

杉並区版エコスクールの推進

< 既存校におけるエコスクール化の推進 >

第二次エコスクール化検討懇談会検討報告書

平成20年3月
杉 並 区

目 次

1. はじめに ～エコスクール化の目的～	1
2. これまでのエコスクール化への取り組みと課題	3
3. 杉並区版エコスクールとは	6
4. 施設づくりの基本的考え方・進め方	7
4. 1 施設づくりの進め方	
4. 2 具体的なエコスクール化の方法（具体的な進め方）	
5. 学校運営の基本的考え方・進め方	10
5. 1 学校運営の進め方	
6. 環境教育の基本的考え方・進め方	14
6. 1 環境教育の進め方	
6. 2 環境教育の留意点	
6. 3 施設づくりと連動させた環境教育の例	
7. おわりに ～総合的なエコスクール化の推進に向けて～	16

資 料 編

付1 エコスクール化実施校一覧	19
付2 環境教育の実例	21

別表1 杉並区既存校特性表	
別表2 杉並区学校改修メニューシート	

資料1 冷房を用いない学校教室の温熱環境改善に関する研究 （首都大学東京）	
資料2 地球環境・建築憲章（日本建築学会）	
資料3 環境配慮建築の手法例及び学校建築に関わりの深い手法の要点	

1 はじめに ～エコスクール化の目的～

第二次エコスクール化検討懇談会は、平成19年3月に出されたエコスクール化検討懇談会検討報告書「杉並区版「環境共生型学校施設」整備に向けて」を踏まえ、既存校におけるエコスクール化のあり方や環境教育との関連づけなどについて検討するため、平成19年8月に設置されました。

<環境負荷低減をめざすエコスクールイメージ> (18年度エコスクール化検討懇談会報告書から)



本懇談会は、標準設計仕様等の検討を横にらみしながら、既存校という様々な制約条件をもった施設においてエコスクール化をいかに進めるか、また、環境教育の面から「エコスクール」と呼ばれるにふさわしい学校とはどのようなものか、について検討しました。

言うまでもなく、本区が進めるエコスクール化は、地球規模で考えて地域から行動を起こすという地球環境問題への取り組みを、地域の象徴ともいえる学校が核となって進めるものであり、そこでは子供たちだけでなく大人も環境の大切さを学び、環境に配慮した行動を自らの生活の中から起こしていくことにつながるものでなければなりません。

本区は、環境先進都市として、「環境基本計画」と「地域省エネルギービジョン」を策定し、更にこれを具体化するための「地域省エネ行動計画」を定めています。この中で、区内の小中学校における、省エネ教室やキッズISOプログラムなど、環境・エネルギーについて考える場を提供することなどが事例として紹介し、環境学習の充実による省エネルギー行動の充実を重点計画の一つとしています。

本懇談会では、[※]エコスクールとは、ハード・ソフト両面を兼ね備えた総合型の環境共生型学校であると定義し、その早期普及のための様々な方策を検討しました。このエコスクール化が、区民の省エネをはじめとする環境意識向上にもつながることを期待しています。

なお、本報告書は検討懇談会事務局で全体のまとめを行いました。また、「3 杉並区版エコスクールとは」「4 施設づくりの基本的考え方・進め方」「5 学校運営の基本的考え方・進め方」「6 環境教育の基本的考え方・進め方」は検討懇談会の答申部分として「である」調で示してあります。

※キッズISO

小学生が家族のリーダーとなり家庭での省エネ作戦に取り組んでいます。平成13年度、環境課の事業として始まり翌年度から教育委員会の事業として実施しています。今年度は区立小学校全校での実施となり、過去最多の児童が取り組みました。これまでに、この事業に取り組んだ児童数は、延べ1万8千人以上となりました。海外からも視察に訪れるなど、着実に成果をあげています。

※エコスクール

文部科学省の「環境を考慮した学校施設(エコスクール)に関する調査研究・協力者会議」が平成6年に発足し、エコスクール化への取り組みが始まった。

イギリスなど、欧米諸国では「eco-schools」とは教育そのものを示す。一般的に日本では、環境共生型の学校施設をつくることが「エコスクール」と呼ばれている傾向がある。

杉並区では、今後、「環境共生型学校施設づくり」と「環境教育」を車の両輪として並行して進めていく必要があるということで昨年度の懇談会委員の意見が一致している。

2 これまでのエコスクール化への取り組みと課題

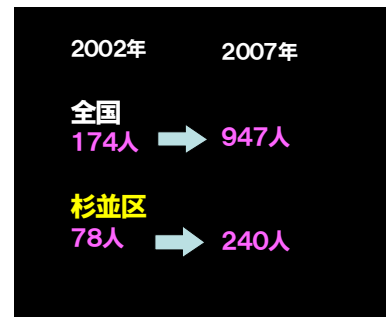
- 区教育委員会では教育機関として平成15年2月にISO14001の認証を取得し、



省エネルギー・省資源やごみの減量、リサイクルの推進などに積極的に取り組んできました。光熱水の節減はもとより、給食残渣の減量や落ち葉や剪定枝の有効利用を図るために教職員と子どもたちが一体となって授業だけにとどまらず学校生活全体の中で生活習慣としての環境マネジメントシステムを実践してきました。

- キッズISOにおいては、入門編（主に5年生）での参加学校数が44校、初級編（主に6年生）では30校が参加し、子どもたちの参加率が100%に達している学校も

あります。国際認定者数（初級編）も全国の25%を越えるなど区全体のレベルも高く、ISO14001の審査でも特に優秀な取り組みとして高く評価されています。



国際認定者数（初級編）推移

- 平成13年度の和泉小学校の校庭芝生化を皮切りに校庭芝生化や校舎壁面緑化、屋上緑化などの「みどり」を創設するとともに、平成18年度からは夏季において夜間の冷気を教室内に取り入れるナイトページや庇[※]の設置、外断熱などのエコスクール改修を実施しました（付1 エコスクール化実施校一覧参照）。こうした取り組みは、国や都、他市区町村からも視察に訪れるなど環境先進都市としての役割を十分に果たしてきました。



杉並第七小学校で設置したナイトページと庇、壁面緑化

※「ナイトページ」…

外気温が低下する夜間に自然通風を図り、涼感を得ると同時に、室内の蓄熱体の温度を下げ（蓄冷する）、翌日の室温上昇を抑える方式である。

- ビオトープ（自然生態園）の整備により生き物の生息場所を保全するとともに、既存樹木の管理を適切に行うことによって、学校へ夏の涼を呼び込むとともに、昆虫や小鳥の集まる環境づくりにも役立っています。さらに、接道部緑化整備によって学校と地域を「みどり」でむすび、昆虫や小鳥などが学校と公園を行き来



しやすくなりました。こうした学校のビオトープや既存樹木、公園などとの「みどり」のネットワークを創出することは野生の生き物の移動経路を確保するだけでなく、学校と地域を「みどり」でつなぐことにもつながっています。学校と地域が一体となって環境問題に取り組み、環境先進都市杉並を形成する材料ともなっています。

- 19年度においては、杉並区協働事業提案において選定された『[※]参加型エコスクールづくり（子どもたちと一緒に）のコーディネート事業』によって、学校と地域、子どもたちが直接、緑化事業と関わるなどNPOとの協働事業によって地域との連携も進んでいます。



杉並第三小学校では子どもたちのアイディアによる屋上緑化が行われ、杉並第六小学校では保護者も参加し子どもたちと一緒にビオトープづくりが実現しました。また、済美小学校においては壁面緑化を活用した環境教育の中で、教室内温度測定、栽培したヘチマやゴーヤの試食による食の循環の学習も行われ環境教育に役立っています。



杉並第七小学校屋上測定機器

○こうした取り組みと並行して、緑化やエコスクール改修の環境改善面の効果を検証するため、首都大学東京の協力で様々な測定が行われ、分析を行っています。その経過は平成19年度の日本建築学会でも報告されました（資料1 冷房を用いない学校教室の温熱環境改善に関する[※]研究参照）。夏季における校舎屋上や壁面の緑化が教室の温熱環境に優れた効果が実証されるとともに、シミュレーションによって、外断熱が冬季において暖房消費エネルギー削減に効果が

※「参加型エコスクールづくり(子どもたちと一緒に)」・・・

平成18年度「協働事業提案」において審査の結果選定された事業で、NPOが、子ども・教職員・保護者・地域が関わる実施体制づくりや施行計画等のワークショップ企画運営、イベント企画運営補助などを行った。

あることも分かりました。

「みどり」は見た目の美しさだけでなく、温熱環境改善に十分役立っていることが実証されたこととなります。

- 既存校（舎）のエコスクール化を進めるうえで学校の築年数・構造によって様々な制約があることや、学校職員・子どもたちの環境配慮行動に対する意識に温度差があることも事実です。各学校にあった適切なハード・ソフト両面からエコスクール化を図っていくことが今後の課題となっています。そこで懇談会では、既存校舎を活かす中でのエコスクールのあり方やエコスクール化を進める中での環境学習の進め方を明確にしました。



環境カレンダーコンクール

教育長賞受賞作品

エコスクール化実施実績

(平成20年3月31日現在)

内 容	校 数	備 考
校庭緑地化	11校	総面積 15,661.8 m ²
壁面緑化	11校	総面積 2,460.0 m ² (杉七小は改修に含む)
校舎屋上緑化	21校	総面積 7,668.0 m ²
学校ビオトープ	16校	工事又は学校への資材提供
エコスクール改修	2校	ナイトパージ、壁面緑化、庇、外断熱



※緑化が教室の温熱環境に与える影響

屋上緑化によって、緑化を行っていない教室に比較し、最上階の教室天井表面温度が約3℃低くなっている。また、壁面緑化を行っている教室の室内温度は、緑化を行っていない教室に比べて昼間、約2℃低くなっています。

3 杉並区版エコスクールとは

第一次懇談会においては、学校という「施設」に着目して、次の3点から学校施設の整備・運営の充実を図ることとしました。

- ① 環境負荷の低減を目指して設計、建設がなされる施設であること。
- ② 環境負荷の低減の目的に沿った運営、維持管理がなされる施設であること。
- ③ 環境教育にも活用されることが可能な施設であること。

本懇談会では、「風とみどりの施設づくり」[※]をベースとして、エコスクールの概念について、環境配慮行動や環境教育といったソフト面も含めて、もう少し広い概念として定義をし直すべきではないかといった視点から、改めて検討しました。

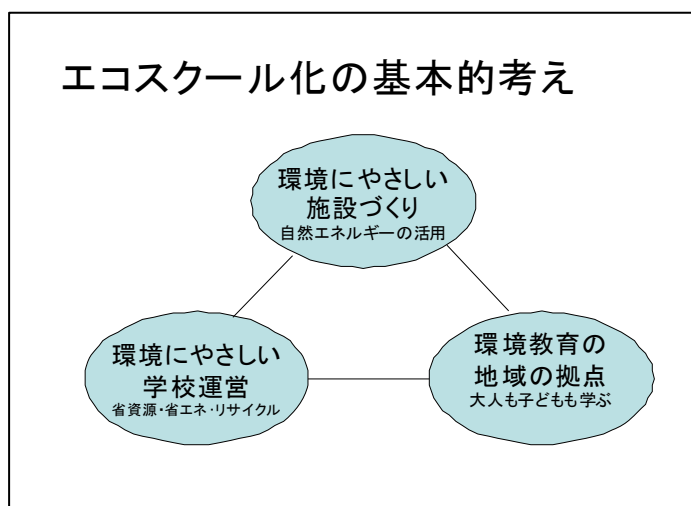
その結果として、杉並区におけるエコスクールとは、ハード・ソフト両面を兼ね備えた、次のような学校であると定義することが、望ましいという結論に達しました。

<杉並区版エコスクールの定義>

次の3点が一体となって総合的に環境配慮が行われている学校

- ① 環境負荷を抑制しつつ、学習に望ましい教室内温熱環境などを創出する「施設づくり」が行われていること。
- ② 環境負荷の抑制につながる「学校運営」(環境配慮行動)が行われていること。
- ③ 児童生徒だけでなく家庭や地域の人々も含めて、学校を拠点として環境配慮行動につながる「環境教育」が行われていること。

このように、改築校、既存校にかかわらず、すべての小中学校でエコスクールとしての「施設づくり」、「学校運営」、「環境教育」を3つの柱として、エコスクール化の実現に取り組んでいくことが重要と考えました。



※「風とみどりの施設づくり」・・・

平成18年1月、「健康で快適な環境への配慮」、「地球環境への配慮」、「地球環境との調和」を方針として夏季の室内環境に配慮した施設づくりの指針、学校が地域の環境学習の拠点となるようなエコスクール化の指針などを報告書としてとりまとめました。

4 施設づくりの基本的考え方・進め方

<基本的考え方>

- ① 安全で健康、人にやさしくかつ教育に適した建築・環境を確保すること。
- ② 施設の生涯CO₂排出量削減を重視すること。
- ③ 施設が「環境教育」に活かされるようにすること。

4. 1 施設づくりの進め方

- ① 全学校施設の耐久性や改修状況などを常に把握しておくこと。施設計画は、対象校の現状を、敷地ならびに周辺環境を含めて、十分に把握して行うこと。また、大規模改修と環境改修を同時に行うなど、効率よく行うこと。
- ② 採用可能な手法のリストを作成し、立地条件もふまえた各施設の状況に応じ可能な限り取り入れること。
- ③ その際、本区の気象条件や教室に冷房がないという施設特性を考慮し、教室の窓に対する庇やライトシェルフなどの日射・日照調整装置を優先して設置すること。ただし、夏季への対策に目が向けられがちだが、冬季の暖房による環境負荷の大きさにも着目し、窓を含めて断熱強化を図ること。
- ④ 実施にあたっては、具体的な手法を含め、対象校の教職員と十分に協議し、児童・生徒の要望にも配慮すること。
- ⑤ 採用された手法の目的や効果、施設の使い方などを解りやすく説明し、また、施設の状況をリアルタイムで表示できるようにするなど、施設が環境教育に活用されるようにすること。
- ⑥ これまでの学校施設が現在の水準では十分な性能を備えていないこと、また、今後は学校施設が様々な面で地域の拠点となっていくことも踏まえ、施設整備に必要とする費用について、十分に検討し区民の理解も得ておくこと。

4. 2 具体的なエコスクール化の方法（具体的な進め方）

今後エコスクール化を進めていくうえで、地域やボランティアなどの協力を得ながら、既存校ならではの樹木や植栽などを活かしたエコスクール化を進めていくことが、地域から環境問題を考えていく上で欠かせません。また、夏の通風経路の確保や冬の寒風経路の遮断など、建物の機能を基本的に理解した上で室内環境を整えていくことも大切です。これまで培った緑化や施設づくりの知識・経験を活かして総合的なエコスクール化を進めていくことが重要です。



既存樹木と調和した壁面緑化と庇の設置などの改修（杉並第七小学校）

こうしたこれまでの経緯を含め、区は本懇談会の意見を踏まえて、建築専門家に既存校におけるエコ改修モデルの標準設計仕様の検討を委ねる中で、各学校別の緑化や外断熱などのエコスクール化の現況や建物構造、周辺環境、通風状況なども含めた特性を「杉並区既存校特性表」（別表1）としてまとめました。また、断熱や緑化、自然エネルギーの利用、省エネなどのエコ改修メニューを「杉並区学校改修メニューシート」（別表2）としてまとめ、それぞれのエコ改修メニューにおける特徴や留意点、メンテナンス、コストなどを盛り込み、これからの改修の際に容易に選択できるようにしました。

改修メニューは、それぞれの学校の状況に応じ適切な項目を選び、総合的に進めることが大切ですが、庇による日射遮蔽効果は他の項目に比べて熱環境および光環境調整効果が高く、重要であると言えます。そこで、庇となるバルコニーの有無による改修メニュー選択の例(校舎にバルコニーがある学校：杉並第四小学校、校舎にバルコニーがない学校：高井戸東小学校)を、建築専門家の提案のもとに作成しました。

下表のように、バルコニーのある学校においても最上階のガラス庇の改修が一番に上げられ、庇による日射遮断がエコスクール化のキーポイントとなっています。また、これまでに行われてきた屋上緑化も基礎項目にあげられ、改めて屋上緑化の重要性が示されたこととなります。

校舎にバルコニーがある学校：杉並第四小学校

◎基礎項目	①南面ガラス庇の改修 ②トップライトの改修 ③屋上緑化 ④サッシの改修(通風・ナイトパージ) ⑤中庭のドライミストの設置 ⑥換気塔の設置 ⑦外壁補修
○選択項目1	
△選択項目2	①校庭芝生化 ②便所・手洗い器具の節水型改修 ③便所の照明人感センサー設置 ④照明の高効率型器具(Hf)の設置

校舎にバルコニーがない学校：高井戸東小学校

◎基礎項目	①南面庇の設置 ②屋上緑化 ③暖房区画 ④サッシの改修(通風・ナイトパージ)
○選択項目1	①外断熱 ②ペアガラス・サッシ改修 ③壁面緑化 ④教室のオープン化（教室と廊下の間仕切り撤去等による通風の確保）
△選択項目2	①校庭芝生化 ②雨水流出抑制対策 ③便所・手洗い器具の節水型改修 ④便所の照明人感センサー設置 ⑤照明の高効率型器具(Hf)の設置



杉並第四小学校（バルコニー有）

高井戸東小学校（バルコニー無し）

視察する懇談会のメンバー

今後改修を進める上で、こういった改修メニュー選択の例を参考に改修を進めていくことが効果的なエコスクール化につながり、杉並区版エコスクール実現の大きな柱となります。

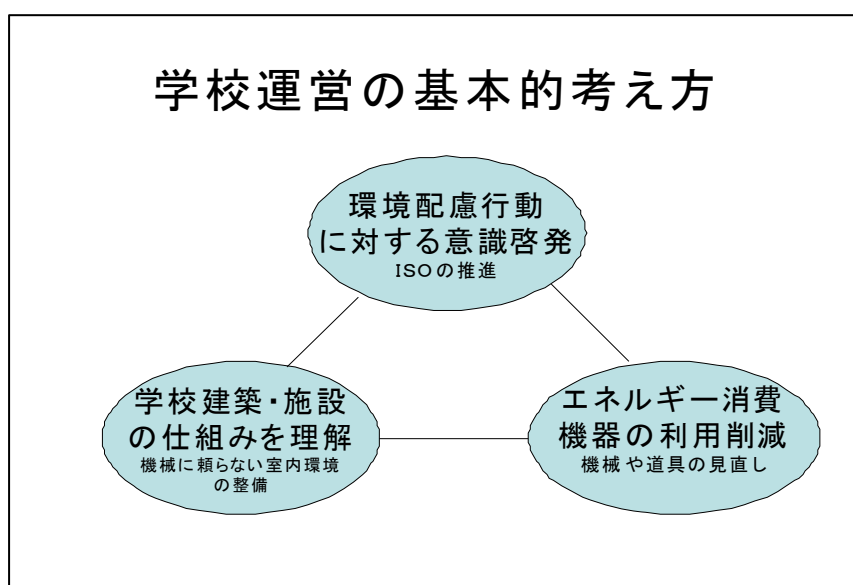
なお、以上をまとめる際には、既存校の現状と各手法の効果に関する検討結果(資料1 冷房を用いない学校教室の温熱環境改善に関する研究)、地球環境建築憲章(資料2)、環境配慮建築の手法例及び環境建築に関わりの深い手法の要点(資料3)などを参考としています。

5 学校運営の基本的考え方・進め方

<基本的考え方>

教育機関として ISO14001 の認証を取得していることを踏まえ、次のことに取り組むこと。

- ① 学校職員の環境配慮行動に対する意識を啓発すること。
- ② 学校建築・施設の仕組みを理解して、環境負荷を制御しつつ教育に適した環境を維持すること。
- ③ エネルギーを消費する機械や道具の導入・利用は、可能な限り控えること。



5. 1 学校運営の進め方

(1) 環境配慮行動に対する意識啓発のために

- ① ごみ減量・リサイクルを推進すること。
 - ・教職員が率先してマイバックを活用し、レジ袋の削減に努め、子どもへのごみ減量啓発を行う。
 - ・生ごみ減量化のため、食べ残しを減らすよう子どもたちと取り組む。
 - ・普段利用する消耗品の整理整頓を徹底して二重購入などの無駄をなくすとともに、分別、再資源化の徹底を図る。
 - ・コンポスト等を利用し、給食残渣の有効利用を図る。
 - ・落ち葉や剪定枝の有効利用を図る。



② グリーン購入を推進すること。

- ・「環境に配慮した物品調達ガイド」を参考にグリーン購入を進める。
- ・環境配慮型製品の情報を得るため、メーカーカタログやエコマーク商品総合情報サイト、環境省のホームページなども参考にする。
- ・子どもたちにグリーン購入の意義を理解させるとともに、環境ラベルの例（エコマークやグリーンマーク、間伐材マーク等）を学校内へ掲示する。
- ・グリーン購入不可能な物品を記録に残し、販売店や企業へ示し、製品化を働きかける。

環境ラベルの例

	<p>エコマーク ライフサイクル全体を考慮して環境保全に資する商品を認定し、表示する制度です。幅広い商品を対象とし、商品の類型ごとに認定基準が設定されています。ISOの規格（ISO14024）に則った我が国唯一のタイプ1環境ラベル制度です。環境省所管の（財）日本環境協会において、幅広い利害関係者が参加する委員会の下で運営されています。</p>		<p>グリーンマーク 原料に古紙を規定の割合以上利用していることを示すグリーンマークを古紙利用製品に表示することにより、古紙の利用を拡大し、紙のリサイクルの促進を図ることを目的としています。経済産業省所管の（財）古紙再生促進センターが取り扱っています。</p>
	<p>牛乳パック再利用マーク 使用済み牛乳パックを原料として使用した商品につけられるマークです。市民団体である「全国牛乳パックの再利用を考える連絡会」が所有するマークを「集めて使うリサイクル協会」が管理・運営する制度です。</p>		<p>再生紙使用マーク 古紙配合率を示す自主的なマークです。古紙配合率100%再生紙を使用しています。ごみゼロパートナーシップ会議（旧 ごみ減量化推進国民会議）で定められたものです。</p>
	<p>間伐材マーク 間伐材を用いた製品に表示することが出来るマークです。間伐の推進及び間伐材の利用促進等の重要性をPRするとともに、消費者の製品選択に資するものです。マークの使用には普及啓発での使用と間伐材製品への使用の2種類あります。日本の森林資源の保続培養、森林生産力の増進を図ることを目的とした協同組合である全国森林組合連合会が運営する制度です。</p>		<p>PETリサイクル推奨マーク PETボトルのリサイクル品を使用した商品につけられるマークです。PETボトルメーカーや原料樹脂メーカーの業界団体であるPETボトル協議会が運営する制度です。</p>
	<p>国際エネルギースタープログラム パソコンなどのオフィス機器について、待機時の消費電力に関する基準を満たす商品につけられるマークです。米国、日本等が協力して実施している国際的な制度です。経済産業省が運営する制度です。</p>		<p>省エネラベリング制度 省エネ法に基づき定められた省エネ基準をどの程度達成しているかを表示する制度です。省エネ基準を達成している製品には緑色のマークを、達成していない製品には橙色のマークを表示することができます。表示方法等についてJIS規格が制定されています。</p>

※グリーン購入

製品やサービスを購入する際に、環境を考慮して、環境への負荷が出来るだけ少ないものを選んで購入すること。平成13年4月から施行されたグリーン購入法(国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律)に基づき、国等の機関にグリーン購入を義務付けるとともに、地方公共団体や事業者、国民にもグリーン購入に努めることとされています。

③ 化学物質を適正に管理すること。

- ・「杉並区立学校安全対策の手引き 理科観察・実験編」や薬品に関するMSDS[※]文書に従い、残量等のチェックなど実験用薬品を適正に管理し、環境への重大な影響から守る。
- ・フロンを使用する機器からのフロンの放出を予防するとともに、CO₂を排出する機器の利用を極力控えて、オゾン層保護と温室効果ガス排出量の抑制に努める。
- ・排水に注意するとともに、グリストラップ[※]等の清掃を十分に行う。
- ・緊急時連絡態勢を整備し、環境に重大な影響を与える恐れのある場合に備える。

④ 日々の生活の中に環境配慮行動を習慣づける。

- ・自転車の活用や徒歩による移動を積極的に行う。
- ・公共交通機関を利用する際、インターネット等を活用し、運行時刻を事前に調べ、時間に無駄のない移動を行う。

(2) 学校建築・施設の仕組みを理解するために

① すべての職員が学校建築・施設の運用方法を理解できるようにすること。

- ・暖められた空気は上にのぼるので高窓を開けておくと換気・通風がよく行われることなどを理解し、学校施設の適切な利用方法を習得し、室内環境を整えること。
- ・季節による気象条件の変化に対応し、窓や扉などの開口部を適切に開閉する。
- ・教室内、窓側と廊下側など明暗の差などを考慮し、照明器具のこまめな消灯による効果を理解して、室内環境を整える。

② みどりを増やし、生き物の生息場所を保全・創出すること。

- ・生態系の観察など、あらゆる授業に活用できるビオトープ（自然生態園）の整備を行い、公園や河川などから昆虫や小鳥など野生の生き物が行き来できる環境を確保する。
- ・学校における接道部緑化を進め、学校と地域をみどりでつなげていく。
- ・みどりの維持管理については、地域のボランティアや専門家の協力を得ながら行い、学校を地域の環境活動の拠点にする。

※MSDS文書

化学物質安全性データシートの略称。化学物質や化学物質が含まれる原材料などを安全に取り扱うために必要な情報を記載した文書。

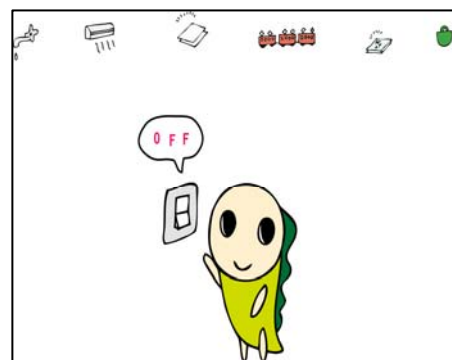
※グリストラップ

業務用厨房に設置が義務づけられている油脂分離阻集器（建設省告示第1597号）のことで、排水に含まれる生ごみ、油脂などを分離収集して直接下水道に流さないための装置。装置自体に自浄能力はないため、定期的な清掃が必要となる。

(3) エネルギー消費機器の利用削減のために

① 省エネルギーの推進

- ・エネルギーを消費する機器の更新時には省エネタイプの機器を導入する。
- ・冷暖房機の利用基準や方針を定め、極力利用を控えられる運用をしていく。
- ・冷暖房機の設定温度を定める意義を、教職員子どもが理解したうえで適正な室温管理に努める。
- ・OA化を推進するとともに、印刷物やパンフレット等の作成部数の適正化を図る。
- ・待機電力の減少のため、不要時には電気機器の主電源を切る。
- ・光熱水量を記録にとり、前月比、前年度比が行えるようにし、増減理由を明確にする。



② 自然エネルギーの活用をはかる。

- ・雨水を貯留し、植物への散水やビオトープに還流するなど雨水利用を積極的に行う。
- ・太陽光発電をビオトープの水流づくりや照明器具のエネルギーとして活用していく。



6 環境教育の基本的考え方・進め方

<基本的考え方>

- ① 児童・生徒の発達段階に応じた環境教育を学校全体で行い、自然環境のほか、住環境、地球環境など多様な視点で子どもたちの生活に密着した環境教育を行うこと。
- ② 環境に係る施設づくりを教育活動と関連づけて、子どもたちを施設づくりに参画させながら、環境教育に取り組むこと。
- ③ 児童生徒だけでなく家庭や地域の人々も対象とし、エコスクール化への取り組みを地域に発信すること。

6. 1 環境教育の進め方

- ① 総合的な学習の時間のほか、理科や社会科、家庭科などとも関連づけ、また「話す」「聞く」「話し合う」などの発表会を国語に結び付けるなど、各教科で環境教育に取り組むこと。
- ② 生活指導の様々な場面で、環境配慮行動を促すこと。
- ③ キッズISOの認定取得を勧奨すること。
- ④ 地域で活動する専門家やエコスクール化推進のためのコーディネーターなどの力を活かしながら、環境教育に取り組むこと。
- ⑤ 環境教育に係る「杉並区環境教育指導の手引き」などの独自の研究や指導教材の開発などをさらに進めていくこと。
- ⑥ 環境に関する理論の進歩は著しいので、新しい情報を取り入れるなど、教育方法についても修正や開発により、より有効な環境教育プログラムを、授業に取り入れることができる柔軟な仕組みとすること。
- ⑦ 環境教育の効果について検証し、次の教育活動に生かすこと。

6. 2 環境教育の留意点

- ① 具体的な環境教育プログラムについては、従来学校で実施されてきた環境学習との関連付けと連続性やつながりを重視した学習過程の体系化について検討を図り、汎用性のあるプログラム・教材の研究・開発を検討していくこと。またそれぞれの学校のエコスクール化の進捗状況が異なることから、個別課題をふまえながら、当面は試行的かつ柔軟に環境教育に取り組むこと。
- ② 杉並区のエコスクール化の推進における環境学習を担うために、学校・学校外の専門家・環境教育推進のためのコーディネーターで構成する組織（例えば、環境教育推進委員会）を設立し、汎用性のあるプログラム・教材の研究・開発を早急に行う必要がある。

- ③ 学校外の専門家や地域の環境保全活動リーダーの活用や、専門家と学校や地域を繋ぐコーディネーターの活動に必要な資金について十分に検討すること。
- ④ ビオトープやコンポスト設備、緑のカーテンなど、環境教育や環境配慮行動を行うための設備によって教職員や子どもたちがその効果を理解すること。
- ⑤ 学校が環境に配慮した住環境づくりのモデルになり、地域にも拡大する方向とするため、環境に係る施設づくりや施設の管理に、地域の人々の参画を促すこと。
- ⑥ 各校ごとに、施設づくりや環境配慮行動とともに環境教育の効果を住環境や自然環境などに分けて検証し、次の取り組みにつなげる仕組みをつくること。
- ⑦ 環境に係わる施設づくりについて理解し、使用を円滑かつ効果的に行うために以下のような方策を行うこと。
 - ・教職員が、施設（校舎・校庭）の造り方における環境配慮事項を理解するための講習をうける。
 - ・保護者にもエコスクールの考え方、目的、既存施設改修の可能性と限界について理解を求めるキャンペーンを行う。



杉七小ビオトープづくり

6. 3 施設づくりと連動させた環境教育

本区において環境教育は、子供たちの発達過程に応じた取り組みとして行われている。しかし、エコスクールへの施設づくりと連動させた取り組みや、区内の環境専門家の力を活かす実践的な教育はまだ数少ない。冬季に、教室の窓や扉を閉じて暖房を実施しているが、校舎昇降口の扉が空けられ廊下を伝う寒風が教室を包み暖房効率を低下させている状態は施設の特性を理解していないとも言える。一方で、教師が必死に環境教育への努力をしている状況も現実である。このような状況を鑑みれば、建築の専門家が、建物の特性や効率的な環境教育の手法を教職員や子どもに伝えることが必要である。

既に実践されている参加型エコスクールづくりの例を参考することに加えて、新たなプログラムの開発を行うなど、区内全校が環境教育に積極的に取り組まれることが望まれる。

7 おわりに ～総合的なエコスクール化の推進に向けて～

本懇談会は、二次にわたり杉並区がめざすエコスクールのあり方を、学校関係者のほか、建築専門家、学識経験者、更には実際に学校で環境教育を手伝っている環境専門家などが集い、検討を重ねました。その際「施設づくり」「学校運営」「環境教育」の三点が密接に関係することから、これらを総合的に進めることで、はじめてエコスクールが実現可能になることを再確認しました。また、懇談会メンバーのほかに区内外で実際に環境教育に携わっていたり、環境建築を研究している方々を招いた勉強会も数回行ってきました。

こうした中で、特に感じられたことは、環境教育などに関与している地域の環境団体等の意欲が高いこと、また、その一方で、学校内は様々な教育課題への対応に追われ、環境問題への取り組みに必ずしも力を注いでいけない状況にあることです。そのため、真のエコスクールをつくっていくためには、学校外からの力も借りながら、学校現場の取り組みを支援していくことがなお必要となっています。

エコスクール化を進めていく中で、子どもたちによる教室内外の温熱環境の変化測定や動植物とのふれあい、植物を栽培していく中での食物連鎖学習など、ハード・ソフト両面からの環境学習プログラムを作成していくことが、今後欠かせないテーマです。学校の建物や「みどり」を生きた教材として活用していくことで、学校全体がエコスクールの実践の場となり、生きた教育へ結びついていきます。

環境配慮行動への取り組みにおいても、学校職員や子どもたち一人ひとりが環境マネジメントシステムにおける目的や意義、その効果などを遵守することの重要性を理解した上で、実践していくことが重要です。学校生活だけでなく、キッズISOなどを通じて環境問題を家庭へ持ち帰り、日々の生活の中に環境配慮行動を習慣づけるよう学校と家庭が一体となった環境教育を進めていくことが、地域全体へ環境配慮行動を広げるキッカケともなります。

本懇談会としての検討は、この報告をもって終了しますが、懇談会の委員も含め学校周囲には環境教育やエコスクールづくりに対して熱い気持をもっている「サポーター」とも呼べる方々がたくさん住んでいます。本区は地域の力を活かして「教育立区」づくりを進めていますが、こうした人々の力を活かして、『総合的なエコスクール化の推進』を特色とした「環境教育立区」と呼べる取り組みを更に進めることを望んで、懇談会の結びとします。

資 料

付 1 エコスクール化実施校一覧

付 2 環境教育の実例

別表 1 杉並区既存校特性表

別表 2 杉並区学校改修メニューシート

資料 1 冷房を用いない学校教室の温熱環境改善に関する研究（首都大学東京）

資料 2 地球環境・建築憲章（日本建築学会）

資料 3 環境配慮建築の手法例及び学校建築に関わりの深い手法の要点

付1 エコスクール化実施校一覧（平成20年3月31日現在）

① 校庭緑地化

	年度	学 校 名	面積（㎡）	備 考
1	13	和泉小学校	2,574.8	全 面
2	13	八成小学校	1,064.2	校庭周囲
3	15	和田中学校	382.2	サブグラウンド
4	16	桃井第五小学校	2,255.3	全 面
5	17	杉並第七小学校	1,775.0	全 面
6	17	堀之内小学校	1,892.0	全 面
7	18	杉並第六小学校	1,245.5	全 面
8	18	高井戸第三小学校	612.8	サブグラウンド
9	18	和田小学校	360.0	サブグラウンド
10	19	済美小学校	1,800.0	全 面
11	19	東田小学校	1,700.0	全 面

② 壁面緑化

	年度	学 校 名	面積（㎡）	備 考
1	17	桃井第三小学校	176.7	巻き付き登はん型
2	18	桃井第一小学校	188.4	巻き付き登はん型
3	18	大宮小学校	173.5	巻き付き登はん型
4	18	和田小学校	397.8	巻き付き登はん型
5	18	松ノ木小学校	172.8	巻き付き登はん型
6	18	高井戸第三小学校	151.8	鉄骨枠組型
7	19	東田小学校	190.0	巻き付き登はん型
8	19	沓掛小学校	188.0	巻き付き登はん型
9	19	高井戸第二小学校	273.0	巻き付き登はん型
10	19	済美小学校	183.0	巻き付き登はん型
11	19	和泉小学校	365.0	巻き付き登はん型

③ 校舎屋上緑化

	年度	学 校 名	面積（㎡）	備 考
1	14	堀之内小学校	541.0	
2	14	泉南中学校	135.0	
3	15	杉並第八小学校	440.0	
4	15	杉並第九小学校	527.0	
5	15	西宮中学校	351.0	
6	16	杉並第七小学校	299.0	
7	16	三谷小学校	383.0	
8	16	高円寺中学校	344.5	
9	17	四宮小学校	397.0	

	年度	学 校 名	面積 (㎡)	備 考
10	17	松庵小学校	369.0	
11	17	高南中学校	247.0	
12	18	西田小学校	366.0	
13	18	桃井第四小学校	527.0	
14	18	永福小学校	250.0	
15	18	高井戸東小学校	359.0	
16	18	東原中学校	300.0	
17	19	杉並第三小学校	430.0	
18	19	高井戸第四小学校	365.5	
19	19	八成小学校	424.0	
20	19	宮前中学校	250.0	
21	19	向陽中学校	363.0	

④ 学校ビオトープ

	年度	学 校 名	面積 (㎡)	備 考
1	13	和泉小学校	176.9	
2	13	八成小学校	19.4	
3	13	東田小学校	48.4	
4	14	高井戸第二小学校	24.7	
5	14	松ノ木小学校	25.8	
6	15	桃井第二小学校	7.0	
7	15	沓掛小学校	36.0	
8	16	浜田山小学校	127.0	資材提供
9	16	永福小学校	309.5	
10	17	杉並第七小学校	475.0	
11	17	和田小学校	491.0	資材提供
12	18	杉並第二小学校	300.0	
13	18	富士見丘小学校	58.2	
14	18	桃井第四小学校	39.6	資材提供
15	19	杉並第六小学校	100.0	
16	19	杉並第九小学校	—	資材提供

*「資材提供」は、ビオトープづくりのための資材を提供し、学校側（児童、教員、地域住民）で整備。

⑤ エコスクール改修

	年度	学 校 名	工事概要	備 考
1	18	杉並第七小学校	ナイトページ、壁面緑化、庇	
2	19	浜田山小学校	ナイトページ、外断熱	

付2 環境教育の実例

1 NPOとの協働事業による環境教育（平成19年度）。

①杉並第三小学校（屋上緑化づくり）

6年生を対象にしたワークショップで、屋上での身体感覚と50分の1の図面を照合するなどして、子どもたちのグループ提案が発表されました。グループ提案をもとに計画案が作成され、屋上緑化の図面が完成しました。

また、子どもたちの手によって盛り土が行われ、苗の植え付けも実施されました。



子どもたちの案によって1月に完成した屋上の緑化（杉並第三小学校）

畑部分



芝生部分

②杉並第六小学校（学校ビオトープづくり）

身近な自然について、スライドや学校にある樹木や生息している生き物を活用して学びながらビオトープづくりへの関心を高めていきました。その後、子どもたちで作成した提案を設計に反映し工事に進むことが出来ました。工事や草木の植え付けにも子どもたちが参加し、2月には中央図書館横の読書の森公園池からクロメダカを学校に迎えました（200匹）。



③緑のカーテンづくり（済美小学校）



緑のカーテンについて、4年生がスライドなどで学習し、ヘチマやゴーヤなどの実際に苗を植えました。また、生育する植物の蔓の巻き方や高さを観察するとともに、6月には校舎の壁や教室、校庭の温度を測り、緑と温度の関係を学ぶことが出来ました。

7月には収穫した野菜（ゴーヤ、ヘチマ）を材料に、カレーや味噌汁をつくり、食の連鎖を学習することができました。9月にはすだれやカーテンへ霧吹きを行い涼しさの実験を行いました。壁面の植物がなくなった後も、これまでの成果をパネル展示で学習発表会を行いました。



2 緑化を進めている学校と環境教育



プランター型の壁面緑化と芝生の校庭でサッカーをする子どもたち（杉並第七小学校）



山野草の植えられた屋上は環境教育の宝庫（杉並第八小学校）



壁面緑化と校庭芝生化を19年度に行い芝生開きを開催しました（東田小学校）



校庭での授業風景（桃井第五小学校）



ボランティアと子どもたちによる畑や自然の観察、収穫が行われました（荻窪小学校）



最盛期のカーテン型壁面緑化と収穫物の記録（沓掛小学校）



地上部を自由に活用できる壁面緑化（高井戸第三小学校）



子どもたちによるビオトープづくりと環境教育（浜田山小学校）



カーテン型壁面緑化と実ったへちま（大宮小学校）



芝生校庭での授業風景（堀之内小学校）



成長した緑のカーテン（和田小学校）
実った野菜は地域の方も参加して収穫しました



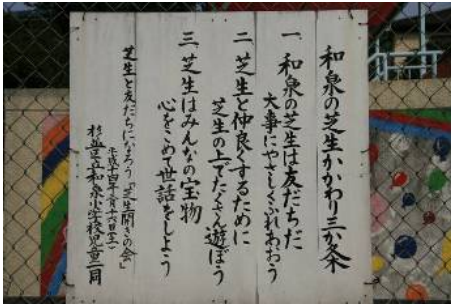
完成間近の芝生校庭と開放後の授業風景（済美小学校）



屋上でランチ（三谷小学校）



学校と地域、子どもたちがかかわった芝生の管理とイベント（和泉小学校）



特色ある学校づくりにおける環境教育（和泉小学校）



屋上を視察する懇談会メンバー（高井戸東小学校）



目で見る太陽光発電による環境教育（和田中学校）



キッズISO活動報告会（環境博覧会にて）

杉並区既存校特性表

No.	校名	校地	キーワード		■周辺環境 ■日射遮蔽										■通風		■断熱		■省エネ		■教育への対応			■体育館									
			周辺樹木	庇の有無	普通教室の向き(学級数)					特別教室の向き(教室数)					配置	評価	普通教室断熱材	サッシュの種類	屋上プール	電気CO2排出量(t)	ガスCO2排出量(t)	上水道CO2排出量(t)	下水道CO2排出量(t)	総計CO2排出量(t)	1人当たりCO2排出量(t)	1㎡当たりCO2排出量(t)	OP化	備考	屋体の向き		屋体の構造		
			ハルニーの有無	東	南東	南	南西	西	北	東	南東	南	南西	西															北	東西		南北	
101	杉並第一	東西緑地帯	0	0	0	0	11	0	0	0	5	0	0	0	0	3	○	×	アルミ		54.41	30.98	1.17	3.16	89.72	0.0458	0.2971	0		0	1	S	
102	杉並第二	周囲緑地帯	0	0	2	0	13	0	0	0	2	0	5	0	2	0	○	×	アルミ	教室棟	57.30	35.55	1.98	5.33	100.16	0.0245	0.1930	0		1	0	S	
103	杉並第三	△	0	0	6	0	6(+2)	0	0	0	5	0	3	0	0	0	○	×	アルミ		51.42	36.84	1.50	4.02	93.78	0.0170	0.3302	0		0	1	S	
104	杉並第四	×	0	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7	○	内断熱	アルミ	屋体	79.56	26.78	0.78	2.09	109.21	0.0202	0.5935	1	中庭ガラス屋根	1	0	RC		
105	天沼	×	1	1	0	0	15(+2)	0	0	0	6	0	0	0	0	○	外断熱	アルミ	屋体	51.24	42.81	1.24	3.32	98.61	0.3424	0.3424	1		1	0	SRC		
106	杉並第六	×	0	0	2	0	10	0	0	0	1	0	6	0	0	2	○	×	アルミ	教室棟	60.17	34.42	1.25	3.36	99.20	0.0407	0.3081	0		0	1	S	
107	杉並第七	×	1	0	3	0	5	0	0	0	9	0	0	0	0	○	×	アルミ		55.07	37.17	1.59	4.28	98.11	0.0318	0.4105	0		0	1	S		
108	杉並第八	×	0	0	0	0	7	0	0	0	1	0	3	0	2	0	○	×	アルミ		50.89	26.54	1.14	3.07	81.64	0.0222	0.4510	0		0	1	S	
109	杉並第九	×	0	0	0	0	12	0	0	0	4	0	1	0	0	6	中廊下	△	×	アルミ	60.12	32.16	1.17	3.15	96.60	0.0262	0.2676	0		1	0	S	
110	杉並第十	周囲緑地帯	0	1	0	0	13	0	0	0	1	0	1	0	6	0	○	内断熱	アルミ		79.52	52.06	2.37	6.38	140.33	0.0520	0.3248	1		0	1	RC	
111	若杉	×	0	0	4(+1)	0	2(+1)	0	0	0	4	0	3	0	0	0	○	×	アルミ		55.65	32.54	1.28	3.44	92.91	0.0387	0.8370	0		1	0	RC	
112	西田	北側緑地帯	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	6	0	2	0	中廊下	△	×	アルミ	55.89	37.79	2.42	6.51	102.61	0.0177	0.1832	0	中庭(緑化無)	1	0	S	
113	東田	×	0	0	0	0	7	0	2	0	4	0	1	0	4	0	中廊下	△	×	アルミ	52.06	35.20	1.03	2.77	91.06	0.0349	0.3702	0		0	1	S	
114	馬橋	北側緑地帯	0	0	0	0	17(+2)	0	0	0	5	0	2	0	0	0	○	×	アルミ		77.47	42.59	1.64	4.42	126.12	0.0233	0.2336	0		1	0	S	
115	桃井第一	北	0	0	0	0	16	0	0	0	3	0	3	0	0	2	○	×	アルミ		77.76	42.19	1.32	3.55	124.82	0.0227	0.2299	0		1	0	S	
116	桃井第二	北	0	0	6	0	11	0	(1)	0	4	0	3	0	0	0	○	×	アルミ		60.13	42.50	2.05	5.51	110.19	0.0241	0.2014	0		0	1	S	
117	桃井第三	北	0	0	0	0	12(+1)	0	0	0	3	0	5	0	0	2	○	×	アルミ	教室棟	47.52	34.03	1.37	3.69	86.61	0.0382	0.2149	0		1	0	S	
118	桃井第四	南側緑地帯	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	5	0	3	0	○	×	アルミ		69.05	41.20	2.14	5.75	118.14	0.0318	0.1930	0		1	0	S	
119	桃井第五	×	0	1	5	0	14	0	0	0	0	0	0	0	7	○	×	アルミ	屋体	136.07	49.44	2.00	5.39	192.90	0.0464	0.2941	1		1	0	RC		
120	四宮	△	0	0	3	0	18(+2)	0	0	0	2	0	4	0	2	0	中廊下	△	×	アルミ	64.10	41.00	2.41	6.47	113.98	0.0187	0.1626	0		1	0	S	
121	荻窪	×	1	1	0	0	18	0	0	0	0	0	4	0	0	3	○	外断熱	アルミ	教室棟	59.90	47.32	1.79	4.82	113.83	0.0359	0.1994	1		1	0	RC	
122	井荻	△	0	0	0	0	12	0	0	0	4	0	5	0	0	0	○	×	アルミ		49.82	31.00	1.27	3.42	85.51	0.0149	0.2715	0	中庭(緑化無)	1	0	S	
123	荻掛	×	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	7	0	0	1	○	×	アルミ		74.32	44.22	1.95	5.25	125.74	0.0229	0.2282	0	中庭(緑化無)	1	0	S	
124	高井戸	×	1	1	0	0	18	0	0	0	0	0	1	0	2	2	○	内断熱	アルミ	教室棟	83.26	34.00	1.95	5.23	124.44	0.0295	0.3515	1		0	1	RC	
125	高井戸第二	△	0	0	0	0	18(+1)	0	0	0	4	0	5	0	0	0	○	×	アルミ		54.85	45.61	1.64	4.40	106.50	0.0181	0.1958	0		1	0	S	
126	高井戸第三	南側緑道	0	0	2	0	10	0	0	0	0	0	7	0	0	0	○	×	アルミ	教室棟	52.25	40.06	1.70	4.58	98.59	0.0206	0.2594	0		1	0	S	
127	高井戸第四	△	0	0	0	0	12	0	0	0	8	0	0	0	0	0	○	×	アルミ		46.43	34.11	1.52	4.08	86.14	0.0317	0.2717	0		1	0	S	
128	松庵	△	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	6	0	0	1	○	×	アルミ		54.29	36.89	2.49	6.69	100.36	0.0177	0.2413	0		0	1	S	
129	浜田山	×	0	0	16	0	8	0	0	0	0	0	11	0	0	0	○	一部外断熱	アルミ	特別教室棟	71.56	62.23	2.21	5.95	141.95	0.0303	0.1570	0		0	1	S	
130	富士見丘	北側緑道	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	6	0	0	2	○	×	アルミ	特別教室棟	98.11	15.60	1.08	2.91	117.70	0.0257	0.3701	0		0	1	S	
131	大宮	北側緑地帯	0	0	0	4	0	6	0	0	7	0	6	0	0	0	○	×	アルミ	特別教室棟	51.12	37.72	1.83	4.93	95.60	0.0282	0.3297	0		0	1	S	
132	新泉	×	0	0	0	7	0	0	(+1)	0	0	1	0	0	2	5	○	×	アルミ		55.38	35.45	1.60	4.30	96.73	0.0253	0.4458	0		1	0	S	
133	堀之内	×	0	0	0	0	12	0	0	0	2	0	1	0	1	1	○	×	アルミ	屋体	80.75	39.29	1.19	3.20	124.43	0.0383	0.2991	0		1	0	RC	
134	和田	×	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	6	0	0	1	○	×	アルミ		70.53	29.19	1.23	3.32	104.27	0.0167	0.3248	0		1	0	S	
135	方南	×	1	1	0	0	18	0	0	0	0	0	3	0	0	2	○	内断熱	アルミ	特別教室棟	62.51	34.71	1.73	4.64	103.59	0.0354	0.2960	1		1	0	RC	
136	永福	△	0	0	5	0	8	0	0	0	2	0	3	0	0	0	○	×	アルミ		52.29	34.61	2.09	5.63	94.62	0.0180	0.2497	0		0	1	S	
137	済美	西側緑地帯	0	0	0	0	11	0	0	0	3	0	1	0	4	0	中廊下	△	×	アルミ	特別教室棟	54.97	37.68	1.59	4.28	98.52	0.0174	0.3209	0		1	0	S
138	八木	○	0	0	0	0	12	0	0	0	2	0	4	0	2	0	中廊下	△	×	アルミ	特別教室棟	56.20	47.62	1.74	4.67	110.23	0.0232	0.3105	0	中庭	1	0	S
139	三谷	南側緑地帯	0	0	0	0	12	0	0	0	5	0	3	0	0	0	○	×	アルミ		49.18	28.55	1.40	3.75	82.88	0.0119	0.2114	0		0	1	S	
140	松ノ木	東側緑地帯	0	0	3	0	6	0	0	0	2	0	2	0	0	2	○	×	アルミ		76.82	29.63	1.00	2.68	110.13	0.0201	0.4570	0		0	1	S	
141	和泉	西側緑地帯	0	0	3	0	10	0	0	0	1	0	3	0	2	0	中廊下	△	×	アルミ		50.14	34.97	2.29	6.17	93.57	0.0171	0.2316	0		1	0	RC
142	高井戸東	北側緑地帯	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	5	0	0	2	○	×	アルミ		56.72	36.89	1.66	4.46	99.73	0.0260	0.2011	0		1	0	S	
143	久我山	北側緑地帯	0	0	0	0	13	0	0	0	2	0	1	0	1	4	中廊下	△	×	アルミ	教室棟	57.89	41.30	1.77	4.75	105.71	0.0238	0.2505	0		1	0	S
144	永福南	○	0	0	0	0	6	0	0	0	3	0	2	0	3	0	○	×	アルミ	教室棟	84.28	27.13	1.62	4.36	117.39	0.0177	0.9783	1		0	1	RC	
201	高円寺	×	0	0	0	0	6	0	0	0	1	0	3	0	0	6	○	×	アルミ		106.64	36.02	1.41	3.80	147.87	0.0204	0.8498	0		0	1	RC	
202	高南	北側緑地帯	0	0	1	0	5	0	0	0	2	0	3	0	0	5	○	×	アルミ		71.55	30.53	0.78	2.10	104.96	0.0221	0.5410	1	中庭(緑化有)	1	0	S	
203	杉森	×	0	1	0	0	8	0	0	0	0	0	13	0	1	0	○	×	アルミ	屋体	100.49	30.01	1.78	4.78	137.06	0.0163	0.5396	0		0	1	RC	
204	阿佐ヶ谷	△	0	1	10(+2)	0	0	0	0	0	3	0	1	0	8	0	○	×	アルミ	教室棟	163.43	25.46	1.66	4.46	195.01	0.0547	0.5839	1		0	1	RC	
205	東田	西側緑地帯	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0	8	0	0	0	○	×	アルミ		87.53	19.58	1.25	3.35	111.71	0.0146	0.5269	0	中庭(緑化小)	1	0	S	
206	松溪	○	1	1	0	0	15	0	0	0	4	0	0	0	0	3	○	外断熱	アルミ	屋体	71.44	30.74	1.10	2.95	106.23	0.5132	0.5132	0.5		1</			

別表2

杉並区学校改修 メニューシート

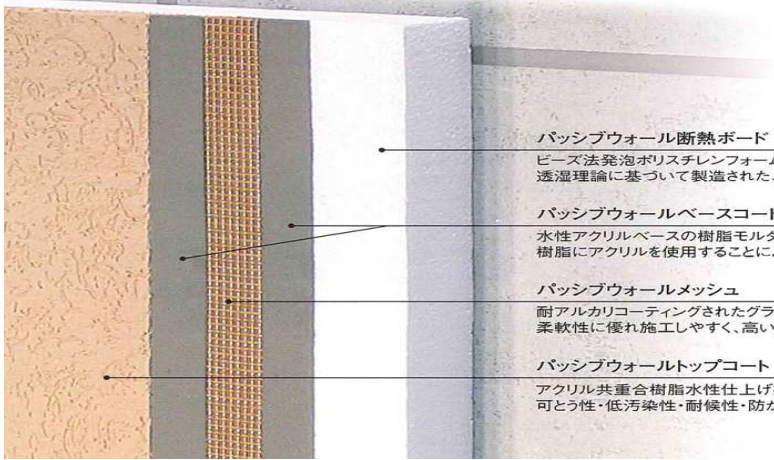
平成20年3月

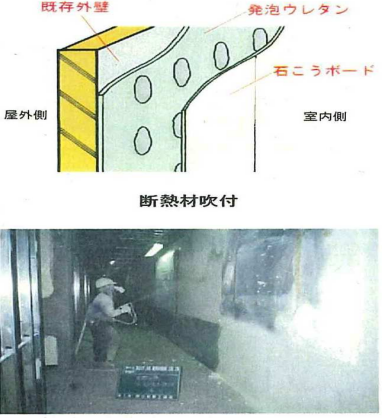
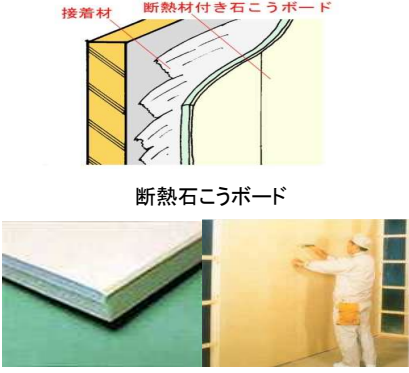
杉 並 区
株式会社 アルコム


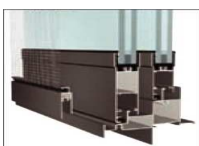
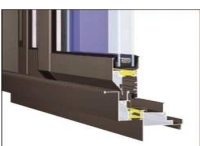
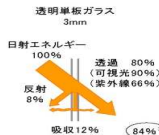
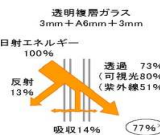
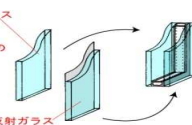
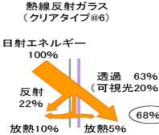
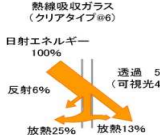
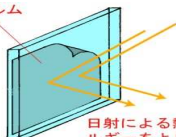
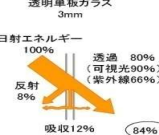
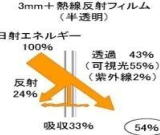
目 次

- 01 外断熱
- 02 内断熱
- 03 サッシの交換
- 04 南面庇の設置
- 05 日射遮蔽
- 06 樹木の植樹
- 07 屋上断熱（屋上緑化）
- 08 壁面緑化
- 09 太陽集熱器による給湯
- 10 雨水タンクの設置
- 11 便器・手洗いの取替え
- 12 照明
- 13 通風経路の確保
- 14 暖房区画

この杉並区学校改修メニューシートは、
「学校施設の環境配慮方策等に関する調査研究報告書」（国立教育政策
研究所 文教施設研究センター発行）を元に、杉並区の学校エコ改修
として、加筆・修正し再構成したものです。

改修項目	外断熱 a. 外断熱
事例紹介	 <p>バッシブウォール断熱ボード ビーズ法発泡ポリスチレンフォーム。透湿理論に基づいて製造された、自己消火性能がある断熱ボードです。</p> <p>バッシブウォールベースコート 水性アクリルベースの樹脂モルタル。樹脂にアクリルを使用することにより、高い耐久性が期待できます。</p> <p>バッシブウォールメッシュ 耐アルカリコーティングされたグラスファイバーメッシュ。柔軟性に優れ施工しやすく、高い耐衝撃性と耐クラック性能が得られます。</p> <p>バッシブウォールトップコート アクリル共重合樹脂水性仕上げ塗材。可とう性・低汚染性・耐候性・防かび性を兼ね備えています。</p> <p style="text-align: center;">外断熱</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・夏季冬季の外気から建物躯体への熱影響を遅らせることにより、建物からの不快な輻射熱を防ぐことができます。室内熱環境が安定し、快適なものとなります。 ・断熱材が外気や日射の影響から建物を保護し、建物の経年劣化を防ぐ効果があります。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・バルコニー等で凸凹が多く、形状が複雑な建物には施工が難しいです。 ・コンクリート壁の熱容量が大きいため、暖房冷房の立ち上がりが遅くなります。
メンテナンス	<p>修繕の目安</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塗膜表面の通常洗浄方法で除去できない汚れ（塵埃、鉄錆、手垢、油脂等の付着及び菌類・藻・苔類の繁殖） ・塗膜表面変退色の状態（設置環境により異なりますが、目安：7～10年 想定） <p>改修時（塗膜表面の塗替）の手順</p> <p>①高圧水洗 ②プライマー塗布 ③オーバーコート材塗布（2度塗）</p> <p>※改修時の仮設、不定形シールの打替等は別途項目です。</p>
イニシャルコスト	<p>外断熱 20万～25万円/1教室</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仕様：ポリスチレンフォーム、吹付仕上げ。 ・既存の壁仕上材撤去費は別途。
CASBEE 配慮項目	LR-1 (1.0) 建物の熱負荷抑制、LR-2 (2.6.2) 断熱材

改修項目	内断熱		
	a. 断熱材吹付	b. 断熱石膏ボード	
事例紹介	 <p>断熱材吹付</p> <p>断熱材の吹付け</p>	 <p>断熱石膏ボード</p> <p>断熱石膏ボード</p> <p>ボードの貼付け</p>	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・外壁に面したコンクリート壁に、内側から断熱材を吹付けます。 ・発泡ウレタンには、熱伝導率が極めて低いガスも含まれているので、断熱材の中で最も性能が優れています。 ・貼付工法や充填工法では難しい場所でも、隙間なく吹付けられます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・発泡プラスチック断熱材等の断熱材と石膏ボードの複合板を、コンクリートの内壁に貼付けます。 ・簡単に素早く施工ができ、表面へは塗装やクロス貼り等もできます。 	
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・断熱材の上に石膏ボードの貼付等の仕上げが必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・目地や隅角部等に継ぎ目ができやすいです。 ・強い力が加わると破損する場合がありますので、注意が必要です。 	
イニシャルコスト	断熱材吹付 5～8万円/1教室 <ul style="list-style-type: none"> ・仕様：発泡ウレタン吹付、石膏ボード張り（GL工法）、塗装 ・既存の壁仕上材撤去費は別途 	断熱石膏ボード 4～7万円 /1教室 <ul style="list-style-type: none"> ・仕様：石膏ボード張り（断熱材付）、塗装 ・既存の壁仕上材撤去費は別途 	
CASBEE配慮項目	LR-1 (1.0) 建物の熱負荷抑制、 LR-2 (2.6.2) 断熱材	LR-1 (1.0) 建物の熱負荷抑制、 LR-2 (2.6.2) 断熱材	

改修項目	サッシの交換		
	a. 複層ガラス	b. 熱線反射・吸収ガラス	c. 熱線反射フィルム
事例紹介	 <p>複層ガラス</p>  <p>アルミサッシ +複層ガラス</p>  <p>アルミ熱遮断構造</p> <p>出典：(財)省エネルギーセンター「かしこいリフォームガイド」</p>  <p>透明単板ガラス 3mm</p>  <p>透明複層ガラス 3mm+A6mm+3mm</p> <p>複層ガラスによる日射エネルギーの遮断</p>	 <p>熱線反射・吸収ガラス</p>  <p>熱線反射ガラス (クリアタイプ⑥)</p>  <p>熱線吸収ガラス (クリアタイプ⑥)</p> <p>熱線反射・吸収ガラスによる日射エネルギーの遮断</p>	 <p>熱線反射フィルム</p>  <p>透明単板ガラス 3mm</p>  <p>透明単板ガラス 3mm+熱線反射フィルム (半透明)</p> <p>熱線反射フィルムによる日射エネルギーの遮断</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・2枚のガラス間に乾燥させた空気を封じ込め熱を伝えにくくしたものです。 ・断熱性に優れ、結露を防止します。 ・熱遮断性のあるサッシや、樹脂サッシ等に変えると、より効果的です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・熱線反射ガラスは、表面に金属膜コーティングしたガラスです。 ・日射を反射・吸収しますので、夏季の冷房効果を高めます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・フィルムをガラスに貼るだけで簡単に日射を反射、遮断できます。 ・夏季の冷房効果高めます。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・既存のガラスを交換する際は、アタッチメントが必要になります。しかし、ガラスが厚くなり、サッシ全体の交換が必要な場合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ガラスの反射光で、近隣に迷惑をかける場合があります。 ・普通のガラスと比べ室内が多少暗くなります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高反射率のフィルムは、室内が暗くなります。 ・ガラスの反射光で、近隣に迷惑をかける場合があります。 ・網入りガラスに貼ると、ガラスが熱割れする場合があります。
メンテナンス		<ul style="list-style-type: none"> ・汚れが目立つため、2～3ヶ月毎の清掃が必要です。 	
イニシャルコスト	<p>複層ガラス 7～10万円/1教室</p> <ul style="list-style-type: none"> ・養生、副資材等は別途 	<p>熱線反射ガラス 8～11万円/1教室</p> <ul style="list-style-type: none"> ・養生、副資材等は別途 <p>熱線吸収ガラス 4～7万円/1教室</p> <ul style="list-style-type: none"> ・養生、副資材等は別途 	<p>熱線反射フィルム 6～9万円/1教室</p>
CASBEE配慮項目	LR-1(1.0)建物の熱負荷抑制	LR-1(1.0)建物の熱負荷抑制	LR-1(1.0)建物の熱負荷抑制

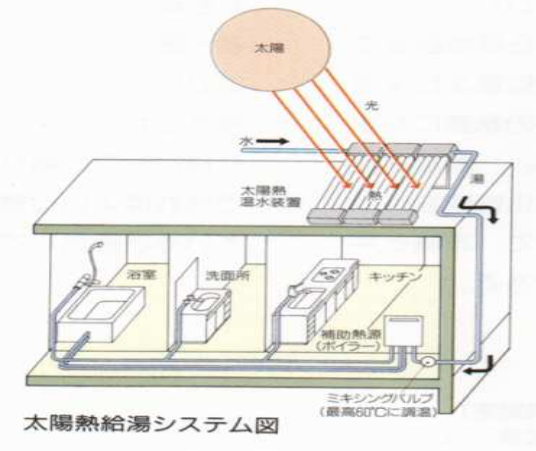
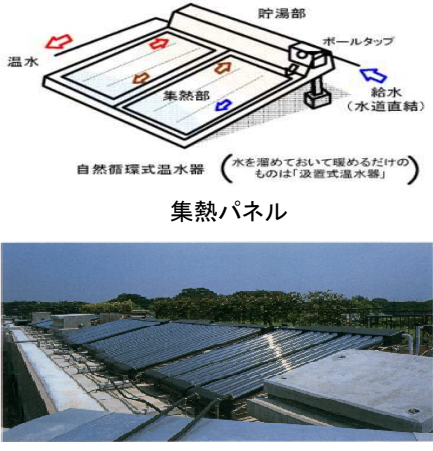
改修項目	日射遮蔽（庇）		
	a. 水平庇	b. オーニング（可動式日除け）	c. 袖庇
事例紹介	 <p>水平庇</p>	 <p>オーニング</p>	 <p>袖庇</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・外壁の窓上部に取付けて、夏季の日射の侵入を防ぎます。 ・アルミ製が一般的で、形状、出寸法、取付け方法等、多種類あります。 ・外壁の日射遮蔽効果も期待できます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・オーニングを外壁の窓上部に取付けて室内への日射侵入を防ぎます。 ・テント生地製が一般的で、形状・出寸法・電動手動の違い等、多種類あります。 ・必要ときに引き出せ、可動性があるため季節・天候・時刻の変化に柔軟に対応できます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・窓の両サイドに袖壁状に出した庇やルーバー等で、朝夕の太陽高度の低い日射が窓の横方向から入射するのを防ぎます。 ・日射遮蔽効果が高いです。 ・東西面の日射遮蔽効果も期待できます。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・庇の出寸法が1mを超える場合は、建築基準法上の建築面積が増加するため、計画通知が必要です。 ・太陽高度が低くなる東西面では効果が少ないため、窓の方位に応じた計画が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・強風時は収納する等の操作が必要です。 ・風の影響を受けやすいため強度に配慮が必要です。 ・清掃が面倒です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ベランダに設置すると、移動に支障が生じたり、破損しやすいので注意が必要です。 ・建設コストが高いです。 ・採光の点で劣る場合があります。
メンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> ・目視（年2回） ・洗浄（年1・2回） ・耐久性 20年（外壁の改修と同時に行う事が多い） 		<ul style="list-style-type: none"> ・目視（年2回） ・洗浄（年1・2回） ・耐久性 20年（外壁の改修と同時に行う事が多い）
イニシャルコスト	水平庇 25～30万円/1教室 <ul style="list-style-type: none"> ・仕様：アルミ製庇 ・設置工事費は別途 	オーニング 34～39万円/1教室 <ul style="list-style-type: none"> ・仕様：手動 ・設置工事費は別途 	
CASBEE配慮項目	Q-1(2.1.3)外皮性能 Q-1(3.2.2)昼光制御	Q-1(2.1.3)外皮性能 Q-1(3.2.2)昼光制御	Q-1(2.1.3)外皮性能

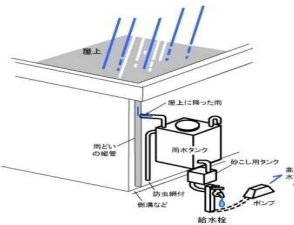
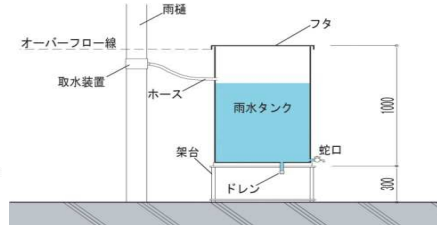
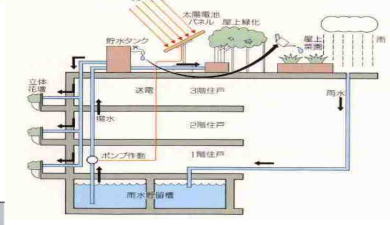


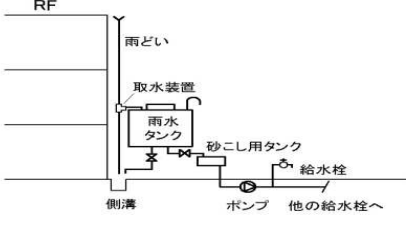
改修項目	日射遮蔽（ルーバー）	
	a. 外付ブラインド	b. ルーバー
事例紹介	 <p style="text-align: center;">ブラインドの活用</p>	 <p style="text-align: center;">ルーバー</p>  <p style="text-align: center;">ルーバー庇</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ブラインドの設置により、窓から差し込む日射の侵入を防ぎます。また、黒板への入射光を調整し見やすくします。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ルーバーを窓の外部に取り付けて室内への日射の侵入を防ぎます。日射遮蔽効果が高いです。 ・ルーバーはアルミ製が一般的で、形状・取り付け方法の違い等、多種類あります。 ・南面は横方向、東西面は縦方向のルーバーが、日射遮蔽に有効です。 ・ルーバー庇は、夏季の太陽光の室内への侵入を防ぎ、日射を遮蔽する効果があります。 ・日射を遮る点では、一般の庇と同様ですが、通気が得られるので熱がこもらないこと、日射を拡散するので影が一律に暗くなるのを防ぐ効果等があります。また、太陽高度が低くなる冬季は、ルーバーから室内にやわらかな光を採り込めます。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・風切音が発生する場合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・3階以上の階で、消防隊の非常用進入口になっている窓がある場合は、進入に支障のないように注意しましょう。
メンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> ・ブラインドは、汚れないように、こまめな清掃が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・清掃に手間がかかります。
イニシャルコスト	外付けブラインド 160～380万円/1教室	ルーバー 78～83万円/1教室 <ul style="list-style-type: none"> ・仕様：アルミ製ルーバー、補助支柱 ・設置工事費は別途
CASBEE 配慮項目	Q-1(2.1.3)外皮性能	Q-1(2.1.3)外皮性能

改修項目	樹木の植樹	
	a. 落葉樹	
事例紹介	  	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・夏に強い日差しを受ける、南・東・西向き窓の外に落葉樹を植えます。 ・夏は葉が茂って日射を遮り涼しく、冬は落葉して日射しを取り込み暖かいです。 	
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の気候や、土壌・排気ガス等の環境条件に適応できる樹木を選定しましょう。 ・樹木の成長に伴う変化を予測し、成長に対応可能な空間かどうか十分検討しましょう。 	
メンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> ・落葉の清掃や、樹木のメンテナンス・水遣りが必要です。 	
イニシャルコスト	<p>シラカバ(3.5m) 4～7万円/1教室 ケヤキ(3.5m) 3～6万円/1教室 イチョウ(3.5m) 7～10万円/1教室</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1教室に4本植樹 	
CASBEE 配慮項目	Q-3(1.0) 生物環境の保全と創出	


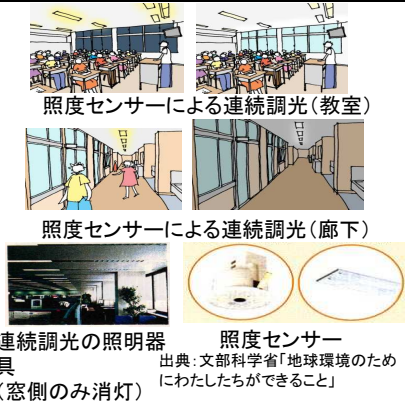

改修項目	屋上断熱（屋上緑化）		
	a. 断熱材	b. 置き屋根	c. 屋上緑化
事例紹介	 <p>断熱防水</p>  <p>断熱吹付</p>	 <p>置き屋根</p>  <p>置き屋根</p>	 <p>屋上緑化</p>  <p>システム構成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表面は、水が蒸発しにくい土壌 ・内部は、保水力のある軽量土壌 ・雨水は、高機能炭により浄化され貯蓄されます。 ・季節ごとに、咲く花を植え替えられます。 ・資材は、エレベーターで搬入することも可能です。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・断熱仕様の屋根防水にすることで屋根面の温度変化を少なくします。 ・また、最上階に天井裏に断熱材を吹付けることも有効です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存のコンクリート陸屋根の上に鉄骨勾配屋根をかけることで、最上階との間に空間を設け、断熱します。 ・既存パラペットと防水押えシリリンダーコンクリートを撤去して、荷重を軽減することができます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋上を緑化して、夏季に屋根面の温度が上昇するのを防ぎます。 ・軽量薄型の植栽ユニットの使用で、既存校舎への荷重負担を低減することができます。 ・植栽の種類、緑化の長さ、土壌の乾湿の程度等により、断熱効果が変化します。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・防水の改修時に既存防水層を残す場合は、下地処理や新規防水層による荷重の増加を考慮しましょう。 ・断熱材を吹付ける場合は、天井仕上材の撤去等、室内側からの作業が必要になります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・建物の積載荷重が増えると、補強が必要になる場合もありますので注意しましょう。 ・夏季は小屋裏に熱がこもりやすくなりますので、換気をしましょう。 ・屋上利用が出来ないので、設置する場所の検討が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・建物の柱の位置等によって、許容荷重が異なるので注意しましょう。 ・定期的に排水口の点検をしましょう。
イニシャルコスト	<p>断熱シート防水 75～80万円/1教室</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仕様：断熱材、塩ビシート ・既存押えコンクリート上に施工 <p>断熱材吹付 27～32万円/1教室</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仕様：発泡ウレタン吹付、軽量鉄骨天井下地、天井化粧石膏ボード張り ・既存の天井仕上・下地撤去費は別途 	<p>置き屋根 5～8万円/屋上面積㎡</p>	<p>屋上緑化 90～95万円/屋上面積㎡</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仕様：保水排水パネル、軽量土壌、セダム ・既存防水層上に施工
CASBEE配慮項目	LR-1 (1.0) 建物の熱負荷抑制 LR-2 (2.6.2) 断熱材	LR-1 (1.0) 建物の熱負荷抑制	LR-1 (1.0) 建物の熱負荷抑制 LR-2 (2.6.2) 断熱材

改修項目	壁面緑化	
	a. 壁面緑化	
事例紹介	 <p data-bbox="534 607 703 636">壁面緑化(外部)</p>	 <p data-bbox="1118 607 1287 636">壁面緑化(内部)</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・建物の外壁面に植物を植生させ、日射による壁面からの熱の侵入を低減します。 ・登板型・下垂型・基礎造成型等の工法があります。 ・ゴーヤやきゅうり、アサガオなどの育成など学習の教材として使うことで教育的効果が得られます。また、食材として使うことで食育につながります。 	
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・壁面に植物が直接接触すると、ひび割れ、漏水等の原因になりますので、格子やワイヤー等を設置しましょう。 ・散水、堆肥、病害虫対策、風害、気候条件に問題がないか、十分検討しましょう。 ・垂直面のため保水力が弱く、雨水等による水補給では十分でないため、給水設備（制御タイマー、調水器等）が必要です。 ・室内の照度が下がりますので、照明計画等の配慮が必要です。 	
イニシャルコスト	壁面緑化 小型コンテナ900×600×345 1,197,400円/8セット	
CASBEE 配慮項目	LR-1 (1.0) 建物の熱負荷抑制	

改修項目	太陽集熱器による給湯	
	a. 温水器：コレクター	
事例紹介	 <p>太陽熱給湯システム図</p> <p>温水器の仕組み</p>	 <p>集熱パネル</p> <p>集熱パネル</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・屋上等に太陽集熱板を設置して、暖房や給湯、プールの加熱等に利用します。冬40℃～夏70℃の温水が出来ます。 ・集熱パネルの勾配は水平面に対し30°～60°の範囲内で、屋根勾配を考慮に入れながら決定します。太陽高度にあわせると更に高い集熱量が得られます。 	
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・集熱パネルの方位は、南に面するように設置します。 ・温水の衛生面に注意が必要なため、飲料用として仕様は避けましょう。 	
イニシャルコスト	太陽熱温水器 30万～50万円/1枚 <ul style="list-style-type: none"> ・仕様：太陽熱温水器（300～400リットル） ・設置工事費は別途 	
CASBEE配慮項目	LR-1(2.2) 自然エネルギーの変換利用	

改修項目	<h2 style="text-align: center;">雨水タンクの設置</h2>	
	a. 雨水利用	
事例紹介	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>雨水利用の説明</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>雨水タンク</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>雨水利用の仕組み</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>雨水タンク</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>校庭への散水 出典: 文部科学省「地球環境のためにわたしたちができること」</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>雨水利用の系統</p> </div> </div>	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根に降った雨水をタンクに集め、校庭の散水等に利用し、水道水を節約します。 ・雨水タンクの容量、材質、設置場所等により、様々なタイプの製品があります。 	
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水タンクは、なるべく校舎の高い位置に設置すると、ポンプ等の動力なしに散水することができます。雨水タンクより高い位置に散水する場合は、バケツによる汲み出しやポンプ等を使用する必要があります。 ・雨水をトイレや生活用水に使う場合、浄化処理が必要となります。 ・管理が不十分な場合は、水質が悪化することがあります。児童生徒が誤って飲んだり、水浴び等に使用できないような配慮が必要です。 ・タンク内の沈殿物で蛇口等が詰まらないようにするため、こまめにタンク内の清掃及び点検しましょう。 	
イニシャルコスト	<p>雨水タンク 8万～13万円/1校</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校に1台設置 ・仕様：雨水タンク（1000リットル）、給水栓、屋外配管 ・設置工事費は別途 	
CASBEE 配慮項目	LR-2(1.2.1) 雨水利用システム	

改修項目	便器・手洗いの取替え	
	a. 水道：発電式泡沫水洗	b. トイレ：・自動洗浄小便器・節水大便器
事例紹介	 <p data-bbox="488 551 715 577">自動水栓(泡沫タイプ)</p>	 <p data-bbox="1185 463 1262 490">小便器</p>  <p data-bbox="991 721 1114 748">節水大便器</p>  <p data-bbox="1302 721 1473 748">自動洗浄小便器</p>
特徴	<p data-bbox="296 763 416 790">【節水性】</p> <p data-bbox="288 790 916 853">ハイパー泡沫は2L/分という少量の水量で、大幅な節水とすることができます。</p> <p data-bbox="296 853 384 880">【節電】</p> <p data-bbox="288 880 916 943">自機の中を流れる水流により自己発電しますので、消費電力が大幅に不要となります。</p>	<p data-bbox="928 763 1540 848">・自動洗浄小便器：スプレッダー洗浄で、従来品比較でより節水効果があります。ファジー制御洗浄で自動で洗浄水量を調節し節水効果があります。</p> <p data-bbox="928 848 1540 880">・節水大便器：【節水】洗浄水量6L（通常13L）</p> <p data-bbox="928 880 1540 911">【清掃性】セフィオンテクト、フチナシ便器</p> <p data-bbox="928 911 1540 974">【施工性】排水アジャスター搭載で、コア抜きが必要はありません。</p>
留意点	<p data-bbox="288 1126 916 1211">・発電タイプは、29稼動/日ほどの利用回数がないと、バックアップ電池の減りが早まる場合があります。</p>	<p data-bbox="928 1126 1540 1243">・自動洗浄小便器：ジヤテクト機能は、尿石を除去するのではなく、付着を制御する機能ですので、尿石による臭いなどがすでに発生している場合は、事前に、排水管内の尿石除去清掃が必要です。</p> <p data-bbox="928 1243 1540 1391">・節水大便器：配管が、流れが悪くなっている場合、洗浄水量が大幅に減るため、排水管の状況によっては搬送能力が落ちる場合もあります。新設の排水管の場合は、約10mの搬送能力は確保しています。</p>
イニシャルコスト	<p data-bbox="288 1527 644 1559">洗面器用水栓金具 70,500円</p> <ul data-bbox="288 1559 699 1621" style="list-style-type: none"> ・仕様：発電式ハイパー泡沫吐水 ・設置工事費は別途 	<p data-bbox="928 1527 1262 1559">自動洗浄小便器 199,400円</p> <ul data-bbox="928 1559 1382 1621" style="list-style-type: none"> ・仕様：フラッシュバルブ交換タイプ ・設置工事費は別途 <p data-bbox="928 1621 1206 1653">節水大便器 118,915円</p> <ul data-bbox="928 1653 1166 1684" style="list-style-type: none"> ・設置工事費は別途
CASBEE配慮項目	<p data-bbox="288 1711 469 1742">LR-2(1.1)節水</p> <p data-bbox="288 1742 644 1774">Q-2(2.4.2)給排水・衛生設備</p>	<p data-bbox="928 1711 1102 1742">LR-2(1.1)節水</p> <p data-bbox="928 1742 1273 1774">Q-2(2.4.2)給排水・衛生設備</p>

改修項目	照明		
	a. 人感センサー	b. 照度センサー	c. 高効率照明器具
事例紹介	 <p>人感センサーによるON-OFF(トイレ)</p> <p>人感センサーによるON-OFF(階段)</p> <p>人感センサー 自動・連続切替器</p>	 <p>照度センサーによる連続調光(教室)</p> <p>照度センサーによる連続調光(廊下)</p> <p>連続調光の照明器具 照度センサー 出典:文部科学省「地球環境のためにわたしたちができること」</p>	 <p>高周波式蛍光灯(Hf型)</p> <p>白熱電球 電球型蛍光灯 出典:(財)省エネルギーセンター「かしこい住まい方ガイド」</p> <p>消費電力 60W → 12W 電気代80%削減 定格寿命 1,000時間 → 6倍~8倍 長寿命</p> <p>電球の取り替え</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・人感センサー付の照明器具は、在室者の有無により自動的に点灯・消灯します。 ・出入りの多い場合や常に人がいない場所の消し忘れ防止に効果があります。 ・既存の照明器具に人感センサー付のスイッチを追加する工事できます。 ・照明と換気を同時に制御するものもあります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・照度センサー付の照明器具は、室内の明るさにより自動的に調整します。 ・照明器具が作動する机面等の照度を設定することで、昼光を利用し余分な照明器具の明るさを抑え窓側と廊下側の明るさを均一にすることができます。 ・新品ランプの使い始めの初期照度を調整し、無駄なエネルギー消費を抑えます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高周波式蛍光灯(Hf型)は、インバーターを使い蛍光ランプを高周波で点灯させるため、同じ明るさで省エネになります。従来の蛍光灯より細型のHf蛍光ランプがあります。照明器具を小さくすることができます。 ・白熱電球を電球型蛍光灯に交換すると、同じ明るさで省エネが可能です。既存の照明器具のソケットに取付られます。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・在室者がいても一定時間動きがないと消灯します。人感センサーの感度レベルの設定や点灯時間の調整が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> ・照度計による測定が必要です。その際、照度が正確に検知できない場合があるため、センサーの位置に注意しましょう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ラピッドスタート形蛍光灯と高周波式蛍光灯の蛍光ランプは、それぞれの機種に適した蛍光ランプを使用する必要があります。 ・電球型蛍光灯は、点滅回数が多いと寿命が縮まりやすい傾向があります。ランプの説明書で確認してください。
イニシャルコスト	<p>照明器具(熱線センサー内臓型) 2~3万円/台</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仕様: Hf型照明器具(32W・2灯) ・配線・設置工事費は別途 <p>ダウンライト(熱線センサー内臓型) 2~3万円/台</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配線・設置工事費は別途 <p>熱線センサー(別置型) 2~3万円/台</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配線・設置工事費は別途 	<p>照明器具(照度センサー内臓型) 23~28万円/1教室</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1教室に9箇所設置 ・仕様: Hf型照明器具(32W・2灯) ・配線・設置工事費は別途 <p>照度センサー(別置型) [センサー]約2万円/個</p> <ul style="list-style-type: none"> ・[リモコン]約2.5万円/個 ・配線・設置工事費は別途 	<p>Hf型照明器具 11~16万円/1教室</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1教室に9箇所設置 ・仕様: Hf型照明器具(32W・2灯) ・配線・設置工事は別途 <p>Hf蛍光灯(32W) 約800円/個</p> <p>電球型蛍光灯(12W) 約700円/個</p>
CASBEE配慮項目	LR-1(3.3)照明設備		LR-1(3.3)照明設備

改修項目	通風経路の確保	
	a. 格子間仕切り・可動間仕切りの活用	b. 廊下間仕切りの欄間通気窓（夜間換気利用）
事例紹介	 <p>格子間仕切り</p>  <p>可動間仕切り</p>  <p>格子間仕切り</p>  <p>可動間仕切り</p>	 <p>欄間通気窓</p>  <p>間仕切りの影響</p> <p>合計 αA が小さくなると、通風量は減少。 間仕切りに欄間がないと、合成 αA は極めて小さい値となり、通風が困難となる。</p>  <p>欄間通気窓</p>  <p>通気ガラリ</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 廊下側や教室間の壁を格子間仕切り壁や可動間仕切り壁にすることで、夏季に教室内の通風経路が確保しやすくなります。 	<ul style="list-style-type: none"> 廊下側の間仕切壁を欄間付にすることで、夏季に教室内の通風経路を確保しやすくなります。 欄間は、引き違い窓に比べ、回転窓の方が開口面積をより多く取ることができます。 換気扇などの強制換気設備との併用により、夜間換気を行うことで、室内温度環境を改善することができます。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> 既存の間仕切壁と交換するため、構造上、間仕切壁を撤去しても問題がないかどうか確認しましょう。 可動間仕切壁が移動する部分に、固定の収納棚等を設置することは出来ません。ロッカーや書棚の配置について検討しましょう。 掲示スペースが少なくなる場合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存の間仕切壁と交換するため、構造上、間仕切壁を撤去しても問題がないかどうか確認しましょう。 欄間通気窓を高い位置に設置する場合は、容易に開閉が出来るように配慮が必要です。
イニシャルコスト	<p>格子間仕切り 15～20万円/1教室</p> <ul style="list-style-type: none"> 仕様：木製間仕切り軸組、化粧合板張り 既存の壁仕上げ・下地撤去費は別途 <p>可動間仕切り 190～195万円/1教室（公表価格）</p> <ul style="list-style-type: none"> 仕様：可動間仕切りユニット 既存の壁仕上げ・下地撤去費は別途 	<p>欄間通気窓付き間仕切り 110～115万円/1教室（公表価格）</p> <ul style="list-style-type: none"> 仕様：間仕切りユニット、ドア（2ヶ所） 既存の壁仕上げ・下地撤去費は別途
CASBEE 配慮項目	LR-1(2.1) 自然エネルギーの直接利用	LR-1(2.1) 自然エネルギーの直接利用

改修項目	暖房区画 a. 暖房区画
事例紹介	 <p style="text-align: center;">暖房区画</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・昇降口廻りや階段室に暖房区画（引戸）を設けます。 ・冬季に昇降口・階段室に冷たい風が通り抜け、室内の温度が下がるのを防ぎます。このことで学校全体が暖かいと感じます。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・階段の避難経路の妨げとならないよう、また竪穴区画との納まりについて検討が必要です。
イニシャルコスト	暖房区画 15万～20万円/1箇所 <ul style="list-style-type: none"> ・仕様：スチールパーティション（2連引分け戸）2960×2700焼付塗装 ・既存の壁仕上材撤去費は別途。
CASBEE 配慮項目	

冷房を用いない学校教室の温熱環境改善に関する研究

正会員 ○岡本 沙織*
同 須永 修通**

教室 学校 屋上断熱
夜間換気 シミュレーション

1. 研究の背景と目的

現在、戦後に大量に建てられた鉄筋コンクリート造の校舎が老朽化し、建て替え、もしくは大規模改修が必要となる時期を迎えている。その際、冷房などのこれまでに使用していない設備を投入するとなると、学校で使用するエネルギー量は大きなものになると予測される。

文部科学省体育局が発行する「学校環境衛生の基準」では、“教室の温度は冬期で 18~20℃、夏期で 25~28℃であることが望ましい”とされているが、実際にはその範囲から外れている場合も多く、健康・衛生面の観点からも教室の温熱環境の向上が望まれる。

本研究では、学校の温熱環境の現状、屋上緑化・壁面緑化による温熱環境改善効果について、また、夏季に冷房を使用せずに教室の温熱環境を改善する手法について、実測や屋上断熱実験、シミュレーションにより、検討を行った。

2. 実測・実験対象小学校

東京都S区の公立小学校3校において、実測と実験を行った。各小学校の概要を表1に、外観を図1に示す。A小学校では屋上緑化を西半分の屋上で行っている。B小学校では2教室分の幅で壁面緑化を、C小学校では校庭緑化と屋上の一部で緑化を行っている。

3. 屋上緑化と壁面緑化の教室温熱環境改善の効果

屋上緑化を行っているA小学校の夏季における緑化の効果について示す。図2に、天井表面温度を示す。同じ最上階の教室で、屋上緑化を行っている教室は行っていない教室に比べ、天井表面温度が約3℃低くなっており、2階教室の天井表面温度とほぼ同じ変動をしている。図3に室内空気温度変動を示す。室内空気温度は約2℃、屋上緑化を行っている教室で低くなっている。実測で得られたデータを用い、PMVを算出した。PMV計算条件を表2に示す。図4にPMV変動を示す。屋上緑化を行っている3階の教室のPMVが小さく、2階と同じであることが分かる。図5に、外気温度とPMVの相関を示す。3階の緑化を行っていない教室では、同じ外気温度でも他の教室よりPMVが大きくなっている。

壁面緑化を行っているB小学校の、夏季における室内空気温度変動を図6に示す。2階の壁面緑化を行っている教室では、緑化を行っていない教室に比べて昼間、室内

表1 実測対象小学校概要

	A小学校	B小学校	C小学校
実測期間	2005.7、2006.1~2	2005.7	2006.7~9
所在地	東京都 杉並区		
特徴	屋上緑化	壁面緑化	屋上緑化、校庭緑化
校舎配置	L字型	南向き一文字	変形L字型
構造	鉄筋コンクリート造 3階建		
面積	1094㎡	1115㎡	1474㎡
生徒数	378名(2005年)	384名(2005年)	272名(2006年)
緑化規模	515㎡	幅 17m	477㎡(屋上緑化)



図1 実測対象小学校外観

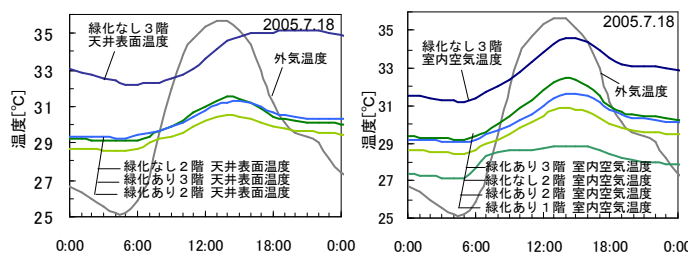


図2 屋上緑化校舎の天井表面温度(夏季)

図3 屋上緑化校舎の室内空気温度(夏季)

表2 PMV計算条件

気流速度	代謝量	着衣量	放射温度
0.5m/s	1.2met	夏季 1.035clo 冬季 1.2clo	面積加重平均周壁温度

※着衣量… [夏季] 半そで+五分スボン+下着+靴下
[冬季] 長袖ウールセーター+長袖シャツ+長スボン+下着+靴下を想定

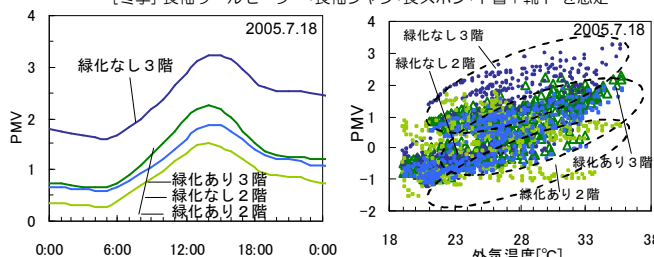


図4 屋上緑化校舎のPMV変動(夏季)

図5 屋上緑化校舎のPMVと外気温度(夏季)

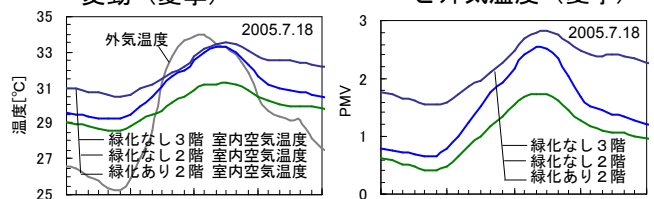


図6 壁面緑化校舎の天井表面温度(夏季)

図7 壁面緑化校舎の室内空気温度(夏季)

空気温度が約2℃低くなっている。図7に、夏季におけるB小学校のPMVの変動を示す。PMV算出条件は、表2に示した通りでA小学校と同様である。壁面緑化を行うことにより、PMVは約0.7小さくなった。

4. 屋上断熱実験

4-1 屋上断熱実験概要

C小学校の南向き教室の屋上(1教室分)に厚さ45mmの高性能フェノールフォームを敷き、既存校舎における屋上断熱の効果を知る実験を行った。

断熱材は、両面アルミ箔に覆われたもので、端部にアルミテープを貼り、雨などで水がしみこんだり損壊したりしないようになっている。また、風で飛ばされないように厳重にテーピングするなど配慮した。実験期間は、2006/7/8から2006/10/7までである。

図8に断熱材を敷いた箇所を、図9に断熱材を敷き詰めた様子を示す。屋上断熱を行った3階教室と、その隣の屋上断熱を行っていない教室とで効果を比較した。

4-2 屋上断熱実験の効果

測定データから屋上断熱の効果を知った。照明などの内部発熱はなく、自然通風は行われていた。

図10に、屋上の表面温度の変動を示す。本来の屋上の仕上げはゴムであるが、最高で60℃まで温度が上がっているのに対し、断熱材を敷いた箇所では、断熱材下のゴムの表面温度は約30℃で安定している。図11に、屋上断熱を行った教室とその隣の何も行っていない教室の、室内空気温度と天井および梁表面温度の変動を示す。屋上断熱を行った教室の天井表面温度は、約32℃で安定しているが、断熱を行っていない教室の天井表面温度は18時頃に最も高くなり、外気温度の日最高値とほぼ同じ温度まで上昇した。梁表面温度は、断熱を行った教室では、断熱を行っていない教室に比べ約2.3℃低くなっている。断熱を行っていない教室では、天井表面温度が最も高くなる時刻が外気温度の日最高値の時刻より遅れているのは、屋上スラブのコンクリートの熱容量による影響である。

図12に、屋上断熱を行った教室と無断熱の教室の天井面を、赤外線放射カメラで撮影した熱画像を示す。天井面全体として表面温度に違いがあり、屋上断熱を行った教室の天井表面温度が34.8℃だったときに、無断熱の教室では35.8℃と1.0℃の差があった。なお、この差が小さいのは、窓を開けて通風していることにより室内空気温度が約32℃と高いためである。

図13に、屋上断熱を行った教室と無断熱の教室の上下温度分布を示す。屋上断熱を行った教室では、天井表面温度が高くならずに室内空気温度とほぼ同じ温度で安定しているため、上下温度に差が見られない。しかし、断熱

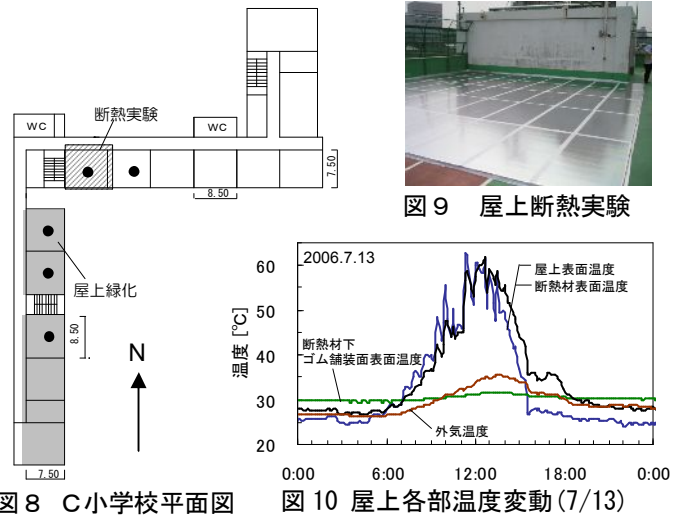


図8 C小学校平面図

図10 屋上各部温度変動(7/13)

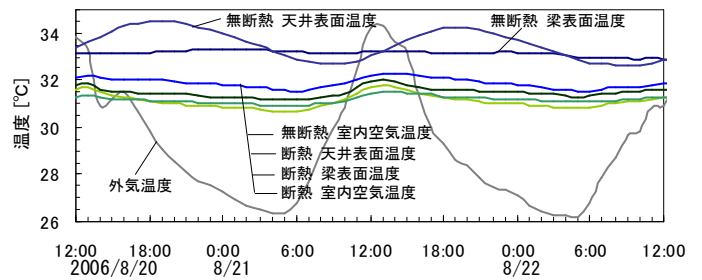


図11 教室各部温度変動

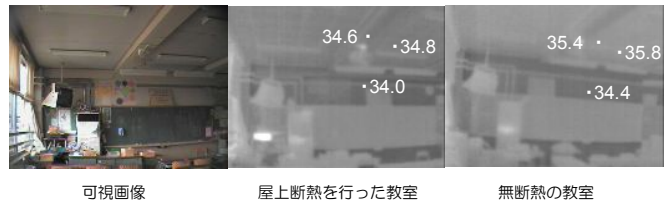


図12 断熱実験時の熱画像

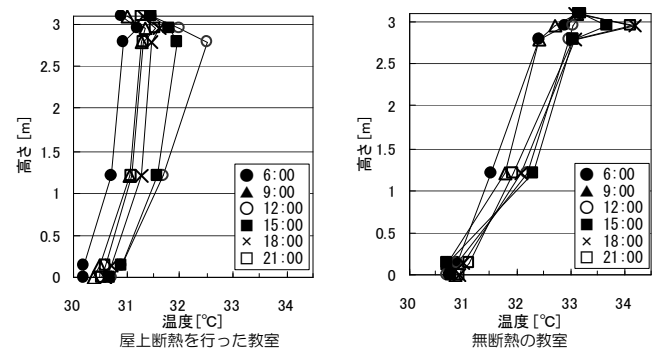


図13 屋上断熱実験時 教室上下温度分布(2006/8/21)

を行っていない教室では天井表面温度が室内空気温度よりも高い温度で安定しているため上下差が見られ、天井表面温度が床表面温度より約2℃高くなっている。

以上のように、屋上断熱を行い屋上の受ける日射熱をほとんど室内に入れないようにすることで、夏季の室内環境がかなり改善されることがわかる。

5. シミュレーションによる検討

5-1 シミュレーション条件

多数室動的熱負荷計算プログラム TRNSYS を用いて、教室の温湿度・PMV・暖房負荷を算出した。シミュレーションに用いた建物モデルは、図 14 に示すような3階建南向き片廊下型校舎である。これらの教室のうち、東西の端の教室と中央の教室計9教室と各階廊下を解析に使用した。表3に、建物モデルの各部位の構成を示す。C小学校校舎を参考に構成を決定した。断熱・緑化は行っていない。表4に、換気回数や風速などシミュレーションに用いた条件を示す。着衣量は、実測と同様に夏季は0.35clo、冬季は1.2cloとした。気象データは、拡張アメダス気象データ(EA)により作成した標準年気象データを用いた。使用した気象計測地点は、実測小学校の隣接区である練馬のものである。各教室には児童35名教師1名がいるとし、8:00~16:00の間、照明をONにし、児童と教師が在室するというスケジュールとした。冷房は行わない。暖房は、冬季において教室でのみ20℃設定で稼動する設定とした。夏季は、梅雨が明けた7/23から最高温度が9月で最初に30℃を下回る前の日の9/11までとした。冬季は、12/1~2/28とした。

表5に、シミュレーションを行ったモードを示す。夜間換気や外断熱など、小学校の温熱環境改善に有効と思われる手法について、計14モードの検討を行った。表6に、シミュレーションで用いた手法の概要を示す。外断熱は、高性能フェノールフォーム断熱材100mmを既存建物の外側に設置するという条件とした。庇の長さは1.5mとした。

5-2 教室の位置による検討

図15に、夏季における通常の使用を想定しているmode1の各教室の温度変動を示す。昼間は、換気回数が30回/hと夜間より多くなっているが、それでも外気温度よりも高くなっている。夕方に窓を閉めるため、夜間に教室の温度が下がらない。図16に、図15と同日のPMV変動を示す。朝、PMVはどの教室も1近くと低くなっておりやや快適と言えるが、時間と共にPMV値は上昇し、14時には3近くになる。不快な環境と言える。図17に、mode1における教室ごとの夏季日最高PMVの平均を示す。各階とも東西の教室に比べ、中央の教室のPMVが高くなっており、中央の教室は他の教室に囲まれているため熱がこもりやすいことが分かる。2階・3階の教室では、平均日最高PMVが3近くとなっており、不快である。廊下は、教室に比べるとPMVが低くなっている。

図18に、冬季におけるmode1の各教室の温度変動を示す。冬季は、20℃設定で8:00~16:00の間に暖房を行っている。図19に、年間暖房消費エネルギー量を示す。

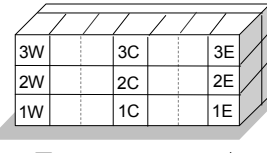


図 14 シミュレーションモデル概略図

表 4 シミュレーション条件

	通常	夜間通風	
		夏季	冬季
換気回数	8:00-16:00 上記以外	30回/h 0.5回/h	3.0回/h 5回/h
風速	8:00-16:00 上記以外	0.5m/s 0.01m/s	0.1m/s 0.1m/s
着衣量		0.35clo	1.2clo
冷暖房	8:00-16:00 上記以外	なし	20℃設定 (教室のみ) なし

表 3 建物モデルの部位構成

部位	構成
外壁	モルタル(5mm)+コンクリート(270mm)+モルタル(5mm)
内壁	モルタル(5mm)+コンクリート(150mm)+モルタル(5mm)
教室・廊下の境界壁	合板(10mm)
屋上	ゴム(15mm)+モルタル(30mm)+シンダーコンクリート(100mm) +アスファルト防水層+モルタル(20mm)+コンクリート(120mm) +空気層+石膏ボード(9.5mm)
2・3階床	木タイル(15mm)+コンクリート(100mm)+空気層+石膏ボード(9.5mm)
1階床	木タイル(15mm)+コンクリート(220mm)
廊下床	プラスチックタイル+コンクリート(100mm)+空気層+石膏ボード(9.5mm)
開口部	単板ガラス

表 5 シミュレーションモード概要

	夜間換気	外断熱	屋上断熱	庇	簾	複層ガラス	夏季	冬季
mode 1							○	○
mode 2	○						○	○
mode 3		○					○	○
mode 4			○				○	○
mode 5				○			○	○
mode 6					○		○	○
mode 7						○	○	○
mode 8	○	○					○	○
mode 9	○		○				○	○
mode 10		○		○			○	○
mode 11			○	○			○	○
mode 12	○	○		○			○	○
mode 13			○			○	○	○
mode 14			○			○	○	○

表 6 温熱環境改善手法概要

手法	設定方法
夜間換気	夜間の換気回数を5回/hに増加(表4に示す)
外断熱	屋上・外壁の外気側に高性能フェノールフォーム100mmを設置
屋上断熱	屋上の外気側に高性能フェノールフォーム100mmを設置
庇	各教室南側の窓に1.5mの庇を設置
簾	各教室南側の窓の外側に簾を設置
複層ガラス	各教室南側の窓のガラスを単板ガラスから複層ガラスに変更

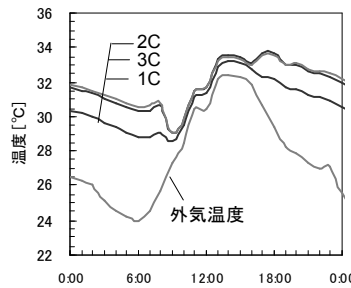


図 15 夏季における教室の空気温度変動 (mode1)

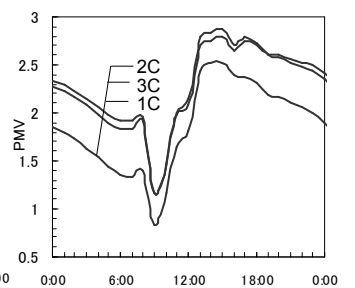


図 16 夏季における PMV 変動 (mode1)

1階の教室の暖房消費エネルギー量が多くなっており、中間階である2階の暖房消費エネルギー量が最も小さくなっている。また、中央の教室の暖房消費エネルギー量が東西の教室よりも少なくなっている。

5-3 夏季における温熱環境改善に適する手法の検討

表5に示した各モードにおける効果の比較を行った。図20に、夏季における3階中央の教室のモードごとの日最高PMVの平均を示す。何も行っていないmode1に比べ、断熱を行ったmode3・4はPMVが上昇している。また、複層窓は、夏季には効果がなかった。一方、夜間換気や庇・簾を用いることの効果があった。外断熱や屋上断熱はそれのみで行うと夏季は温度が上昇してしまい効果はないが、庇や夜間換気などと組み合わせることで効果が見られるようになる。今回、シミュレーションを行った13モードの中では、夜間換気と外断熱と庇を用いたmode12が、夏季には最も効果があることが分かった。

図21に、夜間換気を行ったmode2とmode12の温度変動を示す。夜間換気を行うことで夜間の温度が下がりやすくなり、日中の室内空気温度が若干低下した。図22に、mode1とmode2の日最高外気温度と日最高PMVの関係を示す。日最高外気温度が32℃以下の場合、夜間換気により日最高PMVが低くなっている。

5-4 冬季における温熱環境改善に適する手法の検討

図23に、表5で示したモードごとの年間暖房消費エネルギー量を示す。廊下は、暖房を使用していないため考慮しない。屋上断熱は、2階・3階の教室には効果が見られた。3階中央の教室の暖房消費エネルギー量はmode3では60%減少し、mode13では80%減少した。建物や窓の断熱が重要であると言える。mode5の暖房消費エネルギー量がmode1に比べ増加しているが、庇の長さが1.5mと長いことにより冬季に日差しが入りにくくなったためである。夏季には効果があるが、冬季のことも考慮すると庇の長さの検討が必要である。

6. 結論

実測とシミュレーションにより小学校の旧来の一般的な校舎における教室温熱環境の現状を明らかにし、夏季に冷房を使用せずに教室の温熱環境を改善する手法について検討を行った。

屋上緑化・壁面緑化など、窓面に対する日射遮蔽が夏季における教室の温熱環境改善に有効であることが実証された。屋上断熱実験では、夏季の屋上断熱が教室の温熱環境改善に効果があることが実証された。

また、シミュレーションにより、夏季には夜間換気や簾、庇が教室の温熱環境改善に効果があることが分かった。夜間換気は、日最高外気温度が32℃以下の場合に効果があることが分かった。冬季では、外断熱や窓を複層ガラスにするなど断熱することで暖房消費エネルギー削減に効果があることが分かった。校舎を外断熱し、窓を複層ガラスにすると暖房消費エネルギー量が3階教室では80%削減することが分かった。

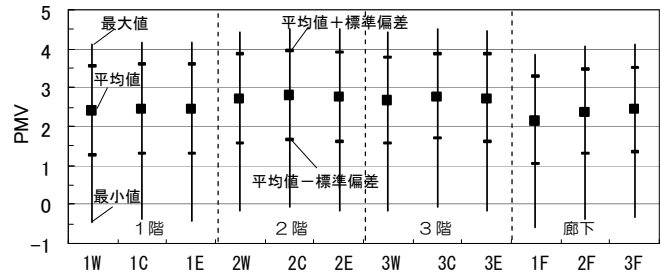


図17 夏季における教室ごとの日最高PMV (mode1)

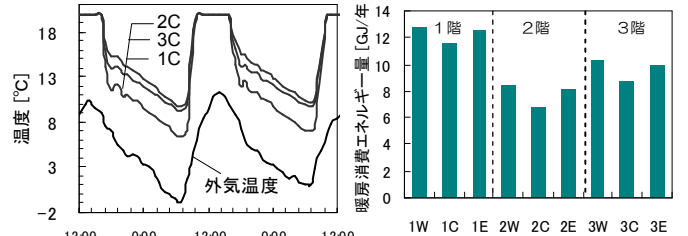


図18 冬季における教室空気温度変動 (mode1)

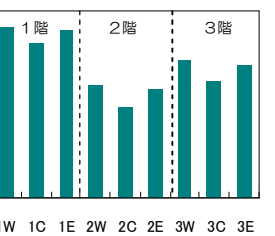


図19 教室ごとの年間暖房消費エネルギー量 (mode1)

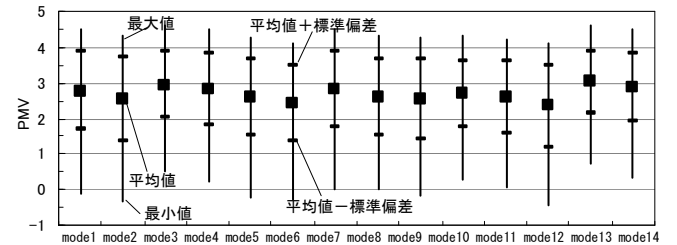


図20 夏季における各モード日最高PMV

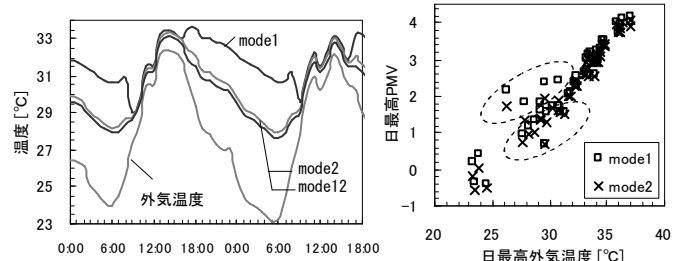


図21 夜間換気モード温度変動

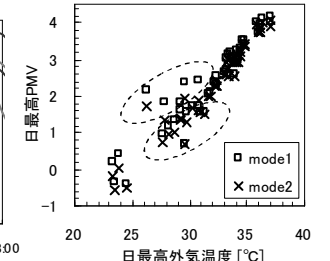


図22 夜間換気モード日最高PMVと日最高外気温度

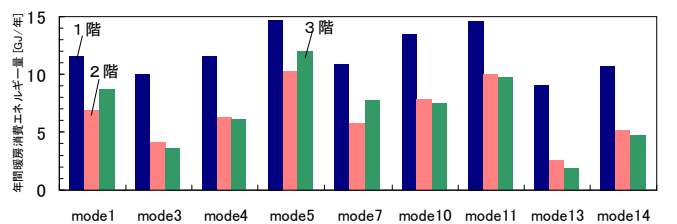


図23 各モード中央の教室の年間暖房消費エネルギー量

【参考文献】

- ・文部科学省体育局長裁定 『学校環境衛生の基準』
- ・TRNSYS - A Transient Simulation Program, Users Manuals, Solar Energy Laboratory, University of Wisconsin, Madison (1996)
- ・日本建築学会 拡張アメダス気象データ 1981-2000
- ・岡本沙織、須永修通：屋上および壁面植栽が教室の温熱環境に与える影響に関する研究、日本建築学会学術講演梗概集 2006年D-2 p.575

【謝辞】

本研究では、実測を行った各小学校の教職員の皆様、杉並区役所管轄および教育委員会事務局の皆様にご協力いただきました。記して感謝の意を表します。また、本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金(基盤研究C、課題番号18560578、研究代表者 須永修通)による。

「地球環境・建築憲章」

(社)日本建築学会をはじめとした建築関連5団体が2000年6月に制定した「地球環境・建築憲章」にうたわれている5つの項目は、持続可能な循環型社会の実現にむかって、地球環境問題と建築の係わりの認識を確認する上で大切な指標となるものと考えられる。

1. 建築は世代を超えて使い続けられる価値ある社会資産となるように、企画・計画・設計・建設・運用・維持される。(長寿命)
2. 建築は自然環境と調和し、多様な生物との共存をはかりながら、良好な社会環境の構成要素として形成される。(自然共生)
3. 建築の生涯のエネルギー消費は最小限に留められ、自然エネルギーや未利用エネルギーは最大限に活用される。(省エネルギー)
4. 建築は可能な限り環境負荷の小さい、また再利用・再生が可能な資源・材料に基づいて構成され、建築の生涯の資源消費は最小限に留められる。(省資源・循環)
5. 建築は多様な地域の風土・歴史を尊重しつつ新しい文化として創造され、良好な成育環境として次世代に継承される。(継承)

環境配慮建築の手法例及び学校建築に関わりの深い手法の要点

環境配慮建築の手法例			学校建築に関わりの深い手法の要点
分類	項目	内容	
長寿命	1.長寿命化	建物の長寿命に資する構法の採用	地域の社会資産として長く使い続けられる学校施設の企画・計画・設計・建設・運用・維持の実施
		長期の運用に対応した工夫	
		構造材の耐久性確保、免振・制振装置等の導入	
		結露、ひび割れ防止などの対策	
		ライフスタイルの変化に対応する間取りの可変性・設備の更新性	
自然共生	2.緑・生態系保全	自然環境や生態系保全に寄与する緑化・外構計画	児童・生徒・教師などの参画による「ビオトープ・壁面緑化等」施設づくりを環境教育に活用
		地域緑化のネットワーク化、樹種の保全	
		中間領域の緑化、ビオ・トープ、自然環境を活かす造成計画	
		透水性舗装・浸透枳などによる地下水の涵(かん)養と自然排水機能の向上など	
	3.健康・安全	住まい手の安全性に配慮した建材使用、設計の工夫	安全で健康、人にやさしくかつ教育に適した建築・環境の確保
		人の健康・室内環境に配慮した建材使用の徹底、自然素材の使用	
		良好な温・湿度環境および空気質の確保	
		遮音・防音性能の実現	
		高齢者・障害者・幼児はじめ多くの人に対応できるユニバーサルデザイン	
省エネルギー	4.建築物の配置・形状	熱負荷の低減に配慮した建築の配置・形状及び各室の平面・断面計画	熱負荷の低減に配慮した微気候の計画、校舎の配置・形状及び教室等の平面・断面計画
	5.断熱・気密化	建物の断熱性・気密性を高め、冷暖房負荷の低減を図る工夫	躯体の優れた熱性能と小さいエネルギーの組合せによる低CO2化
総合的熱損失の低減に配慮した工夫			
屋根・屋上の断熱性強化(内断熱、外断熱、二重屋根など)			
壁の断熱性強化(内断熱、外断熱、二重壁など)			
開口部の断熱性強化(断熱サッシ、複層ガラス、Low-e複層ガラス、二重窓など)			

環境配慮建築の手法例			学校建築に関わりの深い手法の要点
分類	項目	内容	
	6.日射遮蔽・日照調整	屋根・屋上の遮熱性強化(換気型二重屋根、屋上緑化、高反射塗料など)	夏の日射や照り返しの進入を防ぐ屋根・壁・窓計画および自然採光を活用する窓の計画
		壁の遮熱性強化(壁面緑化、建物周辺への植栽など)	
		庇・ルーバー・バルコニーなどの設置	
		昼光利用(ライトシェルフ、ハイサイドライト、両面採光、北面採光など)	
		省エネ性・快適性に有効な開口部計画 ①入れない(夏の日射、夏・秋の西日) ②入れる(冬の太陽光、夏の夜間冷気、自然採光、新鮮空気) ③出さない(冬の暖気) ④出す(汚染空気、夏の熱気・湿気)	
7.躯体蓄熱	ダイレクトゲイン、躯体を利用した蓄熱による暖房負荷の低減。	冬の太陽光、夏の夜間冷気の取り入れの効果躯体の蓄熱・蓄冷で活用	
	地下水・地中熱による蓄冷などによる冷房負荷の低減		
	ナイトパーズ(夜間冷気導入と躯体・室内発熱の除去)による熱負荷の低減		
8.通風・換気	通風計画に配慮した開口部設計や自然換気システムの採用	通風に配慮した窓設計や、自然の力による空気の動きをデザインした自然換気システムの採用	
	エアフローウィンドウ・通気壁・ダブルスキンなど建物外皮を利用した通風、換気		
	換気塔・階段室・ソーラーチムニー利用など、建物の上部から空気を抜く自然換気		
9.太陽エネルギー利用	建築的な工夫による利用(パッシブ利用)	太陽エネルギーはじめ再生可能エネルギーの活用および枯渇型エネルギーの使用割合の低減	
	機械設備を用いる利用(アクティブ利用)		
	太陽光発電システム		
	太陽熱利用の給湯・暖房システム		
10.風・水・地中熱利用	風、水、地中熱など、自然エネルギーの活用	風やみどり、雨水や太陽光、地中熱・地下水ほか自然エネルギーの活用	
	風力発電、水力発電、雪冷房、雨水・地下水・河川水・温泉利用		
	地中熱利用システム(クール&ヒートチューブ、ピットなど)		
11.未利用資源・クリーンエネルギー活用	廃熱、生活排水など未利用エネルギーの利用	未利用エネルギーやCO2を排出しないクリーンエネルギーなどの積極活用	
	二酸化炭素などを排出しないクリーンエネルギーの利用		
	廃熱回収燃料電池・バイオマスエネルギー(有機物燃料)の利用		
	コージェネレーションシステム(排熱利用)		

環境配慮建築の手法例			学校建築に関わりの深い手法の要点
分類	項目	内容	
	12.高効率設備機器・最適化技術	冷暖房空調・換気・照明・給湯・昇降機・電気の高効率性の設備機器の利用	換気・照明・給湯など高効率の機器および便器など節水型機器の採用
		エネルギーシステムの効率化を図る設備の最適化	
		VWA(可変水量システム)/VAV(空調の送風量調節システム)	
		タスク・アンビエント照明、空調(作業に必要な部分への集中照明、空調)	
		放射利用の空調、熱回収システムなど。	
省資源・循環	13.木材の優れた活用	構造あるいは内外装の主たる部分における木材の優れた活用	生産・輸送エネルギーが小さく循環型資材としてLCCO2の削減に寄与する国産材の活用 [□]
		伝統的あるいは環境に資するような新しく特長的な構工法の採用	
		木の温もりや感触の伝わるような優れたデザインや使い方	
	14.廃棄物抑制・省資源・再利用・再資源化	廃棄物の削減と資源の有効利用、再利用、再資源化	改修による既存施設の長寿命化により、廃材やゴミ排出の削減、建物のLCCO2の削減
		節水、生活廃水・雨水の有効利用	
		コンポスター・ゴミの分別収集支援(生ゴミ処理など)	
		建設系廃棄物削減の取組み	
		再生材料の将来の廃棄方法への吟味など	
	15.運用・管理体制	運用時における管理体制や維持管理等のアフターサービス体制の整備	運用開始後の使い方、形成される環境に気を配り、適切な運用・維持管理がなされるよう配慮
		設備のモニタリング、エネルギー消費予測、BEMS(管理システム)の導入	
		ライフスタイル支援ツールの整備	
		運用時における省エネの誘導	
	継承	16.地域社会・教育	地域社会や周辺環境に寄与するまちづくり・意匠設計の工夫
まちなみ、景観に寄与する設計			
地場材の活用・地域産業の反映			
気候・風土など地域性を反映した意匠			
参加型による設計・まちづくり、コミュニティの創出への寄与			
環境教育と連動した施設計画			

註) 上表は2007年(社)日本建築家協会編「環境建築ガイドブック」(彰国社)P18の内容を参考に再構成・加筆の上、寺尾委員作成。

エコスクール化検討懇談会設置要綱

平成 18 年 12 月 5 日

杉 教 第 9 5 8 7 号

改正 平成 19 年 7 月 20 日杉教第 5248 号

(目的)

第 1 条 杉並区立学校の学校施設（以下「学校施設」という。）のエコスクール化を検討するため、エコスクール化検討懇談会（以下「懇談会」という。）を設置する。

(定義)

第 2 条 この要綱において次に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

(1) エコスクール 「風とみどりの施設づくり報告書」（平成 18 年 1 月杉並区風とみどりの施設づくり検討委員会）により報告された「風とみどりの施設づくりの基本的な方針」、「風とみどりの施設づくりの指針」等に基づく地球環境に配慮した省資源型、省エネルギー型の学校施設

(2) エコスクール化 学校施設を断熱化し、自然エネルギーを活用することで、より省資源化、省エネルギー化したエコスクールにすること。

(所掌事項)

第 3 条 懇談会の所掌事項は、次のとおりとし、検討内容を杉並区教育委員会に報告する。

(1) 既存校舎を活かす中でのエコスクールのあり方に関すること。

(2) エコスクール化を進める中での環境学習プログラムに関すること。

(3) その他エコスクールに関する必要な事項。

(組織)

第 4 条 懇談会は、次に掲げる者をもって組織し、教育委員会が委嘱又は任命する。

(1) 社団法人日本建築家協会関東甲信越支部杉並地域会代表 2 名

(2) 学識経験者 2 名

(3) 環境団体代表 1 名

(4) 区立小中学校長 2 名

(5) 教育委員会事務局次長

(6) 政策経営部営繕課長

(7) 環境清掃部環境課長

(委員の任期)

第 5 条 委員の任期は、委嘱の日から平成 20 年 3 月 31 日までとする。

(会長及び副会長)

第 6 条 懇談会に会長を置く。

2 会長は、委員の中から 1 名を選任する。

3 会長は、会務をつかさどる。

4 会長に事故あるときは、あらかじめ会長が指名する副会長がその職務を代理する。
(会議)

第7条 懇談会は、会長が招集する。

2 懇談会は、必要があると認めるときは委員以外の者の出席を求め、意見を聞き、または説明を求めることができる。

(会議の公開)

第8条 懇談会の会議は公開とする。ただし、懇談会の決定により非公開とすることができる。

(事務局)

第9条 懇談会の事務局は、教育委員会事務局庶務課、教育委員会学校適正配置と政策経営部営繕課に置く。

(委任)

第10条 この要綱に定めるもののほか、懇談会の運営について必要な事項は、会長が懇談会に諮って定める。

附 則

1 この要綱は、平成18年12月5日から施行する。

附 則 (平成19年7月20日杉教第5248号)

1 この要綱は、平成19年7月20日から施行する。

エコスクール検討懇談会

1、検討経過

日 時	主 な 内 容
1 平成19年8月6日	既存校におけるエコ改修について
2 平成19年9月3日	区立学校におけるエコスクールへの取り組み視察
3 平成19年9月10日	既存校におけるエコスクールのあり方について
4 平成19年10月10日	環境学習勉強会
5 平成19年10月22日	エコスクールに係る基本的考え方(組み立て方)
6 平成19年11月19日	環境学習勉強会
7 平成19年12月18日	エコスクールに係る基本的考え方(設計のための「考え方」と「手法のリスト」)
8 平成20年1月11日	学校エコ改修設計業務基本計画説明(ワーキンググループ)
9 平成20年2月6日	環境教育について(ワーキンググループ)
10 平成20年2月14日	ワーキンググループ報告、総合的なまとめ

2、検討懇談会委員

委員氏名	所 属
須 永 修 通	首都大学東京 教授
村 上 美奈子	杉並区都市計画審議会 委員 (社)日本建築学会子ども教育事業委員会 委員長
寺 尾 信 子	(社)日本建築家協会関東甲信越支部杉並地域会
林 昭 男	〃
秦 範 子	環境団体連絡会 代表
高 槻 義 一	杉並第七小学校 校長
飯 田 滋	杉並区泉南中学校 校長
小 林 英 雄	杉並区教育委員会事務局 次長
吉 田 順 之	杉並区政策経営部参事 事務取扱営繕課長
吉 田 進	杉並区環境清掃部参事 事務取扱環境課長

事 務 局	教育委員会事務局 庶務課
	教育委員会事務局 学校適正配置担当
	政策経営部営繕課



第二次エコスクール化検討懇談会検討報告書

平成19年版

平成20年3月発行

編集・発行 杉並区教育委員会事務局
庶務課

〒166-8570 杉並区阿佐谷南一丁目15番1号

TEL (03)3312-2111 (代)

登録印刷物番号

19-0142