

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB	エネルギー・水・情報の途切れない地域自立減災ライフラインの構築に関する研究				
研究テーマ (欧文) AZ	Research on a Self-Independent Local Lifeline of Energy/Water/Information for Disaster Mitigation				
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓) カタヤマ	名) マサアキ	研究期間 B	2014 ~ 2016 年
	漢字 CB	片山	正昭	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	Katayama	Masaaki	研究機関名	名古屋大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	名古屋大学 未来材料・システム研究所 教授				
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>災害時においても、地域にエネルギー・水・情報の流れを保ち続ける「地域自立減災ライフライン」の実証環境を学内に実現するための課題について検討を行った。</p> <p>地域住民避難所指定の本学附属学校について、現地調査等に基づいた災害時電力需要を推定し、非常用電源および太陽光発電に 960 kWh の蓄電池を組み合わせることで約 90%の確率で連続した 7 日間の電力供給が可能であること、さらに既設の地中ケーブルを平常時よりも低電圧(200V)で利用して電力を供給することで必要な蓄電池を削減できることを示した。また災害時用マイクログリッドをインバータ電源のみで構成する場合の制御系の設計手法を確立し、実機による実験で系統瞬低時に無瞬断で自立運転に移行するための制御方法や系統周波数制御に貢献する制御手法を検証した。</p> <p>学内の池に設置されているヒューム管(直径約1m)を対象として、約8ヶ月間の流量調査を行い、分散水力電源や災害時生活水確保の基礎データを得た。さらに調査期間の平均流量と井水の汲み上げ量の計算と実験により賦存量とそれによる発電出力を得た。</p> <p>電気自動車を非常時の電源とすることで、自立エネルギー網の構築に寄与することも考えられる。本学公用車 47 台の 1 年間の利用データから利用率・走行距離分布を求め、43%から 59%の車両を電気自動車に転換可能であることを明らかにした。</p> <p>災害時において既存の情報通信設備利用の困難を想定し、気球や無人航空機を用いて自律的にネットワークを構築する臨時通信システムの研究開発を行い、その効果を明らかにした。また制御対象が分散したシステムにおいて、信頼性に欠ける省電力無線通信や電力線通信を用いても高品質な機器制御を行うための制御通信システムを実現するための新たな制御手法を明らかにした。</p>					
キーワード FA	減災ライフライン	分散電源・貯蔵	生活水	分散遠隔制御	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	H-infinity control design considering packet loss as a disturbance for networked control systems							
	著者名 ^{GA}	T. Ogura, K. Kobayashi, H. Okada, M. Katayama	雑誌名 ^{GC}	IEICE Transactions on Fundamentals					
	ページ ^{GF}	353~360	発行年 ^{GE}	2	0	1	7	巻号 ^{GD}	Vol. E100-A
国際会議	論文標題 ^{GB}	Cooperative Repeaters to Improve Data Collection in Low Power Generation for Solar-powered Wireless Sensor Networks							
	著者名 ^{GA}	N. Ishitani, K. Kobayashi, H. Okada, M. Katayama	雑誌名 ^{GC}	IEEE Consumer Communications and Networking Conference					
	ページ ^{GF}	361~366	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	
国際会議	論文標題 ^{GB}	Study on a Control System Design Method at Isolated Mode for Microgrids Composed of only Inverter-based DGs							
	著者名 ^{GA}	S. Igarashi, M. Kurimoto, Y. Suzuoki, et al.	雑誌名 ^{GC}	IEEJ P&ES-IEEE PES Thailand Joint Symposium on Advanced Technology in Power Systems					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	
国際会議	論文標題 ^{GB}	An Experimental Study on Power Output Control of Photovoltaic Power Generation Contributing to Grid Frequency Control							
	著者名 ^{GA}	Y.Kimpara, Y.Manabe, M. Kurimoto, et al.	雑誌名 ^{GC}	Int. Conf. on Electrical Engineering (ICEE)					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}	2	0	1	7	巻号 ^{GD}	
国内会議	論文標題 ^{GB}	隣接する大学キャンパス内の分散型電源からの給電を考慮した地域住民避難所における自立電力システムに関する一検討							
	著者名 ^{GA}	真鍋勇介, 加藤文佳, 舟橋利久, 他	雑誌名 ^{GC}	第35回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集					
	ページ ^{GF}	159~162	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	

欧文概要^{EZ}

This research considers technical issues of realizing a self-independent local lifeline that continuously supplies energy, water and information to a disaster area.

The research shows the electric power demand at the affiliated secondary school of Nagoya University (NU), which is a designated disaster evacuation site for local residents, and concludes that seven days power supply without external power supply is possible with probability larger than 90% if a battery of 960kWh is prepared together with the existing emergency power generators and solar panels. The study also reveals that necessary amount of the battery can be reduced if the high voltage transmission lines in the campus are operated with low 200V under the emergency operation without external electricity supply. The research also provides a new design strategy of the control system for a micro-grid using only inverter driven power supplies under disaster and confirms its advantages by experiments.

** The measurement of a natural stream in the NU campus for 8 month reveals the origins and amount of natural water resource of the NU. The study includes possibility of power generation using a micro hydro - electric generation. Since electric vehicles (EVs) are another possible power supply under disaster, records of 47 gasoline automobiles owned by NU were analyzed and it was found that 43-59% of them can be replaced with EVs.

From the viewpoint of communication, emergency networks using balloons and unmanned small air vehicles were considered and their advantages were confirmed. In addition, the research provides the strategies to realize robust reliable distributed controls using unreliable low power radio and power-line communications.