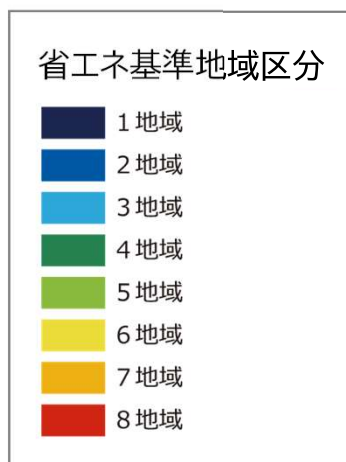
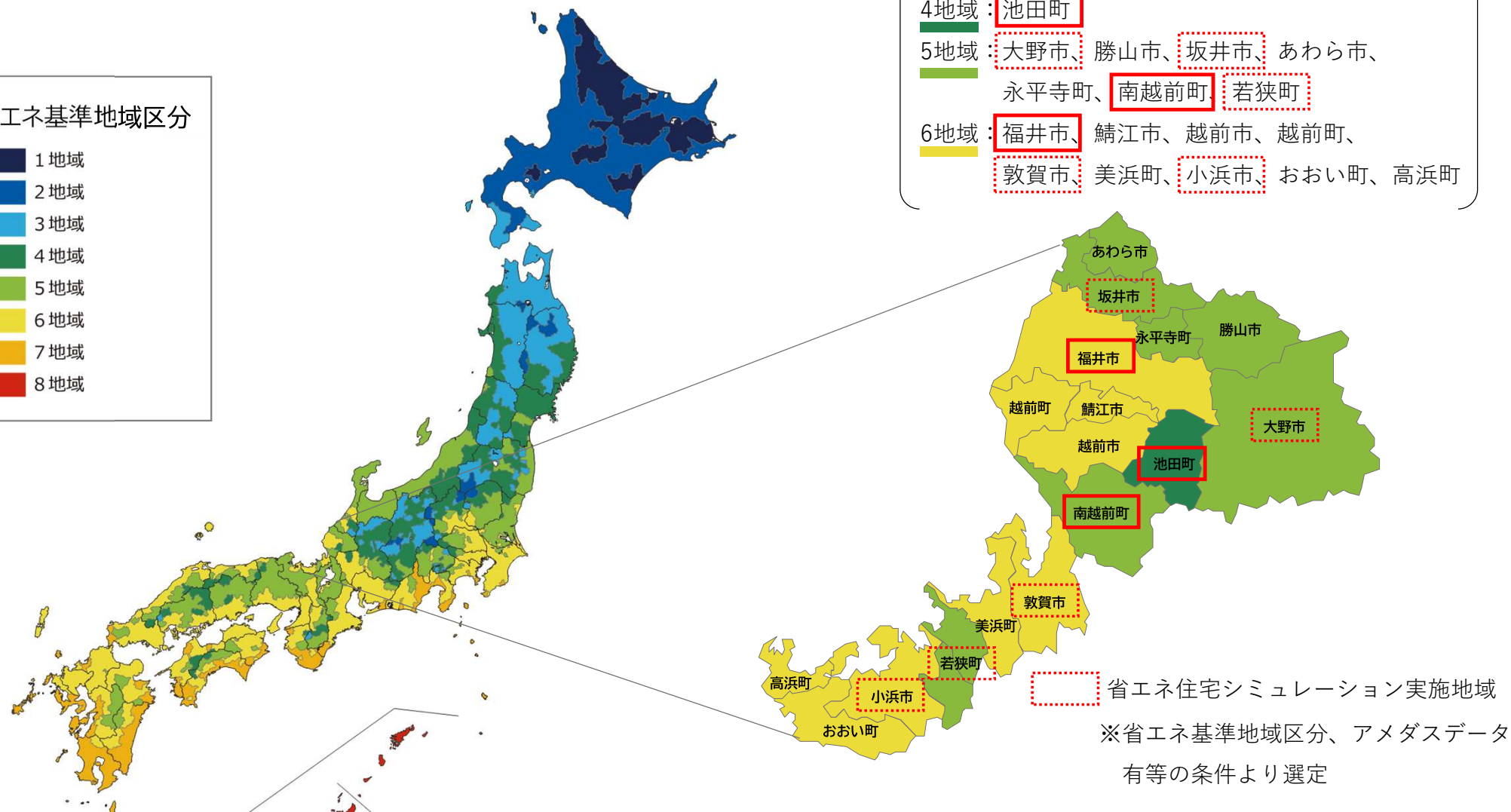


省エネ住宅シミュレーション結果概要（新築住宅）



- 4地域：池田町
- 5地域：大野市、勝山市、坂井市、あわら市、永平寺町、南越前町、若狭町
- 6地域：福井市、鯖江市、越前市、越前町、敦賀市、美浜町、小浜市、おおい町、高浜町

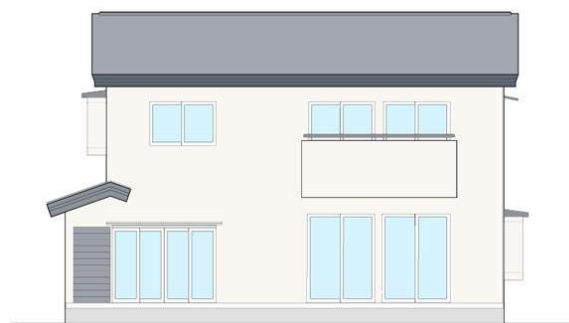


◇シミュレーションのモデル住宅

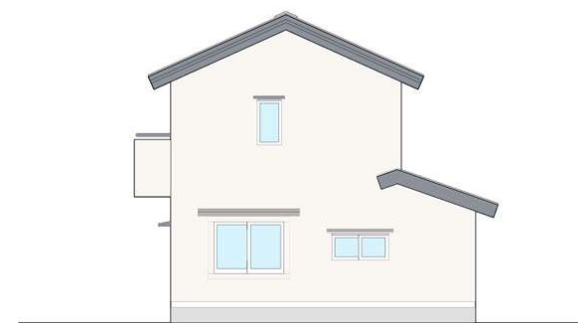


[モデルプラン]

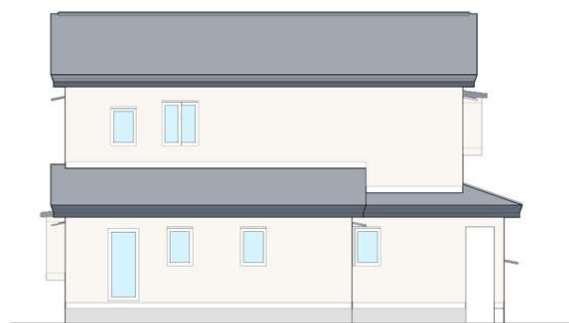
- ・ 自立循環型住宅モデル
- ・ 建築面積 : 69.55㎡ (21.0坪)
- ・ 床面積 : 2階 52.19㎡、1階 67.89㎡ 合計 120.08㎡



南立面図



東立面図



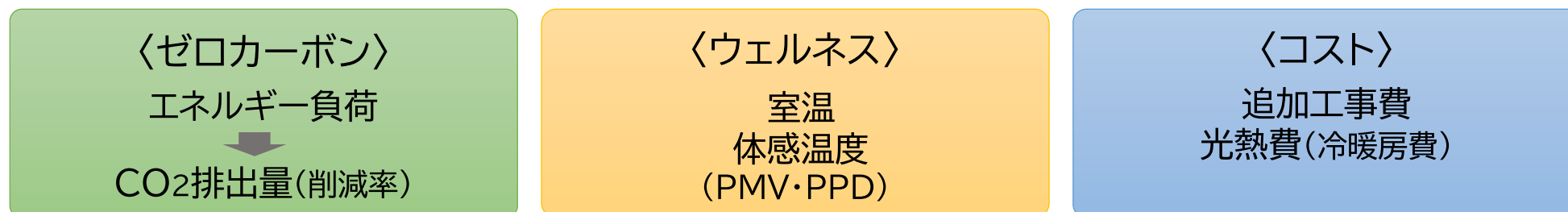
北立面図



西立面図

条件の違いが、シミュレーション結果にどのように影響を及ぼすか比較検証

◇ シミュレーションにより求める内容



◇ シミュレーション条件

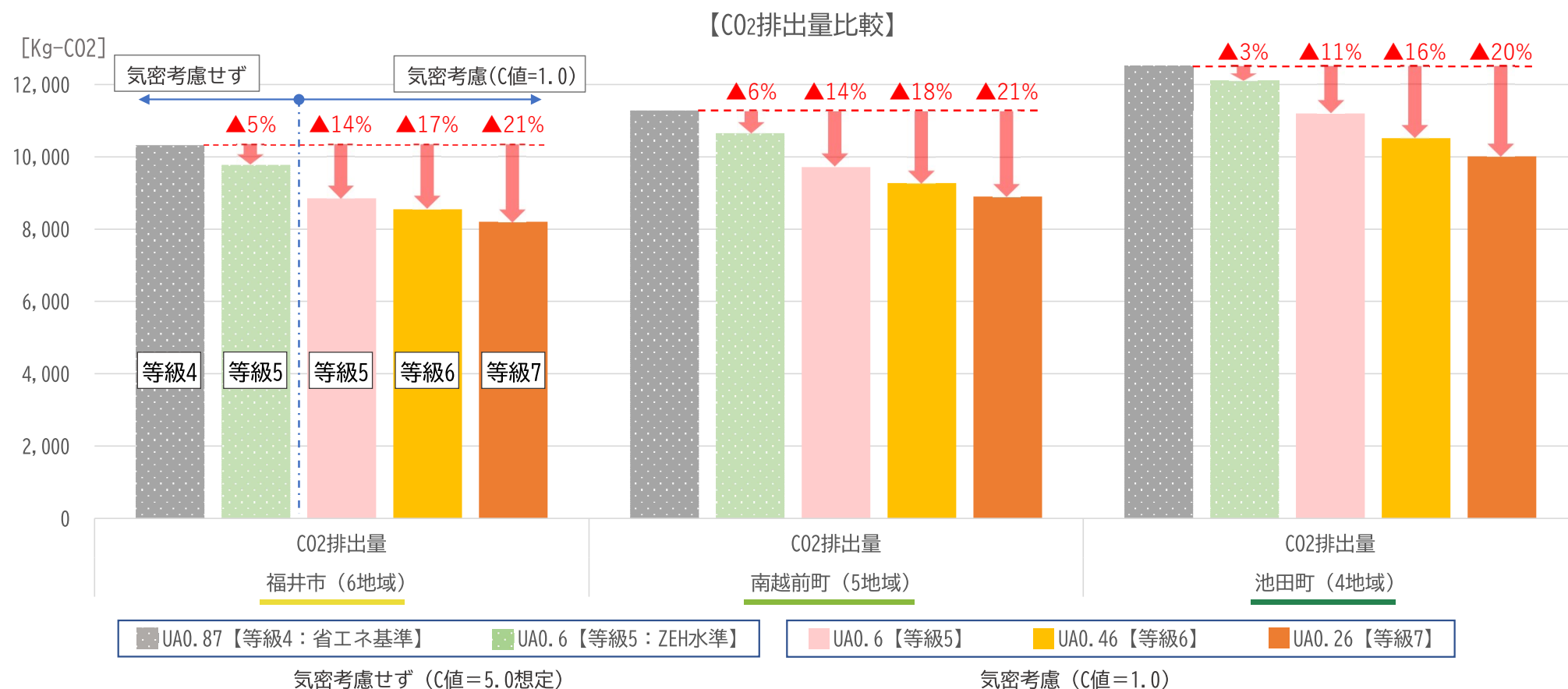
- 断熱性能の違い：断熱等性能等級4～7(U_A 値=0.87 W/(m²・K) ～ 0.26 W/(m²・K))
- 気密性能の違い：気密考慮せず(C値=5.0 cm²/m²) ↔ 気密考慮(C値=1.0 cm²/m²)

その他、

- 設備機器の違いによる“CO2削減率”、“光熱費削減率”を確認
- 延べ面積／世帯人数の違いによる“暖冷房エネルギー負荷”と“温熱環境”を確認

その1 〈ゼロカーボン〉 CO₂排出量の比較

断熱性能向上と気密性能の確保により、CO₂排出量削減の効果がでている



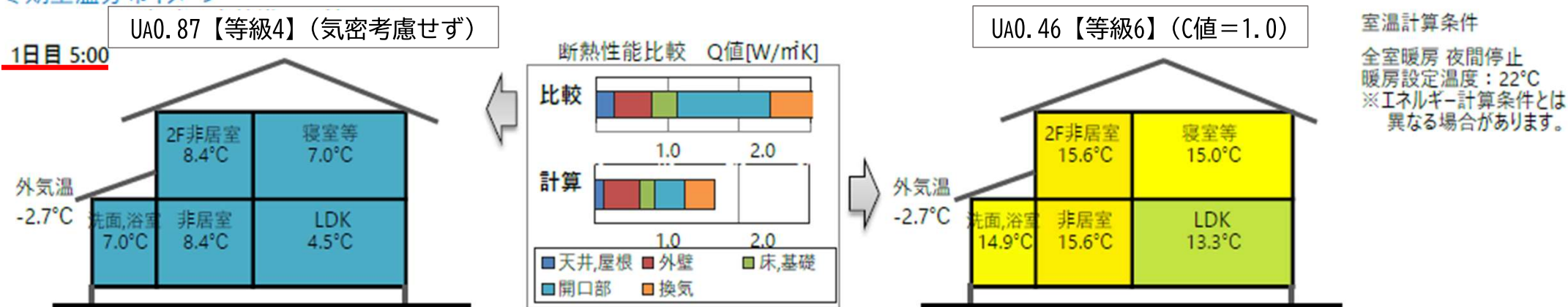
※住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム[(一財)住宅・建築SDGs推進センター]による算出

※池田町(4地域)のみ一部断熱等性能等級の区分が異なる

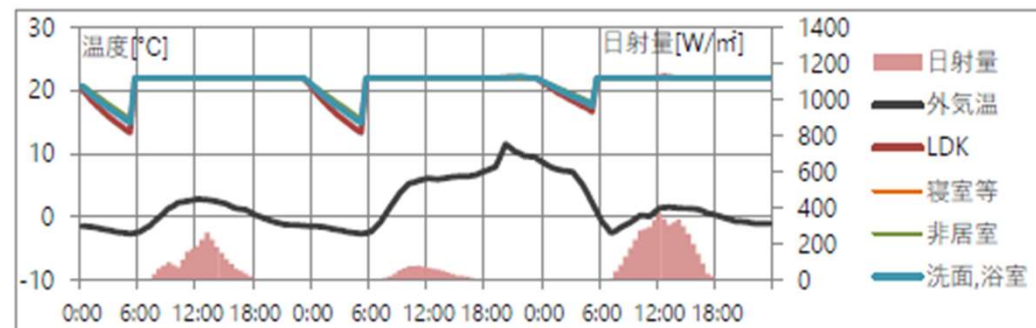
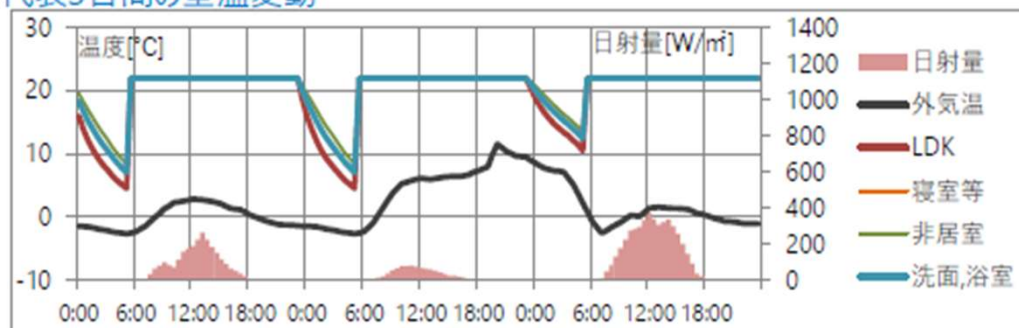
その2 〈ウェルネス〉 室内温度の変化を比較

断熱性能向上と気密性能の確保により、暖房停止後の室温の下降を抑え、身体負担を軽減できる

冬期室温分布イメージ



代表3日間の室温変動



※暖房期 暖房をAM0:00にOFF、AM6:00にONした場合の室温変化
※QPEX[(一社)新木造住宅技術研究協議会]によるシミュレーション

福井市(6地域)

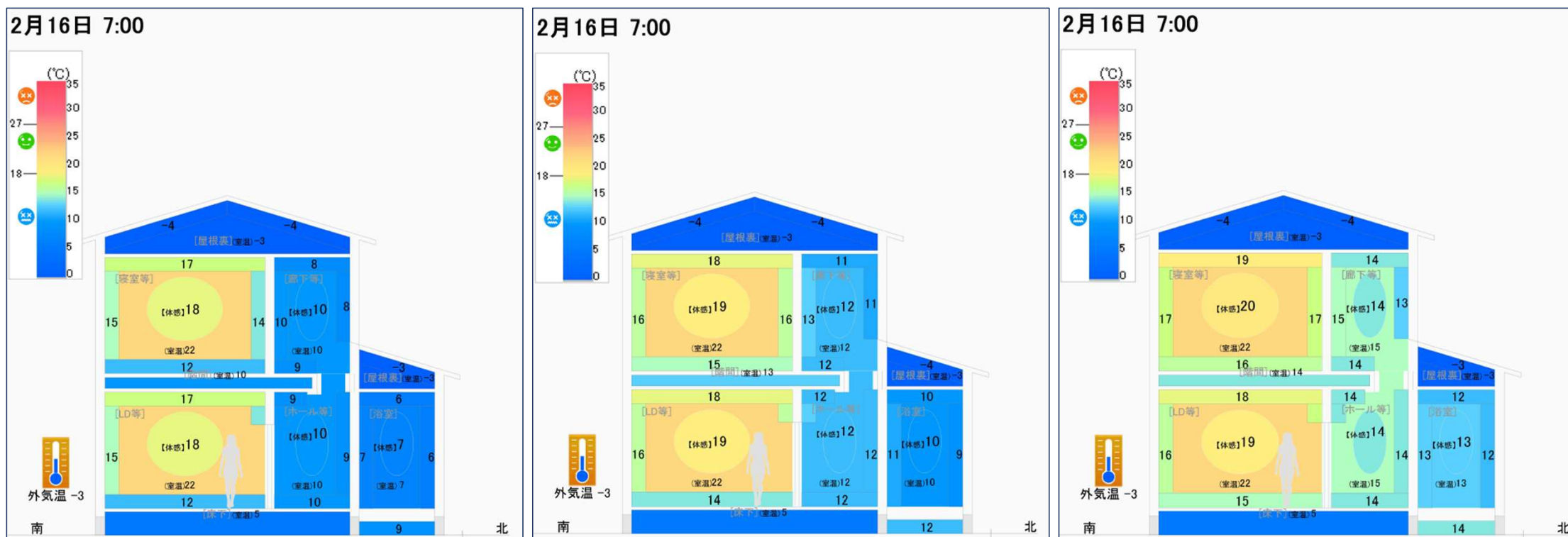
その2 〈ウェルネス〉 体感温度を比較

断熱性能向上と気密性能の確保により、表面温度があがり体感温度がより室温に近くなる

UA0.87【等級4】(気密考慮せず)

UA0.46【等級6】(気密考慮せず)

UA0.46【等級6】(C値=1.0)



※暖房期(外気温-3℃) 暖房をAM6:00にONした場合の1時間後(AM7:00)の体感温度
 ※ホームズ君[(株)インテグラル]によるシミュレーション

福井市(6地域)

その2 〈ウェルネス〉 PMV・PPDの比較

断熱性能向上と気密性能の確保により、住環境が向上

⇒モデル住宅のシミュレーションでは、各地域 UA0.46【等級6】以上 で快適範囲に

地 域		気密考慮せず				気密考慮 (C値=1.0)							
		UA0.87 【等級4:省エネ基準】		UA0.6 【等級5:ZEH水準】		UA0.87 【等級4】		UA0.6 【等級5】		UA0.46 【等級6】		UA0.26 【等級7】	
福井市 (6地域)	夏	+0.64	13.8	+0.54	11.1	+0.59	12.4	+0.50	10.3	+0.49	10.0	+0.45	9.3
	冬	-0.61	12.8	-0.59	12.3	-0.53	11.5	-0.51	10.5	-0.48	9.8	-0.43	9.0
南越前町 (5地域)	夏	+0.61	13.0	+0.52	10.7	+0.56	11.7	+0.56	11.7	+0.45	9.3	+0.42	8.8
	冬	-0.62	13.2	-0.60	12.7	-0.55	11.3	-0.55	11.3	-0.49	10.0	-0.45	9.2
池田町 (4地域)	夏	+0.52	10.7	+0.52	10.7	+0.54	11.2	+0.45	9.3	+0.44	9.0	+0.41	8.6
	冬	-0.62	13.2	-0.61	12.9	-0.53	10.9	-0.52	10.7	-0.49	10.0	-0.44	9.1

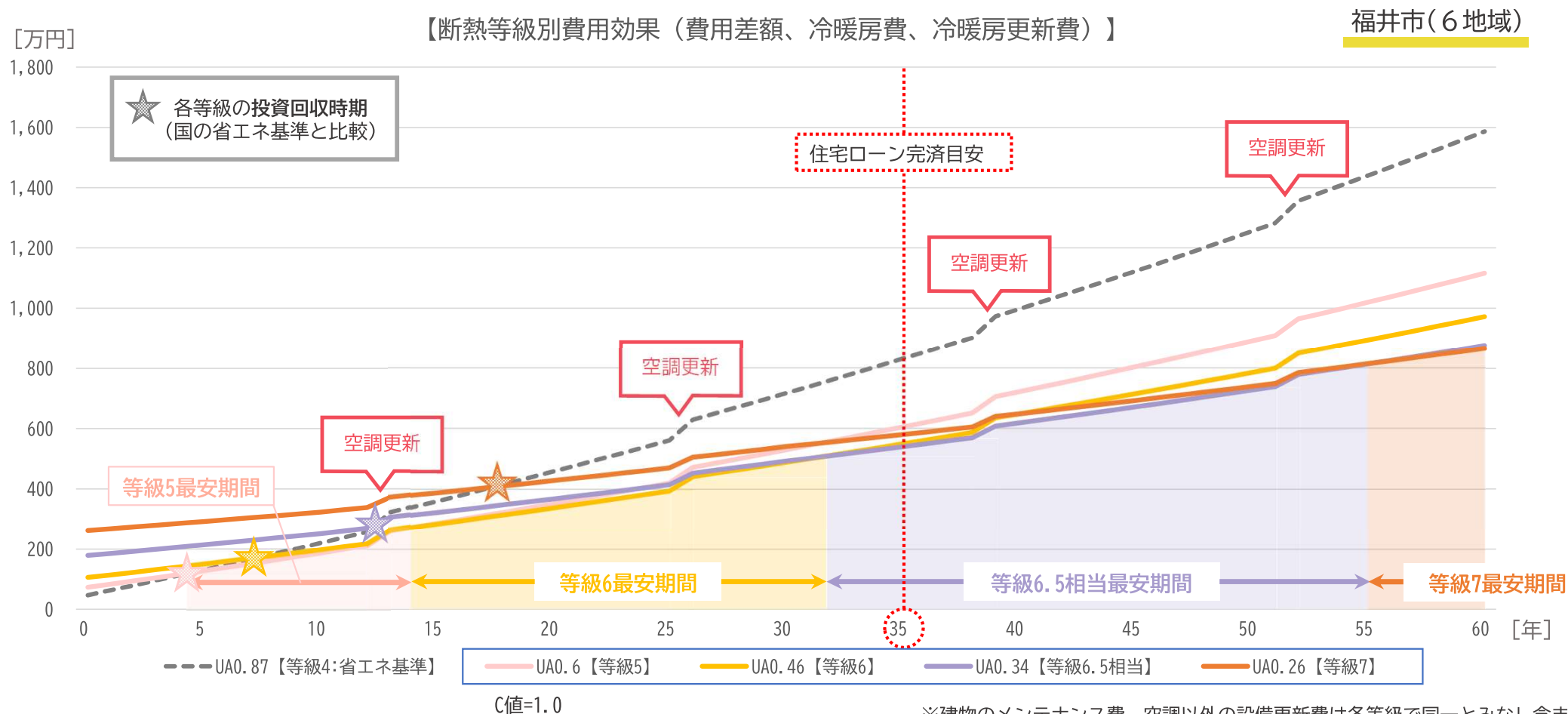
※数値の並び：(左)PMV・(右)PPD[%]

※池田町(4地域)のみ一部断熱等性能等級の区分が異なる

快適範囲：-0.50≦PMV≦+0.50、PPD≦10.0%

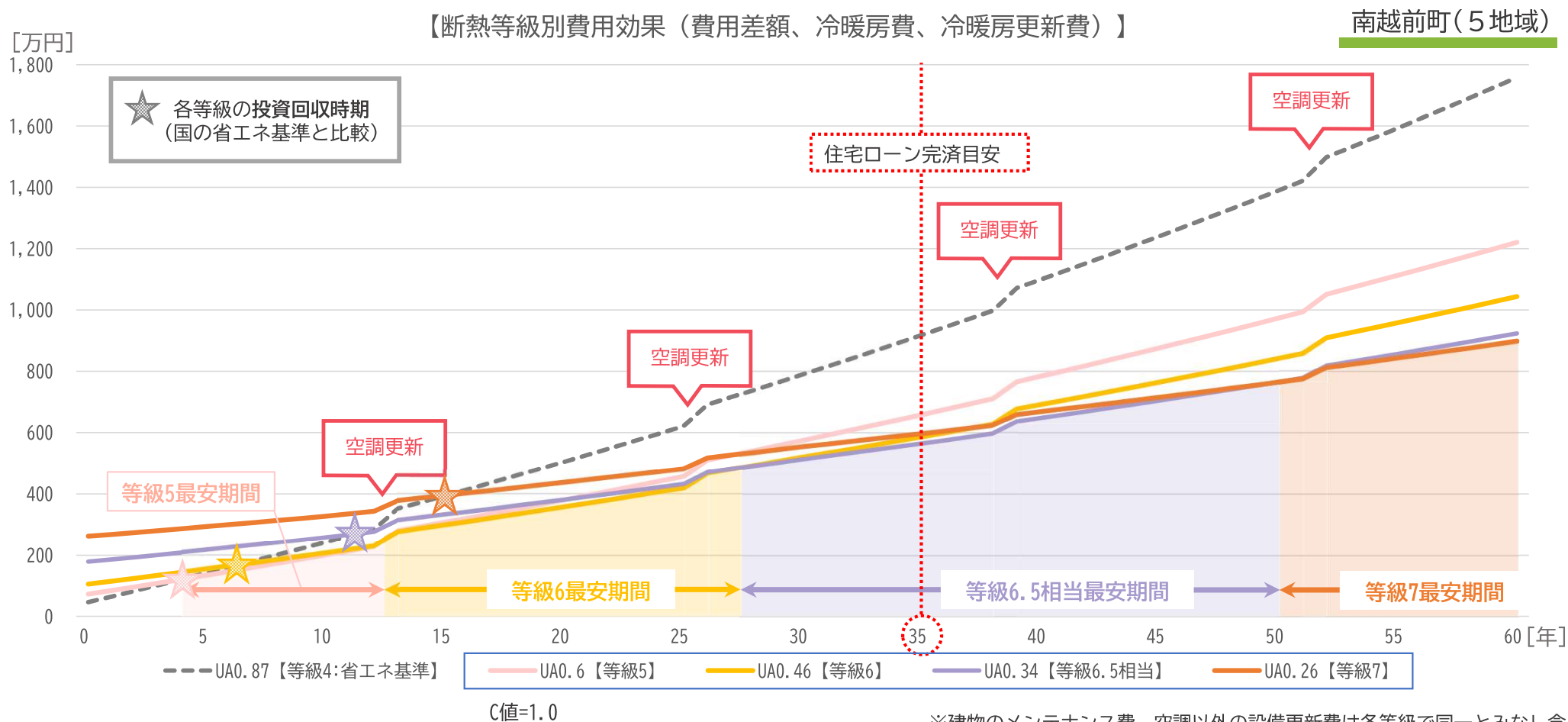
その3 〈コスト〉 追加費用と冷暖房費の回収年数 比較

居住後10数年は等級5(UA値0.6)が最安、それ以降は等級6(UA値0.46)以上が最安に



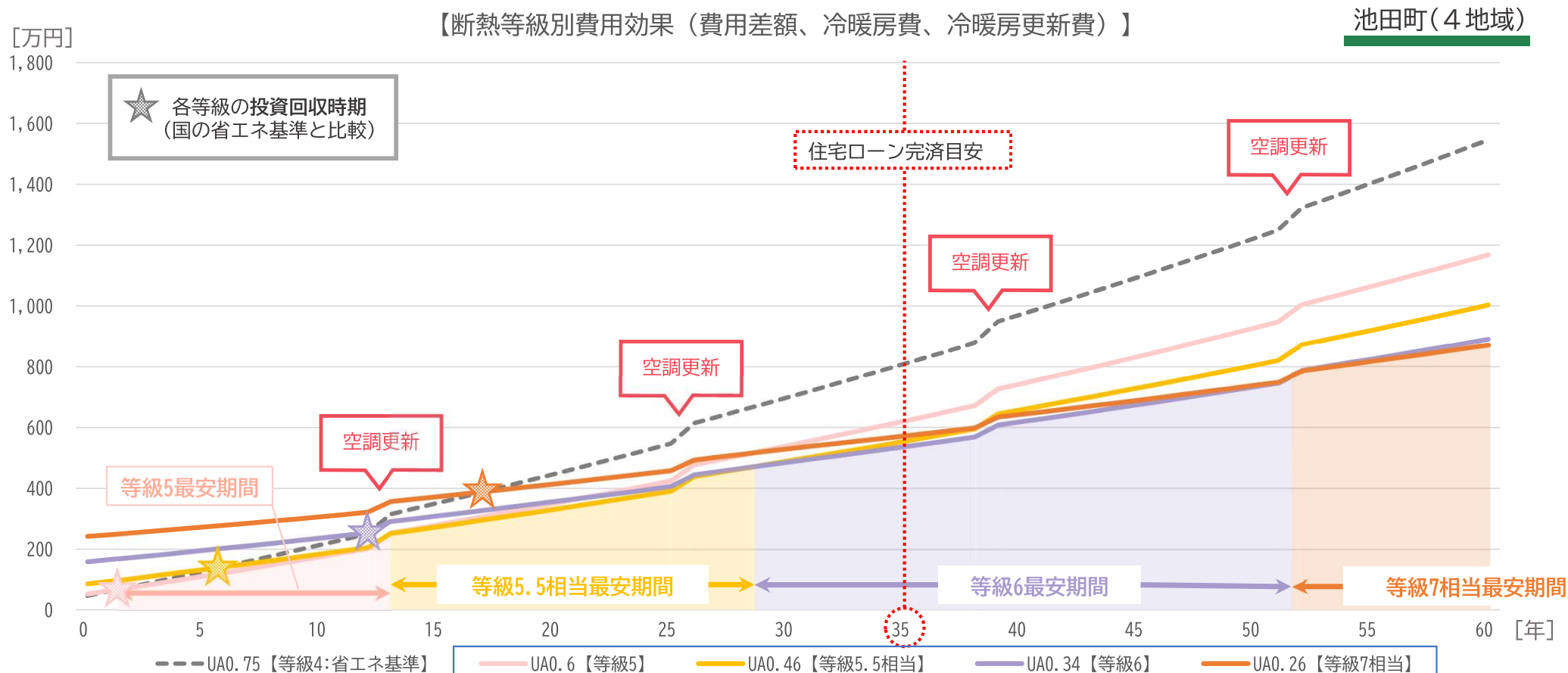
その3 〈コスト〉 追加費用と冷暖房費の回収年数 比較

居住後10数年は等級5(UA値0.6)が最安、それ以降は等級6(UA値0.46)以上が最安に



その3 〈コスト〉 追加費用と冷暖房費の回収年数 比較

居住後10数年は等級5(UA値0.6)が最安、それ以降は等級5.5相当(UA値0.46)以上が最安に



C値=1.0

※建物のメンテナンス費、空調以外の設備更新費は各等級で同一とみなし含まない

その3 〈コスト〉 追加費用と冷暖房費の回収年数 比較

国の省エネ基準(等級4)と比較し、コスト増になるが各等級、居住後20年頃までに回収できる

気密性能	C値=1.0							
断熱性能	Ua0.60 【等級5】		Ua0.46 【等級6】		Ua0.34 【等級6.5相当】		Ua0.26 【等級7】	
追加工事費 (国の省エネ基準と比較)	+26万円		+59万円		+132万円		+215万円	
 福井市 (6地域)	5年	225万円 お得	8年	281万円 お得	14年	290万円 お得	20年	250万円 お得
 南越前町 (5地域)	4年	259万円 お得	7年	331万円 お得	12年	353万円 お得	17年	321万円 お得
 池田町 (4地域)	1年	189万円 お得	6年	255万円 お得	13年	273万円 お得	20年	237万円 お得

※数値の並び：省エネ基準(等級4)に対する(左)追加工事費回収年数・(右)35年目(住宅ローン完済目安時期)の差額
※池田町(4地域)のみ一部断熱等性能等級の区分が異なる

その4 設備機器の違いによるCO₂排出量、光熱費の比較

省エネ設備の採用により、さらなる“CO₂削減”および“光熱費削減”

設備比較表

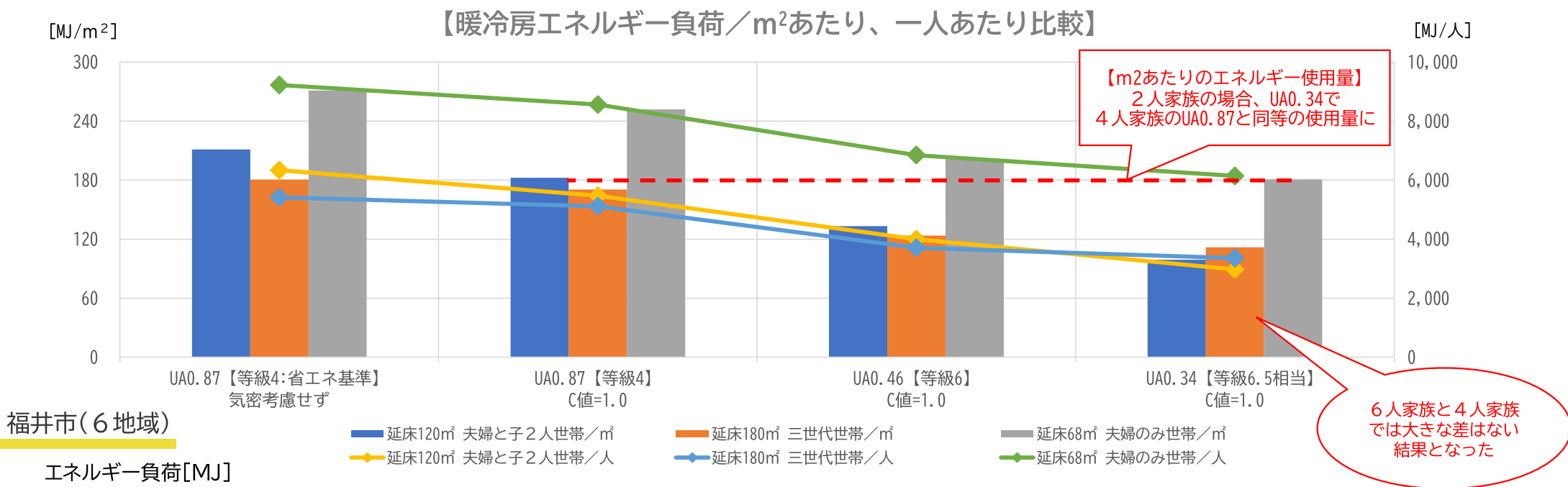
[年間]

項目	種類	一次エネルギー 負荷 [MJ]	二次エネルギー 負荷		CO ₂ 排出量 [Kg-CO ₂]	CO ₂ 削減率	照明光熱費 [円]	光熱費 削減率
照明	白熱灯の使用を含む照明設備	10,698	1,091	kwh	544	基準値	36,003	基準値
	LED照明設備	5,191	532	kwh	265	-51%	17,556	-51%

項目	種類	一次エネルギー 負荷 [MJ]	二次エネルギー 負荷		CO ₂ 排出量 [Kg-CO ₂]	CO ₂ 削減率	給湯光熱費 [円]	光熱費 削減率
給湯設備	ガス瞬間式（従来型）	25,091	230	m3	1,518	基準値	103,500	基準値
	高効率給湯設備 電気 （エコキュート）	17,141	1,756	kwh	876	-42%	47,412	-48%
	石油 （エコフィール）	20,855	564	L	1,404	-8%	64,860	-30%
	ガス （エコジョーズ）	22,663	208	m3	1372.8	-10%	93,600	-10%

その5 延べ面積/世帯人数の違いによる“暖冷房エネルギー負荷”の比較

世帯人数が少ない規模の小さい住宅では、m²あたり、一人あたりのエネルギー負荷は大きくなる



その5 延べ面積/世帯人数の違いによる“温熱環境”の比較

延床面積が異なる場合でも、断熱性能の効果があることが検証できた。

断熱区分	福井市 (6地域)		延床120㎡		⇔	延床180㎡		⇔	延床68㎡		
			4人家族			6人家族			2人家族		
UA0.87 【等級4】	PMV・PPD※1	夏	+0.64	13.8		+0.66	14.1		+0.73	16.4	
		冬	−0.61	12.8		−0.65	13.9		−0.67	14.5	
	室温降下※2	0:00	22.0℃(20.4℃) 		−11.3℃	22.0℃(20.2℃) 		−12.3℃	22.0℃(20.2℃) 		−12.3℃
		6:00	10.7℃(10.8℃) 			9.7℃ (9.8℃) 			9.7℃ (9.8℃) 		
UA0.46 【等級6】	PMV・PPD※1	夏	+0.49	10.0		+0.47	9.6		0.48	9.9	
		冬	−0.48	9.8		−0.53	10.9		−0.48	9.9	
	室温降下※2	0:00	22.0℃(20.8℃) 		−8.8℃	22.0℃(20.4℃) 		−10.4℃	22.0℃(20.7℃) 		−9.4℃
		6:00	13.2℃(13.3℃) 			11.6℃(11.6℃) 			12.6℃(12.7℃) 		
UA0.34 【等級6.5相当】	PMV・PPD※1	夏	+0.47	9.7		+0.46	9.4		+0.47	9.8	
		冬	−0.47	9.6		−0.48	9.9		−0.47	9.7	
	室温降下※2	0:00	22.0℃(20.9℃) 		−7.9℃	22.0℃(20.7℃) 		−9.3℃	22.0℃(21.0℃) 		−8.0℃
		6:00	14.1℃(14.4℃) 			12.7℃(12.8℃) 			14.0℃(14.1℃) 		

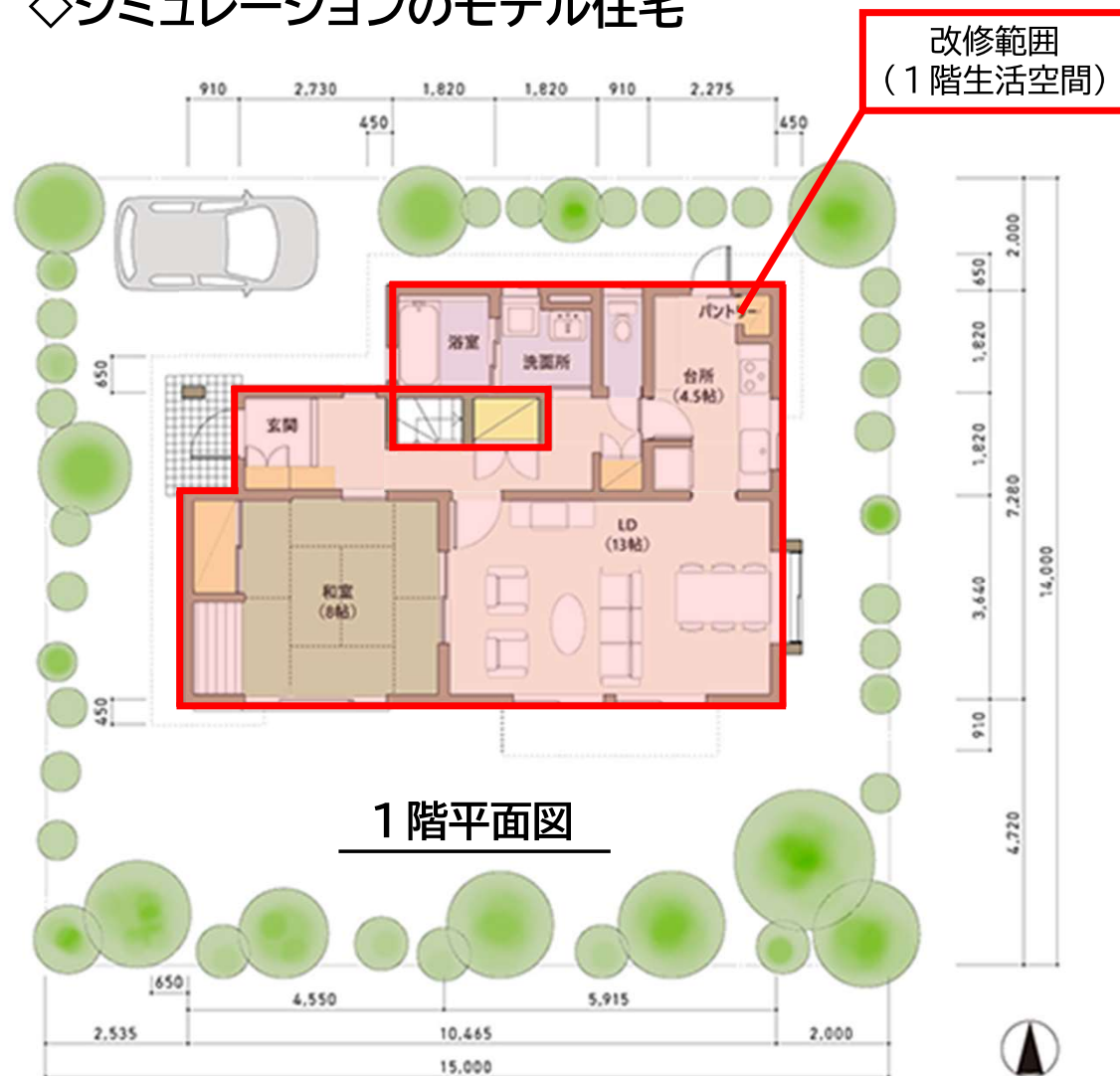
※1 数値の並び：(左)PMV・(右)PPD[%]

※2 暖房期 暖房をAM0:00にOFFしたときの 寝室の室温変化 (カッコ内：体感温度)

延床面積の大きさが住環境に影響を与えていることも検証できた。

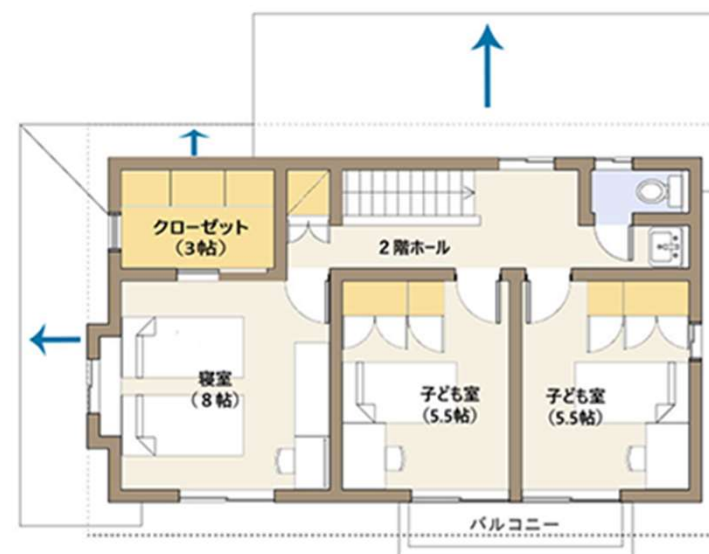
省エネ住宅シミュレーション結果概要(既存住宅)

◇シミュレーションのモデル住宅



[モデルプラン] ※ 新築住宅と同モデル

- ・自立循環型住宅モデル
- ・建築面積：69.55㎡ (21.0坪)
- ・床面積：2階 52.19㎡、1階 67.89㎡ 合計 120.08㎡



※全て改修範囲外

省エネ改修(ゾーン改修)により、CO₂排出量や健康・快適性にどのように影響を及ぼすか比較検証

◇ シミュレーションにより求める内容(改修前・後の比較)

〈ゼロカーボン〉
エネルギー負荷
CO₂排出量(削減率)

〈ウェルネス〉
室温
体感温度
血圧

〈コスト〉
工事費
光熱費(換気・冷暖房費)

◇ シミュレーション条件

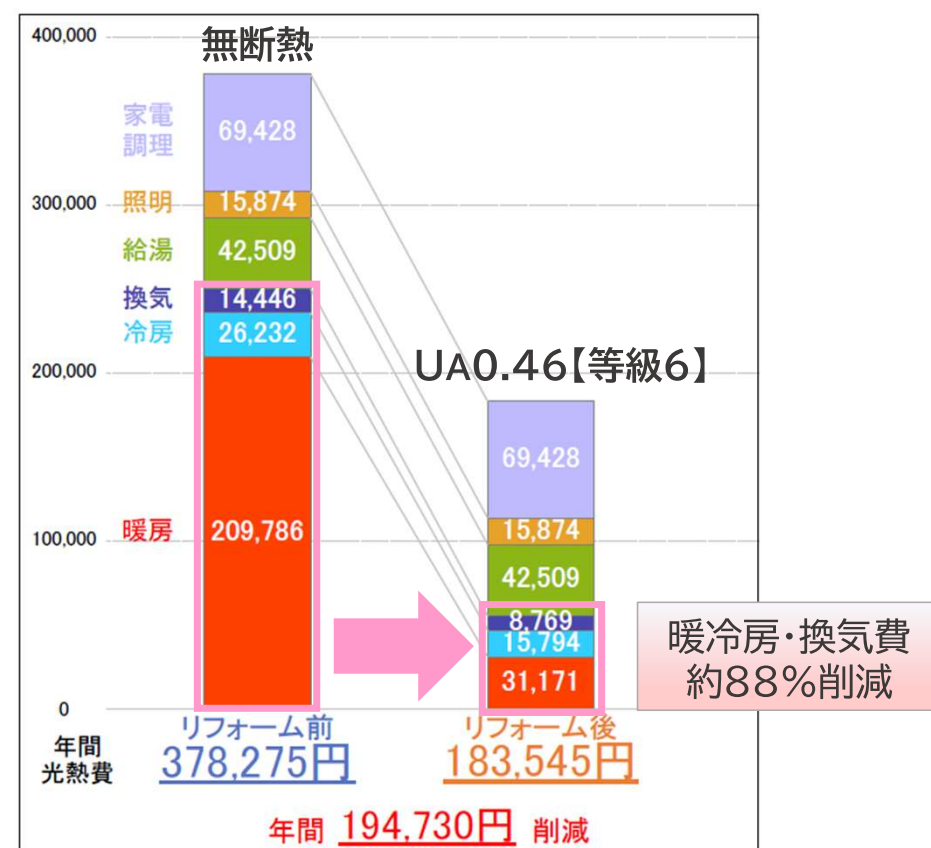
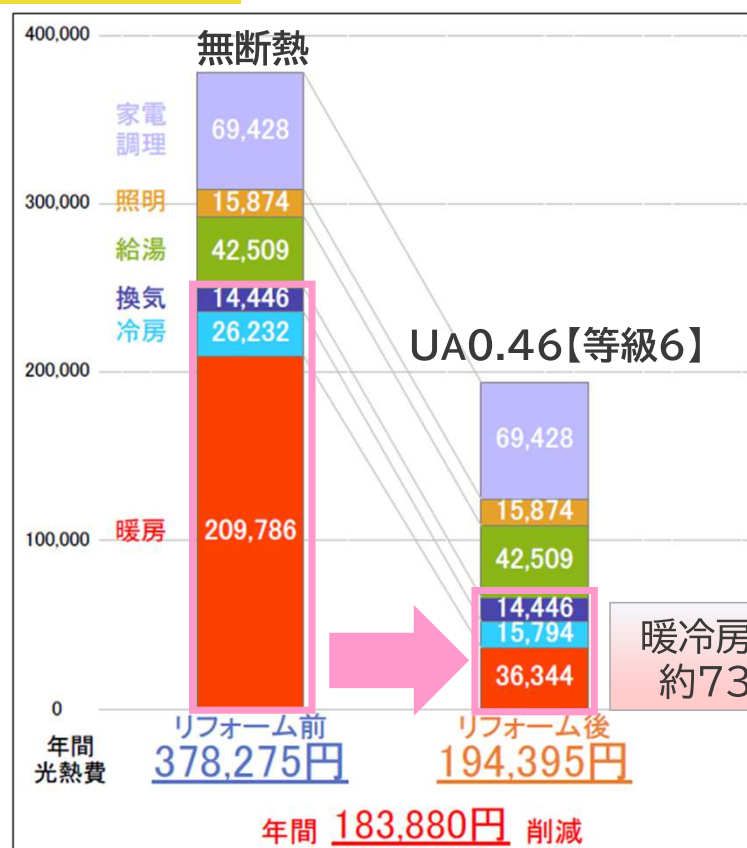
- 改修範囲：1階の生活空間(ゾーン改修)
- 断熱性能：改修前(無断熱、等級3) ↔ 改修後(等級6)
- 換気設備：改修前(第三種換気) ↔ 改修後(第一種換気・熱交換器付き)

※その他については、改修しない(条件変更しない)ものとする

その6 省エネ改修前後の比較

無断熱⇒等級6ゾーン改修で暖冷房・換気費が約73%削減、第1種換気設備の導入でさらに削減

福井市(6地域)

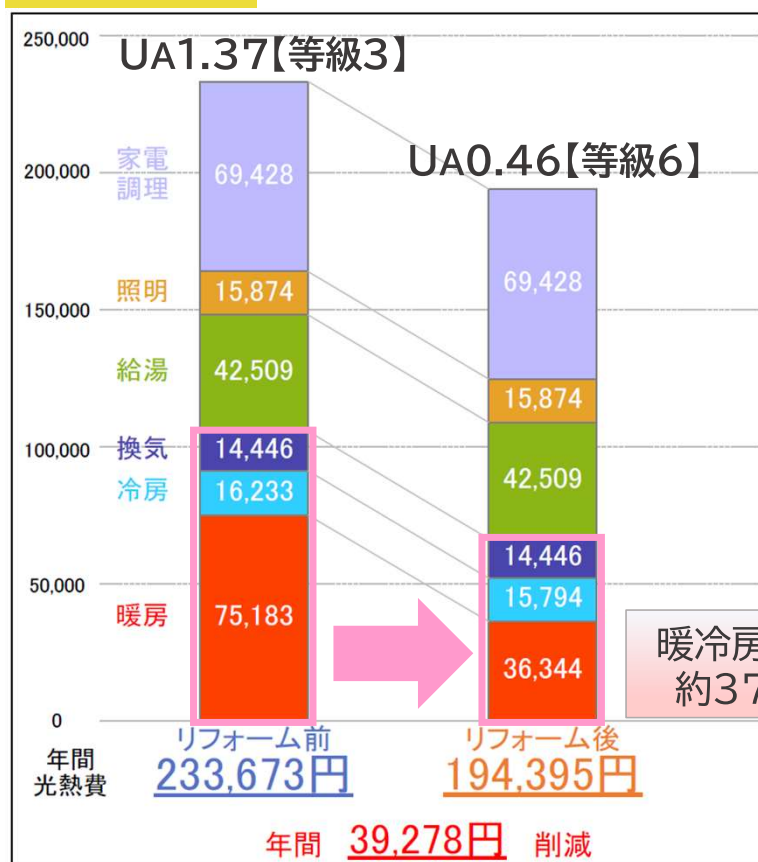


※ホームズ君[(株)インテグラル]によるシミュレーション

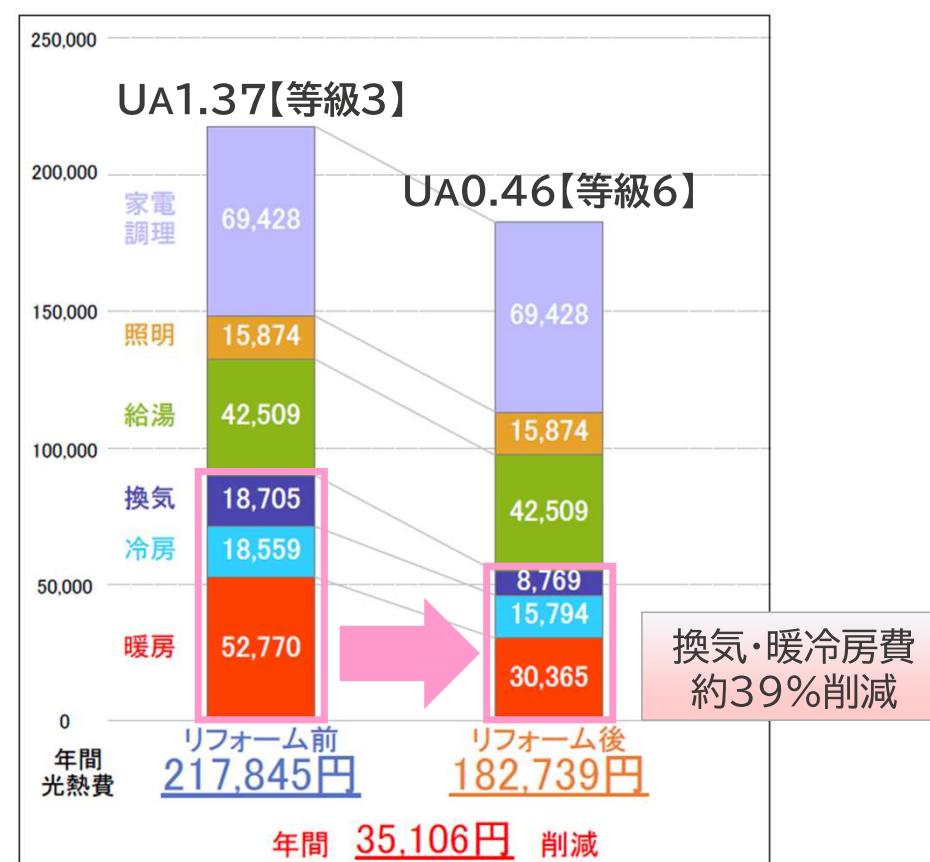
その6 省エネ改修前後の比較

無断熱⇒等級6ゾーン改修で暖冷房・換気費が約37%削減、第1種換気設備の導入でさらに削減

福井市(6地域)



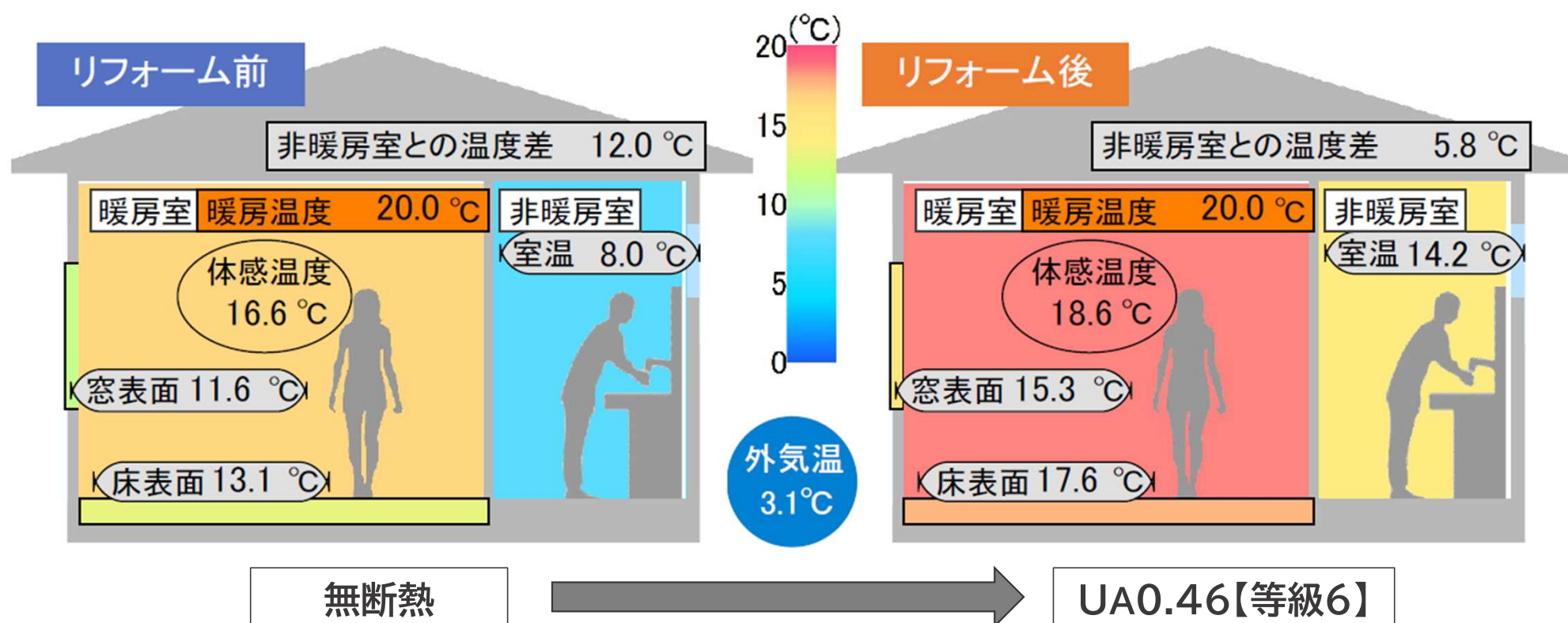
第3種換気設備
↓
第1種換気・熱交換器付



※ホームズ君[(株)インテグラル]によるシミュレーション

その6 省エネ改修前後の比較

省エネ改修によって、非暖房室の室温も上昇し、暖房室との温度差が小さくなる

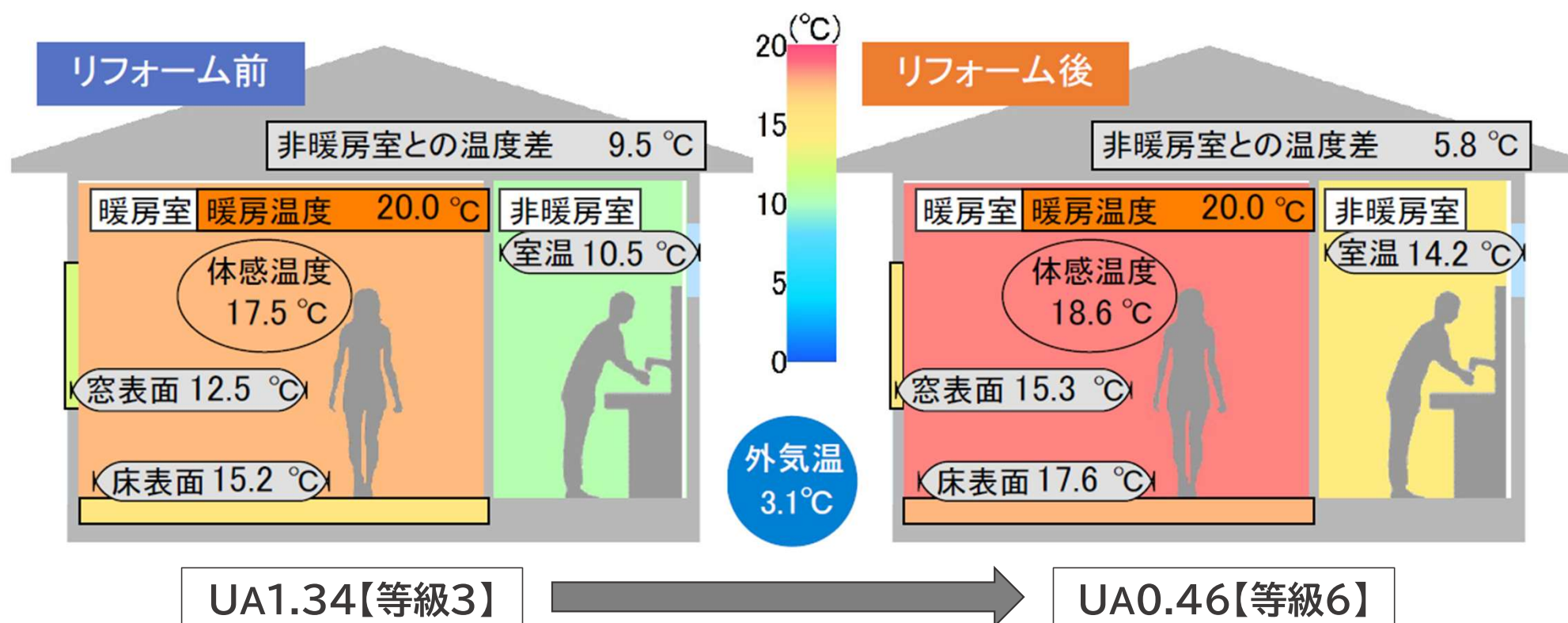


※暖房期
※ホームズ君[(株)インテグラル]によるシミュレーション

福井市(6地域)

その6 省エネ改修前後の比較

省エネ改修によって、非暖房室の室温も上昇し、暖房室との温度差が小さくなる

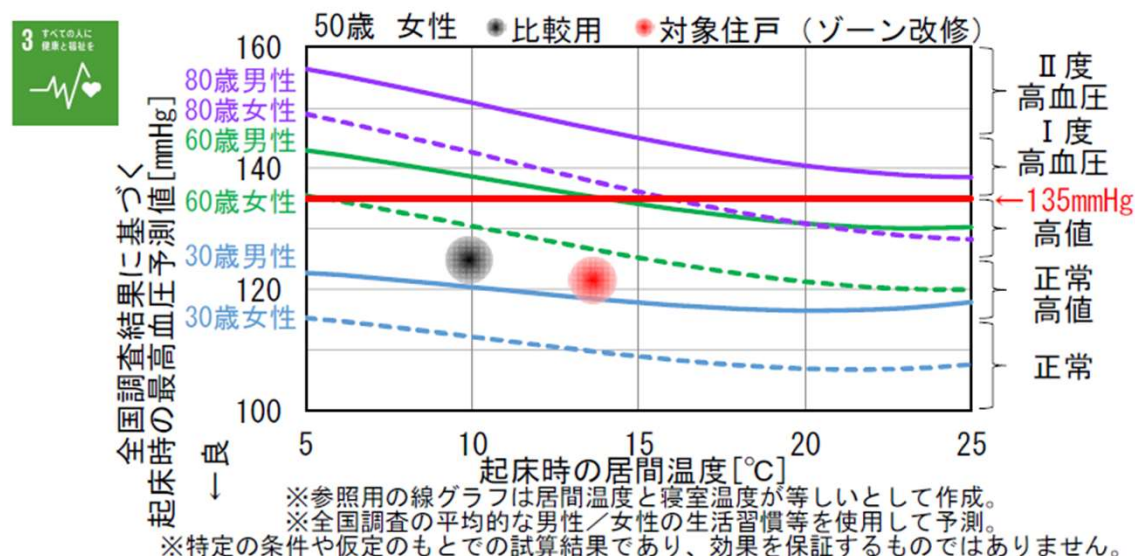


※暖房期
※ホームズ君[(株)インテグラル]によるシミュレーション

福井市(6地域)

その6 省エネ改修前後の比較

無断熱⇒等級6ゾーン改修により、冬季の起床時の最高血圧が4mmHg低下
(※特定の条件や仮定のもとでのシミュレーションによる予測値)



SDG3

血圧値の説明

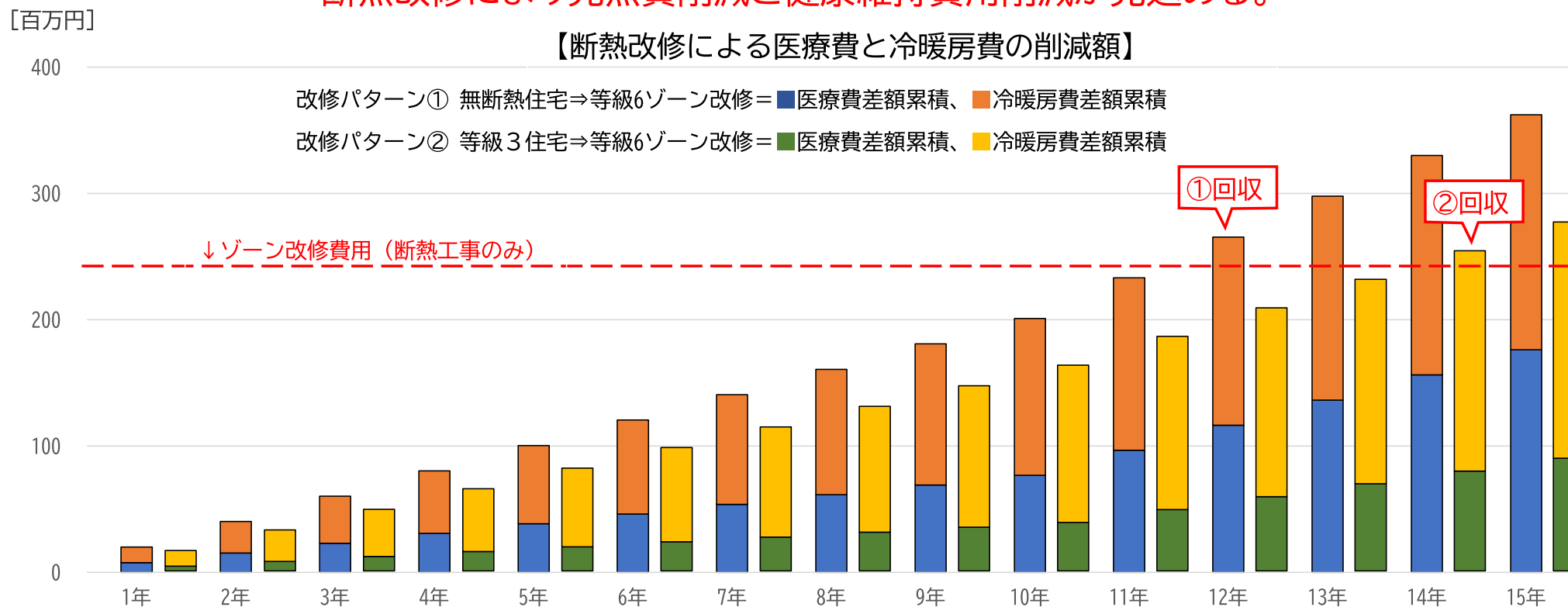
起床時の最高血圧 (冬期12~2月の寒い代表日)

	居間	寝室	予測値	血圧値の分類	温度
比較用(無断熱)	9.9°C	2.3°C	125mmHg	正常高値血圧	範囲外
対象住戸(ゾーン改修)	13.6°C	5.4°C	121mmHg	正常高値血圧	範囲内

※BEST-H (住宅環境・健康評価ツール) [(一財)住宅・建築 SDGs 推進センター]によるシミュレーション

その6 省エネ改修前後の比較

断熱改修により光熱費削減と健康維持費用削減が見込める。



※50歳夫婦・モデル住宅の1階ゾーン改修を想定。ゾーン改修費用に既存壁等の撤去費・復旧費等は含まない

※算出方法: 藤田浩司、岩前篤、佐藤寛、高原梨沙子、鈴木曜: 住宅内温度に応じた医療費推定法の提案と医療費を考慮した経済的な住宅断熱性能の検討、日本建築学会環境系論文集より