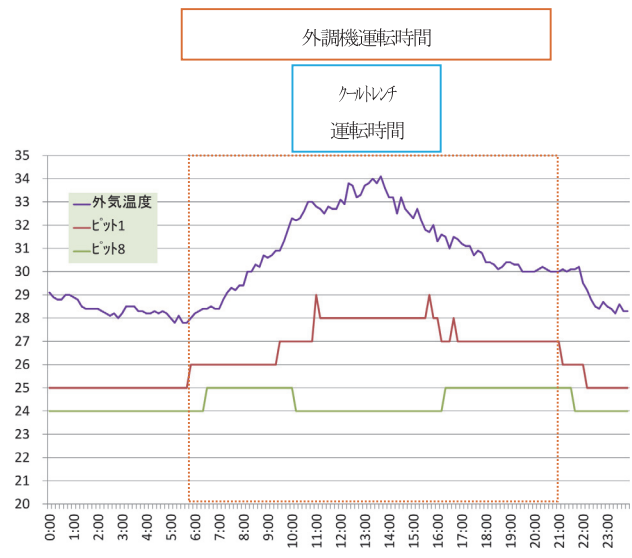


図-5 8月22日の温度

運転時間の10時から16時までの吹出温度は、除塵ピット1が28℃程度まで上昇している。しかし、最終ピット8は24℃となっており、ピットが最も熱くなった8月の終盤でも十分な冷却効果が得られている。

また、2014年の7月から9月の平均気温の平均は例年より1.2℃高かった。

なお、最終ピット8において、運転開始前と終了後に温度上昇が見られるが、温度制御機能によるものが原因であり、特に問題無いと判断する。

5. 運用方法の検証

7月から9月までの運転による最終ピット8の吹出し温度上昇は21℃から24℃へと3℃であった。このことより、まだ地中熱に余裕があると思われるので、今後は運用時間を6時間から8時間、10時間と延長し、最適な運用時間を検証する。本物件は6月竣工のため、ピット内が温められていたので、過冷却防止の制御が稼動する期間は無かった。しかし、2015年1月時点での最終ピット8の温度は17℃程度まで下がっており、2015年の初夏は温度制御が機能すると思われる。

6. おわりに

本技術は、省エネ技術の基本となる地中熱利用のシステムであり、地下ピットと送風ファンがあれば簡単に計画が可能である。しかし、効果については実測値が少なく、採用には不安があった。今回の実証実験により、ピット面積から、供給可能な外気量及び運転時間の予測が、ある程度可能となった。今回の実証実験がZEBへ向けた省エネ設計手法の一助になるものと考えられる。