

2020年を見据えた住宅の高断熱化技術開発委員会

Investigation committee of Hyper Enhanced insulation
and Advanced Technique for 2020 houses

The logo consists of a dark blue rectangular background with a thin green horizontal line at the bottom. The word "HEAT" is written in white, uppercase, sans-serif font. To its right, the number "20" is written in a large, bold, green, sans-serif font.

HEAT 20

共同住宅のグレードG1・G2を考える 戸建より難しい共同住宅

設計WG 砂川雅彦 (株)砂川建築環境研究所代表取締役)

共同住宅は、隣住戸の影響が外乱となる。

隣住戸の温度は、

- 住戸位置により外気と隣住戸に面する割合が異なる
- 入居状況により隣住戸の温度状況が異なる

当該住宅	入居	入居
入居	入居	入居
入居	入居	入居

- ① ✓ 最上階妻側
✓ 全住戸入居

入居	入居	入居
入居	当該住宅	入居
入居	入居	入居

- ② ✓ 中間階中央
✓ 全住戸入居

当該住宅	空	空
空	空	空
空	空	空

- ③ ✓ 最上階妻側
✓ 他は空き住戸

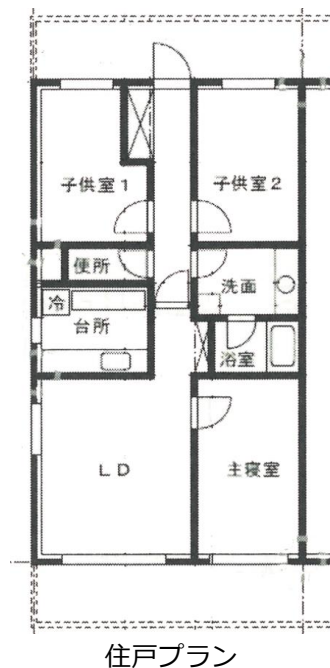
空	空	空
空	当該住宅	空
空	空	空

- ④ ✓ 中間階中央
✓ 他は空き住戸

1. ①最上階妻側・全住戸入居のNEBとEB
2. ①～④の住戸位置、入居状況によるNEBとEBの違い を報告する。

当該住宅	入居	入居
入居	入居	入居
入居	入居	入居

- ① ✓ 最上階妻側
✓ 全住戸入居

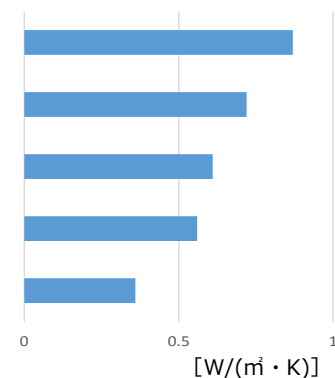


■設定条件

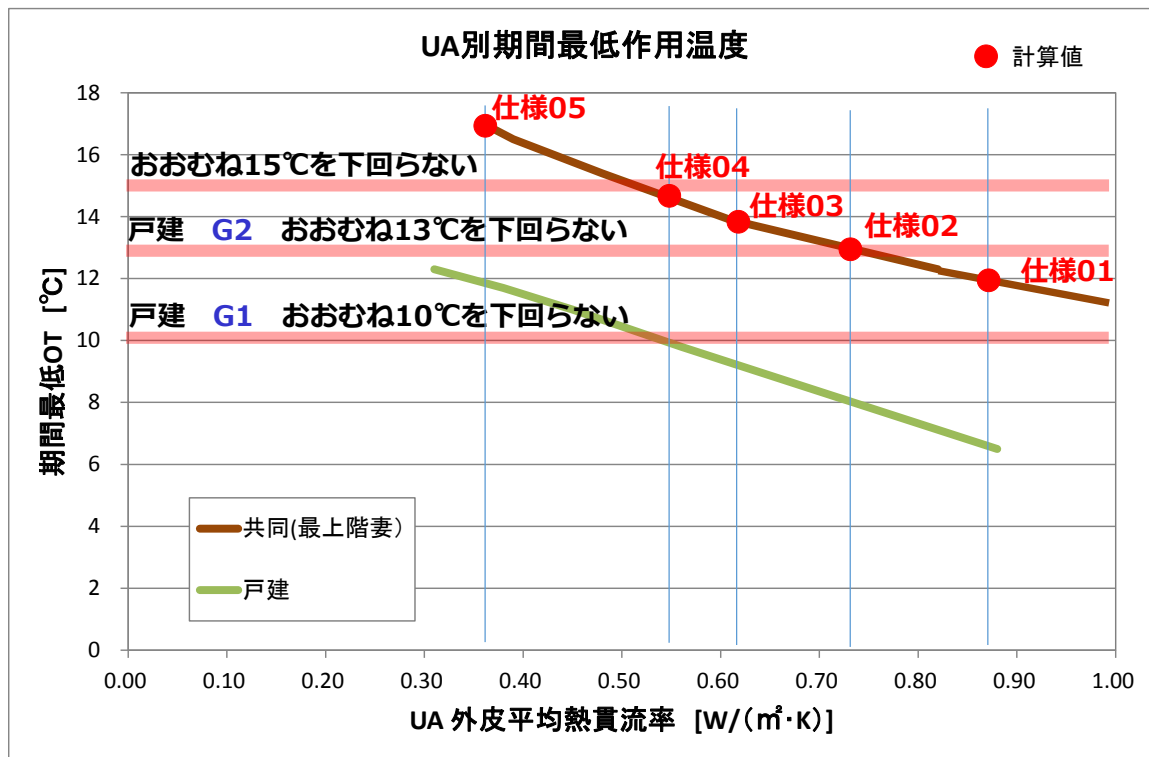
- 地域区分：6地域（東京）
- 鉄筋コンクリート造
- 最上階妻側住戸
- 全住戸入居（暖冷房、発熱条件同じ）
- 階壁、階床断熱なし
- 住戸プラン：省エネ基準解説書モデル（70m²）
- 暖房条件：部分間歇運転

■断熱水準のバリエーション

- 仕様01（H28年省エネ基準相当） — $U_A = 0.87$
- 仕様02 — $U_A = 0.72$
- 仕様03 — $U_A = 0.61$
- 仕様04 — $U_A = 0.56$
- 仕様05（500mm断熱） — $U_A = 0.36$

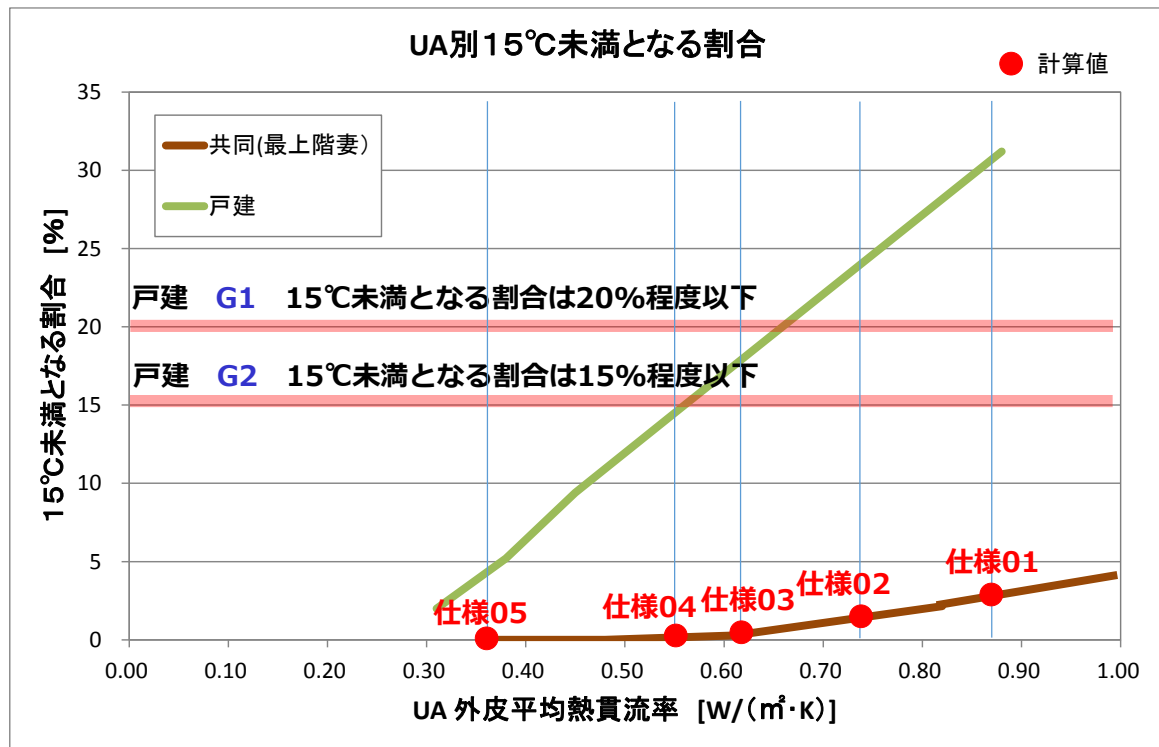


(1) NEB 1) 冬期間の最低作用温度 (OT)



共同住宅は、仕様01(H28相当、 $U_A=0.87$)で戸建G2水準となる。
仕様03は、おおむね15°Cを下回らない水準となる。

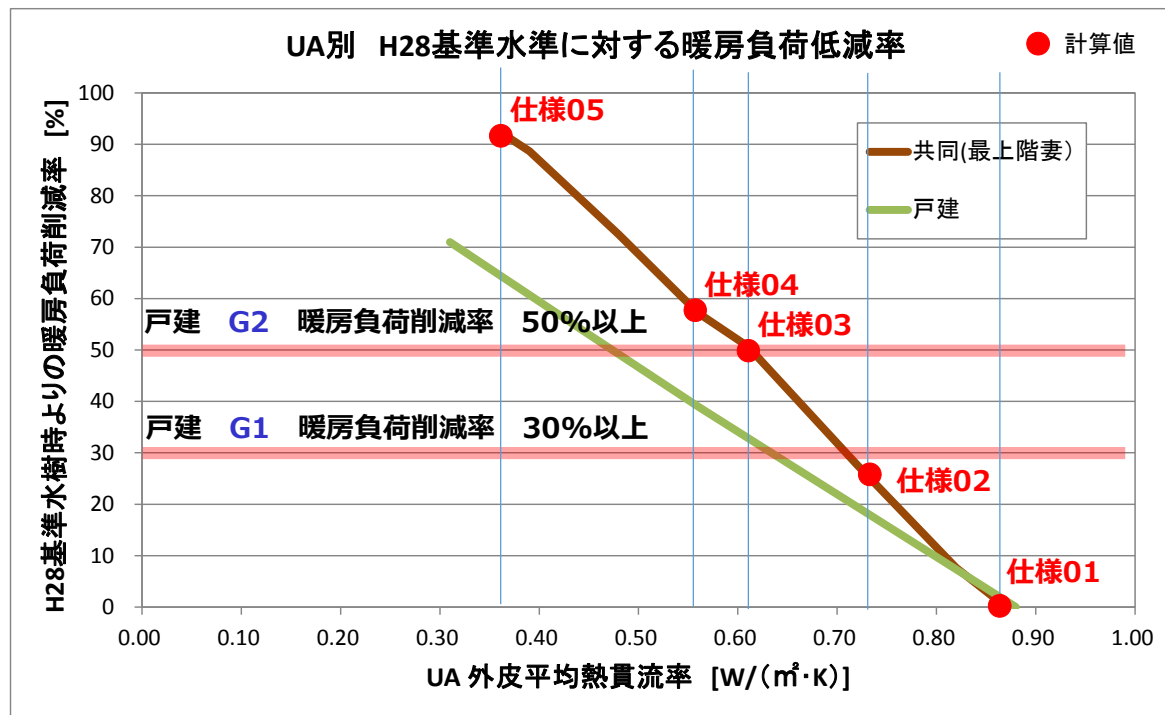
(1) NEB 2) 冬期間で住戸内体感温度が15℃未満となる場合



- 設定条件
- 地域区分：6 地域（東京）
 - 鉄筋コンクリート造
 - 最上階妻側住戸
 - 全住戸入居（暖冷房、発熱条件同じ）
 - 階壁、階床断熱なし
 - 暖房条件：部分間歇運転

共同住宅は、仕様01(H28相当、 $U_A=0.87$)で15℃未満となる割合が3%となる。

(2) EB 1) 期間暖房負荷削減率 (H28年省エネ基準に対する削減率)



- 設定条件
- ・地域区分：6地域（東京）
 - ・鉄筋コンクリート造
 - ・最上階妻側住戸
 - ・全住戸入居（暖冷房、発熱条件同じ）
 - ・階壁、階床断熱なし
 - ・暖房条件：部分間歇運転

共同住宅は、仕様02で戸建G1水準となり、仕様03で戸建G2水準となる。

(3) 共同住宅のNEB・EBと戸建G1・G2の関係

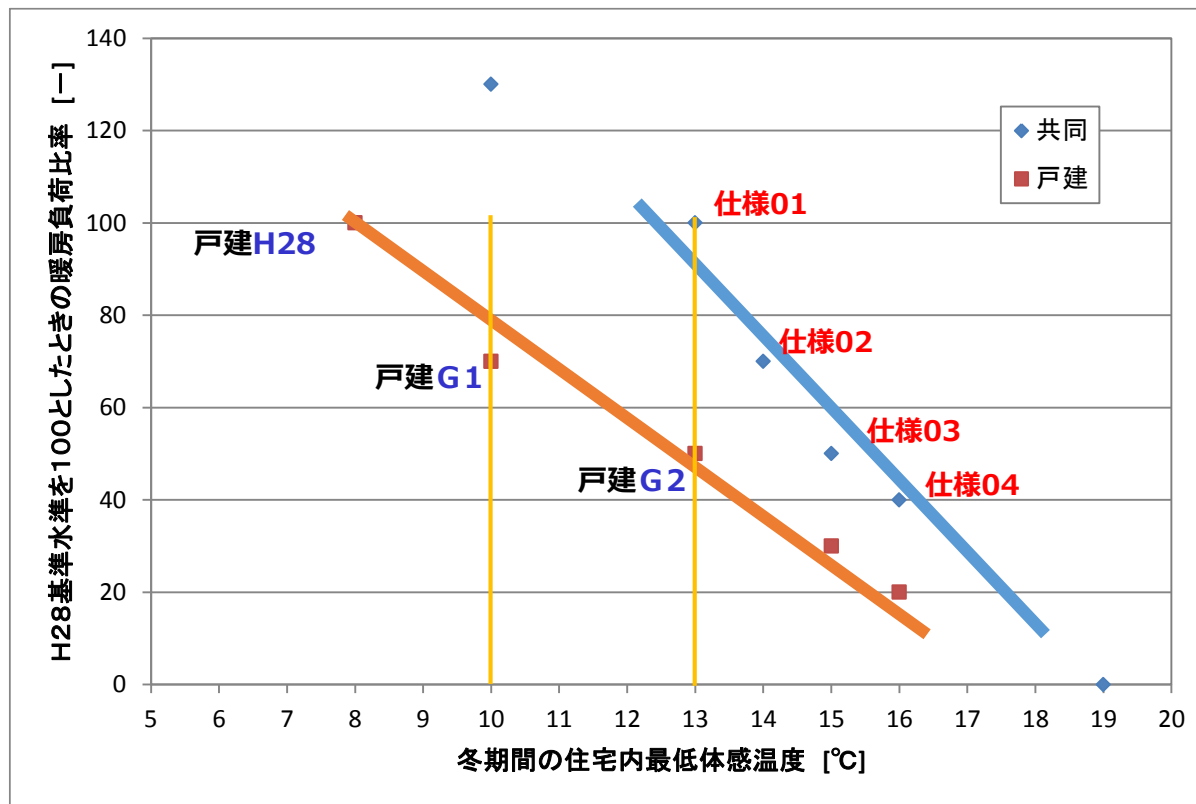
住宅分類		戸建住宅			共同住宅 ※1				
外皮性能グレード（共同住宅は案）		H28	G1	G2	仕様01 (H28相当)	仕様02	仕様03	仕様04	仕様05 (500mm断熱)
U _A [W/(m ² ・K)]		0.87	0.56	0.46	0.87	0.72	0.61	0.56	0.36
NEB	15°C未満となる割合	30%程度 計算値31.2%	20%程度 計算値17.6%	15%程度 計算値9.4%	3%程度 計算値2.2%	2%程度 計算値1.3%	1%程度 計算値0.3%	ほぼ0%	0%
	冬期間の最低OT	おおむね 8°Cを 下回らない 計算値6.5°C	おおむね 10°Cを 下回らない 計算値9.8°C	おおむね 13°Cを 下回らない 計算値11.0°C	おおむね 13°Cを 下回らない 計算値12.0°C	おおむね 14°Cを 下回らない 計算値13.0°C	おおむね 15°Cを 下回らない 計算値13.9°C	おおむね 16°Cを 下回らない 計算値14.4°C	おおむね 18°Cを 下回らない 計算値17.0°C
EB	H28基準水準に対する暖房負荷削減率	—	約30%削減 計算値39%	約50%削減 計算値53%	—	約30%削減 計算値28%	約50%削減 計算値51%	約60%削減 計算値57%	約100%削減 計算値92%
	H28基準水準(部分間欠)暖房負荷に対する 全室暖房方式のときの暖房負荷増減率	—	約50%増加 計算値 43%増加	おおむね同等 計算値 7%増加	—	約50%増加 計算値 52%増加	計算値 12%増加	おおむね同等 計算値 4%削減	約80%削減 計算値 79%削減

※1 共同住宅の対象住戸等の条件

- ・地域区分：6地域（東京）
- ・鉄筋コンクリート造
- ・最上階妻側住戸
- ・全住戸入居（暖冷房、発熱条件同じ）
- ・階壁、階床断熱なし
- ・暖房条件：部分間歇運転

(3) 共同住宅のNEB・EBと戸建G1・G2の関係

NEB（最低体感温度）とEB（H28=100のときの暖房負荷比率）の関係



共同住宅は戸建住宅に比べて右上に位置しており、NEB・EBともに高い水準である。

最上階妻側住戸と中間階中央住戸の違い × 入居状況の違い

期間最低作用温度（OT）と暖房負荷（暖房床面積当たり）について、

- ▶ 最上階妻側住戸と中間階中央住戸
- ▶ 全戸入居を想定した場合と当該住戸のみ入居（他の住居は空き住戸）の場合について比較確認した。

当該住宅	入居	入居
入居	入居	入居
入居	入居	入居

- ① ✓ 最上階妻側
✓ 全住戸入居

入居	入居	入居
入居	当該住宅	入居
入居	入居	入居

- ② ✓ 中間階中央
✓ 全住戸入居

当該住宅	空	空
空	空	空
空	空	空

- ③ ✓ 最上階妻側
✓ 他は空き住戸

空	空	空
空	当該住宅	空
空	空	空

- ④ ✓ 中間階中央
✓ 他は空き住戸

(1) 界壁・界床：断熱なし

■戸建住宅のNEB、EB

水準	H28	G1	G2
最低OT	8℃以上	10℃以上	13℃以上
暖房負荷	174MJ/m ²	106MJ/m ²	81MJ/m ²

断熱水準		冬期間最低OT [°C]				min	max	Δt		
		③	④	①	②					
UA										
最上階 妻側住戸	中間階 中央住戸									
断熱性能:低	0.82	0.75	10.1	9.7	12.3	15.5	9.7	15.5	5.8	差が大きい
	0.61	0.61	11.7	11.5	13.9	16.0	11.5	16.0	4.5	
	0.48	0.57	13.3	12.8	15.4	16.4	12.8	16.4	3.6	差が小さい
断熱性能:高	0.39	0.52	14.8	14.5	16.5	17.1	14.5	17.1	2.6	
	0.36	0.52	15.5	15.1	17.0	17.4	15.1	17.4	2.3	

もともと作用温度が低い
もともと作用温度が高い

断熱水準		暖房負荷(暖房床面積当たり) [MJ/m ²]				min	max	Δt		
		③	④	①	②					
断熱性能:低	0.82	0.75	320.5	347.8	177.8	114.1	114.1	347.8	233.7	差が大きい
	0.61	0.61	207.4	226.0	94.9	53.8	53.8	226.0	172.2	
	0.48	0.57	144.3	166.6	53.0	33.2	33.2	166.6	133.4	差が小さい
断熱性能:高	0.39	0.52	72.4	82.1	21.8	14.5	14.5	82.1	67.6	
	0.36	0.52	51.2	60.4	14.5	10.7	10.7	60.4	49.7	

もともと暖房負荷が大きい
もともと暖房負荷が小さい

➤断熱性能が高くなるに伴い、住戸間・入居状況による差異は、NEB・EB共に小さくなる。

➤NEB(期間最低OT)、EB(暖房床面積当たりの暖房負荷)ともに全入居の場合は共同が高い水準にある。

1. 住戸位置、入居状況によるNEBとEBの違い

(2) 界壁・界床：断熱あり

界壁 RC150+両面XPS3種15mm
 界床 RC150+下面XPS3種30mm

■戸建住宅のNEB、EB

水準	H28	G1	G2
最低OT	8℃以上	10℃以上	13℃以上
暖房負荷	174MJ/m ²	106MJ/m ²	81MJ/m ²

断熱水準		冬期間最低OT [°C]								
		③	④	①	②	min	max	Δt		
UA										
最上階 妻側住戸	中間階 中央住戸									
断熱性能:低	0.7	0.47	11.6	11.8	12.6	14.2	11.6	14.2	2.6	差が大きい ↓ 差が小さい
	0.48	0.32	13.1	13.3	14.1	15.7	13.1	15.7	2.6	
	0.35	0.28	14.6	14.3	15.6	16.4	14.3	16.4	2.1	
	0.27	0.24	15.8	15.5	16.7	17.2	15.5	17.2	1.7	
断熱性能:高	0.24	0.23	16.3	16.0	17.2	17.4	16.0	17.4	1.4	
			もっとも作用温度が低い		もっとも作用温度が高い					

断熱水準		暖房負荷(暖房床面積当たり) [MJ/m ²]								
		min	max	Δt						
断熱性能:低	0.7	0.47	239.3	185.8	178.8	89.6	89.6	239.3	149.7	差が大きい ↓ 差が小さい
	0.48	0.32	146.0	108.7	95.9	37.4	37.4	146.0	108.6	
	0.35	0.28	94.2	79.9	51.7	23.5	23.5	94.2	70.7	
	0.27	0.24	44.9	38.9	20.2	9.8	9.8	44.9	35.1	
断熱性能:高	0.24	0.23	31.8	29.3	12.9	7.2	7.2	31.8	24.6	
			もっとも暖房負荷が大きい		もっとも暖房負荷が小さい					

住戸間・入居状況による差異は、断熱性能が高くなるに伴い、
 界壁・界床断熱より、さらにNEB・EB共に小さくなる。

まとめ

1. 共同住宅のNEB（戸建と比較して）

- 15℃未満となる割合は、共同仕様01(H28水準)にて3%となり、既に戸建G1・G2を大幅に上回っている。
- 冬期間最低OT指標で見た場合は、戸建G2と同じ水準となる共同住宅の仕様、外皮性能は、仕様01（H28基準相当、 $U_A=0.87$ ）となる。

2. 住戸位置、入居状況によるNEB、EBの差異

- 外気に面する外皮性能（ U_A ）を高めることにより、住戸位置間、入居状況による差異は縮小される。
- 暖房ゼロの可能性もある。
- 界壁・界床の断熱化は、状況により効果が異なるが、外皮性能(U_A)を高めることで効果は小さくなる。

3. 今後の課題

- 水準(G1・G2?)の設定
- 他地域展開、夏期のNEB、EB確認