

道路施設におけるエネルギー技術活用方策の検討

はじめに

2016年11月にパリ協定が発効し、地球の気温上昇を産業革命前に比べ2°C未満とし、今世紀後半には温室効果ガス排出量の実質ゼロを目指すこととなった。そのため、エネルギー分野の制度改革・技術革新が進展している中、道路分野においても2013年7月に太陽光発電設備及び風力発電設備の道路占用料が約9割減額され、道路空間への再生可能エネルギー供給施設の積極的導入が期待されており、道路施設においても再生可能エネルギーの有効活用を検討する必要性が高まってきている。

そこで、道路施設の時間帯別電力消費量を調査し、その需要特性を踏まえて、道路施設および周辺地域の設備(次世代自動車を含む)のエネルギー利用の効率化を図る方策等を検討している。

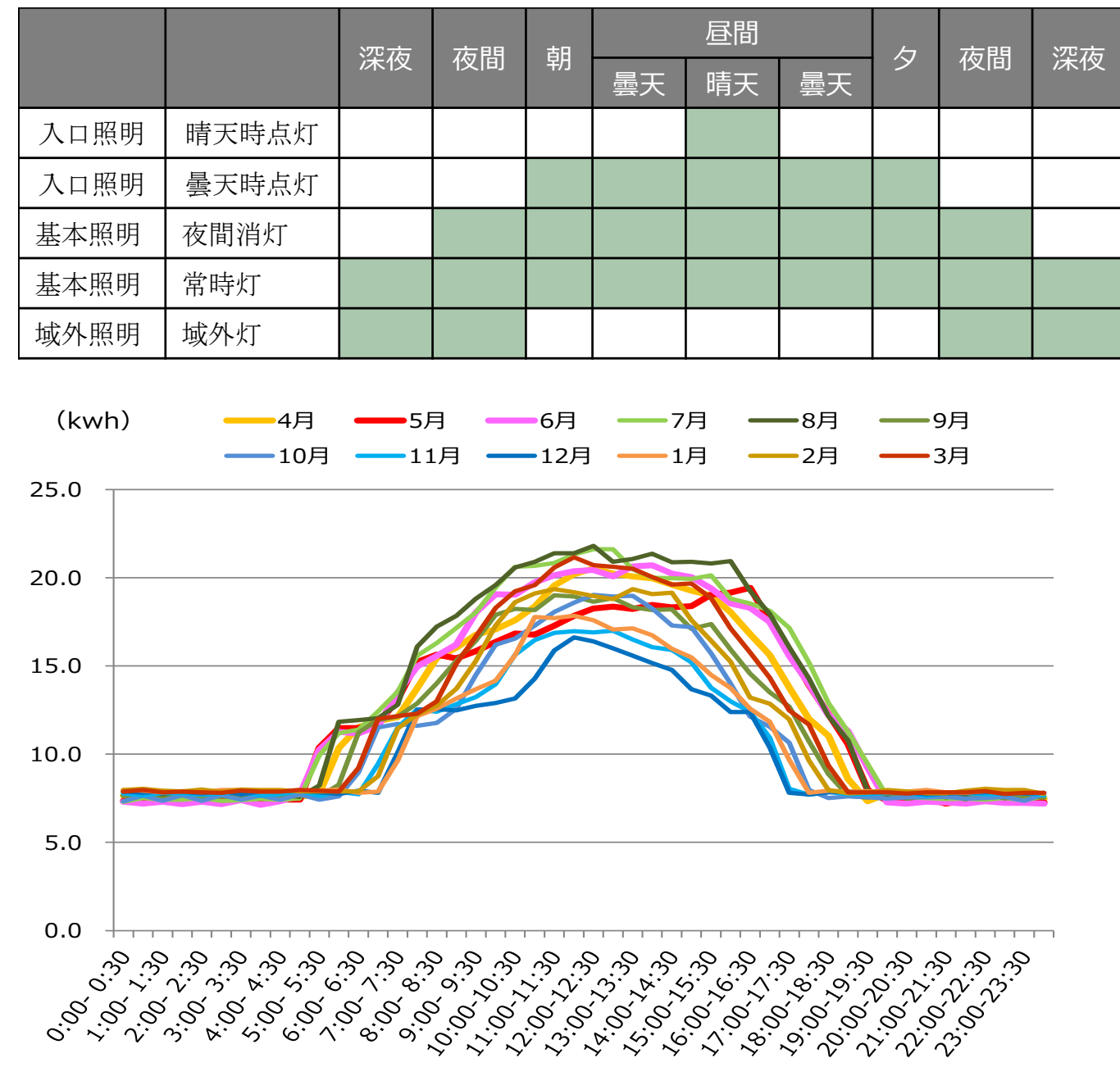
道路施設のエネルギー利用状況調査

調査の概要	
調査対象	道路施設 約20箇所 …トンネル(照明+換気) 道路照明 ロードヒーティング 庁舎等 電力量計としてスマートメーターが設置されている施設
取得データ	30分間毎の電力使用量 各施設毎(スマートメーター単位) 期間=1年間
データ取得方法	スマートメーターで電力会社が取得しているデータを提供してもらう方法(Aルートを利用)

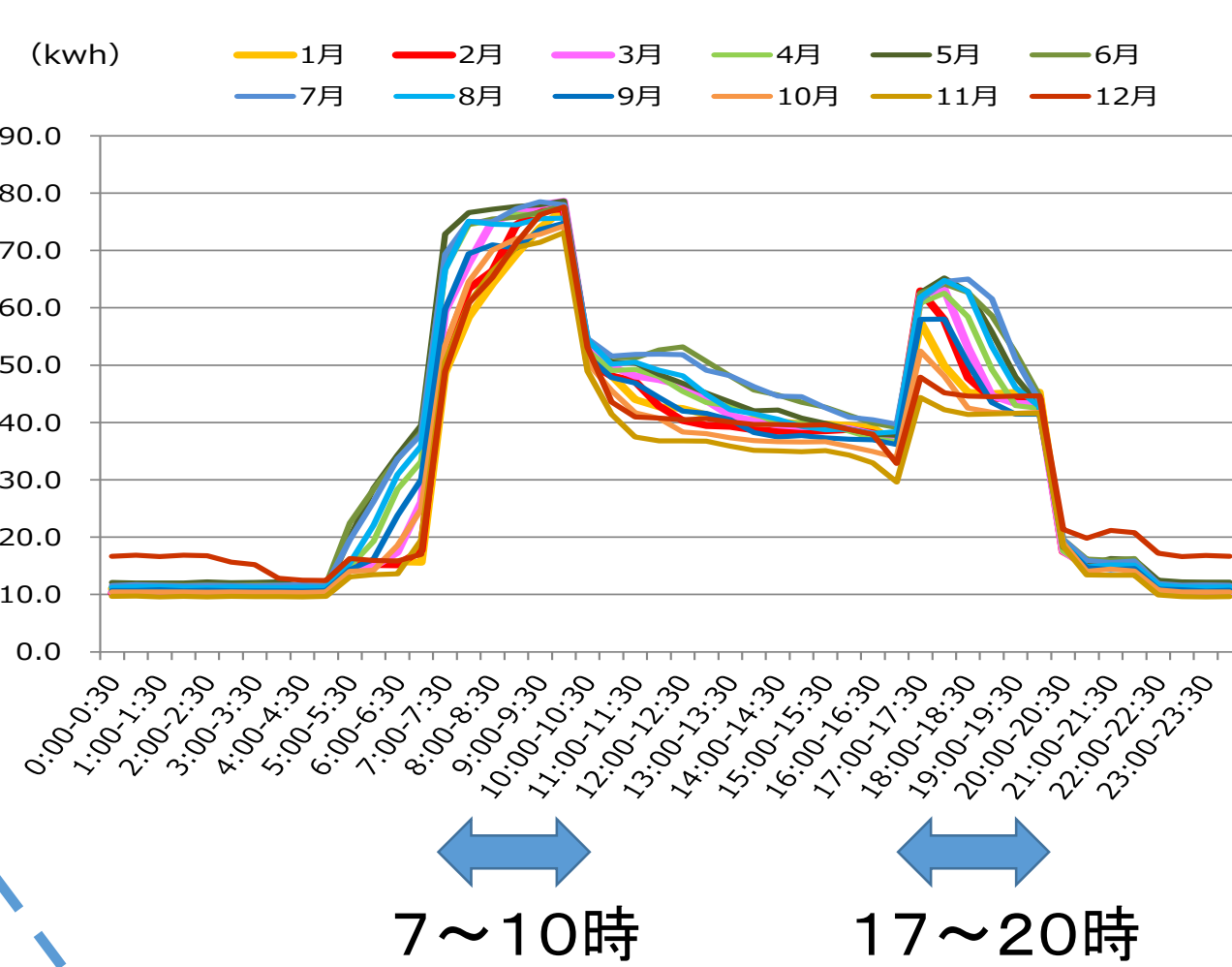
トンネルの電気使用量の例

例1 積雪地域 一般道
延長約1.7km 2車線
照明 自動調光
換気 自動(H28年度稼働実績6時間)

自動調光のダイヤグラム

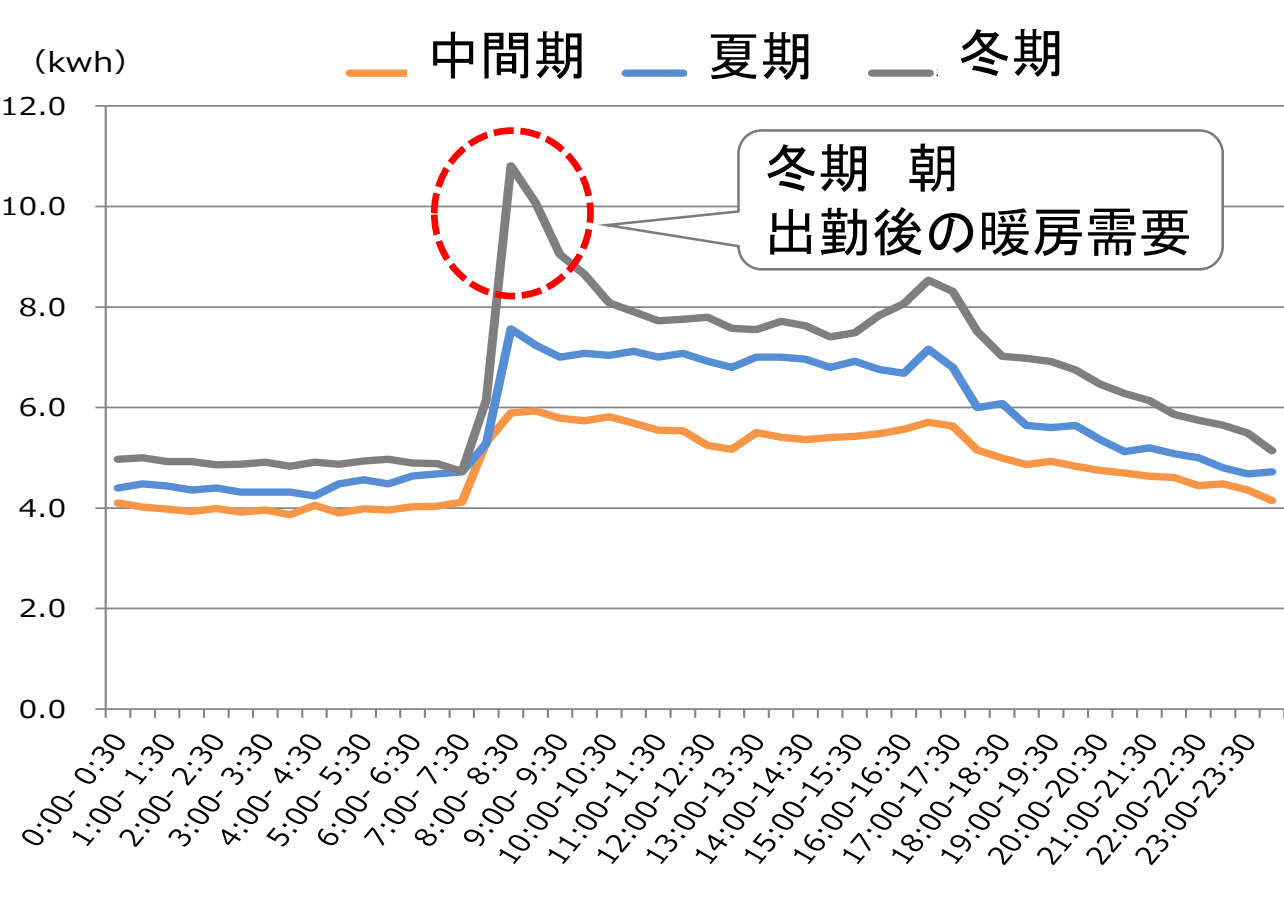


例2 温暖地 自動車専用道
延長約2.1km 2車線
照明 自動調光
換気 自動+交通量の多い時間帯にタイマーで稼働

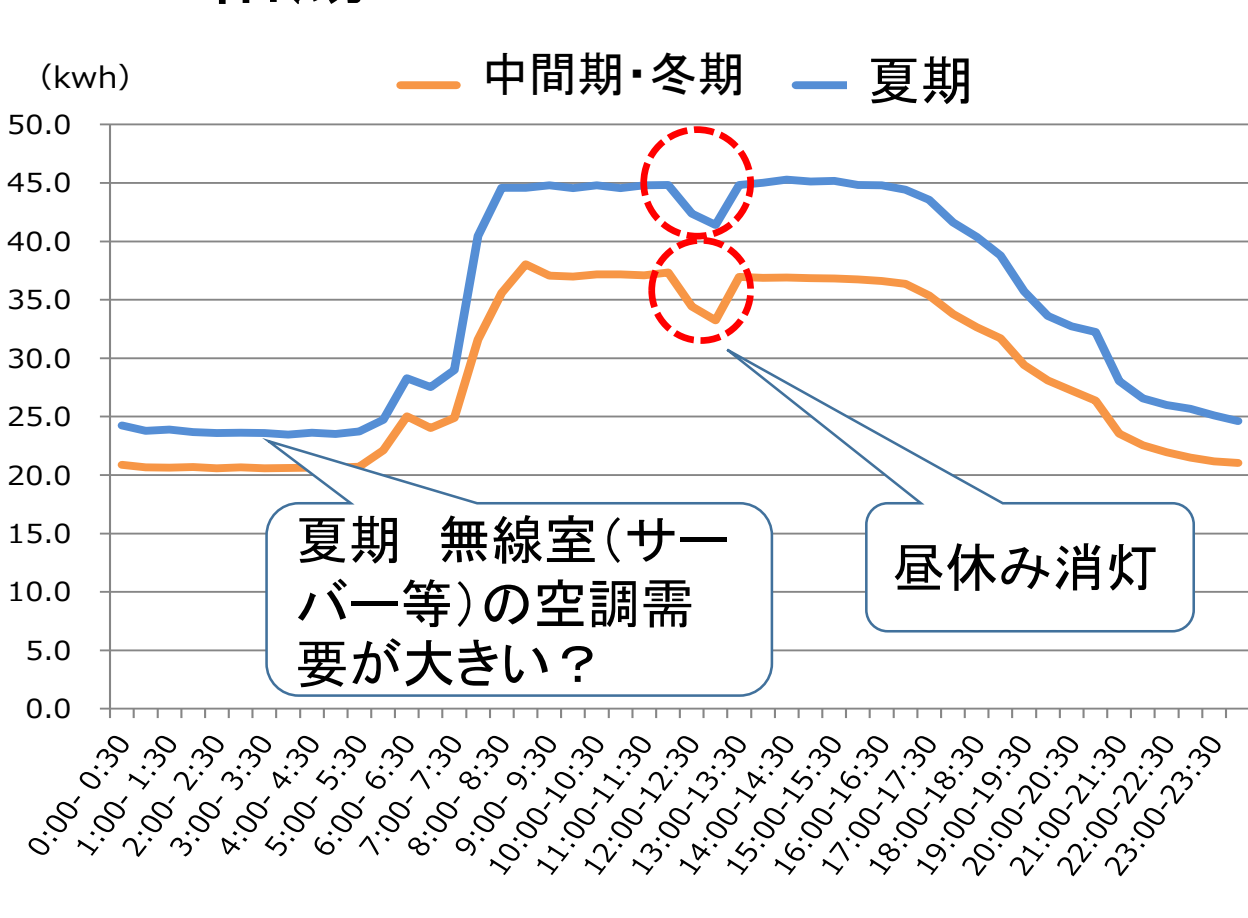


庁舎の電気使用量の例

例3 寒冷地の出張所
職員 3名
冷暖房:電気
給湯:ガス



例4 温暖地の事務所
職員 約70名
冷暖房:ガス(サーバー室等一部は電気)
給湯:ガス



同種の施設でも気象条件や運用方法により電力需要パターンには大きな違いがある。

再生可能エネルギーの活用事例
トンネル照明に太陽光発電を利用
東九州道 大長瀬トンネル(大分県佐伯市)



道路施設に対するエネルギー技術活用方策の検討

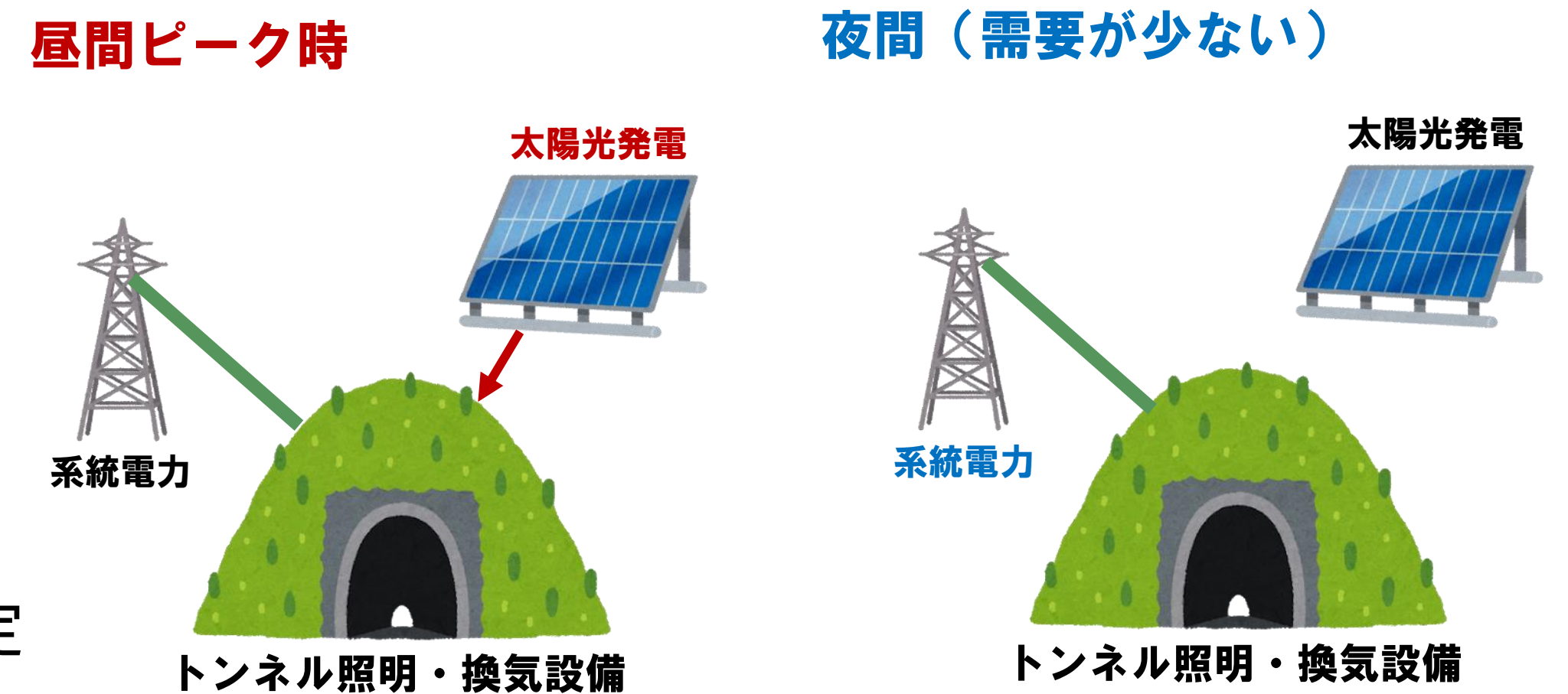
道路施設の電力需要特性と再生可能エネルギーの供給特性を適切に組み合わせ、エネルギーを効率的に利用する連携案を作成

例1の改善案

トンネル照明+太陽光発電

入口照明により日中に多くなる電力需要を太陽光発電からの電力供給で補う

昼間増加分の電力年間約7万kWhに対し設備容量 80kWを想定

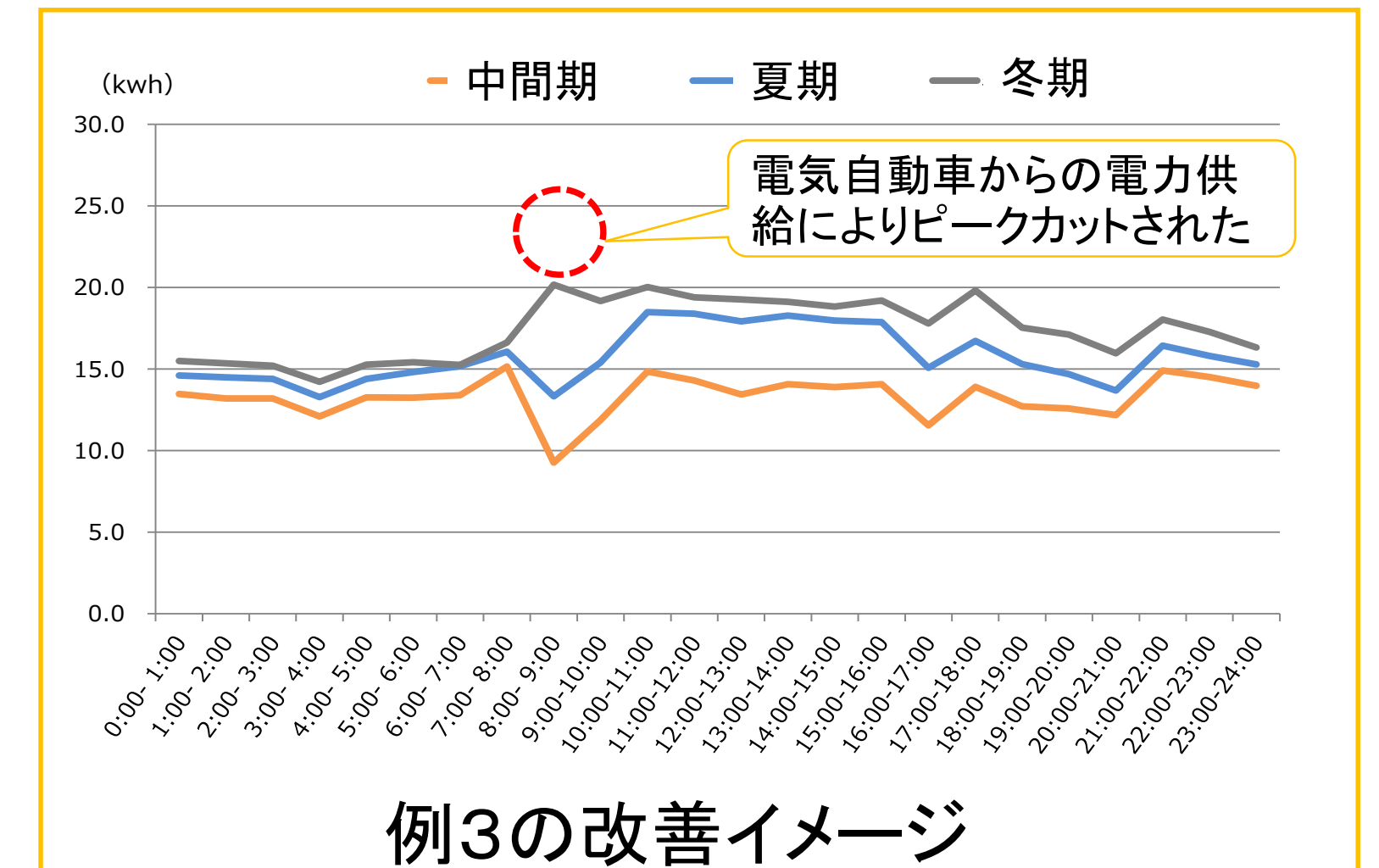
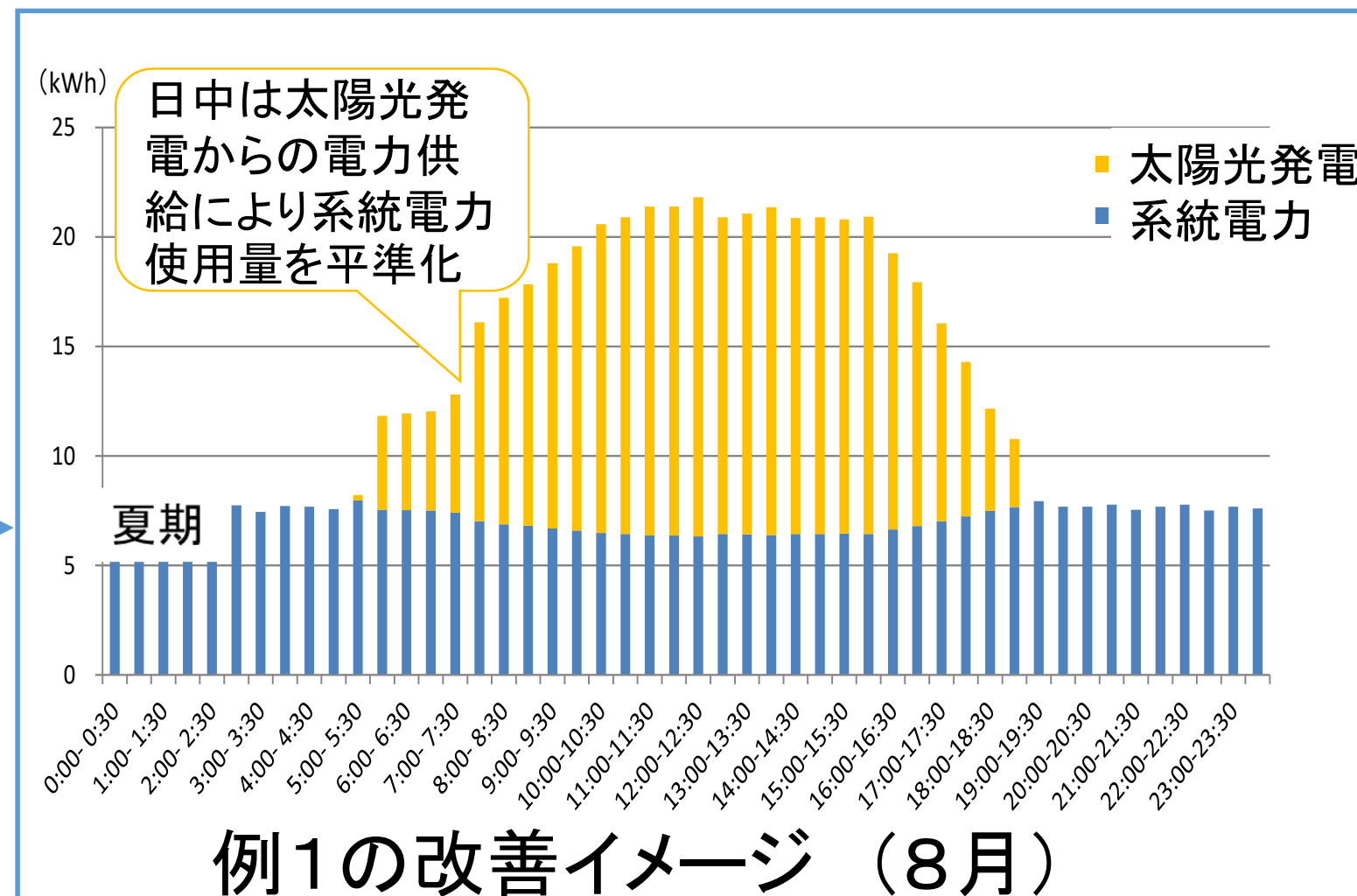
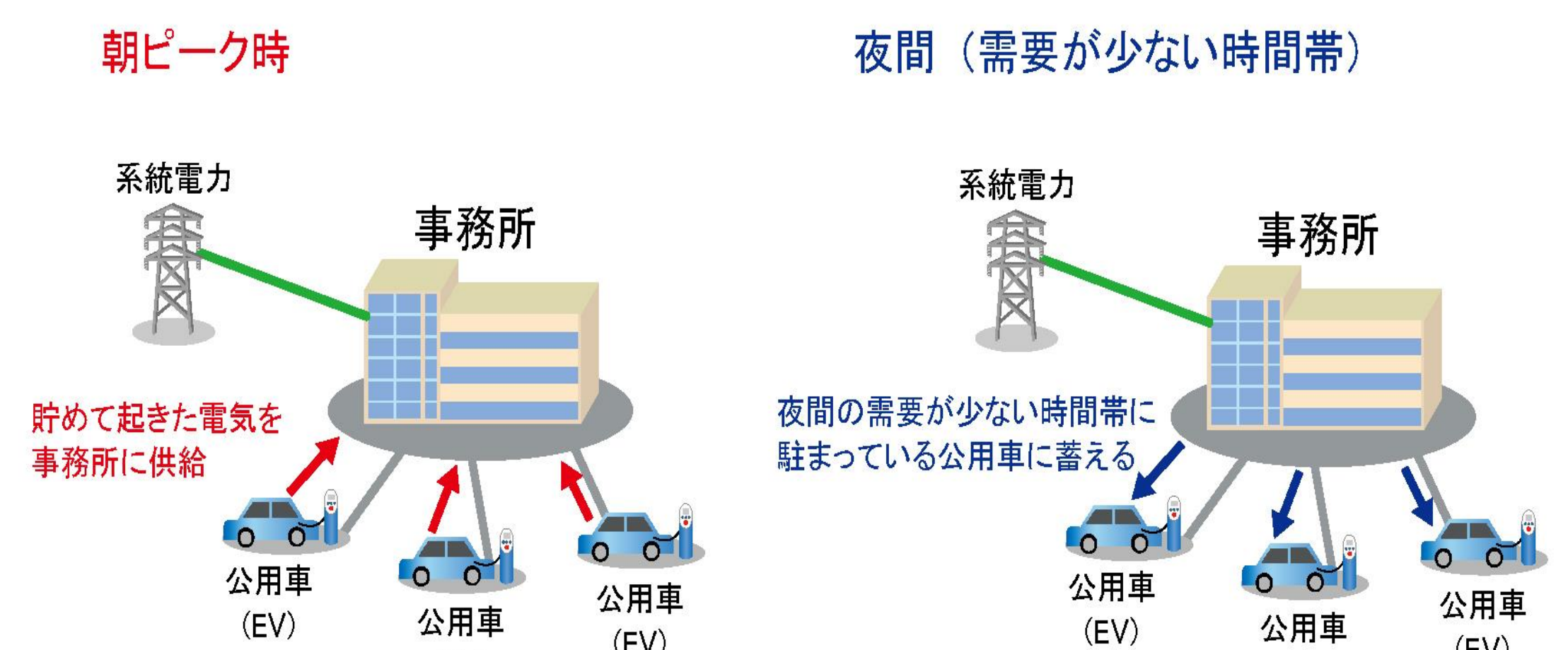


例3の改善案

電気自動車を用いた電力需要のピークカット

冬期の始業時に一時的に発生する大きな需要に対し公用車(EV)に夜間ためておいた電力を活用する

普通充電設備2台を通じ合計最大6kWの供給を想定



エネルギー技術活用効果の評価

社会資本整備計画、国土強靱化計画等から環境、防災に関する評価軸・指標を整理し、エネルギー政策実施に当たっての必要性、効率性、有効性の観点からの4つの評価指標を設定し、試算した

視点	評価指標	概要	計算式	例1	例3
環境	一次エネルギーの削減量(%)(CO ₂ の削減量)	施策実施前後の一次エネルギー消費量の減少効果	(施策実施後の一次エネルギー消費量/施策実施前の一次エネルギー消費量) × 100	-38.2%	0%
防災	自立分散型のエネルギー及び再生可能エネルギーからの供給割合(%)	施策実施後の自立的なエネルギーの割合	((自立分散型エネルギー消費量+再生可能エネルギー消費量)/全エネルギー消費量) × 100	38.2%	冬期 20.1%
防災	エネルギー供給可能期間(h)	系統電力からの供給がなくなった場合に量程度の時間稼働することができるか	(自立分散型エネルギー消費量+再生可能エネルギー消費量)/時間帯別のエネルギー消費量	10~14時間 ^{注1} (昼間)	冬期 3時間程度 ^{注2}
経済性	投資回収年数(年)	ランニングコストの差額何年で元を取れるか(機器の耐用年数or10年未満が採算性の目安)	施策導入時の投資額/(施策実施前のランニングコスト-施策実施後のランニングコスト)	13.7年	— ^{注3} (電気料削減約9万円/年)

注1 昼間に照度を落として運用と仮定 非常用電源を考慮していない

注2 電気自動車の蓄電のみを考慮 非常用電源を考慮していない

注3 EV-建物間の設備等の試算ができなかったため電気料金(年間約260万円)の削減額を参考に示す

エネルギー技術活用のための課題

- エネルギー利用状況調査時のヒアリング等から……
- 導入時のコスト高(再生可能エネルギー供給施設やコージェネレーションシステムなどの高効率機器の場合)
- メンテナンスに必要なコスト…通常の設備よりも大きい
- 人的負担…通常の設備より手間がかかる、ノウハウが必要

