

(計画略称名をヘッダに入れてください) SKA1

1 計画タイトル

**Square Kilometre Array Phase 1 (SKA1)**

2 問い合わせ先(名前、所属、e-mail)

杉山直、名古屋大学、naoshi@nagoya-u.jp

3 マスタープラン提案時の提出元として想定される大学・機関・部局等

自然科学研究機構・国立天文台

4 マスタープラン 2017 への採否状況

諸事情により申請を控えた(マスタープラン 2011, 2012, 2014 では採択)

5 計画状況 (実施中・提案中)

実施中

6 計画実施時期(準備開始、観測開始などのフェーズごとに記入)

2019 年から 2027 年にかけて建設。2024 年から部分運用し 2027 年から本観測。  
2030 年代に Phase 2 の構想もあるが、計画のフェーズが異なるため含めない。

7 総経費および予算プロファイル(総経費と上記フェーズごとの想定金額を記入)

参加国によって総建設費 650M€が確保されている。これに上積みする建設費として、日本からは 2020 年から 2027 年で総建設費の 1-3%を想定する。

8 計画の概要(200-500 字程度で簡潔に)

SKA1 は南アと豪州にセンチ波・メートル波帯において世界最高性能の干渉計を建設する国際計画である。宇宙再電離時代の天体形成史の解明、パルサー精密観測によるナノヘルツ重力波の検出、広帯域偏波サーベイによる宇宙磁場の3次元構造の解明など、従来の電波望遠鏡では達成できない新たな天文学が展開される。現在、世界 12 カ国が参加中だが、さらに日本の参加協力が求められており、日本は連携国として参加することを想定している。国内での科学・技術検討は、主に日本 SKA 協会や VLBI 懇談会に所属する 80 名以上の研究者によって精力的に進められてきた。科学検討は科学白書が出版されるなど成熟段階にあり、技術検討は貢献項目の絞り込みが大詰めを迎える。

9 目的、学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ

SKA1 では、上記のテーマ以外にも銀河進化や突発現象など多岐にわたる天文学が展開される。宇宙再電離観測では Subaru と、宇宙磁場観測では Athena と、そして原始惑星円盤の撮像やアミノ酸の発見では ALMA とのシナジーがある。

SKA1 を通じて日本が得意な高感度・高精度電波技術で社会に貢献する。また SKA1 がもたらす社会インフラ整備は国際友好にも貢献する。

10 実施内容(実施機関・体制、国際協力等を含む)

観測周波数 50-350MHz を網羅する開口アンテナを 13 万台と、0.35-15GHz を網羅するパラボラアンテナを 200 台、それぞれ人工電波の影響が小さい西オーストラリアと南アフリカに展開する。アレイの範囲は 150km に達する。データは光ファイバー網で中央信号処理施設に転送され一次処理された後に、100PFlops 級の科学データ処理施設にて電波画像や電波源カタログに解析される。データは世界各地の地域センターを経て研究者に届けられる。

ホストとして中核をなす英国・南ア・豪州と、イタリア・オランダ・中国・ニュージーランド・カナダ・スウェーデン・インド・スペイン・フランスが参加国である。安定統治のために、2019 年に政府間機構(IGO) SKA 天文台が発足する予定。SKA1 では観測時間の約 95%が SKA 参加国に所属する研究者に主導権(PI)が割り当てられ、約 5%のみ全世界にオープンな公募観測時間となる予定。

11 現在までの準備・実施状況(9-11 の字数制限は設けないが全体で 2 ページ)

複数の SKA 試験機が建設あるいは稼働状態にある。これらの実績が SKA の設計に反映されている。SKA1 は詳細設計の審査中である。日本はドイツなどと IGO には加わらない参加の枠組み(連携国)を模索している。参加をしないと 9 割以上の観測時間で主導権を得られず競争力を逸する。参加が遅れるほど技術貢献の機会も逃す。ゆえにコミュニティはただちに参加することを強く望んでいる。

日本では宇宙論や高エネルギー天文学の理論研究、銀河や磁場の電波天文研究、そしてデジタル信号処理等の技術開発が合流し、10 年前に日本 SKA 協会を発足した。これまでに総額2億円を越える競争的資金を獲得し活動している。2015 年には 60 名以上の著者が参加して日本版 SKA 科学白書を出版。近年は VLBI 懇談会も日本 SKA 協会と協力し検討を進める。両組織を合わせると登録者はのべ 350 名以上、少なくとも 80 名程度が精力的に活動中。

国際 SKA 科学白書(2015)に 13 名の日本人が著者として参加。国際科学検討組織には 20 名程度が登録。SKA 試験機 MWA と ASKAP のチームには計 30 名程度が参加し、宇宙再電離と宇宙磁場は関連会議をホストするほど深く貢献中。

国立天文台は SKA 理事会にオブザーバを派遣してきた。また大学支援経費の資金援助を通じて、SKA の海外調査や研究を支援してきた。水沢 VLBI 観測所は観測所の将来計画の一つとして、SKA1 のための新プロジェクトを準備中。周波数上限を 25 GHz まで延伸し、水メーザーや AGN 研究などの能力向上を図る重要な貢献を、大学と協力し担当することを検討中。