

資 料

5.3 鹿嶋副中央局・館山観測局

栗原 則幸*¹ 高橋 幸雄*¹ 近藤 哲朗*¹
 花土ゆう子*² 岩田 隆浩*¹ 市川 隆一*¹
 今江 理人*² 吉野 泰造*³ 雨谷 純*⁴
 国森 裕生*⁴

(1995年10月16日受理)

5.3 KASHIMA SUBCENTRAL STATION
AND TATEYAMA STATION

By

Noriyuki KURIHARA, Yukio TAKAHASHI, Tetsuro KONDO, Yuko HANADO,
 Takahiro IWATA, Ryuichi ICHIKAWA, Michito IMAE, Taizoh YOSHINO,
 Jun AMAGAI, and Hiroo KUNIMORI

The Communications Research Laboratory (CRL) has been developing the Crustal Deformation Monitoring system for the Tokyo Metropolitan Area since 1993. This project is called the "Key Stone Project (KSP)". Kashima Subcentral Station, located at the Kashima Space Research Center of the CRL, is one KSP institute and consists of a VLBI observation station, a VLBI subcentral station, and an SLR observation station. It performs the following functions: (1) daily VLBI observations, (2) central controls for VLBI observations as a backup station for the Koganei Central Station, (3) research for developing the VLBI system and improving the accuracy of VLBI measurements, and (4) daily SLR observations. Tateyama Station is a newly built KSP institute at the Inuishi Earth Station of NTT at Tateyama, Chiba. It performs daily VLBI and SLR observations.

[キーワード] 宇宙測地, 地殻変動, VLBI, SLR.

Space Geodesy, Crustal Deformation, VLBI, SLR.

1. はじめに

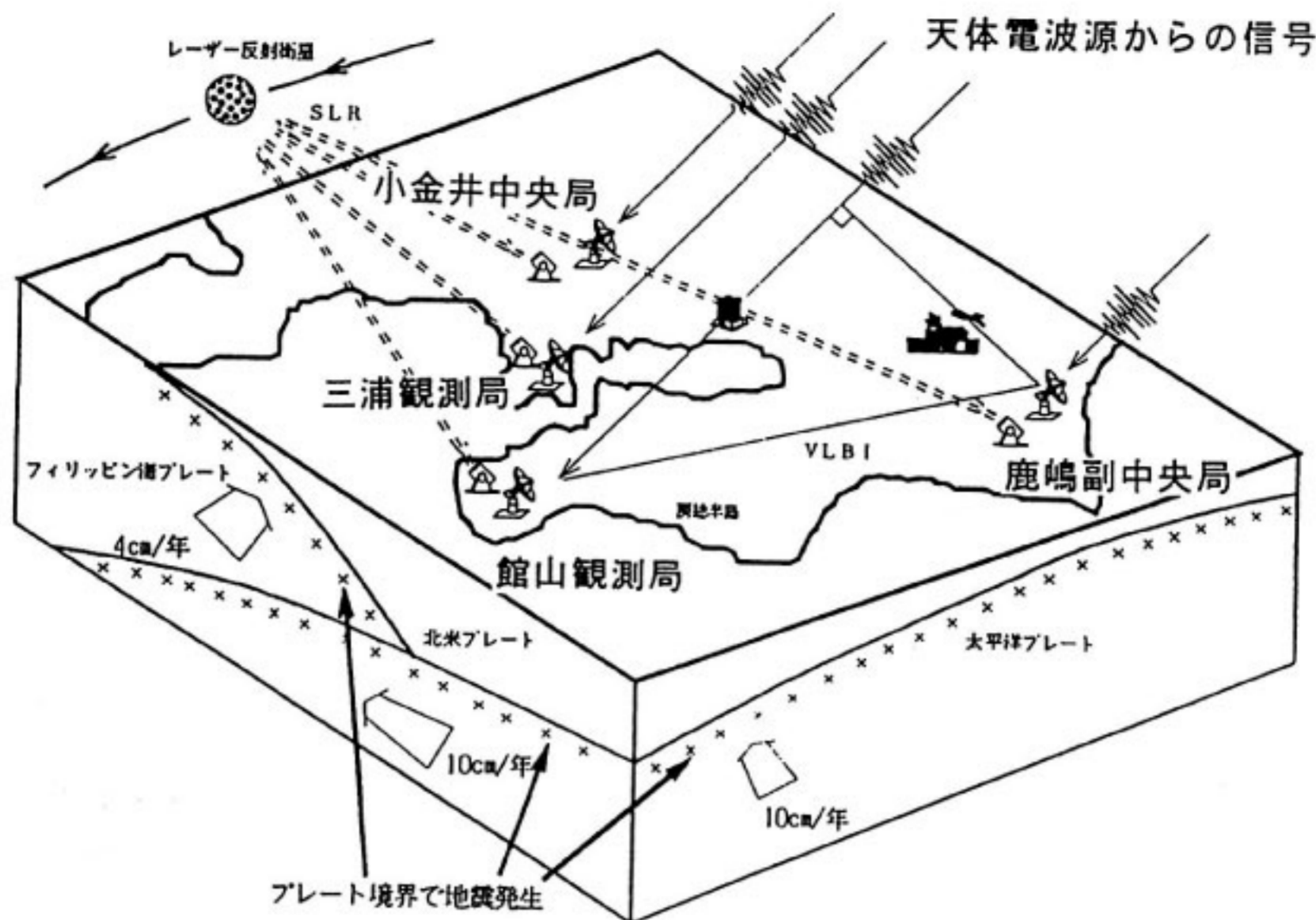
通信総合研究所は、1993年度より首都圏広域地殻変動観測計画（通称【要石（かなめいし）計画】KSP: Key Stone Project）を開始した。KSP⁽¹⁾は、首都圏4ヶ所（小金井市、鹿嶋市、三浦市、館山市）に専用のVLBI（超長基線電波干渉計）及びSLR（衛星レーザー測距システム）観測局を新設し、宇宙技術を用いた地殻変動の定常観測を目的としている。KSPの観測局整備は、VLBIシステム⁽²⁾整備を先行的に実施し、小金井中央局、鹿嶋副

中央局、そして三浦観測局と3ヶ所のVLBI観測局が完成し、試験運用を開始した。現在は、第4番目の館山観測局整備及びSLRシステムの全局配備を展開している。本論文では、鹿島宇宙通信センターに完成した鹿嶋副中央局及び房総半島に新設する館山観測局について、観測局施設の機能、特徴等について述べる。尚、現在整備中のSLRシステムについては、本特集号第4節を参照されたい。

2. KSP 新設局

KSPで新設する全ての観測局は、無人観測を前提としたVLBI定常運用を行う。小金井中央局は、そうしたVLBI観測局としての機能の他に、各観測局を常時モニターする遠隔集中制御⁽³⁾や観測データの定常自動処理

*¹ 関東支所 宇宙電波応用研究室*² 標準計測部 周波数標準課*³ 標準計測部 時空技術研究室*⁴ 標準計測部 時空計測研究室



第1図 首都圏広域地殻変動観測計画の VLBI 及び SLR 観測局配置図

第1表 KSP の新設局とそれぞれの局が有する施設機能

新設局名	各局が有する施設及び特徴的な機能
・ 小金井中央局	VLBI / SLR 定常観測 遠隔集中制御 (主) VLBI 観測データ定常処理 / 解析
・ 鹿嶋副中央局	VLBI / SLR 定常観測 遠隔集中制御 (副) VLBI 機器開発 / 精度向上の研究
・ 三浦観測局	VLBI / SLR 定常観測
・ 館山観測局	VLBI / SLR 定常観測

等を行ない、KSP 中枢局としての役割りを果たす。鹿嶋副中央局は VLBI 定常観測の他に、小金井中央局に障害が発生した場合のバックアップ局として位置付けられ、各 VLBI 観測局に対する遠隔集中制御が可能である。さらに、鹿嶋副中央局は、VLBI 観測機器の開発や精度向上のための研究活動も行う。KSP で新設する VLBI 及び SLR 観測局配置を第 1 図に示し、それぞれの新設局が有する施設や特徴的な機能を第 1 表に示す。

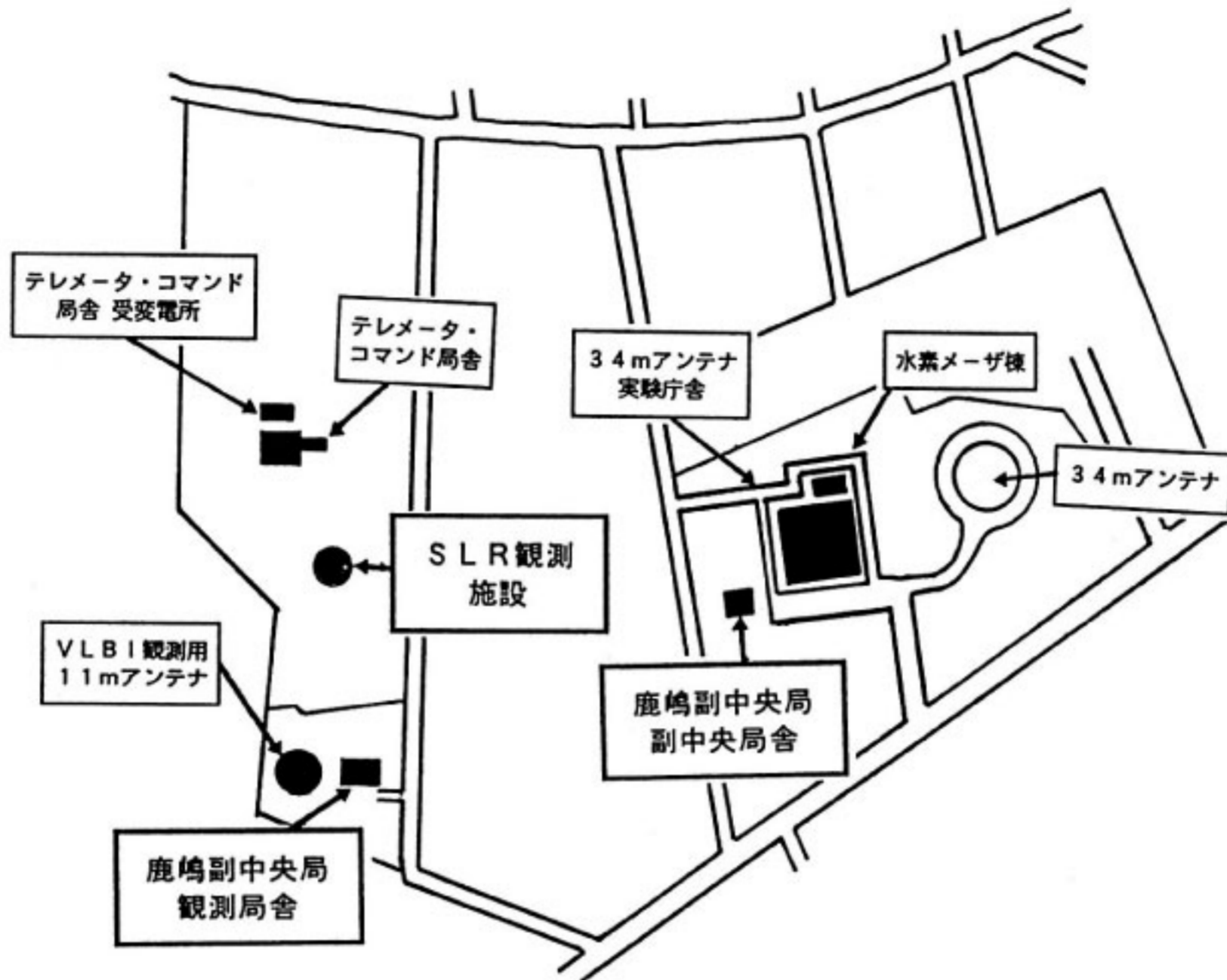
3. 鹿嶋副中央局

鹿嶋副中央局は、通信総合研究所関東支所に新築した『観測局舎』及び『副中央局舎』と名付けた 2 棟の建物と、それら建物内に設置した各種ハードウェア及びソフ

トウェアから構成される。実質的には、観測局舎が鹿嶋 VLBI 観測局を意味し、副中央局舎が小金井中央局のバックアップ局である。関東支所内に新築した観測局舎及び副中央局舎の新築場所を第 2 図に示す。

3.1 鹿嶋 VLBI 観測局

KSP が目指す VLBI 観測は、KSP 専用開発した開口直径 11 m のパラボラアンテナを含む観測データ収集ハードウェアや自動運用ソフトウェア、そして遠隔集中制御を実現する通信ネットワーク環境等の設備が必要となる。鹿嶋 VLBI 観測局は、そうした全ての機能を備えた観測局である。水素メーザ基準信号発生器を除く全ての KSP 観測機器は、観測局舎に設置した。水素メーザ基準信号発生器は、当所の 34 m VLBI 局と共用とする



第2図 鹿嶋副中央局の観測局舎及び副中央局舎配置図

第2表 鹿嶋 VLBI 観測局用『観測局舎』の設計方針

- ・ 鹿嶋に新設する『観測局舎』をKSP観測局舎の基本形とする。
- ・ 観測室内温度は、設定温度±1.5℃を通年保持する。
- ・ 外部信号接続は、全てIDF箱内端子(コネクタ)経由とする。
- ・ 観測機器間のケーブル敷設は、天井ケーブルラック方式とする。
- ・ 受変電施設は別棟とし、必要なバックアップ電源は観測機器側で個別に設ける。
- ・ 自家発電、CVCF、そして電池等の停電対策を設けない。
- ・ 観測系専用の電力分電盤を設け、NFBからラック(架)単位で供給する。
- ・ 各種ケーブルは、電力系、信号系、制御系、ネットワーク系、光ファイバー系を分離敷設する。
- ・ アースは、避雷系、電力系、観測機器系を明確に区分する。
- ・ 出入口をスロープ化し、機器搬入や記録テープ集配業務に配慮する。
- ・ 防犯警備機能を充実させ、無人運用に備える。
- ・ 休息用施設(給湯、仮眠施設等)を設ける。

ため、34 m実験庁舎横の水素メーザ棟に設置した。VLBI観測システムに関する詳細は、本特集号3.2項を参照されたい。

次に、視点を変えて観測局舎の設計について触れる。これまで、無人定常運用を実現したVLBI観測局は存在

せず、鹿嶋VLBI観測局が初めての試みとなった。そうした意味でも、世界で初めて挑戦する無人定常運用を実現するための観測局設計は重要である。長年に渡るVLBI経験を基に定めた観測局舎設備に対する設計方針を第2表に示す。

鹿嶋 VLBI 観測局の局舎外観を第 3 図、観測室機器配置図を第 4 図、観測機器の設置状況を第 5 図、そして観測系機器に電力を供給する分電盤構成を第 3 表に示す。

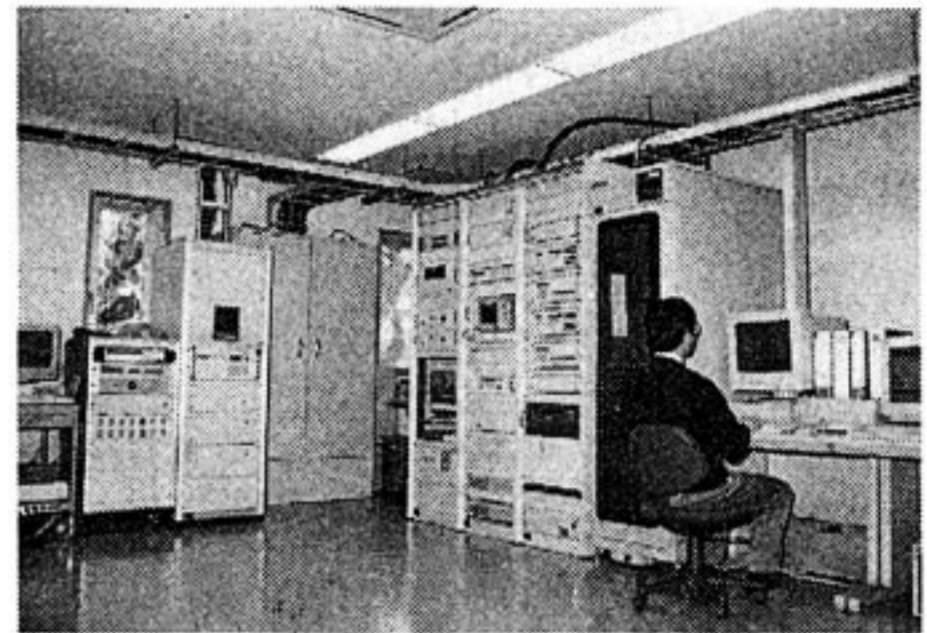
3.2 鹿嶋副中央局舎

小金井中央局は、KSP 中枢局として位置付けられ、各

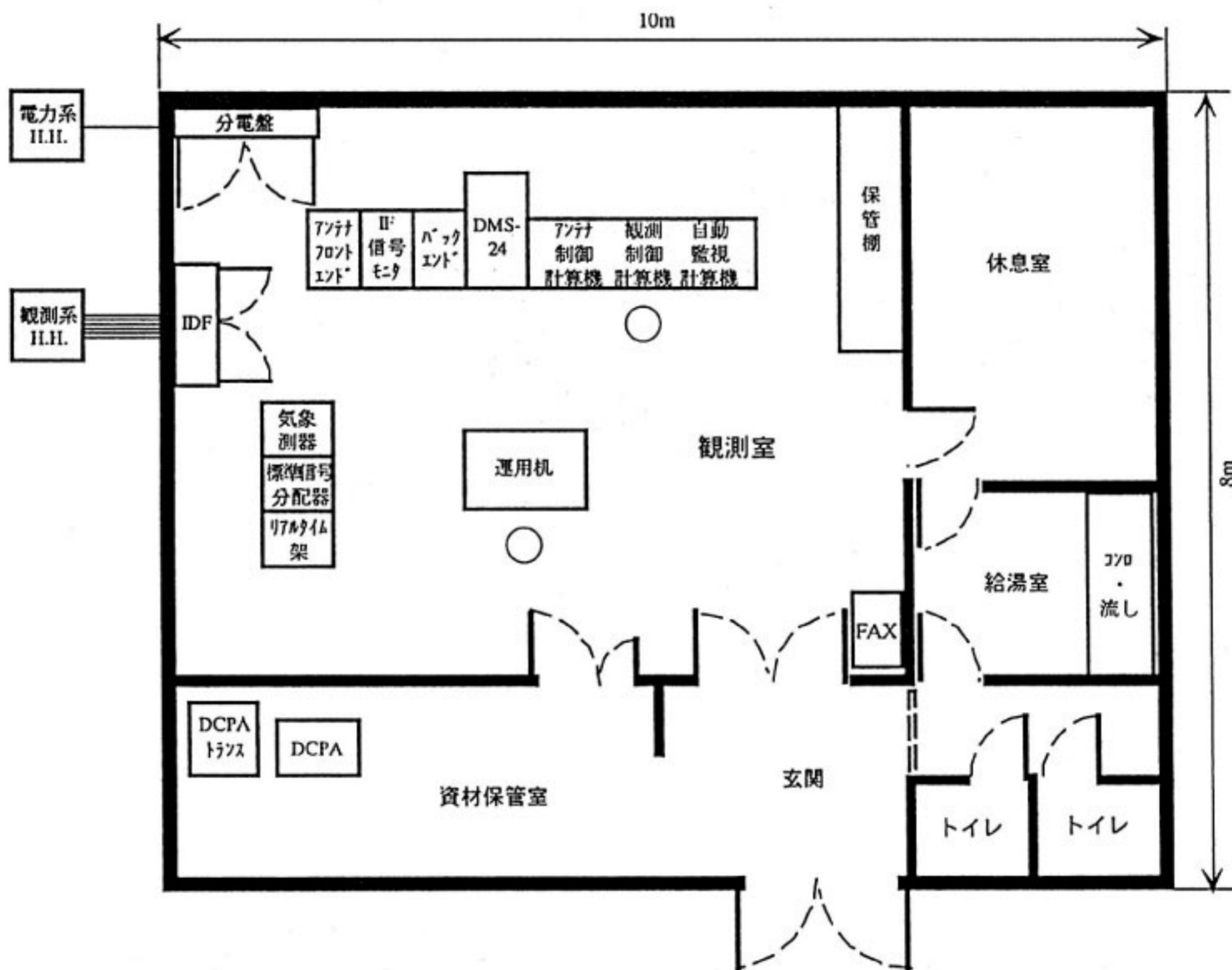
観測局に対する遠隔集中制御機能を持つ。しかし、停電発生や通信ネットワーク機能障害等、中枢局としての機能を果たせない事態も想定される。そこで、こうした小金井中央局トラブル発生時のバックアップ局として機能するのが鹿嶋副中央局舎内の遠隔集中制御システムであ



第 3 図 鹿嶋副中央局（観測局舎）の外観



第 5 図 鹿嶋副中央局（観測局舎）観測室の機器設置状況



第 4 図 鹿嶋副中央局（観測局舎）観測室の機器配置図

第3表 鹿嶋 VLBI 観測局舎の観測機器用分電盤の構成

負荷名称	系 統	電 圧 [V]	最大容量 [kVA]	NFB 容量 [A]
・【アンテナ・フロントエンド架】	観測 (単相)	100	1.0	20
・【アンテナ制御計算機】	観測 (単相)	100	1.3	30
・【自動監視計算機】	観測 (単相)	100	1.3	30
・【観測制御計算機】	観測 (単相)	100	1.3	30
・【バックエンド架】	観測 (単相)	100	1.1	20
・【気象測器架】	観測 (単相)	100	0.5	15
・【外部信号接続架】	観測 (単相)	100	0.5	15
・【IF信号モニター架】	観測 (単相)	100	1.0	20
・【リアルタイムVLBI架】	観測 (単相)	100	0.5	20
・【予備 その1】	観測 (単相)	100	----	20
・【予備 その2】	観測 (単相)	100	----	30
・【DCPAエアコン】	観測 (単相)	100	1.2	20
・【基準信号分配監視架】	観測 (単相)	100	0.5	10
・【アンテナセンターハブ通信機器】	観測 (単相)	100	0.7	15
・【アンテナ灯光器/回転灯】	観測 (単相)	100	1.4	20
・【アンテナベデスタル雑電源】	観測 (単相)	100	1.5	20
・【アンテナセンターハブ内雑電源】	観測 (単相)	100	1.5	20
・【外灯】	観測 (単相)	100	1.4	20
・【自動データ記録架 (DMS 24)】	観測 (単相)	100	1.2	20
・【汎用コンセント系】	観測 (単相)	100	1.5	20
・【予備 その3】	観測 (単相)	100	----	20
・【予備 その4】	観測 (単相)	100	----	30
<hr/>				
・【アンテナ・フロントエンド架】	観測 (動力)	200	0.3	15
・【デハイドレータ】	観測 (動力)	200	0.1	15
<hr/>				
・【アンテナDCPA装置】	観測 (動力)	200	47.0	200
・【アンテナセンターハブ内エアコン】	観測 (動力)	200	1.5	20
・【予備】	観測 (動力)	200	----	30
・【予備】	観測 (動力)	200	----	30

る。このバックアップシステムは、鹿嶋副中央局舎に延びた複数経路の通信ネットワークと計算機類とで構成される。小金井中央局の障害復旧時には、その役割を終える。遠隔集中制御システムの詳細については、本特集号3.2.6項を参照されたい。

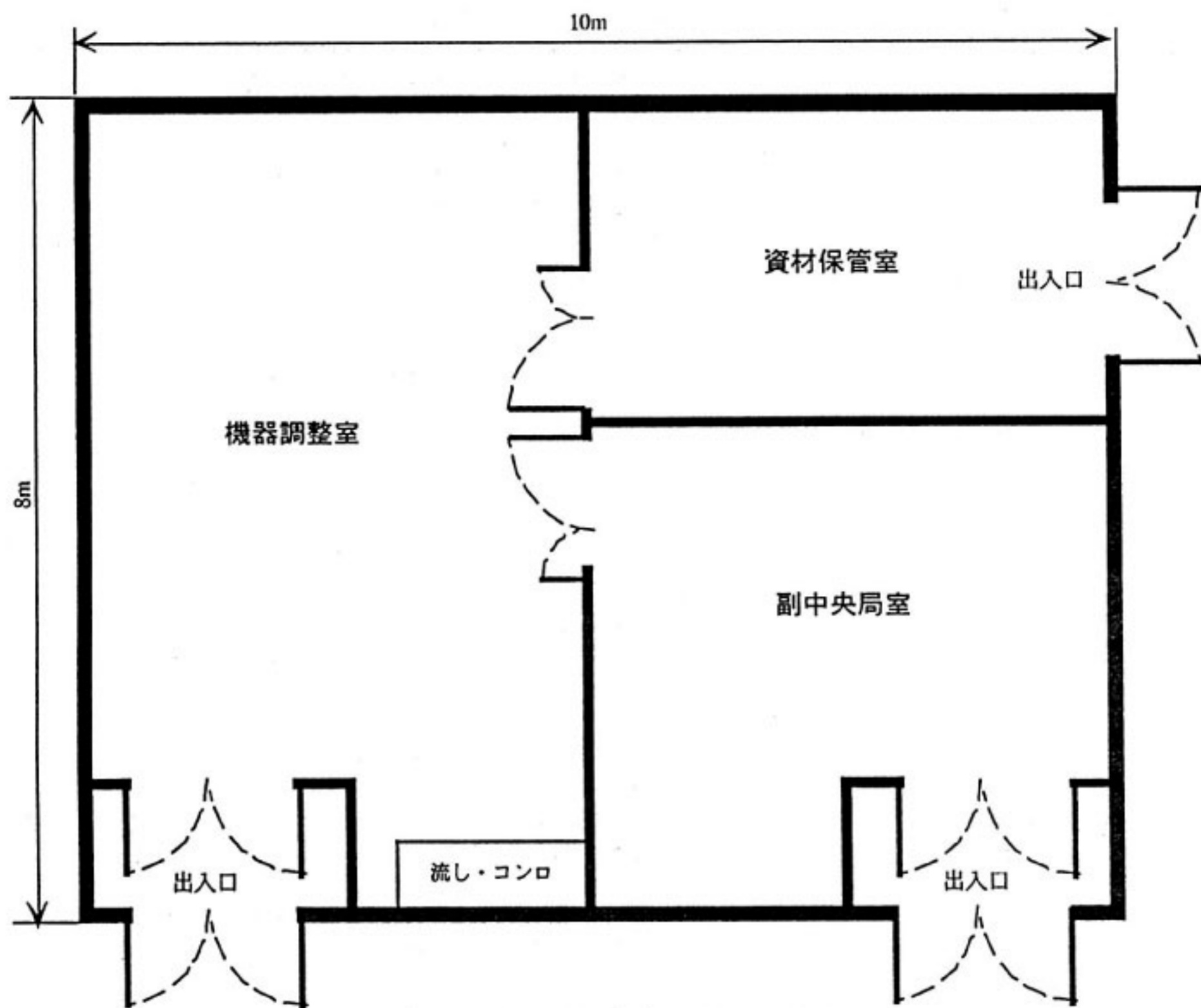
鹿嶋副中央局は、KSP観測運用以外の側面も持つ。この局運用を支える機器開発メンバーは、国内外VLBI実験で蓄積したこれまでの経験を基に、観測精度向上の研究やVLBI機器開発研究も行う。現在も、各種機器の機能試験や観測機器データ取得等を副中央局舎の機器調整室で実施している。鹿嶋副中央局舎の平面図と外観とを第6図及び第7図に示す。

4. 館山観測局

館山観測局は、KSP第4番目の観測局としてNTT犬

石無線中継所内(千葉県館山市大字犬石字北塚1397)に新設する。観測局用地としてNTTから借用した敷地内に、観測局舎、受変電施設、アンテナを含むVLBI観測施設、そしてSLR観測施設等を配置する。現在、1995年度末完成に向け工事を急いでいる。完成後の館山観測局は、小金井中央局あるいは鹿嶋副中央局から遠隔制御され、VLBI観測データを定常的に取得する。

館山観測局舎は、鹿嶋VLBI観測局舎を基本とした設計で、水素メーザ基準信号発生器を収納する恒温室及び仮眠室等を新たに設けた。観測局舎及びKSP関連施設の配置を第8図、観測局舎内の観測室機器配置を第9図に示す。さらに、館山観測局の工事着工状況を第10図に写真で示す。



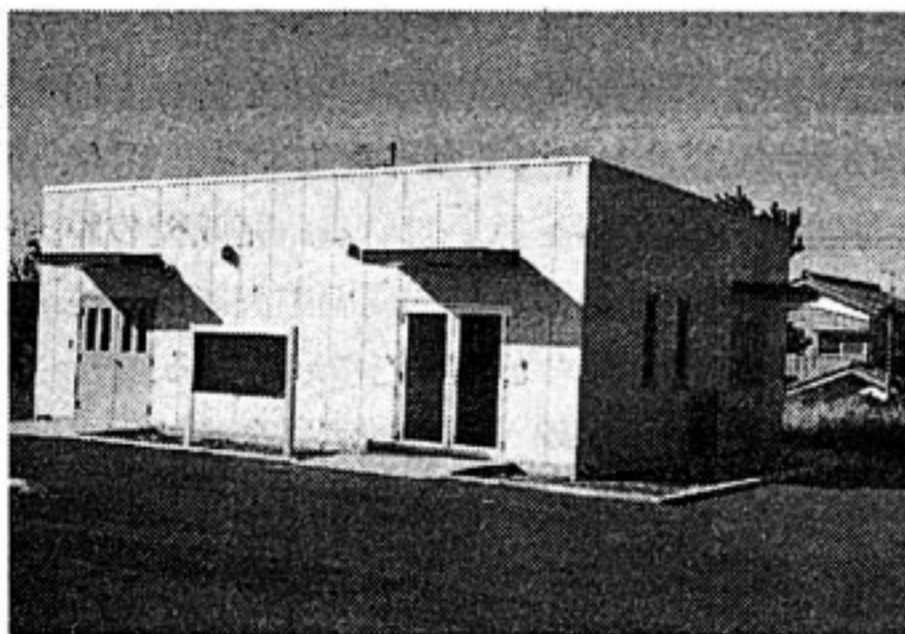
第6図 鹿嶋副中央局（副中央局舎）平面図

5. ま と め

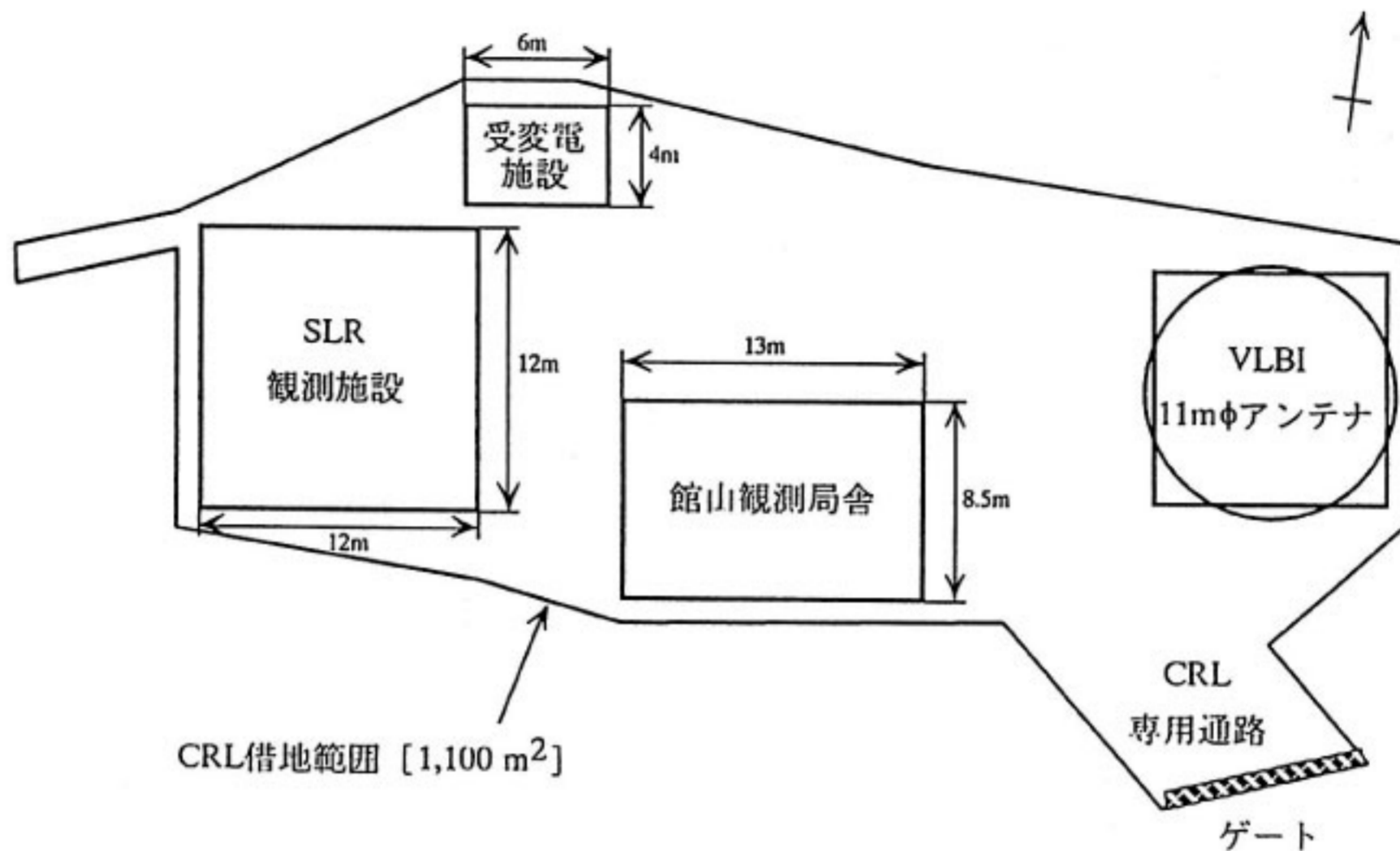
KSP 施設整備は順調に経過し、小金井中央局に続いて鹿嶋副中央局も完成した。鹿嶋 VLBI 観測局舎は、KSP 観測局舎のモデルケースとされ、設計施工には細心の注意を払った。この実績が、三浦観測局、そして館山観測局整備に十分に反映された。

特に、天体電波源からの微弱信号を受信する際の受信障害（外部からのノイズ混入や不要電磁放射）対策として、電源系や付帯設備への各種フィルター挿入、アース回路の分離、そして観測電源系管理等を厳格に実施した。

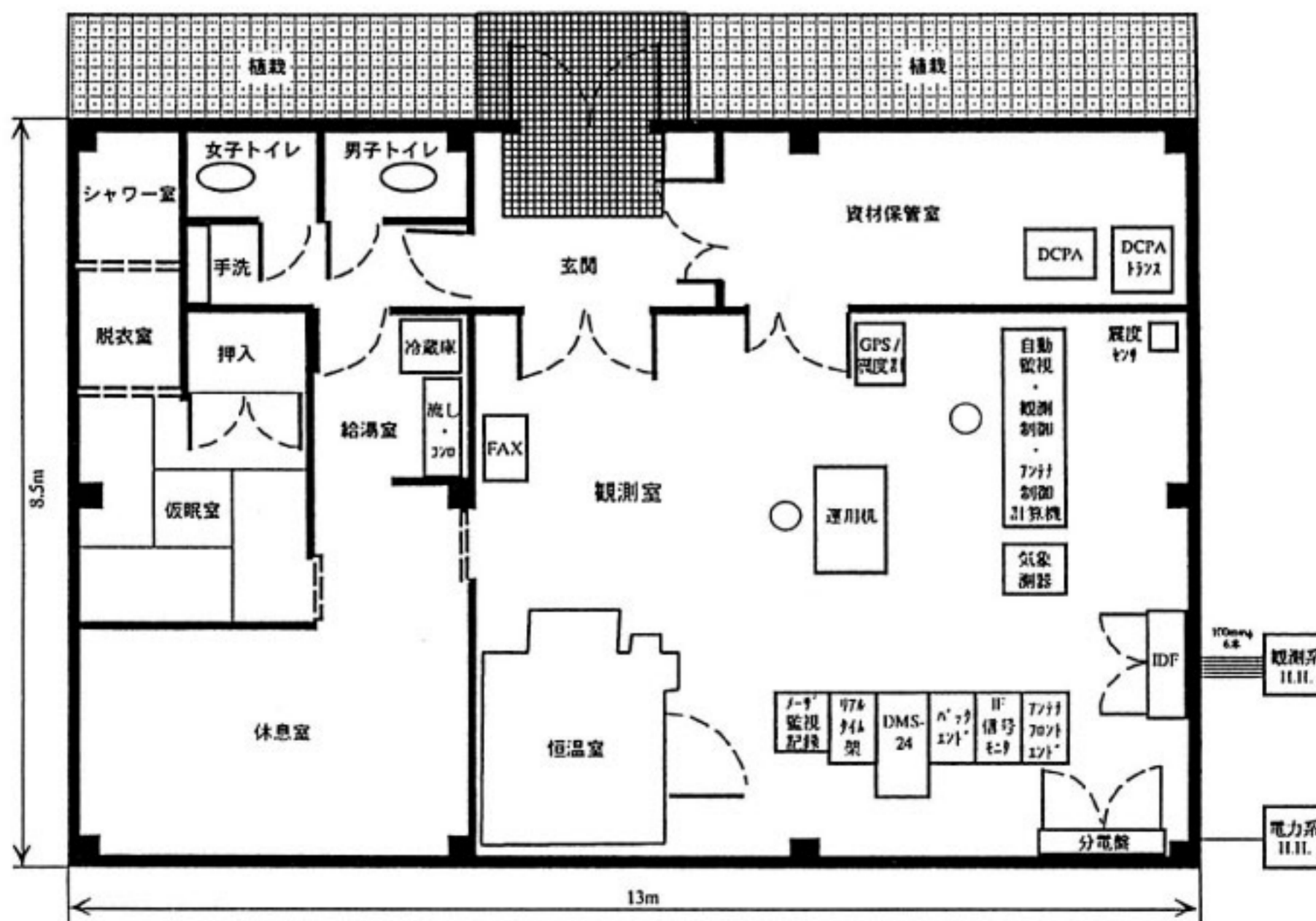
試験的ではあるが、1995年12月1日から小金井、鹿嶋、そして三浦の各観測局が参加する VLBI 定常観測がスタートし、世界でも例のない地殻変動モニターが現実となった。本稿で述べてきた鹿嶋副中央局も、KSP が目指



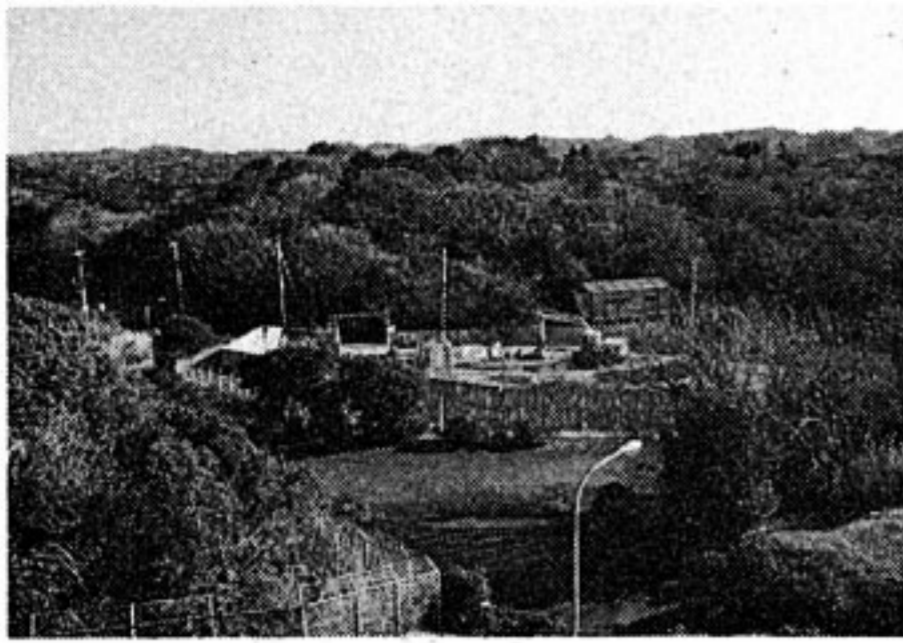
第7図 鹿嶋副中央局（副中央局舎）の外観



第8図 館山観測局舎の関連施設（観測局舎，アンテナ，SLR）配置図



第9図 館山観測局舎観測室内の機器配置予定図



第10図 館山観測局の工事着工状況

した VLBI 観測局，そして小金井中央局をバックアップする副中央局としての機能を充分果たしている。

館山観測局は，1995 年度末完成に向け工事が進行している。1996 年夏季には，館山観測局を含めた KSP 全観測局参加による定常観測運用が実現できる見通しを得た。

謝 辞

鹿嶋副中央局及び館山観測局整備は，多くの方々の協力によって実現しました。特に，NTT 犬石無線中継所利用の扉を開いて頂いた NTT 長距離通信事業本部の横井部長をはじめとする NTT 関係者，観測局舎設計等に

多くの助言を頂いた株式会社下川設計の増崎技術部長，さらに，日頃から助言とご指導を頂いた当所幹部，各種事務手続き等を担当された総務部門，そして時空計測推進委員会の皆様にも感謝申し上げます。

参 考 文 献

- (1) 高橋富士信，“2. 首都圏広域地殻変動観測システム (KSP 計画) とその科学技術史的背景”，通信総研季，42, 1, pp.5-13, Mar. 1996.
- (2) 栗原則幸，今江理人，“宇宙技術による首都圏広域地殻変動観測施設の開発その 1. VLBI システムの概要”，日本測地学会第 88 回講演会要旨，pp. 11-12, 1994 年 10 月.
- (3) 小山泰弘，岩田隆浩，高羽浩，後藤忠広，金子明弘，“3.2.6 集中制御システム”，通信総研季，42, 1, pp. 63-71, Mar. 1996.