

川崎市立学校体育館等空調設備整備方針 (素案)

令和7年11月
教育委員会事務局

1 背景・現状

(1) 背景

- ・ 昨今の気候変動による**熱中症対策**の必要性や、**災害の発生状況等**を踏まえ、**早期に空調設備の整備に向けた取組を進める必要性**が生じています。

(2) 体育館の現状

- ・ 176校178棟の空調設置状況は次のとおりです（令和7年4月時点）。

空調整備等の状況	棟数	内訳
空調整備完了	7棟	特別支援学校(3校)や立地的な事情がある学校(中学校3校)、新小倉小学校(令和7年度開校)
空調整備工事中	1棟	豊学校(令和8年度完成予定)
断熱化完了済みで令和8、9年度に空調整備予定	7棟	断熱化完了のうち各区1棟(小学校4校、中学校3校)
令和7、8年度に再生整備工事で空調整備予定	8棟	R7再生整備(小学校2校、中学校3校) R8再生整備(小学校2校、高校1校)
空調未整備(整備方針検討対象)	155棟	屋根断熱済み95棟、屋根断熱化未了60棟

(3) 武道場の現状（空調未整備室数）

- ・ 武道場51室のうち空調未整備の状況は次のとおりです（令和7年4月時点）。

設置状況	単独型	校舎内	体育館下	プール下	合計
中学校	13室	6室	7室	7室	33室
高等学校	1室	10室	0室	0室	11室
計	14室	16室	7室	7室	44室

(4) 整備の方向性

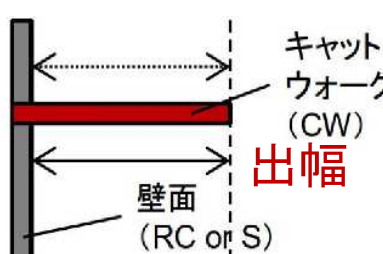
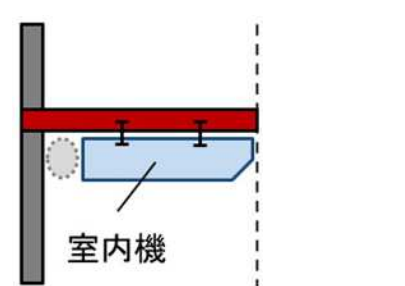
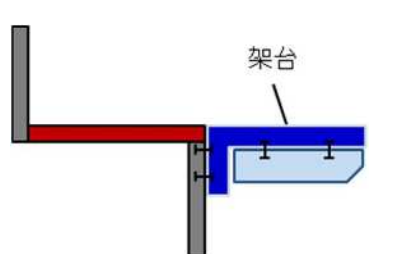
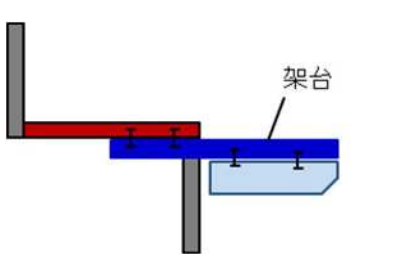
- ・ **全ての体育館等（体育館155棟、武道場等44室）の空調設備の整備を進めます。**
- ・ 事業費の縮減を図りながら、**早期に実施できる手法**を検討します。
- ・ 整備内容（空調能力等、防災機能、エネルギー源、断熱化等）、事業手法、整備スケジュール、事業費等について整理します。

2 整備方針(素案)

全ての体育館等の空調設備の整備を事業費の縮減を図りながら、早期に実施するため、次の方針により整備を進めます。

(1) 空調能力等

項目	方針
空調方式	個別分散熱源方式とします。
空調対象範囲	キャットウォーク下等の 床上3m程度の空間 とします。
室内機	既存体育館の改修であることから、コスト、冷暖房効果、施工性を踏まえ 天井吊形 を基本とします。 (キャットウォークの出幅が不足する場合は必要に応じて架台を設けるなど、施工現場の状況に応じて適切に対応します。)
空調能力	各棟の面積、断熱等を踏まえ、十分な冷暖房効果が得られる 適切な空調能力の機器を選定 します(夏季において28度となる能力を目安とします。)

キャットウォークイメージ	キャットウォークの出幅がある場合の設置イメージ	キャットウォークの出幅がない場合の設置イメージ	
		鉄筋コンクリート造	鉄骨造
 <p>キャットウォーク (CW) 出幅 壁面 (RC or S)</p>	 <p>室内機</p> <p>・キャットウォークに直接室内機を取付</p>	 <p>架台</p> <p>・RCに架台を設置し、室内機を取付</p>	 <p>架台</p> <p>・キャットウォークの鉄骨に架台を設置し、室内機を取付(設置箇所鉄骨がなければ、鉄骨を新設)</p>

2 整備方針(素案)

(2) 防災機能

- ・停電時にも稼働できる機器を選定します。

(停電時の照明、コンセントの電源確保は、引き続き既設の灯油式発電機を活用します。)

(3) エネルギー源

- ・都市ガスの引込がない学校については、LPガス使用量の増加による支障がないか検討が必要となります。
- ・都市ガス引込がある学校のうち、一部の本管・供給管の増径が必要な可能性がある学校については、管の増径による支障がないか検討が必要となります。

⇒既存エネルギー源の活用を基本とし、検討の詳細化を進め、適切なエネルギー源を採用します。

【都市ガスの引込を踏まえたエネルギー源選択の考え方】

都市ガスの引込	エネルギー源選定の考え方
あり 116校	都市ガスを基本とします (支障が見込まれる学校についてはLPガスを検討)
なし 39校	LPガスを基本とします (支障が見込まれる学校については都市ガスを検討)

2 整備方針(素案)

(4) 断熱

- ・体育館の形態上、冷房負荷軽減には、屋根の断熱(遮熱)化の効果が大きいことから、暑熱対策として**屋根の断熱(遮熱)化**を基本とし、棟ごとの状況を踏まえた工法により、従来手法で実施します。

【屋根の断熱の状況】

屋根断熱(遮熱)		計
実施済※1	未実施	
95棟	60棟	155棟

※1屋根断熱(遮熱)実施済み、
整備工事中の体育館を含む。



【60棟の屋根断熱(遮熱)工法】

工法	各工法の選択の考え方	工事	棟数	備考
金属カバー工法 又は 遮熱塗装	令和15年度までに予防保全・再生整備を実施する予定の棟	予防保全・再生整備工事	42棟程度	・耐荷重の課題等、金属カバー工法が困難な場合は遮熱塗装を検討
遮熱塗装 又は 遮熱シート	令和15年度までに予防保全・再生整備の予定がない棟(屋根防水の更新時期等、棟ごとの状況を踏まえて工法を選択)	単独の屋根改修工事	18棟程度	・他の工事計画等を勘案し、令和15年度までに計画的に実施

2 整備方針(素案)

(5) 武道場等(トレーニング室等含む。)

- ・武道場等は、単独棟、校舎内にある室、体育館棟内にある室、プール棟にある室の4つの設置形態があり、屋根・天井等の断熱化は既に完了しています。そのため、空調設備の整備については、それぞれの室ごとに、令和11年度までの効率的な整備ができるタイミングで実施します。

【空調未整備武道場等】

設置状況	単独棟	校舎内	体育館下	プール下	合計
中学校	13室	6室	7室	7室	33室
高等学校	1室	10室	0室	0室	11室
計	14室	16室	7室	7室	44室



【武道場の空調整備タイミング想定】

	体育館空調設備整備			校舎再生整備	屋根・天井等の断熱
	従来手法(予防保全・再生整備+空調整備)	従来手法(大規模な体育館等の空調整備)	民間活用手法		
中学校	3室程度	7室程度	20室程度	3室程度	全て断熱済
高等学校	8室程度	3室程度	0室	0室	
計	21室程度		20室程度	3室程度	

3 事業手法(素案)

空調整備の事業手法については、各棟の状況が異なることから、①～③に区分し、区分ごとに最適な事業手法を採用します。

区分	事業手法	基本的な考え方
区分① 予防保全・再生整備 + 空調整備	従来手法 33棟	<ul style="list-style-type: none"> 直近で予防保全、再生整備を予定している体育館等については、予防保全、再生整備の断熱工事と併せて、空調設備整備を従来手法により実施します。
区分② 大規模な体育館等の 空調整備	従来手法 12棟	<ul style="list-style-type: none"> 高等学校等の大規模な体育館については、事業費の算出に当たり各学校の状況に応じた設計が必要となるため、民間活用による設計・施工の一括発注には馴染まないことから、従来手法により実施します。
区分③ ①②以外体育館等の 空調整備	民間活用手法 (PFI等) 110棟	<ul style="list-style-type: none"> 上記区分以外の体育館の空調設備の整備については、民活手法(PFI手法等)による一括発注で整備する方向で検討を進めます。 採用する民活手法については、現在取りまとめ中のサウンディング調査の結果等を踏まえ決定します。

区分③民間活用手法(PFI等)による一括発注の検討について

次の理由から、区分①②以外の体育館は民間活用手法による整備の検討を進めます。

- 従来手法の場合、単年度に扱える棟数に限りがあり、設計・施工に長期間を要しますが、民間活用手法であれば、設計、施工、工事監理を一括して発注でき、単年度により多くの学校を扱えるため、**早期整備が可能**となります。
- 事業契約期間中の機器調達を計画的にできるため、**工期延長のリスクを低減**できます。
- 設計、施工、維持管理を担う事業者が同一業者であるため、空調設備が故障する前に点検・修繕等を行う**予防保全を求めることができます**。
- 民間活用手法の内、設計・施工一括発注については、検査等を行う市の体制確保が困難であることから、事務負担の軽減等を総合的に勘案し、PFI手法の検討を進めます(参考資料4参照)。

4 整備方針策定に向けた基本的な考え方

空調設備整備スケジュール（体育館155棟・武道場等44室）

・第4期実施計画期間中（令和11年度末まで）に体育館等空調設備を整備します。

区分	事業手法	第4期実施計画期間				令和12～15年度
		令和8年度	令和9年度	令和10年度	令和11年度	
区分① 体育館予防保全 ・再生整備 + 空調整備	従来手法 33棟 (武道場11室程度)	設計	設計 工事	設計 工事	工事	
区分② 大規模な体育館 等の空調整備	従来手法 12棟 (武道場10室程度)	設計	設計 工事	設計 工事	工事	
区分③ ①②以外の 空調整備	民間活用手法 (PFI等) 110棟 (武道場20室程度)	事業者選定 契約手続き等		設計・工事		

※武道場3室程度は校舎再生整備内での実施を検討

屋根断熱（遮熱）工事	従来手法 （再生整備 又は単独） 区分①分 42棟 単独分 18棟	区分①分：令和15年度までに予防保全・再生整備と併せて屋根断熱（遮熱）工事を実施 単独分：令和15年度までに屋根断熱（遮熱）工事を実施				
------------	---	--	--	--	--	--

5 概算整備事業費（試算）

空調整備に係る概算事業費は約234億円、断熱、維持管理を含め約260億円と試算しています。

	区分等	事業手法	概算事業費
空調整備	区分① 体育館予防保全・再生整備 工事内で空調整備	従来手法 33棟 (武道場約11室)	約57億円
	区分② 大規模な体育館等の空調整備	従来手法 12棟 (武道場約10室)	約34億円
	区分③ ①②以外の空調整備	民間活用手法（PFI等） 110棟 (武道場約20室)	約142億円
	校舎再生整備内の武道場空調整備	従来手法 (武道場約3室)	約1億円
	小計		約234億円
断熱	単独屋根断熱（遮熱）改修	従来手法 18棟程度	約8億円
	小計		約8億円
維持管理	区分③	民間活用手法（PFI等） 110棟 (武道場24室程度)	約16億円
	区分①②	従来手法 45棟 (武道場20室程度)	約2億円
	小計		約18億円
合計			約260億円

※金額については現時点(令和7年度)の試算値で、物価変動等については、別途適切に対応します。

6 体育館空調整備の順番の考え方

整備年次計画（学校の整備順）の考え方

4年間という限られた期間で155棟の整備を行う必要があることから、効率的・効果的な整備に向け、次のとおり整備年次計画の考え方を整理します。

①地域バランスに配慮

- ・各年度の整備対象学校が特定の地域に集中しないよう、区ごとの地域バランス等に配慮します。

②他の工事との重複を極力回避

- ・施工上のトラブルを避けるため、予定している他の工事との重複を極力回避します。
- ・令和11年度までに再生整備工事が予定されている場合は、併せて空調設備を整備します。

③その他

- ・児童生徒数等を考慮します。

7 今後のスケジュール

令和8年2月 整備方針案

令和8年3月 整備方針策定

参考資料集

- ・参考資料1 室内機形式比較表
- ・参考資料2 エネルギー源比較表
- ・参考資料3 断熱化手法比較表、断熱状況
- ・参考資料4 事業手法比較表

参考資料1 室内機形式比較表

	天井吊形	床置形	天井吊形・輻射パネル混合
設置方法	<ul style="list-style-type: none"> ・キャットウォーク下吊下げ ・架台を設け壁面より吊下げ 	<ul style="list-style-type: none"> ・床置き ・キャットウォーク上床置き 	<ul style="list-style-type: none"> ・室内機は、壁面、キャットウォーク下吊下げ ・パネルは、壁面
設置制約	○ <ul style="list-style-type: none"> ・キャットウォークの出幅が不足する場合、架台を設ける必要。 	▲ <ul style="list-style-type: none"> ・周囲に一定程度の空間が必要。 ・床に置く場合は、衝突対策が必要。 	○ <ul style="list-style-type: none"> ・室内機に加え、輻射パネル部を設置できる壁面の確保が必要。 ・天井吊型についてはキャットウォークの出幅が不足する場合、架台を設ける必要。 ・室内機、室外機を減らせる可能性がある。
室内環境	○ <ul style="list-style-type: none"> ・十分な冷暖房効果を得られる。 ・競技によっては、風の影響がある。 	▲ <ul style="list-style-type: none"> ・床に置く場合は、活動エリアに制約が生じる。 ・キャットウォーク上の場合、冷房効果に大きな支障はないが、活動エリアへの暖房をするための工夫がいる。 ・競技によっては、風の影響がある。 	○ <ul style="list-style-type: none"> ・十分な冷暖房効果を得られる。 ・競技への風の影響が少なく、輻射式のため大規模な体育館でも中心まで冷暖房を効かせることができる。
メンテナンス性	○ <ul style="list-style-type: none"> ・体育館での施工事例が豊富である。 ・汎用機器のため、故障時の対応が容易。 	○ <ul style="list-style-type: none"> ・一般的に普及している機器のため、故障時の対応が容易。 	○ <ul style="list-style-type: none"> ・特注部分は、天井吊形と比較して、製造メーカーが少ないが、故障も少ない。
イニシャルコスト	○ ガス：約 8,800万円 電気：約11,000万円	○ ガス：約 7,800万円 電気：約10,000万円	▲ ガス：約10,000万円 電気：約12,200万円
ランニングコスト	○ 都市ガス：約110万円 LPガス：約190万円 電気：約210万円	○ 都市ガス：約110万円 LPガス：約190万円 電気：約210万円	◎ 都市ガス：約 80万円 LPガス：約145万円 電気：約180万円
LCC (13年)	○ 都市ガス：約10,200万円 LPガス：約11,200万円 電気：約13,700万円	○ 都市ガス：約 9,200万円 LPガス：約10,300万円 電気：約12,700万円	▲ 都市ガス：約11,000万円 LPガス：約11,900万円 電気：約14,500万円
総評	○ <ul style="list-style-type: none"> ・十分な冷房効果が期待でき、メンテナンス性にも問題がなくイニシャルコストも割高ではない。 	▲ <ul style="list-style-type: none"> ・床に置く場合は、活動エリアに制約が生じる。キャットウォーク上に置く場合は、暖房効果に課題がある。 	○ <ul style="list-style-type: none"> ・試算条件においてはイニシャルコストが比較的高いが、大規模な体育館では、室外機削減等によるコスト削減の可能性がある。 ・製造メーカーが少ない。

試算条件 ・エネルギー単価は令和7年9月時点 ・空調対象面積：約930㎡ 空調能力：60馬力 都市ガス引込あり
 ※金額については現時点(令和7年度)の試算値で、物価変動等については、別途適切に対応します。

参考資料2 エネルギー源比較表

	電気(EHP+非常用発電機)	都市ガス(電源自立型GHP)	LPガス(電源自立型GHP)
イニシャルコスト	▲ 約11,000万円 ・ 架台、変圧器改修、非常用発電機費用含む	○ 約8,800万円 ・ 架台、簡易な引込費用含む	○ 約8,800万円 ・ 架台、バルクタンク、ボンベ庫費用含む
ランニングコスト(光熱費)	▲ 年間約210万円	◎ 年間約110万円	○ 年間約190万円
LCC(13年)	▲ 約13,700万円	◎ 約10,200万円	○ 約11,200万円
設置制約	▲ ・ 受変電設備増設等が必要な場合がある ・ 非常用発電機及び燃料保管庫の確保	◎ ・ 室外機以外の大型設備はない	▲ ・ 燃料保管庫の確保 ・ 燃料補給車両の動線確保
防災機能	○ ・ 停電時には通常のEHPを非常用発電機の電力により稼働させる。 ・ 燃料が確保できていれば電気・都市ガスが停止しても継続利用可能	○ ・ 停電時には都市ガスでGHP内臓の発電機で発電し、稼働させる。 ・ ガス管の耐震化が進んでおり、都市ガスが供給されていれば継続利用可能	○ ・ 停電時にはLPガスでGHP内臓の発電機で発電し、稼働させる。 ・ LPガスが確保できていれば電気・都市ガスが停止しても継続利用可能
総評	▲ ・ ライフサイクルコストが不利 ・ 設置制約が大きい	◎ ・ <u>ライフサイクルコストが最も有利</u> ・ 設置制約が最も少ない	○ ・ ライフサイクルコストはやや不利(都市ガス引き込み費用が高額になる場合を除く) ・ 設置制約が大きい

※都市ガス引込がある学校のうち、一部の本管・供給管の増径が必要な可能性があります。

※通常のGHP+LP発電機を採用した場合、コスト削減の可能性があります。発電機の設置場所の確保が必要となります。

試算条件 ・エネルギー単価は令和7年9月時点 ・空調対象面積:約930㎡ 空調能力:60馬力 都市ガス引込あり

※金額については現時点(令和7年度)の試算値で、物価変動等については、別途適切に対応します。

参考資料3-1 断熱化手法比較表

	屋根			壁(内断熱)	床	窓
	金属カバー工法	遮熱塗装	天井裏遮熱シート			
冷房負荷削減率 ※1	◎ 約17%	○ 約9%	○ 約9%	▲ 約2%	▲ 0	▲ 約5%
工事費	▲ 約68,000千円/棟	○ 約25,000千円/棟	○ 約21,000千円/棟	◎ 約15,000千円/棟	▲ 約64,000千円/棟	○ 約18,000千円/棟
早期整備	▲ ・屋根メーカーが少なく、短期に大量供給ができない。未断熱校は少ない。	○ ・未断熱校が少なく、工期も比較的短いため、早期に施工が可能	○ ・未断熱校が少なく、工期も比較的短いため、早期に施工が可能	▲ ・工期が長く、未断熱校も多いため、時間を要する。	▲ ・工期が長く、未断熱校も多いため、時間を要する。	▲ ・未断熱校が多いため、時間を要する。
工事期間中における利用への影響	○ 使用可能（音・埃の影響の可能性がある）	◎ 使用可能（音・埃の影響はほぼない）	▲ 室内で足場を使用するため、工事中は使用不可	▲ 工事中は使用不可	▲ 工事中は使用不可	▲ 工事中は使用不可
学校施設長期保全計画等との整合性	◎ ・予防保全・再生整備で実施するため、計画に基づくタイミングで実施することにより、整合がとれる。	◎ ・耐用年数が短いため、計画上、次の整備が10年程度先であれば整合がとれる。	検討中 ・特殊な設置方法のため、メンテナンス性や、他の改修への影響について、検討を要する。	◎ ・予防保全・再生整備のメニューであるため、計画に基づくタイミングで実施すれば、整合がとれる。	◎ ・予防保全・再生整備のメニューであるため、計画に基づくタイミングで実施すれば、整合がとれる。	▲ ・避難所の安全対策のため、ガラス窓の強化ガラス化を早急に進めている。
総評	◎ ・冷房負荷の低減効果が見込める。 ・工事中も使用可能（音・埃の影響の可能性はある）	◎ ・冷房負荷の低減効果がある程度見込める。 ・工事中も使用可能（音・埃の影響はほぼない）	○ ・冷房負荷の低減効果がある程度見込める。 ・工事中は施設を使用できない。 ・雨漏り修繕等の際、専門業者による対応を要することに懸念。	▲ ・冷房負荷の低減があまり見込めない。 ・工事中は施設を使用できない。	▲ ・冷房負荷の低減が見込めない。 ・工事中は施設を使用できない。	▲ ・冷房負荷の低減が多少見込める。 ・工事中は施設を使用できない。

※1 冷房負荷削減率は、930㎡の体育館に対し、床上3mを空調対象空間として、外気35.7度の条件下で、室内を28度にするのに必要な空調設備が1時間あたりに必要とする最大熱量について、『各断熱をした場合の最大熱量÷断熱しない場合の最大熱量-1』により、算出しています。

※金額については現時点(令和7年度)の試算値で、物価変動等については、別途適切に対応します。

参考資料 3-2 断熱状況

【178棟の屋根断熱の状況】

	屋根断熱(遮熱)		計
	実施済※2	未実施	
空調整備済 整備着手済※1	16棟	7棟	23棟
空調未整備	95棟	60棟	155棟
計	111棟	67棟	178棟

※1空調整備完了済、整備工事中、
整備着手の体育館

※2屋根断熱(遮熱)実施済み、
整備工事中の体育館



【今後の断熱未実施67棟の屋根断熱(遮熱)工法】

工法	各工法の選択の考え方	工事	空調整備済7棟	空調未整備	計
金属カバー工法 又は 遮熱塗装	令和15年度までに再生整備・予防保全を実施する予定の棟	予防保全・再生整備工事	7棟 (※一部令和16年度以降の再生整備を想定)	42棟	49棟
遮熱塗装 又は 遮熱シート	令和15年度までに予防保全・再生整備の予定がない棟(屋根防水の更新時期等、棟毎の状況を踏まえて工法を選択)	単独の屋根改修工事	0棟	18棟	18棟

参考資料4 事業手法比較表

項目	従来手法（参考）	民間活用手法	
		PFI（BTO方式）	DBO方式（設計施工維持管理を一括発注）
整備の早期化	▲ ・設計発注、工事発注、工事監理等を行う必要があり、単年度に扱える棟数に限りがあることから、設計・施工に長期間を要する。 ・機器発注は施工者が受注後に発注する必要があることから、機器の納期に時間を要し、今後、工期が伸びる可能性がある。	◎ ・設計・施工・工事監理を一括して発注でき、単年度により多くの学校を扱えるため、早期整備が可能。 ・事業契約期間中の機器調達を計画的にできるため、工期延長のリスクを低減できる。	◎ ・設計・施工・工事監理を一括して発注でき、単年度により多くの学校を扱えるため、早期整備が可能。 ・事業契約期間中の機器調達を計画的にできるため、工期延長のリスクを低減できる。
	維持管理	▲ ・設計・施工と維持管理を担う事業者が異なり、維持管理は仕様発注となるため、予防保全や効率的な維持管理のための整備を求めることが難しい。	◎ ・設計・施工、維持管理を担う事業者が同一事業者であるため、維持管理の要求水準として、空調設備が故障する前に点検・修繕等を行う予防保全を求めることができる。
競争性	◎ ・入札参加資格を市内事業者に限定されることが多いが、従来どおりの方法で容易に応募できるため、競争性の確保が見込まれる。	◎ ・サウンディング調査において参画意欲が確認できており、競争性の確保が見込まれる。	◎ ・サウンディング調査において参画意欲が確認できており、競争性の確保が見込まれる。
	事務負担	▲ ・設計、施工、工事監理、維持管理の各業務における事業者公募・選定にあたり、市が全ての対象校それぞれについて手続きを行う必要がある。 ・市が、施工完了後にそれぞれの業務完了を確認するため対象校それぞれについて検査等を行う必要がある。	◎ ・設計、施工、維持管理の契約を一括して一つの契約として発注できる。 ・施工完了後の検査はPFI事業者がセルフモニタリングを行った上で、市がコンサルとともに確認することから、事務負担が従来手法と比べると少ない。
地域経済の活性化	◎ ・施工については、入札参加資格を市内事業者に限定されるため、市内事業者が受注する。	○ ・事業選定の評価基準で、市内事業者の活用等を評価することで誘導することが可能。	○ ・事業選定の評価基準で、市内事業者の活用等を評価することで誘導することが可能。
	事業費	▲ ・設計、工事、工事監理等を別発注で行うため、削減効果は見込めない。	◎ ・設計・施工・工事監理を一括して発注でき、効率化による削減効果が見込める。
総合評価		◎	○