

事業名 (事業計画実施年度)	大型ミリ波サブミリ波干渉計に関する研究開発 (平成13年度に事前評価を実施(平成14年度新規事業評価))
主管課及び 関係課(課長名)	(主管課) 研究開発局宇宙政策課(課長: 須田秀志) (関係課) 研究振興局学術機関課(課長: 芦立 訓)
施策目標及び 達成目標	施策目標4 - 7 宇宙分野の研究・開発・利用の推進
事業の概要	本事業は、ミリ波及びサブミリ波という電波を利用して、第二の地球の誕生等を解明するアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計(アルマ)計画の実現に向け、基盤技術の研究開発を行うものである。
予算総額及び 事業開始年度	総 額: 1,387百万円 事業開始年度: 平成14年度
検 証	事前の評価に おいて得よう とした効果
	得られた効果 (波及効果を 含む)
得ようとした 効果と得られ た効果との比 較・検討	
検証結果	
今後の政策へ の反映方針 (継続の適否、 改善点を含む)	
備 考	

平成15年度までに、「アルマ計画」実現に必要な技術レベルを達成する。具体的には以下の研究開発を行う。  
アンテナ鏡面の凸凹を髪の毛1本(20ミクロン)程度(集光力50%以上)の精度で実現する高精度アンテナ技術の開発を行う。  
星をキャッチする角度の精度が1度の7000分の1の高精度アンテナ技術の開発を行う。  
上記研究開発が行われることにより、米欧との対等な国際研究協力に臨むことが可能となる。また、「アルマ計画」の日本側装置全体の設計方針が確立し、計画的な建設も可能となる。

「アルマ計画」実現に必要な技術レベルを達成するという当初の目的については、十分な効果が得られた。具体的には以下のとおり。

主鏡面パネル単体の加工精度の向上や鏡面測定技術の確立により、アンテナ鏡面の凸凹は20ミクロンを達成し、集光力50%以上の高精度アンテナを実現した。  
高速かつ滑らかな駆動機構の採用と高精度角度検出技術の確立により、星をキャッチする角度の精度が1度の7200分の1の高精度アンテナを実現した。

上記研究開発の結果、日本が担当するコンパクトアレイ・システムについての実現可能性が実証され、米欧との国際研究協力において日本が主要なパートナーとしてアルマ計画に参加する道筋がついた。コンパクトアレイ・システムは、米欧の製作する12m64台システムのみで構成した場合の欠点(天体画像の歪みや、天体強度の大きな誤差)を補い、画像精度や強度測定精度に大きな改善をもたらす。  
また、上記研究開発にともなう波及効果として、以下の効果が得られた。

- ・ 超伝導素子の面積を小さくする等の技法の改善による雑音の低減化により、超伝導ミリ波サブミリ波検出素子を開発し、従来の4倍の感度を持つ受信機を開発した。
- ・ 超高速信号処理に必要な専用LSIの開発等により、約100テラフロップスの演算速度(解析能力)の超高速信号処理が達成できることを試作モデルで実証した。

コンパクトアレイ・システム……口径12m(4台)及び口径7m(12台)のアンテナで構成するシステム

以上のとおり、「アルマ計画」実現に必要な技術レベルを達成するという当初想定していた効果に対して、項目毎に技術レベルを達成するのみではなく、波及効果も得られた。事業の十分な効果が現れていると考えられる。

想定した以上の効果が得られた。

上記の評価結果を踏まえ、本事業における目標は十分に達成できたと判断。その得られた研究開発の効果を平成16年度から日本が参加する「アルマ計画」へ生かしていくこととする。

アルマ計画: 日本(国立天文台)米国(国立科学財団)及び欧州(欧州南天天文台)の3者の国際協力により、銀河や惑星等の形成過程を解明することを目的に、口径12m(68台)及び口径7m(12台)の電波望遠鏡(アンテナ)等の建設・運用を行う計画。

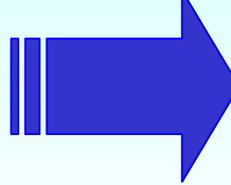
# 大型ミリ波サブミリ波干渉計に関する研究開発の事業評価

## ● 高精度アンテナ技術

[目標]

- ・鏡面の凸凹は、髪の毛一本程度  
(20ミクロン:集光力50%以上)の精度  
(従来の3倍の精度)  
達成(20ミクロン:集光力50%以上)
- ・星をキャッチする角度の精度は、1度の  
7000分の1(従来の3倍の精度)  
達成(1度の7200分の1の精度)

波及効果

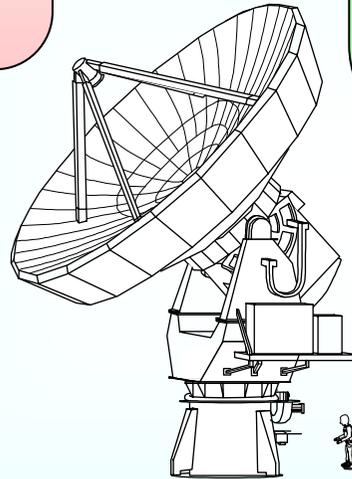


## ● サブミリ波受信技術

超伝導素子の面積を小さくする等の技法の改善による雑音の低減化により、超伝導ミリ波サブミリ波検出素子を開発し、従来の4倍の感度を持つ受信機を開発した。

## ● 超高速信号処理技術

専用LSIの開発等により、約100テラフロップスの演算速度(解析能力)が達成できることを試作モデルで実証した。



## ● 国際競争力の確保

[目標]

- ・研究開発により国際競争力を持ち、米欧との対等な国際研究協力に臨むことが可能となる。また、アルマ計画の日本側装置全体の設計方針が確立し、計画的な建設も可能となる。  
米欧との国際研究協力において日本が担当する装置についての実現可能性が実証され、日本が主要なパートナーとしてアルマ計画に参加する道筋が  
ついた。

平成16年度 アルマ建設計画  
の予算が認められ、米欧との  
共同建設開始へ