

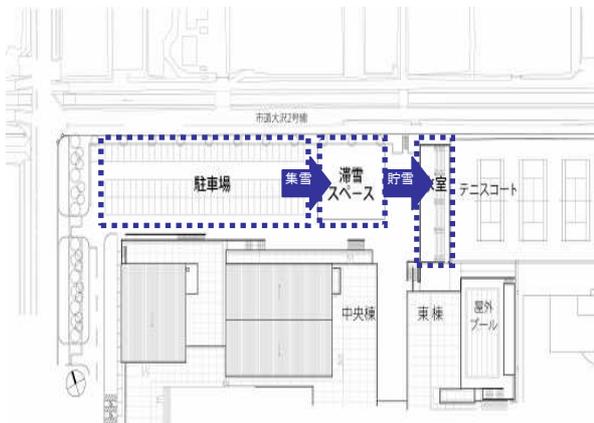
秋田県立横手清陵学院中学校・高等学校



冬の南西側外観 市道に沿った駐輪場が防雪壁を兼ねる



冬の南棟 換気塔のあるコアを挟み、木造校舎を連続させた



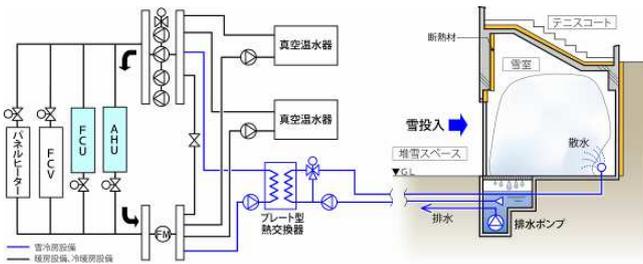
雪室の配置

地域環境との共生

“克雪から利雪へ”は秋田県横手市の掲げるスローガンのひとつである。厳しい自然と対するのではなく、可能な限り共生することを設計コンセプトにした。積もった雪をそのまま断熱材として利用する屋根形状や、約 1,800m³ の雪を雪室に貯蔵し、夏季の冷房に利用する雪冷房設備、通風を促進する換気塔など、冬期の累積降雪量が6～11mに及ぶ豪雪地帯でありながら、夏は 35℃を越える寒暖差の激しい気候風土との適合を図った。

建築概要

所在地 : 秋田県横手市
主用途 : 中学校/高等学校
敷地面積 : 83,980.65 m²
建築面積 : 13,266.56 m²
延床面積 : 24,046.86 m²
建物高さ : 17.67m
構造 : S・SRC・RC・W 造
階数 : 地上3階
竣工 : 2004年12月



雪冷房システム概念図

雪冷房システムの概要

雪を貯蔵する氷室を、駐車場とテニスコートの約 4.3m の敷地の高低差を利用し擁壁兼用で配置した。屋上はテニスコートの観覧席として活用し、駐車場側には 4 箇所投雪口を設け、駐車場に降り積もった雪をローダーやロータリー除雪機により搬入する。約 1,800m³(900 トン)の雪を貯蔵し、冷房時期には床面に打ち込んだ散水装置で融解させながら 3~7℃の冷水を作る。これを集水し、プレート型熱交換器で校舍側の 2 次側循環水を冷却して、ファンコイルユニットに冷水を流すことで冷房する仕組みである。

この雪冷房設備は、駐車場に滞雪した雪をそのまま雪室に投入するため、除雪費用の削減につながる。また、貯蔵した雪を夏期の冷房熱源として利用するため、環境負荷を大幅に削減する手法となる。これは、雪と格闘し克服を目指した過去から、雪を利用し雪との共存を探る“克雪から利雪へ”という横手市のスローガンに対する有効な提案になった。

さらに、学校教育方針の中に「地球環境に関する学習を大切にする学校」の理念があり、雪冷房システムを学ぶ総合技術科の環境工学類の授業や、中学生の理科の授業において、生徒たちの自然エネルギーへの理解、関心を深めるための身近な教材となっている。

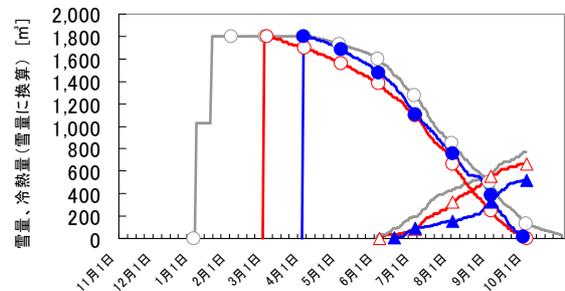
雪冷房システムの検証

2004 年度は、貯雪量 1,798m³ の内、約 37%を冷房に利用し、約 63%が自然融雪により消費された。その年の外気温や冷房利用状況によるが、冷房に利用できる雪量は、貯雪量の 30%~50%程度である。雪室内の貯雪量は、最終投入した 3 月から次第に減少し、9 月末には全て融解した。結果は設計時の想定と概ね良好に対応する。2004 年度の期間積算冷熱利用量は約 31,950kWh であった。これを灯油焚冷温水発生機で冷房した場合と比較すると、一次エネルギー量は灯油焚冷温水発生機 194MJ/年に対し、雪冷房システム 34MJ/年である。雪冷房システムの導入により約 80%の冷房用一次エネルギー消費が削減された。

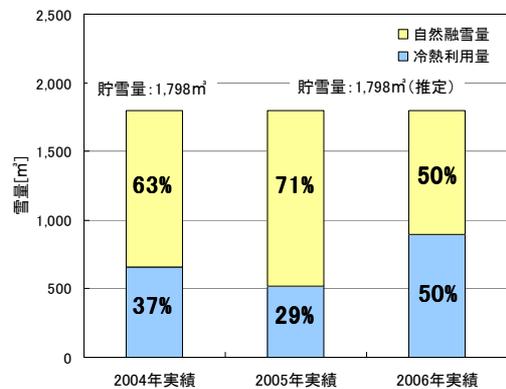


雪投入の様子

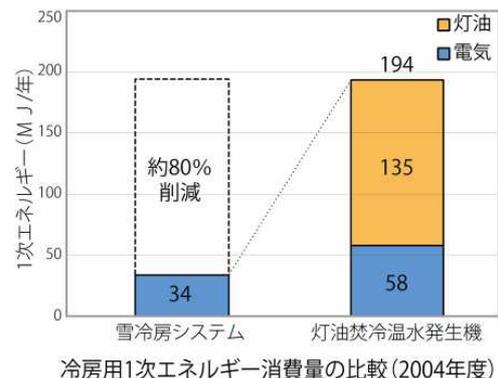
- 冷熱利用量積算(設計時想定)
- △ 冷熱利用量積算(2004年実績)
- ▲ 冷熱利用量積算(2005年実績)
- 雪室内雪量(設計時想定)
- ◇ 雪室内雪量(2004年実績)
- 雪室内雪量(2005年実績)



雪室内貯雪量推移と冷熱利用量の比



年間雪消費量の内訳比較



冷房用一次エネルギー消費量の比較(2004年度)