

平成24年度第1回 福岡市立学校環境衛生懇話会

平成24年12月26日(水)

《本懇話会の趣旨等》福岡市学校環境衛生懇話会設置要領から

(目的)

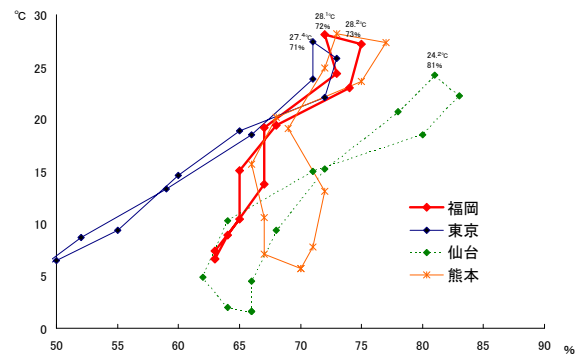
第1条 ヒートアイランド現象等により夏期の温度が上昇傾向にあるなかで、小中学校の教育環境の検討のために必要な事項について協議するため、福岡市立学校環境衛生懇話会（以下「懇話会」という。）を設置する。

(所掌事項)

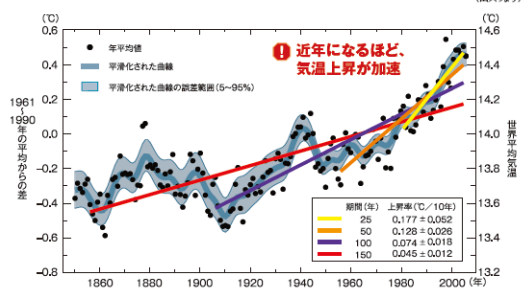
第3条 懇話会は、普通教室の暑熱対策に関する事項及び学校環境衛生に関する事項について協議する。

1 福岡市の気候と温暖化

(1) 福岡市の気候の特色 気温と湿度(過去30年間の平均)



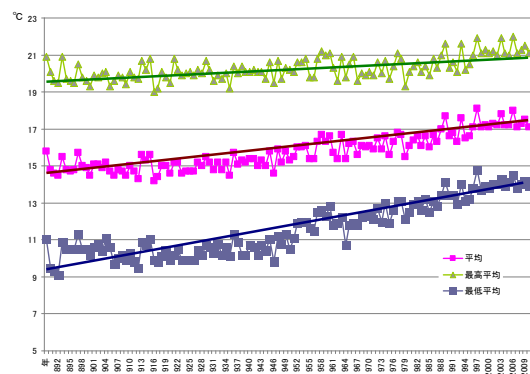
(2) 温暖化① 地球規模での温暖化



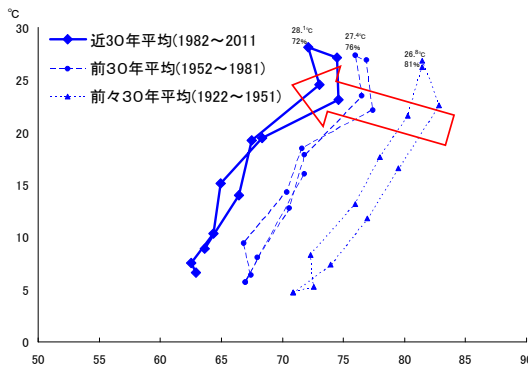
1906年から2005年までの100年間、世界平均気温は0.74°C上昇しました。
また、最近50年の気温上昇は、過去100年の上昇速度のほぼ2倍に相当し、近年になるほど温暖化が加速していることがわかります。

※出典:環境省「STOP THE 温暖化2012」

(2) 温暖化② 福岡市の気温推移(1892~)



(2) 温暖化③ 福岡市の気候の変化



(2) 温暖化④ 要因: 都市化(概要)

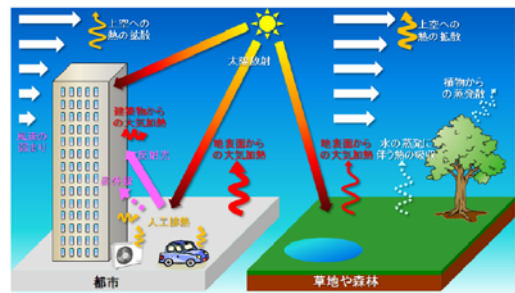


図12 ヒートアイランド現象の概念図。草地や森林では水の蒸発により気温上昇を抑制する働きがあるが、都市の地表は水分が少ないため、気温が上昇する。また、建築物は風速を弱めたり、熱を蓄積することで、都市の気温上昇をもたらす。人口が集中する地域では、エネルギー使用に伴う人工排熱も局所的な高温の原因と考えられる。

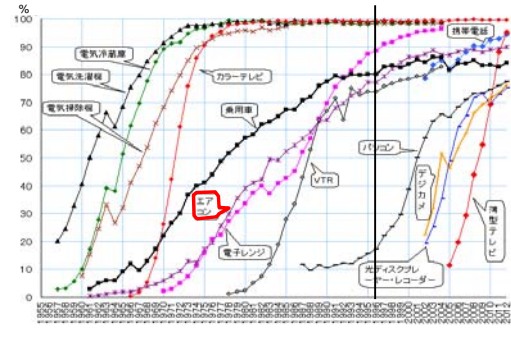
(2) 温暖化⑤ 要因: 都市化(現状)

都 市	都市化率 (%)	気温変化率 (°C/100年)								
		平均気温			日最高気温			日最低気温		
		年	1月	8月	年	1月	8月	年	1月	8月
札幌	71.6	2.7	3.8	1.3	0.9	1.6	-0.2	4.5	6.4	2.9
仙台	65.6	2.3	3.1	0.7	1.0	1.6	-0.2	3.2	4.1	1.2
東京	90.4	3.2	4.7	1.7	1.5	1.5	0.0	4.5	6.6	2.5
横浜	59.9	2.8	3.7	1.5	2.3	2.6	1.4	3.6	5.1	2.1
新潟※	42.1	2.1	2.6	1.4	1.9	2.9	0.7	2.4	2.8	2.1
名古屋	87.4	2.9	3.2	2.4	1.1	1.4	0.0	4.1	4.1	3.3
京都	54.1	2.7	2.8	2.4	0.9	0.0	0.0	3.9	4.1	3.3
大阪※	91.3	2.9	2.7	2.5	2.3	1.8	2.3	3.9	3.4	3.7
広島※	49.3	2.1	1.9	1.6	1.0	0.0	1.1	3.2	2.9	2.6
福岡	59.0	3.1	3.0	2.4	1.6	1.6	1.6	5.2	4.5	3.8
鹿児島※	34.1	2.9	3.0	2.7	1.3	1.3	1.4	4.2	4.3	3.8
17地点平均※	17.0	1.5	1.8	0.9	1.0	1.1	0.4	1.9	2.2	1.4

※出典: 気象庁「ヒートアイランド監視報告(平成23年)」

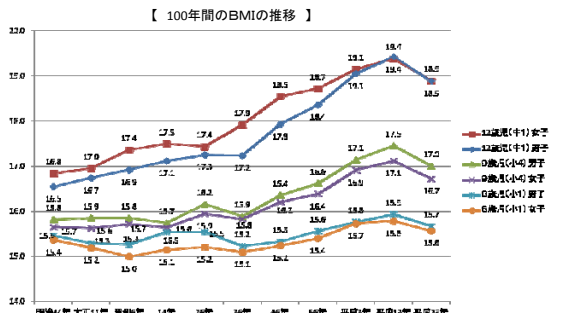
2 子どもと学校の現状

(1) 子どもの状況① 家庭でのエアコンの普及



(注) 単身世帯以外の一般世帯が対象。1963年までは人口5万以上の都市世帯のみ。1967年は9月調査。58~77年は2月調査。78年以降は3月調査。05年より調査品目変更。デジカメは05年よりカメラ付き携帯電話を含みます。薄型テレビはカラーテレビの一部。光ディスクレコーダーはDVD用。ブルーレイ用を含む。
(資料) 内閣府「消費動向調査」

(1) 子どもの状況② 体位の向上



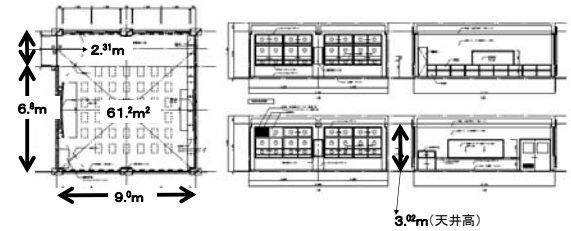
※BMI=体重(kg)÷身長²(m) 成人の場合18.5以上25未満で「標準」 ※出典: 文部科学省学校保健統計調査

(2) 福岡市立学校の現状① 児童生徒数等

(H24.5.1現在)

校種	学校(校)	学級(学級)	児童生徒(人)	平均(人/学級)
幼稚園	7	19	470	24.7
小学校	145	2,660	75,683	28.5
中学校	69	1,096	35,609	32.5
特別支援学校	8	344	1,351	3.9
高等学校	4	93	3,610	38.8
合計	233	4,212	116,723	

(2) 福岡市立学校の現状② 普通教室の規格(小学校)



(2) 福岡市立学校の現状③ 学期と休業日

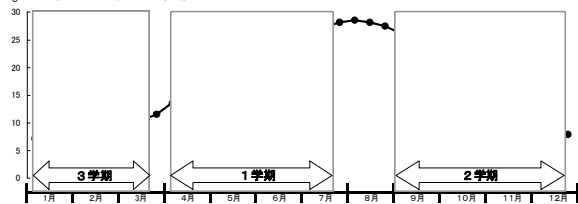
<学期>

- 第1学期 4月1日から8月31日まで
- 第2学期 9月1日から12月31日まで
- 第3学期 1月1日から3月31日まで

<休業日>

- 学年始休業日 4月1日から4月4日まで
- 夏季休業日 7月21日から8月31日まで
- 冬季休業日 12月25日から1月7日まで
- 学年末休業日 3月25日から3月31日まで

<福岡の平均気温と学期>



3 暑熱対策の現状

(1) 福岡市の現状① 小中学校の暑熱対策

◎空調機器の設置

- 騒音対策対象校40校
(小学校27校, 中学校13校)
- 管理諸室(校長室, 職員室, 保健室)
図書室, パソコン室, 中学校音楽室(一部)

◎普通教室への扇風機整備 (H20~H23)

(1) 福岡市の現状② 扇風機の整備状況

- 平成20年度~23年度
普通教室へ扇風機(1教室あたり4基)を設置

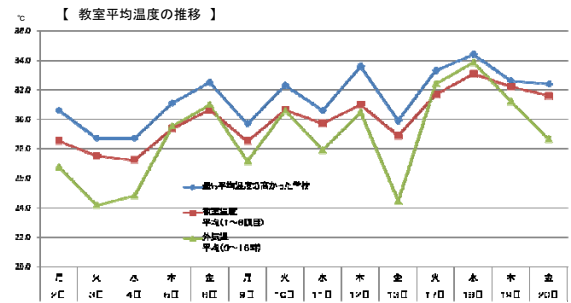
平成20年度	最上階のうち東西向きに意のある普通教室	394教室
平成21年度	残りの最上階普通教室	659教室
平成22年度	中学校3年生普通教室および小学校上階普通教室	971教室
平成23年度	残りの普通教室	1,222教室



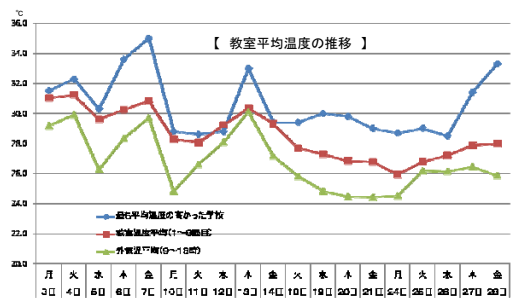
(2)教室の温度調査① 概要

- 騒音対策等による空調機設置校を除く小・中学校計178校で実施
- 平成24年7月1日～20日, 9月1日～30日の間, 各校2教室で各校毎毎に室温を計測

(2)教室の温度調査② 結果(7月)



(2)教室の温度調査③ 結果(9月)



(3)暑熱対策の試行① 概要

整備した扇風機との併用による暑さ対策の有効性の検証のため,平成24年には次のような方策を試行。

- ①屋上散水 (香椎東小・石丸小)
- ②ドライミスト設置 (南当仁小・大原小)

また,効果の見込める方策について,既設校にて温度測定

- ③屋上断熱材敷設 (和白小・香椎浜小)
- ④緑のカーテン (西戸崎小)
- ⑤太陽光発電設置 (大原小・下山門小)

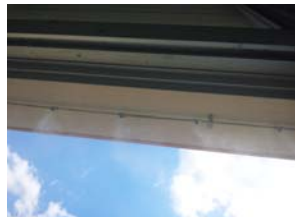
※ 試行対象2教室・比較対照用2教室の計4教室の室温を自動計測

(3)暑熱対策の試行② ドライミスト



【 校舎外からミストが噴出する様子 】

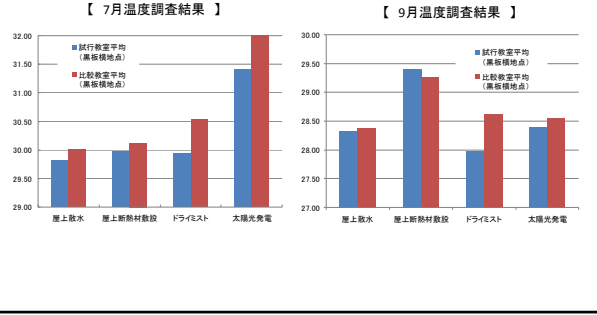
【 噴霧個所の真下からの様子 】



(3)暑熱対策の試行③ 屋上散水



(3) 暑熱対策の試行④ 試行結果(温度差)



(4) 他の暑熱対策 効果やデメリット

手法	効果・特徴等
① 屋上散水	○屋上部の熱量を抑制し、室温を低下させる △屋上層にしか効果はない 雨天時に効果があらわれにくい 水道代が増える
② 屋上緑化	○屋上部の熱量を抑制し、室温を低下させる △屋上層にしか効果はない 雨天時に効果があらわれにくい 生育が天候に左右される
③ 屋上への断熱材敷設	○屋上部の熱量を抑制し、室温を低下させる。 △屋上層にしか効果はない 雨天時に効果があらわれにくい
④ 吹き屋根	○屋上部の熱量を抑制し、室温を低下させる。 △屋上層にしか効果はない 雨天時に効果があらわれにくい
⑤ ドライ型ミスト	○窓部でのミスト噴霧により、室温を低下させる △雨天時に効果があらわれにくい 風向きに効果が左右される 水道代が増える
⑥ 壁面緑化	○窓部からの日射を遮光し、室温を低下させる △雨天時に効果があらわれにくい 生育が天候に左右される
⑦ 外付け日除け	○窓部からの日射を遮光し、室温を低下させる △雨天時には効果があらわれにくい 太陽高度が低くなる東西側では効果が少ない
⑧ ナイトバーズ(夜間換気)	○夜間換気により、室内の暑熱体の温度を下げ、翌日の室温上昇を抑制する △窓を閉めた状態での換気が可能にするため、各教室・廊下の扉裏に換気用スリットを設置しなければならない。

【各手法のデメリット】

○屋上への散水の手法(①、②、③、④)は効果が屋上層にしかあられない。

○教室窓への散水の手法(⑤、⑦)は日当たり、風向きを左右する窓の向きに影響される。

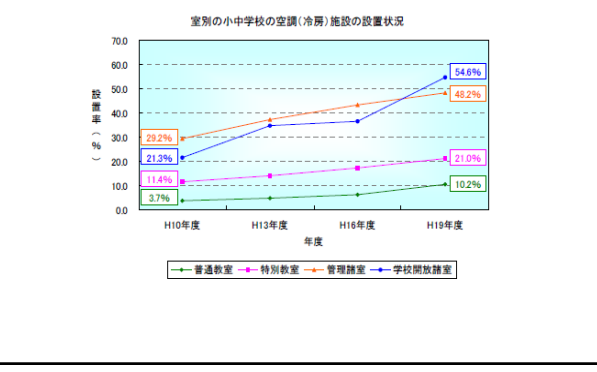
○緑化の手法(②、⑥)は、生育が天候に左右されるため、環境教育の一環としてはよいが、暑熱対策としては不十分。

○また雨天時には効果があらわれない。

○散水の手法(①、②、④)は、雨天時に効果があらわれない。水道を使用するため、水道代が増える。また雨天時には使用を控える必要がある。

○木質緑化設置工事が必要な手法(⑥、⑧)は、多額の費用が必要であり、また十分な効果があるか不確定。

(5) 他自治体等の暑熱対策① 全国の小中学校の冷房普及率



(5) 他自治体等の暑熱対策② 他政令市の空調整備状況

整備状況	都 市 名
整備済み	さいたま市、川崎市、京都市
整備中	横浜市(25年度まで)、広島市(30年度まで)、大阪市(25年度までに中学校を整備、小学校は整備計画策定中)
検討中	名古屋市、神戸市、岡山市
検討していない	札幌市、仙台市、千葉市、相模原市、新潟市、静岡市、浜松市、堺市、北九州市、熊本市

(5) 他自治体等の暑熱対策③ その他の方策

○栃木県足利市
平成24年7月、全小・中学校33校の各普通教室に、ミスト発生機能が付いた床置き型扇風機(1台5,000円程度)を設置。備え付けのタンクに水を入れ、最大で約8時間、ミストを連続して発生することが可能。



○大阪府東大阪市
ドライ型ミスト装置の設置を市内小学校4校で試行中。
2階から4階の教室の窓から約30cm離れたところからミストを噴射。
エアコンに比べ電気代が安く、水道代も6時間の稼働で約700円程度。

4 暑熱対策にあたって 考慮すべき事項

○エネルギー消費・整備費等の比較

(1) 扇風機と空調機の比較

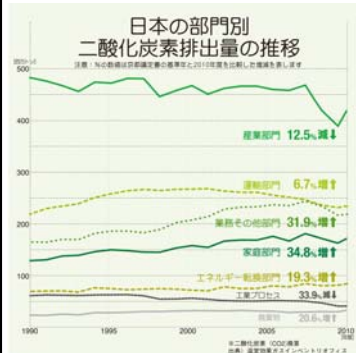
※全校の値は3,000教室にて試算

区分	年間消費電力		年間CO2排出量		当初整備費		年間運用経費		
	1教室	全校	1教室	全校	1教室	全校	1教室	全校	
扇風機	78kwh	234kwh	0.03t	90t	約20万円	約6億円	約1,100円	約330万円	
空調機	ガス式	220kwh	660kwh	1t	3,000t	約300万円	約90億円	約8.5万円	約2.6億円
	電気式	1,600kwh	4,800kwh	0.6t	1,800t	約290万円	約87億円	約10.4万円	約3.1億円

(2) 屋上散水、ドライミスト装置の整備費

区分	整備費 (平成24年度試行校の実績額)
屋上散水	約170万円(1校2教室あたり)
ドライミスト装置	約120万円(1校2教室あたり)

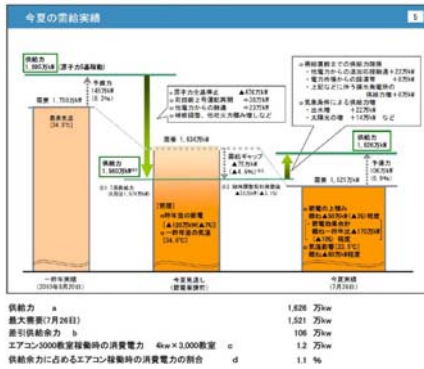
○二酸化炭素排出量の推移



- 産業部門: 製造業、非製造業(農林水産、鉱業、建設業)
- 運輸部門: 旅客運送(自家用自動車を含む)、貨物運送
- 業務その他部門: 商業、サービス業、公共サービス等
- 家庭部門: 自家用車を除く家庭内消費
- エネルギー転換部門: 発電所、地域熱供給、石油製品製造など、石油・石炭などを電力等の他のエネルギーに転換する部門
- 工業プロセス: 石灰石・ドロマイトからのCO2分離、鉄鉱石からのCO2分離
- 廃棄物: 廃プラスチック、廃油等の焼却

○電力需給の状況

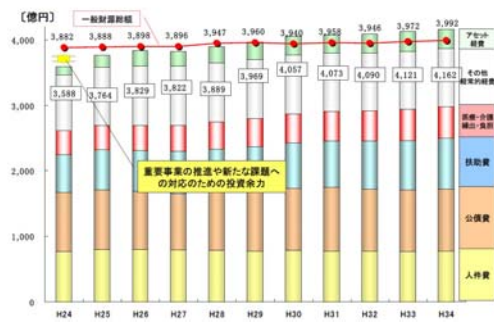
○九州電力HPによる平成24年夏の電力需給



○本市の今後の財政状況の見通し

※出典: 財政局『福岡市財政の見通し(平成24年5月試算版)』

一般財源総額と経費(経常的経費+アセット経費)の見通し



○学校ゼロエネルギー化①



～学校ゼロエネルギー化推進方策検討委員会報告(概要)～(平成24年5月)

学校施設は...

- 地域の身近な公共施設
- 児童生徒等への環境教育、災害時の防災拠点
- 他の用途と比べ年間的一次エネルギー消費量が小さい傾向

良好な教育環境の確保を図りつつ、社会エネルギー化への取組みを積極的に進める意義のある建築物の一つ

本報告書におけるゼロエネルギー化は、エネルギー消費量を減らす「省エネ」と、太陽光発電等を利用した「創エネ」等の技術を組み合わせて、年間のエネルギー消費量を実質上ゼロとする考え方。

学校施設を活用して環境教育を行うことにより理解を深め、家庭・地域の環境意識の向上につなげる「見える化」の事例

環境教育への活用

学校施設を活用して環境教育を行うことにより理解を深め、家庭・地域の環境意識の向上につなげる「見える化」の事例

推進方策

- 情報提供: パンフレットの作成、各種会議での説明など
- 財政支援: エコスクール(イコト)モデル事業、住宅・建築物CO2削減事業の活用など
- 実証事業: スーパーエクスセル実証事業の活用など

○学校ゼロエネルギー化②

ゼロエネルギー化の実現可能性(シミュレーション結果)

