

「グランダ世田谷上町」における 地下ピットを利用した 外気負荷低減技術等

2018.3.28

建築事業本部 建築設計部
機械設備設計課



2014年7月より世田谷桜プロジェクトの
クール・ウォームピットの運用が始まり
2017年1月までの2年半の実力を検証しました

自然エネルギー利用としては
かなり長期のデータを取ることができました



なぜ地中熱を利用する
クール・ウォームピットを採用したのか？

本建築物の用途は
有料老人ホーム及びデイサービスとなっています
1階は大きな浴室やトイレが配置されています

湿度や臭気が発生するこのような部屋の換気として
全熱交換器は構造上向いていません

以上の理由により
外気を外調機で処理した後に
各室の換気用として給気しています



全熱交換器を使用すれば
外気を70%程度の交換率で給気できます

しかし全熱交換が出来ない浴室やトイレの
外気処理には
かなりのエネルギーが使用されています

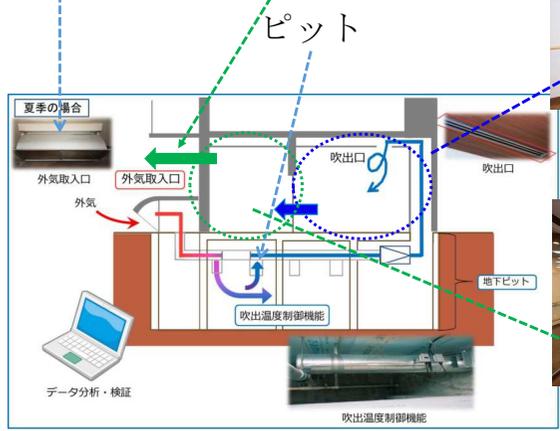
そこで1年中安定した温度となっている
地中熱を利用し外気処理の省エネを図る計画として

クール・ウォームピットの利用となります



風の流れ

外気取入口 水場より排気

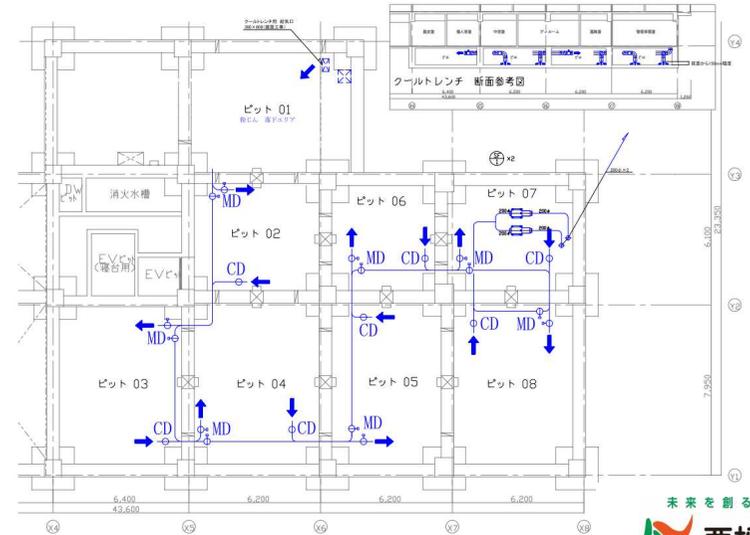


エントランス

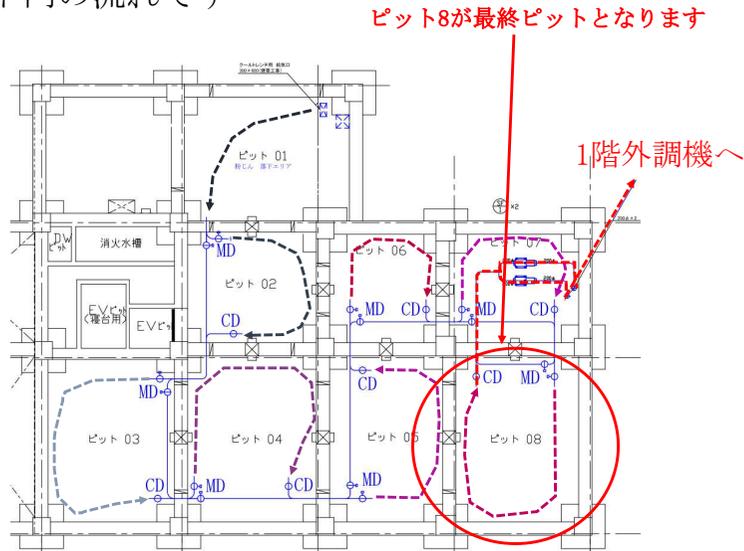


デイサービス

クール・ウォームピットについて
ピットは1~8の構成となっています

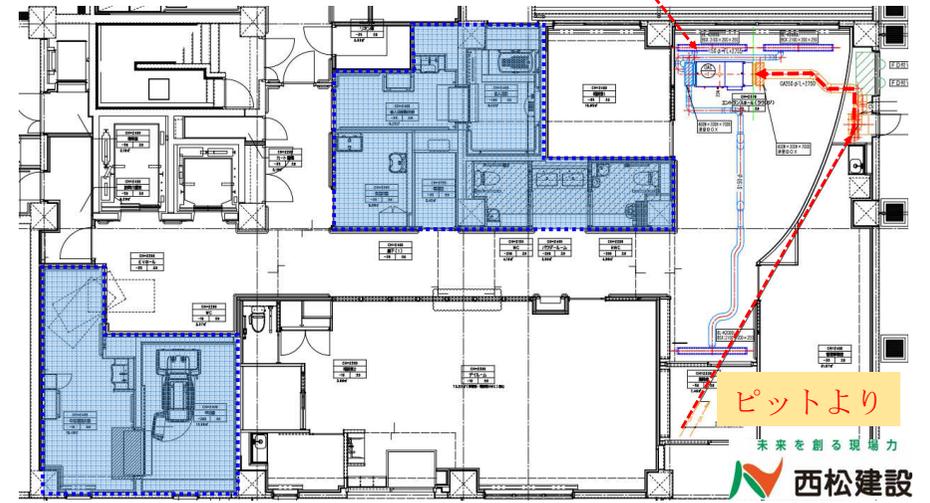


ピット内の流れです

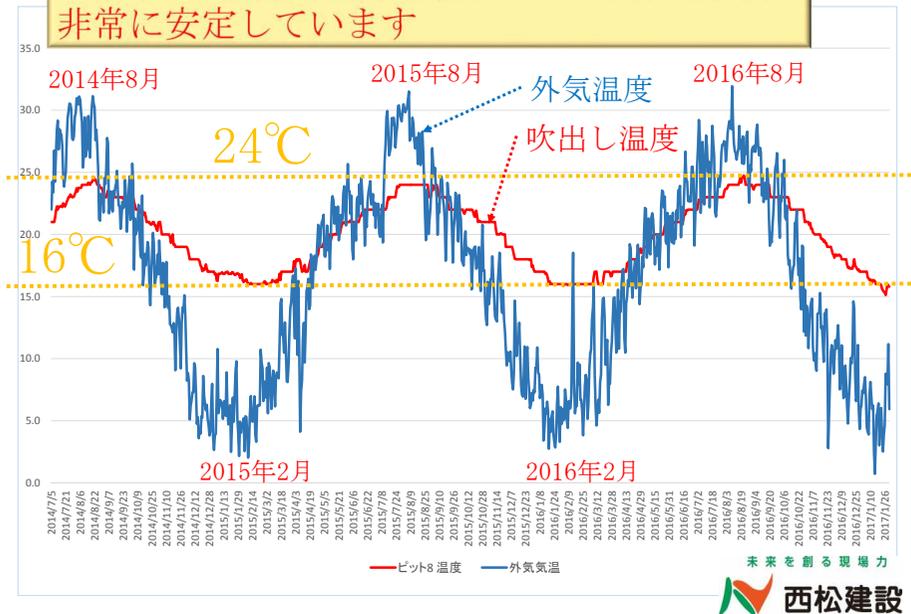


1階ラウンジに設置した外調機へ給気します

給気量は1,200m³/hで、1階の水場周りの排気量です



ピット8の温度の振り幅は16°C~24°Cの間で、非常に安定しています

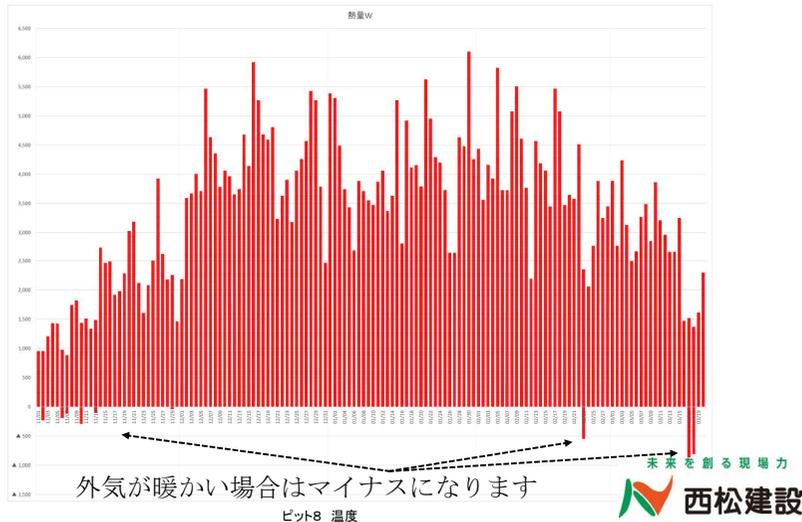


ウォームピット(190日)として機能している日数はクールピット(50日)の約4倍

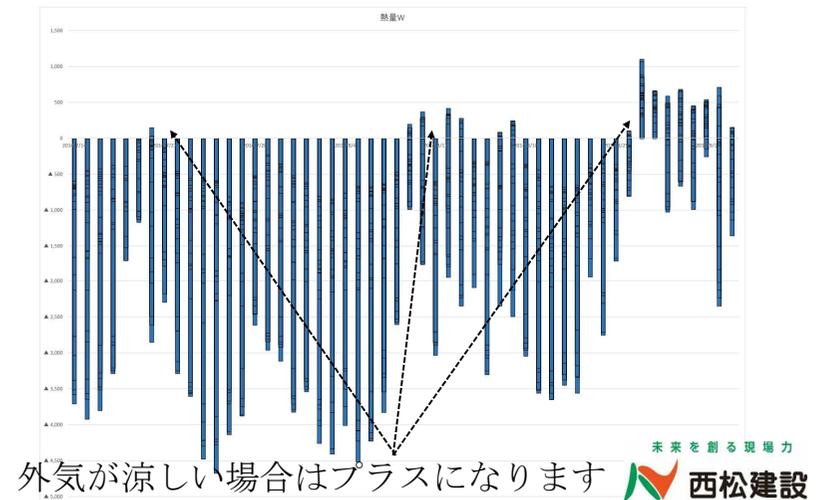
ウォームピット(15°C)の最大温度差はクールピット(8°C)の約2倍

つまり
ウォームピットの効果はクールピットの効果より大きいことがわかりました

ここで気になる冬期の省エネ効果について
11月1日~3月20日の取得熱量のグラフ
取得熱量は約7,000kWでした!



夏期の省エネ効果について
7月14日~9月3日の取得冷熱量のグラフです
取得冷熱量は約1,400kWでした



省エネ結果です

夏期は2014年・2015年ともに1,400kWでした
これを外調機で冷却した場合の電気量は

$$1,400\text{kW} \div 4.02(\text{COP}) \div 330\text{kW}$$

2014年～2015年の冬期は7,000kWでした
これを外調機で昇温した場合の電気量は

$$7,000\text{kW} \div 4.02(\text{COP}) \div 1,740\text{kW}$$

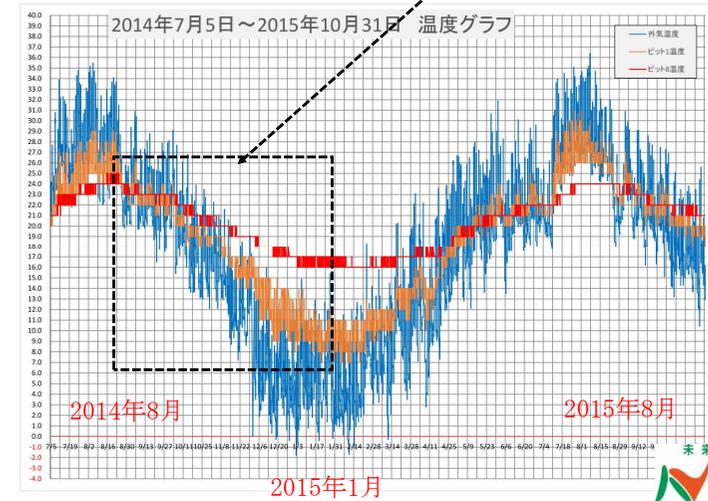
年間電力削減量は 2,070kWとなりました

電気代17円/kWhとすると
35,000円の削減となります

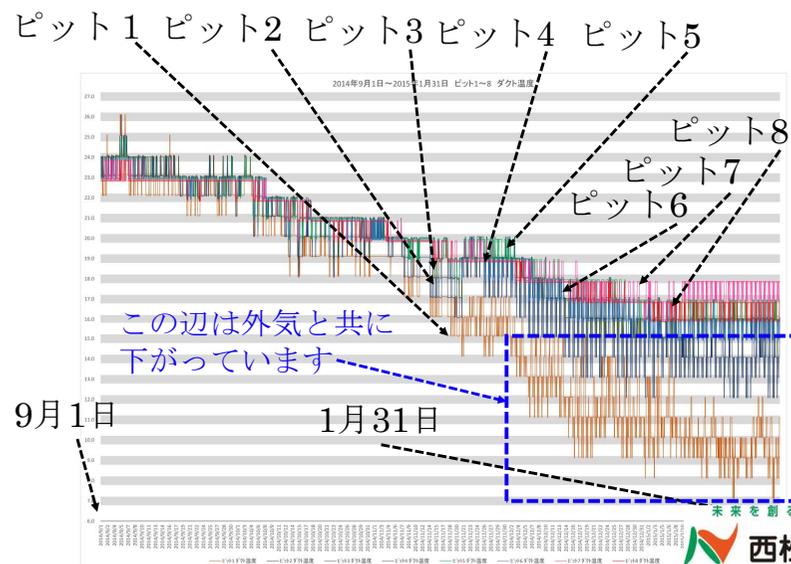
$$2,070\text{kW} \times 0.406 \text{ kg-CO}_2/\text{kWh} \\ = 840\text{kg} \text{ CO}_2 \text{の削減となりました}$$



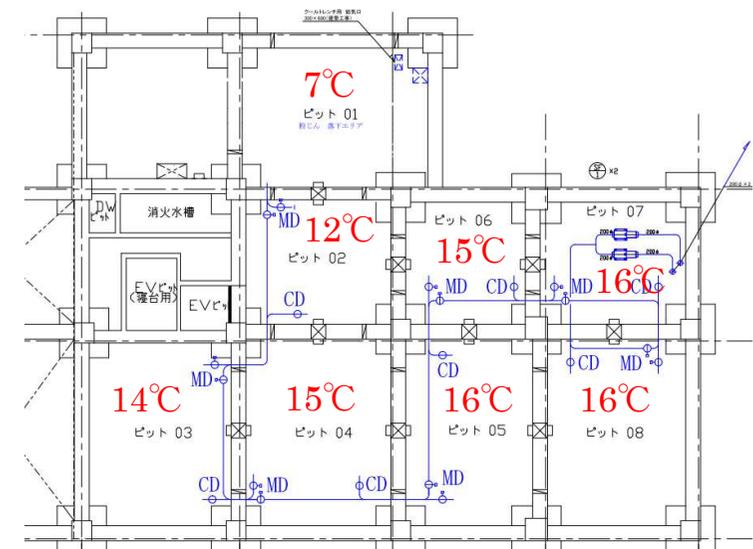
今回は夏期から冬期へシフトするこの部分の
各ピット温度変化を確認します



2014年9月1日から2015年1月31日までの
ピット 1～8 の温度グラフ



各ピットの冬期温度です



検証結果です！

外気1,200m³/hに必要なピット数は4ピットとなります

ピットの面積ですが、4ピットで150m²です

1,200m³/h ÷ 150m² = 8m³/m².hとなります

ピット1m²で8m³の外気を供給出来る事になります

今回のピット面積は273m²です

供給可能な予想最大風量は273m² × 8m³/m².h
≒ 2,200m³/hとなります



量産型の開発

実験結果を基に量産型を開発しました

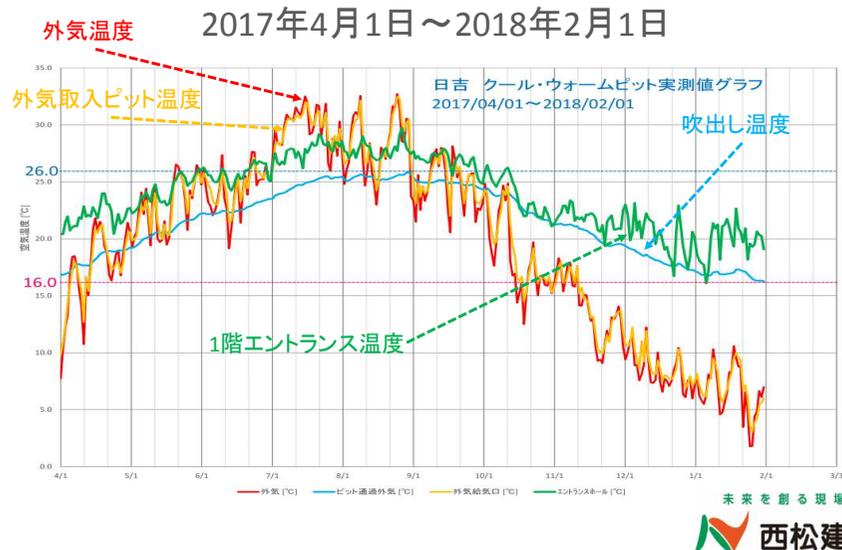
今回始めて発表する日吉計画！
完成した量産型のデータをご覧ください

この建物は寄宿舍となっており
1階には大浴場やトイレなど老人ホームと同様に
排気が必要な諸室があります
クール・ウォームピットを採用するには
絶好の建物となります

実証実験の結果を踏まえて
外調機は設置していません



量産型 日吉ウォーム・クールピット



世田谷桜プロジェクトとの比較



ご清聴 ありがとうございました

製作・著作

西松建設株式会社 建築事業本部 建築設計部

