

優良省エネルギー設備顕彰事例⑤

改修設備部門 (社)日本冷凍空調設備工業連合会会長奨励賞

ヒートポンプによるプール加温蓄熱導入及びボイラー燃料切替工事

設備所有者：(株)ユアースポーツ
設備施工者：東光電気(株)

建物の概要

名称 スパ&スポーツユア-北国分
所在地 千葉県市川市堀の内3-8-11
概要 建家 地上3階 地下1階
延床面積 3,600m²
構造 RC造
用途 スポーツクラブ

1. 技術開発の目的と経過

目的：

エネルギーコスト削減及び環境負荷軽減

経過：

平成20年 設計、検討

平成21年 1月着工 3月竣工

2. 設備・システムの概要

本施設は1階に25mプールと多目的プール、2階にスパ、3階にスタジオ、ジムを有するフィットネスクラブであり、灯油だきボイラー4台にて給湯、昇温、プール暖房を賄っている。

上記、施設の地下1階に設置してあるプール加温、給湯、暖房用の3回路ボイラー(930kW/h)×2台と、屋上に設置してある風呂系統の給湯、昇温の2回路式ボイラー(698kW/h)×2台を従来の灯油焚きより、新たにガス配管を敷地全面道路より敷設してガス焚きに熱源転換する。その他、空冷ヒートポンプチラー(54.3kW/h)×2台を設置し多目的プール(25mプール)の加温はヒートポンプを主として運転する。



建物外観

3. 着想

既存のプール加温用灯油炊きボイラー系統にヒートポンプを導入する事により、エネルギー効率の向上、及び蓄熱調整契約締結による安価な電気メニュー採用によるエネルギーコストの削減を狙いとするハイブリッドプール加温システムである。あわせて、ボイラー燃料を灯油からガスへ転換する事による温室効果ガス削減と燃料の安定供給による原油高騰に左右されにくいエネルギーコストの安定を図るものである。

4. 効果(省エネルギー)

導入前実績において灯油222kl/年、電気 昼1,470kWh、(原油換算588kl/年)の使用量がある。

導入後試算結果によると

ガス 116千/m³

電気 昼1,599kW/年 夜175kW/年

(原油換算587kl/年)

と予測できる。原油換算量が少なくみえるが、上記は建物すべての給湯、プール部分暖房、スパも含めた加温、昇温すべての値であり、プール加温部分のみで上記削減量の数値である。ほかにもボイラーのバーナー改修及びボイラー燃料転換によるボイラー効率を加味していない為、実際の原油換算削減量は試算値より大きくなる事が予想される。

5. 投資回収(省マネー)

NEDOによる補助金を活用し投資回収3.5年を見込んでいる。

①設備投資額	28,500,000円
②補助金受領額	13,840,500円
③投資額(①-②)	14,659,500円
④導入前の年間エネルギーコスト	32,070,000円
⑤導入後の予測エネルギーコスト	27,960,000円
⑥投資回収年数(③÷(④-⑤))	3.5年

6. 他の建物への応用性

今回工事にて使用している各種機器、部材は汎用品を使用しており、又、制御方式も簡単である事より同用途への適応は十分可能であると考えられる。

7. 仕様又は開発製品、システム、部品等の仕様 別途添付図参照

8. 環境保全、便利性等

試算 CO₂量 578t-CO₂/年→387t-CO₂/年

ガス化によりオイルタンク等が不要となり危険物貯蔵所廃止届、少量危険物貯蔵書廃止届、ばいじん量が0になりばい煙発生施設設置変更届け、NO_x、SO_x等も減少した。

又、ボイラーの燃料転換によりメンテナンスも楽になった。

9. 工夫した点、発想した点、創作した点、新しい点等、設備の特徴

ヒートポンプ用とボイラー用の熱交換器がある為、それぞれの熱ロス、効率、エネルギー費用、デマンド、制御の簡易性よりヒートポンプをスケジュールにて運転している。基本的にヒートポン

プにて夜間運転を行いプールに蓄熱し、昼間の昇温はボイラーを運転するが、エネルギー費用、機器状況によりフレキシビリティに対応可能である。又、エネルギーコストを考慮し、安価な夜間電力にできるだけシフトできるよう、プール温度も考慮した細かい熱交換器の温度設定をトライアンドエラーにて設定した。

上記、ヒートポンプ、ボイラーの運転状況はエネルギー計測装置を設置する事により把握しており、エネルギーデータの取得、機器運転調整に活用している。

10. 市場性、販売状況、適応市場の大きさ、競合品又はシステムとの比較、販売実績(国内、外)等

プールのヒートポンプによる加温システムは最近においては普及化しつつあるが、ヒートポンプ普及前の竣工後、数年が経過している同用途建物は全国に無数あり市場性は大きいと考えられる。

11. 外観・構造図

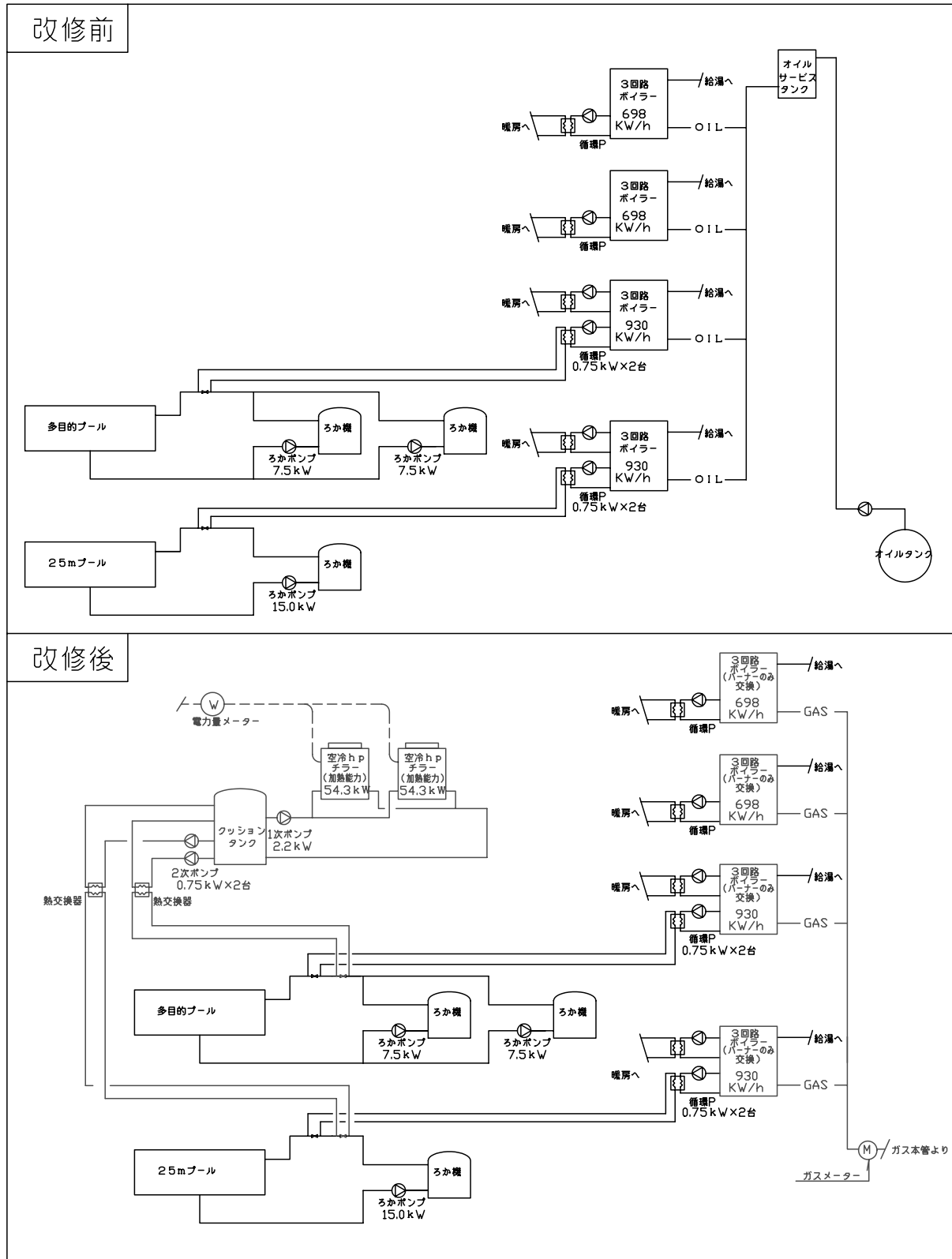


新設空冷HPチラー



新設バーナー

12. 添付資料



■別添 省エネルギー効果計算書

No.	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
1	平成19年8月～平成20年7月の実績 灯油使用量(Lt)	22,000	12,000	12,000	18,000	10,000	12,000	18,000	24,000	24,000	22,000	28,000	24,000	222,000
2	平成19年8月～平成20年7月の実績 昼間電気使用量(kWh)	121,056	120,408	118,828	123,912	128,148	134,508	122,834	123,342	123,342	119,004	116,856	128,238	1,470,024
3	夜間電気使用量(kWh)	12,856	120,408	118,828	123,912	128,148	134,508	122,834	123,342	123,342	119,004	116,856	128,238	1,470,024
4	営業日数	26	27	26	27	27	27	26	27	26	27	24	24	317
5	ポイラー昼間運転時間(h/日)	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
6	ポイラー昼間運転時間(h/月)	364	378	364	378	378	364	378	364	364	378	336	336	3,778
7	ポイラー夜間運転時間(h/日)	13,378	13,378	13,378	13,378	13,378	13,378	13,378	13,378	13,378	13,378	13,378	13,378	13,378
8	ポイラー夜間運転時間(h/月)	347,834	361,212	347,834	361,212	361,212	347,834	361,212	347,834	347,834	361,212	321,078	361,212	3,518,476
11	ポイラーのポイラー灯油使用量(L)	11,854	12,310	11,854	12,310	11,854	12,310	11,854	12,310	11,854	12,310	10,943	12,310	119,913
12	ポイラー夜間運転時間(h/月)	546	567	546	567	546	567	546	567	546	567	504	567	5,523
13	ろかポンプ(15kW×1台 7.5kW×2台)	10,920	11,340	10,920	11,340	11,340	10,920	11,340	10,920	11,340	11,340	10,080	11,340	133,140
14	ろかポンプ合計(kWh)	11,466	11,907	11,466	11,907	11,340	11,466	11,907	11,466	11,907	11,907	10,884	11,907	138,663
15	ポイラー日運転時間(h/月)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	ポイラー日運転時間(h/日)	26	27	26	27	27	26	27	26	27	27	24	24	27
17	ポイラーによるポイラー灯油使用量(MJ/日)	5,626	5,626	5,626	5,626	5,626	5,626	5,626	5,626	5,626	5,626	5,626	5,626	5,626
18	ポイラーによるポイラー灯油使用量(MJ/月)	146,282	151,908	146,282	151,908	151,908	146,282	151,908	146,282	151,908	151,908	135,030	151,908	1,479,700
19	ポイラーによるポイラー灯油使用量(L)	4,888	5,177	4,888	5,177	4,888	4,888	5,177	4,888	5,177	4,888	4,602	5,177	50,429
20	ポイラー夜間運転時間(h/日)	39	41	39	41	39	39	41	39	41	41	36	41	393
21	ポイラー夜間運転時間(h/月)	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
22	ポイラー夜間運転時間(h/日)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
23	ポイラー夜間運転時間(h/月)	364	378	364	378	364	378	364	378	364	378	336	378	3,778
24	ポイラー夜間運転時間(h/月)	260	270	260	270	260	260	270	260	270	270	240	270	2,700
25	ポイラー日加温負荷(MJ/日)	7,752	7,752	7,752	7,752	7,752	7,752	7,752	7,752	7,752	7,752	7,752	7,752	7,752
26	ポイラー日加温負荷(MJ/月)	201,552	209,304	201,552	209,304	201,552	201,552	209,304	201,552	209,304	209,304	186,048	209,304	2,038,776
27	ポイラー-COP	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
28	ポイラー原間電力(kWh)	12,563	13,046	12,563	13,046	12,563	12,563	13,046	12,563	13,046	13,046	11,596	13,046	127,075
29	ポイラー夜間電力(kWh)	8,972	9,317	8,972	9,317	8,972	8,972	9,317	8,972	9,317	9,317	8,282	9,317	90,758
30	ろかポンプ昼間電力(kWh/月) 15kW×1台 7.5kW×2台	10,920	11,340	10,920	11,340	11,340	10,920	11,340	10,920	11,340	11,340	10,080	11,340	133,140
31	ろかポンプ夜間電力(kWh/月) 15kW×1台 7.5kW×2台	7,800	8,100	7,800	8,100	7,800	7,800	8,100	7,800	8,100	8,100	7,200	8,100	78,900
32	ポイラー用1次ポンプ昼間電力(kWh/月) 2.2kW×1台	801	832	801	832	801	801	832	801	832	832	739	832	8,100
33	ポイラー用1次ポンプ夜間電力(kWh/月) 2.2kW×1台	572	594	572	594	572	572	594	572	594	594	528	594	5,786
36	昼間電力使用量(kWh/月)	24,322	25,258	24,322	25,258	24,322	24,322	25,258	24,322	25,258	25,258	22,451	25,258	268,709
37	夜間電力使用量(kWh/月)	17,344	18,011	17,344	18,011	17,344	17,344	18,011	17,344	18,011	18,011	16,010	18,011	173,444
38	電力合計(kWh)	41,667	43,269	41,667	43,269	41,667	41,667	43,269	41,667	43,269	43,269	38,462	43,269	444,154
39	灯油削減量(Lt)	-6,669	-7,133	-6,669	-7,133	-6,669	-6,669	-7,133	-6,669	-7,133	-7,133	-6,341	-7,133	-69,483
40	昼間電気増量(kWh)	12,856	13,351	12,856	13,351	12,856	12,856	13,351	12,856	13,351	13,351	11,867	13,351	130,046
41	夜間電気増量(kWh)	17,344	18,011	17,344	18,011	17,344	17,344	18,011	17,344	18,011	18,011	16,010	18,011	175,444
42	電気増量合計	30,201	31,362	30,201	31,362	30,201	30,201	31,362	30,201	31,362	31,362	27,878	31,362	305,491
43	更新後の予想灯油使用量(Lt)	15,131	15,131	15,131	18,000	10,000	10,000	10,000	17,131	16,867	14,867	17,659	16,867	152,517
44	オイルポンプ削減電力(kWh)													221
45	更新後の予想電気使用量(kWh)	133,912	133,759	131,482	123,912	128,148	147,364	135,385	136,198	132,355	130,207	140,105	127,243	1,599,850
46	更新後の予想夜間電気使用量(kWh)	17,344	18,011	17,344	18,011	17,344	17,344	18,011	17,344	18,011	18,011	16,010	18,011	175,444
47	更新後の予想合計電気使用量(kWh)	151,257	151,770	148,827	123,912	128,148	164,709	153,396	153,543	150,366	148,218	156,116	145,254	1,775,294
48	更新後の予想ガス使用量(m³)	11,607	3,733	3,936	13,808	7,671	8,336	8,336	13,141	12,939	11,404	13,547	12,939	116,997
49	オイルポンプ削減電力(kWh)													703
50	更新後の予想電気使用量(kWh)	133,912	133,759	131,482	123,912	128,148	147,364	135,385	136,198	132,355	130,207	140,105	127,243	1,599,147
51	更新後の予想夜間電気使用量(kWh)	17,344	18,011	17,344	18,011	17,344	17,344	18,011	17,344	18,011	18,011	16,010	18,011	175,444
52	更新後の予想合計電気使用量(kWh)	151,257	151,770	148,827	123,912	128,148	164,709	153,396	153,543	150,366	148,218	156,116	145,254	1,774,594

※1. 灯油削減量は 34.52 MJ/lt とした
 ※2. ポイラー効率率は 0.85 とした
 ※3. ガス削減量は 45 MJ/m³ とした

投資回収年数

純投資額 14,659,500 円 ÷ (過去のエネルギーコスト 32,070,288 円 - 27,964,047 円) = 3.570 年

単価 合計
 65 円/Lt 14,430,000
 12 円/kWh 17,640,288
 合計 32,070,288

60 円/m³ 7,019,840
 12 円/kWh 19,189,762
 10 円/kWh 1,794,445
 合計 27,964,047