

小学校空調設備整備事業 熱源方式の比較検討結果について

教育総務課

H30.9.4

1 熱源方式の決定

小学校5校とも「電気式ヒートポンプ個別エアコン」を採用する。

2 採用理由

この比較を行うための費用の計算は、既設製本の借用、現地調査を行い、実施設計と同じ手順で行った精度の高い内容です。

3案ともに、学校用途に適さない項目はなく、5校ともイニシャルコスト、ランニングコストの差額で機器耐用年数を考慮し、どの案が最も経済的かという観点で最終判断しました。

C案（ガス式）の優位性はランニングコストの安さであり、エアコン稼働日数、時間が多ければ多いほど有利になりますが、学校施設はエアコンが24時間稼働する建物ではありません。このため、ランニングコスト差額が耐用年数15年以内に回収する結果にはなりませんでした（最短でも約50年）。

従って、今回調査した規模及び条件の学校施設には、C案はマッチングしません。A案とB案を比較するとトータルコストの経済性で安価なA案が最適です。

3 比較検討結果

(単位：円)

トータルコスト（イニシャルコスト + 15年ランニングコスト）比較表			
	A案：電気式個別	B案：電気式マルチ	C案：ガス式マルチ
浦安小学校	76,822,000	88,351,000	102,561,000
八橋小学校	68,653,000	78,551,000	93,757,000
聖郷小学校	53,393,000	63,065,000	72,691,000
赤碕小学校	69,206,000	92,828,000	105,390,000
船上小学校	49,917,000	64,706,000	69,835,000
合計	317,991,000	387,501,000	444,234,000
比較	基準	69,510,000	126,243,000

(消費税抜)

4 今後のスケジュール

詳細設計へ移行（ランニングコスト低減対策含む）工期 11月16日

11月 1月臨時議会（工事費予算）

入札準備

入札～落札、仮契約

12月 議会 本契約の承認

12月 工事着工 工期 平成31年6月

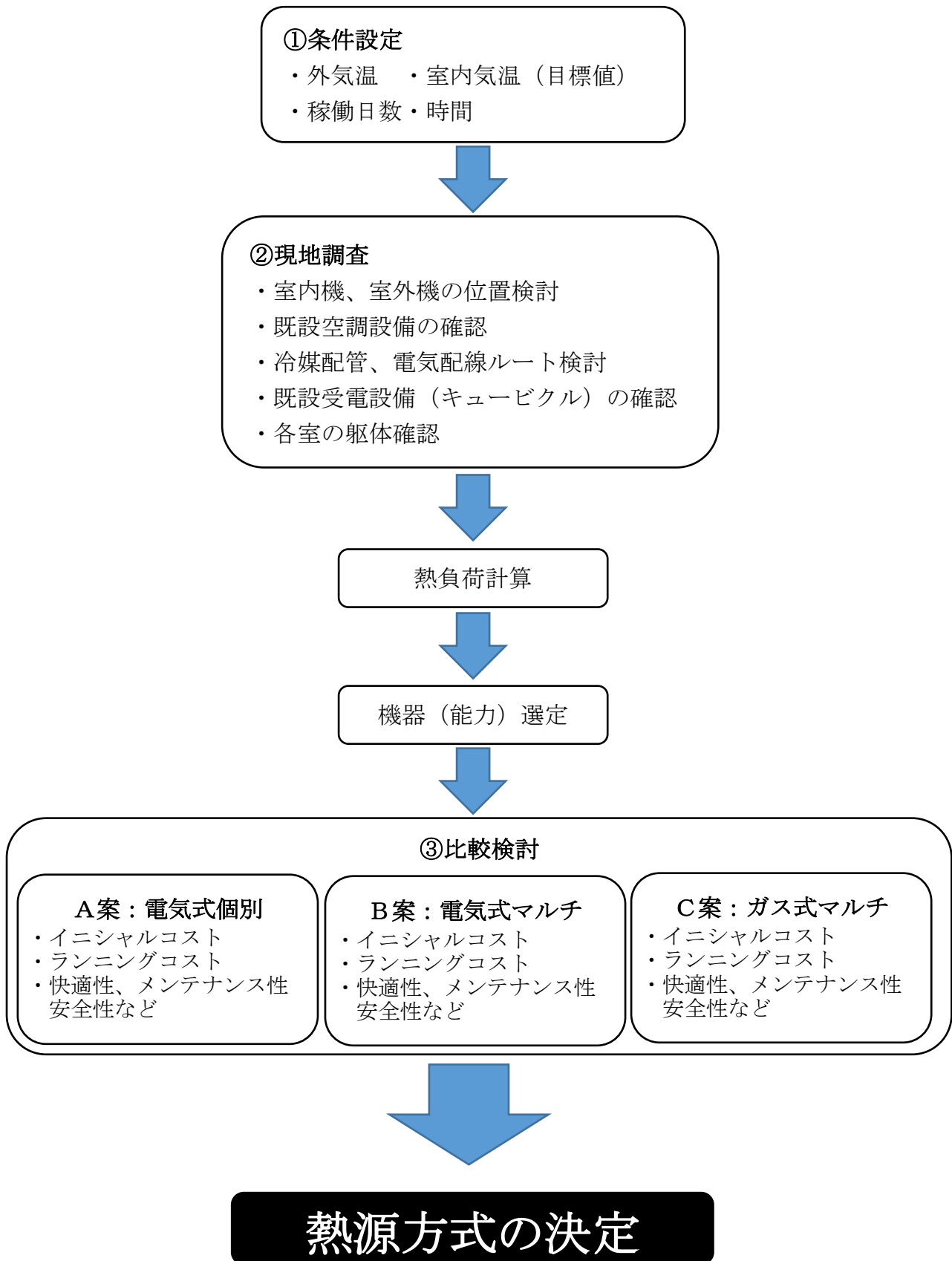
全員協議会資料
平成 30 年 9 月 4 日

小学校空調設備 比較検討報告書

平成 30 年 8 月

請負者	1 工区	有限会社	安本設計事務所
	2 工区	株式会社	白兔設計事務所
技術協力		株式会社	エクス・プラン

1 比較検討概要図



2 比較検討概要説明

①条件設定

条件（共通）	設定	根拠
外気温	夏期 34.7℃ 冬季 -0.2℃	国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課監修 建築設備設計基準平成27年度版
室内温度	夏期 25℃ 冬季 20℃	学校環境衛生基準
稼働日数 時間	夏期 6月中旬～9月中旬 冬季 12月～3月	既設の空調設備使用状況、暖房使用状況による

②現地調査

空調設備の室内機、室外機の設置位置の検討
電気受電設備（キュービクル）の既設受電容量を把握（必要電源の増設容量や契約電力の見直し）
現況間仕切りレイアウト、躯体の確認～エアコン能力選定のための熱負荷計算の実施
冷媒管及び電気配線のルートの検討

③比較検討項目の説明

イニシャルコスト （工事費）	機 器	A案：電気式(個別)、B案：電気式(マルチ)、C案：ガス式(マルチ) 電気式(A案、B案)は公表掛率45%、ガス式(C案)はガス供給会社からの聞き取りにより掛率60%で算出
	室外機据付工事	設計事務所協会単価、県単価による算出(能力により価格が異なります)
	バルクタンク新設 ガス工事費	ガスが熱源であるC案のみ、ガス供給業者見積による算出
	キュービクル 改修工事	各案の電気容量かつ既設受電設備調査による価格算出
ランニングコスト （維持管理費）	運 転 費	電気式(A案、B案)は新設エアコンを使用した場合に増加する電気代 ガス式(C案)はガス代※+新設エアコン(室内機の電気代等) 共通：電気使用料が増加し、基本料金が増加した場合は、エアコンを利用しない期間の基本料金増加分も含んでいます。
	保 守 点 検 費	C案のみガス式エンジン搭載のため、こまめな保守メンテナンスが必要
イニシャルコスト差		総工事費(機器の定価掛率は県・市・設計事務所協会の公表掛率及び業者ヒアリングにて決定)

年 間 コ ス ト 差	年間の電気・ガス料金及び維持管理の実費
回 収 年 数	耐用年数 15 年※を基準にインシャルコストの安価な A 案との差額を上記年間コスト差何年で回収できるのかを算出
経 済 性	上記 3 事項の評価
使 い 勝 手	エアコン運転の制約の有無
保 守 管 理	維持管理、故障時の対応の速さ
重 量	室外機の搬入、据付工事のしやすさ
騒 音	運転騒音値
暖 房 時 快 適 性	暖房時(冬季)の能力低下の有無
熱源による危険性回避	C 案のみ焼機器であるガス式エンジン搭載であることの説明
熱源供給契約・運用	C 案のみガス式であるため、ガスの補充、入札が必要となる説明
地球環境への影響 (二酸化炭素排出量)	電気式、ガス式ともに想定した使用状況による二酸化炭素排出量の試算
総 合 評 価	比較の全体比較評価

※耐用年数は鳥取県中長期保全計画により空調機：15年としています。

3 比較結果

詳細内容は別添「空調方式比較表」のとおり

1 工区、2 工区の 5 校全てについて、熱源方式は「A 案 電気式ヒートポンプ個別エアコン」がトータルコストの経済性比較において最も優れている。

この比較を行うための費用の計算は、既設製本（小学校建築図面など）を確認し、現地調査を行っており、実施設計と同じ手順で行った精度の高い内容です。

A, B, C 案全て学校用途に適さない項目はなく、5 校ともインシャルコスト、ランニングコストの差額で機器耐用年数を考慮し、トータルコストでどの案が最も経済的かという観点で最終判断しました。

C 案（ガス式）の優位性はランニングコストの安さであり、エアコン稼働日数、時間が多ければ多いほど有利になりますが、学校施設はエアコンが 24 時間稼働する建物ではありません。このため、ランニングコスト差額が耐用年数 15 年以内に回収する結果にはなりません（最短でも約 50 年）。

空調方式比較表（1工区：浦安小学校）

新設エアコン設置する対象部屋の空調方式の比較を行う。

区 分		A 案	B 案	C 案
方 式		電気式ヒートポンプ個別エアコン	電気式ヒートポンプマルチエアコン	ガス式ヒートポンプマルチエアコン
イニシャルコスト (消費税抜き)	機 器	22,680,000 (掛率45%)	33,000,000 (掛率45%)	60,000,000 (掛率60%)
	室外機据付工事	1,222,000	1,606,000	1,743,000
	バルクタンク新設 ガス工事費	0	0	4,678,000
	キュービクル 改修工事	15,000,000	15,000,000	8,900,000
	合 計	¥38,902,000	¥49,606,000	¥75,321,000
年間コスト (消費税抜き)	運転費	2,528,000	2,583,000	1,244,000
	保守点検費	0	0	572,000
	合 計	¥2,528,000	¥2,583,000	¥1,816,000
イニシャルコスト差		基 準	+10,704,000	+36,419,000
年間コスト差		基 準	+55,000	-712,000
回収年数		基 準	(回収不能)	51年(回収不能)
経 済 性(年間コスト)		良い(未利用部屋を完全停止できる)	普 通	非常に良い
使 い 勝 手		良い(各室随時使用可能)	良い(各室随時使用可能)	良い(各室随時使用可能)
保 守 管 理		◎ 非常に容易 (部屋と室外機が1:1なので、故障対応が早い)	○ 容 易	× ガスエンジンのため保守契約が必須 バルクタンク保守点検費用がかかる
室外機等スペース		最寄り点在設置	集合設置	× 集合設置、バルクタンク設置スペース必要
重 量		◎ 軽 い	△ 重 い	× 非常に重い
騒 音		普 通 62dB(A)	普 通 70dB(A)	普 通 65dB(A)
暖房時 快適性		△ 外気温により暖房能力低下有り 室外機暖房能力UPが必要 冬季条件により霜取運転となる	△ 外気温により暖房能力低下有り 室外機暖房能力UPが必要 冬季条件により霜取運転となる	○
熱源による危険性回避		電気式のため問題ない	電気式のため問題ない	△ ガス燃焼式のために多少注意を要する
熱源供給契約・運用		電気式のため不要	電気式のため不要	△ ガス式のため年間単位で供給業者入札必要
地球環境問題への影響 (年間二酸化炭素排出量)		○ 21,258kg/年	○ 21,630kg/年	△ 26,467kg/年
総合評価順位		1	2	3

※エアコン対応年数15年(塩害地域は除く) 鳥取県中長期保全計画資料抜粋

空調方式比較表（1工区：八橋小学校）

新設エアコン設置する対象部屋の空調方式の比較を行う。

区 分		A 案	B 案	C 案
方 式		電気式ヒートポンプ個別エアコン	電気式ヒートポンプマルチエアコン	ガス式ヒートポンプマルチエアコン
イニシャルコスト (消費税抜き)	機 器	22,079,000 (掛率45%)	30,016,000 (掛率45%)	52,316,000 (掛率60%)
	室外機据付工事	1,034,000	1,405,000	1,743,000
	バルクタンク新設 ガス工事費	0	0	5,028,000
	キュービクル 改修工事	15,000,000	15,000,000	8,900,000
	合 計	¥38,113,000	¥46,421,000	¥67,987,000
年間コスト (消費税抜き)	運転費	2,036,000	2,142,000	1,146,000
	保守点検費	0	0	572,000
	合 計	¥2,036,000	¥2,142,000	¥1,718,000
イニシャルコスト差		基 準	+8,308,000	+29,874,000
年間コスト差		基 準	+106,000	-318,000
回収年数		基 準	(回収不能)	93年(回収不能)
経 済 性(年間コスト)		良い(未利用部屋を完全停止できる)	普 通	非常に良い
使 い 勝 手		良い(各室随時使用可能)	良い(各室随時使用可能)	良い(各室随時使用可能)
保 守 管 理		◎ 非常に容易 (部屋と室外機が1:1なので、故障対応が早い)	○ 容 易	× ガスエンジンのため保守契約が必須 バルクタンク保守点検費用がかかる
室外機等スペース		最寄り点在設置	集合設置	× 集合設置、バルクタンク設置スペース必要
重 量		◎ 軽 い	△ 重 い	× 非常に重い
騒 音		普 通 62dB(A)	普 通 70dB(A)	普 通 65dB(A)
暖房時 快適性		△ 外気温により暖房能力低下有り 室外機暖房能力UPが必要 冬季条件により霜取運転となる	△ 外気温により暖房能力低下有り 室外機暖房能力UPが必要 冬季条件により霜取運転となる	○
熱源による危険性回避		電気式のため問題ない	電気式のため問題ない	△ ガス燃焼式のために多少注意を要する
熱源供給契約・運用		電気式のため不要	電気式のため不要	△ ガス式のため年間単位で供給業者入札必要
地球環境問題への影響 (年間二酸化炭素排出量)		○ 17,379kg/年	○ 17,639kg/年	△ 24,391kg/年
総合評価順位		1	2	3

※エアコン対応年数15年(塩害地域は除く) 鳥取県中長期保全計画資料抜粋

空調方式比較表（1工区：聖郷小学校）

新設エアコン設置する対象部屋の空調方式の比較を行う。

区 分		A 案	B 案	C 案
方 式		電気式ヒートポンプ個別エアコン	電気式ヒートポンプマルチエアコン	ガス式ヒートポンプマルチエアコン
イニシャルコスト (消費税抜き)	機 器	16,800,000 (掛率45%)	20,086,000 (掛率45%)	40,855,000 (掛率60%)
	室外機据付工事	903,000	1,054,000	1,224,000
	バルクタンク新設 ガス工事費	0	0	2,317,000
	キュービクル 改修工事	9,200,000	15,000,000	8,900,000
	合 計	¥26,903,000	¥36,140,000	¥53,296,000
年間コスト (消費税抜き)	運転費	1,766,000	1,795,000	867,000
	保守点検費	0	0	426,000
	合 計	¥1,766,000	¥1,795,000	¥1,293,000
イニシャルコスト差		基 準	+9,237,000	+26,393,000
年間コスト差		基 準	+29,000	-473,000
回収年数		基 準	(回収不能)	55年 (回収不能)
経 済 性(年間コスト)		良い (未利用部屋を完全停止できる)	普 通	非常に良い
使 い 勝 手		良い (各室随時使用可能)	良い (各室随時使用可能)	良い (各室随時使用可能)
保 守 管 理		◎ 非常に容易 (部屋と室外機が1:1なので、故障対応が早い)	○ 容 易	× ガスエンジンのため保守契約が必須 バルクタンク保守点検費用がかかる
室外機等スペース		最寄り点在設置	集合設置	× 集合設置、バルクタンク設置スペース必要
重 量		◎ 軽 い	△ 重 い	× 非常に重い
騒 音		普 通 62dB(A)	普 通 70dB(A)	普 通 65dB(A)
暖房時 快適性		△ 外気温により暖房能力低下有り 室外機暖房能力UPが必要 冬季条件により霜取運転となる	△ 外気温により暖房能力低下有り 室外機暖房能力UPが必要 冬季条件により霜取運転となる	○
熱源による危険性回避		電気式のため問題ない	電気式のため問題ない	△ ガス燃焼式のために多少注意を要する
熱源供給契約・運用		電気式のため不要	電気式のため不要	△ ガス式のため年間単位で供給業者入札必要
地球環境問題への影響 (年間二酸化炭素排出量)		○ 15,052kg/年	○ 14,871kg/年	△ 18,459kg/年
総合評価順位		1	2	3

※エアコン対応年数15年（塩害地域は除く）．．．．鳥取県中長期保全計画資料抜粋

空調方式比較表（2工区：赤碕小学校）

新設エアコン設置する対象部屋の空調方式の比較を行う。

区 分		A 案	B 案	C 案
方 式		電気式ヒートポンプ個別エアコン	電気式ヒートポンプマルチエアコン	ガス式ヒートポンプマルチエアコン
イニシャルコスト (消費税抜き)	機 器	28,525,000(掛率45%)	41,790,000(掛率45%)	68,260,000(掛率60%)
	室外機据付工事	1,106,000	1,418,000	1,924,000
	バルクタンク新設 ガス工事費	0	0	4,506,000
	キュービクル 改修工事	9,200,000	15,000,000	4,000,000
	合 計	¥38,831,000	¥58,208,000	¥78,690,000
年間コスト (消費税抜き)	運転費	2,025,000	2,308,000	1,204,000
	保守点検費	0	0	576,000
	合 計	¥2,025,000	¥2,308,000	¥1,780,000
イニシャルコスト差		基 準	+19,377,000	+39,859,000
年間コスト差		基 準	+283,000	-245,000
回収年数		基 準	(回収不能)	162年(回収不能)
経 済 性(年間コスト)		良い(未利用部屋を完全停止できる)	普 通	非常に良い
使 い 勝 手		良い(各室随時使用可能)	良い(各室随時使用可能)	良い(各室随時使用可能)
保 守 管 理		◎ 非常に容易 (部屋と室外機が1:1なので、故障対応が早い)	○ 容 易	× ガスエンジンのため保守契約が必須 バルクタンク保守点検費用がかかる
室外機等スペース		最寄り点在設置	集合設置	× 集合設置、バルクタンク設置スペース必要
重 量		◎ 軽 い	△ 重 い	× 非常に重い
騒 音		普 通 62dB(A)	普 通 70dB(A)	普 通 65dB(A)
暖房時 快適性		△ 外気温により暖房能力低下有り 室外機暖房能力UPが必要 冬季条件により霜取運転となる	△ 外気温により暖房能力低下有り 室外機暖房能力UPが必要 冬季条件により霜取運転となる	○
熱源による危険性回避		電気式のため問題ない	電気式のため問題ない	△ ガス燃焼式のために多少注意を要する
熱源供給契約・運用		電気式のため不要	電気式のため不要	△ ガス式のため年間単位で供給業者入札必要
地球環境問題への影響 (年間二酸化炭素排出量)		○ 17,681kg/年	○ 19,938kg/年	△ 25,816kg/年
総合評価順位		1	2	3

※エアコン対応年数15年(塩害地域は除く) 鳥取県中長期保全計画資料抜粋

空調方式比較表（2工区：船上小学校）

新設エアコン設置する対象部屋の空調方式の比較を行う。

区 分		A 案	B 案	C 案
方 式		電気式ヒートポンプ個別エアコン	電気式ヒートポンプマルチエアコン	ガス式ヒートポンプマルチエアコン
イニシャルコスト (消費税抜き)	機 器	15,300,000(掛率45%)	21,975,000(掛率45%)	38,923,000(掛率60%)
	室外機据付工事	817,000	1,031,000	1,164,000
	バルクタンク新設 ガス工事費	0	0	2,338,000
	キュービクル 改修工事	9,200,000	15,000,000	8,900,000
	合 計	¥25,317,000	¥38,006,000	¥51,325,000
年間コスト (消費税抜き)	運転費	1,640,000	1,780,000	850,000
	保守点検費	0	0	384,000
	合 計	¥1,640,000	¥1,780,000	¥1,234,000
イニシャルコスト差		基 準	+12,689,000	+26,008,000
年間コスト差		基 準	+140,000	-406,000
回収年数		基 準	(回収不能)	64年(回収不能)
経 済 性(年間コスト)		良い(未利用部屋を完全停止できる)	普 通	非常に良い
使 い 勝 手		良い(各室随時使用可能)	良い(各室随時使用可能)	良い(各室随時使用可能)
保 守 管 理		◎ 非常に容易 (部屋と室外機が1:1なので、故障対応が早い)	○ 容 易	× ガスエンジンのため保守契約が必須 バルクタンク保守点検費用がかかる
室外機等スペース		最寄り点在設置	集合設置	× 集合設置、バルクタンク設置スペース必要
重 量		◎ 軽 い	△ 重 い	× 非常に重い
騒 音		普 通 62dB(A)	普 通 70dB(A)	普 通 65dB(A)
暖房時 快適性		△ 外気温により暖房能力低下有り 室外機暖房能力UPが必要 冬季条件により霜取運転となる	△ 外気温により暖房能力低下有り 室外機暖房能力UPが必要 冬季条件により霜取運転となる	○
熱源による危険性回避		電気式のため問題ない	電気式のため問題ない	△ ガス燃焼式のために多少注意を要する
熱源供給契約・運用		電気式のため不要	電気式のため不要	△ ガス式のため年間単位で供給業者入札必要
地球環境問題への影響 (年間二酸化炭素排出量)		○ 13,922kg/年	○ 15,008kg/年	△ 18,181kg/年
総合評価順位		1	2	3

※エアコン対応年数15年(塩害地域は除く) 鳥取県中長期保全計画資料抜粋