

CANを使用したフラッシュメモリリプログ用 ユニバーサル CAN オープンプログラミングプロトコル

横河ディジタルコンピュータ株式会社

CANを使ったフラッシュメモリのリプログツールの共通化を目指したオープンプログラミングプロトコル規格です。F²MC[®]-16LXシリーズをはじめ最新MCU用のマイコンパックをラインアップし、メーカーの壁を越えた共通プログラミング環境を目指します。

概要

ECUへのCAN搭載が広がっています。開発ツール分野において、過去さまざまなコンセプトを提案してきた当社は昨年、CAN経由リプログ環境の改善をめざしたプログラミングプロトコルの共通化提案を行いました。

ユニバーサル CAN オープンプロトコルforフラッシュプログラミング (UCOP)は、MCUメーカー間の壁を越えた共通ツールとして、すでにECUの開発・生産ラインに利用が広がっており、お客様自身によるマイコンパックのカスタマイズも行われています。

本稿では、UCOPの対象分野とそのねらい、機能概要、UCOPプログラムの機能・性能をご紹介します。



写真1 C[®]arNETIMPRESS

UCOPプログラムの応用分野

●初期開発用プログラム

CAN通信はハードウェア規格が統一されていますが、制御プロトコルに関しては安全上や機密保持上の理由から、各車両メーカー固有の規格が規定されています。

一方ECUの開発においては、ECUの封印を解かずに消去・再書込みを行うためのリプログツールが求められています。初期開発の段階で、車両メーカー固有プロトコルの対応を各種MCUに進めるのは効率的ではないため、実際にはMCUメーカーごとに提供されている固有のCANプログラムを使って開発を進めていました。

UCOPは、従来ばらばらだったリプログプロトコルの共通化を図り、共通プロトコルによる新MCUのリプログを改善します。UCOP準拠のツールにより、ECU開発の初期段階から、異種MCU間であっても共通プログラムツールが利用できます。

図1にUCOPプログラムの構成図を示します。

●生産ライン用プログラム

生産ラインプログラミングにおいては、ツールおよびプロトコルの共通化をベースにした、高効率・汎用プログラム環境の実現が要求

されます。MCUが変わっても、ツールや自動プログラミングシステムへの影響が少ない汎用環境は、ラインプログラミングシステムにとっての必須条件です。

UCOPのベースコンセプトは汎用化・共通化です。さらに、ラインプログラミング時の重要な要素である高速・高信頼プログラミングの実現をめざしたプロトコルで、生産ライン用途にも適しています。

UCOPの概要

UCOPは、共通プロトコルとして広く普及しているVector社のCCP*1をベースにしています。CCPベースコマンドに、プログラミングに適した複数の拡張コマンド(たとえばブランクチェックコマンド、連続データ転送コマンドなど)を加えたコマンド群で構成され、高速・高信頼プログラミングをサポートしています。

表 1 に拡張コマンド一覧表を示します。

また、図 2 にUCOPで規定するプログラミングモードを示します。

MCUは電源Onリセット後、IPR(ECU初期化ルーチン)を実行してIBL(イニシャルブートローダ)領域に入ります。IBLでは初めに、リプログ領域にすでに正しいアプリケーションプログラム(APL)が書き込まれているか否かを判定します。正常なAPLが書き込まれている場合は、ユーザAPLプログラム(ECU制御プログラム)の実行が始まります。APL領域が異常または書き込まれていない場合には、MCUはIBL内でダイナミックルーピングによるコマンド待ちの状態になります。プログラミングモードへは、どちらもツールからCAN経由で受信するConnectコマンドを認識して分岐することでエントリします(u entry, n entry)。万一、正常APLからのu entryができない場合のために、初期化後の特定条件でエントリするr entryモードを備えています。プログラミングモードへのエントリ後

図 1 UCOPプログラムの構成図

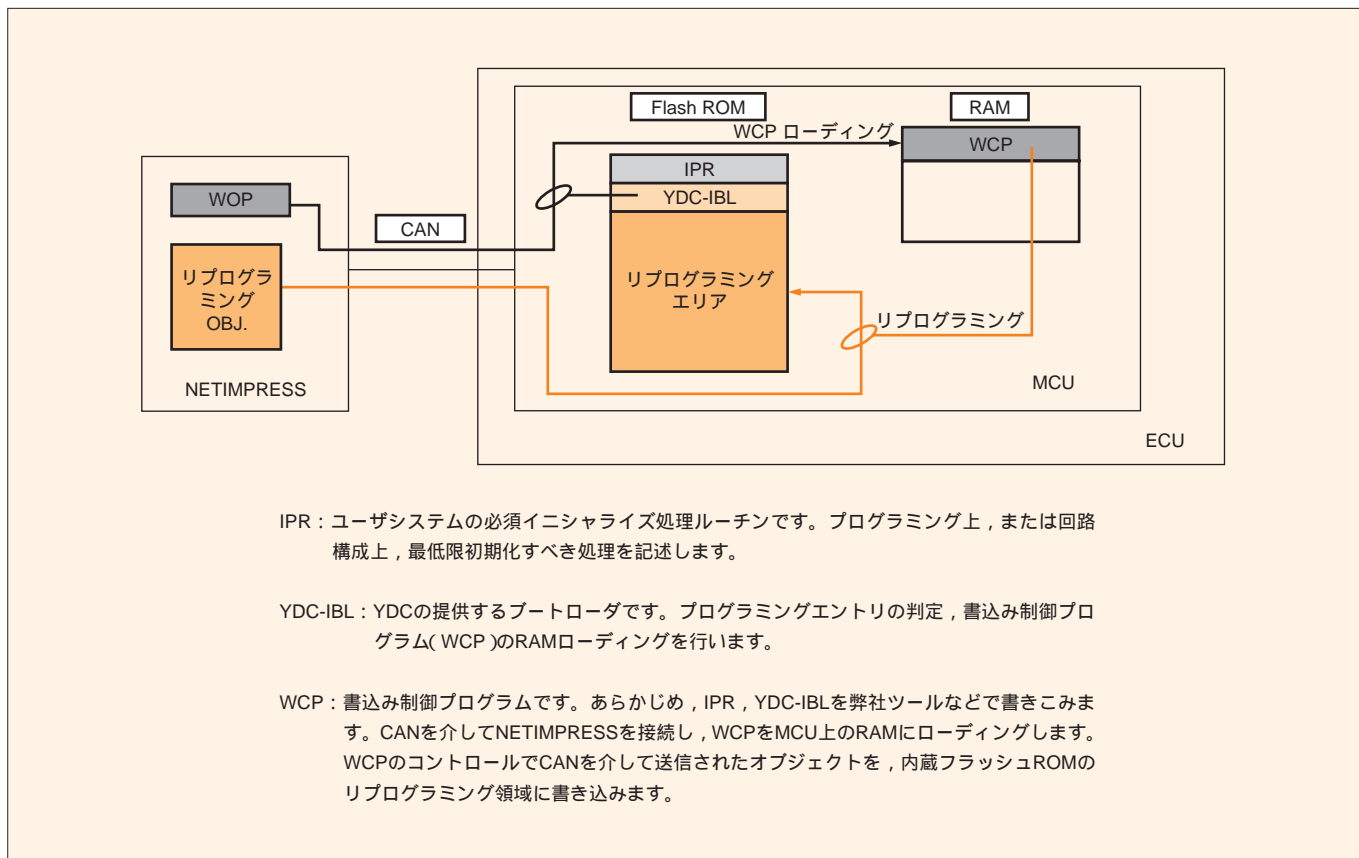


表 1 UCOP使用コマンド一覧

	CCP標準コマンド		UCOP拡張コマンド	
IBL内の使用コマンド	Connect	Get CCP Version	Password Check	Download
	Disconnect	Exchange ID	Extended SUM Check	
WCP内の使用コマンド	Disconnect		Read	Program
			Block Erase	複数Block Erase
			Read Status	Clear Status
			Extended Blank Check	
			Extended SUM Read	
			Message ID Write	Kill

は、IBL(ブートローダ)内の処理でパスワード照合が行われたあと、ツールから書き込み制御プログラム(WCP)がCAN経由でMCUの内蔵RAMに転送されます。WCPはCANからの受信コマンドを解析して、その指示によりフラッシュメモリの消去/再書き込みを制御します。

表2にF²MC-16LX用UCOPの機能・性能例を示します。

汎用化を目的にIBLとWCPはコンパクトに設計しているため、ボディ系用などの小規模MCU群にも適用が容易です。さらに、公開されているこれらのソースプログラムを元に、ユーザ自身がIBLやWCPなどのカスタマイズを行うこともできます。

MCUごとの詳細情報は、当社HP(下記)に技術資料として掲載していますので、ご参照ください。

<http://www.ydc.co.jp/emb/download/U-COP.html>

C^oarNETIMPRESS : CANプログラマ

C^oarNETIMPRESSは、CANインタフェースを内蔵したCANプログラマです。本体と、UCOP仕様のコントロールモジュール(プログラム固有部分)、個別MCU用のUCOPマイコンパックを併用することで、CAN経由のECUリプログを行うことができます。

UCOPの動作上、あらかじめ書き込んでおく必要があるブートプログラム(IPR, IBL)は、シリアルプログラマ(NETIMPRESSなど)を使用して所定領域に書き込みます。

C^oarNETIMPRESSでは、複数のECUに対する書き込み条件を内蔵できるので、ワンキーコマンドで、CANに接続された複数のECU群に対してシーケンシャルにプログラミングを行うこともできます。

図3に車載ECU連続プログラミング例を示します。

C^oarNETIMPRESS, NETIMPRESSともに、その汎用性を活かすパソコン用のソフトツール群を各種用意しているため、ECU生産ラインにおけるユニバーサル自動プログラミングシステムを容易に構築できます。

図4に自動プログラミングシステム図を、表3にCAN製品型名一覧を示します。

図2 UCOPエントリモードフロー

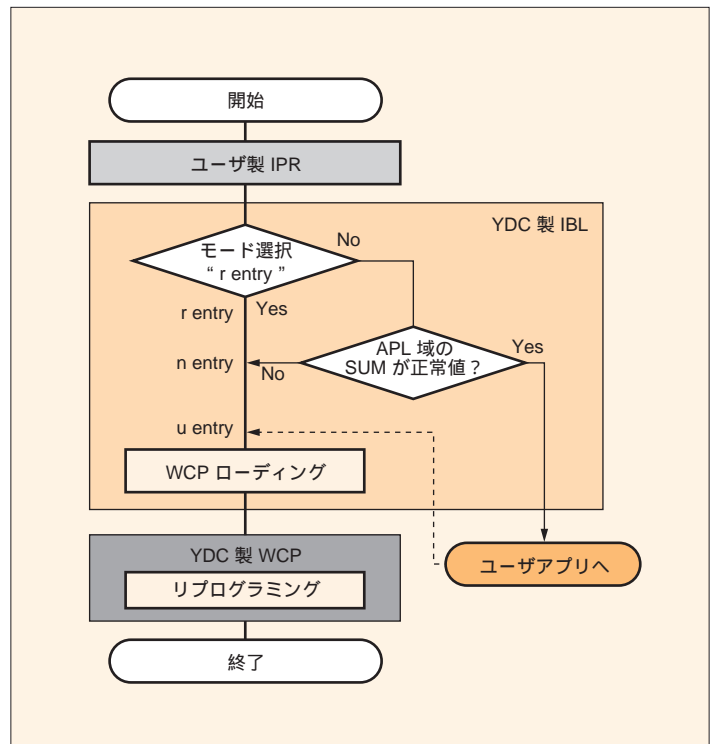
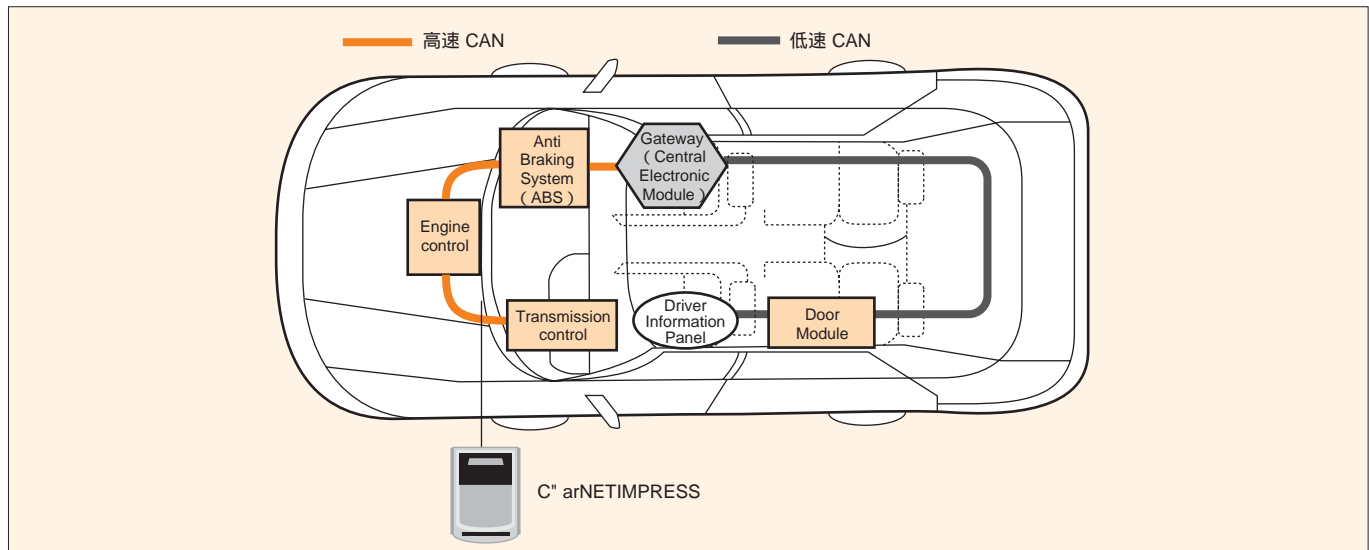


表2 F²MC-16LX用UCOP仕様例

MCU型名	MB90F347	MB90F497
UCOP型名	FC239S2F00	FC239S2F01
MCU動作周波数範囲	2 ~ 24MHz	2 ~ 16MHz
リプログラム対象領域	112Kバイト	48Kバイト
CAN通信速度	125K, 250K, 500K, 1M シングルCANも可*1	
IPR領域	256バイト	256バイト
IBL領域	3Kバイト	4.75Kバイト
WCP使用領域	3.5Kバイト	2Kバイト
リプログ性能(1Mbps/EPR)	18秒	9秒

図3 車載ECU連続プログラミング例



今後の展開

UCOPIは現在、ユーザエリアにブートプログラム (IPR , IBL) を配置したうえで利用するリプログ (再書込み) 用プロトコルとして、ラインアップの拡充を図っています。

今後は、機能・性能上のさまざまな意見を反映してブラッシュアップを加え、MCUに依存しないICAN経由でインニシャルブートローダへの展開を進めていきます。

また当社では、UCOPのほかにもISOベースプロトコル準拠など、各社のカスタムプロトコル対応プログラムも開発しています。詳細については、当社営業部へお問い合わせください。

お問い合わせ先

横河デジタルコンピュータ株式会社

機器事業部

〒183-8516 東京都府中市府中町1-9 京王府中1丁目ビル

TEL (042) 333-6224 FAX (042) 352-6107

* 1 : VectorはVector社の登録商標です。UCOPIは、CCPを拡張したコマンドを使用したプロトコルですが、CANapeで使用されているCCPとはプログラミングプロトコルの互換性はありません。

* F²MCIは富士通株式会社の登録商標です。

図4 自動プログラミングシステム図

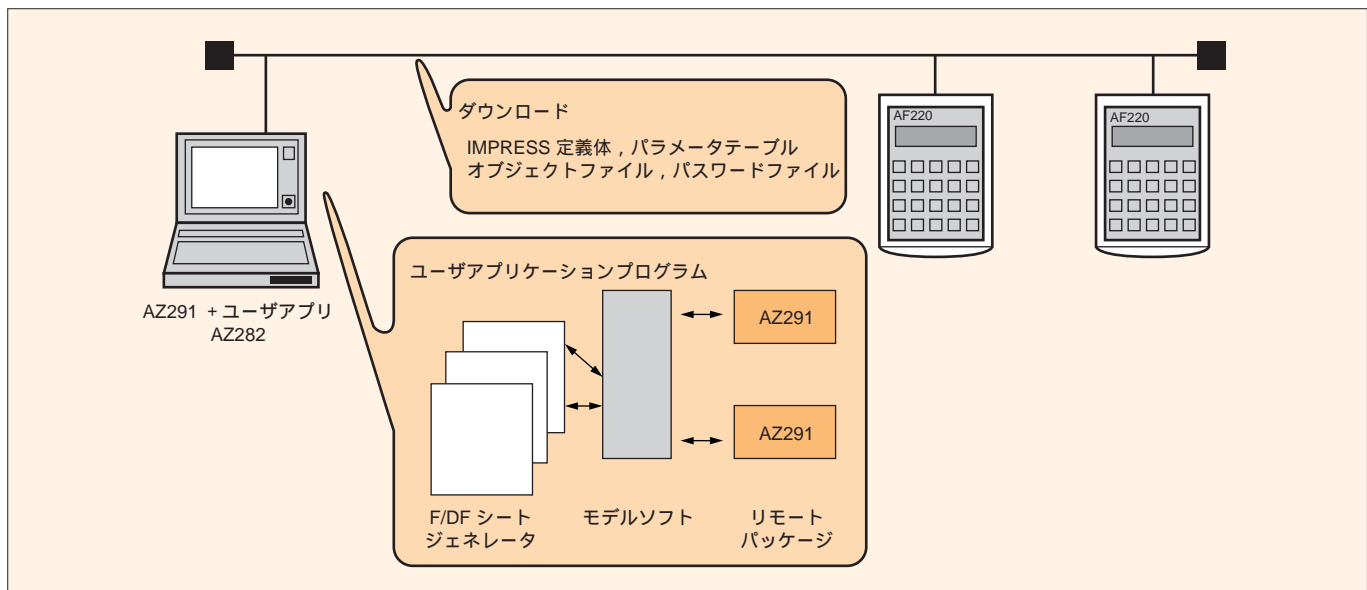


表3 CAN製品型名一覧

製品型名	名称	備考
AF620/AC4P AF520/AC4P	NETIMPRESS本体 NETIMPRESS本体	CAN_ITF内蔵/フルキー CAN_ITF内蔵/単キー
FC839-S2 /D64 /P64	IMPRESS MODULE IMPRESS MODULE	UCOP仕様定義体/IMフォルダ対応 UCOP仕様定義体/IMフォルダ非対応
AZ415	CAN Target PROBE	高速CAN対応/先端コネクタD_sub9pin