

第38回宇宙開発委員会（定例会議）

議 事 次 第

1. 日 時 平成9年10月29日（水）
 14：00～
2. 場 所 委員会会議室
3. 議 題 (1) 前回議事要旨の確認について
 (2) S T S - 8 7 日 本 人 宇 宙 飛 行 士 搭 乗 に つ い て
 (3) その他
4. 資 料 委38-1 第37回宇宙開発委員会（定例会議）議事要旨（案）
 委38-2 S T S - 8 7 日 本 人 宇 宙 飛 行 士 搭 乗 に つ い て
 委38-3 宇宙関係業務予定（平成9年11月）

委 38-1

第37回宇宙開発委員会（定例会議）

議事要旨（案）

1. 日時 平成9年10月15日（水）
 14:00～14:30
2. 場所 委員会会議室
3. 議題 (1) 前回議事要旨の確認について
 (2) 理解増進に関する懇談会の設置について
 (3) その他
4. 資料 委37-1 第36回宇宙開発委員会（定例会議）議事要旨（案）
 委37-2 理解増進に関する懇談会の設置について（案）

5. 出席者

宇宙開発委員会委員長代理	山 口 開 生
宇宙開発委員会委員	長 柄 喜一郎
〃	末 松 安 晴 ✓
〃	秋 葉 鏝二郎

関係省庁

通商産業省機械情報産業局次長	河 野 博 文（代理）
郵政大臣官房技術総括審議官	甕 昭 男（〃）

事務局

科学技術庁研究開発局長	青 江 茂
科学技術庁大臣官房審議官	大 熊 健 司
科学技術庁研究開発局宇宙政策課長	千 葉 貢 他

6. 議事

(1) 前回議事要旨の確認について

第36回宇宙開発委員会（定例会議）議事要旨（案）（資料委37-1）が確認された。

(2) 理解増進に関する懇談会の設置について

事務局より、資料委37-2に基づき、宇宙開発委員会の下に理解増進に関する懇談会を設置し、今後の我が国の宇宙分野における理解増進に関する基本的考え方及び国際宇宙ステーションを用いた方策を含む具体的な活動方策について審議付託すること等の説明があった。

これに関し、委員より、構成員の専門分野の選定理由等について質問があったのち、本審議付託は原案どおり決定された。その際、宇宙利用分野の構成員が比較的少ないため、適当な方がいれば追加を検討することとされた。

(3) その他

事務局より、今後の予定として10月24日に開催予定の日米科学技術協力協定に基づく第7回合同高級委員会、10月末のEU議員団の種子島宇宙センター視察、11月の米国宇宙飛行士の訪日について報告があった。

以上

STS-87日本人宇宙飛行士搭乗について

平成9年10月29日
宇宙開発事業団

1. 計画の概要

宇宙ステーション/JEMの軌道上での組立・運用を実施する搭乗運用技術者(MS)養成の日米協力の一環として、STS-87に搭乗し有人活動技術に関する知識、経験等を蓄積する。

STS-87は、第4次米国微小重力実験、太陽物理現象観測実験(スパルタン)、米国航空宇宙局(以下、「NASA」とする。)とウクライナの微小重力下における植物の成長に係わる共同実験・観察、第5次船外活動開発飛行試験、ミッドデッキ・グローブボックスを用いた実験等を行うスペースシャトルミッションである。

土井宇宙飛行士は、搭乗運用技術者(MS)として STS-87 ミッションに参加し、国際宇宙ステーションの組立・保守作業の手順及び使用機器の軌道上における検証試験のため、日本人として初めてスペースシャトルの船外に出て装置の軌道上交換作業等を実施する。

なお、詳細な搭乗計画については添付の「STS-87日本人宇宙飛行士搭乗実施計画書」に示す。

2. 打上げ日時等

(1)宇宙輸送システムの名称

- ・スペースシャトル コロンビア(OV-102)
- ・飛行番号 STS-87

(2)打上げ予定日時

1997年11月19日 午後2時46分(米国東部標準時間)

1997年11月20日 午前4時46分(日本標準時)

なお、打上げ日時は、2週間前(11月5日)に正式決定する予定。

(3)着陸予定日時

1997年12月5日 午前7時19分(米国東部標準時間)

1997年12月5日 午後9時19分(日本標準時)

(4)打上げ可能時間帯

約2.5時間

(5)軌道高度

約280 km

(6)軌道傾斜角

約28.45度

(7)飛行期間

約16日間(+予備日2日間)

(8)搭乗員

コマンダー:ケビンR. クレーゲル 他5名

船外活動実施者:ウィンストンE. スコット並びに土井 隆雄

搭乗科学技術者:レオニド・カデニューク(ウクライナ)

3. 土井宇宙飛行士の担当業務の概要

(1) 船外活動

ウィンストンE・スコット MS とともに、国際宇宙ステーションの組立・保守に使用される予定の船外活動機器の機能・操作性の検証、及び船外活動作業手順の確認等のため船外活動を行う。

(2) ランデブー時のレーザー測距及びビデオ撮影

スパルタン衛星放出、回収時のビデオ撮影を行うほか、スパルタン衛星とのランデブー時のレーザー測距を行う。

(3) 地球帰還時のシャトル運用

シャトルの帰還時にフライトデッキにおいて、計器類のモニタを実施し、状況の把握を行うと共に、必要な指示、操作を行うことにより、コマンダーとパイロットを補佐する。

(4) 実験運用の実施

カルパナ・チャウラMSとともに、ミッドデッキ・グローブボックス(MGBX)を用いた以下の実験運用を実施する。

－不混和液体の濡れ特性観察実験

試料を約90度Cまで加熱し、融解した後冷却し、その過程を顕微鏡で観察する。

－容器内層流炎観察実験

メタンを燃焼させ、気流を変化させながら炎を観察する。

－凝固界面での粒子取込・吐出観察実験

試料を約120度Cまで加熱し、固液界面(固体から液体へ相変化を起こす際の液体と固体の境界のこと)を観察する。

(5) 地球観測

シャトルの船内からカメラで、環境の変化等を調査するため、地表面の撮影を行う。

(6) 医学データの取得

宇宙飛行が人体にもたらす影響を調べるため、飛行前後に、土井 MS の医学データの取得を行う。

4. 今後の予定

- ・平成9年11月05日(水)に行われるNASA飛行準備審査会(FRR)により
打上げ日決定

STS-87

日本人宇宙飛行士搭乗実施計画書

平成9年10月

宇宙開発事業団

目次

	ページ
1 概要	1
1. 1 緒言	1
1. 2 搭乗計画の概要	1
1. 3 土井宇宙飛行士の担当業務の概要	5
1. 4 宇宙輸送システムの名称	5
1. 5 実施日時及び飛行条件	6
1. 6 搭乗員	6
1. 7 STS-87 日本人宇宙飛行士支援隊の組織	7
1. 8 実施機関	7
1. 9 実施責任者	7
2 打上げ及び実験運用計画	8
2. 1 打上げ及び実験運用の実施場所	8
2. 2 第5次船外活動開発飛行試験	9
2. 2. 1 概要	9
2. 2. 2 船外活動を実施するためのシステム	11
2. 2. 3 主な船外活動用具	15
2. 3 スペースシャトルの飛行計画	19
2. 4 通信システムの概要	20
3 安全管理	21
4 宇宙飛行士の医学管理	21
4. 1 飛行前医学管理	21
4. 2 飛行中医学管理	21
4. 3 飛行後医学管理	21
5 関係機関等への情報提供	21
5. 1 関係機関	21
5. 2 報道関係	21
6 普及啓発	21

<図一覧>

- 図1 STS-87 の主要ミッション
- 図2 STS-87 日本人宇宙飛行士支援隊の構成
- 図3 NASA 施設の配置図
- 図4 EVA を実施するためのシステムの構成概要
- 図5 EMUの構造
- 図6 エアロックの配置
- 図7 エアロックのイメージ
- 図8 船外活動クレーン
- 図9 宇宙飛行士固定用具
- 図10 汎用固定用具
- 図11 ピistol型パワー・ツール
- 図12 船外活動時に使用するデータ伝送システムの概要

<表一覧>

- 表1 実験概要
- 表2 主な軌道上作業計画
- 表3 NASA 施設の主な役割
- 表4 船外活動タイムライン
- 表5 エアロックのサブシステム
- 表6 飛行計画

1. 概要

1. 1 緒言

本実施計画書は、宇宙ステーション/JEMの軌道上での組立・運用を実施する搭乗運用技術者(MS)養成の日米協力の一環として、宇宙開発事業団の土井宇宙飛行士がスペースシャトル87号機(以下、「STS-87」とする。)に搭乗するに際し、その実施計画を記述する。

1. 2 搭乗計画の概要

STS-87に搭乗し有人活動技術に関する知識、経験等を蓄積する。

STS-87は、第4次米国微小重力実験、太陽物理現象観測実験(スパルタン)、米国航空宇宙局(以下、「NASA」とする。)とウクライナの微小重力下における植物の成長(植物のライフサイクル(注1))に係わる共同実験・観察、第5次船外活動開発飛行試験、ミッドデッキ・グローブボックス(注2)を用いた実験等を行うスペースシャトルミッションである。

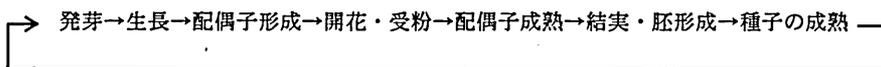
土井宇宙飛行士は、搭乗運用技術者(MS)としてSTS-87ミッションに参加し、国際宇宙ステーションの組立・保守作業の手順及び使用機器の軌道上における検証試験のため、日本人として初めてスペースシャトルの船外に出て装置の軌道上交換作業等を実施する。この成果を今後の日本人宇宙飛行士養成計画及び日本の実験棟(JEM)の軌道上組立、検証(含む船外活動)計画に反映する。

なお、詳細な搭乗計画を添付の「STS-87日本人宇宙飛行士搭乗実施計画書」(案)に示す。

STS-87の実験概要を表1、カーゴベイペイロードの搭載場所を図1、主な軌道上作業計画を表2に示す。

注1) 植物のライフサイクル

植物のライフサイクルとは、種子の状態から成長して次世代の種子を形成するまでの経過の総称である。



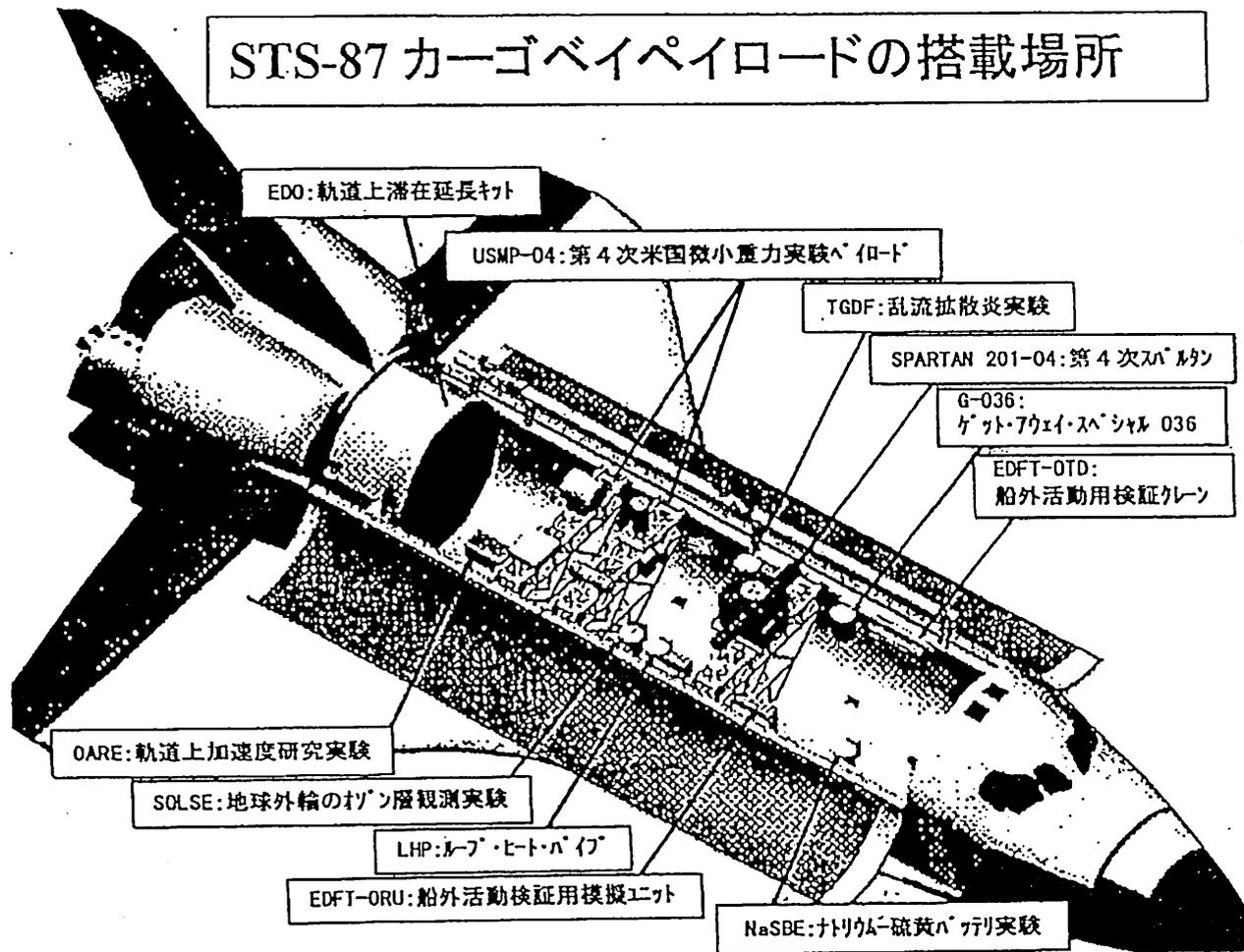
注2) ミッドデッキ・グローブボックス

危険を伴う実験を、与圧域内において搭乗員が安全に処理できるようにするためにマーシャル宇宙飛行センターが開発した装置が、グローブボックスである。この装置は、グローブ(手袋)がとりつけられた箱状のもので、手袋に両手を差し込んで観察しながら、実験を行うことが出来る。これを使用することにより、搭乗員は、ある程度危険な物質を扱うことが出来るようになる。ミッドデッキ・グローブボックスの作業区域は、ミッドデッキの空気とは完全に隔離されており、絶えずミッドデッキより低い圧力が維持されているため、船内に有害物質が出ていかないようになっている。

表1 実験概要

第4次米国微小重力科学実験 ペイロード	NASA が推進している、微小重力科学実験を中心としたシリーズミッションで、スペースシャトルのカーゴベイを利用して様々な微小重力科学実験を実施する。
第4次スパルタン201	スパルタン201 は、再利用可能な太陽物理観測用フリーフライヤであり、コロナ層で発生する太陽風やコロナ層の温度上昇等のメカニズムを検証するものである。
第5次船外活動開発飛行試験	土井宇宙飛行士（日本人初）、ウィンストン・スコットの2名が船外活動を行う計画である。国際宇宙ステーションの軌道上交換装置運搬用に開発した船外活動クレーンを用いて作業を行い、その機能・性能の検証を行う。
ヒッチハイカ	(1) スペースシャトルによるオゾン観測実験 (2) ループヒートパイプ (3) ナトリウム-硫黄バッテリー実験
ゲッタウェイ・スペシャル	(1) 乱流拡散炎実験 (2) ゲッタウェイ・スペシャル-036
ミッドデッキ・グローブ ボックス	(1) 不混和液体の濡れ特性観察実験 (2) 容器内層流炎観察実験 (3) 凝固界面での粒子取込・吐出観察実験
ウクライナとの共同実験	ウクライナ国立宇宙機関(NSAU)とNASA が協力して植物(アブラナ属 Rapa : Brassica Rapa) のライフサイクルに関して10種類の実験を行う。
開発試験ペイロード	(1) シャトル搭乗時状況表示ディスプレイ (2) 熱防護システムの評価のための外部燃料タンク分離後の写真撮影 (3) 横風着陸実証実験 (4) リモートマニピュレータ状況表示ディスプレイ
補完ペイロード	(1) 教育活動 (2) 歩行能力検証実験 (3) 骨及び筋肉への宇宙飛行の影響 (4) 宇宙飛行後の各搭乗員の起立能力の調査
リスク軽減実験	(1) 自律型船外ロボットカメラ

STS-87 カーゴベイパイロードの搭載場所



- USMP-4: United States Microgravity Payload-4
(第4次米国微小重力実験ペイロード)
- TGDF: Turbulent Gas-Jet Diffusion
Flames Experiment
(乱流拡散炎実験装置)
- SPARTAN-201: Shuttle Pointed Autonomous
Research Toll for Astronomy 201
(第4次スパルタン)
- G-036: Get Away Special G-036
(ゲット・アウェイ・スペシャル 036)
- EDFT-OTD: EVA Development Flight Test
-ORU Transfer Device
(船外活動用検証クレーン)
- NaSBE: Sodium Sulfur Battery Experiment
(ナトリウム-硫黄バッテリー実験)
- EDFT-ORU: EVA Development Flight Test
-Orbital Replacement Unit
(船外活動検証用模擬ユニット)
- LHP: Loop Heat Pipe (ループ・ヒートパイプ)
- SOLSE: Shuttle Ozone Limb Sounding Experiment
(地球外縁のオゾン観測実験)
- OARE: Orbital Acceleration Research Experiment
(軌道上加速度研究実験)
- EDO: Extended Duration Orbiter
(軌道上滞在延長キット)

図1. STS-87 主要ミッション

表2 主な軌道上作業計画

注) 日付、時間は日本時間。

日程	主な軌道上作業計画
11/20 (1日目)	午前5時頃打上げ 軌道投入後確認作業 微小重力実験開始、貨物室調査
11/21 (2日目)	太陽物理現象観測フリーフライヤーの放出
11/22 (3日目)	微小重力実験、NASA/ウクライナ植物実験 等
11/23 (4日目)	太陽物理現象観測フリーフライヤーとのランデブー、捕捉、格納
11/24 (5日目)	船内減圧、宇宙服チェックアウト
11/25 (6日目)	船外活動の実施(約6時間30分)、船内加圧
11/26 (7日目)	微小重力実験、NASA/ウクライナ植物実験 等 (自由時間4時間)
11/27 (8日目) ~12/3 (14日目)	微小重力実験、NASA/ウクライナ植物実験 等
12/4 (15日目)	帰還準備
12/5 (16日目)	微小重力実験終了、軌道離脱 午後9時頃着陸・帰還

1. 3 土井宇宙飛行士の担当業務の概要

(1) 船外活動

ウインストンE・スコット MS とともに、国際宇宙ステーションの組立・保守に使用される予定の船外活動機器の機能・操作性の検証、及び船外活動作業手順の確認等のため船外活動を行う。

(2) ランデブー時のレーザー測距及びビデオ撮影

スパルタン衛星放出、回収時のビデオ撮影を行うほか、スパルタン衛星とのランデブー時のレーザー測距を行う。

(3) 地球帰還時のシャトル運用

シャトルの帰還時にフライトデッキにおいて、チェックリストを用いて計器類のモニタを実施し、状況の把握を行うと共に、必要な指示、操作を行うことにより、コマンダーとパイロットを補佐する。

(4) 実験運用の実施

カルパナ・チャウラ MS とともに、ミッドデッキ・グローブボックス(MGBX)を用いた NASA 実験運用を実施する。

(5) 地球観測

シャトルの船内からカメラで、環境の変化等を調査するため、地表面の撮影を行う。

(6) 医学データの取得

宇宙飛行が人体にもたらす影響を調べるため、飛行前後に、土井 MS の医学データの取得を行う。

1. 4 宇宙輸送システムの名称

- ・スペースシャトル コロンビア (OV-102)
- ・飛行番号 STS-87

1. 5 実施日時及び飛行条件

・ 打上げ予定日時

1997年11月19日 午後2時46分 (米国東部標準時間)

1997年11月20日 午前4時46分 (日本標準時)

なお、打上げ日時は、2週間前(11月5日)に正式決定する予定。

・ 着陸予定日時

1997年12月5日 午前7時19分 (米国東部標準時間)

1997年12月5日 午後9時19分 (日本標準時)

・ 打上げ可能時間帯

約2.5時間

・ 軌道高度

約280 km

・ 軌道傾斜角

約28.45度

・ 飛行期間

約16日間 (+予備日2日間)

1. 6 搭乗員

コマンダー：ケビンR. クレーゲル 他5名

船外活動実施者：ウィンストンE. スコット並びに土井 隆雄

搭乗科学技術者：レオニド・カデニューク (ウクライナ)

1. 7 STS-87 日本人宇宙飛行士支援隊の組織

STS-87 及びこれに搭乗する日本人宇宙飛行士に係わる飛行前、飛行中、帰還時における状況把握、軌道上イベント、渉外業務等の支援及びこれらを実施するために必要な準備作業を的確かつ円滑に遂行するため、STS-87 日本人宇宙飛行士支援隊を編成する。

図 2 に支援隊組織を示す。

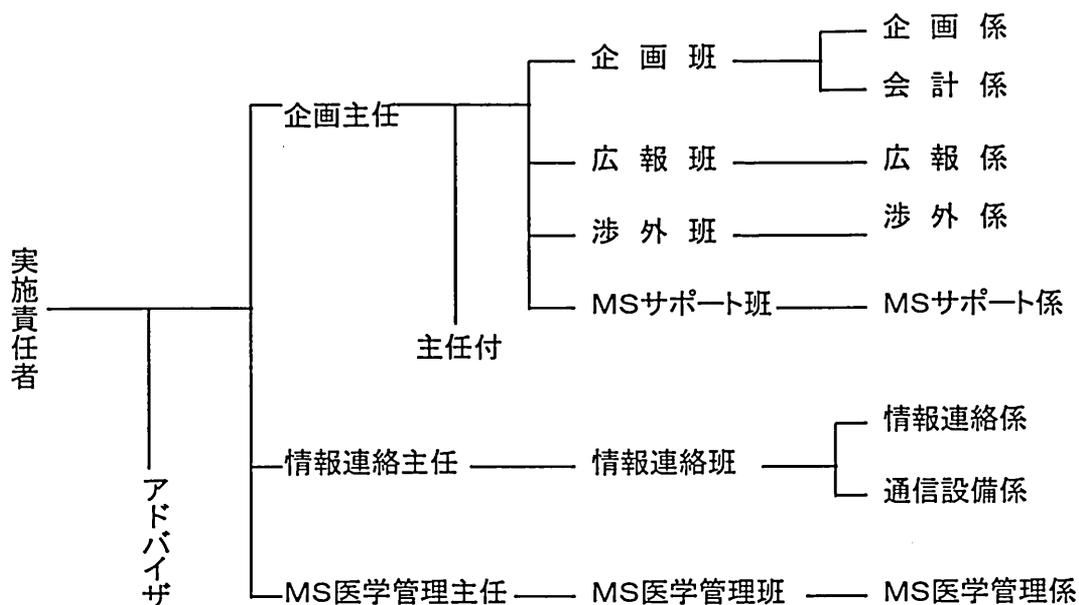


図 2 STS-87 日本人宇宙飛行士支援隊の構成

1. 8 実施機関

宇宙開発事業団

理事長 内田 勇夫

東京都港区浜松町 2 丁目 4 番 1 号 世界貿易センタービル

1. 9 実施責任者

宇宙開発事業団

理事 村山 英敏

2. 打上げ及び実験運用計画

2. 1 打上げ及び実験運用の実施場所

STS-87 の飛行運用に使用される NASA 施設の役割を表3に示す。また、関連する NASA 施設の配置を図3に示す。

表3 NASA 施設の主な役割

役 割	場 所
射 場	ケネディー宇宙センター (フロリダ州)
着 陸 場	ケネディー宇宙センター (フロリダ州)
代替着陸場	エドワーズ空軍基地 (カリフォルニア州) ホワイトサンズ試験施設 (ニューメキシコ州)
スペースシャトル飛行運用管制 実施場所	ジョンソン宇宙センター (テキサス州)
実験運用実施場所	ゴダード宇宙飛行センター (メリーランド州) マーシャル宇宙飛行センター (アラバマ州) ウクライナ国立宇宙機関 (NSAU)

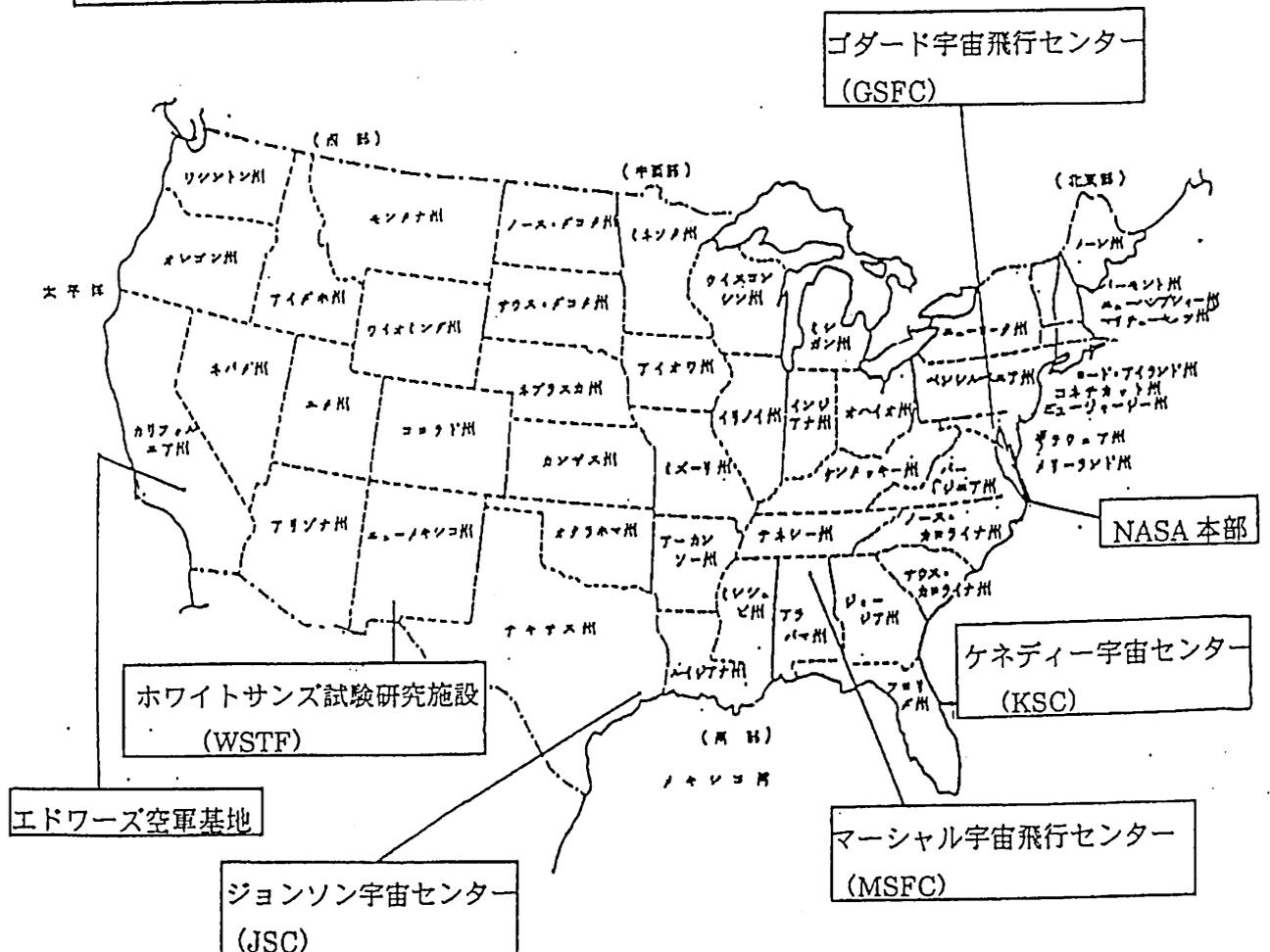


図3 NASA 施設の配置

2. 2 第5次船外活動開発飛行試験 (EDFT-05)

2. 2. 1 概要

国際宇宙ステーションの組立には、相当数の船外活動による組立作業が必要となる。NASA は、船外活動による組立作業を確実に成功させるため、国際宇宙ステーション組立に使用する機器を開発している。第5次船外活動開発飛行試験（以下、「EDFT-05」とする。）は、その一環として、軌道上で実施される検証試験の一つである。

今回の EDFT-05 は、当初96年11月の STS-80 において計画されていたが、エアロックの故障が生じ船外活動の実施が見送られたため、STS-87 にて実施されることになったものである。

船外活動は宇宙服内部作動圧力は約 0.3 気圧であるので、減圧症を引き起こす可能性がある。減圧症は、人体周囲の気圧を低くしたとき、血液や体の組織中の窒素が気化し、発生した気泡が血管や関節において痛みを伴う症状を呈するもので、生命の危険を伴うこともある。この回避策として、気泡の原因となる窒素を体外に排出させるために 100% 酸素を一定時間呼吸することを、プレブリースという。

以下に標準的な船外活動準備作業を示す。

- ①マスクを着用して 100%酸素を 60 分間呼吸する。
- ②船室内を約 0.7 気圧に減圧する。
- ③マスクをはずし約 0.7 気圧の状態では船室内の空気を呼吸して 12 時間以上過ごす。
- ④スーツ内の窒素を排出するために 8 分間のバージを行う。
- ⑤スーツの着用を行う。
- ⑥スーツ内で 40～75 分間 100%酸素を呼吸する。

EDFT-05 では、土井宇宙飛行士、ウィンストン E. スコットの 2 名の搭乗員による 1 回の約 6 時間半にわたる船外活動試験を実施する。本船外活動では、国際宇宙ステーションの軌道上交換装置運搬用に開発した船外活動クレーンを用いて作業を行い、主にこのクレーンの性能を検証する。本試験は大型軌道上交換装置、小型軌道上交換装置に対して実施され、それぞれバッテリー模擬装置、ケーブル・キャディが用いられる。なお、本船外活動期間中には、リスク軽減実験の一環として、将来の船外活動を支援するための自律型船外ロボットカメラ（スプリント）の性能実証試験などが行われる。船外活動のタイムラインを表 4 に示す。

表4 船外活動タイムライン

船外活動 経過時間	ウinstonE.スコットMS 作業	土井 MS 作業	作業時間
0:00~0:15	エアロックを減圧して船外へ	同左	0:15
0:15~0:25	作業場所までの往復 (体慣らし)	同左	0:10
0:25~1:35	船外活動クレーンの設置・点検 及び機器の準備	同左	1:10
1:35~2:05	大型模擬装置(バッテリー模擬装 置)の取り出し	同左	0:30
2:05~4:05	クレーンによる大型模擬装置 の運搬操作試験	同左	2:00
4:05~4:35	ロボットアームに足を固定し た状態での大型模擬装置の運 搬操作試験	クレーンを使用しての小型 模擬装置(ケーブルキャデ ィ:ケーブル運搬用具)の運 搬操作試験	0:30
4:35~5:05	クレーンの収納	同左	0:30
5:05~5:55	自律型船外ロボットカメラの 放出と回収	その他の船外活動機器の操 作性の評価	0:50
5:55~6:30	船外活動機器を片付け、エアロ ックへ戻り、エアロックを再加 圧して作業終了	同左	0:35

2. 2. 2 船外活動を実施するためのシステム

船外活動を実施するためのシステムは船外活動ユニット (EMU: Extravehicular Mobility Unit) とエアロックの2つのサブシステムにより構成される。

図4にシステム構成概要を示す。

EVAの種類には、以下の3種類がある。

- ・計画された船外活動(Scheduled EVA)

打上げに先立ち計画されていてノミナルのミッションタイムラインに含まれている船外活動。

- ・計画外の船外活動(Unscheduled EVA)

ノミナルに計画されたミッション活動には含まれていないが、予定していた実験を成功させるために必要となる船外活動。

- ・非常時の船外活動(Contingency EVA)

宇宙船と乗員を安全に帰還させるために必要となる船外活動。

(1) 船外活動ユニット

船外活動ユニット (以下EMUと呼ぶ) は人間の形をした独立したシステムで、一般には宇宙服と呼ばれている。宇宙飛行士の生命を維持し快適な作業環境を提供するもので、宇宙飛行士を宇宙環境から保護し、体を自由に動かすことができ、生命を維持し、そして外部との通信手段を提供することなどにより船外活動ができるようになっている。

EMUはさらに次の3つのサブシステムから構成される。

- ①生命維持システム

- ②宇宙服

- ③補助的ツール

EMUの外観を図5に示す。

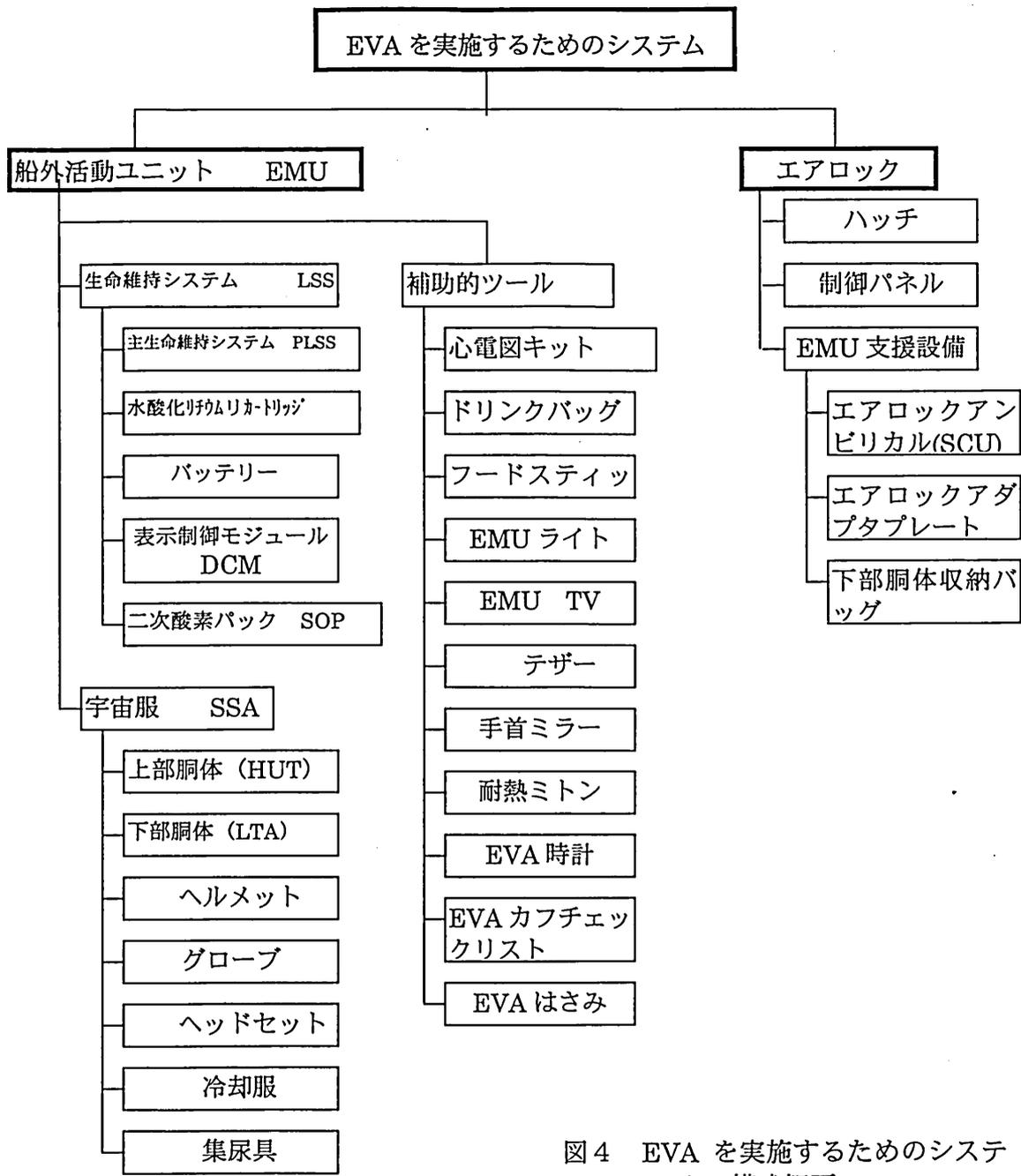


図4 EVA を実施するためのシステムの構成概要

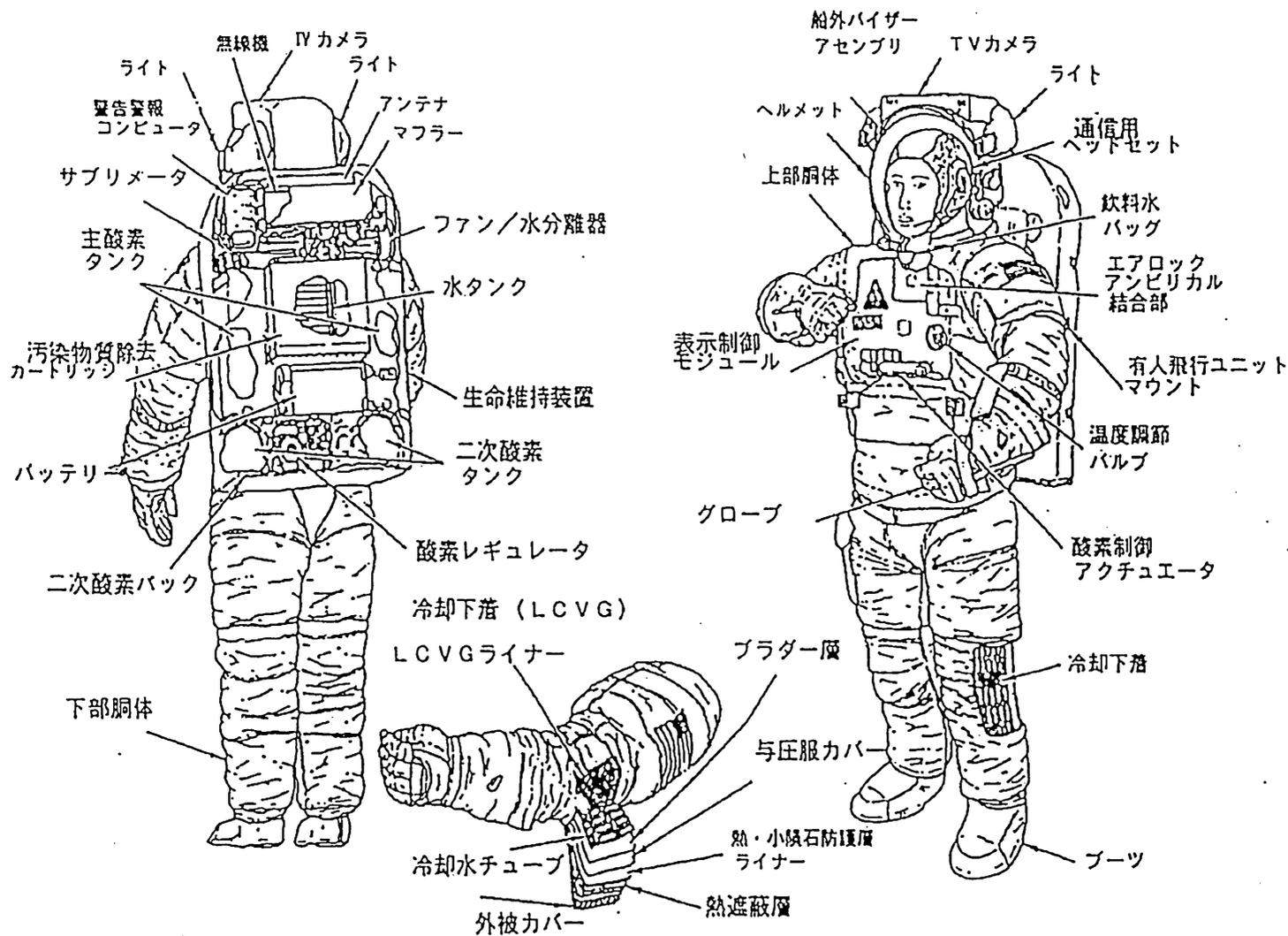


図5 EMUの構造

(出典: National Space Transportation System Reference, Volume 1 System and

(2) エアロック

エアロックは船外活動の際の宇宙船からの出入り口である。エアロックを使うことにより宇宙服を着たクルーは船室全体の気圧を下げずに船外に出ることができる。船外活動開始前の EMU 装着に係る諸々の準備作業の支援、船外活動終了後の EMU の再充填などの後始末もエアロックでおこなわれる。また打ち上げおよび帰還時の宇宙服の保管場所としても使用され、3セットまで収容することができる。

スペースシャトル内でのエアロックの配置を図 6 に示す。

図中の出入り口の部分にはハッチが取り付けられている。

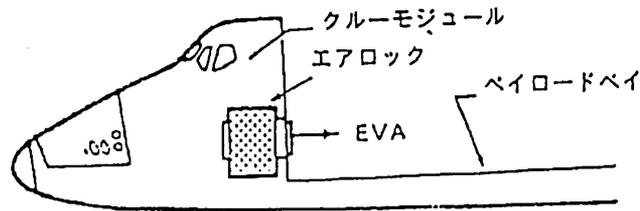


図6 エアロックの配置

出典：JANE'S SPACEFLIGHT 1987

エアロックのイメージを図 1 1 に示す。

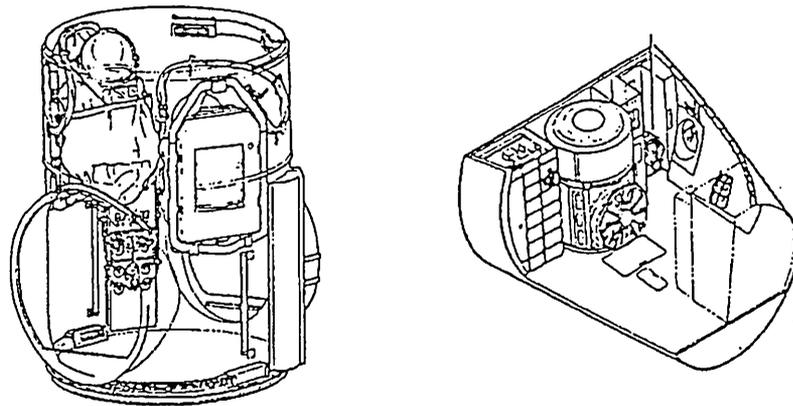


図7 エアロックのイメージ

出典：EVA Prep/Post Training Workbook · JSC-23901

JANE'S SPACEFLIGHT 1987

エアロックのサブシステムとその機能概要を表 6 に示す。

表 5 エアロックのサブシステム

No.	名称	機能
1	ハッチ	船室とエアロック、エアロックと船外とを仕切る
2	表示制御パネル	関連機器の制御と、電力/水/酸素など供給のインタフェース
3	EMU 支援設備	上記機能の支援他

2. 2. 3 主な船外活動用具

船外活動で使用される用具のうち、主要なものを次に示す。

(1) 船外活動クレーン (図8)

船外活動クレーンは、約 272 kg までの軌道上交換装置や機器の運搬、あるいは一時的な仮置きが可能であり、最大約 5.3 m まで伸縮可能なブームを用いての、運搬作業が可能である。

本フライトでは、国際宇宙ステーションで使用される軌道上交換装置の中で最大のものの一つであるバッテリーの運搬操作を模擬装置を用いて評価する。

船外活動クレーンは、今回が初フライトであり、本フライト後、改修を行い、2000年1月、国際宇宙ステーション第1回利用フライトの際に打上げられる予定である。

(2) 宇宙飛行士固定用具 (図9)

宇宙飛行士固定用具は、船外活動の際にその一端を宇宙飛行士の身体にとりつけ、他端をハンドレールに固定することにより、両手を自由に作業に使えるようにするための用具である。

宇宙飛行士固定用具の評価試験は、既に STS-69、STS-72 でも実施されているが、下記汎用固定用具との操作性の比較は今回が初めてである。

(3) 汎用固定用具 (図10)

汎用固定用具は、宇宙飛行士固定用具をベースに開発された。先端の把持部を、船外活動中に交換することができるので、宇宙飛行士固定用具よりも多くの用途に使用することができる。

汎用固定用具は、STS-76 でも、評価試験が行われている。

(4) ピistol型パワー・ツール (図11)

ピistol型パワー・ツールは、モーター回転方式の駆動工具であり、ネジ、ボルトの締め付け作業に使用できる。

ピistol型パワー・ツールは、STS-80 で船内評価試験が実施され、STS-82 (ハッブル宇宙望遠鏡の修理ミッション) で、実際の作業用工具として使用されている。

(5) その他

(1) ~ (4) に示した以外に、軌道上交換装置固定用具等、各種の船外活動用具の操作性評価が行われる。

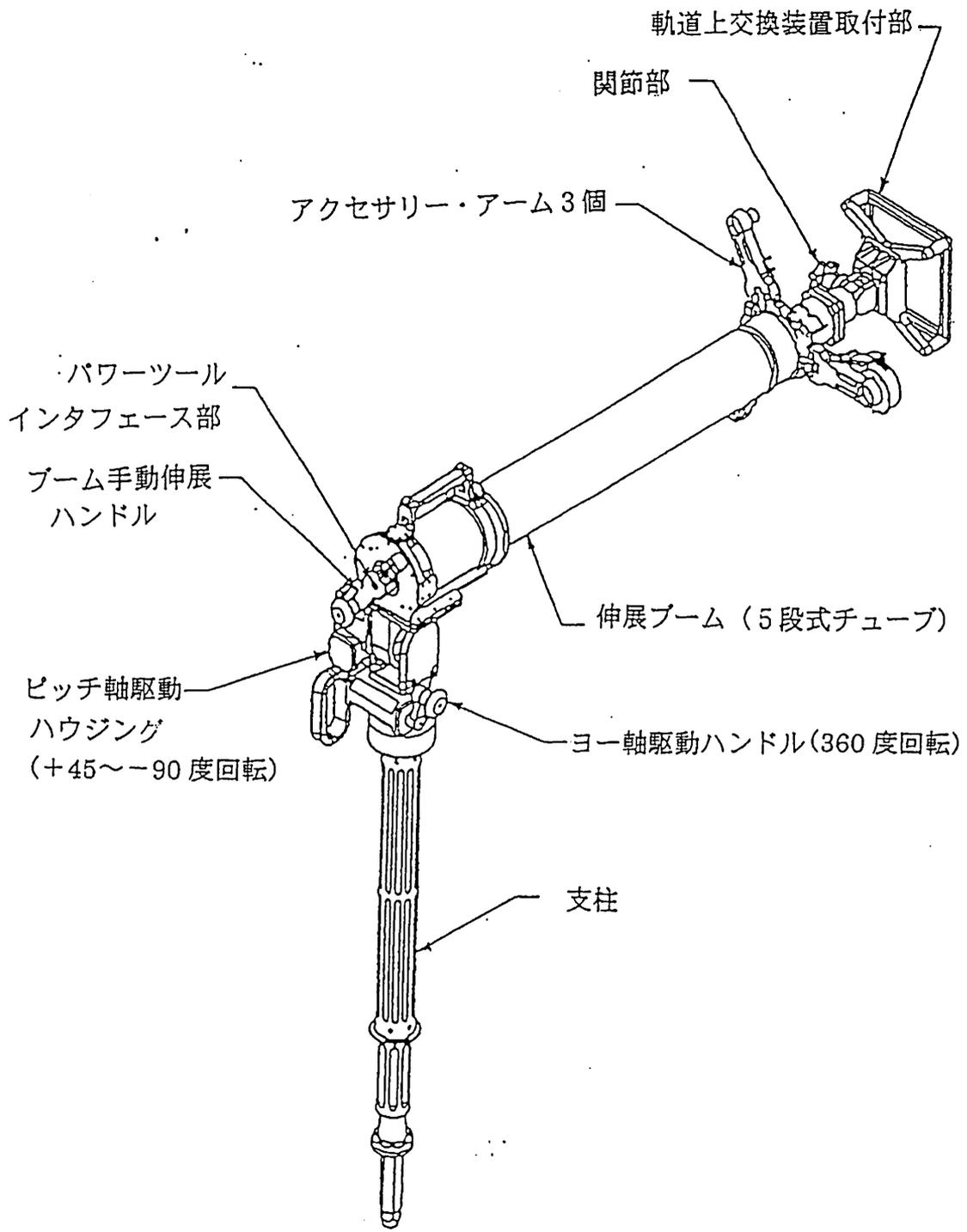


図8 船外活動クレーン

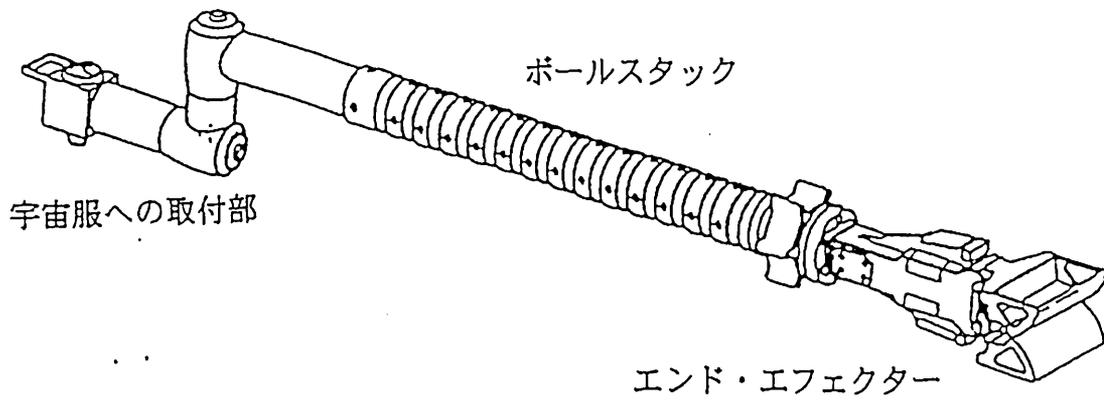


図9 宇宙飛行士固定用具

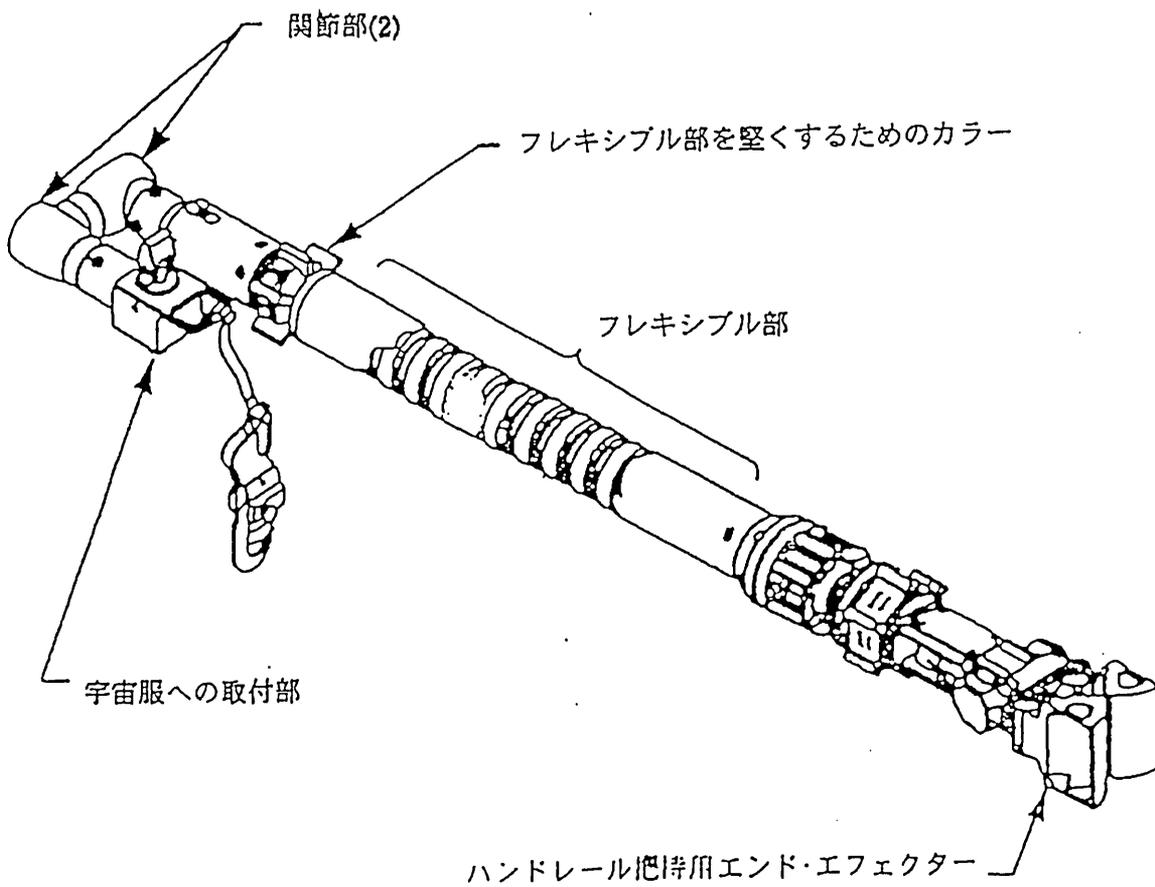


図10 汎用固定用具

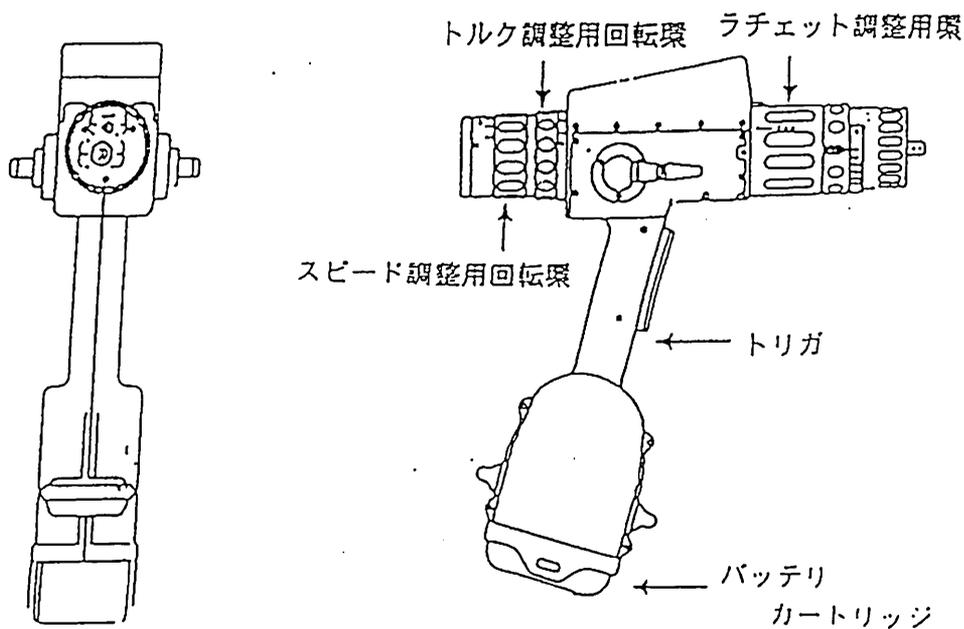
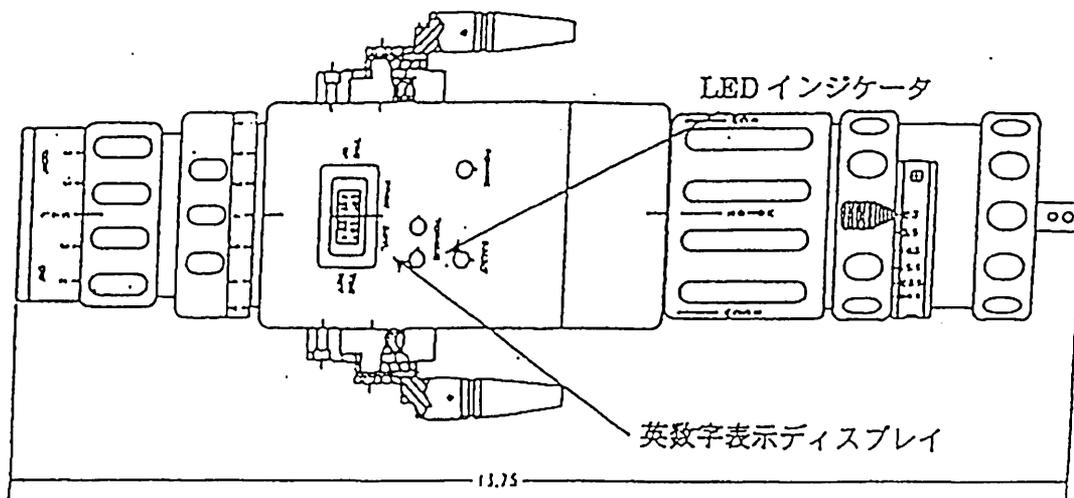


図11 ピistol型パワー・ツール

2. 3 スペースシャトルの飛行計画

土井宇宙飛行士が搭乗するスペースシャトル（STS-87、オービタ：コロンビア号）は、ケネディ宇宙センター（射点：39B）から打上げられる。打上げのための最終秒読みは、発射約8時間前から始められ、スペースシャトルの外部タンクへの燃料、及び酸化剤の充填が開始され、発射約3時間前に所定の健康管理や、検査を終えた搭乗員が搭乗する。

発射6.6秒前にメインエンジンが点火され、推力が正常であることが確認された後、固体ロケットブースターが点火され、スペースシャトルのリフトオフが始まる。垂直に発射されたスペースシャトルは、その後姿勢を変更しながら上昇を続け、固体ロケットブースターの分離、外部燃料タンクの分離、メインエンジンの燃焼終了の後に、軌道修正用エンジンの噴射が行われ、打上げ約40分後に高度約280 kmの円軌道に投入される。その後しばらくしてから、シャトル搭載システムの飛行運用が開始される。

本ミッションにおける飛行期間は、約16日間である。

スペースシャトルは、シャトル搭載システムの飛行運用終了後に地球への帰還を行うが、着陸約2時間前から着陸準備に入り、姿勢変更、軌道修正を行った後、大気圏に突入し、空気抵抗により減速しながら高度を下げ、ケネディ宇宙センター（KSC）に着陸する。

土井宇宙飛行士が搭乗するSTS-87の飛行計画を表5に示す。

表5 飛行計画

1	飛行番号	スペースシャトル コロンビア (OV-102)
2	宇宙輸送システム	STS-87
3	打ち上げ予定日時	1997年11月19日 午後2時46分頃 (米国東部標準時間) 1997年11月20日 午前4時46分頃 (日本標準時間)
4	ロンチウインドウ	約2時間30分
5	打ち上げ場所	ケネディ宇宙センター、射点-39B
6	軌道高度	約280 km
7	軌道傾斜角	約28.45度
8	飛行期間	約16日間 (+予備日2日間)
9	搭乗者	<ul style="list-style-type: none"> ・コマンダー (船長) ケビンR. クレーゲル ・パイロット (操縦士) スティーブンW. リンゼイ ・ミッションスペシャリスト/ペイロードスペシャリスト ・ミッションスペシャリスト (MS) カルパナ・チャウラ ・ミッションスペシャリスト (MS) ウィンストンE. スコット ・ミッションスペシャリスト (MS) 土井 隆雄 ・ペイロードスペシャリスト (PS) レオニド・カデニューク
10	着陸場	主着陸場：ケネディ宇宙センター 代替着陸場：ドライデン飛行研究センター
11	着陸予定日時	1997年12月5日 午前7時19分頃 (米国東部標準時間) 1997年12月5日 午後9時19分頃 (日本標準時間)

2. 4 通信システム

船外活動クルーとシャトル及び地上との通信システムの概要を、図12に示す。

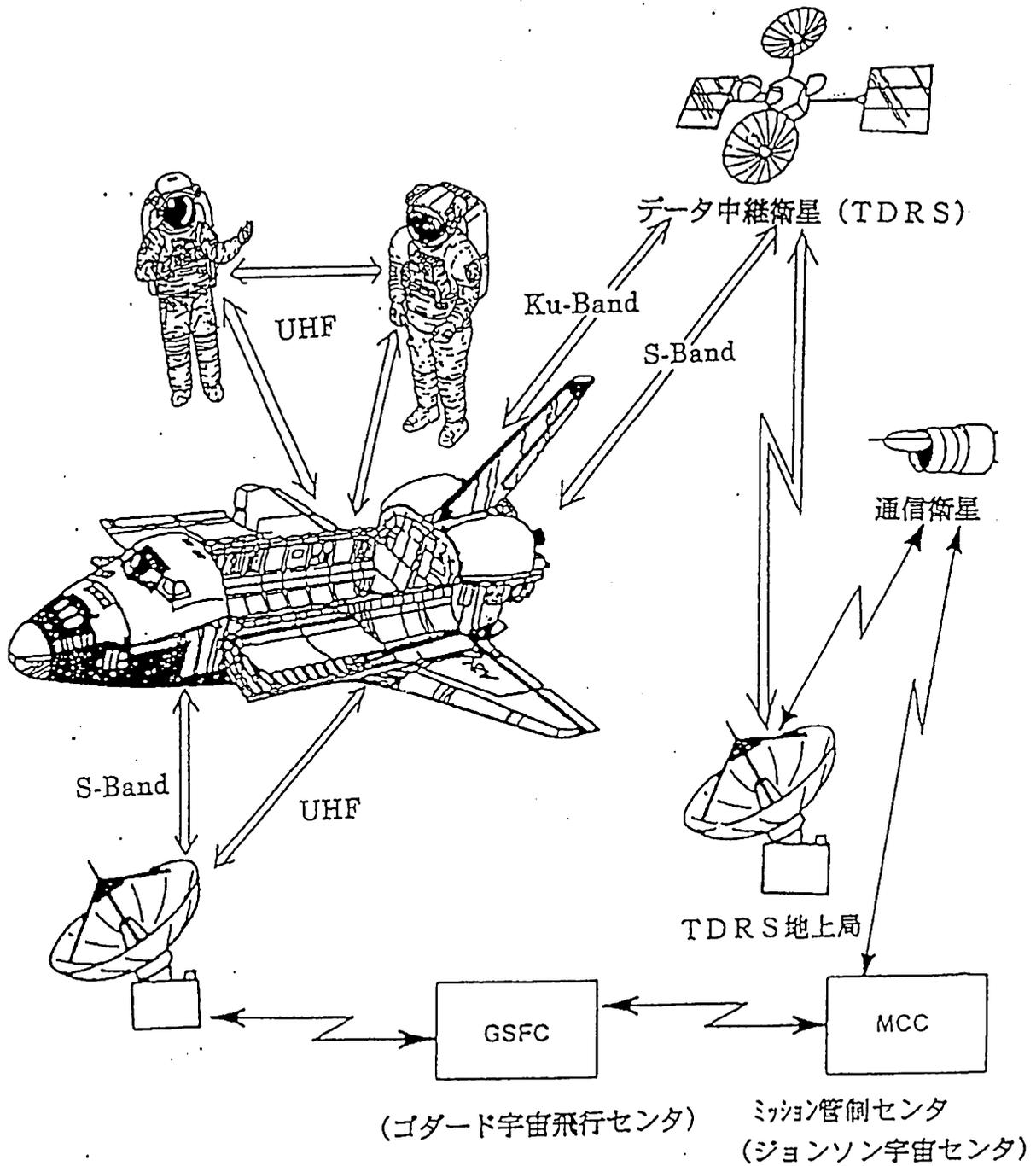


図12 シャトルとのデータ伝送システムの概要

3 安全管理

スペースシャトルは、搭乗員、地上運用者、公衆及びスペースシャトル等の財産への安全確保を基本方針とする NASA の安全要求及び規定に基づいて運用される。

4 宇宙飛行士の医学管理

日本人搭乗運用技術者の飛行前及び飛行中並びに飛行後における医学管理は、事業団の航空宇宙医師（FS）の支援を受けて NASA が行う。

4. 1 飛行前医学管理

飛行1ヶ月前より現地にて医学管理を行い、10日前、2日前、飛行当日に健康診断を NASA と共同で実施する。

4. 2 飛行中医学管理

飛行中に健康モニタリング及びプライベート・メディカル・カンファレンスを NASA と共同で実施する。

4. 3 飛行後医学管理

帰還後1週間まで現地で医学管理を行い、帰還当日、3日後に健康診断を NASA と共同で実施する。

5 関係機関等への情報の提供

5. 1 関係機関

土井宇宙飛行士の活動状況等の情報については、関係官庁、在外公館等関係機関に速やかに通知する。

5. 2 報道関係

- (1) 報道関係者に対し、可能な限り取材の便宜を図る。
- (2) 土井宇宙飛行士の活動状況については、実施責任者等から発表を行う。

6 普及啓発

有人宇宙技術の開発について、広く国民の理解を得るとともに、その知識の普及と啓発を図るため、スペースシャトルの飛行中において以下のイベントを実施する。

- (1) 政府要人と土井 MS との交信
- (2) 軌道上の搭乗員と地上の報道関係者との記者会見
- (3) 土井 MS による軌道上からの地球観測・天体観測の紹介
- (4) 土井 MS による生活空間であるスペースシャトル船内及び宇宙食の紹介
- (5) 船外活動前後の心境及び船外活動用宇宙服等の紹介

宇宙関係業務予定 (平成 9 年 1 1 月)

平成 9 年 1 0 月 2 9 日
宇宙開発委員会事務局

		第 1 週	第 2 週	第 3 週	第 4 週	第 5 週
宇宙 開 発 委 員 会	定例会議		○ 5日	○ 12日	○ 19日	○ 26日
	理解増進 懇談会					○ (未定)
	計画調整 部会				○ (未定)	
	宇宙環境 利用部会					○応用化分科会 (未定)
関係機関					○ 19日 ETS/TRMM打上げ ○ 20日 STS-87打上げ	○ 25日 土井宇宙飛行士 船外活動
			○ 6日	←----- LE-7Aエンジン燃焼試験 (10/22~12/19) -----→		○ 27日
国際会議等			○7日以降 米宇宙 飛行士の 訪日。		○ 19~21日 CEOS全体会合 (トゥールーズ)	