

川崎市立学校体育館等への空調設備整備に関する サウンディング調査の結果概要について

■ 調査参加者

21 者（空調メーカー、施工業者、エネルギー事業者他）

■ 結果の概要

項目	対話概要
早期の空調設備整備に資する事業手法について	①直工（従来手法）による手法 ・市の発注棟数に限りがあると思われ、全棟整備までに時間を要する。 ・業務毎の分割発注となり、民間事業者のノウハウが活かしにくい。 ・設計仕様や工期、機器等について、設計会社・学校ごとに統一がされない可能性がある。 ・設計の透明性が高く入札によるコスト抑制が可能である。 ・PFI 方式と比較し、前払金や中間金が支払われることで、地元企業の資金面での負担は軽減される。 ・従来手法は速やかに施工に着手できる。 ②P F I 等の一括発注方式による手法 ・民間事業者のノウハウを活かすことができ、早期整備の実現性が高い。自治体職員の人手不足を民間で補える。 ・複数校をまとめて一括発注することで、調達・設計・施工の効率化が図ることができ、全体の工期短縮とコスト縮減が期待できる。 ・設計と施工の連携が密になり、設計完了前から施工準備や一部工事を先行できるため、全体工期を短縮できる。 ・事業着手までの準備段期間に時間を要する。 ・適切なコンソーシアムの組成を入札段階で事業者側に求めることができ、事業者側は大小様々な企業が参画するチャンスがある。 ・履行保証金が高額であり、地元企業の参入が難しい。 ③一部直工（従来手法）とP F I 等の組み合わせ等のその他手法やアイディア ・一括発注方式により川崎市の業者が設計・監理・施工主体となり、エリア、地域により管轄を分けることによりスピード感のある対応が可能となる。 ・面積が大きい等、同条件での設計が行えない学校については、設計をしないと施工費の見積が困難なため、一括発注には向かない。

	・猛暑対策や利用頻度の高い学校など、早期整備が特に求められる学校については PFI 事業から除外し、直工（従来手法）にて行う。 ・従来手法による発注分は、PFI 等の一括発注方式における維持管理業務による性能保証から外れてしまうデメリットがある。 【その他】 ・空調設備工事と断熱工事は事業者組成等を考慮すると別発注にすることが望ましい。 ・早期整備と費用平準化に寄与する 1 つの方法として DBFO 方式を提案する。
地域経済の活性化を実現できるアイデアについて	①直工（従来手法）による手法 ・入札参加資格が市内業者に限定されるため、地域経済の活性化につながる。 ② P F I 等の一括発注方式による手法 ・コンソーシアムの組成条件で一定の地元企業の参画を必須とする要件を付する。 ・地元企業活用における加点配分を大きくするやり方もある。 ・地元工事業者への発注金額等、地元企業の参画を入札評価に反映させる。 ・元請としての参画割合だけではなく、下請業者までが市内業者になっているかを審査する。 ・空調設備の維持管理・保守点検業務を地元企業に委託し、長期的な地域雇用と技術力向上を図る。 ・155 棟の P F I 一括発注では規模が大きく積極的な取組が困難のため、より多くの市内企業の参画を促す手法として、分割での P F I 発注を提案する。 ③一部直工（従来手法）と P F I 等の組み合わせ等のその他手法やアイデア ・直工手法で地元企業が設計や施工を担い、PFI 事業では、PFI 事業者の下で地元施工業者が工事に参画。PFI 事業者が維持管理を地元企業に委託する。 ・設計・施工一括発注方式（性能発注）について、入札参加資格を従来方式と同じく、市内業者と限定すれば地域経済の活性化につながり、発注方法次第ですべて市内業者でできる。
導入機器（空調方式・熱源など）、断熱方法について	① 早期に効率よく整備が可能となる導入機器、断熱方法 ア 空調導入機器の提案概要 空調方式：対流式（天吊型、壁掛型、床置型）、対流式+輻射式、置換空調（外気導入型） エネルギー源 EHP、GHP（都市ガスまたは LP ガス） イ 断熱方法の提案概要

	屋根断熱（遮熱シート、遮熱塗料）、窓断熱（フィルム、遮熱カーテン）床断熱、壁断熱 ・既存のインフラ状況を踏まえて選択することが早期整備に資する。 ・壁断熱において、内壁を壊さず施工する工法のアイディアがある。 ・床断熱において、既存の床を撤去せずに断熱性能を有する床下地材と床材（表層）を上から施工する工法がある。 ・既存の屋根の上に、断熱材とシート防水をかぶせる工法がある。 ②避難所であることを踏まえた、望ましい導入機器及び設備 導入機器 対流式（天吊型、壁掛型、床置型）、対流式+輻射式、置換空調（外気導入型） エネルギー源 EHP（+太陽光パネルと蓄電池）、EHP+発電機（都市ガスまたはLPガス）、GHP（都市ガスまたはLPガス）、GHP+発電機（都市ガスまたはLPガス）、電源自立型 GHP（都市ガスまたはLPガス） ガス種を切り替える装置 ・電源自立型 GHP は、停電時でもガスが使えれば、稼働できる。 ・既存校空調で使用するインフラを踏まえた導入コストの検討及びエリア毎の避難場所としての必要な機能等の検討を行い、各エネルギー源を配分して設置することがリスクの分散として有効。 ・電源自立型 GHP に、ガス種を切り替えるシステムを設置することにより、災害時に停電、都市ガスの供給停止があっても、LP ガスにより継続利用できる。 ・EHP の場合でも、50kw 未満に抑えられれば特例需要場所として「一需要場所・複数引込」を活用して変圧器の改修がいらなくなる可能性がある。 ・輻射式パネルを導入した場合、対流式エアコンの機器能力を落とすことができる。 ・置換空調（外気導入型）は、換気をしながら空調できるため、避難所の感染症対策にも適している。 ・電源自立型 GHP は品薄だが、長期契約で設計・施工一括発注であれば、前もって計画的に発注することで調達できる。 ・都市ガスは一般的にライフサイクルコストに優れるが、供給管の延長や増径が必要となる場合、電気、LP ガスも選択肢の一つになる。 ・災害に強い LP ガスのバルク貯蔵タンクは、遠隔監視システムがついており、一定以
--	--

	下になったら補充することができ、災害時に燃料が空で使えないということにはならない。また、LP ガスシリンダーボンベも同様である。 ・電源自立型は納期が長いため、LP ガス燃料の定置式発電機による停電対応を提案。水の加圧ポンプと排水ポンプにも電気を使い、災害時の水道対応にも使える。電源自立型 GHP を採用した場合と通常 GHP + 発電機の組み合わせの場合においても、費用は大幅には変わらない。 ・LCC を鑑みると、LP ガス仕様の GHP と都市ガス仕様の GHP のコストは同額。LP ガスの復旧の早さや継続利用が可能な点を評価してほしい。 ・LP ガスの供給業者は、非常時に供給できる川崎市内事業者が保有する LP ガスシリンダーボンベを有効に活用するため、PFI 代表企業の傘の元、神奈川県 LP ガス協会員が望ましい。 ・LP ガス自体にオフセットクレジットを付与することも可能。
導入機器、断熱改修にかかる 1 棟あたりに必要な設計期間、施工期間について	① 空調設備整備のみを実施する場合 ア 設計期間 【体育館のみ】1～10 か月の間で意見があり、2～3 か月が多かった。 【体育館及び武道場】体育館のみと大きく変わらないとの意見が多かった。 イ 施工期間※ 【体育館のみ】1～10 か月の間で意見があり、2～4 か月が多かった。 【体育館及び武道場】1～10 か月の間で意見があり、4 か月が多かった。 ※ただし、準備期間を含まない。 ②空調設備整備・断熱改修を実施する場合 ア 設計期間 空調設備【体育館のみ】1～10 か月の間で意見があり、2～3 か月が多かった。 【体育館及び武道場】体育館のみと大きく変わらないとの意見が多かった。 断熱改修【体育館のみ】1～5 か月の間で意見があり、1 か月が多かった。 【体育館及び武道場】体育館のみと大きく変わらないとの意見が多かった。 トータル【体育館のみ】1～5 か月の間で意見があり、4 か月が多かった。 【体育館及び武道場】1～5 か月の間で意見があり、5 か月が多かった。 イ 施工期間※ 空調設備【体育館のみ】1～5 か月の間で意見があり、2～3 か月が多かった。 【体育館及び武道場】1～5 か月の間で意見があり、5 か月が多かった。

	断熱改修【体育館のみ】1～5 か月の間で意見があり、1 か月が多かった。 【体育館及び武道場】1～5 か月の間で意見があり、1～2 か月が多かった。 トータル【体育館のみ】1～5 か月の間で意見があり、2～4 か月が多かった。 【体育館及び武道場】1～5 か月の間で意見があり、3～4 か月が多かった。 ※ただし、準備期間を含まない。
--	--

導入機器、断熱改修にかかる1年あたりに設計、施工が完了できる棟数について	① 空調設備整備のみを実施する場合 ア 1年あたりに設計完了できる棟数 【体育館のみ】1社あたり5～30棟程度。全体では最大100棟程度。 イ 1年あたりに施工完了できる棟数 【体育館のみ】1社あたり8～20棟程度。全体では最大120棟程度。 ②空調設備整備・断熱改修を実施する場合 ア 1年あたりに設計完了できる棟数 空調設備【体育館のみ】1社あたり5～30棟程度。全体では最大100棟程度。 断熱改修【体育館のみ】1社あたり16棟～25棟程度。 イ 1年あたりに施工できる棟数 空調設備【体育館のみ】元請1社あたり5～25棟程度。全体では最大120棟程度。 断熱改修【体育館のみ】元請1社あたり5～25棟程度。全体では最大90棟程度。 ※武道場を含んだ棟数については、各項目共通で体育館のみと同数程度、もしくは体育館の棟数より若干少ない棟数が実施可能との意見があった。 【その他】 ・コンソーシアム組成等、体制構築状況により対応可能棟数は前後する。 ・業界的に設備設計会社への需要が増加しており、人手が不足している。 ・仕様書発注する事で設計期間を短くできる可能性がある。
空調設備整備及び断熱改修にかかるに概算費用について	体育館1棟あたり概算の金額について（）内は武道場を含む金額 ①空調設備整備のみを実施する場合 設計費 200万円～600万円（400万円～700万円） 工事費 3,000万円～8,000万円（6,000万円～9,000万円）

	②空調設備整備・断熱改修を実施する場合 ア 空調設備整備 ①空調設備整備のみを実施する場合と同額 イ 断熱改修 設計費 10 万円～270 万円（50 万円～450 万円） 工事費 590 万円～3,460 万円（740 万円～3,460 万円） ウ 総事業費（空調設備整備及び断熱改修） 設計費 200 万円～800 万円（420 万円～975 万円） 工事費 5,800 万円～8,600 万円（7,400 万円～9,750 万円） ・従来手法と費用の差が出ると回答した会社からは、P F I で実施した場合には約 1 割～2 割程度従来手法より安くなると回答があった。 ・空調設備の設計及び施工の費用は、民活手法の方が施工会社の意見を踏まえた、施工によせた設計ができ、従来手法に比べ費用削減効果はある。
想定する事業期間について	①直工（従来手法）による手法 ・年間 6 校ずつ発注した場合、完成までに 25 年。 ・受注状況にもよるが、仮に 1 年間 1 社 8 棟× 8 社で実施すれば、64 棟なので、3 年で行える。 ・従来手法による発注は、業務ごとに分割される等、発注できる範囲に限度があり、早期整備の観点におけるメリットがない。 ② P F I 等の一括発注方式による手法 ・契約後、おおよそ 2 年から 3 年程度の期間。 ・正式契約後、設計業務のリード期間を含めて 3 年。 ・着工までに 4～5 年要し、完成までに 10 年程度かかる。 ・1 年を 5 期に分け、各期 5 棟ずつ工事し、7 年。 ・ P F I 一括発注で 4 年程度、2 グループに分割発注では 2 年程度。 ・維持管理も含めた事業期間は 13 年～15 年 ③一部直工（従来手法）と P F I 等の組み合わせ等のその他手法やアイディア ・設計施工一括発注方式にて 1 年間に 30 校程度の工事を行う想定で、おおよそ 5 年の事業期間となる。 ・設計監理の方法次第ですべて直工で可能である。
貴社の本事業に	①貴社の御関心・参画意欲についてお聞かせください

対する御感心・参画意欲について	※関心・参加意欲があるという意見が多かった。 ・熱中症対策や災害機能としての体育館への空調整備を急ぐ必要がある。 ②参画にあたって課題・懸念があればお聞かせください。 ・空調方式を EHP、GHP（都市ガス）、GHP（LP ガス）と、どの学校にどの方式を導入するかは避難所の観点や既存電気・ガス容量等の観点から総合的に判断する必要がある。 ・電源自立型 GHP は全国的に需要が増えており、品薄状態のため納品までに期間を要する。また、トランスについてもトップランナーの規格が変わる関係で品薄状態が続く。 ・リースなど価格競争力のみでの発注方式では、費用を第一に考えてしまい、各社のノウハウや技術力が最大限いかせない。 ・PFI 等の一括発注にした場合、市外の大手企業が多数参画してくることが予想され、価格競争となる可能性がある。また、事業規模やコンソーシアム形成のハードルの高さから、参画を断念せざるを得ない市内業者も多数出てくる。 ・入札時点の製品価格が事業の途上で上昇した場合、価格は原材料費や人件費の変動など社会、経済情勢に起因するため、あらかじめ折り込むことは困難である。 ・足元の市況では物価上昇局面が続いているため、建設業界では工事原価の上昇と予定価格の上昇との乖離が見られる案件が多くなっており、不調となる入札案件も増えている。昨今の物価上昇を考慮した予定価格となっていることが必要である。 ・冷媒仕様変更に伴うモデルチェンジ後の価格が見通せない可能性があり、その場合は物価スライドに適用いただくことを希望する。 ・全体の学校数が大きすぎるが故、空調機器のイニシャルコストやスピードを重視してしまうあまり、導入した体育館にて空調が効かない事態を懸念しており、空調の実際の体感の良さやランニングコストにも注目することを勧める。 ・既設図面、電力・ガスの引き込み有無、容量等の情報については、早期にご開示いただくことで提案の精度が高まり、工事・運用上のリスク低減につながる。
その他参加者からの提案等	・事前に全校を現地調査できないことを考慮し、ガス工事における上振れ費用など、事業全体に与える影響が大きい項目については、あらかじめ一定の上限額を設定し、それを超過した場合には実費精算とする等の仕組みを設けていただきたい。 ・長期休暇以外に土日、放課後の時間を有効に使い工期を短縮することも可能。 ・環境に配慮した省エネ機器（トップランナーなど）の積極的な導入を推奨 ・遠隔監視熱中症予防対策システムの導入提案。

	・各学校施設の暑さ指数 WGBT を計測管理し、空調の整備計画に繋げていただきたい。 ・PFI 等で発注し、選定委員会を設けることになった場合は、選定委員に有識者を選定することが重要になる。 ・建築業界は人手不足でもあり、ノウハウやリソースの提供、補完という意味では必ずしも市外事業者が排除されるような発注内容にならないよう配慮してほしい。 ・夏季休暇期間での集中施工ではなく、年間通して施工できるように関係各所への事前説明の実施を依頼したい。 ・規模が著しく大きい体育館は、熱負荷計算をして、天吊型空調で足りるかは懸念がある。設計をしないと事業費が算出できないため、一括発注には向かないと思う。
--	--