

D115

RCビルの内断熱改修計画

Case study on RC Building Renovation by Inside Thermal Insulation

須永 修通 (准教授) 深澤たまき (博士後期課程)

横田 歩 (博士前期課程) 古澤 大輔 (協力者、メジロスタジオ)

黒川 泰孝 (協力者、メジロスタジオ) 梅田 綾 (COEスタッフ)

Nobuyuki SUNAGA (Assoc. Prof.), Tamaki FUKAZAWA (Doctoral Course),
Ayumu YOKOTA (Master Course), Daisuke FURUSAWA (COE Collab., Mejiro Studio),
Yasutaka KUROKAWA (COE Collab., Mejiro Studio) And Aya UMEDA (COE Collab.)

ABSTRACT

Because of their poor thermal performance, many building stocks need renovation with some environmental solutions. We investigated design process of a RC building's renovation as a case study. This case has many environmental problems and need to improve thermal performance. Especially, we discussed effect of inside-thermal insulation on heating/cooling load and indoor climate expected by computer simulation.

キーワード：改修計画 内断熱 熱負荷計算

Keywords: Renovation, Inside-insulation, Heating/cooling load calculation

1. 研究の背景と目的

今後増大する建築ストック改善においては、環境面からの建物性能向上による運用時の快適性向上、消費エネルギー削減が求められている。一方で、一般の施主の断熱等に関する知識は乏しく、性能向上のためにはその効果を定量的に示すことが必要である。本研究プロジェクトでは、建築家と熱環境の専門家が協働したRC住宅の内断熱改修事例について、計画の変遷過程と熱負荷計算の結果を把握、検討した。

2. 研究対象事例

2.1 建物概要

対象建物は東京都S区にある昭和40年竣工、地上4階建てのRC建物である。現在までに幾度かの改修を経て、1階は事務所兼工場、2階は倉庫、3・4階は住宅となっている。本プロジェクトでは、3階部分の改修について検討した。

2.2 現状の問題点と改修プラン

東面の開口面積が大きく、夏期は暑く、冬期は寒い。外からの視線も入る。また西側は事務所ビルが近接しており、日当たりが悪く、結露が激しい。

プランの変遷を次ページに示す。最終案の計画的特徴は、東側外周に緩衝空間をつくりプライバシーの保護と熱負荷の削減を図ったことである。断熱については様々な検討の結果、内断熱工法、フェノールフォーム（壁35mm・床50mm・天井30mm）とした。窓は二重サッシか断熱障子付きとした。

3. 熱負荷計算

3.1 計算の目的

平面計画や予算などにより実際には採用できる手法には限りがある。断熱などの手法やそのスペックを決定する上で、手法により予想される効果を定量的に示すことが求められた。

3.2 計算結果と効果

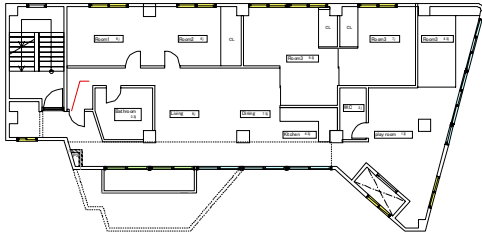
計算条件の概略と計算モードを表1, 2に示す。図1は既存および各モードの年間暖冷房負荷を示したものである。緩衝空間を作り、暖冷房対象面積を抑えたことで大きく負荷が削減されている。図2は暖房対象室であるLDKと非暖房室である廊下（緩衝空間）の冬期における室温変動を示している。LDKのグラフを見ると、空調停止後の室温低下が5°C程度抑えられている。また暖房負荷の最大値が半分程度になっており、機器容量を小さくできると考えられる。一方、緩衝空間とした廊下の室温と暖房対象室の温度差が大きく、何らかの対策が必要である。

4. まとめ

環境的な不満が大きな問題である改修事例において、施主のライフスタイルや予算、平面計画との整合性などから、解決策が変更されていった過程とその効果を追った。熱負荷計算により設計の根拠を示すことは、設計者・施主の両者にとって非常に有益であった。本プロジェクトにより建築家と専門家の協働の重要性が明確に示されたと言える。

□2005/8/19 設計条件ヒアリング (図: 既存プラン)

環境的な不満 東面…大きな開口。夏は暑く、冬は寒い。
外側からの視線が気になる。
西面…風通し悪く、結露が激しい。



□2005/9/9 基本構想 プレゼンテーションⅠ (8案)

□2005/9/27 基本設計 プレゼンテーションⅡ (3案)

通風と日射遮蔽を考慮した計画
冬の寒さから断熱の必要性

□2005/10/13 基本設計 プレゼンテーションⅢ (4案)

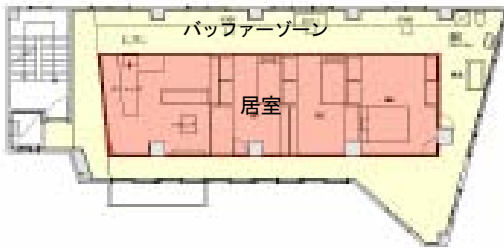
水回りなどの空間を環境的な装置として使う案が示された。



■2005/10/25 熱環境打ち合わせ(断熱、開口部補強、湿気について)

■2005/11/4 熱環境打ち合わせ(熱伝導率、蓄熱、室外機について)

外周にバッファゾーンを設け、セットバックして居室を配置するアイデアが示された。

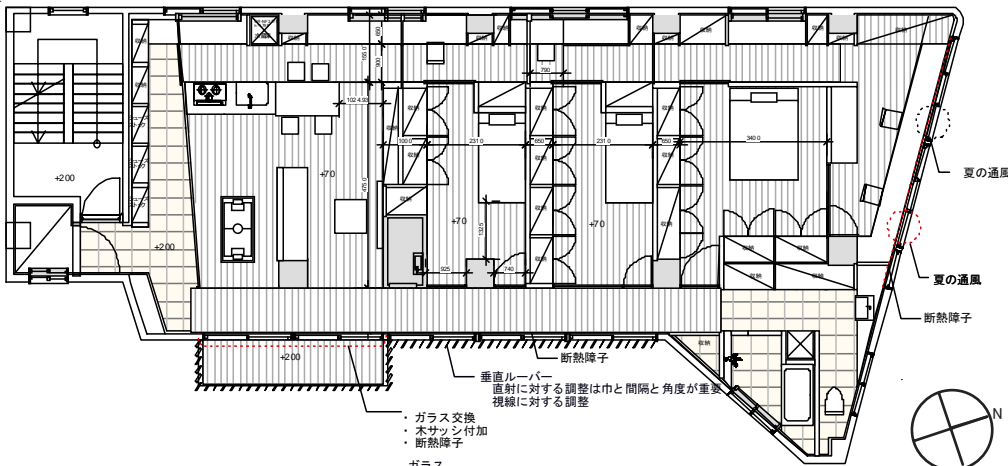


□2005/11/8 基本設計 プレゼンテーションⅣ (1案)

壁・床・天井および開口部の断熱化の提案
東側の外周に熱的緩衝空間を設ける

■2005/11/24 熱環境打ち合わせ(熱負荷計算、換気計画について)

□2005/12/2 プレゼンテーションⅤ (修正案、熱負荷計算結果)



- ガラス交換
- 木サッシ付加
- 断熱障子
- ガラス
- ペアガラスにする
- 何層か組み合わせる
- 真空ガラス—既存ガラスが6mm—簡単につく
- 既存ガラスが5mm—新しい取り付け枠をつける必要がある。

□2005/12/20 プレゼンテーションⅥ (概算見積)

■2005/1/7 熱環境打ち合わせ(熱的性能とコスト削減について)

■熱負荷計算内容 (条件および結果)

表1 計算概要

使用プログラム	SMASH for Windows ver 2.0
家族構成	4人 (会社員・主婦・小学生2人)
気象データ	拡張メダス 東京(標準年)
内部発熱スケジュール	空調和衛生工学会 標準スケジュール
暖冷房対象室	LDK、主寝室、子供室、予備室
暖冷房時間帯	6:00~9:00 および 17:00~23:00
空調設定温度	20°C(暖房時)、27°C(冷房時)

表2 計算モード表

モード	壁		床	
	断熱材厚(mm)	断熱部位	断熱厚(mm)	断熱部位
既存	無断熱	なし	なし	なし
1	無断熱	なし	なし	なし
2	開口無断熱	30 全面	50 全面	全面
3	壁・濡め	12 全面	50 全面	全面
4	床天井・濡め	30 全面	25 全面	全面
5	床天井・外周のみ	30 全面	50 全面	外周600mm
6	フルスペック	30 全面	50 全面	全面

モード	天井		窓	ドア
	断熱厚(mm)	断熱部位		
既存	無断熱	なし	アルミサッシ・シングル	木製無断熱
1	無断熱	なし	アルミサッシ・シングル	木製無断熱
2	開口無断熱	30 全面	アルミサッシ・シングル	木製無断熱
3	壁・濡め	30 全面	木枠付き2重窓	木製断熱積層構造
4	床天井・濡め	12 全面	木枠付き2重窓	木製断熱積層構造
5	床天井・外周のみ	30 外周600mm	木枠付き2重窓	木製断熱積層構造
6	フルスペック	30 全面	木枠付き2重窓	木製断熱積層構造

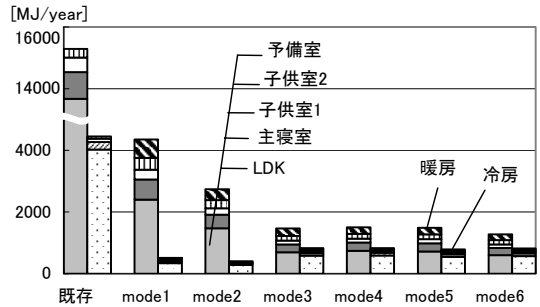


図1 各モードにおける年間暖冷房負荷

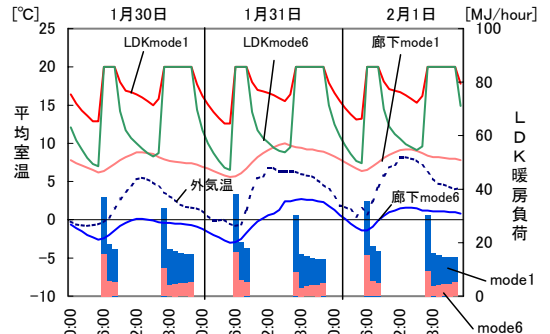


図2 断熱・無断熱時のLDK・廊下の室温変動

熱負荷計算を行う