

第一次国際微小重力実験室(I M L - 1)搭載実験の実施について

平成3年12月11日

宇宙開発事業団

1 緒 言

宇宙開発事業団は、米国航空宇宙局(以下「NASA」という。)が進めている第一次国際微小重力実験室(以下「IML-1」という。)に参加して宇宙実験を行う。

この資料は、IML-1 ミッションを搭載したスペースシャトルの打上げから実験運用管制の実施、地上対照実験の実施及び飛行実験終了後の試料の受取りまで(以下、これを「搭載実験」という。)の計画について述べる。

2 I M L - 1 の概要

IML-1 は、NASA が推進するスペースラブ利用の国際協力宇宙実験計画(NASAはこの計画をIML*と呼んでいる。)の第1回目飛行である。このIML計画は、参加各国が実験装置を提供し、NASAが飛行の機会を提供するというかたちで進められている。

IML-1 には、米国、カナダ、ヨーロッパ、日本など11カ国から提案された42テーマについて、14カ国、200人以上の研究者が参加し実験が行われる。宇宙開発事業団は、宇宙放射線モニタリング装置、有機結晶成長装置を提供して2テーマの実験を行う。

(注) *: International Microgravity Laboratory

3. I M L - 1 搭載実験の概要

3. 1 I M L - 1 参加の目的

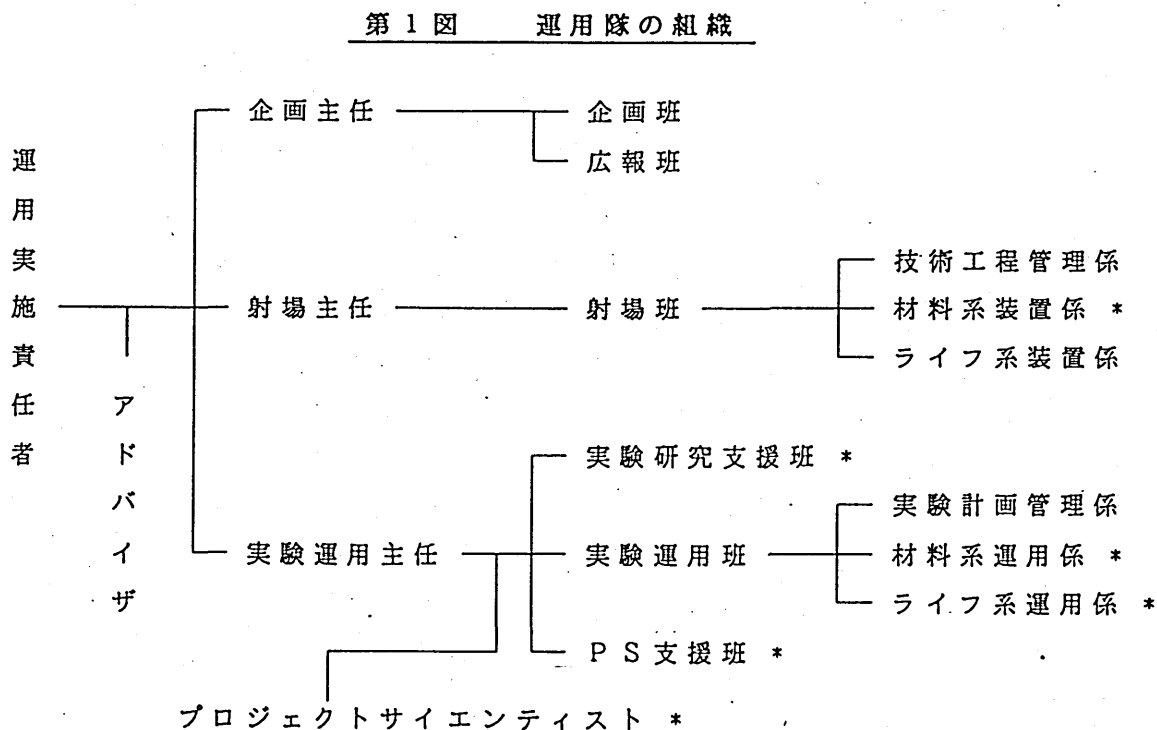
IML-1 への参加は、第一次材料実験(FMPT)「ふわっと'92」に先立ち、宇宙ステーションにおける実験に必要な宇宙環境利用技術の蓄積を図っていくことを目的とする。

3. 2 搭載実験の実施責任者

宇宙開発事業団 理事 石澤 禎弘

3. 3 搭載実験実施の組織

搭載実験は、運用隊により行う。この運用隊の組織を第1図に示す。



(注) IML-1では、「ふわっと'92」の運用隊の体制の一部を活用することとしており、*印はIML-1の搭載実験実施体制の対象外である。

3. 4 搭載実験の実施時期及び期間

(1) IML-1 (スペースシャトル)の打上げ時期

1992 (平成4)年1月22日 (目標)

(打上げ日は、打上げ約2週間前にNASAが決定する。)

(2) 打上げ時間帯

午前9時頃から約2時間30分 (米国東部時間)

午後11時頃から約2時間30分 (日本時間)

(3) 実施期間

搭載実験の期間は、スペースシャトルの打上げ、着陸、その後の実験試料受取りまでの約5週間である。

3. 5 搭載実験の実施場所

(1) 実験運用管制

米国アラバマ州 ハンツビル市
NASAマーシャル宇宙飛行センター 実験運用管制所

(2) 地上対照実験

米国フロリダ州 ケネディ宇宙センター
NASAケネディ宇宙センター ハンガーL(生物試料取扱設備)

(3) 飛行実験後実験試料の受取り

- ・米国カリフォルニア州 エドワーズ
NASAドライデン飛行研究施設
- ・米国フロリダ州 ケネディ宇宙センター
NASAケネディ宇宙センター

3. 6 実験テーマの概要

実施する宇宙実験の2テーマの概要は次のとおりである。また、参考として第1表に参加各国の国別実験テーマ数を示す。

(1) 生物試料を用いた高エネルギー宇宙放射線の検出及び解析

有人宇宙飛行に必要な宇宙放射線遮蔽技術の開発のため、宇宙飛行中の宇宙放射線が生物に与える影響に関するデータの取得、蓄積を目的とする。

この実験で使用する宇宙放射線モニタリング装置の概要を第2図に示す。

(2) 微小重力下における有機超電導体の結晶成長

大型で高品質の有機超電導体の単結晶を、宇宙の微小重力環境を利用して結晶成長させ、地上で成長させた結晶と物性を比較することを目的とする。また、外部からの微小振動を抑えた状態及び抑えない状態で結晶を成長させ、両者を比較して微小重力の変動が結晶成長に与える影響について検討する。

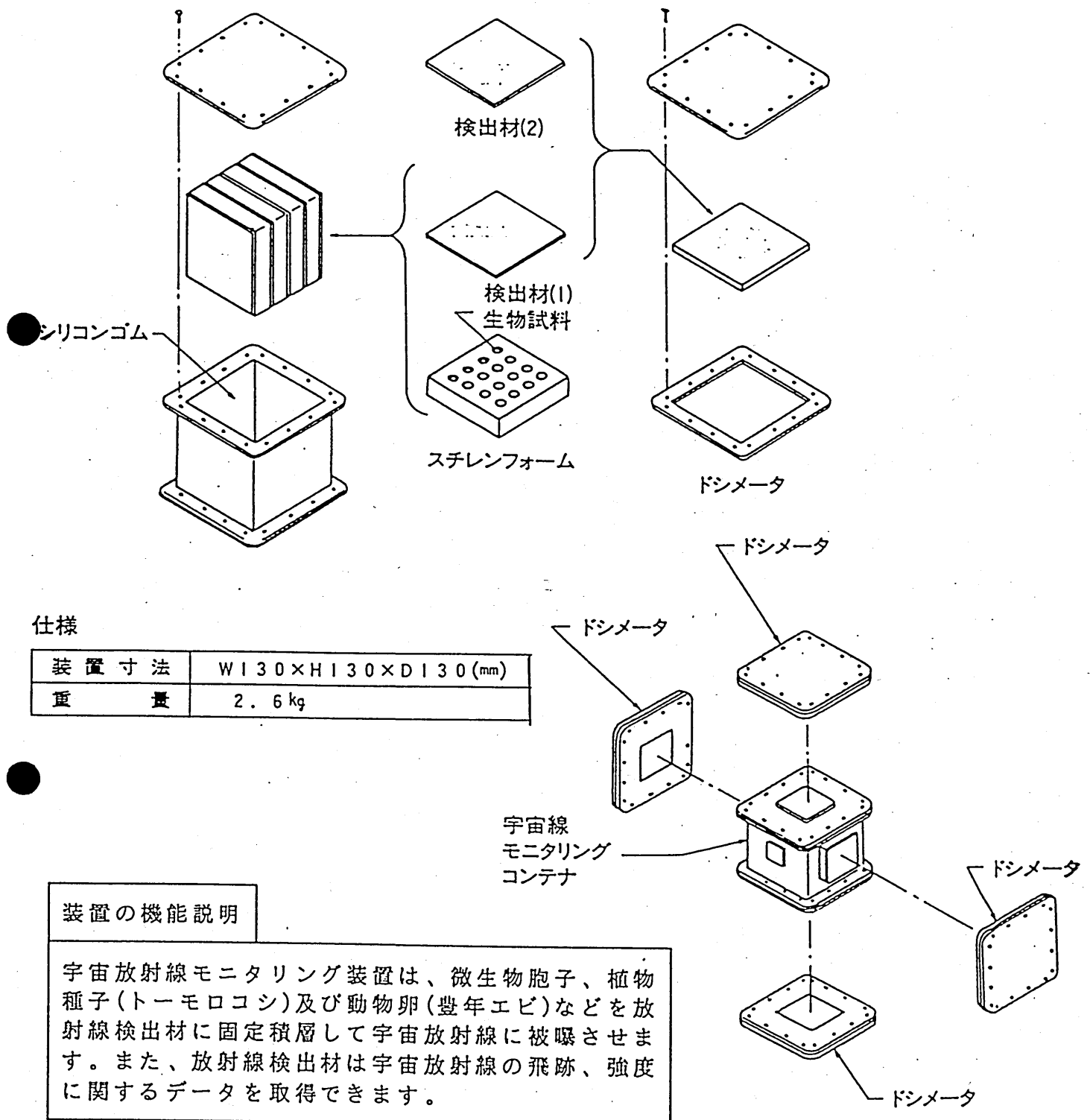
この実験で使用する有機結晶成長装置の概要を第3図に示す。

第1表 IML-1 国別実験テーマ数

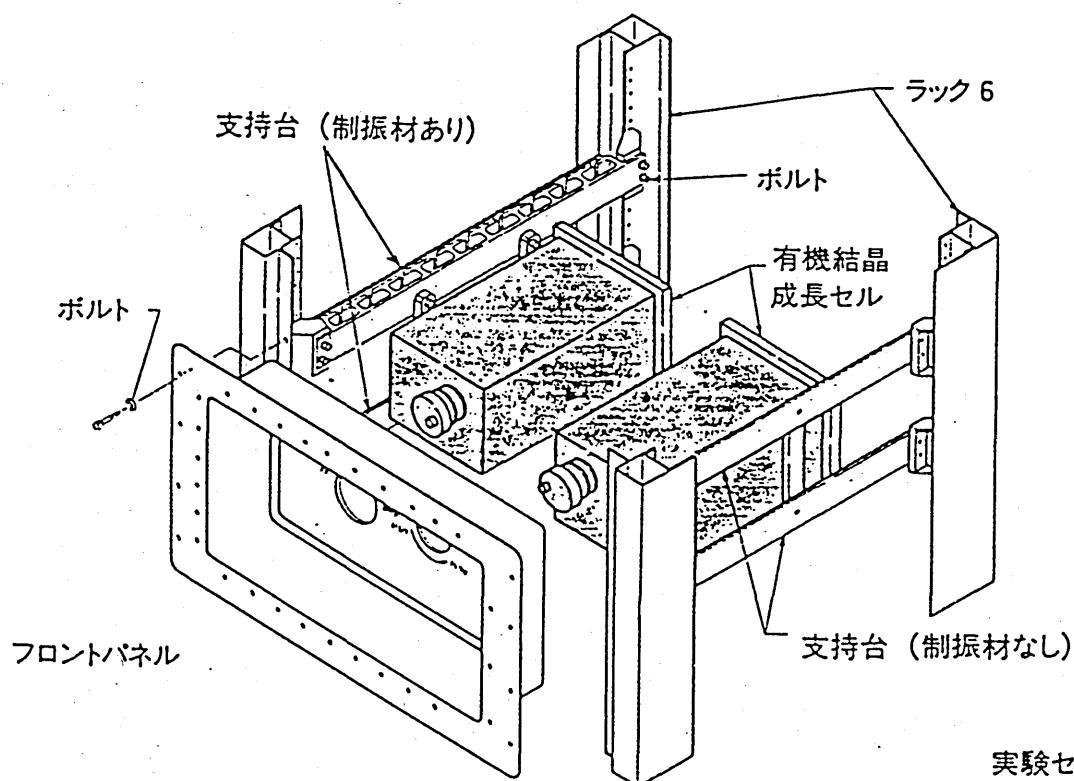
国名	テーマ数	国名	テーマ数	国名	テーマ数
米国	12	イギリス	1	スペイン	1
カナダ	6	フランス	5	デンマーク	1
日本	2	イタリア	1	スイス	3
ドイツ	7	オランダ	3	(合計)	42

(注) この表に示した国の他にノルウェー、オーストラリア、イスラエルから研究者が参加する。

第 2 図 宇宙放射線モニタリング装置の概要

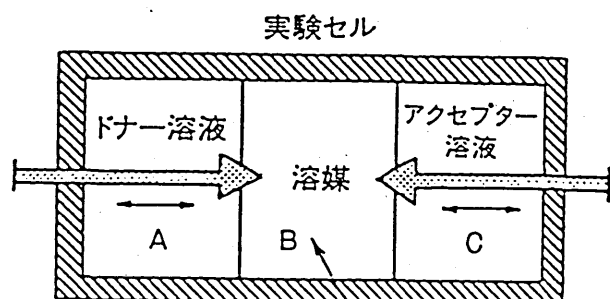


第 3 図 有機結晶成長装置の概要



仕様

装置寸法	W483×H226×D508(mm)
重量	11.7kg
実験セル容量	221cc/1台



装置の機能説明

有機結晶成長装置は、2個の実験セル(有機結晶成長セル)から構成され、その内1個には外部からの微小振動を減衰させる機能が付加されています。

各実験セルの内部は、2つの隔壁により3つの部屋(A、B、C)に分かれており、各部屋は溶媒で満たされ、両端の部屋A、Cにはそれぞれドナー物質、アクセプター物質が入っています。ドナー物質、アクセプター物質が中央の部屋Bに拡散し、そこで化学反応が生じることによって有機結晶が成長します。

- 3 . 7 I M L - 1 打上げ計画等(参考)

(1) 実施機関

米 国 航 空 宇 宙 局 (N A S A)

(2) 打上げ計画の概要

IML-1のためのNASAのスペースシャトル打上げ計画は以下のとおりである。

- 打 上 げ 場 所 : 米 国 フ ロ リ ダ 州 ケ ネ ディ 宇 宙 セ ン タ ー
- オ ー ビ タ 名 : デ ィ ス カ バ リ ー 号
- フ ラ イ ト 番 号 : S T S - 4 2 (ス^{*}パ^{*}-スシャトルとしては45番目の飛行)
- 軌 道 高 度 : 約 3 0 0 k m
- 軌 道 傾 斜 角 : 約 5 7 度
- ミ ッ シ ョ ン 期 間 : 約 7 日 間
- 搭 乗 員 : 次のとおり(年齢は1991年末現在)
- ・ 機長(コマンダー) ロナルド J. グレイブ(米国、46才)
 - ・ パイロット スティーブン S. オズワルド(米国、40才)
 - ・ ミッションス^{*}パ^{*}シャリスト(MS) ウィリアム F. レディ(米国、39才)
 デビッド C. ヒルマーズ(米国、41才)
 ノーマン E. タガード(米国、48才)
 - ・ ス^{*}パ^{*}-ポートス^{*}パ^{*}シャリスト(PS) ロバータ L. ボンダー(カナダ、46才)
 ウルフ D. メルボルト(ドイツ、50才)
- 着 陸 地 : 米 国 カ リ フ オ ル ニ ア 州 ド ラ イ デ ン 飛 行 研 究 施 設

(3) 実験運用の概要

飛行実験の運用管制は、NASAによりマーシャル宇宙飛行センターで、スペースシャトル搭乗員との音声交信等によって行われる。宇宙開発事業団は、この実験運用に参加し、NASAの支援を得て搭載実験に係る運用管制を行う。