

低環境負荷型船内通信基盤構築技術に関する研究開発

研究開発の概要

交流(AC)電力線での電力線通信(PLC)技術を、直流(DC)電力線に応用し、低環境負荷かつ高速PLC通信(目標1Gbps)が可能な通信基盤を世界に先駆けて大型船舶内で実現するための要素技術を開発する。

研究体制

研究代表者: 都築 伸二 (愛媛大学大学院理工学研究科准教授)

伝送および通信方式に関する研究

担当: 都築 伸二 (同上)

山田 芳郎 (愛媛大学大学院理工学研究科教授)

高速通信を可能とするDC配電システムに関する研究

担当: 川崎 裕之 (渦潮電機株式会社経営企画室技術開発課)

忽那 直樹 (渦潮電機株式会社波方工場電装設計課)

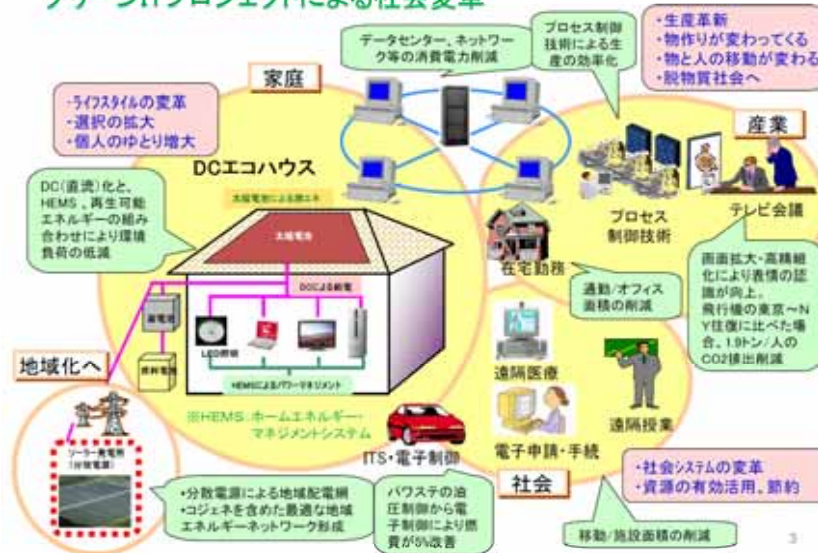
可視光通信の船舶への応用に関する研究

担当: 山田 隆志 (渦潮電機株式会社経営企画室技術開発課)

西岡 潤 (渦潮電機株式会社経営企画室技術開発課)

“DCホーム”のさきがけ研究

グリーンITプロジェクトによる社会変革



グリーンIT推進協議会.

(http://www.meti.go.jp/press/20071207005/04_green_GO.pdf から転載)



日経エレクトロニクス, 2008.12.29, p.42から転載

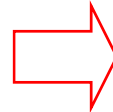
- DCコンセントが家庭内に普及し始めるのが2015年頃とされているのに対して、船舶では既にDCコンセントは使われている
- DC電力線ホームネットワークのさきがけ研究フィールドとして船舶は最適

低環境負荷型船内通信基盤構築技術に関する研究開発

研究の目的

従来の交流配電システムの問題点

- PLCの高速化が困難
- エネルギー損失やCO2排出量が大
きい



直流配電システムを開発し

- 高速PLC通信(最終目標1Gbps)と
- 低環境負荷型のエネルギー伝送とを
同時に実現できることを示す

研究開発の概要

- 高周波特性のよい船用ケーブルを選択
 - 敷設方法の検討
 - 最適なPLC信号の伝送方式の検討
- 実効速度100Mbps以上の安定した通信基盤を大型船舶で構築する。
可視光通信信号をPLCで伝送し、有線・無線統合型の通信基盤を船内で実現

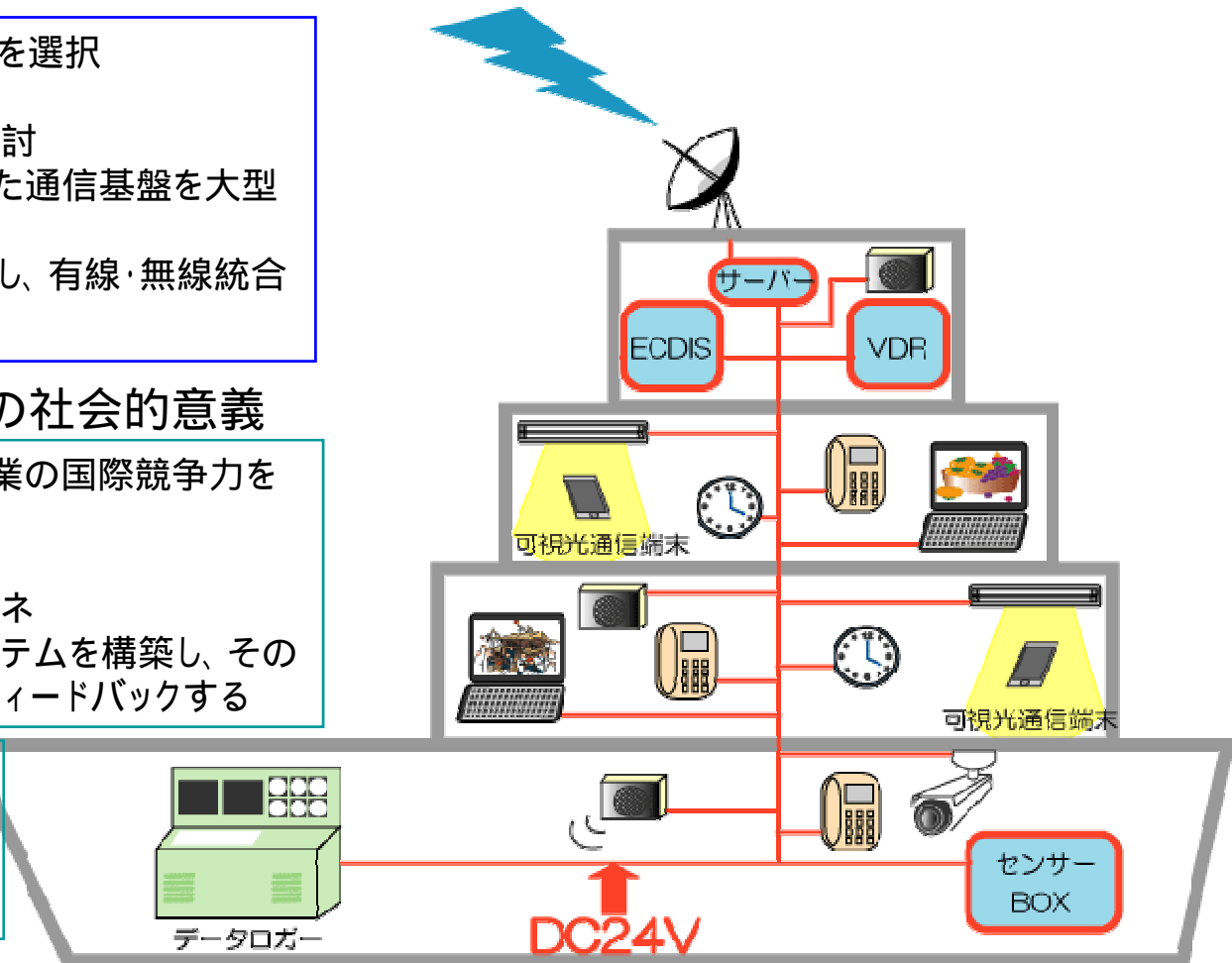
期待される研究成果及びその社会的意義

- ICTの面から地場産業である造船業の国際競争力を高める
 - PLCによる低コスト化
 - 直流配電によるLED照明で省エネ
- 一般家庭に先んじて直流配電システムを構築し、その結果をホームネットワーク技術にフィードバックする



UNS戦略プログラム

- ホームネットワーク技術
- 地球温暖化対策技術の
さきがけ研究



従来のAC配電システムの問題点

(1)電力線通信(PLC)の高速化が困難

(H18-20年度) 船内居住区のAC100V系統でPLC
得られた実効速度は5M ~ 20Mbps程度

原因	本研究:通信速度の高速化
インバータを使用した動力系電気機器によるノイズや低インピーダンスの影響	DC電力線(LED照明用)を新たに敷設し、インバータを使用した動力系電気機器を排除する
もともと60HzのAC信号を伝送するためのケーブルであり、PLC用周波帯(2M ~ 30MHz)の信号減衰が大きい	• 高周波特性のよいケーブルの選定 • 船用ケーブルメーカーと共同で、1Gbpsを達成できるDC電力線を設計する。
配電盤における信号減衰が大きい	DC配電に影響を及ぼさない事を配慮しつつ減衰が最小となるような配電方法、電装方法を考案

- 大型貨物船一隻当たり使われる電線の総延長は30 ~ 35kmあり、センサや機器制御用**通信線をPLCで集線**できれば5 ~ 10%電線の使用量を削減でき、これによって1隻につき150万円以上のコスト削減が見込める

従来のAC配電システムの問題点

(2) エネルギー損失やCO2排出量が多い

- 国際海事機関(IMO)MARPOL条約ANNEX VI(船舶からの大気汚染の防止)により、停泊中に船舶がディーゼル発電することが今後全面禁止となる可能性がある。
- 2007年度に国際海運から排出されたCO2は8億4300万トンにのぼり、地球全体のCO2排出量の3%を占める。同じMARPOL条約にてCO2削減を義務化する条約が改正されるのも時間の問題

低環境負荷型のエネルギー伝送

- 交流(AC)給電のエネルギー変換効率:80% 直流DC給電で10%改善[日経エレクトロニクス, 2008.12.29, p.41]
- CO2削減策: “長寿命・省エネ・コンパクト(省資源)・水銀レス”などの特長を有するLED照明を船舶でも使うことが有効
 - 大型船舶に搭載される照明は1隻につき2,000本ほどあり、照明をLED化する事によって年間約100万円の原油コストの削減、年間約1,000トンのCO2削減に繋がる事が試算されているため、造船業界では照明のLED化は積極的
- LED照明による省エネ効果向上のためにDC電力線を新たに敷設し、そのDC電灯線を通信線としても使う
 - 船員の位置情報記録システムをLED照明による可視光通信で実現可能かどうかも検討