

# スイッチドキャパシタ ADC

## APV81G32Q

### 取扱説明書

第 1.1.0 版 2021 年 8 月

株式会社 テクノエーピー

〒312-0012 茨城県ひたちなか市馬渡 2976-15

TEL : 029-350-8011

FAX : 029-352-9013

URL : <http://www.techno-ap.com>

e-mail : [info@techno-ap.com](mailto:info@techno-ap.com)

## 目次

1.	概要	4
2.	仕様	5
3.	外観	6
4.	セットアップ	9
4. 1.	接続	9
4. 2.	電源投入	9
4. 3.	アプリケーションのインストール	9
4. 4.	ネットワークのセットアップ	10
5.	アプリケーション画面	11
5. 1.	アプリケーション起動	11
5. 2.	起動画面	11
5. 3.	config タブ	14
5. 4.	wave タブ	15
5. 5.	dump タブ	17
5. 6.	advanced タブ	19
6.	アプリケーション起動時の操作	21
6. 1.	設定	21
6. 2.	計測開始	21
6. 3.	計測停止	22
7.	アプリケーション終了の手順	22
8.	データフォーマット	23
8. 1.	全体構成	23
8. 2.	ヘッダ部	24
8. 3.	オフセット部	26
8. 4.	データ部	27

## 安全上の注意・免責事項

このたびは株式会社テクノエーピー（以下、弊社）の製品をご購入いただき誠にありがとうございます。  
ご使用前に、この「安全上の注意・免責事項」をお読みの上、内容を必ずお守りいただき、正しくご使用ください。

本機器のご使用によって発生した事故であっても、装置・検出器・接続機器・アプリケーションの異常、故障に対する損害、その他二次的な損害を含む全ての損害について、弊社は一切責任を負いません。

### 禁止事項

- 人命、事故に関わる特別な品質、信頼性が要求される用途にはご使用できません。
- 高温、高湿度、振動の多い場所などでのご使用はご遠慮ください（対策品は除きます）。
- 定格を超える電源を加えないでください。
- 基板製品は、基板表面に他の金属が接触した状態で電源を入れないでください。

### 注意事項

- 発煙や異常な発熱があった場合はすぐに電源を切ってください。
- ノイズの多い環境では正しく動作しないことがあります。
- 静電気にはご注意ください。
- 製品の仕様や関連書類の内容は、予告無しに変更する場合があります。

## 保証条件

「当社製品」の保証条件は次のとおりです。

- 保証期間      ご購入後一律 1 年間といたします。
- 保証内容      保証期間内で使用中に故障した場合、修理または交換を行います。
- 保証対象外    故障原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
  - (ア) 「当社製品」本来の使い方以外のご利用
  - (イ) 上記のほか「当社」または「当社製品」以外の原因（天災等の不可抗力を含む）
  - (ウ) 消耗品等

## 1. 概要

APV81G32Q（以下、本機器）は、VME1 幅にて最大 32CH のアナログパルス信号を、スイッチドキャパシタ ADC によって高速に AD 変換します。

付属のデータ計測用アプリケーション（以下、本アプリ）の計測モードには wave（ウェーブ）モード、dump（ダンプ）モードがあります。

wave（ウェーブ）モードでは、最大 1024 点の波形データを、連続的に外部からイーサネット経由で読み出せます。

dump（ダンプ）モードでは、最大 1024 点の波形データを一旦メモリへ格納後、外部からイーサネット経由で読み出せます。

本書は、本機器の取り扱いについて記載したものです。

※ 本書の記載内容は予告なく変更することがあります。

## 2. 仕様

### (1) アナログ入力

・チャンネル数	32CH
・入力レンジ	±10V
・入力インピーダンス	50Ω
・ゲイン	×0.5、×1、×2、×5、×10 ※CH毎に設定可能
・周波数帯域	500MHz

### (2) ADC

・ADC チップ	DRS-4
・サンプリング周波数	1GHz
・ADC 分解能	14bit
・ADC メモリ	1024 セル

### (3) メモリ

DDR2 1Gbyte (512Mbyte x2)

### (4) 通信インターフェース

Ethernet TCP/IP 1000Base-T 及び UDP

### (5) 消費電流

+5V、4.0A (最大)

### (6) 外径寸法・VME1 幅

20 (W) x 262 (H) x 187 (E) mm

### (7) 重量

約 435g

### ※ 注意事項

外部クロック使用時のデータ取得不能期間について

CLK (外部クロック入力端子) 使用時は、START ( $t=0s$ ) 信号のロジックレベルが High から Low になったタイミングで、本機器は、内部クロック駆動から外部クロック駆動に切り替わります。この切り替わりに伴い、 $t=0\sim 20\mu s$  の間においては、TRG 信号は認識されず、Signal A 及び Signal B からの信号も取得できません。

### 3. 外観

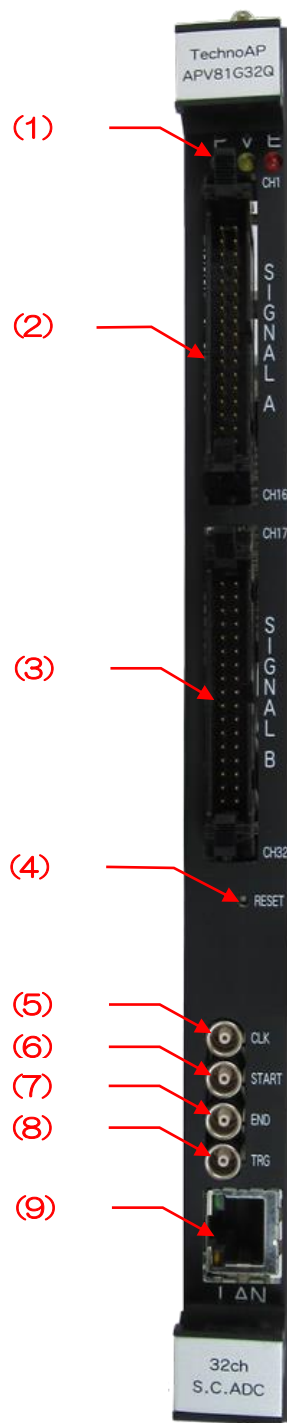


図1 APV81G32Q 外観



START、TRG、Signal A (B) (模擬信号) のタイミングは下図の通りです。

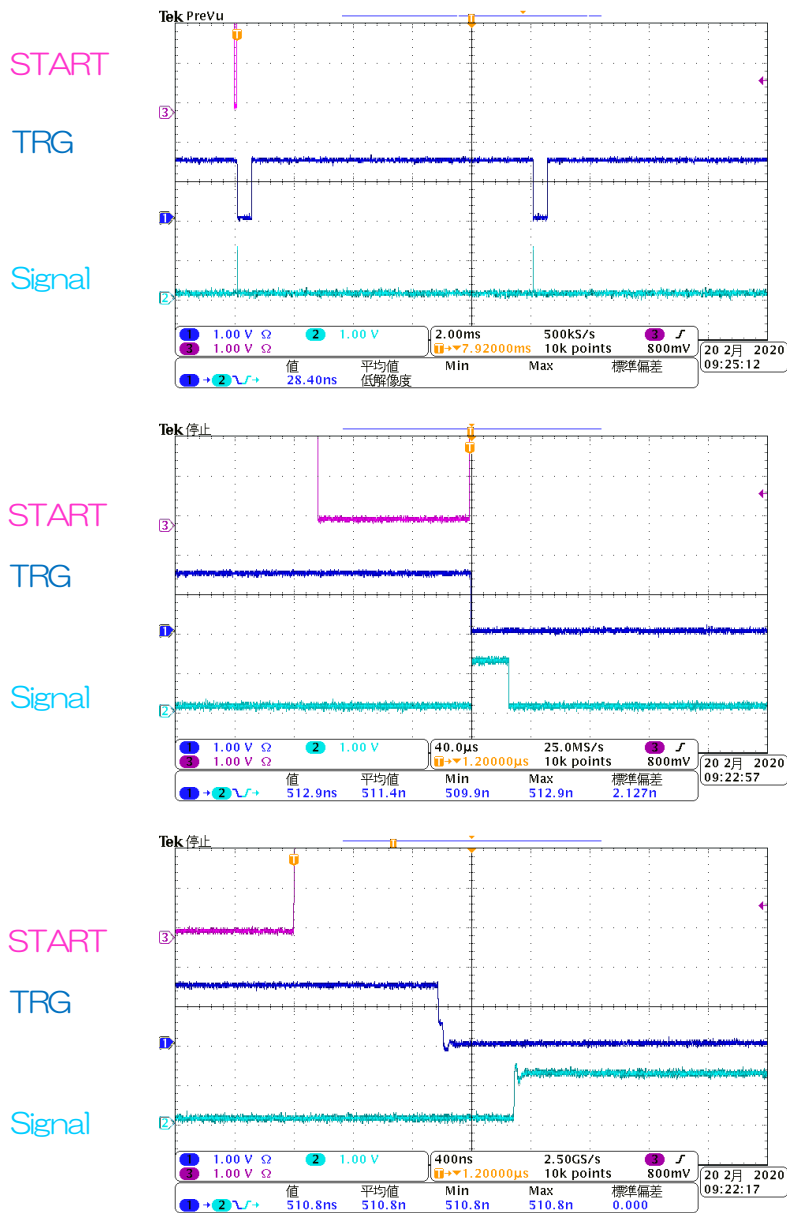


図2 信号タイミング (上段:全体, 下段:拡大)

(9) LAN イーサネットケーブル用 RJ45 コネクタ。1000Base-T。



## 4. セットアップ

### 4. 1. 接続

本機器とPCをイーサネットケーブルで接続します。PCによってはクロスケーブルをご使用ください。ハブを使用する場合はスイッチングハブをご使用ください。

### 4. 2. 電源投入

- (1) 本機器を装着しているVMEラックの電源を投入します。電源投入後、本機器が完全に立ち上がるまで1分間程、待ちます。
- (2) 本アプリをインストールするPCを起動します。これは上記(1)より前でも構いません。

### 4. 3. アプリケーションのインストール

本アプリはWindows上で動作します。ご使用の際は、使用するPCに本アプリのEXE（実行形式）ファイルとNational Instruments社のLabVIEWランタイムエンジンをインストールする必要があります。本アプリのインストールは、付属CDに収録されているインストーラによって行います。インストーラには、EXE（実行形式）ファイルとLabVIEWのランタイムエンジンが含まれており、同時にインストールができます。インストール手順は以下の通りです。

- (1) 管理者権限でWindowsへログインします。
- (2) 付属CD-ROM内Installerフォルダ内のSetup.exeを実行します。対話形式でインストールを進めます。デフォルトのインストール先は“C:\TechnoAP”です。このフォルダに、本アプリの実行形式ファイルと設定値が保存された構成ファイルconfig.iniがインストールされます。
- (3) スタートボタン-TechnoAP-APV81G32Qを実行します。

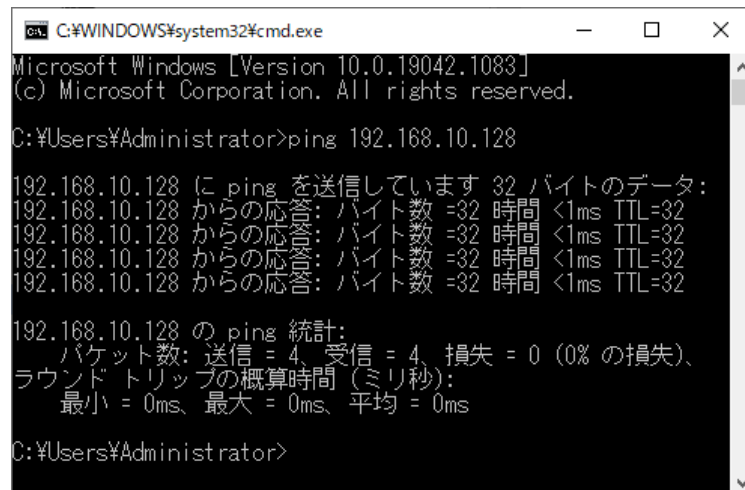
尚、アンインストールはプログラムの追加と削除からAPV81G32Qを選択して削除します。

## 4. 4. ネットワークのセットアップ

本機器と本アプリの通信状態を下記の手順で確認します。

- (1) PCの電源をONにし、PCのネットワーク情報を変更します。
  - IPアドレス : 192.168.10.2 ※本機器割り当て以外のアドレス
  - サブネットマスク : 255.255.255.0
  - デフォルトゲートウェイ : 192.168.10.1
- (2) VME ラックの電源をONにします。電源投入後 10 秒程待ちます。
- (3) PC と本機器の通信状態を確認します。Windows のコマンドプロンプトにて ping コマンドを実行し、本機器とPCが接続できるかを確認します。本機器のIPアドレスは基板上またはユニットの背面にあります。工場出荷時の本機器のネットワーク情報は以下の通りです。
  - IPアドレス : 192.168.10.128
  - サブネットマスク : 255.255.255.0
  - デフォルトゲートウェイ : 192.168.10.1

> ping 192.168.10.128



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19042.1083]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Administrator>ping 192.168.10.128

192.168.10.128 に ping を送信しています 32 バイトのデータ:
192.168.10.128 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=32
192.168.10.128 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=32
192.168.10.128 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=32
192.168.10.128 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=32

192.168.10.128 の ping 統計:
    パケット数: 送信 = 4、受信 = 4、損失 = 0 (0% の損失)、
    ラウンド トリップの概算時間 (ミリ秒):
        最小 = 0ms、最大 = 0ms、平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>
  
```

図 3 通信接続確認 ping コマンド実行

- (4) 本アプリを起動します。デスクトップ上のショートカットアイコン APV81G32Q または Windows ボタンから APV81G32Q を検索して起動します。本アプリを起動した時に、本機器との接続に失敗した内容のエラーメッセージが表示される場合は、後述のトラブルシューティングを参照ください。

## 5. アプリケーション画面

### 5. 1. アプリケーション起動

- (1) 以下の何れかの方法で、本アプリを起動します。
  - Windows のデスクトップ画面にある、本アプリのショートカットをダブルクリック
  - Windows スタートボタン-TechnoAP-APV81G32Q を選択
- (2) 本アプリが起動すると、自動的に全ての本機器に対して、初期化及びオフセット計測を開始しますので、それらが終わるまで（黄色のポップアップ警告画面が消えるまで）暫く待ちます。

### 5. 2. 起動画面

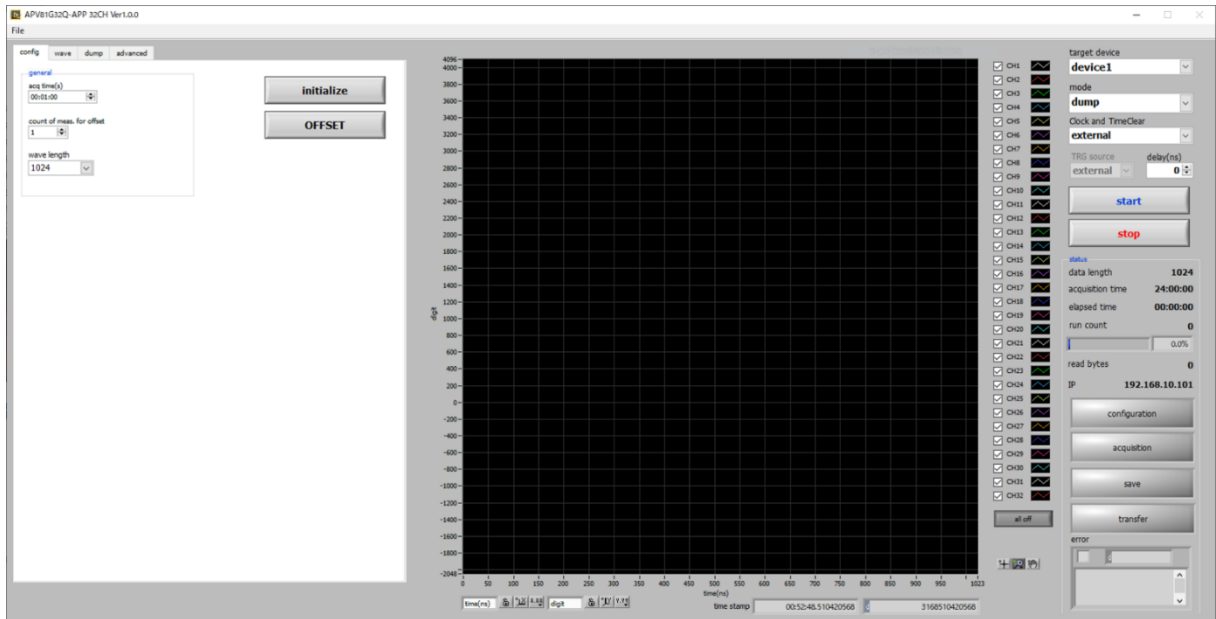


図 4 起動画面

#### メニュー

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>File - open config</li> <li>File - save wave</li> <li>File - reconnect device</li> <li>File - quit</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>指定された設定ファイルを読み込みます。</li> <li>wave モードで取得した最後の波形データを、指定されたファイルに保存します。</li> <li>本機器と再接続します。</li> <li>アプリケーションを終了します。</li> </ul> |
|--|--|

## タブ

config	計測時間など計測全般を設定
wave	wave モードにおけるファイル等の指定
dump	dump モードにおけるファイル等の指定
advanced	wave, dump モード共通の詳細/パラメータの設定

## タブ以外 (タブ下)

PID	※未使用です
ShotNo	※未使用です
Mode	※未使用です
remote ctrl	※未使用です

## タブ以外 (グラフ右)

target device	2 台以上使用する場合、本機器を個別に選択します。wave モード時、及び、IP アドレス確認時に使用します
mode	計測モード (wave, dump) を選択します
Clock and TimeClear	計測中のベースクロック、及びタイムスタンプクリアの方法を選択します
internal	ベースクロックとして、本機器の内部クロックを使用し、CLK 端子からのクロック信号は使用しません。タイムスタンプは、計測開始と同時にクリアし、START 端子からの信号は使用しません。
external	ベースクロックとして、CLK 端子からのクロック信号を使用し、タイムスタンプクリアには、START 端子からの信号を使用します。
TRG source	計測用トリガーの種別を選択します
external	外部機器からのトリガーを使用します
internal	本ソフトからの 1 秒間隔のトリガーを使用します
delay (ns)	外部機器からのトリガーを受け取った時点から、実際にサンプリングを開始するまでの遅延時間を 8ns 刻みで指定します (上記 TRG source が external 時のみ使用)
start	計測を開始します
stop	計測を停止します
data length	1 計測あたりのデータ長 (後述の config タブ中 wave length で指定した値) を表示します
acquisition time	計測設定時間を表示します
elapsed time	計測経過時間を表示します
run count	計測により得られたデータ件数を表示します。dump モードでは、進捗率 (trigger max count に対する割合) をパーセンテージで表示します
read bytes	dump モードにおいて本機器内に蓄積したデータを取り込んでいる場合、取込んだサイズを表示します

IP	target device で選択された本機器用に定義されているIP アドレスを表示 します
configuration (LED)	本機器へのパラメータ送信中に点灯します
acquisition (LED)	計測中に点滅します
save. (LED)	各モードにてデータ保存中に点滅します
transfer (LED)	※未使用
error	エラー表示。本機器との通信や設定エラー等が起きると、赤×、エラーコ ードおよびエラーメッセージを表示します

mode (計測モード) , Clock and TimeClear, TRG source の組合せ対応可否を、下表に示します。

mode (計測モ ード)	Clock and TimeClear	TRG source	対応可否
dump	external	external	○
		internal	×
	internal	external	○
		internal	○
wave	external	external	○
		internal	×
	internal	external	○
		internal	○

### 5. 3. config タブ

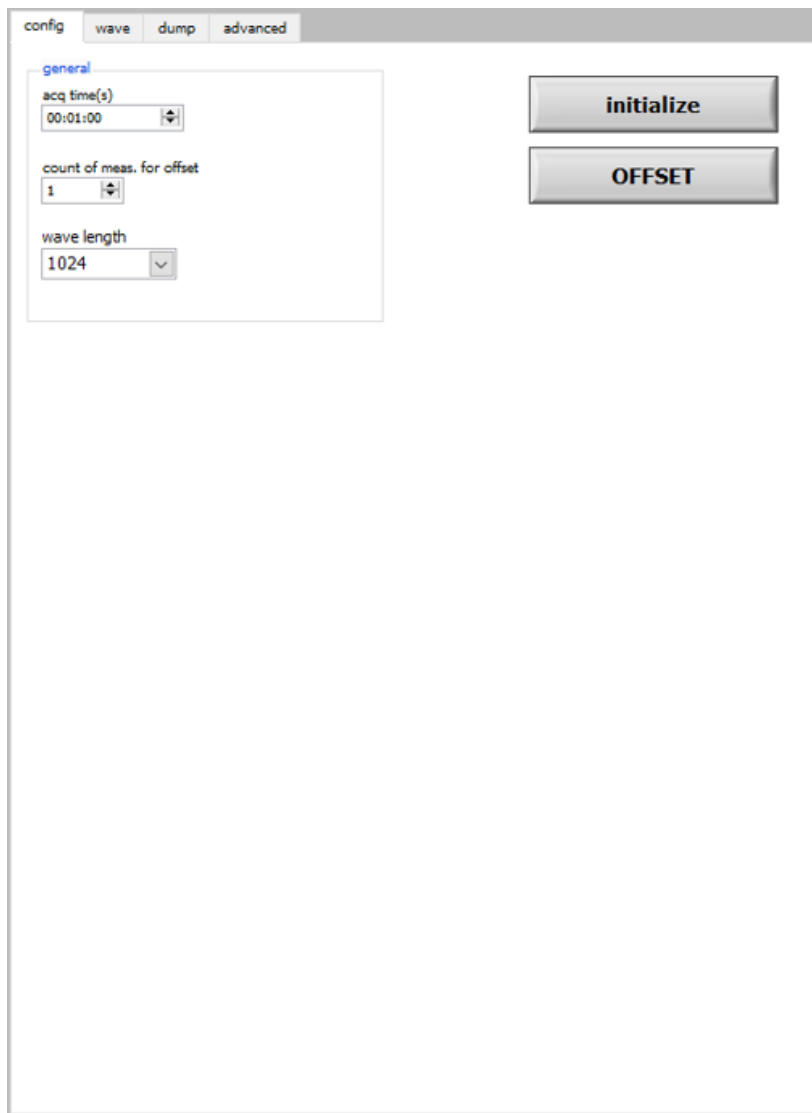


図5 config タブ

acq. time           計測時間を設定します。設定可能範囲は 1 から 86400 秒（24 時間）です。  
 dump モードでは本時間に達する、内部メモリの上限までデータが格納される、あるいは後述の trigger max count で指定した件数に達する、いずれかが成立した時点で、計測を自動停止します。  
 wave モードでは、本時間に達すると、計測を自動的に停止します。

count of meas. for offset           オフセット計測を行う際の計測回数を設定します

wave length       1 計測当たりのデータ長を、256、512、1024 から選択します

initialize       本機器に対して初期化の実行を命令します

OFFSET           オフセット計測を実行します

## 5. 4. waveタブ

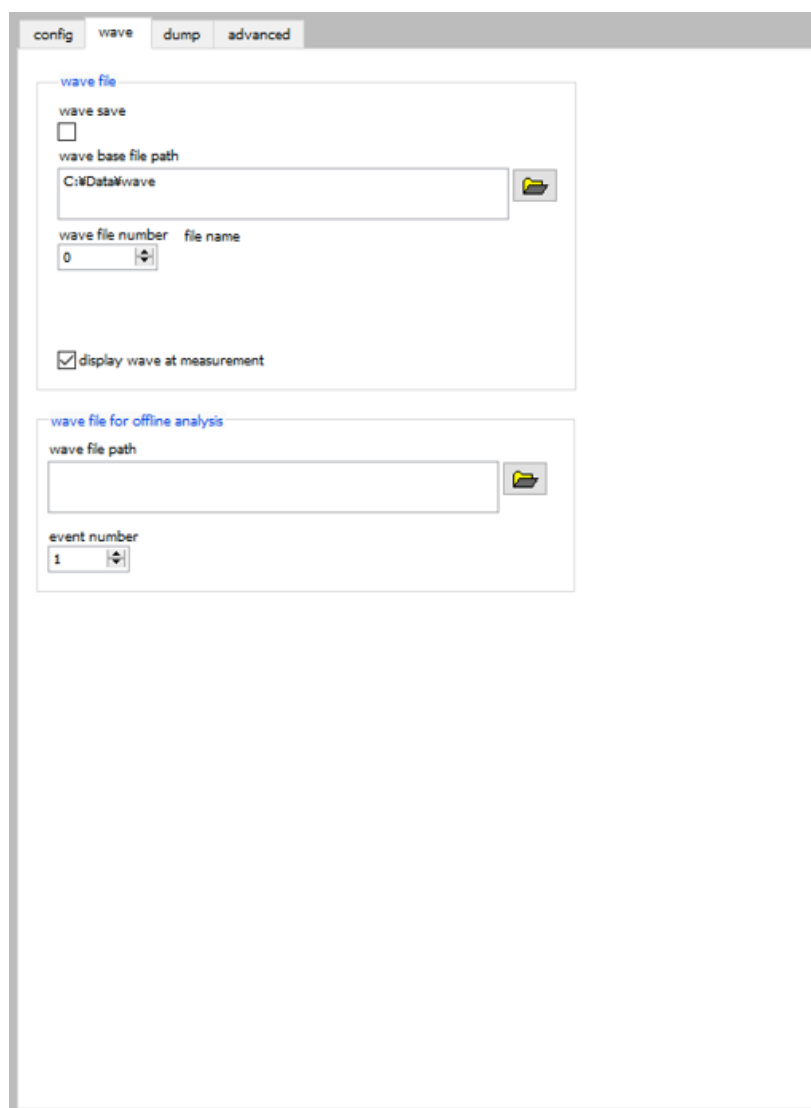


図6 waveタブ

(グラフ) 後述のdisplay wave at measurementが有効な場合、waveモード計測中にADCより取り込まれたwaveデータを適宜グラフとして表示します。  
横軸はサンプリングナンバー/時間、縦軸はADCコードとなっております。

以下の項目は、計測開始前に指定・使用します。

wave save 計測したwaveデータを外部ファイルに保存する場合、チェックを入れます

wave base file path

waveデータファイルの絶対パスの基準名称を設定します。

wave file number

waveデータファイルに付加される番号の開始番号を設定します。

0から999999まで指定可能で、計測毎に自動的に1加算され、999999を超えた場合、0にリセットされます。

file name

現在の設定で保存されるファイル名（パスは除く）が表示されます

以下の項目は、計測後のデータファイルを確認する際に使用します。

wave file path 既存 wave データファイルの絶対パスを設定します。設定したファイルのデータが、グラフに表示されます。

event number wave file path で設定したファイルのレコード番号を指定します。指定した番号に該当するレコードのデータをグラフに表示します。

display wave at measurement

計測中、受信した wave データを表示する場合は、チェックを入れます



## 5. 5. dump タブ

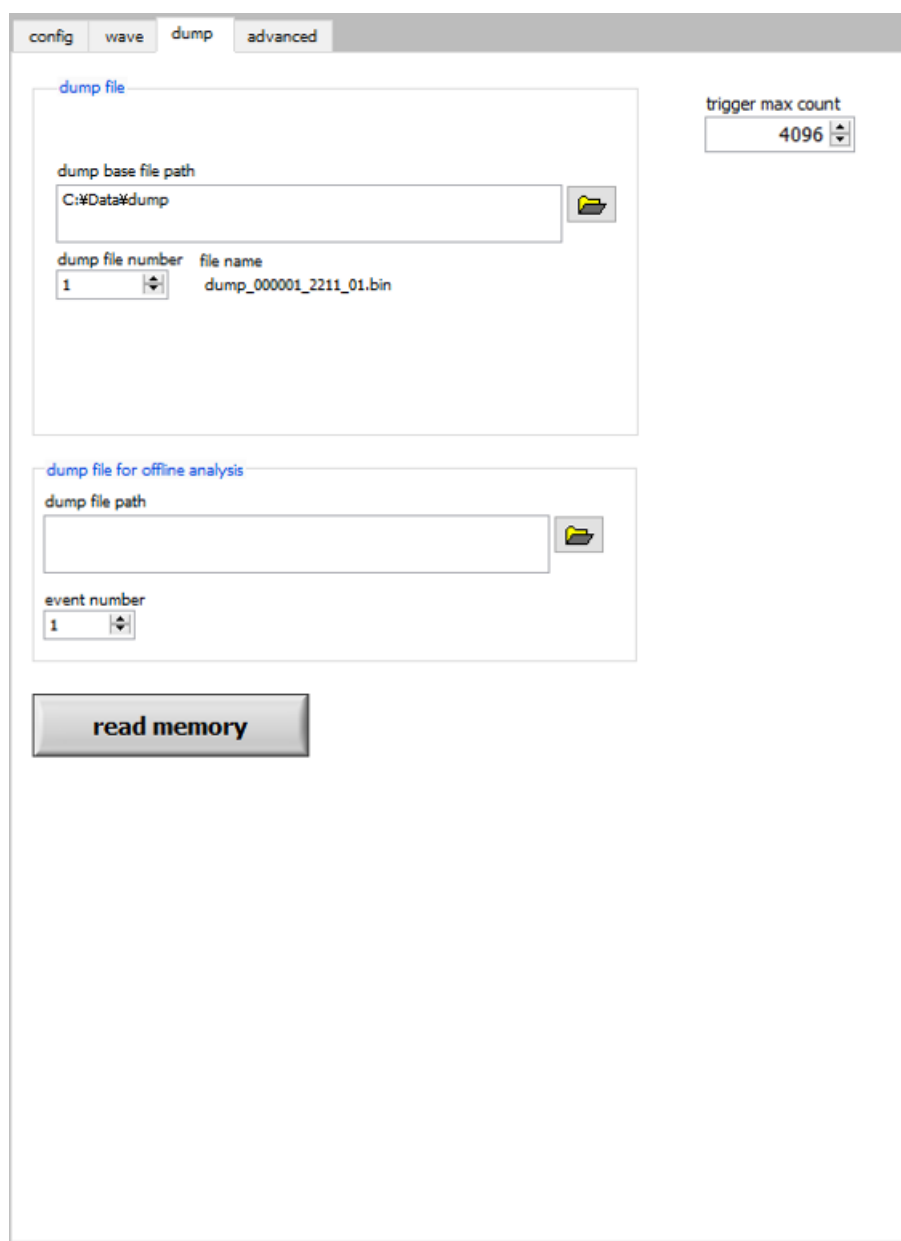


図7 dumpタブ

(グラフ) dump モード計測後、メモリより取り込まれた波形データをグラフ表示します。横軸はサンプリングナンバー/時間、縦軸はADC コードとなっております。

以下の項目は、計測開始前に指定・使用します。

dump base file path      dump データファイルの絶対パスの基準名称を設定します。

dump file number

dump データファイルに付加される番号の開始番号を設定します。

0 から 999999 まで指定可能で、計測毎に自動的に 1 加算され、999999 を超

えた場合、0 にリセットされます。

file name 現在の設定で保存されるデバイス 1 のファイル名（パスは除く）が表示されます。

trigger max count

dump モードで計測する際の計測データ件数の上限を設定します

以下の項目は、計測後に指定・使用します。

dump file path 既存 dump データファイルの絶対パスを指定します。指定したファイルのデータがグラフに表示されます。

event number dump file path で設定したファイルのレコード番号を指定します。指定した番号に該当するレコードのデータをグラフに表示します。

read memory dump モードで計測したデータを本機器から読出して、パソコン内に保存します。計測後に、改めて再読出しする際に使用します。データは次回の dump 計測時まで保持されます。

## 5. 6. advanced タブ

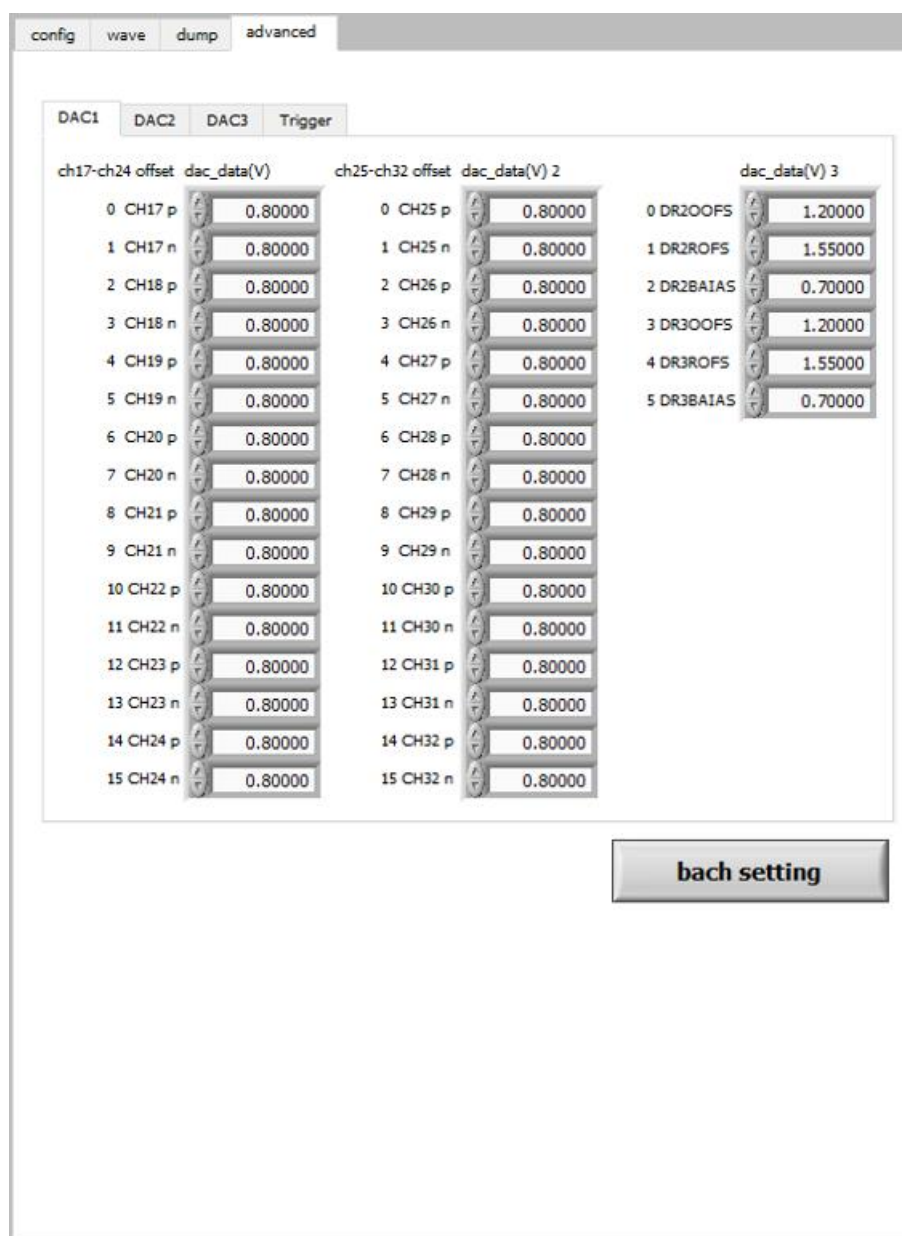


図8 advanced タブ

### DAC1~DAC3 タブ

各CHのオフセット値、減衰率を設定します。  
 オフセット値は電圧 (V)、減衰率は倍率で設定します。

### Trigger タブ

計測トリガーに関するパラメータを設定します。  
 TRG DLY (64) : A/Dコンバータの遅延時間の設定を行います。単位は8nsec  
 単位となっており、8倍した値がナノ秒換算値になります。尚、この設定は推奨値  
 (=64) の設定として下さい。  
 READ PHASE : DRS4の読出しクロックとADCサンプリングクロックの位相差  
 を設定します。この設定は“270 deg”が推奨値です。

batch setting      各 CH のオフセット値、減衰率を一括で設定します。  
本機器単位、全本機器を対象とした一括設定が行えます。

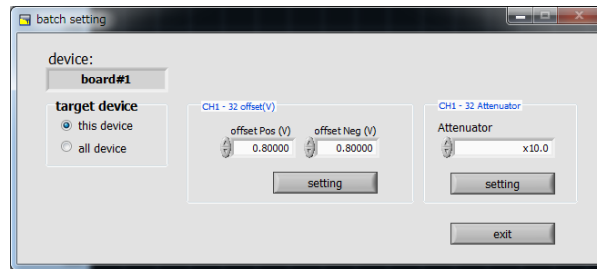


図9 一括設定ダイアログ

※本タブの設定を変更した場合は、config タブに戻って初期化処理 (initialize ボタンをクリック) を行って下さい。

## 6. アプリケーション起動時の操作

本アプリを起動すると、自動的に全ての本機器に対して、初期化及びオフセット計測を開始します。何らかのエラーが表示された場合は、本機器の電源を入れ直してから、本アプリを再開するか、あるいは、本アプリにて以下の一連の手順を実行します。

- (1) Fileメニューから reconnect device を選択して、本機器との接続を再確立
- (2) config タブの initialize ボタンをクリックして、本機器の初期化を実施
- (3) config タブの OFFSET ボタンをクリックして、オフセット計測を実施

### 6. 1. 設定

config タブ内の設定と mode、Clock and TimeClear、TRG source を選択します。wave モードでは本機器 1 台ずつしか動作しないため、target device も選択します。必要に応じて、選択した mode 側のタブ内の設定 (file number など) を行います。

### 6. 2. 計測開始

start ボタンをクリックします。モードに応じた計測を開始します。計測は設定した時間の間、実行されます。各モードの動作は以下の通りです。

- (1) wave モードの場合  
wave タブに切り替わります。波形データを最大 32CH 分連続的に取り込みます。グラフ下部のアイコンを操作することで、X 軸と Y 軸の設定、グラフの拡大/縮小表示などができます。acq time で指定した計測時間に達した場合に計測を自動停止します。

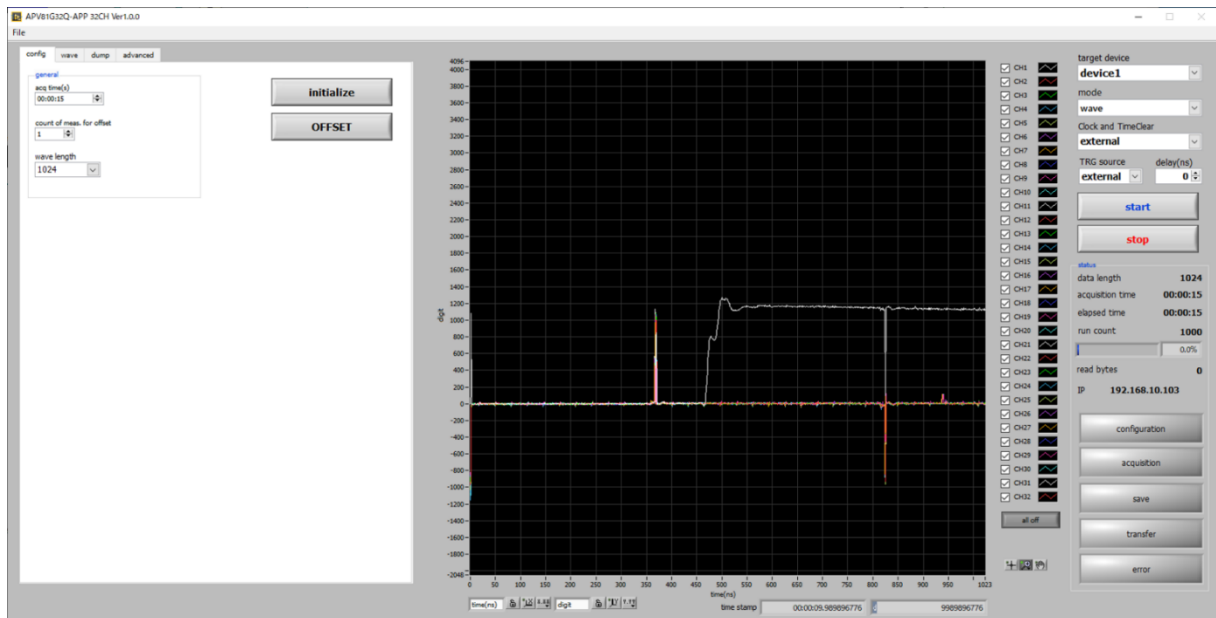


図 10 wave モード時 (上図 2 つのスパイクノイズは既知の事象です)

- (2) dump モードの場合  
dump タブに切り替わります。計測中はメモリに蓄えている最中の為、波形データを表示することはできません。内部メモリの上限までデータが格納される、trigger max count で指定した件数に達する、あるいは acq time で指定した計測時間に達した場合に計測を自動停止します。

### 6. 3. 計測停止

前出の自動停止より前に計測を停止する場合は、stop ボタンをクリックします。クリック後、直ちに計測を終了します。

## 7. アプリケーション終了の手順

計測中である場合は、画面上のstop ボタンをクリックして計測を停止します。  
メニューFile-quit を選択します。選択後、本アプリは終了し、画面が消えます。  
次回起動時は、終了時の設定が反映されます。

## 8. データフォーマット

計測により保存したデータファイルは、ビッグエンディアン形式で記録しています。  
本項ではデータファイルの形式について説明します。

### 8. 1. 全体構成

計測したデータは wave モード、dump モードで共通のフォーマットになります。以下の図はデータファイル全体の概略構成です。

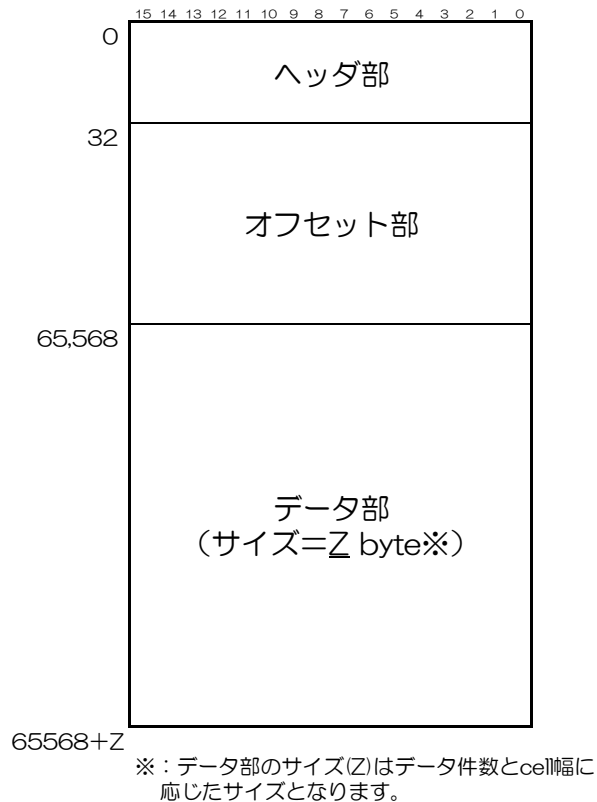


図 11 データフォーマットの全体構成

## 8. 2. ヘッダ部

ヘッダ部には、計測データの全般的な情報を保存しています。以下の図はヘッダ部の構成です。

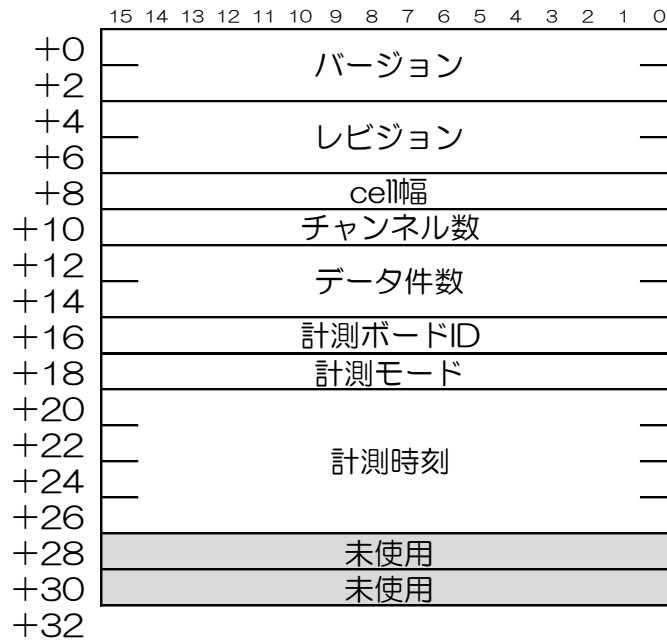


図 12 ヘッダ部構成

- バージョン このファイルのフォーマットのバージョン (=1) を記録しています。
- レビジョン このファイルのフォーマットのレビジョン (=0) を記録しています。
- cell幅 計測した際のcell幅 (1~1024) を記録しています。
- チャンネル数 本機器のチャンネル数を記録しています。この本機器は 32CH の為、“32” を記録しています。
- データ件数 このファイルに記録している計測データの件数になります。
- 計測ボードID 常に 1 になります。
- 計測モード このデータを計測した際のモードを記録しています。

No	モード	値
1	wave モード	1
2	dump モード	3



計測時刻 計測した際の時刻情報を記録しています。  
 この項目はモードにより意味合いが異なります。各モードの意味合いと時刻情報の詳細な構成は、以下の通りです。

No	モード	内容
1	wave モード	計測を開始した時刻を記録しています
2	dump モード	データを保存した時刻を記録しています



図 13 計測時刻の構成

### 8. 3. オフセット部

オフセット部には、計測した再のオフセット値を記録しています。

オフセット値はチャンネル単位で記録しており、各チャンネルがすべてのセル毎の値を記録しています。

以下の図はオフセット値の構成です。

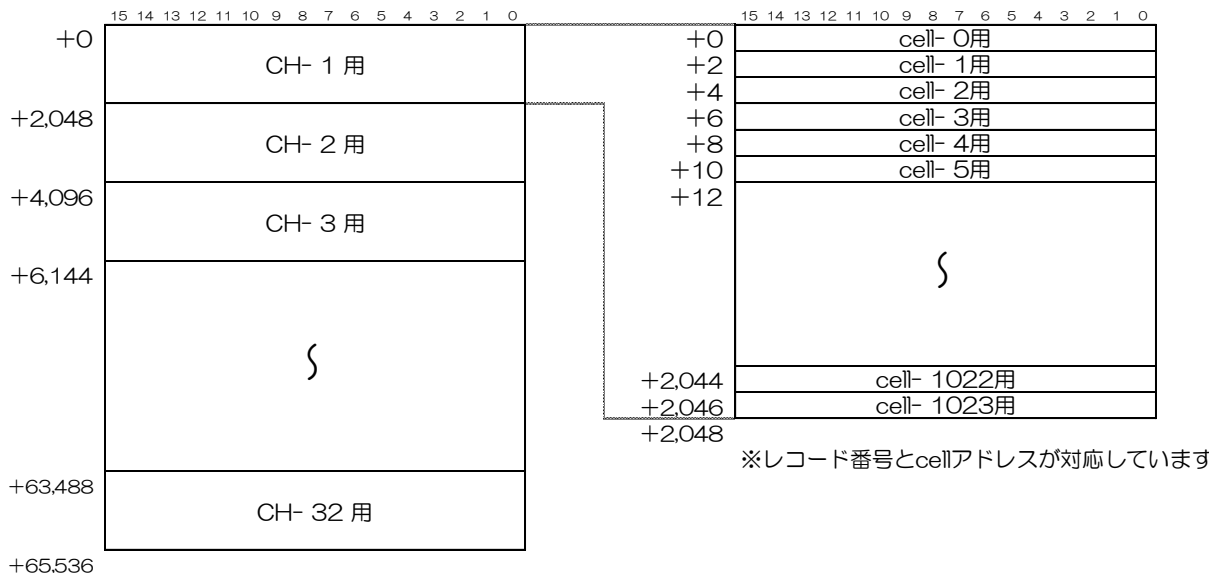


図 14 オフセット部の構成

各CHは全 cell の値を記録しています。

各レコード (cell 単位) は cell アドレスに対応して記録しています。

## 8. 4. データ部

データ部には、計測トリガ単位での計測値を記録しています。

各データは、タイムスタンプ等の時刻情報と計測値から成ります。データ部の概略構成を下図に示します。

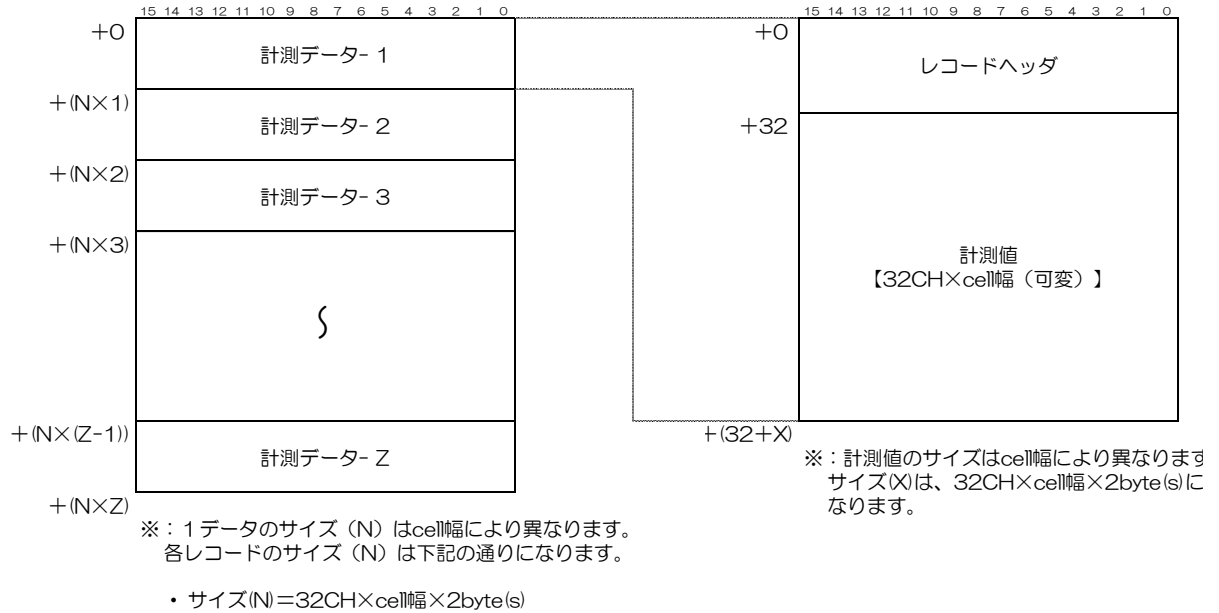


図 15 データ部の構成

(1) レコードヘッダ

レコードヘッダには、計測時点での時刻情報とストップ位置を記録しています。

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+0	CH01~08用															
+2	ストップポジション															
+4	CH09~16用															
+6	ストップポジション															
+8	CH17~24用															
+10	ストップポジション															
+12	CH25~32用															
+14	ストップポジション															
+16																
+18	タイムスタンプ															
+20	(1 digit / 8nsec)															
+22																
+24	未使用															
+26																
+28																
+30																
+32																

図 16 レコードヘッダの構成

① ストップポジション (値: 0~1023)

ストップポジションは計測した時点のDRS4のcellのアドレスを記録しております。本機器は8CH単位で計測データを管理しています。その為、CH01~08、CH09~16、CH17~24、CH25~32のストップポジションは同じ値になります。

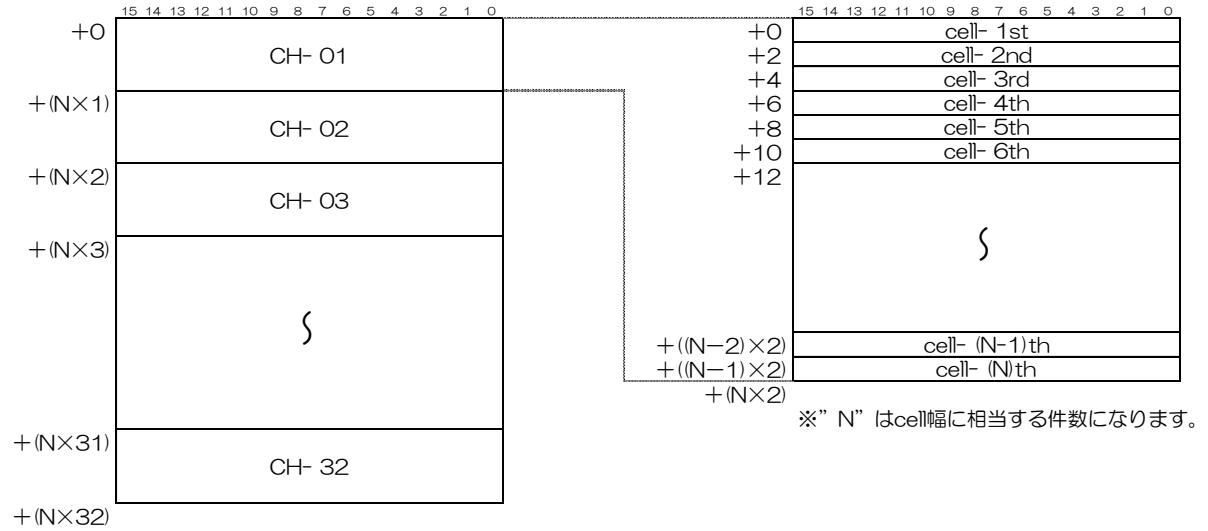
② タイムスタンプ

タイムスタンプは計測した時点での時刻情報を記録しています。時刻は相対時間での管理としていて、8nsec/1digitで記録しています。本項目の値を8倍した値が時刻(nsec単位)になります。

(2) 計測値

計測値はオフセット値を差し引いた値でCH単位により記録しています。

また、CH単位のレコード長は固定ではありません。計測時のcell幅に応じたサイズになります。cell幅の判別はヘッダ部から行います。以下の図は計測値の構成です。



※：本レコードのサイズはcell幅によって異なります。  
レコードサイズ(N)の計算方法は下記の通りになります。

- レコードサイズ(N) = cell幅 × 2byte(s)

図 17 計測値の構成

各CHはcell単位のデータは時系列で記録しています。その為、レコード番号とcell番号は一致しません。cell番号を特定したい場合はレコードヘッダのストップポジションを基に算出して下さい。以下の図は、cell幅=256における、計測データの記録順の例になります。

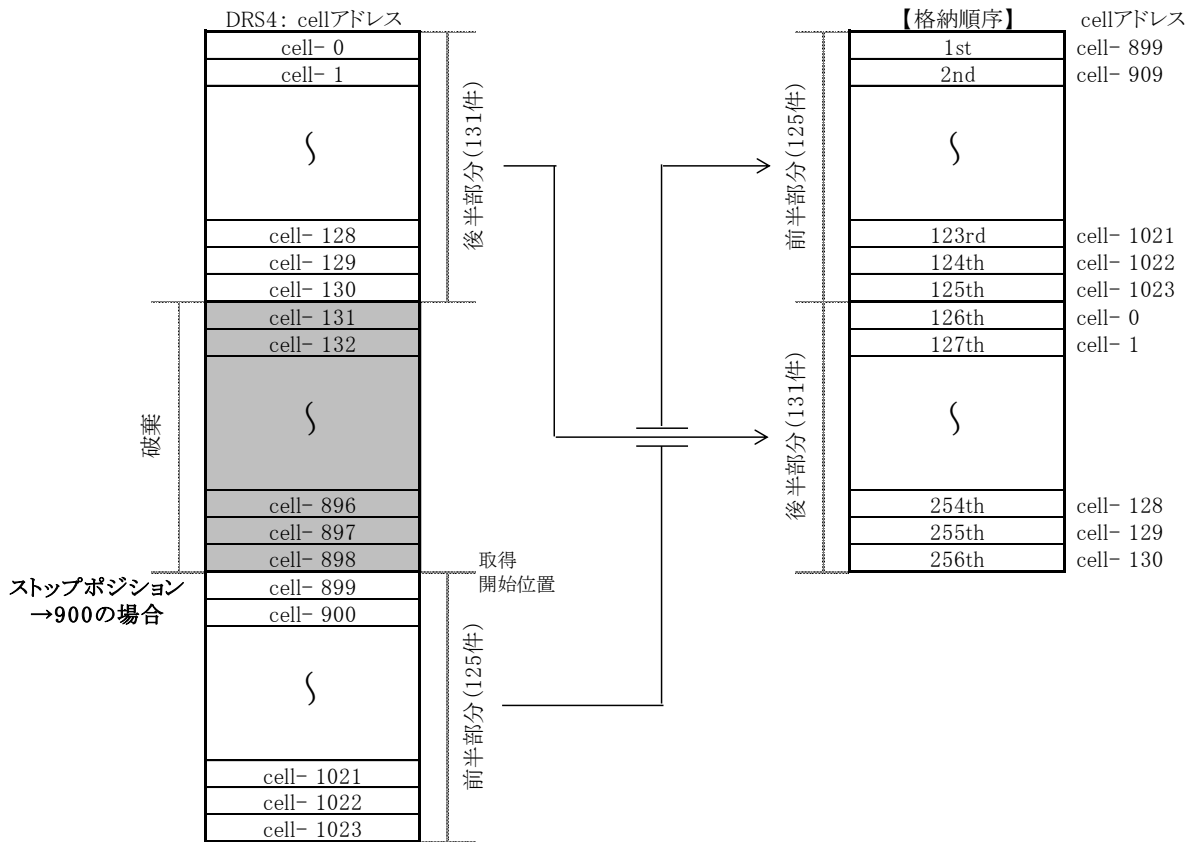


図 18 計測値の格納順序の詳細

**株式会社テクノエーピー**

住所：〒312-0012 茨城県ひたちなか市馬渡 2976-15

TEL：029-350-8011 FAX：029-352-9013

URL：<http://www.techno-ap.com> e-mail：[info@techno-ap.com](mailto:info@techno-ap.com)