B 1パネル.ai 2009/02/18 10:45:05

「仙台の家：快適リフォーム計画」

設計：豊田善幸／豊田設計事務所
施工：株式会社　イノーバ

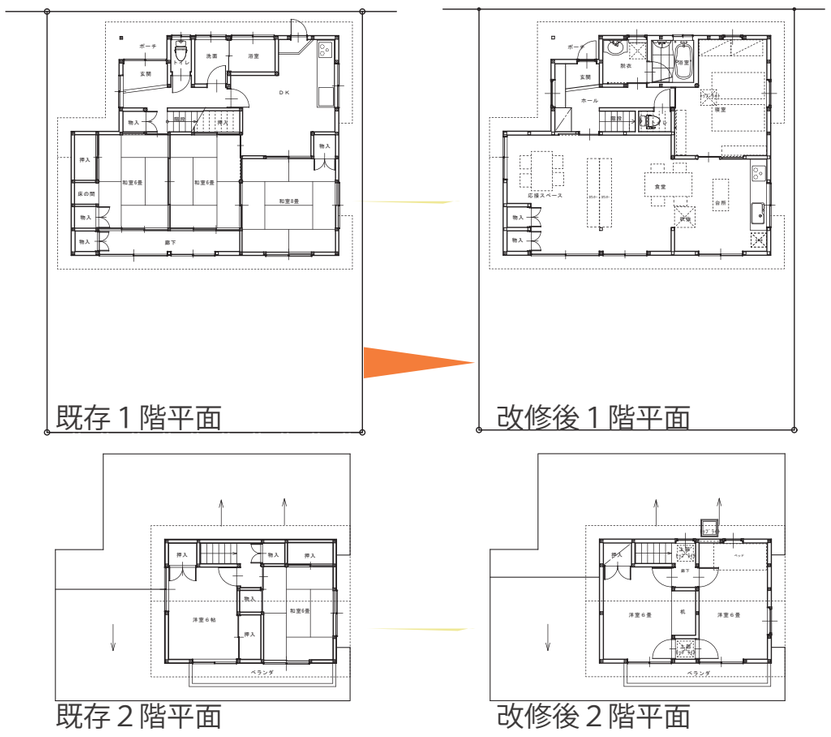
平面計画概要

● 構造計画について

本計画は昭和５７年に仙台市内で建てられた住宅を断熱改修により省エネで快適なものとすることを主たる目的としている。事前に行った予備調査により建物構造部分の劣化は進んでいないこと、シロアリ等による食害が見当たらないこと等、建物の構造部分が再利用に十分耐えるものであることを確認してから計画を開始した。構造的に無理のない改修とするため既存構造を出来るだけ利用した計画とし、改修後に耐震性能が悪化することの無いよう、構造金物や外壁下地の耐力面材に構造補強も同時に行ってある。

● 断熱計画について

次世代省エネルギー基準を満たすと建物全体が温度ムラの少ない環境になるが、その程度の断熱性能では全室暖房時のエネルギー消費量がそれまでの間欠部分暖房の暮らしより多くなってしまうことが分かっている。建物の快適性は省エネと両立することで持続可能なシステムとなると考え、熱損失計算などのシミュレーションを繰り返し、徹底した省エネ設計を目指した。



グラスウールによる基礎断熱

充填断熱、天井断熱

外壁付加断熱

屋根付加断熱＋通気層

冬の快適性（断熱計算＋暖房計画＋調査測定）

快適な暖房とは「空気を汚さない」「空気を動かさない」ものである。
空気の動きを最小限にとどめるには暖房機をできるだけ小さくする必要があり、断熱計算と丁寧な断熱工事は冬の快適性確保には欠かせない作業となる。
温度測定、エネルギー消費量測定を行うことで、シミュレーションとの差を確認することが可能であり、より良い建物をつくり続ける「サスティナブルなシステム」だといえよう。

断熱計算

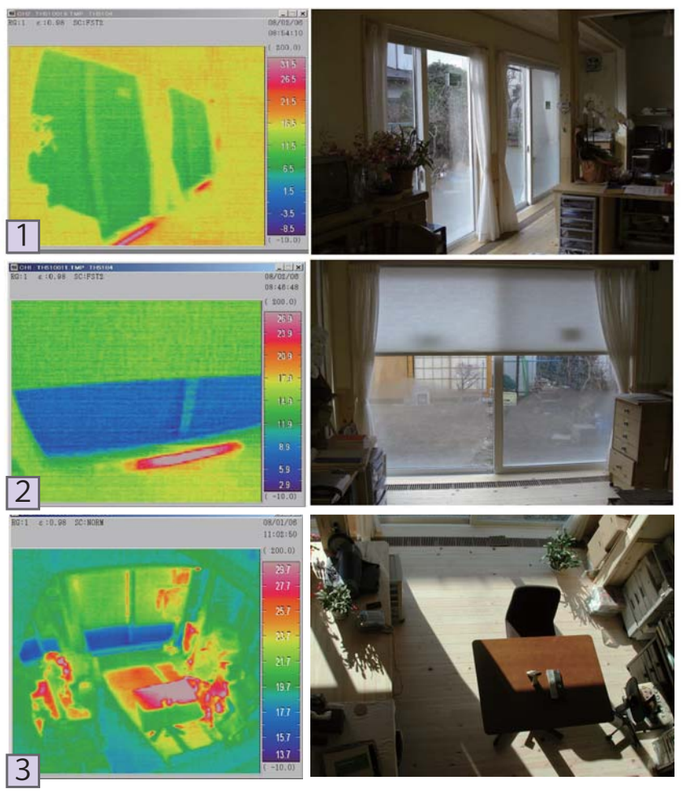
仙台の家　改修工事　暖房用エネルギー消費量計算書

建設地	建設地	仙台
暖房用エネルギー消費量 (Qs)	＝ 24 × qa × D	
	＝ 24 × 154 × 531 / 1000 ＝	1,965 [KWH]
	＝ 24 × 154 × 531 × 3600 / 1000000 ＝	7.073 [MJ]
日射取得熱	日射利用効率	0.8 [−]
	日射取得熱	1137 [W]
室内発生熱	床1㎡あたりの家電製品・人体その他室内からの発生熱	4.6 [W]
	住宅の相当延べ床面積	102.2 [㎡]
	室内発生熱	
	＝ 床1㎡あたりの室内からの発生熱×住宅の相当延べ床面積	
	＝ 4.6 × 102	470 [W]
室内取得熱 (E)	室内取得熱(E) ＝ 日射取得熱 ＋ 室内発生熱	
	＝ 1137 ＋ 470 ＝	1,607 [W]
総熱損失係数(qa)	総熱損失係数(qa) ＝ 熱損失係数 × 相当延べ床面積	
	＝ 1.51 × 102.2 ＝	154 [W/℃]
自然温度差 (Δtn)	自然温度差(Δtn) ＝ E / qa	
	＝ 1607 / 154 ＝	10.43 [℃]
暖房度日数 (D)	暖房設定室温(就寝時の室温低下考慮)	18 [℃]
	暖房設定室温(就寝時の室温低下考慮) − Δtn ＝	7.57 [℃]
	暖房度日数(D) ＝	531 [K-日]
暖房用灯油消費量 (Qs)	暖房システム ＝ 高効率Fボイラー	
	暖房システム効率(η)	0.95 [−]
	灯油の低発熱量	10,289 [Wh/ℓ]
	暖房用灯油消費量	
	＝ 24 × qa × D / η / 灯油の低発熱量	
	＝ 24 × 154 × 531 / 0.95 / 10289 ＝	201 [ℓ]
	相当延床面積当たりの暖房用灯油消費量	
	＝ 暖房用灯油消費量 / 相当延べ床面積	
	＝ 201 / 102.2 ＝	1.97 [ℓ/㎡]
暖房によるCO_2発生量	原単位CO_2　2006年データ	0.256 [kg/kWh]
	原単位 / 暖房システム効率	0.269 [kg/kWh]
	CO_2発生量	
	＝ 暖房用エネルギー消費量 × 原単位CO_2 / 暖房システム効率	
	＝ 1965 × 0.256 / 0.95 ＝	529 [kg]
	相当延床面積当たりのCO_2発生量	
	＝ CO_2発生量 / 相当延べ床面積	
	＝ 529.5 / 102.2 ＝	5.2 [kg/㎡]

暖房計画

表面温度測定

1:床ガラリが窓面からの冷気流を防ぐ
2:断熱ブラインドの効果確認
3:直射日光が当たらない部分の均質な温度



暖房エネルギー消費量測定

断熱計算による暖房エネルギー消費量とほぼ等しい値である

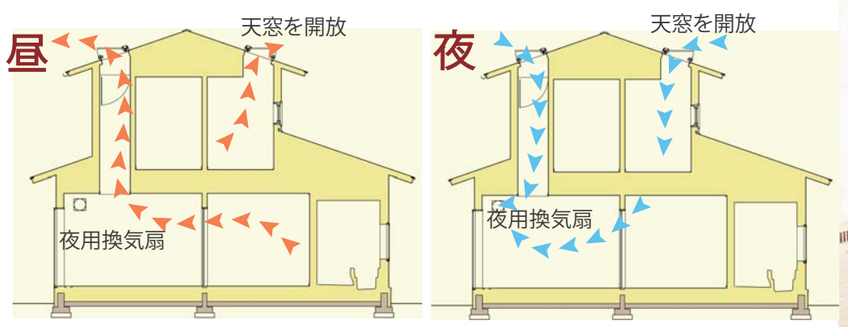
１月２日～３月３１日の９０日間で灯油１８２ﾘｯﾄﾙ

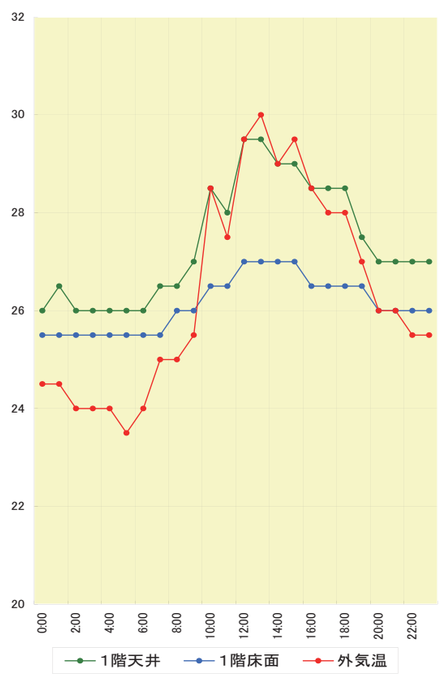
昨年は寒い寒いといって650ﾘｯﾄﾙ　今年は全室暖かくて200ﾘｯﾄﾙ

日数	日時	1日の灯油使用量ﾘｯﾄﾙ	累計	日数	日時	1日の灯油使用量ﾘｯﾄﾙ	累計
1日目	1月2日	5.4	5.4	46日目	2月16日	1.5	133.2
2	1月3日	2.0	7.4	47	2月17日	2.5	135.8
3	1月4日	5.3	12.7	48	2月18日	2.3	138.1
4	1月5日	3.1	15.7	49	2月19日	2.9	140.9
5	1月6日	1.2	17.0	50	2月20日	0.9	141.8
6	1月7日	2.9	19.9	51	2月21日	1.3	143.1
7	1月8日	1.5	21.4	52	2月22日	1.2	144.2
8	1月9日	1.3	22.8	53	2月23日	1.9	146.1
9	1月10日	1.2	24.0	54	2月24日	2.0	148.2
10	1月11日	2.3	26.3	55	2月25日	2.8	150.9
11	1月12日	4.9	31.3	56	2月26日	2.9	153.8
12	1月13日	5.9	37.2	57	2月27日	3.3	157.1
13	1月14日	4.0	41.2	58	2月28日	1.8	158.9
14	1月15日	3.5	44.7	59	2月29日	1.0	159.9
15	1月16日	2.8	47.5	60	3月1日	0.5	160.5
16	1月17日	5.0	52.4	61	3月2日	1.0	161.4
17	1月18日	4.7	57.2	62	3月3日	0.8	162.2
18	1月19日	2.2	59.4	63	3月4日	1.2	163.4
19	1月20日	2.7	62.1	64	3月5日	1.3	164.7
20	1月21日	2.2	64.3	65	3月6日	1.1	165.8
21	1月22日	4.5	68.8	66	3月7日	1.1	166.9
22	1月23日	4.7	73.5	67	3月8日	2.1	169.0
23	1月24日	2.8	76.3	68	3月9日	0.3	169.3
24	1月25日	3.6	79.9	69	3月10日	0.9	170.2
25	1月26日	4.5	84.4	70	3月11日	1.1	171.3
26	1月27日	2.3	86.7	71	3月12日	0.9	172.2
27	1月28日	3.0	89.7	72	3月13日	1.2	173.4
28	1月29日	3.1	92.8	73	3月14日	0.4	173.8
29	1月30日	2.2	95.0	74	3月15日	0.4	174.2
30	1月31日	4.6	99.6	75	3月16日	0.2	174.4
31	2月1日	2.5	102.1	76	3月17日	0.4	174.8
32	2月2日	1.9	104.0	77	3月18日	0.3	175.0
33	2月3日	4.1	108.1	78	3月19日	0.2	175.3
34	2月4日	2.1	110.2	79	3月20日	0.8	176.0
35	2月5日	1.5	111.7	80	3月21日	0.3	176.3
36	2月6日	1.3	113.0	81	3月22日	0.4	176.7
37	2月7日	1.7	114.7	82	3月23日	0.4	177.1
38	2月8日	2.4	117.0	83	3月24日	0.9	178.0
39	2月9日	2.5	119.5	84	3月25日	0.2	178.2
40	2月10日	3.9	123.4	85	3月26日	0.5	178.7
41	2月11日	0.9	124.3	86	3月27日	0.3	179.1
42	2月12日	2.3	126.6	87	3月28日	0.5	179.6
43	2月13日	1.8	128.4	88	3月29日	0.7	180.3
44	2月14日	1.8	130.1	89	3月30日	0.4	180.7
45日目	2月15日	1.6	131.7	**90日目**	**3月31日**	**1.3**	**182.0**

夏の快適性（夏用の換気で室温上昇を抑制）

夏の夜間から朝方にかけての涼しい外気を取り入れるため、２４時間換気とは別に夏用外気取り入れ用換気扇（400m3/h）を設置した。
夜間に常時運転で就寝すると朝方にはすっかり冷えており、建物の断熱性能でその涼しさを保つことができる。
日中は天窓を開放し熱気だまりを無くすと天井の輻射熱は感じられない。
また、南の天窓も約１ｍの筒が直射進入を防ぎ暑さの原因とはなっていないようである。





名　称：仙台の家
建設地：宮城県仙台市若林区
設計者：豊田 善幸／豊田設計事務所
施工者：株式会社 イノーバ
応募部門：改修
構造・規模：木造 地上２階
延床面積：102.2 ㎡
　１階：　73.2 ㎡
　２階：　29.0 ㎡
建築工事費：1500 万円
竣工年月：2007 年 12 月