

バッテリーレスワイヤレス端末を用いたユビキタス通信の検討

Ubiquitous Wireless Communications System using Battery-less Terminals

飛内 秀典

Hidenori Tobinai

田中 將義

Masayoshi Tanaka

日本大学大学院 生産工学研究科 電気電子工学専攻

Electrical and Electronic Engineering, Graduate School of Industrial Technology, Nihon University

1. はじめに

現在のワイヤレス端末は電池が消耗すると動作せず、いつでもという観点から課題が残る。筆者らは、圧電素子を用いてバッテリーレスで動作するユビキタスシステムを提案している(1)。本研究では、圧電素子と太陽電池を用いて発電するバッテリーレスワイヤレス端末を開発し、これを用いたユビキタスワイヤレス通信への適用を検討した。

2. 通信システムの概要

圧電素子を靴に組み込み、歩行時に発電すると同時に太陽電池によりキャパシタを充電する。この充電電圧を利用し、低消費電力端末である ZigBee を動作させバッテリーレスユビキタス通信(幼児集団時動態モニタシステム)への適用を検討している。

3. 通信システムの構成と発電回路の検討

本通信システムにおいて、充電時間の短縮は通信頻度の向上に重要な課題である。ZigBee の受信範囲は見通し 70m 程なので充電時間が長いと歩行時に 1 度も通信を行わないで範囲外に出てしまうことが考えられる。そこで電源に Fig.1 に示す圧電素子と太陽電池を併用したハイブリッド電源を用いると共に Fig.2 に示す回路構成を検討した。充電時間はキャパシタの容量が小さいほうが有利であるため Fig.2 の TypeB に示すように C/2 のキャパシタを別々に充電し、2 つのキャパシタが充電電圧に達すると SW1 と SW2 が同時に ON となる。これにより Type A よりも充電時間を短縮し、かつ放電時間を延ばし通信時間を確保できる(Table 1)。

Fig.3 は端子電圧のプロファイルを示す。充電時間を短縮したことから Fig.4 に示すように通信は 20[s]間隔で 80[ms]確保できるため 1 度の通信で 2 パケット(88Byte)のデータが送信可能である。以上のことから Fig.5 のようなバッテリーレスユビキタスシステム適用への実現性を得た。

4. まとめ

本研究では、圧電素子と太陽電池を組み合わせたハイブリッド電源を用いて ZigBee を動作させるバッテリーレスワイヤレスユビキタス通信を検討し、幼児の動態モニタシステムへの適用において課題であった歩行によるキャパシタの充電時間を 600s から 20s に大幅に短縮し、通信頻度の向上を実現した。今後は、電源回路の改良と本端末を用いた ZigBee による中継通信を検討する。

参考文献

- (1) 飛内秀典, 田中將義, 電池が不要なワイヤレス通信端末を用いたユビキタス通信の検討, 信学会ソサイエティ大, B-20-13, p.392(2007)

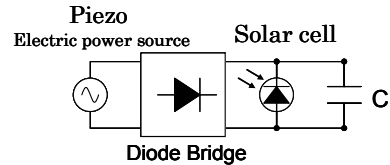


Fig.1 Configuration of Hybrid Power System (HPS)

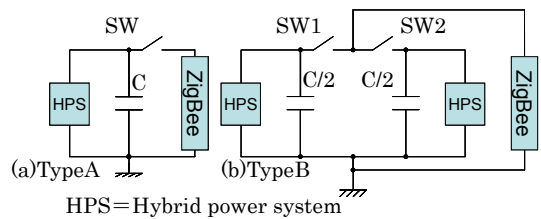


Fig.2 Configuration of hybrid power sources for Zigbee terminal

Table 1 Charging characteristics of hybrid system

Hybrid System	Charge time [s]			Transmission time [ms]
	Piezo	Solar	Hybrid	
TypeA	600	107	50	80
TypeB	240	43	20	80

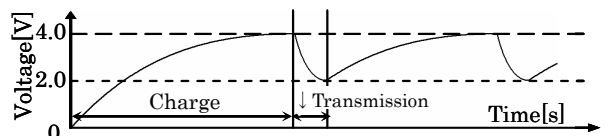


Fig.3 Profile of DC voltage for ZigBee

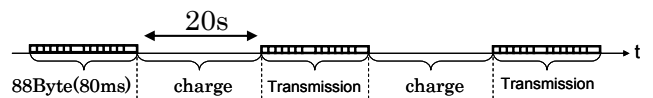


Fig.4 Transmission time chart

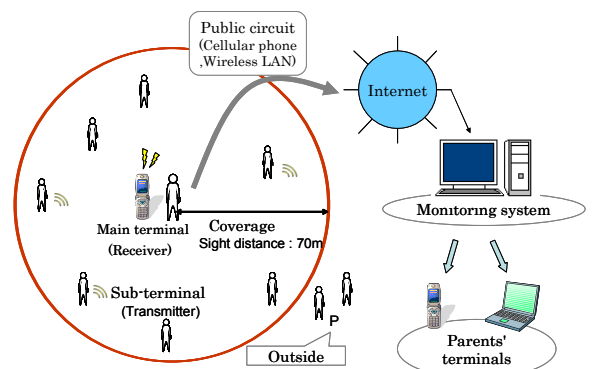


Fig.5 Infant movements monitor system using battery-less ubiquitous terminals