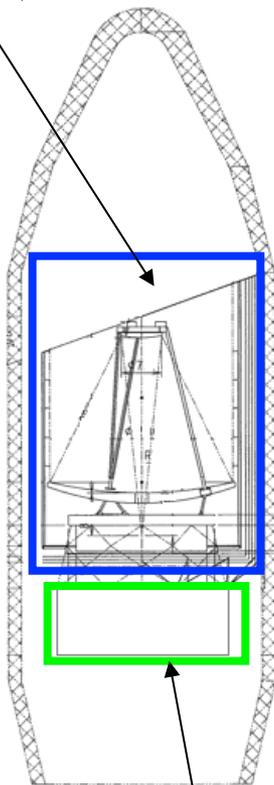


SPICA衛星システムの特徴

PLM(ペイロードモジュール)



BM(バスモジュール)

- PLMとBMの割合
 - 質量比 $PLM:BM=2:1$
 - 体積比 $PLM:BM=4:1$
- PLMの変更はBMに大きな影響を与える
 - 主な影響を受ける事項
 - 熱設計
 - 焦点面観測機器(FPI)の搭載性
 - 太陽電池パネルの搭載位置

概念設計フェーズの衛星システム検討 における重要な課題

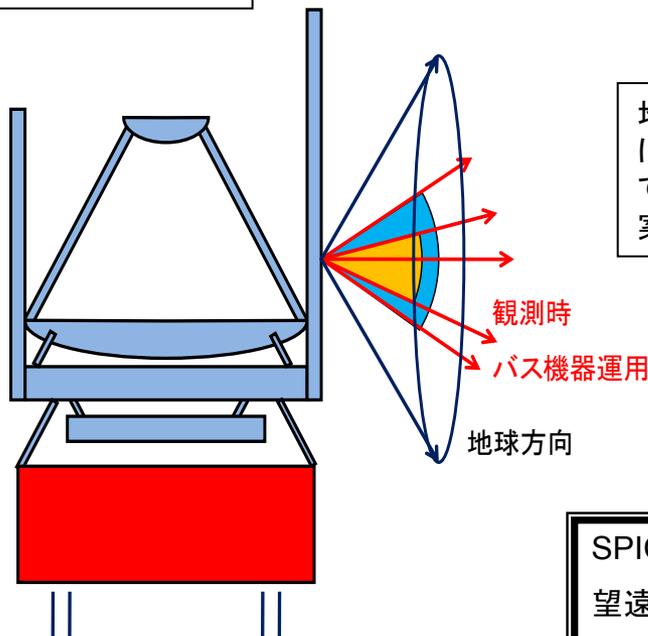
高精度な指向要求を満たすため、擾乱源を特定し、その影響を把握する

ロケットの制約を把握し、フェアリングに搭載できるようにする

望遠鏡を6K以下に冷却するため、衛星バス部からの熱入力を抑えた衛星コンフィギュレーションを構築する

焦点面のリソース(質量、電力、熱)を把握し、搭載できる観測機器を決める

太陽電池パネルの搭載位置を決める



地上で試験できない項目に対し、解析や代替試験での検証を行う計画を立案する

望遠鏡や熱制御材を汚染させるコンタミネーションへの対策を検討する

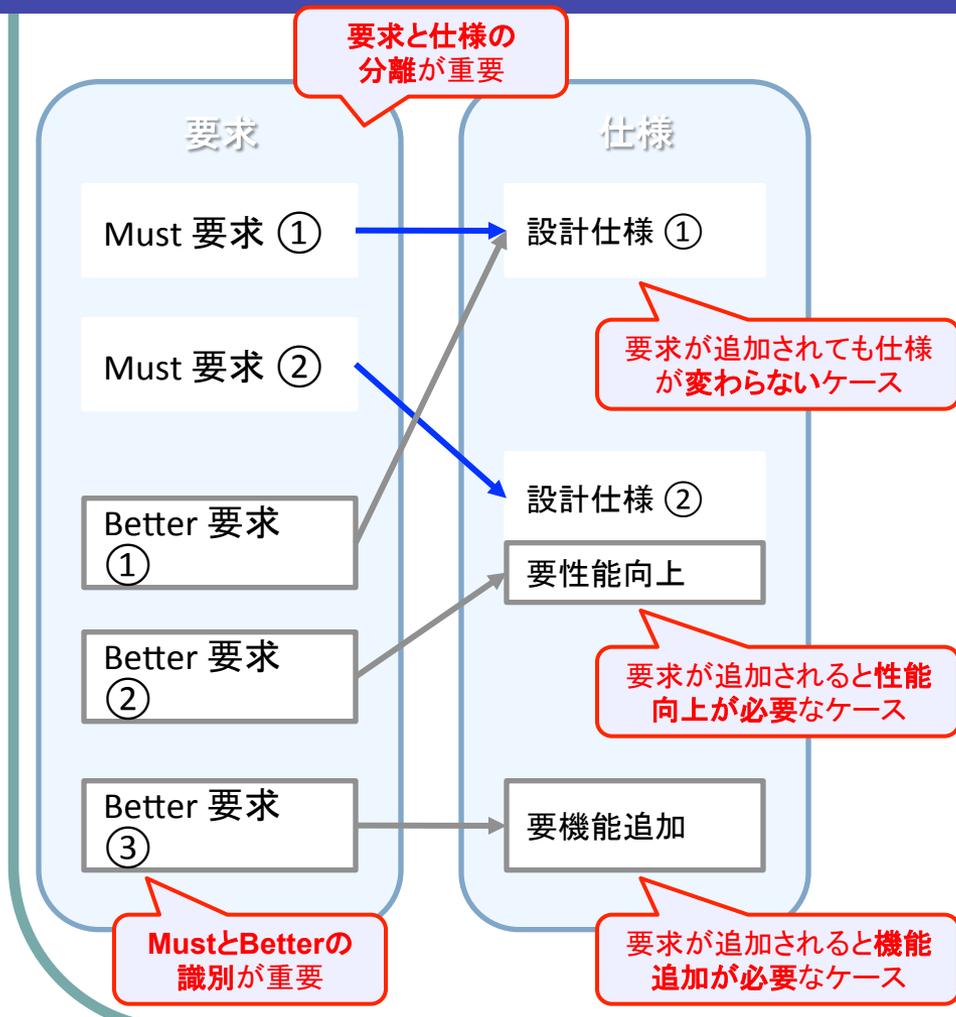
SPICAのミッション要求

望遠鏡温度: 6K以下

望遠鏡口径: 3m以上

観測波長: 5~210 μ m

要求と仕様のバランス取り



トレードオフ例

	Case1	Case2	Case3	Case4
要求	Must ① Must ②	Must ① Must ② Better ①	Must ① Must ② Better ① Better ②	Must ① Must ② Better ① Better ② Better ③
性能向上	—	不要	必要	必要
機能追加	—	不要	不要	必要
システム実現性	○	○	○	△
開発リスク	○	○	△ 対応策あり	× 対応策なし
コスト	増減なし	増減なし	増加	増加
総合評価	△	○	◎	×

バランスのよい設計解を選定

mustのリスクを減らし、betterについてもコスト等の制約の中で出来るものを取り入れながら、バランスのとれた衛星設計を目指している

SPICAのシステム検討で実施して良かった事

- 用語の定義
- ステークホルダー対応
- コスト見積もり

用語の定義：SPICA衛星システム

SPICA		機能・役割
BM (Bus Module)		バスモジュール
	STR (Bus Structure Subsystem)	機器を搭載し、打上げ等の環境に耐える
	TCS (Bus Thermal Control Subsystem)	ヒーター・断熱材等による熱制御
	EPS (Electric Power Subsystem)	電力を発生・蓄積し、機器に電力分配
	COM (Communications Subsystem)	通信・測距
	DHS (Data Handling Subsystem)	テレコマ処理、データ収集・記録・再生
	AOCS (Attitude and Orbit Control Subsystem)	センサ・アクチュエータによる姿勢軌道制御
	RCS (Reaction Control Subsystem)	スラスターによる姿勢軌道制御アクチュエータ
	NTA (Integration Hardware Assembly)	電気計装及び機械計装等
PLM (Payload Module)		ペイロードモジュール
	CRYO (Cryogenic Assembly)	PLMの冷却
	SIA (Scientific Instrument Assembly)	サイエンス機器
	STA (SPICA Telescope Assembly)	STA is a unit to be delivered by ESA
	FPIA (Focal Plane Instrument Assembly)	This is a unit to be procured by JAXA and is to be attached to STA
	SIA Warm Electronics	サイエンス機器の電子機器

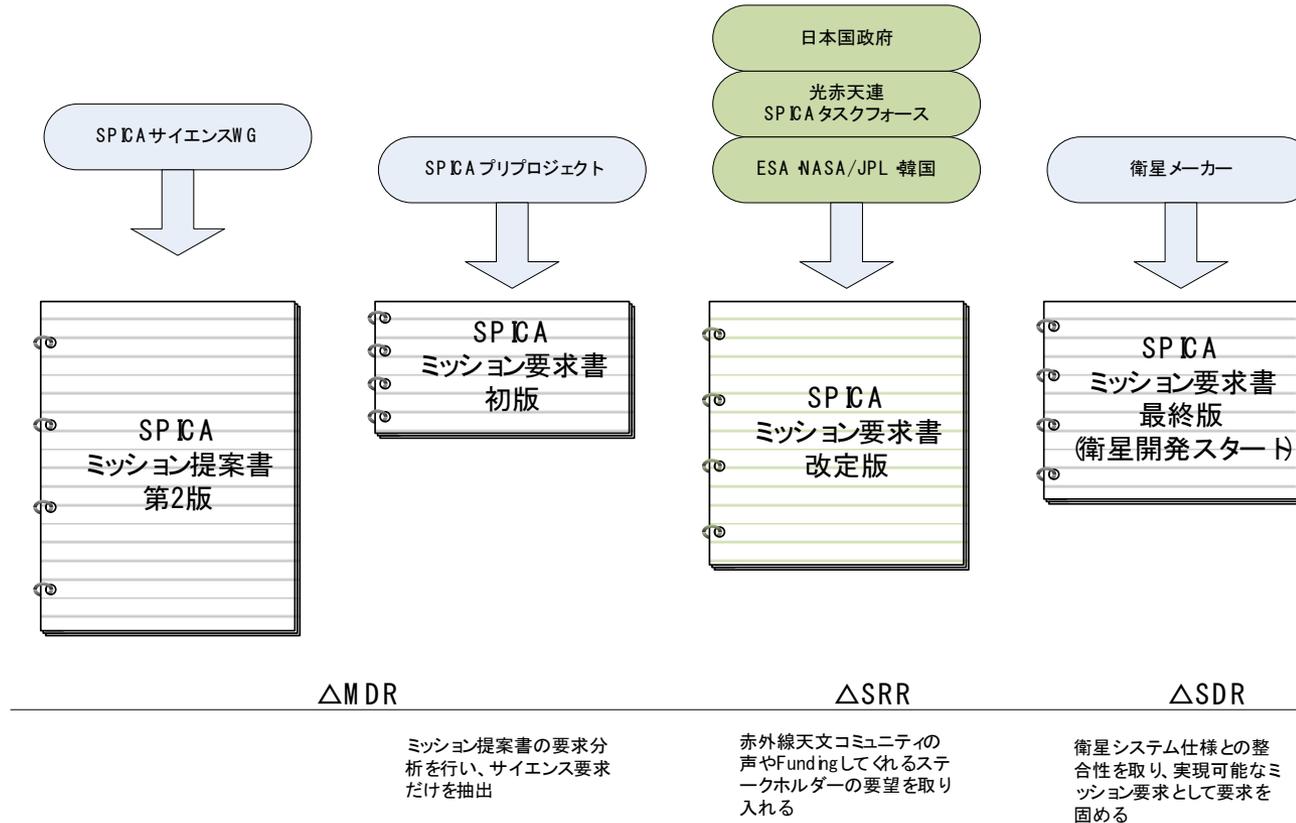
これだけの用語を定義するだけで、
資料の理解力や会議での意思疎通が良くなりました。

用語の定義(続き)

- PLM(ミッション部)は具体的なハードウェアイメージがあるため、より詳細に用語の定義を実施しました
- 衛星システムを検討する際に、PLMを容易に理解することができ、IF検討の際にも役立ちました

PLM (Payload Module)	ペイロードモジュール
CRYO (Cryogenic Assembly)	PLMの冷却
TRCS (Thermal Insulation and Radiative Cooling System)	PLMの断熱放射冷却
Thermal Shields	外部熱環境からの熱遮蔽
Sun Shield	外部熱環境からの熱遮蔽
Outer Shield	外部熱環境からの熱遮蔽
Middle Shield	外部熱環境からの熱遮蔽
Inner Shield	外部熱環境からの熱遮蔽
Telescope Shell	鏡筒
Baffle	バツフル
Truss Assembly	STAの断熱構造支持
Lower Truss	STAの断熱構造支持
Middle Truss	STAの断熱構造支持
Upper Truss	STAの断熱構造支持
MCS (Mechanical Cooling System)	STA、DB、FPの機械式冷却
MC (Mechanical Cooler)	STA、DB、FPの機械式冷却
1K-MC	FPの1K冷却
4K-MC	STA、DB、FPの4K冷却
Heat Switches	機械式冷凍機の故障時の熱絶縁
Thermal Staps	機械式冷凍機と冷却対象物 STA、DB、
MCBP (Mechanical Cooler Baseplate)	機械式冷凍機の搭載部構造
Soft Support	機械式冷凍機の擾乱伝達抑制
HRS (Heat Rejection System)	機械式冷凍機の排熱
MCRAD (Mechanical Cooler Radiator)	機械式冷凍機の発熱の深宇宙への放熱
Heat Pipes	機械式冷凍機の発熱の熱輸送
CRYO-DMS (CRYO Driving and Monitoring System)	機械式冷凍機ドライバ
CRYO Harness	冷凍機駆動、低温モニタ用ハーネス
FP Harness (from SVM to DB)	FP信号ハーネス
SIA (Scientific Instrument Assembly)	サイエンス機器
STA (SPICA Telescope Assembly)	STA is a unit to be delivered by ESA including M1 and its bPods
M1 Assembly	
M2 Assembly	
M2 Mechanism and driving electronics	
Thermal HW	
TOB (Telescope Optical Bench)	This is an I/F point with CRYO
FP IA (Focus Plane Instrument Assembly)	This is a unit to be procured by JAXA and is to be attached to STA
DBA (Instrument Optical Bench Assembly)	
DB	DB itself
DB bPods	bPods which connect DB to TOB
CK shield	
M RACLE	including cold module, cold electronics, and harness on DB
M RMES	including cold module, cold electronics, and harness on DB
M RHES	including cold module, cold electronics, and harness on DB
SC I	including cold module, C-TTM, C-FPC, cold electronics, and harness on DB
FPC	including cold module (FPC-G and FPC-S), cold electronics, and harness on DB
SAFARI	including cold module, cold electronics, and harness on DB
BLSS	including cold module, cold electronics, and harness on DB
SIA Warm Electronics	サイエンス機器の電子機器
STA Electronics	to be placed in BM
M RACLE Electronics	to be placed in BM
M RMES Electronics	to be placed in BM
M RHES Electronics	to be placed in BM
SC I Electronics	to be placed in BM
FPC Electronics	to be placed in BM
SAFARI Electronics	to be placed in BM
BLSS Electronics	to be placed in BM

ミッション要求書へのステークホルダーの要望取り込み



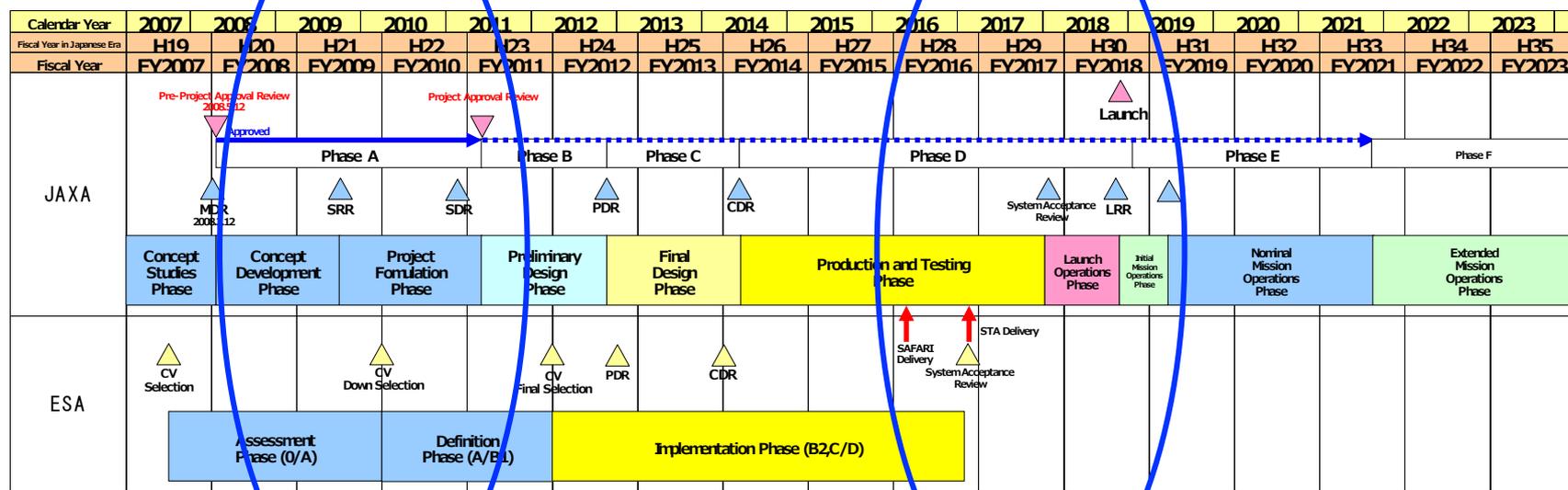
関連発表 S2-7 SPICAの日本の長期計画での位置付け(市川隆、SPICAタスクフォース)

P2-37 SPICA科学目標及びミッション要求書の整理について(松原英雄 et.al.)

コスト見積もり

- プロジェクト化を確実なものとするために、システムメーカー2社に対し、コスト見積もりを実施しました
 - **メリット**
 - コスト見積もり精度向上
 - 過剰な要求を削ぎ落とすための判断材料となった
 - 新規開発要素の見極めとリスク管理に寄与
 - システムメーカーのSPICAミッション理解促進に寄与
 - **デメリット**
 - 前例がないため、趣旨を理解してもらうのに苦労した
 - RFPへの悪影響を排除しなければならない
 - 見積もり結果を公表できない

SPICA全体スケジュール



概念設計フェーズでは全体スケジュールのうち、特にプロジェクトチーム立ち上げと
 打上げ前のシステムインテグレーション/試験を重視し、現実的な打上げスケジュール
 を想定した。 → 打上げ年度を2017年から2018年に変更

プロジェクト計画を相模原キャンパスから大阪までの移動に例えると...



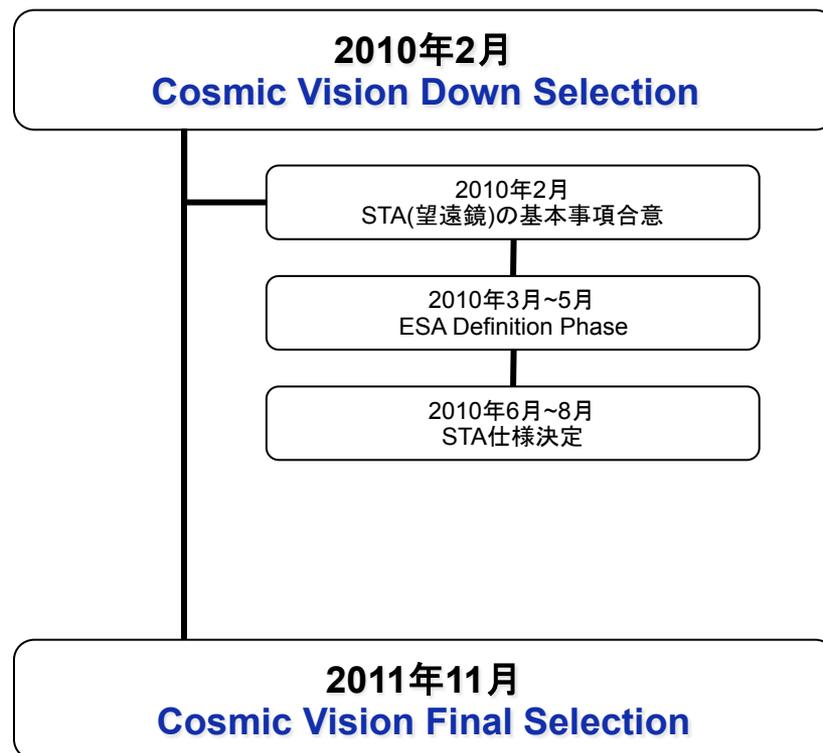
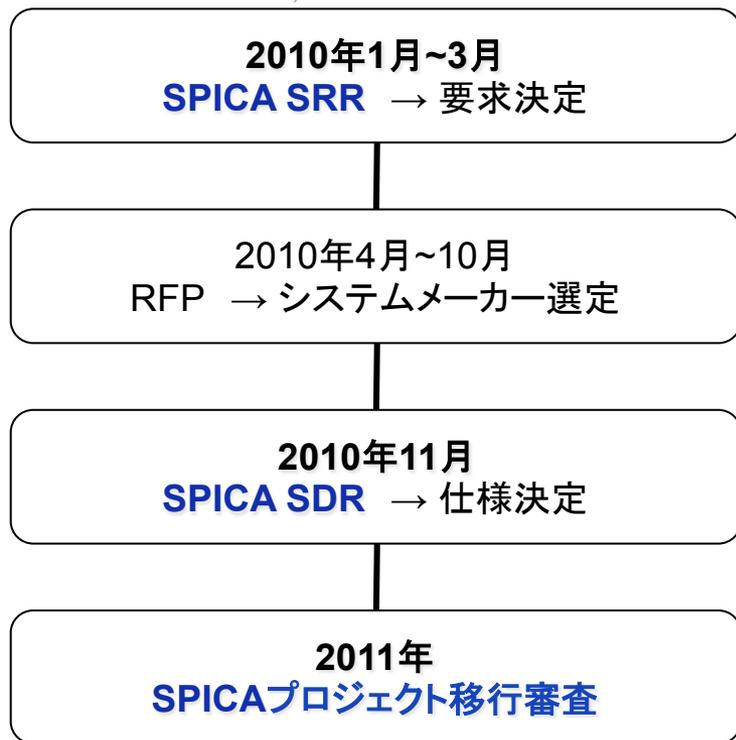
目的地の場所に応じて、飛行機or新幹線orバスを選択

↓
常にゴールを意識する！



プロジェクト化は相模原キャンパスから駅or空港or高速ICに行く事

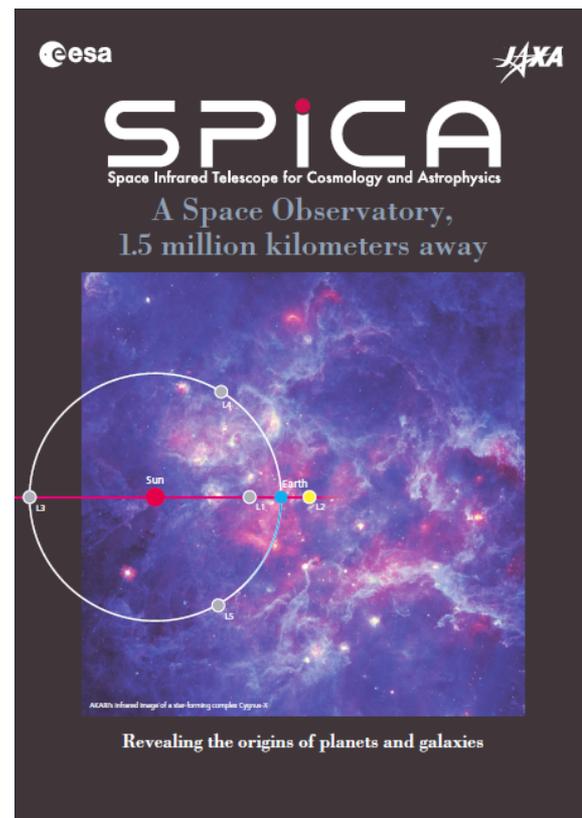
今後の計画



＜SPICAプロジェクトチーム発足＞

ふたつのSPICAパンフレット

SPICAへのご支援・応援をよろしく申し上げます！



パンフレット作成に際し、故川中稔デジタルワークス代表取締役様に心から感謝いたします。