

昭和基地西オングル島における自然 VLF 波形観測機の開発

岡田 雅樹 [1]; 山岸 久雄 [2]

[1] 極地研; [2] 極地研

Development of natural VLF waveform logger at West-ongul island of Syowa Station

Masaki Okada[1]; Hisao Yamagishi[2]

[1] NIPR; [2] National Inst. Polar Res.

We have developed a new VLF wideband monitoring system for Syowa Station. This system is designed to monitor 200Hz to 100kHz of natural VLF waves at the West Ongul Island, where UAP monitoring site is located about 5km remote from Syowa Station in order to avoid noise of Syowa Station and has been continued to observe since 1976. Power of this station has been supplied only by solar batteries until 2008. A new hybrid power supply system at West Ongul monitoring site has been deployed by JARE49. VLF wideband observation system is also scheduled to be installed during IPY.

The power resource is limited at the isolated observation site in Antarctica. We have deployed a hybrid power generationsystem in west Ongul island. This system has two electric power sources. One is the solar power generator and the other is the wind power generator. Still the power consumption of the observation system has to be minimized to about 20W including the VLF wideband sampling system and the wireless link between west Ongul island and east Ongul island where the Syowa Station is located. We have adopted a FPGA based A/D sampling system up to 100kHz for VLF monitoring at west ongul island and transferred the observation data with wireless LAN link, then recorded at Syowa Station in east ongul island. The FPGA system enables us a low power consumption and reconfigurable observation system. We have successfully obtained sample data by using this system during JARE49 as follows.

Figure 1 shows the VLF wideband spectrum obtained in July 8, 2008. We have observed harmonics signals before local magnetic noon. The original data has been recorded with sampling speed of 200ks/sec and 1024samples of wave form during 5msec observation time. The FFT spectrum is obtained by a PC based data analysis system in Syowa Station. About 10 spectrums at the maximum can be obtained in 1 second depending on the condition of wireless LAN link. Summary data can be transferred to NIPR via the satellite link and is available on the internet.

昭和基地西オングル島で VLF 自然電波の観測を行うための波形観測装置を開発した。この装置は、これまで西オングル島で実施してきた VLF 波動のモニタリング観測を行うシステムの一部として開発してきたもので、200Hz から 100kHz の VLF 波動を観測するものである。これまで、西オングル棟の観測設備は昭和基地の電波干渉を避けるため 4km 程度離れており、電源の確保とテレメトリの維持が大きな課題であった。第 49 次南極観測隊において西オングル島にハイブリッド発電システムを導入し、電源システムの多様化が図られ、極夜期間中においても必要最小限の電源を確保することが可能になった。しかし、厳冬期は氷点下 30 を下回る環境と無線 LAN によるテレメトリが観測の大きな制約になるため、新規に極低温かつ低消費電力で稼働する観測装置の開発を行った。

ロガーの本体は、氷点下 40 の環境で稼働するように設計した。また、1976 年から行っている VLF,ULF,Riometer 等のモニタリング観測を継続することができ、かつ 100kHz までの VLF 波動の波形観測を行うことができるようにした。下図は、49 次隊において試験的に観測を行った際に西オングル島のワイドバンド VLF データから得られた 24 時間のスペクトルである。真昼 (UT9 時) を中心として夕方から明け方まで広い時間帯で 5kHz から 20kHz に VLF 帯の波動が観測されている。また、100kHz までの広い周波数帯で高調波が発生していることがわかり、非常にノイズレベルの低い観測を行うことができることが分かった。

近年、VLF,ELF 波動観測による全球規模での雷現象のモニタリング観測も注目されており、西オングル島におけるような低ノイズレベルでの VLF,ELF 帯での観測が注目されている。本発表では観測装置の詳細仕様について述べ、今後の観測の可能性について議論する場としたい。

