

参考資料 2 : 中核的温暖化対策技術の経済性の試算例

各中核的温暖化対策技術のユーザーに対するコストメリットを検証するため、普及シナリオに沿って対策技術を導入する際の経済性について試算を行った。

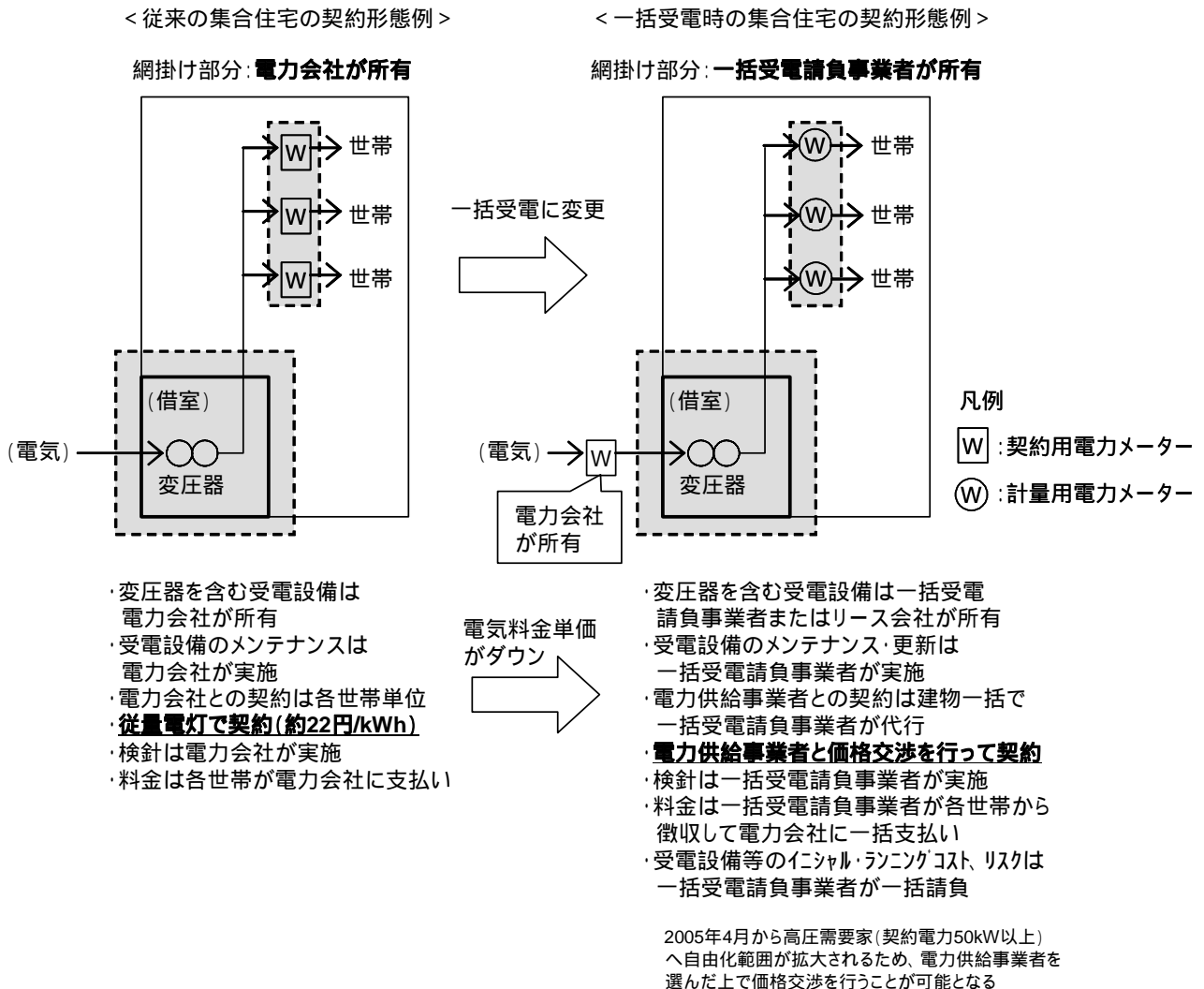
(1) 低損失型変圧器

- 普及シナリオにおける「集合住宅の変圧器の新規導入・リプレイスの支援」を実施する際の経済性について試算を行った。
- 一般的な規模の集合住宅(住戸数 50 戸)を対象として、低損失型変圧器を設置する場合の導入効果及び経済性について試算した結果を付表 11 に示す。
- 従来電気事業者の所有物である変圧器を含む受電設備を集合住宅側の所有物とすることで、電力契約を一般住宅向けの従量電灯契約から事業所向けの業務用電力契約等に切り替えることが可能となる。
- 従量電灯契約から業務用電力契約等とすることで、従量料金単価は低くなり、基本料金単価は高くなる。電力契約の kW 数を抑えることで、従来より電力料金を抑えることが可能となる。
- 受電設備を集合住宅側で自己所有するため、自家用電気工作物としての維持管理費用が新たに発生する。
- 各住戸の検針・徴収を集合住宅側で行うため、自前の電力計を設置する必要がある。
- 採算性を確保するためには、変圧器設置を含む初期費用の低減と電力基本料金に係るデマンド量の制御が重要となる。

付表 11 一般的な集合住宅における低損失型変圧器導入効果及び経済性の試算結果

項目		導入前	導入後	備考	
設定条件	住戸規模 [戸]	50		-	
	負荷容量 [KVA]	98.9		負荷容量=(40VA/m ² ×70m ² +1500VA)×50戸×46%	
	電力消費量 [MWh/年]	177		一住戸当たり消費量:3,540kWh/年	
	変圧器容量 [KVA]	100		負荷容量(98.9KVA)に適合する標準型変圧器容量を選定	
導入効果	無負荷損 [W]	350	60	導入前:標準型変圧器、導入後:アモルファス変圧器	
	負荷損 [W]	1,700	1,200	導入前:標準型変圧器、導入後:アモルファス変圧器	
	損失量 [kWh/年]	3,674	955	損失量=無負荷損+(電力消費量÷負荷容量÷8760h) ² ×負荷損	
	CO ₂ 排出量 [kgCO ₂ /年]	1,323	344	CO ₂ 排出量=損失量×0.36kgCO ₂ /kWh	
	削減量 [kgCO ₂ /年]	-	979	-	
経済性	初期費用				
	受電設備 [千円]	-	2,000	変圧器本体費用(通常変圧器の1.5倍)、設置費用を含む	
	電力メーター [千円]	-	1,000	各住戸の電力メーター、20千円/戸	
	合計 [千円]	-	3,000	-	
	運営費用				
	契約区分	従量電灯B	業務用電力	導入後は一括受電を行うため業務用電力として契約	
	契約電力容量 [KVA]	200	-	導入前は一住戸当たり40A契約に設定	
		[kW]	-	89	負荷容量(98.9KVA)の90%に設定
	電力基本料金 [千円/年]	624	1,666	導入前:260円/kVA、導入後:1,560円/kW	
	電力従量料金 [千円/年]	3,540	1,947	導入前:20円/kWh、導入後:11円/kWh	
	(電力料金小計) [千円/年]	4,164	3,613	-	
	維持管理費 [千円/年]	-	192	変圧器点検委託料、16千円/月	
	運営費用合計 [千円/年]	4,164	3,805	-	
	運営費削減額 [千円/年]	-	359	-	
単純投資回収年数 [年]	-	8.4	単純投資回収年数=初期費用÷運営費削減額		
(1/3補助有り) [年]	-	5.6	単純投資回収年数=初期費用×(2/3)÷運営費削減額		
年間経費 [千円/年]	4,164	4,026	年間経費=固定費+運営費用、		
削減額 [千円/年]	-	138	固定費:金利4%、年数:20年として算出		
年間経費(1/3補助有り) [千円/年]	-	3,952	年間経費=固定費(1/3補助)+運営費用、		
削減額 [千円/年]	-	212	固定費:金利4%、年数:20年として算出		

- ・ なお、中～大規模集合住宅を対象として住戸単位の従量電灯契約から建物一括での高圧受電契約に移行して電力料金の引き下げを支援するビジネスは既に一部で実施されている。概要を以下に示す。



出所：中央電力(株)資料より作成

付図6 集合住宅における電力一括受電契約のイメージ

(2) アイドリングストップ装置

- ・ タクシー及び小型貨物自動車、乗用車へ後付けアイドリングストップ装置を取り付ける際の導入効果及び経済性について試算した結果を付表12～14に示す。
- ・ アイドリングストップ装置としては、現在市販されている製品と、今後量産が進むことで低コスト化された製品、アイドリングストップの実施を支援するための燃費計等のエコドライブ支援機能を付加した製品の三種類を設定した。
- ・ 年間走行距離が長いタクシーでは、1～2年程度で投資回収が可能となる。
- ・ 年間走行距離の短い小型貨物自動車及び乗用車では、量産型製品や燃費計付き製品で4～5年程度の投資回収年数となる。

付表 12 タクシーにおける後付けアイドリングストップ装置の導入効果と経済性の試算結果

項目	従来	アイドリングストップ装置導入時			備考	
		現行製品	量産製品	燃費計付き製品		
設定条件	年間走行距離 [km/年]	60,000			自動車輸送統計に基づき設定	
導入効果	省エネルギー率 [%]	-	4.0	7.0	実測調査を参考に設定	
	燃料消費量 [L/年]	10,714	10,286	9,964	燃費: 5.6km/L (LPG)として算出	
	削減量 [L/年]	-	429	750		
	CO ₂ 排出量 [kgCO ₂ /年]	14,893	14,297	13,850	LPG (1.39kg CO ₂ /L)として算出	
	削減量 [kgCO ₂ /年]	-	596	1,043		
経済性	設置費用					
	本体価格 [千円]	-	40	10	25	
	取付費用 [千円]	-	20	20	20	
	合計 [千円]	-	60	30	45	
	燃料費 [円/年]	642,857	617,143	597,857	走行距離及び燃費より算出	
	削減額 [円/年]	-	25,714	45,000	LPG単価: 60円/L	
	単純投資回収年数 [年]	-	2.3	1.2	1.0	単純投資回収年数=設置費用÷削減額
	年間経費 [円/年]	642,857	628,589	622,866	606,441	年間経費=固定費+運転費用、
	削減額 [円/年]	-	14,269	19,991	36,416	固定費: 金利4%、年数: 6年として算出

付表 13 小型貨物車における後付けアイドリングストップ装置の導入効果と経済性の試算結果

項目	従来	アイドリングストップ装置導入時			備考	
		現行製品	量産製品	燃費計付き製品		
設定条件	年間走行距離 [km/年]	16,500			自動車輸送統計に基づき設定	
導入効果	省エネルギー率 [%]	-	4.0	7.0	実測調査を参考に設定	
	燃料消費量 [L/年]	1,737	1,667	1,615	燃費: 9.5km/L (軽油)として算出	
	削減量 [L/年]	-	69	122		
	CO ₂ 排出量 [kgCO ₂ /年]	4,551	4,369	4,232	軽油 (2.62kg CO ₂ /L)として算出	
	削減量 [kgCO ₂ /年]	-	182	319		
経済性	設置費用					
	本体価格 [千円]	-	40	10	25	
	取付費用 [千円]	-	20	20	20	
	合計 [千円]	-	60	30	45	
	燃料費 [円/年]	147,632	141,726	137,297	走行距離及び燃費より算出	
	削減額 [円/年]	-	5,905	10,334	軽油単価: 85円/L	
	単純投資回収年数 [年]	-	10.2	5.1	4.4	単純投資回収年数=設置費用÷削減額
	年間経費 [円/年]	147,632	153,172	147,449	145,882	年間経費=固定費+運転費用、
	削減額 [円/年]	-	-5,540	182	1,750	固定費: 金利4%、年数: 6年として算出

付表 14 乗用車における後付けアイドリングストップ装置の導入効果と経済性の試算結果

項目	従来	アイドリングストップ装置導入時			備考	
		現行製品	量産製品	燃費計付き製品		
設定条件	年間走行距離 [km/年]	11,000			自動車輸送統計に基づき設定	
導入効果	省エネルギー率 [%]	-	4.0	7.0	実測調査を参考に設定	
	燃料消費量 [L/年]	1,222	1,173	1,137	燃費: 9km/L (ガソリン)として算出	
	削減量 [L/年]	-	49	86		
	CO ₂ 排出量 [kgCO ₂ /年]	2,836	2,722	2,637	ガソリン (2.32kg CO ₂ /L)として算出	
	削減量 [kgCO ₂ /年]	-	113	198		
経済性	設置費用					
	本体価格 [千円]	-	40	10	25	
	取付費用 [千円]	-	20	20	20	
	合計 [千円]	-	60	30	45	
	燃料費 [円/年]	134,444	129,067	125,033	走行距離及び燃費より算出	
	削減額 [円/年]	-	5,378	9,411	ガソリン単価: 110円/L	
	単純投資回収年数 [年]	-	11.2	5.6	4.8	単純投資回収年数=設置費用÷削減額
	年間経費 [円/年]	134,444	140,512	134,790	133,618	年間経費=固定費+運転費用、
	削減額 [円/年]	-	-6,068	-345	827	固定費: 金利4%、年数: 6年として算出

(3) 低温熱利用型空調システム

- 一般的な中小オフィスビル（延床面積規模 3,000 m²程度）を対象として、従来型ヒートポンプ式空調システムと低温熱利用型デシカント空調システムを組み合わせたシステムについて導入効果及び経済性を試算した。
- ここでは、既設の従来型空調機（空気熱源ヒートポンプ空調機）の冷房廃熱を利用して外気潜熱負荷を処理するデシカント空調機を導入するものとして、各種条件を設定した。
- 冷房負荷の30%を外気負荷とし、東京の標準気象データを用いて外気負荷の顕熱及び潜熱の割合を算出した。室内負荷については顕熱比を0.85とした。

（外気負荷の顕熱・潜熱比の試算条件）

外気条件：東京の標準気象データ（温度、絶対湿度の時間値）

給気条件：絶対湿度 11.8g/kg（28 時に相対湿度 50%となる水分量）

負荷条件：必要換気量 6m³/m²/年、冷房時期 5～10 月、運転時間 8～18 時

- 低温熱利用型デシカント空調機との組み合わせシステムの導入により、冷房に伴い発生する CO₂ 排出量の約 29%が削減される結果となった。
- 経済性については、固定費と運転費を合計した年間経費でみると、従来型システムより費用が削減される結果となった。

付表 15 業務ビルにおける低温熱利用型空調システムの導入効果と経済性の試算結果

項目		従来型システム	低温熱利用システム	備考
設定条件	延床面積 [m ²]	3,200		一般的な既設中小ビルを想定
	階数 [階]	7		
	冷房負荷 顕熱 [MJ/m ² /年]	343.4		
	冷房負荷 潜熱 [MJ/m ² /年]	200.8		
条件	空調システム 合計 [MJ/m ² /年]	544.2		冷房負荷:130kcal/m ² /年、冷房負荷に対する外気負荷比率:30%、室内負荷顕熱比:0.85、外気顕熱:潜熱比=0.12:0.88(東京標準気象データより算出)
	空気熱源 台数[台]	7		各階に室外機1台設置
	ヒートポンプ機 冷房能力[kW]	392		従来:56kW/台、低温熱利用:40kW/台
	低温熱利用 デシカント機 台数[台]	-	7	各階設置に1ユニット
導入効果	電力消費量 顕熱処理分 [MWh/年]	122.1	122.1	空調廃熱利用、給気量3,300m ³ /h/台、除湿部動力0.25kW/台
	除湿時増加顕熱分 [MWh/年]	-	13.4	従来型:顕熱・潜熱ともに空気熱源ヒートポンプ空調機で処理
	潜熱処理分 [MWh/年]	71.4	1.6	低温熱利用:顕熱処理廃熱を利用して潜熱を処理(熱効率0.5)
	合計 [MWh/年]	193.5	137.1	ヒートポンプ機COP:2.5、除湿運転時間:1,000時間/年
CO ₂ 排出量	排出量 [tCO ₂ /年]	69.7	49.4	取入空気温度上昇分(除湿時40 給気時24、顕熱交換効率0.7)
	削減量 [tCO ₂ /年]	-	20.3	CO ₂ 排出量=電力削減量×0.36kgCO ₂ /kWh
	削減率 [%]	-	29.2	
経済性	設置費用 デシカント機 [千円]	-	11,550	給気量当たり0.5千円/m ³ /h(米国の平均的価格5～8USD/CFM)
	設置費用増分 [千円]	-	11,550	出所:Hawaii Commercial building Guidelines For Energy Efficiency)
	運転費用 契約電力容量 [kW]	392	281	契約電力容量は空調システム分のみを計上、
	電力基本料金 [千円/年]	7,338	5,260	従来型:ヒートポンプ機冷房能力を計上、低温熱利用:
	電力従量料金 [千円/年]	2,129	1,508	ヒートポンプ機冷房能力 - デシカント機除湿能力 + 除湿部動力
	合計 [千円/年]	9,467	6,768	業務用電力料金を適用(基本料金単価:1,560円/kWh、従量料金単価:11円/kWh)
単純投資回収年数	単純投資回収年数 [年]	-	4.3	単純投資回収年数=設置費用÷運転費削減額
	(1/3補助) [年]	-	2.9	補助率:デシカント機導入費用の1/3
	年間経費 [千円/年]	9,467	7,807	固定費:金利4%、年数:15年として算出
	削減額 [千円/年]	-	1,660	補助率:デシカント機導入費用の1/3
年間経費(1/3補助)	年間経費 [千円/年]	9,467	7,461	
	削減額 [千円/年]	-	2,006	

(4) 空調用圧縮機省エネルギー制御装置

- ・ 一般的な中小オフィスビル（延床面積規模 3,000 m²程度）を対象として、室外機一台毎に制御装置を設置するケースと、複数台制御が可能な装置を導入するケースについて導入効果及び経済性を試算した。
- ・ 室外機一台に対して制御装置を一台を取り付けるケースに比べて、複数台制御を行うシステムでは制御装置の初期費用が少なくなり、投資回収が容易となる。

付表 16 中小業務ビルにおける圧縮機省エネルギー制御装置の導入効果と経済性の試算結果

項目		導入前	単体制御	複数台制御	備考	
設定条件	建物条件	延床面積 [m ²]	3,200		-	
		階数 [階]	7		-	
空調機	室外機台数 [台]	7		各階設置		
	室外機容量 [kW]	392		56kW/台 × 7台		
導入効果	電力消費量	冷房 [MWh/年]	75	65	65	消費量：床面積当たり用途別・エネルギー源別 エネルギー消費量をもとに設定 出所：エネルギー・経済統計要覧2004 省エネルギー率：13% CO ₂ 排出量=電力削減量 × 0.36kgCO ₂ /kWh
		暖房 [MWh/年]	83	72	72	
		合計 [MWh/年]	158	137	137	
		削減量 [MWh/年]	-	21	21	
	CO ₂ 排出量 [tCO ₂ /年]	57	49	49		
	削減量 [tCO ₂ /年]	-	8	8	-	
経済性	設置費用 [千円]	-	1,050	700	単体制御：15万円/台、複数台制御：10万円/台	
	運転費用	電力従量料金 [千円/年]	1,738	1,507	1,507	業務用電力単価：11円/kWhを適用
		運転費削減額 [千円/年]	-	231	231	-
	単純投資回収年数 [年]	-	4.5	3.0	単純投資回収年数=設置費用 ÷ 運転費削減額	
	年間経費 [千円/年]	1,738	1,682	1,624	年間経費=固定費 + 運転費用、 固定費：金利4%、年数：7年として算出	
	削減額 [千円/年]	-	56	58	-	

- ・ コンビニエンスストアを対象として、通常の制御装置を設置するケースと、記録通信装置を簡略した簡易型装置を導入するケースについて導入効果及び経済性を試算した。
- ・ 簡易型装置を設置するケースでは、標準型装置を導入するケースに比べて費用負担が小さくなる。

付表 17 コンビニエンスストアにおける圧縮機省エネルギー制御装置の導入効果と経済性の試算結果

項目		導入前	標準装置	簡易装置	備考	
設定条件	建物条件	延床面積 [m ²]	140		-	
		階数 [階]	1		-	
空調機	室外機台数 [台]	1		各階設置		
	室外機容量 [kW]	14		圧縮機出力14kW/台 × 1台		
導入効果	電力消費量	冷房 [kWh/年]	5,289	4,601	4,601	消費量：実態調査結果に基づき設定 出所：業務部門のエネルギー消費実態調査について ((財)日本エネルギー経済研究所、2001年) 省エネルギー率：13% CO ₂ 排出量=電力削減量 × 0.36kgCO ₂ /kWh
		暖房 [kWh/年]	859	747	747	
		合計 [kWh/年]	6,148	5,348	5,348	
		削減量 [kWh/年]	-	800	800	
	CO ₂ 排出量 [kgCO ₂ /年]	2,213	1,925	1,925		
	削減量 [kgCO ₂ /年]	-	288	288	-	
経済性	設置費用 [円]	-	150,000	70,000	通常装置：15万円/台 簡易装置：7万円/台	
	運転費用	電力従量料金 [円/年]	73,776	64,176	64,176	低圧高負荷契約単価：13円/kWhを適用
		運転費削減額 [円/年]	-	9,600	9,600	-
	単純投資回収年数 [年]	-	15.6	7.3	単純投資回収年数=設置費用 ÷ 運転費削減額	
	年間経費 [円/年]	73,776	89,167	75,839	年間経費=固定費 + 運転費用、 固定費：金利4%、年数：7年として算出	
	削減額 [円/年]	-	-15,391	13,329	-	