

低消費電力 (40 mW) の双方向通信ユニットの開発

Development of data transmitter and receiver units using weak radio waves.

山内 常生 [1]

tsuneo yamauchi[1]

[1] 名大・環境・地震火山・防災研究センター

[1] RCSVDM

海底における観測では、親局から電源を供給しつつ、子局のデジタルデータが取得できれば便利である。開発予定の双方向データ通信ユニットは一本の同軸ケーブルで子局10局に電源を供給しつつ、各子局を選択してデジタルデータを取得できる。電源用の同軸ケーブルをデータ伝送用の微弱電波のアンテナとして利用する点がポイントであり、帯域が異なる3種の微弱電波により双方向通信をする。双方向通信ユニットの特徴は以下の様である。

- 1) 同軸ケーブルに供給できる電流は、DC 48V、最大1.5Aである。
- 2) 親局から子局に1.2キロビット/秒の制御信号が伝送できる。
- 3) 子局から親局に115.2キロビット/秒でデータを伝送できる。
- 4) 子局から親局に9.6キロビット/秒でデータを伝送できる。
- 5) 3種のデジタル信号は混信することはない。
- 6) データ送受信距離は5D2Vなら1.8Km、8D2Vなら2.5Kmである。
- 7) 同軸ケーブルには、親局1局に対し、最大10局まで子局が設けられる。
- 8) 115.2キロビット波、及び、9.6キロビット波の送信時の消費電流は、5V、7mA以下である。
- 9) 子局は、20 μ Aの待機電流で、1.2キロビット波による親局からの制御信号を受信できる。1.2キロビット波はDC変化にも対応しており、タイムマークとしてPPS信号を伝送できる。
- 10) 微弱電波でデータ伝送するため、外部から侵入する誘導電圧からエレクトロニクスを強力に保護できる。

海底にて観測する場合であれば、2.5Kmの同軸ケーブルに200-300m間隔で地震観測点や水圧観測点を10点まで設けることができる。115.2キロビット波を利用すれば、40mWの消費電力で2.5Km先から地震データを伝送できる。

同じ同軸ケーブルに子局として地震観測点と水圧観測点を混在させれば、2つの観測システムを共存させることができる。すなわち、地震のデータは115.2キロビット波を、水圧観測点のデータは9.6キロビット波を利用するシステムを構築すれば、それぞれが独立に子局にアクセスしてデータを収録できる。

同軸ケーブルには、合計1.5Aの電源が供給できるため、省電力観測システムであれば、親局に電源を設けるだけで、同軸ケーブルを介して供給される電源で子局の観測が維持できる。0.02mAの待機電流であるため、子局にデータが蓄積した頃を見計らって制御信号を送り、子局のデータ送信部に電源を入れ、115.2キロビット波で、瞬時にデータを取得することもできる。

この双方向通信ユニットは、陸上で行う地震のアレー観測にも便利なツールである。親局から同軸ケーブルで電源の供給を受けつつA/D変換し、そのデータを数秒間遅延させる。親局からは1.2キロビット波でPPS信号を送りながら、時分割で子局を選択して115.2キロビット波の電源を入れ、遅延させたデータを同じ同軸ケーブルを介して親局に伝送する。既存の観測システムでアレー観測を行うためには、多芯の複合ケーブルが必要であるが、このケーブルを1本の同軸ケーブルで代用できる。しかも、地震計の近傍でA/D変換できるため、高品質のデータが得られる。この場合も、データ伝送のための消費電力は、アレー全体で40mW以下である。

メインの幹線ラインとしての同軸ケーブル8D2Vを東西に延ばし、この幹線上に子局を設け、それぞれの子局をサブの親局として、左右に2.5Km同軸ケーブルを延ばし、その同軸ケーブル上に孫局を設ければ、2.5Km平方内に多数(総数400点)の地震観測点が設けられる。各観測点で、100Hz、24ビットのデータを得るとしても、時分割処理で、全データを収録可能である(ただし、子局では、孫局からのデータを受信する電波と、親局へデータを送信する電波が混信するため、光ファイバー等の手段で分離する必要がある。)

この双方向通信ユニットは、ボアホール孔内で多点の観測をする場合にも便利なツールである。ボアホール孔に複数のケーブルを挿入すると相互にケーブルが絡み合ってしまう。しかし、このユニットであれば、複数の深度のデータが取得できるし、地震データの様なデータ量が多い項目と水位や水温のようにデータ量が少ない項目との共存ができる。