



東京建物



慶應義塾
Keio University

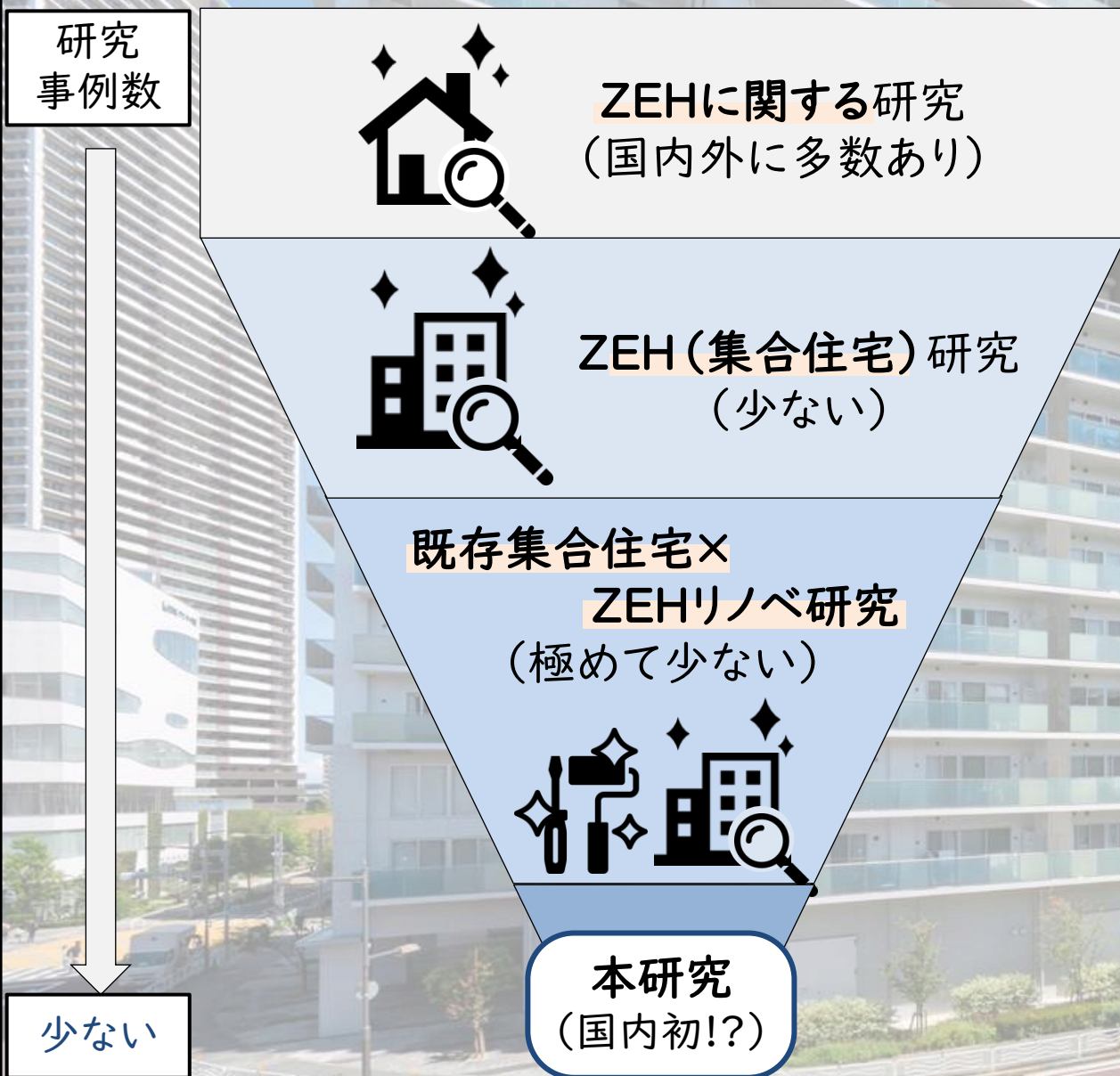
既存賃貸マンションのZEHリノベ実証実験 分析結果速報

川久保 俊

慶應義塾大学工学部システムデザイン工学科准教授

(研究助言: 伊香賀俊治 慶應義塾大学名誉教授、研究協力: 飯沼賢人、遠藤駿、小澤一樹、原川聡志)

ZEHマンションに関する既往研究の動向



本研究 (国内初!?)

同一集合住宅内での

通常リノベ vs ZEHリノベ

比較による効果検証



通常リノベ



ZEHリノベ

被検者実験で、ZEHリノベーションの効果を検証
快適性・健康性・知的生産性の向上を“体感×データ”で示す



通常リノベーション(1123号室)



ZEHリノベーション(617号室)

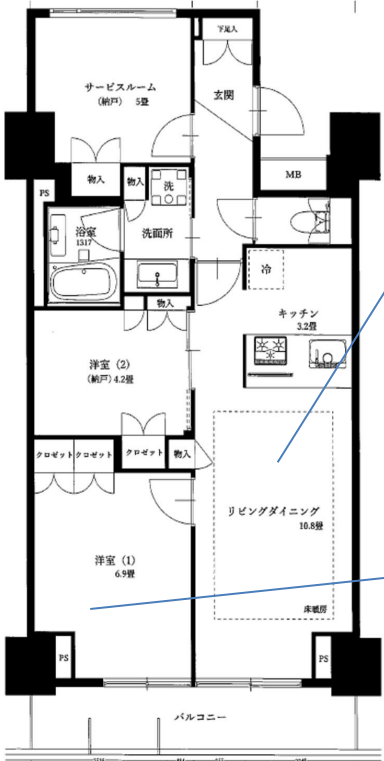
平面計画・面積 / 方位 / 家具・レイアウト / 測定機器配置をすべて統一

通常リノベ vs ZEHリノベ

- 快適性 (温熱環境・居住性)
- 健康性 (睡眠・疲労感)
- 知的生産性 (作業効率・集中)
- 省エネルギー性 (消費電力)

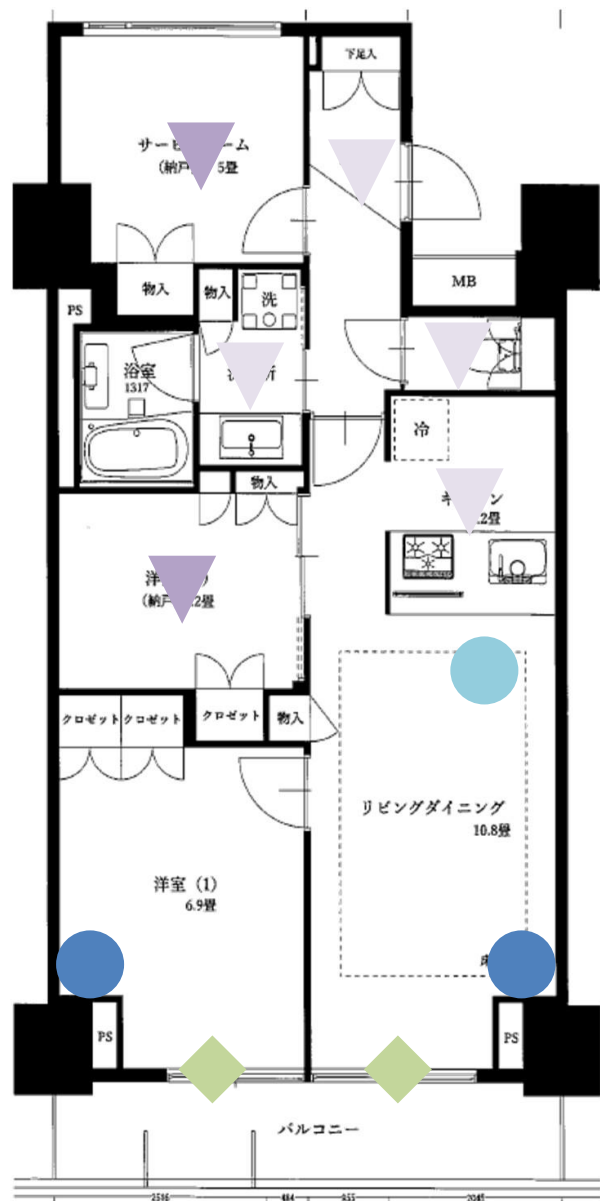


本実証実験の概要

被験者	男子大学生 32人(夏季16人/冬季16人)	
実験期間	夏季	冬季
	2025年8月25日～8月30日 2025年9月1日～9月6日 2週間(日曜除く12日間)	2026年2月9日～2月14日 2026年2月16日～2月21日 2週間(日曜除く12日間)
実験場所	Brillia ist 東雲キャナルコート 617号室(ZEHリノベーション住戸) 1123号室(通常リノベーション住戸)  Brillia	

夏季と冬季においてZEHリノベーションの効果を検証

環境測定



●

- 風速
- 放射温度 (1.1m)
- 温湿度 (1.1m)
- CO₂濃度
- 温湿度 (0.1m)



◆

- 放射温度 (1.1m)
- 温湿度 (1.1m)
- 放射温度 (0.1m)
- 温湿度 (0.1m)



●

- 風速
- 放射温度 (1.1m)
- 温湿度 (0.1m)
- CO₂濃度
- 机上照度
- 温湿度 (0.1m)



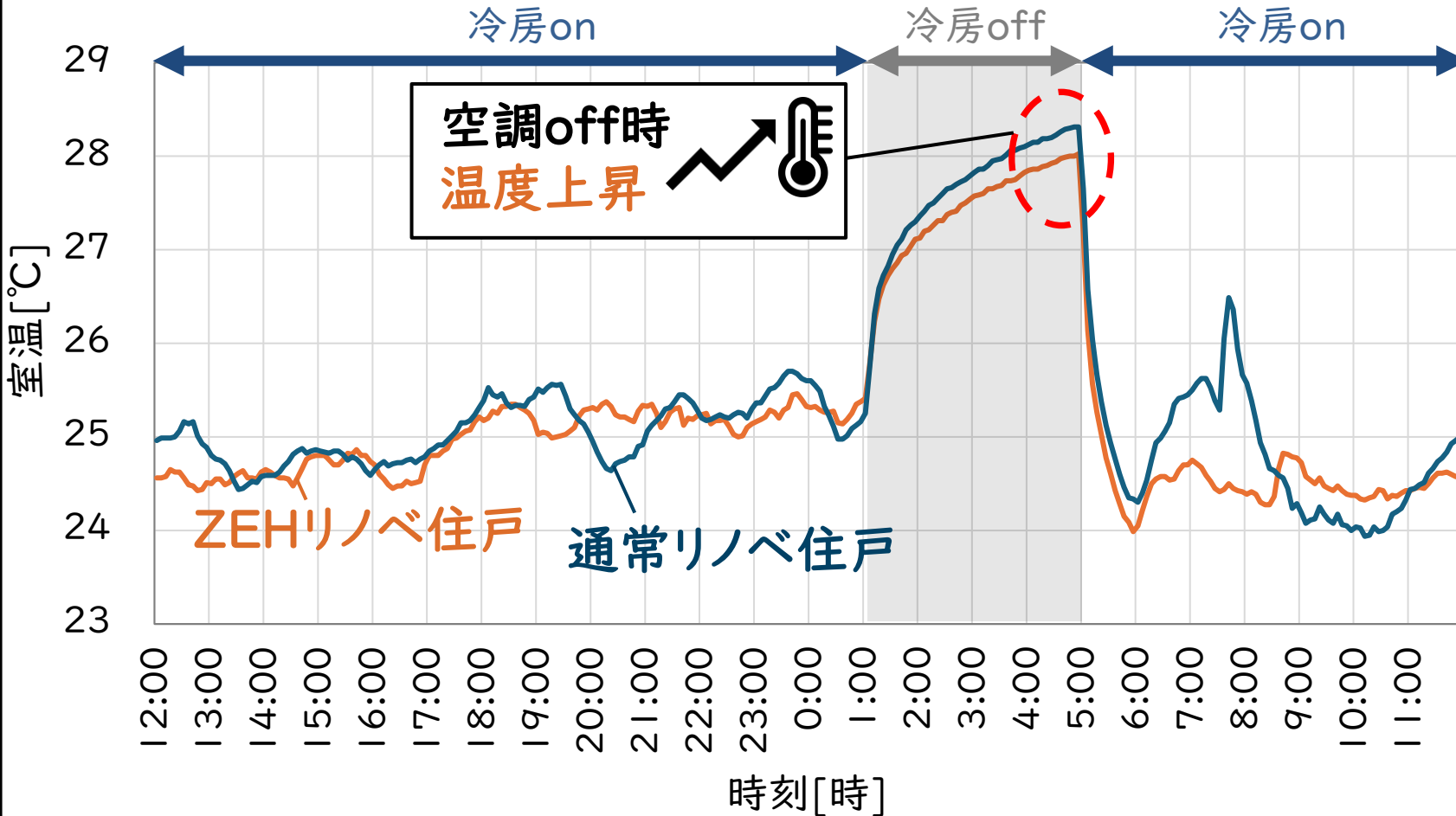
▼

- 温湿度 (1.1m)
- 温湿度 (0.1m)

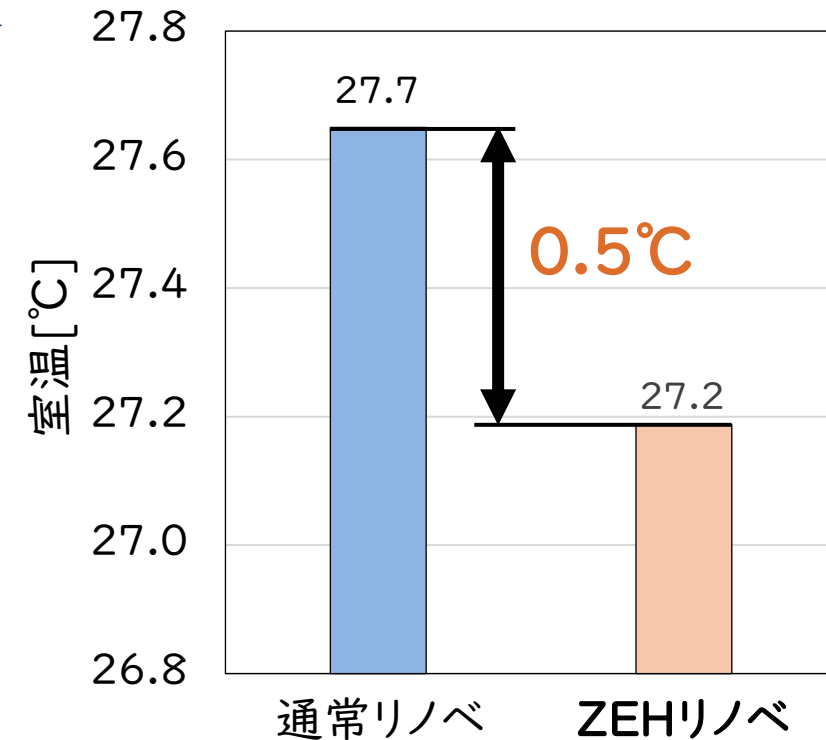
▼ は1.1mのみ測定

居間室温

室温変動推移(期間平均)



冷房off時平均室温の比較

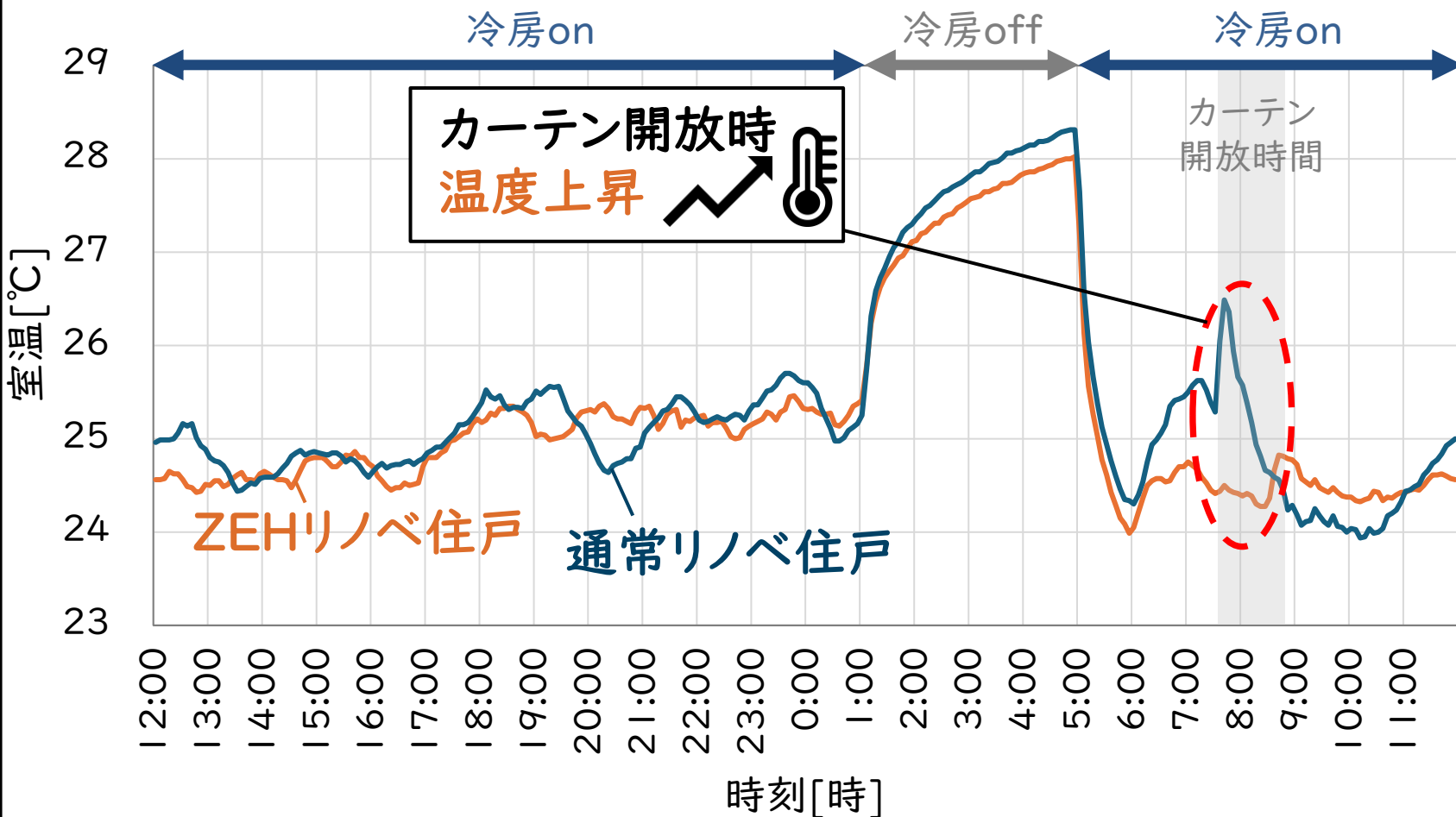


ZEH住戸で室温が低い

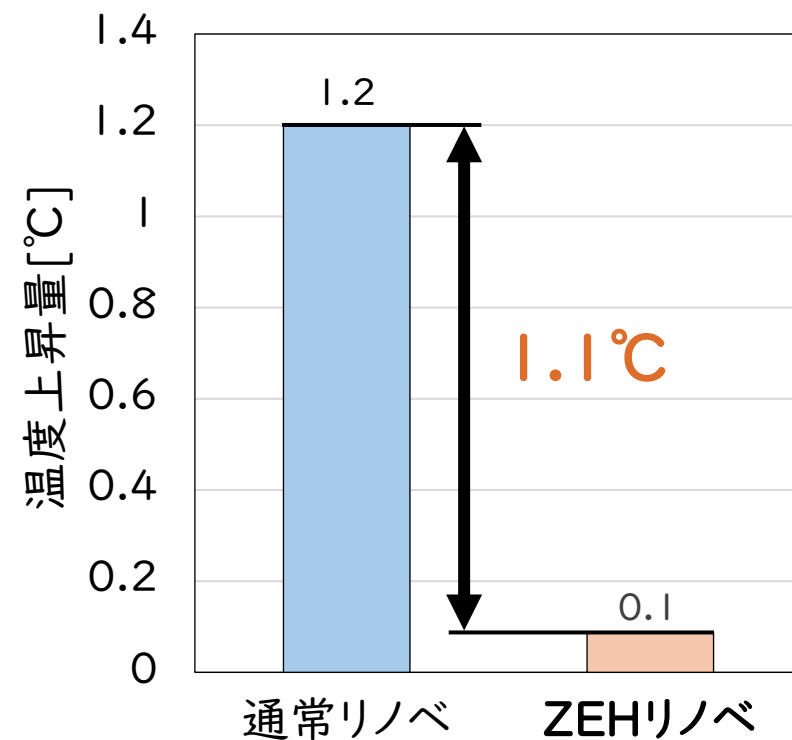
※冷房の設定温度は26.5°Cとし、1:00~5:00の就寝時間中は冷房をoffにした

居間室温

室温変動推移(期間平均)



カーテン開放10分後の 温度変化比較

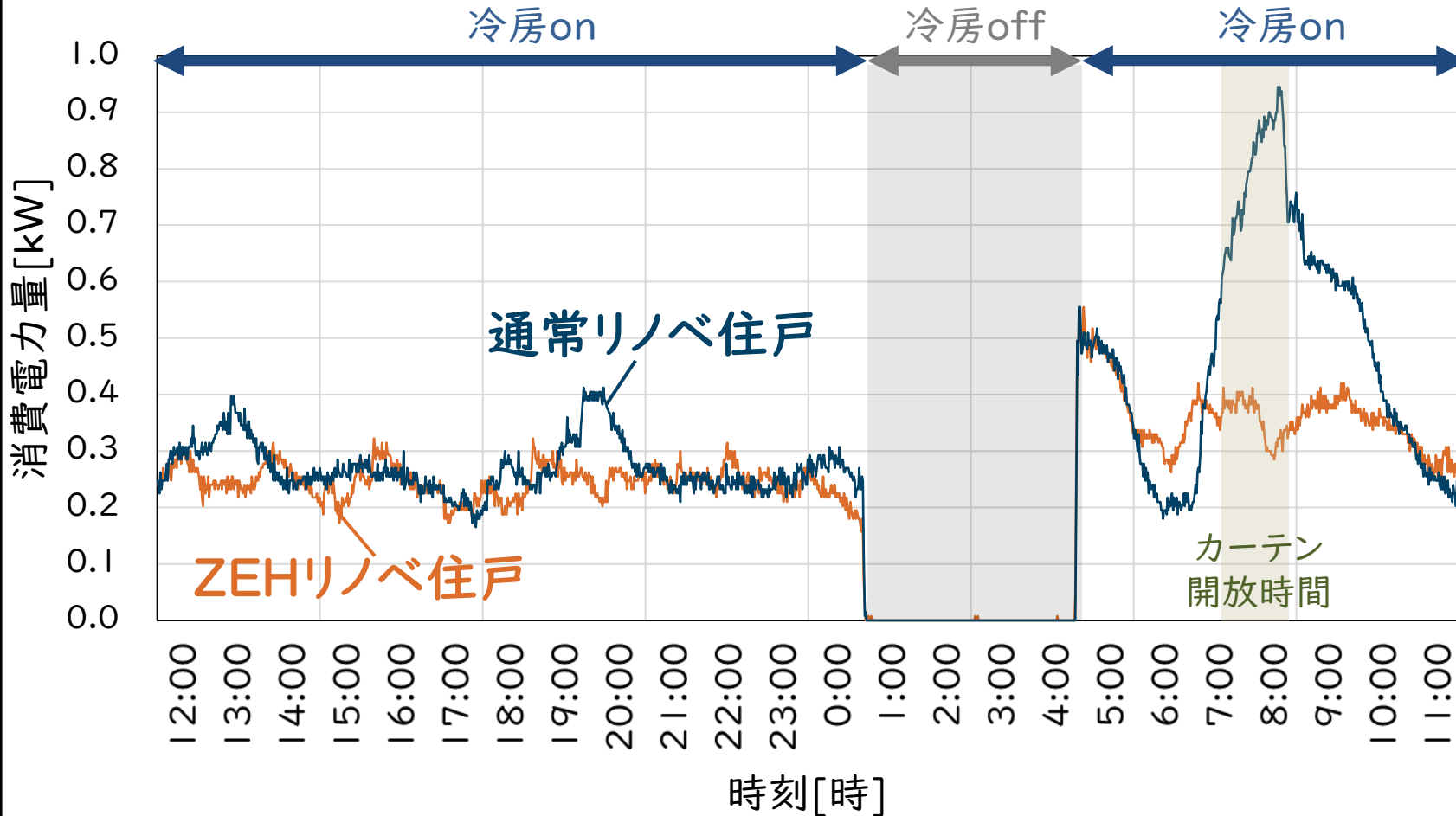


ZEH住戸の室温上昇幅:小

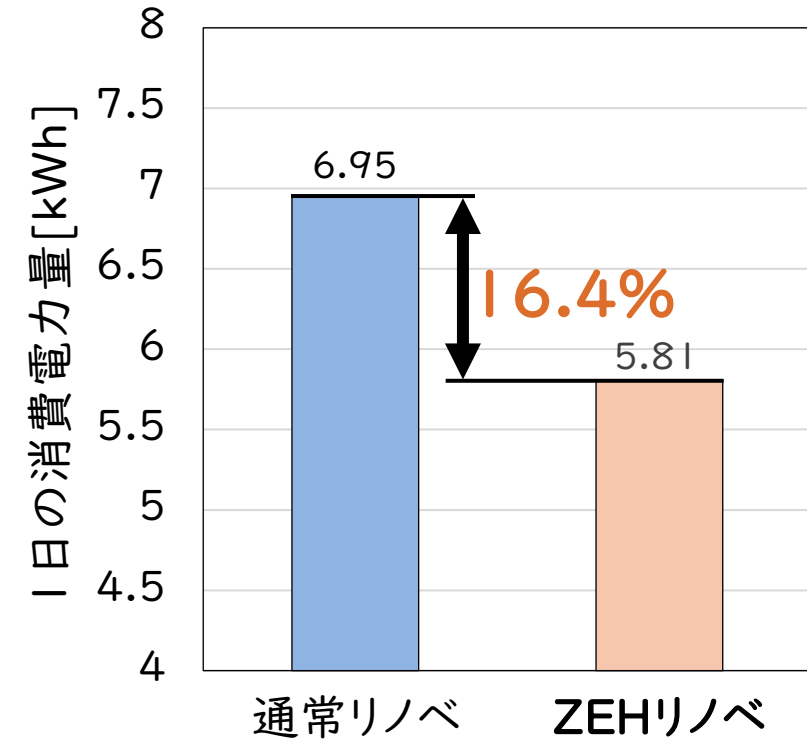
※冷房の設定温度は26.5°Cとし、1:00~5:00の就寝時間中は冷房をoffにした

消費電力量

消費電力推移(期間平均)



1日の平均消費電力量の比較

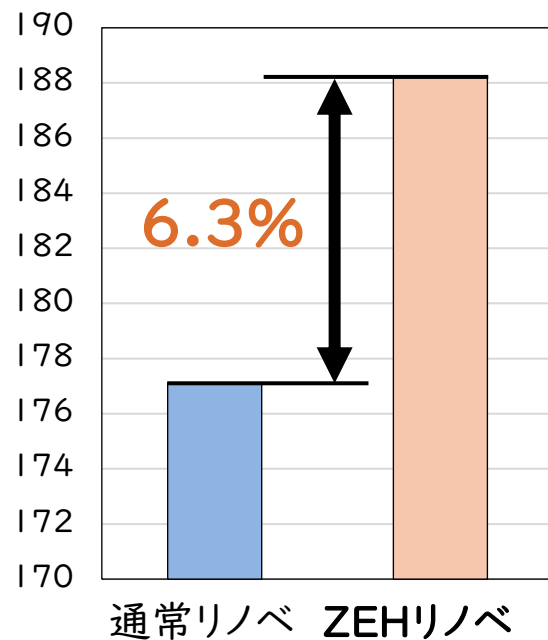


ZEH住戸の消費電力量:小

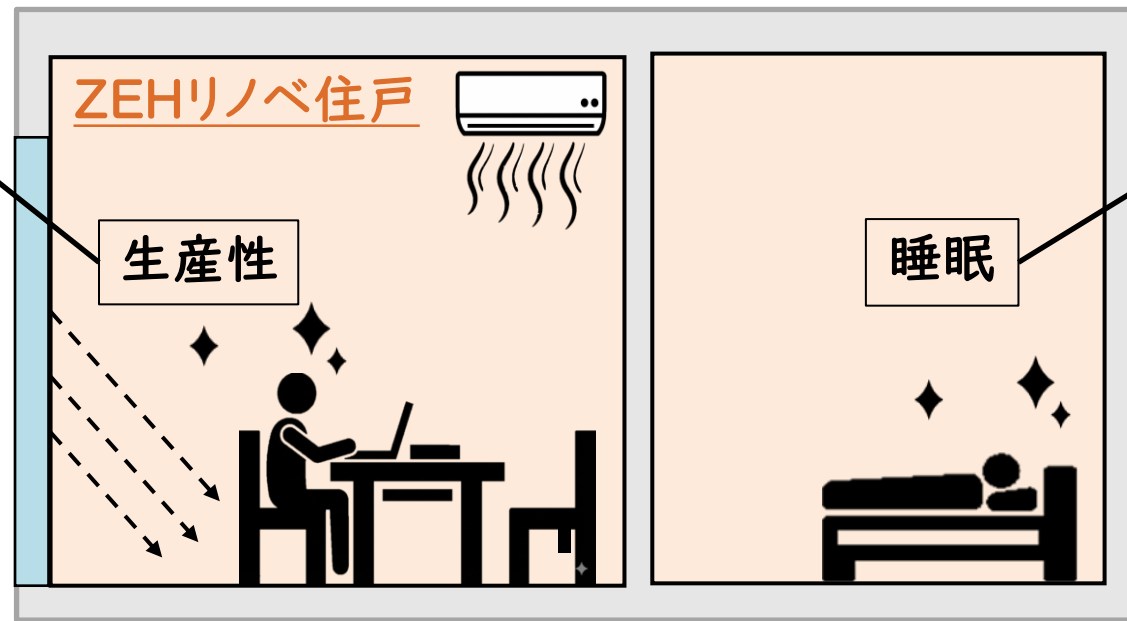
※冷房の設定温度は26.5℃とし、1:00~5:00の就寝時間中は冷房をoffにした

作業効率、睡眠効率

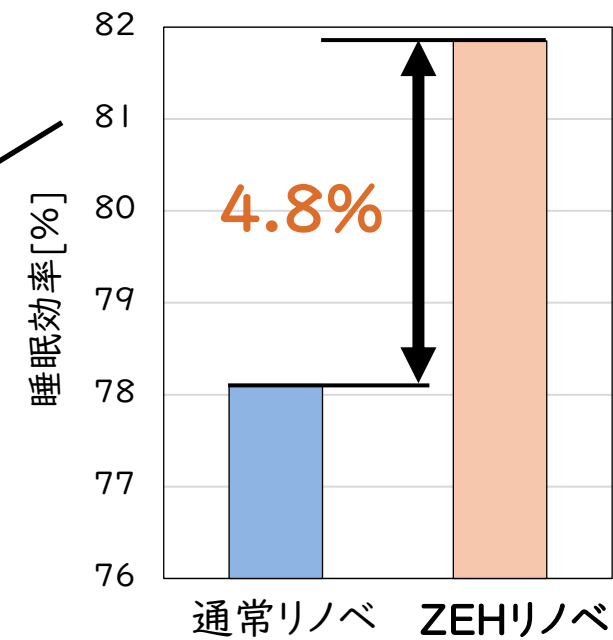
作業効率※1



課題正答数の比較



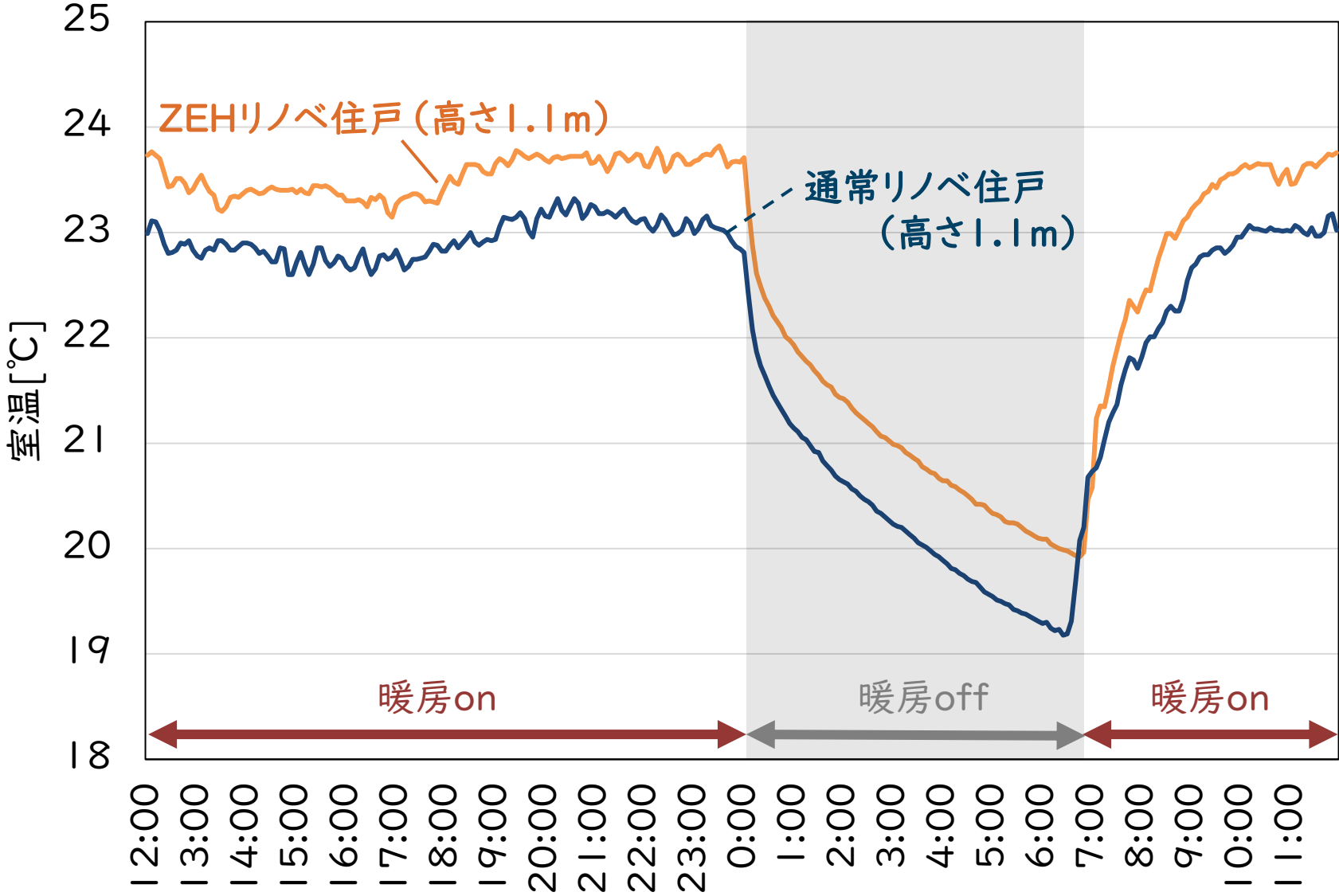
睡眠効率※2



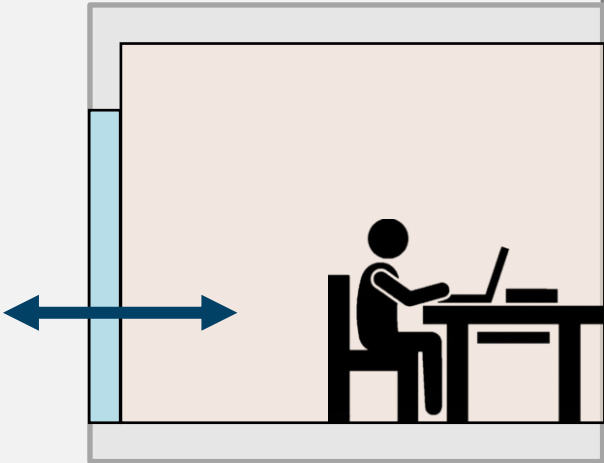
睡眠効率の比較

※1 ワークを模した作業(算術課題)の問題正答数 ※2 睡眠効率(Sleep Efficiency, SE) = (総睡眠時間 TST / ベッド上時間 TIB) × 100 (%) (TST:実際に眠っていた合計時間、TIB:就床~起床までの時間)
睡眠効率の増加率4.8%は、混合効果モデルの推定平均(通常78.11%、断熱81.85%)に基づく相対変化。差は+3.74pt †:p<0.10 *:p<0.05 **:p<0.01 ***:p<0.001

居間室温



①断熱性

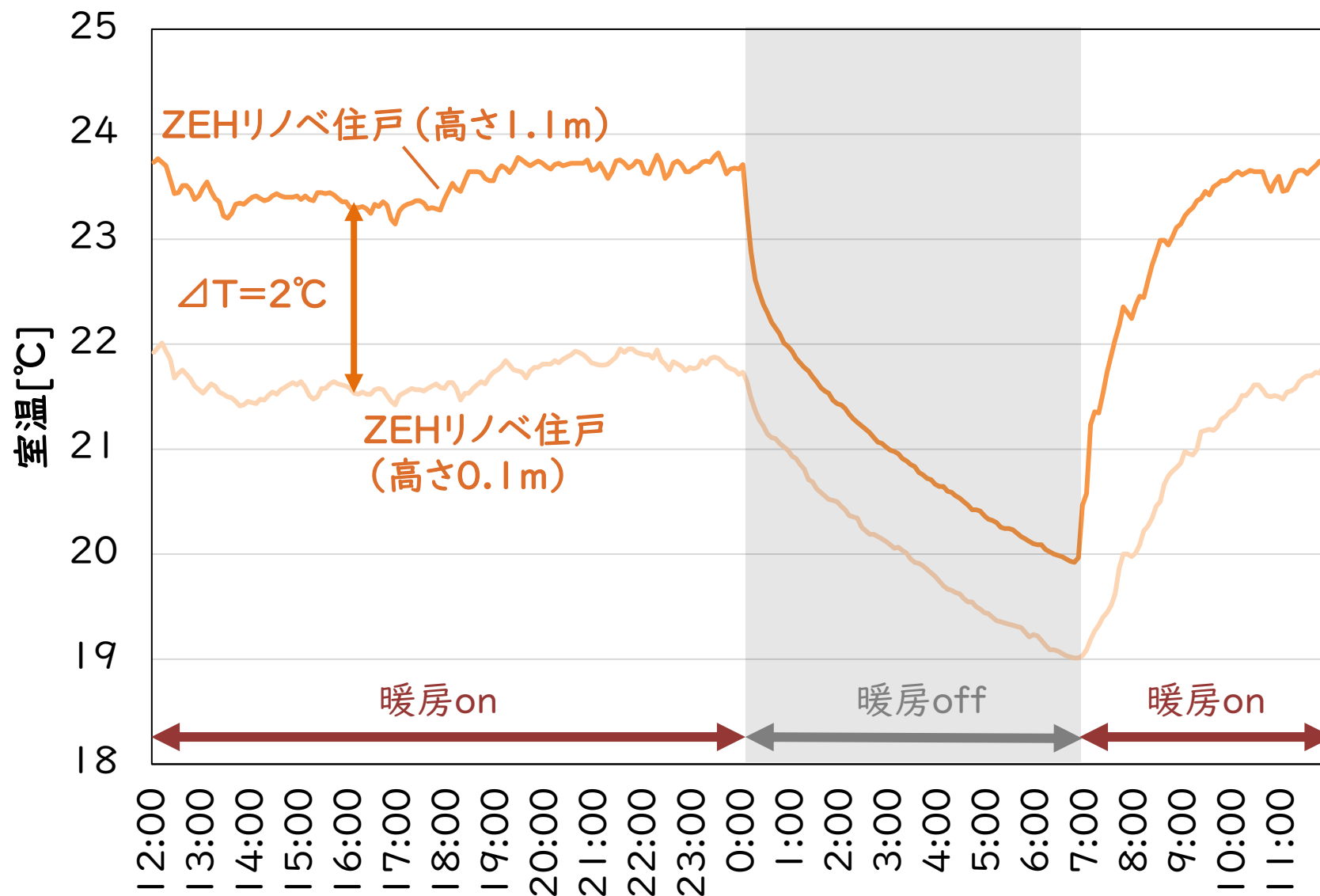


ZEHリノベーションにより
熱が逃げにくく、暖かい

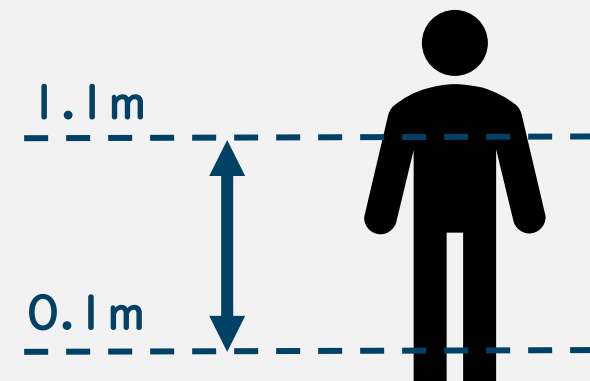
冷えによる負担が低下

※暖房の設定温度は両部屋とも22℃とし、0:00～7:00の就寝時間中は暖房をoffにした。19日 12:00～20日 11:59 の間に関しては、1度換気を行ったため、平均から除外した。

居間室温



②上下温度差

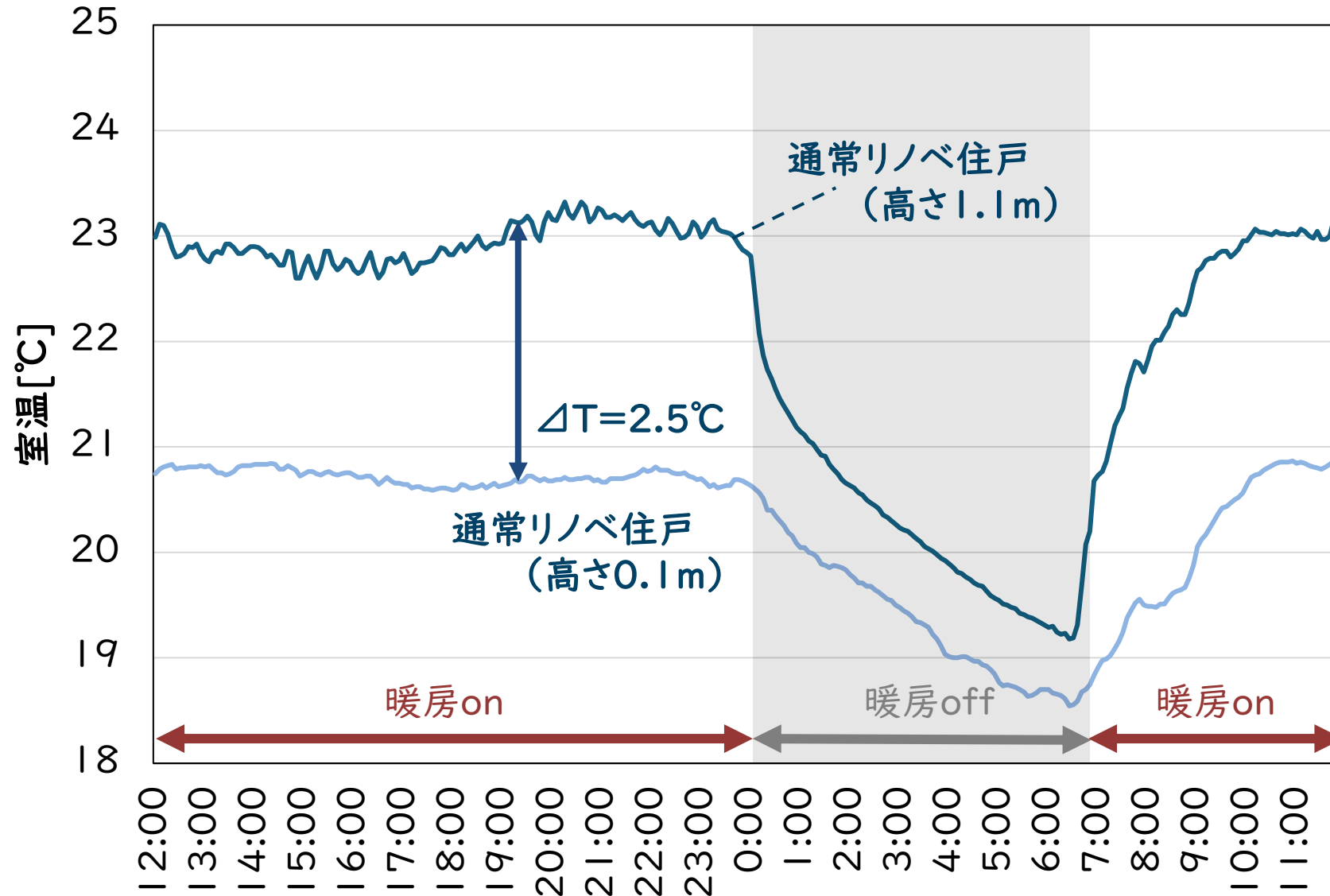


ZEHリノベーションにより
上下温度差が約 0.5°C
縮まる

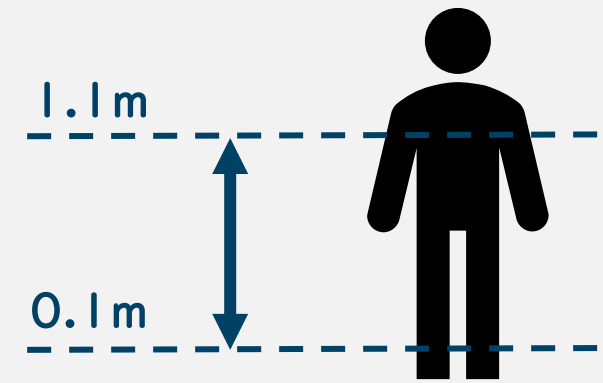
足元の冷えが減り、快適

※暖房の設定温度は両部屋とも 22°C とし、0:00~7:00の就寝時間中は暖房をoffにした。上下温度差についてはISO 7726/7730、ASHRAE 55、JIS A 1406/1911に基づいて高さ0.1m、1.1mで温度測定、評価した

居間室温



②上下温度差

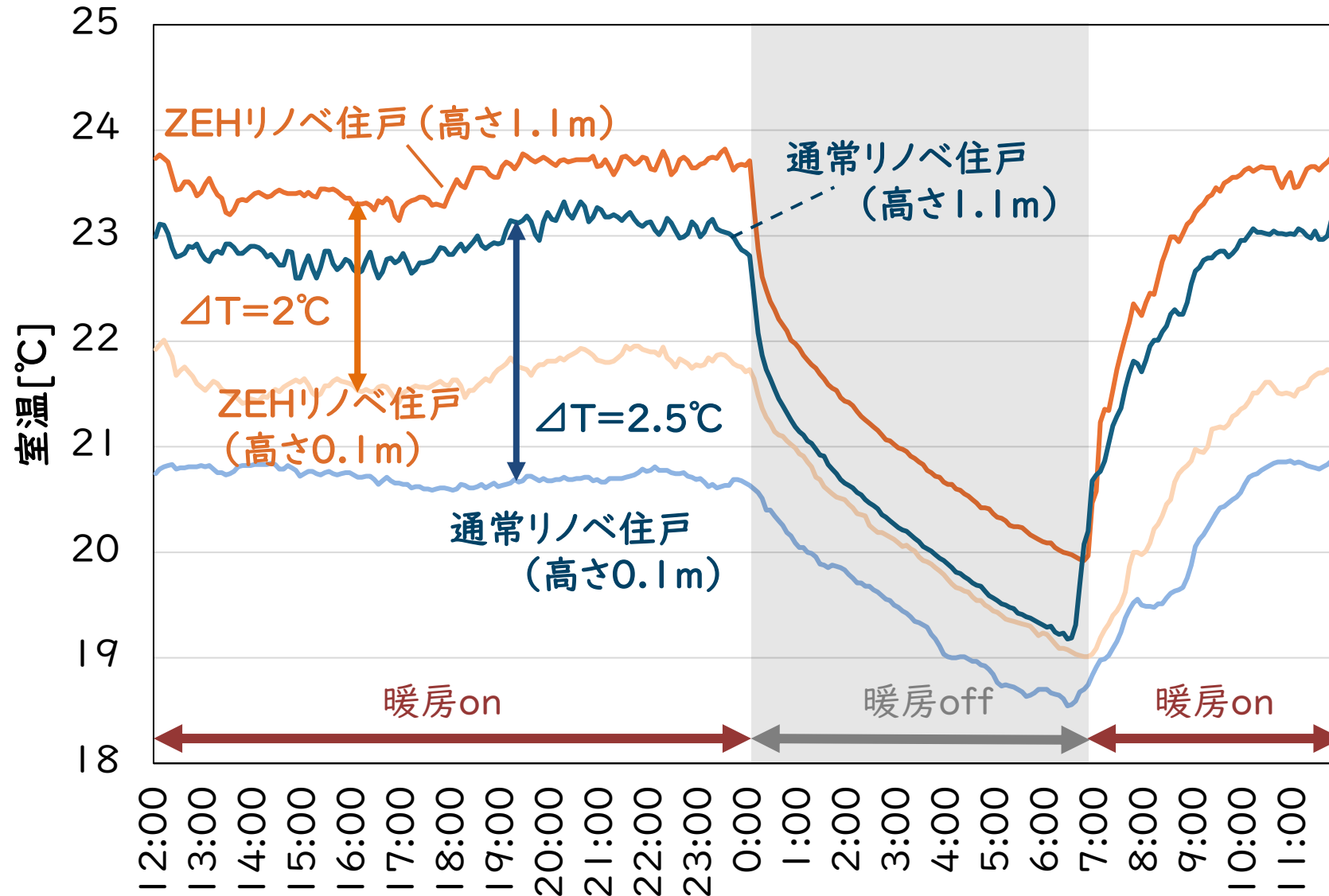


ZEHリノベーションにより
上下温度差が約 0.5°C
縮まる

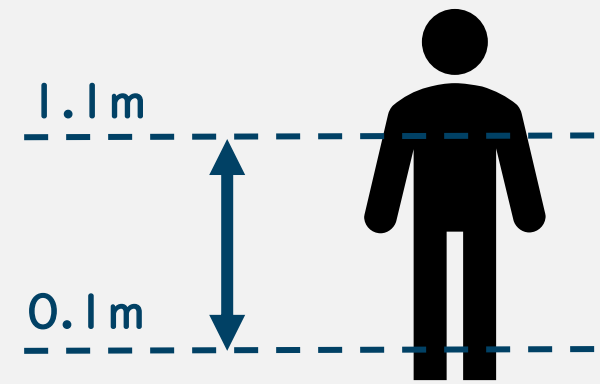
足元の冷えが減り、快適

※暖房の設定温度は両部屋とも 22°C とし、0:00~7:00の就寝時間中は暖房をoffにした。上下温度差についてはISO 7726/7730、ASHRAE 55、JIS A 1406/1911に基づいて高さ0.1m、1.1mで温度測定、評価した

居間室温



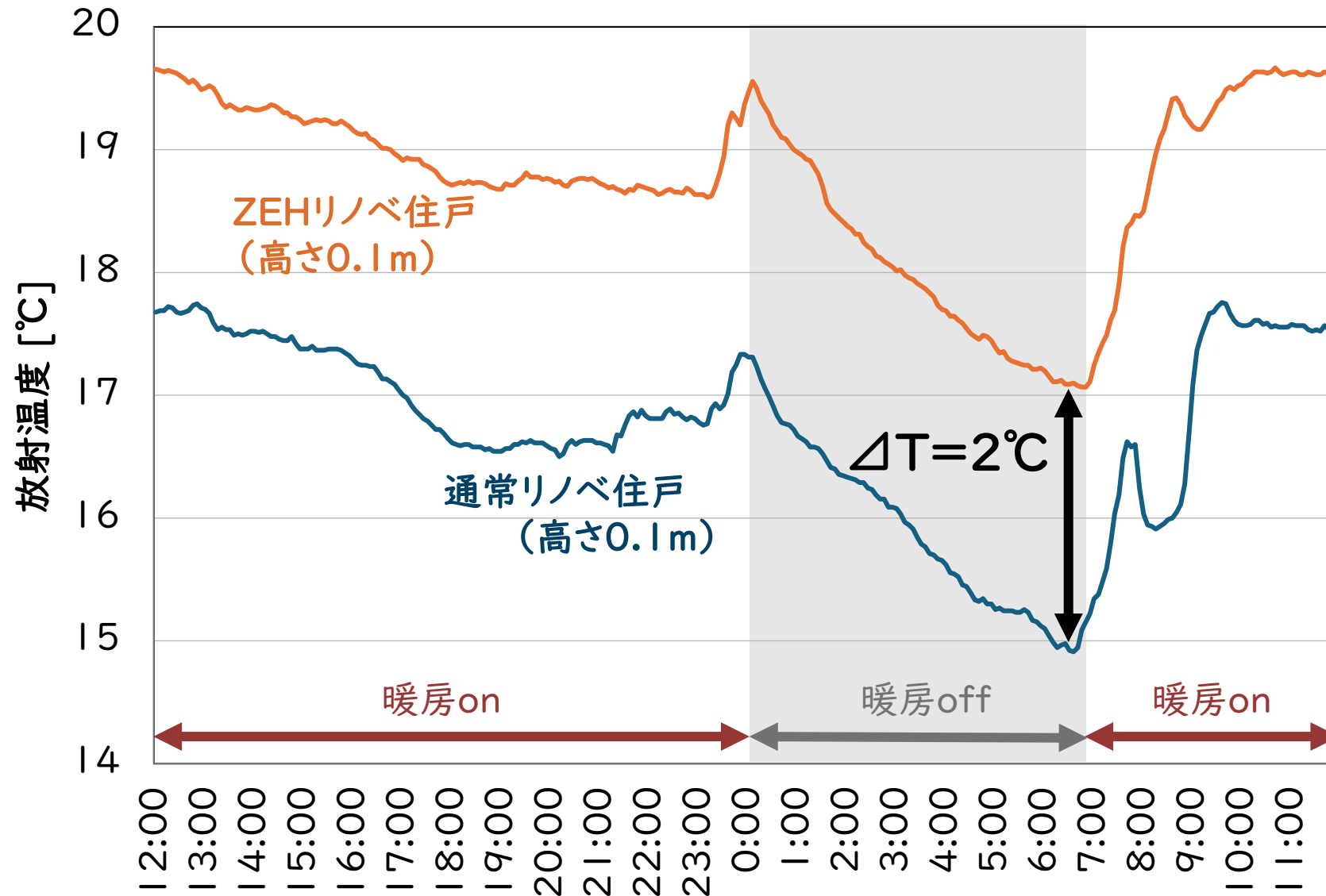
②上下温度差



ZEHリノベーションにより
上下温度差が約 0.5°C
縮まる

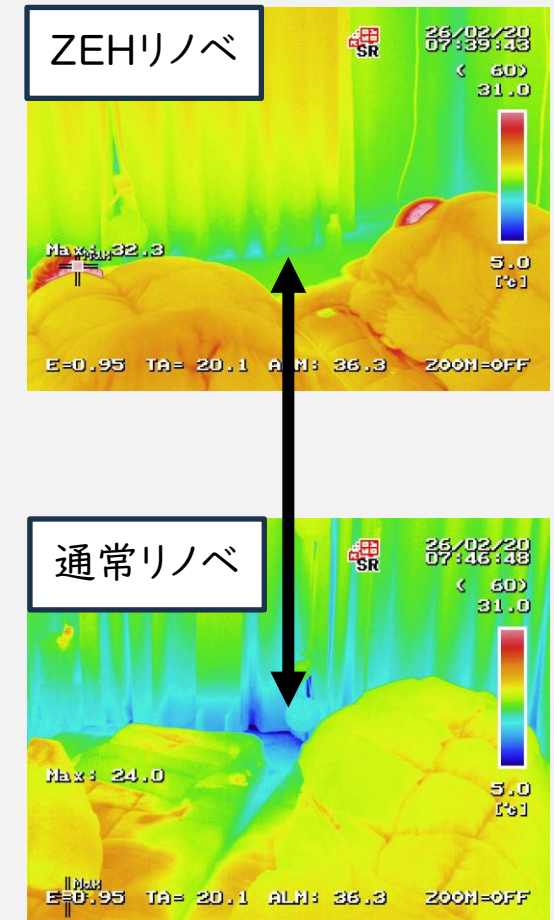
足元の冷えが減り、快適

寝室窓際0.1mの放射温度



※暖房の設定温度は両部屋とも22℃とし、0:00～7:00の就寝時間中は暖房をoffにした

③放射温度差



冬季の不快感の原因：窓近傍の冷たい空気の吹き下ろし現象（コールドドラフト）

窓辺

温度℃

10.0

11.5

13.0

14.5

16.0

17.5

19.0

20.5

22.0

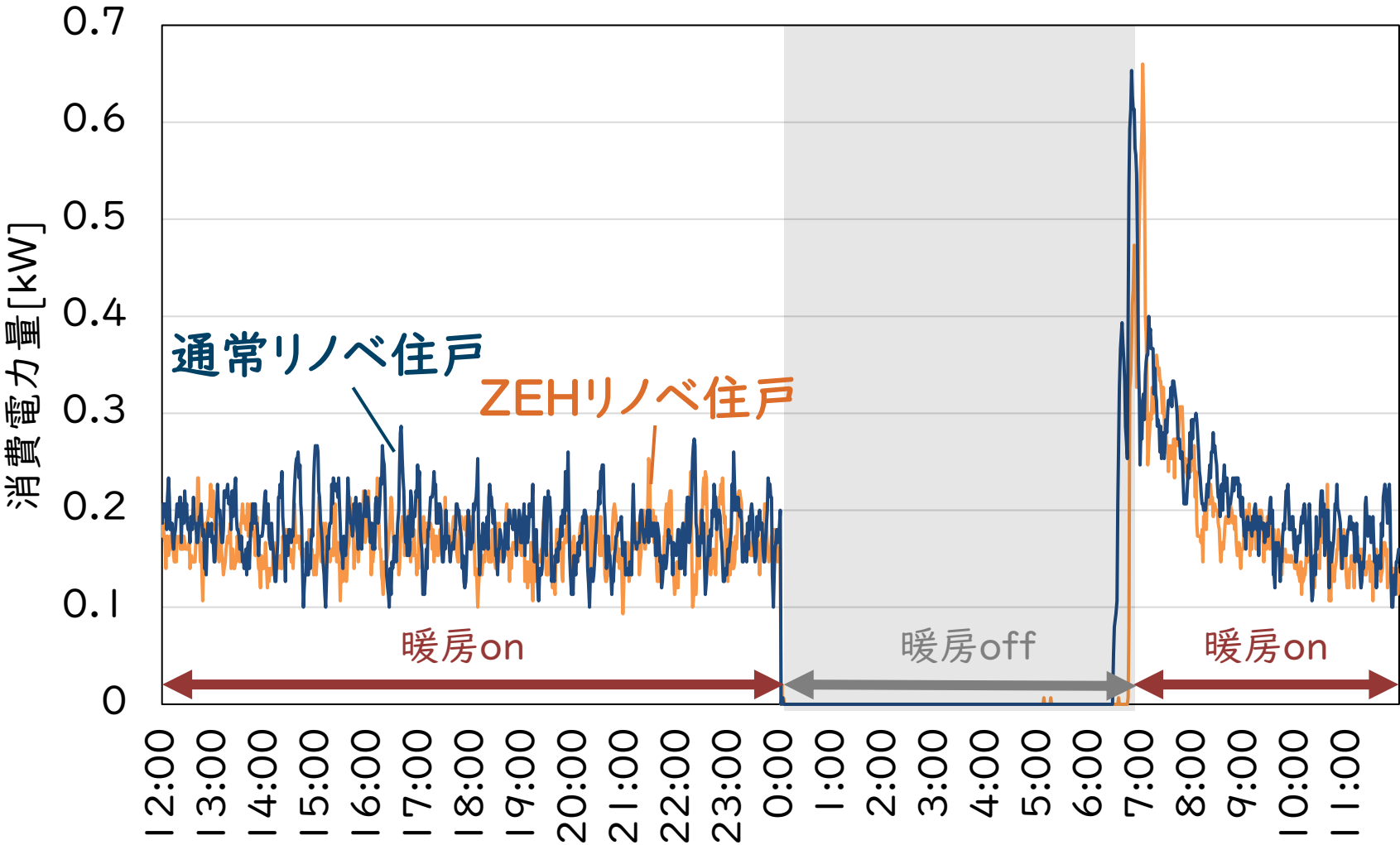
23.5

25.0

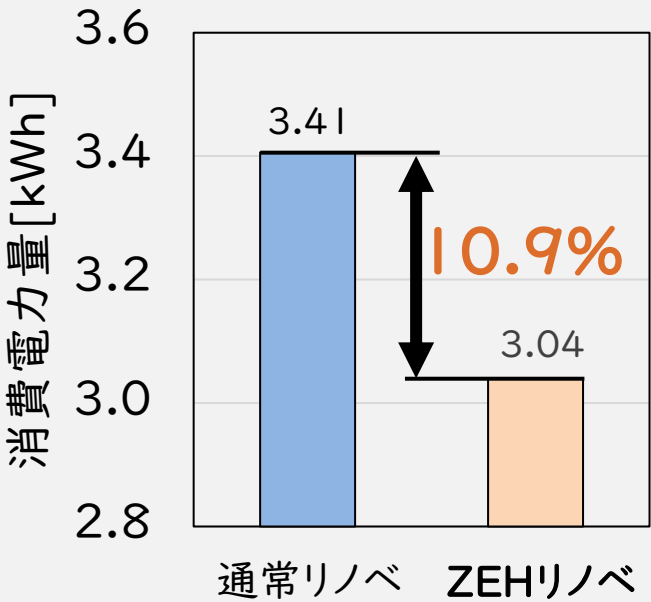
コールドドラフト

YKK
ap

消費電力量



④1日の平均消費電力量

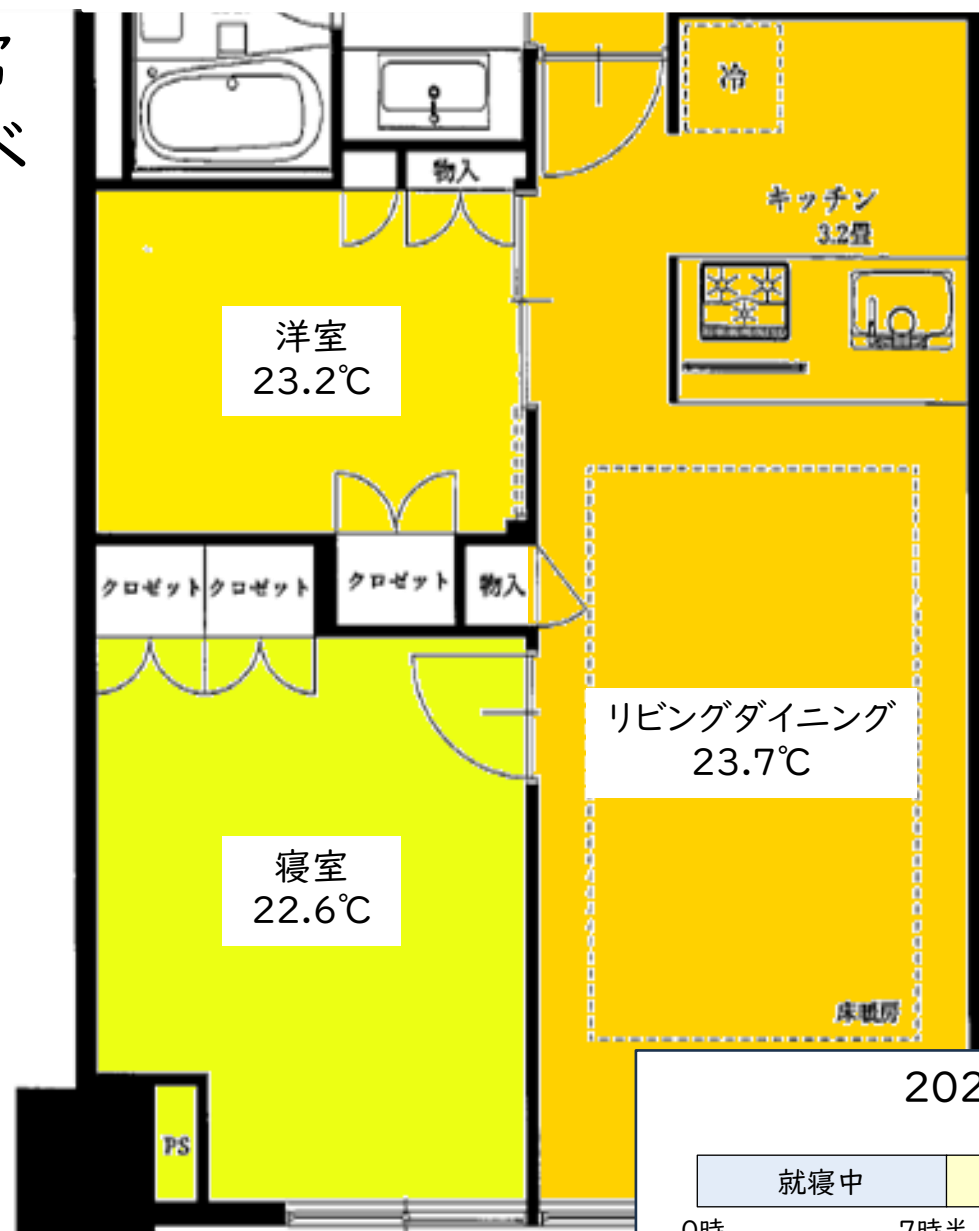


ZEH住戸の消費電力量:小

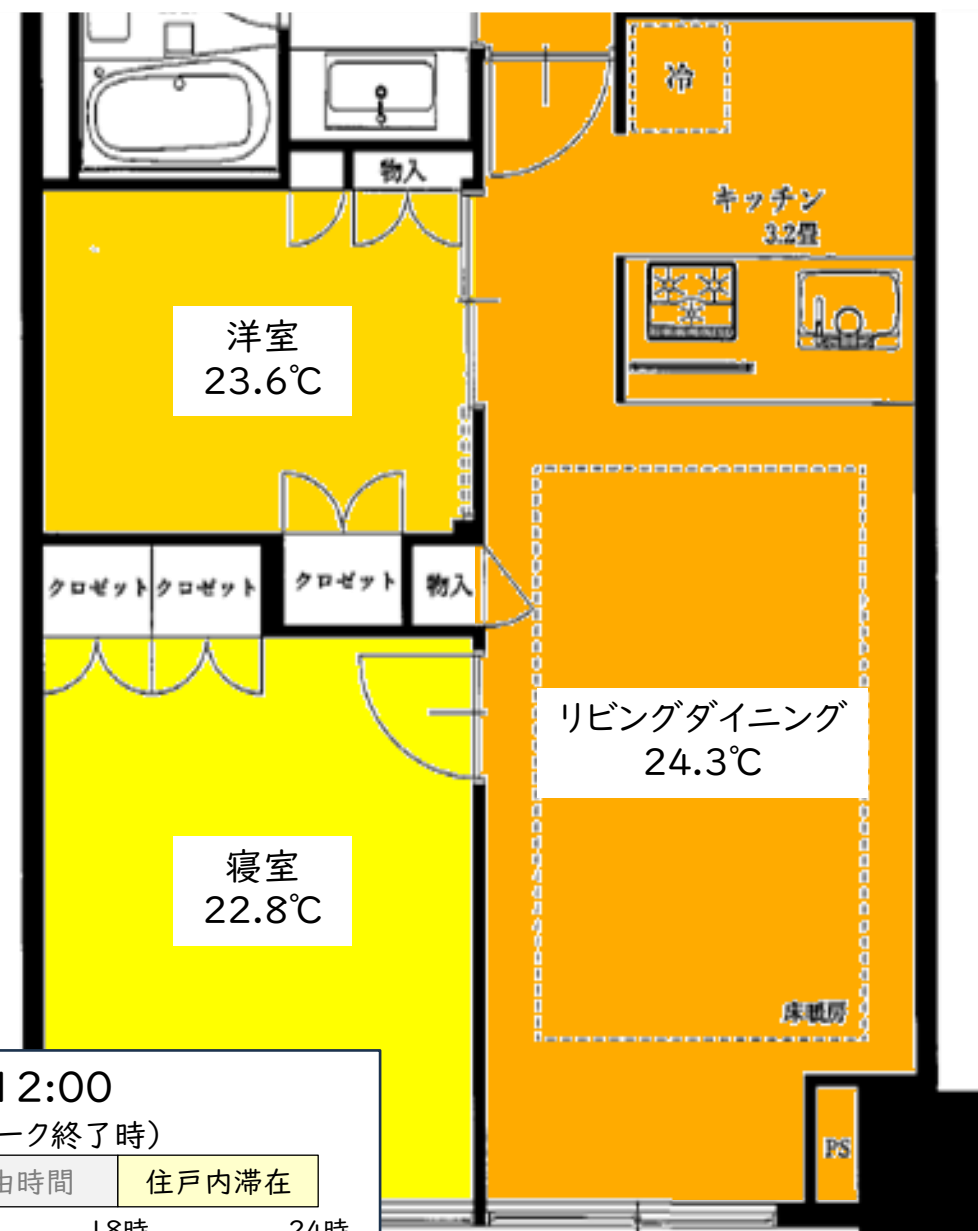
※暖房の設定温度は両部屋とも22℃とし、0:00～7:00の就寝時間中は暖房をoffにした。19日 12:00～20日 11:59 の間に関しては、1度換気を行ったため、平均から除外した。

ZEHリノベーション住戸・通常リノベーション住戸の温度変化の様子

通常
リノベ



ZEH
リノベ



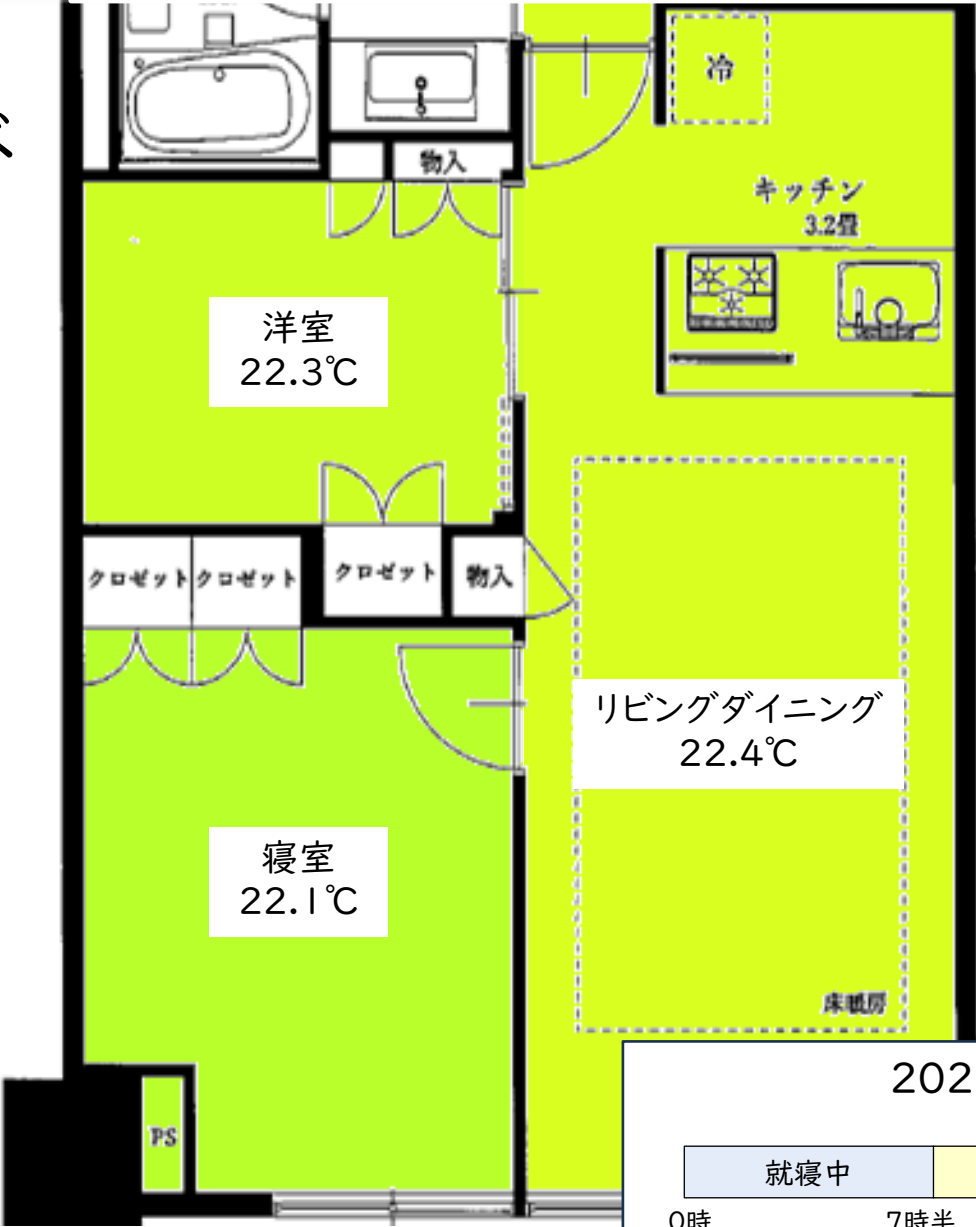
2026/2/12 12:00

▼ (ワーク終了時)

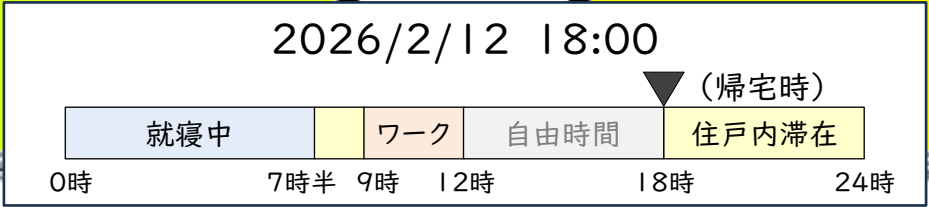
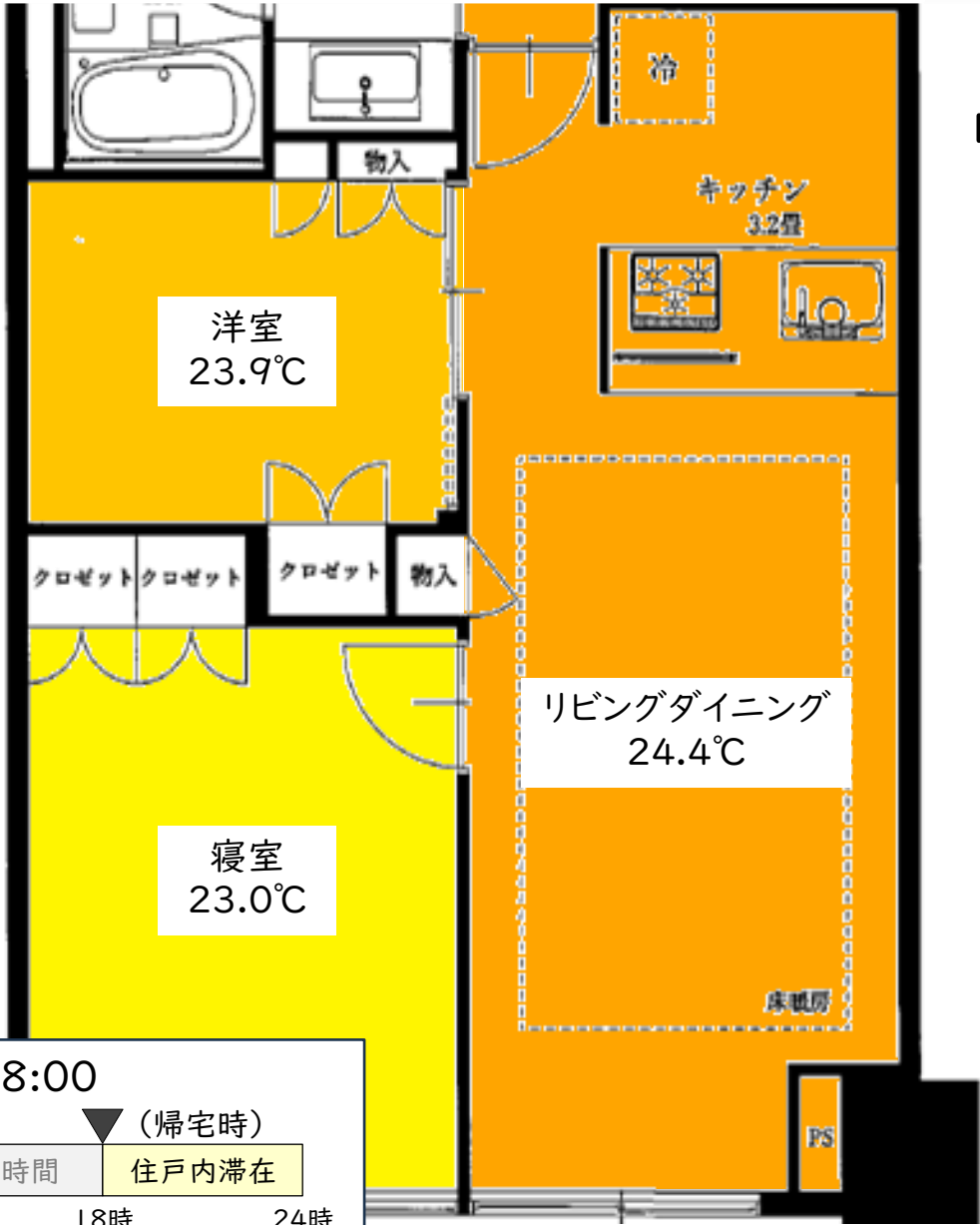


ZEHリノベーション住戸・通常リノベーション住戸の温度変化の様子

通常
リノベ

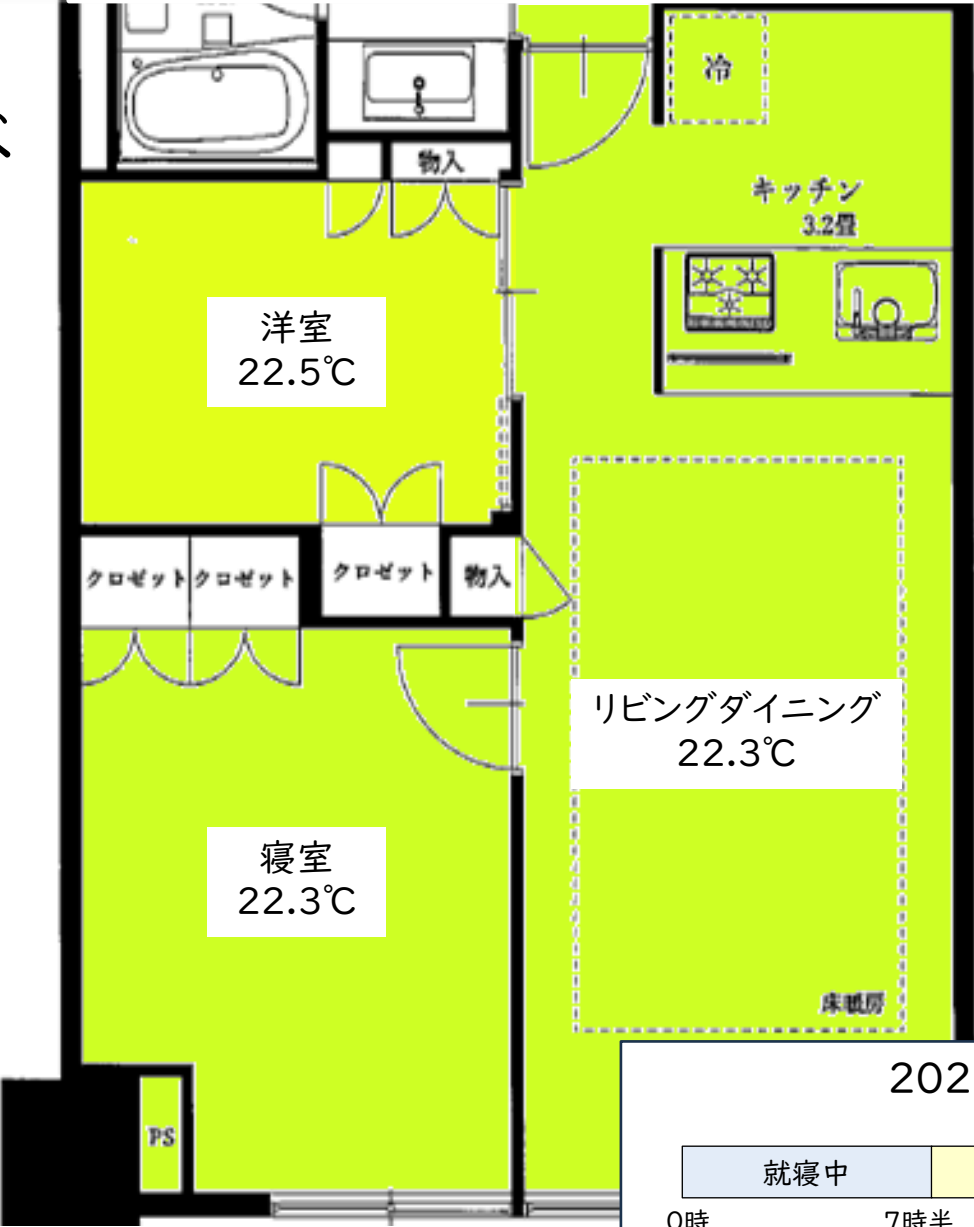


ZEH
リノベ

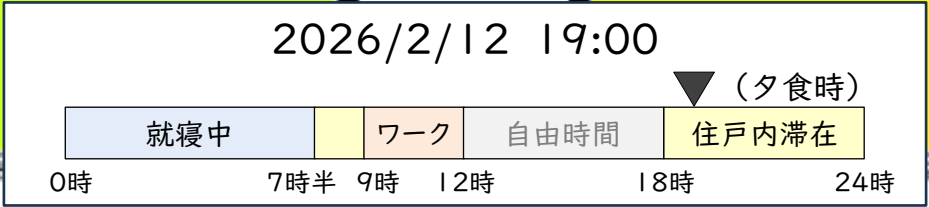
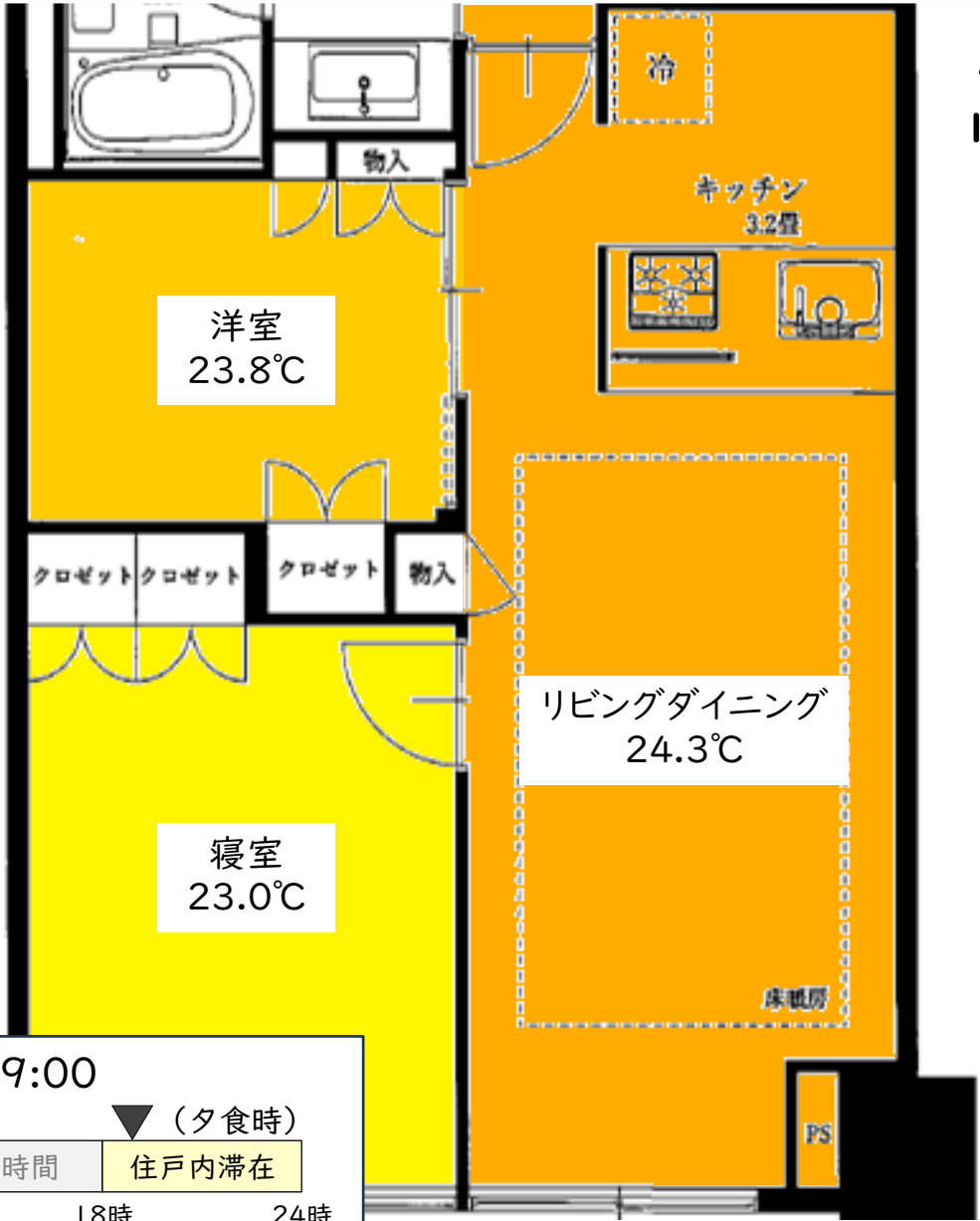


ZEHリノベーション住戸・通常リノベーション住戸の温度変化の様子

通常
リノベ

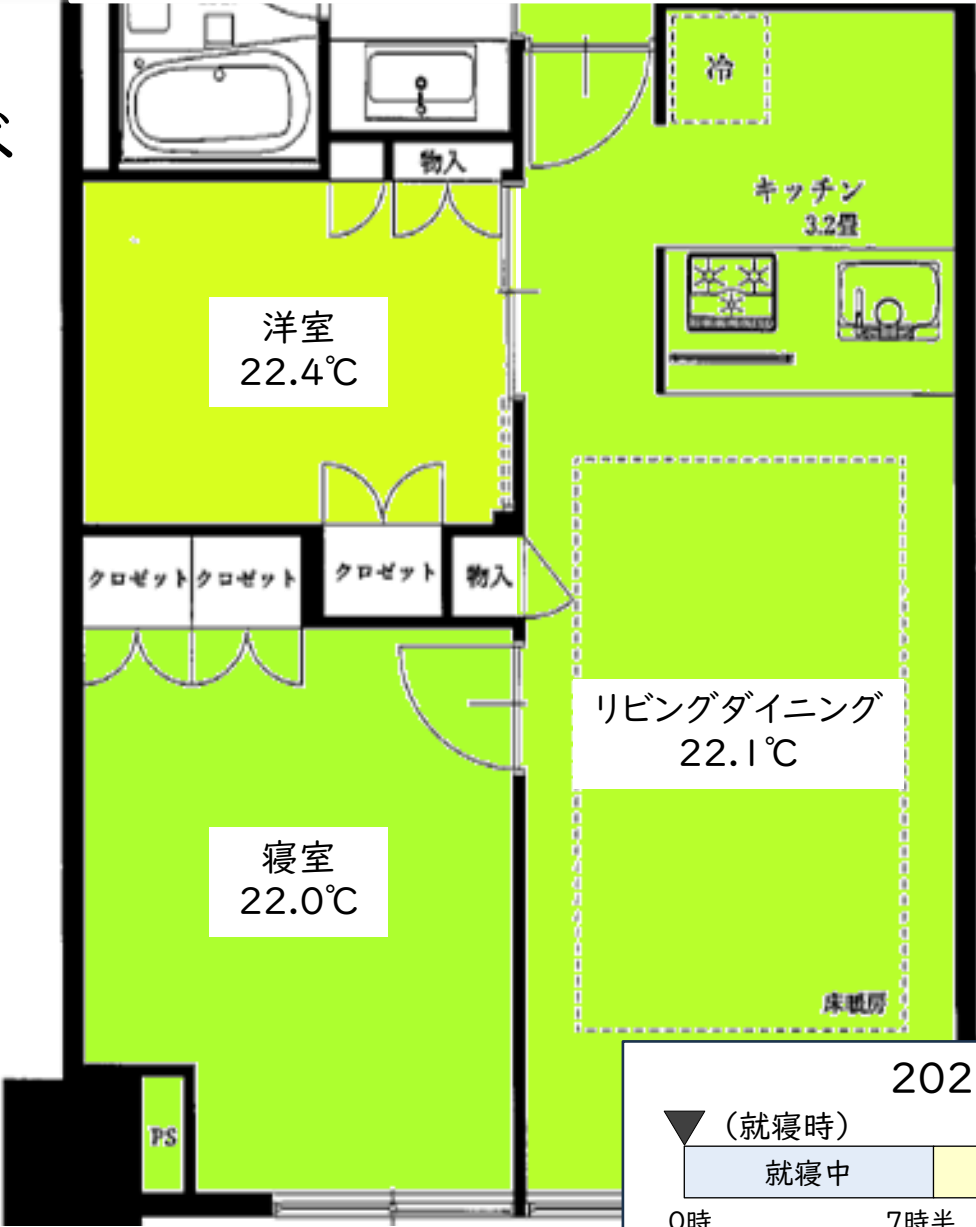


ZEH
リノベ

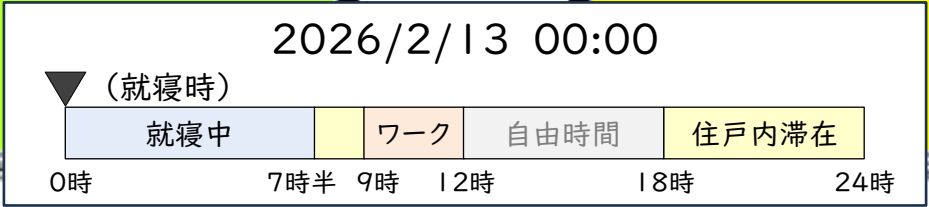
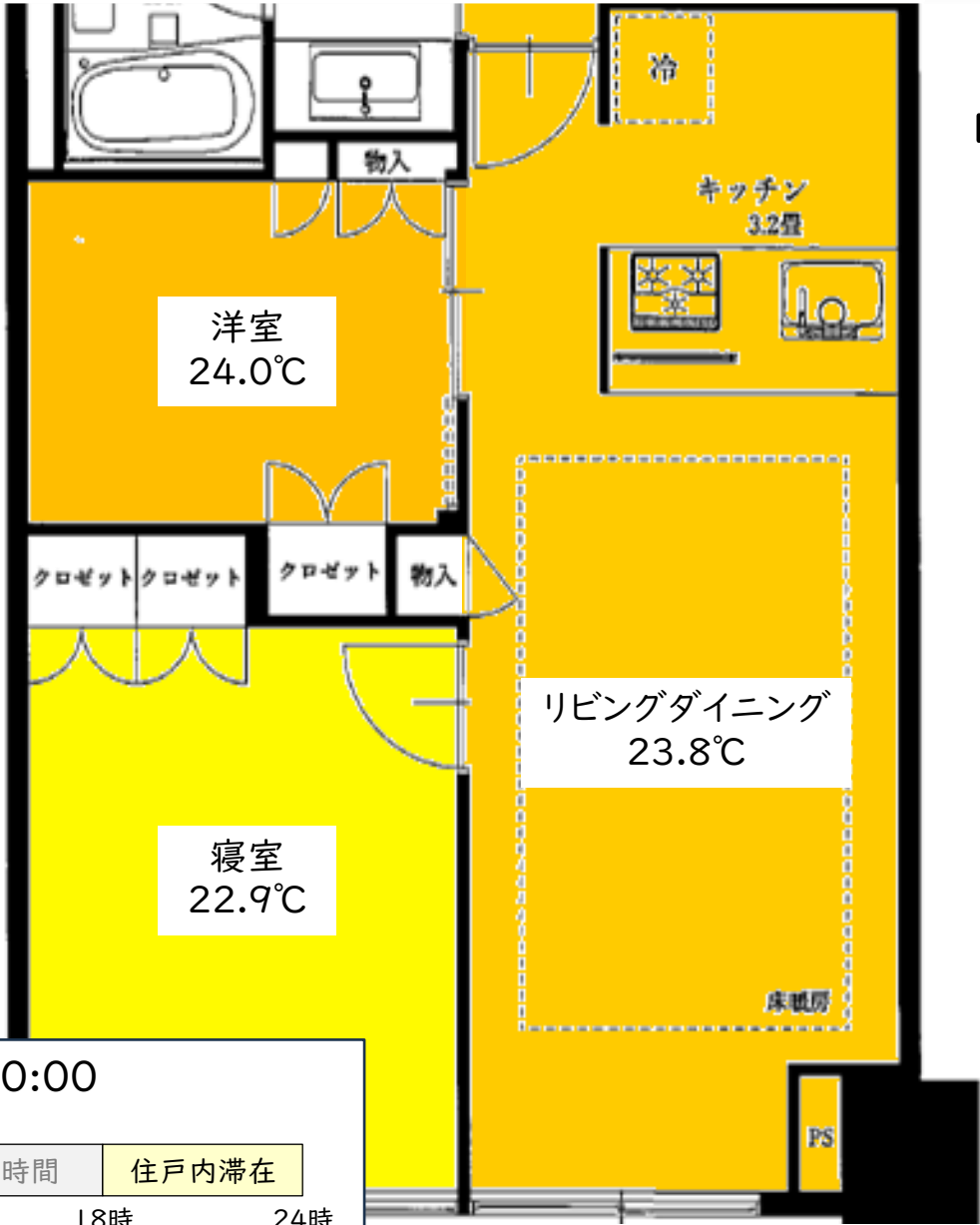


ZEHリノベーション住戸・通常リノベーション住戸の温度変化の様子

通常
リノベ

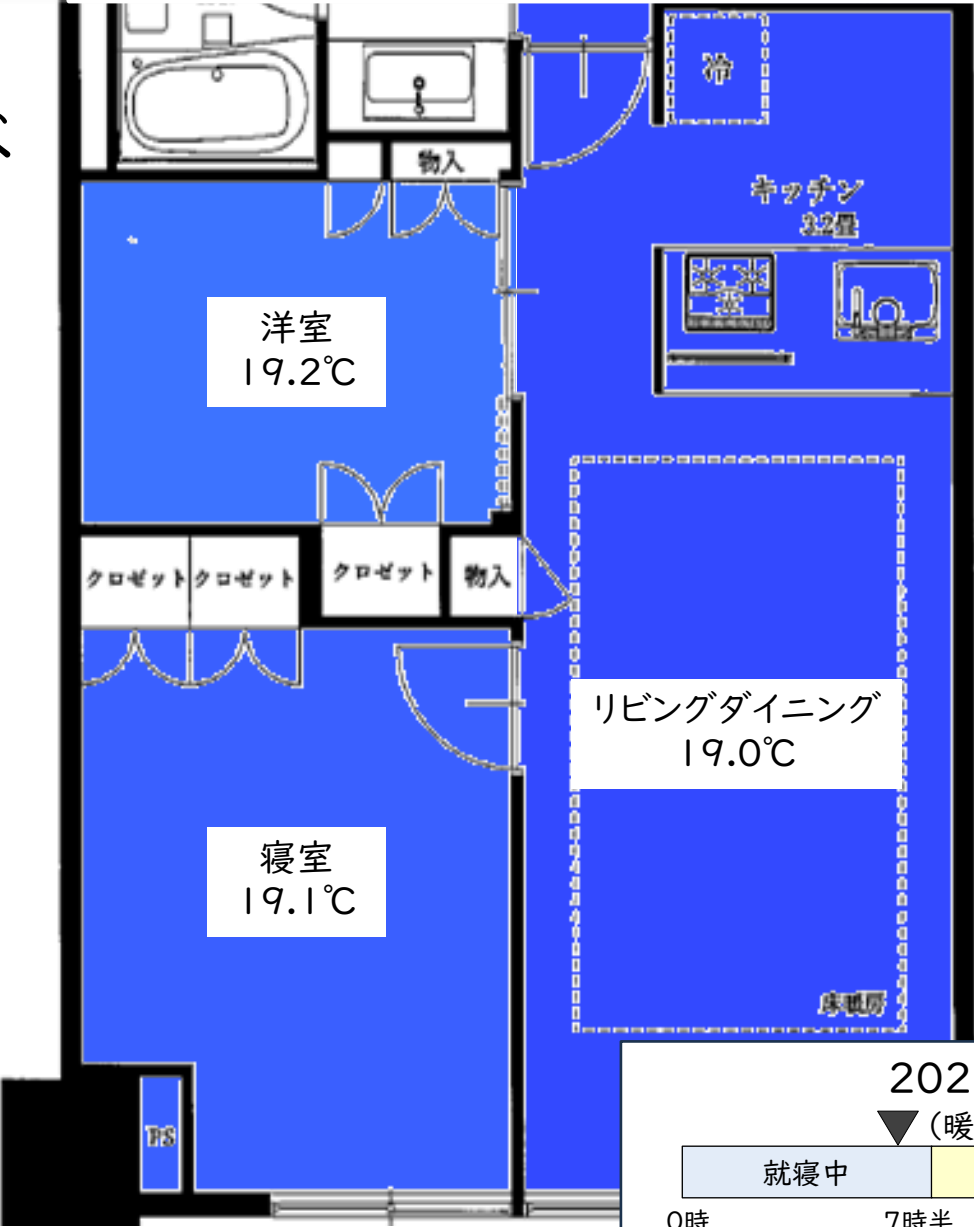


ZEH
リノベ

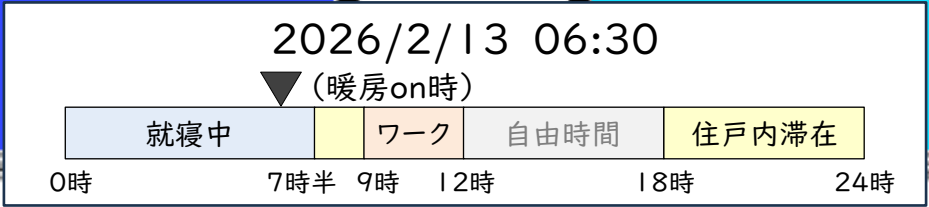
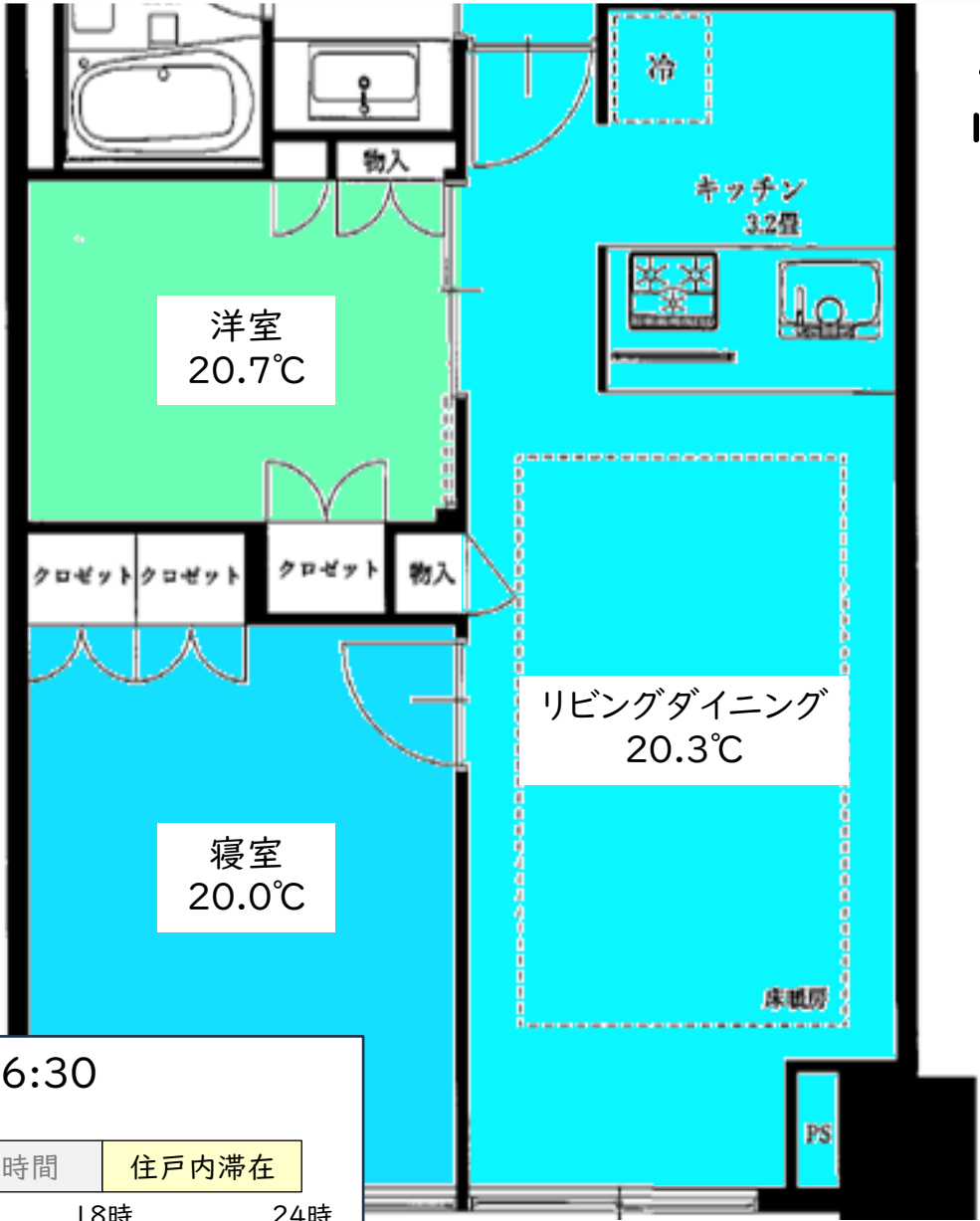


ZEHリノベーション住戸・通常リノベーション住戸の温度変化の様子

通常
リノベ

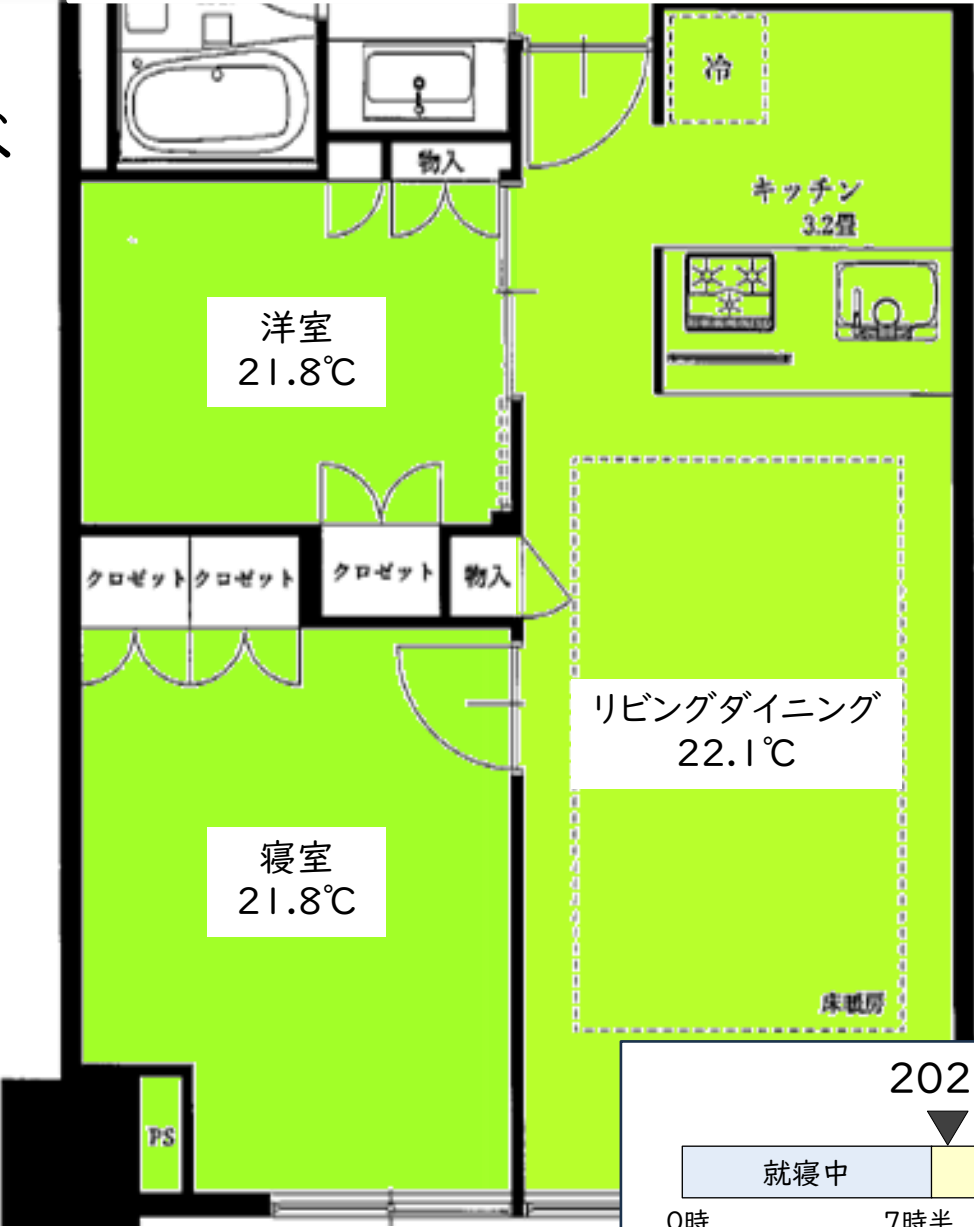


ZEH
リノベ

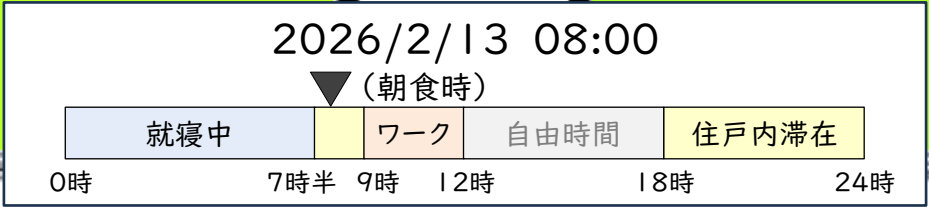
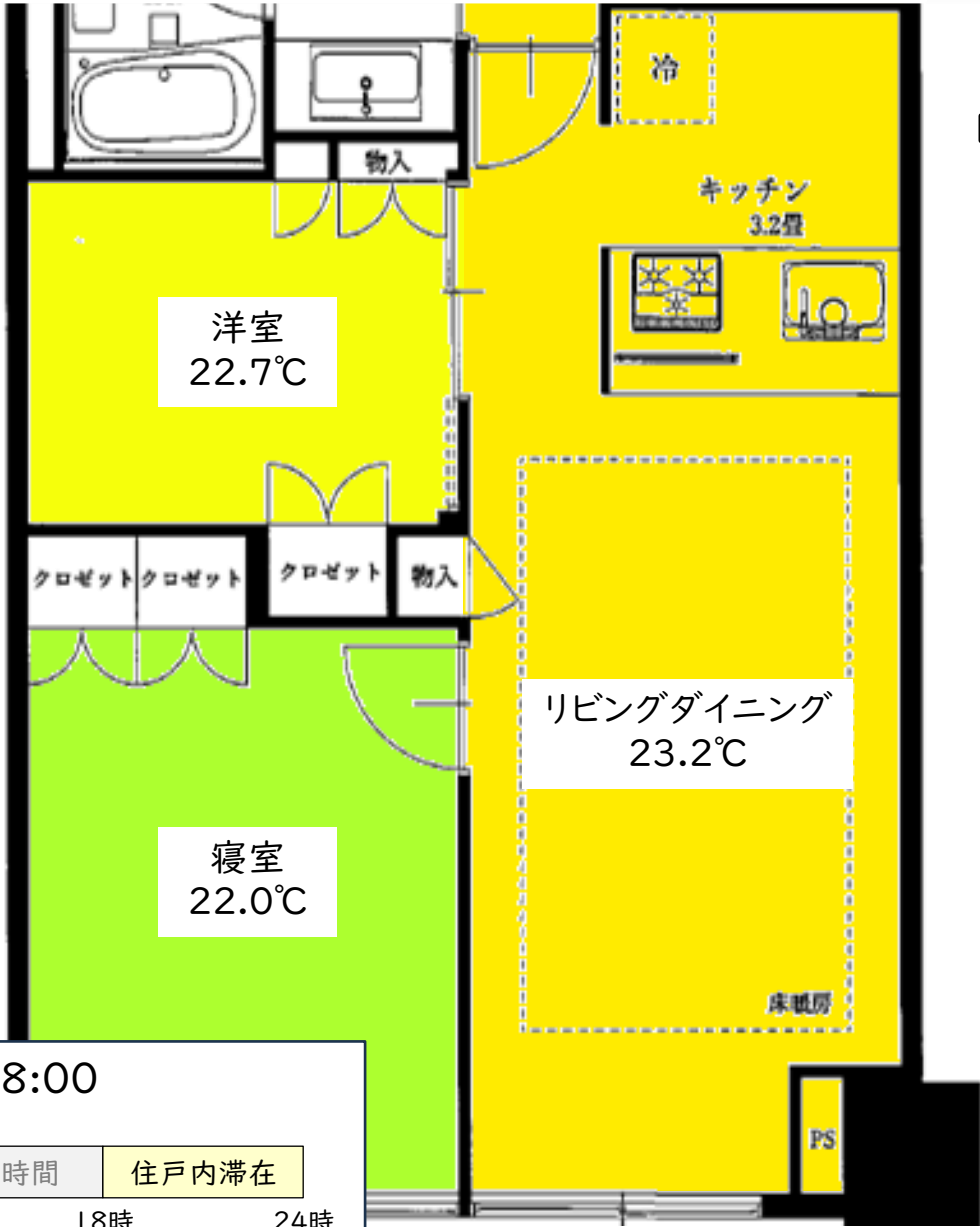


ZEHリノベーション住戸・通常リノベーション住戸の温度変化の様子

通常
リノベ

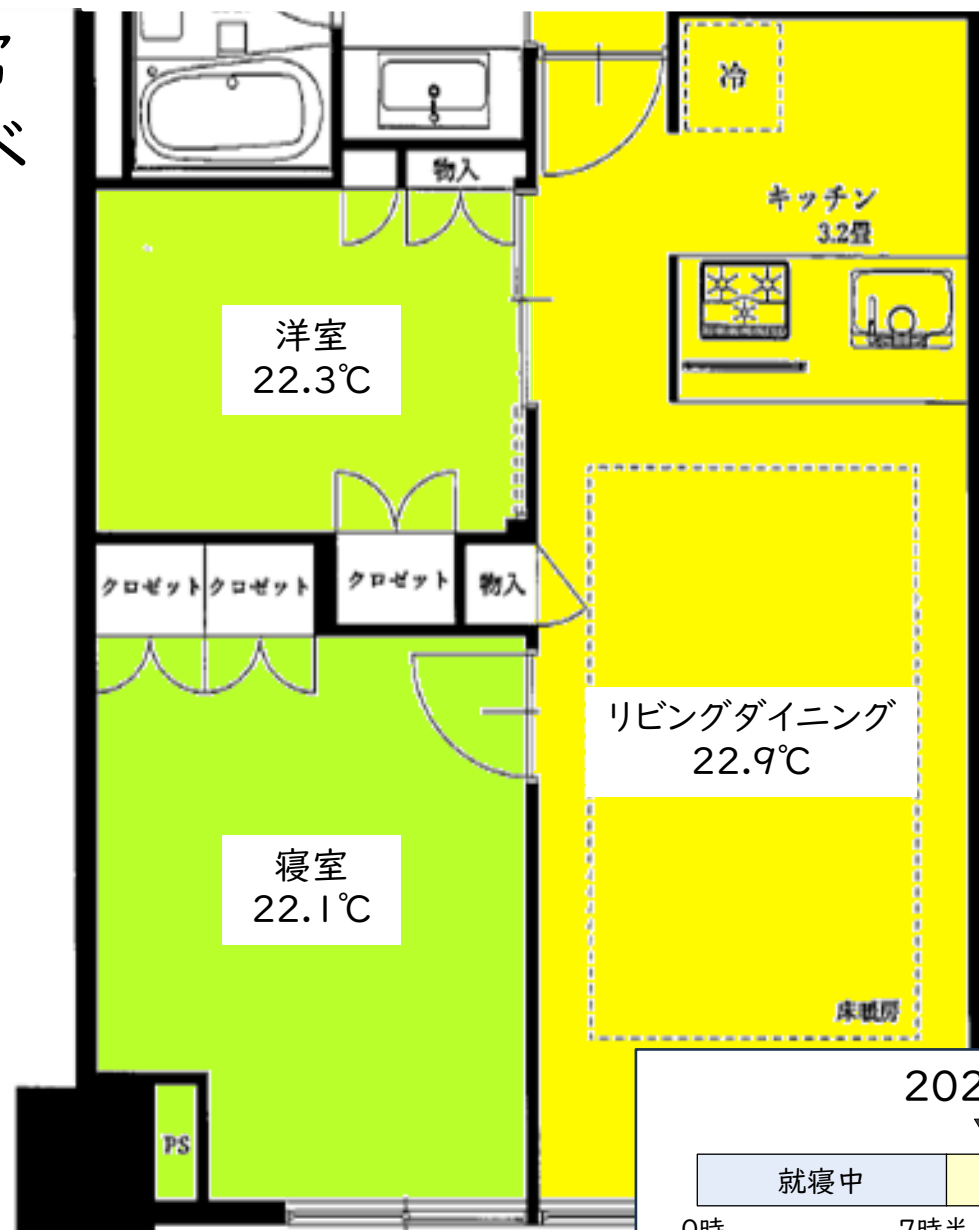


ZEH
リノベ

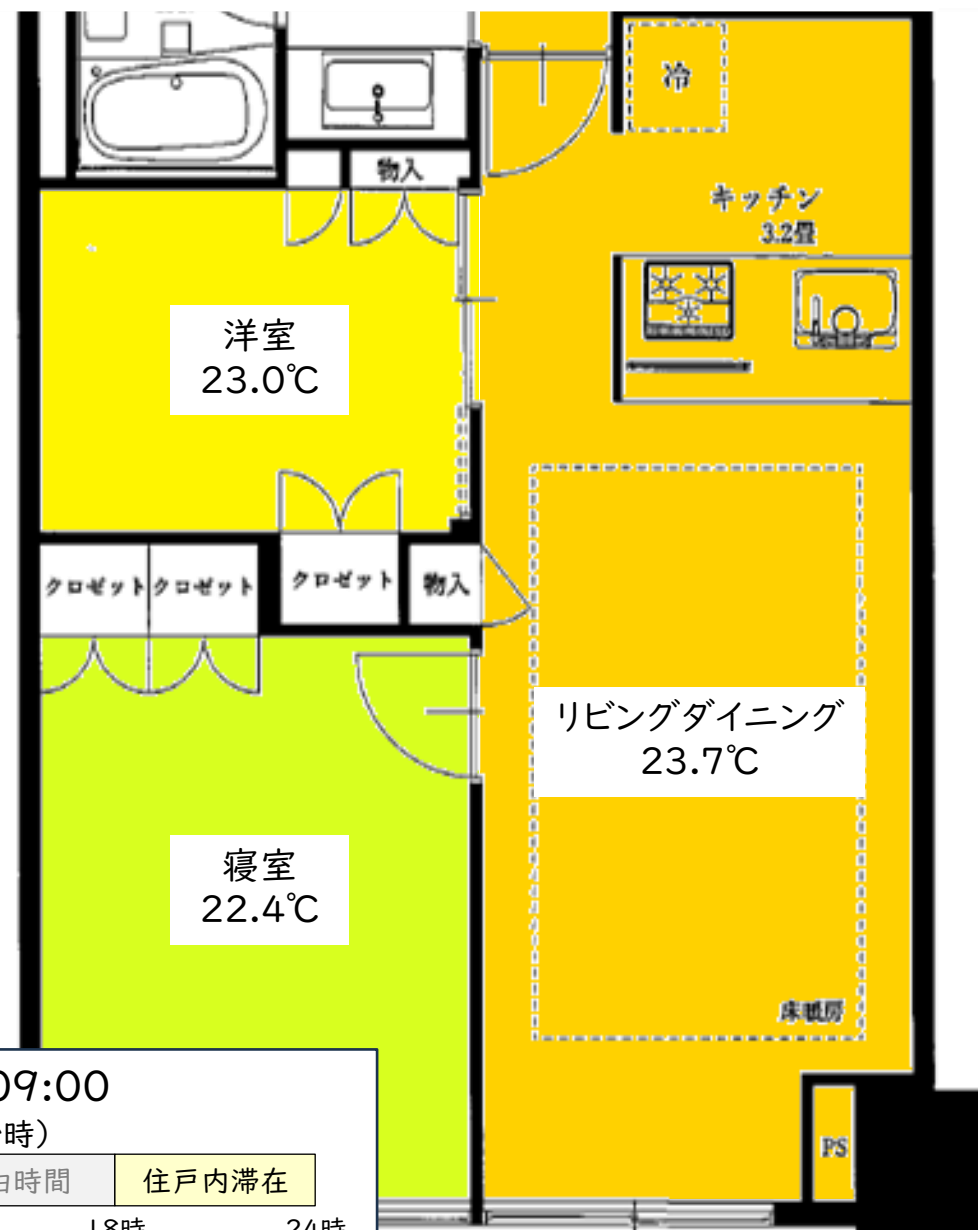


ZEHリノベーション住戸・通常リノベーション住戸の温度変化の様子

通常
リノベ



ZEH
リノベ



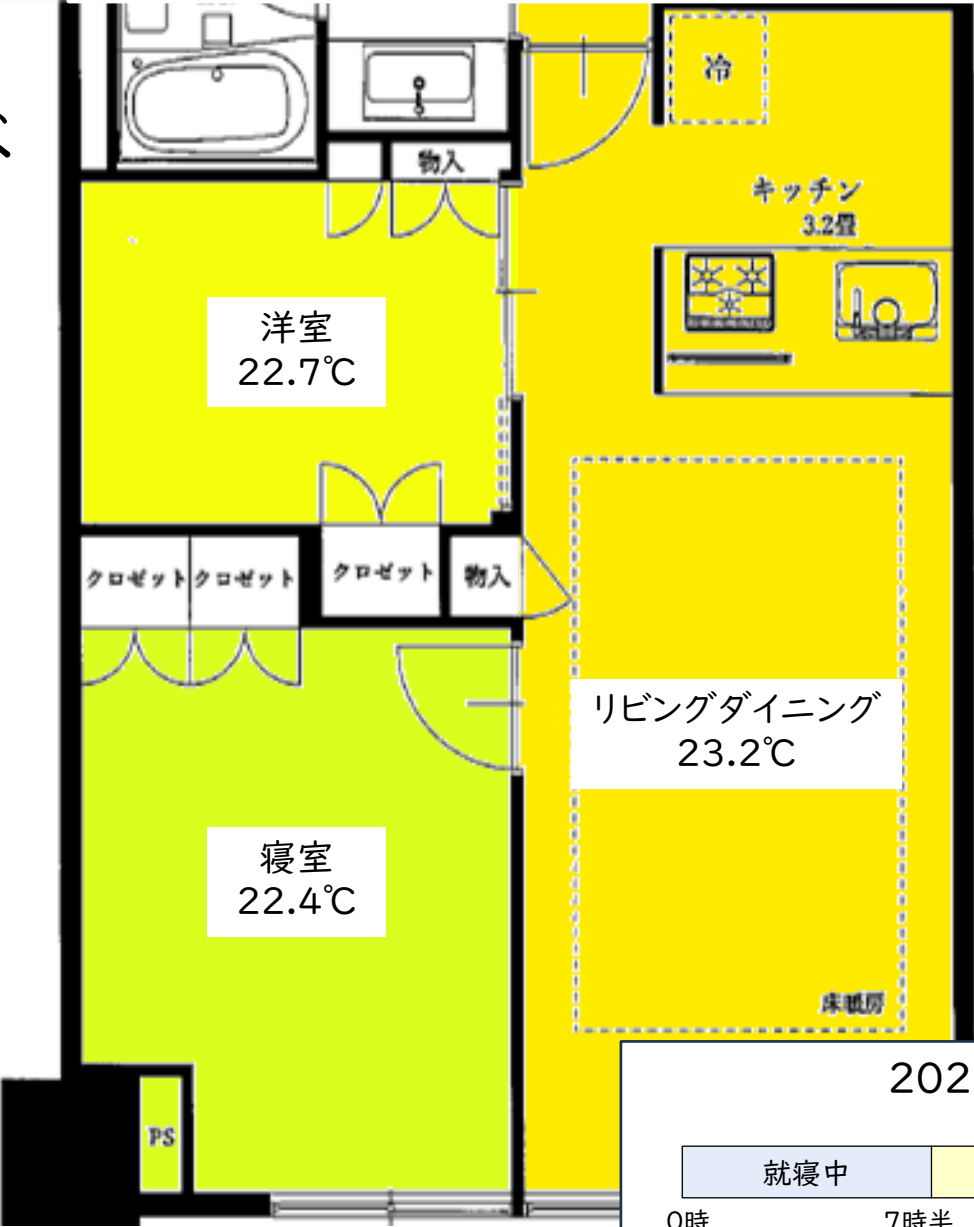
2026/2/13 09:00

▼ (ワーク開始時)

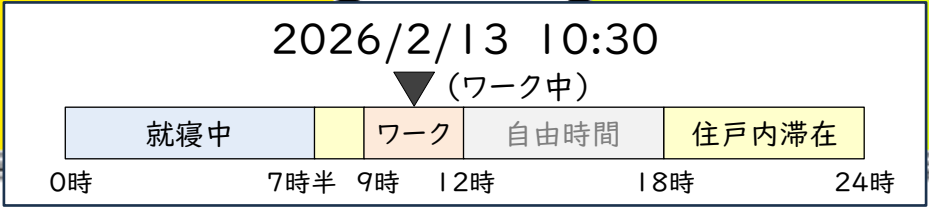
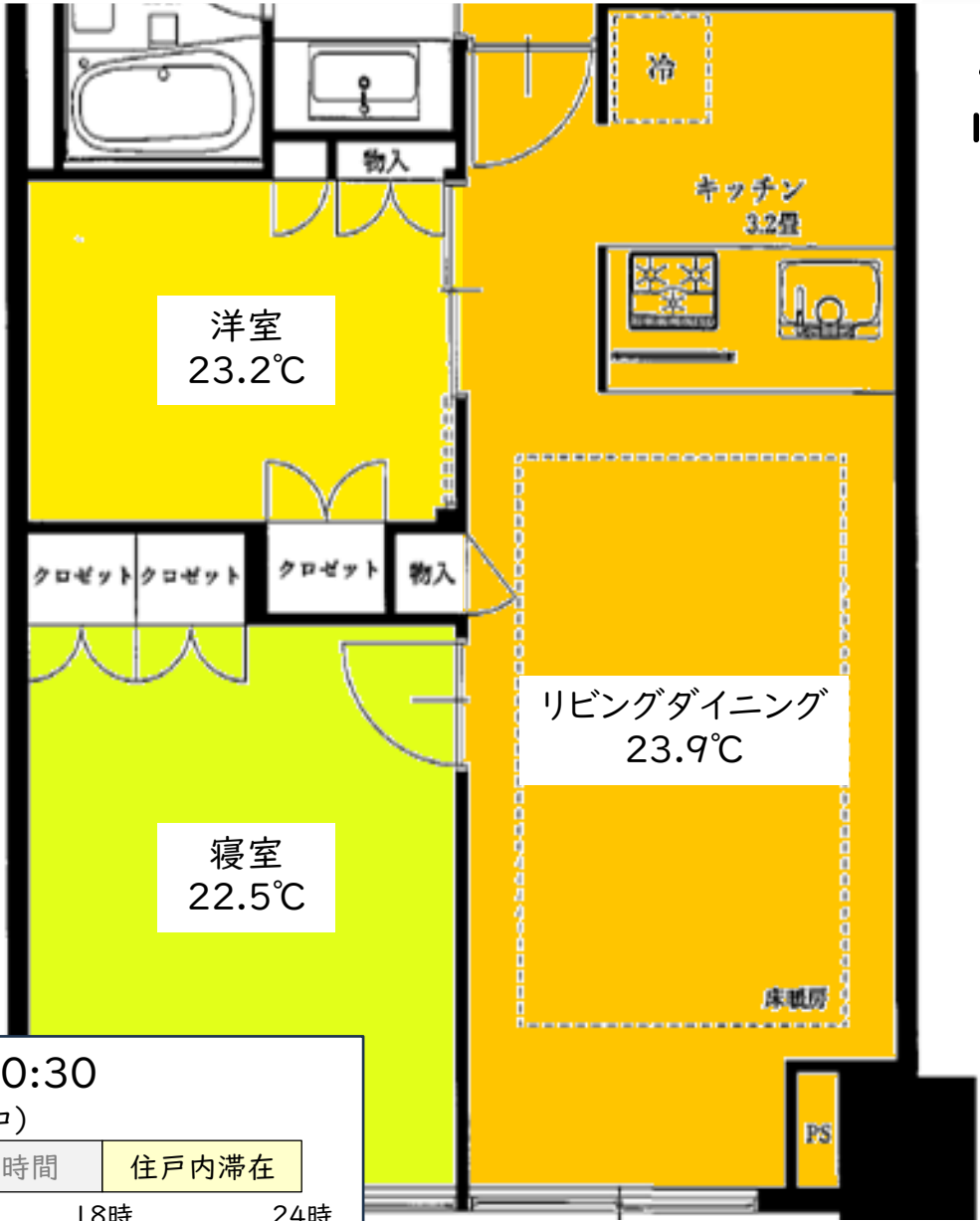


ZEHリノベーション住戸・通常リノベーション住戸の温度変化の様子

通常
リノベ



ZEH
リノベ



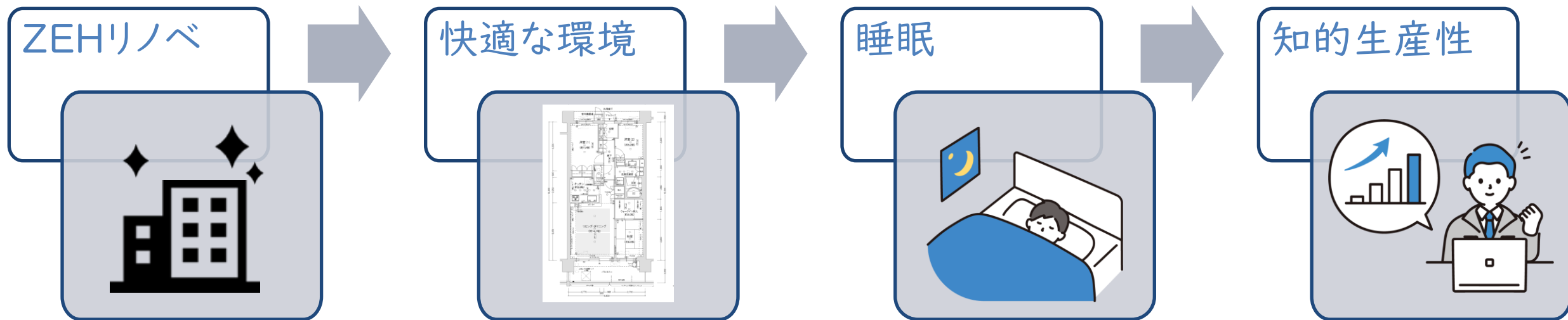
今後の分析方針、今後の結果に期待すること

快適性・健康性・知的生産性の向上を“体感×データ”で示す

ZEHリノベーションが快適な環境を形成する可能性が示された

今後の分析方針：

- ①ZEHリノベーションによる温熱環境の改善が睡眠の質に与える影響の分析
- ②ZEHリノベーションによる温熱環境の改善および睡眠の質向上が翌日の知的生産性に与える影響の分析



ZEHリノベーションの価値を快適性、睡眠の質、知的生産性等の観点から示すこと
以て、ZEHリノベの促進、人々のQOLの向上、脱炭素化等に貢献することを目指す

ありがとうございました