



冷涼な空間は特別教室と接続する地域住民が集うオープンスペースとなる



仙台市の戦略に基づいた緑化強化地域となる

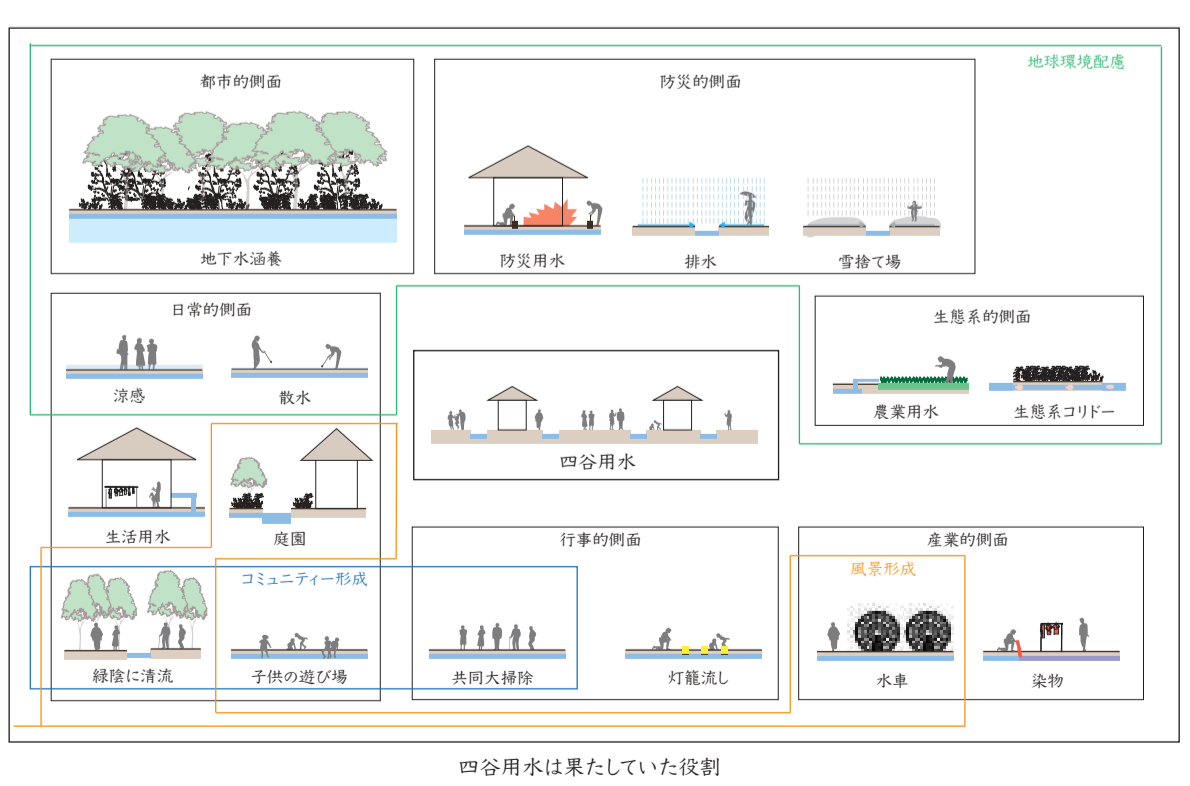
# 久遠の記憶 - 紡ぐ都市の原風景 -

## 01. 失われゆく記憶「四谷用水」

かつて仙台北町を流れ「杜の都仙台」を形成した近代化遺産「四谷用水」。生活の一部として人々に溶け込んでいた用水は、今では本流を除いた大部分が暗渠となり人々の記憶から消えかかっている。仙台市は「杜の都」として周知されているが、その認知は定評通りの並木道を象徴とする断片的なものに過ぎず、俯瞰して見ると仙台市は日本にありふれた都市ではない。本設計では小学校という学びの場に仙台市の特性を形成していた四谷用水の復興と建築空間の関係性を計画することにより、四谷用水の記憶が後世にまで引き継がれることを目的とする。本敷地は四谷用水本流に近接、またかつての第二支流に隣接しているため四谷用水との関連が深い敷地と言える。また仙台市中心市街地と周辺市街地の境界に位置しており交通量の多い敷地である。人通りも多く、現在文化施設が併設されており、「水」の都の周知と人々の交流のためのHabのような役割も期待できる。



## 02. 復興する「水の都仙台」



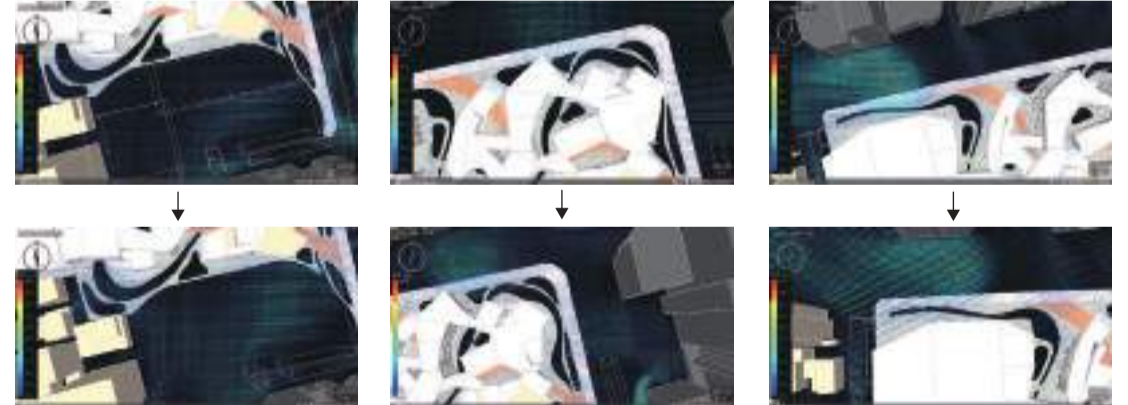
現実に現存する本流から管渠を直筒に設けるのは困難である。よって本提案では直接導水するのではなく四谷用水が果たしていた役割の枠組みを捉え、新たな技術を採用して現代版の水環境として復興を行う。上図から「インフラの負担を軽減する水循環システムとして役割」「生態系の集合地点としての役割」の2つを四谷用水のまたる役割と捉える。前者では水循環の中で「浸透・蒸発」などの自然に対する水の振る舞い、「氧化熱・放射冷房」などの環境に対する振る舞い、「中水・災害時利用」などを雨水貯水を元来实现することでインフラ負担を軽減する現代的なシステムの構築を行う。後者は人間、植物、虫、鳥などが快適に共存する緑・水系と、そこから緩やかに繋がる地域の結節点としての空間を構築する。

## 03. 敷地分析と植栽配置検討

現地解析から環境特性を読み取り、基本ボリュームと通風の計画を立てる。また通風計画に適合する、既存植生を生かした植栽計画を行う。

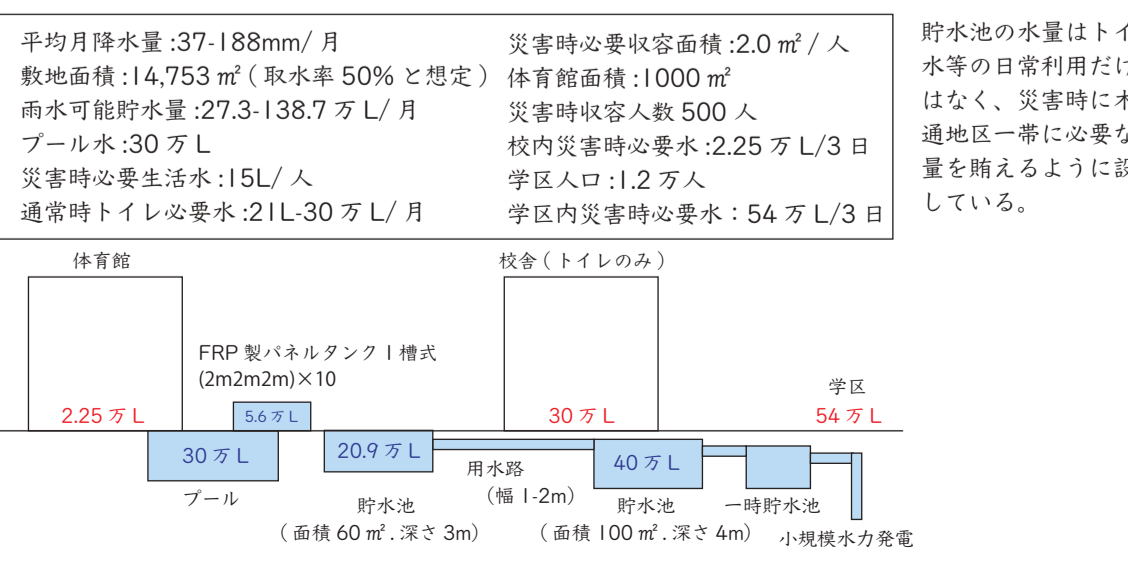


夏季は南面建物からの吹き下ろしによる南西からの通風を主に考え、これを取り込む計画を行う。南東からの風は大通りを通り汚染物質を多く含んでいると考えられるため植栽によって防ぐ計画を行う。



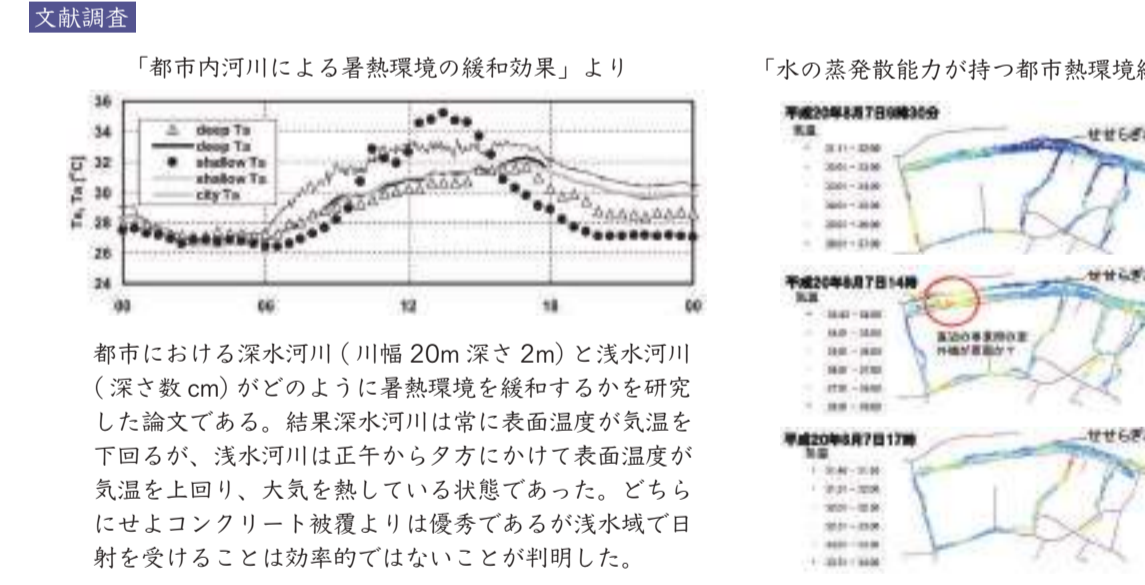
植栽により敷地内の通風は変化するため最初に効率的な植栽配置を検討した。初期計画では根拠を持った植栽計画がなされていない。対象敷地は木町通り小学校敷地と北三番町公園の複合敷地であるため、公園の既存の植栽をどのように利用するかが問題である。植栽計画は上記分析に適合させつつ「仙台市生物多様性地域戦略」に基づき行う。詳しくは平面図に記載する。

## 04. 貯水量計算



## 05. 水路配置と建物通風検討（気化の環境利用）

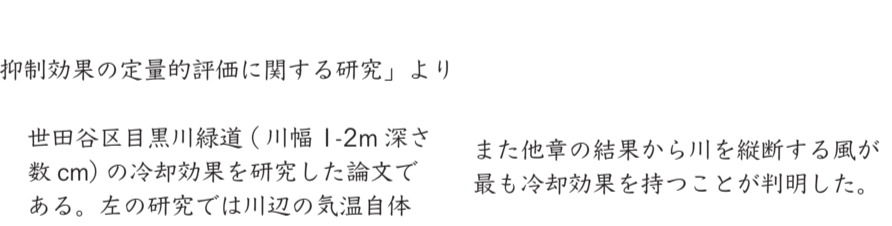
文献から環境装置としての水路配置をリサーチし、風解析を用い建物と水路の適切な関係性を導く。



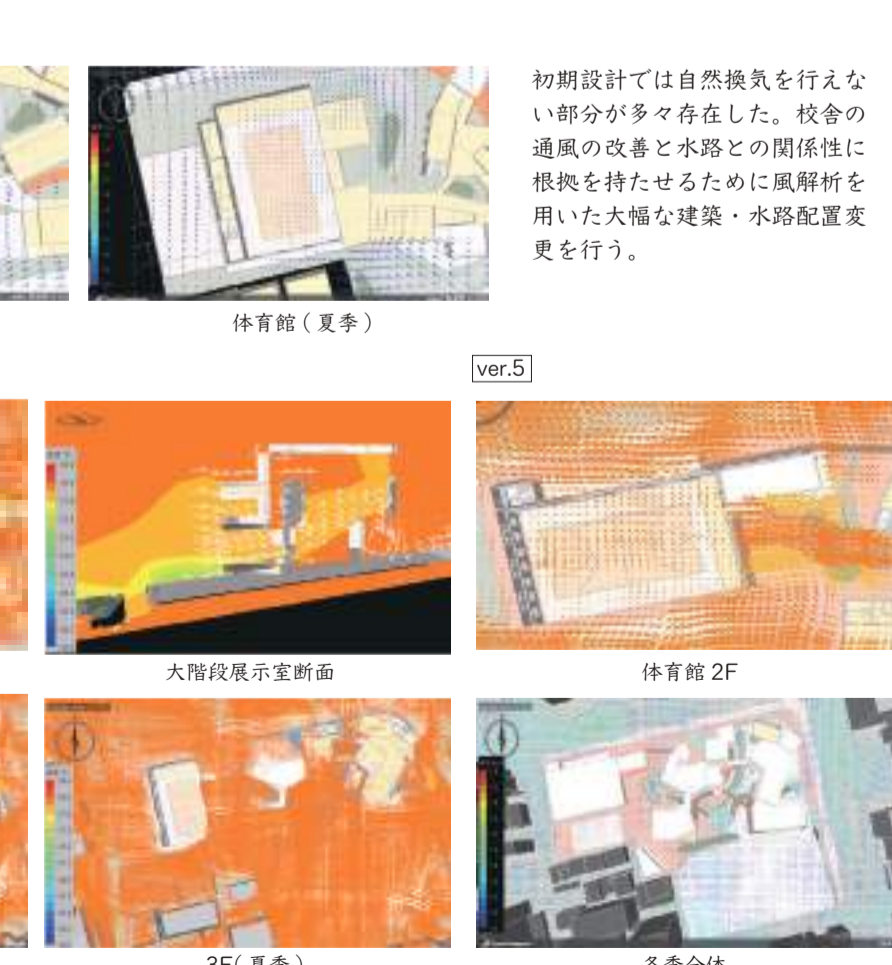
水路表面温度を3度で設定し蒸発により冷やされた空気を十分に取り込めるように外形を計画する。また内部はL字壁を用いることで内外を緩やかに繋げ、通風改善と共に、多様なコミュニケーションが生まれるような空間として再計画する。

## 06. 水を利用した効率的な設備計画とエネルギー計算

文献から想定した水を利用した設備計画を行う。温熱解析を用い使用量と削減エネルギーの計算を行う。



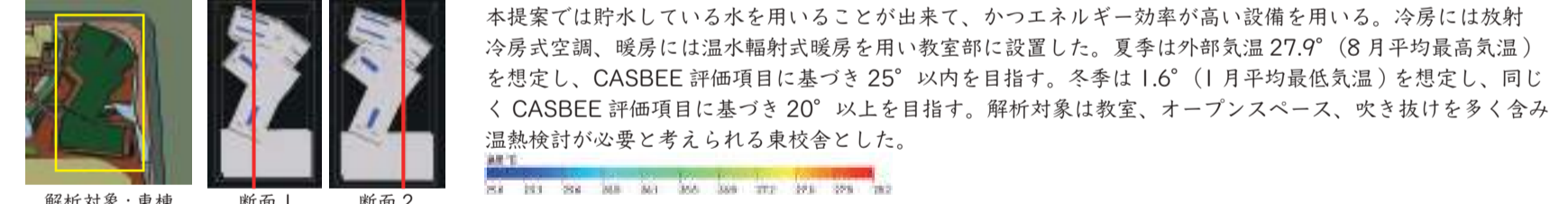
また他章の結果から川を縦断する風が最も冷却効果が大きいことが判明した。



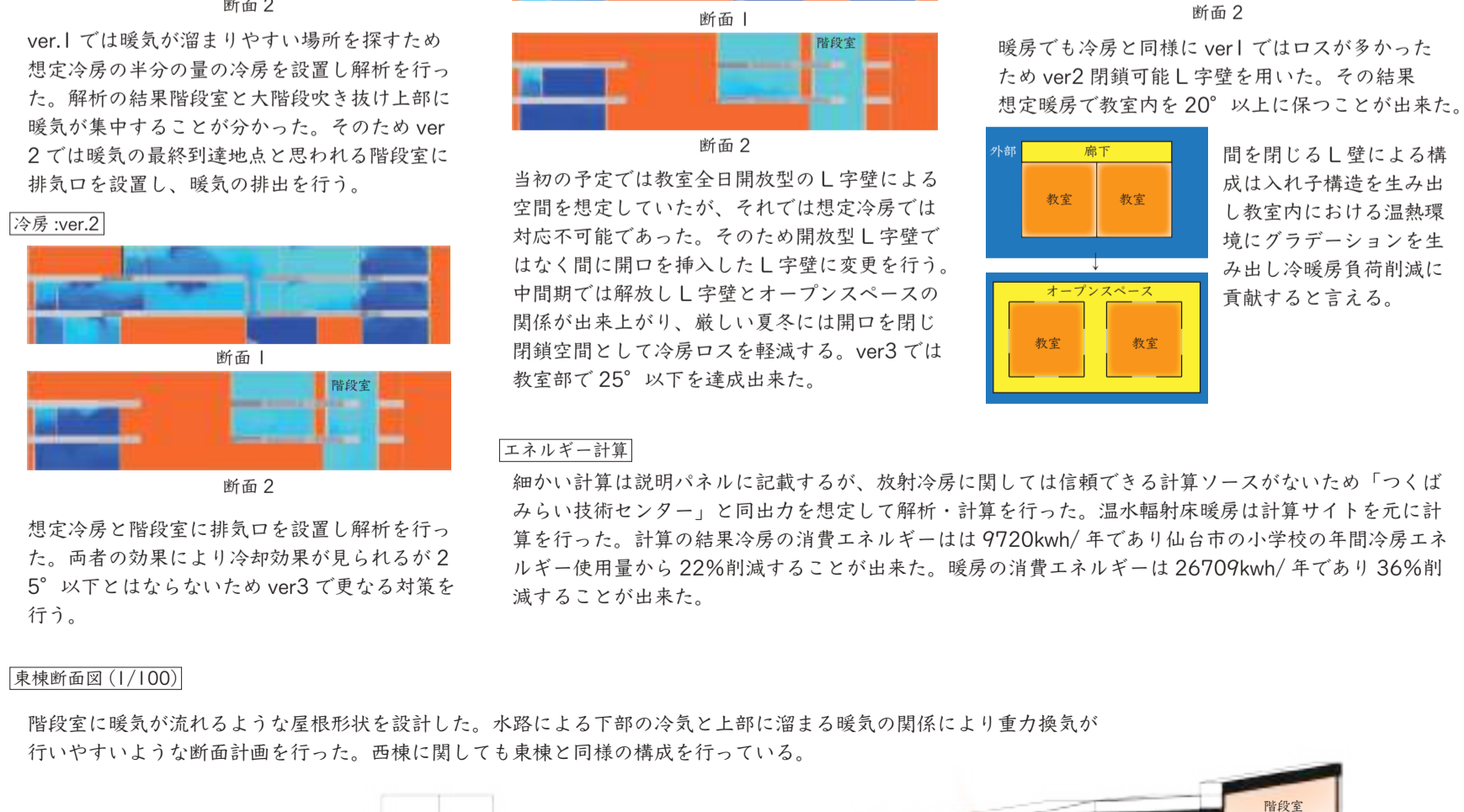
最終案では体育館の向きを横向きに変更した。その結果夏季の通風を確保すると共に冬の卓越風を防ぐ効果も確認することが出来た。

## 06. 水を利用した効率的な設備計画とエネルギー計算

文献から想定した水を利用した設備計画を行う。温熱解析を用い使用量と削減エネルギーの計算を行う。



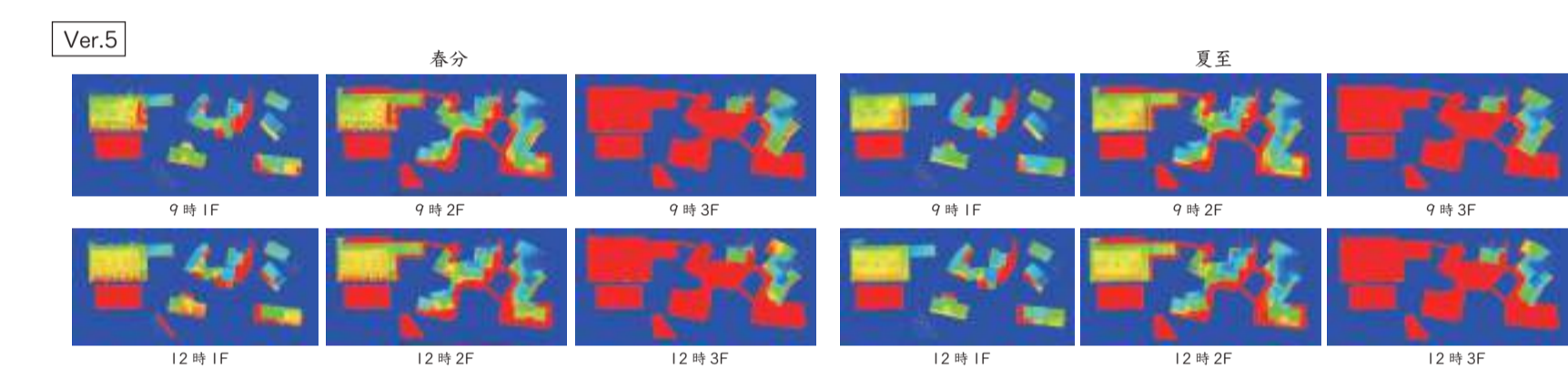
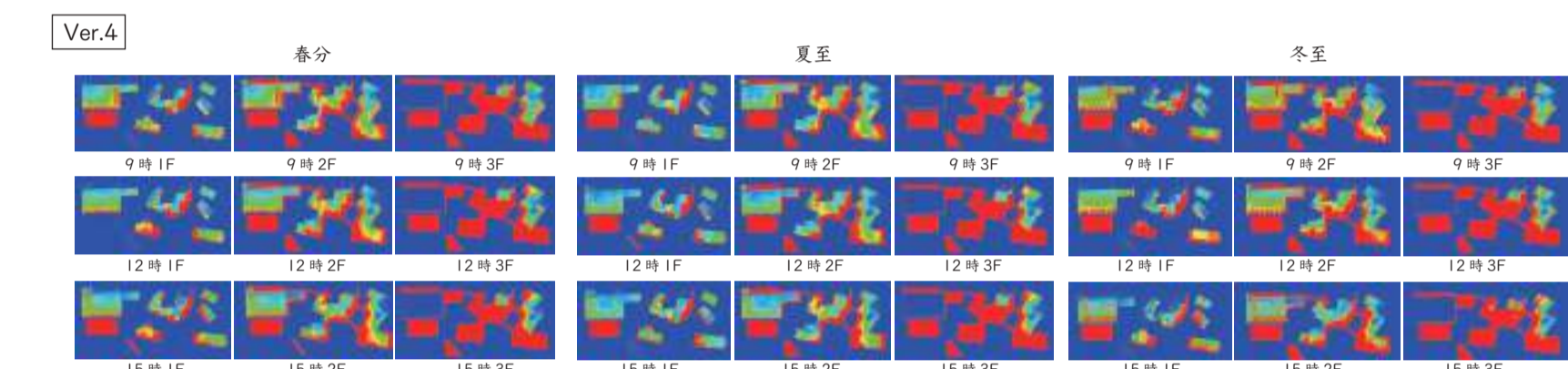
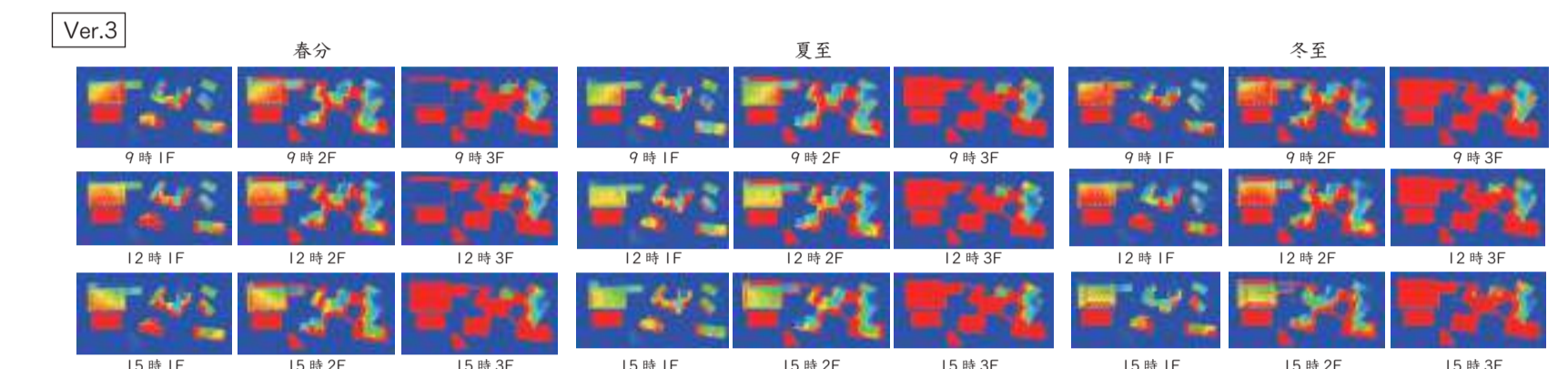
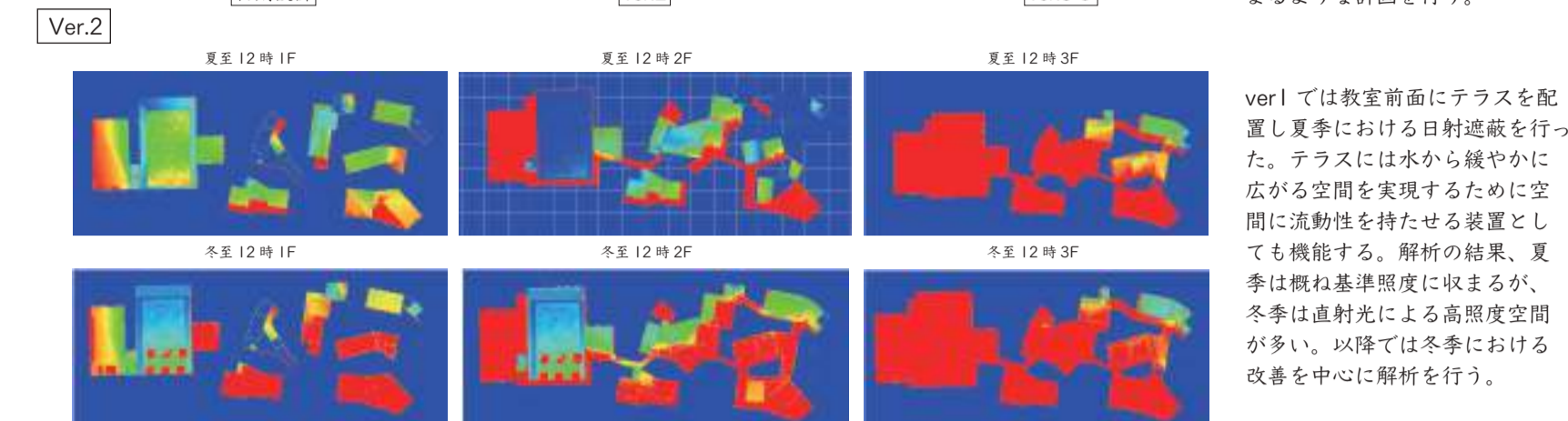
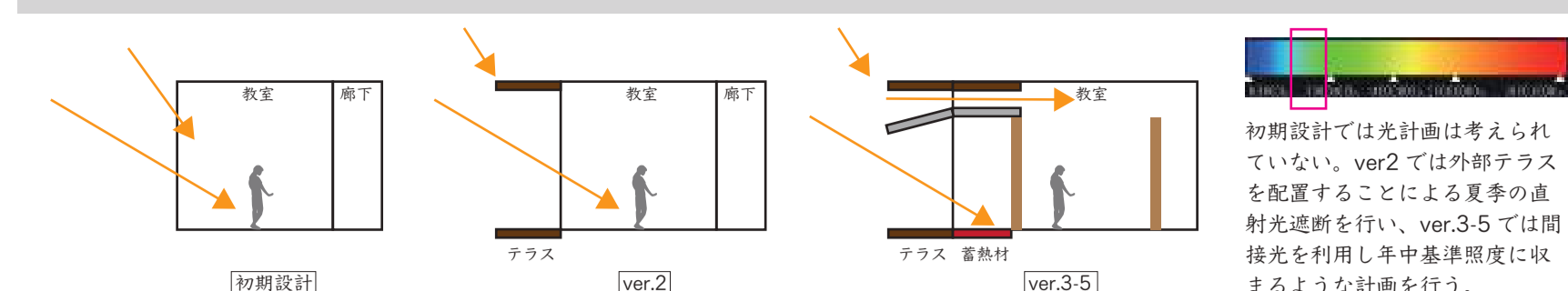
また他章の結果から川を縦断する風が最も冷却効果が大きいことが判明した。



最終案では体育館の向きを横向きに変更した。その結果夏季の通風を確保すると共に冬の卓越風を防ぐ効果も確認することが出来た。

# 07. 昼光利用計画とエネルギー計算

光ダクト利用を中心とする反射光利用による照明負荷削減計画を行う。小学校教室の基準照度 500-750 Lx に収まるような自然光の計画を行う。



初期設計では光計画は考えられていない。ver2では外部テラスを配置することによる夏季の直射光遮断を行い、ver3-5では間接光を利用し年中基準照度に収まるような計画を行う。

ver1では教室前面にテラスを配置し夏季における日射遮断を行った。テラスには水から緩やかに広がる空間を実現するために空間に流動性を持たせる装置としても機能する。解析の結果、夏季は概ね基準照度に収まるが、冬季は直射光による高照度空間が多い。以降では冬季における改善を中心に解析を行う。

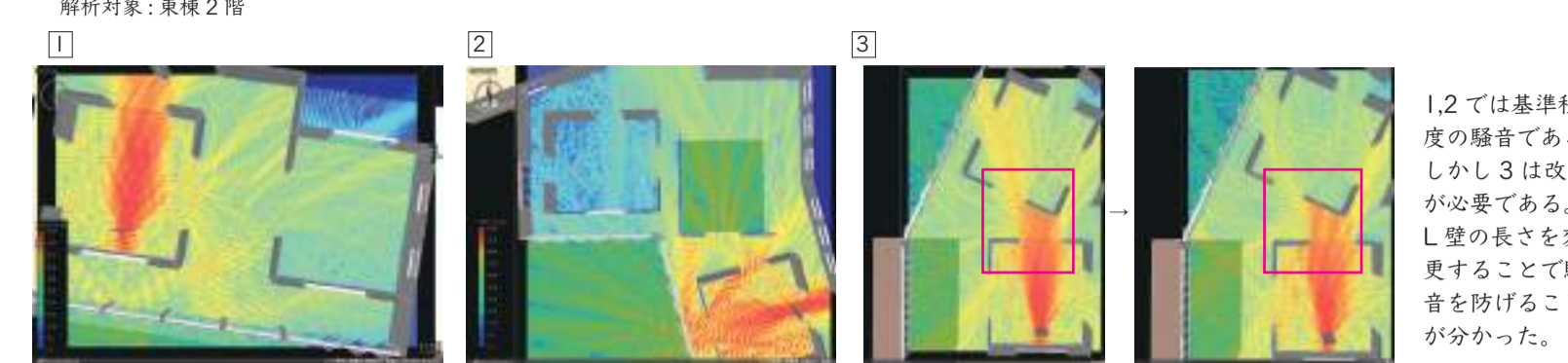
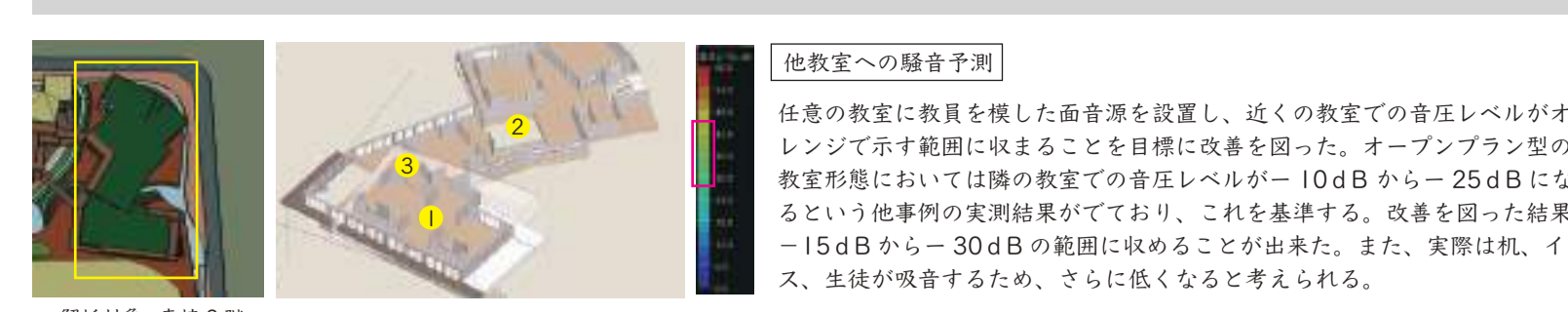
ver3からver5まではテラス形状、光ダクト形状、設置位置などの変更を行い改善を目指した。また冬季の高照度部分には熱線吸収ペアガラスを用いている。その結果、春分、夏至、秋分においては3つの時間帯において、全教室概ね基準照度に収まるよう計画することが出来た。また冬季においても一部で高照度空間が見られるが、前面に中間領域を設けることによって初期案に比べると大幅に改善することが出来た。校舎北東部に関しては光を獲得しづらいため理科室、視聴覚室、PC室など直射日光を嫌う教室群を配置している。総じて全季節の全時間帯において自然光のみで基準照度を満たす採光計画を行うことが出来たため、照明エネルギー負荷削減が期待できる。

詳しい計算は説明パネルに記述するが解析結果を元に教室ごとに人口照明必要時間を導き、照明エネルギー消費を計算すると、仙台市の小学校の年間照明消費エネルギーから45%削減することが出来た。



# 08. 音響解析を主とするオープンスペース計画

音響解析を用い授業音の他教室への影響を予測し改善を行う。また音響、風、光解析の結果から特色のあるオープンスペースを計画する。



オープンスペース計画 各ゾーンにおいて全ての教室から音を出した時の特性を元にオープンスペースを計画する。



2つの教室に挟まれ、音響環境的には好ましくないため、静かな作業には向かない。夏季風通しが良いことから運動などができる、アクティブなプレイOSとして設定する。

元々の特性に加え本棚を配置することで比較的小さな空間になった。窓際であり外の景色を眺められ、直射光、風も得られるため、ゆとりとしたリラクゼーションOSとして設定する。

大階段吹き抜けによる騒音軽減と間接光の安定供給を得ることが出来る。開放的でスペースも広いことから、グループワークに適した空間として設定する。

本棚には吸音効果がある。文献を参考にOSの性質に合うように計2つの本棚を配置した。その結果合計8dB減音することが出来た。

# 09.CASBEE 評価 S ランクを達成するゼロエネルギー学校計画

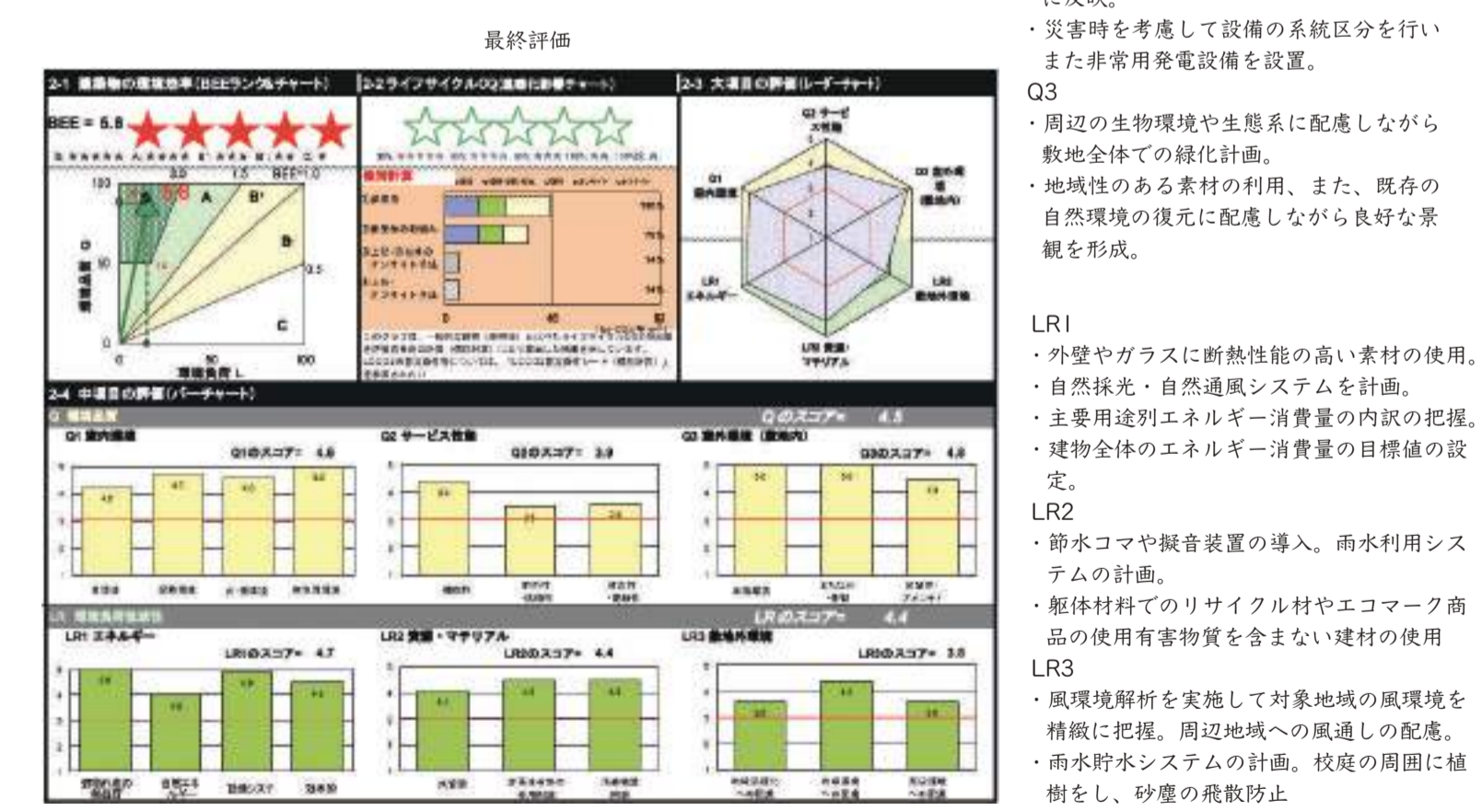
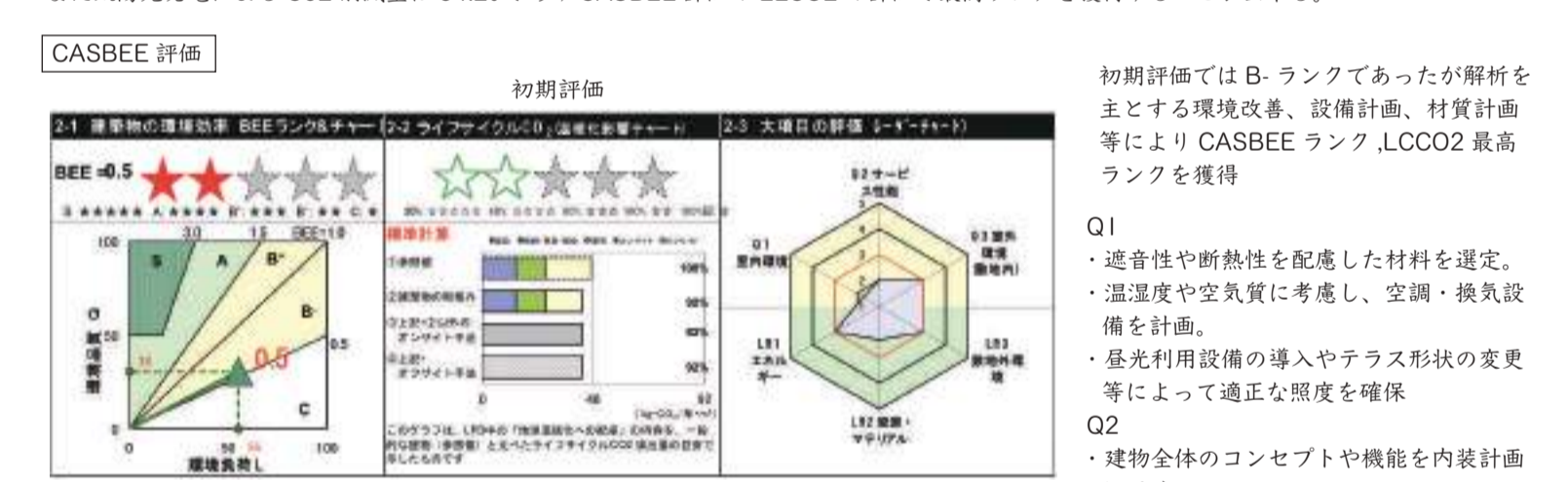
これまでのエネルギー削減計画と太陽発電計画によるゼロエネルギー学校化を行う。

**太陽発電計画**

本提案と同面積の仙台市の小学校の消費電力は (242MJ/m<sup>2</sup>・年 × 7162m<sup>2</sup>)/9.76=177582kWh/年  
 仙台市の小学校の消費電力内訳は暖房 23%/冷房 7%/照明 33%/換気 17%/コンセント 12%/給湯 2%/その他 /6%  
 つまり本提案と同面積の仙台市の小学校の消費電力内訳は・冷房 12431kWh/年・暖房 40844kWh/年・照明 58602kWh/年  
 これまでの解析結果に基づく計算により本提案の消費電力は、冷房 9720kWh/年 (-22%削減)、暖房 26100kWh/年 (-36%削減)、照明 311996kWh/年 (45%削減)

つまり削減後の消費電力 133521kWh/年を補う太陽発電設備設置によりゼロエネルギー学校化を実現出来る。  
 太陽発電設備設置場所を体育館屋根し、各種設定を傾斜角 30°/方位角南/年間日射量 3.85kWh/m<sup>2</sup>/年/損失係数 0.73/屋根面積合計 1050m<sup>2</sup>  
 設置容量 132kW にすると合計発電量 135410kWh/年となり、ゼロエネルギー学校化を実現することが出来る。

また太陽発電による CO2 削減量は 64.2t であり CASBEE 評価の LLCO2 の評価で最高ランクを獲得することが出来る。



# 11. 久遠の記憶：これからの子供達へ



# 10. 平面図 (1/100) ①

