

JNC TJ1410 2002-003

GPS観測システムの設置

報告書

(核燃料サイクル開発機構契約業務報告書)

2002年12月

日立造船情報システム株式会社

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319 - 1184 茨城県那珂郡東海村村松4番地49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:
Technical Cooperation Section,
Technology Management Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1184,
Japan

(c)核燃料サイクル開発機構
(Japan Nuclear Cycle Development Institute)
2002

2002年 12月

G P S 観測システムの設置
報告書
(核燃料サイクル開発機構契約業務報告書)

西村 史睦 高木 達

要 旨

本報告書は、核燃料サイクル開発機構（以下サイクル機構とする）が北海道幌延町で進めている幌延深地層研究計画の一環として実施した、G P S（Global Positioning System）観測システムの設置に関するものである。

本工事では、幌延町が位置する天塩堆積盆内の水平方向の地殻変動の傾向を把握することを目的とし、長期間にわたり地殻変動の観測が可能なG P S 観測システムを設置した。

本工事の施工は、サイクル機構から支給されたG P S フィールドユニットをベースに、G P S 観測システムを構築するため、HDB-1 孔敷地の試錐座に、G P S 架台を設置しその雲台にG P S アンテナと傾斜計を設置し、観測小屋に設置した受信機までの配線を行った。

設置工事直後のG P S アンテナの位置は、北緯 $45^{\circ} 2' 24.1339''$ 、東経 $141^{\circ} 51' 52.725''$ （座標系；WGS84）であり、傾斜計のデータは、 $X=0.535^{\circ}$ $Y=-0.168^{\circ}$ であった。

設置後にサイクル機構より提供された観測データは、良好である。今後は、データの回収方法や解析ソフトウェアなどの整備や断層を挟んだ位置での観測点の増設を、検討することが必要であろう。

本報告書は、日立造船情報システム株式会社が核燃料サイクル開発機構との契約により実施した業務成果に関するものである。

機構担当課室：幌延深地層研究センター深地層研究グループ

日立造船情報システム株式会社

December,2002

The establishment of GPS observation system

Hitoyoshi Nishimura Toru Takagi

Abstract

The present document is to report the result of works to establish a GPS observation system, which is managed by Japan Nuclear Cycle Development Institute (hereinafter referred to as 'JNC') for the Horonobe Underground Research Project at Horonobe-cho in Hokkaido prefecture.

The purpose of this work is to find the trend of diastrophism of Teshiotaisekibun for long period.

This work is to build GPS monitoring system based on GPS field unit that is supplied by JNC. The GPS base stand is established on HDB-1 hole area. A GPS antenna and a clinometer are settled on the level stand in the GPS base stand and wired to the GPS receiver in the observation hut.

Then the position of GPS antenna is Lat. 45°2' 24.1339"N, Long. 141°51' 52.725"E (coordinate system; WGS84), and data of clinometers is X=0.535° Y=-0.168°.

The monitoring data supplied by JNC after some period is good. It will be necessary to arrange the way to collect and analyze data, and investigate to augment observation points, which should be settled between the dislocation.

The present document is to report the result of works performed by Hitachi Zosen Information Systems CO.,LTD. under contract with Japan Nuclear Cycle Development Institute.

JNC Liaison: Horonobe Underground Research Center, Geotechnical Science and Engineering Group.

Hitachi Zosen Information Systems CO.,LTD.

和文要旨	i
英文要旨	i i

目次

1．業務名	1
2．業務目的	1
3．設置位置	1
4．業務期間	2
5．施工業者	2
6．工事内容	2
7．取得データの確認	9
8．まとめ	1 1

図 目次

図 3-1 G P S 観測システム設置位置図	1
図 6-1 G P S 観測システム設置位置詳細図	3
図 6-2 G P S アンテナ架台装置形状図	4
図 6-3 レドーム形状図	5
図 6-4 傾斜計形状図	6
図 6-5 完成図	7
図 6-6 基礎構造図	8
図 7-1 G P S 観測データ	9
図 7-2 傾斜計データ	1 0

表 目次

表 6-1 設置機器	3
------------	---

巻末資料

写真集

1. 業務名

G P S 観測システムの設置

2. 業務目的

幌延町が位置する天塩堆積盆内の水平方向の地殻変動の傾向を把握することを目的とし、長期間にわたり地殻変動の観測が可能な G P S 観測システムを設置すること。

3. 設置位置

図 3-1 に示す北海道天塩郡幌延町字北進 435-4



この地図は、幌延町地図情報システムから出力した図面に加筆したものである。

図 3-1 GPS 観測システム設置位置図

4. 業務期間

平成14年11月13日(契約日) ~ 平成14年12月31日(工期)
設置工事日 平成14年11月20日

5. 施工業者

日立造船情報システム株式会社
〒144-8601
東京都大田区西蒲田7丁目37番10号
電話：03-5711-5344
FAX：03-5711-1662
技術担当者：西村 史睦

6. 工事内容

表6-1に示す機器を用いて、HDB-1孔敷地の試錐座にGPS観測システムを設置した。なお、GPS受信機及びGPSアンテナはサイクル機構から支給されたものである。図6-1に設置位置を示し、図6-5に完成図を示す。

設置工事は以下の手順で実施した。

- ・GPSアンテナ架台装置の設置
- ・GPSアンテナ架台装置から観測小屋までの配管
- ・GPSアンテナ架台装置への傾斜計の設置
水準器を用いレベル調整を行った。
- ・GPSアンテナ架台装置へのGPSアンテナの設置
水準器を用いレベル調整を行った。
- ・傾斜計から観測小屋までの傾斜計用ケーブル(信号・電源)の敷設
- ・GPSアンテナから観測小屋までのGPSアンテナケーブル(同軸)の敷設
以上の設置工事を実施後、以下に示す内容を確認した。
- ・GPS受信の確認
GPS受信機の受信データより位置を解析し確認した。
<確認内容>
地心直行座標：X=-3550909.1032m、Y=2787808.2813m、Z=4490563.3735m
WGS84座標：北緯=45°2'24.1339"、東経=141°51'52.725"、標高=98.7117m
- ・傾斜データの確認
傾斜計用ケーブルにノートパソコンを接続し、傾斜データを確認した。
<確認内容>
X=0.545°、Y=-0.168°、T=5.927 (レドーム内の温度)

基礎構造図を図6-6に示す。

表 6-1 設置機器

	名 称	型 式	仕 様	備 考
1	GPS アンテナ架台装置	GPS-2000-150A	SUS304(酸洗肌)	詳細は次 項を参照
2	レドーム	RDM-100	FRP 樹脂製	詳細は次 項を参照
3	傾斜計	MD900-TH		詳細は次 項を参照
4	傾斜計用ケーブル		電源・信号 (20m)	RS-232C
5	GPS 受信機	BenchMarkWithACT (フィールドユニット)		支給品
6	GPS アンテナ	チョーキング アンテナ		支給品
7	GPS アンテナケーブル		同軸 (60m)	支給品

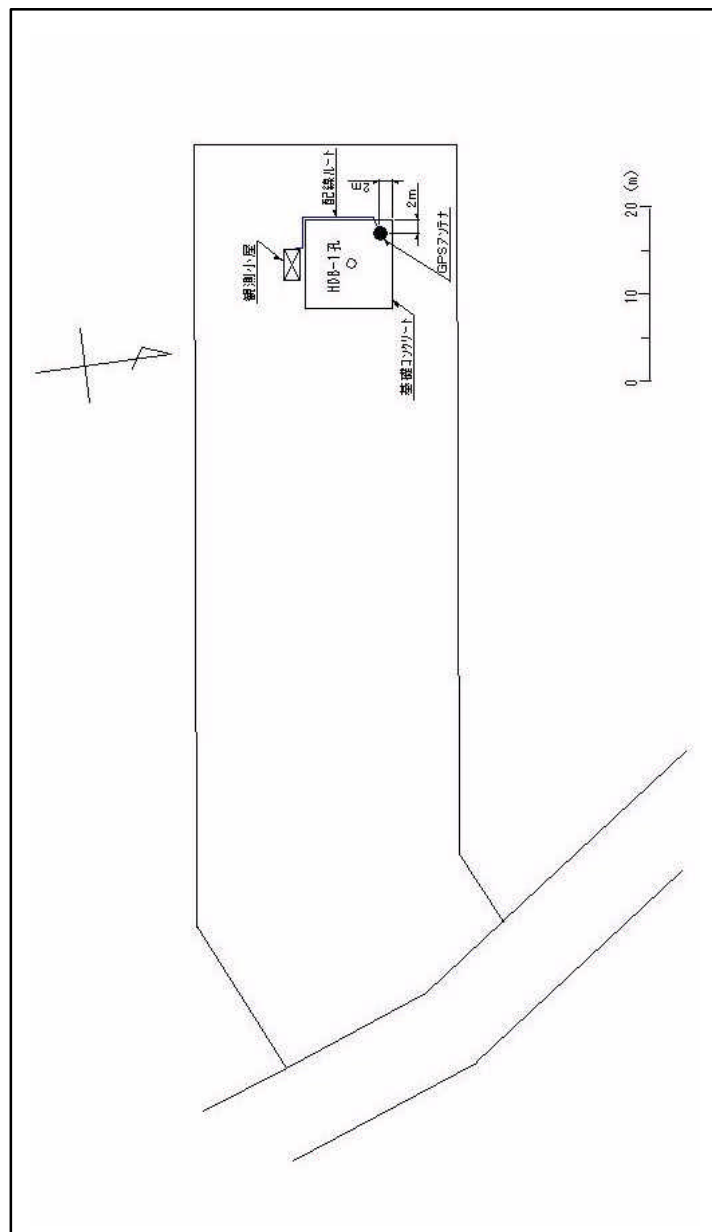


図 6-1 GPS 観測システム設置位置詳細図

GPS アンテナ架台装置

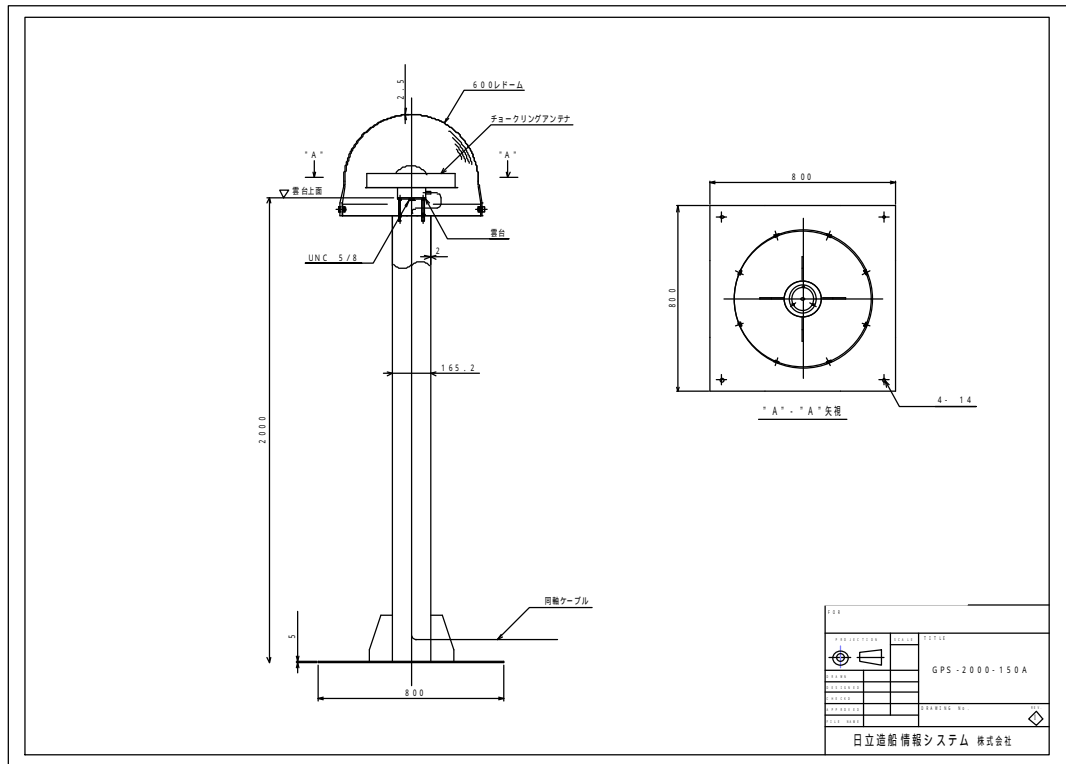


図 6-2 GPS アンテナ架台装置形状図

特長 錆に強い材質

GPS アンテナ水平調整用雲台付属

RDM-110/100 (レドーム) 対応

MD900-TH (傾斜計) 対応

仕様 耐 風 : 40m/s

高 さ : 2,000mm (ベース下部から雲台上面まで)

^ -入幅 : 800mm x 800mm

材 質 : SUS304

仕上げ : 酸洗仕上

レドーム

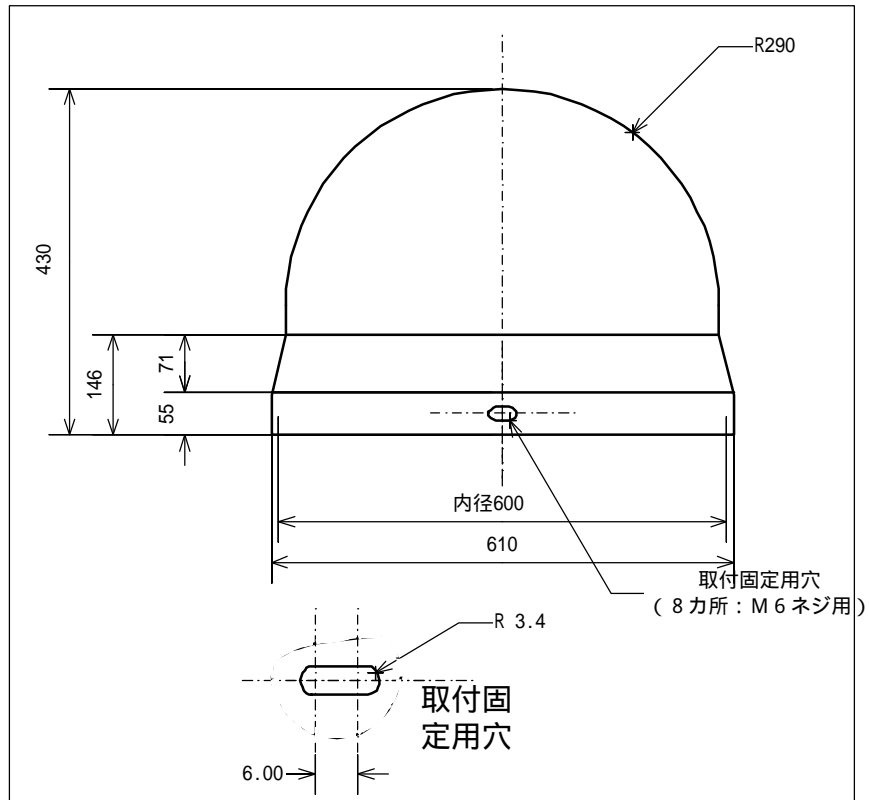


図 6-3 レドーム形状図

特長 固定観測用

電波透過性に優れた材質と形状

仕様 直径： 610mm（内径 600mm）

高さ： 430mm

厚み： 5mm

色調： 乳白色

材質： F R P

傾斜計

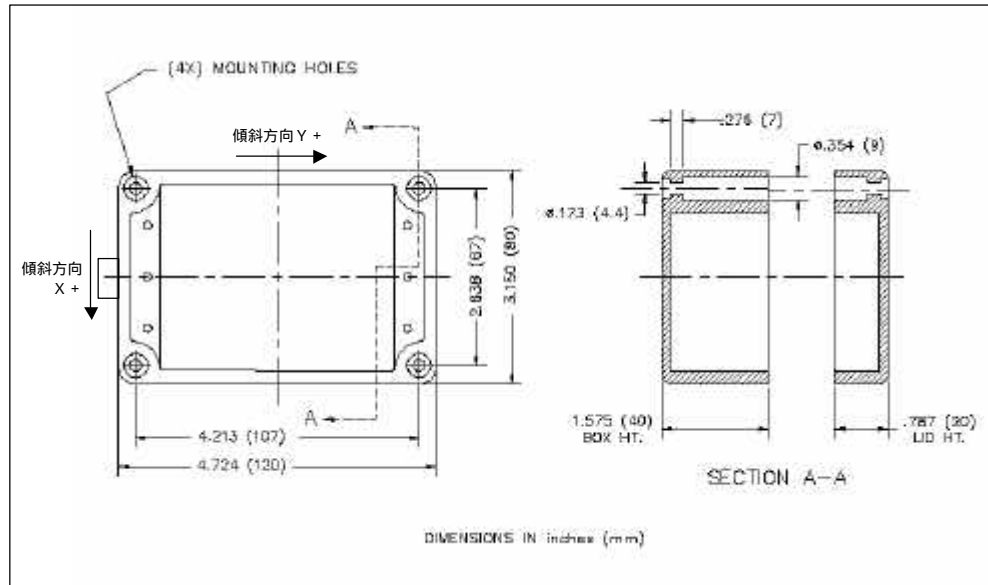


図 6-4 傾斜計形状図

特長 デジタル 2 軸傾斜計

導電抵抗変化検出型

防塵防水に優れた環境性

仕様 電 源 : DC9V ~ 16V (リプル 250mV 以下)

計測範囲 : $\pm 10(^{\circ})$

感 度 : $4(^{\circ}/V)$

最小分解能 : $0.004(^{\circ})$

繰返し性 : $0.01(^{\circ})$

直 線 性 : 0.5%

コマンド 傾斜を一回計測して出力する。

cmd : * 0 1 0 0 X Y <CR> <LF>

rsp : X . X , Y . Y , T . T , S N <CR> <LF>

X ($^{\circ}$)

Y ($^{\circ}$)

傾斜計製造番号

機器内温度 ()

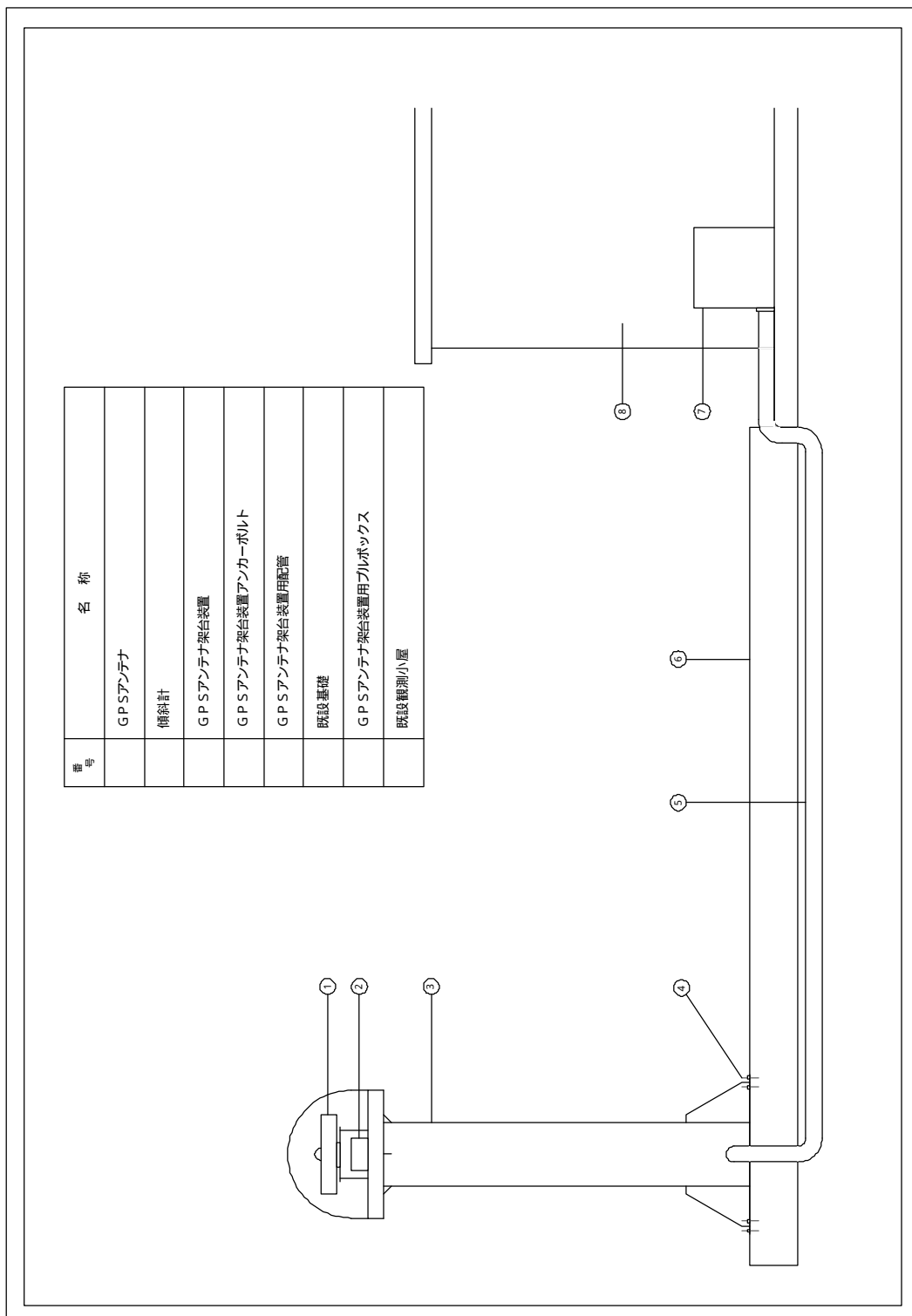


図 6-5 完成図

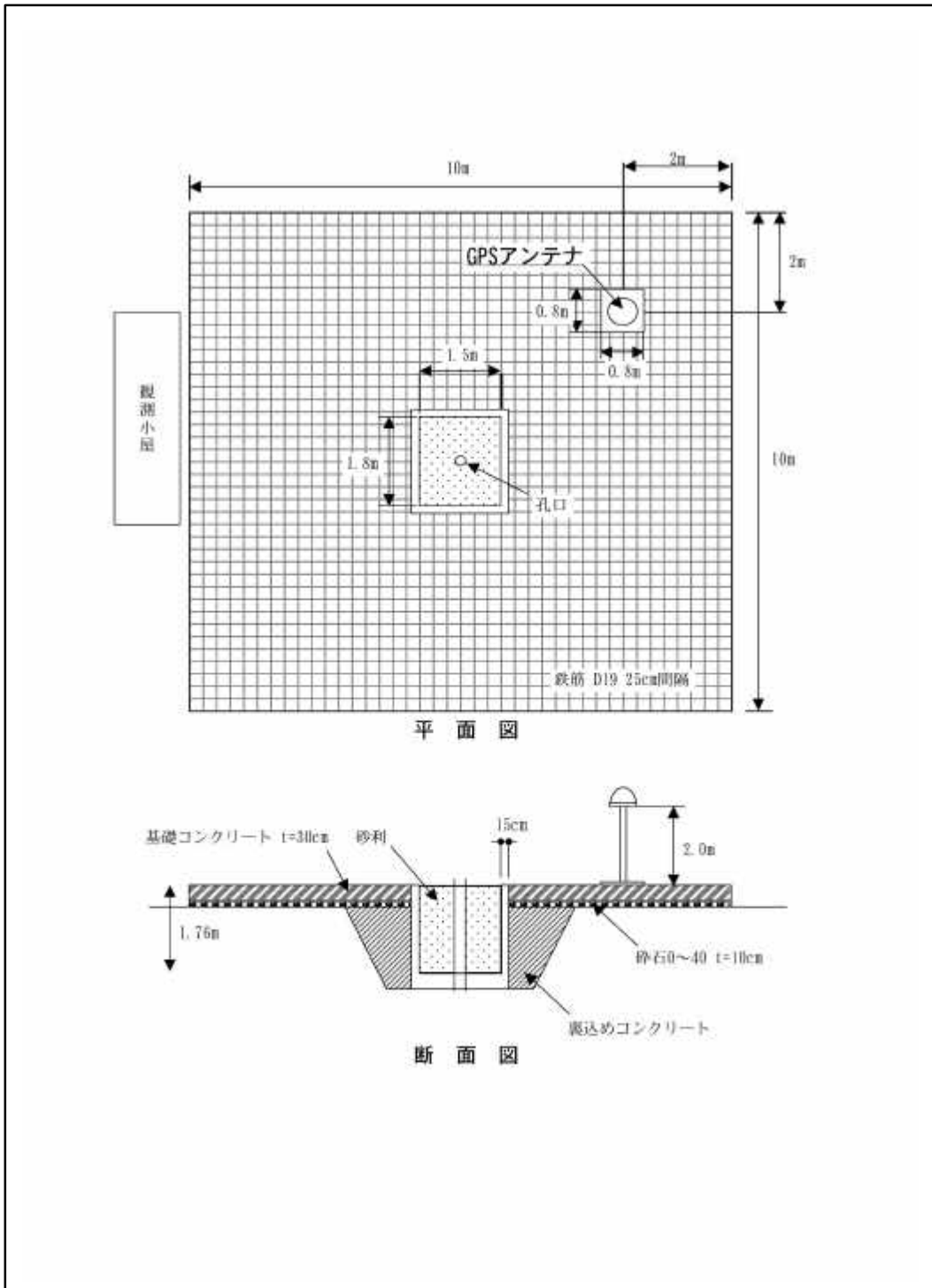


図 6-6 基礎構造図

7. 取得データの確認

サイクル機構より提供された、平成14年12月26日～平成15年1月5日のデータ（傾斜計は1月2日まで）を基に解析を行い、取得データの確認を行った。

GPS観測データの確認

連続観測（サンプリング間隔：30秒毎）の解析データを以下の図に示す。

なお、解析はIGS(International GPS Service:国際GPS事業)つくば点を固定点として近傍の電子基準点970778(稚内2)を解析し、それを固定点として解析を行った。解析の結果は観測期間は短いものの安定したデータが得られている。

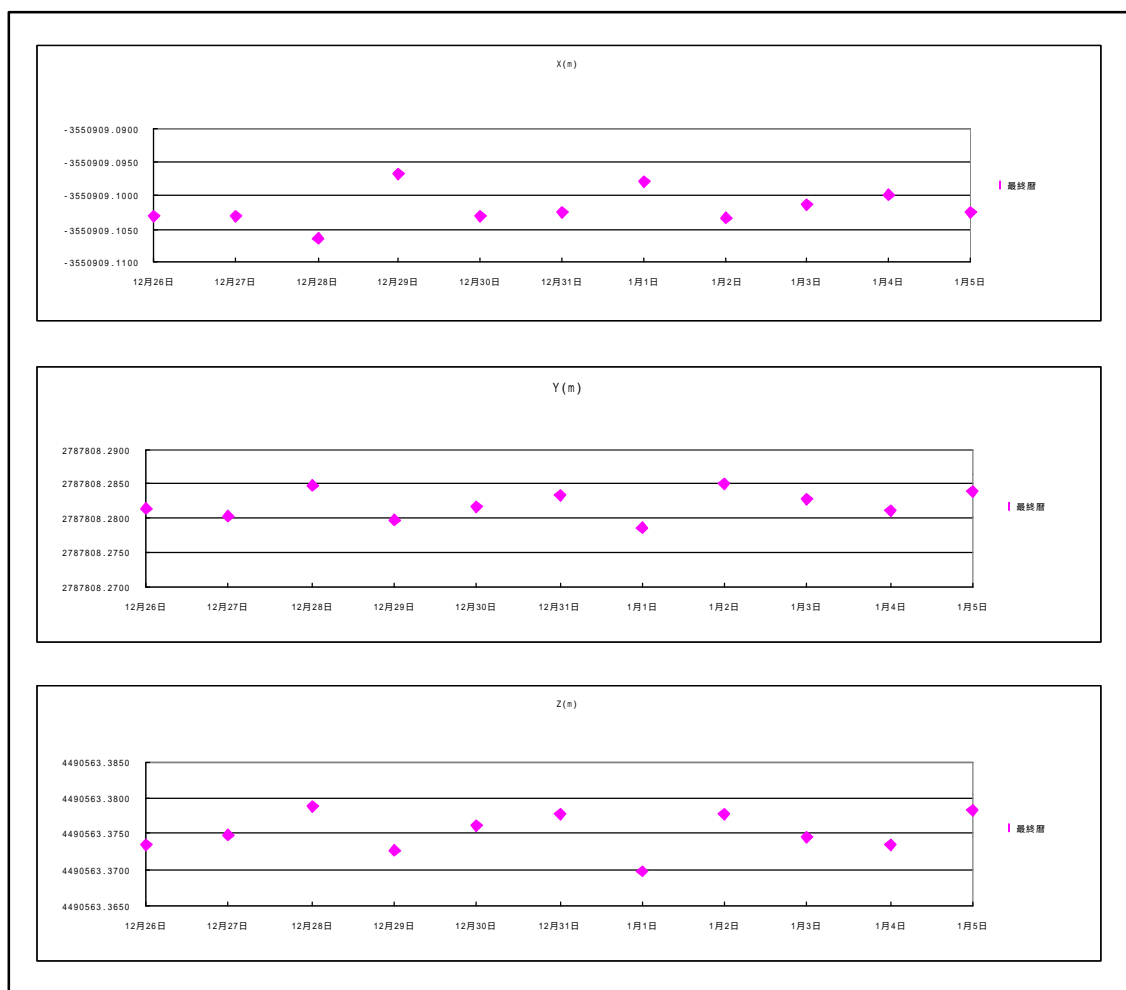


図 7-1 GPS観測データ

傾斜計データの確認

連続観測（サンプリング間隔：60 秒毎）の観測データを以下の図に示す。

日射等によりアンテナ架台の温度変化とともに鋼材の伸縮の影響により、傾斜計データに変化が表れている。現在までの所、温度と傾斜データは整合的であるが、観測期間が短いことから1年以上の長期の観測データの確認が必要である。

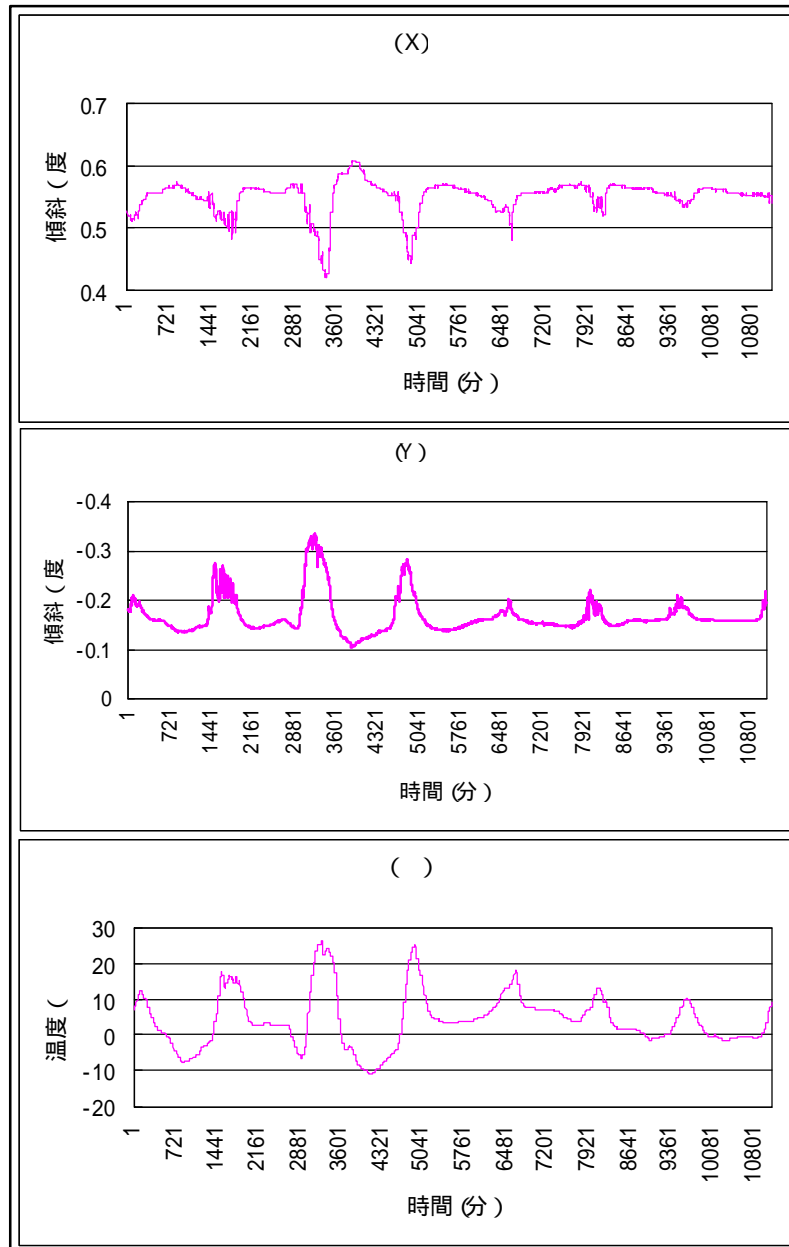


図 7-2 傾斜計データ

8 . まとめ

天塩堆積盆内の水平方向の地殻変動の傾向を把握することを目的とし、長期間にわたり地殻変動の観測が可能なGPS観測システムを設置した。現在までの所、GPS受信データ、傾斜計データとも良好なデータを取得できている。観測期間が短いことから1年以上の長期の観測データの確認が必要である。

今後は、データの回収方法や解析ソフトウェアなどの整備や断層を挟んだ位置での観測点の増設を検討することも必要であろう。

写真集



施工前



施工前:GPS アンテナ架台
装置設置場所
(位置出し)



施工中:GPS アンテナ架台
装置アカ-設置



施工前：配管ルート 1



施工前：配管ルート 2



施工後：GPS アンテナ架台
配管敷設



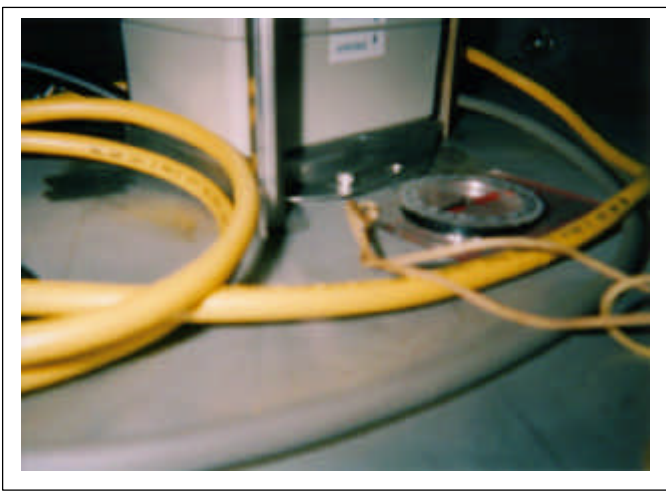
施工後：管路配管敷設 1



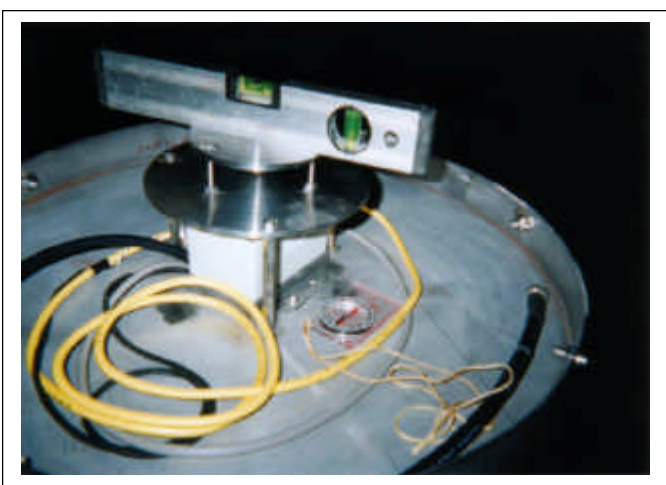
施工後：管路配管敷設 2



施工後：観測小屋
プルボックス設置



施工後：傾斜計設置



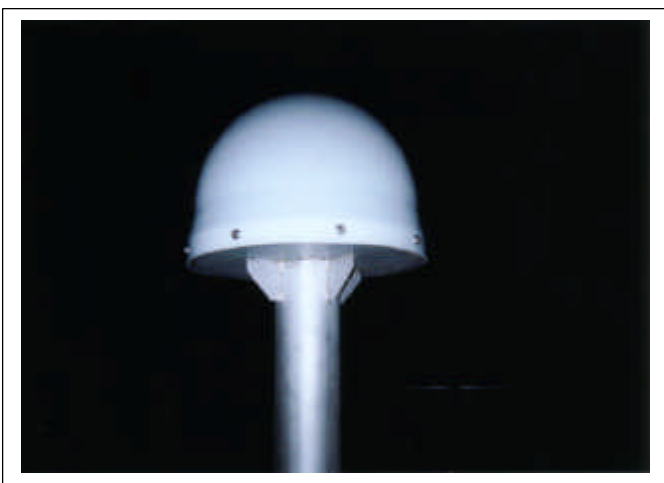
施工後：雲台水平調整 1



施工後：雲台水平調整 2



施工後:GPS アンテナ設置



施工後:レドーム設置



施工後:GPS アンテナ設置
装置設置周囲
シリコンコーキング



施工前：観測小屋内
ケーブル敷設前



施工後：観測小屋内
ケーブル引込後



施工後：観測小屋内
ケーブル引込後
機器接続 1



施工後：観測小屋内
ケーブル引込後
機器接続 2



施工後：GPS アンテナ架台
装置全影