

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

RENESAS

ユーザーズ・マニュアル（暫定）

保守／廃止

μ SAP705100-B10

音響エコー・キャンセラ・ミドルウェア

対象デバイス

V830 ファミリ™

資料番号 U12849JJ1V1UM00 (第1版)
発行年月 June 1998 NS CP(K)

© NEC Corporation 1997

[メ モ]

目次要約

- 第1章 概 説 … 15
- 第2章 ライブラリ仕様 … 21
- 第3章 インストレーション … 31
- 第4章 システム例 … 35
- 付録A サンプル・ソース・リスト … 37
- 付録B 総合索引 … 41

[メ 毛]

V800 シリーズ, V830 ファミリ, V830, V831 は日本電気株式会社の商標です。

Green Hills Software は米国 Green Hills Software, Inc.の商標です。

UNIX は X/Open カンパニーリミテッドがライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標です。

MS-DOS および Windows は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

Sun4 は米国 Sun Microsystems,inc.の商標です。

- 本資料の内容は、後日変更する場合があります。
- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的所有権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。

巻末にアンケート・コーナーを設けております。このドキュメントに対するご意見をお気軽にお寄せください。

はじめに

対象者 このマニュアルはV830 ファミリの応用システムを設計、開発するユーザを対象としています。

目的 このマニュアルは、上記製品を使用したエコー・キャンセル機能を開発するための手引きとしていただくことを目的としています。

構成 このマニュアルは、大きく分けて次の内容で構成しています。

- ・ ツール概説
- ・ ライブラリ仕様
- ・ インストレーション
- ・ システム例

読み方 このマニュアルの読者には、マイクロコンピュータ、C言語、アセンブラの一般知識を必要とします。

このマニュアルに掲載しているプログラム・ソースは、例示的に示したものであり、量産設計を対象とするものではありません。

V830 ファミリのハードウェア機能を知りたいとき

→各製品の**ユーザーズ・マニュアル** **ハードウェア編**を参照してください。

V830 ファミリの命令機能を知りたいとき

→V830 ファミリの**ユーザーズ・マニュアル** **アーキテクチャ編**を参照してください。

- 凡 例**
- データ表記の重み : 左が上位桁, 右が下位桁
 - メモリ・マップのアドレス : 上部—上位, 下部—下位
 - 注 : 本文中につけた注の説明
 - 注意 : 気をつけて読んでいただきたい内容
 - 備考 : 本文の補足説明
 - 数の表記 : 2進数…XXXX または XXXXB
10進数…XXXX
16進数…0XXXX
 - 2のべき数を示す接頭語 (アドレス空間, メモリ容量) :
 - K (キロ) $2^{10}=1024$
 - M (メガ) $2^{20}=1024^2$
 - コマンド・ラインのプロンプト : % (MS-DOS™, UNIX™)

関連資料 このマニュアルを使用する場合は、次の資料もあわせてご覧ください。

関連資料は暫定版の場合がありますが、この資料では「暫定」の表示をしておりません。

あらかじめご了承ください。

V830 ファミリに関する資料

品名	資料名	データ・シート		ユーザーズ・マニュアル	
				ハードウェア編	アーキテクチャ編
V830	U11483J			U10064J	U12496J
V831	U12979J			U12273J	

V830 ファミリ開発ツールに関する資料

資料名		資料番号
IE-705100-MC-EM1	ユーザーズ・マニュアル	U11869J
IE-70000-MC-NW	ユーザーズ・マニュアル	U12476J
CA830	ユーザーズ・マニュアル	
	操作編 (UNIX ベース)	U11013J
	操作編 (Windows™ ベース)	U11068J
	アセンブリ言語編	U11014J
	C言語編	U11010J
ID830	ユーザーズ・マニュアル	
	操作編 (UNIX ベース)	U12024J
	操作編 (Windows ベース)	U12206J
	インストール編 (Windows ベース)	U12023J
RX830	ユーザーズ・マニュアル	
	基礎編	U11730J
	インストール編	U11731J
	テクニカル編	U11713J

Green Hills Software™, Inc. (GHS) 製ツールに関する資料

GHS 製ツールは、日本国内では下記で取り扱っております。各種製品とそれに関する資料については、下記へお問い合わせください。

株式会社アドバンスド データ コントロールズ (ADaC) TEL (03) 3576-5351

[X E]

目 次

第1章 概 説 … 15
1.1 ミドルウェア … 15
1.2 エコー・キャンセラ … 15
1.3 製品概要 … 16
1.3.1 特 徴 … 16
1.3.2 機 能 … 16
1.3.3 動作環境 … 17
1.3.4 ディレクトリ構成 … 18
1.3.5 性 能 … 19
第2章 ライブラリ仕様 … 21
2.1 処理概要 … 21
2.2 関数仕様 … 24
2.2.1 構造体（パラメータ） … 24
2.2.2 外部インタフェース … 27
第3章 インストレーション … 31
3.1 リンク手順 … 31
3.2 サンプルの作成手順 … 32
3.3 シンボル名規約 … 34
第4章 システム例 … 35
4.1 サンプルの動作概要 … 35
4.2 メモリ・マップ例 … 36
付録A サンプル・ソース・リスト … 37
付録B 総合索引 … 41

[× 毛]

図の目次

図番号	タイトル, ページ
1-1	エコー・キャンセラの概念図 … 16
2-1	アプリケーション処理 … 21
2-2	音声入出力データの設定 … 22
2-3	処理単位 … 23
2-4	音声入出力データ・バッファの変化 … 23
2-5	Version のフォーマット … 26
4-1	メモリ・マップ例 … 36

表の目次

表番号	タイトル, ページ
1-1	μSAP705100-B10 の性能 … 19
2-1	エコー・キャンセラの関数 … 21
3-1	ライブラリのセクション … 31
4-1	エコー・キャンセラに必要なハードウェア仕様 … 35

第1章 概 説

1.1 ミドルウェア

ミドルウェアとは、プロセッサの性能をできるだけ引き出せるようにチューニングされたソフトウェア群で、従来ハードウェアが行っていた処理をソフトウェアで実現したものです。RISC という高性能プロセッサの出現、そして RISC が手軽にシステムに組み込める環境が整ってきたために、ミドルウェアという概念が現実のものとなってきました。

NEC では V800 シリーズTM用にマルチメディア・システムを実現する要素技術を提供しています。たとえば音声コーデック、画像データの圧縮/伸長といったミドルウェアをタイムリに提供し、お客様のシステム開発を支援します。

この製品は、音響エコー・キャンセル機能を提供するミドルウェアです。

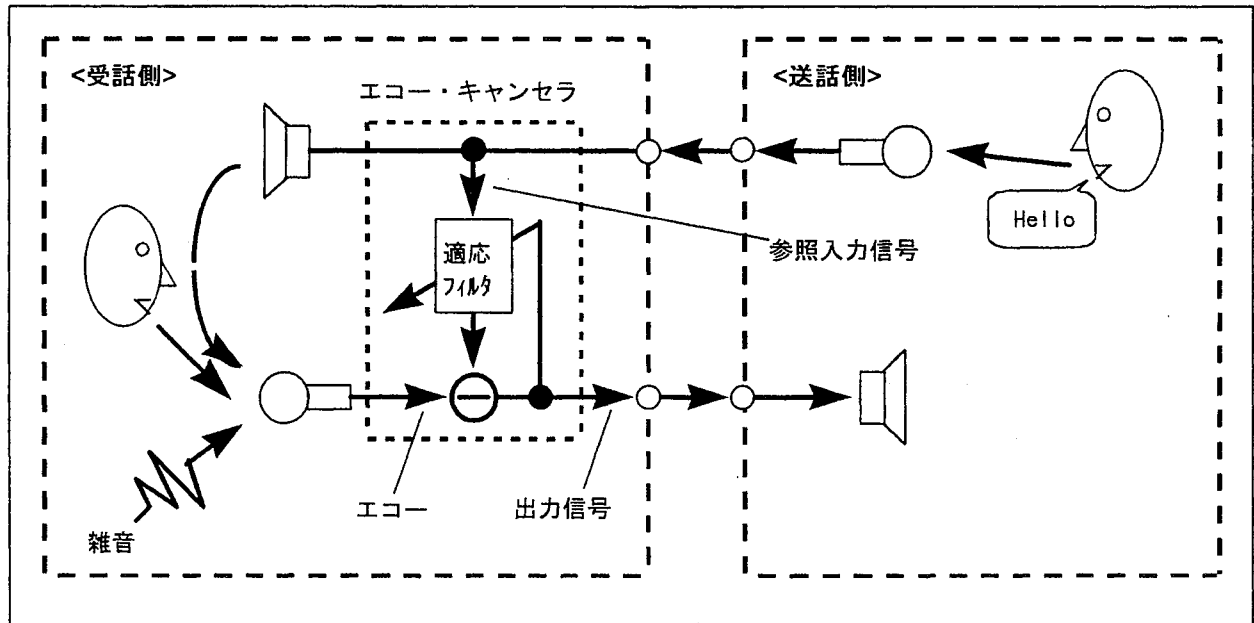
1.2 エコー・キャンセラ

ターゲット・システムである移動体通信を使用中に、受信した音声信号から、通信中に発生するエコー（移動体通信機器を使用している空間で発生する反響）を予測し、音声信号中から予測したエコー成分を除去し、相手の送信信号のみを取り出す機能で、ハンズ・フリー通話の際のエコーを除去するために、広く用いられています。

・エコー・キャンセラの基本処理手順（例：移動体通信のハンズ・フリー通話）

- ① 送話側の信号を参照信号としてエコー・キャンセラへ入力します
（通常は 8kHz または 11.025kHz でサンプリング）。
- ② 適応 FIR フィルタを用いて、受話側で発生する疑似エコー（例：車内空間の残響音）を生成します。
- ③ 受話側のマイクから入力されたエコーから②で生成した疑似エコーを取り除き、出力信号とします。
- ④ ③の出力信号を用いて適応 FIR フィルタのフィルタ係数を更新します（疑似エコーの生成精度を向上させます）。

図1-1 エコー・キャンセラの概念図



1.3 製品概要

1.3.1 特 徴

- ・ NEC 独自方式による、雑音レベルの変動に強いエコー・キャンセル・アルゴリズムを採用。
- ・ 音声入出力データ（参照入力信号、エコー、出力信号）はすべて 16 ビット。
- ・ 8kHz, 11.025kHz サンプリングに対応。
- ・ 全二重方式エコー・キャンセラ。
- ・ 指定入力音声データ数分のエコー・キャンセル処理。
- ・ NEC/GHS の C コンパイラの C 言語からの呼び出しが可能。
- ・ NEC/GHS のリアルタイム OS に対応（リエントラント可能）。

備考 GHS : Green Hills Software, Inc.

1.3.2 機 能

指定した参照入力音声データ・バッファとエコー・データ・バッファを参照して、指定したサンプル数分エコー・キャンセル処理を行い、出力データを指定したバッファに書き込みます。

1.3.3 動作環境

(1) 動作対象CPU

V830 ファミリ

(2) 必要メモリ・サイズ

メモリ種類	用途	サイズ
ROM	プログラム	約 2K バイト
RAM	参照入力音声データ・バッファ エコー・データ・バッファ 出力音声データ・バッファ	最低限必要サイズ： 各指定サンプル数×2バイト (1サンプル=16ビット・リニア・データ)
	入出力パラメータ領域	約 52 バイト
	ワーク・エリア スタック・エリア	約 200 バイト 約 40 バイト
内蔵データ RAM	フィルタ・タップ	約 2K バイト

(3) 対応サンプリング周波数

8kHz/11.025kHz

(4) 対応 AD/DA スペック

16 ビット分解能

(5) 使用コンパイラ・パッケージ

NEC 製 C コンパイラ・パッケージ

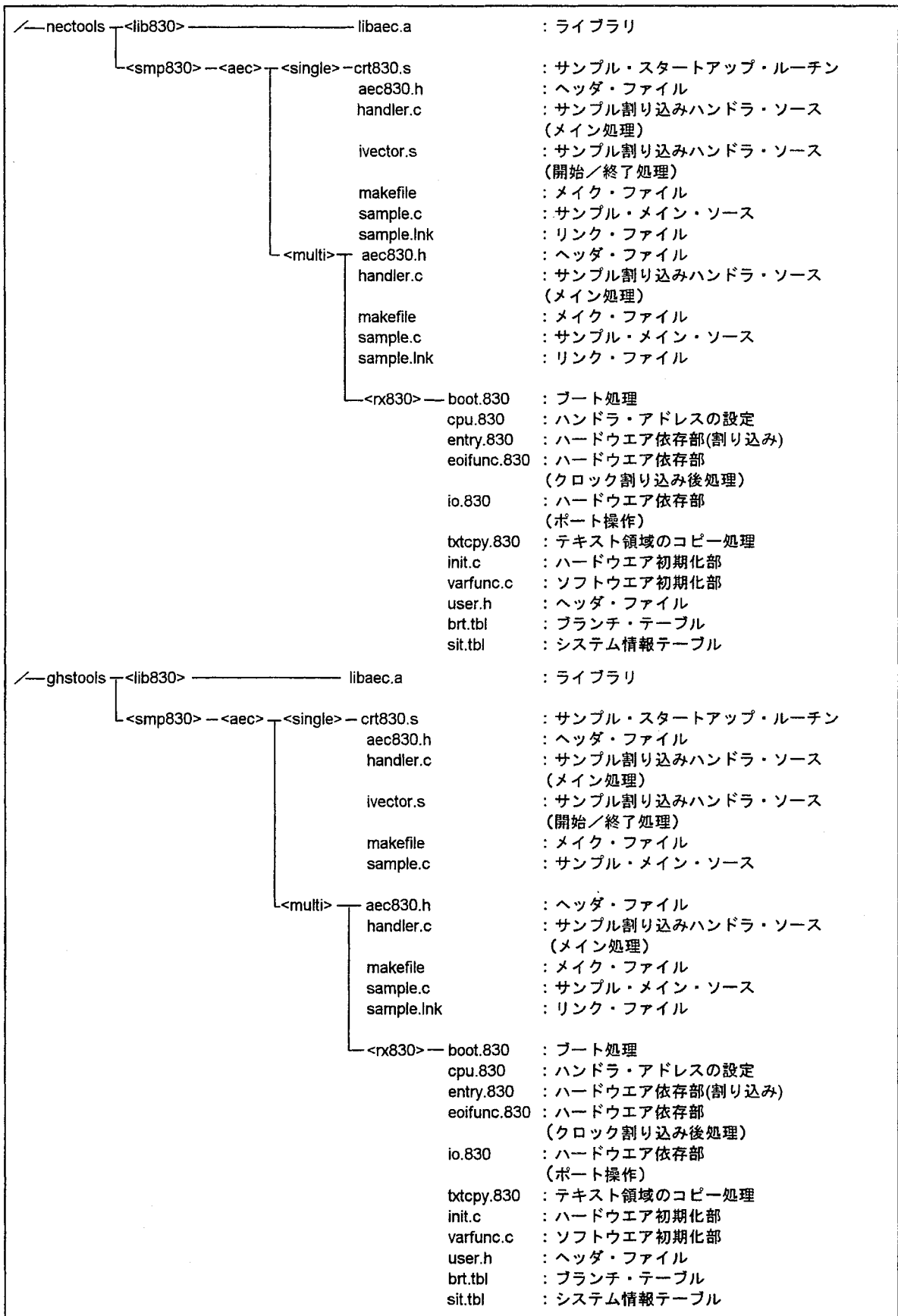
CA830 (Windows 版, Sun4™ 版) Ver.1.00 以降

GHS 社製 C コンパイラ/アセンブラ

CC830 (Windows 版, Sun4 版) Ver.1.8.8 以降

1.3.4 ディレクトリ構成

パッケージの内容を次に示します。



次に、各ディレクトリの概要を示します。

(1) **nectools**

NEC 製のツールを使用して、アプリケーションを開発する場合のエコー・キャンセラ・プログラムを格納しています。

(2) **ghstools**

GHS 社製のツールを使用して、アプリケーションを開発する場合のエコー・キャンセラ・プログラムを格納しています。

(3) **lib830**

エコー・キャンセラのライブラリを格納しています。

(4) **smp830/aec/single**

リアルタイム OS を使用しないシングルタスク版のサンプル・プログラムのソース・ファイルを格納しています。

(5) **smp830/aec/multi**

リアルタイム OS を使用したマルチタスク版のサンプル・プログラムのソース・ファイルを格納しています。

(6) **smp830/aec/multi/rx830**

エコー・キャンセラを使用したサンプル・プログラムのうち、リアルタイム OS に関連したソース・ファイルを格納しています。

1.3.5 性能

μSAP705100-B10 の性能は次に示すとおりです。

表 1-1 μSAP705100-B10 の性能

動作環境	CPU : V830 (100MHz(外部 33MHz)), 32 ビット・バス, プログラム : キャッシュアブル フィルタ・タップ : 内蔵データ RAM
性能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 サンプルングに対するエコー・キャンセル処理時間: 約 32μsec (8kHz サンプルングの場合, 1 サンプルング時間 125μsec の約 4 分の 1) ・ 消去可能なエコー遅延時間 <ul style="list-style-type: none"> 8kHz サンプルングの場合 : 37.5msec 11.025kHz サンプルングの場合 : 27.2msec ・ エコー消去量 約 30db (平均値です。環境により変化します) ・ エコー消去収束時間 約 10sec (平均値です。環境により変化します)

[メ モ]

第2章 ライブラリ仕様

2.1 処理概要

エコー・キャンセラでは、次の3つの関数を用意しています。

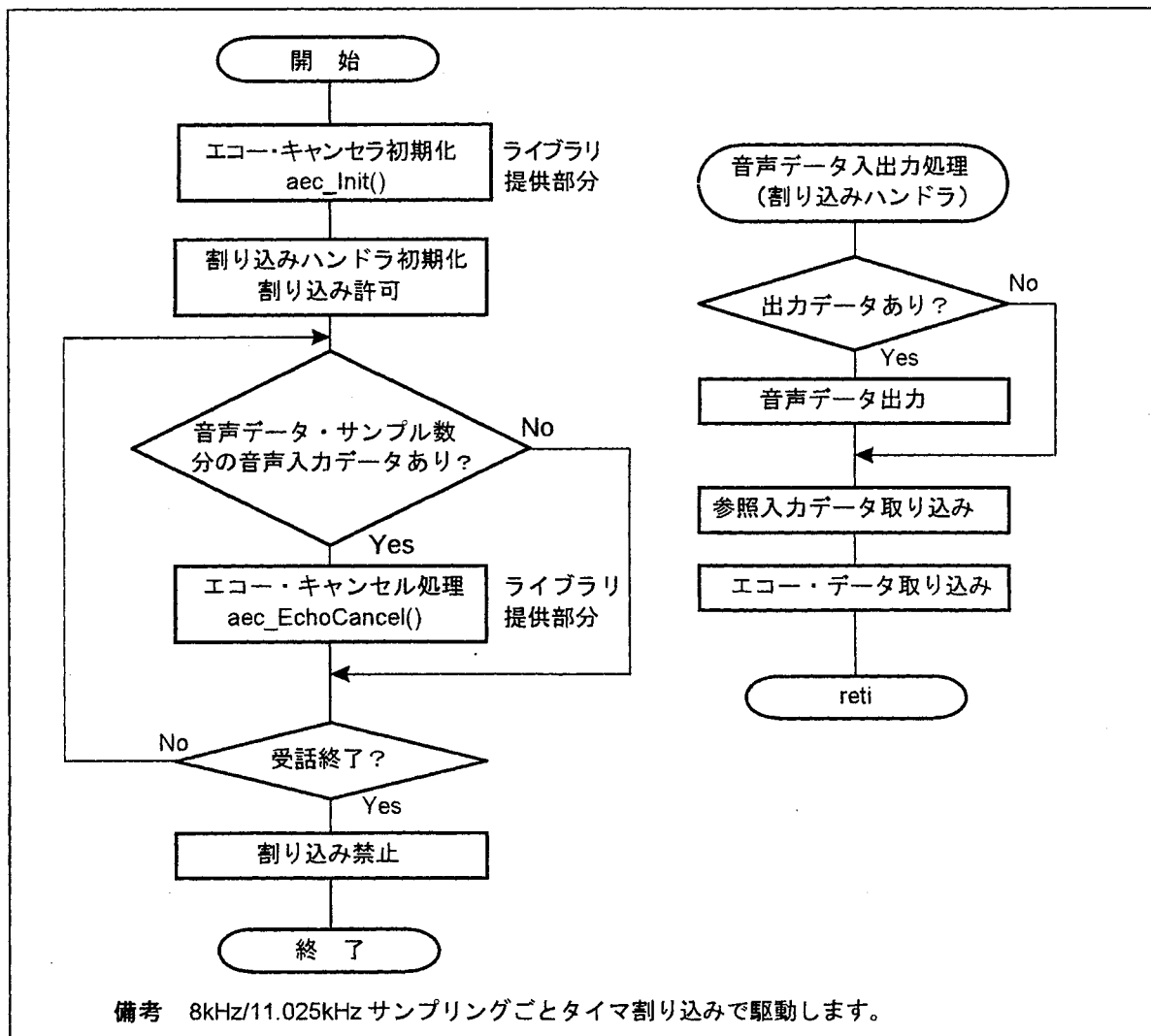
表 2-1 エコー・キャンセラの関数

関数名	機 能
aec_Init()	エコー・キャンセラ初期化
aec_EchoCancel()	エコー・キャンセル処理
aec_GetVersion()	バージョン情報の出力

(1) アプリケーション処理

エコー・キャンセラを使用したアプリケーション処理の例を次に示します。

図 2-1 アプリケーション処理



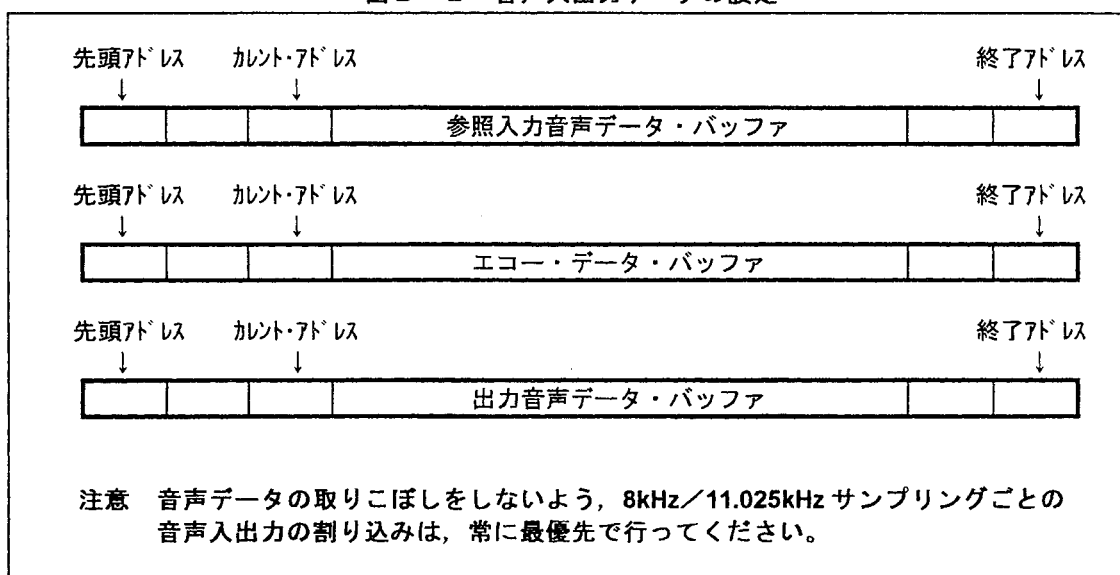
割り込みハンドラの音声データ入出力処理部は、ターゲット・システムのハードウェアに依存しますので、ユーザがターゲット・システムにあわせて設計してください。

(2) 音声入出力データの設定

音声入出力データ（参照入力、エコー、出力）は、16ビット・リニア・データをそれぞれのバッファに格納します。各バッファは、先頭アドレスと終了アドレスを設定して、大きさをそれぞれ（終了アドレス－先頭アドレス＋1）のリング・バッファとすることができます。

音声入出力データ（参照入力、エコー、出力）の読み出し／書き込みは、各バッファのカレント・アドレスから順番に行います。カレント・アドレスは、終了アドレスまで読み出し／書き込みを行ったのちに、先頭アドレスに戻ります。

図2-2 音声入出力データの設定

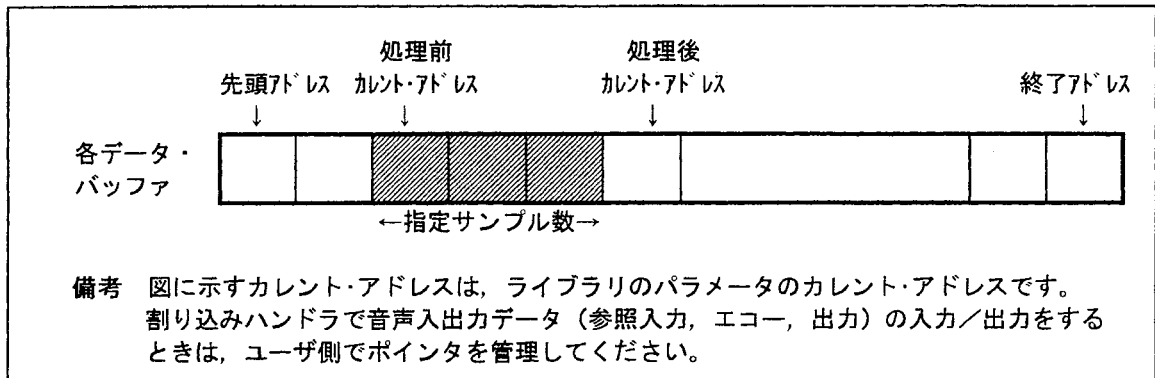


(3) 処理単位

エコー・キャンセラは、指定サンプル数分の処理を行います。8kHz および 11.025kHz のサンプルングで取り込む音声入力データ（参照入力、エコー）が、指定サンプル数分格納されたときに、エコー・キャンセル処理を行います。エコー・キャンセラは、指定サンプル数分の出力音声データをデータ・バッファに格納します。格納された順に 8kHz および 11.025kHz のサンプルングで出力させます。

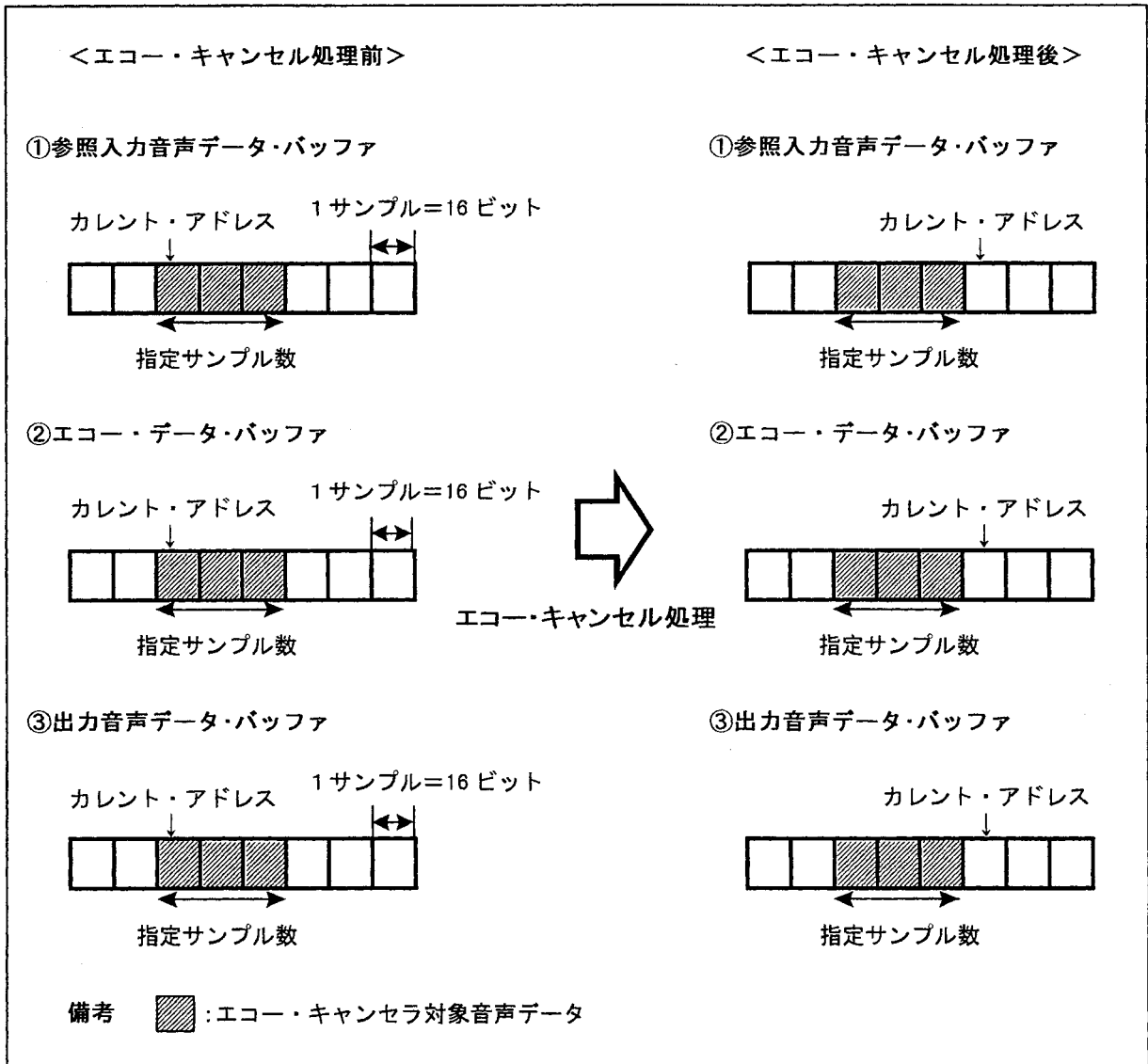
指定サンプル数分の処理を終了したあとでは、音声入出力データ（参照入力、エコー、出力）バッファは次のようになります。カレント・アドレスは、次の開始アドレスとして使用できます。

図2-3 処理単位



エコー・キャンセラ実行前後における音声入出力データ・バッファ（参照入力、エコー、出力）のイメージを次に示します。

図2-4 音声入出力データ・バッファの変化



2.2 関数仕様

各ライブラリを呼び出すときの仕様（C言語記述）を次に示します。

2.2.1 構造体（パラメータ）

本ライブラリで使用する構造体について説明します。

(1) AECVOICE

メンバ名	型	説明
* RefBufStart	short	参照入力音声データ・バッファ先頭アドレス
* RefBufEnd	short	参照入力音声データ・バッファ終了アドレス
* RefCurrentPoint	short	参照入力音声データ・バッファ・カレント・アドレス
* EchoBufStart	short	エコー・データ・バッファ先頭アドレス
* EchoBufEnd	short	エコー・データ・バッファ終了アドレス
* EchoCurrentPoint	short	エコー・データ・バッファ・カレント・アドレス
* OutBufStart	short	出力音声データ・バッファ先頭アドレス
* OutBufEnd	short	出力音声データ・バッファ終了アドレス
* OutCurrentPoint	short	出力音声データ・バッファ・カレント・アドレス
Freq	unsigned int	サンプリング周波数 8kHz (0)/11.025kHz(1)
DataNum	unsigned int	音声データ・サンプル数

AECVOICE 構造体は、音声データの先頭/終了アドレスなど音声データの情報が格納された構造体で、初期化関数 `aec_init` および、エコー・キャンセル処理関数 `aec_echo_cancel` で共通して使用します。

〈各メンバの説明〉

* RefBufStart :

参照入力音声データ・バッファの先頭アドレスを示します。

* RefBufStart は、エコー・キャンセル初期化処理時に設定してください。

参照入力音声データ・バッファには、音声データを 16 ビット・リニア・データで設定してください。

* RefBufEnd :

参照入力音声データ・バッファの終了アドレスを示します。

* RefBufEnd には、エコー・キャンセル初期化処理時に設定してください。

* RefCurrentPoint :

参照入力音声データ・バッファのカレント・アドレスを示します。

ライブラリにより DataNum で指定した音声データ入力数分のエコー・キャンセル処理が終了した際に、DataNum 分 * RefCurrentPoint を進めます。ただし、* RefBufEnd を越えるような場合は、* RefBufStart に戻ります。

* EchoBufStart :

エコー入力データ・バッファの先頭アドレスを示します。

エコー入力音声データ・バッファには、音声データを 16 ビット・リニア・データで設定してください。

* EchoBufEnd :

エコー入力データ・バッファの終了アドレスを示します。

*** EchoCurrentPoint :**

エコー入力データ・バッファのカレント・アドレスを示します。

* EchoCurrentPoint は、ライブラリにより DataNum で指定した音声データ入力数分進めます。ただし、* EchoBufEnd を越えるような場合は、* EchoBufStart に戻ります。

*** OutBufStart :**

出力音声データ・バッファの先頭アドレスを示します。

*** OutBufEnd :**

出力音声データ・バッファの終了アドレスを示します。

*** OutCurrentPoint :**

出力音声データ・バッファのカレント・アドレスを示します。

* OutCurrentPoint は、ライブラリにより DataNum で指定した音声データ入力数分進めます。ただし、* OutBufEnd を越えるような場合は、* OutBufStart に戻ります。

Freq :

サンプリング周波数を示します。

8kHz サンプリングのときは、Freq=0 ,

11.025kHz サンプリングのときは、Freq=1 を設定してください。

DataNum :

音声入力データ・サンプル数を示します。

DataNum には、1 度に処理させるサンプル数を指定します。初期化時に設定が可能です。

(2) AECMEM

メンバ	型	説明
* ReserveArea	unsigned int	リザーブ・エリア・先頭アドレス
* IDRAMAdrs	short	使用する内蔵データ RAM 先頭アドレス

AECMEM 構造体は、関数に対し作業メモリなどの指定を行なうための構造体で、初期化関数 aec_Init および、エコー・キャンセル処理関数 aec_EchoCancel で共通して使用します。

<各メンバの説明>*** ReserveArea :**

リザーブ・エリア先頭アドレスを示します。

* ReserveArea には、エコー・キャンセラ初期化処理とエコー・キャンセル処理時ともに同じ値を設定し、関数間で領域内が破壊されないようにしてください。リザーブ・エリアは、約 200 バイト必要です。

*** IDRAMAdrs :**

使用する内蔵データ RAM 先頭アドレスを示します。

* IDRAMAdrs で指定したアドレスから、約 2K バイト分をタップ・バッファとしてライブラリが使用します。

* IDRAMAdrs には、必ず内蔵データ RAM 領域を指定してください。

(3) MWCVERSION

メンバ	型	説 明
Version	int	製品のバージョン番号
* Serial	char	製品のシリアル番号 (80bytes) へのポインタ
* Others	int	その他の情報へのポインタ

MWCVERSION 構造体は、エコー・キャンセラのバージョンなどの情報が格納された構造体を示すポインタを返却するための構造体で、バージョン情報の出力関数 `aec_GetVersion` で使用します。

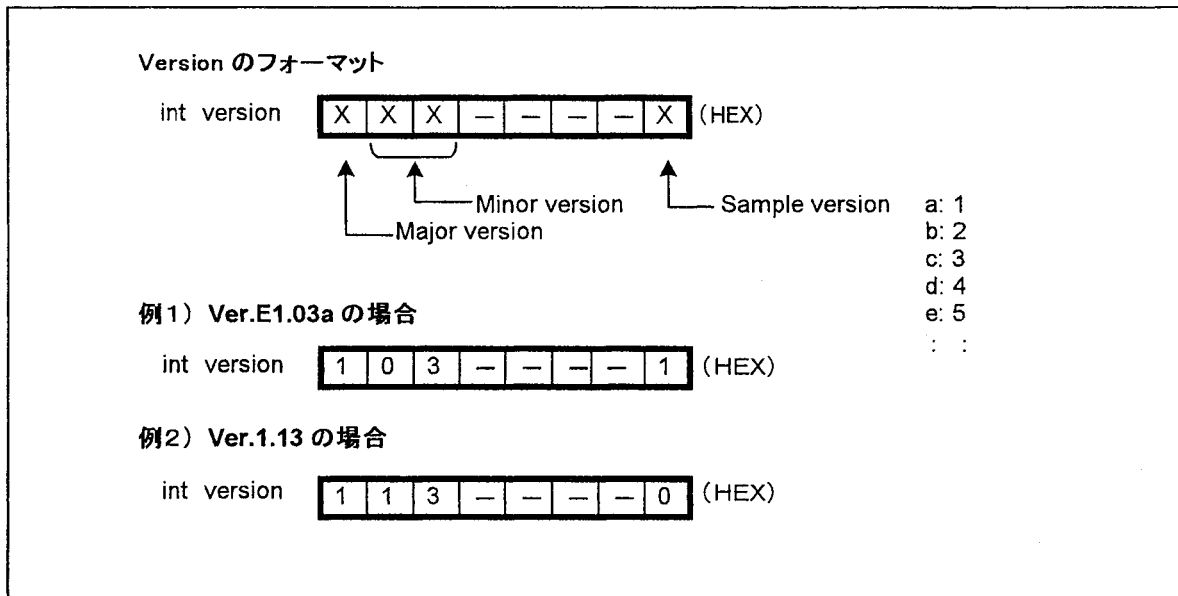
〈各メンバの説明〉

Version :

製品のバージョン番号を示します。

Version のフォーマットを次に示します。

図 2-5 Version のフォーマット



*** Serial :**

製品のシリアル番号文字列へのポインタを示します。

*** Others :**

その他の情報へのポインタを示します。

2.2.2 外部インタフェース

(1) aec_init 関数

- ・ 分類 エコー・キャンセラ初期化処理
- ・ 関数名 aec_init()
- ・ 機能概要 エコー・キャンセラの使用する RAM 領域を初期化します。
- ・ 形式 #include "aec830.h"
void aec_init(AECVOICE *aecVoice, AECMEM *aecMem)
- ・ 引き数 AECVOICE *aecVoice 音声データの情報を格納した領域の先頭アドレス (入力)
AECMEM *aecMem ワーク・メモリ情報を格納した領域の先頭アドレス (入力)

AECVOICE の構造

メンバ	型	説明
* RefBufStart	short	(i) 参照入力音声データ・バッファ先頭アドレス
* RefBufEnd	short	(i) 参照入力音声データ・バッファ終了アドレス
* RefCurrentPoint	short	(-) 参照入力音声データ・バッファ・カレント・アドレス
* EchoBufStart	short	(i) エコー・データ・バッファ先頭アドレス
* EchoBufEnd	short	(i) エコー・データ・バッファ終了アドレス
* EchoCurrentPoint	short	(-) エコー・データ・バッファ・カレント・アドレス
* OutBufStart	short	(i) 出力音声データ・バッファ先頭アドレス
* OutBufEnd	short	(i) 出力音声データ・バッファ終了アドレス
* OutCurrentPoint	short	(-) 出力音声データ・バッファ・カレント・アドレス
Freq	unsigned int	(i) サンプリング周波数, 8kHz(0) / 11.025kHz(1)
DataNum	unsigned int	(i) 音声データ・サンプル数

備考 i: 入力, -: 未使用

AECMEM の構造

メンバ	型	説明
* ReserveArea	unsigned int	(i) リザーブ・エリア先頭アドレス
* IDRAMAdrs	short	(i) 使用する内蔵データ RAM 先頭アドレス

備考 i: 入力

- ・ 戻り値 なし
- ・ 機能 指定された情報を基にエコー・キャンセラの使用する RAM 領域を初期化します。
 - ① 音声入出力データ・バッファのクリアと、先頭、終了アドレスの保存
参照入力音声データ・バッファ
エコー・データ・バッファ
出力音声データ・バッファ
 - ② サンプリング周波数の保存
 - ③ 音声データ・サンプル数の保存
 - ④ タップ数の設定と、タップ・バッファの初期化
 - ⑤ ワーク・エリアの初期化
 タップ・バッファには、必ず内蔵データ RAM 領域を確保してください。

注意 aec_init 関数を呼び出したあとは、エコー・キャンセル処理が終了するまで RAM 領域を壊さないようにしてください。壊れた場合の動作は保証できません。

(2) aec_EchoCancel 関数

- ・ 分類 エコー・キャンセル処理
- ・ 関数名 aec_EchoCancel()
- ・ 機能概要 指定した参照入力音声データ・バッファとエコー・データ・バッファを参照し、指定したサンプル数分、エコー・キャンセル処理を行い、出力データを指定した領域に書き出します。
- ・ 形式 #include "aec830.h"
void aec_EchoCancel(AECVOICE * aecVoice , AECMEM * aecMem)
- ・ 引き数 AECVOICE * aecVoice 音声データの情報を格納した領域の先頭アドレス (入力/出力)
AECMEM * aecMem ワーク・メモリ情報を格納した領域の先頭アドレス (入力)

AECVOICE の構造

メンバ	型	説明
* RefBufStart	short	(-) 参照入力音声データ・バッファ先頭アドレス
* RefBufEnd	short	(-) 参照入力音声データ・バッファ終了アドレス
* RefCurrentPoint	short	(io) 参照入力音声データ・バッファ・カレント・アドレス
* EchoBufStart	short	(-) エコー・データ・バッファ先頭アドレス
* EchoBufEnd	short	(-) エコー・データ・バッファ終了アドレス
* EchoCurrentPoint	short	(io) エコー・データ・バッファ・カレント・アドレス
* OutBufStart	short	(-) 出力音声データ・バッファ先頭アドレス
* OutBufEnd	short	(-) 出力音声データ・バッファ終了アドレス
* OutCurrentPoint	short	(io) 出力音声データ・バッファ・カレント・アドレス
Freq	unsigned int	(-) サンプリング周波数, 8kHz(0) / 11.025kHz(1)
DataNum	unsigned int	(-) 音声データ・サンプル数

備考 io : 入出力, - : 未使用

AECMEM の構造

メンバ	型	説明
* ReserveArea	unsigned int	(i) リザーブ・エリア先頭アドレス
* IDRAMAdrs	short	(i) 使用する内蔵データ RAM 先頭アドレス

備考 i : 入力

- ・ 戻り値 なし
- ・ 機能 * RefCurrentPoint で指定したアドレスから参照入力音声データ, * EchoCurrentPoint で指定したアドレスからエコー・データを読み出し, DataNum で初期化処理時に指定されたサンプル数分をエコー・キャンセル処理し, * OutCurrentPoint で指定した領域に書き込みます。サンプル数分のエコー・キャンセル処理終了後に, 参照入力音声データ・アドレス, エコー・データ・アドレス, 出力音声データ・アドレスを次に進めます。

注意 1. aec_EchoCancel 関数を処理中に, サンプリングごとの音声入出力など割り込み処理を行う場合は, 関数の処理が終了するまで, カレント・アドレスなどの入出力パラメータ領域を壊さないようにしてください。壊れた場合の動作保証はしていません。

2. * ReserveArea に設定するアドレスは, aec_Init 関数で * ReserveArea に設定したアドレスと同じ値を設定してください。違うアドレスが設定された場合の動作保証はしていません。

(3) aec_GetVersion 関数

- ・ 分類 バージョン情報出力
- ・ 関数名 aec_GetVersion()
- ・ 機能概要 エコー・キャンセラのバージョン情報を出力します。
- ・ 形式 #include "aec830.h"
int aec_GetVersion(MWCVERSION *VersionPacket)
- ・ 引き数 MWCVERSION *VersionPacket バージョン情報へのポインタを格納する領域のアドレス (出力)

MWCVERSION の構造

メンバ	型	説明
Version	int	(o) 製品のバージョン番号
* Serial	char	(o) 製品のシリアル番号 (80 バイト) へのポインタ
* Others	int	(o) その他の情報へのポインタ

備考 o: 出力

- ・ 返り値 E_OK 0x00: 正常終了
- ・ 機能 指定された領域にエコー・キャンセラのバージョンなどの情報を出力します。MWCVERSION 領域は、アプリケーションで確保し、アドレスをパラメータで指定します。

[× 毛]

第3章 インストレーション

3.1 リンク手順

このライブラリ内で使用しているセクション名を次に示します。

表3-1 ライブラリのセクション

セクション名	属性	機能
.AECTEXT	text	エコー・キャンセラ・プログラム

リンク手順を次に示します。

(a) NEC 版 (ca830 : Ver1.00 以上)

```
ld830 -D <リンク・ディレクティブ> <..オブジェクト・ファイル> .../libaec.a -o <出力ファイル>
```

(b) GHS 版 (ELF 版 : Ver1.8.8 以上)

```
lx -o <出力ファイル> -sec <マップ・ファイル> <..オブジェクト・ファイル> -L<dir> -laec
```

3.2 サンプルの作成手順

次に示す NEC 版, GHS 版それぞれの makefile (シングルタスク版) を実行します。

(1) NEC 版 (ca830 : Ver.1.00 以上)

• makefile

```
CC = ca830
AS = as800
LD = ld830

sample.elf: crt830.o ivector.o sample.o handler.o sample.lnk
    $(LD) -D sample.lnk crt830.o ivector.o sample.o handler.o libaec.a -o sample.elf

sample.o: sample.c
    $(CC) -cpu 5100 -c sample.c

handler.o: handler.c
    $(CC) -cpu 5100 -c handler.c

crt830.o: crt830.s
    $(AS) -cn -cpu 5100 crt830.s -o crt830.o

ivector.o: ivector.s
    $(AS) -cn -cpu 5100 ivector.s -o ivector.o
```

(a) NEC 製リンカのオプション

-o <ファイル名>

生成される実行ファイル名の指定を行います。

-D <リンクディレクティブ>

セクション(.text, .data,...)の先頭アドレスを設定します。

以下に, sample.lnk の内容を示します。

```
TEXT : !LOAD ?RX V0x10000000 {,text = $PROGBITS ?AX; .AECTEXT = $PROGBITS ?AX;};
DATA : !LOAD ?RW V0x10007000 {,data = $PROGBITS ?AW;
    .sdata = $PROGBITS ?AWG;
    .sbss = $NOBITS ?AWG;
    .bss = $NOBITS ?AW;
};
ITEXT : !LOAD ?RX V0xfe000010 {,itext = $PROGBITS ?AX;};
__tp_TEXT @ %TP_SYMBOL;
__gp_DATA @ %GP_SYMBOL;
```

(b) サンプル・メイン・ソースのコンパイル

例 ca830 -c sample.c

└── コンパイルだけ

詳細は, NEC のリンカ, コンパイラのマニュアルを参照してください。

(2) GHS 版 (ELF 版 Ver.1.8.8 以上)

・makefile

```
CC = cc830
AS = as800
LD = lx

sample.elf: crt830.o ivector.o sample.o handler.o
    $(LD) -o sample.elf -e __start -sec { .text 0x10000000 : .AECTEXT : .itext 0xfe000010 :
        .data 0x10007000 : .sdata : .sbss : .bss } crt830.o ivector.o sample.o handler.o
        -L../lib830 -laec -M

sample.o: sample.c
    $(CC) -c -OA -ansi -G sample.o sample.c

handler.o: handler.c
    $(CC) -c -OA -ansi -G handler.o handler.c

crt830.o: crt830.s
    $(AS) -elf -cpu=V830 -o crt830.o crt830.s

ivector.o: ivector.s
    $(AS) -elf -cpu=V830 -o ivector.o ivector.s
```

(a) GHS 製リンカのオプション

-o <ファイル名>

生成される実行ファイル名の指定を行います。

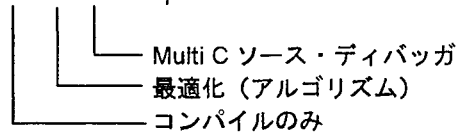
-sec { セクション・アドレス [: セクション・アドレス...] }

セクション(.text, .data, ...)の先頭アドレスを設定します。各セクションの指定は“:”で区切ります。
アドレスを省略した場合、直前に指定したセクションに連続します。

(b) サンプル・メイン・ソースのコンパイル

最適化オプション -OA を指定し、コンパイルを行っています。

例) cc830 -c -OA -G sample.c



詳細は、GHS のリンカ、コンパイラのマニュアルを参照してください。

3.3 シンボル名規約

本ライブラリ内で使用するシンボル名などは、次に示す規約に従って命名されています。
ユーザ・アプリケーション内で使用するシンボル名が重複しないように注意してください。

分類	規約
関数	先頭に “aec_” を付けています。
変数	

第 4 章 システム例

この章ではエコー・キャンセラによる圧縮/伸長処理のシステム例を示します。また、システム例のメイン・ソースについては付録 A サンプル・ソース・リストを参照してください（このサンプルは仕様のすべてを満たすものではありません）。

4.1 サンプルの動作概要

11.025kHz のサンプリングで音声入力データ（参照入力、エコー）を取り込み、指定サンプル数分格納されたときに、エコー・キャンセル処理を行います。エコー・キャンセラは、指定サンプル数分の出力音声データをデータ・バッファに格納し、格納された順に 11.025kHz のサンプリングで出力させます。

エコー・キャンセル処理は、外部変数のフラグが立ったときに終了します。

エコー・キャンセラによるシステムでは、次の仕様に沿ったハードウェア設定をしてください。

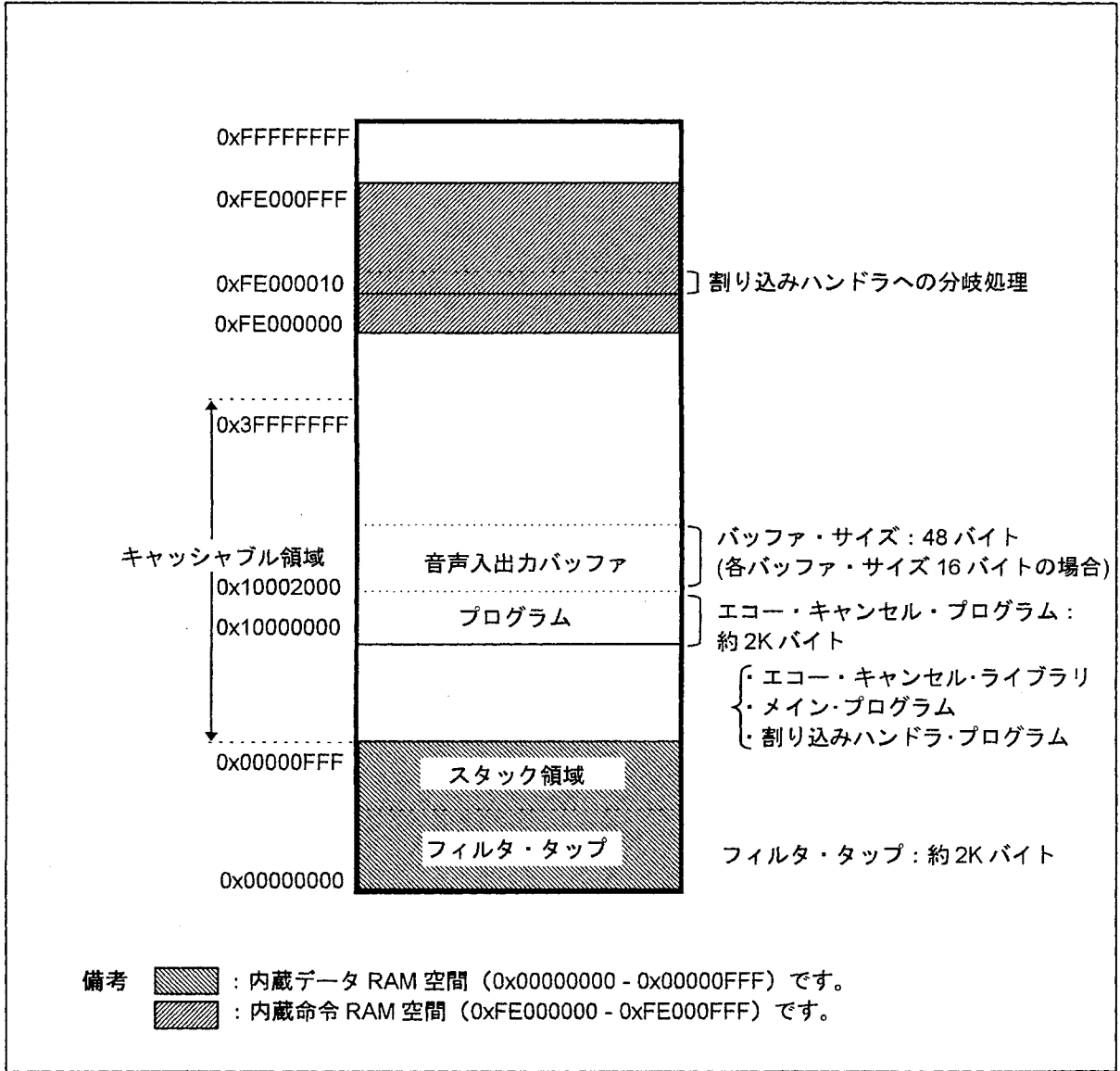
表 4-1 エコー・キャンセラに必要なハードウェア仕様

I/O アドレス	In/Out	機 能
0x10044	Out	ラッチ・クリア bit1 0 レベル1 (A/D 割り込み)
0x10048	Out	割り込みマスク bit1 0 レベル1 (A/D 割り込み)
0x10050	In/Out	上位 16 ビット 左チャンネル A/D 変換データ (エコー・データ) 下位 16 ビット 右チャンネル A/D 変換データ (参照入力データ) 右チャンネル D/A 変換データ (出力データ)
0x10054	Out	0x01 出力で 11.025kHz の A/D サンプリング設定

4.2 メモリ・マップ例

次に、サンプル・プログラム（シングルタスク版）のメモリ・マップ例を示します。

図4-1 メモリ・マップ例



付録 A サンプル・ソース・リスト

A.1 サンプル・メイン・ソース (シングルタスク版) (sample.c)

```
/* Echo Cancellor sample main source (main routine) */
```

```
#include "aec830.h"
```

```
#define DATA_NUM      1
#define FREQ           1          /* 11.025KHz sampling */
#define TAP_BUF        0x0       /* internal data RAM */
#define WORK_BUF       0x800     /* internal data RAM */
#define ON              1
#define OFF             0
#define BUFF_SIZE      16
```

```
short out[BUFF_SIZE], ref[BUFF_SIZE], echo[BUFF_SIZE];
short *out_buf, *ref_buf, *echo_buf;
unsigned int in_data_cnt;          /* Input Data counter */
unsigned int out_data_flag;       /* Output Data flag */
unsigned int echo_end_flag;       /* ON(=1):end */
```

```
void main()
```

```
{
    AECVOICE aecVoice;
    AECMEM aecMem;

    /* aec_Init() parameter set */
    aecVoice.RefBufStart = &ref[0];
    aecVoice.RefBufEnd   = &ref[BUFF_SIZE-1];
    aecVoice.EchoBufStart = &echo[0];
    aecVoice.EchoBufEnd   = &echo[BUFF_SIZE-1];
    aecVoice.OutBufStart  = &out[0];
    aecVoice.OutBufEnd    = &out[BUFF_SIZE-1];
    aecVoice.Freq         = FREQ;
    aecVoice.DataNum      = DATA_NUM;
    aecMem.ReserveArea    = (unsigned int *)WORK_BUF;
    aecMem.IDRAMAdrs     = (short *)TAP_BUF;

    aec_Init( &aecVoice , &aecMem );

    /* aec_EchoCancel() parameter set */
    aecVoice.RefCurrentPoint = &ref[0];
    aecVoice.EchoCurrentPoin = &echo[0];
    aecVoice.OutCurrentPoint = &out[0];
```

```
/* voice buffer initialize */
ref_buf = &ref[0];
echo_buf = &echo[0];
out_buf = &out[0];

out_data_flag = OFF;
in_data_cnt = 0;
echo_end_flag = OFF;

init_handler();
__asm("ei");          /* sampling start */

while( echo_end_flag != ON){ /* end check */
    if( aecVoice.DataNum <= in_data_cnt ){
        aec_EchoCancel( &aecVoice , &aecMem );
        out_data_flag = ON;
        in_data_cnt = 0;
    }
}
__asm("di");
}
```


A.2 割り込みハンドラ・サンプル・ソース (シングルタスク版) (handler.c)

```

/* Echo Cancellor sample source (ADC interrupt routine) */

/* Hardware */
#define ADCFIFO      0x10050
#define ADCFREQ     0x10054
#define EDGECLR     0x10044
#define INTMASK     0x10048

#define ON          1
#define BUFF_SIZE   16

extern short  ref[], echo[], out[];
extern short  *out_buf, *ref_buf, *echo_buf;
extern unsigned int  in_data_cnt;          /* Input Data counter */
extern unsigned int  out_data_flag;       /* Output Data flag */

void outpb( unsigned long adr, unsigned char data )
{
    __asm(" out.b    r7, 0[r6]");
}

void outph( unsigned long adr, unsigned short data )
{
    __asm(" out.h    r7, 0[r6]");
}

long inpw( unsigned long adr )
{
    __asm(" in.w     0[r6], r10");
}

void voice_handler()
{
    long data;
    short out_data;

    data = inpw( ADCFIFO );          /* ref data input */
    *ref_buf = data & 0xffff;
    if( ++ref_buf > &ref[BUFF_SIZE-1] ){
        ref_buf = &ref[0];
    }
    *echo_buf = data >> 16;         /* echo data input */
    if( ++echo_buf > &echo[BUFF_SIZE-1] ){
        echo_buf = &echo[0];
    }
}

```

```
if( out_data_flag == ON ){
    out_data = *out_buf;
    outph( ADCFIFO , out_data );          /* out data output */
    if( ++out_buf > &out[BUFF_SIZE-1] ){
        out_buf = &out[0];
    }
}
in_data_cnt++;
}

void init_handler()
{
    __asm("mov    1, r1");
    __asm("ldsr  r1, 31");                /* INT1 to 0xfe000010 */
    outpb( ADCFREQ, 1);                   /* 11.025KHz sampling */
    outpb( INTMASK, 0x02 );               /* INT1 enable */
    outpb( EDGECLR, 0x1d );               /* INT1 edge clear */
}
```

付録B 総合索引

B.1 50音で始まる語句の索引

【あ行】

- インストレーション … 31
 - リンク手順 … 31
 - GHS 版 … 31, 33
 - NEC 版 … 31, 32
- エコー・キャンセラ … 15
 - 0.8kHz, 11.025kHz サンプルング … 15
 - エコー … 15
 - 疑似エコー … 15
 - サンプルング … 15
 - ターゲット・システム … 15
 - 適応 FIR フィルタ … 15
 - ハンズ・フリー通話 … 15
- エコー・キャンセル・アルゴリズム … 16
- 音声入出力データ … 16

【か行】

- 外部インタフェース … 27
 - aec_Init 関数 … 27
 - aec_EchoCancel 関数 … 28
 - aec_GetVersion 関数 … 29
- 関数仕様 … 24
 - 構造体 (パラメータ) … 24
 - AECMEM … 25
 - AECVOICE … 24
 - MWCVERSION … 26
- 機能 … 16
 - エコー・データ・バッファ … 16

データ・バッファ … 16

【さ行】

- サンプル・ソース・リスト … 37
- シンボル名規約 … 34
- 性能 … 19
- 全二重方式エコー・キャンセラ … 16

【た行】

- ディレクトリ構成 … 18
 - ghstools … 19
 - lib830 … 19
 - nectools … 19
 - smp830/aec/multi … 19
 - smp830/aec/multi/rx830 … 19
 - smp830/aec/single … 19

【な行】

- 内蔵データ RAM … 17
 - フィルタ・タップ … 17

【は行】

- ハードウェア仕様 … 35

【ま行】

- ミドルウェア … 15
 - RISC … 15
- メモリ・マップ例 … 36

【ら行】

- ライブラリ仕様 … 21
 - アプリケーション処理 … 21
- リエントラント … 16

B.2 アルファベットで始まる語句の索引

【R】

- RAM … 17
 - エコー・データ・バッファ … 17
 - 参照入力音声データ・バッファ … 17
 - 出力音声データ・バッファ … 17
 - スタック・エリア … 17
 - 入出力パラメータ領域 … 17
 - ワーク・エリア … 17
- ROM … 17
 - プログラム … 17

[× 毛]

— お問い合わせ先 —

【技術的なお問い合わせ先】

NEC半導体テクニカルホットライン (インフォメーションセンター)

電話 : 044-548-8899
 FAX : 044-548-7900
 E-mail : s-info@saed.tmg.nec.co.jp

【営業関係お問い合わせ先】

半導体第一販売事業部	〒108-8001	東京都港区芝5-7-1	(日本電気本社ビル)	(03)3454-1111				
半導体第二販売事業部								
半導体第三販売事業部								
中部支社 半導体第一販売部	〒460-8525	愛知県名古屋市中区錦1-17-1	(日本電気中部ビル)	(052)222-2170				
中部支社 半導体第二販売部				(052)222-2190				
関西支社 半導体第一販売部	〒540-8551	大阪府大阪市中央区城見1-4-24	(日本電気関西ビル)	(06) 945-3178				
関西支社 半導体第二販売部				(06) 945-3200				
関西支社 半導体第三販売部				(06) 945-3208				
北海道支社	札幌	(011)231-0161	宇都宮支店	宇都宮	(028)621-2281	北陸支社	金沢	(076)232-7303
東北支社	仙台	(022)267-8740	小山支店	小山	(0285)24-5011	富山支店	富山	(0764)31-8461
岩手支店	盛岡	(019)651-4344	甲府支店	甲府	(0552)24-4141	福井支店	福井	(0776)22-1866
郡山支店	郡山	(0249)23-5511	長野支社	松本	(0263)35-1662	京都支社	京都	(075)344-7824
いわき支店	いわき	(0246)21-5511	静岡支社	静岡	(054)254-4794	神戸支社	神戸	(078)333-3854
長岡支店	長岡	(0258)36-2155	立川支社	立川	(042)526-5981,6167	中国支社	広島	(082)242-5504
水戸支店	水戸	(029)226-1717	埼玉支社	大宮	(048)649-1415	鳥取支店	鳥取	(0857)27-5311
土浦支店	土浦	(0298)23-6161	千葉支社	千葉	(043)238-8116	岡山支店	岡山	(086)225-4455
群馬支店	高崎	(027)326-1255	神奈川支社	横浜	(045)682-4524	松山支店	松山	(089)945-4149
太田支店	太田	(0276)46-4011	三重支店	津	(059)225-7341	九州支社	福岡	(092)261-2806

アンケート記入のお願い

お手数ですが、このドキュメントに対するご意見をお寄せください。今後のドキュメント作成の参考にさせていただきます。

[ドキュメント名] μSAP705100-B10 ユーザーズ・マニュアル (暫定)
(U12849JJ1V1UM00 (第1版))

[お名前など] (さしつかえのない範囲で)

- 御社名(学校名, その他) ()
- ご住所 ()
- お電話番号 ()
- お仕事の内容 ()
- お名前 ()

1. ご評価 (各欄に○をご記入ください)

項 目	大変良い	良い	普通	悪い	大変悪い
全体の構成					
説明内容					
用語解説					
調べやすさ					
デザイン, 字の大きさなど					
その他 ()					
()					

2. わかりやすい所 (第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他)
理由 []

3. わかりにくい所 (第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他)
理由 []

4. ご意見, ご要望

5. このドキュメントをお届けしたのは
NEC 販売員, 特約店販売員, NEC 半導体ソリューション技術本部長,
その他 ()

ご協力ありがとうございました。

下記あてに FAX で送信いただくか, 最寄りの販売員にコピーをお渡しください。

NEC 半導体テクニカルホットライン
FAX : (044)548-7900

キ
リ
ト
リ

保守 / 廃止