

灯台監視制御装置 仕様書

1 概説

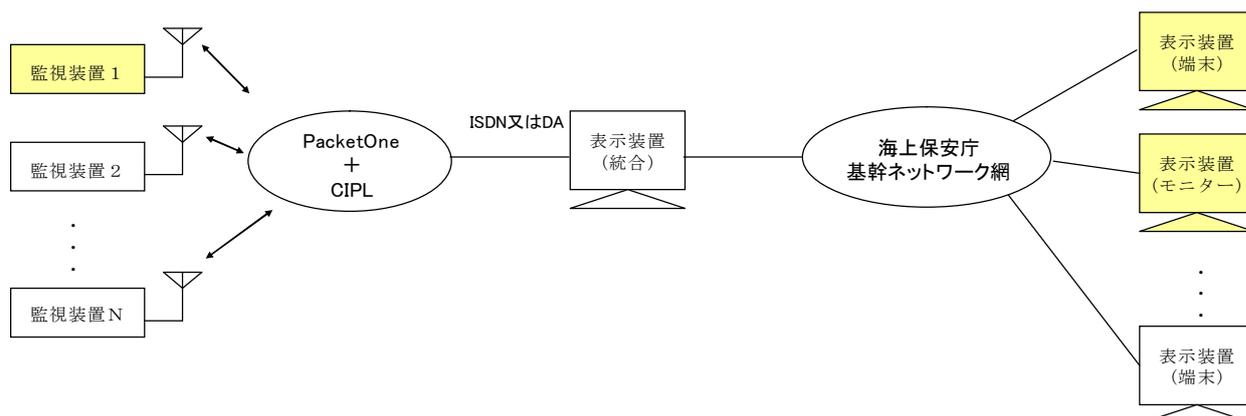
1.1 用途

灯台監視制御装置（KUZ-1A：以下「監視装置」という）は、灯台監視制御表示装置（統合又は端末）（KUY-2, 3）（以下「表示装置（統合又は端末）」という）と共に灯浮標、灯標及び灯台の監視を行うシステム（以下「灯台監視システム」という。）を構成するもので、灯台、灯標及び灯浮標に設置し、外部接続機器（以下「外部機器」という。）の状況を監視し、その結果を表示装置（統合又は端末）へ伝送する。

1.2 概要

灯台監視システムの概要図は次のとおり。

基本構成 表示装置（統合又は端末）1局：監視装置N局（Nは最大240局で、順次追加できる）



1.3 仕様書等

本装置の設計、製造及び検査は、本仕様書並びに航路標識等機器共通仕様書（交整仕G-7）によるほか下記(1)項の関連仕様書によるものとし、規格については、下記(2)項の公の規格等に準拠すること。

(1) 関連仕様書

灯台監視制御表示装置（KUY-2、KUY-3）

(2) 公の規格

日本工業規格（JIS）

電気学会電気規格調査会標準規格（JEC）

日本電機工業会標準規格（JEM）

日本国内電気通信関係法令

2 品 名

灯火監視制御装置

3 構 成

本装置の構成は、次の通り

監視装置 (KUZ-1A)	1 台
監視装置本体	1 台
端子箱	1 個
付属品	1 式
予備品	1 式
完成図書	1 部

4 定 格

4.1 通信システム	CdmaOne/CDMA 1X (KDDI 株式会社)
4.2 監視項目数	標準8項目 (最大24項目 ※別途指示)
4.3 制御項目数	標準2項目 (最大6項目 ※別途指示)
4.4 計測項目数	5項目
4.5 位置計測	自身の位置計測
4.6 所要電源	DC+12V 又は 24V (※別途指示)
4.7 データ通信プロトコル	UDP/I Pプロトコル

5 各部の構成

5.1 監視装置本体

本体は、第1図の系統を標準とする。

5.2 付属品

以下のどちらかを指定する。

(1) 付属品A

本体取付金具	1 式
空中線取付金具	1 式
ケーブル類	1 式
設定用端末	1 式
保守アプリケーション	1 式

その他、保守点検上必要な特殊工具が有る場合は添付すること。

(2) 付属品B

本体取付金具	1 式
空中線取付金具	1 式
ケーブル類	1 式

その他、保守点検上必要な特殊工具が有る場合は添付すること。

5.3 予備品

ヒューズ	第1表による
発光ダイオード	第1表による

6 各部の構造

6.1 監視装置本体

(1) 外観構造及び重量は次のとおりとし、概観は第2図を標準とする

前 幅	3 5 0 mm 以下
奥 行	2 5 0 mm 以下
高 さ	4 0 0 mm 以下
重 量	1 5 k g 以下

(2) 確実かつ容易に灯浮標内部等に取付できる構造とすること。

(3) 装置内部に非常用バッテリーを内蔵すること。

(4) 筐体の防塵・防水性能はIP33以上を有するものとし、樹脂ボックス等を使用してもかまわない。

(5) 壁掛け型であること。

(6) 適当な位置に次のものを設けること。

通信空中線用接栓又は引込口 (防水グランド付)	1 個
G P S 空中線用接栓又は引込口 (防水グランド付)	1 個
端子箱用接栓又は引込口 (防水グランド付)	1 個
電源用接栓又は引込口 (防水グランド付)	1 個
設定端末用接栓 (筐体内部)	1 個
電源スイッチ	1 個
電源用ヒューズ又は保護回路	1 個

(7) 筐体内部の見えやすい所に以下を表示すること。

動作状況 (電源 ON/OFF、正常/異常)

cdmaOne/CDMA 1X 網との無線通信状態及び通信状況

(8) 筐体内部の操作しやすい場所に以下の操作機等を設けること。

(ア) 試験送信用操作器

(イ) 省電力機能解除操作器

(ウ) 表示灯 接/断

6.2 空中線

空中線は屋外設置型とする。

6.3 端子箱

(1) 筐体の防塵・防水性能はIP33以上を有するものとし、樹脂ボックス等を使用してもかまわない。

(2) 本箱は監視装置本体及び外部機器からの信号線の中継接続できる構造とし、灯浮標内部に取付できること。

(3) 外部の適当な位置に、各信号接続接栓又は引込口 (防水グランド付) を設けること。

6.4 設定用端末

設定用端末は可搬型とし、市販のモバイルPC等を使用しても良い。

7 必要条件

7.1 材料についての必要条件

- (1) 材料及び部品は、振動、衝撃に十分耐えるものを使用すること。
- (2) 筐体に樹脂を用いても良い。
- (3) 主要演算は、マイクロプロセッサによること。
- (4) 主要記憶素子には、半導体ROM及びRAMを使用すること。
- (5) バックアップ電池は電源異常時、最低2回送信できる容量をもつこと。
- (6) 単独測位の可能な位置測定部（GPSモジュール）をもつこと。

7.2 機械工作についての条件

- (1) 塗装色は次を標準とし、これによりがたい場合は監督職員と協議すること。
送信装置本体、端子箱 マンセル 2.5Y/8/2 半艶
- (2) 空中線は、瞬間最大風速60m/sまで耐える強度を有すること。
- (3) 空中線取付金具は、堅牢に取付可能な構造とすること。

7.3 機能についての条件

表示装置(統合又は端末)と連携して以下の動作を行えること。

(1) 外部機器の接点信号監視

- (ア) 外部機器からの接点入力を監視し、下表の条件で検出すること。
- (イ) 監視は常時行うこと。

状態変化として検出する設定	条件
a接点（標準）	6S以上の保持で検出
b接点	〃
a接点及びb接点	〃

(2) アナログ信号の監視

- (ア) 外部機器からのアナログ入力を測定するとともに、閾値になった場合は検出すること。
- (イ) 測定範囲 0～5V
- (ウ) 分解能 1000段階（10bit）
- (エ) 測定時間 設定した時間に測定（1日4回以上設定できる）
又は常時測定（設定による）
- (オ) サンプル間隔は1秒、回数は10回を標準とする
- (カ) バッテリー電圧監視のため、1：10の分圧器を1回路搭載すること。なお、端子箱に搭載しても良い。

状態変化として検出する設定	条件
下限値を下回った場合	10回以上測定の平均値
上限値を上回った場合	〃

- (キ) 連続送信時刻の設定（2個設定できる）

(ク) アナログデータ収集間隔 (5～60分設定できる)

(3) 電源電圧の監視

供給されている電源電圧を監視し、規定値以下になった場合は重故障として検出すること。

(4) 位置の監視

(ア) 内蔵の GPS 受信機で、自身の位置を測定するとともに、閾値を超えた場合は検出すること。

(イ) 測定値は緯度経度表示とする。

(ウ) 表示分解能 1 / 1000分

(エ) 閾値は半径で定義し、その範囲は1m～200mで、単位はメートル

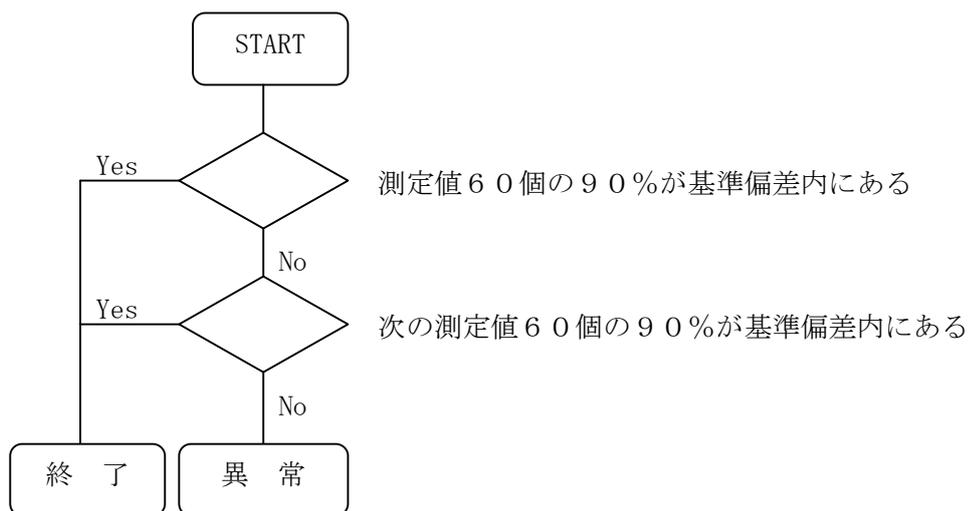
(オ) 測位精度 2DRMS で12m以下

(カ) 測定時間 設定した時間に測定 (1日4点以上設定できる)

(キ) 位置の値は10秒以上 (10サンプリング以上) の平均値

(ク) マーキング異常の場合には30秒毎に10秒平均値を算出

(ケ) 位置異常判定手順



(5) 監視項目の分類

接点信号及び検出項目毎に以下の項目に分類できること。

項目の分類	動作
重故障	即時送信
マーキング異常	即時送信及び位置監視開始
軽故障	即時送信又は次回の定時等に送信 (設定による)
状態変化	即時送信又は次回の定時等に送信 (設定による)

(6) 外部機器の制御

表示装置(統合又は端末)からの制御により、外部機器に対し、接点信号を出力すること。

制御信号	動作
a 接点 (標準)	500ms 以上のパルス
b 接点	//

オルタネート	
--------	--

(7) 表示装置(統合又は端末)との間で、以下の通信を行えること。

(ア) 定時送信

① 設定した時刻に以下の状態を通知する。

監視内容	動作
接点信号情報	現状の接点状態を通知
アナログ信号情報	その時の測定値
位置情報	その時の測定値(有・無は設定による)

② 送信時刻は一日4点以上任意に設定できること。

(イ) 定時再送信

① 定時送信が出来なかった時に状態を通知する。

② 定時送信から5分間隔で、最大6回継続(ACKが戻れば終了)する。

③ 定時送信時の状態を通知する。

(ウ) 異常(復旧)送信

① 監視項目で重故障等に設定した項目を感知した場合に以下の状態を通知する。

感知項目	送信項目
接点信号異常	異常時の接点信号情報、その時のアナログ信号情報
アナログ信号異常	異常時のアナログ信号情報、その時の接点信号情報
位置異常	異常時の位置情報、その時の接点信号情報、その時のアナログ信号情報

② 異常送信は、監視項目で即時送信に分類された項目について実施する。

(エ) 異常再送信

① 異常送信が出来なかった時に状態を通知する。

② 異常送信から5分間隔で、最大6回継続(ACKが戻れば終了)する。

③ 異常送信時の状態を通知する。

(オ) マーキング異常送信

① マーキング装置からの接点情報を感知した場合は、異常送信(接点信号で感知)を行うとともに、予め設定した時間(最大10分間)位置通報送信を行う。

② 接続できなかった場合の再接続は5分後とし、その時点から予め設定した時間(最大10分間)位置通報送信を行う。

(カ) 位置通報送信

① 位置測定を30秒毎に行い、その都度定時送信と同様の項目を送信する。

② 位置測定中は、Packet One 網との通信を継続する。

③ 位置通報送信は開始から最大10分(任意に設定できる)で終了する。

(キ) 試験送信

① 表示装置(統合又は端末)との通信確認のための送信

② 指示が有る都度1回送信

(ク) 要求回答送信

① 表示装置(統合又は端末)からの要求により状態通知を行う。

要求項目	動作
通常	要求時の接点信号情報及び要求時のアナログ信号情報を通知
位置測定要求付	要求時の接点信号情報、要求時のアナログ信号情報及び位置情報を通知

(ケ) 保守用通信

① 保守上必要な場合に実施する。

② 保守アプリケーション(以下「保守AP」という。)との通信は、保守用ドメイン名で実施する。

(コ) 要求送信

表示装置(統合又は端末)から監視装置に対して要求回答送信を要求する。

(サ) 制御送信

表示装置(統合又は端末)から監視装置に対して外部機器の制御を要求する。

(8) 通信履歴の管理

(ア) 1 2回の通信ログを保存する機能をもつこと。

(イ) 通信ログの内容は、「通信開始時間」及び「通信の成否」とする。

(ウ) 通信ログは表示装置(統合又は端末)への送信が完了した分は廃棄すること。

(9) 状態変化履歴の管理

(ア) 送信できなかった状態変化を3回分保存すること。

(イ) 保存しているデータは次の送信時に古い順に送ること。

(ウ) 送信が完了した分は廃棄すること。

(10) 時間の管理

(ア) cdmaOne/CDMA 1X 網の時刻に同期する機能を持つこと。

(イ) cdmaOne/CDMA 1X 網との時間差を±5秒以内に保つこと。

(11) ドメインの管理

表示装置(統合又は端末)は、一つの監視制御用APと一つ以上の保守APから構成され、それぞれのAP毎に通信用ドメイン名を持ち、ドメイン名毎に任意のIPアドレス及びポート番号を持つこと。

(ア) 監視装置から通信を開始する場合は、設定されている監視制御用APのドメインに送信すること。

(イ) 監視制御用APのドメイン(IPアドレス、ポート番号)は任意に変更できること。

(ウ) 保守APのドメインから呼出があった場合は、保守APと通信できること。

(12) 省電力機能

(ア) アナログ測定部は、監視している時以外はスリープモードとすること。

(イ) 位置測定部は、位置測定時以外は電源を断又はスリープモードとすること。なお、前回受信したアルマナック等衛星情報は保持すること。

(ウ) 通信部は原則として常時動作させるが、設定により通信部の電源を定時送信時以外は断とすることができること。この場合、異常送信等必要な場合は、通信部に給電すること。

(エ) 定時送信時の通信部の給電時間は0～60分内で設定できること。

(13) 設定機能

動作に必要な、監視項目、ドメイン名等の設定情報を設定データと言う。

(ア) 表示装置(統合又は端末)からの指示により自局の設定データを変更できる

(イ) 設定用端末を接続して設定データを変更できる。

(ウ) 設定用端末からの操作により、表示装置(統合又は端末)に自局の設定データを要求できる

(エ) 設定用端末からの操作により、表示装置(統合又は端末)に自局の設定データを送り、設定データベースを変更するよう要求できる

(オ) 任意の識別IDを設定できる

(カ) その他必要な設定

(14) 保守AP

本アプリケーションは表示装置(統合又は端末)上で動作し、以下の作業が行えること。なお、アプリケーション間の通信方法及び監視装置との通信は、表示装置(統合又は端末)のアプリケーションに準ずること。

(ア) 監視装置の設定データ登録、変更

(イ) 設定データベースへの設定データ登録、変更、削除

7.4 電氣的条件

(1) 本装置は、周囲温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $40\%\sim 90\%$ (結露しない)の範囲において本仕様を満足させること。

(2) 本装置は、次の振動をそれぞれ1分受けた後、安定に動作する

5.0Hz～12.5Hzにおいて全振幅3.2mm

12.5Hz～25.0Hzにおいて全振幅0.8mm

25.0Hz～50.0Hzにおいて全振幅0.2mm

(3) 通信モジュール

(ア) KDDIが提供するCDMA 1X対応する

(イ) 2012年以降の800/900MHz周波数帯対応する

(ウ) KDDIの提供するOTA機能に対応する

(4) 空中線利得

空中線利得は、次のいずれかを別途指示する。

水平面内 4dBi以上

水平面内 7dBi以上

(5) 時計回路の時刻精度

日差 ± 3 秒

(6) 監視制御インターフェース

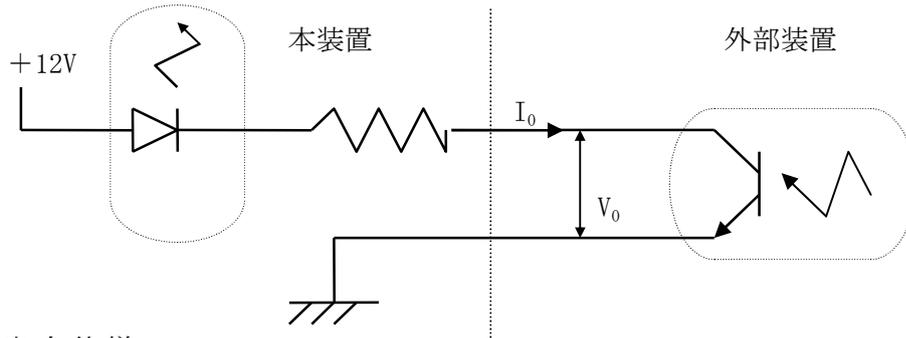
外部装置とのインターフェースは次によるものを標準とする。

(7) レーダビーコン用

入力仕様

	開：信号無効	閉：信号有効
$V_0 \text{ max}$	1.2V	1.5V以下
$I_0 \text{ max}$	250 μ A	1.5mA \pm 1.0mA
		(連続)

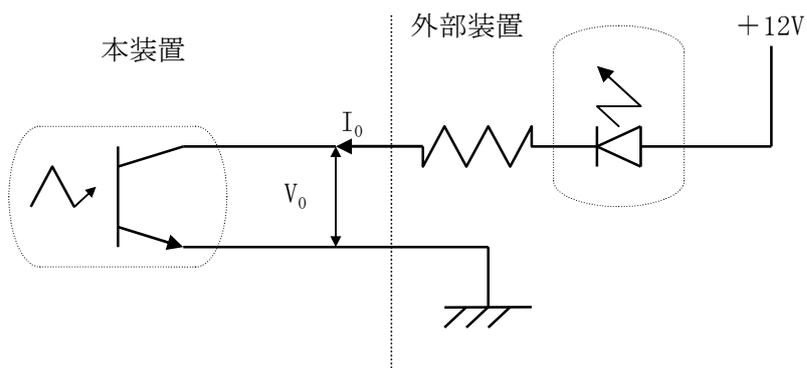
入力形態は次による



出力仕様

	開：信号無効	閉：信号有効
$V_0 \text{ max}$	1.2V	1.5V以下
$I_0 \text{ max}$	250 μ A	15mA \pm 10mA
	- - - -	最短400m秒

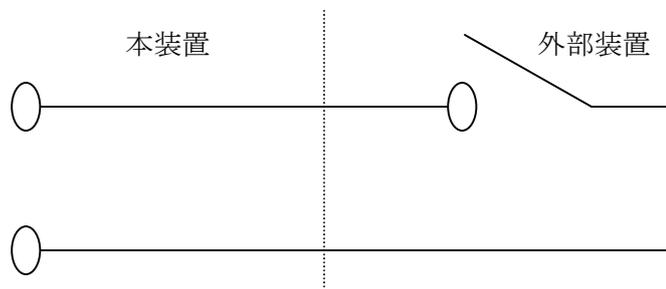
出力形態は次図による。



(イ) その他用（標準）

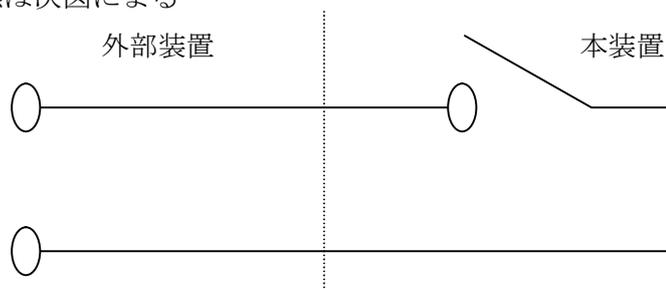
入力仕様 開：信号無効 抵抗値 $1\text{M}\Omega$ 以上
 閉：信号有効 接点容量 2.4V 以下

入力形態は次図による



出力仕様 無電圧接点出力
 開：信号無効 抵抗値 $1\text{M}\Omega$ 以上
 閉：有効信号 接点容量 2.4V 以下

出力形態は次図による



(7) 電源電圧変動は以下の条件において、本仕様を満足する。

1.2V：9V～18V、2.4V：18V～36V

(8) 消費電力

待機時（アナログ測定部 OFF、位置測定部 OFF、通信部 ON）

1.2V：0.6W以下、2.4V：0.7W以下

待機時+位置測定部動作時 1.2V：1.8W以下、2.4V：1.9W以下

待機時+アナログ測定部動作時 1.2V：0.7W以下、2.4V：0.8W以下

※ 通信エリア内での測定値とする。

7.5 ソフトウェアについての条件

(1) 監視装置

論理動作は、原則としてソフトウェアで処理する。

ソフトウェアは、ROMに書込実装する。

(2) 保守AP

(ア) 本ソフトウェアはWindows XP/Vista上で動作すること。

(イ) 監視装置との通信手順及びデータ構造は公開すること。

8 通信手順等

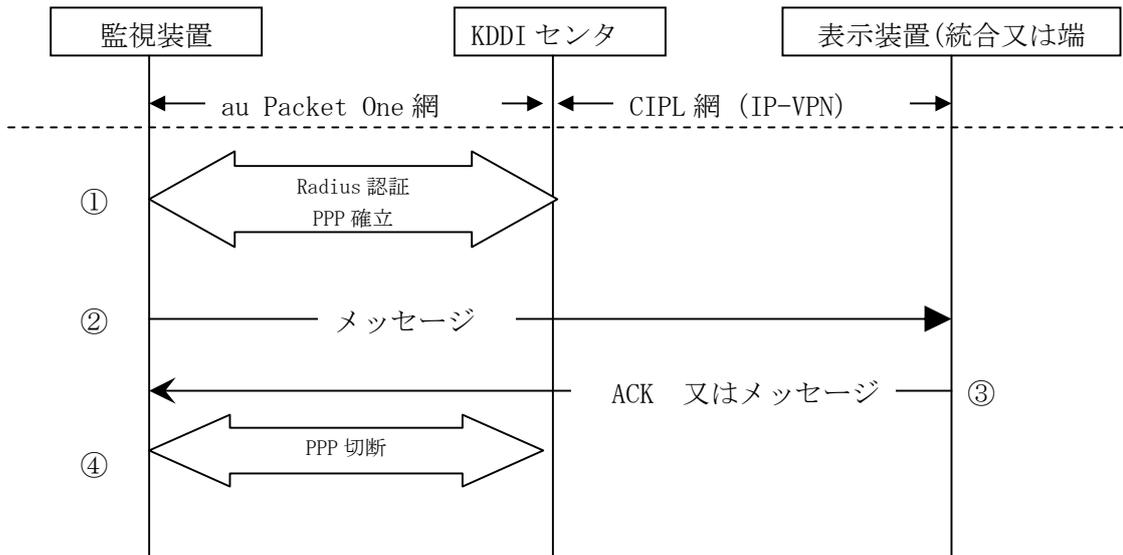
監視装置と表示装置(統合又は端末)の通信は以下による。

8.1 通信シーケンス

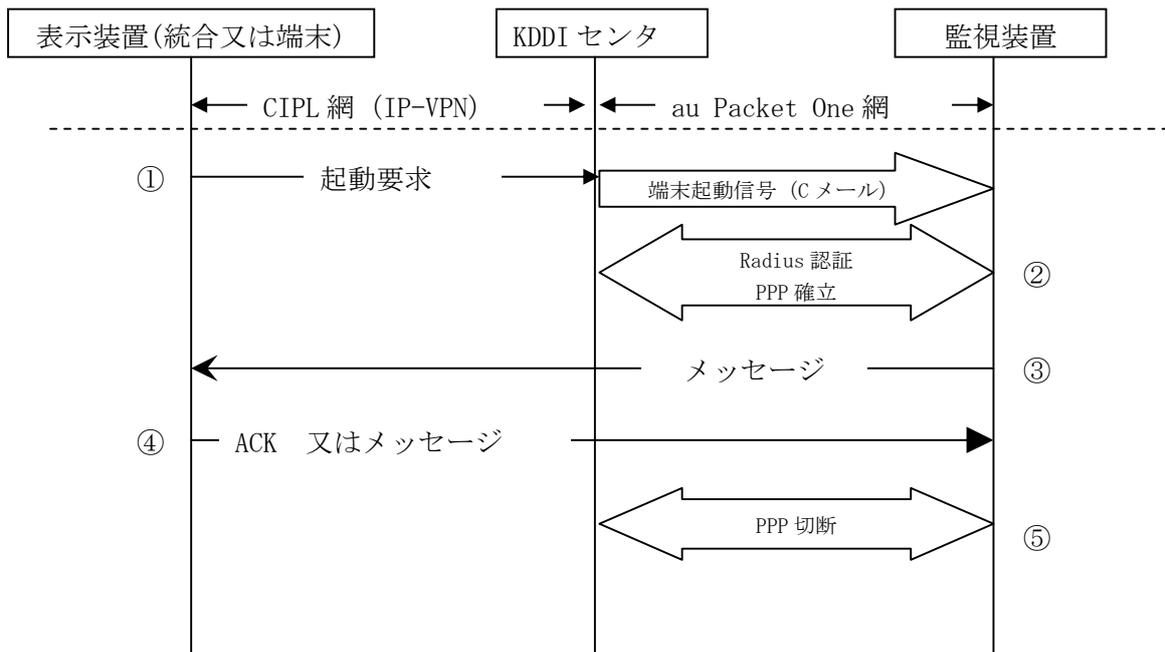
(1) 通信プロトコル

- (ア) CIPL サービスによる接続完了後 → UDP/IP
- (イ) メッセージ：相手に対して ACK 以外の内容を送るもの
- (ウ) ACK：良好に受信出来たことを送信側に伝えるもの
- (エ) 監視装置は ACK を受信したら、PPP 切断を行う。

(2) 監視装置発信 (標準)



(3) 表示装置(統合又は端末)発信



8.2 メッセージ種類

(1) 表示装置(統合又は端末) → 監視装置

監視制御 AP

- ① 起動要求【02H】 : 通信開始の要求
- ② 監視状態送信要求【02H】 : 監視機器の状態送信の要求
- ③ 制御要求【04H】 : 監視機器への制御実施の要求
- ④ ACK【01H】 : メッセージ応答
- ⑤ NAK【3FH】 : メッセージ不明応答

保守 A P

- ⑥ 設定状態送信要求【41H】 : 監視装置の状態送信要求
- ⑦ 設定情報登録要求【42H】 : 監視装置の設定情報の登録要求
- ⑧ 時刻校正要求【43H】 : 時刻校正要求

(2) 監視装置 → 表示装置(統合又は端末)

監視制御 AP

- ① 監視状態通知【82H】 : 監視機器の状態を通知(状態変化等を含む)
- ② 応答要求【83H】 : 通信試験用応答要求
- ③ ACK【81H】 : メッセージ応答
- ④ NAK【BFH】 : メッセージ不明応答

保守 A P

- ⑤ 保守ドメイン接続応答【C0H】 : 保守ドメインへのメッセージ応答
- ⑥ 設定状態通知【C1H】 : 監視装置の状態を通知
- ⑦ 設定情報送信要求【C2H】 : 監視装置の登録作業要求
- ⑧ DB 変更要求【C3H】 : 表示装置(統合又は端末)設定情報 DB の変更要求

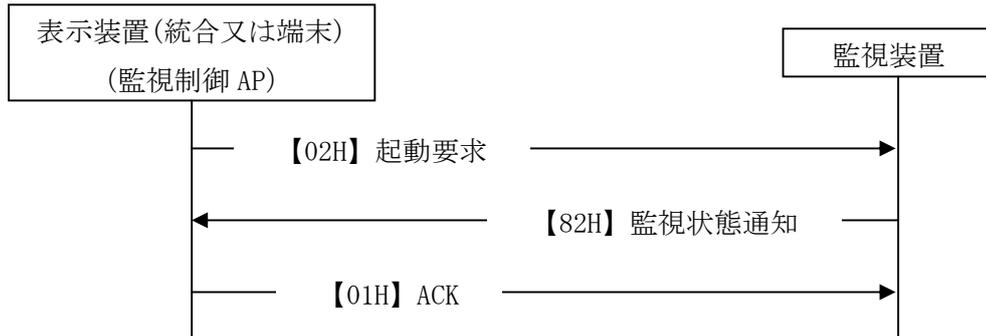
(3) 通信内容

- ① 監視機器の状態把握(表示装置(統合又は端末) → 監視装置)
- ② 監視機器への制御(表示装置(統合又は端末) → 監視装置)
- ③ 通信確認(表示装置(統合又は端末) → 監視装置)
- ④ 設定状態の確認(表示装置(統合又は端末) → 監視装置)
- ⑤ 設定情報の登録(表示装置(統合又は端末) → 監視装置)
- ⑥ 状態通知(監視装置 → 表示装置(統合又は端末))
- ⑦ 通信確認(監視装置 → 表示装置(統合又は端末))
- ⑧ 設定情報送信要求(監視装置 → 表示装置(統合又は端末))
- ⑨ DB 変更要求(監視装置 → 表示装置(統合又は端末))

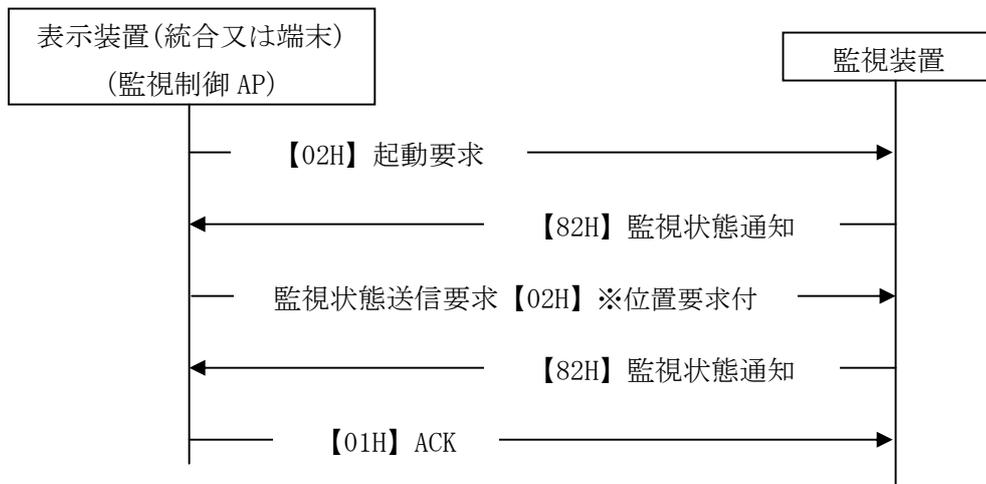
(4) メッセージ毎の通信手順

- (ア) PPPセッションは省略して記入
- (イ) 送信後応答が無い場合は、同じメッセージを送信
- (ウ) 起動要求の代わりに各要求を送信しても可。【82H】、【BFH】が帰った場合は、再度同じ要求を送信
- (エ) 要求をして【BFH】が帰った場合は、再度同じ要求を送信
- (オ) 要求をしてタイムアウトした場合は設定に応じて再度同じ要求を送信

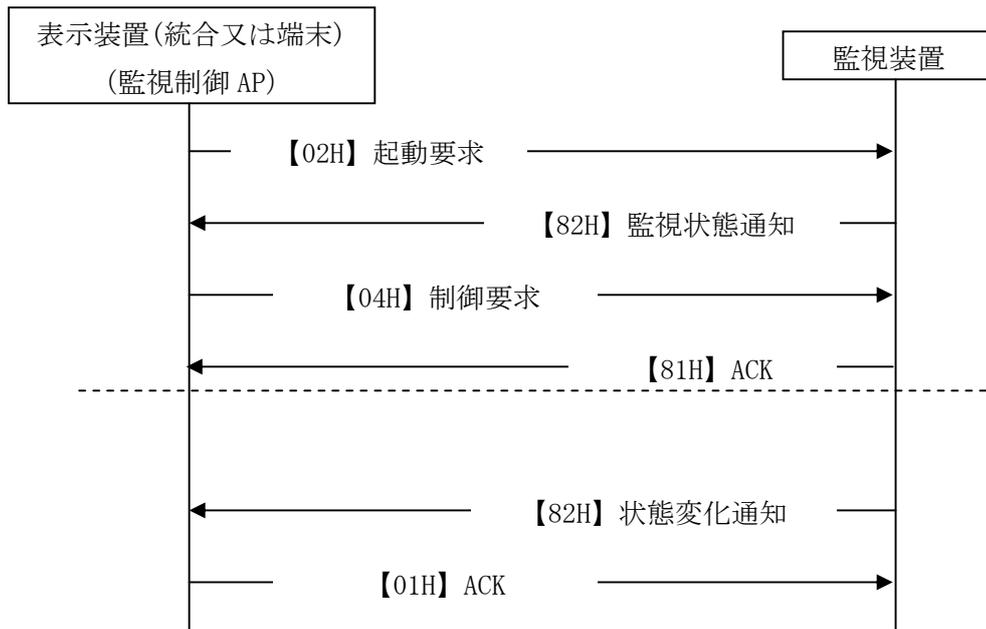
① 監視機器の状態把握 (位置情報無し、表示装置(統合又は端末)→監視装置)



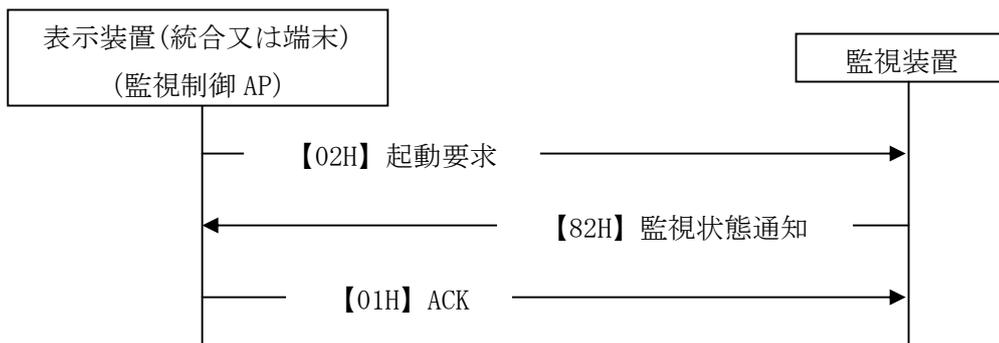
② 監視機器の状態把握 (位置情報有り、表示装置(統合又は端末)→監視装置)



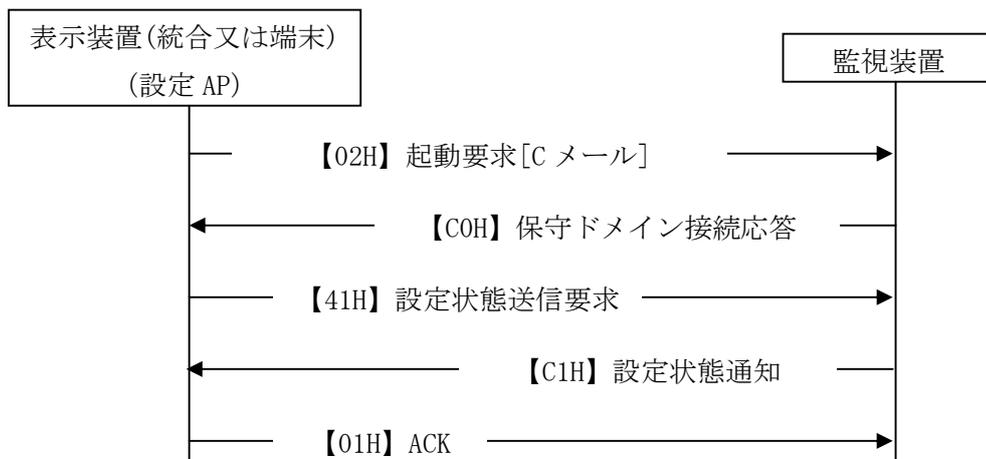
③ 監視機器への制御（表示装置(統合又は端末) → 監視装置)



④ 通信確認（表示装置(統合又は端末) → 監視装置)



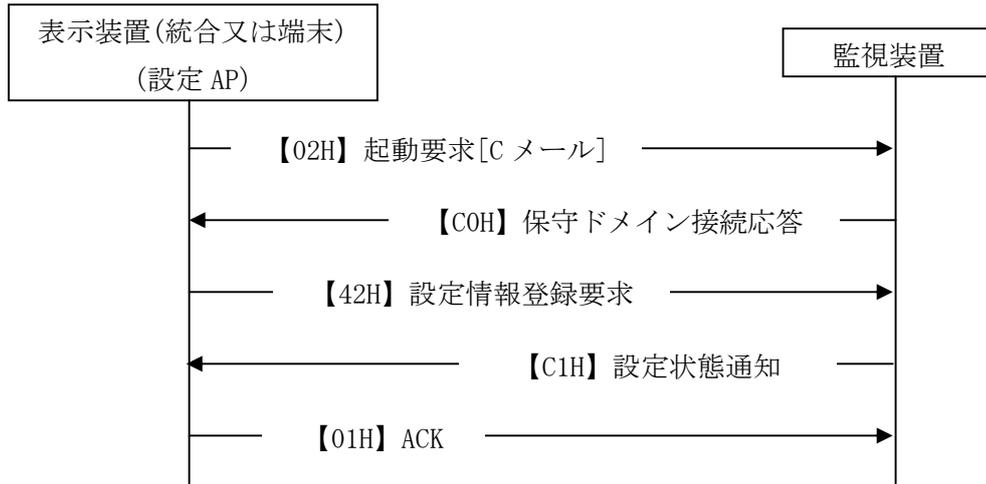
⑤ 設定状態の確認（表示装置(統合又は端末) → 監視装置)



※ 起動要求の中のドメインに回答する。

※ 監視制御 AP には設定中を通知。

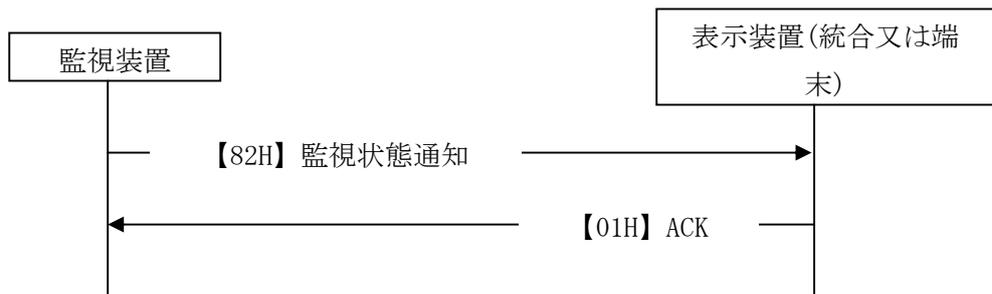
⑥ 設定情報の登録（表示装置(統合又は端末) → 監視装置)



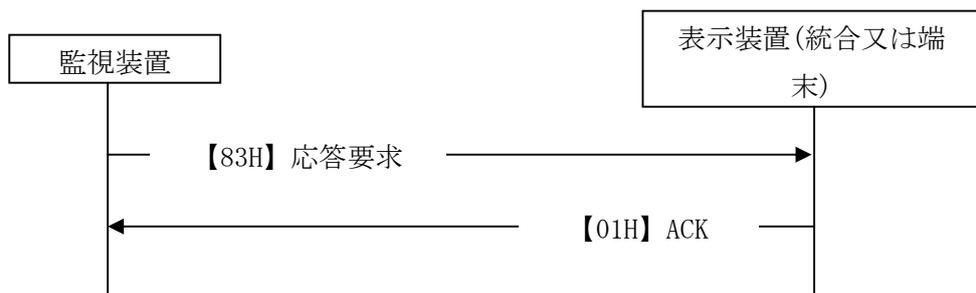
※ 起動要求の中のドメインに回答する。

※ 監視制御 AP には設定中を通知。

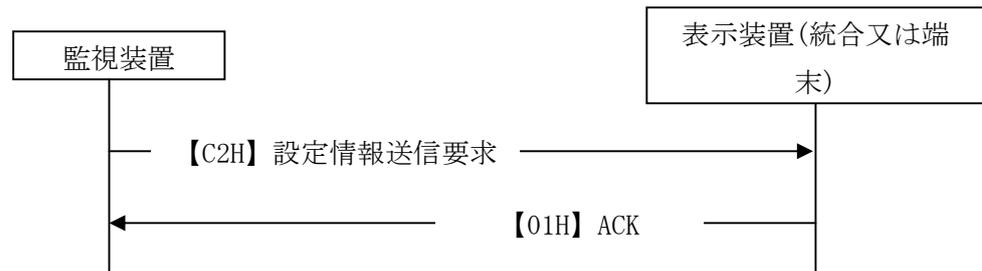
⑦ 状態通知 (監視装置 → 表示装置(統合又は端末))



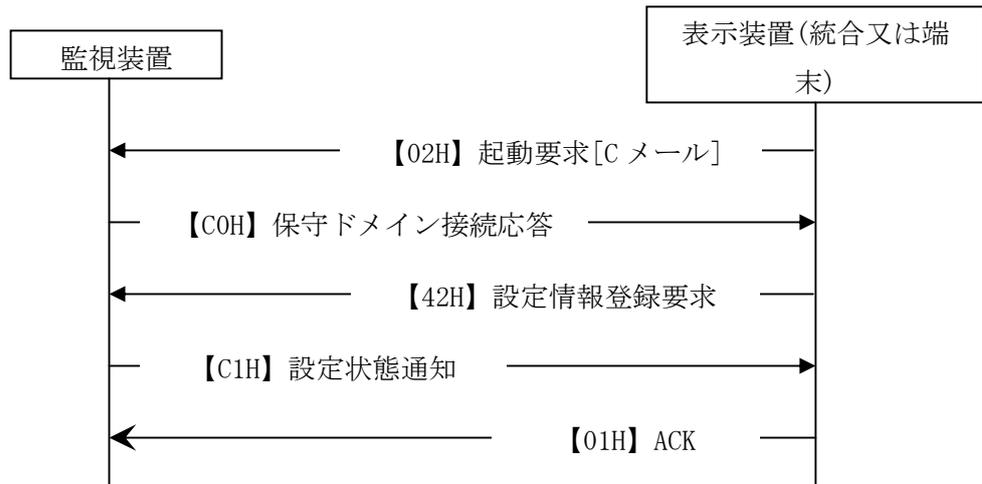
⑧ 通信確認 (監視装置 → 表示装置(統合又は端末))



⑨ 設定情報送信要求 (監視装置 → 表示装置(統合又は端末))



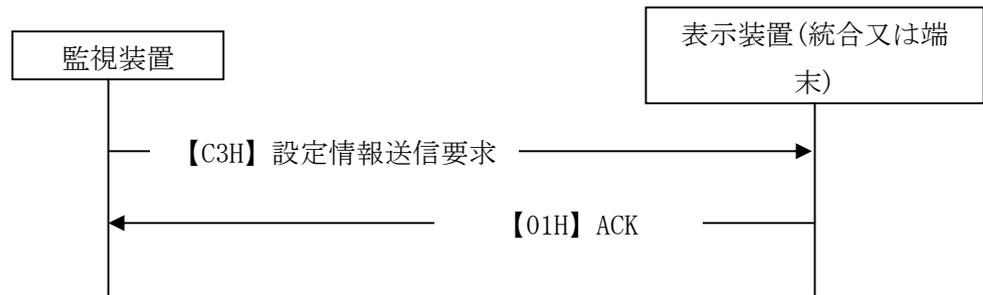
※ 監視制御 AP は対象となる設定 AP を起動し、対象局と動作指示を通知する。



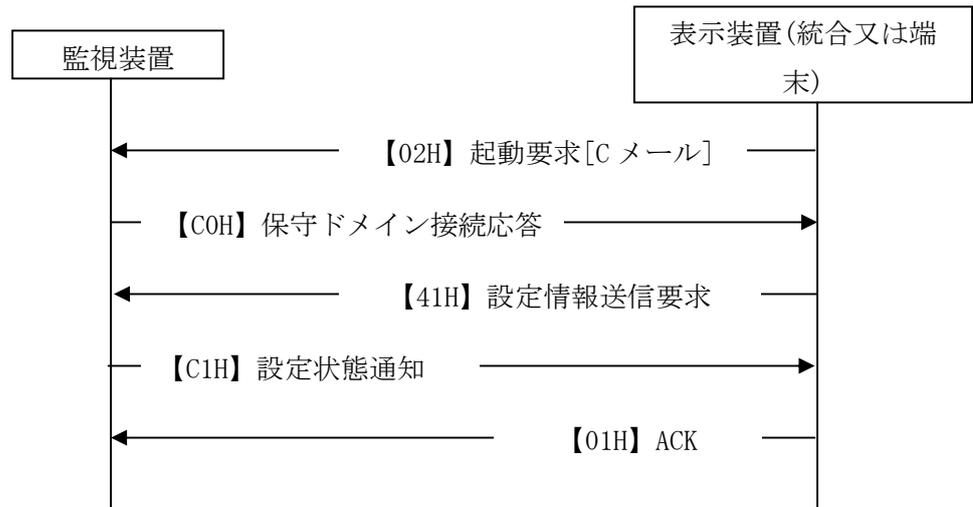
※ 設定 AP は起動後、100秒後に対向局と通信を開始

※ 通信完了後、「設定 AP」は監視制御 AP に完了を通知して終了

⑩ DB 変更要求 (監視装置 → 表示装置(統合又は端末))



※ 監視制御 AP は対象となる設定 AP を起動し、対象局と動作指示を通知する。



※ 設定 AP は起動後、100秒後に対向局と通信を開始

※ 通信完了後、「設定 AP」は監視制御 AP に完了を通知して終了

8.3 データフォーマット

(1) ヘッダ部

メッセージ種別	1byte
識別 ID	2byte (別途指示)
データ長	1byte
データ部	可変長 ※監視状態通知【8 2H】は複数個入る

(2) データ部 (表示装置(統合又は端末) → 監視装置)

① 起動要求【02H】 : 通信開始の要求

GPS 測定 ON or OFF	1byte
	予備

② 監視状態送信要求【02H】 : 監視機器の状態送信の要求

GPS 測定 ON or OFF	1byte
	予備

③ 制御要求【04H】 : 監視機器への制御実施の要求

	1byte
	予備
	予備

④ ACK【01H】 : メッセージ応答

データ部無し

⑤ NAK【3FH】 : メッセージ不明応答

データ部無し

⑥ 設定状態送信要求【41H】 : 監視装置の状態送信要求

データ部は保守AP毎に異なる

⑦ 設定情報登録要求【42H】 : 監視装置の設定情報の登録要求

データ部は保守AP毎に異なる

⑧ 時刻校正要求【43H】 : 時刻校正要求

データ部は保守AP毎に異なる

(3) データ部 (監視装置 → 表示装置(統合又は端末))

① 監視状態通知【82H】 : 監視機器の状態を通知 (状態変化等を含む)

時刻情報	1byte 年 1byte 月 1byte 日 1byte 時 1byte 分 1byte 秒	
データ構成	1 byte	データの有無を表示
監視データ 1～8	1 byte	
監視データ 9～16	1 byte	※無い場合は省略
監視データ 17～24	1 byte	※無い場合は省略
計測ステータス	1 byte	※無い場合は省略
計測データ 1	2 byte	※無い場合は省略
計測データ 2	2 byte	※無い場合は省略
計測データ 3	2 byte	※無い場合は省略
計測データ 4	2 byte	※無い場合は省略
計測データ 5	2 byte	※無い場合は省略
GPSステータス	1 byte	※無い場合は省略
緯度	3 byte	※無い場合は省略
経度	3 byte	※無い場合は省略
ログの数	1 byte	
ログ (時刻情報)	1byte 年 1byte 月 1byte 日 1byte 時 1byte 分 1byte 秒	
ログ (通信の可否)	1 byte	

※ ログの個数は可変で最大12個

② 応答要求【83H】 : 通信試験用応答要求

データ部無し

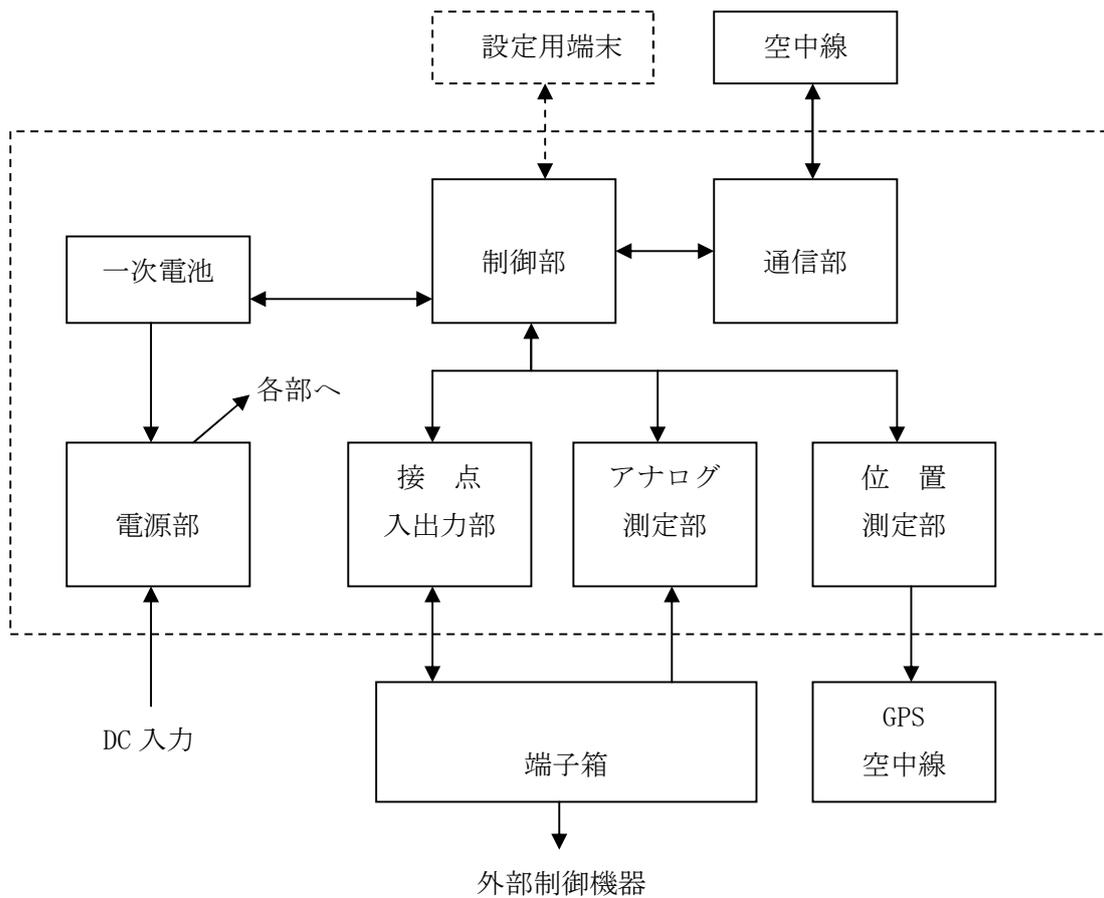
③ ACK【81H】 : メッセージ応答

データ部無し

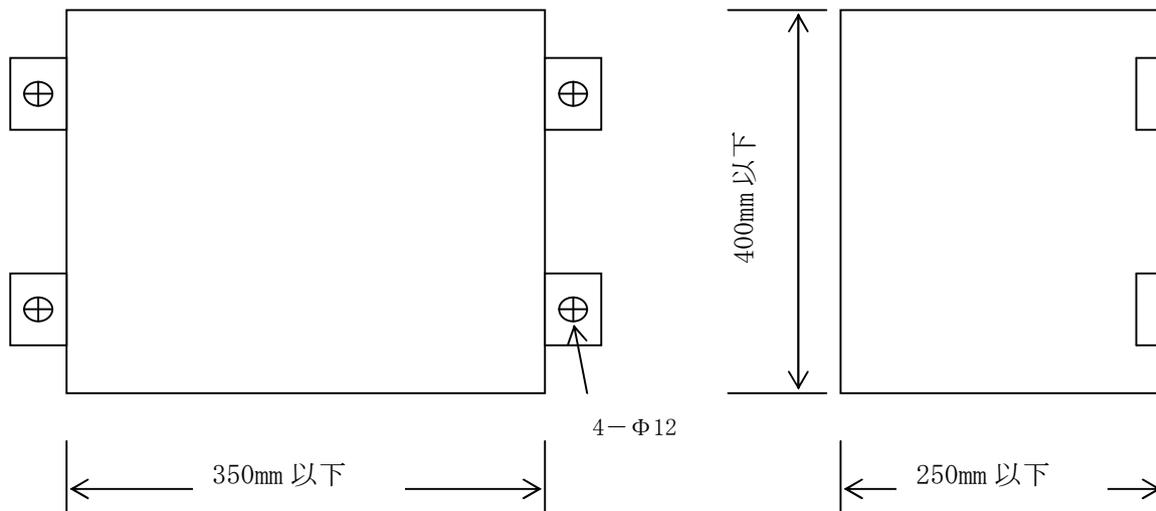
④ NAK【BFH】 : メッセージ不明応答

データ部無し

- ⑤ 設定状態通知【C1H】 : 監視装置の状態を通知
データ部は保守AP毎に異なる
- ⑥ 設定情報送信要求【C2H】 : 監視装置の登録作業要求
データ部無し
- ⑦ DB 変更要求【C3H】 : 表示装置(統合又は端末)設定情報 DB の変更
要求
データ部無し



第 1 図 系統図



第 2 図 概観図

第1表 予備品表

品 目	予備品数量（単位：個）			
	現用数が	現用数が	現用数が	現用数が
	1～3	4～5	6～10	11以上
ヒューズ	5	10	15	20
表示灯 (発光ダイオード)	1			