

# 黒松内小学校エコ改修

- オープンスクールとエコスクール -  
安全・安心で、豊かな 教育環境をつくる

平成25年3月

黒松内町教育委員会  
黒松内小学校  
■■  
設計・監理  
(株) アトリエアク



～平成25年3月新しく生まれ変わった“黒松内小学校（通称「黒小」）”～

平成25年3月、グラウンドにまだたくさんの雪が残る中、校舎と屋体の改修工事が完了し、今年卒業を控えた6年生も、最後の一週間で新しくなった学校で過ごし、3月19日の卒業式を迎えました。平成22年から具体的な検討が始まった黒小エコ改修も、今年度実施の外構工事を残し、ひとつの節目を迎えました。

4月、新しくなった学校での新入生を迎えた新しい学校生活が始まっています。

\*\*\*\*\*

この冊子は、校舎・屋体の改修工事完了にあたり、黒小エコ改修の記録として今までの取組みの経緯と概要をまとめたものです。

学校改修という時代的課題である取組に対し、黒松内町から発信する、黒松内らしい成果となっています。地域が誇れる新しい黒小の魅力について、今一度知っていただければ幸いです。

\* 黒小エコ改修：「黒松内小学校エコ改修事業」の略称

# - 黒松内小学校エコ改修 - 目次

## 1部 ■ 黒小エコ改修の取り組み ■

### 1. 黒松内小学校エコ改修の取り組み 2

- ①黒小エコ改修とは
- ②黒小エコ改修の経緯

### 2. 黒小エコ改修の基本的な考え方 4

- ①改修前黒松内小学校の特性と課題
- ②黒小エコ改修の方針とテーマ

## 2部 ■ エコ改修の概要 ■

### 1. 黒松内らしい特色のある学校づくり ～ 黒小オリジナルの学校改修へ ～ 8

### 2. オープンスクールの学校づくり ～教育・学習方法の多様化や豊かな生活環境の視点からの学校改修～ 10

#### ①教室と廊下の間仕切りのないワンルームのフロア構成

- 学校の中心はホールとメディアセンター
- 低学年、特別支援学級、職員・管理諸室で構成する1階フロア
- 中高学年、メディアセンター、特別教室で構成する2階フロア

#### ②広く使う、様々に使うことができる教室の構成

- バランスのとれた明るさを保つ、2階中高学年教室ゾーン
- 多目的ホールと一体的に利用できる低学年教室ゾーン
- 落ち着いたひとつの空間の中で、学級構成に柔軟に対応できる特別支援学級

#### ③周りの部屋との結びつき、様々な活用を可能にする特別教室

- 階段教室をフラットにし様々な使い方を可能にした〈音楽室〉
- 二つの学習スペースを連続させた〈理科室〉〈家庭科室〉
- 準備室をなくした〈図工室〉

- ④特色ある学級活動を支援するメディアセンターとランチルーム・多目的ホール
  - 学校の中心に位置することで、自然な学習を促す〈メディアセンター〉
  - 異学年交流や食育の場、様々な利用できる〈ランチルーム〉
  - メディアセンターと一体的に使える〈多目的ホール〉
- ⑤見守りの中心は職員室と2階サブステーション：教職員活動を支援する管理ゾーン
  - 2階教室に近い見守りと教員支援の〈2階サブステーション〉
  - 学校全体の中心に位置し、登下校グラウンドの様子を見守る職員室・校長室
  - コンパクトな管理ゾーン構成
- ⑥アクティビティを誘発するオープンスクール、ワンルームの仕掛けづくり

### 3. 安全・安心の学校づくり ～ 耐震補強とユニバーサルデザイン ～ 19

- ①荷重低減と耐震壁設置による耐震補強
- ②ユニバーサルデザインの学校づくり
- ③災害時に対応できる備え

### 4. エコスクールの学校づくり ～ 積極的に自然エネルギーを活用するエコロジカルコンセプト ～ 20

- ①学びや生活に集中できるオープンスクールの省エネ環境
  - どこでも暖かい学校づくり
  - 優しい光の環境づくりとコントロール
  - 優しい風が流れる学校づくり
- ②創るエネルギーとしての自然エネルギー活用
  - グラウンドの地下90mの地中熱を利用するヒートポンプ
  - 屋体壁面を利用した太陽光発電パネル
- ③見えるエコスクール：設備・エネルギーの見える化
  - 見える機械室
  - 見える床暖房システム
  - 見える地中熱採熱配意(ボアホール)システム
  - 見える太陽光発電パネル



1部 ■ 黒小エコ改修の取組み ■

## 1. 黒松内小学校エコ改修の取組み

### ①黒小エコ改修とは

黒松内小学校エコ改修は、「ブナ北限の里づくり」をテーマに環境に配慮したまちづくりを展開する黒松内町における学校エコ改修の取組みとして実施された事業です。

環境省〈学校改修と環境教育事業〉のモデル校として実施された黒松内中学校エコ改修（平成19～20年度実施）の取組みを継承し、黒松内小学校の特性を踏まえ、学校の安全・安心づくりとともに、多様な学習空間の創出と豊かな教育環境の形成を図り、環境に配慮した学校改修を目標とした学校整備です。

### ■黒松内小学校概要

黒松内小学校は、黒松内町市街地のほぼ中央に位置し、学校北側で町民ホールや町民体育館・武道館、南側でマネージャー(図書館)に隣接し、一体となった黒松内町の文教ゾーンを形成する中心にあります。

敷地は、北側で東西通抜けの町道に接し、東側には寺の沢川が流れ戸建て住宅に、西側で町道や戸建て住宅に接しています。

校舎と屋体は、寺の沢川に沿って北から校舎、屋体と直線的に配列され、西側にグラウンドが広がっています。校舎は、東西採光の中廊下型校舎であり、一般的な一般教室南面採光の施設構成とは異なる特色ある学校配置となっています。



- 位置 黒松内町
- 敷地面積
- 校舎概要 昭和56年建設 (2,788.10㎡(渡廊下32.35㎡))  
鉄筋コンクリート造2階建て
- 屋体概要 昭和56年建設 (749.16㎡) 鉄骨造2階建て
- クラス数 6普通学級+2支援学級(平成24年度)



### ■黒松内町における学校エコ改修の取組み

黒松内町では、国の地震調査委員会がまとめた「活断層による直下型地震に関する報告書(平成17年4月)」の公表を受け、学校施設の緊急な耐震化が必要との方針を定め、平成19年には環境省〈学校改修と環境教育事業〉のモデル校として黒松内中学校エコ改修事業を実施し平成21年3月に改修工事を完了しています。この取組みを通し、黒松内町における学校エコ改修事業が位置づけられました。

黒松内小学校エコ改修は、黒松内中学校に次ぐ学校エコ改修事業として実施されています。



19～21環境省「学校改修と環境教育事業」  
として実施された黒松内中学校エコ改修



## ②黒小エコ改修の経緯

平成 22 年度の黒小エコ改修マスタープラン検討に始まり、平成 24 年度に校舎・屋体改修工事を完了し、平成 25 年度外構整備、平成 25 年 11 月 29 日完成の予定となっています。

- 平成22年度 黒小エコ改修マスタープラン策定(単独費)
- 平成23年度 エコ改修実施設計 (H23年度補正事業)
- 平成24年度 校舎・屋体改修工事 (H23年度補正事業)
- 平成25年度 外構工事

### ■黒小エコ改修マスタープラン策定事業の概要

事業の検討にあたっては、町民や学校関係者、教育関係者等の意見を反映した計画づくりとして、〈黒小エコ改修マスタープラン検討委員会〉による具体的な計画検討と、パブリックコメントによる町民意見の反映を行い、黒松内小学校エコ改修の基本的な考え方や改修コンセプト、整備イメージとして「黒松内小学校エコ改修マスタープラン」を策定しています。

- 計画期間:平成22年7月～23年1月
- 検討組織:黒小エコ改修マスタープラン検討委員会  
(黒松内小学校教職員・PTA・父兄代表、黒松内町役場、教育委員会)
- パブリックコメント:平成23年1月実施
- コンサルタント:(株)アトリエ アク



■PTA・教師・役場職員が参加した  
〈黒小エコ改修MP委員会〉

### ■校舎・屋体改修工事の概要

改修工事は、平成 24 年 5 月仮設校舎工事の開始に始まり、2 学期が始まった平成 24 年 8 月から平成 25 年 2 月の工期で実施されました。

工事においては、児童や父兄、先生、学校関係者等の学校改修への関心を高めることや記憶づくりをねらいとしながら、工事見学会を実施しています。

工事詳細は、資料に示しています。

- 設計・監理:(株)アトリエ アク
- 施工
  - [校舎工事]:工事期間 平成24年8月～25年2月  
建築:田中組・木村建設組特定建設工事共同企業体  
電気:三共電気・黒松内電工社特定共同企業体  
機械:朝日工業社・佐々木配管特定共同企業体
  - [屋体工事]:工事期間 平成24年8月～25年2月  
建築:草分・久光特定建設工事共同企業体  
電気:ドウデン・伊藤電業所特定共同企業体  
機械:株式会社 進栄



■生徒が記憶にとどめた〈改修工事見学会〉



■改修工事完了時全景

## 2. 黒小エコ改修の基本的な考え方

平成23年3月に策定した「黒松内小学校改修マスタープラン（以下マスタープラン）」では、改修前校舎・屋体の現状評価・検討をもとに、学校改修の基本方針及びテーマを設定し、具体的なエコ改修設計へと展開しています。

### ①改修前黒松内小学校の特性と課題

改修前校舎は、中廊下形式で廊下を挟んだ教室・諸室配列の典型的な学校プランで、7.5 × 7.8 mを基準寸法に12学級構成がスタートの平面構成となっています。

黒小エコ改修の検討にあたっては、次のような課題に基づき、改修の方向付けが行われています。

#### 【黒小エコ改修の課題】

- ・既存学校規模や既存設備を最大限生かし、多様な学習空間を創出し、豊かな教育環境を実現する。
- ・将来クラス数想定は6学級であり、多様な学習形態や教育方法の導入に対応できる教育環境を実現するとともに、特別支援学級の充実を図る。
- ・耐震性が低く老朽化した校舎・屋体を、バリアフリーに配慮し耐震補強を実施することで、安全・安心な学校づくりを実現する。
- ・劣悪な室内環境をエコロジカルに改善し、維持管理における将来負荷低減を実現する。

#### ■改修前校舎・屋体の概要

校舎・屋体は、共に2階建てで、各階で接続する。各々建物中央に西側グランドに向かい出入口があり、東西採光となっている。校舎は、中廊下型の教室配置で、中央に昇降口と中央階段、南北にも階段がある構成となっている。

改修時の教室等諸室は、学級数の減少や教育・学習方法の変化に応じ、特別支援学級、パソコン室、多目的室等を加えた構成となっていた。普通教室は、1学年が1階、2学年以上が2階に。特別支援学級は1、2階に各1教室。特別教室は、校舎南北両端の1、2階に配置されていた。その他諸室は、1階中央に昇降口、職員室は昇降口北側に位置し、北端に給食搬入口となっている。

建物環境としては、廊下が暗く、断熱性能が低いことから（暖房は電気ヒーターであるが）温度差は大きく寒く、寒さを防ぐためには多大なエネルギー消費が必要であった。建物は老朽化が進み、一部漏水が見られ、耐震性能は耐震診断においてNGであり、耐震補強が必要となっていた。

■2階平面図



■1階平面図

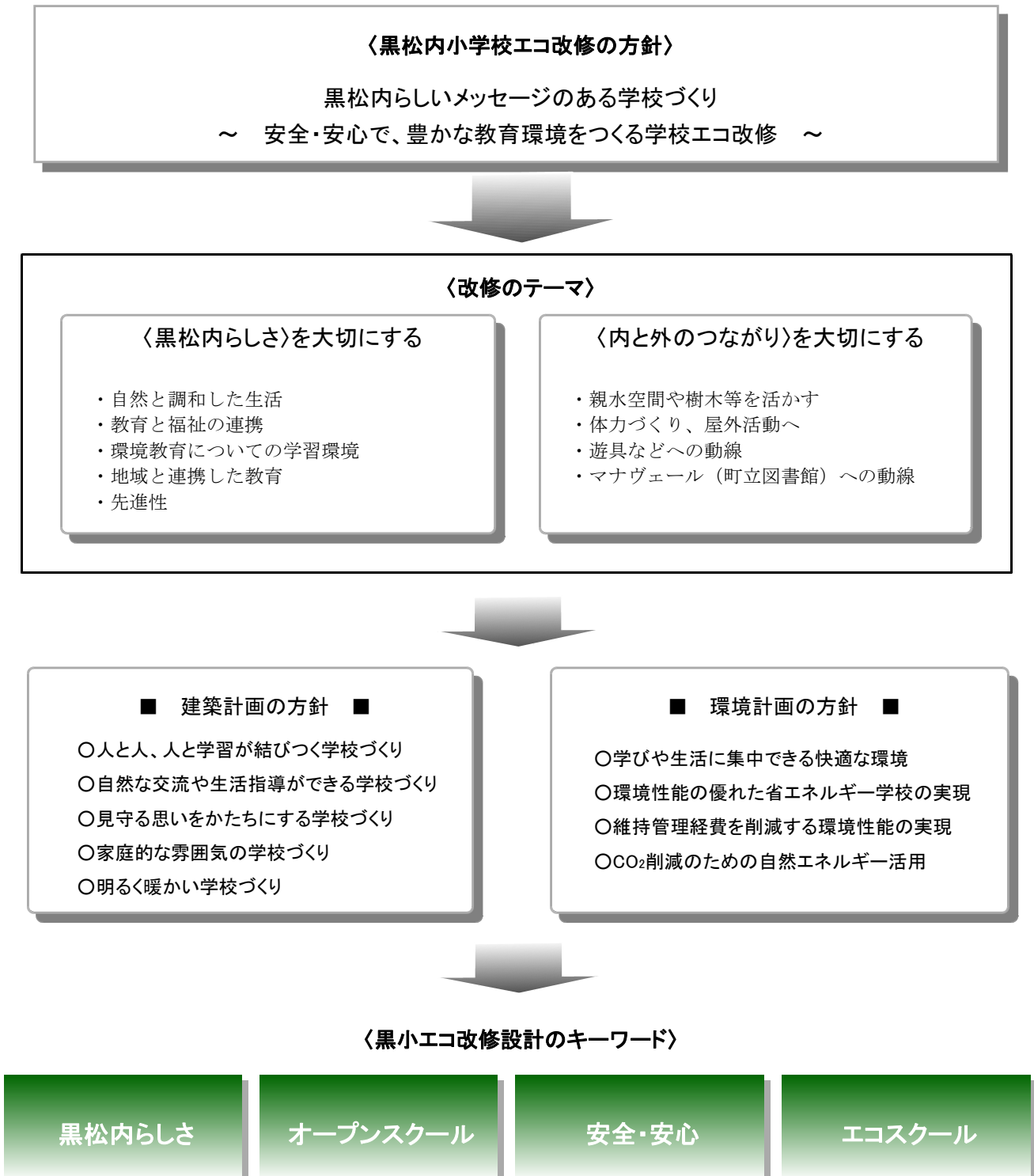


## ②黒小エコ改修の方針とテーマ

黒小エコ改修においては、既存施設を最大限に活用しエコ改修を行うことで、黒松内らしさを大切にしたい、多様な学習空間と豊かな教育環境を実現することをめざしています。

方針・テーマの具体化においては、「黒松内らしさ」「オープンスクール」「エコスクール」「安全・安心」をキーワードに設計が進められました。

### ■改修の方針とテーマ





2部 ■ エコ改修の概要 ■

## 1. 黒松内らしい特色のある学校づくり ～ 黒小オリジナルの学校改修へ ～

黒小は、マスタープランにおける協議を踏まえ、黒松内らしさや内外のつながりを大切にした特色ある学校となっています。

### ○人と人、人と学習が結びつく学校づくり

廊下間仕切りのない開放的なワンルームの学習・教育環境



学校の中心をつくり、自発的な学習を誘うメディアセンター



多様な学習方法への対応や、ゆとりをつくるワークスペースのある教室



理科室やランチルームとオープンに連続している家庭科室



### ○自然な交流や生活指導ができる学校づくり

食育を大切に、いろいろな行事にも使うことができるランチルーム



本に囲まれたDENやベンチのある1階多目的ホール  
大テーブルのある2階多目的ホール



つかず離れずの関係をつくり、アクティビティを誘発する、特徴的な“掲示板家具”



上下階の繋がりをづくり、オープンルームをやわらかく区分する“ベンチ付落下防止柵”



### ○家庭的な雰囲気、黒小オリジナルの学校づくり

木を活かした温もりを感じる内装・家具



子ども達のスケールや使い勝手に配慮した設え



地域のシンボル〈ブナ〉を活かした“ブナ足”の黒小オリジナル家具



黒小のオリジナル・ピクトサイン





○見守る思いをかたちにする学校づくり

昇降口横、学校の中心に位置するガラス張りの職員室



子ども達に近い2階サブステーション



○黒松内をイメージする学校づくり

朱太川や寺の沢川の流れをイメージしたランチルームの天井デザイン



黒松内の緑、川、森、空をイメージする水飲みのあるガラススタイル壁



○明るく暖かい、環境を身近に感じる学校づくり

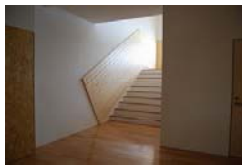
学校の明るさをつくるトップライト



2階の明るさを一階に運び、空気の流れをつくる吹き抜け



子ども達の安全を足元から守り、学校の優しさと温もりを伝える木の床組



学校改修で初めて実現した床暖房システム  
入口ホールの“床暖房展示”



LED 照明、照度センサー、人感センサー等による明るさの調整



地中熱や太陽光発電の表示と、ガラス張りの機械室



○まちづくりと調和した学校づくり

■既存学校の特徴を残しながら黒松内町景観基本方針を反映した外観計画

- ・改修前校舎の面影として残されたレンガタイルの壁
- ・黒松内町の公共施設シンボル: 緑の三角屋根
- ・景観計画指針に対応するカラー計画

■黒小エコ改修の特徴を表現する外観・外装計画

- ・グレーのガルバリウム鋼板の外断熱外装
- ・湿式外断熱の構造フレーム
- ・表現された耐震補強屋体ブレース
- ・屋体外壁の太陽光発電パネル



## 2. オープンスクールの学校づくり

### ～ 教育・学習方法の多様化や豊かな生活環境の視点からの学校改修 ～

黒小エコ改修では、教育・学習方法の多様化や豊かな教育環境の形成の視点から、改修前の中廊下型教室配置や上下階関係の閉鎖性の改善をめざし、学校が一つの大きな家の様に感じながら強い結びつきの中で自分の居場所を発見できるオープンスクールに向けた学校改修をテーマにしています。

耐震補強を考慮した上で必要最小限の耐力壁を残し、上下階の結びつきを高める吹き抜けや天空からの光を取り入れる高窓を設けることで、内部空間が開放的に連続する豊かな環境を創りだしています。

□現在そして将来を見据えた教育・学習方法の多様化に対応できる学校として

- ①児童の自発的な学習活動を促し、新たな興味を引き出すことができる多様な空間の連続性やゾーニング、フロア計画
- ②多様な学習形態や機器導入に対応可能なゆとりある教室計画や配列

□豊かな生活環境として

- ①各フロアはオープンに、上下につながり、学校全体がひとつの「家」になる空間計画
- ②機能性・耐久性・安全性を高めた環境の中で潤いや温もりある施設づくり





### ①教室と廊下の間仕切りのないワンルームのフロア構成

黒小は、間仕切りを最小限にしたオープンスクールで、各フロアをワンルームに、上下階を吹き抜け等で一体化した“大きな家”のような空間構成になっています。

昇降口ホールから中央階段から2階へ続く多目的ホールや、図書室、パソコン室等のメディアセンターが学校の中心をつくり、連続的に諸室がつながっています。

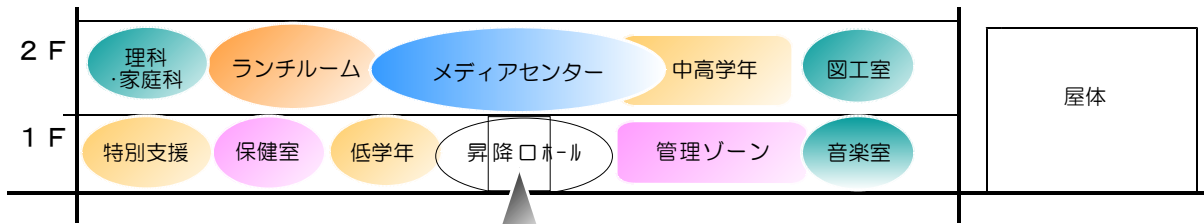
各階教室は、1階に低学年と特別支援学級、2階に中高学年教室としています。その他諸室は、昇降口や給食搬入口、屋体との関係を前提に、教室との関連から配置しています。

### ■学校の中心はホールとメディアセンター

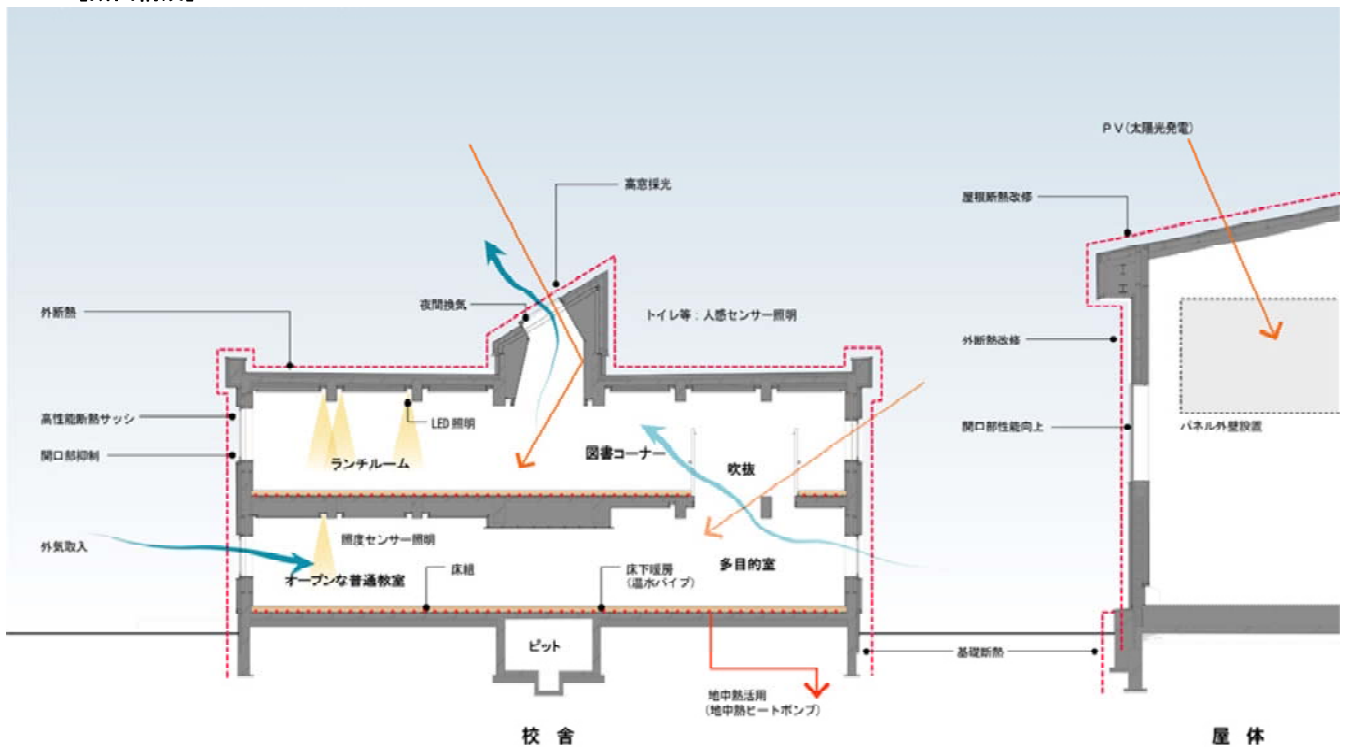
玄関昇降口は同一位置で1スパンに集約し、3つの既存階段は活用することとし、中央階段吹き抜けにエレベーター(ELV)を新設しています。

1階では昇降口ホールに隣接し一階多目的ホールやメモリアル展示コーナーを設け、2階ではELV・階段ホールに面し2階多目的ホールを設け、図書、パソコン教室が連続するメディアセンターを形成しています。メディアセンター、多目的ホールを中心とする学校構成です。

【フロア構成】



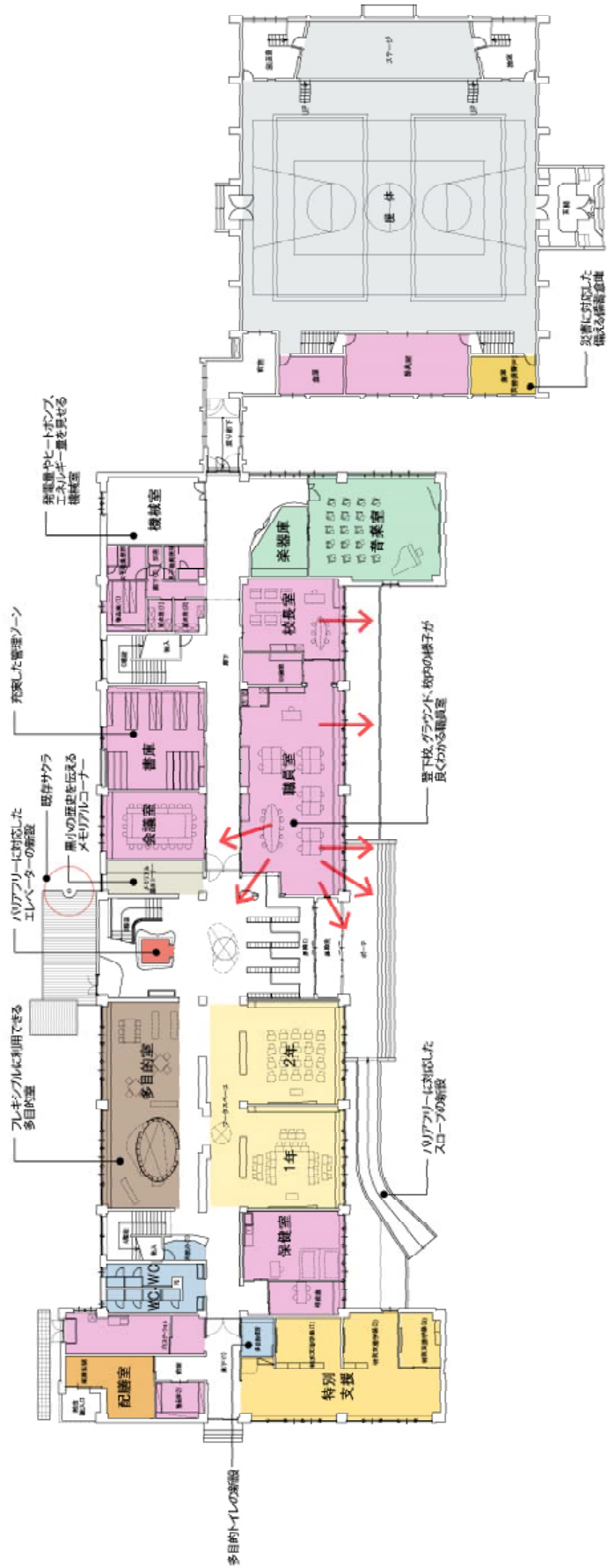
【断面構成】



## 黒松内小学校工コ改修平面図

### ■低学年、特別支援学級、職員・管理諸室で構成する1階フロア

1階は、教室を昇降口北側に集約し保健室を教室近くに、職員室・校長室等管理諸室を昇降口南側に集約し、音楽室は改修前と同じ屋体に近くに配置する平面計画です。  
保健室横に相談室を配置し、給食搬入口は改修前と同じ北側出入りとしています。



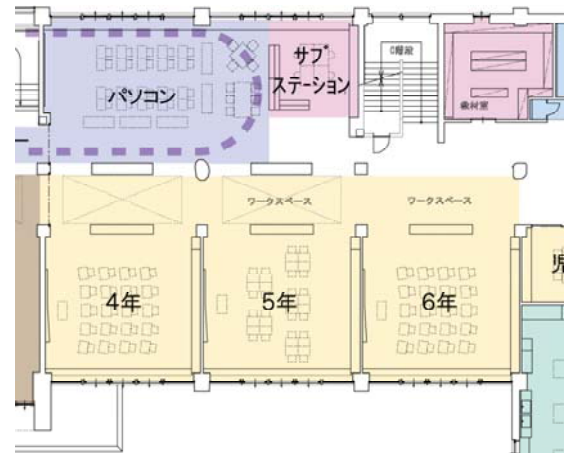


## ②広く使う、様々な使うことができる教室の構成

教室は全てオープンで、7.5 × 7.8 の基準スペースにワークスペースが付く教室ユニットを基本とすることで、様々な学習方法、スタイルにも柔軟に対応できる教室構成としています。

### ■ バランスのとれた明るさを保つ、2階中高学年教室ゾーン

- ・中高学年の2階教室は、ワークスペース上部のトップライトから光を取り入れ、二面採光とすることで、教室とワークスペース全体のバランスのとれた光環境を維持しています。

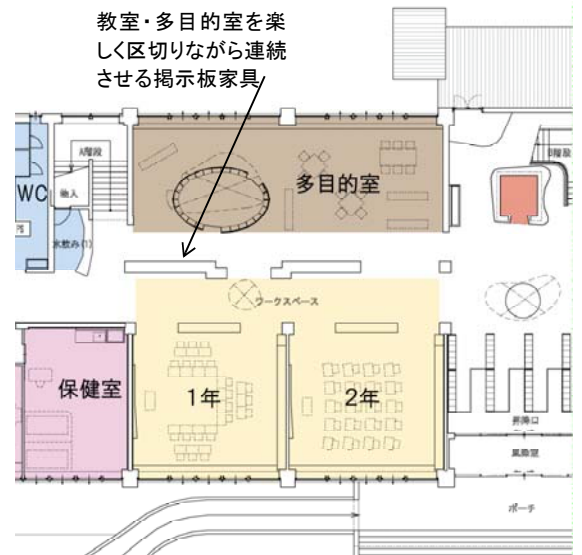


### ■ 多目的ホールと一体的に利用できる低学年教室ゾーン

- ・低学年の各教室はオープンで、多目的ホールをワークスペースとして自由に活用できる構成としています。低学年の学習や活動の内容に即した様々な対応を可能にしています。



・低学年教室・ワークスペースと一体となって活用できる1階多目的ホール



### ■ 落ち着いたひとつの空間の中で学級構成に柔軟に対応できる特別支援学級

- ・特別支援学級は保健室・多目的便所と隣接し、3つの教室と共用ワークスペースをユニットとするワンルームの構成としています。教室は北側採光で、さらに北側道路との関係をやさしくするよう視線高さまでシートを貼り、落ち着いた室内環境としています。



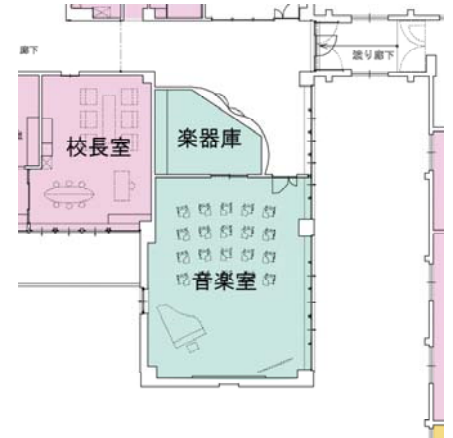


### ③周りの部屋との結びつき、様々な活用を可能にする特別教室

目的性の高い特別教室は、まわりの部屋との結びつきで様々な利用を誘発し、活動の幅を広げます。

#### ■階段教室をフラットにし様々な使い方を可能にした〈音楽室〉

- ・音楽室は、改修前の段状教室を平坦な教室に変更し、自由な教室利用を可能にしています。
- ・楽器庫は、分散していた楽器庫を集約することで、使いやすくするとともに、音楽室入り口横に配置することで、屋体への楽器搬入もスムーズにしています。



・教室出入り口近くに楽器庫

#### ■二つの学習スペースを連続させた〈理科室〉〈家庭科室〉

- ・従来は別々にあった理科室と家庭科室は、オープンに繋がった2つの学習スペースとして配置し、造付収納棚や扉付きの洗濯コーナーを設けることで、多様な利用を可能にしています。
- ・家庭科室はランチルームと一体的に利用することができ、活用の仕方は多様です。
- ・準備室も1箇所に集約することで利用効率を高めています。

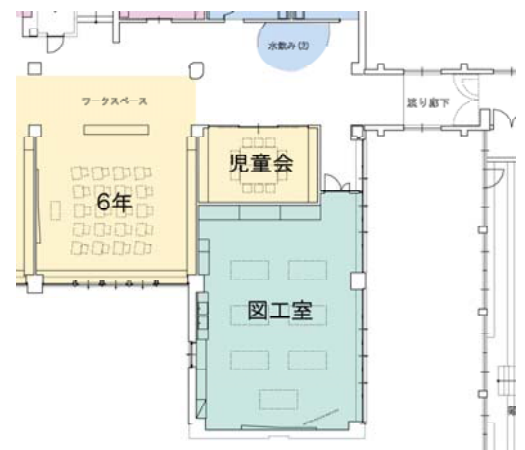


・洗濯コーナー・裏側に準備室



#### ■準備室をなくした〈図工室〉

- ・教室内に道具棚を収納することで準備室のない、オープンな図工室としています。



④特色ある学級活動を支援するメディアセンターとランチルーム・多目的ホール

従来は部屋単位で分割されていた図書室やパソコン教室は、オープンな関係として学校の中心、中央に配置し、メディアセンターとしています。学級活動や授業の内容に即して、自由に活用できるスペースです。

■学校の中心に位置することで、自然な学習を促す〈メディアセンター〉

- ・図書・パソコン・放送室・多目的ホールが連動することで、新たな活動も誘発します。



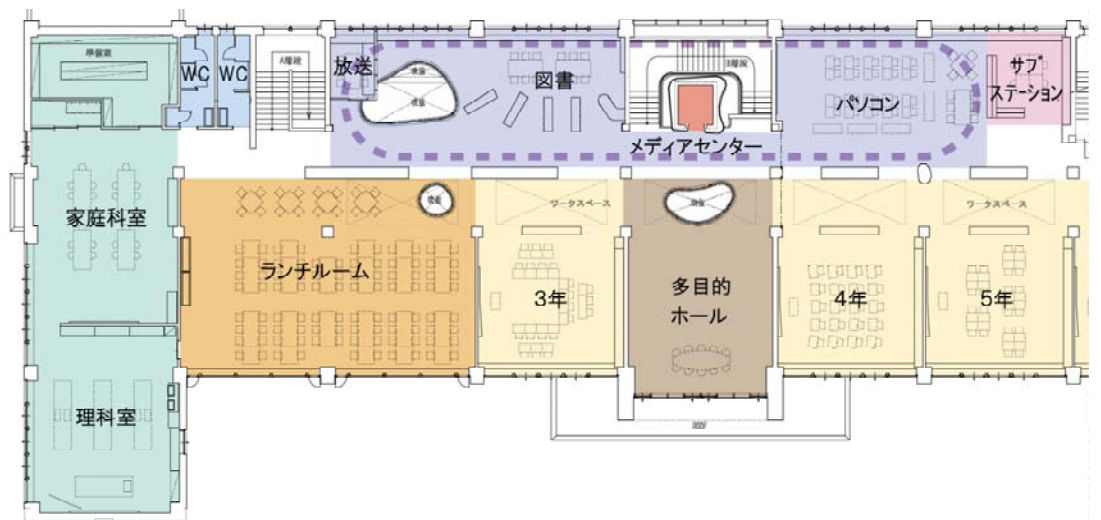
・2階図書室からランチルームの方を見る。どこにいても吹き抜けが感じられる。



・パソコン室から多目的室の方を見る



・吹き抜けに突き出している放送室



■異学年交流や食育の場、様々に利用できる〈ランチルーム〉

- ・従来は整備されていなかった「ランチルーム」を新たに整備し、交流給食や食育等に活用します。
- ・家庭科室はランチルームの利用における厨房機能に。多用途な利用・活用の仕方は多様です。



■メディアセンターと一体的に使える〈多目的ホール〉

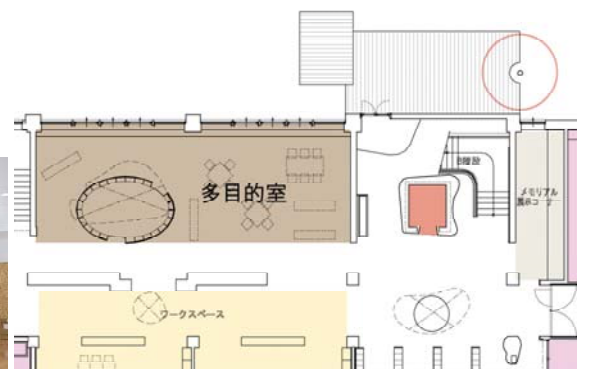
- ・調べ学習で発見したことを発表しあったり、複数学年の集会等にも活用できる多目的ホール。



・2F 多目的ホール



・1F 多目的室





⑤見守りの中心は職員室と2階サブステーション：教職員活動を支援する管理ゾーン

■2階教室に近い見守りと教員支援の〈2階サブステーション〉

- ・2階パソコン教室の南側にサブステーションを設けています。中高学年授業のための共用の準備スペースとして利用できます。休み時間も、2階の子ども達を自然に見守ることができます。



■学校全体の中心に位置し、登下校やグラウンドの様子を見守る職員室・校長室

- ・昇降口南側に職員室を隣接させ、学校全体を見渡すことができるガラス張りの職員室としています。
- ・校長室は、職員室とガラス張りのオープンな関係で、打合せスペースがあります。
- ・職員室には、給湯室と印刷室が一体に配置されています。

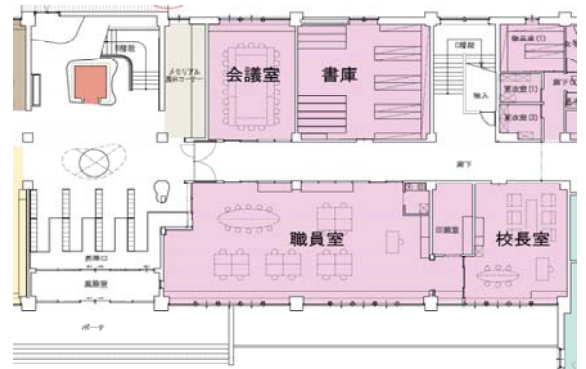


・職員室

・校長室

■コンパクトな管理ゾーン構成

- ・管理諸室は職員室・校長室近くに集約しています。
- ・専用会議室は地域やPTAの役員会などにも利用できます。
- ・書庫には可動書架や棚を設け、将来を考慮した収納スペースになっています。
- ・教員ロッカーと便所は、隣接した配置となっています。
- ・屋体の専用利用や地域開放時における対応として、校舎と区分するシャッターを設け、教職員便所や水飲み利用を可能にしています。



・昇降口ホールから管理ゾーンを見る



・専用会議室



・書庫

## ⑥ アクティビティを誘発するオープンスクール、ワンルームの仕掛けづくり

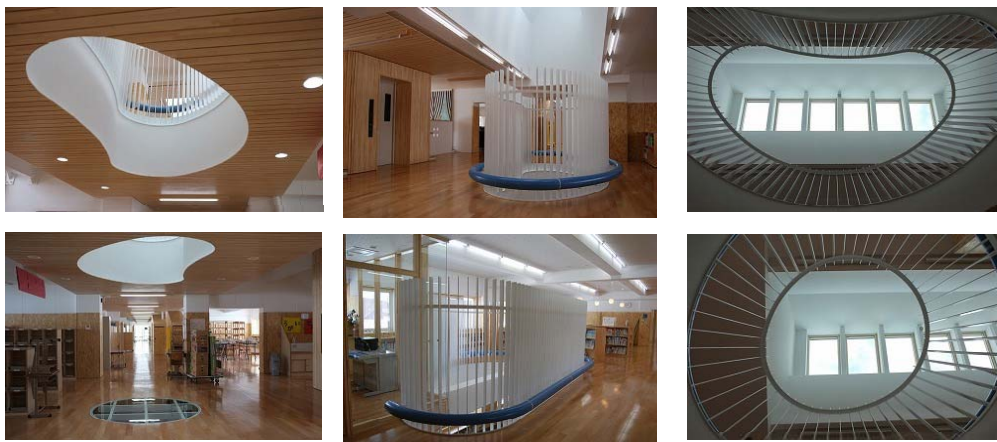
ただ解放されただけのオープンスクールや、ただ仕切りがなくなっただけのワンルームはかえって、使いづらく、拠り所のない学校になります。様々な学習方法や子供たちのアクティビティを誘発する、黒小ならではの仕掛けづくりがちりばめられています。

～子ども達の居場所をつくる仕掛けづくり～

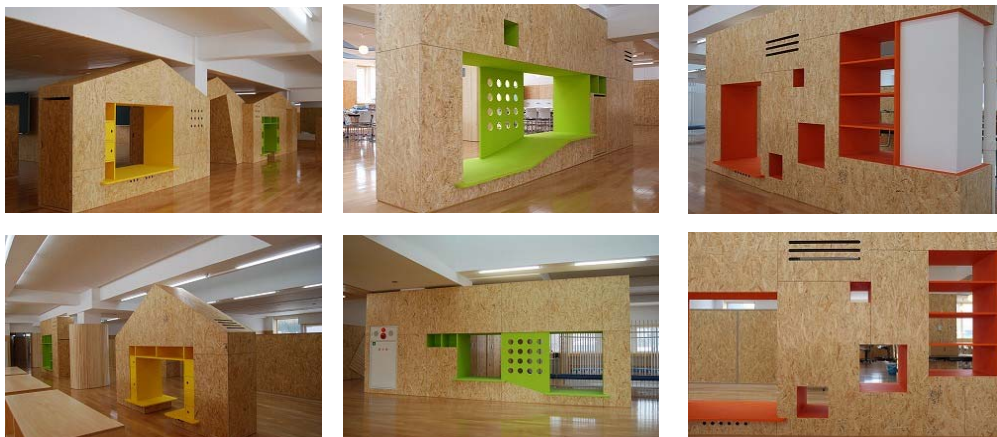
- ・子ども達を包み込む
- ・子ども達が生き生きする
- ・子ども達が自分の居場所を発見する

優しく守る木の温もりがあるインテリアの中で、アクティビティを誘発する刺激的な仕掛けや家具がある学校づくりです。

### ■ 1階と2階をつなぎ、光と風の流れをつくる 吹き抜けとベンチ付柵



### ■ スペースを優しく区切り、空間に変化をつくる くぐり抜けもできる掲示板家具



### ■ 子ども達がお気に入りを発見できる ブナの足の黒小オリジナル家具





### 3. 安全・安心の学校づくり ～ 耐震補強とユニバーサルデザイン ～

耐震改修による耐震性を向上し、学校生活における衛生及び機能性を改善するとともに災害時における避難施設としての機能を備えています。

防災を考慮したユニバーサルデザインスクールとすることで、学校の安全・地域の安心をつくる学校づくりとしています。

#### ①荷重低減と耐震壁設置による耐震補強

- ・校舎棟は、間仕切り CB 壁撤去や吹き抜け・トップライトスラブ開口などにより荷重低減を図るとともに、学校のオープン化に対応した必要最小限の耐力壁新設・補強により、新耐震基準に対応した耐震性能を確保しています。
- ・屋体は、壁及び天井のブレース補強により、必要な耐震性能を確保しています。



(耐震補強設計の概要は、別冊参考資料「黒小耐震補強設計の概要」にまとめています。)

#### ②ユニバーサルデザインの学校づくり

- ・玄関ポーチへのスロープやエレベーターの設置。バリアフリーに配慮した設計としています。
- ・給食の搬出入は、従来ゴミ搬出と同じ動線であった状況を改善し、専用の給食搬入口と配膳室を新設しています。
- ・2階への配膳は、従前のダムウェーター利用から、エレベーター利用に変更しています。



#### ③災害時に対応できる備え

- ・黒小は災害避難施設に指定され、災害時利用が想定されます。災害備蓄として、屋体には備蓄庫を整備しています。
- ・災害時の電力を確保するため、太陽光発電利用を可能とする切り替え装備をしています。

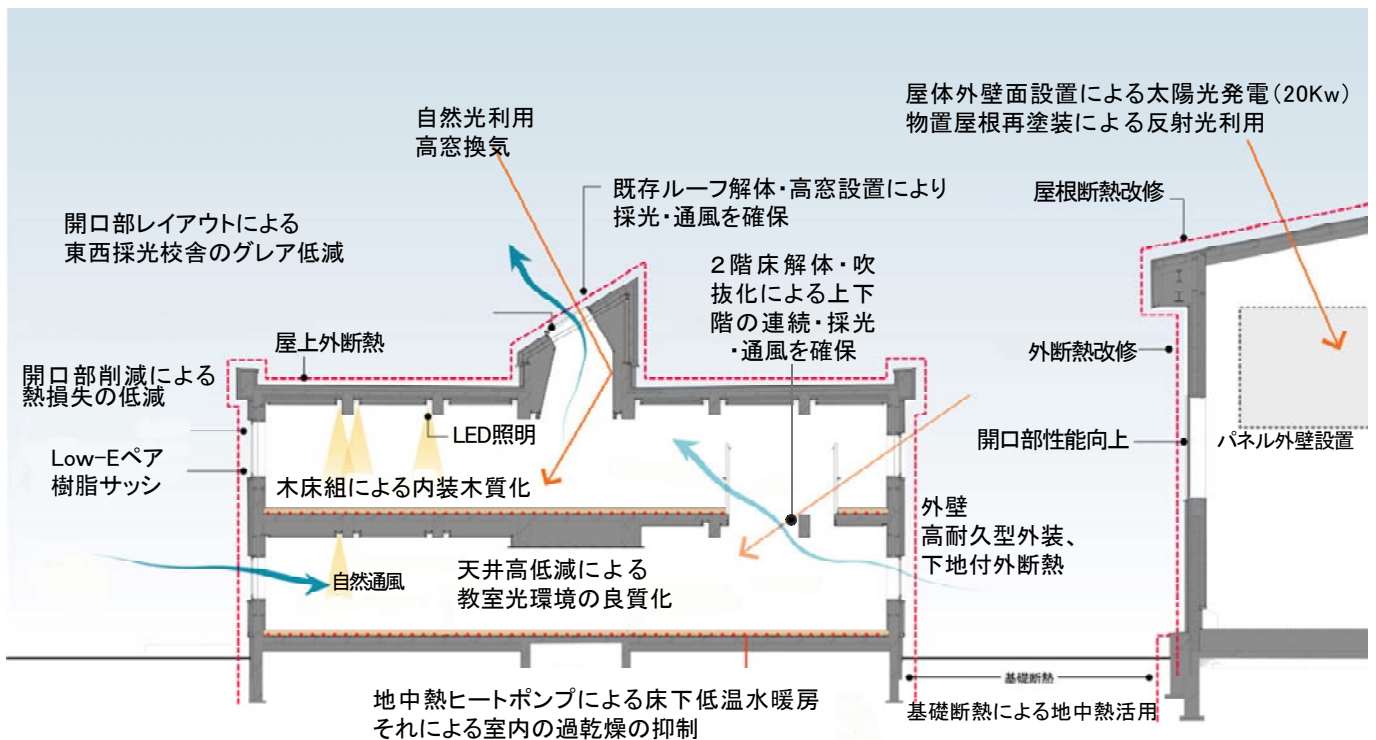
## 4. エコスクールの学校づくり

### ～ 積極的に自然エネルギーを活用するエコロジカルコンセプト ～

オープンスクールの学校改修を、エコに実現することが、黒松内小学校エコ改修のもう一つのテーマです。北国の気候風土の中で、オープンスクールを実現するためには、学校のどこでも、学校がいつでも、快適な学習・生活環境であることが前提であり、環境に配慮したエコスクールであることが新しい魅力となります。

黒松内小学校エコ改修においては、黒松内中学校エコ改修において実現したパッシブ的手法を主体としたエコスクールと敢えて異なる〈積極的に自然エネルギーを活用するエコロジカルコンセプト〉を導入することで、黒松内町における教育環境において小中一貫での様々な環境教育を実践できることと、運用エネルギーコストを最小化することをねらいとしています。

(環境計画の詳細は、設計において委託研究として実施した「黒松内小学校エコ改修に関する環境設計情報の構築(2013年3月報告書：地方独立行政法人北海道総合研究機構建築研究本部北方建築総合研究所)」(別冊参考資料)にまとめています。)



## ①学びや生活に集中できるオープンスクールの省エネ環境

黒小エコ改修では、外断熱を基本に、熱環境の分布や開口部のあり方、光の取り入れ方や風の流れかた等を丁寧に検討し、小さな技術と工夫を重ね合わせることで効果的な省エネルギーを実現しています。

### ■どこでも暖かい学校づくり

- ・建物の外壁、窓、屋上などの断熱性能を向上することで、省エネと安定した温熱環境を実現しています。

外壁・屋上外断熱、基礎断熱による熱損失低減



面積の削減と断熱性能向上により熱損失を抑制した開口部デザイン



- ・暖房設備は従来学校改修では実施されてこなかった床暖房を実現しています。低温水の床暖房システムとすることで、地中熱ヒートポンプの効率的な運転を実現するとともに適度な温湿度環境を実現します。

ヒートポンプを効率的に活用できる低温水床暖房システム  
冬季の過乾燥を防ぐ低温水床暖房



### ■優しい光の環境づくりとコントロール

- ・東西採光の学校計画のため、東西開口部の位置や大きさを変更することで眩しさや反射（グレア）を改善し、トップライトからの採光を取り入れることで明るい室内と輝度バランスの良好な光環境を実現しています。

開口面積を抑制しグレアを改善した、凹形状の東西開口部デザイン



奥行きのある校舎中央に明るさをつくるトップライト



照明コストを削減する LED 照明の採用



教室への照度センサーや便所等への人感センサー設置等による照明費用の削減



### ■優しい風が流れる学校づくり

- ・オープンで上下階に繋がる大きな空間の中で、ゆっくりとした優しい風がながれる心地よさの環境を実現しています。

：小さく開き、優しい風を取り入れるエコウインドウ

：ナイトバージで機能するハイサイドライト

## ②創るエネルギーとしての自然エネルギー活用

CO<sub>2</sub> 削減のための自然エネルギー活用として地中熱ヒートポンプと太陽光発電パネルを採用しています。

### ■グラウンドの地下80mの地中熱を利用するヒートポンプ

- ・地中熱を活用したヒートポンプとすることで、安定した熱供給を図り、暖房費削減を実現する。

校舎暖房のすべてを担う、地中熱ヒートポンプの採用

- ：地中熱を採熱する80m36本のボアホール
- ：電力消費の小さな地中熱ヒートポンプ



### ■屋体壁面を利用した太陽光発電パネル

- ・南面する屋体の外壁面に太陽光発電パネルを取り付けることで、日中の必要電力を確保するとともに、災害時の電源確保にも機能させる。

日中の使用電力を補い、災害時にも利用可能な太陽光発電

- ：冬季の雪面反射効果も考慮した壁面設置の太陽光発電パネル

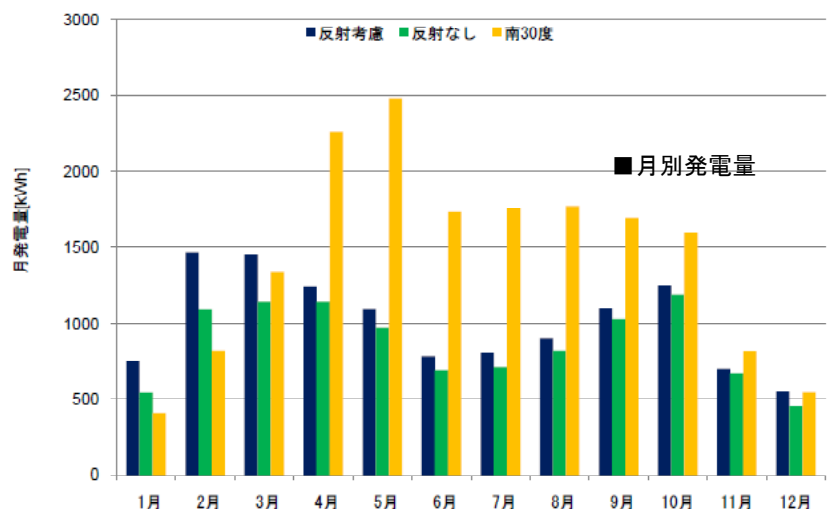


### \*なぜ、黒小では太陽光パネルが壁付き？

太陽光パネルの設置にあたっては、積雪の影響を考慮し、南面する屋体の壁面を利用し設置しています。設置する場所や取り付け方の検討として、垂直面と南向き勾配 30 度の場合の比較検討を行っています。

発電量試算では、夏季の月別発電量は勾配 30 度設置の方が多く、暖房による電力消費が多い冬期間は雪面反射が期待される垂直面設置の方が発電量は多くなっています。(図 1 グラフ参照)

4～6月にかけて霧が多く発生する黒松内の気候を考慮すると、垂直面設置は有効な手段であることから、積雪の心配がなく、冬季間の発電効果が期待される壁面設置としています。





### ③見えるエコスクール：設備・エネルギーの見える化

エコスクールは、身近にする子供たちや先生方にとっての環境やエネルギーについての理解を深め、自発的で自然な当たり前のこととして環境コントロールに取り組むことが大切です。

黒小は、学校自体も環境教材として、黒小のエネルギーや設備システムを見える化しています。

#### ■見える機械室

機械室はガラス張りになっています。通常目にする事のない建物の心臓部を身近なものにしています。

機械室内の暖房設備系配管は赤色に、給水系は青色に、排水系は白色に塗り分けられ、中央にはヒートポンプが配置され、廊下側足元の床配管ヘッダー等をガラス越しに見ることができます。

廊下に面しては、表示モニターが設置され、地中熱ヒートポンプによるエネルギー量と太陽光発電発電による発電量が表示され、環境教材としても利用できます。



#### ■見える床暖房システム

黒小の昇降口ホールの中央吹き抜け下の床は、円形の硝子になっています。格子フレーム下、青く塗られた床の上に赤い温水パイプが流れています。

床暖房システムを紹介する展示です。



#### ■見える地中熱採熱配管(ボアホール)システム

地中熱を採熱する 80m、36本のボアホールは、グラウンドに埋められ、渡廊下下部から機械室のヒートポンプにつながっています。

地中熱採熱システムを機械室のモニター表示するとともに、屋体横に採熱管を通る不凍液の流れを観察できる、観察ボックスを設けています。



#### ■見える太陽光発電パネル

太陽光発電パネルは、屋体の南面外壁に設置し、子供たち目線で観察できる位置となっています。

積雪期には反射が期待される壁面設置の、雪がない時期における反射効果を期待するため、屋体南側にある物置屋上塗装を銀色に改修しています。



■ 黒松内小学校エコ改修 校舎・屋体工事 データ ■

所在地 北海道黒松内町黒松内 357-1

主要用途 小学校

規模

建築面積：1,402.65m<sup>2</sup>

延床面積：校舎：2,788.10m<sup>2</sup>／屋体：749.16m<sup>2</sup>／渡り廊下：32.35m<sup>2</sup>

階数：地上2階

寸法

階高／1、2階 3,400 mm

天井高／普通教室：2,600 mm 特別教室：2,900 mm

主なスパン／7,500 mm×7,800 mm

構造

校舎：鉄筋コンクリート造 耐震補強（間仕切CB撤去及び吹抜荷重低減＋耐震壁補強）

屋体：鉄骨造 耐震補強（屋根及び壁ブレース補強）

設備

環境配慮技術

地中熱ヒートポンプ（ボアホール 80 m×36 本）〈日伸テクノ〉、太陽光発電 20kw（屋体壁面）〈三菱〉

空調設備

暖房／校舎：床下温水床暖房、屋体：電気暖房（既設と同様）

換気／第3種 換気方式

熱源／電気、地中熱

衛生設備

給水／直圧給水

給湯／個別電気給湯

排水／下水道方式

電気設備

受電方式／高圧受電 三相3線 6600V

設備容量／180kVA（業務用）、200kVA（融雪）

契約電力／32kW（業務用）、157kW（融雪）、2013年5月時

予備電源／災害時は体育館用として発電機接続用端子を屋外キュービクルに設置

防災設備

消火／屋内消火栓設備・粉末消火器

排煙／自然排煙

昇降機

人荷共用車椅子兼用エレベーター（機械室レス 11人乗り 60m/min）1台

## 外部仕上げ

---

### 校舎

- 屋根 外断熱改修シート防水（屋上）、ガルバリウム鋼板 t=0.4(塔屋・トップライト)  
外壁 下地付き断熱ボード+ガルバリウム鋼板 t=0.4 リブ加工縦張、湿式外断熱有機プラスター塗  
開口部 アルミサッシ  
サッシ 樹脂製断熱サッシ、一部アルミ製断熱サッシ、アルミカバー付き木製サッシ〈マップ〉  
ガラス Low-E 複層ガラス（アルゴンガス入り）

### 屋体

- 屋根 既存屋根板金上に、カラーガルバリウム鋼板 t=0.4 瓦棒葺き  
外壁 既存外壁上に、外断熱+ガルバリウム鋼板 t=0.4 リブ加工縦張（上部）、t=0.8 角波折板（下部）  
サッシ 樹脂製断熱サッシ+ Low-E 複層ガラス（アルゴンガス入り）、内窓樹脂製断熱サッシ（既存アルミサッシ部）

## 内部仕上げ

---

### 校舎

- 床 複合フローリング t=12 / 長尺ビニールシート t=2.0（水回り）  
壁 OSB 合板 t=9 素地 / シナベニア t=5.5 WEP  
天井 岩綿吸音板 t=9 PB t=9.5(捨張) / 既存コンクリート打放しのまま  
家具 オリジナルデザイン家具〈デザインワークショップ〉、造作家具〈一貫堂〉  
ブラインド 木製ブラインド〈タチカワ〉

### 屋体

- 床 既存フローリング研磨再塗装仕上げ  
壁 腰壁 OSB 合板 t=9、既存壁 WEP  
天井 耐震補強ブレース、鉄骨再塗装

## 工程

---

- 設計期間：平成24年3月～24年6月  
施工期間：平成24年8月～25年2月

## 工事費

---

### 校舎

建築工事：369,000,000円 / 電気設備工事：80,000,000円 / 機械設備工事：135,000,000円

### 屋体

建築工事：68,000,000円 / 電気設備工事：29,000,000円 / 機械設備工事：7,800,000円

## 施工

---

### 校舎

- 建築主体：田中組・木村建設組特定建設工事共同企業体  
電気設備：三共電気・黒松内電工社特定共同企業体  
機械設備：朝日工業社・佐々木配管特定共同企業体

### 屋体

- 建築主体：草別・久光特定建設工事共同企業体  
電気設備：ドウデン・伊藤電業所特定共同企業体  
機械設備：株式会社 進栄

平成 25 年（2013） 6 月編集