

様々な規格に対応した『アナログ／デジタル変復調技術』

～アナログ 150MHz 帯のデジタル化を低コストかつ簡単スムーズに移行～

要素技術

回路設計

(組込みソフト)

株式会社大日電子

要素技術の概要

150MHz 帯の業務用無線（国の機関、防災、消防・救急、鉄道、放送事業、船舶等で利用）は、アナログからデジタル化への移行が推奨されていますが、移行の際に既存のアナログシステムを使用できないため、システムの一括更新を余儀なくされ、莫大な費用がかかるという大きな問題があり、デジタル化が進まない大きな原因となっています。

そこで弊社では、4 値 FSK 変復調技術とデジタル処理によるアナログ FM 変復調技術、FPGA 処理技術を応用し、今後新しく規格化される可能性のある変調方式やコーディック（デジタルデータを一定の方式で変復調するアルゴリズム）を組み込んだソフトウェアを開発し、「アナログ／デジタル変復調技術」を確立しました。既存のアナログシステムに使用することで、アナログシステムを流用してデジタル化に移行できます。これにより、システムの一括変更によるコストを大幅に削減することができます。

<既存のアナログシステムでデジタル化に移行できる「アナログ／デジタル変復調技術」>



【用語解説】

▲アナログシステムを流用したデジタル化移行のイメージ図

変調＝情報を伝送するにあたり、伝送媒体の性質に応じて情報を最適な電気信号に変換する操作方式。無線通信では一定周波数の電波を発生させ、それを変調することにより情報を伝送する。**復調**＝送られてきた変調信号をもとの信号波を復元すること。

要素技術の特徴

① 複数の 4 値 FSK 変復調をソフトウェアで切り替え可能

4 値 FSK 変復調 (Frequency Shift Keying＝周波数変換式変調方式) はデジタル変調方式の一つで、デジタル値を正弦波の周波数に対応させて伝送させ、通常の FSK に比べて 2 倍の情報が送れます。

通常、この 4 値 FSK 変復調技術はハードウェアで構築され 1 つの方式の変復調しかできませんが、弊社では複数の変復調方式をソフトウェアで切り替えることが可能になりました。

② ソフトウェア処理でアナログ/デジタルを切り替え

従来、アナログ部品のみで構成されていた FM 変復調回路を、デジタル同様に FPGA（製造後に購入者や設計者が構成を設定できる集積回路）内に取り込むため、従来型アナログ無線機と通信可能で、かつ業務用無線機に使用可能な性能（スプリアス特性、選択度、S/N 比や歪率といった音声品質）を持ったアナログ FM 変復調部を FPGA で作り出すソフトウェアを開発。ソフトウェア処理でアナログ FM 変復調ができアナログ／デジタルの切り替えが可能です。

③ FPGA 処理のリアルタイム性の実現

アナログ無線機では音声信号の遅延時間が通話に与える影響はありませんが、変復調部をデジタル化することにより大きな遅延が発生し、これらの遅延時間の合計が 150ms を超えると無線システム構成時に通話品質に影響を与えます。弊社では変復調部がある程度できあがった時点で変復調にかかる時間（「音声圧縮部」「音声伸長部」「変調部」「復調部」「フィルタ部」等）および受信感度向上対策にかかる時間の評価に基づいて変復調処理や音声コーディックの最適化を行い FPGA 処理のリアルタイム性が実現できます。

【ループバック試験の結果】 デジタル方式：135ms／アナログ方式：4.17ms



製品名 アナログ／デジタル共用無線機

開発
状況

開発済

開発中

アイデア段階

想定ユーザー 電力業界、電鉄業界など

弊社の「アナログ／デジタル変復調技術」に、パートナー企業が開発した「デジタル処理部のFPGAによるアンテナ制御部」を組み合わせることで、アナログ150MHz帯業務用無線のデジタル化移行をスムーズに進めることができる「アナログ／デジタル共用無線機」です。

【特徴】

① 簡単なデジタル化移行

既存のアナログ無線機に組み込むことができ、アナログとデジタル無線を同時に使用できる共用無線機として使用できます。よって、古いアナログシステムから徐々に更新していき、すべての無線機がアナログ／デジタル共用無線機に切り替わった段階でソフト設定を変えることで、容易にデジタル化ができます。



▲アナログ／デジタル共用無線機の試作機

② 低コストでデジタル化を実現

システムの一括変更による莫大なコストを掛けることなく、デジタル化移行時のコストを大幅に削減することができます。

③ システム一括変換のリスク低減

システムを一括変換する場合には、システムの不具合など多くのリスクがあります。特に鉄道や電力などのインフラ系システムでは、十分な検査・検証が求められるなどリスク対策が必要でしたが、本機は大規模なシステム一括変換を回避できることから、リスクの低減を図ることができます。

要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者

杵本 知仁 / 常務取締役

ユーザー企業様から「アナログ無線機能を流用してデジタル化できないか」という要望にもとづいて当事業の研究開発が始まりました。

創業以来30年間、遠隔制御機器を創る企業として、とりわけ人材育成を大事に成長してまいりました。今回の開発は、とりわけ、鉄道、電力などインフラ系の企業を中心にアナログ無線機を納入してきたノウハウが開発成功の秘訣と考えます。

弊社の強みは、ソフトウェアも含めすべて自社内で開発しているため、低コスト・高品質・機敏できめ細かな対応ができることを特徴としています。ユーザー様には満足が信頼に変わることを目指しています。



会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス ▼

企業名：株式会社大日電子

住所：〒564-0053 大阪府吹田市江の木町12-27

URL：https://www.dainichi-el.co.jp/

窓口担当者：杵本 知仁 / 常務取締役

TEL：06-6339-6299

E-mail：sugimoto@dainichi-el.co.jp

