

## 6. 市有建築物に対する断熱改修効果の検討 ( 体育館を避難収容施設として利用する場合 )

体育館を避難収容施設として利用する場合、以下の検討条件で、収容人員の発熱のみで一定の室温を確保するための必要な断熱厚さを検討する。また、検討の条件として、電気やガスなどのライフラインが復旧するまでの短期間の緊急避難時を想定する。

### 【現状の断熱仕様】

断熱材 : 屋根 = 吹付岩綿 20mm、外壁 = SF 板 25mm

### 【改修後の断熱仕様】

断熱改修 : 高性能フェノールフォーム ( 熱貫流率 0.02 [ W / ( m · K ) ] )

窓改修 : アルゴンガス入り Low-E ペア ( K 値 = 1.7 [ W / ( m<sup>2</sup> · K ) ] )

### 【想定条件】

場所 : 札幌市内の区体育館

大体育室床面積 : 1,390 m<sup>2</sup>

大体育室階高 : 13.6m

大体育室容積 : 18,900m<sup>3</sup>

収容人員 : 690 人 ( 一人当り専有面積 2.0 m<sup>2</sup>/人とする )

内部発熱量 : 49.7 K W ( 一人当りの発熱量 72W/人 ( 静座時 ) とする )

暖房用熱源 : 使用不可

外気温度 : - 10

隣室温度 : 5

計算方法 : 定常計算

すきま風換気量 : 0.1 回/h ( 1,890m<sup>3</sup>/h )

### 【検討結果】

現状 ( 改修前 ) : 通常の体育施設として必要な暖房負荷量は約 115 K W  
( 設定室温 15 、外気温度 - 10 、すき間風換気量 0.1 回/h )  
内部発熱量 ( 約 50 K W ) のみによる温度上昇は 2.3  
( 外気温度 - 10 、室温 - 7.7 、すき間風換気量 0.1 回/h 暖房機無し )

断熱改修後 : 室温と必要断熱厚さの関係は次のとおりとなった。

設定室温		1 0	1 2	1 5	1 8
断熱材厚	屋根 (mm)	75	120	230	750
	外壁 (mm)	75	120	230	750
	床 (mm)	75	120	230	750
窓 K 値	W / ( m <sup>2</sup> · K )	1.7	1.7	1.7	1.7

### 【考 察】

- 現状の断熱仕様では、室温は外気温度とほとんど変わらないことがわかった。
- 断熱材を高性能フェノールフォーム 75mm 以上付加し、窓をアルゴンガス入り Low-E ペアにすることで、10 の室温を確保できることがわかった。
- 検討結果は、収容人員や換気量の設定に左右されることから、今後は人体からの CO<sub>2</sub> や臭気を考慮した換気量を設定するなど、より実情に合った条件設定が必要と思われる。

以上