



近畿大学 工学部 建築学科

DEPARTMENT OF ARCHITECTURE SCHOOL OF SCIENCE & ENGINEERING KINKI UNIVERSITY

# 断熱改修 全体改修と部分改修

**岩前 篤**

近畿大学工学部建築学科  
教授・博士（工学）

2010年12月3日（東京：すまい・るホール）  
HEAT20実務者向け講演会





# 新築からリフォームへ

## ▣ リフォームの増加

### ◆ **住み替えリフォームの増加**

## ▣ リフォームビジネス普及の課題

**施主の安心感**

## ▣ リフォーム技術における差別化

**デザイン・リフォーム**

**耐震リフォーム**

**エコ・リフォーム**



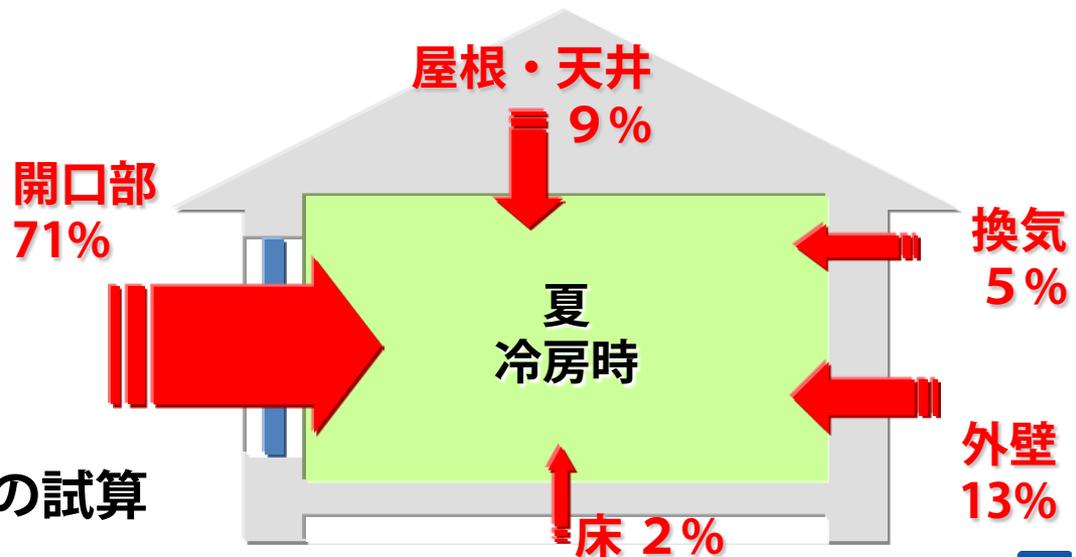
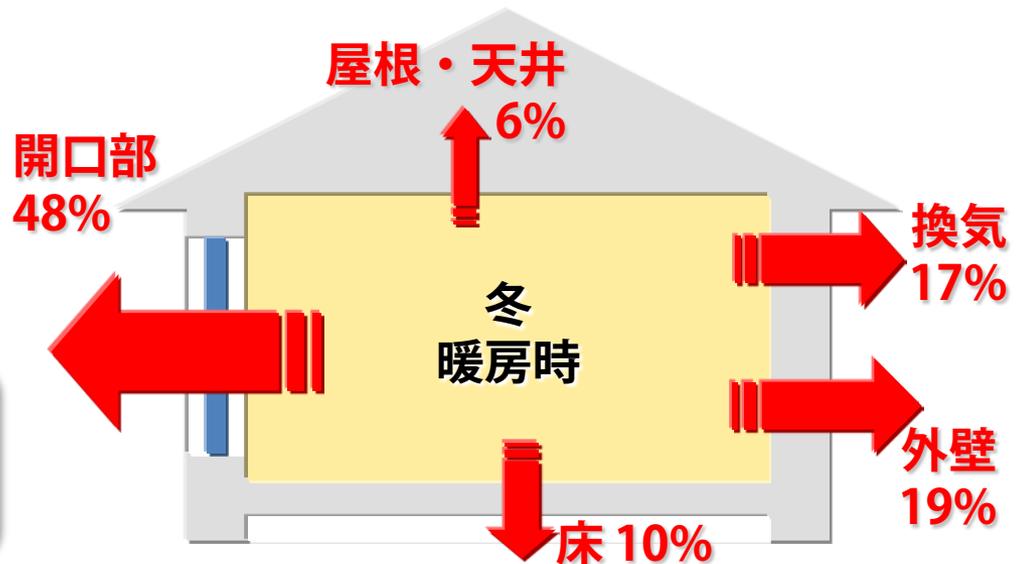


# 住宅各部位からの熱のやり取り

□ 開口部が突出して大きい

□ ついで、外壁、天井の順

※ただし、これは家全体を対象とする場合



※H11年基準の高断熱状態での試算





# 断熱改修の効果：暖房エネルギーの削減

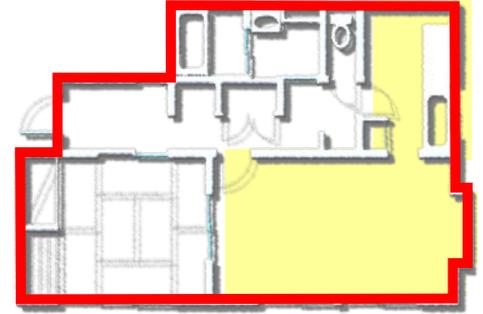




# 3つのエコリフォーム (ER)

## ①全体ER

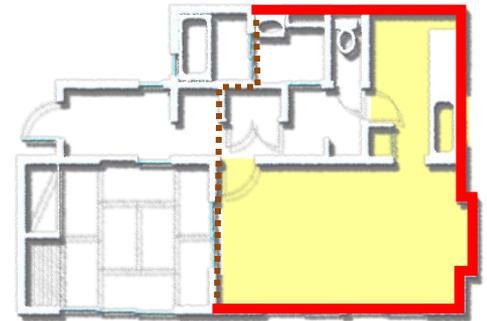
◆住戸の外皮全体を断熱・気密化する。



## ②部分ER

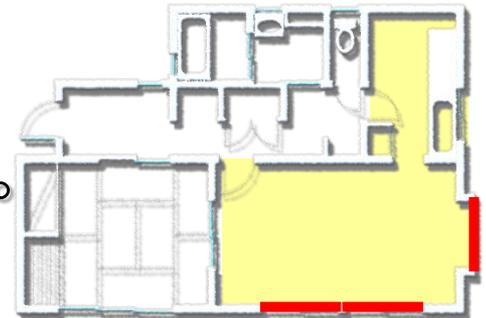
◆住戸のあるゾーンを断熱・気密化する。

→例) LDKと洗面所、寝室とトイレ



## ③局所高断熱化

◆窓や天井など、ある部位だけ断熱化する。

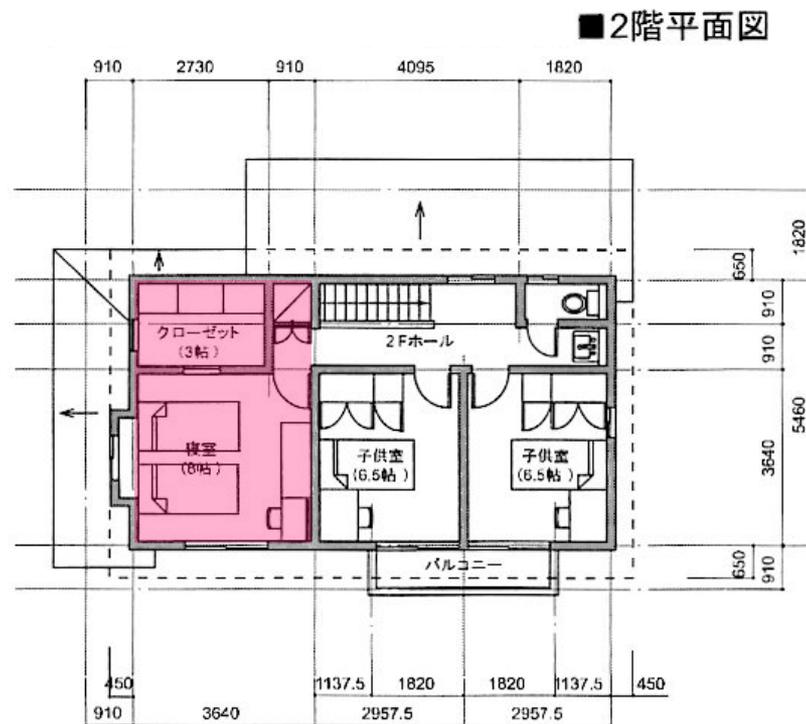
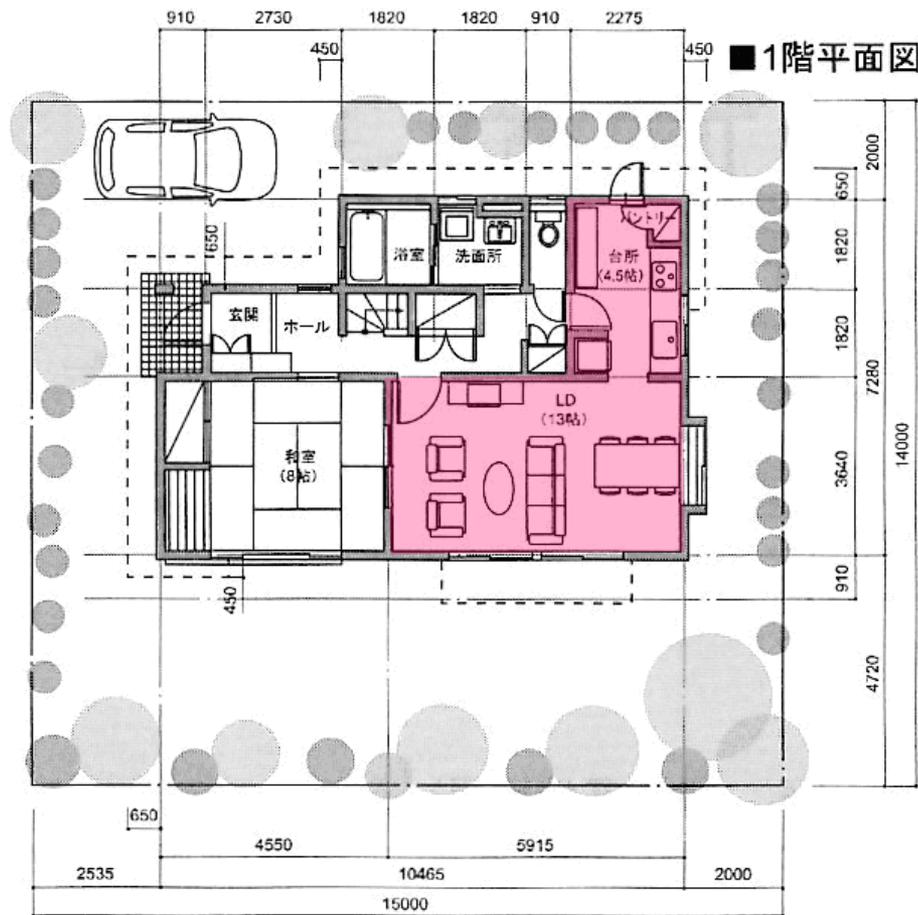




# 局所断熱・部分断熱の効果検討

## 検討住宅モデル

### IBEC標準プラン





# 一階居室の断熱条件

条件	窓のU値	断熱材の厚み				換気回数
		外壁	天井	床	間仕切り	
(1)	6.5W/m <sup>2</sup> K	-	-	-	-	1.5回/h
(2)	4.1W/m <sup>2</sup> K	-	-	-	-	1.5回/h
(3)	2.1W/m <sup>2</sup> K	-	-	-	-	1.5回/h
(4)	6.5W/m <sup>2</sup> K	50mm	-	-	-	1.5回/h
(5)	6.5W/m <sup>2</sup> K	-	-	50mm	-	1.5回/h
(6)	4.1W/m <sup>2</sup> K	50mm	-	-	-	0.5回/h
(7)	4.1W/m <sup>2</sup> K	-	-	50mm	-	1.5回/h
(8)	4.1W/m <sup>2</sup> K	50mm	-	50mm	-	0.5回/h
(9)	4.1W/m <sup>2</sup> K	50mm	-	-	30mm	0.5回/h
(10)	4.1W/m <sup>2</sup> K	50mm	-	50mm	30mm	0.5回/h

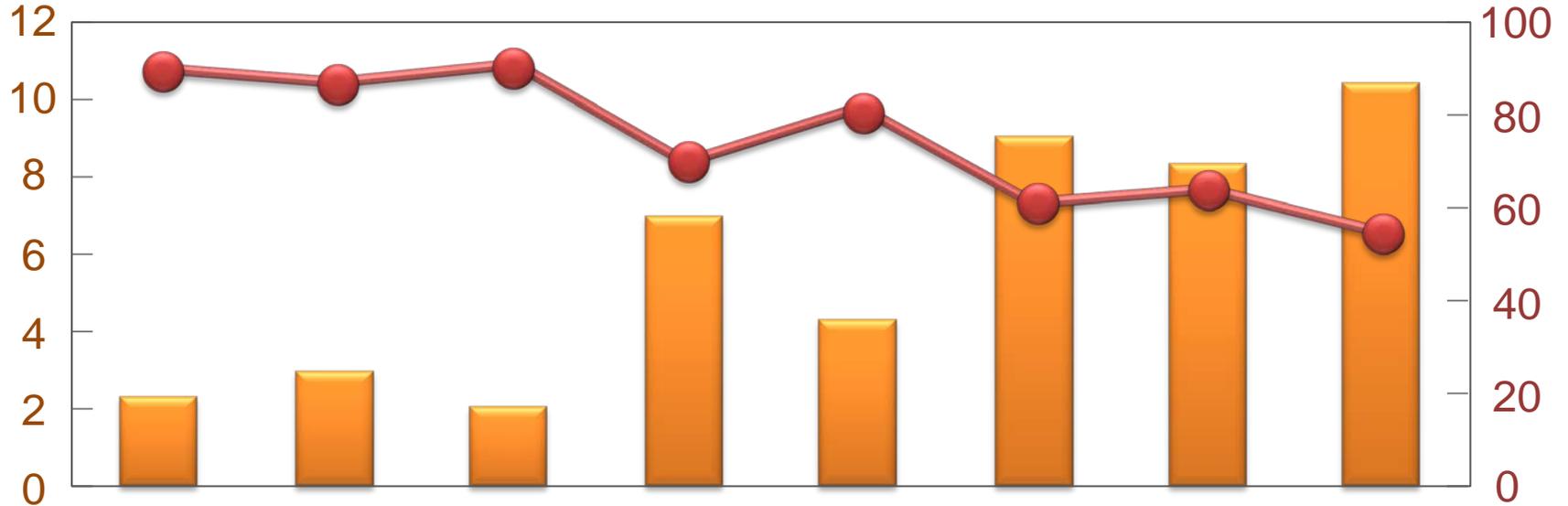




# LDの年間暖房負荷の削減率

暖房負荷削減量(GJ)

暖房負荷割合(%)



	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
窓	●			●	●	●	●	●
外壁		●		●		●	●	●
床			●		●	●		●
間仕切							●	●
気密				●		●	●	●





# 二階寝室の場合

(1)	無断熱
(2)	窓のU値を、4.1 W/m <sup>2</sup> K
(3)	窓のU値を、2.1 W/m <sup>2</sup> K
(4)	外壁にGW10K断熱50mm追加
(5)	天井にGW10K断熱50mm追加
(6)	(2) + (4) + 気密化 <sup>※1</sup>
(7)	(2) + (5)
(8)	(2) + (4) + (5) + 気密化
(9)	(6) + 間仕切り断熱 <sup>※2</sup> + 気密化
(10)	(2) + (4) + (5) + 間仕切り断熱 + 気密化

※1 気密化

換気回数0.5回/h (非気密では、1.5回/h)

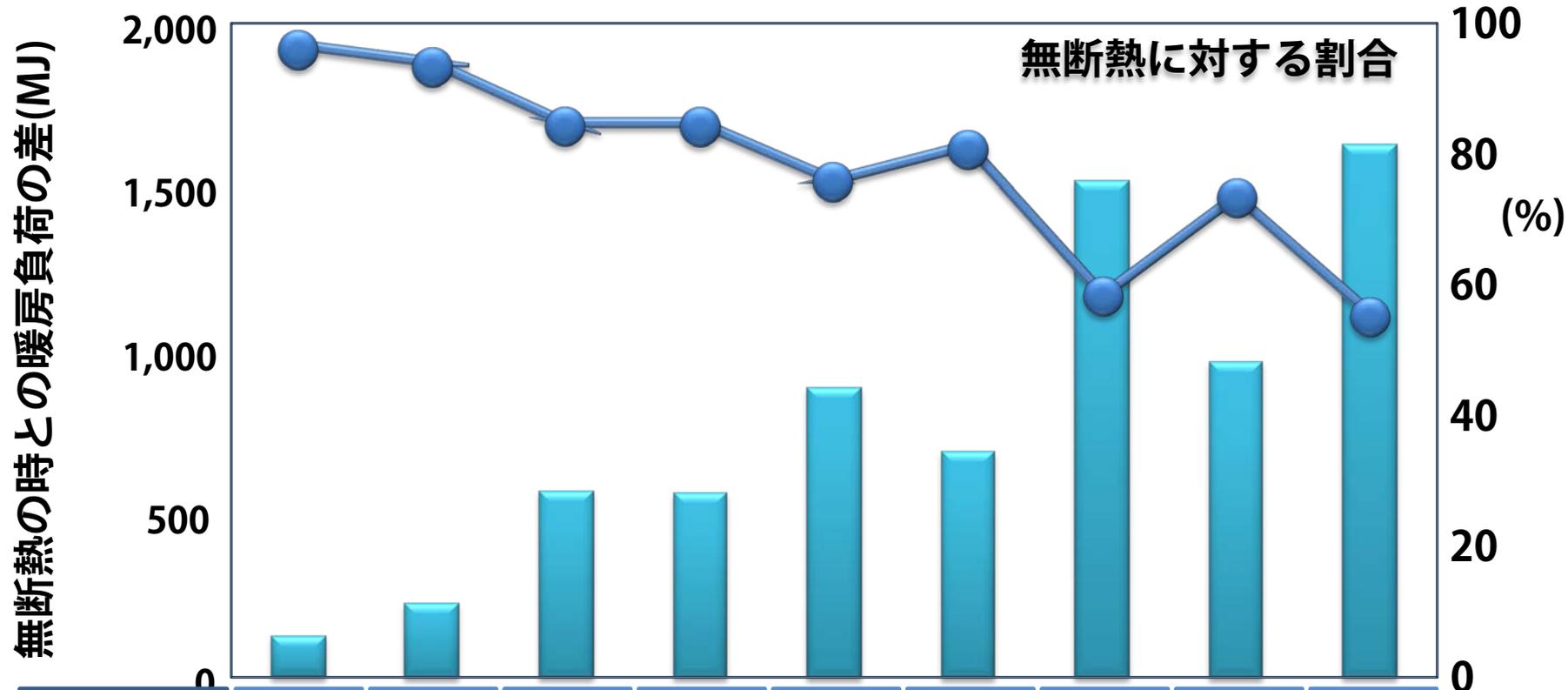
※2 間仕切り断熱

GW10K断熱30mm追加





# 省エネ効果

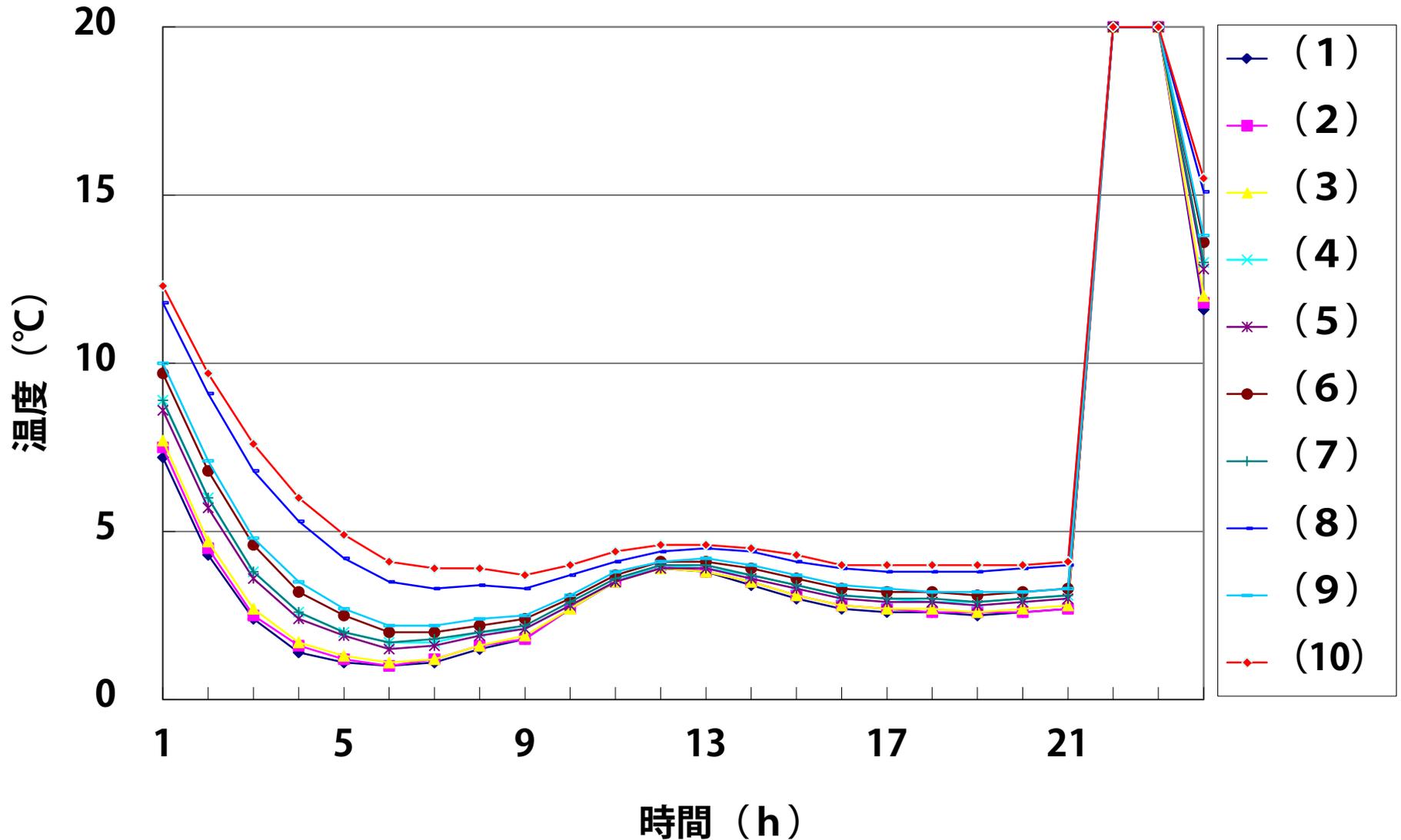


窓	●	◎			●	●	●	●	●
外壁			●		●		●	●	●
天井				●		●	●		●
間仕切壁							●	●	●
気密化					●		●	●	●





# 年間最寒日における室温変化



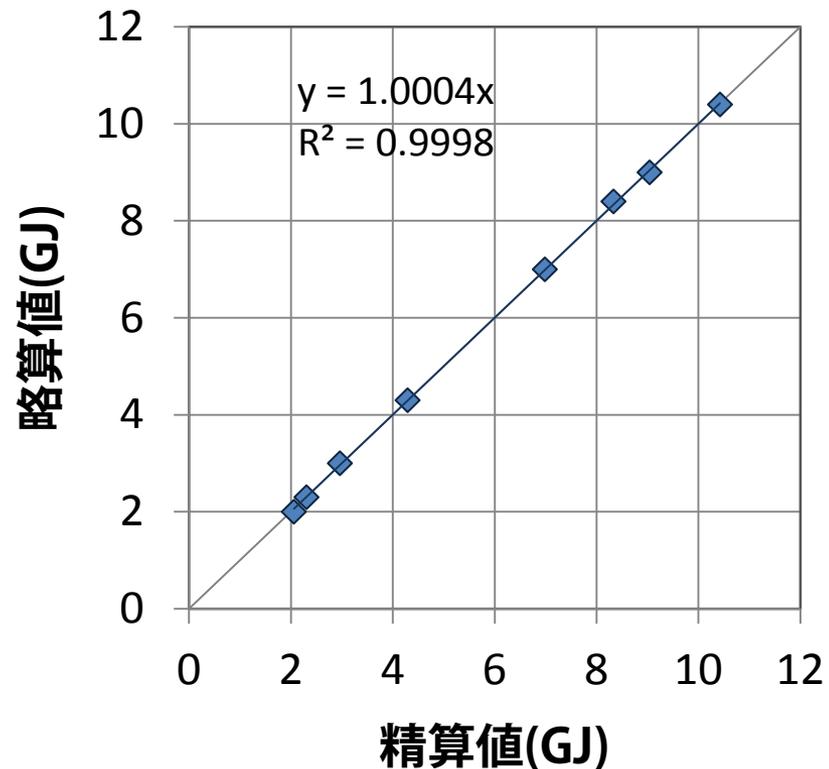


# 負荷削減量に対する部位毎の寄与

□ 略算値 = 部位毎の効果の単純合計

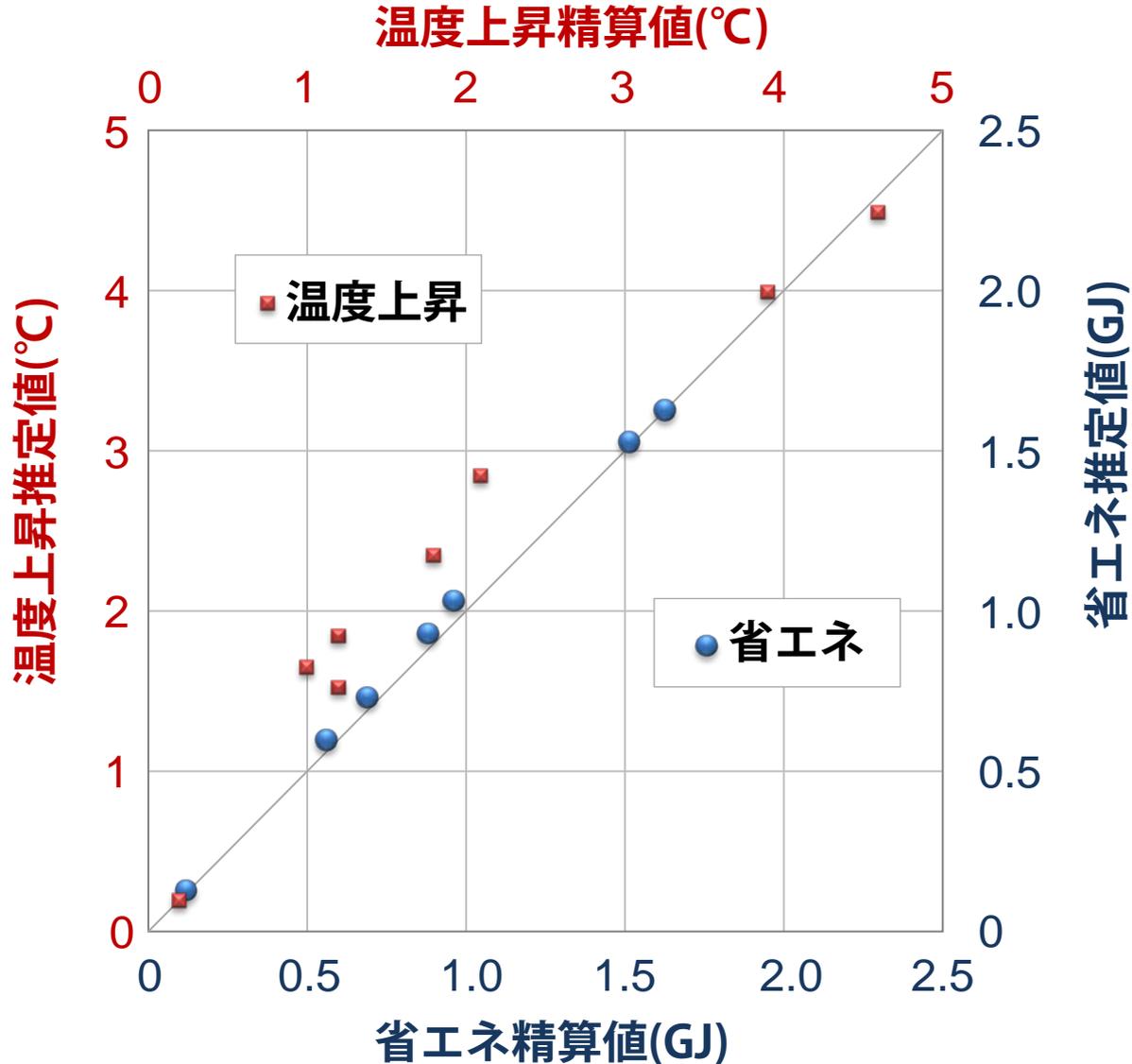
◇ 例) 改修部位 (7) : 窓+床

→ 略算値 = 窓だけの効果(2) + 床だけの効果(5)





# 二階寝室における部位毎の効果の抽出





# 寝室における断熱部位毎の効果

	省エネ (MJ)	温度上昇 (°C)
窓	130	0.20
外壁	600	1.53
天井	600	1.65
間仕切り	100	0.50
気密化	200	0.63





# 部位毎の省エネ効果

省エネ (GJ)		一階リビング	二階寝室
窓	樹脂ペアガラス 内窓追加	3.5 (14%)	0.22 (6%)
外壁	GW14K85mm	3.5 (14%)	0.63 (18%)
床	GW24K80mm	2.3 (10%)	-
天井	GW14K155mm	-	0.61 (17%)
間仕切り	10K30mm	1.4 (6%)	0.10 (3%)
気密化	隙間塞ぎ (1.5→0.5回/h)	1.7 (7%)	0.20 (6%)



# 工事費用の目安

出典：JCCCA「かんたんエコリフォーム読本」



¥30万

天井（吹き込み工事）



¥70万

最下階床（床下充填工事）



¥160万

開口部（二重化工事）



¥270万

外壁（外張り付加断熱工事）



全部

¥530万





# 寝室：改修コストと効果

	改修コスト (円)	コスト/省エネ量 (円/GJ)	コスト/上昇温度 (円/°C)
窓	150,000	1,153,846	750,000
外壁	600,000	1,000,000	393,443
天井	300,000	500,000	181,818
間仕切り	600,000	6,000,000	1,200,000
気密化	100,000	500,000	160,000





# 全体改修と部分改修のその他の比較

- ☐ 全体改修と、暖房室を間仕切り壁含め、完全に断熱改修した場合の比較をまとめる。

暖房負荷	部分改修時は、全体改修より少なくなる。	◎
室間温度差	部分改修時は大きくなり、無断熱時と比較すると3℃程度大きくなる。	×
防露限界相対湿度	部分改修時、非暖房室の結露は起こり易くなるが、非暖房室に結露を起こさない、暖房室の最高相対湿度では、全室断熱との差は3%RH程度である。	△





# ゾーン改修のすすめ

- ▣ 部分改修は、室間の温度差を増やしてしまう。
  - ◇ ヒートショック防止の観点からは注意を要する。
  
- ▣ 対策として、ゾーン改修をすすめる。
  - ◇ 例えば、1階リビングを改修する場合、隣接する洗面脱衣室なども暖房対象ゾーンに取り込む、2階では、寝室とトイレを同じゾーンになるように断熱ラインを考慮がする。

