

次世代照明を活用した創発型コンテキスト・サービスの研究開発 (082303006)
Studies on emergent type context service that can contribute to safety and security and regional improvements using the advanced lighting (082303006)

研究代表者

古田尚之 (株)アウトスタンディングテクノロジー
Naoyuki Furuta Outstanding Technology Co.,LTD.

研究分担者

黒川裕之 繁定和哉 松田俊介
Hiroyuki Kurokawa Kazuya Shigesada Shunsuke Matsuda
アウトスタンディングテクノロジー アウトスタンディングテクノロジー エクスぺリエンス総合研究所
Outstanding Technology Outstanding Technology Experience Research Institute

研究期間 平成 20 年度～平成 21 年度

概要

次世代照明を用いた安全・安心や地域振興に貢献できる創発型コンテキスト・サービスの研究。

- (a) フージョン型半導体照明モジュールの開発
- (b) 照明間コミュニケーションをベースとした新インフラを実現する通信方式の確立
- (c) コンテキスト型メッセージングシステムの開発
- (d) 創発型ビジネスモデルの実証

Abstract

Studies on emergent type context service that can contribute to safety and security and regional improvements using the advanced lighting

- (a) Development of a fusion type semiconductor lighting module
- (b) Establishment of a communication system that achieves new infrastructure based on the Digital Addressable Lighting Interface.
- (c) Development of a context-based messaging system
- (d) Demonstration of emergent type business model

1. まえがき

次世代照明開発とそれを用いた創発型ビジネスモデルの具体案の提示、街灯に実装したモデルで、創発型ビジネスモデルを組み立てる。

電気事業連合会によれば、全国で公衆街灯は 1100 万基あるとされ、これらが消費する電力は 77 億 KWh である。寿命の長い LED 街灯にすることで従来 1 基の交換には 3.6 万円かかっていたので、全国では 1320 億円の費用が必要だが 10 年に 1 度になると 924 億円減少して 396 億円に減少することが予測される。経費は 1524 億円減少することが期待できる。これは自治体にとっては朗報であるが、産業的、雇用的には大きな問題を提示する。インターネットが一部で大きな価格破壊を起こしながら、一方で新たなビジネス機会を創造したように、LED 照明もまた新たなビジネス機会をもたらすものであって欲しい。

これが今回の研究テーマの根幹的な認識である。街灯基地が実現すると、街灯基地を用いてどんなアプリケーションが生まれてくるか、予想できないほどの創発型コンテキストサービスを生み出しうるのではないか。

2. 研究内容及び成果

2. 1. フージョン型半導体照明モジュールの開発

カメラ、マイク、BT、可視光通信などの機能を照明モジュールへ実装するための技術開発における要素技術のなかで新規な要素のうち以下の物を試作、開発した。

直流電力線通信が可能な専用電力線ケーブル 20A の電流容量のある専用ケーブルを設計した。

また、同時に電源と信号とを分離するパッシブ型スプリッタを開発した。

2. 2. 可視光通信に重要な高感度受光アクセプタ (MPA) の開発



2. 3. 光通信に重要な LNA、及び高速変調

灯具と変調回路を分離出来る独自回路を考案した。ミラー一体型アクセプタを試作しその性能を実証するためのローノイズ Amp と共に限界性能を向上する目的から屋外での通信実験を重ねた。

低照度、高感度受光システムの実証試験を兼ねて空間長距離テストを行った。

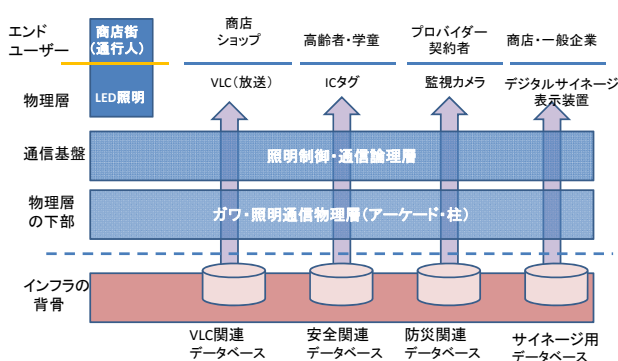
2. 4. ネットワーク機器システムを構成

2 KWの直流分電盤にDC PLC信号を重畳させネットワークを実際に構成するために灯具専用PLCを開発、可視光通信用モデムを灯具側に搭載し電力制御盤を制御盤の組立てた。

2. 5. 創発型ビジネスモデルの具体案の提示

全国規模にともない通信基盤はよりサーバなどの運営費用になってくる。アメリカでラジオの創世記に、局同士が強い電波を出す競争をして広域化をはかろうとしたものの、干渉でラジオ音質が低下し、AT&T回線をバックボーン化して、それぞれの局のカバーエリアをもつことで成功を収めたように、サービスの広域化は必然である。

街灯のビジネスモデル



街灯基地局通信サービスの適用においても全国展開が必要になってくるが、この際には全国規模のサーバが稼働している。この際には料金モデルは、一部ユーザが負担するだけで運営できる可能性がある。これは仮想と現実の組み合わせであろう。

3. むすび

次世代照明は、LED、OLEDなどの半導体ベースの照明とセンサーやカメラ、無線ネットワークを一体化させ街路灯や自動販売機照明等への利用が可能な要素技術を開発することにより、都市化により希薄化する街と人とのコミュニケーション問題を解決する突破口となりうる。加えて、人(携帯電話)と街(街路灯)に新たなメッセージングシステムを開発し、都市の価値向上に資する創発型コンテキストサービスの実現を目指すための技術的課題を明確にすることで、大規模災害対策、商店街の活性化、街の経験値の共有など都市化が抱える課題に対して大きなコストをかけることなく照明インフラの変更と携帯電話の活用により解決されることを示すことで、従来行政に頼らざるを得なかった社会インフラの整備についても、本ビジネスモデルの確立により多重利活用が進み行政の負担を軽減し且つ都市の生産性を向上させる新しい関係が構築出来る事を提案できた。フュージョン型半導体照明モジュールの核となる可視光通信に必須な高感度受光素子開発は、街灯が照明としての機能から一変し情報発信源としての役割を持つことが出来ることを意味する。街灯が放つ光に情報を載せて周辺に届く光から情報を再び

取り出すことが可能となった今回の高感度受光アクセプタ開発は、携帯電話に搭載する検討が一部の通信機メーカーで始まった様に情報通信技術の新たな局面がスタートし今後半導体化される照明光源がすべて情報発信基地としての利用が始まる大きなブレークスルーを成し遂げる一步を踏み出した効果は絶大だと感じる。

また、街灯への電力供給を従来の交流から直流にすると共に高速データ通信用信号をこの電力線に重畳することが可能となった専用のケーブルを開発したことでインフラとしての必要十分な性能を合わせ持つことが出来た。特に、200MHzもの広帯域を備え、20Aもの大電流を流せることが可能となった事から市街地における照明インフラとインターネット、放送(TV、ラジオ)、電話、行政ネットワークなど地域通信のインフラを一つのこのケーブルで多重利活用が可能となったばかりか、照明からの可視光を使った無線通信により携帯端末との相互通信が実現可能な要素技術をほぼ確立出来たことで、ラスト3mの情報伝達を従来の電波を使ったパーソナルネットワークまで有機的に結合可能となる可能性を示せた。一部の自治体では、道路管理責任者や、防犯管理責任者としての視点だけでなくこの次世代照明を使った街灯整備を真剣に検討し始めている。この多重化活用が可能な次世代照明が広く街に設置され多重化されたインフラが実現できた場合を想定した環境をシミュレーションし、全国に1100万基有ると言われる街灯の通信基地化を進めるためのプラットフォーム構造を提案できたことで今後の大きな展開を予感し、さらに基地局として街灯を位置づけ、送信するコンテキスト情報の実装方法を提示した。そして、創発型ビジネスモデルの具体案を提示し費用負担の考え方や料金制度における新たな視点についても考察を加え最後に全国展開の考え方を示すことが出来たことは、大変意義があると確信する。

【誌上发表リスト】

- [1]黒川裕之「可視光無線LAN 標準化、可視光通信コンソーシアムWG2 平成20年09月17日
- [2]黒川裕之「高度ポリテクセンター主催セミナー「通信・ネットワーク/LED可視光通信システム設計技術」平成21年10月8日
- [3]黒川裕之「長野県塩尻市組込システムセミナー「可視光通信技術の応用について」平成22年3月5日

【申請特許リスト】

- [1]黒川裕之「直流電力線通信」日本 平成21年3月
- [2]松田俊介「光無線通信装置、光無線通信方法、およびプログラム」日本 平成21年6月23日
- [3]松田俊介「光無線通信端末装置、光無線通信システム、光無線通信法王、およびプログラム」日本 平成21年6月23日

【報道発表リスト】

- [1]「最長・最速の可視光通信 国建システムが共同開発」、琉球新報、2010年2月11日
<http://ryukyushimpo.jp/news/storyid-157322-storytopic-4.html> : 沖縄ITまつりでデモ

【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://www.ot-c.co.jp/>