

都市型大規模犬舎

—都市部における大規模犬舎の特徴と 地中熱冷暖房システムの採用—

鈴木 尚俊・小菅 朗子・脇田 秀之

警視庁総務部施設課（〒100-8929 東京都千代田区霞が関二丁目1番1号）

警視庁東大和庁舎は、35頭の警察犬が収容可能であり、あらゆる訓練に対応できる訓練施設として、2016年に運用を開始した。本稿では施設の機能・特徴、及び地中熱冷暖房システムの設計時のシミュレーションと運用開始後の実測調査の結果等について報告する。

キーワード 犬舎、排便所、地中熱冷暖房システム

1. はじめに

警視庁では、犯罪捜査において活躍する警察犬を直接飼育し、育成するための訓練を行っている。

警察犬の訓練は、伏せ、座れ、待てなど、人の命令を正確に聞けるようにする「服従訓練」、事件の犯人や、探している人の足跡の臭いを追いかけて発見する「足跡追求訓練」、嗅いだ臭いと同じ臭いがどれなのか、判断出来るようにするための「臭気選別訓練」などがある。

多摩地域の警察犬の訓練施設は、以前は多摩市の住宅地にあり、鳴き声や臭いに対する近隣住民からの苦情が多く、また犬舎が屋外のため、犬が体調を崩すなどの問題があり、東大和市に移転改築した。

これらを踏まえ、改築にあたり次の3点を目的として整備を行った。

- ① 勤務員が効率的に活動できる
- ② 将来にわたって周辺環境を保全する
- ③ 警察犬の生活環境を向上させる

目的①に関しては、配置計画や各室のしつらえで、勤務員が効率的に世話を行えるように工夫した。目的②、③に関しては、騒音、暑さ対策に有効である屋内型犬舎とし、省エネルギー化を図るため、地中熱を利用した冷暖房システムを採用した。



図-1 施設全景



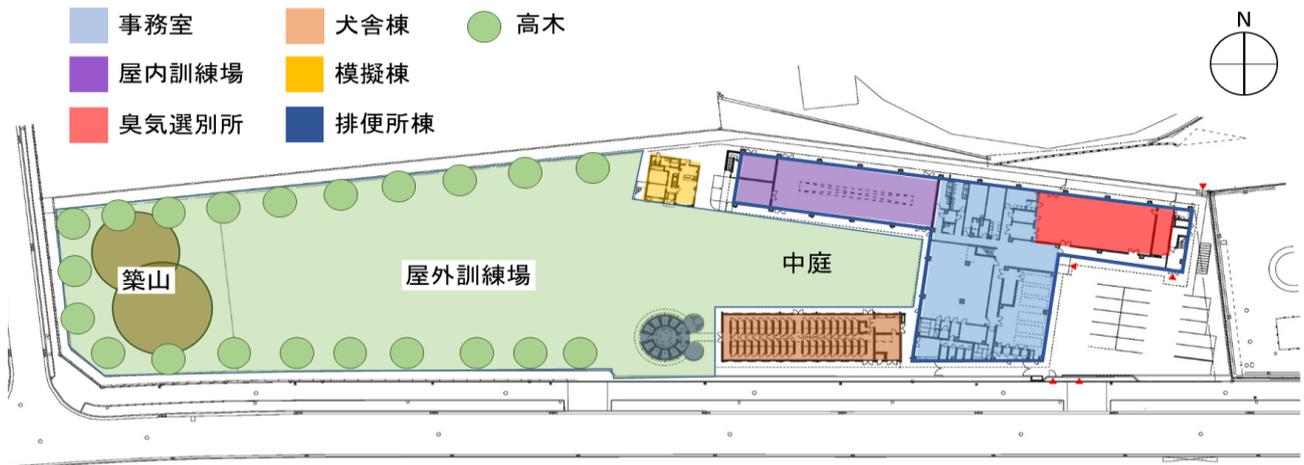
図-2 服従訓練



図-3 足跡追求訓練



図-4 臭気選別訓練



所在地：東京都東大和市桜が丘
 敷地面積：9,327.70㎡
 延床面積：2,995.16㎡
 工期：平成27年5月～平成28年11月

構造/階数：事務所棟 RC造2階建て
 犬舎棟：RC造平屋建て
 排便所棟：RC造平屋建て

図-5 配置図・建築概要

2. 施設の特徴

(1) 概要

本施設は、専従の警察官が24時間体制で警察犬の世話、訓練、及び出動等の勤務にあたり、敷地面積が約1万㎡の土地に、最大35頭収容可能な犬舎棟、排便所棟、管理事務棟、模擬棟で構成している。

東西に長い敷地の西半分は屋外訓練場である。外周部には高木、西の端には高さ6mの築山を配置し、平地や斜面、山間部などにおける搜索訓練、足跡追求訓練を行う。

屋外訓練場の北東には模擬棟を配置した。模擬棟とは、一般の戸建て住宅を再現し、室内での搜索訓練を行う場所である。模擬棟には、高所でも怖がることなく搜索出来るようにするため、踏面にグレーチングを使用した屋外階段を設置した。

庁舎は、犬舎棟、事務棟、及び屋内訓練施設の3つのゾーンで構成している。

犬舎棟は、隣地に住宅等が面していない敷地南側に配置し、周辺への影響に考慮した。

事務棟は、敷地東側中央に配置することで事務室から屋外訓練場を一望でき、屋内訓練場、犬舎棟とも近いため、管理がしやすい位置とした。

屋内訓練施設は、屋内訓練場と臭気選別所で構成

している。屋内訓練場は雨や雪で屋外訓練場が使用できない場合に使用するとともに、中庭方向のシャッターを開放することで中庭と合せた訓練を行うことができる。

臭気選別は、警察犬にとって非常に高い集中力が要求されるため、専用の訓練場で行われる。臭気選別の様子は、録画画像を証拠として採用できるように、別室から確認、録画できるように設計した。仕切りにはマジックミラーを使用し、警察犬が撮影のために集中を切らさないよう工夫した。

(2) 犬舎

従来犬舎は屋根のみであり、鳴き声や臭気が漏れ、近隣から苦情が出ていた。

そのため今回は完全屋内型犬舎とし、エアコン、扇風機、自然換気によって室内環境をコントロール出来るようにした。

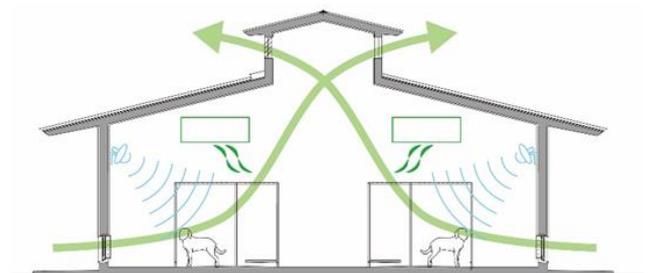


図-6 完全屋内型犬舎模式図

(3) 犬房

犬舎内の、犬の生活空間である個室を犬房といい仕切りのある犬用ベッドを設置した待機・就寝スペースと、コンクリート仕上げの活動スペースの2室構成とした。

犬房は中廊下を介する平行二列配置とした。犬房が向かい合い、犬が威嚇しあうことを防止するため、中廊下側扉には目隠しを設けて、犬の視線が交わるのを防いだ。

それにより犬房を集中配置することができ、少人数で犬の管理が行えることで職員の負担軽減を図ることが出来た。



図-7 犬房内部



図-8 犬房内部

(4) 排便所

警視庁では、警察犬が現場出動した際に、粗相などで現場を汚さないために、決まった時間に排便をさせている。排便時にはある程度まとまった頭数で排便させるため、8 房の排便所を円形にし、中心に立てば 360 度見渡せる配置とすることで一人の職員でも管理できるようにした。また、犬が単独で排便所へ向かうことができるよう、犬房と排便所を廊下で一直線に繋がる配置とした。

排便所には犬シャワー室と洗濯室を隣接させ、水を使用する作業を1箇所で行えるようにした。



図-10 以前の排便所



図-9 犬舎内部中廊下



図-11 円形排便所内観

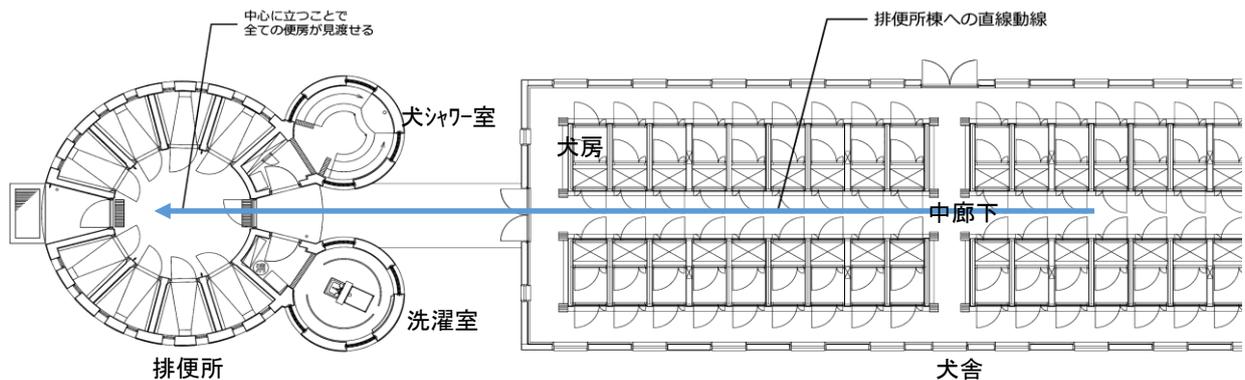


図-12 排便所・犬舎平面図

(5) 犬シャワー室

従来、犬のシャワーは大型浴槽に犬を持ち上げて行っていたため、大変な作業であった。

スロープで犬が単独で洗い場へ行けるようにすることで、職員の負担軽減を図った。



図-13 従来の犬シャワー室の状況



図-14 スロープ型の犬シャワー室

3. 地中熱冷暖房システムの計画

(1) 背景

屋内型犬舎の設備計画にあたり、大きく 2 つの課題があった。

- 水を利用する排便所、シャワー室、及び屋外渡り廊下の冬期の凍結による犬の転倒防止
- 夏期の犬舎における暑さ対策

この課題から空調方式を検討する中で、警察犬の生活領域が床面から 1m 程度であることから、庁舎全体を冷暖房するよりも、床面で冷暖房を行う方が効率的であると考え、床面での冷暖房方式について検討を行った。

(2) 比較検討

冷暖房方式は、

- A 地下水利用型
- B 地中熱交換型
- C 電気式床暖房

の 3 つの方式について、比較検討を行った。結果、地下水利用型は 500m 以上掘削が必要なため、インシヤルコストが高く、電気式床暖房は電気使用量が多くランニングコストが高くなることから、地中熱交換型の床冷暖房システムを採用した。

表-1 システム比較表

	(A) 地下水利用型 床輻射冷暖房方式	(B) 地熱交換機型 床輻射冷暖房方式	(C) 床暖房+ ヒートポンプパッケージ方式
システム概要	500m以上の掘削井戸内水中ポンプにより地下水を揚水して犬舎内に地下水を循環し、還元井戸に放流する方式	地中100m×5系統のU字型コイルを挿入して熱交換し、循環ポンプで犬舎床内に不凍液を循環する方式	空調室内機を犬舎内に設置して冷暖房空気を循環する方式で、排便所は凍結防止対策として電気式床暖房を行う
1) インシヤルコスト (概算コスト)	×	△	○
2) ランニングコスト (年間の電力料金)	△	○	△
3) 保守性	△	○	△
4) 室内環境	○	○	○
5) 設置スペース	△	○	○
総合評価	△	○	△

今回の計画では、冷暖房は犬舎で使用し、排便所、シャワー室、及び渡り廊下は凍結による転倒防止のため、冬期のみ使用する。

地中熱利用とは、深さ 10m 以深の地中温度が季節を問わず一定であることから、この安定した熱エネルギーを地中から取出し、冷暖房や給湯に利用することをいう。¹⁾

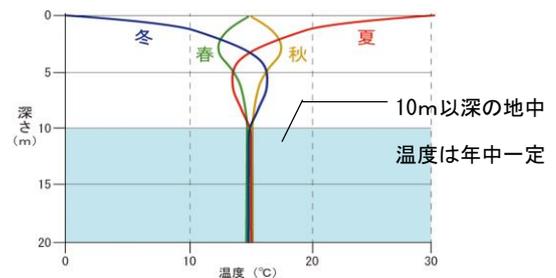


図-15 季節による地中温度化イメージ¹⁾

(3) システム概要

今回採用した地中熱冷暖房システムは、不凍液を充填したパイプを地中 100m の深さまで 5 セット設置し、熱交換を行い犬舎等床面のシンダーコンクリート内で放熱することで、室内の冷暖房を行うシステムである。

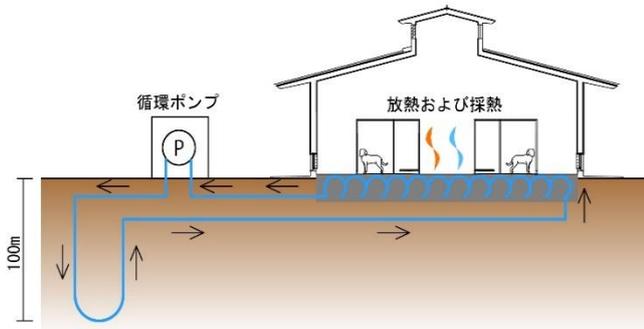


図-16 地中熱冷暖房システムイメージ



図-17 シンダーコンクリート内パイプ

(4) 実施設計段階での検討

東大和市の過去 10 年間の気象条件について調べ、夏期は 36.8℃ の最高気温の日で室温 28℃、冬期は -5.2℃ の最低気温の日で室温 10℃ となるよう設定し、負荷計算を行った。

犬は暑さに弱く、寒さには強いため、冬期の暖房よりも夏期の設定温度を優先し、結露対策のため床の表面温度を 23℃ とした。結果、地中熱の出力は 9500W に設定し、それ以上の負荷に対してはエアコン等の機械空調で対応する、地中熱冷暖房システム + 機械空調併用方式とした。

(以下、併用方式とする)

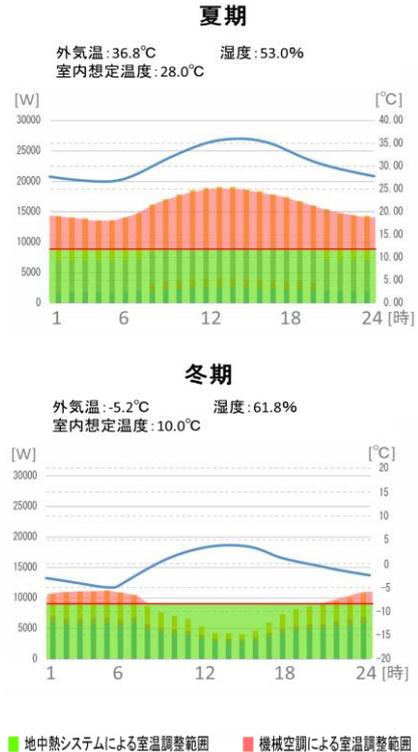


図-18 負荷検討グラフ

(5) イニシャルコスト、ランニングコストの比較検討

機械空調方式と併用方式のコストについて、比較検討を行った。

また、機械空調方式は、イニシャルコストが安価となるが、電気料金や空調機の更新費用があり、ランニングコストは高くなる。一方、併用方式ではイニシャルコストは高くなるが、メンテナンス費や電気料金が比較的安価であり、結果、19 年目でランニングコストがイニシャルコストを超えることがわかった。

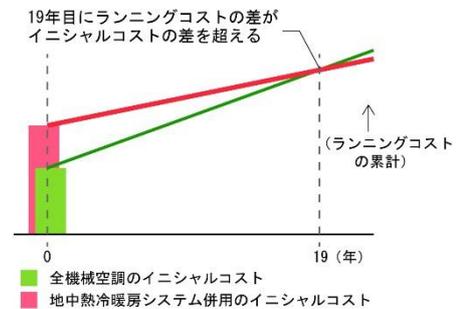


図-19 ランニングコスト検証

4. 省エネルギー効果の検証

当初の計画では、機械空調方式に比べて、併用方式の省エネ効果を電気使用量では、約2万1千kWh、電気料金で約80万円の削減効果を見込んでいた。

運用後の検証結果は、電気使用量が約2万5千kWh、電気料金で140万円の削減となった。これは一般家庭9軒分となる。

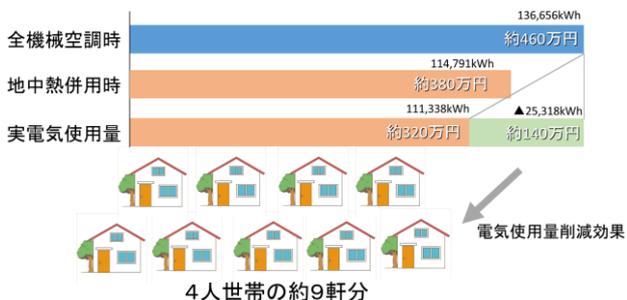


図-20 省エネルギー検証

また、CO₂削減量は年間で1万4千kgとなり、スギの木の二酸化炭素吸収量に換算すると約1000本の効果となった。

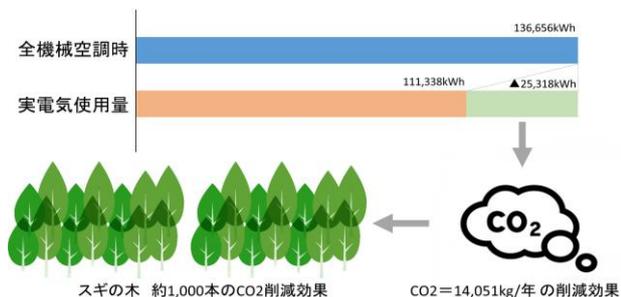


図-21 CO₂削減効果

5. 考察

運用開始後の実施検証の結果、地中熱冷暖房併用システムは、警察犬の環境改善とともに、省エネにもある一定の効果があることが分かった。

ただし、2018年の猛暑の際は地中熱を単独利用すると一部の床面に結露する問題が見られたため、今後も引き続き適切な運用方法と設定温度について検証していきたい。

また、竣工後1年目に行った勤務員へのアンケートでは、以前の屋外型犬舎とくらべて、寒暖の差の影響をほとんど受けず、下痢などで体調を崩す犬が減少したという報告があった。

今後も多様化する犯罪に則した訓練が行えるよう、引き続き施設の改良を行っていきたい。

参考文献

- 1) 環境省：地中熱利用システムパンフレット