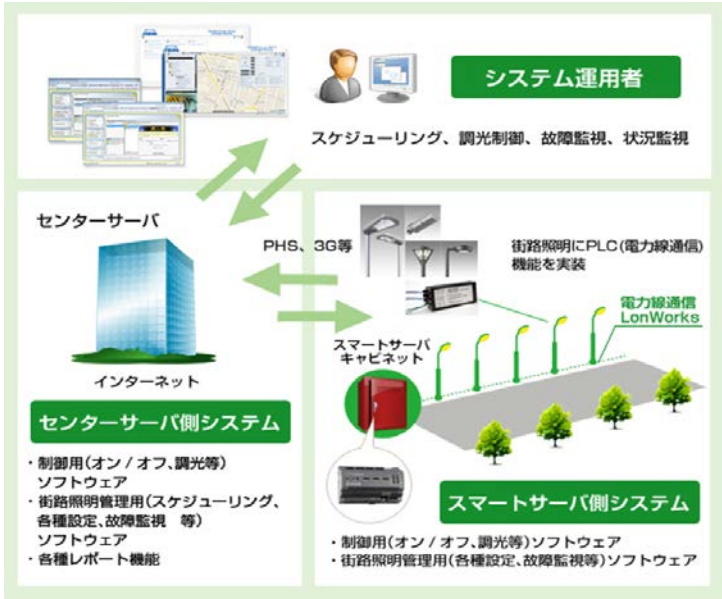
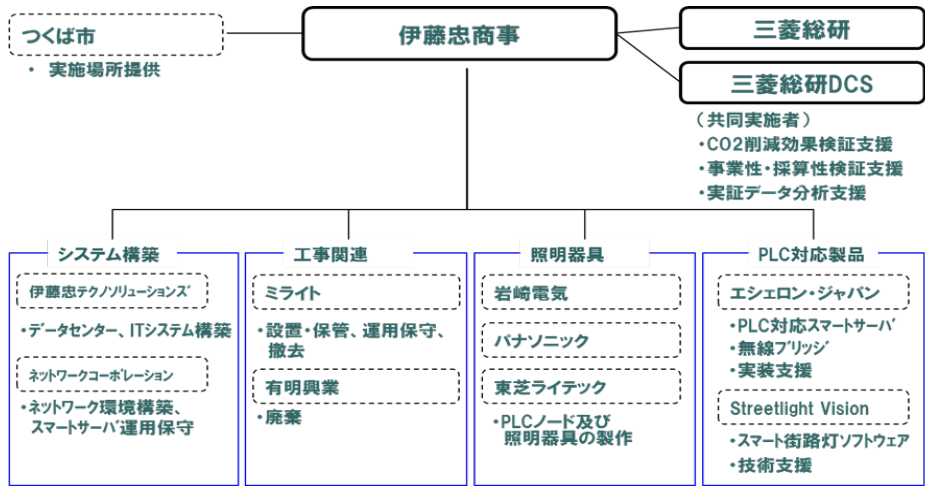


事業名	街路照明のスマート化事業																												
委託者	伊藤忠商事株式会社																												
実施場所・周辺環境等	<p>●実施場所</p> <ul style="list-style-type: none">茨城県つくば市が管理する街路照明229灯を対象にスマート街路照明システムを導入調光による制御及び実測データの収集を行った照明は216灯 <table><thead><tr><th>地域・照明</th><th>照明種類の変更</th><th>調光パターンの変更</th><th>照明本数</th></tr></thead><tbody><tr><td>中央公園 公園灯</td><td>蛍光水銀(200w) →LED(59W)</td><td>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%)</td><td>21</td></tr><tr><td>筑穂地区 車道灯</td><td>高圧ナトリウム(202W) →変更なし</td><td>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</td><td>57</td></tr><tr><td>筑穂地区 歩道灯</td><td>高圧ナトリウム(70W) →LED(31W or 36W)</td><td>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</td><td>57</td></tr><tr><td>テクノパーク桜 歩道灯</td><td>蛍光水銀(100W) →LED(36W)</td><td>日没点灯、1時消灯 →日没 100%点灯後、50%調光、1時消灯</td><td>46</td></tr><tr><td>松代地区 歩道灯</td><td>水銀灯(200W) →LED(99W)</td><td>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</td><td>35</td></tr><tr><td>合計</td><td></td><td></td><td>216</td></tr></tbody></table> <p>●中央公園での導入イメージ</p> <div><p>この背景地図等データは、国土地理院の電子国土Webシステムから配信されたものである。</p><p>住所、系統毎に街路照明を管理</p><p>電子地図上に街路照明をプロット</p><p>遠隔監視ウェブ画面イメージ</p><p>つくば中心部の中央公園にて、21灯の公園灯をLED化し、スマート街路照明システムを導入</p><p>ウェブから照明を1灯毎に遠隔監視し、きめ細かな運転制御が可能に。</p><p>遠隔から手動でのオン/オフ、調光等運転制御が可能</p><p>消費電力、電流値、電圧値、累積点灯時間、電球切れ検知、障害時のメール通知等が可能</p></div> <p>●スマート化導入工事</p> <p>・スマートサーバの取付</p> <div></div> <p>・PLCノードの取付</p> <div></div> <p>施工前 施工中 施工後</p>	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
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																										
事業の目的	<p>●電力線通信を活用した調光・制御システムの街路照明への導入による効果検証</p> <ul style="list-style-type: none">街路照明に電力線通信(PLC:Power Line Communication)が可能なPLC通信ノードを実装し、すでにインフラとして確立されている電力線を利用したデータの送受信により遠隔による環境に応じた調光・制御機能を付加したシステム(以下、「スマート街路照明システム」という。)を導入することで、消費電力の計測や累積点灯時間等を正確に把握し、電力消費量や二酸化炭素(CO2)排出量の排出抑制及び街路照明の運用保守管理の効率化等を実証することを目的とした。																												

実証内容	対象技術・システムの特徴	<p>●スマート街路照明システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電力線通信を活用 ・照明器具に新たに制御システム機能としてのPLC通信ノード又はPLC対応の安定器を組込むことにより状態監視を行う ・街路照明の柔軟な点灯／消灯、調光制御を行う <p>→周辺環境に応じた最適な運用が可能となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電力線通信において総務省の認定を取得している米国エシエロン社の低速PLC対応製品を利用 ・低速PLCの技術的優位性としては無線と違い電力線が分断されない限り長距離で安定した通信が可能 ・ノイズ等の外乱による影響が少ない ・テレビやラジオへの電波妨害が少ない <p>→以上の点が挙げられ、電磁波漏洩や電波干渉の懸念もなく、日本国内でも十分利用が可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電力線と通信網の同時運用管理を可能にする ・既存のインフラを活用する <p>→低コストでのシステム構築が図れる等大きな利点がある。</p>  <p>The diagram illustrates the system architecture. At the top, the 'System Operator' (システム運用者) manages scheduling, dimming, fault monitoring, and status monitoring. This connects to the 'Center Server' (センターサーバ) via the Internet (インターネット). The Center Server side system (センターサーバ側システム) includes control software (on/off, dimming), management software (scheduling, settings, fault monitoring), and reporting functions. The Center Server communicates with 'Smart Server Cabinets' (スマートサーバキャビネット) via PHS or 3G. These cabinets connect to 'Smart Street Lighting' (スマート街路照明) via Power Line Communication (電力線通信 LonWorks). The Smart Street Lighting side system (スマートサーバ側システム) includes control software and management software for the lighting fixtures.</p>
実証方法	実証方法	<p>●スマート街路照明システムによる調光制御による二酸化炭素削減効果等の検証</p> <ul style="list-style-type: none"> ・街路照明の国内シェアの70%以上を占める岩崎電気、パナソニック、東芝ライテックか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。
事業実施体制・役割分担	事業実施体制・役割分担	<p>●事業主体:伊藤忠商事株式会社</p> <p>●共同実施者:株式会社三菱総合研究所、三菱総研DCS株式会社</p>  <p>The organizational chart shows the project structure. At the top is 'Itochu Corporation' (伊藤忠商事). To its left is 'Tsukuba City' (つくば市) as the implementation site provider. To its right are 'Mitsubishi Research Institute' (三菱総研) and 'Mitsubishi Research DCS' (三菱総研DCS) as joint implementers, providing CO2 reduction effect verification support, feasibility study support, and real-time data analysis support. Below Itochu Corporation, four functional areas are listed: <ul style="list-style-type: none"> System Construction (システム構築): Itochu Technology Solutions (伊藤忠テクノソリューションズ) for data center and IT system construction, and Network Cooperation (ネットワークコーポレーション) for network environment construction and smart server operation maintenance. Construction-related (工事関連): Milight (ミライト) for installation, maintenance, operation, and removal, and Yomei Kogyo (有明興業) for construction. Lighting Equipment (照明器具): Iwakura Electric (岩崎電気), Panasonic (パナソニック), and Toshiba Lighting & Electric (東芝ライテック) for PLC nodes and lighting fixture manufacturing. PLC-compatible Products (PLC対応製品): Eshelon Japan (エシエロン・ジャパン) for PLC-compatible smart servers, wireless fitting, and installation support, and Streetlight Vision (Streetlight Vision) for smart street lighting software and technical support. </p>

実証から分かったこと
(事業実施の際の留意点・今後の課題等)

事業の成果

●課題の解決

二酸化炭素削減効果

事業性・採算性

費用対効果

課題	課題の概要	本実証事業における課題解決
技術的課題	<ul style="list-style-type: none">システムの技術的な限界による、調光方法の自由度の低さ。取得データの精度・信頼性の低さ。	<ul style="list-style-type: none">システムの技術的な向上により、より効率的かつ効果的な調光の実施。システム、灯具等の技術的向上による、取得データの精度・信頼性向上
商業的課題	<ul style="list-style-type: none">初期コストの高さ。街路照明の料金体系(従量制/定額制)	<ul style="list-style-type: none">機器普及に伴うコスト低減
その他の課題	<ul style="list-style-type: none">自治体による街路照明の台帳不備関係主体の調整(同一地域の照明を別の主体が管理している場合)	

●二酸化炭素削減量・削減率

・2012/8/6～2013/12/31の期間において、合計**30.5t**のCO2削減を達成した。これはベースラインと比較して**45%**の削減である。

・電力容量が大きい車道灯においては調光等による削減効果が大きく、電力容量が小さい公園灯や歩道灯については、照明の高効率化の削減効果が相対的に大きくなった。

・実用化時にはスマートサーバ1台あたりの照明制御本数を限界まで増やせることから、サーバの消費電力の影響が相対的に低下し、より調光の効果が示されることが期待される。

地域・照明	調光パターンの変更	照明種類の変更	照明本数	CO削減量* (スマート化分**)	CO削減率* (スマート化分**)
中央公園灯	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%)	蛍光水銀(200w) →LED(59W)	21	7.6tCO2 (0.6tCO2)	69% (6%)
筑穂 車道灯	日没点灯、日出消灯 →日没 100%点灯、1 時間後 50% 調光、日出消灯	高 圧 ナ ト リ ウ ム (202W) →変更なし	57	8.4tCO2 (8.4tCO2)	24% (24%)
筑穂 歩道灯	日没点灯、22 時半、23 時、2 時のいずれかが消灯 →日没 100%点灯後、50%調光、23 時消灯	高 圧 ナ ト リ ウ ム (70W) →LED (31W or 36W)	57	3.2tCO2 (2.6tCO2)	54% (45%)
テクノパーク桜歩道灯	日没点灯、1 時消灯 →日没 100%点灯後、50%調光、1 時消灯	蛍光水銀(100W) →LED(36W)	46	4.9tCO2 (2.8tCO2)	69% (39%)
松代地区歩道灯	日没点灯、2 時、7 時間後、10 時間後のいずれかが消灯 →日没点灯後、時間帯により調光し、日出消灯	水銀灯(200W) →LED(99W)	35	6.4tCO2 (3.8tCO2)	74% (44%)
合計			216	30.5 tCO2 (18.3tCO2)	45% (27%)

●投資回収年

・投資回収年数は**最短で5.0年**と自立的な導入が期待できるレベルがある一方で、**最長では24.2年**必要とするケースもあった。

・照明機器の消費電力が大きいケース(①、②)へのスマート化システム導入ほど、投資回収期間が短くなる傾向が示された。また、導入対象の既存照明が常夜灯と仮定した場合、導入効果が大きくなる。

・本技術はランプ、安定器、PLCノード、スマートサーバなど多数の技術の組み合わせからなるため、本技術単体の耐用年数の想定は難しい。費用対効果については、設置後10年間で発生する費用をもとに計算した。

●二酸化炭素削減量1tあたりのコスト[円/t-CO2]

・設置後10年間で発生する費用をもとに計算した。

地域	照明種類 (変更前→変更後)	投資回収年数		費用対効果 (10 年)
		実証費用ベース	拡大推計ベース	
中央公園灯	蛍光水銀(200w) →LED(59W)	—	5.0 年	-24,529 円/tCO2
筑穂車道灯	高圧ナトリウム(202W)	—	7.9 年	-6,989 円/tCO2
筑穂歩道灯	高圧ナトリウム(70W) →LED(31W or 36W)	—	24.2 年 (8.8 年対常夜灯)	81,022 円/tCO2
テクノパーク桜歩道灯	蛍光水銀(100W) →LED(36W)	—	12.6 年 (7.1 年対常夜灯)	13,789 円/tCO2
松代地区歩道灯	水銀灯(200W) →LED(99W)	—	5.1 年	-22,863 円/tCO2
実証地域全域		—	8.1 年	-8,866 円/tCO2

副次的効果	波及効果	<p>●視察・報道等の状況</p> <ul style="list-style-type: none">・本実証事業の開始については、日本経済新聞等複数のマスメディアで報道され、つくば市には海外からの視察も訪れた。・本技術に関心を持ったK市において、既設の水銀灯及び新規導入するセラミックメタルハライドランプを対象に、部分的な導入（約30灯）に基づく実証も実施され、43%の電力消費量削減効果が検証された。 <p>●波及の見込み</p> <ul style="list-style-type: none">・全国には約1,470万灯の公衆街路灯が設置されており、設置台数は増加傾向にある。①市区町村の管轄であり、②照明器具の容量が大きく、③一定の地域に集約してまとめて管理できる、という要件を満たす約810万灯（55%）について、本技術が適用可能と考えられる。・設置されている公衆街路灯の一部は定額の契約となっている（つくば市の請求金額ベースで2割強）が、これらは契約変更をしない限り、スマート化による経済的なメリットは運用保守費用の削減のみとなり、効果が限定的である。・公衆街路灯に関する台帳を整備している自治体はわずかであること（ヒアリング結果より6自治体中1自治体が整備）が、本技術の普及の障害となると考えられる。現在、環境省の事業等を契機に地方公共団体におけるLED街路灯の導入が促進されているが、このLED化と同時に台帳整備が進むことで、本技術もあわせて普及することが見込まれる。 <table><tr><th></th><th>本システムが導入可能な地域・推定本数</th><th>導入シナリオ</th></tr><tr><td>政令指定都市</td><td>全21自治体、320万本</td><td rowspan="2">商業地域や高密度住宅街において、街路照明がまとまったエリアが多数あり、本技術が積極的に導入されていくと考えられる。既設の照明設備を活かした形でのスマート化と、高効率照明の導入タイミングに合わせた本技術の導入が期待される。</td></tr><tr><td>中核市・特例市</td><td>全82自治体、200万本</td></tr><tr><td>その他市部</td><td>560自治体、270万本</td><td>政令指定都市や中核市と比較すると導入可能なエリア、本数ともに少ないが、駅周辺の主要エリアを中心に導入が進められると考えられる。街路照明の台帳管理の低さが課題となるが、今後のLED化と並行して台帳管理が進められることで併せて本技術の導入が期待される。</td></tr><tr><td>郡部</td><td>166自治体、20万本</td><td>人口密集地域が少なく、一定範囲内にまとまった照明が少ないと考えられることから、本技術導入に適した地域が少ない。</td></tr></table>		本システムが導入可能な地域・推定本数	導入シナリオ	政令指定都市	全21自治体、320万本	商業地域や高密度住宅街において、街路照明がまとまったエリアが多数あり、本技術が積極的に導入されていくと考えられる。既設の照明設備を活かした形でのスマート化と、高効率照明の導入タイミングに合わせた本技術の導入が期待される。	中核市・特例市	全82自治体、200万本	その他市部	560自治体、270万本	政令指定都市や中核市と比較すると導入可能なエリア、本数ともに少ないが、駅周辺の主要エリアを中心に導入が進められると考えられる。街路照明の台帳管理の低さが課題となるが、今後のLED化と並行して台帳管理が進められることで併せて本技術の導入が期待される。	郡部	166自治体、20万本	人口密集地域が少なく、一定範囲内にまとまった照明が少ないと考えられることから、本技術導入に適した地域が少ない。
		本システムが導入可能な地域・推定本数	導入シナリオ													
政令指定都市	全21自治体、320万本	商業地域や高密度住宅街において、街路照明がまとまったエリアが多数あり、本技術が積極的に導入されていくと考えられる。既設の照明設備を活かした形でのスマート化と、高効率照明の導入タイミングに合わせた本技術の導入が期待される。														
中核市・特例市	全82自治体、200万本															
その他市部	560自治体、270万本	政令指定都市や中核市と比較すると導入可能なエリア、本数ともに少ないが、駅周辺の主要エリアを中心に導入が進められると考えられる。街路照明の台帳管理の低さが課題となるが、今後のLED化と並行して台帳管理が進められることで併せて本技術の導入が期待される。														
郡部	166自治体、20万本	人口密集地域が少なく、一定範囲内にまとまった照明が少ないと考えられることから、本技術導入に適した地域が少ない。														
	地域づくりへの貢献性	<p>●地域づくりへの貢献</p> <ul style="list-style-type: none">・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。 <table><tr><th>項目</th><th>考え方、実績、想定される効果</th></tr><tr><td>人的交流の活性化</td><td>調光パターン検討の際の自治体と住民の意見交換の活性化が想定される。</td></tr><tr><td>安全・安心の確保</td><td>効率的なランプ交換等に基づく不点灯照明削減による夜間の安全性の向上が想定される。</td></tr><tr><td>環境意識の向上、啓発</td><td>電力消費の見える化に伴う適切な情報発信・情報共有が推進されることが想定される。</td></tr><tr><td>雇用効果</td><td>地域の街路証明スマート化増加に伴い、地域における工事関連の雇用が増加することが想定される。</td></tr><tr><td>地元産業への影響度</td><td>灯具等の設置や交換に関する産業への影響があると考えられる。一方で、照明器具やスマート化設備の生産や、データセンターの維持等については、地元産業への貢献は限定的である。</td></tr></table>	項目	考え方、実績、想定される効果	人的交流の活性化	調光パターン検討の際の自治体と住民の意見交換の活性化が想定される。	安全・安心の確保	効率的なランプ交換等に基づく不点灯照明削減による夜間の安全性の向上が想定される。	環境意識の向上、啓発	電力消費の見える化に伴う適切な情報発信・情報共有が推進されることが想定される。	雇用効果	地域の街路証明スマート化増加に伴い、地域における工事関連の雇用が増加することが想定される。	地元産業への影響度	灯具等の設置や交換に関する産業への影響があると考えられる。一方で、照明器具やスマート化設備の生産や、データセンターの維持等については、地元産業への貢献は限定的である。		
項目	考え方、実績、想定される効果															
人的交流の活性化	調光パターン検討の際の自治体と住民の意見交換の活性化が想定される。															
安全・安心の確保	効率的なランプ交換等に基づく不点灯照明削減による夜間の安全性の向上が想定される。															
環境意識の向上、啓発	電力消費の見える化に伴う適切な情報発信・情報共有が推進されることが想定される。															
雇用効果	地域の街路証明スマート化増加に伴い、地域における工事関連の雇用が増加することが想定される。															
地元産業への影響度	灯具等の設置や交換に関する産業への影響があると考えられる。一方で、照明器具やスマート化設備の生産や、データセンターの維持等については、地元産業への貢献は限定的である。															
その他の効果		<p>●地方公共団体等が抱える課題解決への貢献</p> <ul style="list-style-type: none">・地方公共団体等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など各種課題の解決につながる。														