

文教委員会資料

所管事務の調査（報告）

「学校施設の空調設備について」

資料1 学校施設の空調設備について

資料2 学校施設の空調設備について（補足資料）

令和2年11月19日
教育委員会事務局

学校施設の空調設備について

1 背景・現状

近年の夏の状況等を踏まえ、普通教室の空調設備は、全国的に設置が進んでおり、「公立学校施設の空調(冷房)設備設置状況調査」(文部科学省)によると、令和2年9月1日現在の全国小中学校の設置率は92.8%となっている。一方、特別教室は55.5%、体育館等は5.3%であり、全国的に見ると、特に体育館等の空調設備の設置は進んでいない状況である。

本市では、全市立学校の普通教室に設置済みであり、特別教室においても、再生整備の改修に併せ、順次導入を進めている。一方、現在、体育館への設置計画はないが、換気上の問題や障害のある児童生徒への配慮等から、中学校3校、特別支援学校3校に設置している。

また、普通教室の空調設備は平成20年度、21年度に一斉整備をしたが、PFI手法により導入した普通教室等の空調設備の契約期間が令和3年度末で満了となるなど、今後、機器の劣化の進行が想定されることから、既設空調設備の更新の検討を進める必要がある。

2 整備費用試算

既設空調設備の更新と、空調設備未設置の特別教室、体育館への新設を仮定し、整備費用を試算した。イニシャルコストは、機器費、配管・換気・ガス・電気設備工事費、受変電設備改修費、共通費等(断熱化の費用は含まず)、ランニングコストは、電気・ガス料金、メンテナンス料金の想定に基づき算出したものである。

(単位:百万円)

更新・新設	整備箇所	イニシャルコスト (A)	ランニングコスト【単年】 (B)	ランニングコスト【15年】 (C)=(B×15)	トータルコスト 【A+C】
既設空調更新	普通教室(175校)	11,635	174	2,599	14,234
	うちPFI分(87校)	5,637	91	1,356	6,993
	うち直接施工分(75校)	5,136	66	976	6,112
	うち全館空調分(13校)	862	18	268	1,130
	特別教室	6,105	88	1,308	7,412
	管理諸室	3,408	59	876	4,283
	小計	21,148	321	4,783	25,929
新設	体育館(175校)	7,691	227	3,403	11,093
	特別教室(695教室)	3,872	30	440	4,312
	小計	11,563	257	3,843	15,405
合計	32,711	578	8,626	41,334	

※試算結果は令和元年度現在の情報に基づく

イニシャルコストを見ると、普通教室の更新で約116億円、特別教室及び管理諸室の更新で約95億円を要する。また、体育館への新設で約77億円、特別教室への新設で約39億円を要し、整備費用としては合計で約327億円が必要と試算された。さらに、体育館への新設にあたって、空調効率向上のために断熱改修を実施した場合には、さらに多額の費用を要する(概算額約53億円)。

3 単年度費用試算

普通教室の空調設備を20年程度まで使用可能と仮定し、5年間に分けて段階的に整備を実施する場合、工事費は単年度あたり約23.3億円(うち一般財源5億円)と試算される。また、体育館や特別教室の一斉整備に着手した場合、さらに多額の費用を要する。

【普通教室の空調設備を段階的に整備した場合のスケジュール及び工事費想定】

整備年度	R4	R5	R6	R7	R8	R9
普通教室	設計(35校)	設計(35校)	設計(35校)	設計(35校)	設計(35校)	
		工事(35校)	工事(35校)	工事(35校)	工事(35校)	工事(35校)
工事費概算	—	23.3億円	23.3億円	23.3億円	23.3億円	23.3億円
うち国庫補助	—	3.2億円	3.2億円	3.2億円	3.2億円	3.2億円
うち市債	—	15.0億円	15.0億円	15.0億円	15.0億円	15.0億円
うち一般財源	—	5.0億円	5.0億円	5.0億円	5.0億円	5.0億円

4 空調設備の整備に関する取組の方向性

費用試算から空調設備の整備には多額の費用が必要であり、また、新型コロナウイルス感染症の影響による収支減など、厳しい財政状況が見込まれる。

普通教室の空調設備については、熱中症予防等の安全対策や、学習環境の向上等の快適な教育環境の確保のため、欠かせないものであるが、機器の劣化の進行により、故障のリスクが高まることが懸念される。そのため、普通教室の空調設備の更新は必須であり、最優先の課題として計画的な整備を検討する。

一方、空調設備未設置の特別教室、体育館については、新型コロナウイルス感染症対策として配置したスポットクーラー及び今後配置予定の冷風扇を活用することで、早急かつ着実な環境改善を図ることとする。

【冷風扇とは】

水が蒸発する時の気化熱を利用し、冷たい風を作り出す冷却装置。

温度や湿度等の条件によって異なるが、吸込み空気よりも概ね5℃程度低い空気が送り出される。

冷風扇の使用により湿度が上昇するため、大空間での使用や換気をしながらの使用に適している。



写真は一例です

取組の方向性

(1)普通教室

普通教室の空調設備は、その大半が平成20年度、21年度に設置したものであり、経年による劣化の進行が懸念される。令和3年度末には、PFI事業である「川崎市立小学校及び聾学校冷房化等事業」が期間満了を迎えることも踏まえ、**全ての空調設備について、複数年にわたる段階的な更新に向けた検討を進める。**

(2)特別教室

特別教室については、令和2年度に、新型コロナウイルス感染症への対策として、空調設備未設置の教室に対して、スポットクーラーを配置し、早急かつ着実な環境改善を図ったところである(6月補正)。今後、スポットクーラーによる対応と並行し、これまでと同様、学校施設長期保全計画に基づく改修に併せた空調設備の設置を継続する。

(3)体育館

体育館については、近年の夏の状況等を踏まえると、教育環境の改善が必要であるため、新型コロナウイルス感染症対策の補助金を活用し、令和3年度に、全ての体育館において**早急かつ着実な環境改善を図るため、冷風扇を配置することとする。**

5 今後の取組

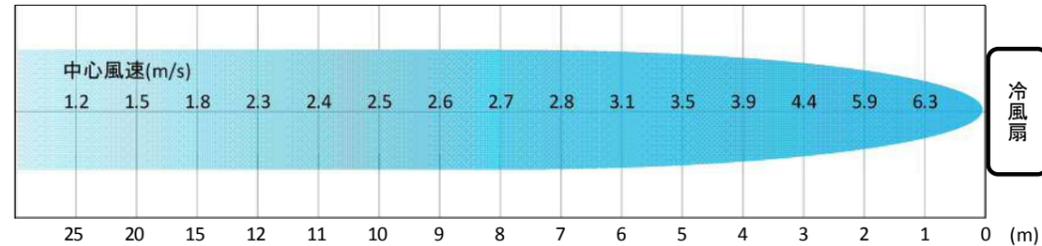
空調設備の整備に関する取組の方向性を踏まえ、普通教室については、財政状況等も考慮の上、令和3年度に空調設備更新に向けた検討を進める。令和4年度以降は、検討結果に基づき、取組を推進する。体育館の冷風扇については、令和2年度中に契約手続きを進めるとともに、令和3年度に全ての体育館に冷風扇を配置する。

学校施設の空調設備について（補足資料）

1 冷風扇の効果について

(1) 風到達距離

【風到達距離参考値】※最大風速 320m/min、風量 365m³/min を想定

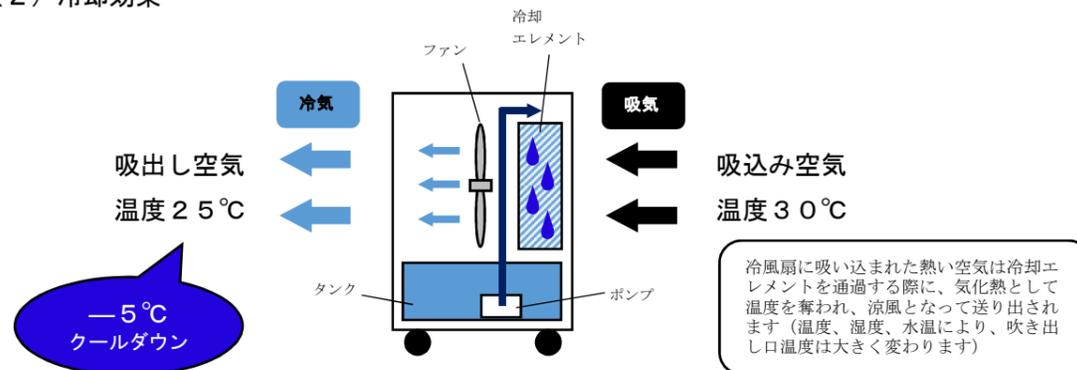


※参考資料：株式会社ナカトミ カタログより

体育館アリーナの標準的な広さ：約 25m×30m

⇒冷風扇を長手側の壁際に置いて使用した場合、反対側の壁際まで風が届く想定

(2) 冷却効果



※参考資料：株式会社ナカトミ カタログより

《大型冷風扇 写真一例》



【機種】株式会社ナカトミ BCF-90L(N)
【本体寸法】幅 112cm×奥行 83cm×高さ 164cm
【質量】約 65kg

(3) 他都市導入後の評価

- 扇風機は熱い風をかき回すだけだが、冷風扇では冷たい風を感じることができた
- 休憩時に集まるなどでの利用もしており、クールダウンにも効果的である
- 大きさの割に軽く、使い勝手が良い
- 換気をしながら使用することで、熱い空気が排出され、効果的な利用ができる
- 体感は涼しく、先生や児童生徒の評判はよかった

(4) 冷風扇の他都市運用事例

ア 運転時間

朝作動させ、17時まで常時運転

イ 運用方法

長手側のドアの前に置き、外からの空気を冷却して取り入れることで、熱い空気の流入を防ぐとともに、配置場所と反対側のドアを開けることで、熱い空気を排出

ウ 運用上の工夫

熱い空気は上に上がるため、空気排出側の2階の窓を開けることで、排出効率が向上

エ 新型コロナウイルス感染症への対応

大風量の送風を利用し、夏期の熱中症対策だけではなく、換気用としても使用

2 普通教室の空調設備整備費用試算について

普通教室の空調設備整備費用は約 116.4 億円と試算したが、その内訳は、PFI 導入更新分約 56.4 億円、直接施工分約 51.4 億円、全館空調分約 8.6 億円となっている。

PFI により導入した空調設備は、当時、約 50.2 億円で契約をし、うち設備整備相当分は約 40.9 億円であった。

約 116 億円は PFI 導入分以外の空調設備の更新も含むため、過去の PFI 契約 40.9 億円との費用比較は PFI 導入更新分約 56.4 億円と行う必要がある。

比較すると、平成 20 年度契約額から約 15.5 億円（約 1.38 倍）上昇しているが、その要因としては、昨今の資材費高騰や労務単価の上昇などが考えられる。

<参考>

【平成 20・21 年度整備単価概算】※当時の直接施工実績から算出

1 台あたり約 238 万円

【現在の整備単価概算】※近年の増築工事実績から算出

1 台あたり約 345 万円

約 1.46 倍

3 平成 20 年度、21 年度に導入した空調設備に係る事業手法の比較について

	PFI	直接施工
整備期間	1 年で 90 校分整備 (約 1900 教室)	2 年で 41 校分整備 (約 800 教室)
修繕対応	遠隔モニタリングによる異常停止等の監視及び早期復旧	学校職員から教育環境整備推進室への修繕依頼
整備費用	1 台あたり約 212 万円	1 台あたり約 238 万円
市内中小企業活用	下請けとして受注 (市内中小企業が活用されない可能性)	直接受注可能

※整備費用について、実績として PFI の方が安価となったが、その要因は不明であり、一般論として PFI 手法の活用により安価となることの証明はできない。