

平成 25 年度低炭素地域づくり集中支援モデル事業委託業務
(街路照明のスマート化事業)
報告書

0. サマリー

本事業は、つくば市が管理する街路照明の一部に電力線通信(PLC)を可能とする PLC ノードを取り付け、電力線を通じてデータの送受信を行うことにより、遠隔から環境に応じた調光・制御を可能にする「スマート街路照明システム」を導入するもの。

スマート街路照明システムの導入により、街路照明の消費電力量や累積点灯時間等の実証データの取得が可能となる。実証データの分析を通じ、本事業による二酸化炭素削減効果、事業性、費用対効果等を検証することが本事業の目的である。

本事業においては、平成 23 年度から 3 年間にわたり、岩崎電気、パナソニック、東芝ライテックら大手三社の協力を得て、つくば市内の 5 地域、合計 229 本の街路照明にスマート街路照明システムを導入した(うち、216 本において調光制御を行った)。本年度の実証では、中央公園及び松代地区にて現場の状況に合わせて運用スケジュールの変更を行い、スマート化の特性である調光による二酸化炭素削減効果等の検証を行った。

本事業における導入実績は下記のとおり(本数は調光制御を行った数)。

地域・照明	照明種類の変更	調光パターンの変更	照明本数
中央公園 公園灯	蛍光水銀(200w) →LED(59W)	前:常夜灯と限夜灯の組み合わせ 後:全灯常夜灯だが深夜に調光(1時以降 45%)	21
筑穂地区 車道灯	高圧ナトリウム(202W) →変更なし	日没点灯、日出消灯 →日没 100%点灯、1 時間後に 50%調光、日出消灯	57
筑穂地区 歩道灯	高圧ナトリウム(70W) →LED(31W or 36W)	日没点灯、22 時半、23 時、2 時のいずれか消灯 →日没 100%点灯後、50%調光、23 時消灯	57
テクノパーク桜 歩道灯	蛍光水銀(100W) →LED(36W)	日没点灯、1 時消灯 →日没 100%点灯後、50%調光、1 時消灯	46
松代地区 歩道灯	水銀灯(200W) →LED(99W)	日没点灯、2 時、7 時間後、10 時間後のいずれか消灯 →日没点灯後、時間帯により調光し、日出消灯	35
合計			216

尚、本年度は本実証事業の最終年度であるため、実証事業に使用したスマート街路照明システムの撤去及び廃棄を行い、対象地域の街路照明は本事業開始前の状態へ復旧させた。

二酸化炭素削減効果の検証にあたっては、対象地域ごとにそれぞれ設定された調光パターンに基づき、スマート化システム導入前後における消費電力量を比較し、二酸化炭素削減効果を推計した。また、スマート化システム導入後の消費電力量については、設定した調光パターンから求められる理論値と、実際にスマート化システムによって計測された実測値を比較することで、実証事業としての期待値との比較もあわせて実施した。その結果、今回実証の対象となった地域全体で年間約 30.5tCO₂ の二酸化炭素削減効果（導入前と比較して約 45%の削減）が示された。

街路照明のスマート化の事業性・採算性の検証にあたっては、実証対象地域を対象とし、実証経費をもとに評価・検討を実施した他、実際の導入を想定して、それぞれの実証対象地域別に拡大推計を実施した。その結果、導入規模を拡大し、また実証経費と比較して機器やシステム運用等の価格低減を考慮した拡大推計においては、実証地域全体では投資回収年数が 8.1 年と推計された。一方、導入地域ごとに投資回収年数を検討した際には、街路照明の容量や調光パターン等の実証条件によって約 5 年から約 24 年と異なることを確認した。

各地域における CO₂ 削減効果及び費用対効果は以下の通り。

地域	CO 削減量 (スマート化分)	CO 削減率 (スマート化分)	投資回数年数 (拡大推計ベース)	費用対効果 (10 年)
中央公園灯	7.6tCO ₂ (0.6tCO ₂)	69% (6%)	5.0 年	-24,529 円/tCO ₂
筑穂車道灯	8.4tCO ₂ (8.4tCO ₂)	24% (24%)	7.9 年	-6,989 円/tCO ₂
筑穂歩道灯	3.2tCO ₂ (2.6tCO ₂)	54% (45%)	24.2 年 (8.8 年対常夜灯)	81,022 円/tCO ₂
テクノパーク桜歩道灯	4.9tCO ₂ (2.8tCO ₂)	69% (39%)	12.6 年 (7.1 年対常夜灯)	13,789 円/tCO ₂
松代地区歩道灯	6.4tCO ₂ (3.8tCO ₂)	74% (44%)	5.1 年	-22,863 円/tCO ₂
実証地域全域	30.5 tCO₂ (18.3tCO₂)	45% (27%)	8.1 年	-8,866 円/tCO₂

つくば市以外での導入モデル検討と全国展開時の波及効果の検証にあたっては、昨年度実施したヒアリング結果等をもとに、本システムの導入要件を整理し、具体的な照明台帳が得られた地方公共団体において導入効果の検証を行い、また全国でどの程度導入が可能かポテンシャル推計を実施した。その結果、対象とした地方公共団体においては、約 600tCO₂ の二酸化炭素削減効果が得られ、投資回収年数が約 3 年となることが推計された。また、電力契約形態や情報整備が整った場合、全国で約 810 万灯（全体の約 5 割）の街路照明において本システムが導入可能であることが推計され、これは人口密集地域である政令指定都市や中核市等がその対象となることが示された。

本技術は、地方公共団体が抱える地球環境問題に係る課題、財政面での課題、資産管理上の課題及び安全面の課題を解決するものであり、本技術の波及により、照明の効率的な保守運用による安全・安心の確保、環境意識の向上・啓発、人的交流の活性化といった多岐にわたる観点から地域づくりに貢献することが期待できる。これまでの波及効果は、国内の地方自治体 K 市で約 30 灯の街路照明を対象に実証中のものが 1 件、首都圏のマンションの敷地内で実用化され商業利用されているものが 1 件であり、多様な課題を抱える地方公共団体や民間の不動産事業者を対象に、一層普及することが望まれる。