

●(一社)日本冷凍空調設備工業連合会 会長 奨励賞 ● 運転・保守管理部門

換気量に合わせたエアコン運転制御による 省エネルギー化

設備施工者：(株)未来のコト

設備所有者：(株)平成観光

建物の概要

名称 ケイズ手稲店 所在地 札幌市手稲本町5-3-1

概要 建家：地上1階 用途：パチンコ遊技場

1. 技術開発の目的と経過

目的：健康増進法の一部改正（分煙化）によりパチンコホールが全面禁煙化に伴い空調機器の負荷を下げ最適化をはかる。

背景：電気代の削減はまだまだ終わっていません。過去の節電についての経緯は大きく4つのステージに分かれます。第1ステージ 東日本大震災を契機とした初期省エネ機器導入による節電、第2ステージ 平成28年に始まった電力小売り自由化による電力料金プランの見直し、第3ステージとしては令和2年4月の改正健康増進法により全面禁煙となった空調環境変化と第4ステージのコロナショック（緊急事態宣言）です。

第3－第4ステージの環境変化に対応した節電機器の市場投入が必要となりました。

経過：設計・検討等 令和元年9月（構想設計及び機器基本設計）

試作 令和元年11月（実地調査・）

試験納入 令和2年1月～12月（試験設置・試運転実施）

評価確認 令和2年1月～12月（試運転・引渡等）

2. 設備・システムの概要

ホール内の換気量を禁煙環境（分煙化）と集客率に応じて最適化をはかり、さらにエアコン室外機のコンプレッサーを換気量と連動して回転数の効率化により使用電力量を削減する制御システム。

3. 着想

令和2年4月より健康増進法の一部改正により全面禁煙（分煙化）となることで既存の換気システムでは、パチンコホールの場合、1時間に5～10杯ほど室内の空気の入れ換えを行っており、エアコンでせっかく冷やした空気も一緒に排出されています。そのため、エアコンの電気使用量が多くなることに気がきました。全面禁煙により、クリーンになった店内の環境に合わせてエアコン室外機のコンプレッサーを換気量と連動して回転数の効率化により使用電力量が大幅に削減でき、さらに室内の空気の流れを管理できることから、コロナウイルスの感染対策に寄与できるのではと考えた。

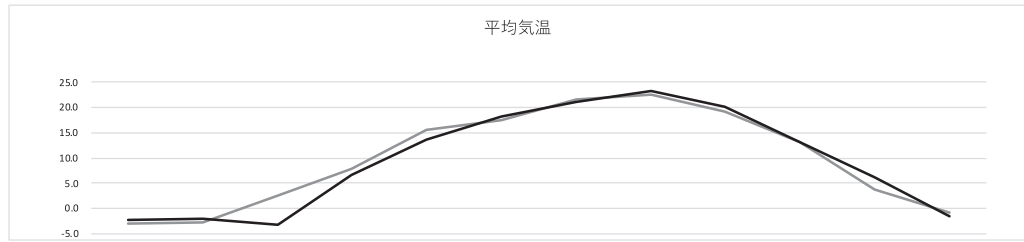
4. 効果（省エネルギー）

年間削減電力量：243,394kWh/年 CO₂削減効果：133,867kg-CO₂/年 CO₂削減係数：0.55kg-CO₂/kWh

④ 効果 別紙資料

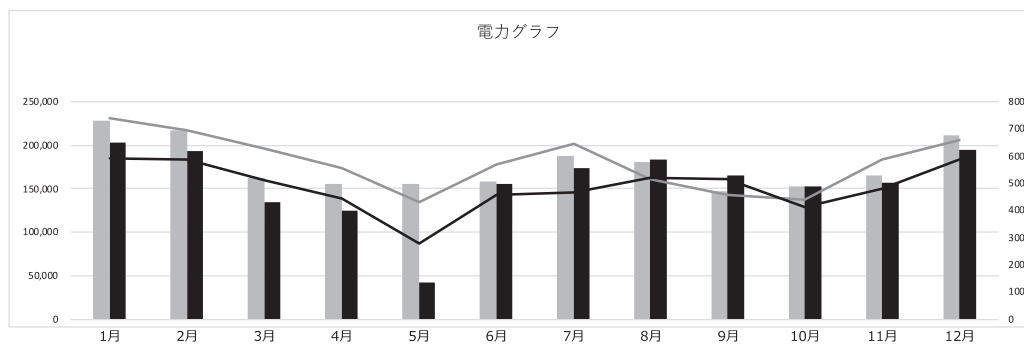
※ 平均気温は、北海道札幌市の気象庁データによる。

■ 青色 = 設置前
■ 赤色 = 設置後



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
令和元年 平均気温 [°C]	-3.0	-2.6	2.5	8.0	15.7	17.4	21.7	22.5	19.3	13.3	3.9	-0.8
令和2年 平均気温 [°C]	-2.3	-2.1	-3.3	6.8	13.7	18.3	21.2	23.3	20.1	13.1	6.3	-1.6

■ 青色 = 設置前
■ 赤色 = 設置後



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
令和元年 消費電力 [kWh]	228,672	216,624	162,524	154,872	155,472	158,784	187,272	181,128	146,808	153,168	165,576	210,984
令和2年 消費電力 [kWh]	203,472	193,318	134,376	124,922	41,882	155,733	172,976	183,299	165,409	152,289	156,537	194,287
令和元年 最大電力 [kW]	737	694	629	557	432	569	643	514	458	437	586	658
令和2年 最大電力 [kW]	593	586	512	444	276	458	466	518	514	413	478	588

5. 投資回収（省マネー）

導入金額：380万円 削減効果：748万円 投資回収：0.5年

電力料金単価 [円/kWh]：17円/kWh
基本料金単価 [円/kWh]：1,870円/kWh

■ 青色 = 設置前		■ 赤色 = 設置後		■ 黄色 = 削減効果	
令和元年1月 ~ 令和元年12月		令和2年1月 ~ 令和2年12月			
最大デマンド値	737 kW	最大デマンド値	588 kW	最大デマンド値	149 kW
年間基本料金	¥16,538,280	年間基本料金	¥13,194,720	年間基本料金	¥3,343,560
使用電力量	2121884 kWh	使用電力量	1878500 kWh	使用電力量	243,384 kWh
電力量料金	¥36,072,028	電力量料金	¥31,934,500	電力量料金	¥4,137,528

⑤ 投資回収（省マネー）別紙資料

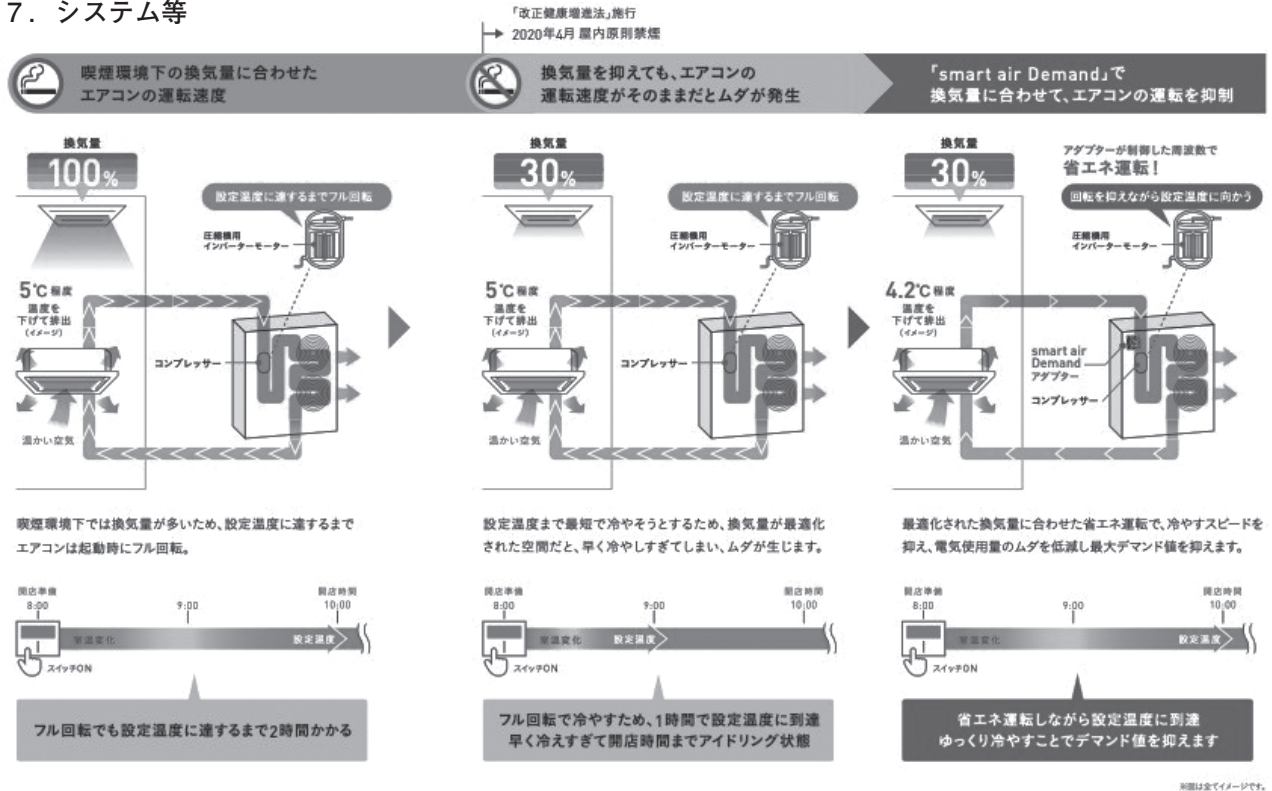
□ 導入費/¥3,800,000-（製品、工事費含む）
■ 削減効果/¥7,481,088-

導入費用 ¥3,800,000	÷	削減効果 ¥7,481,088	=	投資回収 0.5年
--------------------	---	--------------------	---	--------------

6. 他の建物への応用性

応用性については、パチンコホールをはじめ家電量販店、学校、病院、複合施設、ホームセンター、オフィスビルなど既設業務用エアコンを使用している建物に適用できる。また、便利性については、電力削減による投資対効果も1～2年と短期回収ができ、操作面では、初期設定後は自動制御で運用ができ良好です。

7. システム等



8. 環境保全等

CO₂削減係数=0.55として

年間削減電力量=00,000kWhで00,000kg-CO₂のCO₂削減

9. 工夫した点、発想した点等

喫煙環境下で設定されている喫煙用換気比率に所定の割合 α ($0 < \alpha < 1$) を乗じた禁煙用換気比率で禁煙環境下における換気を行うように設定する換気量抑制処理部を禁煙モードとし、店舗内のユーザ数に応じて、禁煙用換気比率を設定する換気量最適化処理部を稼働率モードとし、その両立により換気を最適化することができた。また、例として夏季室内の温度に比べて屋外の気温が低くなるような早朝または夜間の時間帯に屋外の澄んだ空気を室内に取り込むように設定するナイトパーズ設定処理部をナイトパーズモードとし、春先や秋口など日中営業時間内でも屋外の気温が低い時は積極的に外気を取り込むシーズン設定処理部をシーズンモードとし、以上の4つの処理部（モード）により新しい空調省エネルギーシステムの創作を実現しました。

10. 市場性等

販路については、パチンコホール（約9,000店）、家電量販店（約14,000店）、学校（小学校～大学まで約60,000校）、病院（約100,000施設）、複合施設（約3,200店）、オフィスビル（約1,700棟）などが導入対象施設である。

市場性については、既設業務用エアコンを使用している建物であれば導入できることから市場は大きいと考えます。また、脱炭素化やSDGsの取り組みにより省エネニーズが高まっています。

競合品については、特許（出願番号2020-001642）により差別化をはかる。

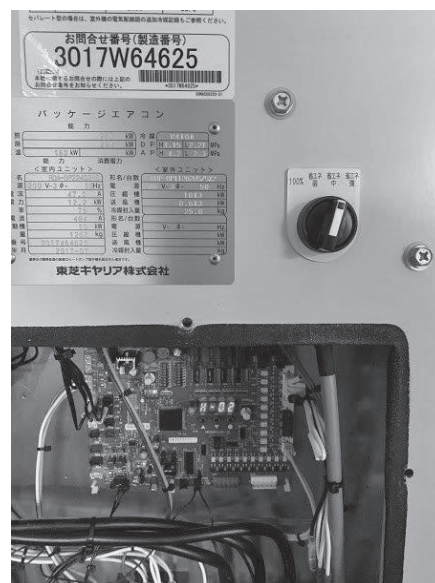
販売実績については、令和2年1月から12月で約800施設（60施設/月）の実地・市場調査を行い、100施設へ設置しました。

さらに本年より国外市場への調査を開始し、販路の拡大を目指します。

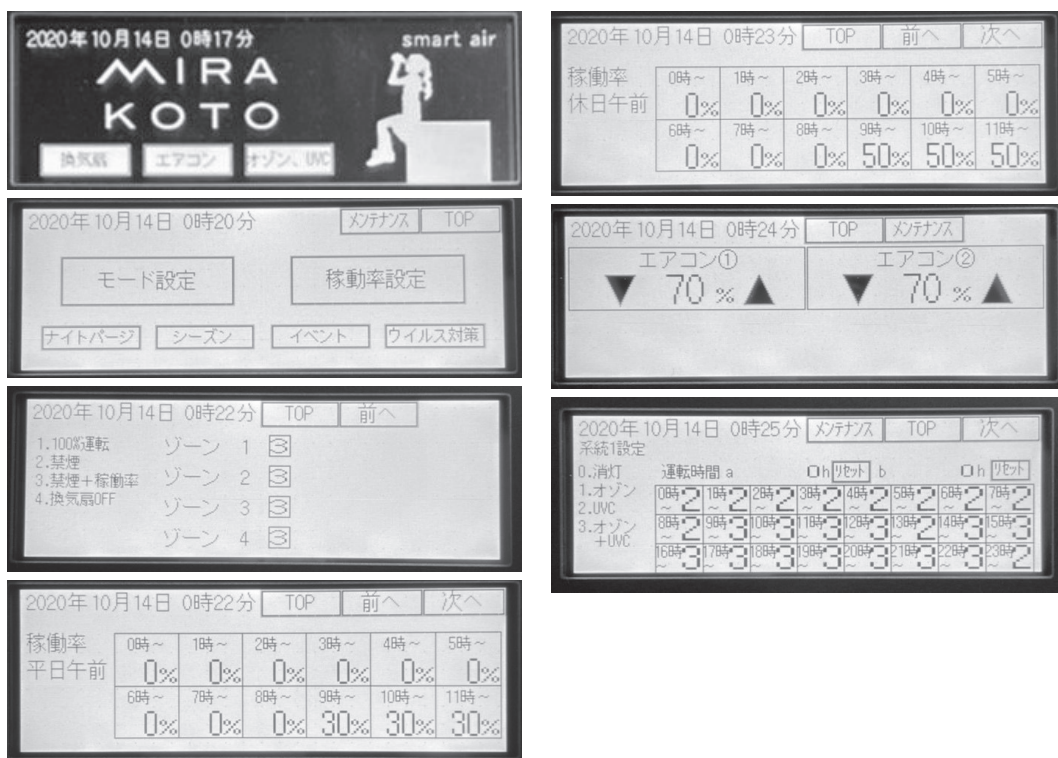
11. 外観・構造図



建物外観



設備写真



設備写真 (操作パネル部)

12. 講評

空調設備の省エネにおいて、外気導入負荷の削減は大きなテーマである。パチンコホールは喫煙対策として大量の外気を導入している場合が多いが、2020年4月の改正健康増進法施行にともない全面禁煙化が行われたことを契機に、外気導入量の削減や他のエネルギー削減を計画し、実施した。実施項目は外気量削減による空調負荷削減他、外気冷房、ナイトパージ、空調機的能力抑制などであるが、いろいろな制御方式がある中で、投資対効果の高い手法を採用して成果をあげた。手法は新しいものではないが、外気導入量削減改修の参考例として公表する価値があるものとして評価された。