

高機能低消費型データロガーを用いた機動的稠密地震観測システムの構築

Construction of Mobile Dense Seismic Observation System using High-performance Low-power Data Loggers

針生 義勝 [1]; 小原 一成 [2]; 武田 哲也 [2]; 浅野 陽一 [2]

Yoshikatsu Haryu[1]; Kazushige Obara[2]; Tetsuya Takeda[2]; Youichi Asano[2]

[1] 防災科研/地震予知振興会; [2] 防災科研

[1] NIED/ADEP; [2] NIED

1. はじめに

防災科学技術研究所の高感度地震観測網 Hi-net では、高精度 AD 装置（以下、Hi-netAD 装置）を用いて、リアルタイムパケット転送による連続波形データ観測を実施している。一方、大地震後の余震活動や地下構造探査を調査目的とする地震観測は、研究対象領域に多数の地震計を稠密に配置する必要があるため、オフライン観測によるデータ取得をする必要がある。一般的に山間部の観測点では通信回線や商用電源が確保できない等の問題も多く、Hi-netAD 装置を用いて機動観測を実現することは不可能である。また、多数の観測点数の配置作業、観測機器の運用など過大な労力が必要となることから、観測・処理・保守の一連の作業負担を軽減する支援システムが必要不可欠である。本講演は、設置作業が簡便で、長期メンテナンスフリーで稼動可能な高機能低消費型データロガーを用いた機動的稠密地震観測システムを構築したので報告する。

2. 低消費型データロガー

設計思想

本体サイズ、消費電力、測定分解能、および記憶容量といった様々な性能の全てを両立することは、一般的に困難である。一方で、WIN 形式での収録や高い刻時精度といった Hi-netAD 装置で採用している仕様もまた、大量のデータを効率良く処理するためには必要不可欠である。そこで我々は、そのような Hi-netAD 装置の標準仕様を犠牲にすることなく、保持しながらも、可能な限りの低消費電力化を目指した。具体的に AD 部とテレメータ部を分離して、AD 部側の各モジュールの省電力化を図る方針を採用した、さらに、AD 部だけでオフライン観測ロガーとして動作可能とし、観測点設置時の調整にはパソコン/PDA を必要としない、簡便さと高い操作機能を備えた。

時刻同期

GPS の 1 PPS とスケジュールされたタイミングで同期する時刻管理を実装し、常時 1m 秒以下の時刻精度を保証する。

AD 変換

各モジュールの省電力化を実現しながらも、入力 3 チャンネル、サンプリング 100sps、ダイナミックレンジ 120dB 以上の精度を確保した。デシメーション処理、アンチエイリアスフィルタであるデジタル FIR フィルタ（最小位相、線形位相のタイプが選択可能）は、Hi-net 標準仕様に準拠している。

データ

記録形式は、WIN1 /WIN32 が選択可能、記録媒体はコンパクトフラッシュメモ리카ードを採用し、パソコンからもファイルシステムとして認識可能な FAT32 に保存される。記憶容量の上限はファイルシステムの仕様に依存し、現在のところ容量 8GB カードに対応している。

省電力化

大容量 SRAM を利用した省電力モードで動作することで、平均消費電力 0.6w 以下を実現した。容量 48Ah の車載用バッテリーで約 1ヶ月半程度の観測が可能。

テレメータ拡張機能

観測条件として商用電源、通信回線が利用可能な場合には、IP テレメータ部と組み合わせることで、リアルタイムパケット転送によるオンライン観測点としてデータを取得することができる。インターフェイス仕様は、Hi-netAD 装置と同一仕様のため、WIN システム、Hi-net 処理システムとの接続にも対応する。

3. まとめ

Hi-net 観測点を補完するような稠密オンライン・オフライン観測に適した、新たな機動的稠密地震観測システムを構築した。ロガーについては、Hi-netAD 装置の標準仕様を可能な限り保持しながらも 0.6W 以下という低消費電力を実現することができた。これによって、従来のオフライン観測用ロガーに求められてきた「メンテナンスフリーで長期稼動が可能」であるだけでなく、大量データ収集後の処理（例えば、Hi-net データとの併合処理）の効率をも飛躍的に高めることができた。なお、本ロガーは、2008 年 3 月に四国西部において実施される爆破震源を用いた構造探査に使用される。本講演では、その観測データについても一部紹介する予定である。