

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

HEAT 20

活動報告 2 新水準等の提案

HEAT20設計WG

WG主査：(地独)北海道立総合研究機構 理事 鈴木 大隆
WG委員：株式会社 砂川建築環境研究所 代表取締役 砂川 雅彦
野中 俊宏

HEAT 20

HEAT20 活動趣旨

HEAT20が目指すもの

- 明日の日本の住まいの方向性を示し、
- 技術を具現化し
- それを促進するための提言をすること

一次エネルギーの観点から、
「建築・設備・創エネ」が相互に
トレードオフされる住宅



「エネルギー」と「環境の質」と「コスト」
の観点から、**建築・設備・創エネ**が
バランスよく調和した住宅



HEAT20委員会

委員長：坂本

設計WG

主査：鈴木

開口部TG

気密性能TG

検証WG

主査：岩前

普及情報WG

主査：砂川

賛助会員35社 + 自治体等との連携

	氏名	所属
委員長	坂本 雄三	東京大学名誉教授
設計WG主査	鈴木 大隆	北海道立総合研究機構 建築研究本部長
開口部TG主査	鈴木 大隆	北海道立総合研究機構 建築研究本部長
検証WG主査	岩前 篤	近畿大学建築学部長
普及情報WG主査	砂川 雅彦	株式会社砂川建築環境研究所代表取締役
気密性能評価TG主査	松岡 大介	ものづくり大学技能工芸学部建設学科准教授
委員	松尾 豊	押出発泡ポリスチレン工業会事務局長
委員	近藤 正行	ウレタンフォーム工業会渉外技術委員
委員	鈴木 修	発泡スチロール協会/EPS建材推進部長
委員	横家 尚	フェノールフォーム協会事務局長
委員	小竹 和広	ロックウール工業会
委員	内山 貴弘	一般社団法人日本サッシ協会
委員	田中 英明	硝子繊維協会断熱委員
委員	栗原 潤一	一般社団法人プレハブ建築協会
委員	梅野 徹也	一般社団法人プレハブ建築協会
委員	高山 康史	三井ホーム株式会社技術研究所所長
委員	逢坂 達男	一般社団法人日本木造産業協会技術開発委員長
委員	真鼻 幸信	板硝子協会調査役
委員	小野 義彦	株式会社エクセルシャノン企画営業本部付営業推進課長
委員	木村 伸一	日本セルローズファイバー工業会
委員	渡邊 富士也	株式会社LIXILコーディネートグループGL
委員	藤間 明美	株式会社インテグラル 執行役員
委員	門田 昌士	株式会社FPコーポレーション執行役員営業部長
委員	南 雄三	住宅技術評論家
技術専門委員	新井 政広	株式会社アライ代表取締役社長
サポート委員	小浦 孝次	EPS建材推進協議会技術委員長
サポート委員	布井 洋二	硝子繊維協会断熱委員会副委員長
事務局	八木 一彰	一般財団法人建築環境省エネルギー機構建築環境部長
事務局	鶴澤 孝夫	硝子繊維協会事務局

賛助会員35社

会社名
1 エコワークス株式会社
2 株式会社アセットフォー
3 株式会社島野工務店
4 ヤマト住建株式会社
5 株式会社ブレースホーム
6 株式会社石井輝一商店
7 株式会社松下孝建設
8 アイ・ホーム株式会社
9 株式会社大工産
10 松栄建設株式会社
11 さくらホーム株式会社
12 ナイス株式会社
13 株式会社近藤建設興業
14 北信商建株式会社
15 株式会社北製材所
16 大畑建設株式会社
17 カオル建設株式会社
18 鈴木環境建設株式会社
19 株式会社低燃費住宅
20 PJホーム株式会社
21 マスタランドビル株式会社
22 高橋建築株式会社
23 株式会社ユーホームズ
24 有限会社辻組
25 株式会社共栄店舗
26 株式会社住まいのウチイケ
27 株式会社セイダイ
28 株式会社史幸工務店
29 株式会社 敬工務店
30 高橋工務店株式会社
31 有限会社小山建設
32 健康住宅株式会社
33 有限会社三陽工務店
34 株式会社リベスト
35 株式会社SPACE LAB

HEAT20委員会

委員長：坂本

設計WG

主査：鈴木

開口部TG

気密性能TG

検証WG

主査：岩前

普及情報WG

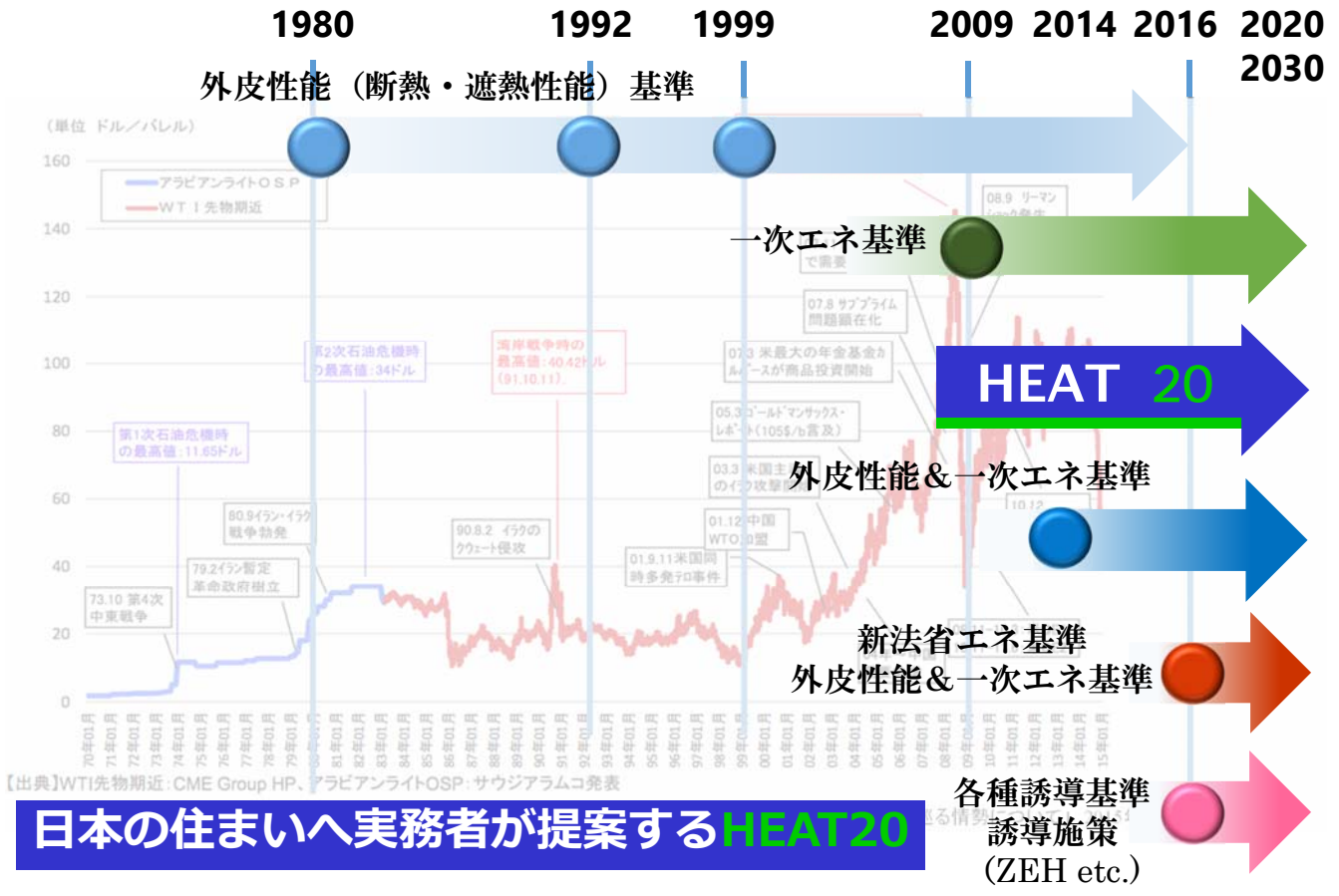
主査：砂川

賛助会員39社 + 自治体等との連携

	氏名	所属
委員長	坂本 雄三	東京大学名誉教授
設計WG主査	鈴木 大隆	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 理事
開口部TG主査	鈴木 大隆	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 理事
検証WG主査	岩前 篤	近畿大学建築学部長
普及情報WG主査	砂川 雅彦	株式会社砂川建築環境研究所代表取締役
気密性能評価TG主査	松岡 大介	ものづくり大学技能工芸学部建設学科准教授
委員	松尾 豊	押出発泡ポリスチレン工業会事務局長
委員	早坂 裕孝	ウレタンフォーム工業会渉外技術委員
委員	鈴木 修	発泡スチロール協会/EPS建材推進部長
委員	横家 尚	フェノールフォーム協会事務局長
委員	小竹 和広	ロックウール工業会
委員	森山 陽水	一般社団法人日本サッシ協会
委員	木山 俊輔	硝子繊維協会断熱委員
委員	栗原 潤一	一般社団法人プレハブ建築協会
委員	梅野 徹也	一般社団法人プレハブ建築協会
委員	高山 康史	三井ホーム株式会社技術研究所所長
委員	逢坂 達男	一般社団法人日本木造産業協会技術開発委員長
委員	青山 尚昭	板硝子協会調査役
委員	小野 義彦	株式会社エクセルシャノン企画営業本部付営業推進課長
委員	木村 伸一	日本セルローズファイバー工業会
委員	渡邊富士也	株式会社LIXILコーディネートグループGL
委員	門田 昌士	株式会社FPコーポレーション執行役員営業部長
委員	南 雄三	住宅技術評論家
技術専門委員	新井 政広	株式会社アライ代表取締役社長
サポート委員	小浦 孝次	EPS建材推進協議会技術委員長
サポート委員	布井 洋二	硝子繊維協会断熱委員会委員長
事務局	八木 一彰	一般財団法人建築環境省エネルギー機構建築環境部長
事務局	鶴澤 孝夫	硝子繊維協会事務局

賛助会員39社

会社名
1 エコワークス株式会社
2 株式会社アセットフォー
3 株式会社島野工務店
4 ヤマト住建株式会社
5 株式会社ブレースホーム
6 株式会社松下孝建設
7 アイ・ホーム株式会社
8 株式会社大工産
9 松栄建設株式会社
10 さくらホーム株式会社
11 ナイス株式会社
12 株式会社近藤建設興業
13 北信商建株式会社
14 株式会社北製材所
15 大畑建設株式会社
16 カオル建設株式会社
17 鈴木環境建設株式会社
18 株式会社低燃費住宅
19 PJホーム株式会社
20 マスタランドビル株式会社
21 高橋建築株式会社
22 株式会社ユーホームズ
23 有限会社辻組
24 株式会社共栄店舗
25 株式会社住まいのウチイケ
26 株式会社セイダイ
27 株式会社史幸工務店
28 株式会社 敬工務店
29 高橋工務店株式会社
30 有限会社小山建設
31 健康住宅株式会社
32 有限会社三陽工務店
33 株式会社リベスト
34 株式会社SPACE LAB
35 株式会社キーテラス
36 株式会社琉球住楽
37 株式会社無添加住宅
38 株式会社小林工業所
39 ユートピア建設株式会社



season I
2009-2012

- ・EB+NEB検討 (戸建)
- ・LCCO₂評価
- ・住宅統計
- ・海外基準調査 等
- ・性能水準検討
- ・断熱工法整理
- ・B/C検討
- ・基礎断熱評価 等

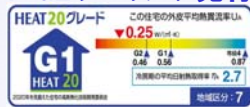
●小冊子発行



season II
2012-2016

- ・EB+NEB検討 (戸建)
- ・目標水準検討
- ・導入効果検討 等
- HEAT20G1・G2(戸建)公開
- ・簡易防露設計手法
- ・部分空間改修評価 等
- ・断熱工法整理
- ・B/C検討
- ・住宅検証 (2016~)

●G1・G2ラベリング発行



●設計ガイドブック発行



●設計コンペ(陸前高田・密集都市型)

season III
2017-

- 戸建・共同水準提案
 - ・戸建 G1~3
 - ・共同 C2~3
 - ・開口部の最適水準 等
- 戸建 性能検証
 - ・ベネフィット確認
 - ・空調スケジュール
 - ・生活スタイルの変化
- 地点補正支援ツール
- 設計ガイドブックver3 コンテンツ整備
- 新小冊子発行 事例集等



基盤
情報整備

技術開発
評価手法

情報発信
普及啓発

NEB 冬期間の室内温度環境

出典: HEAT20 homepage <http://www.heat20.jp/>表2 冬期間、住宅内の体感温度^{*1}が15℃未満となる割合 (表1の暖房式におけるシミュレーション)

外皮性能グレード	1,2地域	3地域	4～7地域
(参考) 平成25年基準レベルの住宅	4%程度	25%程度	30%程度
G1	3%程度	15%程度	20%程度
G2	2%程度	8%程度	15%程度

表3 冬期間の最低の体感温度^{*1} (表1の暖房式におけるシミュレーション)

外皮性能グレード	1,2地域	3地域	4～7地域
(参考) 平成25年基準レベルの住宅	概ね10℃を下回らない	概ね8℃を下回らない	
G1	概ね13℃を下回らない	概ね10℃を下回らない	
G2	概ね15℃を下回らない	概ね13℃を下回らない	

最低室内温度の考え方: ここで示した最低室内温度環境は、一般的な暖房条件のもと、

- ・通年に渡る住空間の有効利用
- ・冬季厳寒期の住宅空間内における
- ・表面結露・カビ菌類による空気質汚染の低減
- ・健康リスクの低減等 などの観点から設定したものである。

なお、諸外国では健康リスク低減の観点から最低室内温度が推奨・規定されている国もある(以下、参考)

【イギリス Housing Healthy & Safety Rating System】

【アメリカ】

- ・10℃ : 高齢者に低体温症が表れる温度 (後に9℃に変更)
- ・16℃ : 呼吸器障害、心疾患など深刻なリスクが表れる温度

- ・13℃ : 冬期夜間において維持すべき最低温度 (New York City Administrative Code)
- ・15℃ : 冬期夜間に維持する温度 (ペンシルバニア州)

EB 省エネルギー性能

出典: HEAT20 homepage <http://www.heat20.jp/>

表4・5は、H25年基準レベルの住宅(表1に示す暖房方式)の暖房負荷との増減比率を示したものです。

外皮性能をG1・G2レベルに向上させた住宅では、高効率設備機器の採用、放射環境の向上により暖房設定温度を低くするケースが多いこと、暖房時間の短縮などの住まい方などの工夫により、表に示す値よりさらに省エネルギー効果が期待できます。

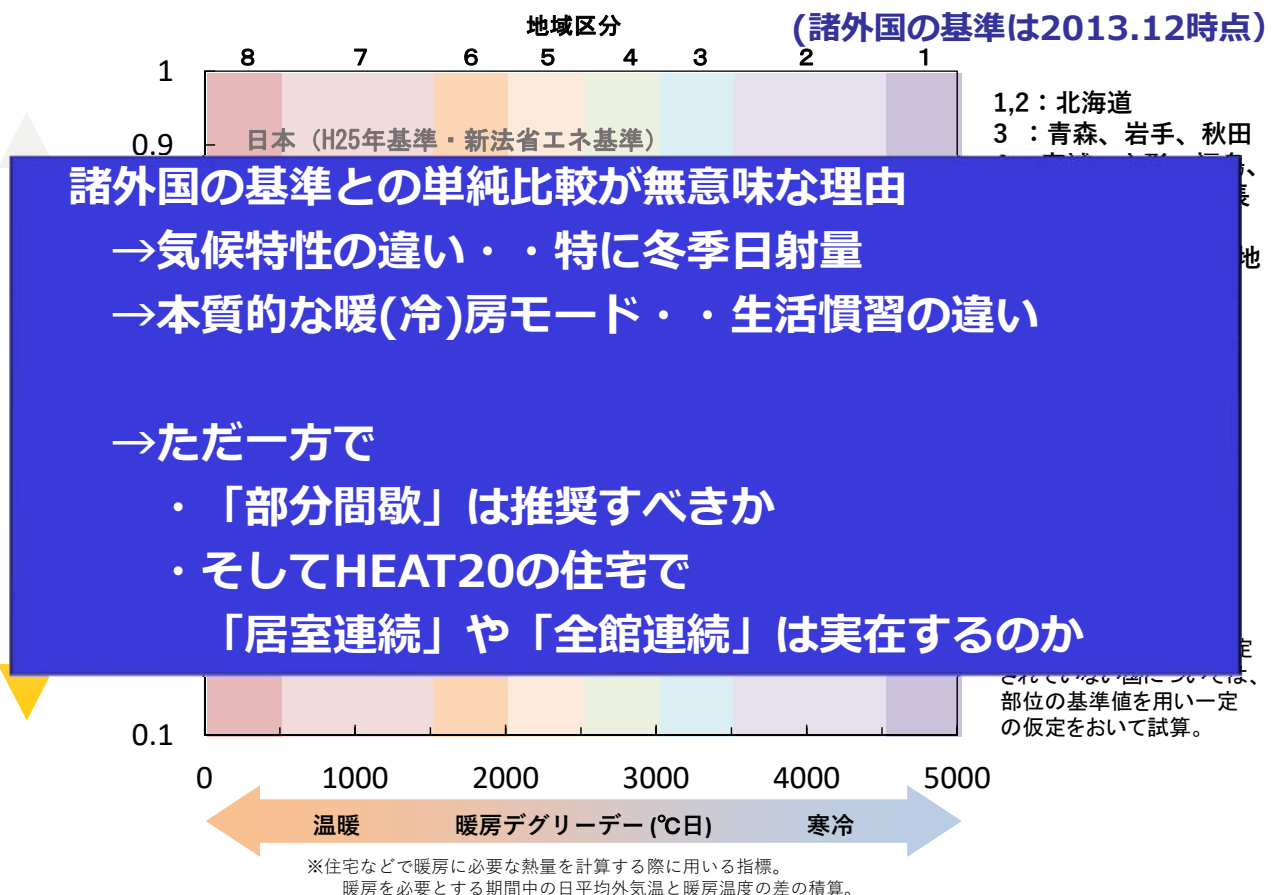
表4 表1の暖房方式における暖房負荷^{*2}削減率 (平成25年基準レベルの住宅との比較)

外皮性能グレード	1, 2地域	3地域	4～7地域
G1	約20%削減	約30%削減	
G2	約30%削減	約40%削減	約50%削減

表5 全館連続暖房方式における暖房負荷^{*2}削減率 (平成25年基準レベルの住宅で表1の暖房方式とした住宅との比較)

外皮性能グレード	1, 2地域	3地域	4, 5地域	6, 7地域
G1	約10%削減	約10%増加	約30%増加	約50%増加
G2	約20%削減	約10%削減	H25年基準レベルと概ね同等のエネルギーで全館連続暖房が可能	

断熱水準	地域区分							8
	1	2	3	4	5	6	7	
H4年基準相当	0.54 (1.8)	0.54 (1.8)	1.04 (2.7)	1.25 (3.1)	1.54 (3.6)	1.54 (3.6)	1.81 (3.6)	設定なし
H28年基準相当	0.46 (1.6)	0.46 (1.6)	0.56 (1.9)	0.75 (2.4)	0.87 (2.7)	0.87 (2.7)	0.87 (2.7)	設定なし
HEAT20 G1 2015.4試案	0.34 (1.3)	0.34 (1.3)	0.46 (1.6)	0.56 (1.9)	0.56 (1.9)	0.56 (1.9)	0.56 (1.9)	—
HEAT20 G2 2015.4試案	0.28 (1.15)	0.28 (1.15)	0.34 (1.3)	0.46 (1.6)	0.46 (1.6)	0.46 (1.6)	0.46 (1.6)	—
HEAT20 G1 最終版	0.34 (1.3)	0.34 (1.3)	0.38 (1.4)	0.46 (1.6)	0.48 (1.6)	0.56 (1.9)	0.56 (1.9)	—
HEAT20 G2 最終版	0.28 (1.15)	0.28 (1.15)	0.28 (1.15)	0.34 (1.3)	0.34 (1.3)	0.46 (1.6)	0.46 (1.6)	—
外皮強化基準 ・国交省 LCCM, SB先導 地域型住宅グリーン化 ・経産省 ZEH, ZEH+ 高層高度ZEH-M事業 ・環境省 ZEH-M など	0.4		0.5		0.6			8地域 は別途
外皮性能のさらなる強化 ・経産省ZEH+、 NearlyZEH+など	0.3		0.4		0.5			



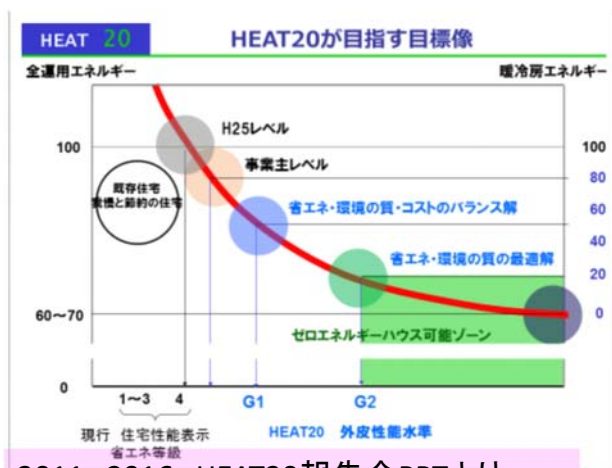
環境の質とエネルギーが両立した住まいへ

- NEB+EBの向上
- 広さ(面積)では語れない豊かさ
- 閉鎖系から開放系の空間

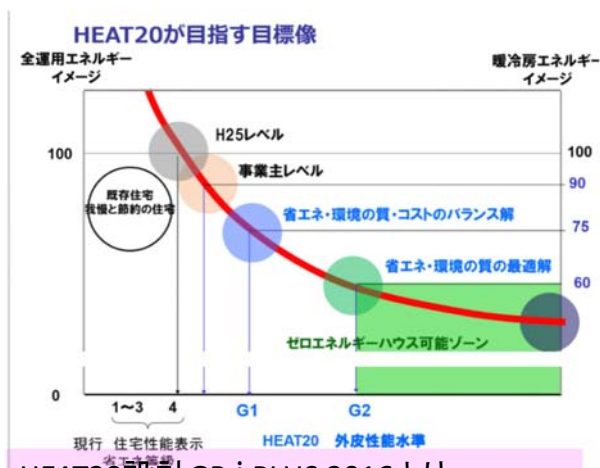


本日の主な報告内容 …平成28年度からの継続検討

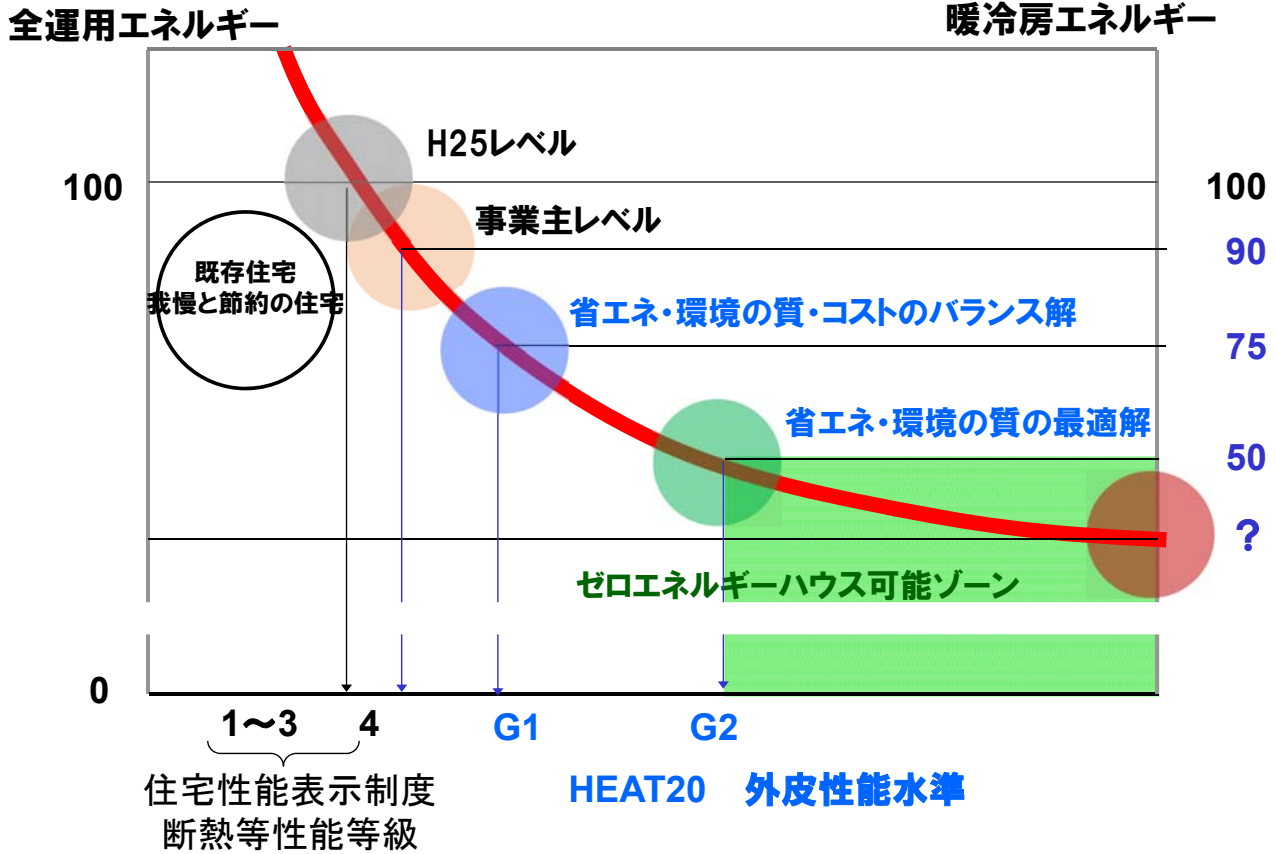
1. 新たな外皮性能水準—戸建・共同住宅
2. G1・G2 U_A 値の地域補正プログラム
3. 窓の目標水準・最適設計
4. もう一つの外皮性能—気密性能水準の提案
5. HEAT20からのメッセージ



2011, 2016 HEAT20報告会PPTより



HEAT20設計GB+PLUS 2016より



「2017報告会で説明した検討課題」を改めてレビューすると・・・

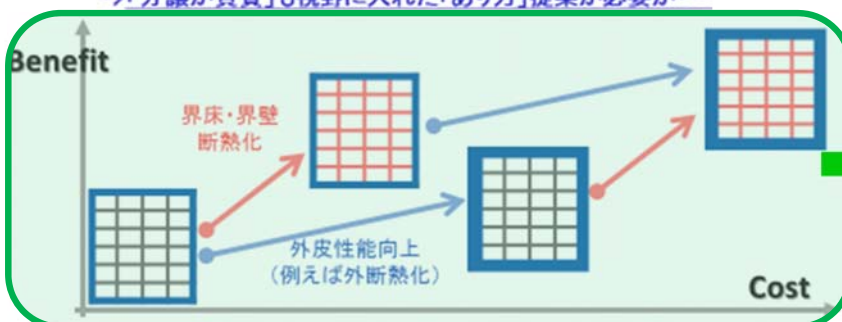
HEAT 20 1. 新たな外皮性能水準・・・次なる提案は？

共同住宅のグレード提案に向けて

- 入居率の違いでNEB・EBが大きく変わる共同住宅の特性
 - 「全戸入居」を前提とするかある程度の「空家を想定」するか
 - 「住戸単位」とするか「住棟単位」とするか
- 共同住宅の良質ストック形成に向けて、定期的維持保全(大規模修繕)に対する意識の定着を図っていくには・・・
 - 共同空間も含めた「共有の意識」を醸成していくことが重要
 - 「分譲か賃貸」も視野に入れた「あり方」提案が必要か・・・

全戸入居を前提に
住戸単位で提案する

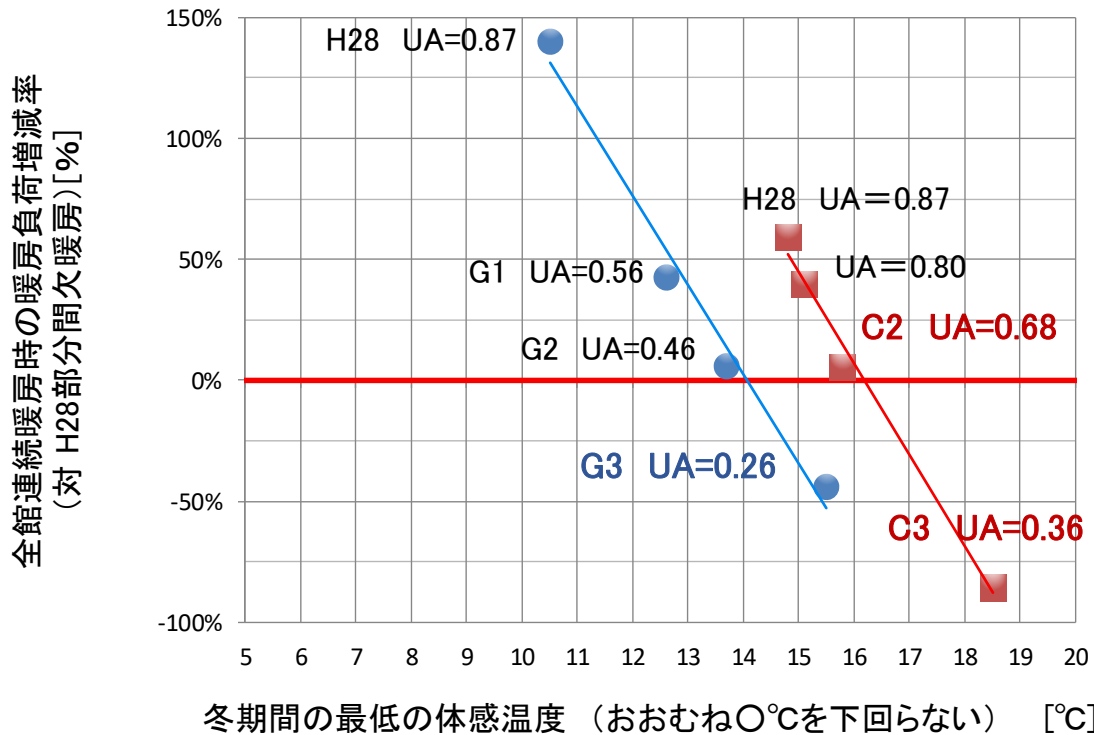
NEB } 戸建住宅の
EB } 考え方を踏襲



外皮と界床・界壁断熱
の役割をどう考えるか
⇒外皮:最低限の対策
⇒界床・壁:空き家対策

6地域：東京

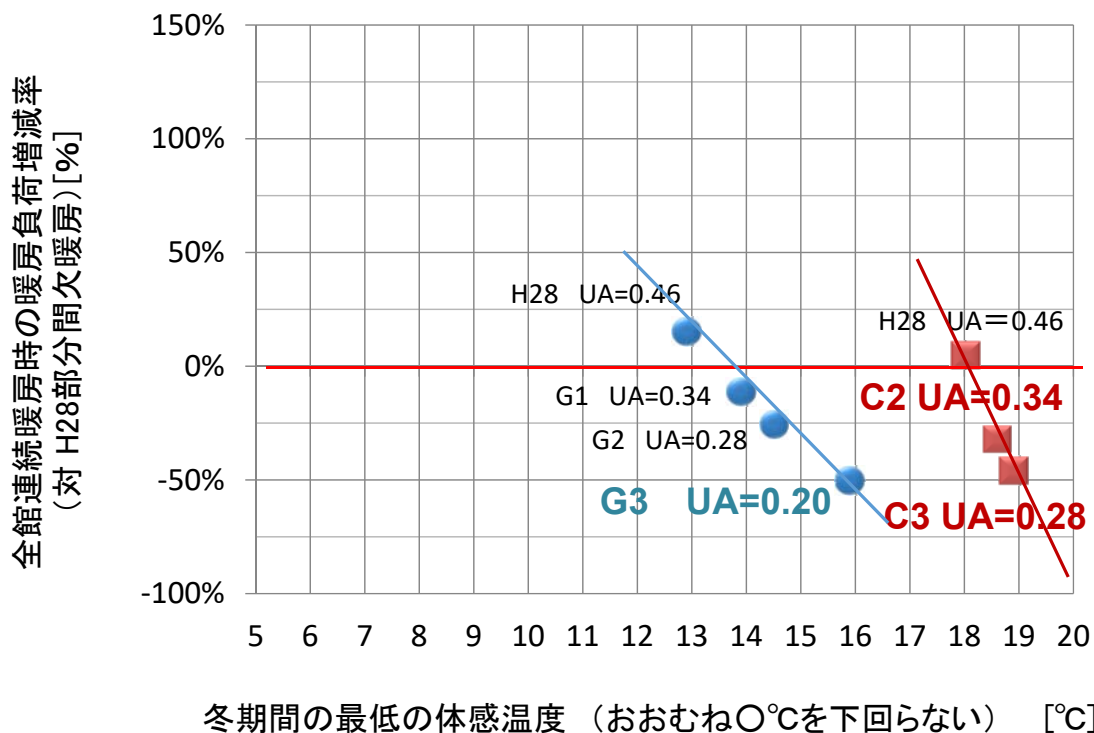
● 木造戸建住宅 ■ RC造共同住宅



※共同住宅における隣住戸の温度差係数 H は、2地域では H=0.05、6地域では H=0.15としている

2地域：札幌

● 木造戸建住宅 ■ RC造共同住宅



※共同住宅における隣住戸の温度差係数 H は、2地域では H=0.05、6地域では H=0.15としている

断熱水準	地域区分							8	
	1	2	3	4	5	6	7		
H4年基準相当	0.54 (1.8)	0.54 (1.8)	1.04 (2.7)	1.25 (3.1)	1.54 (3.6)	1.54 (3.6)	1.81 (3.6)	設定なし	
H28年基準相当	0.46 (1.6)	0.46 (1.6)	0.56 (1.9)	0.75 (2.4)	0.87 (2.7)	0.87 (2.7)	0.87 (2.7)	設定なし	
HEAT20 G1 最終版	0.34 (1.3)	0.34 (1.3)	0.38 (1.4)	0.46 (1.6)	0.48 (1.6)	0.56 (1.9)	0.56 (1.9)	—	
HEAT20 G2 最終版	0.28 (1.15)	0.28 (1.15)	0.28 (1.15)	0.34 (1.3)	0.34 (1.3)	0.46 (1.6)	0.46 (1.6)	—	
2019 6/27 案	HEAT20 G3	0.20 (0.95)	0.20 (0.95)	0.20 (0.95)	0.23 (1.01)	0.23 (1.01)	0.26 (1.07)	0.26 (1.07)	—
	HEAT20 C2	0.34 (1.36)	0.34 (1.36)	?	?	?	0.68 (2.14)	?	—
	HEAT20 C3	0.28 (1.16)	0.28 (1.16)	?	?	?	0.36 (1.05)	?	—
外皮強化基準 ・国交省 LCCM, SB先導 地域型住宅グリーン化 ・経産省 ZEH, ZEH+ 高層高度ZEH-M事業 ・環境省 ZEH-M など		0.4	0.5	0.6				8地域 は別途	
外皮性能のさらなる強化 ・経産省ZEH+、 NearlyZEH+など		0.3	0.4	0.5					

※共同住宅における隣住戸の温度差係数 H は、2地域では H=0.05、6地域では H=0.15としている

部位・断熱工法		H28基準	G1	G2	G3
		UA=0.87	UA=0.56	UA=0.46	UA=0.26
天井	吹込み断熱 または 敷込み断熱	吹込みGW($\lambda=0.052$) t=200(吹込)	吹込みGW($\lambda=0.052$) t=200(吹込)	吹込みGW($\lambda=0.052$) t=270(吹込)	GW($\lambda=0.034$) t=210(敷込)
外壁	充填 または 充填+外張付 加断熱	GW16K($\lambda=0.045$) t=85(充填)	HGW16K($\lambda=0.038$) t=105(充填)	XPS 3種($\lambda=0.028$) t=25(外張) + HGW16K($\lambda=0.038$) t=105(充填)	プラ系($\lambda=0.022$) t=100(外張) + GW($\lambda=0.034$) t=105
床	根太間 または 根太+大引間 断熱	XPS3種($\lambda=0.028$) t=70(剛床)	XPS3種($\lambda=0.028$) t=95(剛床)	XPS3種($\lambda=0.028$) t=95(剛床)	プラ系($\lambda=0.022$) t=200(根太+大引間)
窓		U=4.65	U=2.33	U=1.9	U=1.3
玄関ドア		U=4.65	U=2.33	U=1.9	U=1.75

部位・断熱工法		H28基準	G1	G2	G3
		UA=0.46	UA=0.34	UA=0.28	UA=0.20
天井	吹込み断熱 または 敷込み断熱	吹込みGW($\lambda=0.052$) t=300(吹込)	吹込みGW($\lambda=0.052$) t=400(吹込)	吹込みGW($\lambda=0.052$) t=400(吹込)	HGW16K($\lambda=0.038$) t=310(敷込)
外壁	充填 または 充填+外張付加 断熱	HGW24K($\lambda=0.036$) t=120(充填)	XPS 3種($\lambda=0.028$) t=80(外張) + HGW16K($\lambda=0.038$) t=105(充填)	XPS 3種($\lambda=0.028$) t=80(外張) + HGW16K($\lambda=0.038$) t=105(充填)	プラ系($\lambda=0.022$) t=100(外張) + HGW16K($\lambda=0.034$) t=210(充填)
床	根太間 または 根太+大引間断熱	XPS3種($\lambda=0.028$) t=95(剛床)	XPS3種($\lambda=0.028$) t=155(根太+大引間)	XPS3種($\lambda=0.028$) t=75(λ =根太間) + HGW16K($\lambda=0.038$) t=100(大引間)	プラ系($\lambda=0.022$) t=200(根太+大引間)
窓		U=2.33	U=1.90	U=1.30	U=1.30
玄関ドア		U=2.33	U=1.90	U=1.30	U=0.89

部位・断熱工法		H28基準	C2	C3
		UA=0.87	UA=0.68	UA=0.36
屋根	外断熱	XPS 3種($\lambda=0.028$) t=40(外断熱)	XPS 3種($\lambda=0.028$) t=45(外断熱)	XPS 3種($\lambda=0.028$) t=200(外側)+100(内側)
外壁	内断熱 または 内断熱+外断熱	XPS 3種($\lambda=0.028$) t=30(内断熱)	XPS 3種($\lambda=0.028$) t=35(内断熱)	XPS 3種($\lambda=0.028$) t=100(外側)+100(内側)
床	外断熱	屋根と同じ	屋根と同じ	屋根と同じ
構造熱橋 断熱補強		XPS3種($\lambda=0.028$) 厚さt: 16.8 熱抵抗値R: 0.6 補強範囲: 450	XPS3種 ($\lambda=0.028$) 厚さ: 16.8 熱抵抗値R: 0.6 補強範囲450	XPS3種 ($\lambda=0.028$) 厚さ: 16.8 熱抵抗値R: 0.6 補強範囲200
窓		U=4.65	U=1.88	U=1.88
玄関ドア		U=4.65	U=2.33	U=2.33

部位・断熱工法		H28基準	C2	C3
		UA=0.46	UA=0.34	UA=0.28
屋根	外断熱	吹付ウレタン($\lambda=0.026$) t=90(内断熱)	XPS 3種($\lambda=0.028$) t=100(外側)+50(内側)	XPS 3種($\lambda=0.028$) t=150(外側)+50(内側)
外壁	内断熱 または 内断熱+外断熱	吹付ウレタン($\lambda=0.026$) t=45(内断熱)	繊維系断熱ボード ($\lambda=0.035$) t=75(外断熱)	繊維系断熱ボード($\lambda=0.035$) t=100(外側) + XPS 3種($\lambda=0.028$) t=65(内側)
床	外断熱	屋根と同じ	屋根と同じ	屋根と同じ
構造熱橋 断熱補強		吹付ウレタン($\lambda=0.026$) 厚さt: 15.6 熱抵抗値R: 0.6 補強範囲900	XPS3種 ($\lambda=0.028$) 厚さt: 16.8 熱抵抗値R: 0.6 補強範囲: 450	左記と同じ
窓		U=2.26	U=1.23	U=1.23
玄関ドア		U=2.91	U=1.75	U=1.75

21

※隣住戸の温度差係数Hは、2地域ではH=0.05、6地域ではH=0.15としている

1. 新たな外皮性能水準 – 戸建住宅

戸建住宅NEB・EB
シナリオ (案)

		1・2地域 札幌	3地域 盛岡	4地域 仙台	5地域 宇都宮	6地域 東京	7地域 鹿児島	
		居室 連続暖房	LDK平日 連続暖房 他は部分間欠	部分間欠暖房				
EB	H28からの削減率	G1	約20%削減		約30%削減			
		G2	約30%削減	約40%削減	約50%削減			
		G3	約50%削減	約60%削減	約70%削減	約75%削減		
	全館連続暖房時の 暖房負荷増減率 (対H28部分間欠暖房)	G1	約10%削減	約10%増加	約30%増加	約50%増加		
		G2	約20%削減	約10%削減	H28レベルと概ね同等のエネルギーで 全館連続暖房が可能			
		G3	約50%削減	約45%削減	約25%削減	約40%削減		
NEB	15°C未満の割合 (面積比による按分)	H28	4%程度	25%程度	30%程度			
		G1	3%程度	15%程度	20%程度			
		G2	2%程度	8%程度	15%程度			
		G3	2%未満	3%程度	2%未満			
	暖房期最低室温 (OT) (3パーセントイル値)	H28	概ね10°Cを 下回らない		概ね8°Cを下回らない			
		G1	概ね13°Cを 下回らない		概ね10°Cを下回らない			
		G2	概ね15°Cを 下回らない		概ね13°Cを下回らない			
		G3	概ね16°Cを 下回らない	概ね15°Cを下回らない	概ね16°Cを 下回らない			
	グレードUA [W/ (m ² ・K)]	H28	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87
		G1	0.34	0.38	0.46	0.48	0.56	0.56
G2		0.28	0.28	0.34	0.34	0.46	0.46	
G3		0.20	0.20	0.20	0.23	0.23	0.26	0.26

共同住宅NEB・EB
シナリオ（案）

			居室 連続暖房	LDK平日 連続暖房	部分間欠暖房			
			1・2地域 札幌	3地域 盛岡	4地域 仙台	5地域 宇都宮	6地域 東京	7地域 鹿児島
EB	H28からの削減率	C2	約35%削減				約30%削減	
		C3	約50%削減				約90%削減	
	全館連続暖房時の 暖房負荷増減率 (対H28部分間欠暖房)	C2	約30%削減				約5%増加	
		C3	約45%削減				約85%削減	
NEB	15°C未満の割合	H28	発生しない				3%程度	
		C2	発生しない				1%程度	
		C3	発生しない				発生しない	
	暖房期最低室温（OT）	H28	概ね18°Cを下回らない				概ね14°Cを下回らない	
		C2	概ね18.5°Cを下回らない				概ね16°Cを下回らない	
		C3	概ね19°Cを下回らない				概ね18°Cを下回らない	
グレードUA [W/ (m ² ・K)]	H28	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	
	C2	0.34				0.68		
	C3	0.28				0.36		
隣住戸の温度差係数（H）			0.05			0.15		

4～7地域の例

	H28	G1	G2	G3
部分間欠暖房	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
全館連続暖房		B ₁	B ₂	B ₃

H28年基準からの削減率 → 同じ暖房方式で比較

外皮性能の向上による省エネ効果を見る

$$\text{H28からの削減率} = \frac{A_1 - A_0}{A_0} \times 100 (\%)$$

全館連続暖房時の暖房負荷増減率 → H28年基準の断熱水準、暖房方式（4～7地域は部分間欠暖房）を100とする

NEBを高めるために、今までの暮らし方と比べてどのくらいエネルギーが増えるか、減るかを見る

$$\text{全館連続暖房時の暖房負荷増減率} = \frac{B_1 - A_0}{A_0} \times 100 (\%)$$

1, 2地域の例

	H28	G1	G2	G3
居室連続暖房	A_0	A_1	A_2	A_3
全館連続暖房		B_1	B_2	B_3

H28年基準からの削減率 → 同じ暖房方式で比較

外皮性能の向上による省エネ効果を見る

$$\text{H28からの削減率} = \frac{A_1 - A_0}{A_0} \times 100 (\%)$$

全館連続暖房時の → H28年基準の断熱水準、暖房方式（1, 2地域は
暖房負荷増減率 → 居室連続暖房）を100とする

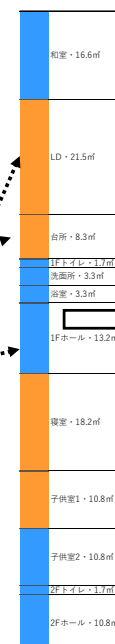
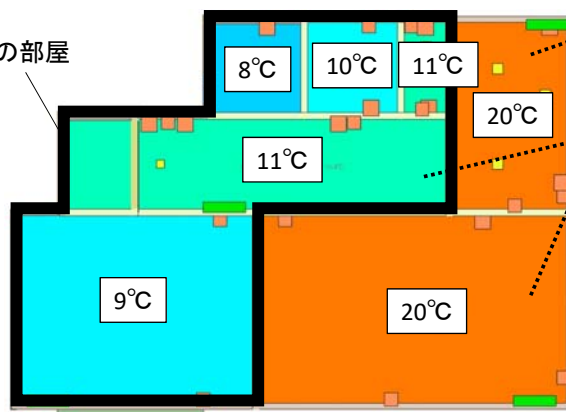
NEBを高めるために、今までの暮らし方と比べて
どのくらいエネルギーが増えるか、減るかを見る

$$\text{全館連続暖房時の
暖房負荷増減率} = \frac{B_1 - A_0}{A_0} \times 100 (\%)$$

- 住宅内で15°C未満になる部分がどのくらいの面積で発生するかを表す
 - 15°C未満になっている部分の面積を1時間ごとに積算する
 - 上記の積算値を(暖房期の時間(東京は3,480時間) × 延床面積)で割る

$$\text{15°C未満の割合} = \frac{\sum \left(\frac{\text{15°C未満の部屋の面積} \times \text{15°C未満になる時間}}{\text{延床面積} \times \text{暖房期の時間}} \right)}{\text{延床面積} \times \text{暖房期の時間}} \times 100$$

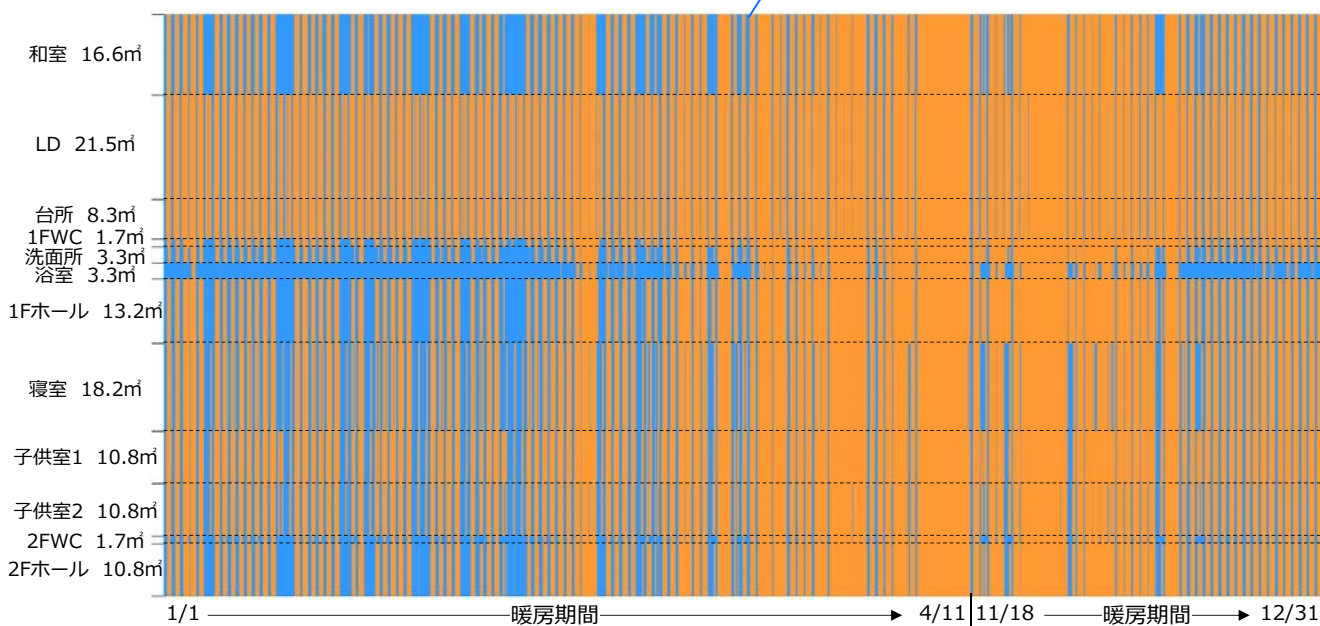
15°C未満の部屋



OT15°C以上: 橙
OT15°C未満: 青
として、1時間毎に
タイルを作り、
横に並べる

- H28基準仕様・部分間欠運転（東京）

青：体感温度が15℃を下回っている時間



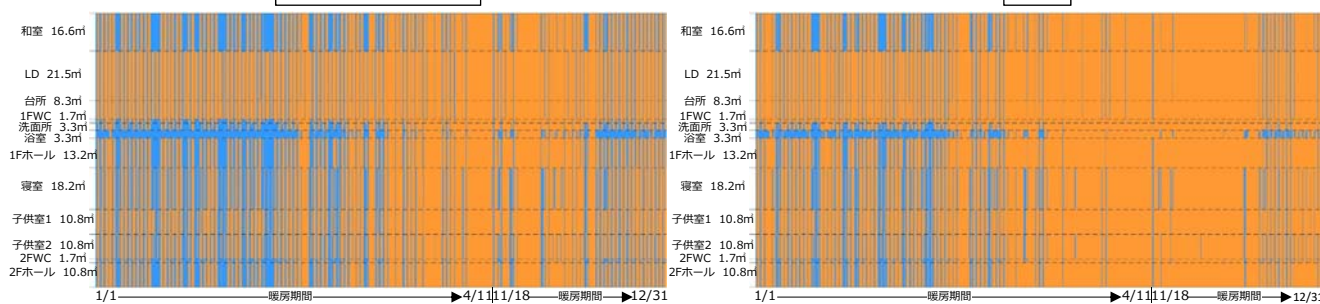
暖房期間中に青の部分（15℃を下回る部分）がどのくらい発生するか

15℃未満の割合

- 部分間欠運転（東京）で比較

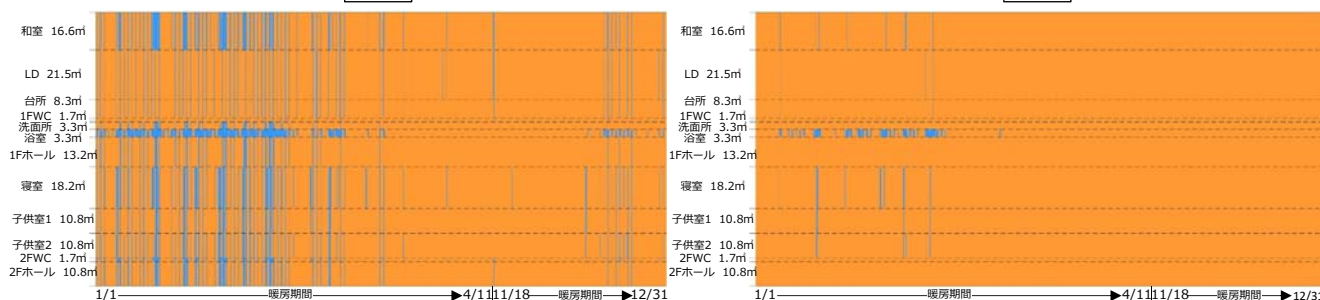
H28基準仕様

G1



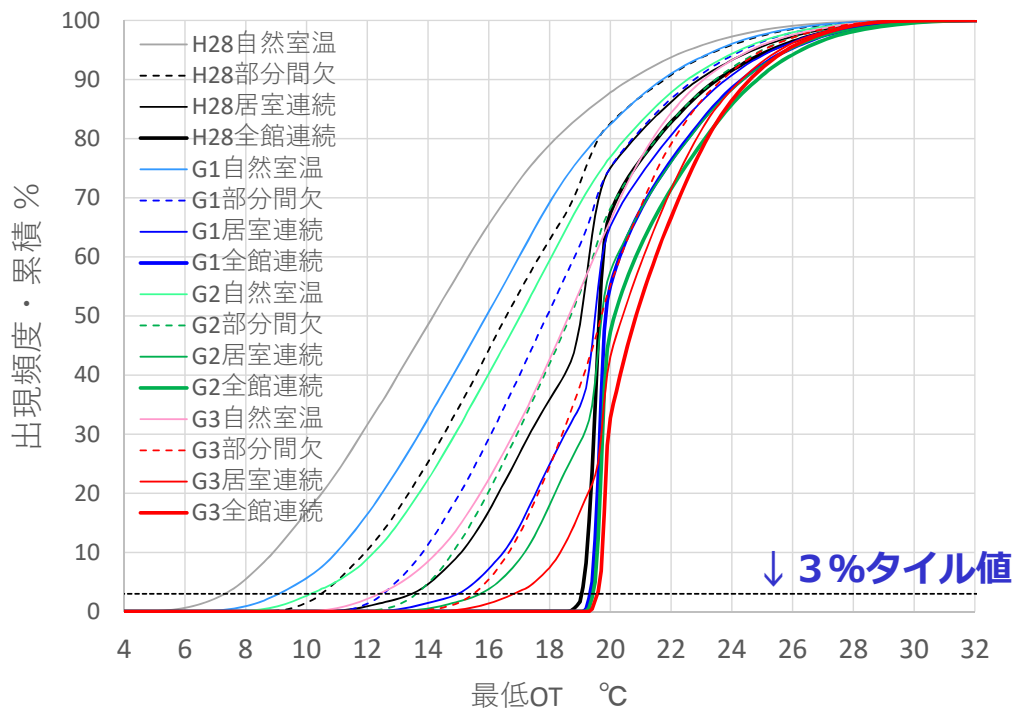
G2

G3

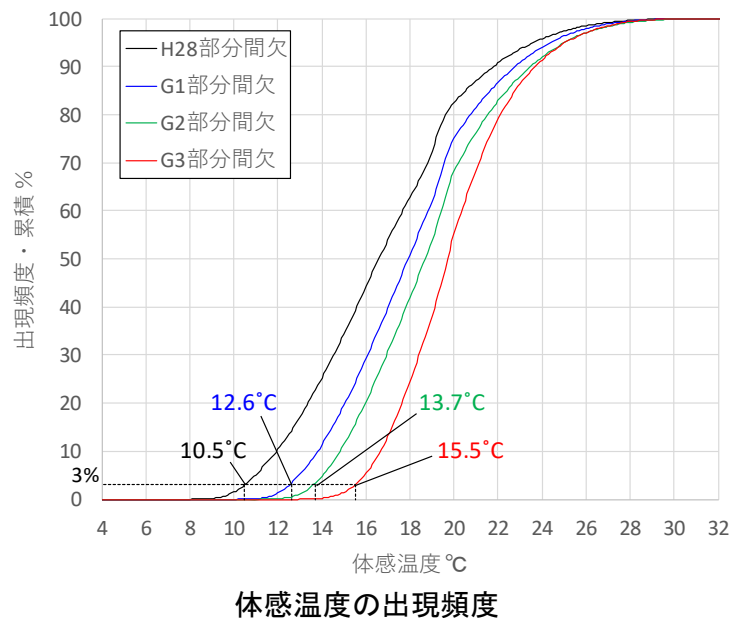


断熱性能が高くなるほど、15℃未満の割合が少なくなる
→ 暖かい・寒いの全体的な傾向を把握するのに有効

最低OTの出現頻度—例えば「部分間欠・居室連続・全館連続」の場合
最低OTが概ね●●℃・・・3%タイル値を採用

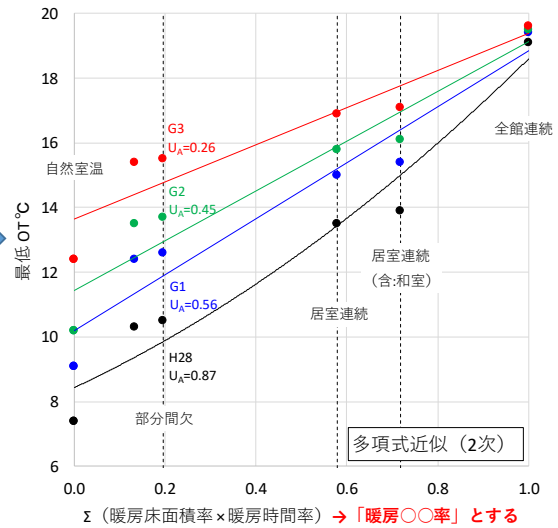
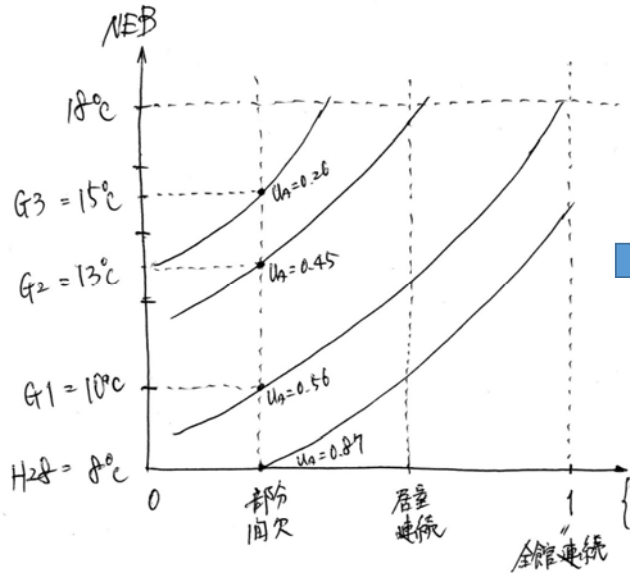


- 暖房期間中に出現する体感温度を昇順に並べたとき、下から3%の順位にある温度を「冬期間の最低の体感温度」とする。
 - 年間で数時間しか出現しない最低温度を性能値として評価するのは現実的でない → 「おおむね○○℃を下回らない」という評価にする

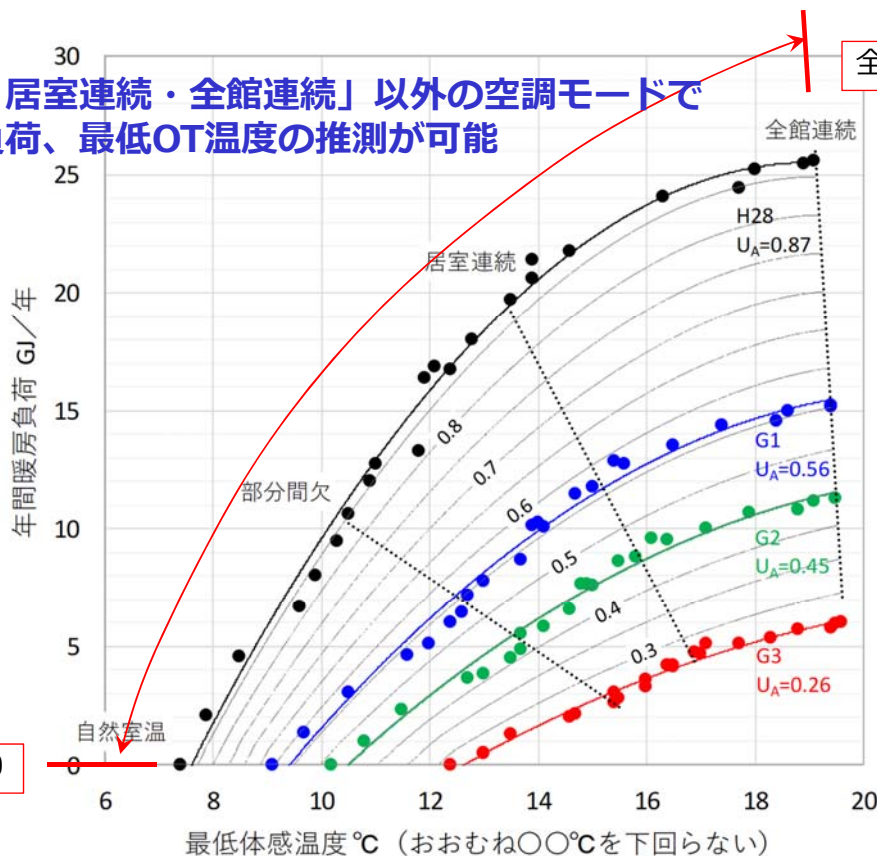


発想のきっかけ

- HEAT20水準の住宅では、基準で規定された空調モード（部分間欠・居室連続・全館連続）とは異なる空調・生活スタイルとなっている
- 外皮性能の向上と空調モードがNEBに大きな影響を及ぼす



「部分間欠・居室連続・全館連続」以外の空調モードで
暖房負荷、最低OT温度の推測が可能

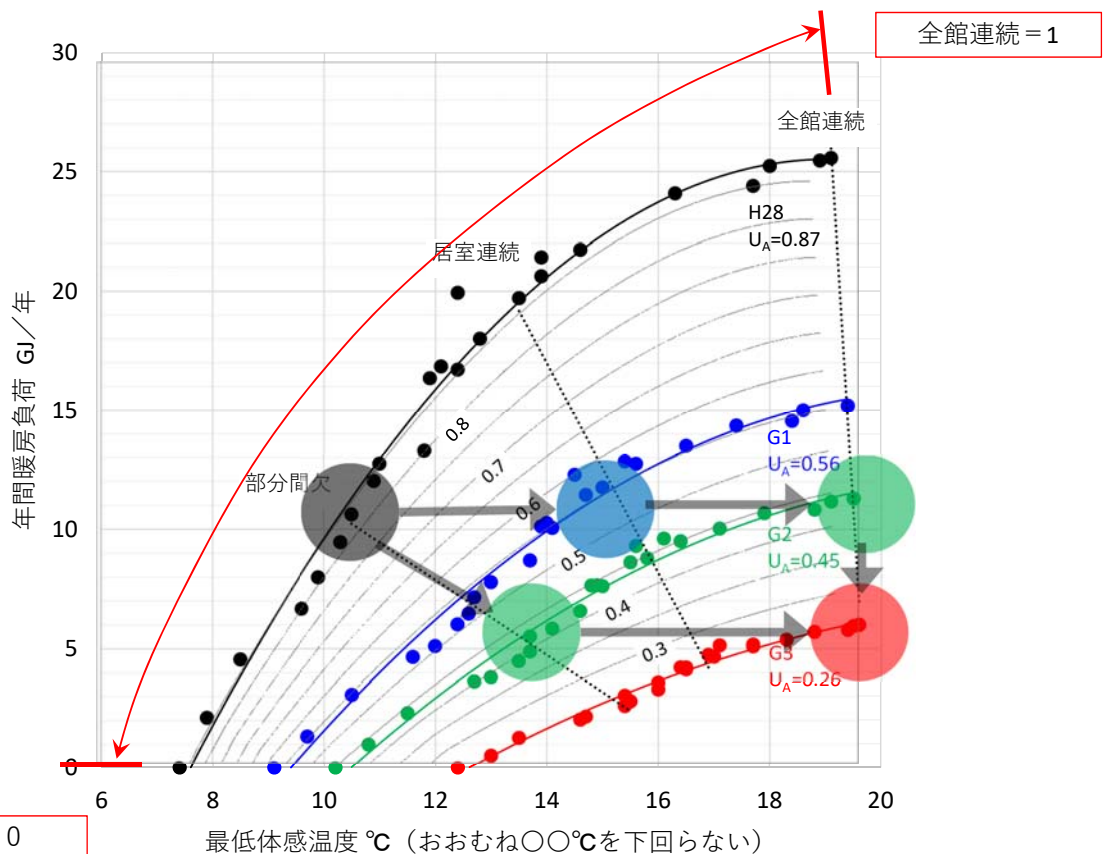
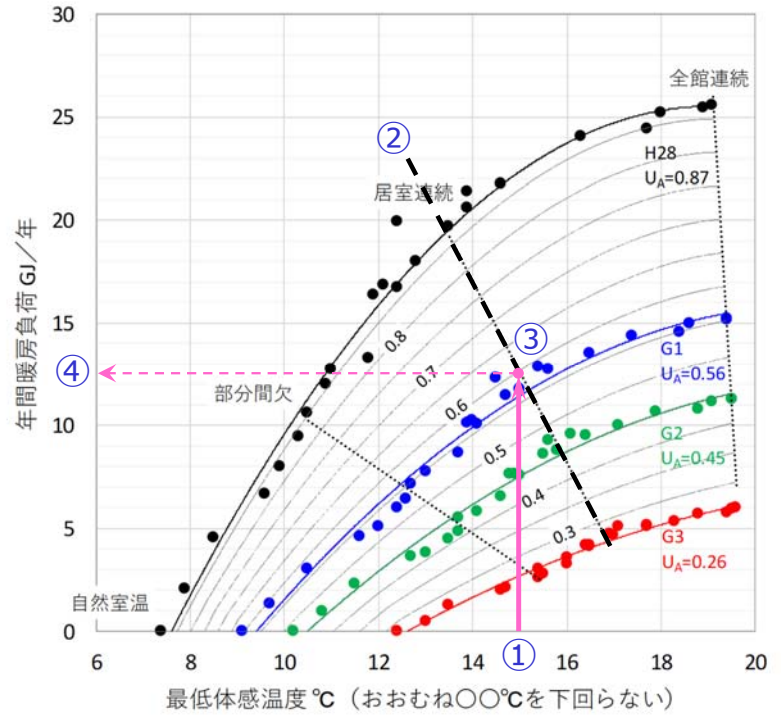


自然室温 = 0

1. 一番寒くなる部屋をどのくらいの体感温度に抑えたいかを決める
2. どのくらい暖房を使用するか（暖房面積・運転時間）を確認する

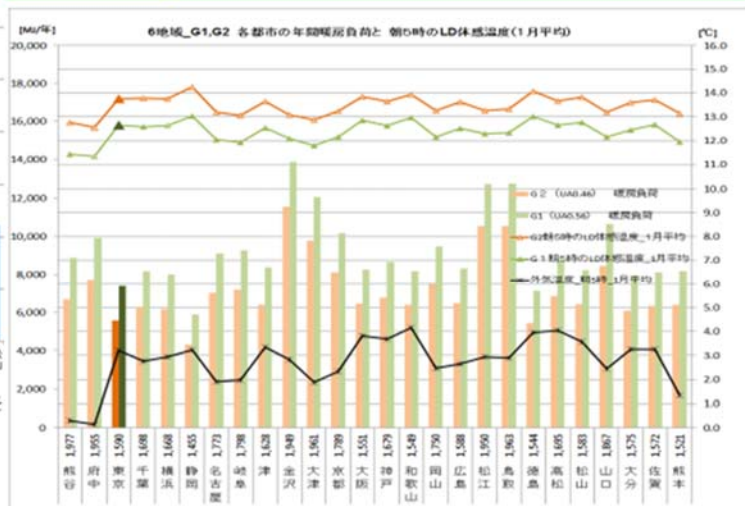
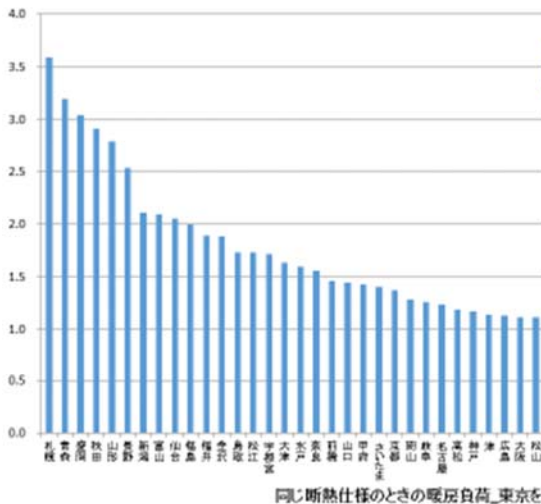


3. 住宅に必要な外皮性能 (U_A 値) が分かる
4. そのときの年間の暖房負荷が分かる



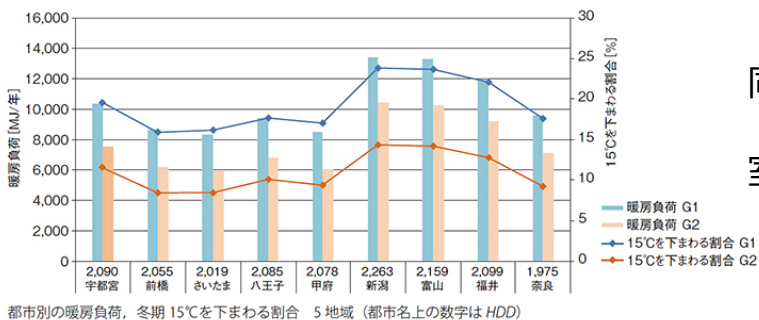
同じ地域区分・UA値でも、EB・NEBは異なる

⇒G1・G2シナリオを実現するには地域特性を踏まえ、UA値を補正する必要がある。



「HEAT20 G1・G2水準」と「各断熱性能水準別のNEB 及びEB」

省エネ地域区分ごとに設定



同じ省エネ地域区分であっても建設場所（都市）により室内温度環境（NEB）や暖房負荷（EB）に違いが生じる。

都市ごとにG1・G2シナリオを設定した場合の簡易な予測ができる補正式（近似式）を作成。
⇒「HEAT20設計ガイドブック+PLUS」 p42-47

プログラムをHEAT20ホームページで公開 2019年5月17日公開

http://www.heat20.jp/grade/ua_dtl.html

注: ガイドブック出版以降、プログラム化に際して気象データの更新(1995年版から2010年版に変更)、及び補正式の係数なども精査のうえ微修正を行っている。

使用方法

STEP1:建設場所の選択

STEP2:設計指標の入力

STEP3: NEB/EB/UA値



地図上でも選択可能

設計指標(入力)

UA値	→
暖房負荷削減率	→
室温15°C未満の割合	→

求められる指標(出力)

UA値	室温15°C未満の割合	暖房負荷、及び暖房負荷削減率
○	○	○
○	○	○
○	○	○

↓プログラムの入力部分

HEAT 20 G1・G2の水準値UAの地域補正プログラム

[注意事項に戻る](#)

① 地域を選択

東京 (地図から選択)

地域区分: 6

暖房度日(18-18): 1511.3 度日

12~2月の水平面全天日射量総計: 860.23 MJ/m²

② 設計指標の選択

UA値から暖房負荷/室温を求める

暖房負荷削減率からUA値/室温を求める

室温15°C未満の割合からUA値/暖房負荷を求める

③ 設計値の入力

UA値 [W/(m²·K)]: (0.29 ~ 0.90)

計算

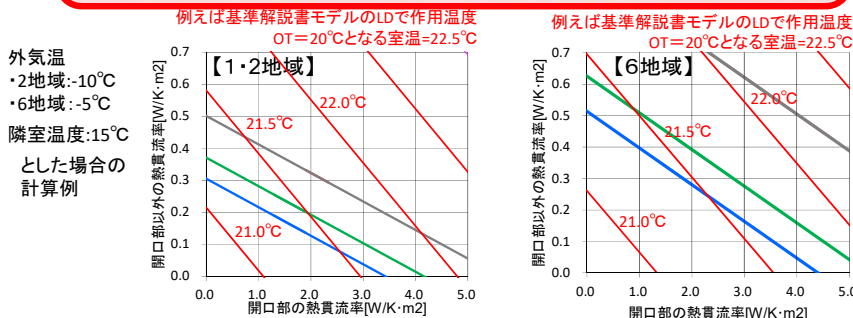
←①②③入力後、計算ボタンをクリック

「2017年度報告会で話題提供した指標としてのUA値の問題点」

2. 外皮性能指標のあり方

➤ UAを指標に高性能化した場合の問題は何か

- 高性能化を図る程、窓の影響が大きくなり
- 窓の断熱性能向上と図ると躯体断熱性能の大幅緩和も可能
 - 放射環境の違いに伴う作用温度の変化(NEBへの影響)
 - 作用温度の変化による暖房設定温度への影響(EBへの影響)



HEAT20が目指す高性能外皮を有する住宅では、NEB・EBの確保のため

外皮性能の総合指標としてのUA値のほかに

- ・非透光性外皮(壁体)
- ・透光性外皮(窓等)

に分け、窓の推奨水準を示すべき



➤ UA_e

➤ UA_w・η_{AW}

→高性能住宅ではNEB/EB 確保のため、躯体と窓を分離した指標とした上で組み合わせの最適範囲を示すことが望ましい

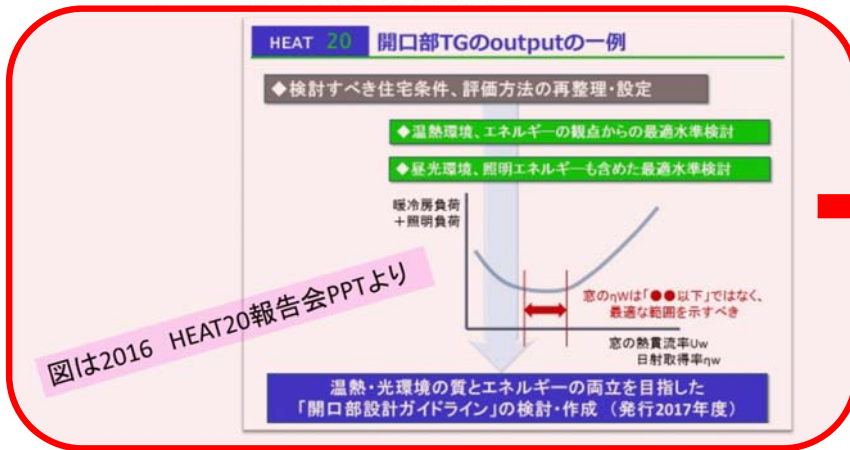
昨年度報告会で説明した

「HEAT20水準の住宅の η_A 値は窓が支配的になる」

であれば・・・ η_A 値ではなく開口部 η_{AW} 値で規定すべきでは

窓の目標水準をどう決め、最適設計に導くか

- 暖冷房時のNEB・EB、通年の光環境(EB・NEB)の観点からHEAT20としての「窓の目標水準」を提案する

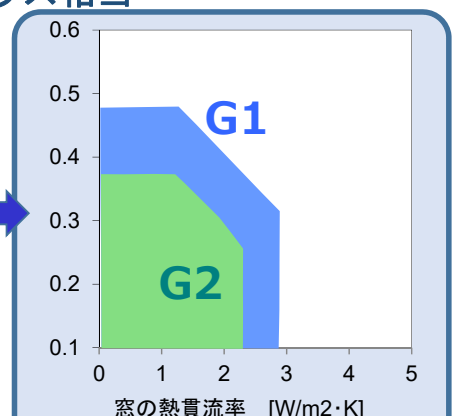
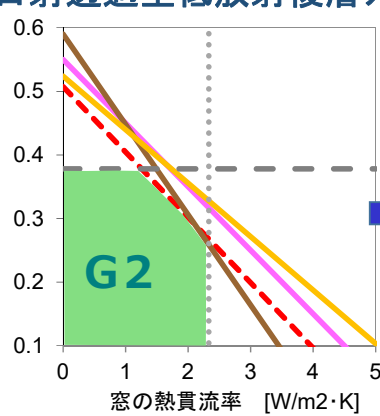
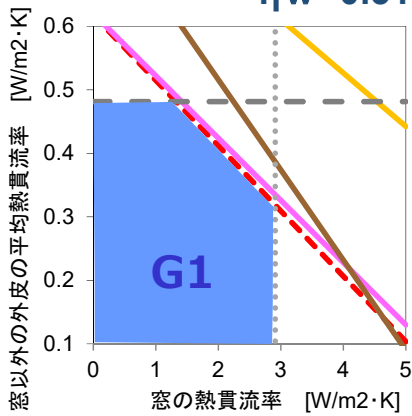


これが当初、開口部設計ガイドブックを作成しようと
思い立った“きっかけ”

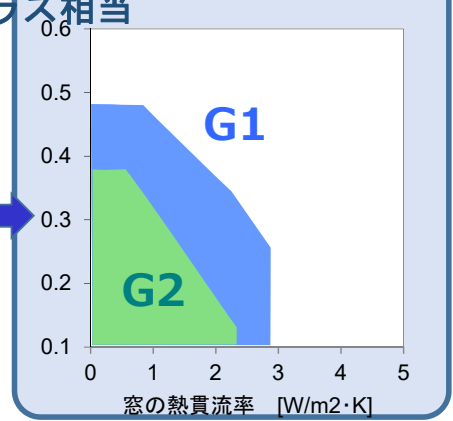
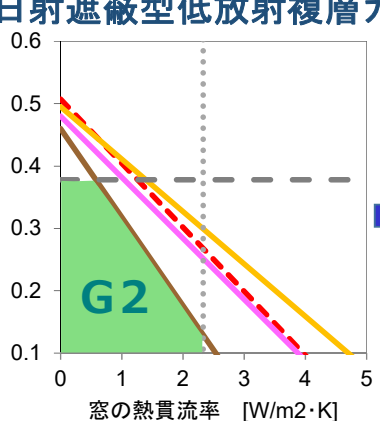
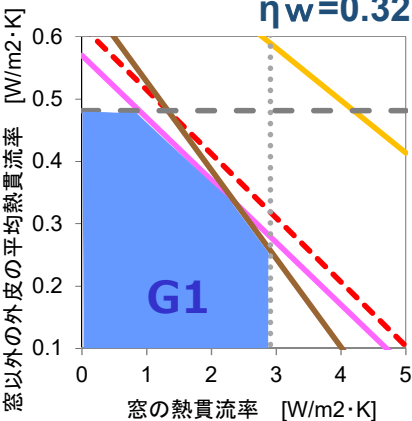
上記PPTは、平成28年(2016年)度報告会資料

「HEAT20の新たな提案—主として設計WGの取組みから」 HEAT20設計主査 鈴木大隆をそのまま複写したもの

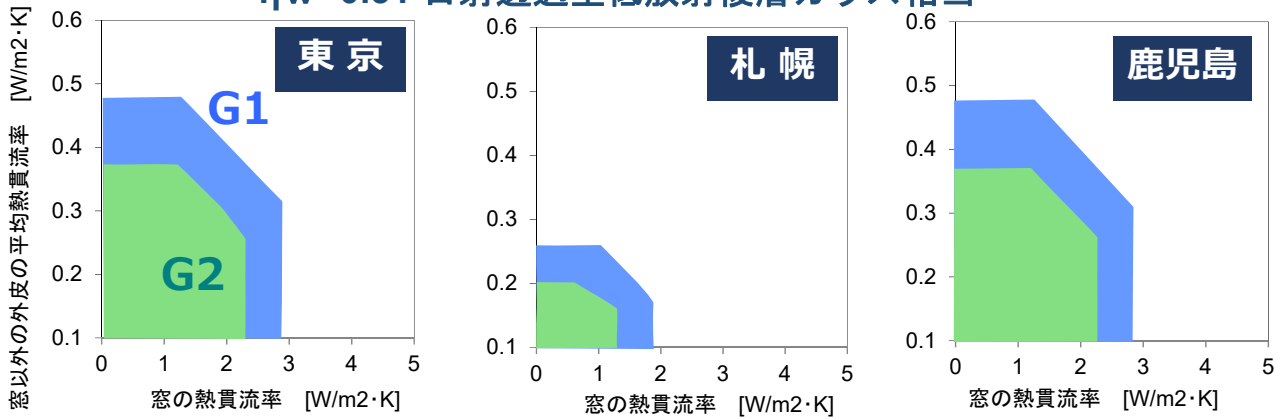
$\eta_w=0.51$ 日射透過型低放射複層ガラス相当



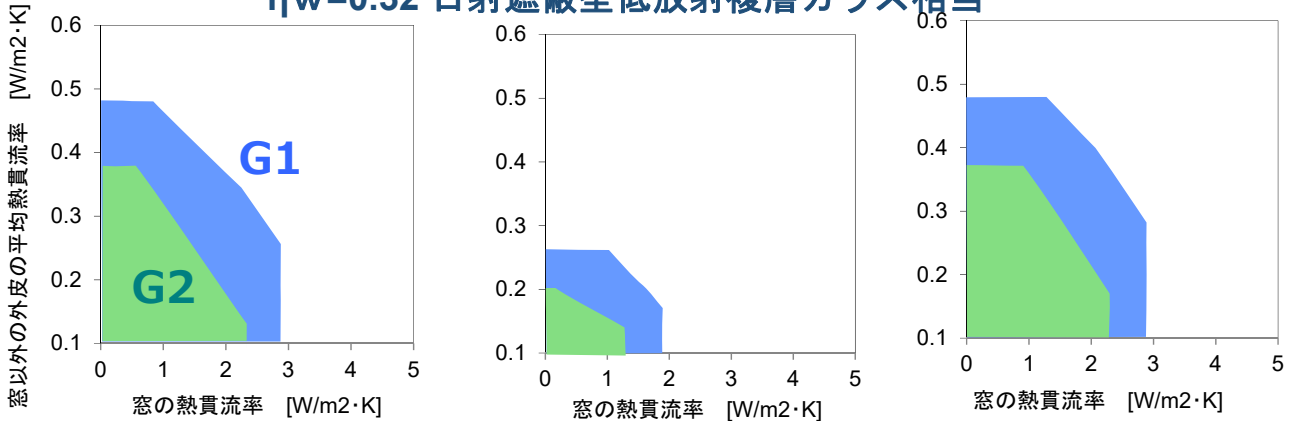
$\eta_w=0.32$ 日射遮蔽型低放射複層ガラス相当



$\eta_w=0.51$ 日射透過型低放射複層ガラス相当



$\eta_w=0.32$ 日射遮蔽型低放射複層ガラス相当



■ 冬期の内外差圧の推定

さいたま市N邸 気密性能: $3.65 \text{ (cm}^2/\text{m}^2)$
 測定期間: 2019/2/23 ~ 3/5 1秒間隔

⇒ 1階床面高の外気-室内全差圧は
 $0.5 \sim 2.0 \text{ (Pa)}$

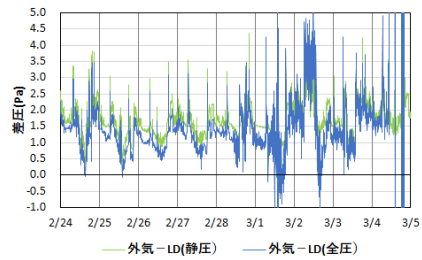
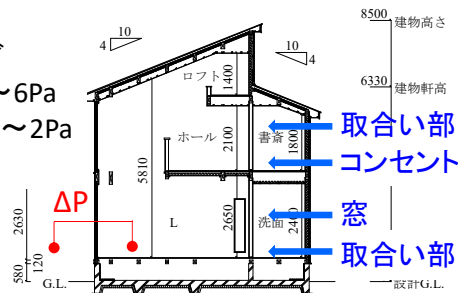


図 1階外気-LDの差圧変動
 【2018年度松岡研】

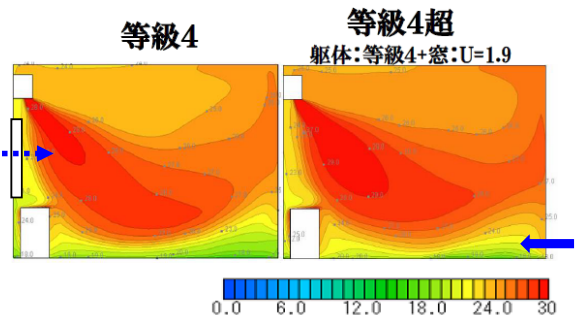
■ 気密性能の違いによる室内環境CFD解析

通気量 $[\text{m}^3/\text{s}]$ 算出式 $Q = a\Delta p^{1/n}$ Δp : 両側の圧力差 [Pa] a : 通気率
 n : 隙間特性値 (1~2) [-]

ΔP 実態測定など
 M邸 ($C=2.4$): $3 \sim 6 \text{ Pa}$
 N邸 ($C=3.7$): $0.5 \sim 2 \text{ Pa}$
 HEAT20レベル?



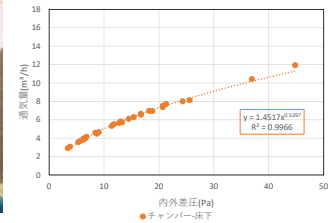
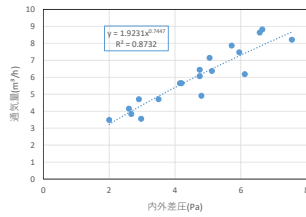
CFDモデル例



鈴木大隆: NEB・EBからみる断熱・遮熱水準
 (建築技術2013.01)

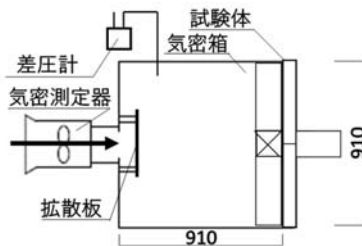
■ 窓やコンセントなどの隙間量(差圧-通気量)把握【現場測定】

各部隙間の差圧-通気量(P-Q)関係および αA の把握

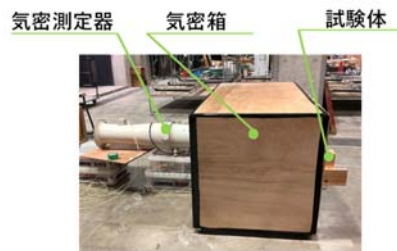


M住宅(大阪)測定【イビケン(株) 服部委員】

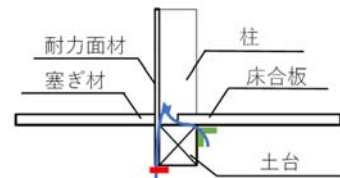
■ 試験体(気密箱実験)による隙間量の把握



気密箱断面図



測定写真
【2018年度松岡研】



1階外壁下部試験体図

「2017年度報告会のメッセージ」を改めてレビューすると・・・

HEAT 20 5. HEAT20からのメッセージ

- さらに新たなグレード(例えばG3)は必要か
 - ・混乱防止のため、いまはG1とG2のみとすべき
 - ・より高みを目指すため、是非設定すべき
 - タイミングはいつか?
- 高性能住宅において U_A 値は適切な指標か
 - ・躯体と開口部はそれぞれ示すべき
- 目標性能水準は断熱性能だけでいいか
 - ・夏対応・ η_{AC} はこのままでいいか → 適正な目標
 - ・気密化の目標値は不要か

現在検討中。
2018年度末までに提示

HEAT 20 5. HEAT20からのメッセージ

- HEAT20水準住宅実現のための技術的課題
 - 例えば
 - ・都市部での法的防耐火対応(壁、窓)
 - ・窓付属部材の活用・夏対応(評価法が未整備)
 - ・温暖地、蒸暑地でのカビ問題 等
- HEAT20水準住宅実現のための評価上の課題
 - 例えば
 - ・新たな空調方式(床下暖房+基礎断熱)の評価法
 - ・高断熱住宅に適する空調モードが不在 等
- ZEHで顕在化する高性能住宅の問題点
 - ・吹き抜け等、オープン設計の難しさ
 - ・PVが不利な地域での住宅計画の混沌化
 - 都市住宅(狭小地)、積雪寒冷地
 - ・建築原理に反するデザインレス住宅の普及 等

2018年度から検討開始

上記PPTは、平成28年(2016年)度報告会資料

「HEAT20の新たな提案—主として設計WGの取組みから」 HEAT20設計主査 鈴木大隆をそのまま複写したもの

出所: 2018.5/10 H29 報告会資料 「家庭部門マイナス39%とHEAT20」

HEAT20委員長 東京大学名誉教授 坂本 雄三

HEAT20は高断熱化への推進力

□ HEAT20は戸建住宅から始まり、早くも実用的な効果（ZEHにおける外皮設計の目標値）が現れている。

□ 今後、集合住宅や非住宅、リフォーム基準へも発展すべきだ。

□ UAだけでなく、 ηA にも言及すべし（外皮熱性能の設計目標として極めて価値がある）。

□ よい住まい・よい生活には高断熱化が不可欠である。つまり、省エネとN/Eベネフィットの二つのメリットがあるので、常に両方に言及すべし。

□ だから、パリ協定の目標達成手段の一つとしてHEAT20を推奨するのは構わないが、目標を達成するには、さらに数多の手法を適用しなければならない。

・集合住宅: 2018-2019年度
・住宅改修
・非住宅
・非住宅改修

今後
検討

高断熱建築の夏期対応



日射制御は極めて重要



総合的指標としての

UA値のほかに

・非透光性外皮

・透光性外皮

に分け、最適設計を進める設計情報が必要

改めて考える・建築外皮の意味・価値

- ハンエネルギーベネフィット（空間の質）の向上
- エネルギーベネフィット（量）の向上
- 建築・地域技術の継承
- 地域経済・地域雇用の活性化

➢ 風景の再生・創造

震災後、岩手県陸前高田市気仙町長部要谷・福伏地区の高台から見る風景