

エアコンを連続・間欠運転した場合の 電力消費量に関する研究

新潟大学大学院自然科学研究科環境科学専攻
社会基盤・建築学コース(建築系)

指導教員 赤林 本間 智堯
伸一 教授

- 1 研究目的
- 2 研究概要
- 3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果
- 4 日積算電力消費量・日積算電気料金
- 5 連続運転有効停止時間
- 6 まとめ

我が国において住宅の暖冷房に用いられるエネルギーは**家庭部門の約1/4**^{文1)}を占めている。

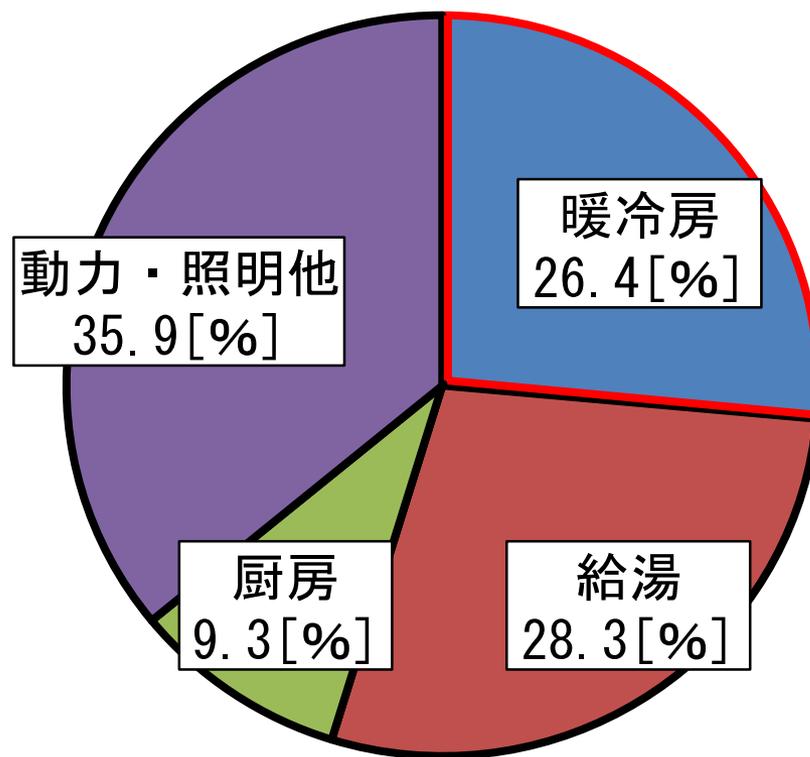


図 世帯あたりのエネルギー消費量の内訳 (2016年度)

文1) 経済産業省資源エネルギー庁「エネルギー白書2020」、2020年

家庭用エアコンの普及台数は一世帯当りで約2.5台^{文2)}であり、家庭用エアコンの適切な使用は、省エネルギーの観点から重要である。

文2) 内閣府「消費動向調査」、2020年3月

家庭用エアコンの普及台数は一世帯当りで約2.5台^{文2)}であり、家庭用エアコンの適切な使用は、省エネルギーの観点から重要である。

一般に、節電及び省エネの手法として、家電や照明等のこまめな運転停止が推奨されている^{文3)}。

文2) 内閣府「消費動向調査」、2020年3月

文3) 経済産業省資源エネルギー庁「家庭の省エネ徹底ガイド」、2017年

家庭用エアコンの普及台数は一世帯当りで約2.5台^{文2)}であり、家庭用エアコンの適切な使用は、省エネルギーの観点から重要である。

一般に、節電及び省エネの手法として、家電や照明等のこまめな運転停止が推奨されている^{文3)}。

しかしながら、**家庭用エアコン**は、運転開始時に相対的に多くの電力が消費されるとされ、**暖冷房出力・外気温によって成績係数(COP)が大きく変化することから、短時間の運転停止は連続運転に比較して総電力消費量が増加すると言われている。**

文2) 内閣府「消費動向調査」、2020年3月

文3) 経済産業省資源エネルギー庁「家庭の省エネ徹底ガイド」、2017年

本研究では居住者が外出する際にエアコンを停止する場合（間欠運転）と、運転したままの場合（連続運転）の電力消費量を検討する。

本研究では居住者が外出する際にエアコンを停止する場合（間欠運転）と、運転したままの場合（連続運転）の電力消費量を検討する。

既報^{文4)}で測定した家庭用エアコンの機器特性（COPマトリクス：外気温・暖冷房出力とCOPの関係）から、外気温、住宅の断熱性能、停止時間を変化させて電力消費量を算出し、エアコンの効率的な使用方法を明らかにすることを目的とする。

文4) 赤林ら「家庭用エアコンを対象とした実使用時のCOPに着目した最適機種選定方法に関する研究 その3～11」日本建築学会大会、2015年

- 1 研究目的
- 2 研究概要
- 3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果
- 4 日積算電力消費量・日積算電気料金
- 5 連続運転有効停止時間
- 6 まとめ

2.1 研究概要 解析対象

解析対象住宅は**日本建築学会標準住宅モデル**^{文5)}とし、LDK(床面積:27.7[m²])に家庭用エアコンを1台設置した場合を対象とする。

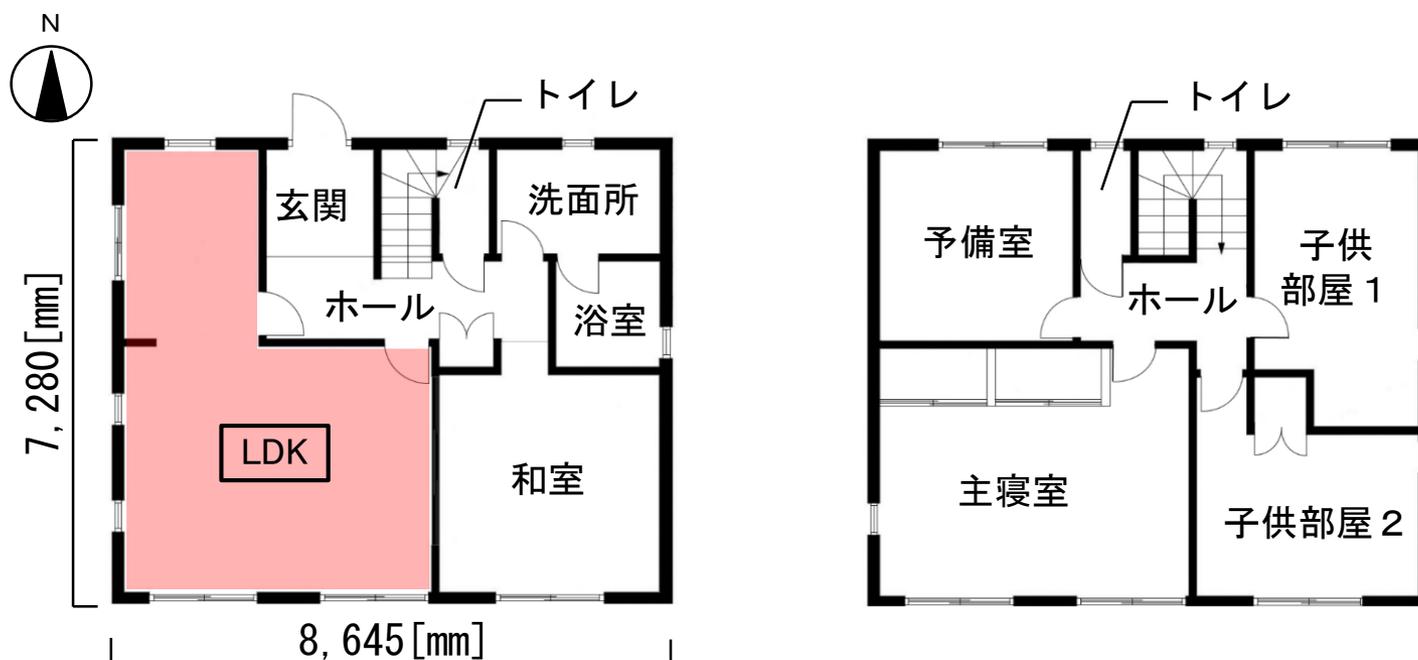


図1 解析対象住宅

文5) 宇田川光弘他「標準問題の提案 住宅用標準問題」日本建築学会環境工学委員会熱分科会第15回シンポジウムテキスト、1985年

2.2 研究概要 解析条件

表 1 解析条件

解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス	解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス	解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス
caseA	caseA-1-①	0.6	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①	caseC	caseC-1-①	1.2	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①	caseE	caseE-1-①	3.6	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①
	caseA-1-②				②		caseC-1-②				②		caseE-1-②				②
	caseA-2-①			0	①		caseC-2-①			0	①		caseE-2-①			0	①
	caseA-2-②				②		caseC-2-②				②		caseE-2-②				②
	caseA-3-①			5	①		caseC-3-①			5	①		caseE-3-①			5	①
	caseA-3-②				②		caseC-3-②				②		caseE-3-②				②
	caseA-4-①			10	①		caseC-4-①			10	①		caseE-4-①			10	①
	caseA-4-②				②		caseC-4-②				②		caseE-4-②				②
	caseA-5-①			15	①		caseC-5-①			15	①		caseE-5-①			15	①
	caseA-5-②				②		caseC-5-②				②		caseE-5-②				②
caseB	caseB-1-①	0.6	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①	caseD	caseD-1-①	1.2	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①	caseF	caseF-1-①	3.6	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①
	caseB-1-②				②		caseD-1-②				②		caseF-1-②				②
	caseB-2-①			30	①		caseD-2-①			30	①		caseF-2-①			30	①
	caseB-2-②				②		caseD-2-②				②		caseF-2-②				②
	caseB-3-①			32	①		caseD-3-①			32	①		caseF-3-①			32	①
	caseB-3-②				②		caseD-3-②				②		caseF-3-②				②
	caseB-4-①			35	①		caseD-4-①			35	①		caseF-4-①			35	①
	caseB-4-②				②		caseD-4-②				②		caseF-4-②				②
	caseB-5-①			38	①		caseD-5-①			38	①		caseF-5-①			38	①
	caseB-5-②				②		caseD-5-②				②		caseF-5-②				②

2.2 研究概要 解析条件

住宅の断熱性能は U_A 値を0.6、1.2、3.6 [W/(m²・K)]とする。

表 1 解析条件

解析case		U_A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス	解析case		U_A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス	解析case		U_A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス
caseA	caseA-1-①	0.6	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①	caseC	caseC-1-①	1.2	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①	caseE	caseE-1-①	3.6	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①
	caseA-1-②				②		caseC-1-②				②		caseE-1-②				②
	caseA-2-①			0	①		caseC-2-①			①	caseE-2-①		0			①	
	caseA-2-②				②		caseC-2-②			②	caseE-2-②					②	
	caseA-3-①			5	①		caseC-3-①			①	caseE-3-①		5			①	
	caseA-3-②				②		caseC-3-②			②	caseE-3-②					②	
	caseA-4-①			10	①		caseC-4-①			①	caseE-4-①		10			①	
	caseA-4-②				②		caseC-4-②			②	caseE-4-②					②	
	caseA-5-①			15	①		caseC-5-①			①	caseE-5-①		15			①	
	caseA-5-②				②		caseC-5-②			②	caseE-5-②					②	
caseB	caseB-1-①	0.6	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①	caseD	caseD-1-①	1.2	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①	caseF	caseF-1-①	3.6	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①
	caseB-1-②				②		caseD-1-②				②		caseF-1-②				②
	caseB-2-①			30	①		caseD-2-①			①	caseF-2-①		30			①	
	caseB-2-②				②		caseD-2-②			②	caseF-2-②					②	
	caseB-3-①			32	①		caseD-3-①			①	caseF-3-①		32			①	
	caseB-3-②				②		caseD-3-②			②	caseF-3-②					②	
	caseB-4-①			35	①		caseD-4-①			①	caseF-4-①		35			①	
	caseB-4-②				②		caseD-4-②			②	caseF-4-②					②	
	caseB-5-①			38	①		caseD-5-①			①	caseF-5-①		38			①	
	caseB-5-②				②		caseD-5-②			②	caseF-5-②					②	

2.2 研究概要 解析条件

外気温は一定とし、暖房時で-5、0、5、10、15[°C]、冷房時は28、30、32、35、38[°C]とする。

表 1 解析条件

解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス	解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス	解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス
caseA	caseA-1-①	0.6	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①	caseC	caseC-1-①	1.2	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①	caseE	caseE-1-①	3.6	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①
	caseA-1-②				②		caseC-1-②				②		caseE-1-②				②
	caseA-2-①			0	①		caseC-2-①			①	caseE-2-①		①				
	caseA-2-②				②		caseC-2-②			②	caseE-2-②		②				
	caseA-3-①			5	①		caseC-3-①			①	caseE-3-①		①				
	caseA-3-②				②		caseC-3-②			②	caseE-3-②		②				
	caseA-4-①			10	①		caseC-4-①			①	caseE-4-①		①				
	caseA-4-②				②		caseC-4-②			②	caseE-4-②		②				
	caseA-5-①			15	①		caseC-5-①			①	caseE-5-①		①				
	caseA-5-②				②		caseC-5-②			②	caseE-5-②		②				
caseB	caseB-1-①	0.6	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①	caseD	caseD-1-①	1.2	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①	caseF	caseF-1-①	3.6	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①
	caseB-1-②				②		caseD-1-②				②		caseF-1-②				②
	caseB-2-①			30	①		caseD-2-①			①	caseF-2-①		①				
	caseB-2-②				②		caseD-2-②			②	caseF-2-②		②				
	caseB-3-①			32	①		caseD-3-①			①	caseF-3-①		①				
	caseB-3-②				②		caseD-3-②			②	caseF-3-②		②				
	caseB-4-①			35	①		caseD-4-①			①	caseF-4-①		①				
	caseB-4-②				②		caseD-4-②			②	caseF-4-②		②				
	caseB-5-①			38	①		caseD-5-①			①	caseF-5-①		①				
	caseB-5-②				②		caseD-5-②			②	caseF-5-②		②				

2.2 研究概要 解析条件

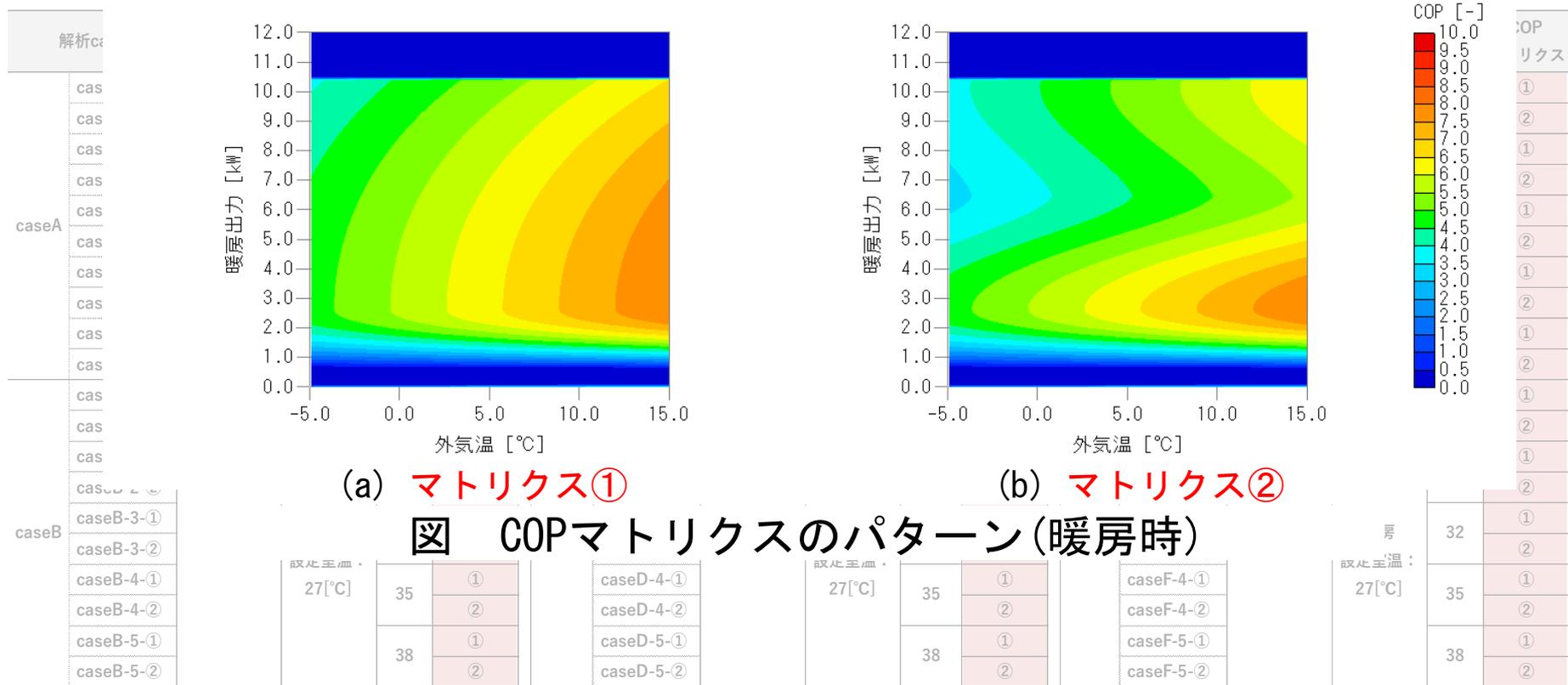
外気温は一定とし、暖房時で-5、0、5、10、15[°C]、冷房時は28、30、32、35、38[°C]とする。

表 1 解析条件

解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス	解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス	解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス
caseA	caseA-1-①	0.6	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①	caseC	caseC-1-①	1.2	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①	caseE	caseE-1-①	3.6	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①
	caseA-1-②				②		caseC-1-②				②		caseE-1-②				②
	caseA-2-①			0	①		caseC-2-①			①	caseE-2-①		①				
	caseA-2-②				②		caseC-2-②			②	caseE-2-②		②				
	caseA-3-①			5	①		caseC-3-①			①	caseE-3-①		①				
	caseA-3-②				②		caseC-3-②			②	caseE-3-②		②				
	caseA-4-①			10	①		caseC-4-①			①	caseE-4-①		①				
	caseA-4-②				②		caseC-4-②			②	caseE-4-②		②				
	caseA-5-①			15	①		caseC-5-①			①	caseE-5-①		①				
	caseA-5-②				②		caseC-5-②			②	caseE-5-②		②				
caseB	caseB-1-①	0.6	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①	caseD	caseD-1-①	1.2	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①	caseF	caseF-1-①	3.6	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①
	caseB-1-②				②		caseD-1-②				②		caseF-1-②				②
	caseB-2-①			30	①		caseD-2-①			①	caseF-2-①		①				
	caseB-2-②				②		caseD-2-②			②	caseF-2-②		②				
	caseB-3-①			32	①		caseD-3-①			①	caseF-3-①		①				
	caseB-3-②				②		caseD-3-②			②	caseF-3-②		②				
	caseB-4-①			35	①		caseD-4-①			①	caseF-4-①		①				
	caseB-4-②				②		caseD-4-②			②	caseF-4-②		②				
	caseB-5-①			38	①		caseD-5-①			①	caseF-5-①		①				
	caseB-5-②				②		caseD-5-②			②	caseF-5-②		②				

2.2 研究概要 解析条件

エアコンのCOPマトリクスは2パターンとし、計60caseで検討を行う。



2.2 研究概要 解析条件

エアコンのCOPマトリクスは2パターンとし、計60caseで検討を行う。

表 1 解析条件

解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス	解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス	解析case		U _A 値 [W/(m ² ・K)]	エアコン 運転状況	外気温 [°C]	COP マトリクス
caseA	caseA-1-①	0.6	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①	caseC	caseC-1-①	1.2	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①	caseE	caseE-1-①	3.6	暖房 設定室温： 20[°C]	-5	①
	caseA-1-②				②		caseC-1-②				②		caseE-1-②				②
	caseA-2-①			0	①		caseC-2-①			①	caseE-2-①		①				
	caseA-2-②				②		caseC-2-②			②	caseE-2-②		②				
	caseA-3-①			5	①		caseC-3-①			①	caseE-3-①		①				
	caseA-3-②				②		caseC-3-②			②	caseE-3-②		②				
	caseA-4-①			10	①		caseC-4-①			①	caseE-4-①		①				
	caseA-4-②				②		caseC-4-②			②	caseE-4-②		②				
	caseA-5-①			15	①		caseC-5-①			①	caseE-5-①		①				
	caseA-5-②				②		caseC-5-②			②	caseE-5-②		②				
caseB	caseB-1-①	0.6	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①	caseD	caseD-1-①	1.2	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①	caseF	caseF-1-①	3.6	冷房 設定室温： 27[°C]	28	①
	caseB-1-②				②		caseD-1-②				②		caseF-1-②				②
	caseB-2-①			30	①		caseD-2-①			①	caseF-2-①		①				
	caseB-2-②				②		caseD-2-②			②	caseF-2-②		②				
	caseB-3-①			32	①		caseD-3-①			①	caseF-3-①		①				
	caseB-3-②				②		caseD-3-②			②	caseF-3-②		②				
	caseB-4-①			35	①		caseD-4-①			①	caseF-4-①		①				
	caseB-4-②				②		caseD-4-②			②	caseF-4-②		②				
	caseB-5-①			38	①		caseD-5-①			①	caseF-5-①		①				
	caseB-5-②				②		caseD-5-②			②	caseF-5-②		②				

暖冷房負荷と室温の計算には熱負荷シミュレーションソフト
TRNSYS ver. 15を使用し、5分間隔の解析を行う。

暖冷房負荷と室温の計算には熱負荷シミュレーションソフト TRNSYS ver. 15を使用し、5分間隔の解析を行う。

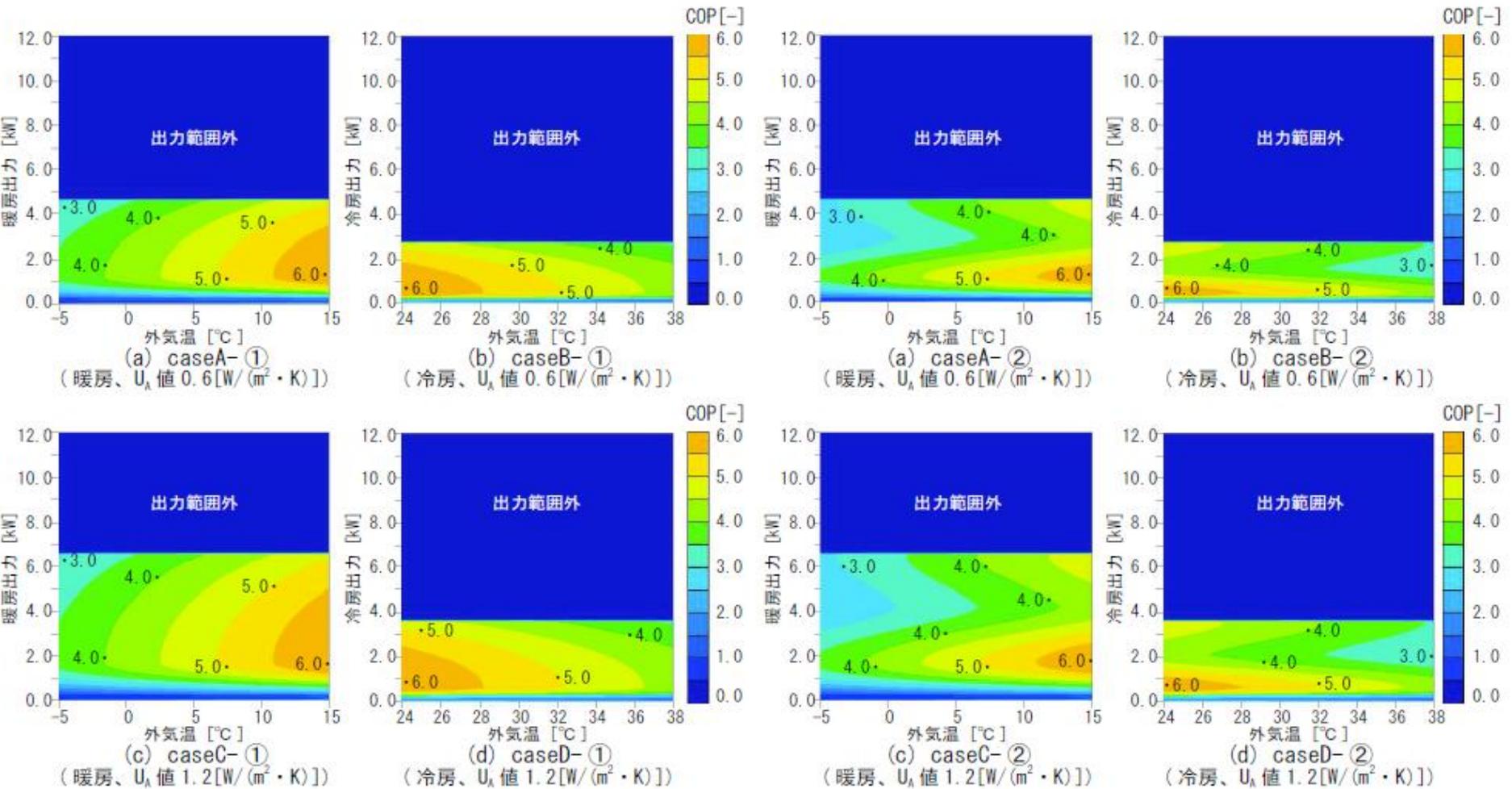
設定室温は暖房時20[°C]、冷房時27[°C]とし、換気回数は0.5[回/h]、日射・内部発熱は無視する。

暖冷房負荷と室温の計算には熱負荷シミュレーションソフト TRNSYS ver. 15を使用し、5分間隔の解析を行う。

設定室温は暖房時20[°C]、冷房時27[°C]とし、換気回数は0.5[回/h]、日射・内部発熱は無視する。

24時間エアコン稼働する場合を連続運転、1日1回停止し一定時間後に運転を再開する場合を間欠運転とする。間欠運転では、運転を停止してから再開するまでの時間（エアコン停止時間）を5分から5分刻みで10時間まで設定する。

2.5 COPマトリクスモデル

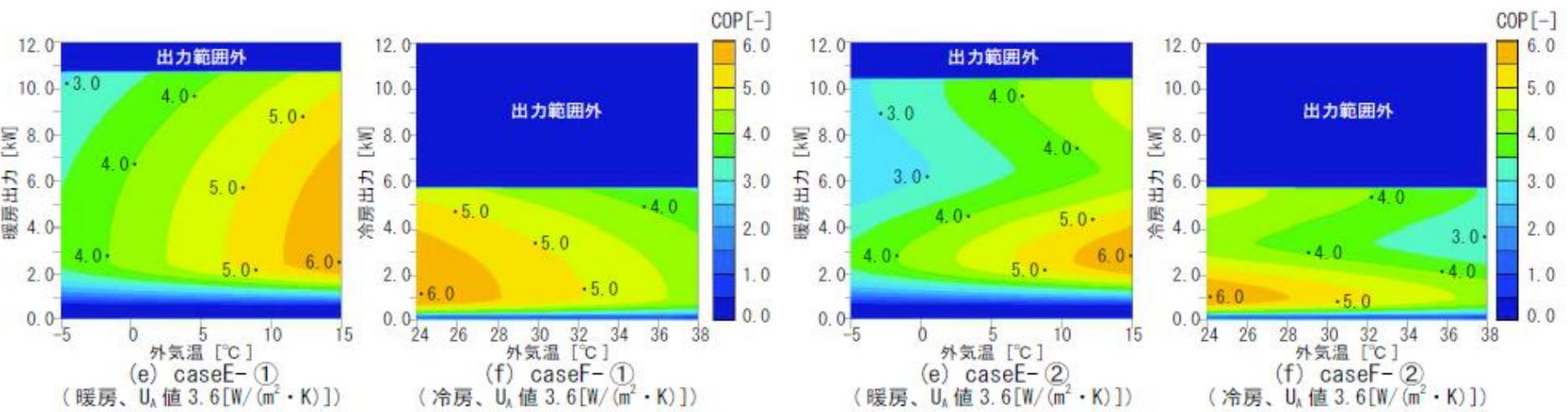


(1) COPマトリクス①

(2) COPマトリクス②

図2 COPマトリクスモデル

2.5 COPマトリクスモデル



(1) COPマトリクス①

(2) COPマトリクス②

図2 COPマトリクスモデル

2.5 COPマトリクスモデル

既報^{文4)}で測定したCOPマトリクスを参考にCOPマトリクスモデルの作成を行う。

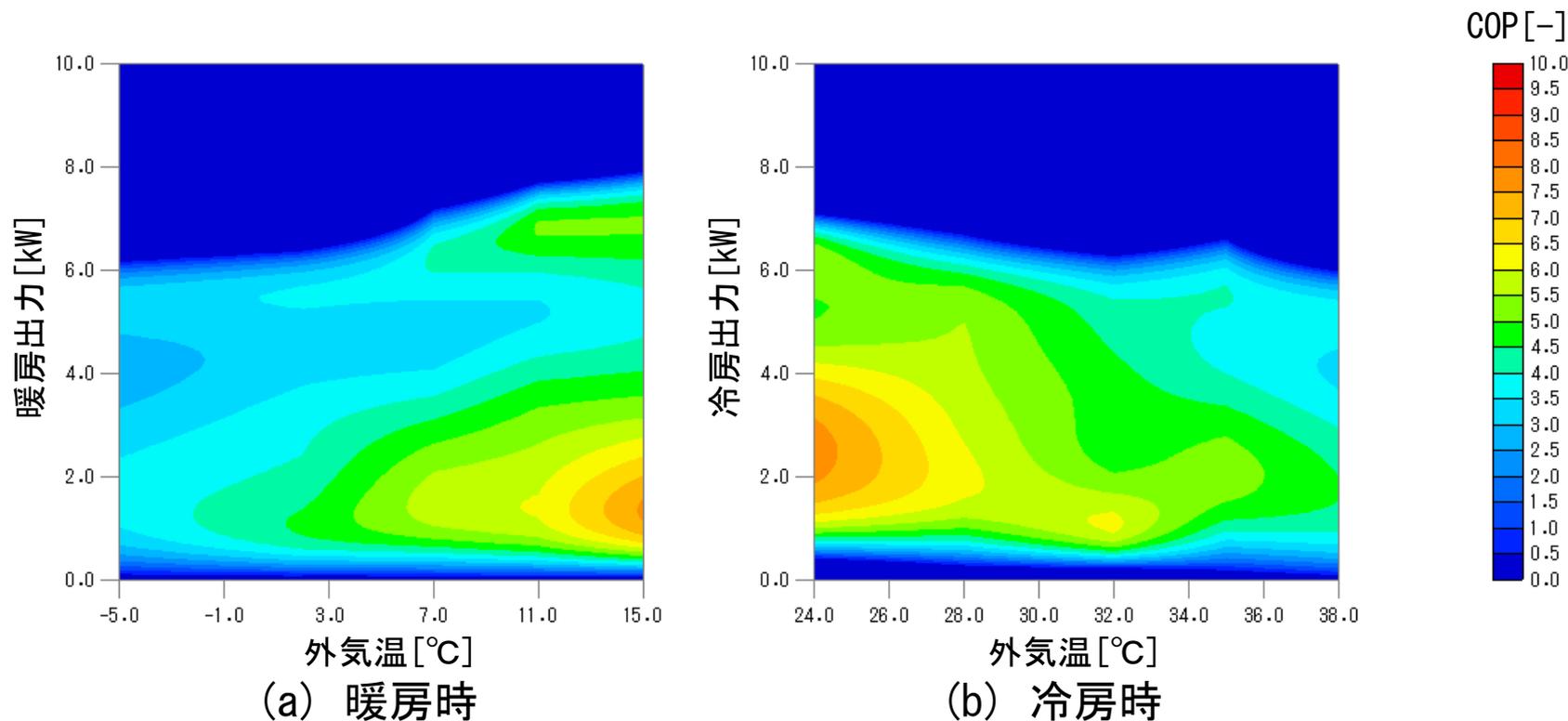


図 既報で測定したCOPマトリクス

文4) 赤林ら「家庭用エアコンを対象とした実使用時のCOPに着目した最適機種選定方法に関する研究 その3~11」日本建築学会大会学術講演梗概集、2015年

2.5 COPマトリクスモデル

まず、それぞれの断熱性能で、暖房時は外気温 $0 [^{\circ}\text{C}]$ 、冷房時は外気温 $35 [^{\circ}\text{C}]$ での連続運転時の暖冷房負荷を求める。

2.5 COPマトリクスモデル

まず、それぞれの断熱性能で、暖房時は外気温 $0 [^{\circ}\text{C}]$ 、冷房時は外気温 $35 [^{\circ}\text{C}]$ での連続運転時の暖冷房負荷を求める。

COPマトリクス①は、計算した連続運転時の暖冷房負荷の5割の負荷時で最も高効率とする。暖房時は約 $10 [^{\circ}\text{C}]$ 程度、冷房時は $31 [^{\circ}\text{C}]$ 程度で連続運転した場合に最も高効率となる。

2.5 COPマトリクスモデル

まず、それぞれの断熱性能で、暖房時は外気温 $0 [^{\circ}\text{C}]$ 、冷房時は外気温 $35 [^{\circ}\text{C}]$ での連続運転時の暖冷房負荷を求める。

COPマトリクス①は、計算した連続運転時の暖冷房負荷の5割の負荷時で最も高効率とする。暖房時は約 $10 [^{\circ}\text{C}]$ 程度、冷房時は $31 [^{\circ}\text{C}]$ 程度で連続運転した場合に最も高効率となる。

COPマトリクス②はCOPマトリクス①の特性に加えて、暖房時は外気温 $0 [^{\circ}\text{C}]$ での暖房負荷の2倍、冷房時は外気温 $35 [^{\circ}\text{C}]$ での冷房負荷の3倍の時にもCOPのピークが生じるモデルとする。

2.5 COPマトリクスモデル

まず、それぞれの断熱性能で、暖房時は外気温 $0 [^{\circ}\text{C}]$ 、冷房時は外気温 $35 [^{\circ}\text{C}]$ での連続運転時の暖冷房負荷を求める。

COPマトリクス①は、計算した連続運転時の暖冷房負荷の5割の負荷時で最も高効率とする。暖房時は約 $10 [^{\circ}\text{C}]$ 程度、冷房時は $31 [^{\circ}\text{C}]$ 程度で連続運転した場合に最も高効率となる。

COPマトリクス②はCOPマトリクス①の特性に加えて、暖房時は外気温 $0 [^{\circ}\text{C}]$ での暖房負荷の2倍、冷房時は外気温 $35 [^{\circ}\text{C}]$ での冷房負荷の3倍の時にもCOPのピークが生じるモデルとする。

COPマトリクス内の最大COPは6とする。

2.5 研究概要 COPマトリクスモデル

また、外気温によるCOPの変化は、それぞれCOPが最大となる外気温15[°C] (暖房時)、24[°C] (冷房時)のCOPから、それぞれ1[°C]毎に2[%]※¹低下するものとする。また低負荷時に発生するON-OFF運転のCOPは、各外気温ごとの最大COPの1/2とする。

※1 既往の研究で測定したCOPマトリクスを参考とし、外気温が10[°C]変化した場合に、COPが2割程度低くなることを考慮した。

2.6 研究概要 日積算電力消費量・日積算電気料金

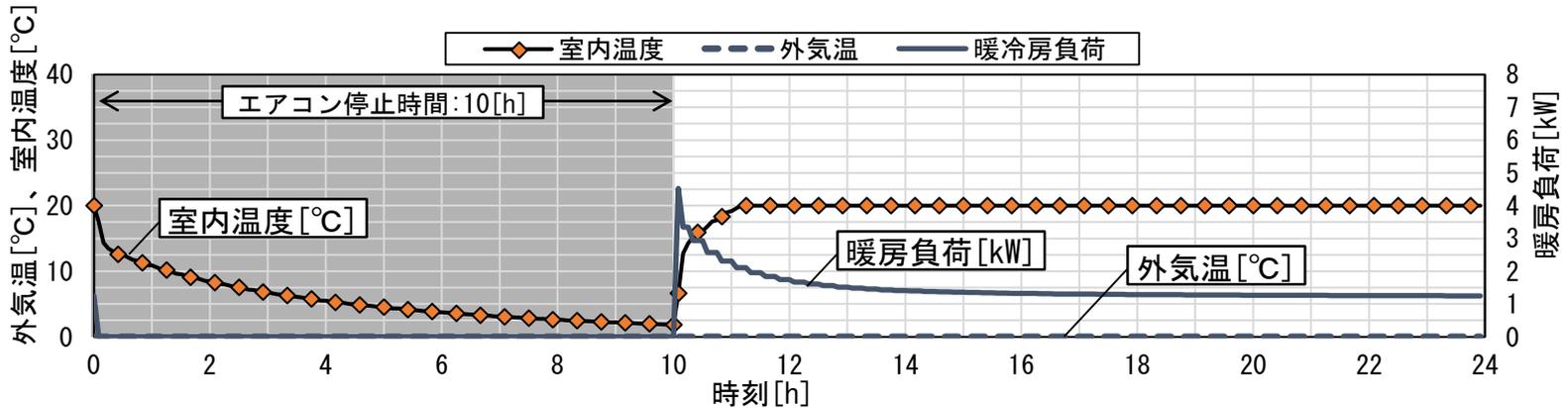
暖冷房負荷と外気温、COPマトリクスから消費電力を算出し、日積算電力消費量を求める。また、電気料金単価を30[円/kWh]とし、日積算電気料金の算出を行う。

2.7 研究概要 連続運転有効停止時間

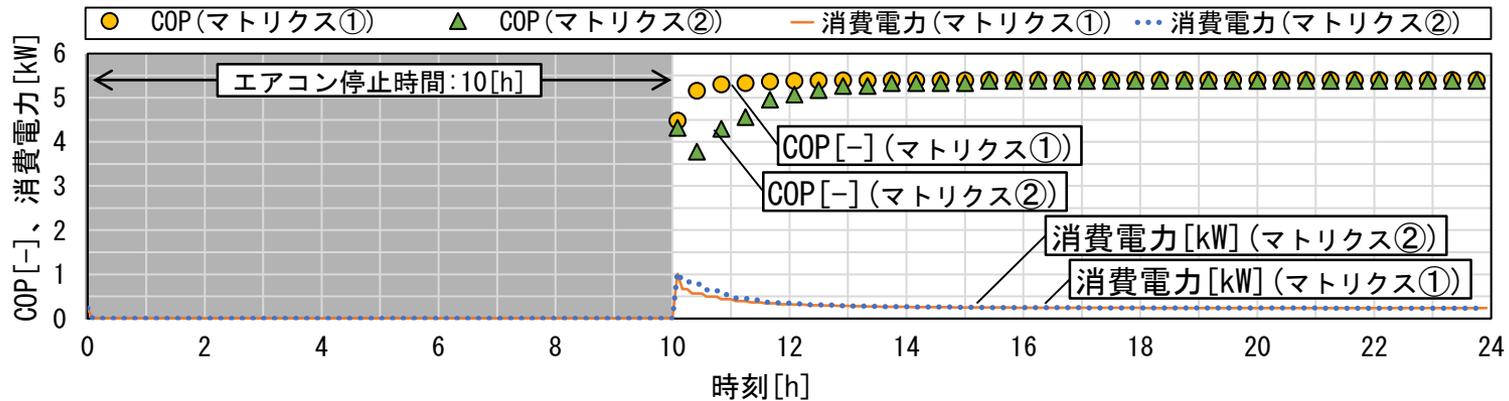
連続運転及び間欠運転時の日積算電力消費量の比較を行う。間欠運転と比較して連続運転の日積算電力消費量が少なくなる場合で、最大のエアコン停止時間を連続運転有効停止時間と定義する。

- 1 研究目的
- 2 研究概要
- 3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果
- 4 日積算電力消費量・日積算電気料金
- 5 連続運転有効停止時間
- 6 まとめ

3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

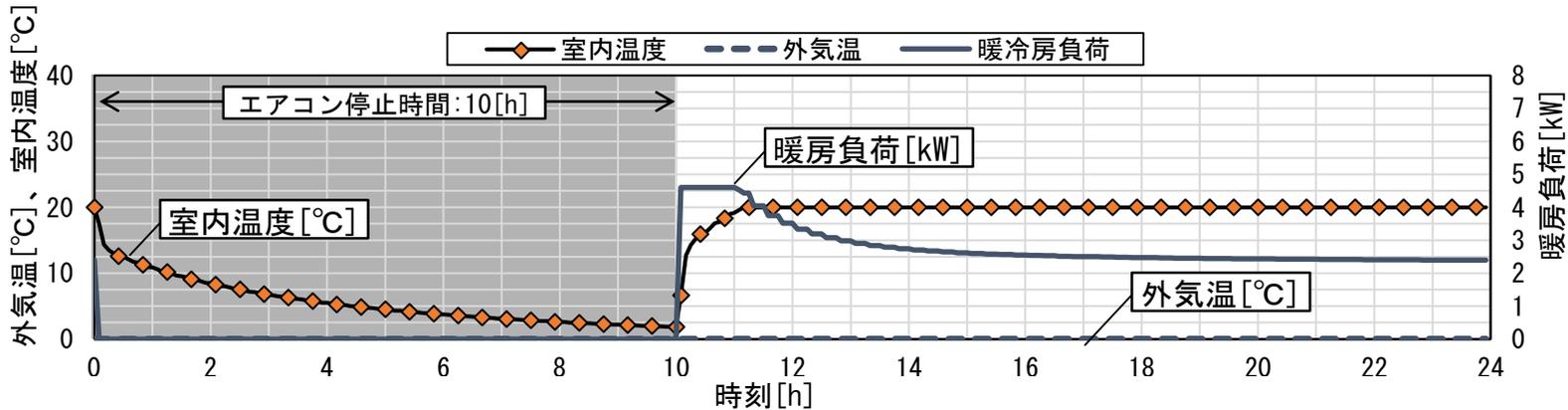


(b) COP、消費電力

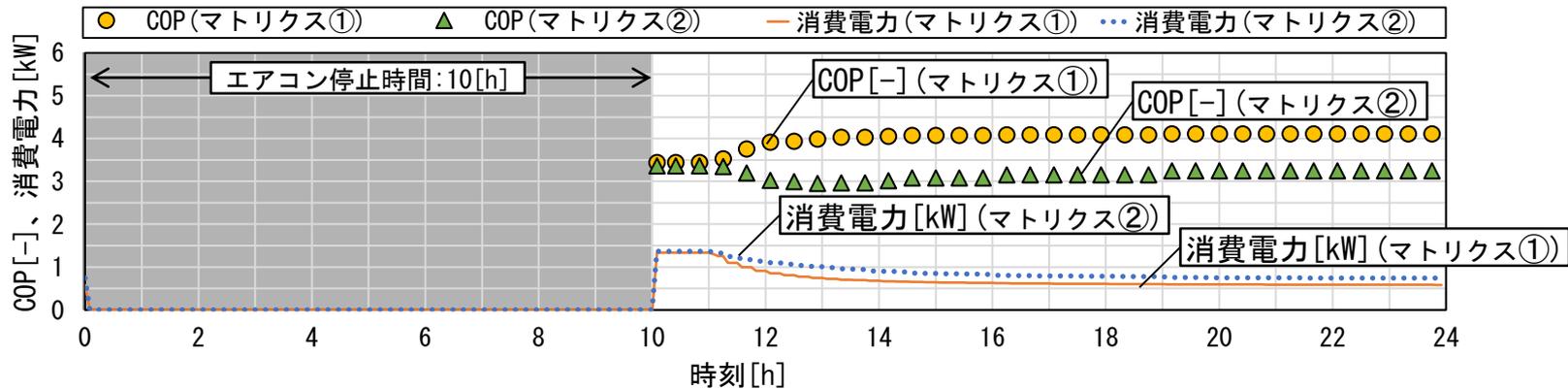
(1) 暖房時、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ 、外気温: $10 [^{\circ}C]$

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

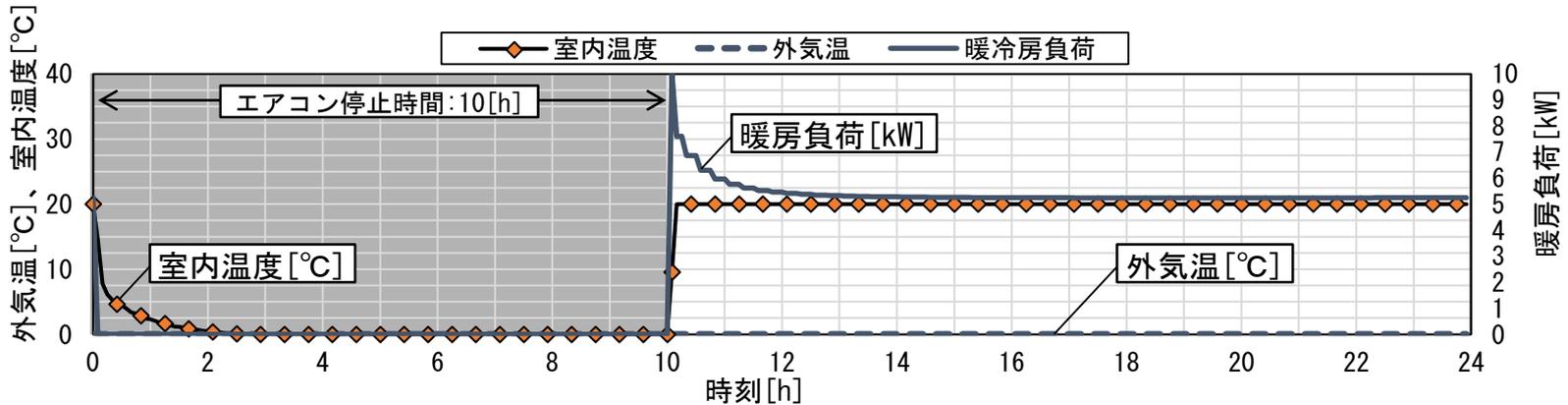


(b) COP、消費電力

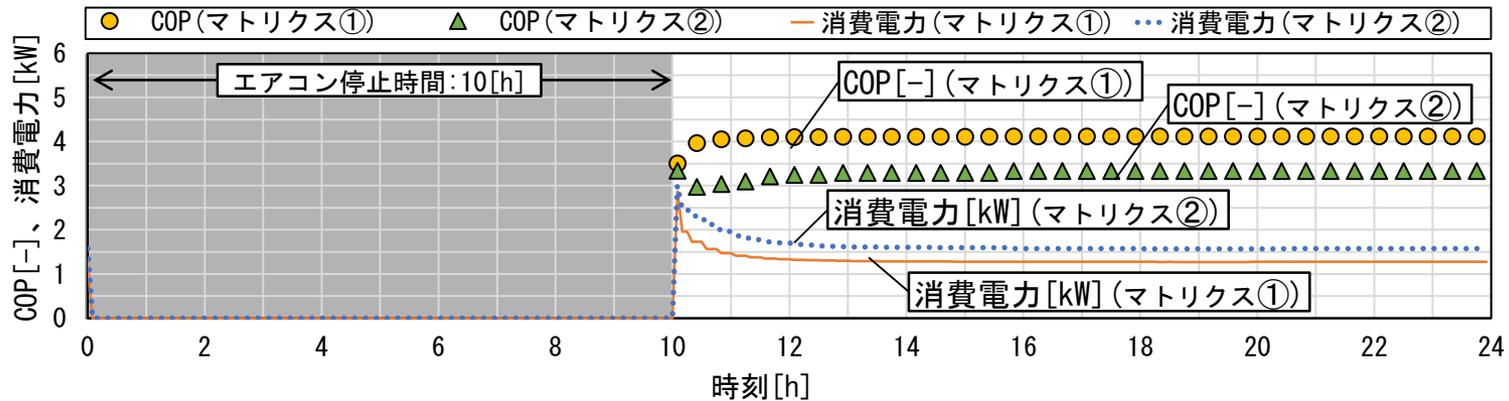
(2) 暖房時、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ 、外気温: $0 [°C]$

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

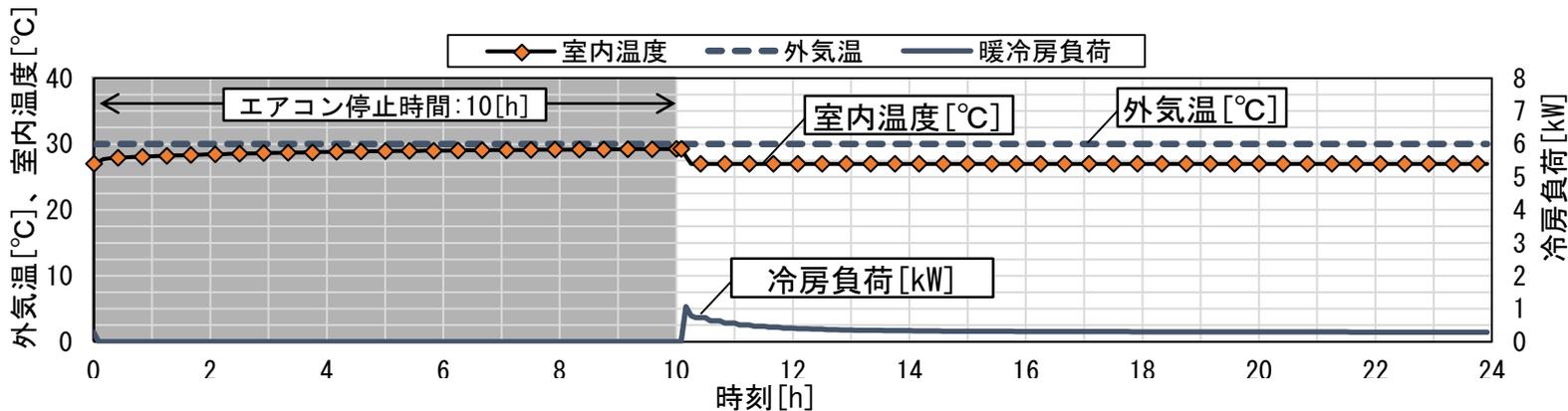


(b) COP、消費電力

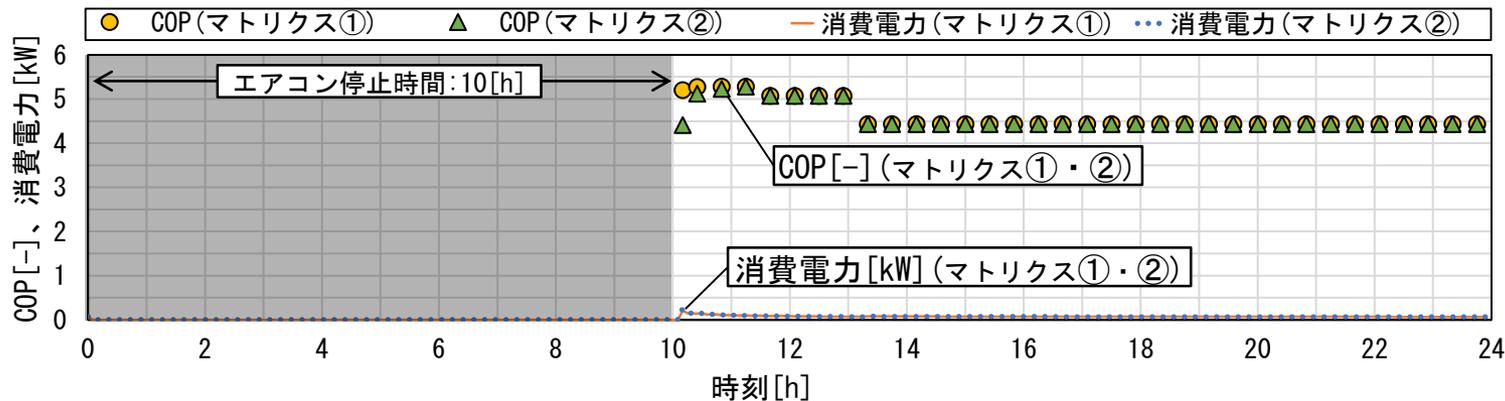
(3) 暖房時、 U_A 値: $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ 、外気温: $0 [^{\circ}C]$

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

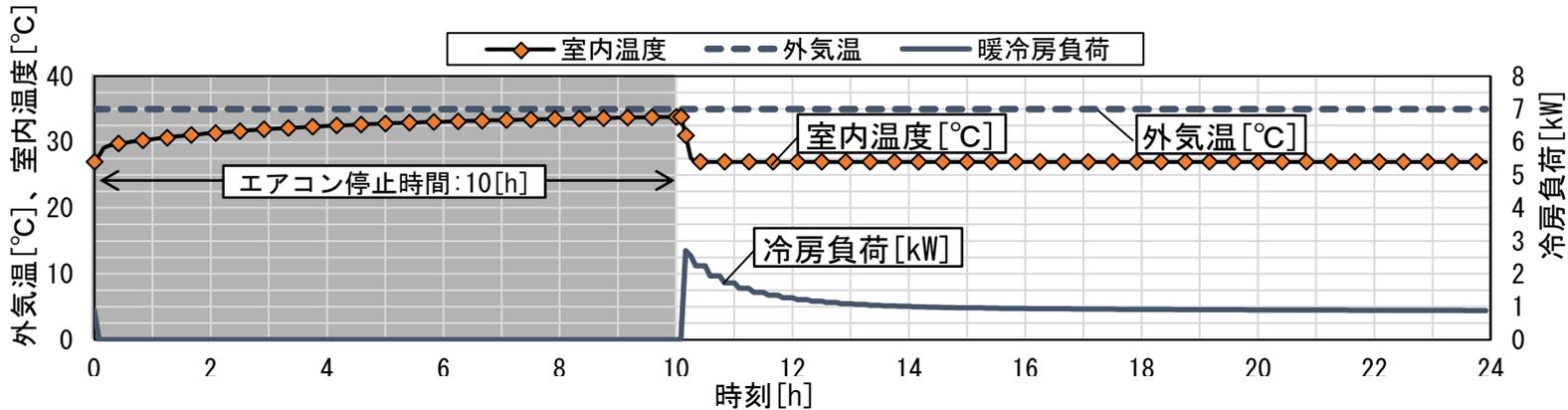


(b) COP、消費電力

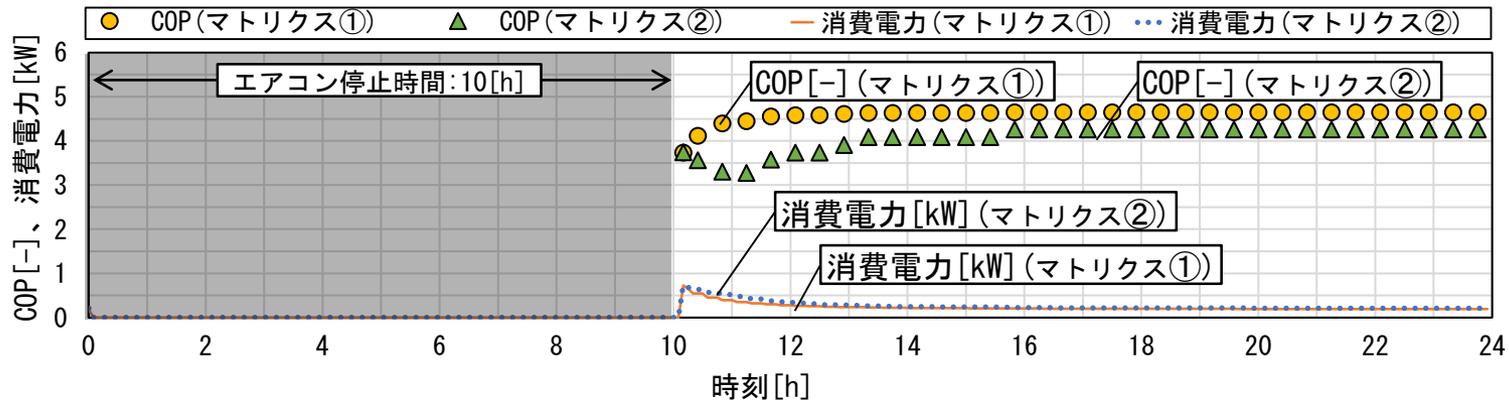
(4) 冷房時、 U_A 値: $0.6[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ 、外気温: $30[^{\circ}\text{C}]$

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

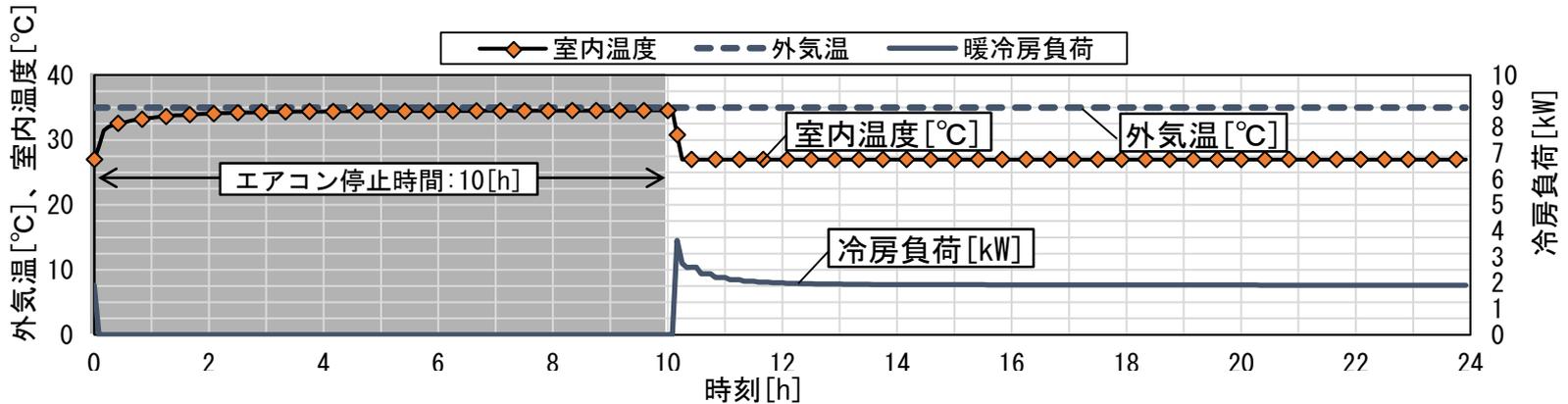


(b) COP、消費電力

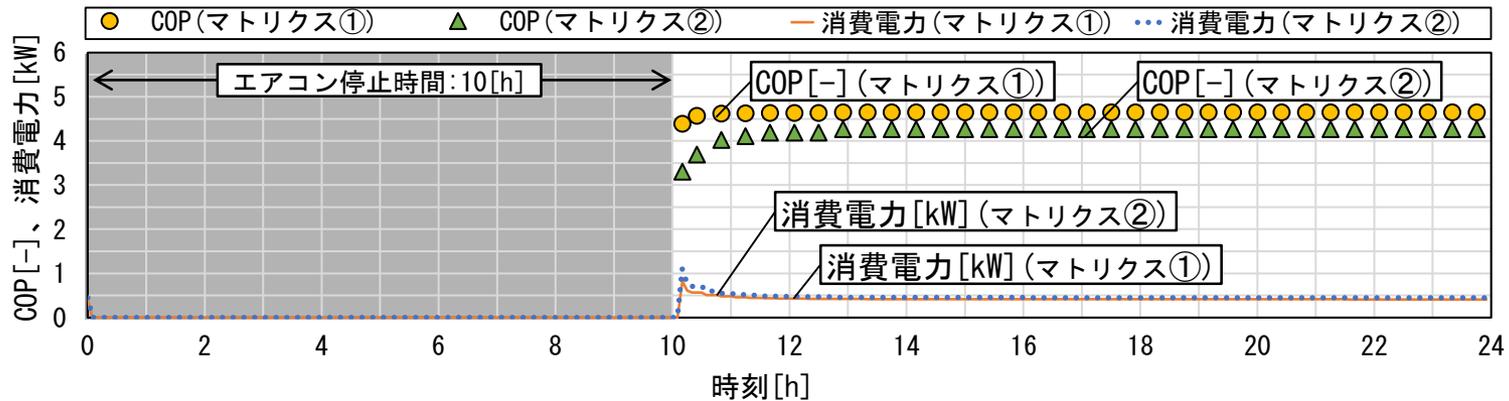
(5) 冷房時、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ 、外気温: $35 [^{\circ}C]$

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間: 10[h])

3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷



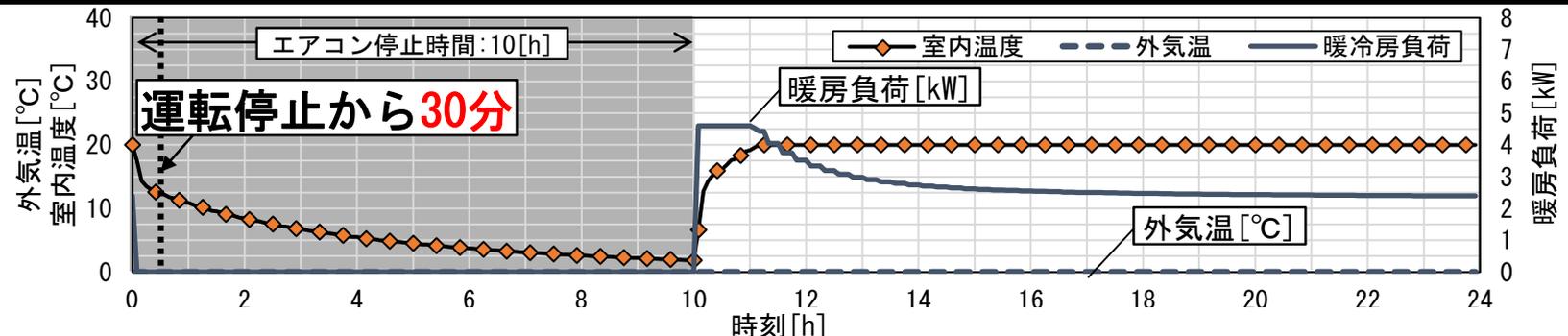
(b) COP、消費電力

(6) 冷房時、 U_A 値: $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ 、外気温: $35 [^{\circ}C]$

図 3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化 (エアコン停止時間: 10[h])

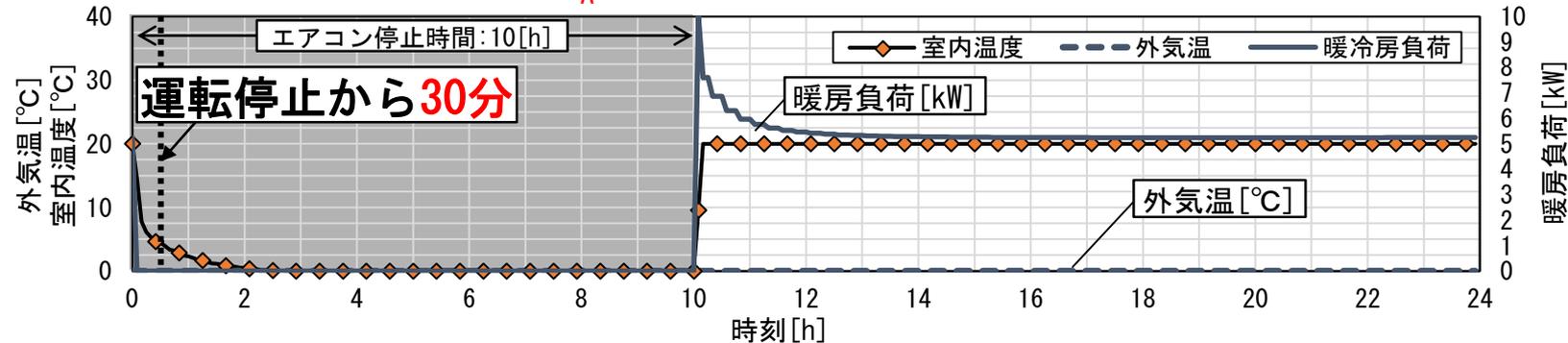
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

外気温が 0 [°C] の場合、エアコン運転停止から30分後の室内温度は、 U_A 値 0.6 [W/(m² · K)] では、暖房設定温度から約 8 [°C]、 U_A 値 3.6 [W/(m² · K)] では、約 16 [°C] 低下する。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m² · K)]、外気温: 0 [°C]



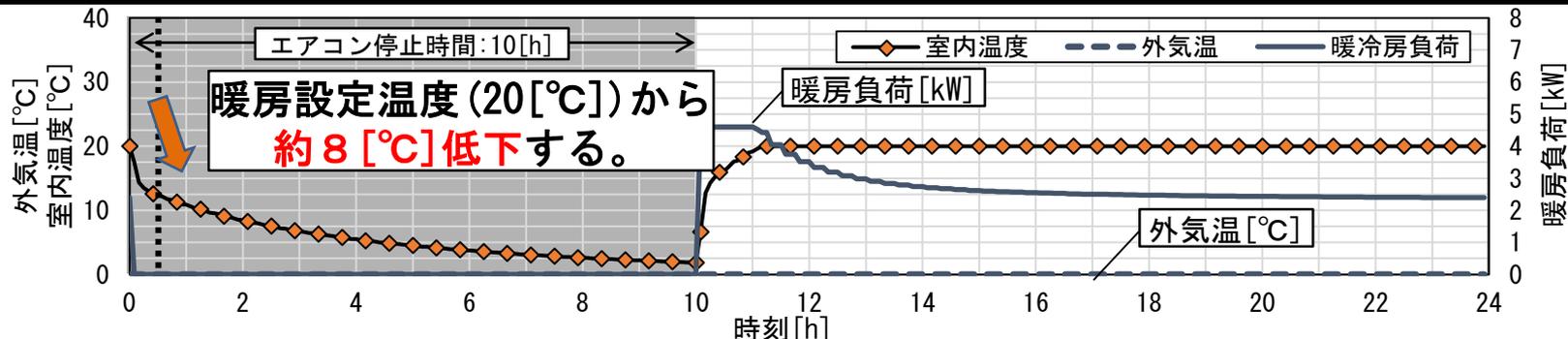
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m² · K)]、外気温: 0 [°C]

図 3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間: 10[h])

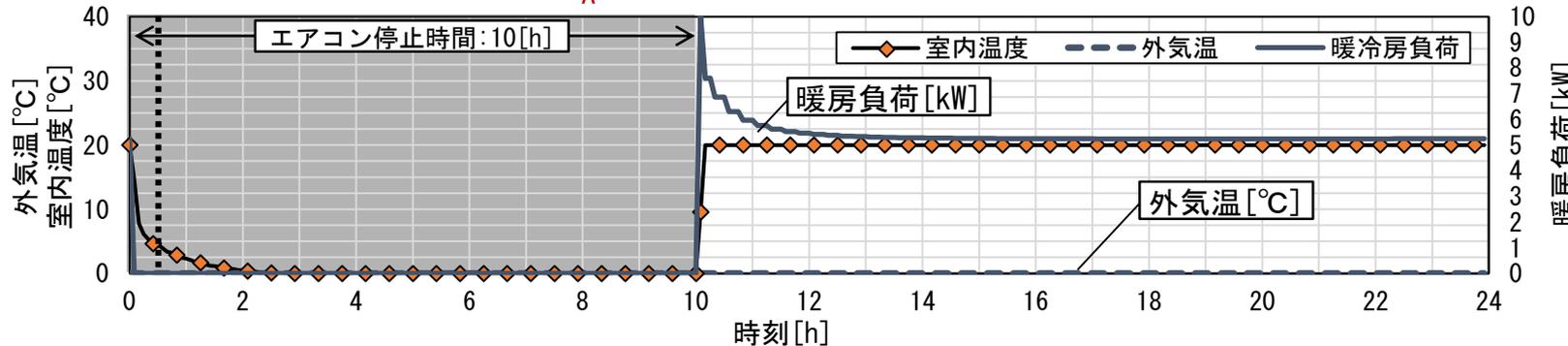
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

外気温が 0 [°C] の場合、エアコン運転停止から30分後の室内温度は、 U_A 値 0.6 [W/(m² · K)] では、暖房設定温度から約 8 [°C]、 U_A 値 3.6 [W/(m² · K)] では、約 16 [°C] 低下する。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m² · K)]、外気温: 0 [°C]



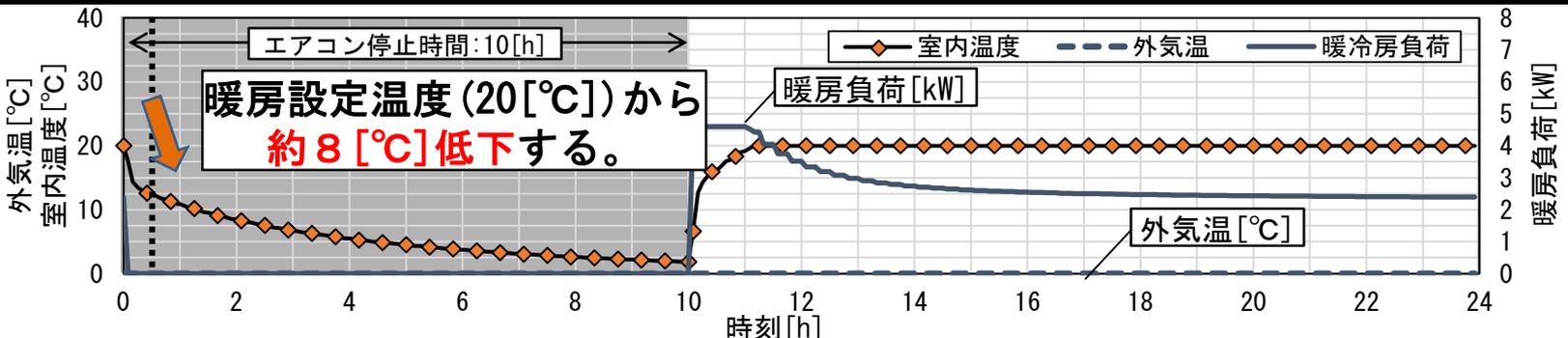
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m² · K)]、外気温: 0 [°C]

図 3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

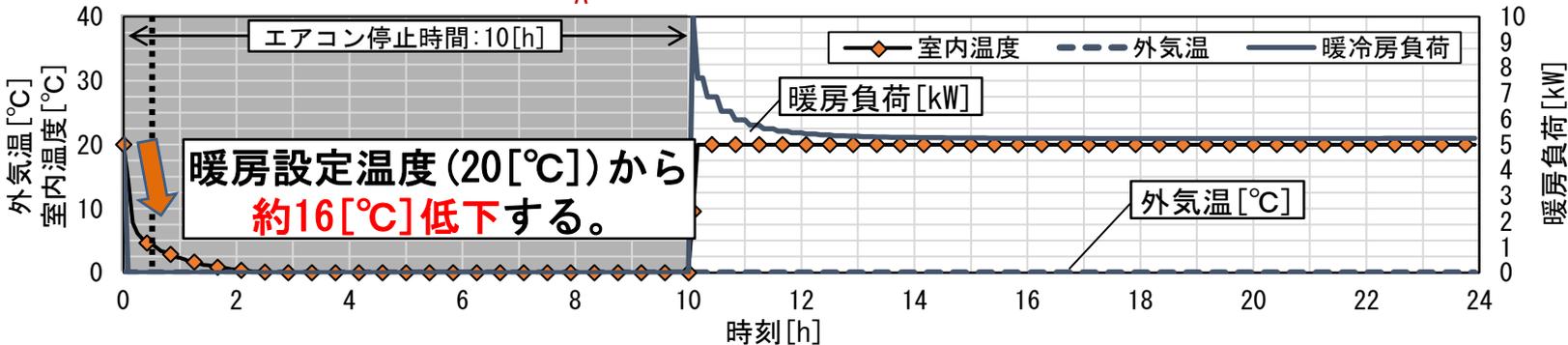
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

外気温が 0 [°C] の場合、エアコン運転停止から30分後の室内温度は、 U_A 値 0.6 [W/(m² · K)] では、暖房設定温度から約 8 [°C]、 U_A 値 3.6 [W/(m² · K)] では、約 16 [°C] 低下する。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m² · K)]、外気温: 0 [°C]



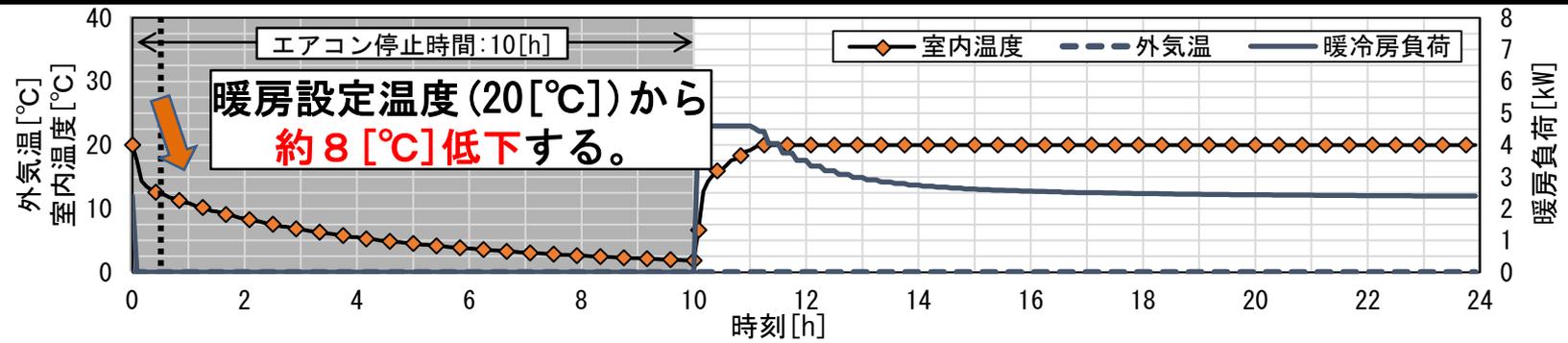
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m² · K)]、外気温: 0 [°C]

図 3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間: 10[h])

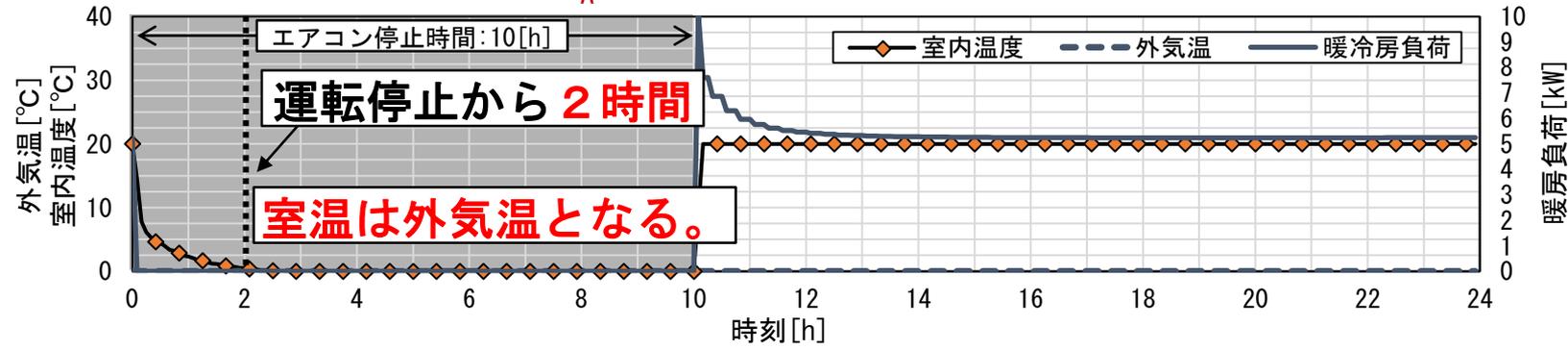
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

また、 U_A 値が $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ では約2時間後に室温は外気温となる。連続運転時の暖房負荷は、 U_A 値 0.6 、 $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ で、それぞれ約 $2.4 [kW]$ 、約 $5.2 [kW]$ となる。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(2) 暖房時、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ 、外気温: $0 [°C]$



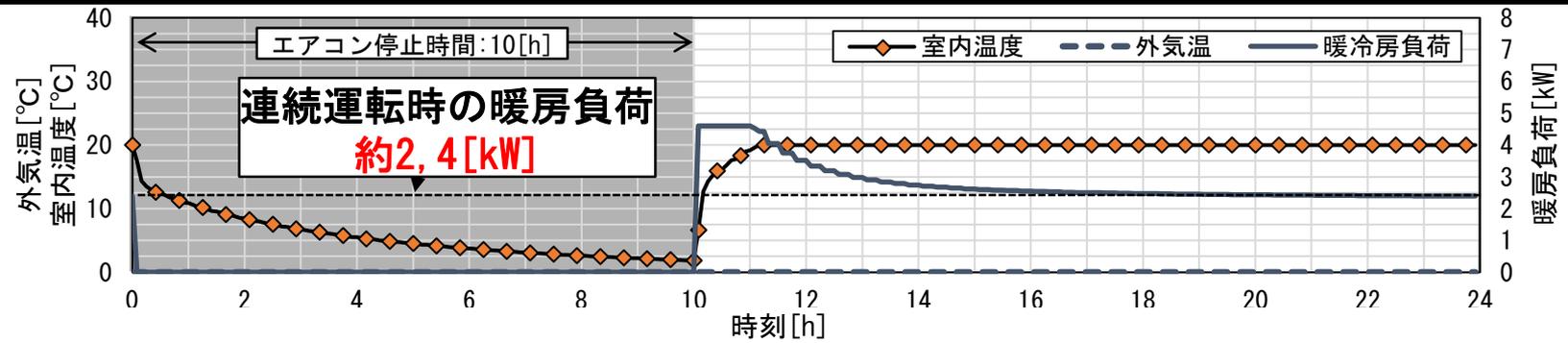
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(3) 暖房時、 U_A 値: $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ 、外気温: $0 [°C]$

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

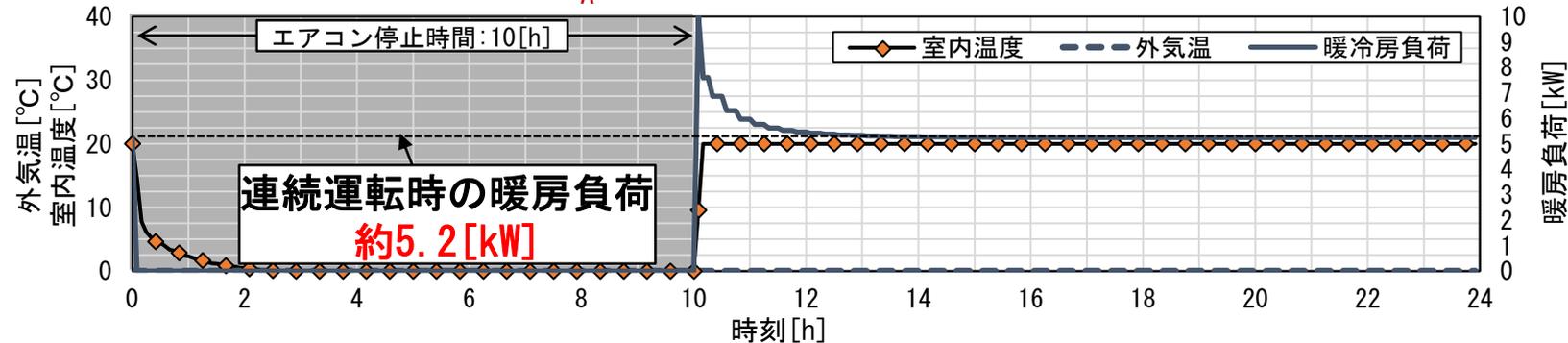
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

また、 U_A 値が $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ では約2時間後に室温は外気温となる。
 連続運転時の暖房負荷は、 U_A 値 0.6 、 $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ で、それぞれ約 $2.4 [kW]$ 、約 $5.2 [kW]$ となる。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(2) 暖房時、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ 、外気温: $0 [°C]$



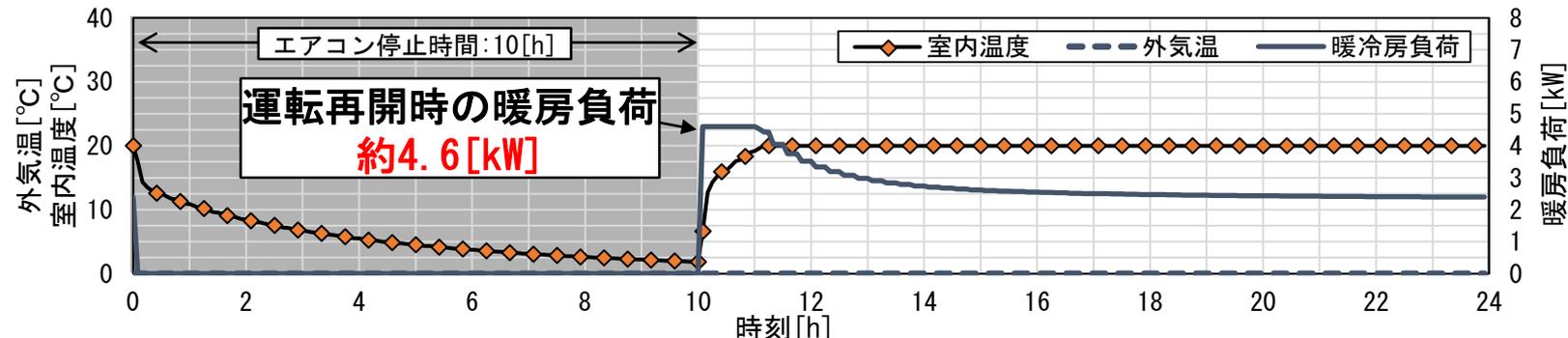
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(3) 暖房時、 U_A 値: $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ 、外気温: $0 [°C]$

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

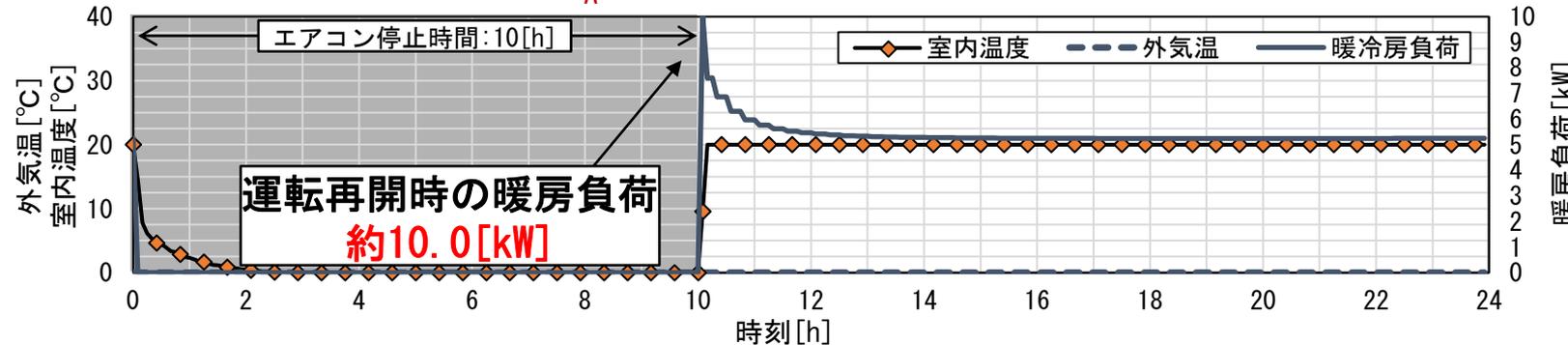
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

エアコン運転再開時の暖房負荷は、それぞれ最大で約4.6 [kW]、約10.0 [kW]となる。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m² · K)]、外気温: 0 [°C]



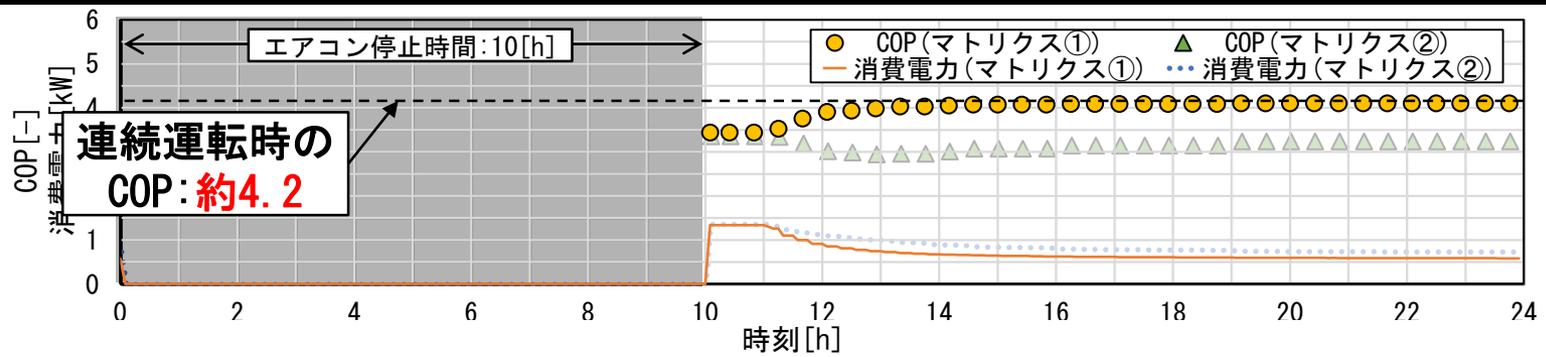
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m² · K)]、外気温: 0 [°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間: 10[h])

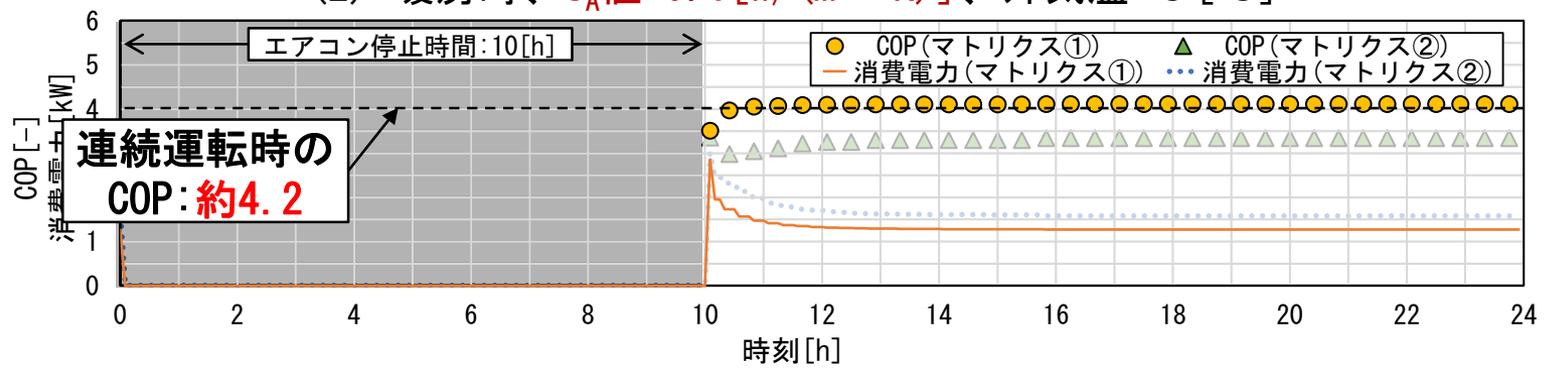
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

COPマトリクス①の場合、**連続運転時のCOPは約4.2**となり、暖房消費電力は U_A 値0.6、3.6 [W/(m²・K)]で、それぞれ約0.6 [kW]、約1.2 [kW]となる。



(b) COP、消費電力

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]



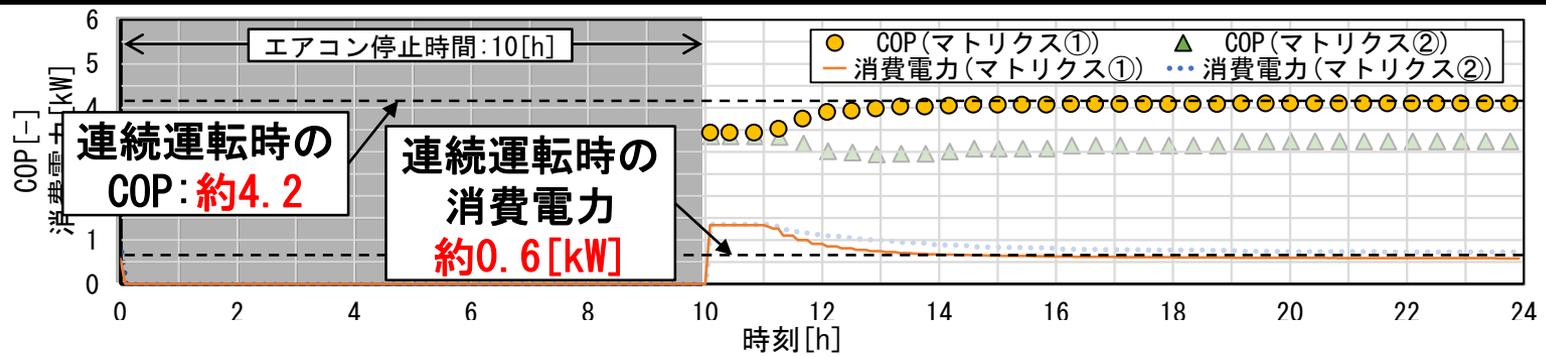
(b) COP、消費電力

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間: 10[h])

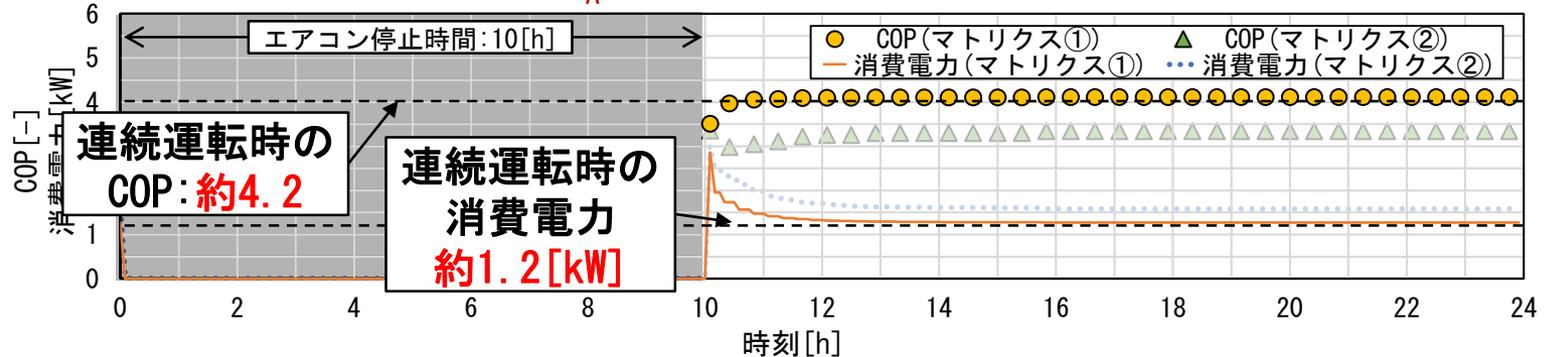
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

COPマトリクス①の場合、連続運転時のCOPは約4.2となり、暖房消費電力は U_A 値0.6、3.6 [W/(m²・K)]で、それぞれ約0.6 [kW]、約1.2 [kW]となる。



(b) COP、消費電力

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]



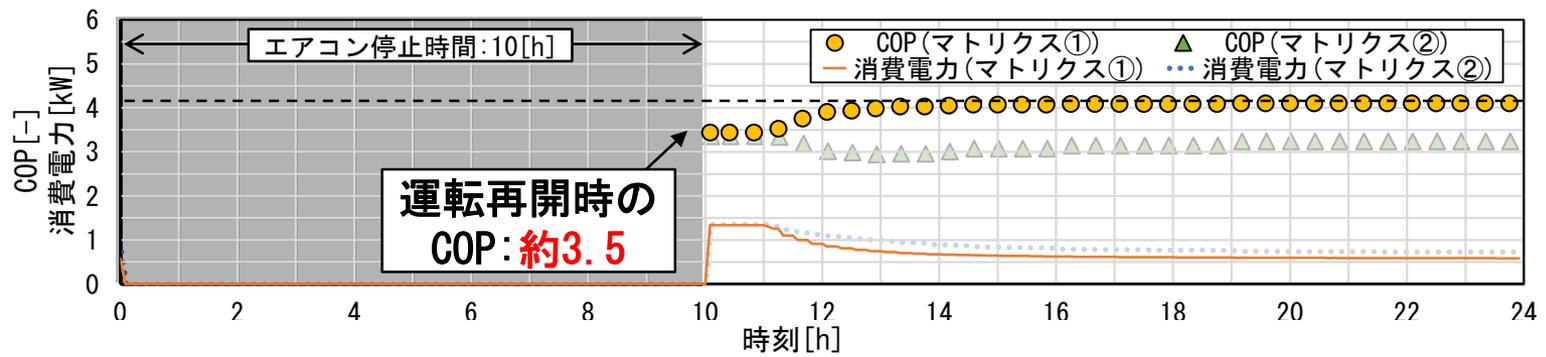
(b) COP、消費電力

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間: 10[h])

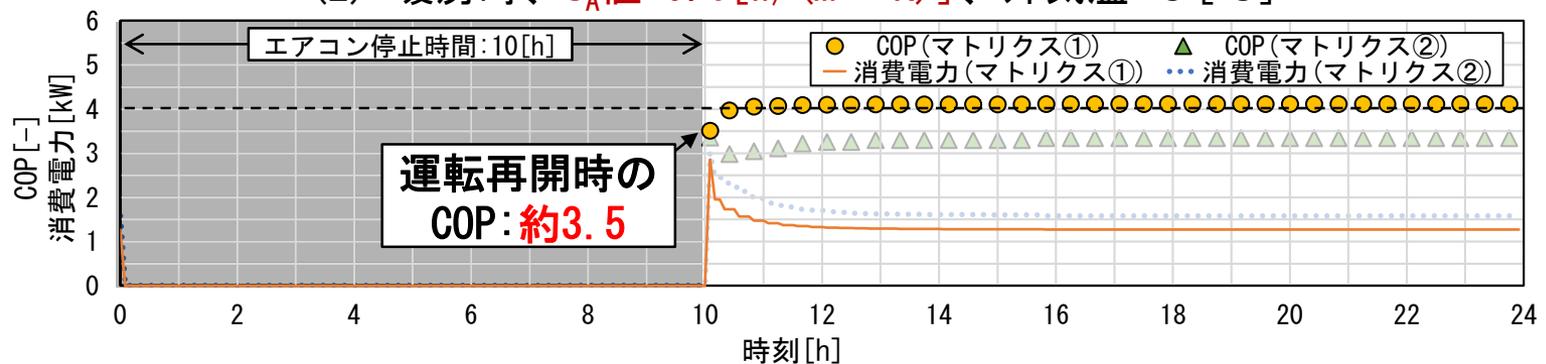
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

エアコン運転再開時のCOPは、 U_A 値0.6、3.6 [W/(m²・K)]では約3.5程度となり、連続運転時のCOPと比較して低い。



(b) COP、消費電力

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]



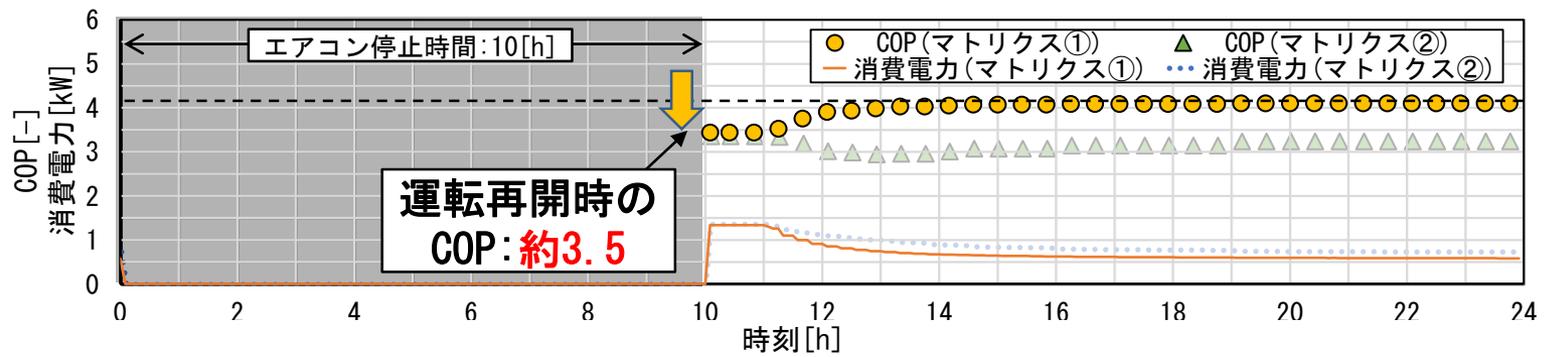
(b) COP、消費電力

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

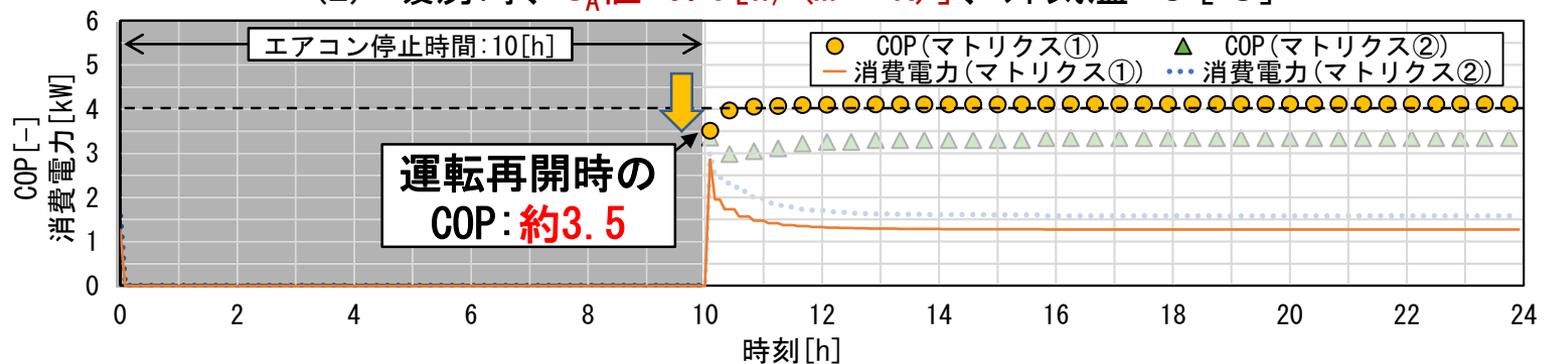
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

エアコン運転再開時のCOPは、 U_A 値0.6、3.6 [W/(m²・K)]では約3.5程度となり、連続運転時のCOPと比較して低い。



(b) COP、消費電力

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]



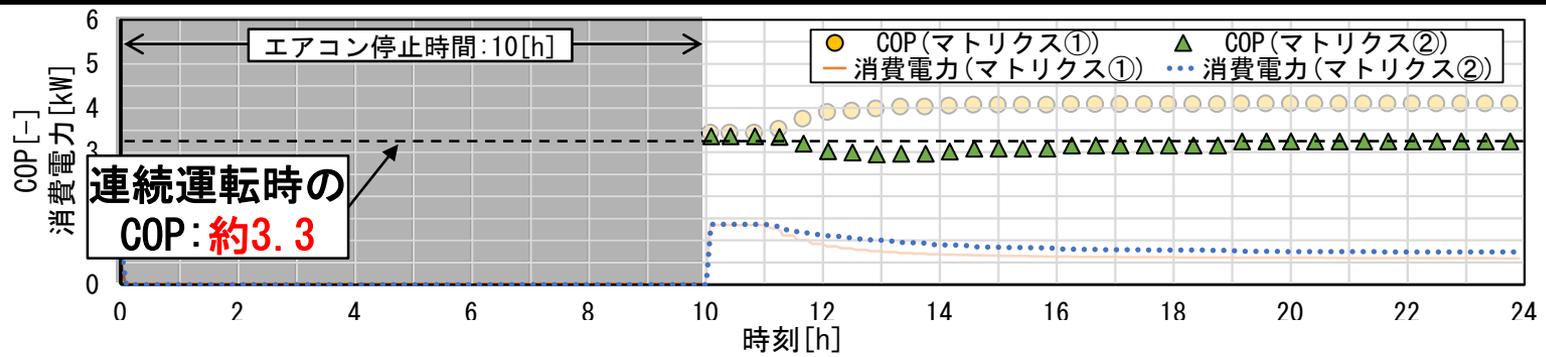
(b) COP、消費電力

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

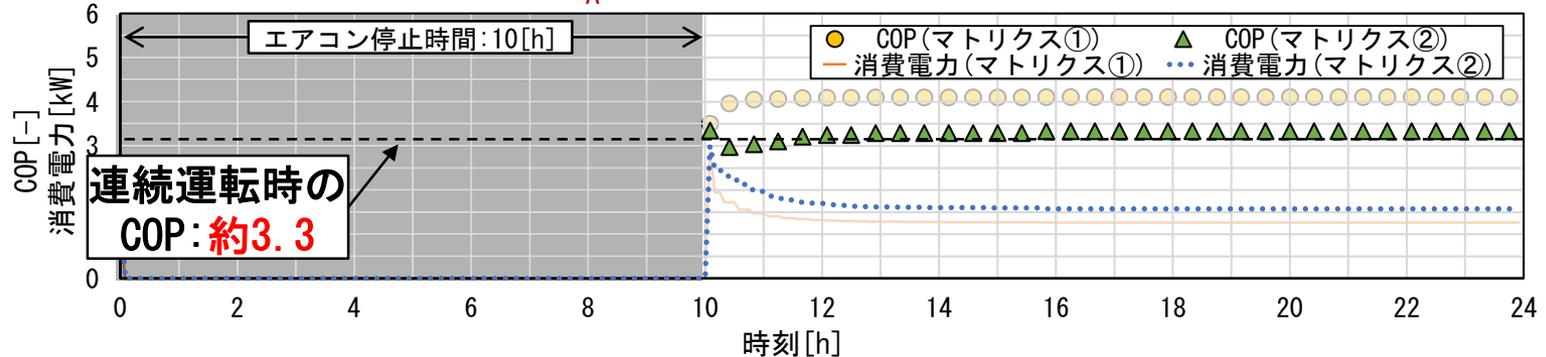
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

COPマトリクス②の場合、連続運転時のCOPは約3.3となり、暖房消費電力は U_A 値0.6、3.6 [W/(m²・K)]で、それぞれ約0.7 [kW]、約1.5 [kW]となる。



(b) COP、消費電力

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]



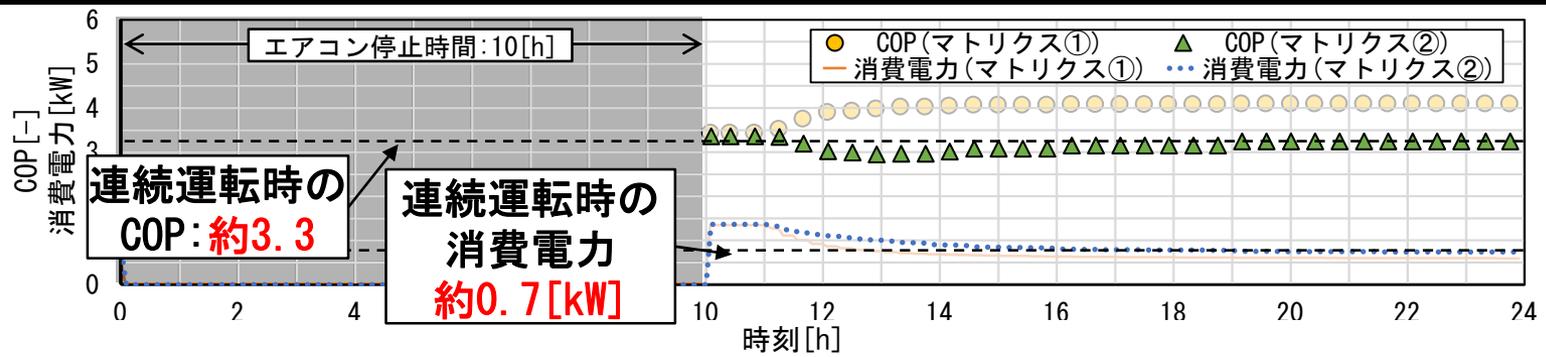
(b) COP、消費電力

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間: 10[h])

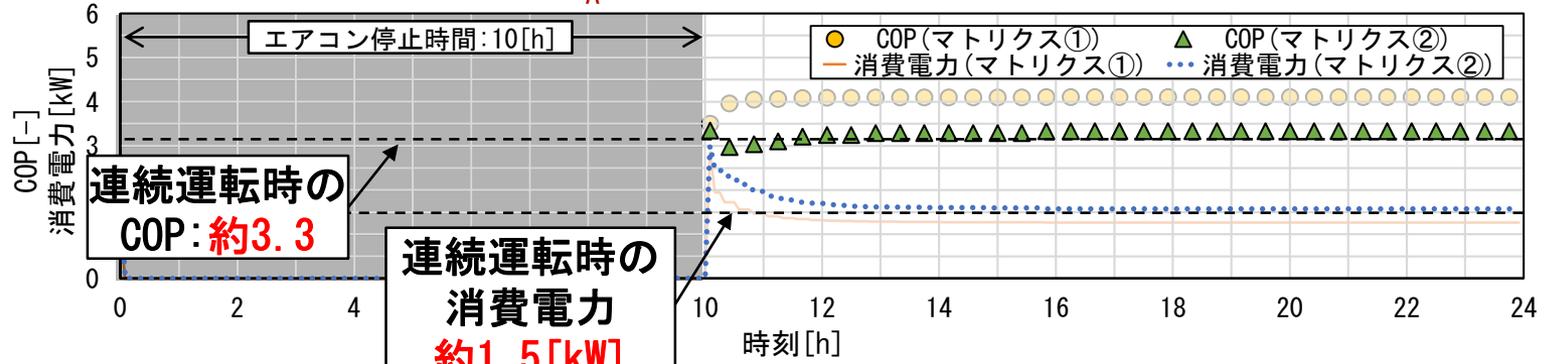
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

COPマトリクス②の場合、連続運転時のCOPは約3.3となり、暖房消費電力は U_A 値0.6、3.6 [W/(m²・K)]で、それぞれ約0.7 [kW]、約1.5 [kW]となる。



(b) COP、消費電力

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]



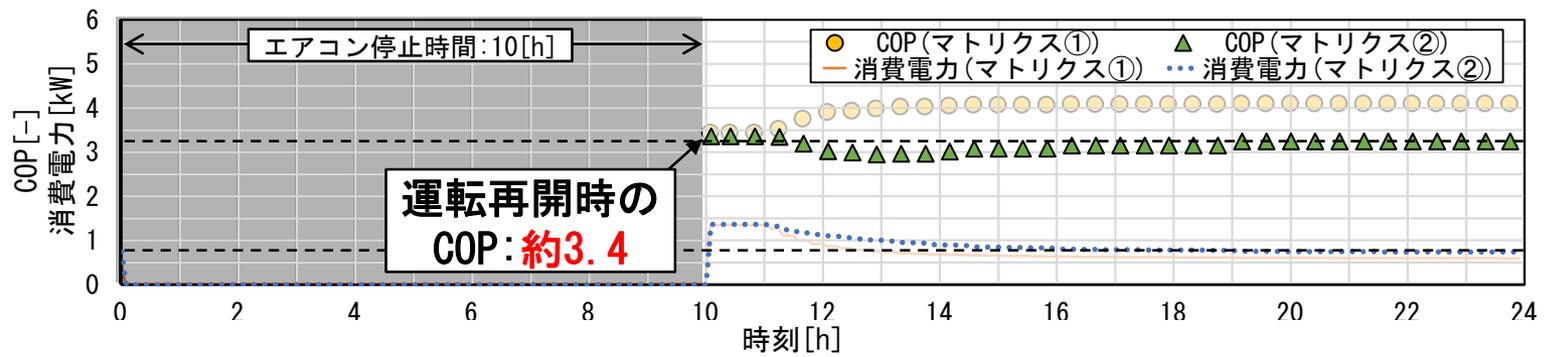
(c) COP、消費電力

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間: 10[h])

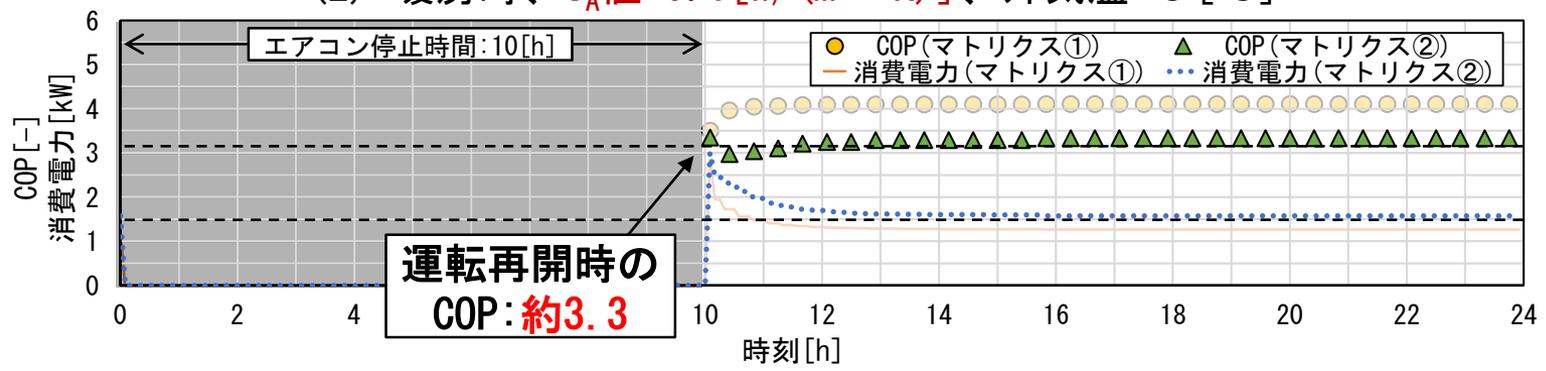
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

運転再開時のCOPは U_A 値0.6、3.6 [W/(m²・K)]で、それぞれ約3.4、約3.3となる。



(b) COP、消費電力

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]



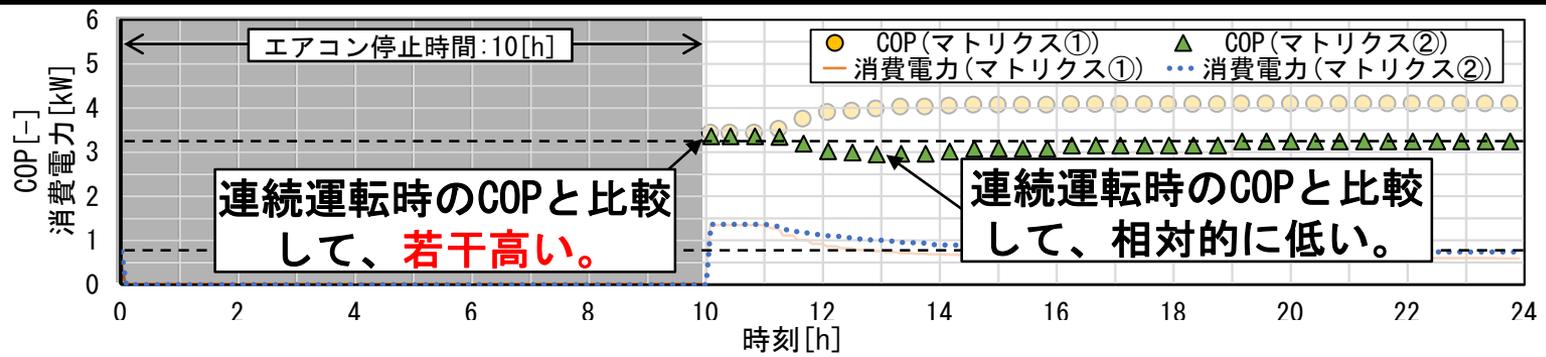
(b) COP、消費電力

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間: 10[h])

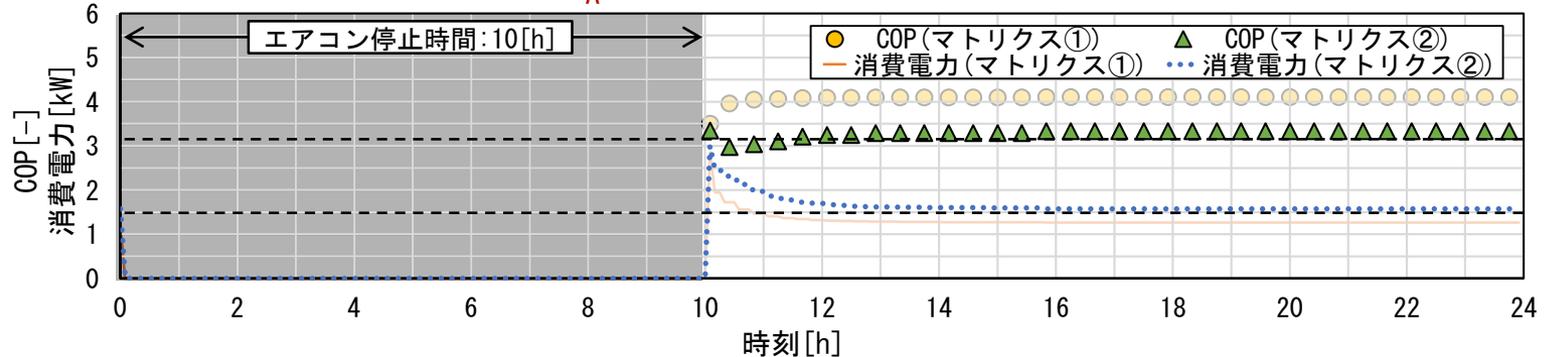
3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

U_A 値0.6 [W/(m²・K)]では、エアコン運転再開時のCOPは連続運転時のCOPと比較して若干高いが、運転再開から2~6時間程度のCOPは連続運転と比較して相対的に低い傾向がある。



(b) COP、消費電力

(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]



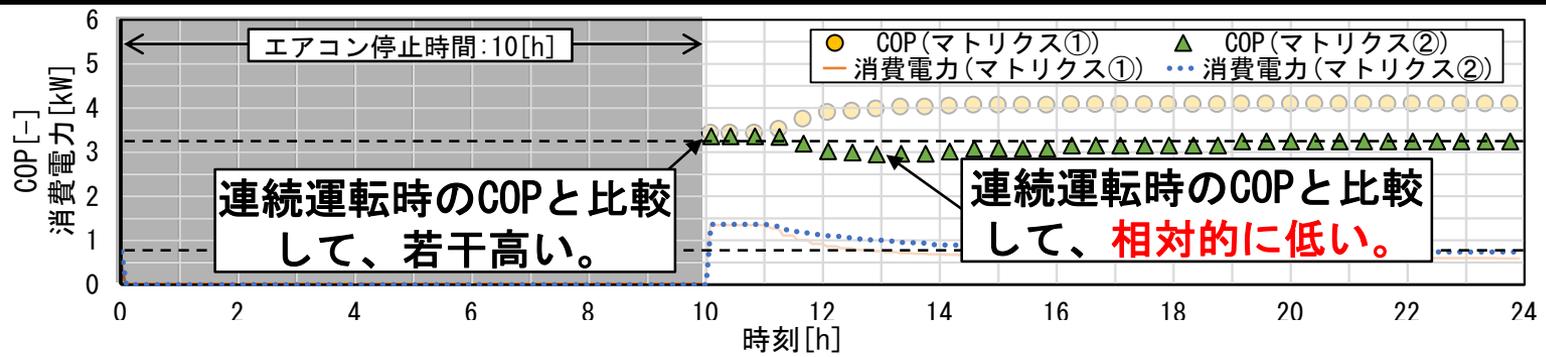
(b) COP、消費電力

(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]

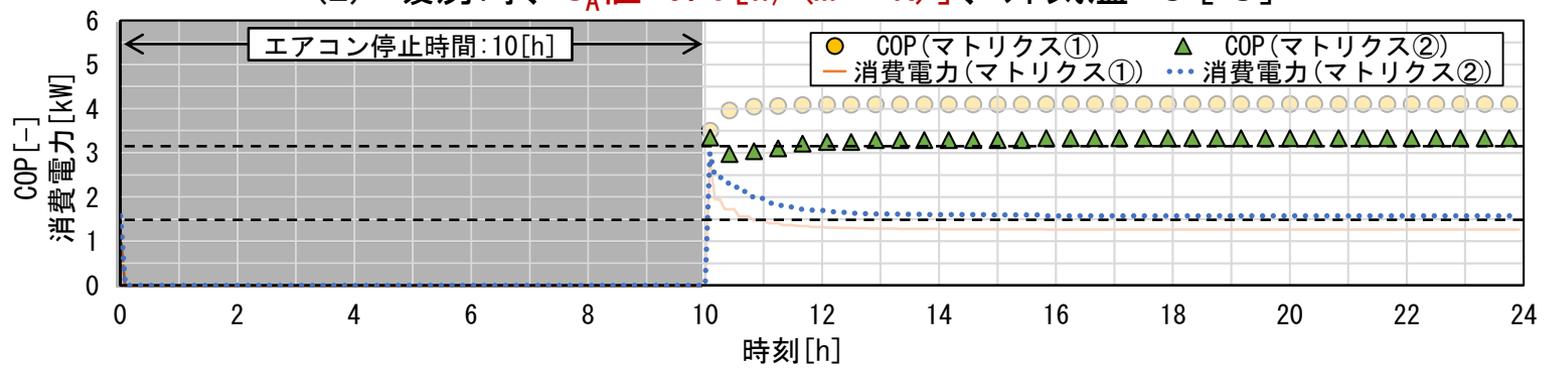
図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間: 10[h])

3.2 暖房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温: 0 [°C])

U_A 値0.6 [W/(m²・K)]では、エアコン運転再開時のCOPは連続運転時のCOPと比較して若干高いが、**運転再開から2~6時間程度のCOPは連続運転と比較して相対的に低い傾向がある。**



(2) 暖房時、 U_A 値: 0.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]

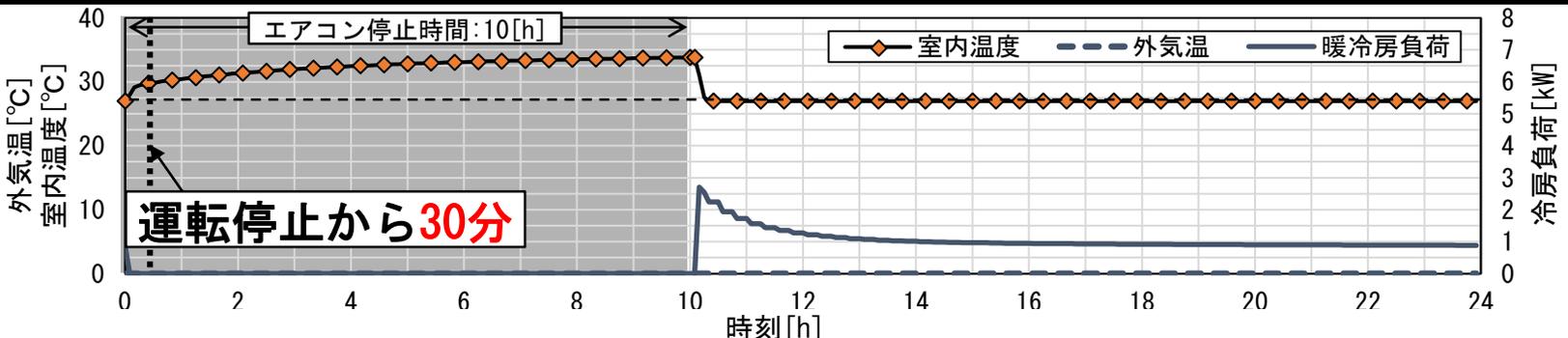


(3) 暖房時、 U_A 値: 3.6 [W/(m²・K)]、外気温: 0 [°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間: 10[h])

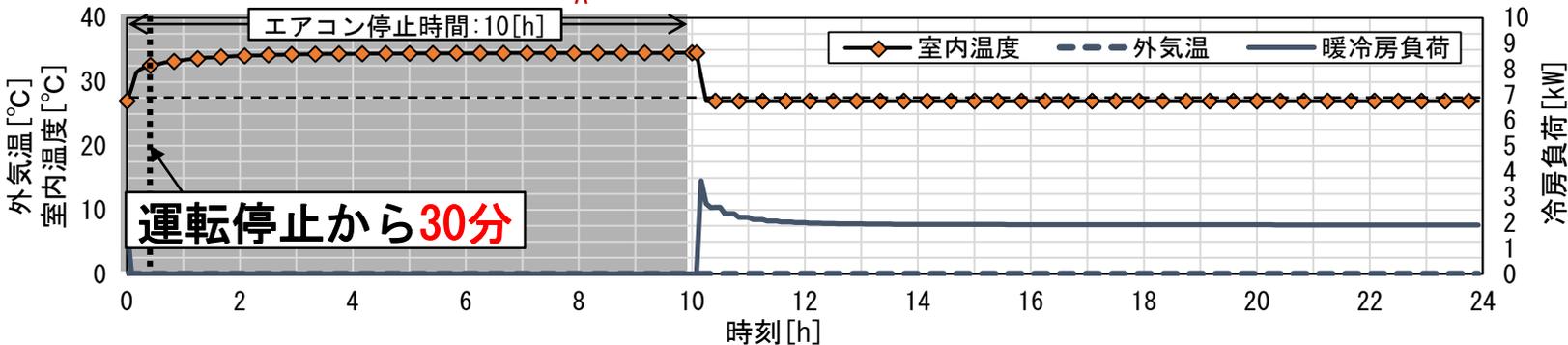
3.4 冷房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温:35[°C])

外気温が35[°C]の場合、エアコン運転停止から30分後の室内温度は、 U_A 値0.6[W/(m²・K)]では、冷房設定温度から約3[°C]、 U_A 値3.6[W/(m²・K)]では、約6[°C]上昇する。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(5) 冷房時、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]



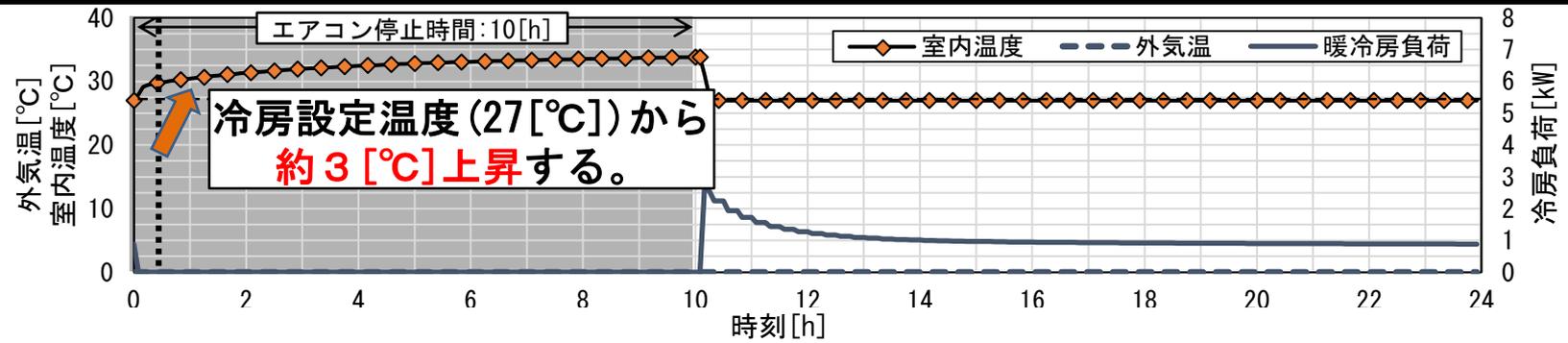
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(6) 冷房時、 U_A 値:3.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

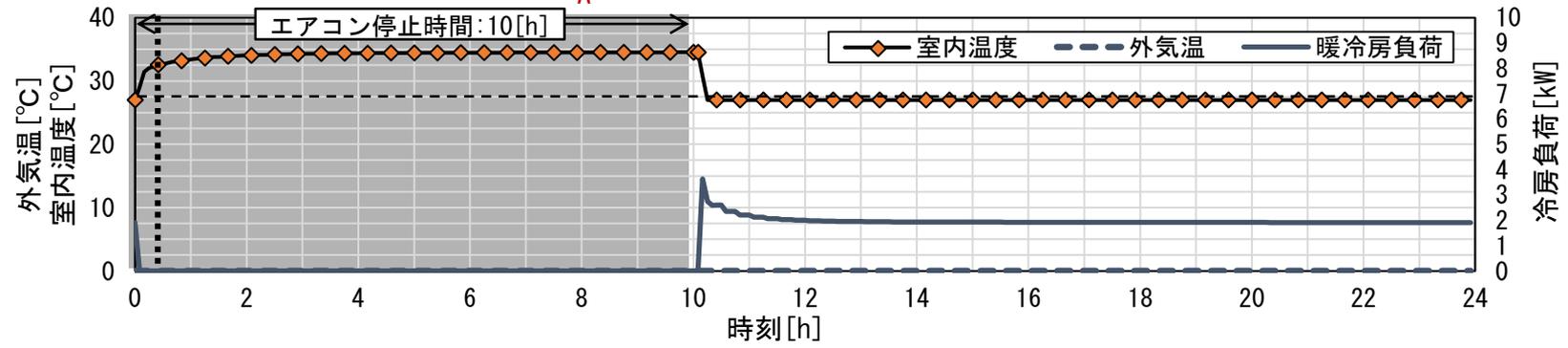
3.4 冷房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温:35[°C])

外気温が35[°C]の場合、エアコン運転停止から30分後の室内温度は、 U_A 値0.6[W/(m²・K)]では、冷房設定温度から約3[°C]、 U_A 値3.6[W/(m²・K)]では、約6[°C]上昇する。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(5) 冷房時、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]



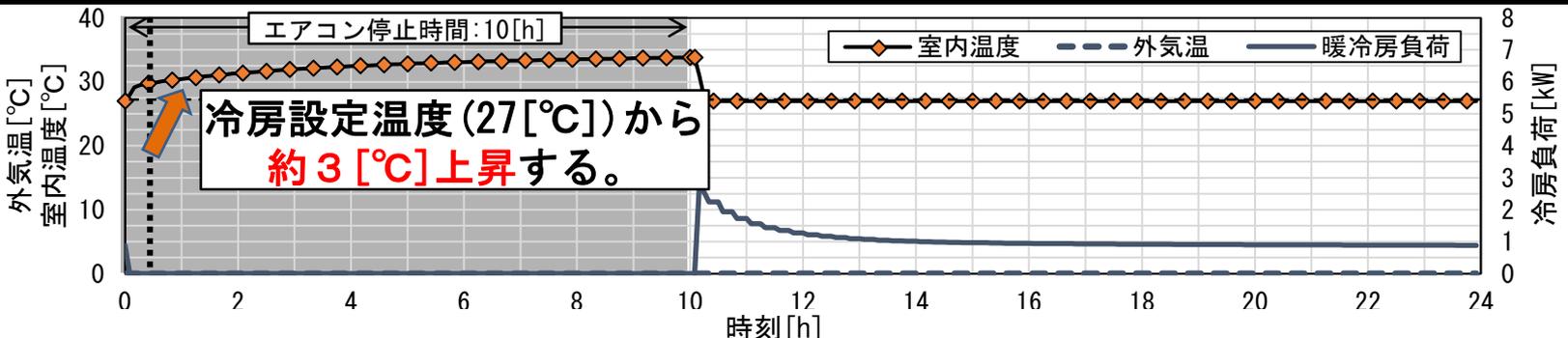
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(6) 冷房時、 U_A 値:3.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

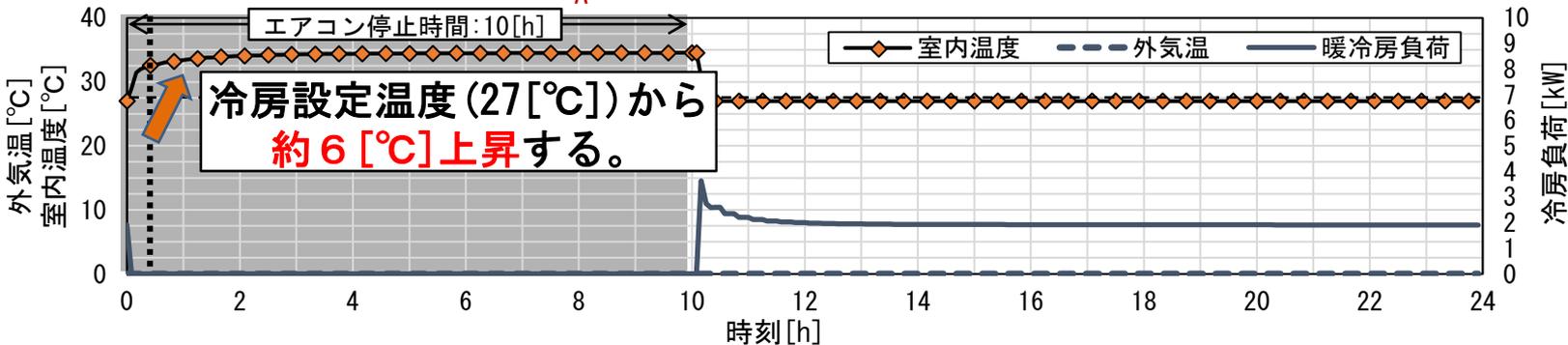
3.4 冷房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温:35[°C])

外気温が35[°C]の場合、エアコン運転停止から30分後の室内温度は、 U_A 値0.6[W/(m²・K)]では、冷房設定温度から約3[°C]、 U_A 値3.6[W/(m²・K)]では、約6[°C]上昇する。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(5) 冷房時、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]



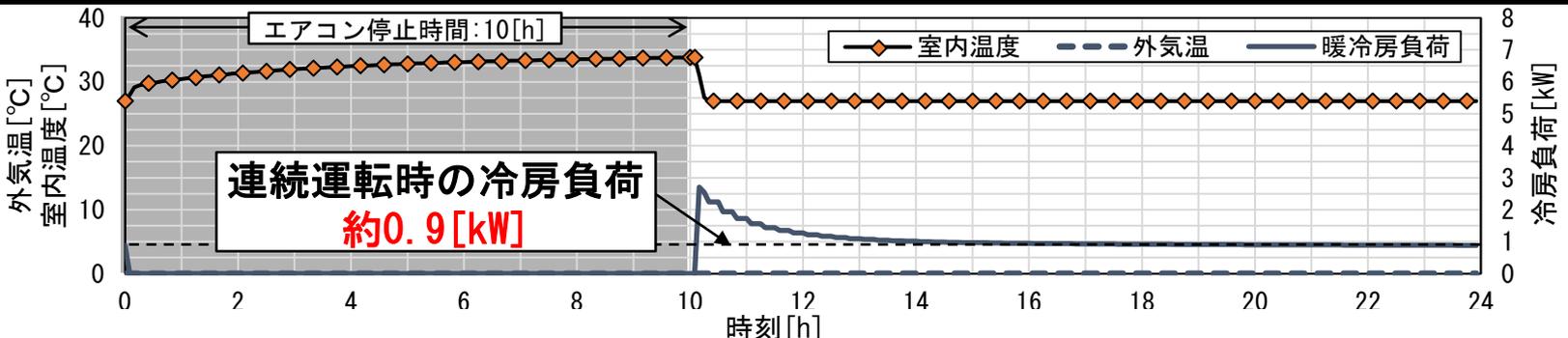
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(6) 冷房時、 U_A 値:3.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

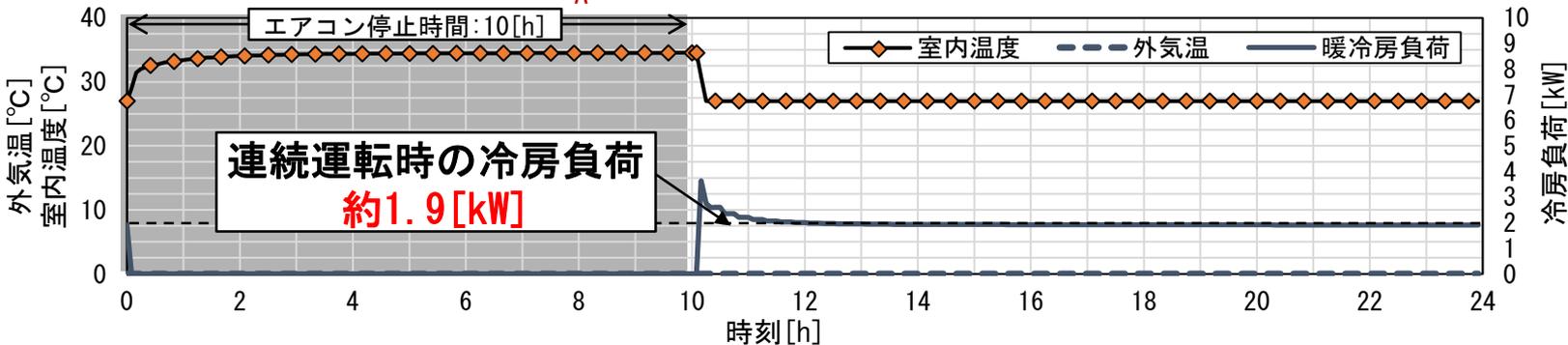
3.4 冷房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温:35[°C])

連続運転時の冷房負荷は、 U_A 値0.6、3.6[W/(m²・K)]で、それぞれ約0.9[kW]、約1.9[kW]となる。エアコン運転再開後の暖房負荷は、それぞれ最大で約2.7[kW]、約3.6[kW]となる。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(5) 冷房時、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]



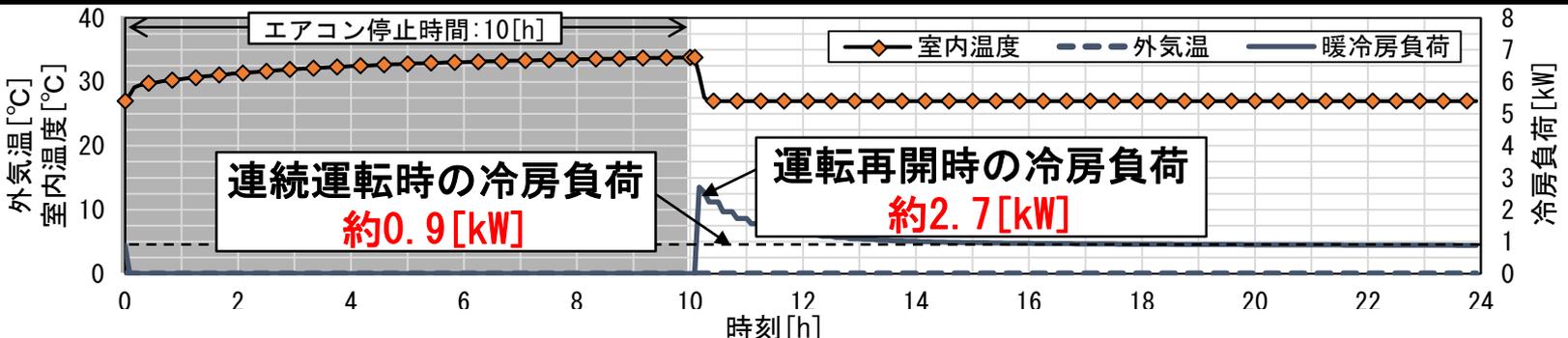
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(6) 冷房時、 U_A 値:3.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

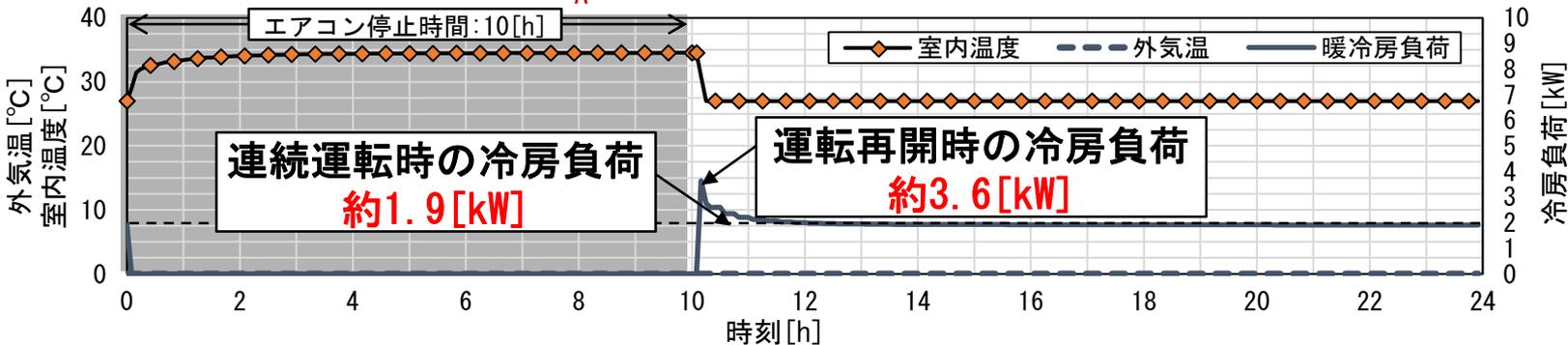
3.4 冷房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温:35[°C])

連続運転時の冷房負荷は、 U_A 値0.6、3.6[W/(m²・K)]で、それぞれ約0.9[kW]、約1.9[kW]となる。エアコン運転再開後の冷房負荷は、それぞれ最大で約2.7[kW]、約3.6[kW]となる。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(5) 冷房時、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]



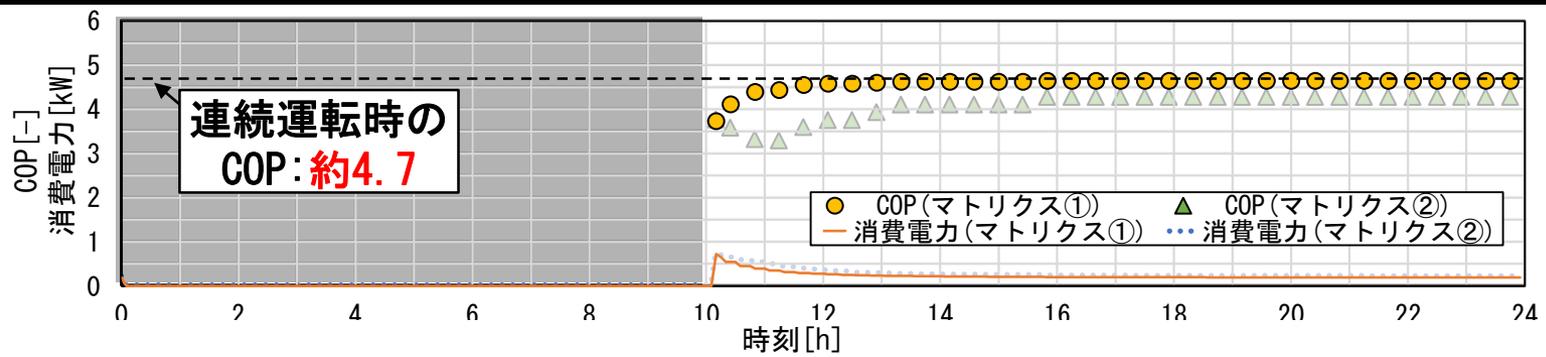
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(6) 冷房時、 U_A 値:3.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

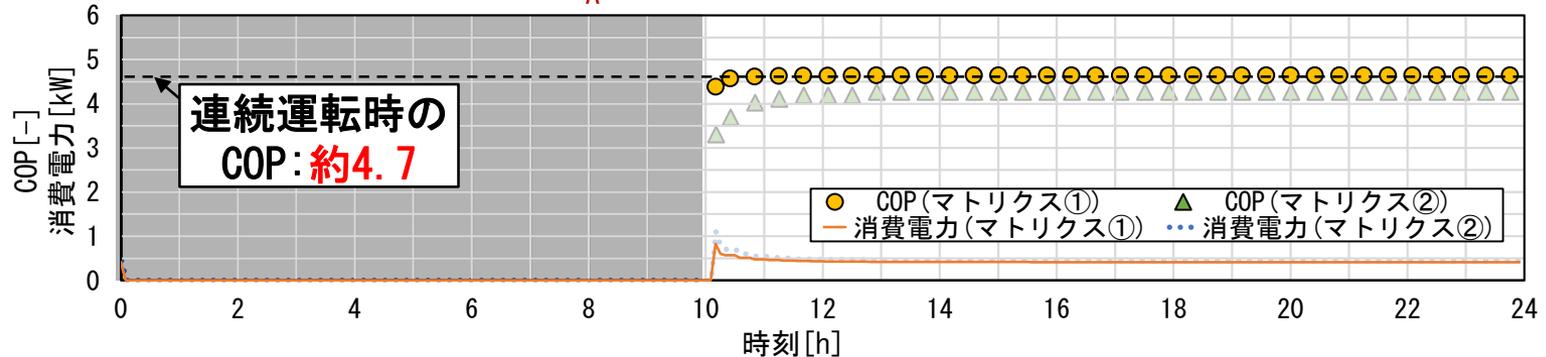
3.4 冷房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温:35[°C])

COPマトリクス①の場合、連続運転時のCOPは約4.7となり、冷房消費電力は、 U_A 値0.6、3.6[W/(m²・K)]でそれぞれ約0.2[kW]、約0.5[kW]となる。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(5) 冷房時、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]



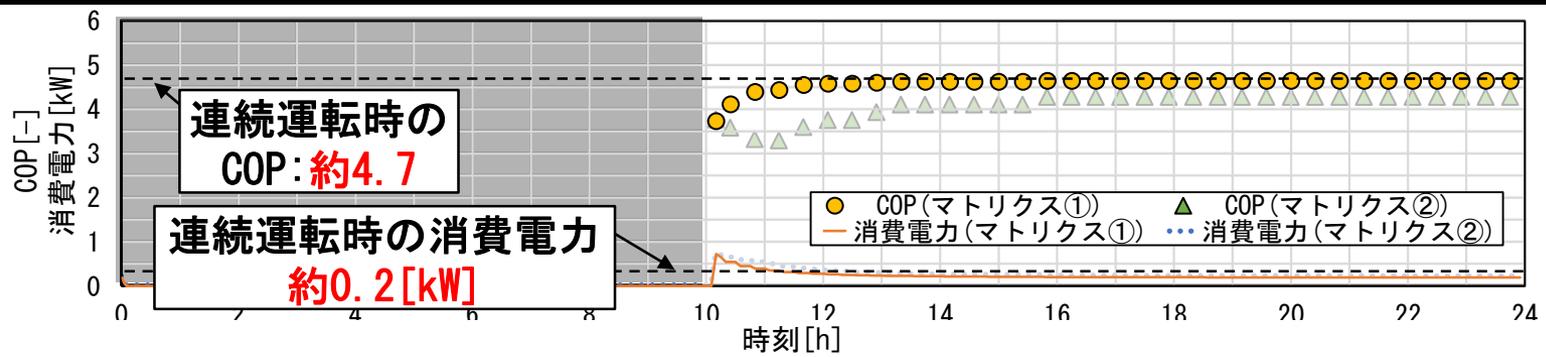
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(6) 冷房時、 U_A 値:3.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

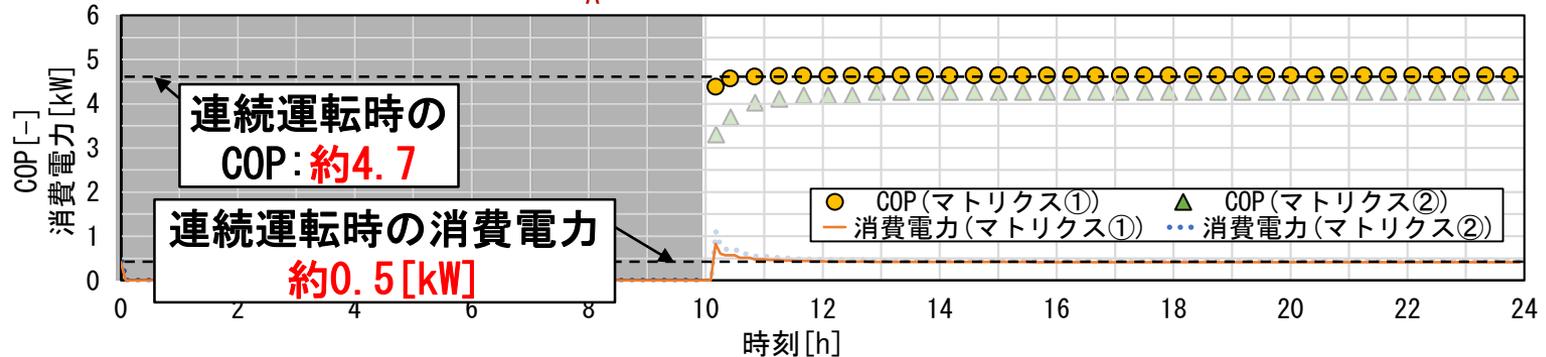
3.4 冷房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温:35[°C])

COPマトリクス①の場合、連続運転時のCOPは約4.7となり、冷房消費電力は、 U_A 値0.6、3.6[W/(m²・K)]でそれぞれ約0.2[kW]、約0.5[kW]となる。



(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(5) 冷房時、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]



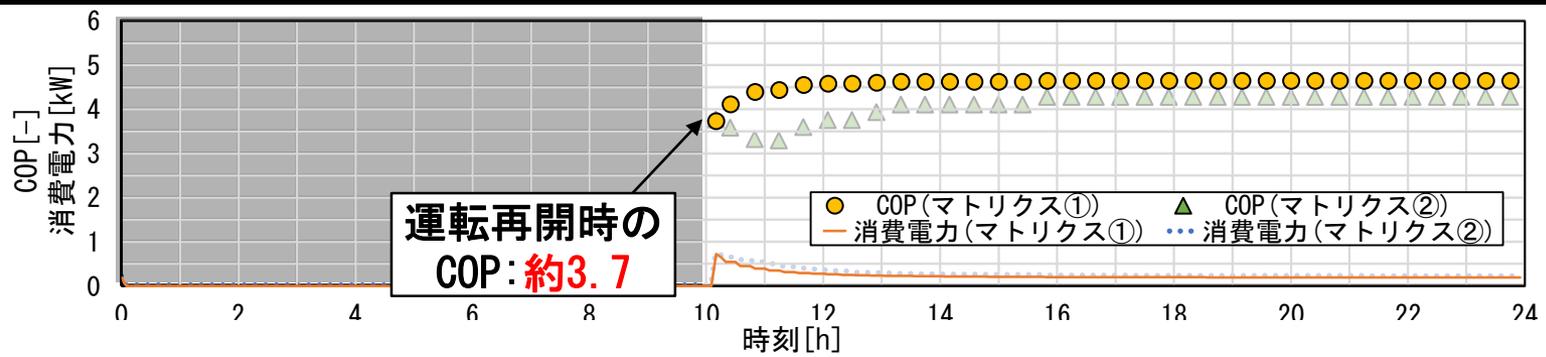
(a) 外気温、室内温度、暖冷房負荷

(6) 冷房時、 U_A 値:3.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

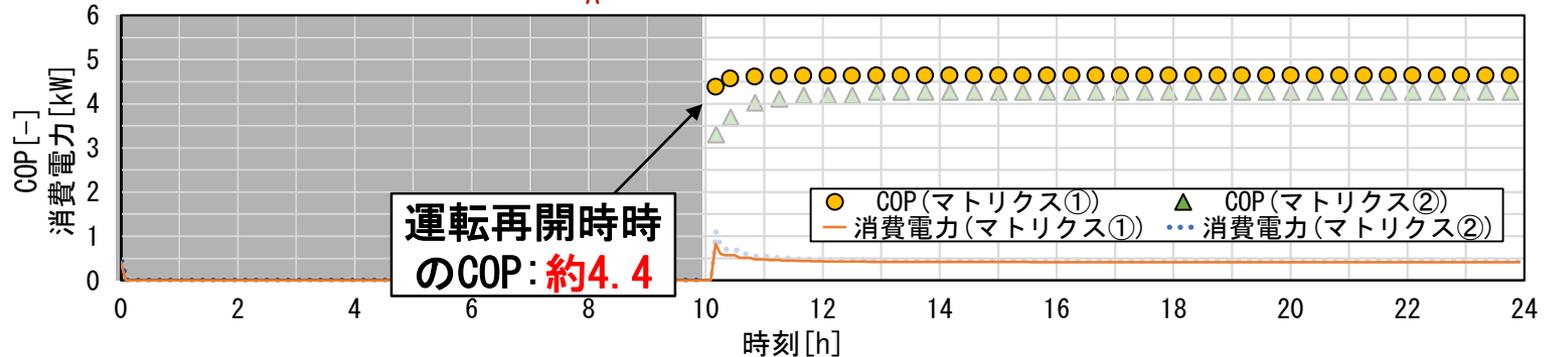
3.4 冷房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温:35[°C])

エアコン運転再開時のCOPは、 U_A 値0.6、3.6[W/(m²・K)]で、それぞれ約3.7、約4.4となり、連続運転時のCOPと比較して低くなる。



(b) COP、消費電力

(5) 冷房時、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]



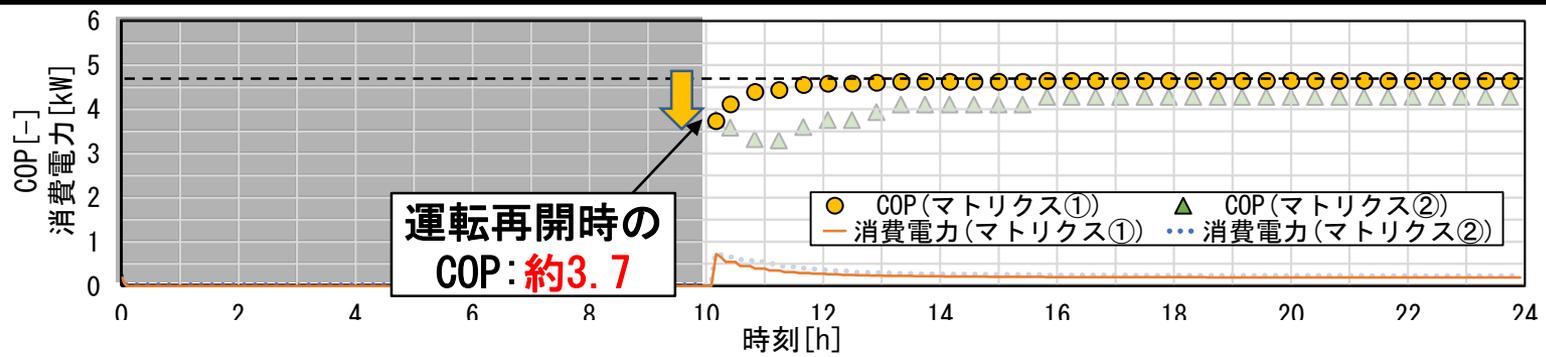
(b) COP、消費電力

(6) 冷房時、 U_A 値:3.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

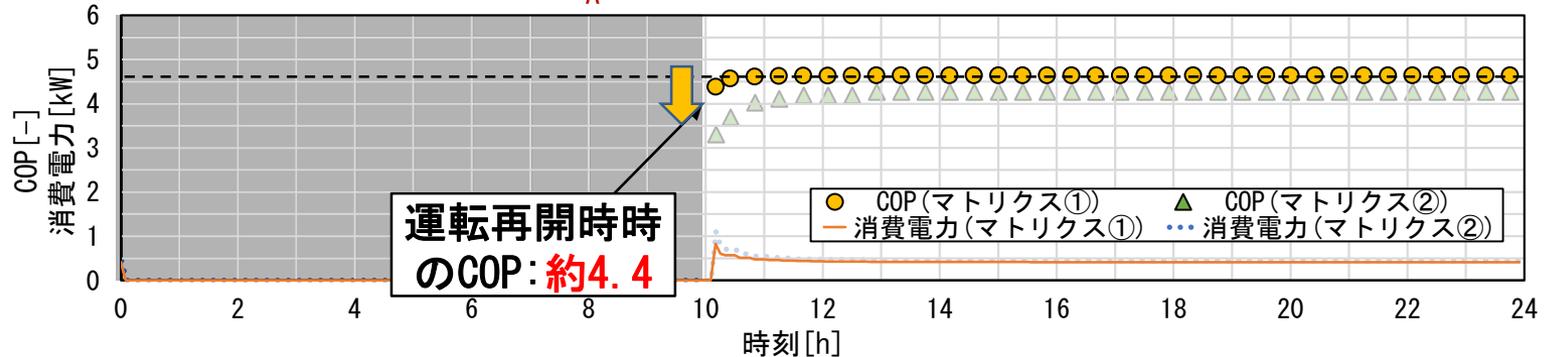
3.4 冷房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温:35[°C])

エアコン運転再開時のCOPは、 U_A 値0.6、3.6[W/(m²・K)]で、それぞれ約3.7、約4.4となり、連続運転時のCOPと比較して低くなる。



(b) COP、消費電力

(5) 冷房時、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]



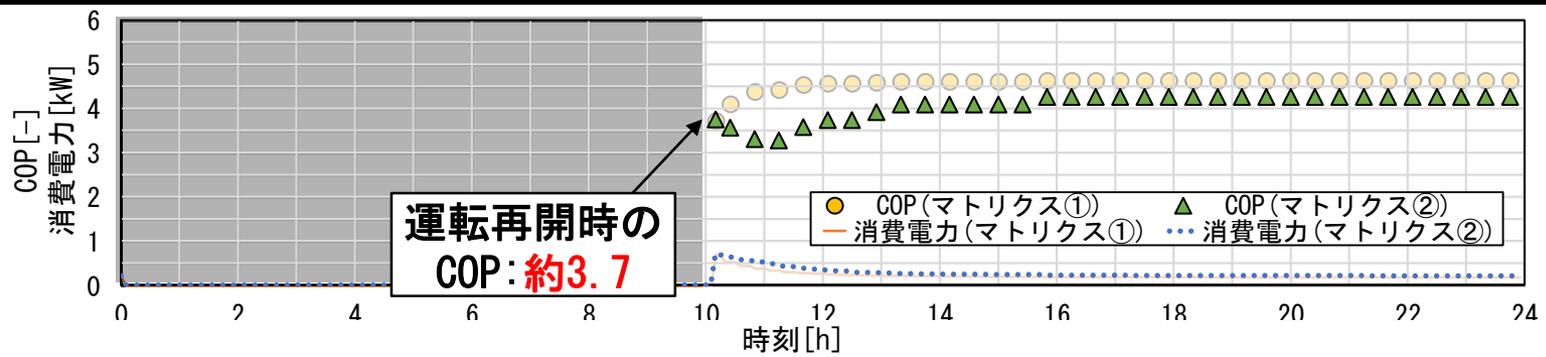
(b) COP、消費電力

(6) 冷房時、 U_A 値:3.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

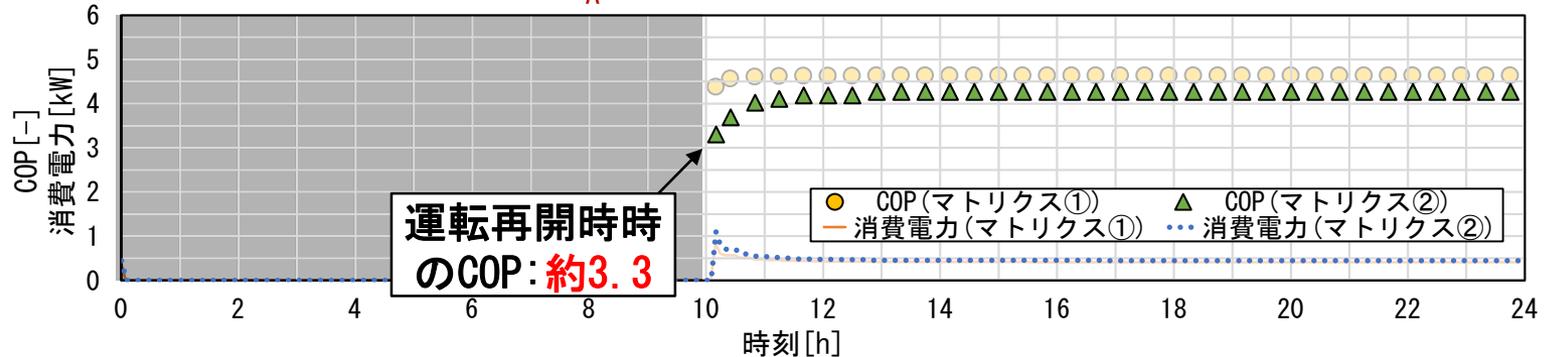
3.4 冷房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温:35[°C])

COPマトリクス②の場合、エアコン運転再開時のCOPは U_A 値0.6、3.6[W/(m²・K)]で、それぞれ約3.7、約3.3程度となり、運転再開時のCOPは連続運転時のCOP(約4.2)と比較して低い。



(b) COP、消費電力

(5) 冷房時、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]



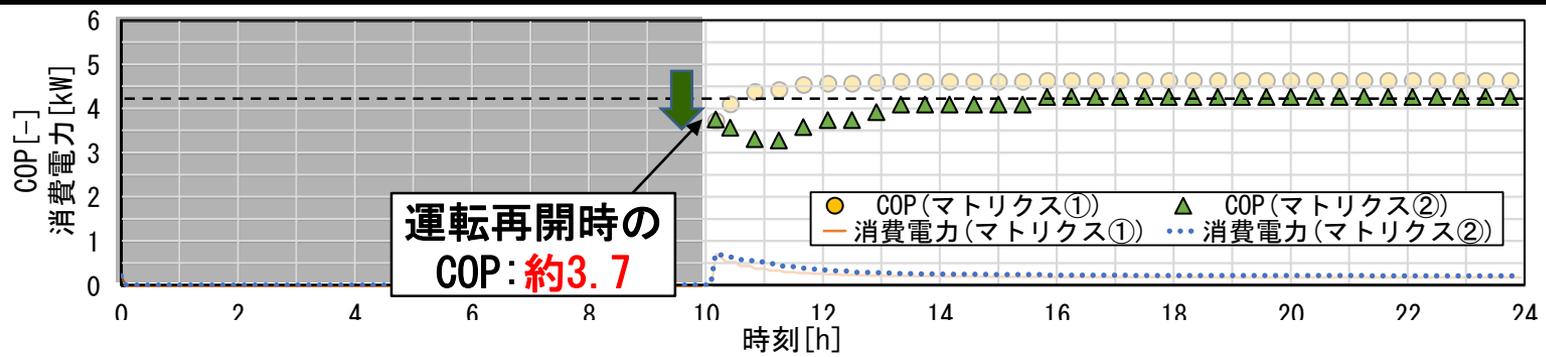
(b) COP、消費電力

(6) 冷房時、 U_A 値:3.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

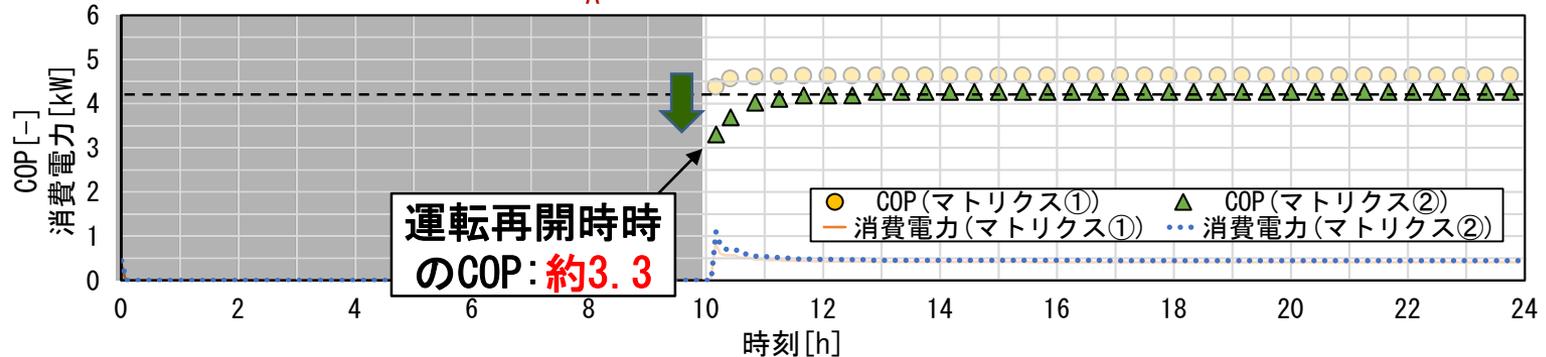
3.4 冷房時において断熱性能を変化させた場合の比較(外気温:35[°C])

COPマトリクス②の場合、エアコン運転再開時のCOPは U_A 値0.6、3.6[W/(m²・K)]で、それぞれ約3.7、約3.3程度となり、**運転再開時のCOPは連続運転時のCOP(約4.2)と比較して低い。**



(b) COP、消費電力

(5) 冷房時、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

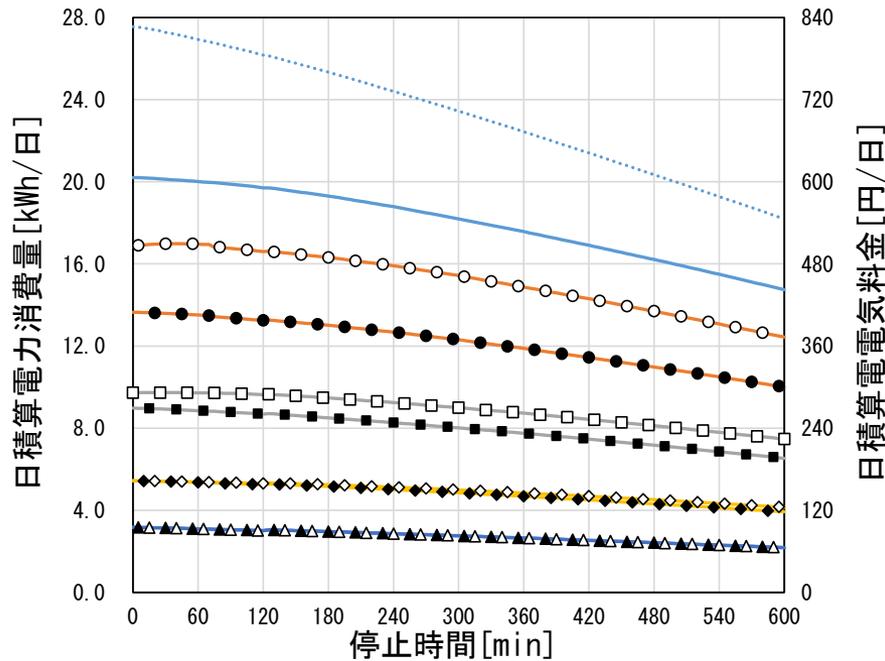


(b) COP、消費電力

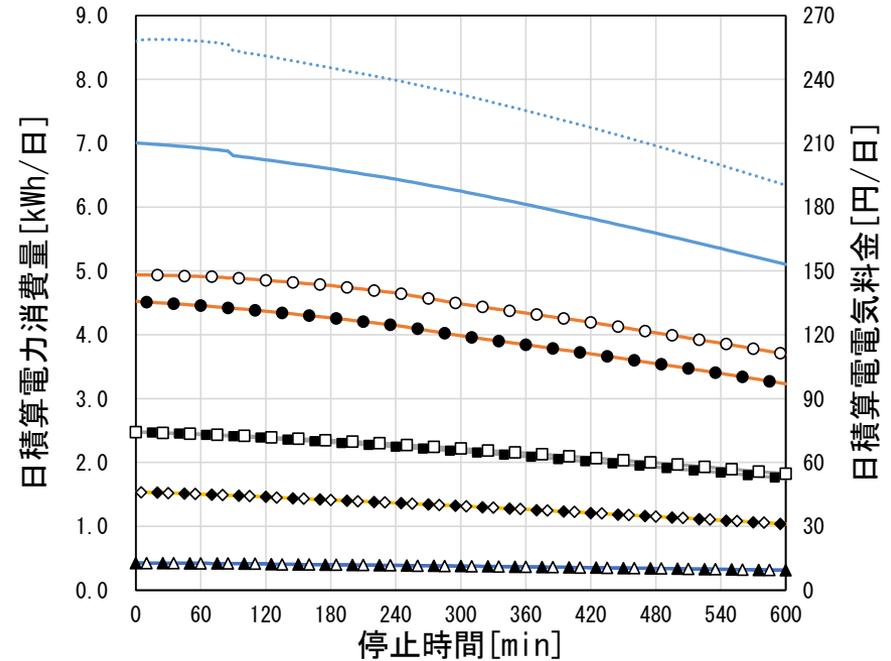
(6) 冷房時、 U_A 値:3.6[W/(m²・K)]、外気温:35[°C]

図3 室内温度、暖冷房負荷、暖冷房消費電力の日変化(エアコン停止時間:10[h])

- 1 研究目的
- 2 研究概要
- 3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果
- 4 **日積算電力消費量・日積算電気料金**
- 5 連続運転有効停止時間
- 6 まとめ

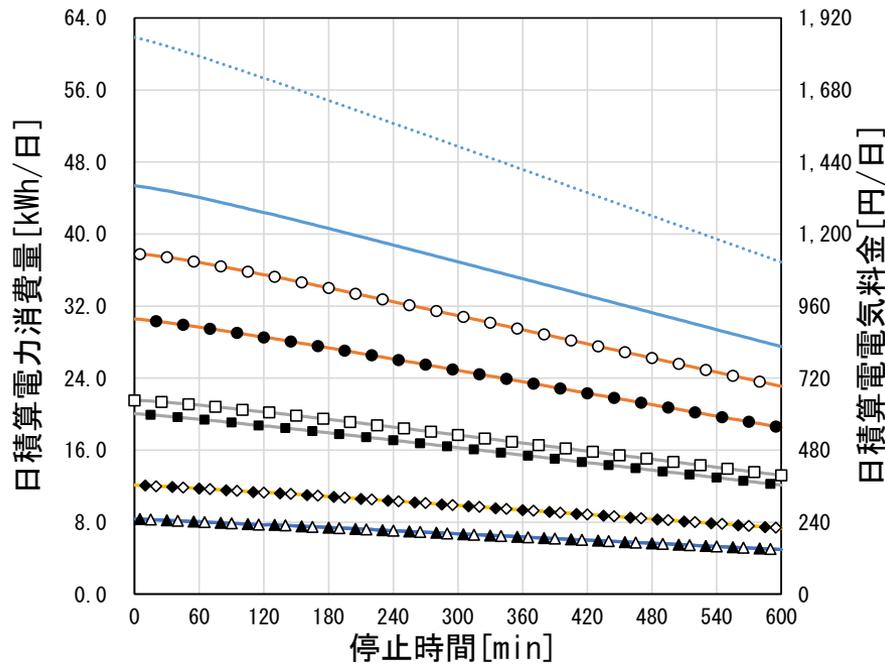


(1) caseA (暖房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

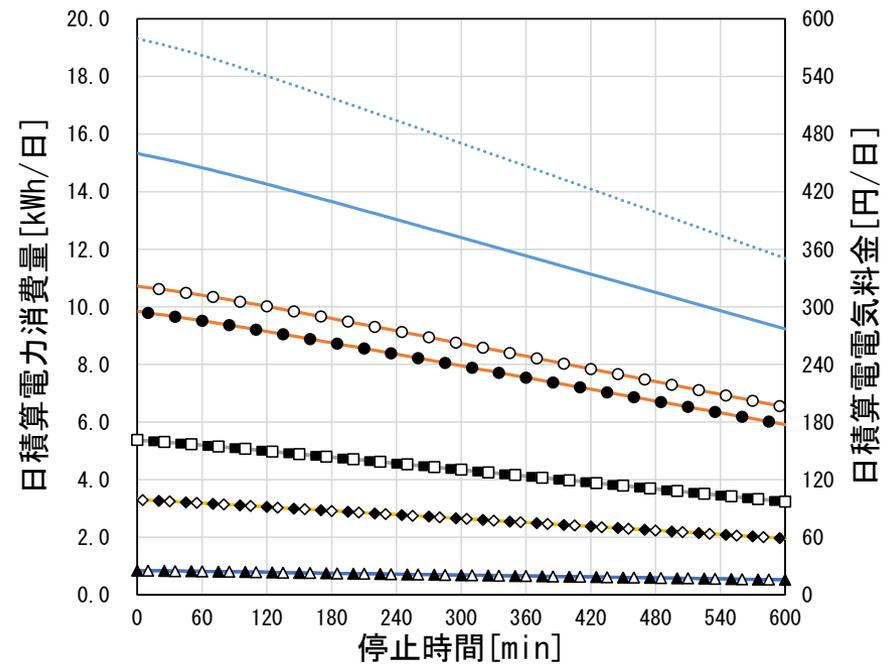


(3) caseB (冷房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金



(2) caseE (暖房、 U_A 値: $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

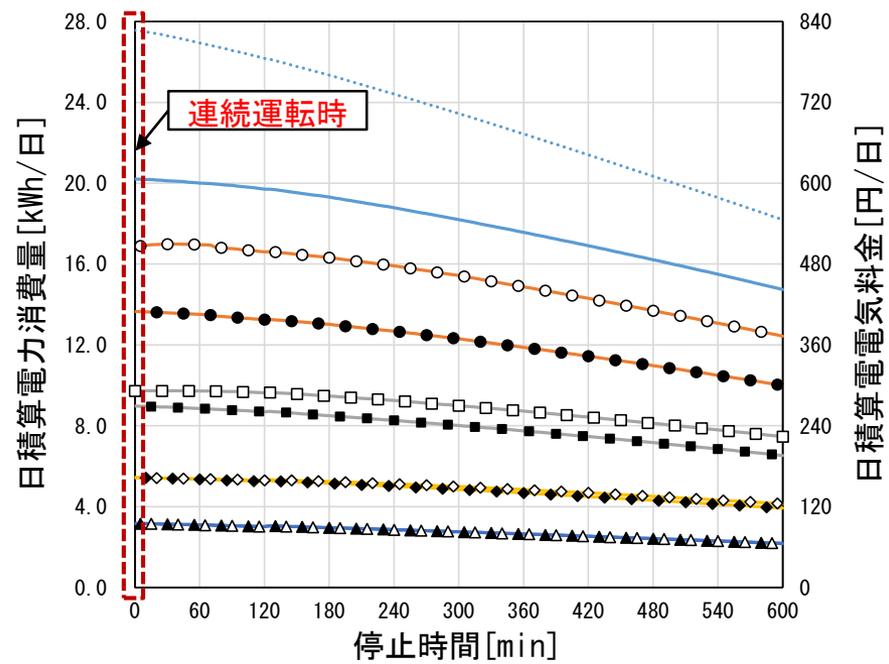


(4) caseF (冷房、 U_A 値: $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

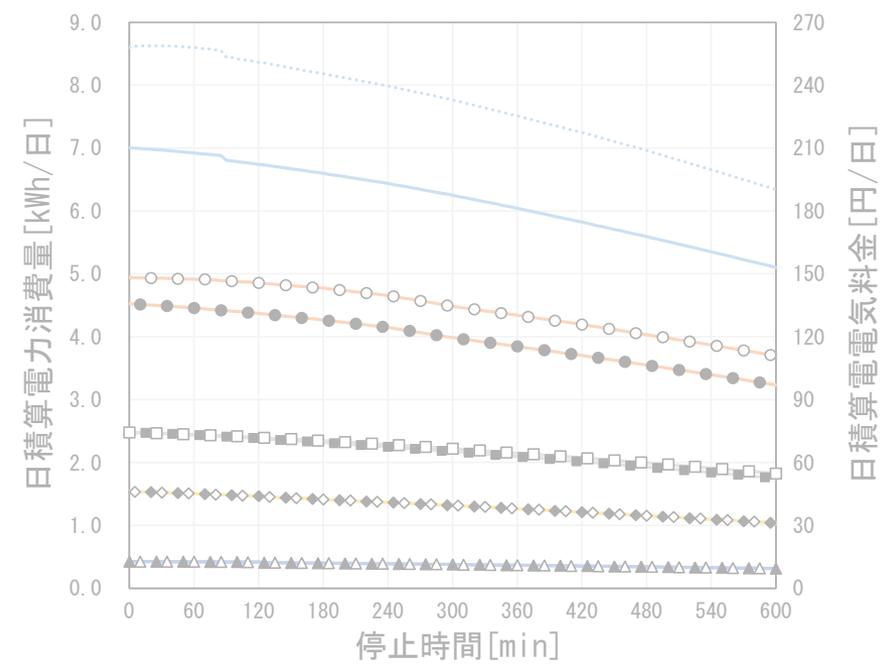
図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.1 日積算電力消費量・日積算電気料金 暖房運転時

U_A 値 $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ でエアコンを連続運転させた場合、外気温が $10 [^{\circ}C]$ 、 $0 [^{\circ}C]$ での日積算電力消費量はそれぞれ約 $5 [kWh/日]$ 、 $13 \sim 17 [kWh/日]$ となり、日積算電気料金はそれぞれ約 $150 [円/日]$ 、 $390 \sim 510 [円/日]$ 程度となる。



(1) caseA (暖房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

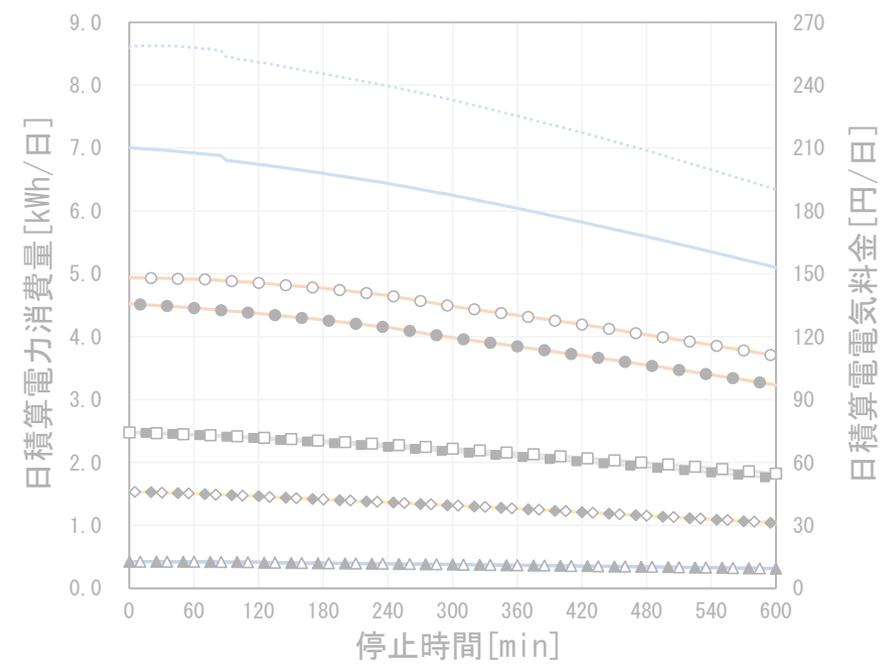
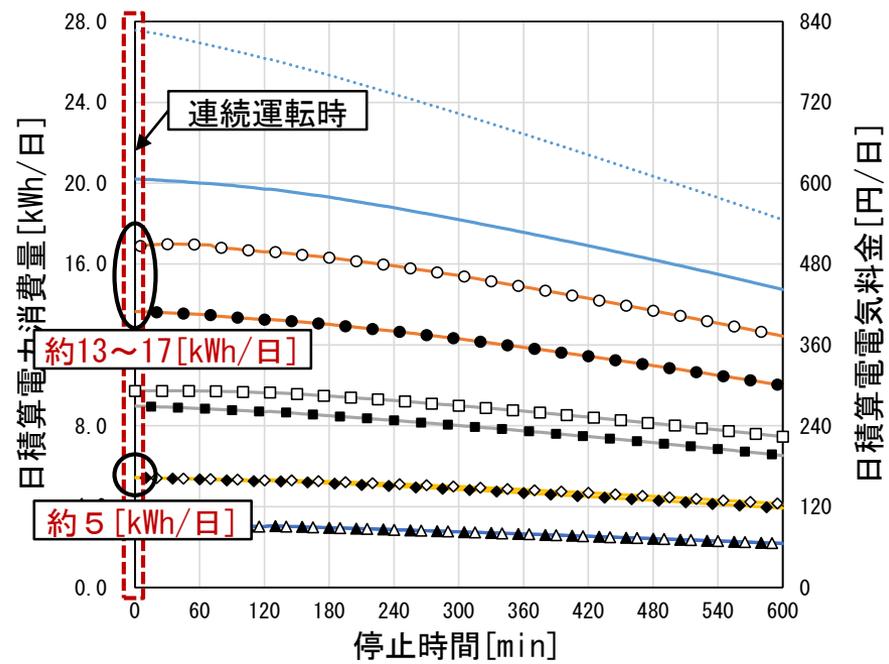


(2) caseB (暖房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.1 日積算電力消費量・日積算電気料金 暖房運転時

U_A 値0.6 [W/(m²・K)]でエアコンを連続運転させた場合、外気温が10[°C]、0[°C]での日積算電力消費量はそれぞれ約5 [kWh/日]、13~17 [kWh/日]となり、日積算電気料金はそれぞれ約150 [円/日]、390~510 [円/日]程度となる。



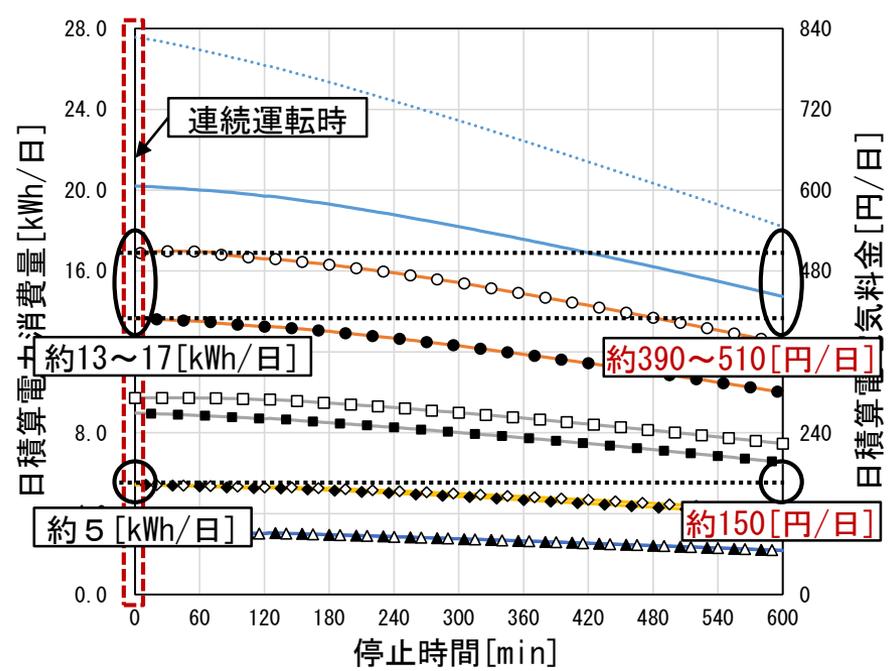
(1) caseA (暖房、 U_A 値:0.6 [W/(m²・K)])

(2) caseB (暖房、 U_A 値:0.6 [W/(m²・K)])

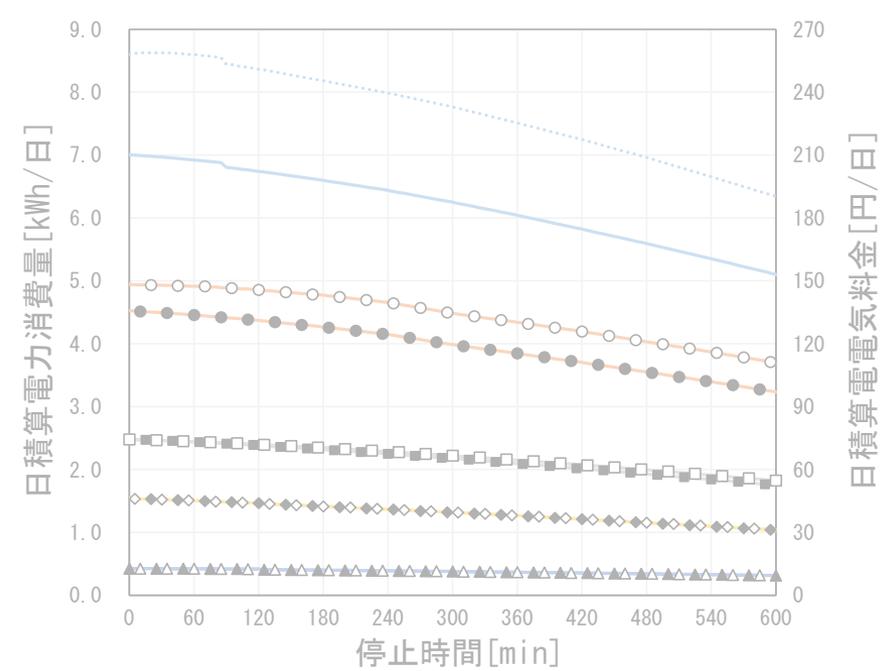
図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.1 日積算電力消費量・日積算電気料金 暖房運転時

U_A 値0.6 [W/(m²・K)]でエアコンを連続運転させた場合、外気温が10[°C]、0[°C]での日積算電力消費量はそれぞれ約5 [kWh/日]、13~17 [kWh/日]となり、日積算電気料金はそれぞれ約150 [円/日]、390~510 [円/日]程度となる。



(1) caseA (暖房、 U_A 値:0.6 [W/(m²・K)])

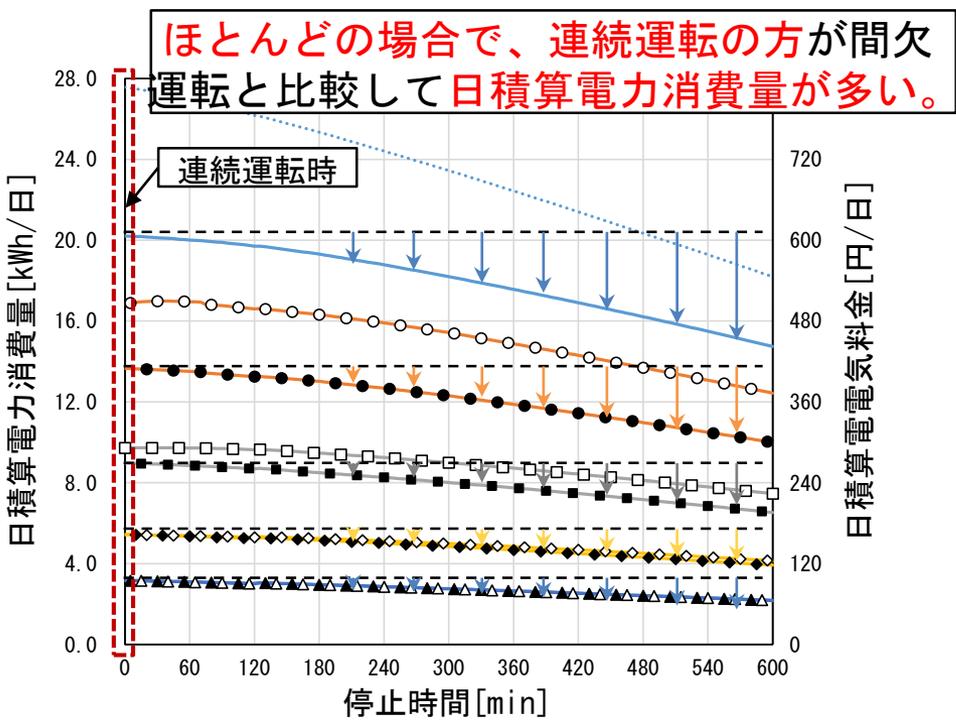


(2) caseB (暖房、 U_A 値:0.6 [W/(m²・K)])

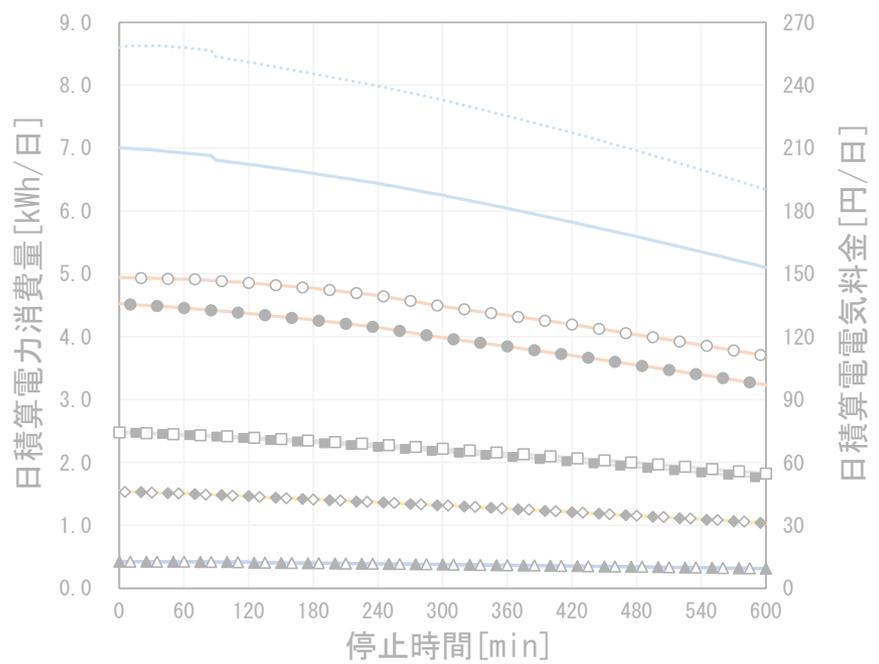
図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.1 日積算電力消費量・日積算電気料金 暖房運転時

ほとんどの場合で連続運転の方が間欠運転と比較して日積算電力消費量が多く、一部を除き、間欠運転が省エネルギーに有効であると考えられる。



(1) caseA (暖房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

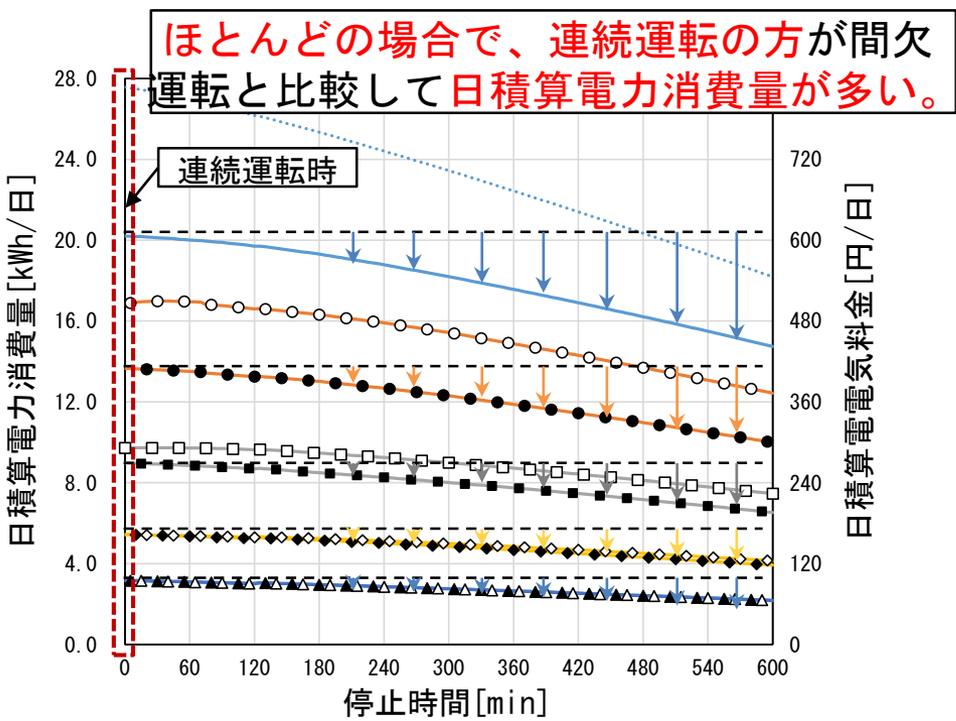


(2) caseB (暖房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

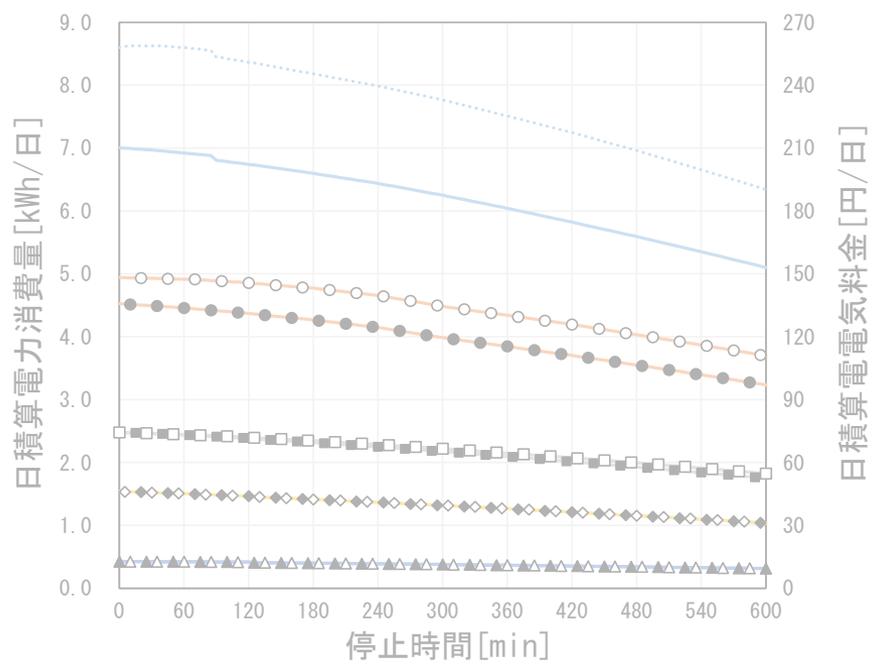
図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.1 日積算電力消費量・日積算電気料金 暖房運転時

ほとんどの場合で連続運転の方が間欠運転と比較して日積算電力消費量が多く、一部を除き、**間欠運転が省エネルギーに有効**であると考えられる。



(1) caseA (暖房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)



(2) caseB (暖房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.1 日積算電力消費量・日積算電気料金 暖房運転時

しかし、 U_A 値 $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ 、外気温 $0 [^\circ C]$ のcaseA-2では、マトリクス②で停止時間が70分を超えた場合に、日積算電力消費量が連続運転した場合よりも少なくなる為、

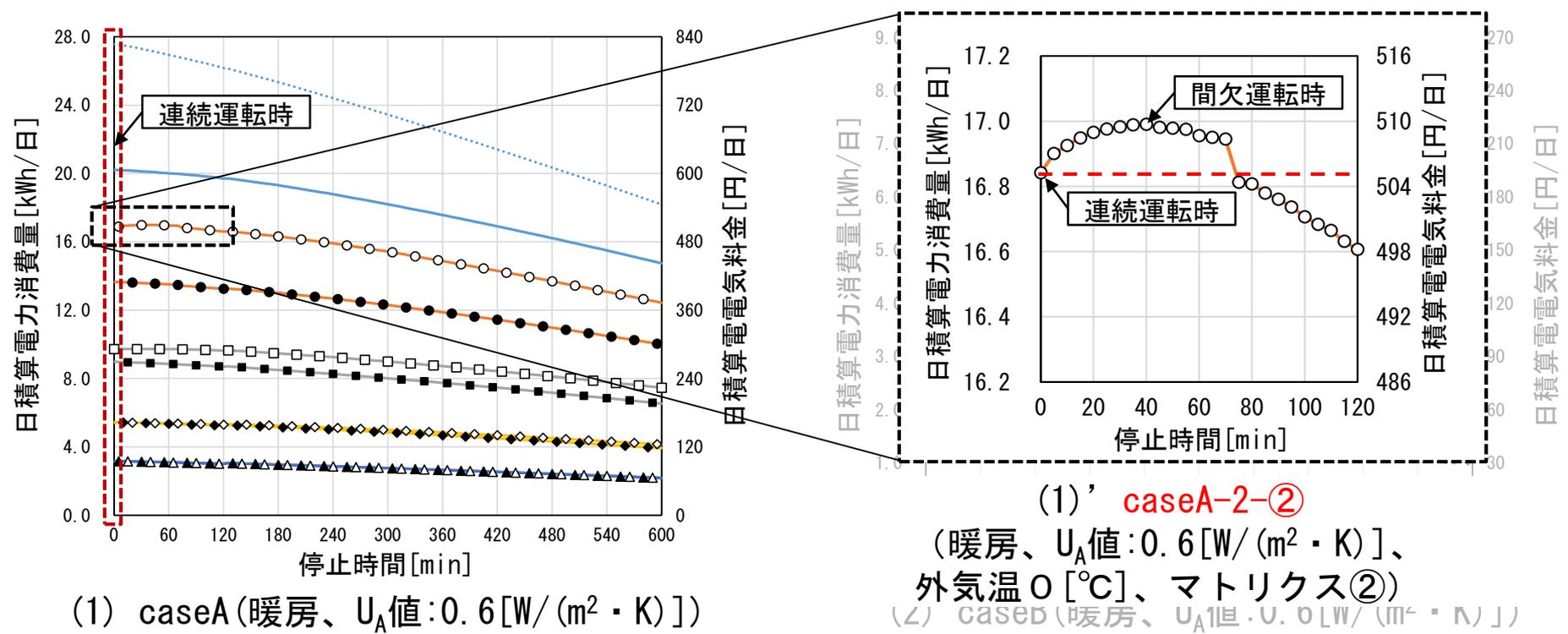


図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.1 日積算電力消費量・日積算電気料金 暖房運転時

連続運転有効停止時間は70分となり、外出時間が70分以下では、連続運転が省エネルギーとなる。

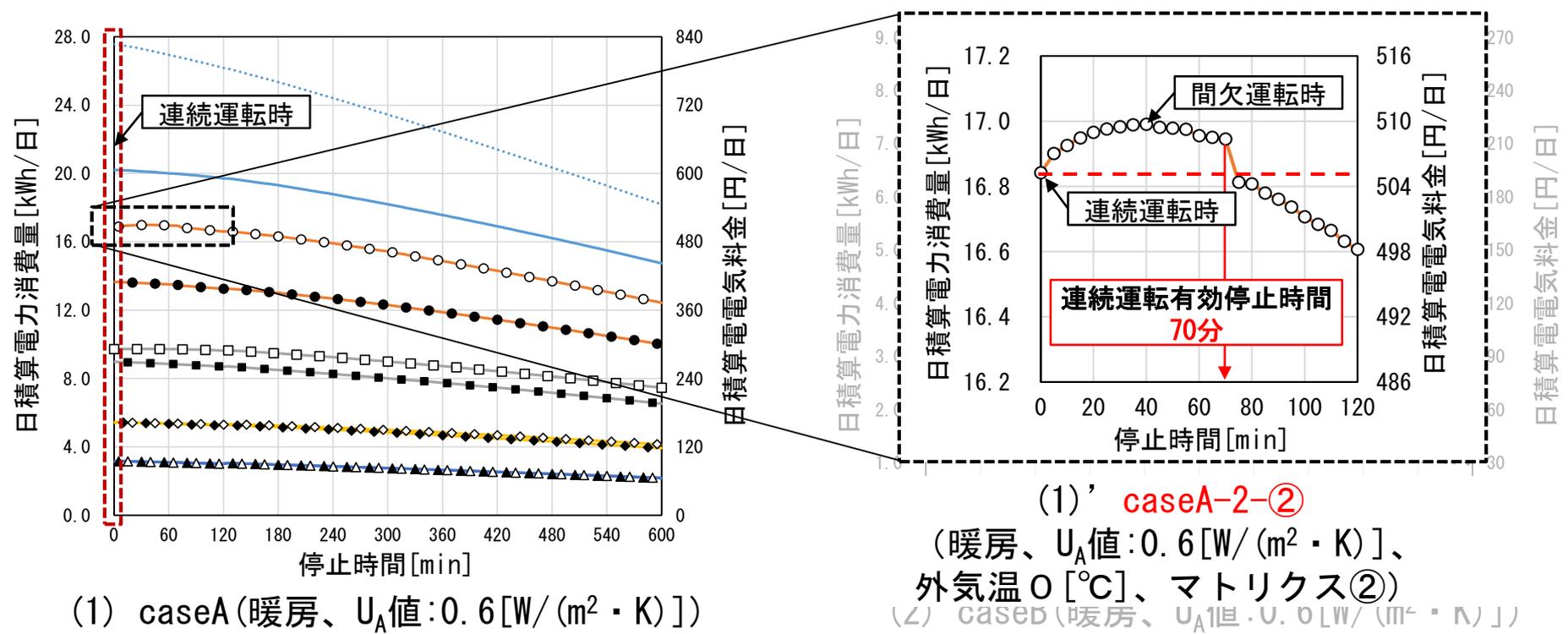


図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.1 日積算電力消費量・日積算電気料金 暖房運転時

これは、エアコン運転停止による電力消費の削減分を、運転再開後の電力消費が上回る為である。この原因として、運転再開時のCOPが連続運転と比較して低くなることが考えられる。

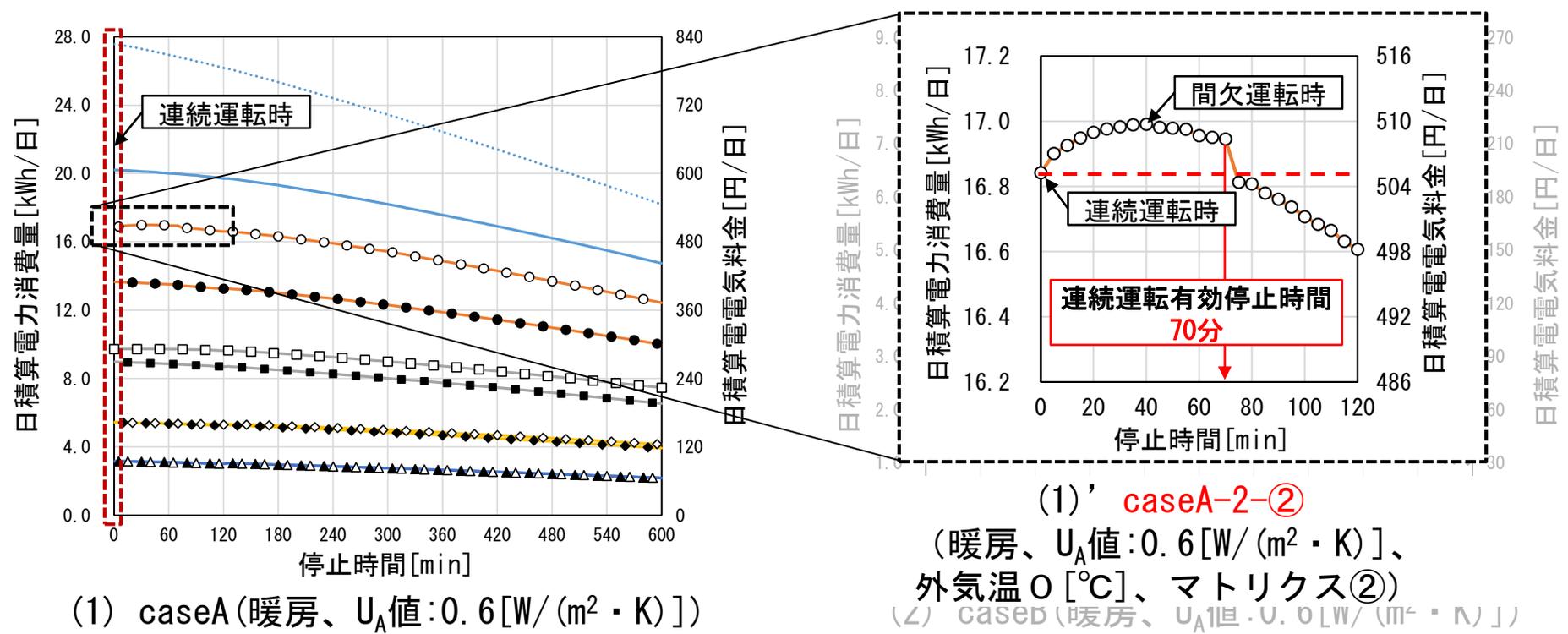


図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.1 日積算電力消費量・日積算電気料金 暖房運転時

これは、エアコン運転停止による電力消費の削減分を、運転再開後の電力消費が上回る為である。この原因として、**運転再開時のCOPが連続運転と比較して低くなる**ことが考えられる。

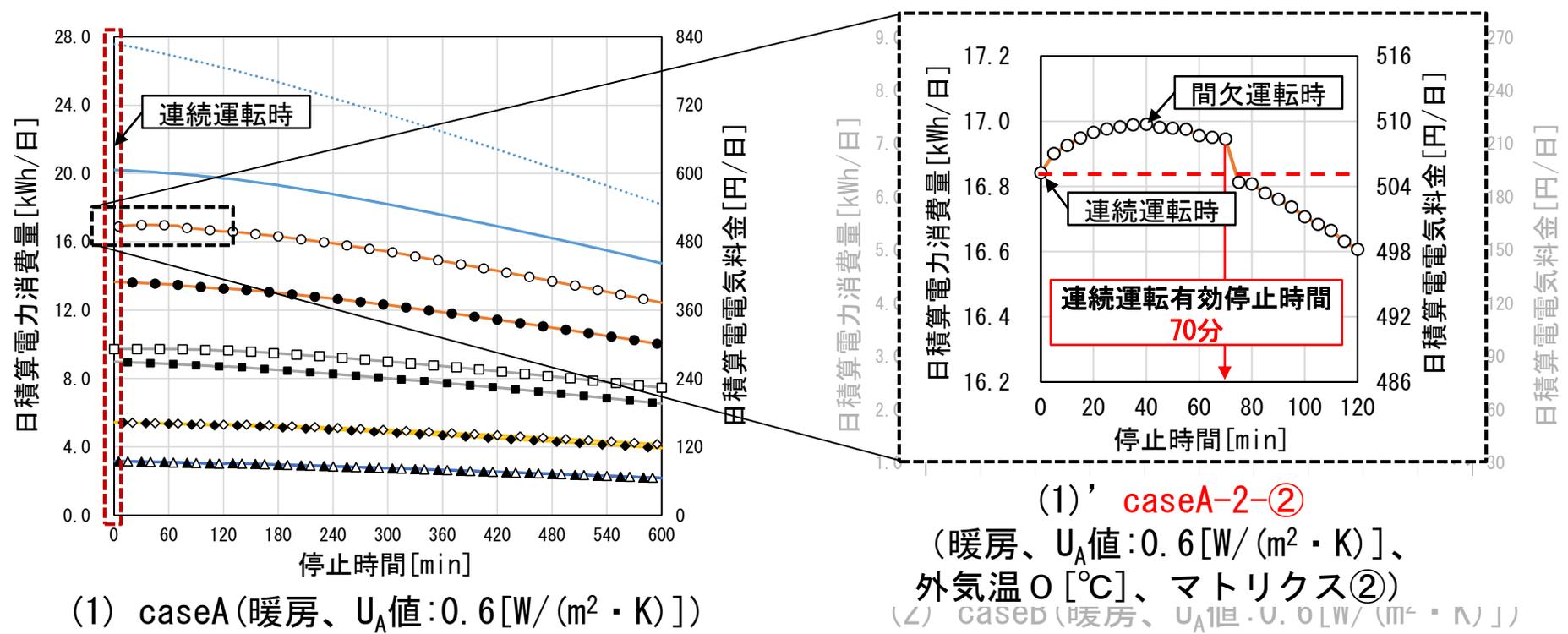
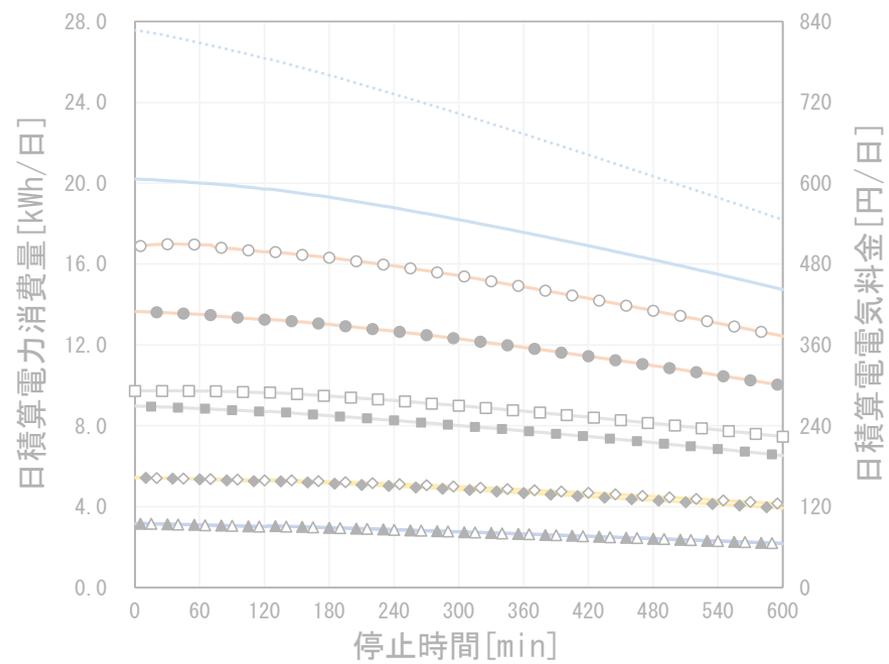


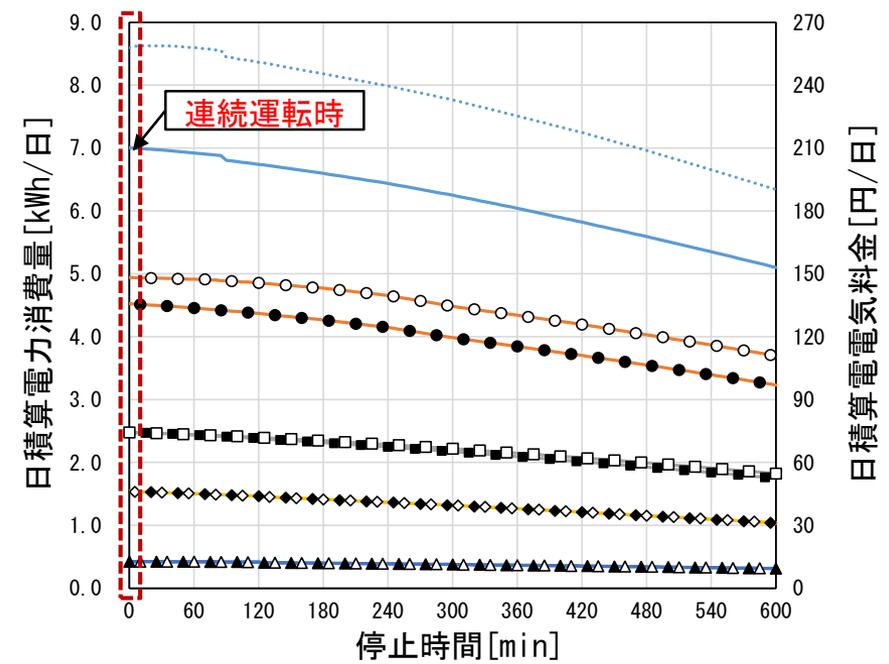
図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.2 日積算電力消費量・日積算電気料金 冷房運転時

U_A 値 $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ でエアコンを連続運転させた場合、外気温が $30、35 [^{\circ}C]$ の場合に、日積算電力消費量はそれぞれ $1.5 [kWh/日]$ 、 $4.5 \sim 5.0 [kWh/日]$ となり、日積算電気料金はそれぞれ約 $45 [円/日]$ 、約 $135 \sim 150 [円/日]$ となる。



(1) caseA (暖房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

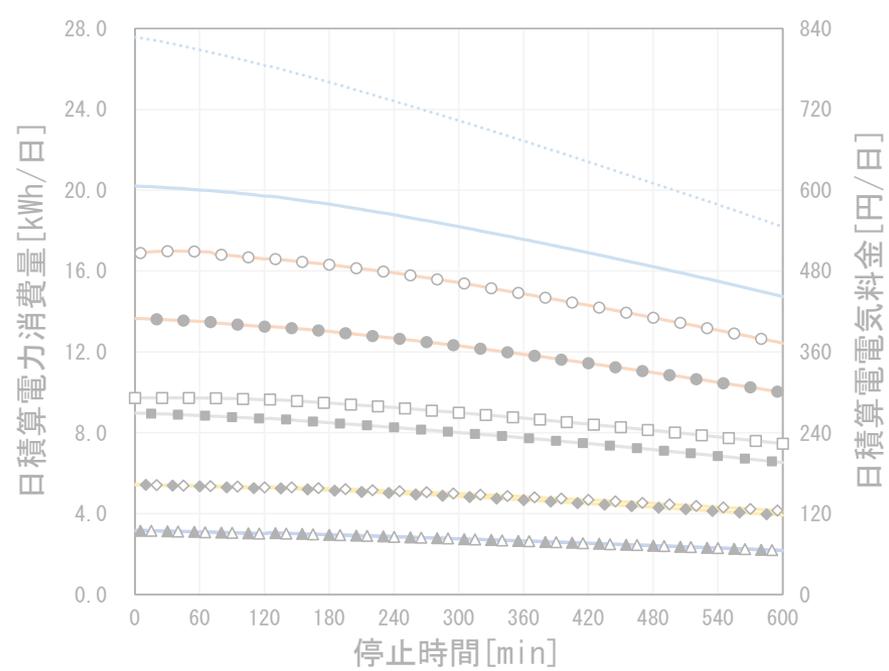


(2) caseB (暖房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

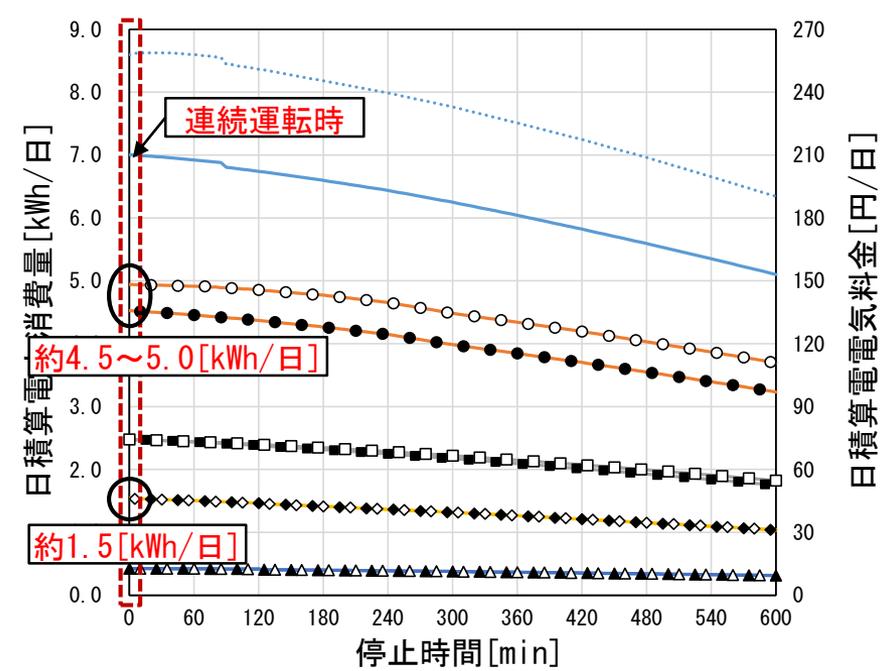
図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.2 日積算電力消費量・日積算電気料金 冷房運転時

U_A 値0.6 [W/(m²・K)]でエアコンを連続運転させた場合、外気温が30、35[°C]の場合に、日積算電力消費量はそれぞれ1.5[kWh/日]、4.5~5.0[kWh/日]となり、日積算電気料金はそれぞれ約45[円/日]、約135~150[円/日]となる。



(1) caseA(暖房、 U_A 値:0.6 [W/(m²・K)])

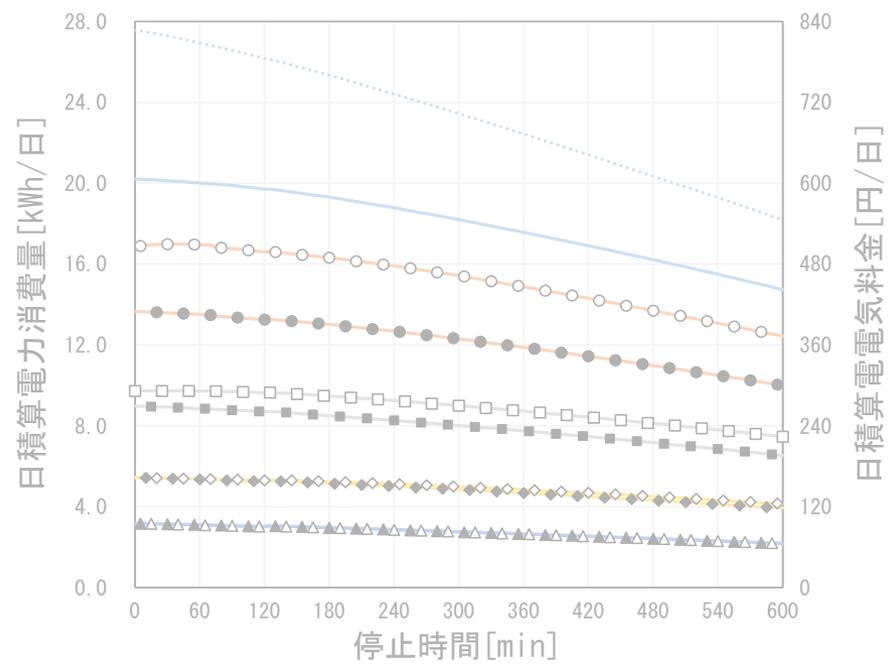


(2) caseB(暖房、 U_A 値:0.6 [W/(m²・K)])

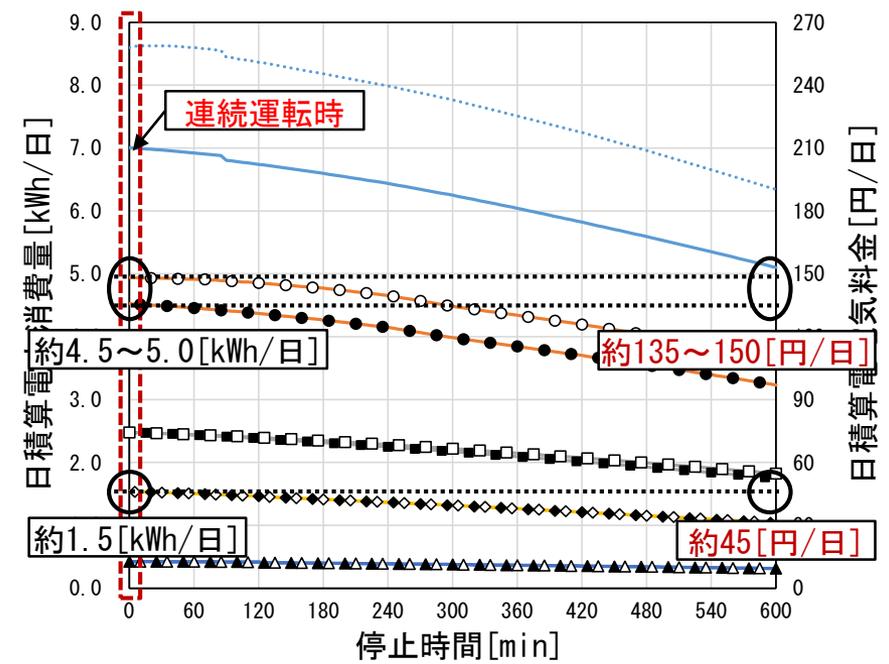
図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.2 日積算電力消費量・日積算電気料金 冷房運転時

U_A 値0.6 [W/(m²・K)]でエアコンを連続運転させた場合、外気温が30、35[°C]の場合に、日積算電力消費量はそれぞれ1.5[kWh/日]、4.5~5.0[kWh/日]となり、日積算電気料金はそれぞれ約45[円/日]、約135~150[円/日]となる。



(1) caseA(暖房、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)])

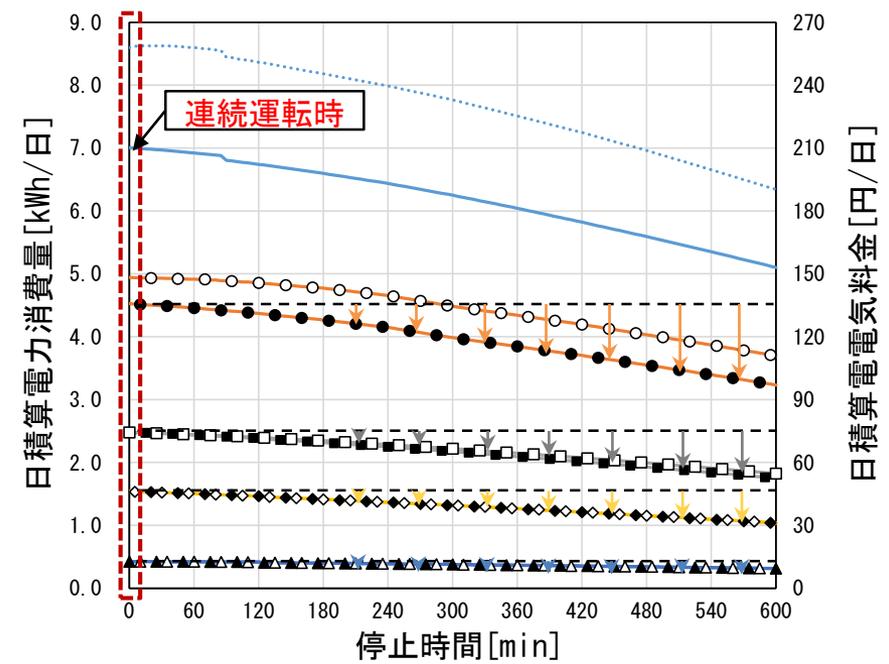
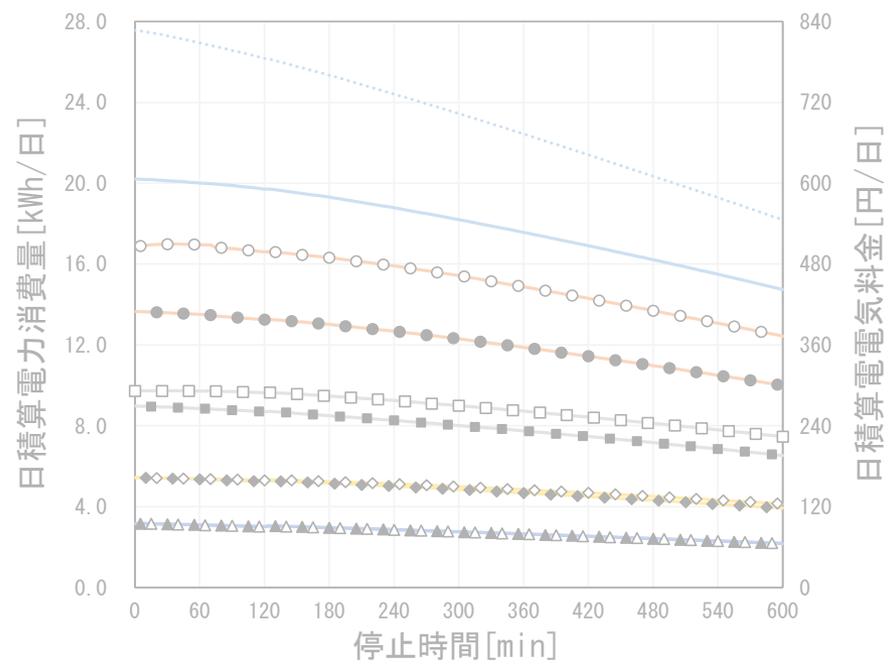


(2) caseB(暖房、 U_A 値:0.6[W/(m²・K)])

図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.2 冷房運転時

U_A 値が0.6、3.6 [W/(m²・K)]で、外気温35 [°C]以下では、どのCOPマトリクスにおいても、連続運転の場合に日積算電力消費量が最も多くなる。



(1) caseA (暖房、 U_A 値: 0.6 [W/(m²・K)])

(2) caseB (暖房、 U_A 値: 0.6 [W/(m²・K)])

図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.2 日積算電力消費量・日積算電気料金 冷房運転時

外気温38[°C]では、 U_A 値が0.6[W/(m²・K)]の場合に、間欠運転時で停止時間が5～60[min]の日積算電力消費量が連続運転と比較して多くなる。

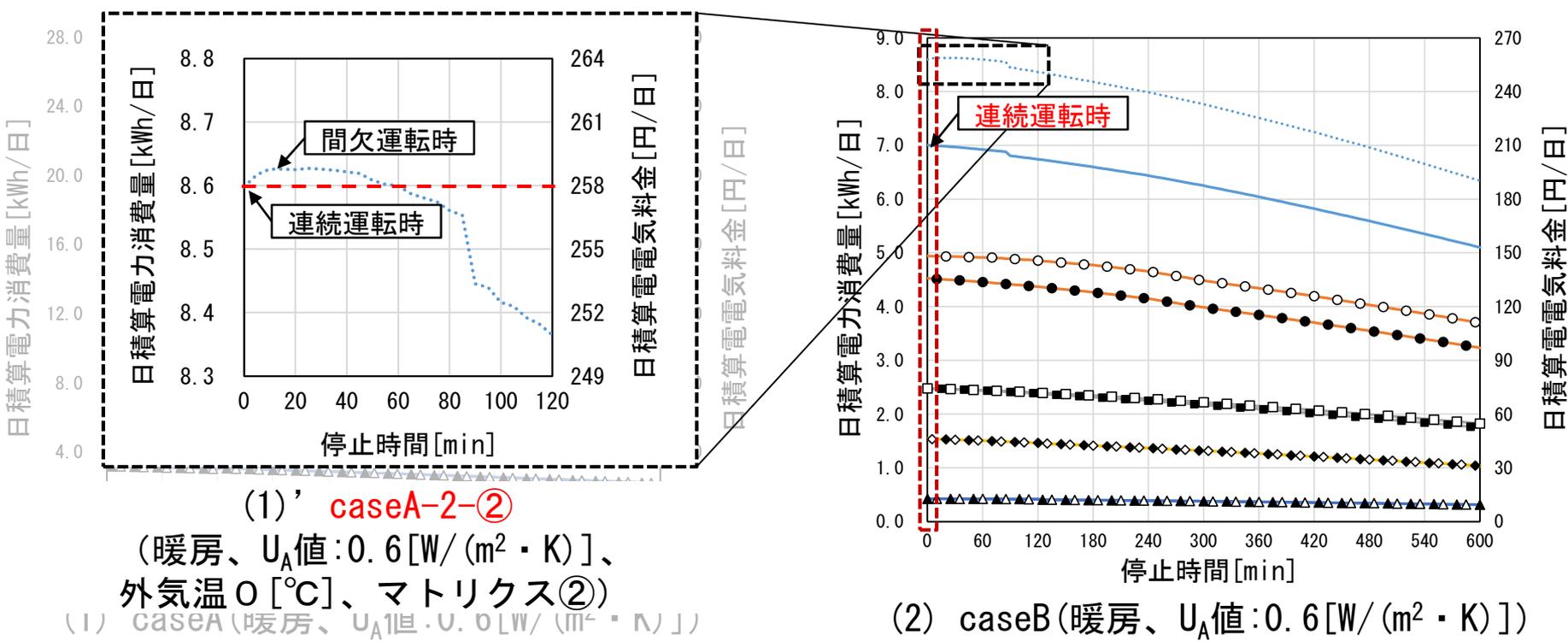


図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.2 日積算電力消費量・日積算電気料金 冷房運転時

これは、冷房運転時のCOPマトリクス②で、外気温38[°C]程度の場合、冷房負荷が連続運転時よりも多く、COPの比較的低い部分で運転される為であると考えられる。

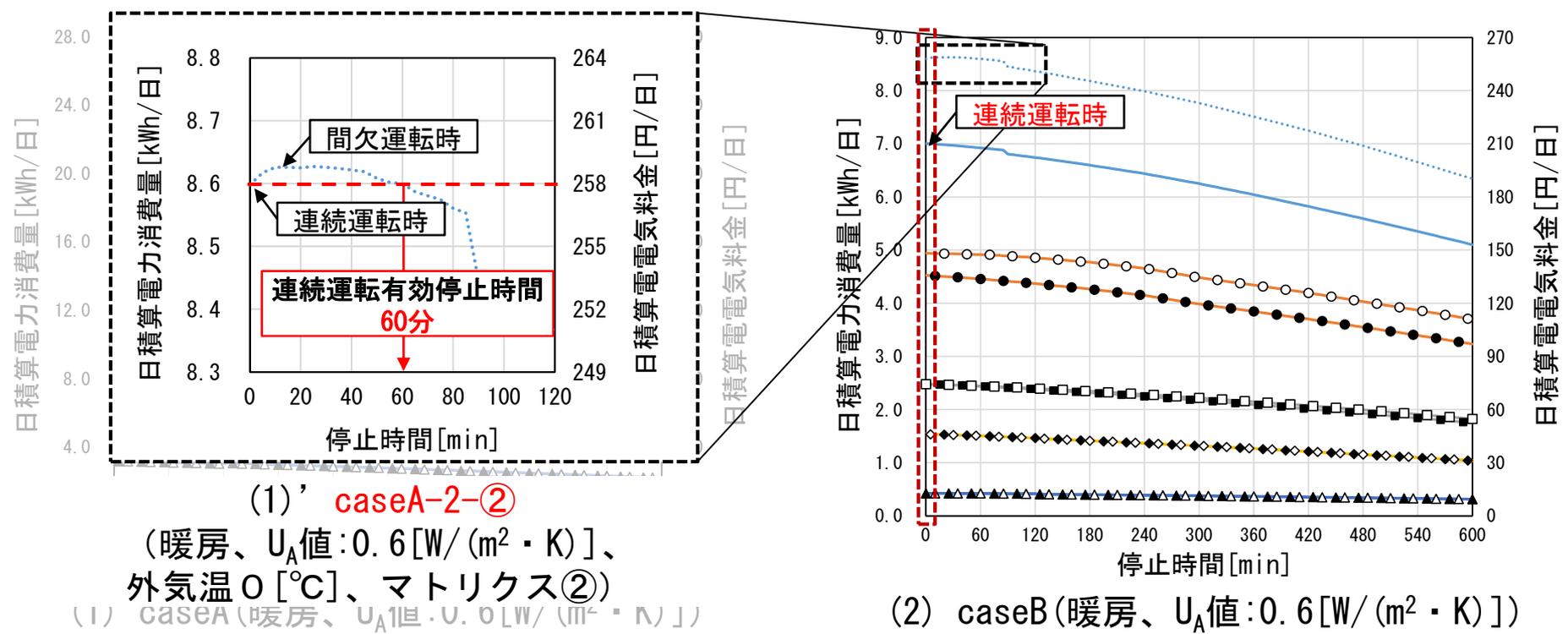
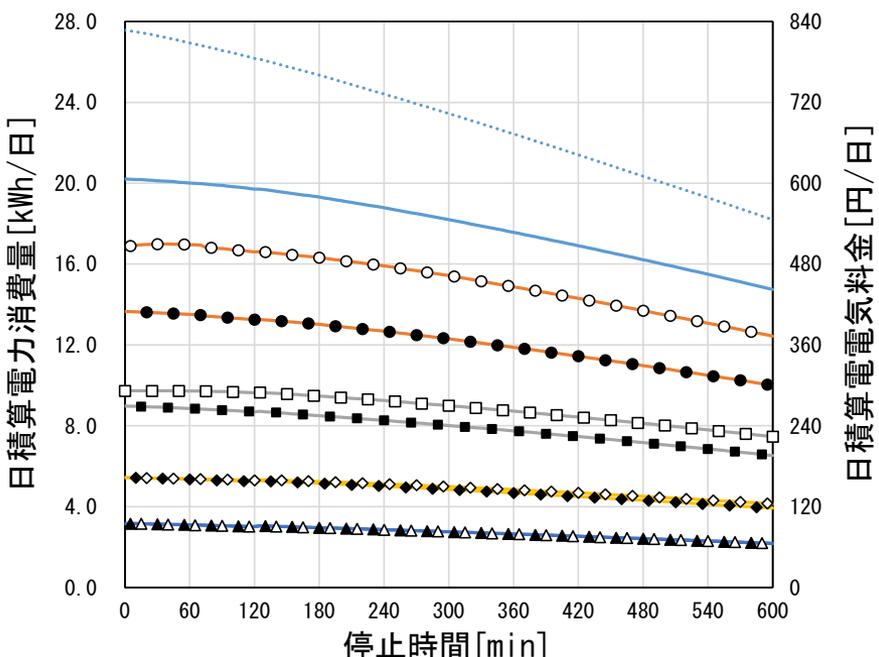


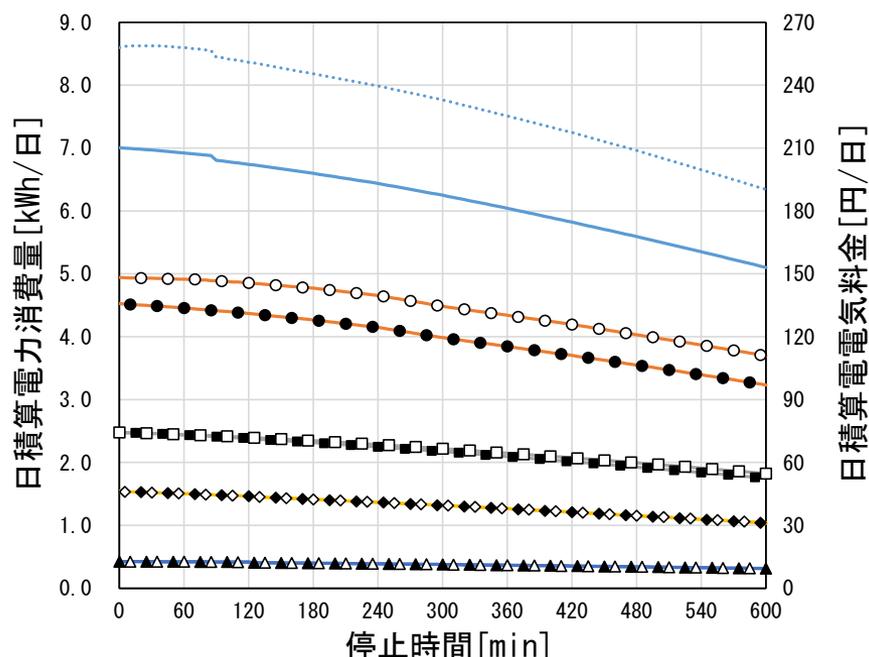
図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

4.2 日積算電力消費量・日積算電気料金 冷房運転時

暖冷房全体では、連続運転有効停止時間が生じる場合に、エアコンを連続運転することによって削減される電力消費量は最大で約0.15[kWh]、電気料金は約5円程度である。



(1) caseA (暖房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)



(2) caseB (暖房、 U_A 値: $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$)

図4 エアコン停止時間ごとの日積算電力消費量、日積算電気料金

- 1 研究目的
- 2 研究概要
- 3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果
- 4 日積算電力消費量・日積算電気料金
- 5 **連続運転有効停止時間**
- 6 まとめ

5.1 連続運転有効停止時間 COPマトリクス①

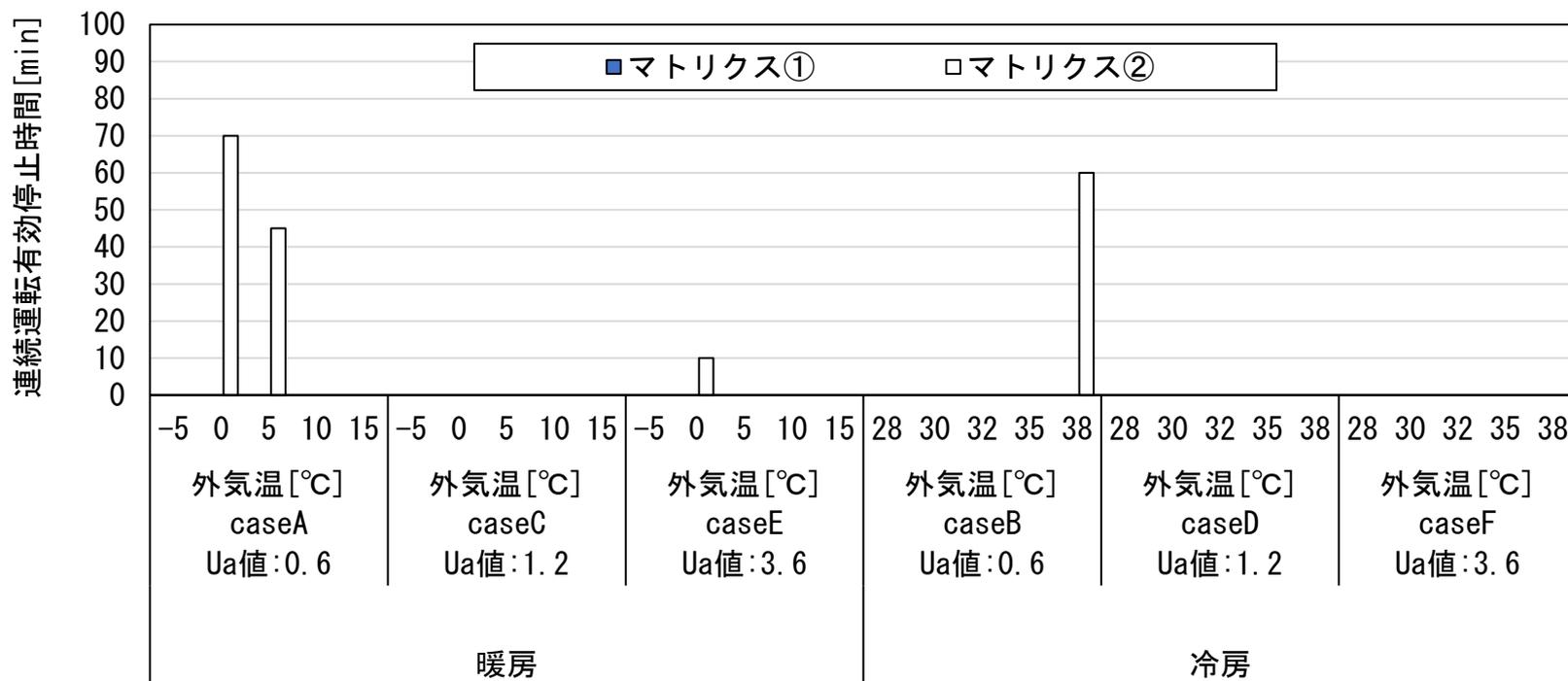


図5 連続運転有効停止時間

5.1 連続運転有効停止時間 COPマトリクス①

COPマトリクス①では、暖冷房時ともに、どの断熱性能、外気温でも間欠運転の方が連続運転よりも日積算電力消費量が少なくなる為、連続運転有効停止時間は存在しない。5分以上の外出をする場合はエアコンを停止させた方が省エネルギーとなる。

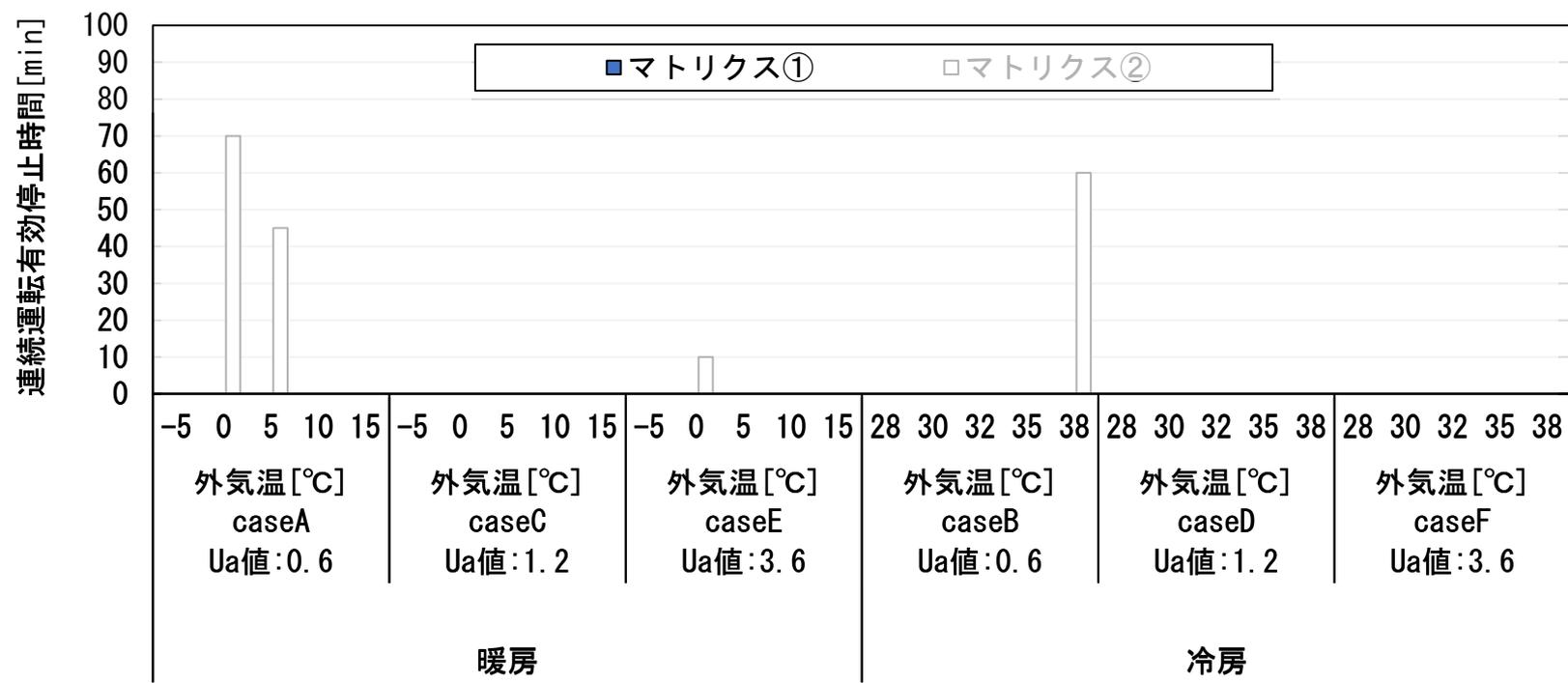


図5 連続運転有効停止時間

5.1 連続運転有効停止時間 COPマトリクス①

COPマトリクス①では、暖冷房時ともに、どの断熱性能、外気温でも間欠運転の方が連続運転よりも日積算電力消費量が少なくなる為、連続運転有効停止時間は存在しない。5分以上の外出をする場合はエアコンを停止させた方が省エネルギーとなる。

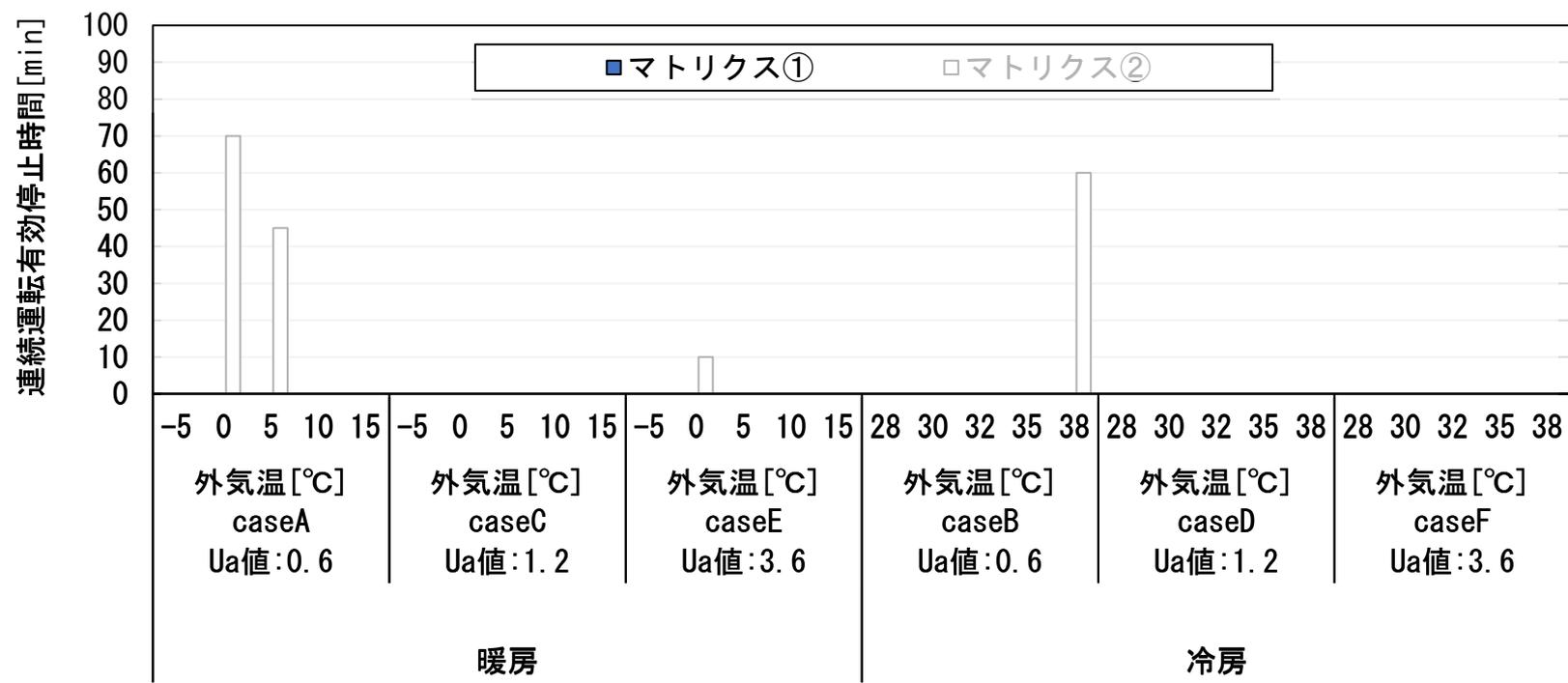
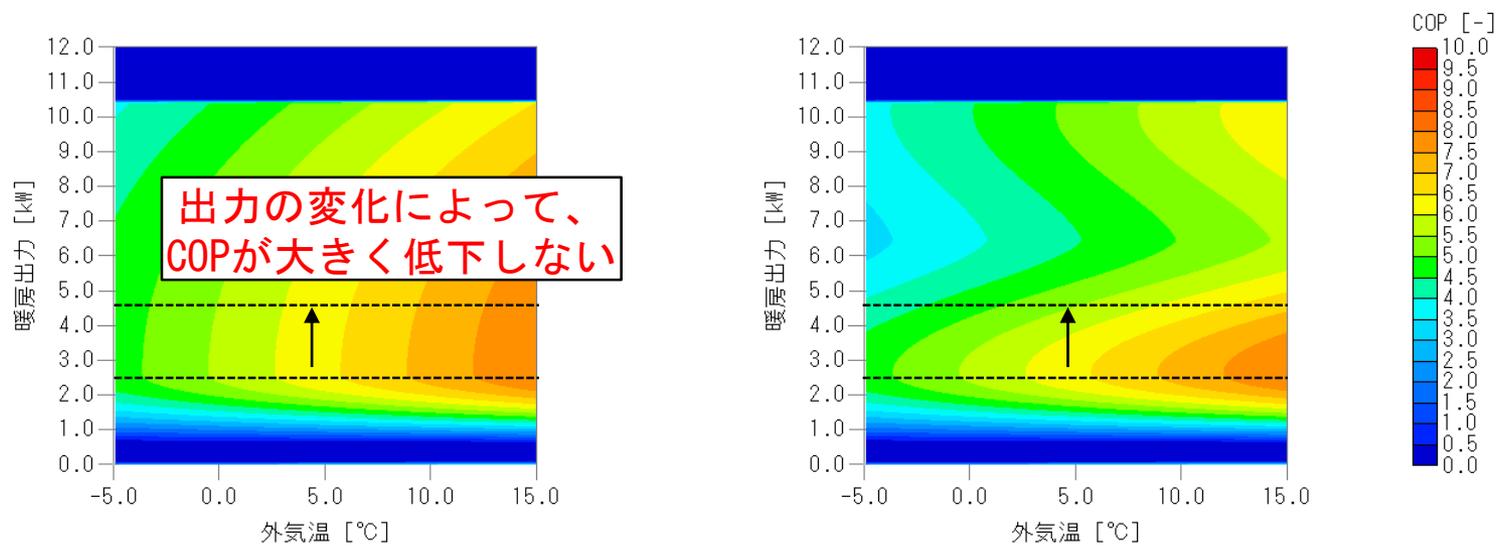


図5 連続運転有効停止時間

5.1 連続運転有効停止時間 COPマトリクス①

これは、マトリクス①では、マトリクス②と比較して暖冷房出力によるCOPの変化が小さく、エアコン運転再開時のCOPが大きく低下しない為と考えられる。



(a) マトリクス①

(b) マトリクス②

図 COPマトリクスのパターン(暖房時)

暖房

冷房

図5 連続運転有効停止時間

5.2 連続運転有効停止時間 COPマトリクス②

COPマトリクス②では多くのcaseで、間欠運転の方が連続運転よりも日積算電力消費量が少なくなるが、 U_A 値が $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ の場合に連続運転有効停止時間が生じる傾向がある。

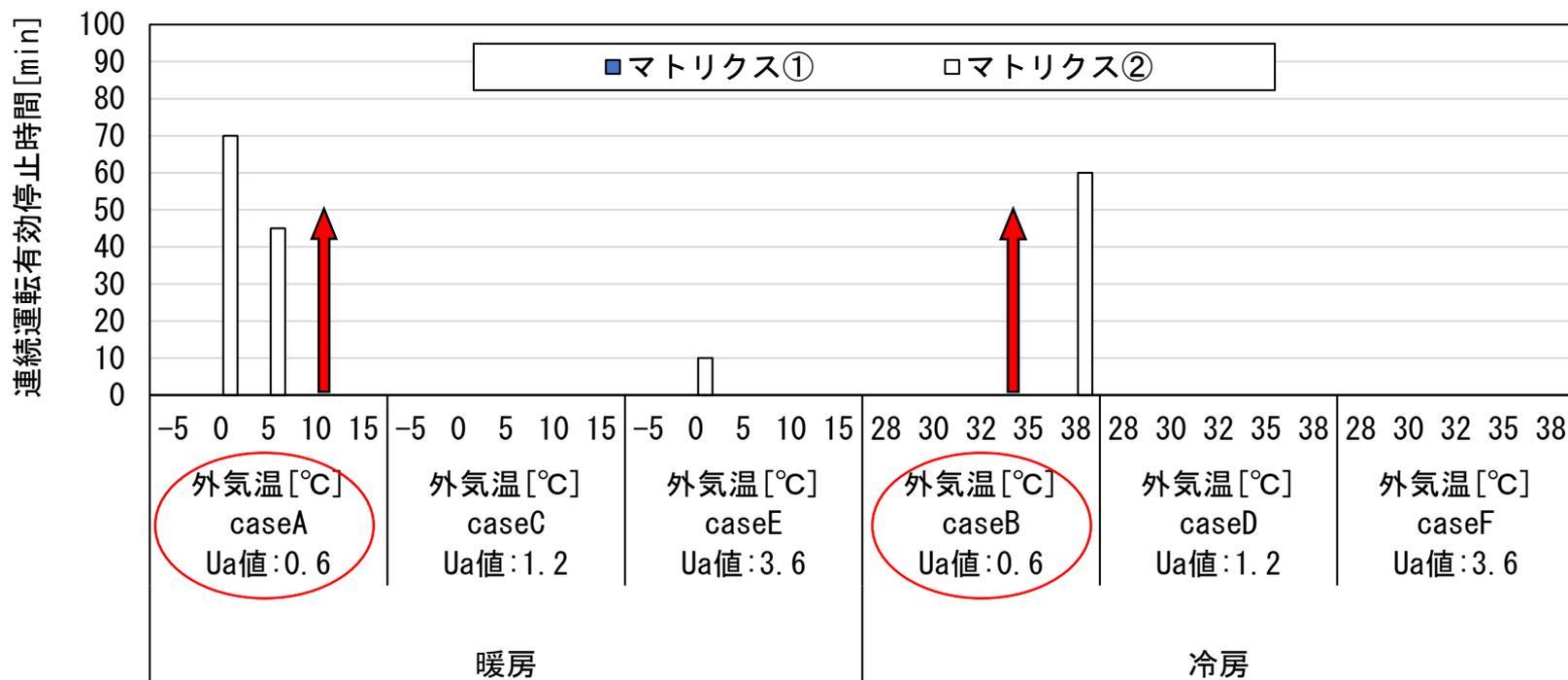


図5 連続運転有効停止時間

5.2 連続運転有効停止時間 COPマトリクス②

これは U_A 値が $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ の場合では、 U_A 値 $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ と比較して、COPが低い状態での運転状態が長くなることが原因と考えられる。

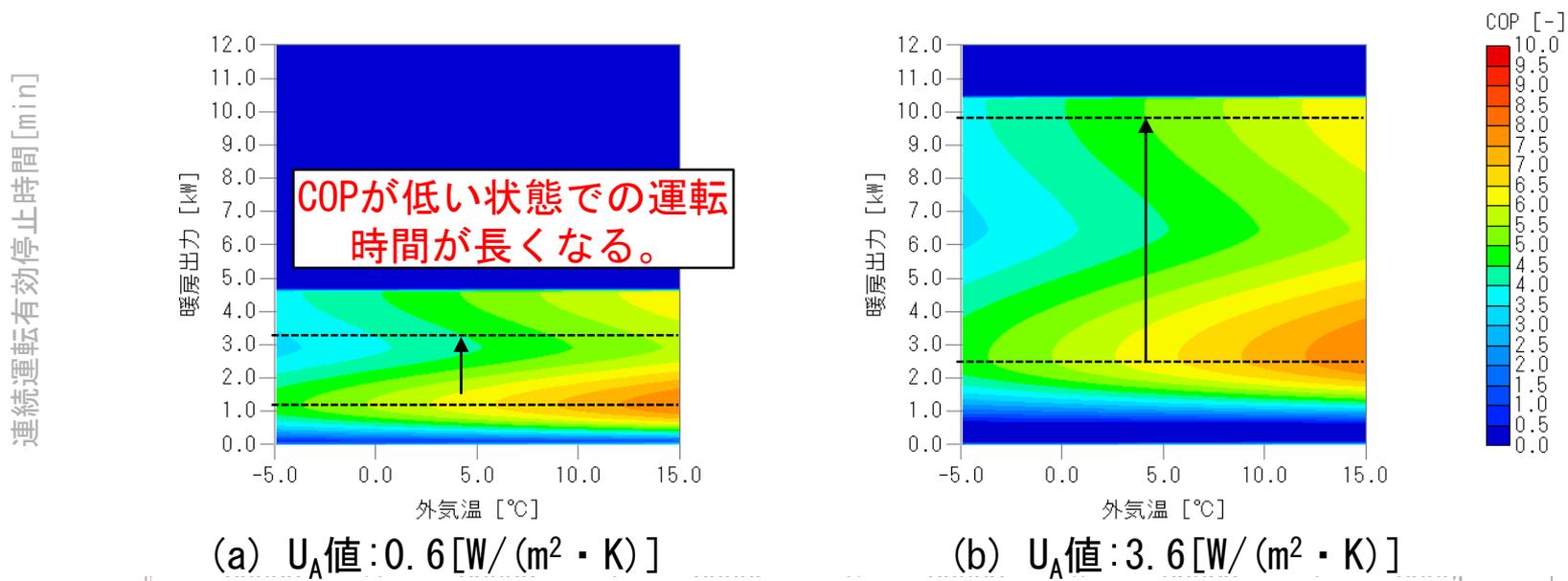


図 COPマトリクスのパターン(暖房時)

3.6

暖房

冷房

図5 連続運転有効停止時間

外気温、住宅の断熱性能、エアコンの特性によって連続運転有効停止時間は約0～70分と大きく変化するが、居住者が連続運転有効停止時間を判断することは極めて困難と考えられる。断熱性能が高い住宅で一部の条件を除いては、暖房・冷房時ともに5分以上外出する場合には常にエアコンを停止させた方が省エネルギーとなる可能性が高いと考えられる。

5.2 連続運転有効停止時間 COPマトリクス②

外気温、住宅の断熱性能、エアコンの特性によって連続運転有効停止時間は約0～70分と大きく変化するが、**居住者が連続運転有効停止時間を判断することは極めて困難と考えられる。**断熱性能が高い住宅で一部の条件を除いては、暖房・冷房時ともに5分以上外出する場合には常にエアコンを停止させた方が省エネルギーとなる可能性が高いと考えられる。

5.2 連続運転有効停止時間 COPマトリクス②

外気温、住宅の断熱性能、エアコンの特性によって連続運転有効停止時間は約0～70分と大きく変化するが、居住者が連続運転有効停止時間を判断することは極めて困難と考えられる。断熱性能が高い住宅で一部の条件を除いては、暖房・冷房時ともに5分以上外出する場合には常にエアコンを停止させた方が省エネルギーとなる可能性が高いと考えられる。

5.3 連続運転有効停止時間 連続運転と間欠運転の電気料金差

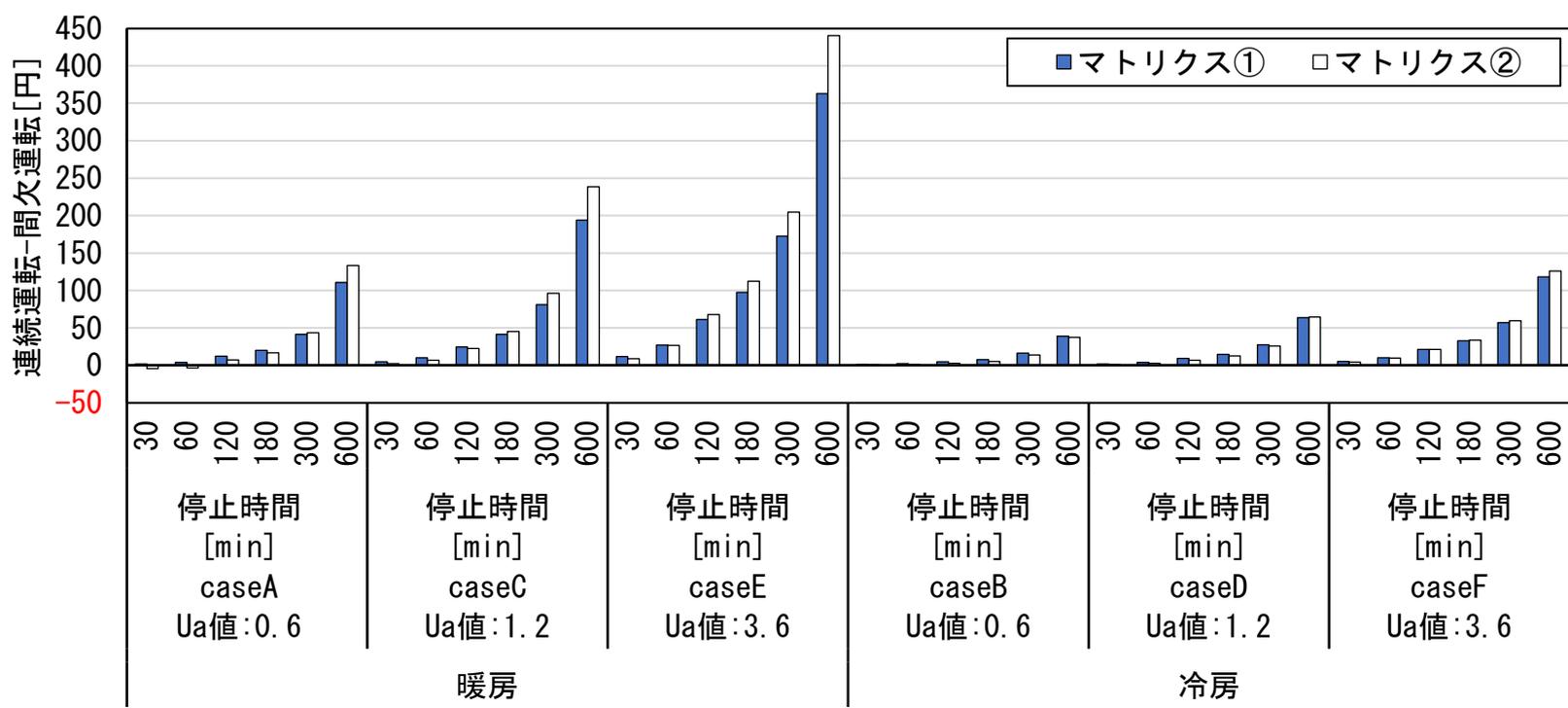


図6 連続運転と間欠運転の電気料金差 (連続運転-間欠運転)

5.3 連続運転有効停止時間 連続運転と間欠運転の電気料金差

5.1、5.2より、ほとんどの場合でエアコンを停止させた方が省エネルギーとなるが、一方で連続運転には室内温度が一定に保たれるメリットがある。

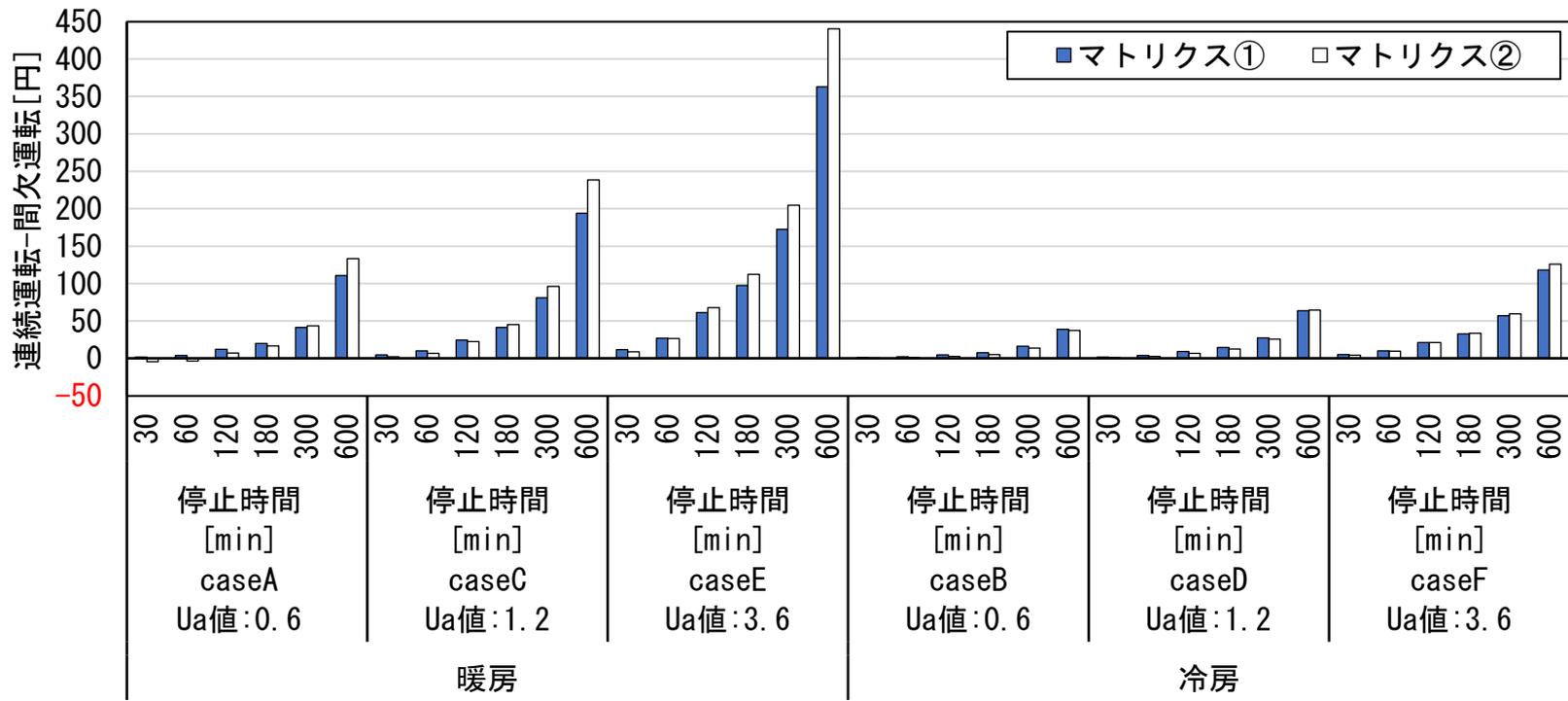


図6 連続運転と間欠運転の電気料金差 (連続運転-間欠運転)

5.3 連続運転有効停止時間 連続運転と間欠運転の電気料金差

5.1、5.2より、ほとんどの場合でエアコンを停止させた方が省エネルギーとなるが、一方で**連続運転には室内温度が一定に保たれるメリットがある。**

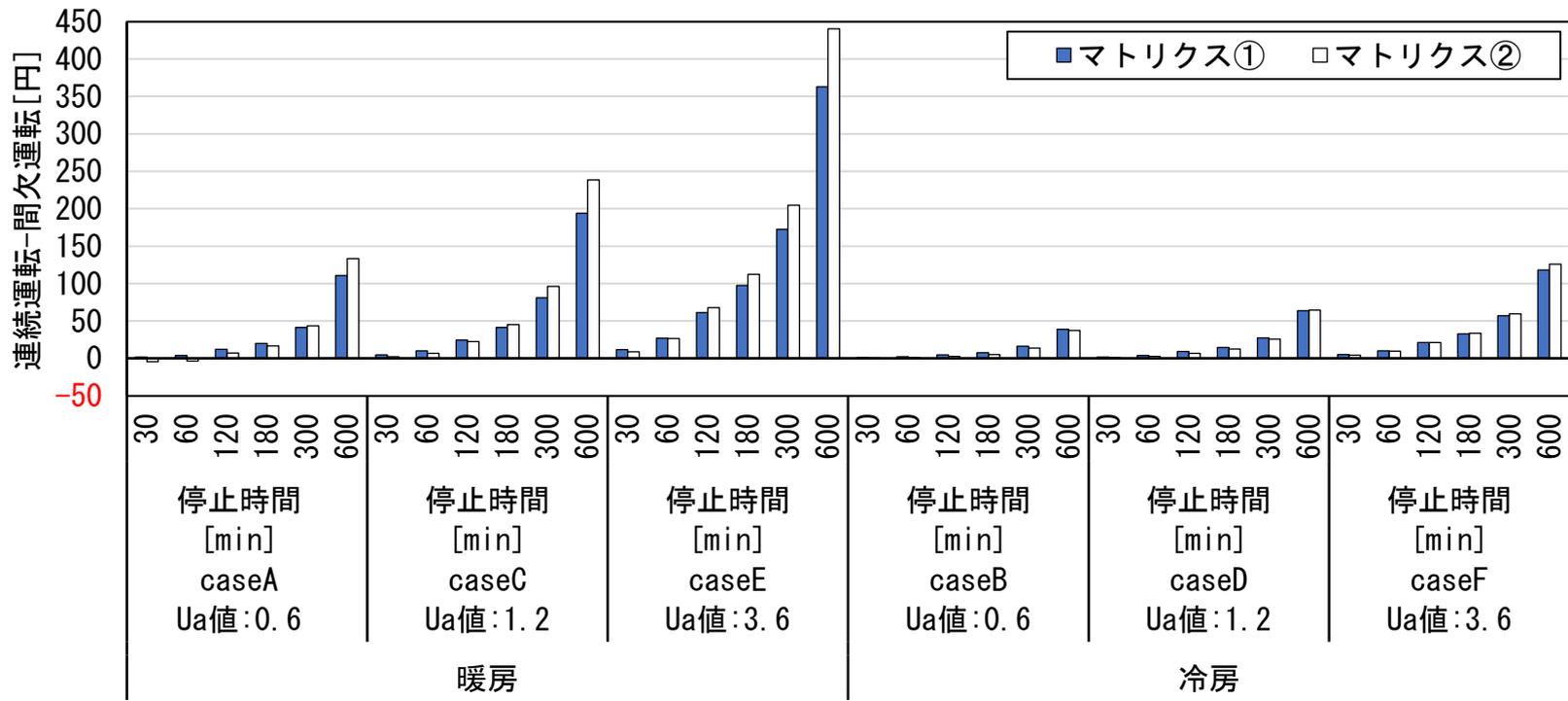


図6 連続運転と間欠運転の電気料金差 (連続運転-間欠運転)

5.3 連続運転有効停止時間 連続運転と間欠運転の電気料金差

U_A 値が $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ で、30分の外出をする際にエアコンを連続運転させる場合、暖房時(外気温 $0 [^{\circ}C]$)で約2円、冷房時(外気温 $35 [^{\circ}C]$)で約1円程度電気料金が高くなる。

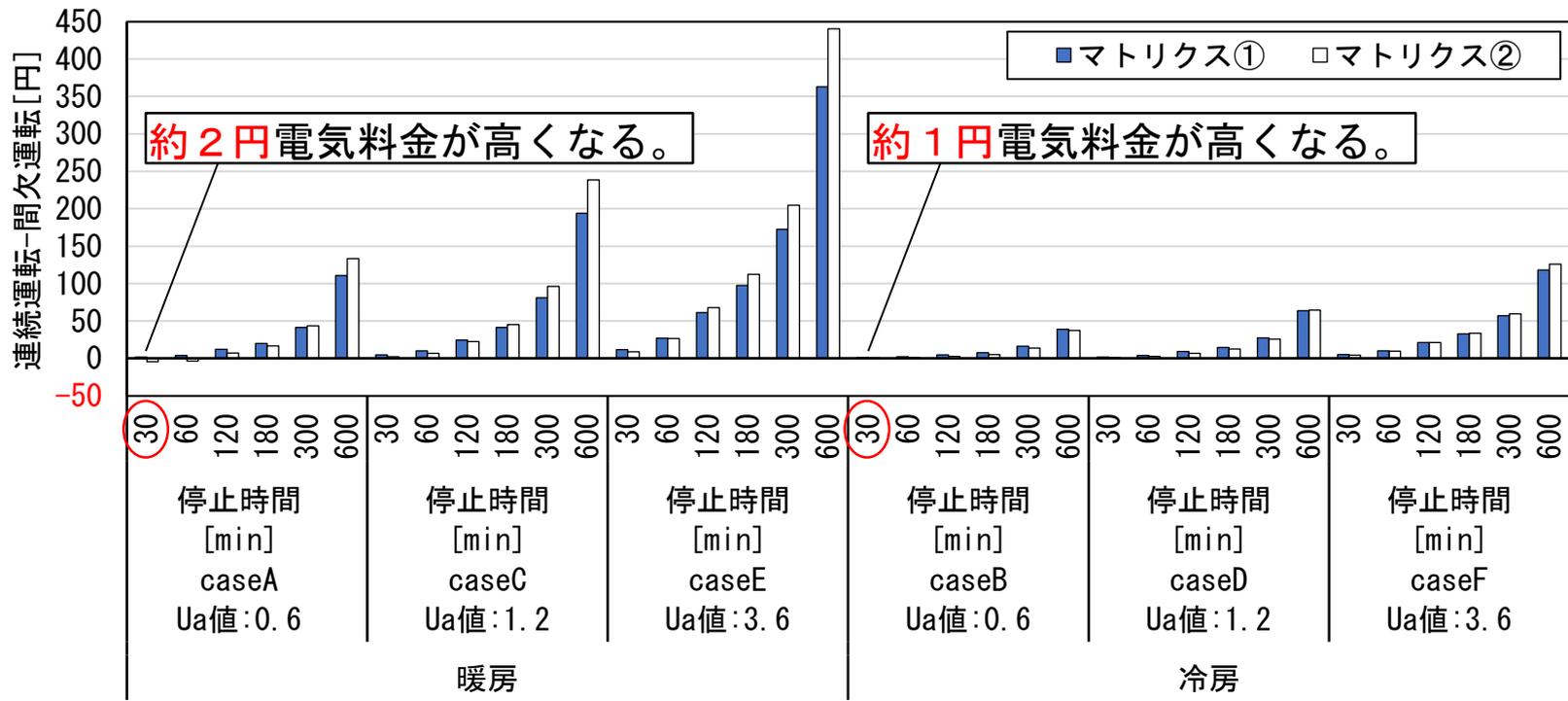


図6 連続運転と間欠運転の電気料金差 (連続運転-間欠運転)

5.3 連続運転有効停止時間 連続運転と間欠運転の電気料金差

U_A 値が3.6 [W/(m²・K)]で、30分の外出をする際にエアコンを連続運転させる場合、暖房時(外気温0 [°C])で約10円、冷房時(外気温35 [°C])で約5円程度電気料金が高くなる。

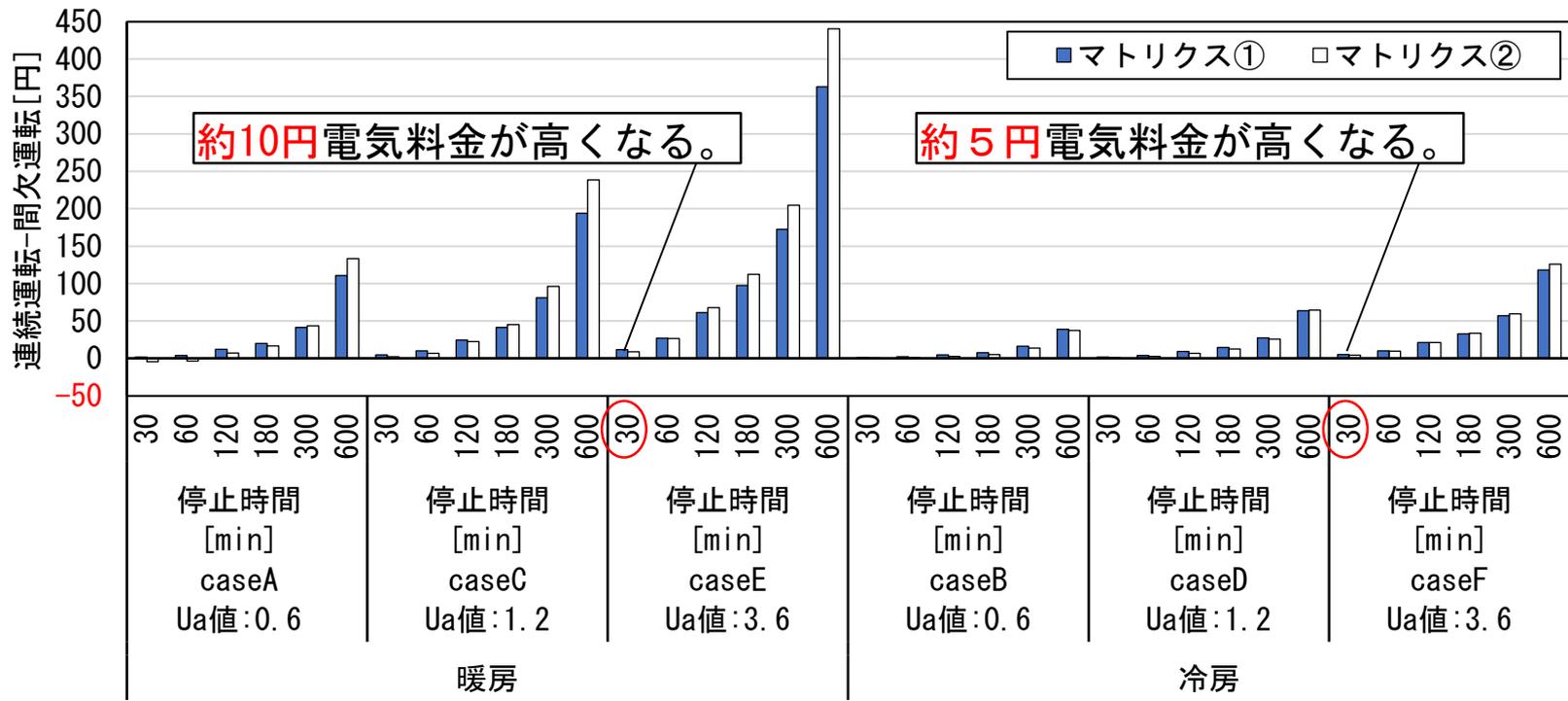


図6 連続運転と間欠運転の電気料金差 (連続運転-間欠運転)

- 1 研究目的
- 2 研究概要
- 3 暖冷房負荷・消費電力の計算結果
- 4 日積算電力消費量・日積算電気料金
- 5 連続運転有効停止時間
- 6 まとめ

- ① 外気温が0 [°C]で、暖房・連続運転させた場合の日積算電力消費量は、 U_A 値が0.6、1.2、3.6 [W/(m²・K)]の住宅で、それぞれ約15 [kWh/日]、約22 [kWh/日]、約36 [kWh/日]となり、日積算電気料金はそれぞれ約150 [円/日]、約180 [円/日]、約360 [円/日]となる。
- ② 外気温が35 [°C]で冷房・連続運転させた場合の日積算電力消費量は、 U_A 値が0.6、1.2、3.6 [W/(m²・K)]の住宅で、それぞれ約4.6 [kWh/日]、約6.5 [kWh/日]、約10.5 [kWh/日]となり、日積算電気料金はそれぞれ約138 [円/日]、約195 [円/日]、約315 [円/日]となる。
- ③ COPマトリクス①では、どの断熱性能、外気温でも5分以上外出する場合には、エアコンを停止させた方が省エネルギーとなる可能性が高い。
- ④ COPマトリクス②では、高断熱な住宅を除き、5分以上外出する場合には、エアコンを停止させた方が省エネルギーとなる可能性が高い。

- ⑤ U_A 値が $0.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ において、外出時間が30分、1時間でエアコンを連続運転させた場合、エアコンを停止させた場合と比較して暖房時(外気温 $0 [^{\circ}C]$)でそれぞれ約10円、約30円程度電気料金が高くなり、冷房時(外気温 $35 [^{\circ}C]$)で約5円、約10円程度電気料金が高くなる。
- ⑥ U_A 値が $3.6 [W/(m^2 \cdot K)]$ において、外出時間が30分、1時間でエアコンを連続運転させた場合、エアコンを停止させた場合と比較して暖房時(外気温 $0 [^{\circ}C]$)で約10円、約30円程度電気料金が高くなり、冷房時(外気温 $35 [^{\circ}C]$)で約5円、約10円程度電気料金が高くなる。
- ⑦ エアコンを連続運転させることによる省エネルギー性は少ないと考えられるが、室温が一定に保たれることによる健康性・快適性などのメリットと電気料金を考慮した上で、居住者にはエアコンを使用すべきであると考えられる。