

# 河川管理施設遠隔化システム 標準通信仕様(案)

平成12年4月

社団法人河川ポンプ施設技術協会

## 河川管理施設遠隔化システム標準通信仕様（案） のご使用にあたって

河川管理施設遠隔化システム標準通信仕様(案)(以後本仕様(案))は、河川管理施設(揚・排水機場及びその付属施設)等の遠隔化システムの導入における広域管理 - 施設間のリアルタイムデータ伝送の通信プロトコルを規定するものです。本仕様(案)は通信プロトコルの標準案を提示することで異なる設備間での通信を円滑におこなうことを目的としています。

なお、上記以外の目的で本仕様(案)を使用することを禁止します。

また、本仕様(案)の使用に際しては、万一被害が生じた場合においても当協会は一切の責任を負わないことをご了承の上ご活用下さい。

|          |                |
|----------|----------------|
| 初 版      | 2000 / 04 / 01 |
| バージョン4.9 | 2000 / 07 / 25 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 概要 .....                       | 1  |
| 基本事項 .....                     | 3  |
| パケット.....                      | 4  |
| コマンド一覧.....                    | 6  |
| コマンド 0100 一括 .....             | 8  |
| コマンド 0102 通知.....              | 11 |
| コマンド 0103 FTP 情報 .....         | 12 |
| コマンド 0105 回線確認.....            | 13 |
| コマンド 0109 通知 .....             | 14 |
| 拡張コマンドについて .....               | 15 |
| コマンド 0130 部分.....              | 16 |
| コマンド 0150 一括 STD .....         | 17 |
| コマンド 0154 一括 TXT .....         | 18 |
| コマンド 0170 履歴.....              | 19 |
| コマンド 0180 制御 1 .....           | 20 |
| コマンド 0190 制御 2 .....           | 21 |
| コマンド 0196 制御 3 .....           | 22 |
| コマンド 0200 分割.....              | 23 |
| コマンド 0300 中継.....              | 24 |
| コマンド 0500 0501 0502 0503 ..... | 25 |
| コマンド 0504 0505 .....           | 26 |
| コマンド 0506 0507 .....           | 27 |
| コマンド 0510 0511 .....           | 28 |
| コマンド 0512 0513 .....           | 29 |
| コマンド 0514 0515 .....           | 30 |
| まとめ .....                      | 31 |



本書は、河川管理施設遠隔化システムの導入における広域管理 - 施設間のデータフォーマットについて規定するものである。なお、本規定は、広域管理 施設間はイーサネット伝送路で交換されることを前提とし、データ伝送における通信には TCP/IP プロトコルを使用する。<sup>1</sup>

**記述されている内容**

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 接続の確立と切断、エラー処理、再送処理、などの基本事項 | 基本事項 |
| 通信内容のバイト単位レイアウト             | パケット |
| パケットレイアウト中で使われるコマンドの体系      | コマンド |
| コマンドの種類に対応したデータ表現と解釈の手段     | データ  |

本ドキュメントでは下記に基づいて記述している。

- 0 connect, accept 側でそれぞれ、Send/Recv がどの順で行われるかを表記。
- 1 コマンドの種類を具体的にヘッダに表記する方法。
- 2 必要なパラメータもヘッダの該当部を抜粋して記述。
- 3 コマンドが必要とするデータ部の書式についてはバイトレイアウトを把握できるようにパケットデザインと同じように表記。

これにより、プロトコル、パケットのバイトレイアウト、必要書式の定義をセットで記述し、書類上の分類のキーはコマンド種別とした。

<sup>1</sup> ファイル転送においては、FTPプロトコルを利用するが、データ伝送とは別に位置付けている

フォーマットの定義は、以下のように記述されている。

凡例

| 0100:一括要求 |   |               |       |
|-----------|---|---------------|-------|
| cmd       | 4 | 0100          | ASCII |
| param     | 8 | 下流側機器を指定する ID | ASCII |

定義している項目名称を示す。  
名前自体に実装上の規定は無く、**説明上の便宜**である。

項目の長さを**バイト**で示す。  
この資料において特に明記されていなければすべて長さの単位はバイトととして扱われるものとする。

コマンド、パラメータ、日付時刻、長さなど id 以外のヘッダ項目は数字で表現する。  
ASCII と表記されている場合の内容は 10 進表記の数値とする。  
例外があれば、その都度、コマンド別に特記し、原則は 10 進表記とする。

整数、ASCII、バイナリなど、表現形式をあらわす。**整数**であれば、指定されたバイト長でネットワークバイト順(TCP/IP network byte order, いわゆる big endien)を意図している。  
ASCII であれば、英数字記号を意味し、漢字や制御文字を含まない印字可能文字から構成されます。**バイナリ**は制限がなく、すべての bit が使われます。

ヘッダ部で実数は仕様しないが、データ部で使われる浮動小数点数は **IEEE 形式**であるものと仮定する。

ASCII 項目が英数字記号を許すか否かはこのフィールドでは厳密に記述していない。  
項目の特性として特記することにする。原則として ID 項目は英数字記号が想定されるが、それ以外の項目は固定桁で、10 進表記、先行部分は 0 で埋めるものとする。  
(例 length 123 は 0123)

- エラー、リトライ、タイムアウト、再初期化処理などについては基本的な方針をここに定める。
- 具体的なリトライ回数やタイムアウト時間の指定についてはコマンド種別ごとの規定事項とする。
- 広域管理側に位置する処理装置は施設側におかれる処理装置に対して要求を発行する**クライアント側**である。
- 施設側におかれる処理装置は処理を行い応答を返す**サーバ側**である。
- サーバ側が待ち受けているソケットのポート番号は複数存在することがある。複数存在するポート番号に対する役割は事前打ち合わせ事項とし、監視系のコマンドを処理する通信路と制御系のコマンドを処理する通信路というように使い分けることができるものとする。
- コマンドは監視系と制御系で、フォーマット、手順に異なるところはなく、同じように規定される。したがって、**1本の通信路**でこれらコマンドが混在してやり取りされてもかまわないものとする。
- 1つ以上存在する通信路は**全2重として使われ**、クライアントとサーバ間でやり取りされるコマンドは同じ通信路で Read/Write されるものとする。
- 基本的な通信は以下の手順で開始される。
  - (1)サーバ側はAcceptで待ち受けている。
  - (2)クライアント側は Connect で通信路を確立する。
  - (3)コマンドを発行する。
  - (4)応答を受け取る。
  - (5)必要な繰り返しを発行し、ソケット通信路を切断する。

接続はこのように必要に応じて確立され**必要に応じて切断**される。確立と切断の間隔は通信環境により調整されるものとし、コマンド毎に通信路を切断してもよいものとする。

常時接続を強制しないので、**接続の確認をのみ意図したダミーの要求・応答コマンド**を用意して回線監視を行うことができるものとする。

- サーバ側からの通知について規定する。

サーバ側は定期的にデータを下位の機器より収集する装置である。その結果として状態変化、故障などのイベントを非同期で処理することができる。つまりクライアント側に通知することができる。<sup>2</sup>

この非同期の通信路に同じ要求応答手順とコマンド体系を使うため、**クライアント側はひとつのソケット通信路を Accept で待たなければならないもの**とする。この部分においてのみクライアント側は待ち受け側となるものとする。
- エラーについて

コマンドはすべて要求と応答がペアになり、その応答を持ってクライアント側がエラー処理を行うものとする。応答が意図したものであれば正常終了し、成否の応答はあらためて行わない。**応答が一定時間なければタイムアウト**とし、異常終了もしくは再度コマンドの発行を行うものとする。

コマンド要求は応答に対して状態を持たず、完結する。ただし、要求に対して複数の応答を返すペアについてはその限りにおいて状態を持つこととなる。

また、制御に属するコマンド種別の場合、サーバ側で状態を判断し応答は成否のいずれかとなる。これはサーバが持つ状態であるが、通信コマンドのペアで発生する状態ではない。

<sup>2</sup> 監視周期が長い場合の故障通知等の利用を考えているものである。

## パケット

TCPやUDPプロトコルを使ってプログラムが読み書きをする基本フォーマットについて記述する。このフォーマットに適合しない通信内容は破棄され、エラー処理がおこなわれるものとする。

数値の形式は「整数」については binary 表現とし、2バイト整数、4バイト整数についてはネットワークバイトオーダーとする。

| 基本フォーマット |    | (概要)            |           |
|----------|----|-----------------|-----------|
| ヘッダ部     | 48 | 必須。             |           |
| データ部     | 可変 | ヘッダで定義される内容による。 | 最大4000バイト |
|          |    | 終端指標なし。         | EOFなどはない。 |

基本フォーマットは要求、応答に使われます。

| 01:基本フォーマット |          |    |   | 形式    |
|-------------|----------|----|---|-------|
| ヘッダ部        | id       | 8  | 識別番号  | ASCII |
|             | cmd      | 4  | コマンド番号  | ASCII |
|             | context  | 4  | サーバ側予約領域  | ----  |
|             | param    | 8  | 自由用途パラメータ(機器ID、信号名など)                             | ASCII |
|             | yyyy     | 4  | 西暦年4桁   | ASCII |
|             | mm       | 2  | 月(01..12)   | ASCII |
|             | dd       | 2  | 日(01..31)   | ASCII |
|             | hh       | 2  | 時(00..23)   | ASCII |
|             | mi       | 2  | 分(00..59)   | ASCII |
|             | ss       | 2  | 秒(00..59)   | ASCII |
|             | msec     | 3  | ミリ秒(000..999)                                     | ASCII |
|             | reserved | 3  | 予備、現版では規定なし                                       | ----  |
|             | length   | 4  | データ部のバイト長(0000から4000)                             | ASCII |
| データ部        | data     | 可変 | コマンドまたはデータフォーマットにより決まる。ヘッダのlength部が0の時はこのデータ部はない。 |       |

分割応答するサーバ側実装の都合を考えて、サーバ側でのみ書き換える領域を4バイト用意する。クライアント側は応答パケットの類、すべてについて、この4バイトをコピーして確認パケットのヘッダ部とする。

paramは自由用途としてコマンドの引数として使うことを想定している。分割応答フォーマットのparamのように4バイト2つの引数として基本フォーマットでも使う場合がある。

| 01:分割応答フォーマット |          |                       |   | 形式    |       |
|---------------|----------|-----------------------|---|-------|-------|
| ヘッダ部          | id       | 8                     | 識別番号  | ASCII |       |
|               | cmd      | 4                     | コマンド番号  | ASCII |       |
|               | context  | 4                     | サーバ側予約領域  | ----  |       |
|               | param    | 8                     | param1 最初の4バイト(0000..9999)<br>分割された数(分母)          |       | ASCII |
|               |          |                       | param2 続く4バイト(0000..9999)<br>1から始まる分割の通し番号(分子)    |       |       |
|               | yyyy     | 4                     | 西暦年4桁   | ASCII |       |
|               | mm       | 2                     | 月(01..12)   | ASCII |       |
|               | dd       | 2                     | 日(01..31)   | ASCII |       |
|               | hh       | 2                     | 時(00..23)   | ASCII |       |
|               | mi       | 2                     | 分(00..59)   | ASCII |       |
|               | ss       | 2                     | 秒(00..59)   | ASCII |       |
|               | msec     | 3                     | ミリ秒(000..999)                                     | ASCII |       |
|               | reserved | 3                     | 予備、現版では規定なし                                       | ----  |       |
| length        | 4        | データ部のバイト長(0000から4000) | ASCII   |       |       |
| データ部          | data     | 可変                    | コマンドまたはデータフォーマットにより決まる。ヘッダのlength部が0の時はこのデータ部はない。 |       |       |

分割フォーマットは1要求に対してn個の応答が必要になるときに使用する。

フォーマットの種類は以上の2種類とする。



- 
- ヘッダ部については、基本的に ASCII 形式で表現するものとする。ただしサーバー側予約領域についてはこの限りではない。
  - 識別番号はこのフォーマットのパケットの送信装置を識別する<sup>3</sup>ものである。
  - コマンド番号は、要求する内容をあらかじめ定めた番号で指定するものである。
  - ヘッダ部の日付時刻はパケット発行側が現在時刻を設定するものとする。
  - 一括要求に対する分割応答の場合には、ヘッダの時刻を「一括」データの時刻スタンプとして扱うこととし、**分割応答すべてに同じスタンプ**を使うものとする。
  - 確認、応答に対する処理として、データ部 0 の場合も存在する。

---

<sup>3</sup> CALS 端末 ID を決め、特定の端末と交信するときはすべて、パケットの先頭にこの id を置くこととする

コマンドは、4桁の数値を割り付けることとする。

なお、600番以降については、システムに特化し、用意するものとしシステム構築時に打ち合わせを以って決定する番号である。

| 型         | 型 | コマンド ID | 種別 | 内容              | 関連するデータ定義               |
|-----------|---|---------|----|-----------------|-------------------------|
| <b>標準</b> |   |         |    |                 |                         |
|           |   | 0100    | 要求 | 一括要求            |                         |
|           |   | 0101    | 応答 | 一括応答            | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0102    | 通知 | 変化通知            | 通知テキスト                  |
|           |   | 0103    | 要求 | ファイル要求          | 要求ファイル種別                |
|           |   | 0104    | 応答 | FTP 情報          | FTP 情報                  |
|           |   | 0105    | 要求 | 確認要求            |                         |
|           |   | 0106    | 応答 | 確認応答            |                         |
|           |   | 0107    | 要求 | 処理完了通知          |                         |
|           |   | 0108    | 応答 | 確認応答            |                         |
|           |   | 0109    | 通知 | 変化通知            | 通知バイナリ                  |
| <b>拡張</b> |   |         |    |                 |                         |
|           |   | 0130    | 要求 | 部分履歴、日報CSVなどを要求 | (事前了解が必要)               |
|           |   | 0131    | 応答 | 部分履歴応答          | (同上)                    |
|           |   | 0150    | 要求 | 一括要求アナログ-STD    | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0151    | 応答 | 一括応答アナログ-STD    | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0152    | 要求 | 一括要求デジタル-STD    | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0153    | 応答 | 一括応答デジタル-STD    | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0154    | 要求 | 一括要求アナログ-TXT    | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0155    | 応答 | 一括応答アナログ-TXT    | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0156    | 要求 | 一括要求デジタル-TXT    | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0157    | 応答 | 一括応答デジタル-TXT    | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0170    | 要求 | 履歴要求            | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0171    | 応答 | 履歴              | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0180    | 要求 | 制御レベル問い合わせ      | (制御方針の了解 <sup>4</sup> ) |
|           |   | 0181    | 応答 | 制御レベル応答         | (制御方針の了解)               |
|           |   | 0182    | 要求 | 制御権の取得          | (制御方針の了解)               |
|           |   | 0183    | 応答 | 制御権取得結果         | (制御方針の了解)               |
|           |   | 0184    | 要求 | 制御権の移行          | (制御方針の了解)               |
|           |   | 0185    | 応答 | 制御権の移行結果        | (制御方針の了解)               |
|           |   | 0190    | 要求 | 制御モード確認要求       | (制御方針の了解)               |
|           |   | 0191    | 応答 | 制御モード応答         | (制御方針の了解)               |
|           |   | 0194    | 要求 | 制御要求            | 伝送項目ファイル<br>タグと値指定書式    |
|           |   | 0195    | 応答 | 制御応答            | (同上)                    |
|           |   | 0196    | 要求 | 制御要求(アナログ)      | (同上)                    |
|           |   | 0197    | 応答 | 制御応答(アナログ)      | (同上)                    |
|           |   | 0198    | 要求 | 制御要求(デジタル)      | (同上)                    |
|           |   | 0199    | 応答 | 制御応答(デジタル)      | (同上)                    |
|           |   | 0200    | 要求 | 分割要求            | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0201    | 応答 | 分割応答            | 伝送項目ファイル                |
|           |   | 0300    | 要求 | メッセージの中継を要求する   | メッセージ中継書式               |
|           |   | 0301    | 応答 | 中継結果の応答         | (内容の事前了解)               |
|           |   | 0500    | 要求 | オンライン要求         |                         |
|           |   | 0501    | 応答 | オンライン応答         |                         |
|           |   | 0502    | 要求 | オフライン要求         |                         |
|           |   | 0503    | 応答 | オフライン応答         |                         |

<sup>4</sup> 機器制御をコマンドで行う場合は何らかの遠方操作となる。制御を行う権利を管理する必要など、取り決めが別途必要になる内容だと考えられる。

| 型          | 型 | コマンド ID  | 種別  | 内容  | 関連するデータ定義 |
|------------|---|----------|-----|---|-----------|
|            |   | 0504     | 要求  | 時間設定要求                                    |           |
|            |   | 0505     | 応答  | 時間設定応答                                    |           |
|            |   | 0506     | 要求  | タグ情報ダウンロード要求                              |           |
|            |   | 0507     | 応答  | タグ情報ダウンロード応答                              |           |
|            |   | 0510     | 要求  | 未送信サブリングデータ要求                             |           |
|            |   | 0511     | 応答  | 未送信サブリングデータ                               |           |
|            |   | 0512     | 要求  | 未送信故障履歴データ要求                              |           |
|            |   | 0513     | 応答  | 未送信故障履歴データ                                |           |
|            |   | 0514     | 要求  | 未送信運転履歴データ要求                              |           |
|            |   | 0515     | 応答  | 未送信運転履歴データ                                |           |
| <b>標準外</b> |   |          |     |   |           |
|            |   | 0600<br> | 標準外 | 標準では規定せず、各社の拡張セットを個別定義してその都度、予約していく領域とする。 |           |

このように標準と拡張に分けている。標準は個々の内容が簡潔であり、基本機能と考えられる。拡張は「標準」コマンドの考え方をベースにしているが、機能の細分化として整理すべき代表的な内容を定義している。これらは一般に事前の了解事項がプロトコルの外に必要である。(制御の排他処理など。)

## コマンド 0100 一括

前述の通り、フォーマットは2種類に限定し、コマンドの種類でバリエーションを出せることを意識した設計とした。この意味は、実装時において基本部分を堅牢にすることを目的としたものである。

コマンド種別はヘッダ部の cmd(コマンド番号)で指定されるものとする。

ヘッダ部の param(自由用途パラメータ 4byte)でサブコマンドやパラメータを指定することができるものとする。数値以外のパラメータを必要とする場合はデータ部を使い対応すること。

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0100 | Recv      |
| Recv      | Send 0101 |
|           |           |
| close     | close     |

以上が正常な場合。

サーバ側が応答できずクライアントがタイムアウトを判定する場合。

|           |           |
|-----------|-----------|
| connect   | Accept    |
| Send 0100 | Recv      |
|           | ????      |
| Timed out | Timed out |
| close     | Close     |

すべての場合に起こりうるサーバ側のコマンド解析に至らないタイムアウトの場合(以降、このパターンは共通として省略。)

|           |           |
|-----------|-----------|
| connect   | accept    |
| ????      | Recv      |
|           |           |
| Timed out | Timed out |
| close     | close     |

### 0100:一括要求

|       |   |               |       |
|-------|---|---------------|-------|
| cmd   | 4 | 0100          | ASCII |
| param | 8 | 下流側機器を指定する ID | ASCII |

### 0101:一括応答

|       |    |               |        |
|-------|----|---------------|--------|
| cmd   | 4  | 0101          | ASCII  |
| param | 8  | 下流側機器を指定する ID | ASCII  |
| データ部  | 可変 | 伝送項目ファイルが定義する | binary |

- データ部の定義については、伝送項目ファイルにより定める。伝送項目ファイルは、ASCII形式のテキストファイルとし、情報交換時には、ファイルにて取り扱いを行うことを前提とする。
- 伝送項目ファイルを基本として遠隔監視側、施設側とにおいて、事前にデータ仕様(項目)の打ち合わせを行うものとする。<sup>5</sup>

### 伝送項目ファイル

|        |    |   |           |
|--------|----|---|-----------|
| 項目総数   | 可変 | 10進数で要素の数を記述。   | ASCII     |
| 区切り    | 1  | 空白文字  | 0x20      |
| 要素の大きさ | 可変 | 10進数で要素のバイトサイズ。0のとき要素の大きさを表現しないものとする。(別途、合意がなされているものとする。) | ASCII     |
| 区切り    | 1  | 空白文字  | 0x20      |
| 版      | 可変 | ASCII文字でこのファイルの版を示す文字を記述する。形式は自由とする。 <sup>6</sup>         | ASCII     |
| 改行     | 2  | 改行文字  | 0x0D 0x0A |
| 伝送項目番号 | 可変 | 10進数で1から項目総数まで  | ASCII     |
| 区切り    | 1  | 空白文字  | 0x20      |
| タグ名    | 可変 | 項目の内容を表す名称、信号名やアドレスなど英数字による。                              | ASCII     |
| 区切り    | 1  | 空白文字  | 0x20      |
| 予備項目1  | 可変 | タグ名に対応する indexなどを付加することができる。                              | ASCII     |
| 区切り    | 1  | 空白文字  | 0x20      |
| 予備項目2  | 可変 | タグ名に対応する アドレスなどを付加することができる。                               | ASCII     |
| 改行     | 2  | 改行文字  | 0x0D 0x0A |
| 繰り返し   |    |   |           |

ファイルは通常のテキストファイルと規定するのみで、大きさは特に制限を設けないが1行の制限は1024バイトとする。予備項目はこの範囲で追加できる。

予備項目に関しては、漢字、記号を用いることを許すが、その場合には、広域管理側、施設側においてコード体系等を協議の上で運用すること。

<sup>5</sup> 伝送項目ファイルを通信により交換する手段を規定するわけではなく、一括送信の内容を明記する手段(テキストファイル)を規定する。

<sup>6</sup> 日付時刻を表記し、版の管理とすることを想定している。また予備項目を付加した場合はその列を示すコメントなども含めて、自由なASCII形式と考える。

### 伝送項目ファイルの例

```
500 9 1999/09/01 12:34:56
1 AI001 0 20000
2 AI002 1 20001
3 AI003 2 20002
    中略
500 AI500 499 20500
```

上記の例では、500項目のデータがあり、1データの構成バイト数が9バイトであることがわかる。また、予備項目として0番からの連続するindexと各項目のアドレスを記述している。ひとつの値のサイズが特殊(9バイト)ではあるが、伝送されるパケット内で配列のように均質な場合は、このように伝送項目ファイルによる情報でデータ部の評価がかなり自動化される。ただし、この場合のように9バイトの評価内容は外部定義とならざるを得ない。

したがって、ひとつの通信パケット内で、種類の異なるデータ群(量と接点など)を一括して表現する場合、簡潔なデータ評価の外部定義を取り決め、項目の並びをタグ名のような名前で関連づけることが目的として考えられる。

### 伝送項目ファイルの例2

```
12 0 1999/09/01 12:34:56 (id tag flag address)
1 AI001 0 20000
2 AI002 0 20001
3 AI003 0 20002
4 AI004 0 20003
5 DI001 1 20100
6 DI002 1 20100
7 DI003 1 20100
8 DI004 1 20100
9 DI005 1 20100
10 DI006 1 20100
11 DI007 1 20100
12 DI008 1 20100
```

上記の例2では量(AI)と接点(DI)をパケットにしている。項目は4量と8接点で12。要素バイトサイズは(パケット内で均質ではないので)0とし、別途取り決めとなる。一般には量と接点で2種類のサイズがあり、計算機上で扱うため、バイト以下の単位については1ないし2のバイトに調整する必要があると思われる。この例では8接点を後半に配置し、量と接点というデータ種別を表現する予備項目を設けている。8ないし16の単位に項目を調整する必要がある、ということである。この場合でも接点のバイト上の並び(MSBから項目番号と対応するなど)は取り決め事項となる。

また、以下の例のように、接点のみを扱う(均質な)場合は「要素の大きさ」項目を積極的に利用し、定義とすることも可能である。

(1バイトに8接点を表現する、予備項目は参考程度)

```
2 1 1999/09/01 12:34:56
1 DI001 0 20000
1 DI002 1 20000
1 DI003 2 20000
1 DI004 3 20000
1 DI005 4 20000
1 DI006 5 20000
1 DI007 6 20000
1 DI008 7 20000
2 DI009 8 20000
2 DI010 9 20000
2 DI011 10 20000
```

```
2 DI012 11 20000
2 DI013 12 20000
2 DI014 13 20000
2 DI015 14 20000
2 DI016 15 20000
```

上記は項目数10、要素サイズ1の例である。

要素の大きさはバイトサイズなので、接点を bit で表現する場合は上位 bit を伝送項目の若いものと対応することに決める。つまり、要素バイト1のときは1バイト読み出した値の bit7 bit6 bit5 の順でこのファイルに項目1, 2, 3として扱われる。要素バイトが2でも同じく、bit15 から伝送項目の若い番号と対応させる。

項目数は、要素バイトとの積でデータ部の大きさと一致させることを考えている。そのため1バイトに8接点を表現する場合は伝送項目番号1の行が8つ記述されることになる。

要素数、要素バイトで表現する以上の内容は一括要求、応答コマンドセットでは立ち入らないこととした。したがって倍精度の実数と付加情報バイトを1要素とする場合は要素バイト9として伝送項目ファイルと件数の照会が可能である程度に過ぎない。情報バイトの利用する場合には通信の両端のアプリケーションでの了解が必要となる。

一括要求、応答コマンドセットはこのように要素サイズが同じデータを通信することを念頭に置いている。要素サイズがブロックごとに可変な場合は項目数1とし、要素サイズをデータ部のサイズとして記述することとする。

## コマンド 0102 通知

## 通知コマンド。

|        |           |
|--------|-----------|
| Accept | Connect   |
| Recv   | Send 0102 |
| Close  | Close     |
|        |           |

|        |         |
|--------|---------|
| Accept | Connect |
| Recv   | ????    |
| Close  | Close   |
|        |         |

タイムアウト以外に通知すべきイベントが発生したにもかかわらず、その通知テキストが作成できなかった場合はデータ部0のパケットが作成され通知される。これはタイムアウト以外のエラーとして処理すること。

また、サーバ側からの Connect そのものが失敗する場合、通知すべき情報は何らかの非同期手段で上位側機器に知らせる手段を検討する。ここに電子メールなどの手段を予定であるこの点については別途定めることとする。ここでは、Connect 失敗は単なる通知不可処理として、再送などのプロトコルは規定しないものとする。

### 0102:通知

|       |    |                      |       |
|-------|----|----------------------|-------|
| cmd   | 4  | 0102                 | ASCII |
| param | 8  | 下流機器 ID <sup>7</sup> | ASCII |
| データ部  | 可変 | 通知テキスト(英数字による)       | ASCII |

### 通知テキスト

|      |    |                        |           |
|------|----|------------------------|-----------|
| 日付   | 10 | 1999/09/01 式。月、日は2桁に固定 | ASCII     |
| 区切り  | 1  | 空白文字                   | 0x20      |
| 時刻   | 8  | 12:34:56 式。各2桁に固定      | ASCII     |
| 区切り  | 1  | 空白文字                   | 0x20      |
| タグ名  | 可変 | 英数字で名称、信号アドレスなど        | ASCII     |
| 区切り  | 1  | 空白文字                   | 0x20      |
| 値    | 可変 | 指定タグ名の値を10進表記で。        | ASCII     |
| 改行   | 2  | 改行文字                   | 0x0D 0x0A |
| 繰り返し |    |                        |           |

### データ部の例

|                              |
|------------------------------|
| 1999/09/01 12:34:56 DI1111 1 |
| 1999/09/01 12:34:56 DI9999 0 |

サーバ側からデータ部の最大まで行単位で通知テキストをこのコマンドで発行する。通知内容は最低1行となる。

ヘッダ部の日付時刻とテキスト内で表現される日付時刻は通知に遅延がある場合、その他の事情ある場合一致しないことも考えられる。

通知はサーバ側からアクションが起こされる。あらかじめトリガとなる条件は決められているものとする。

実装時、データとして定義されるものは、一括要求コマンドで使用する伝送項目ファイルを使用する。このファイルにない項目の通知対象として指定できないものとし、ファイルのタグ名が通知テキストに使用される。

伝送項目テキストは機器 ID 事に作成されると考えられるので param に該当イベントの発生した ID を入れて通知パケットとする。

<sup>7</sup> 機器あたりひとつの相手を通知先ホストとして考慮する。実装時点の取り決めによるが、通知処理は収集周期に対して負荷の高い処理であることを考慮したい。

## コマンド 0103 FTP 情報

ファイル要求コマンド。

管理施設側が持つファイル単位の情報を FTP で取得するためのコマンド。中央の管理側(クライアント側)から種別を指定して FTP 情報を得て、この情報を元に FTP の処理を行いファイルを取得する。FTP 処理が完了した時点で処理完了通知の発行を行う。このあと施設側では必要であればファイルを削除する、などの処理を行う。

| ファイル要求手順   |           |
|--|-----------|
| Connect  | Accept    |
| Send 0103  | Recv      |
| Recv   | Send 0104 |
| Close  | Close     |
| (FTP 処理)   |           |
| 処理完了通知手順   |           |
| Connect  | Accept    |
| Send 0107  | Recv      |
| Recv   | Send 0108 |
| Close  | Close     |
| <p>要求に回答するデータが用意できないときはデータ部0の回答とする。</p> <p>48 時間以上経過したファイルは無条件で削除できるものとする。</p> <p>タイムアウトが発生した場合はそのまま接続を切ります。</p> |           |
| Connect  | Accept    |
| Send 0103  | Recv      |
| ????   |           |
|  | ????      |
| Timeout  | Timeout   |
| Close  | Close     |

### 0103:ファイル要求

|      |    |              |       |
|------|----|--------------|-------|
| cmd  | 4  | 0103         | ASCII |
| データ部 | 可変 | 要求するファイル種別文字 | ASCII |

### 0104:FTP 情報

|      |    |                |       |
|------|----|----------------|-------|
| cmd  | 4  | 0104           | ASCII |
| データ部 | 可変 | FTP 情報(英数字による) | ASCII |

### 要求ファイル種別

|     |    |  |           |
|-----|----|--|-----------|
| 日付  | 10 | 1999/09/01 式。月、日は2桁に固定                               | ASCII     |
| 区切り | 1  | 空白文字   | 0x20      |
| 種別  | 可変 | DAY-FILE<br>MON-FILE<br>WEEK-FILE<br>など、取り決めによる拡張事項。 | ASCII     |
| 改行  | 2  | 改行文字   | 0x0D 0x0A |

### FTP 情報

|          |    |   |           |
|----------|----|---|-----------|
| Host     | 可変 | ftp コマンドの引数として使う IPI アドレスを文字列として表記。   | ASCII     |
| 区切り      | 1  | 空白文字  | 0x20      |
| login    | 可変 | ftp コマンドの引数として使うログインユーザー名を文字列として表記。   | ASCII     |
| 区切り      | 1  | 空白文字  | 0x20      |
| password | 可変 | ftp コマンドの引数として使うパスワードを文字列として表記。   | ASCII     |
| 区切り      | 1  | 空白文字  | 0x20      |
| file     | 可変 | ftp コマンドの引数として使う取得すべきファイル名を文字列として表記。MGET には対応しないのでワイルドカード文字はなく、単一のファイル名がパス付きで表記される。 | ASCII     |
| 改行       | 2  | 改行文字  | 0x0D 0x0A |

### 通知テキストの例

```
192.168.1.123 caluser cal123 abc.xls
```

### 0107:処理完了通知

|      |    |                      |       |
|------|----|----------------------|-------|
| cmd  | 4  | 0107                 | ASCII |
| データ部 | 可変 | FTP 情報(0104 で得た同じ内容) | ASCII |

### 0108:処理完了通知応答

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| cmd | 4 | 0108 | ASCII |
|-----|---|------|-------|



## コマンド 0105 回線確認

通信相手との接続状態を定期的に確認するためのデータ部のない要求と応答である。

サーバ側からは定期監視のための確認要求は発行しない。

| Connect   | Accept    |
|-----------|-----------|
| Send 0105 | Recv      |
| Recv      | Send 0106 |
| Close     | Close     |
|           |           |
|           |           |

| Connect   | Accept    |
|-----------|-----------|
| Send 0105 | Recv      |
|           | ???       |
| Timed out | Timed out |
| Close     | Close     |

0106 が返ってこない場合はタイムアウト後、close するものとする。  
タイムアウト時間は、システムを考慮して決定すること。

### 0105:確認要求

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| cmd | 4 | 0105 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

### 0106:確認応答

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| cmd | 4 | 0106 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

## コマンド 0109 通知

|        |           |
|--------|-----------|
| Accept | Connect   |
| Recv   | Send 0109 |
| Close  | Close     |
|        |           |
|        |           |

|        |         |
|--------|---------|
| Accept | Connect |
| Recv   | ????    |
| Close  | Close   |
|        |         |
|        |         |

手順については 0102 に同じ。

通知コマンド。

| 0109:通知 |    |         |        |
|---------|----|---------|--------|
| cmd     | 4  | 0109    | ASCII  |
| param   | 8  | 下流機器 ID | ASCII  |
| データ部    | 可変 | 通知バイナリ  | binary |

| 通知バイナリ |    |  |        |
|--------|----|--|--------|
| 変化     | 可変 | 1 接点 1 ビットで全接点につき変化のあったビットを 1 とし、他を 0 とする。 | binary |
| 現在値    | 可変 | 1 接点 1 ビットで全接点の値を持つ。                       | binary |

接点は 1 バイト単位で扱われ、変化と現在値の間はバイト境界とする。

収集周期単位で前回の接点に対して変化(0→1 および 1→0)のあった接点を 1 として変化ビット列が前半にまとめられる。後半は比較対象となった最新の接点の値である。

したがって変化ビット列と現在接点ビット列の論理積を以って 0→1 の変化が検出できる。また、同様に排他的論理和を以って 1→0 の変化を検出できるものとする。

接点の並びは伝送項目テキストに拠る。

0109 ヘッダの日付部分に通知内容の発生時刻が入るものとする。

## 拡張コマンドについて

下流機器を強く意識したコマンドセットについて、これ以降定義を行うものとする。標準コマンドに対して、これから定義する内容は末端の PLC(シーケンサ)などの装置が標準コマンドセットでは扱えない場合に対応する。たとえばパケットサイズを超える内容を分割して通信を行う場合、あるいはアナログ値を一括して通信するけれども、その表現が ASCII 十進表現である場合、などである。いずれも事前打ち合わせ事項に強く依存する内容になるので、拡張コマンドという分類を設ける。

### 拡張コマンドの特徴

拡張コマンドは **param** パラメータに下流機器 ID を使わないものとする。そのコマンド番号自体が事前に末端装置を特定する実装となるからである。

拡張コマンドは標準コマンドより特殊な内容であるが、各社が独自に実装する標準外コマンド(0500 以降)よりは汎用的な内容を定義するものである。

たとえば、「分割して通信」する場合、固定分割を扱うが可変な分割を必要とする場合は標準外コマンドを独自に定義する事とする。固定分割はヘッダのパラメータ項目を使って「標準コマンドに対するある程度汎用的な拡張コマンド」として定義可能と考えて規定する。

また、アナログ(量)をパケットに表現する場合、各 OS 上のバイナリ表現を固定長で配列にする方法を「標準」とすればその精度落ちに対する事前了解があれば、ASCII 十進表現は「標準コマンドに対するある程度汎用的な拡張コマンド」として定義可能と考えて規定する。

## コマンド 0130 部分

部分履歴情報の配信コマンド。

ファイル単位の履歴は FTP 情報コマンドで行う。リアル値の配信は一括系コマンドで行う。タグ履歴は履歴系コマンドで行う。これら以外に日報のように履歴情報を部分的に切り出して集計した情報のセットを扱う手順を規定する。。

本来はファイル転送として規定できるのだが、4000 バイト以内であればパケットのデータ部に収まる。この内容を配信する手順を追加する趣旨である。

事前了解事項として収集先と種別が必要である。データ部の文字列引数として表現し、CALC がこのコマンド要求の度にデータを取得して、保存せず中継する。

たとえば、CSV (カンマ区切り) データ形式の日報用データセットの応答である。

コマンドの性格としては 0104 FTP 情報の取得に類似する。また、中継結果をそのままリレーするという意味では 0300 中継コマンドに類似する。0300 との差は引数の評価で収集内容を CALC が判断し収集を実行するところにある。

### 0130:部分要求

|      |    |             |       |
|------|----|-------------|-------|
| cmd  | 4  | 0130        | ASCII |
| データ部 | 可変 | 要求する部分履歴の種別 | ASCII |

### 0131:部分応答

|      |    |               |       |
|------|----|---------------|-------|
| cmd  | 4  | 0131          | ASCII |
| データ部 | 可変 | 事前了解事項による応答内容 | ----  |

### 要求する部分履歴の種別

|      |    |                        |           |
|------|----|------------------------|-----------|
| 日付   | 10 | 1999/09/01 式。月、日は2桁に固定 | ASCII     |
| 区切り  | 1  | 空白文字                   | 0x20      |
| arg1 | 可変 | ???                    | ASCII     |
| 区切り  | 1  | 空白文字                   | 0x20      |
| arg2 | 可変 | ???                    | ASCII     |
| 改行   | 2  | 改行文字                   | 0x0D 0x0A |

## コマンド 0150 一括 STD

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0150 | Recv      |
| Recv      | Send 0151 |
| Close     | Close     |

手順は 0100 に同じ。

末端の装置、アナログ(量)、デジタル(接点)を意識した一括要求と応答。

一括要求と基本的には同一であるが、アナログ、デジタルはそれぞれシーケンサの持つ基本情報であり、個別に呼び出し可能とした。ここではコマンド番号を用意し、ヘッダの自由用途パラメータを使わずに処理ができるよう規定した。

実装者は cmd 番号だけで応答データ部内容を特定することができる。要求発行側は応答パケットのデータ部の表現を cmd 番号で特定し、処理ができる。

STD は後述の TXT に対して計算機メモリ上の実数表現をそのまま使うという意味であり、TXT は実数表現と接点を 10 進 ASCII 表現とするものである。

STD では数値の精度は規定していない。一般にシーケンサ上の表現フォーマットの解釈は事前に明らかになっているはずである。その範囲で精度は保証されるべきである。つまり通信の途中で精度を落とすことはない。TXT タイプでは事前に精度の情報が交換される。つまりフォーマット文(%4.2f など)にあたる情報が交換されているものとする。

データ部は伝送項目ファイルで項目数が規定されるので、固定長となる。ただし、処理としては length をチェックする「可変」扱いの解釈が望ましい。

### 0150:一括要求アナログSTD

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| cmd | 4 | 0150 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

### 0151:一括応答アナログSTD

|      |    |  |   |
|------|----|--|---|
| cmd  | 4  | 0151   | ASCII   |
| データ部 | 可変 | 倍精度実数 8 バイトの連続。<br>アナログの数はヘッダ部の length を 8 で割った数である。<br>項目の順番は「伝送項目ファイル」が定義する。 | binary<br>倍精度実数表現形式は IEEE 標準であると考えられるがバイトならびについてはホストマシン上の並びをそのままデータ部へ copy する規定とする。 |

### 0152:一括要求デジタルSTD

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| cmd | 4 | 0152 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

### 0153:一括応答デジタルSTD

|      |    |  |                            |
|------|----|--|----------------------------|
| cmd  | 4  | 0153   | ASCII                      |
| データ部 | 可変 | 接点情報を bit 列で連続する。<br>接点の数はデータ部の length を 8 倍した数である。<br>項目の順番は MSB から順に伝送項目ファイルが定義した順である。 | binary<br>ビット列をバイト単位で表現する。 |

## コマンド 0154 一括 TXT

データ表現を10進ASCIIにして情報を交換する。したがって、精度、個数に通常よりも制限がかかります。

| 0154:一括要求アナログ-TXT |    |                 |       |
|-------------------|----|-----------------|-------|
| cmd               | 4  | 0154            | ASCII |
| 0155:一括応答アナログ-TXT |    |                 |       |
| cmd               | 4  | 0155            | ASCII |
| データ部              | 可変 | 「実数のテキスト表現」による。 | ASCII |
| 0156:一括要求デジタル-TXT |    |                 |       |
| cmd               | 4  | 0156            | ASCII |
| 0157:一括応答デジタル-TXT |    |                 |       |
| cmd               | 4  | 0157            | ASCII |
| データ部              | 可変 | 「接点のテキスト表現」による。 | ASCII |

| 実数のテキスト表現 |    |  |       |
|-----------|----|--|-------|
| 10進表現     | 可変 | 以下の3つのパタンのいずれか。<br>(1) 標準C関数 strtod が受容する文字列表現。ただし先行する空白文字を許さない。<br>(2) アスタリスク1文字(0x2A)<br>(3) クエスチョン1文字(0x3F) | ASCII |
| 区切り       | 1  | 空白文字   | 0x20  |
| 繰り返し      |    | 10進表現+区切りのペアが繰り返される。   |       |
| 終端文字      | 1  | NULL<br>最後の表現と区切りの空白に続いて終端に NULL 文字を配置すること。  | 0x00  |

### 実数のテキスト表現の例

123.45 1E+308 \* 3000 ? 0.123 (空白のあと NULL で終端)

6項目の数を表示しているが\*と?については事前の了解事項に基づくものとする。非数値表現(NaN)を受け渡す場合に2種類を用意する意図がある。

| 接点のテキスト表現 |   |  |       |
|-----------|---|--|-------|
| 接点状態      | 1 | 1(0x31)または0(0x30)                      | ASCII |
| 繰り返し      |   | 接点状態が length バイト分繰り返される。最大4000接点が表現可能。 |       |

### 接点のテキスト表現の例

10001000

8接点が表現され、項目1と5がオン状態である。

## コマンド 0170 履歴

タグ名、(伝送項目名など)をキーとしたその履歴の要求。特定項目の時系列データ(トレンド)を取得するために使う。

期間はサーバ側が保持している短期間の履歴を配信するもので、これ以外の特  
殊な収集装置に依存するものは別途、個別に拡張規定を行うものとする。

### 0170:タグ履歴要求

|       |    |              |       |
|-------|----|--------------|-------|
| cmd   | 4  | 0170         | ASCII |
| param | 8  | 履歴パラメータ種別による | ASCII |
| データ部  | 可変 | タグと日時指定による   | ASCII |

### 0171:タグ履歴応答

|      |    |                          |        |
|------|----|--------------------------|--------|
| cmd  | 4  | 0171                     | ASCII  |
| データ部 | 可変 | 履歴パラメータ種別に応じた履歴内<br>容データ | binary |

データ部に記述する引数としての日付時刻表示はひとつに汎用形式を決めて、  
つまり ASCII 文字列で yyyy/mm/dd HH:MM:SS として、パターンを標準的な設計  
にし、要求するデータセットが分単位、時間単位、日単位であろうが、指定引数は  
ひとつの日付時間 ASCII 表現として、その精度にあたる内容をパラメータ種別とし  
て「パターン」を定義する。

### 履歴パラメータ種別

| param 値 | 意味     | 日時引数の評価 | 周期  | データ個数 |
|---------|--------|---------|-----|-------|
| 0101    | 5分履歴   | 開始分     | 1秒  | 300   |
| 0102    | 30分履歴  | 開始分     | 5秒  | 360   |
| 0103    | 60分履歴  | 開始分     | 10秒 | 360   |
| 0201    | 1時間履歴  | 開始時間    | 10秒 | 360   |
| 0202    | 2時間履歴  | 開始時間    | 15秒 | 480   |
| 0203    | 4時間履歴  | 開始時間    | 30秒 | 480   |
| 0204    | 6時間履歴  | 開始時間    | 1分  | 360   |
| 0205    | 24時間履歴 | 開始時間    | 5分  | 288   |
| 0301    | 1.5日履歴 | 開始日     | 5分  | 432   |
| 0302    | 5日履歴   | 開始日     | 15分 | 500   |
| 0303    | 10日履歴  | 開始日     | 30分 | 480   |
| 0304    | 20日履歴  | 開始日     | 1時間 | 480   |

### タグと日時指定

|     |    |                        |           |
|-----|----|------------------------|-----------|
| タグ  | 可変 | 英数字で名称、信号アドレスなど        | ASCII     |
| 区切り | 1  | 空白文字                   | 0x20      |
| 日付  | 10 | 1999/09/01 式。月、日は2桁に固定 | ASCII     |
| 区切り | 1  | 空白文字                   | 0x20      |
| 時刻  | 8  | 12:34:56 式。各2桁に固定      | ASCII     |
| 区切り | 1  | 空白文字                   | 0x20      |
| 改行  | 2  | 改行文字                   | 0x0D 0x0A |

### タグと日時指定の例

|                            |
|----------------------------|
| AI1234 1999/09/01 12:34:56 |
|----------------------------|

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0170 | Recv      |
| Recv      | Send 0171 |
| Close     | Close     |

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0170 | Recv      |
|           | ????      |
| Timed out | Timed out |
| Close     | Close     |

応答が返ってこない場合はタイムア  
ウト処理を行う。

履歴パラメータ種別の考え方は応答コ  
マンド 4000 バイトのデータ部に 8 バイ  
トで1アナログ量を表現する、という制  
限から何らかのアプリケーション事情を  
特定して種別に収めた。  
読み方は以下のとおり。

0101 を param として指定した場合、  
データ部の日時指定の分が評価され、  
その開始分から 1 秒周期の指定タグ  
データが5分の時系列データとして応  
答パケットのデータ部に返されるもの  
である。上位側ではプロット表現した  
意見をまず「1時間の履歴グラフ」の  
ように考え、その場合の応答パケッ  
トのデータ間隔つまり周期精度を所定  
とする考えかたである。これ以外の  
精度を組み合わせる場合は非標準扱  
いとする。

| 0180:制御レベル問い合わせ |   |                       |       |
|-----------------|---|-----------------------|-------|
| cmd             | 4 | 0180                  | ASCII |
| 0181:制御レベル応答    |   |                       |       |
| cmd             | 4 | 0181                  | ASCII |
| param           | 8 | 制御レベルを返します。エラーはありません。 | ASCII |

| 0182:制御権の取得   |   |   |       |
|---------------|---|---|-------|
| cmd           | 4 | 0182  | ASCII |
| param         | 8 | 取得しようとしているあなたのレベル   | ASCII |
| 0183:制御権の取得結果 |   |   |       |
| cmd           | 4 | 0183  | ASCII |
| param         | 8 | 0 正常終了<br>92 レベル0が取得しようとした<br>93 中央操作モードのとき制御権を取得しようとした<br>94 制御権の取得失敗、優先度が低い。<br>999 権利がない | ASCII |

| 0184:制御権の移行   |   |  |       |
|---------------|---|--|-------|
| cmd           | 4 | 0184   | ASCII |
| param1        | 4 | あなたのレベル  | ASCII |
| param2        | 4 | 移行レベル  | ASCII |
| 0185:制御権の移行結果 |   |  |       |
| cmd           | 4 | 0185   | ASCII |
| param         | 8 | 0 正常終了<br>93 中央操作モードのとき制御権を取得しようとした<br>95 レベル0のノードから移行要求が来た。<br>96 レベル0に移行させようとした。<br>97 制御権の無いノードから移行要求が来た。<br>98 優先度の高い方へ移行させようとした。<br>999 権利がない | ASCII |



## コマンド 0190 制御 2

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0190 | Recv      |
| Recv      | Send 0191 |
| Send 0194 | Recv      |
| Recv      | Send 0195 |
| Close     | Close     |

CALS は Accept を特別のポートで待つ。

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0190 | Recv      |
| Recv      | Send 0191 |
| Close     | Close     |

制御応答の結果が「受け付けられない」時はここで接続を終了する。

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0190 | Recv      |
| ????      | ????      |
| Timed out | Timed out |
| Close     | Close     |

サーバ側が制御応答そのものを返さないとき、またはクライアントがわが制御要求を出さないときはいずれもタイムアウト処理を行う。

制御コマンド。排他処理を意識したサーバ側を通した下流機器への値の設定。

制御コマンドは他のコマンドと同じく基本フォーマットやコマンド体系に従うが、接続するソケット(サーバ側が待ち受ける TCP 接続ポート)を別途用意することとする。このポートでは一度にひとつの要求しか処理をしない事とし、他の要求は現在処理されている要求応答セットが完了するまでは接続に成功しないかタイムアウトとする。これを以って制御に関する排他性を実現するものとする。

制御可能か否か、問い合わせる。制御は与えられたレベルに対して可否を判断。ただし、レベル確認を行わない設計においては param は任意でよい。

| 0190:制御モード確認要求 |   |              |       |
|----------------|---|--------------|-------|
| cmd            | 4 | 0190         | ASCII |
| param          | 8 | あなたに与えられたレベル | ASCII |

| 0191:制御モード応答 |   |   |   |
|--------------|---|---|---|
| cmd          | 4 | 0191  | ASCII                                   |
| param        | 8 | 0 制御コマンドを受け付ける返事<br>0 以外の場合は後続する制御コマンドを受け付けられないものとし、その事情はこの0以外の数値で伝える事とする。内容についてはおそらくエラー種別になりますが、物件ごとの拡張設定とし、ここでは0で確認ということだけを規定します。 | ASCII<br>(00000001 のように先行する0を持つ8桁とします。) |

制御操作についてレベル検査を行わない場合の操作を以下のように定義する。

| 0194:制御要求 |    |                                 |       |
|-----------|----|---------------------------------|-------|
| cmd       | 4  | 0194                            | ASCII |
| param     | 8  | 0 でアナログタグ<br>1 でデジタルタグであることを明示。 | ASCII |
| データ部      | 可変 | タグ(エリアコード)と値指定による <sup>8</sup>  | ASCII |

| 0195:制御応答 |   |  |   |
|-----------|---|--|---|
| cmd       | 4 | 0195   | ASCII                                   |
| param     | 8 | 一括でのアンサーとして param を使い、0 で正常終了とします。これ以外の正数をもって異常終了事由を取り決めるものとします。 | ASCII<br>(00000001 のように先行する0を持つ8桁とします。) |

| タグと値指定 |    |                                |           |
|--------|----|--------------------------------|-----------|
| エリア    | 可変 | 数字でエリアコードを指定。タグを一意のものにするために必要。 | ASCII     |
| 区切り    | 1  | 空白文字                           | 0x20      |
| タグ     | 可変 | 英数字で名称を記述。                     | ASCII     |
| 区切り    | 1  | 空白文字                           | 0x20      |
| 値      | 可変 | 10進表記                          | ASCII     |
| 改行     | 2  | 改行文字                           | 0x0D 0x0A |

タグと値指定の例(エリア0の DO4321 タグを1にする)

|            |
|------------|
| 0 DO4321 1 |
|------------|

<sup>8</sup> エリアコードを強制する仕様ではないが、エリアなしを0のエリアとして「タグと値指定」書式とする。

## コマンド 0196 制御 3

制御レベルを管理して、操作を行う場合を定義する。確認は前述の 0190 を使い、param には正確に定義されたレベルを用いるものとする。

0196、0198は制御権の審査が行われる制御コマンドであり、アナログとデジタルでコマンド番号を分けます。param にはレベルを指定し、応答には0を正常とするがその他の値は自由に取り決められたエラー番号とする。ここでは代表的なものを定義し、他の番号は任意とする。

| 0196:制御要求(アナログ) |    |  |       |
|-----------------|----|--|-------|
| cmd             | 4  | 0196   | ASCII |
| param           | 8  | あなたのレベルを宣言してください。レベルは 10 進の数値です。   | ASCII |
| データ部            | 可変 | タグ(エリアコード)と値指定による。コマンド 0194 に同じ。   | ASCII |
| 0197:制御応答(アナログ) |    |  |       |
| cmd             | 4  | 0197   | ASCII |
| param           | 8  | 0 正常終了<br>1 タグに関する指定が間違っている<br>2 読み書きのアドレスが範囲外です<br>3 書き込みに失敗<br>4 アンサーバックが読み出せない<br>5 アンサーバックがない<br>93 中央操作モードなので不可。<br>999 権利がない | ASCII |

| 0198:制御要求(デジタル) |    |  |       |
|-----------------|----|--|-------|
| cmd             | 4  | 0198   | ASCII |
| param           | 8  | あなたのレベルを宣言してください。レベルは 10 進の数値です。   | ASCII |
| データ部            | 可変 | タグ(エリアコード)と値指定による。コマンド 0194 に同じ。   | ASCII |
| 0199:制御応答(デジタル) |    |  |       |
| cmd             | 4  | 0199   | ASCII |
| param           | 8  | 0 正常終了<br>1 タグに関する指定が間違っている<br>2 読み書きのアドレスが範囲外です<br>3 書き込みに失敗<br>4 アンサーバックが読み出せない<br>5 アンサーバックがない<br>93 中央操作モードなので不可。<br>999 権利がない | ASCII |

|   |           |
|---|-----------|
| 正常な場合の動作。   |           |
| Connect   | Accept    |
| Send 0200   | Recv      |
| Recv  | Send 0201 |
|   |           |
| Close   | Close     |
|   |           |
| CALS がタイムアウトを認識。  |           |
| Connect   | Accept    |
| Send 0200   | Recv      |
|   | ????      |
| Timed out   | Timed out |
| Close   | Close     |
|   |           |
| タイムアウト以外の異常について。<br>要求に応答するデータが用意できないときはデータ部の長さ0の応答とする。 |           |

| 0200:分割要求 |   |  |       |
|-----------|---|--|-------|
| cmd       | 4 | 0200                                     | ASCII |
| param1    | 4 | 全体をいくつに分割したかの数 <sup>9</sup>              | ASCII |
| param2    | 4 | 要求する分割単位。1から始まり、分割数を超えない数。 <sup>10</sup> | ASCII |

| 0201:分割応答 |    |                             |        |
|-----------|----|-----------------------------|--------|
| cmd       | 4  | 0201                        | ASCII  |
| param1    | 4  | 全体をいくつに分割したかの数              | ASCII  |
| param2    | 4  | 今回の応答が1から始まる何個めか            | ASCII  |
| データ部      | 可変 | 伝送項目ファイルが定義する <sup>11</sup> | Binary |

分割して応答する内容については標準パケットサイズを超える内容を持つ。したがって伝送項目ファイルを基準に分割に関する事前了解事項が必要となる。

一般のタイムアウトの他に、データを用意できない何らかの事情が起きた場合はサーバ側はデータ部長0のパケットを送り、通信路の切断を行うものとする。

<sup>9</sup> システム構成時に交換する伝送項目テキストにより何らかの大きさが特定され、固定される値とする。サーバ側は実装時点で分割数を固定します。

<sup>10</sup> たとえば、4分割される実装においては0001, 0002, 0003, 0004のいずれかが指定できる。

<sup>11</sup> 分割内容と対応させる項目テキストの仕組みは拡張する場合がある

## コマンド 0300 中継

メッセージを中継するコマンド。

### 目的:

CALS 端末を経由して指定マシン、指定 TCP ポートに接続を要求する。結果は本書が規定するフォーマットのデータ部に格納して返される。

CALS 端末が収集装置として下位側に接続する機器にはシーケンサの他に、既設のマシンも想定される。TCP ポートを備えた何らかのデータ収集装置に対して、「CALS 端末では保存し得ない長期」のデータを抱え、あるいは独自のデータを抱えているマシンに対して、中継を行うことを目的とする。下位側のマシンとのやりとりは本書の範囲外ではあるが、プログラム可能なホストマシンに対しては標準手順やフォーマットを利用することが推奨される。

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| Connect   | Accept                  |
| Send 0300 | Recv                    |
|           | (指定ホストへの接続、データ取得、切断処理。) |
| Recv      | Send 0301               |
| Close     | Close                   |

### 0300:メッセージ中継要求

|      |    |              |                  |
|------|----|--------------|------------------|
| cmd  | 4  | 0300         | ASCII            |
| データ部 | 可変 | メッセージ中継書式による | ASCII および binary |

### 0301:メッセージ中継応答

|       |    |  |       |
|-------|----|--|-------|
| cmd   | 4  | 0301   | ASCII |
| param | 8  | エラー報告<br>00000000 の場合は成功<br>それ以外の場合は中継通信などのエラーであり、データ部は不定とする。<br>。詳細なエラーは非ゼロ表現にて実装時に規定してよいものとする。 | ASCII |
| データ部  | 可変 | メッセージ内容<br>内容については CALS 端末は評価をしない。単に中継を行うのみである。  | ----  |

### メッセージ中継書式

|         |    |                                  |       |
|---------|----|----------------------------------|-------|
| アドレス    | 可変 | ドット表記 IP アドレス<br>192.168.1.2 など。 | ASCII |
| 区切り     | 1  | 空白文字                             | 0x20  |
| TCP ポート | 可変 | ポート番号の10進表記                      | ASCII |
| 区切り     | 1  | 空白文字                             | 0x20  |
| メッセージ   | 可変 | データ部の最大を超えない範囲で、内容は問わない。         | ----  |

### メッセージ中継書式の例

```
192.168.201.4 20001 RT00 1234 19990331 1
```

CALS 端末ではメッセージ中継書式であるデータ部の先頭から2つのトークンを切り出し、TCP 接続に用いる。2つめの区切り文字の次からデータ部の長さで示される最後のバイトまでを、そのまま指定ホストに送信を行う。結果についてはデータ部に受信内容をそのままコピーし、長さを設定し、param を00000000にして(成功した場合)応答パケットとする。

コマンド 0500 0501 0502  
0503

クライアントがサーバに対し、オンライン処理開始あるいはオンライン処理終了を通知するコマンドである。

オンライン処理中は、指定された周期での定周期サンプリングデータの自動送信および運転 / 故障イベントの発生データの送信処理を行う。

オフライン処理中は、定周期サンプリングデータの送信および運転イベントの発生データの送信を停止するものとする。しかし故障イベントの発生データの送信は継続する。

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0500 | Recv      |
| Recv      | Send 0501 |
| Close     | Close     |
|           |           |

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0500 | Recv      |
| ????      | ????      |
| Timed out | Timed out |
| Close     | Close     |

0501 が返ってこない場合はタイムアウト処理を行う。

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0502 | Recv      |
| Recv      | Send 0503 |
| Close     | Close     |
|           |           |

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0502 | Recv      |
| ????      | ????      |
| Timed out | Timed out |
| Close     | Close     |

0503 が返ってこない場合はタイムアウト処理を行う。

#### 0500:オンライン通知

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| Cmd | 4 | 0500 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

#### 0501:オンライン受信応答

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| Cmd | 4 | 0501 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

#### 0502:オフライン通知

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| Cmd | 4 | 0502 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

#### 0503:オフライン受信応答

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| Cmd | 4 | 0503 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

## コマンド 0504 0505

クライアントがサーバの時刻を設定するコマンドである。

本コマンドで、クライアントとサーバの両方の時計の時刻設定を行うものとする。

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0504 | Recv      |
| Recv      | Send 0505 |
| Close     | Close     |
|           |           |
|           |           |

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0504 | Recv      |
| ????      | ????      |
| Timed out | Timed out |
| Close     | Close     |

0505 が返ってこない場合はタイムアウト処理を行う。

### 0504:時刻設定要求

|      |    |                |       |
|------|----|----------------|-------|
| Cmd  | 4  | 0504           | ASCII |
| データ部 | 21 | 通知テキスト(英数字による) | ASCII |

### 通知テキスト

|     |    |                        |       |
|-----|----|------------------------|-------|
| 日付  | 10 | 1999/09/01 式。月、日は2桁に固定 | ASCII |
| 区切り | 1  | 空白文字                   | 0x20  |
| 時刻  | 8  | 12:34:56 式。各2桁に固定      | ASCII |

### 0505:時刻設定応答

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| Cmd | 4 | 0505 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

コマンド 0506 0507

クライアントからサーバにタグ情報をダウンロードするコマンドである。  
 サーバは、次回起動時に送信されたデータを採用する事とする。  
 (本コマンドを実行するだけでは、タグ情報の反映は行われない。)

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0506 | Recv      |
| Recv      | Send 0507 |
| Close     | Close     |
|           |           |
|           |           |

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0506 | Recv      |
| ????      | ????      |
| Timed out | Timed out |
| Close     | Close     |

0507 が返ってこない場合はタイムアウト処理を行う。

**0506:タグ情報送信**

|      |    |                |        |
|------|----|----------------|--------|
| Cmd  | 4  | 0506           | ASCII  |
| データ部 | 可変 | 通知テキスト(英数字による) | Binary |

**通知テキスト**

|       |   |                                     |       |
|-------|---|-------------------------------------|-------|
| AOデータ | 2 | 使用 / 未使用フラグ<br>(0:未使用、1:使用)         | Short |
|       | 2 | アラーム上限値                             | Short |
|       | 2 | アラーム下限値                             | Short |
|       | 2 | アラーム上上限値                            | Short |
|       | 2 | アラーム下下限値                            | Short |
| 繰り返し  |   | AOタグ数分                              |       |
| DOデータ | 2 | 使用 / 未使用フラグ<br>(0:未使用、1:使用)         | Short |
|       | 2 | 運転 / 故障判別フラグ<br>(0:運転、1:故障)         | Short |
|       | 2 | OFF ONチェック有無<br>(0:チェック無し、1:チェック有り) | Short |
|       | 2 | ON OFFチェック有無<br>(0:チェック無し、1:チェック有り) | Short |
| 繰り返し  |   | DOタグ数分                              |       |
| AIデータ |   | AOデータと同様                            |       |
| 繰り返し  |   | AIタグ数分                              |       |
| PIデータ |   | AOデータと同様                            |       |
| 繰り返し  |   | PIタグ数分                              |       |
| 時間積算  | 2 | 使用 / 未使用フラグ<br>(0:未使用、1:使用)         | Short |
|       | 2 | 演算元タグ番号                             | Short |
|       | 2 | 演算元タグビット位置                          | Short |
|       | 2 | 積算MAX値                              | Short |
| 繰り返し  |   | 時間積算タグ数分                            |       |
| 60分平均 | 2 | 使用 / 未使用フラグ<br>(0:未使用、1:使用)         | Short |
|       | 2 | 演算元タグ番号                             | Short |
|       | 2 | 積算MAX値                              | Short |
| 繰り返し  |   | 60分平均タグ数分                           |       |
| 1日平均  | 2 | 使用 / 未使用フラグ<br>(0:未使用、1:使用)         | Short |
|       | 2 | 演算元タグ番号                             | Short |
|       | 2 | 積算MAX値                              | Short |
| 繰り返し  |   | 1日平均タグ数分                            |       |

**0507:タグ情報受信応答**

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| Cmd | 4 | 0507 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

コマンド 0510 0511

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0510 | Recv      |
| Recv      | Send 0511 |
| Close     | Close     |
|           |           |

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0510 | Recv      |
| ????      | ????      |
| Timed out | Timed out |
| Close     | Close     |

0511 が返ってこない場合はタイムアウト処理を行う。

クライアントがサーバから未送信分のサンプリングデータを取得するためのコマンドである。

クライアント側機能が停止している間にサーバ側にて蓄積されたデータを取得する際に使用する。

サーバ側は、クライアント側に送っていないサンプリングデータを本コマンドの応答伝文に付加して送出行う。

サーバ側にて蓄積するデータ数に関しては、本通信仕様書では規定しない事とする。

各施設毎に必要な数の決定を行う事とする。

**0510:未送信サンプリングデータ取得要求**

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| Cmd | 4 | 0510 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

**0511:未送信サンプリングデータ応答**

|      |    |                |        |
|------|----|----------------|--------|
| Cmd  | 4  | 0504           | ASCII  |
| データ部 | 可変 | 通知テキスト(英数字による) | Binary |

**通知テキスト**

|      |    |                            |       |
|------|----|----------------------------|-------|
| 日付   | 3  | 990901式。年2桁、月2桁、日2桁に固定     | BCD   |
| 時刻   | 3  | 123030式。時2桁、分2桁、秒2桁に固定     | BCD   |
| データ  | 可変 | 管理項目点数による<br>(2バイト×管理項目点数) | Short |
| 繰り返し |    | 抽出件数分                      |       |



コマンド 0512 0513

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0512 | Recv      |
| Recv      | Send 0513 |
| Close     | Close     |
|           |           |

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0512 | Recv      |
| ????      | ????      |
| Timed out | Timed out |
| Close     | Close     |

0513 が返ってこない場合はタイムアウト処理を行う。

クライアントがサーバから未送信分の故障イベントデータを取得するためのコマンドである。

クライアント側機能が停止している間にサーバ側にて蓄積されたデータを取得する際に用いる。

サーバ側は、クライアント側に送っていない故障イベントデータを本コマンドの応答伝文に付加して送出する。

サーバ側にて蓄積するデータ数に関しては、本通信仕様書では規定しない事とする。

各施設毎に必要な数の決定を行う事とする。

**0512:未送信故障イベントデータ取得要求**

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| Cmd | 4 | 0512 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

**0513:未送信故障イベントデータ応答**

|      |    |                |        |
|------|----|----------------|--------|
| Cmd  | 4  | 0513           | ASCII  |
| データ部 | 可変 | 通知テキスト(英数字による) | Binary |

**通知テキスト**

|        |   |  |       |
|--------|---|--|-------|
| 日付     | 3 | 990901式。年2桁、月2桁、日2桁に固定   | BCD   |
| 時刻     | 3 | 123030式。時2桁、分2桁、秒2桁に固定   | BCD   |
| Tag No | 2 | イベントが発生したTag No  | Short |
| イベント内容 | 2 | アナログの場合<br>00:信号源逸脱発生<br>01:信号源逸脱復帰<br>02:上限異常発生<br>03:上限異常復帰<br>04:下限異常発生<br>05:下限異常復帰<br>06:上上限異常発生<br>07:上上限異常復帰<br>08:下下限異常発生<br>09:下下限異常復帰<br>デジタルの場合<br>20:接点がOFF ONに変化<br>21:接点がON OFFに変化 | Short |
| イベント値  | 2 | イベント発生原因となった値(デジタルの場合には、そのビットが含まれるワードデータ)  | Short |
| 繰り返し   |   | 抽出件数分  |       |

コマンド 0514 0515

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0514 | Recv      |
| Recv      | Send 0515 |
| Close     | Close     |
|           |           |

|           |           |
|-----------|-----------|
| Connect   | Accept    |
| Send 0514 | Recv      |
| ????      | ????      |
| Timed out | Timed out |
| Close     | Close     |

0515 が返ってこない場合はタイムアウト処理を行う。

クライアントがサーバから未送信分の運転イベントデータを取得するためのコマンドである。

クライアント側機能が停止している間にサーバ側にて蓄積されたデータを取得する際に用いる。

サーバ側は、クライアント側に送っていない運転イベントデータを本コマンドの応答伝文に付加して送出する。

サーバ側にて蓄積するデータ数に関しては、本通信仕様書では規定しない事とする。

各施設毎に必要な数の決定を行う事とする。

**0514:未送信運転イベントデータ取得要求**

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| Cmd | 4 | 0514 | ASCII |
|-----|---|------|-------|

**0515:未送信運転イベントデータ応答**

|      |    |                |        |
|------|----|----------------|--------|
| Cmd  | 4  | 0515           | ASCII  |
| データ部 | 可変 | 通知テキスト(英数字による) | Binary |

**通知テキスト**

|        |   |                                    |       |
|--------|---|------------------------------------|-------|
| 日付     | 3 | 990901式。年2桁、月2桁、日2桁に固定             | BCD   |
| 時刻     | 3 | 123030式。時2桁、分2桁、秒2桁に固定             | BCD   |
| Tag No | 2 | イベントが発生した Tag No                   | Short |
| イベント内容 | 2 | 40:接点がOFF ONに変化<br>41:接点がON OFFに変化 | Short |
| イベント値  | 2 | イベント発生原因となった値<br>(ビットが含まれるワードデータ)  | Short |
| 繰り返し   |   | 抽出件数分                              |       |

---

## まとめ

本書は、基本的には、常時接続のネットワーク形態を前提として設計を進めているが、ISDN等の回線を利用したものへの適用に対して極力考慮してある。よって、ISDN等のネットワークにおいても十分利用にたえるものであると考えている。

また、フォーマットとして規定する部分は極力固定していくこととするが、今後の用途に応じて必要なコマンドは随時拡張していくべきであると考えている。このような拡張においても、拡張後、システムの接続性がそなわれるものではない。