



107996, GCP-6, モスクワ市, シチエプキナ通り 42

FAX: (495) 688-90-63, (499) 975-44-67

惑星間自動ステーション 「フォボスーグルント」(仮訳)

惑星間自動ステーション「フォボスーグルント」軌道パラメータ

データ	遠地点高度 H max (km)	近地点高度 H min (km)	軌道傾斜角 i (град)	軌道周期 T (мин)
2011 年 12 月 10 日	287	202	51,41	89,39
2011 年 12 月 12 日	286	202	51,4	89,3
2011 年 12 月 13 日	283	202	51,4	89,3
2011 年 12 月 14 日	280	202	51,4	89,2
2011 年 12 月 15 日	278	201	51,4	89,2
2011 年 12 月 16 日	275,7	201,3	51,46	89,2
2011 年 12 月 17 日	274,1	201,3	51,47	89,17
2011 年 12 月 18 日	272,1	201,4	51,48	89,14
2011 年 12 月 19 日	270,4	201,5	51,49	89,11
2011 年 12 月 20 日	268,7	201,6	51,49	89,08
2011 年 12 月 21 日	267,2	201,4	51,49	89,05
2011 年 12 月 22 日	265,4	201,6	51,5	89,03
2011 年 12 月 23 日	264,1	201,2	51,5	88,98

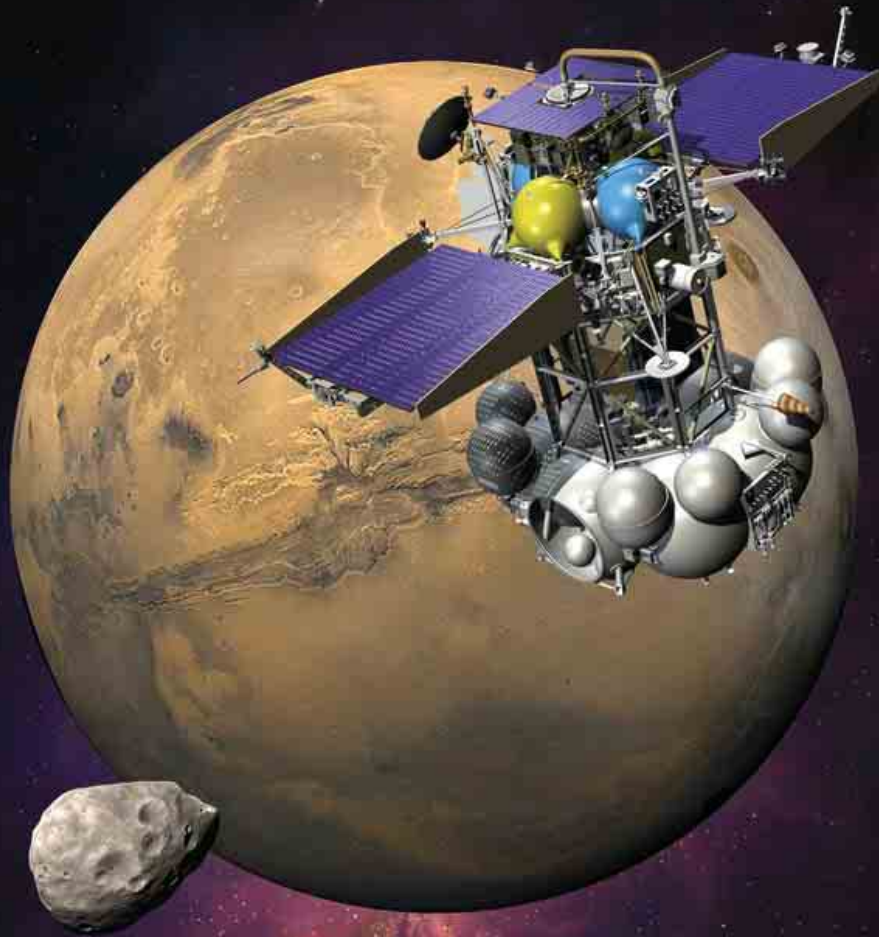
2011年12月24日	262,6	201	51,5	88,96
2011年12月25日	260,4	201,4	51,5	88,93
2011年12月26日	258,9	201,6	51,51	88,9
2011年12月27日	256,7	201,5	51,51	88,86
2011年12月28日	254,5	201,3	51,51	88,82
2011年12月29日	252,3	201,3	51,51	88,87
2011年12月30日	249,8	201,1	51,51	88,75
2012年1月2日	241,8	199,7	51,50	88,62
2012年1月3日	239,7	198,3	51,50	88,58
2012年1月4日	236,5	195,7	51,50	88,54
2012年1月5日	232,9	192,4	51,49	88,48
2012年1月6日	229,4	189,2	51,49	88,43
2012年1月7日	225,2	186,4	51,48	88,37
2012年1月8日	220,8	182,8	51,48	88,31
2012年1月9日	215,5	179,1	51,47	88,24
2012年1月10日	210,3	175,1	51,46	88,15
2012年1月11日	204,2	170,6	51,46	88,06
2012年1月12日	193,9	163,5	51,45	87,90



連邦国営単一企業「ラヴォチキン記念科学生産合同」

ロシア科学アカデミー

ロシア科学アカデミー宇宙研究所



国際プロジェクト

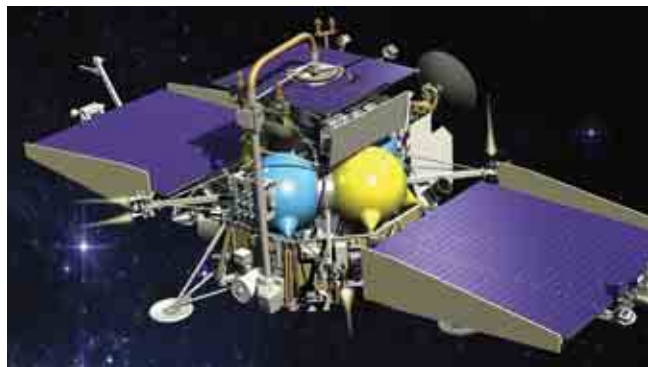
「フォボスーグルント」

プロジェクトの目的:

- ・以下を目的とした宇宙自動複合体 (automatic space complex) の構築:
 - 火星探査機フォボスからの土壌サンプルの採取及び地球への持ち帰り(サンプルリターン)
 - 遠隔通信手段を用いたフォボス及び火星の複合科学調査の実施
- ・宇宙研究の基礎・応用的課題の解決に向けた統一的・多目的モジュールの構築

ミッションの基本的特徴

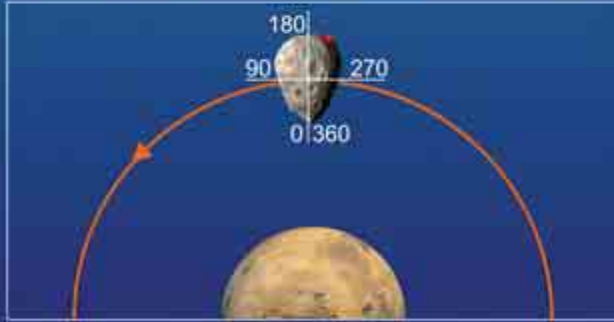
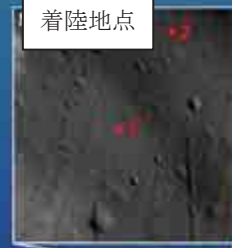
機器の構成	補充推進機器 飛行モジュール 帰還装置 中国火星探査機 (YH-1)
開始	2011年11月
地球から火星への飛行期間	~11.5か月
ミッションの一般的な期間	~34か月
機器質量	13 505kg
科学装置質量	50 kg
地球へのフォボス土壌サンプルの移送質量	0.2 kg
無線通信周波数帯	X
無線通信量	4 bit/s, 16 kbit/s, 8
・飛行モジュール	bit/s
・帰還装置	
運搬ロケット	「ゼニートー2SB」



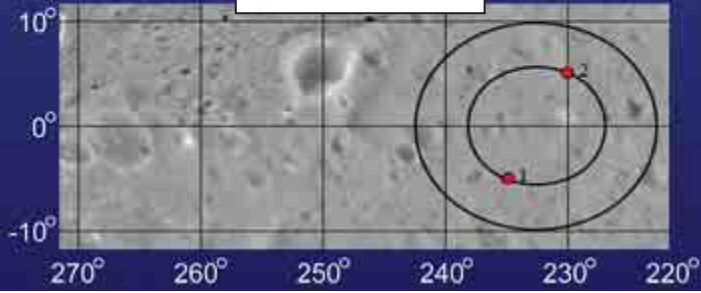
火星
(太陽からの距離等のデータを記載)

重量 (kg)
サイズ (km)
周期 (時分)
火星赤道に対する軌道傾斜角 (度)
火星までの距離 (km)
自由落下加速度 (m/s²)

1,072×10¹⁶ kg
26,6×22,2×18,6 km
7 ч 39,2 мин
1,093°
9400 km
0,0084÷0,0019 m/c²



着陸地点



探査機構成

再突入カプセル
(Descent capsule)

帰還船
(Return vehicle)

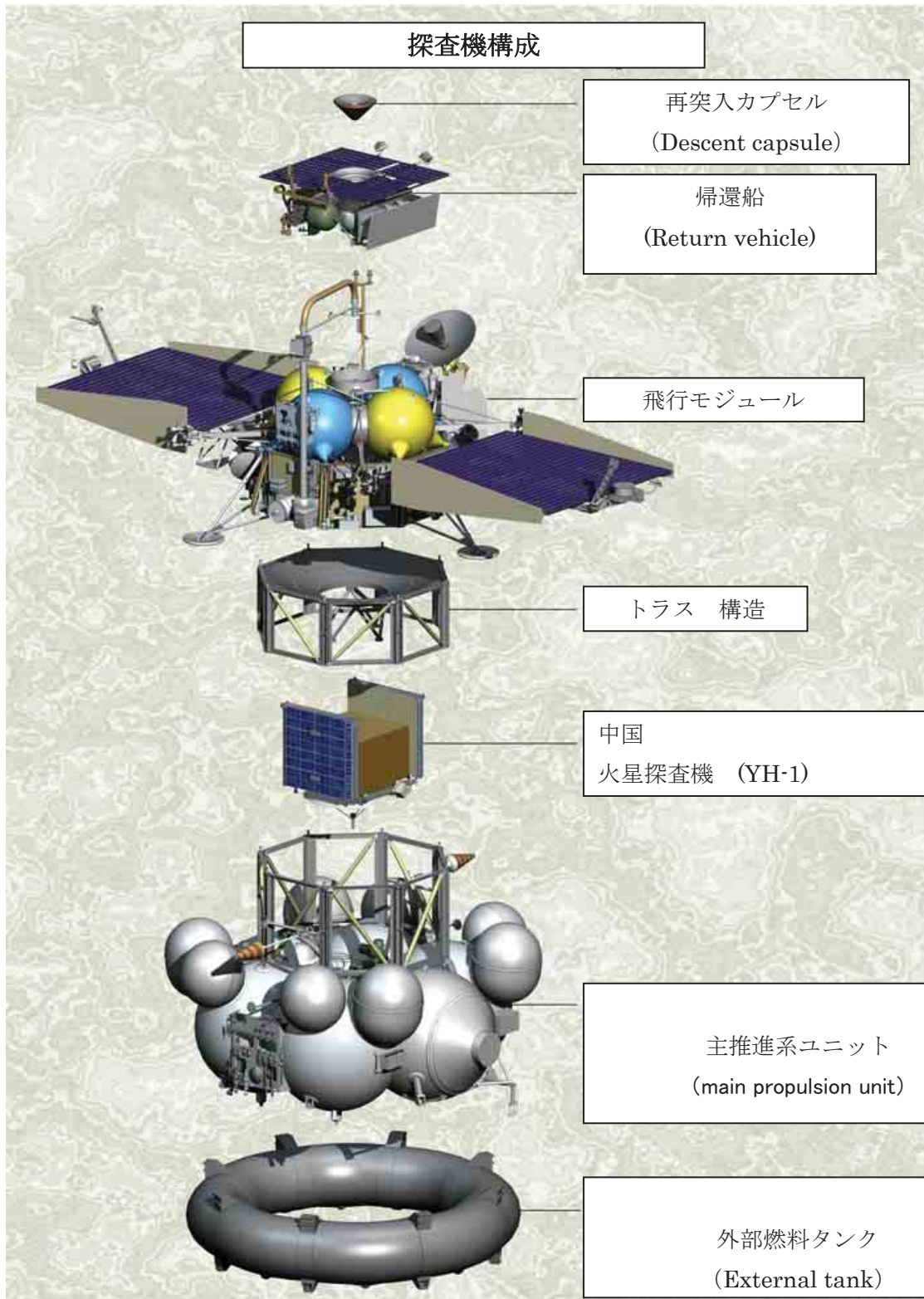
飛行モジュール

トラス 構造

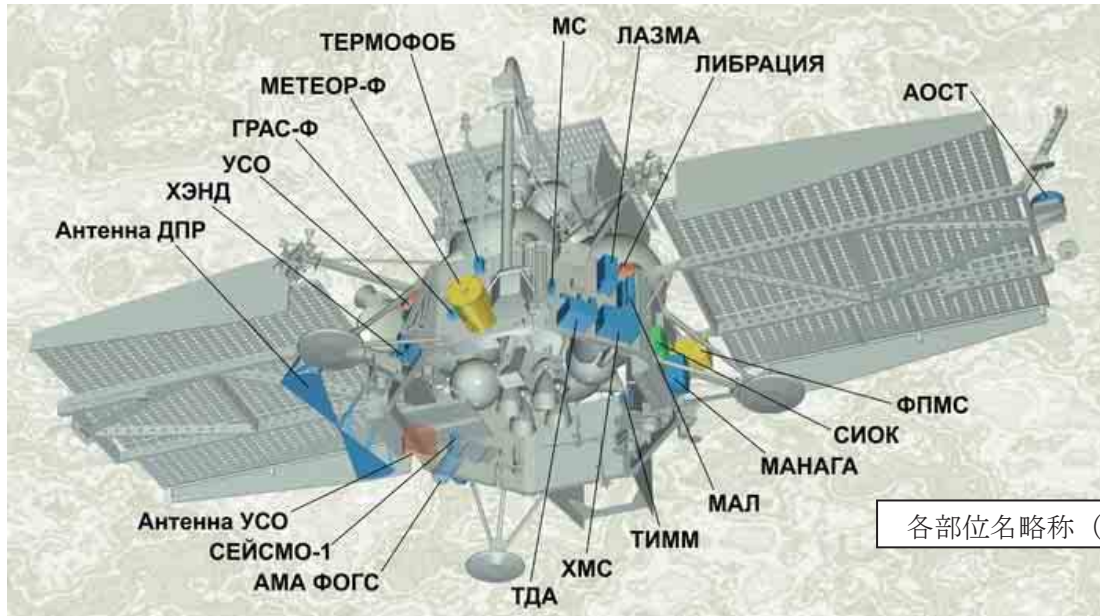
中国
火星探査機 (YH-1)

主推進系ユニット
(main propulsion unit)

外部燃料タンク
(External tank)



科学装置複合体 (宇宙研究所)



地理物理学機器

ガス・クロマトグラフ複合体 (宇宙研究所, 地球化学・化学分析研究所, ドイツ, フランス, 中国)	ТДА, ХМС, МАЛ
ガンマ分光計 (地球化学・化学分析研究所)	ФОГС
中性子分光計 (宇宙研究所, 欧州宇宙庁)	ХЭНД
メスバウアー分光器 (宇宙研究所, ドイツ)	МС
Laser Time-of-flight mass 分光計 (宇宙研究所, スイス)	ЛАЗМА
副次イオン mass 分光器 (宇宙研究所)	МАНАГА
ガンマ分光器 (宇宙研究所)	АОСТ
エシレ分光器 (宇宙研究所, フランス)	ТИММ
重力計 (宇宙研究所, 地球化学・化学分析研究所)	ГРАС-Ф
地震計 (宇宙研究所, 地球物理研究所, 地球化学・化学分析研究所)	СЕЙСМО-1
熱計 (地球科学・化学分析研究所, 応用数学研究所)	ТЕРМОФОБ
長波惑星レーダー (ロシア科学アカデミー通信電子工学研究所)	ДПР

プラズマ吸塵機器

プラズマ複合体(宇宙研究所, ドイツ, フランス, スウェーデン, ウクラ
イナ) **ФПМС**

宇宙塵計(地球科学・化学分析研究所)

МЕТЕОР-Ф

天文物理機器

高安定基準信号発生装置(宇宙研究所)

УСО

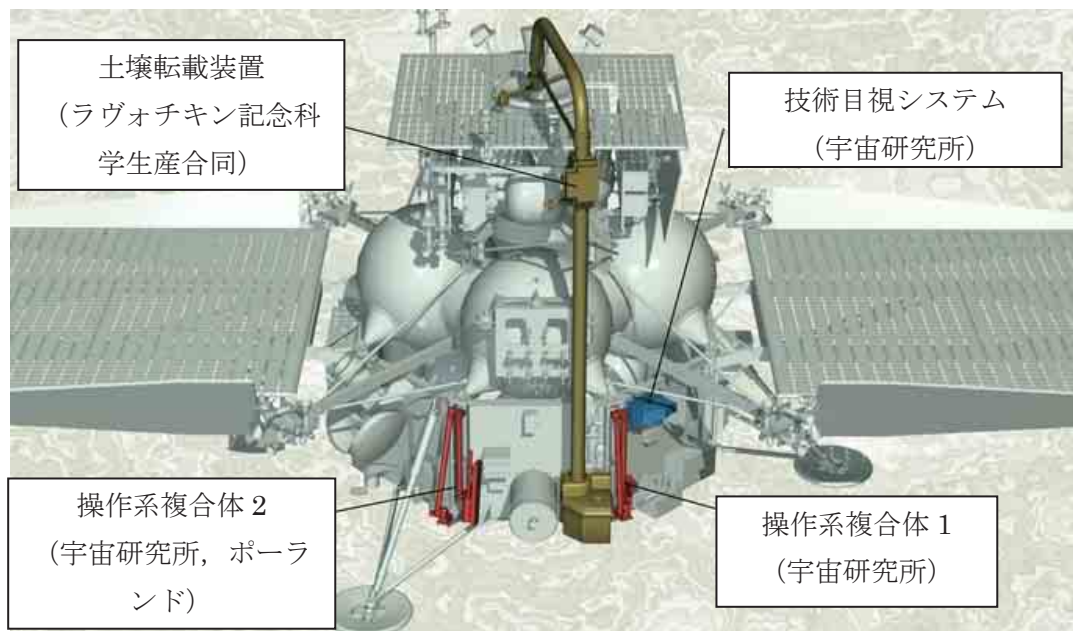
太陽位置計測計(宇宙研究所, レニングラード精密機器光学研究所,
インフラトン) **ЛИБРАЦИЯ**

科学装置複合体運用機器

科学装置複合体情報保障システム(宇宙研究所)

СИОК

土壌サンプル採取装置(ラヴォチキン記念科学生産合同)



操作系



操作系複合体 2



操作系複合体 1

土壌採取装置



コレット型土壌採取装置
(開発者-宇宙研究所)



貫入型土壌採取装置
(開発者-ポーランド)



コレット型土壌採取装置
(開発者-宇宙研究所)

土壌採取
の数次性
(最大 20
回)

+

-

+

土 微細分
壤 散型
の 硬度含
タ 石型
イ 硬度一
プ 枚岩型

+

+

+

-

+

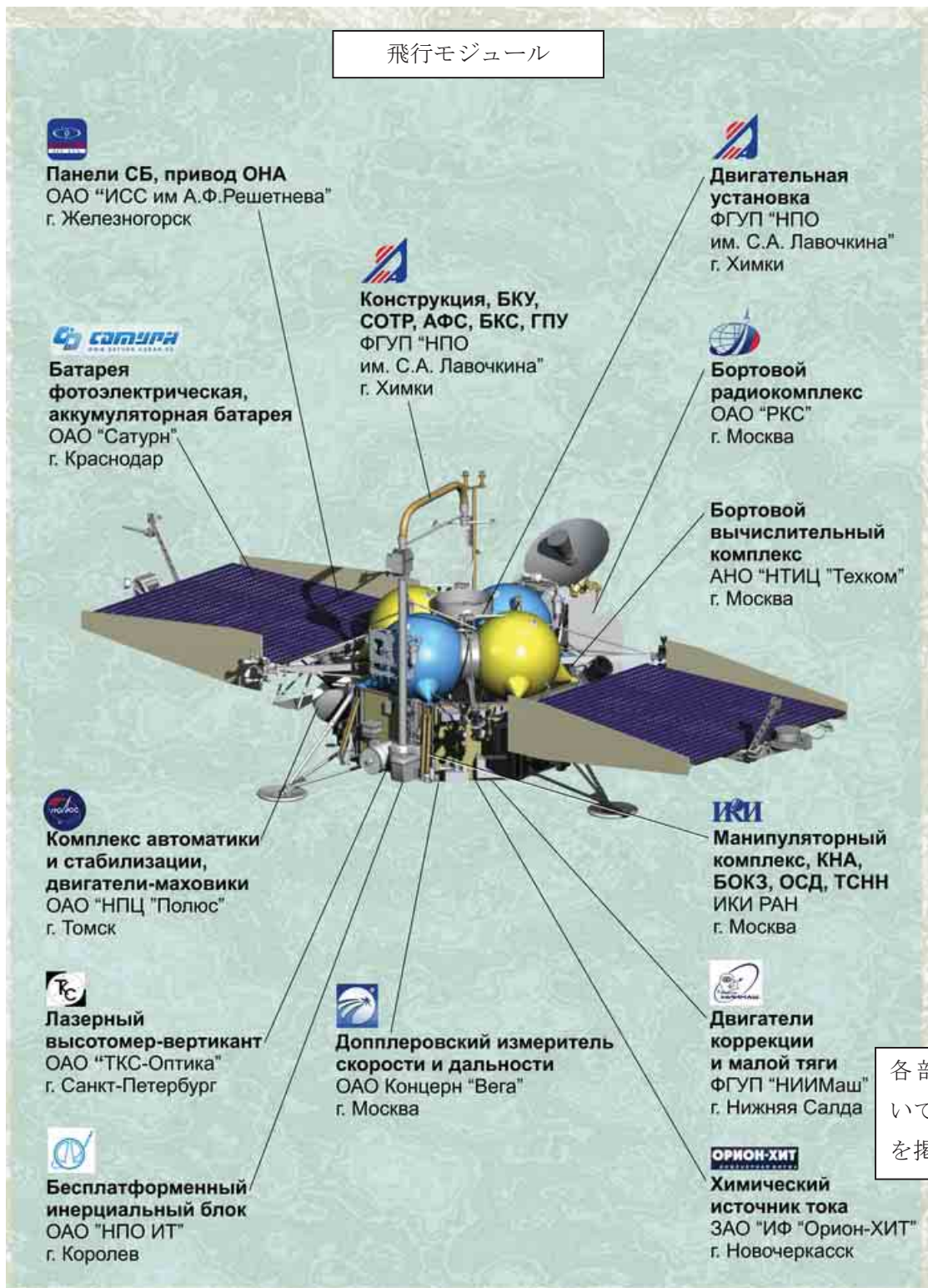
-

-

+

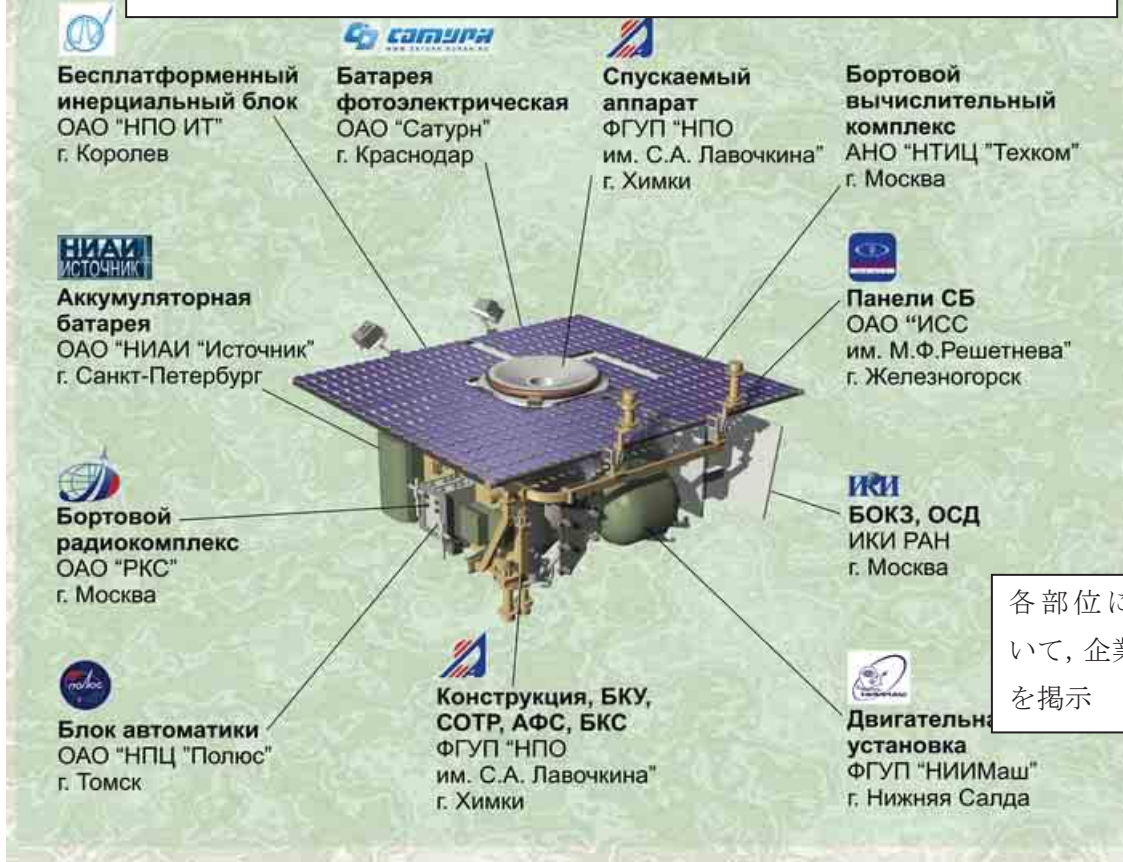
-

企業と機関 — 宇宙機「フォボス-グルト」製造参加者



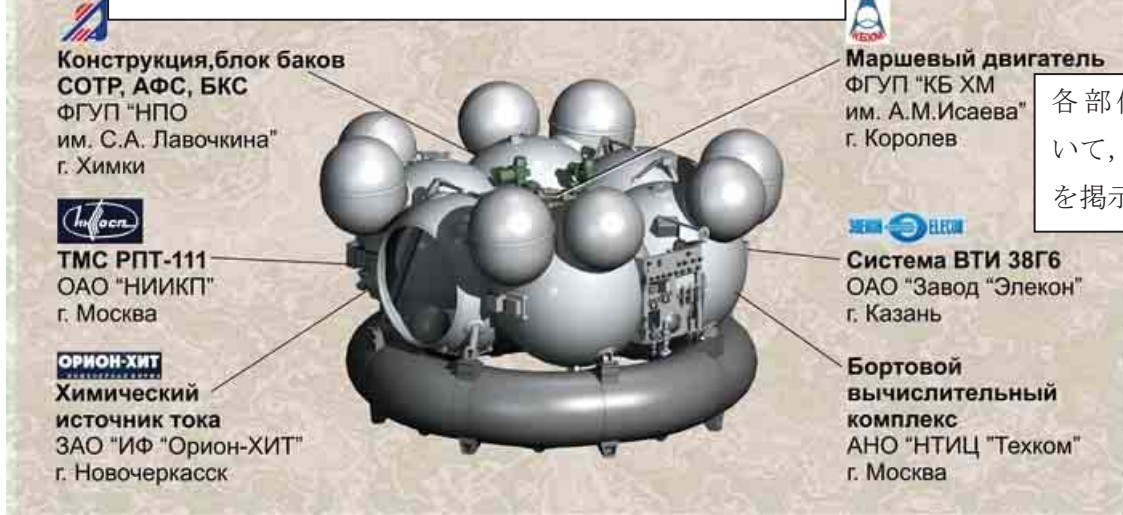
各部位について、企業名を掲示

帰還船及び再突入カプセル



各部位について、企業名を掲示

主推進系ユニット及び外部燃料タンク

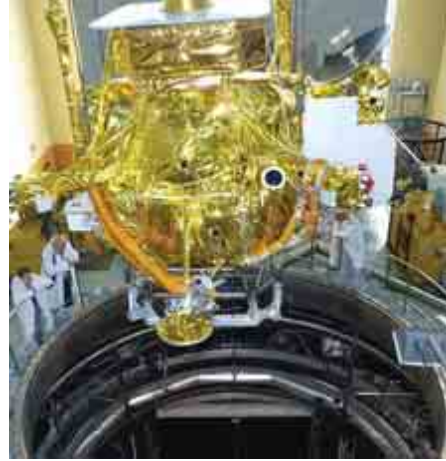


各部位について、企業名を掲示

地表試験装置



振動試験



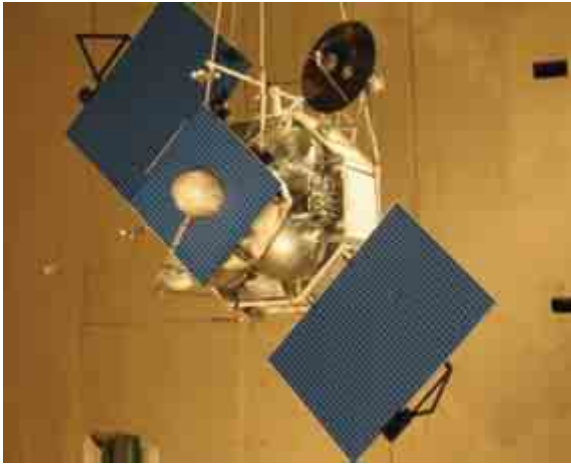
熱真空試験



土壌採取装置試験



着陸装置試験



アンテナ試験



着陸船搜索システム試験

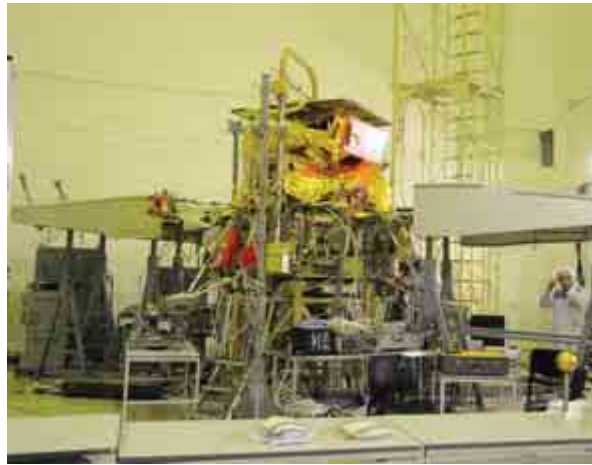
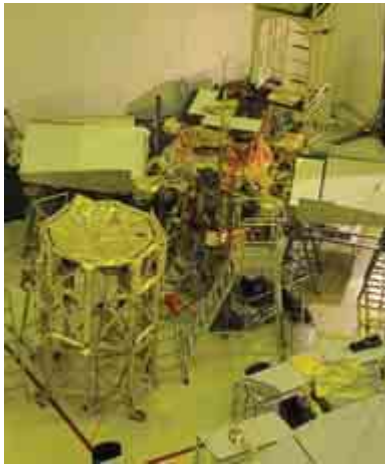


飛行モジュール推進機器火力検査



飛行モジュール推進装置冷却試験

打ち上げに向けた総合試験及び準備作業



電子通信技術試験



遠隔映像チャンネル(TVK)総合試験



輸送試験

「フォブスーグルント」開発に採用された新たな技術



宇宙船搭載演算機器



Fibre optic gyroscope を基盤にした非プラットフォーム型慣性ブロック



小型星計測器



レーザー垂直高度計



速度・距離ドップラー測定器



観測・ナビゲーション・テレビ・システム



飛行モジュール多機能推進ユニット

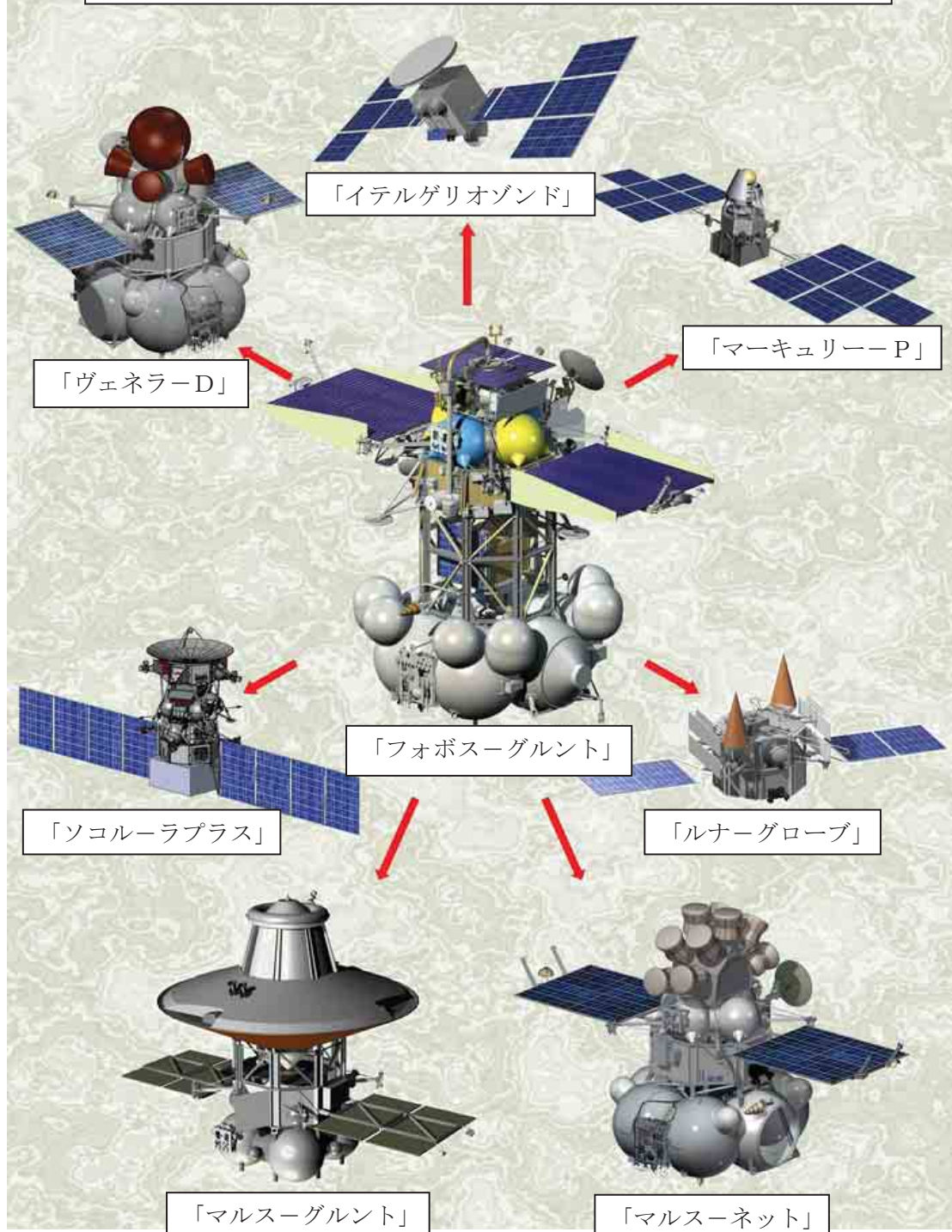


帰還装置推進システム



無重力下での土壌採取装置。操作系複合体

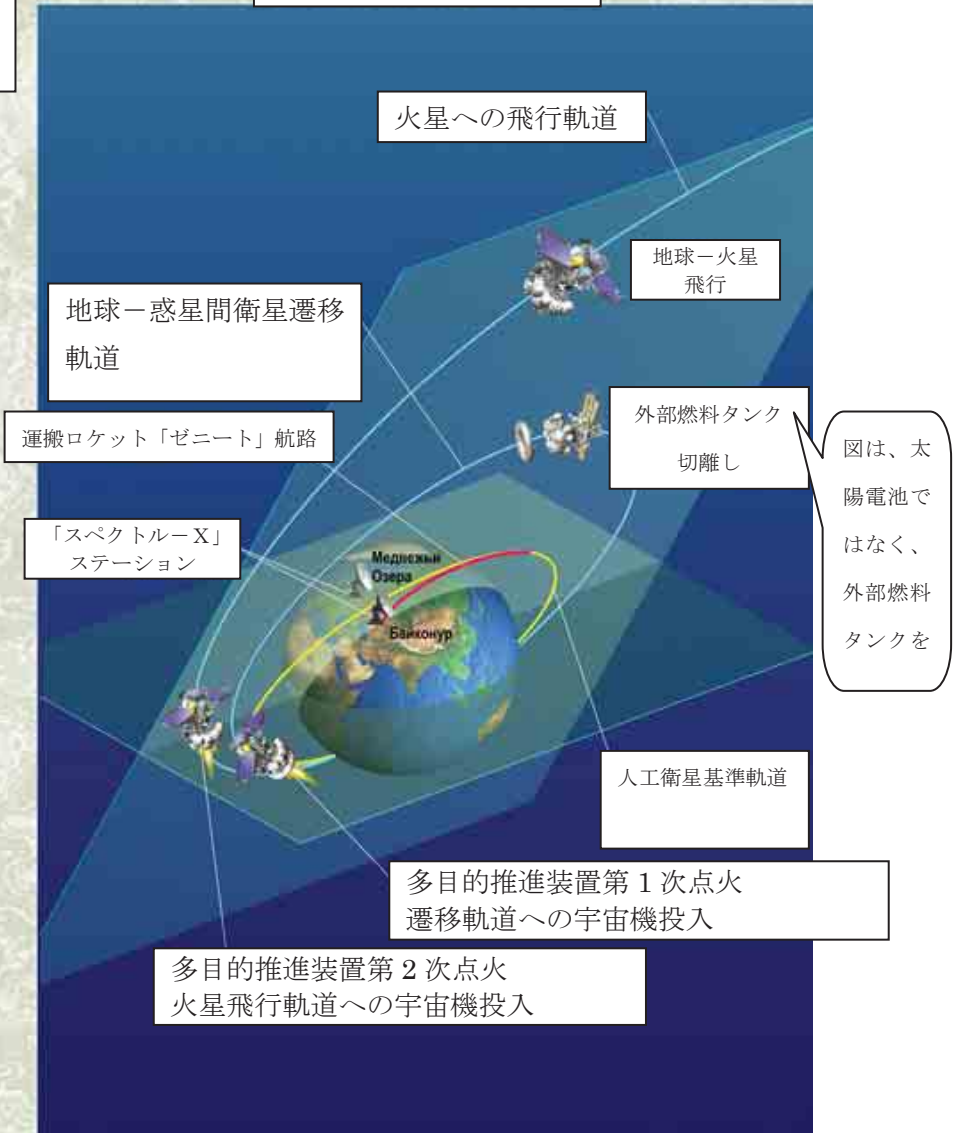
「フォボスーグルント」の技術的決定を基盤とした
有望な宇宙機



ゼニートロケット
ペイロード搭載部



運行スキーム



図は、太陽電池ではなく、外部燃料タンクを

