



種子島宇宙センターの概要

目 次

	ページ
1 . 種子島の概要	1
2 . 種子島宇宙センターの概要	2
2 - 1 種子島宇宙センターの概要	2
2 - 2 種子島立地の理由	3
3 . 主要施設	3
3 - 1 竹崎射場	4
3 - 2 大崎射場 (中型ロケット発射場)	7
3 - 3 大崎射場 (大型ロケット発射場)	9
3 - 4 ロケット追尾設備	15
3 - 5 衛星系設備	16
3 - 6 共通設備	19

1. 種子島の概要

種子島は、九州の南端に位置する鹿児島県鹿児島市から、さらに南方約115kmの所に位置し、南北57.5km 東西5～12kmと南北に細長く伸びた比較的平坦な島で、隣接した馬毛島を有し、日本の離島の中で5番目に広い面積(約445km²)を有している。1市2町(西之表市・中種子町・南種子町)からなり、東シナ海に面した西海岸には白い砂浜が多く、太平洋に面した東海岸は風波の浸食によってできた奇岩・奇石がエメラルド色の海と調和し、すばらしい景観を有している。

気候は亜熱帯性で、全島にハイビスカス、ガジュマル、ソテツなどの南方系の植物が繁茂している。またこの島は、1543年(天文12年)にポルトガルから鉄砲が伝来した土地でもあり、鉄砲伝来と若狭姫にまつわる悲恋物語をはじめ、数多くの民話・神話伝説がある。

現在は、日本最大の大型衛星打上げ射場のある宇宙に一番近い島、宇宙への入口の町として、全国的に知られるようになり、観光来島者が年々増加しており、新旧おりまぜた観光地となっている。

<概 要>

人 口 : 35,103人(鹿児島県庁ホームページ「平成16年度熊毛地域の概況」より)
(南種子町6,997人・中種子町9,473人・西之表市18,633人)

総面積 : 約445km²

島の形 : 南北 約57.5km、東西 約5～12km

島の周囲 : 約166km、最高地点 282m

気 候 : 亜熱帯性
年平均気温 19.6度、年間降水量2,321.7mm



2 . 種子島宇宙センターの概要

2 - 1 種子島宇宙センターの概要

種子島宇宙センターは種子島の東南端に位置し、昭和41年から建設を開始した。小型ロケットの打上げを行う竹崎射場、中型ロケットおよび大型ロケットの打上げを行う大崎射場、大崎射場から約18km北方には増田宇宙通信所、射場から6km西方には宇宙ヶ丘レーダステーション、また射場から約13km西南方には門倉光学観測所などの関係施設があり、さらに液体エンジンおよび固体ロケットの地上燃焼試験等の諸設備を有している総面積約970万 m^2 (*)のわが国最大の射場である。

当宇宙センターにおいては、人工衛星およびロケットの打上げにいたるまでの各種点検・調整、組立等の発射整備作業およびロケット打上げのカウントダウン作業、発射後のロケット追尾等の作業を行い、研究開発衛星打上げの中心的役割を果たすと共に、液体エンジンおよび固体ロケットの地上燃焼試験等を行うなど、開発業務の一端も担っている。

また、当宇宙センターは、世界的に景観のすばらしい射場として、絶賛されている。

*事業用地の他、射点を中心とした半径3km内の国有林等を含む



2 - 2 種子島立地の理由

ロケットおよび人工衛星の打上げ射場を選定するに当たっての考慮条件は次のとおりである。

静止衛星を打上げる際には、地球の自転（西から東）のエネルギーを利用するため、また極軌道衛星を打上げるため、東・南向けの発射に対して陸上、海上、航空の安全に支障がないこと。

日本領内で、できるだけ赤道に近いこと（種子島は北緯31度）。

（注）当時はまだ沖縄は日本に返還されていなかったため、日本領土の最南端は与論島（北緯27度）であった。現在の最南端は沖ノ鳥島（北緯20度）である。

沿岸漁業者との干渉ができるだけ少ないこと。

必要な用地面積が早期に入手でき、かつ土地造成が容易なこと。

通信、電力、水源が確保できること。

できるだけ交通が便利で、人員、資材、機材の輸送がしやすいこと。

人口の密集した地帯からなるべく遠いこと。

これらの条件は互いに矛盾するところがあり、全条件を満足するところを探すのは非常に困難だったが、宇宙センター候補地を探していた当時、上記条件に最も適合する種子島の現位置を選択した。

3 . 主要施設

種子島宇宙センターの主要施設は、以下のとおりである。



3 - 1 竹崎射場

(1) 小型ロケット発射場

技術開発を目的とした小型ロケット（LS-C 型・JCR 型・TT-500A 型・TR-I 型など）の発射作業を行う小型ロケット発射管制棟、小型ロケット発射台などがある。

平成 3 年からは、TR-I 型を改良した宇宙実験用小型ロケット（TR-IA 型「たけさき」）の打上げ射場として使用してきたが、TR-IA 実験計画は、宇宙ステーションの初期利用に向けた宇宙実験技術の高度化、共通実験、装置の要素技術開発等、当面の技術開発目的を達成したため、7号機でミッションを終了した。



(2) 固体ロケット試験場

H - A ロケット用固体ロケットブースタ（SRB - A）の燃焼試験場である。過去にはH - I ロケット用固体補助ロケットブースタ（SOB）およびH - ロケット用固体ロケットブースタ（SRB）の燃焼試験も実施してきた設備である。

計測室・シェルター付きテストスタンド・カメラ室などを整備している。



(3) 竹崎展望台

ロケット打上げ時のテレビ・新聞・雑誌等のマスコミ機関の取材場所で、屋上に取材用スタンド、内部には記者会見室、打上げ視察者・広報班員等の控え室、プレスルーム、時刻表示装置、写真現像用暗室を装備している。大崎射場から約 3.6 k m 離れた位置にある。



(4) 宇宙科学技術館

日本の宇宙開発についての目的、意義、その必要性、開発の現状等について、一般の方に広く理解・協力を頂くと共に、将来を担う青少年に宇宙開発並びに宇宙に対する希望、夢、興味を抱かせる施設として、わが国初の本格的な宇宙開発の展示館が昭和 5 4 年 8 月にオープンした。宇宙と人類の関わり、宇宙開発の未来像、宇宙開発の私たち人類への寄与、人工衛星およびロケットの仕組みと働き、その打上げおよび追跡管制の状況等を展示しており、無料で一般公開している。

平成 9 年 3 月 2 6 日に、「きぼう」日本実験棟 (J E M) 実物大模型、宇宙情報センターなどを増設し、名称を宇宙開発展示館から宇宙科学技術館に改め、リニューアルオープンした。



(5) H - ロケット実物大模型

わが国の総力を集結して自主開発した純国産大型ロケット・H - ロケットの実物大模型を、当センターのシンボルとして竹崎射場の一角、芝地に屋外展示している。見学来訪者が直接手を触れ、ロケットの大きさやその迫力などを実感しながら、宇宙開発を身近なものとしてより理解を深めてもらうために横置きで設置している。

【参 考】

< 本体 全長50m・直径4m / SRB 全長23m・直径1.8m >



(6) 総合指令棟 (Takesaki Range Control Center; RCC)

総合指令棟は、種子島におけるロケットおよび人工衛星の発射前作業、地上安全、発射および追尾等のすべての作業について指令管制を行うと共に、島内の各ステーションおよびダウンレンジ追跡所間の連絡調整の中核となり、発射作業全般の円滑な進行を行うところである。そのために、内外からの情報収集、分析、判断を実施し、必要な企画立案、関連部署への伝達、データの処理、進行管理等の業務が行われる。

総合指令棟には、指令管制設備、通信設備、時刻設備、気象観測設備、光学観測設備、各種モニターがある。



3 - 2 大崎射場（中型ロケット発射場）

（１）中型ロケット発射場

中型ロケット発射場は、N - IロケットからN - 、H - Iロケットまでの打上げに使用してきたが、J - Iロケット用に改修し、平成8年2月にJ - Iロケットの打上げを行った。また平成10年11月には、H - AロケットのSRB - A分離試験も実施した。ロケットの組立から整備、点検・調整を行う中型ロケット組立棟（Osaki Mobile Service Tower; MST）、ロケットの固定と発射のための発射台、発射時までのロケットおよびペイロードの電気や空調用電気、高圧ガス等を供給するためのケーブルおよびダクトを支持する中型ロケット発射支援塔がある。



Ｊ - Ｉロケット組立発射設備

J - Iロケットの打上げ設備は、N - IロケットからN - I、H - Iロケットまでの打上げに使用してきた施設を改修し有効利用すると共に、J - Iロケットに特有な設備を新設・整備している。J - Iロケットの組立・整備作業は、H - Iロケット時と同様に移動整備塔内で行われ、発射時にはレール上を移動整備塔が100m後退し、ロケットを打上げる方式をとっている。

ロケットの組立から整備・点検調整を行う移動整備塔、ロケットの固定と発射のための発射台、発射時までロケットおよびペイロードに電気や空調用空気、高圧ガス等を供給するためのケーブルおよびダクトとを支持するアンビリカル塔等がある。



(2) 中型ロケット発射管制棟

中型ロケット発射管制棟は、J-Iロケット発射台(射点)から約170m離れた位置にあり、半地下式耐防爆構造の建物である。打上げ時には約100名の要員が作業を行い、万が一ロケットの爆発事故が発生した場合でも、中の作業者に危害が及ばないように、屋根にあたる部分は厚さ約1mのコンクリートと2mの土で覆っている。射点におけるロケットの組立、調整、点検、高圧ガス等の充填制御、発射の各作業に対し、指揮、操作、監視等を行うと共に、大崎総合指令棟に情報を伝達するなど、発射管制作業を遠隔操作で行い、ロケットの打上げに関する全般を指揮していた。

また、ロケットの点火タイマー起動、発射の秒読みなどもこの発射管制棟で行った。



(3) 80m気象塔

気象観測データ（風向・風速など）取得のため、中型ロケット発射管制棟の裏山に80m気象塔を設置しており、打上げ作業の安全と進行の円滑化のために必要なデータを総合指令棟に伝送している。



3 - 3 大崎射場（大型ロケット発射場）

大型ロケット発射場は、当初H - ロケット用発射場として、昭和61（1986）年に建設工事に着工し、総工費約500億円をかけて平成3（1991）年9月に完成した。その後、H - ロケットの後継機であるH - Aロケットの開発決定に伴い、平成9（1997）年に、約250億円をかけて建設工事に着工、H - Aロケットのための設備の増設および改修を行い、平成12（2000）年3月に完成した。

大型ロケット発射場には、大型ロケット組立棟（Yoshinobu Vehicle Assembly Building; VAB）、大型ロケット発射管制棟（Yoshinobu Block House; B/H）、第1射点（Launch Pad 1; LP1）、第2射点（Launch Pad 2; LP2）、移動発射台（Yoshinobu Movable Launcher; ML）および推進薬・高圧ガス貯蔵供給所などがあり、H - Aロケットの組立、整備・点検、燃料充填、打上げを行う。



(1) 大型ロケット組立棟 (Yoshinobu Vehicle Assembly Building; VAB)

大型ロケット組立棟は、工場から輸送したロケット各段 (S R B - A ・ 1 段 ・ 2 段) を最初に搬入し、輸送コンテナからロケット各段を取り出し、移動発射台の上にロケットを組立てる作業を実施するところである。

この設備は、H - Aロケット 2 機を同時に点検、整備ができるよう大規模に増設された。H - Aロケットは、各段の組立、点検、整備および衛星・フェアリングの取付けまでを組立棟内で行い、打上げ当日にロケットをのせた移動発射台が射点に移動する方式を採用している。

従来のH - ロケットでは、組立棟で第 2 段までの組立が終わった後第 1 射点に移動し、ロケットの点検、整備および衛星・フェアリング取付けを行っていた。

【参 考】

< 高さ 8 1 m / 幅 6 4 m / 奥行き 3 4.5 m / 総重量 約 5.600 t >



(2) 第 1 射点 (Launch Pad 1 ; LP1 / 旧 : 大型ロケット発射塔 Pad Service Tower ; PST)

第 1 射点では、H - A ロケットによる静止 2 t 級衛星の打上げを実施する。本設備は、従来 H - II ロケット用として建設した射点であり、大型ロケット発射塔 (P S T) と呼ばれていた。H - A ロケット打上げにも対応できるよう設備改修を行った。

当初は、旋回部と固定部があり、大型ロケット組立棟で第 2 段までの組立が完了した H - ロケット (および移動発射台) を、旋回部を開いて発射塔内に収容し、この中でロケットの点検・整備、衛星・フェアリング取付を行った。すべての準備作業が完了すると、発射当日に再び旋回部を開き、推進薬充填作業、各種最終確認作業を経て、ロケットの発射を行った。ロケットと設備の間をアンビリカルラインと呼ばれる推進薬配管、電気ラインで接続しており、発射当日の作業は、すべてこのラインを通じて発射管制棟からの遠隔操作によって実施した。第 1 射点からはこれまで 7 機の H - ロケットと 7 機の H - A ロケットを打ち上げた。

【参 考】

< 高さ 67 m / 総重量 1 , 000 t / 鉄骨構造 >



(3) 第 2 射点 (Launch Pad 2 ; LP2)

第 2 射点は、H - A ロケットのために新たに建設された射点で、H - A ロケットによる静止 2 t 級から 4 t 級衛星の打上げを行うことができ、ロケットが今後さらに大型化した場合にも対応できるよう、ある程度の拡張性が考慮されている。

第 2 射点は、第 1 射点と同じ機能を有する。また、H - A ロケットでは、全ての組立作業を大型ロケット組立棟で実施するため、第 2 射点は、移動発射台接続部とコンクリート舗装のみの単純な外観になっている。

【参 考】

< 避雷鉄塔： 高さ 74.5m >



(4) 移動発射台 (Movable Launcher; ML) / 移動発射台運搬台車 (通称 ; ドーリー)

移動発射台は、大型ロケット組立棟内で組み立てられたH - Aロケットを保持し、ロケット発射時には発射台として使用される。大型ロケット組立棟から約500m離れた射点までの移動は、2台の多重輪 (タイヤ) 方式の移動発射台運搬台車により実施される。移動発射台のH型マストは、推進薬配管、電気ライン、空調用ダクト等のアンビカルラインを保持するアンビカルマストとしての機能を有している。

従来のH - Aロケット用移動発射台は、大型ロケット組立棟から発射塔まで、鉄のレール上を自走していた。

【参 考】

< 第1移動発射台 (第1ML) 2t級H - Aロケット対応 >

高さ 65.5m / 幅 22m / 奥行き 21m / 総重量 約 850 t

< 第3移動発射台 (第3ML) 3t級H - Aロケット対応 >

高さ 65.5m / 幅 22m / 奥行き 25.4m / 総重量 約 1,040 t

< 移動システム：移動発射台運搬台車 >

なお、移動発射台の運搬は、2台のドーリーを使用して行う。

全長 25.4m / 車幅 3.3m / 車高 2.84 ~ 3.44m / 総重量 約 150 t

ウレタンソリッドタイヤ / 数 14軸列で56本 / 最高速度 2 km/h

その他：移動発射台 (機体搭載済み) を積載して、前進、後進の他、横行 (カニ歩き) 定地旋回 (その場での 180 度回転等) ができる。



(5) 大型ロケット発射管制棟 (Yoshinobu Block House; B/H)

大型ロケット発射管制棟は、各射点から約500m離れているところにあり、H - ロケット用とH - Aロケット用の発射管制室が隣接している。ここでは、射点におけるロケットの組立・調整、点検作業等、発射当日の推進薬充填および発射作業に対する直接の指揮、操作、監督を行うとともに、総合指令棟に必要な情報を伝達し、ロケットの打上げまでの一連の操作を遠隔操作により実施する。

H - Aロケット用B / Hは、地下12mに設置されている。また、コンピュータによる自動化を図ることによって、H - ロケット打上げ時に比べて大幅に少ない人員で打上げ作業を行うことができるよう設計されている。

H - ロケット用B / Hは、八角形地上1階建ての鉄筋コンクリート構造で、飛散物等から内部の作業者を保護できるよう防爆気密構造である。打上げ時には、約120名の作業員がここにつめて作業を行ったが、現在は使用されていない。



(6) 液体エンジン試験場

液体エンジン試験場は、H - ロケットの第1段エンジン(LE - 7)、の燃焼試験を行うために整備され、H - Aロケットの第1段エンジン(LE - 7A)の開発においても使用されている設備である。当設備は、開発段階においてエンジンの燃焼作動データを取得し、その設計を固めるために重要な役割を果たし、開発後は引き続き実機型エンジンの領収燃焼試験に使用されている。



3 - 4 ロケット追尾設備

(1) レーダ局

レーダ局は、ロケットの飛行位置を測定するために設置されている。増田、宇宙ヶ丘、大崎の3つの地区に冗長系を形成するように、レーダ装置および周辺装置等を設置しており、ロケットの位置測定を行い、そのデータを総合指令棟に伝送する。



(2) テレメータデータ受信局

テレメータデータ受信局では、打上げられたロケットの各段から送られてくる加速度、圧力、温度等のテレメータデータを受信し、ロケットの飛行状態監視とデータ記録を行う。宇宙ヶ丘および増田の2つの地区に設置し、飛行安全管制に必要なデータを総合指令棟に伝送する。



(3) 光学観測設備

光学観測設備は、レーダ局の受信電波が安定しない低高度での追尾が可能のため、リフトオフ直後の初期補足および直距離約200km程度に到達するまでのロケットの追尾を行うための設備である。

打上げられたロケットを光学カメラで追尾、観測し、データを総合指令棟に伝送する設備を備えており、広田、竹崎、門倉の3つの光学観測所がある。

なお、広田光学観測所は大型ロケット発射場北西2.3 kmの位置に、竹崎光学観測所は大型ロケット発射場より3.3 kmの位置にある総合指令棟内に、門倉光学観測所は大型ロケット発射場南西10.2 kmの位置にある門倉岬に位置する。



3 - 5 衛星系設備

(1) 第1衛星組立棟 (First Spacecraft Test and Assembly Building; STA1)

第1衛星組立棟は、1 tクラスの小型・中型衛星の輸送後の開梱および外観検査、衛星組立、電波特性試験、機能点検、適合性試験の各種試験等を行うところである。

衛星は環境条件(クリーン度1万クラス、温湿度要求等)を維持した試験室内におき、隣接する点検室に設置した点検装置により機能試験を実施する。



(2) 第2衛星組立棟 (Second Spacecraft Test and Assembly Building; STA2)

第2衛星組立棟は、輸送された大型衛星の開梱及び外観検査、衛星組立、電波特性試験、機能点検、適合性試験の各種試験を行うところである。

また、衛星フェアリング組立棟、大型ロケット発射塔内で衛星を監視する他、衛星フェアリング組立棟内で行う衛星の姿勢制御用燃料であるヒドラジン充填作業および2液式アポジモータの燃料充填作業の遠隔制御並びに監視を行うことも可能である。

この建屋は、エアロック室、衛星試験室、治工具室、計測準備室、チェックアウト室及び開梱室から成る。

高さ25mの試験室は、衛星の環境(クラス10万のクリーン度等)を維持し、分割された状態で搬入された衛星各ユニットの組立、点検、アライメント測定、電気性能等衛星機能チェックを行うところである。この際、チェックアウト室から遠隔制御および監視等を行う。

また、衛星が大型ロケット組立棟や射点に移動した後、衛星のシステムチェックおよびモニターを行うため、第2衛星組立棟と大型ロケット組立棟・移動発射台を結ぶ光ケーブルと空中線設備が整備されている。更に増田宇宙通信所とも空中線設備で結ばれている。

なお、平成9年3月に、将来予想される年間多数機の打上げ、2つの大型衛星を同時に整備できるよう増築した。



(3) 衛星フェアリング組立棟 (Spacecraft and Fairing Assembly building; SFA)

衛星フェアリング組立棟は、高さ30m、クラス10万のクリーン度の組立室を始め、エアロック室、推進薬充填室、制御監視室および充填装置室等から成る。

この建屋では、第1衛星組立棟および第2衛星組立棟の作業に引き続き衛星推進系の高圧リーク試験、衛星への推進剤充填、加圧作業、火工品の取付、衛星系固体ロケットモータの取付等を行い、最後にフェアリングへ衛星を収納する作業を行う。



(4) 第 2 衛星フェアリング組立棟 (Second Spacecraft and Fairing Assembly building; SFA2)

第 2 衛星フェアリング組立棟は、第 2 衛星組立棟と衛星フェアリング組立棟の機能を合わせ持ち、輸送後の衛星の各種試験から推進薬充填作業、フェアリングへの収納までの一連の作業を実施する建屋である。

この建屋は、エアロック室、ペイロード組立室、フェアリング組立室、チェックアウト室等から成る。

ペイロード組立室は、高さ 2 8 m、クラス 1 0 万のクリーン度の環境を保つことができ、衛星の輸送後の組立、機能確認、推進薬充填・加圧作業および点検を実施するところである。

フェアリング組立室は、高さ 3 5 m、クラス 1 0 万のクリーン度の環境を保つことができ、衛星とフェアリングの結合作業、大型ロケット組立棟への移動準備作業を実施するところである。

これらの作業の際、チェックアウト室から遠隔制御および監視等を行う。

また、衛星が大型ロケット組立棟や射点に移動した後、衛星のシステムチェックおよびモニターを行うため、第 2 衛星フェアリング組立棟と大型ロケット組立棟・移動発射台を結ぶ光ケーブルが整備されている。



3 - 6 共通設備

(1) 第 2 非破壊試験棟

非破壊試験棟は、SRB - AのX線検査を実施する設備である。X線検査を行うことにより、固体推進薬中の欠陥の有無を確認する。ここで実施するX線検査は2とおりあり、ひとつはX線を検出器にて電気信号に変えてデジタル画像化するもの、もうひとつはX線フィルムによるものである。

前者は主に固体推進薬中の欠陥、後者はケースと固体推進薬の界面の剥離欠陥を検査することが目的である。

宇宙航空研究開発機構 種子島宇宙センター

「種子島宇宙センターの概要」 第6版 平成17年12月(H- A/F8)

第5版 平成17年2月(H- A/F7)

第4版 平成14年11月

第3版 平成14年8月

第2版 平成14年1月

初版 平成13年7月