

地中熱利用による脱炭素型熱エネルギー供給システムの構築

2021～2026年度(*2021年度は暫定研究期間)



秋田大学
Akiita University



ITAG-SATREPS



SATREPSとは？

- 地球規模課題対応国際科学技術プログラム(Science and Technology Research Partnership For Sustainable Development)の英語名に基づく略称
- 国立研究開発法人科学技術振興機構(JST) 並びに国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED) と独立行政法人国際協力機構(JICA) が共同で実施している、開発途上国の研究者が共同で研究を行う3～5年間の研究プログラム。
- 地球温暖化、生物多様性、自然災害や感染症など地球課題解決を目指した科学技術外交の一部

<https://www.jst.go.jp/global/english/about.html>

<https://www.jst.go.jp/global/about.html>



本研究課題は、JSTとJICAからの助成を受けて、中央アジアのタジキスタン共和国でエネルギーアクセスの向上(ゴール7)、地球温暖化対策(ゴール13)、安全な飲料水の確保(ゴール6)というSDGsの三つのゴール解決に取り組む。

研究概要

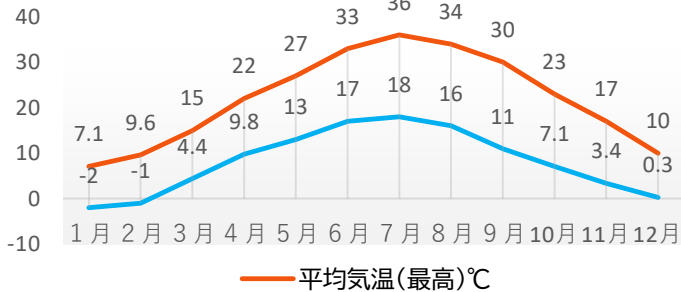


タジキスタン共和国



- 石油・天然ガスに恵まれないが、**水資源**が豊富
- 電力の96%が**水力発電**（クリーンエネルギー）
- 水力以外の再生可能エネルギー空白地帯の一つ
- **地下水**が豊富だが冬季の**暖房供給（熱エネルギー供給）**を中心に**エネルギーアクセス**に課題がある
- 四季があり寒暖の差が激しい

首都ドゥシャンベ市年平均気温
(2013-2015)



- 首都を除き、電力供給は限定的
- 農村部では、石炭、薪、牛糞を利用も



- 重金属含有の地下水で健康被害の恐れ
- 飲料水利用されるため、地下水のデータは不可欠



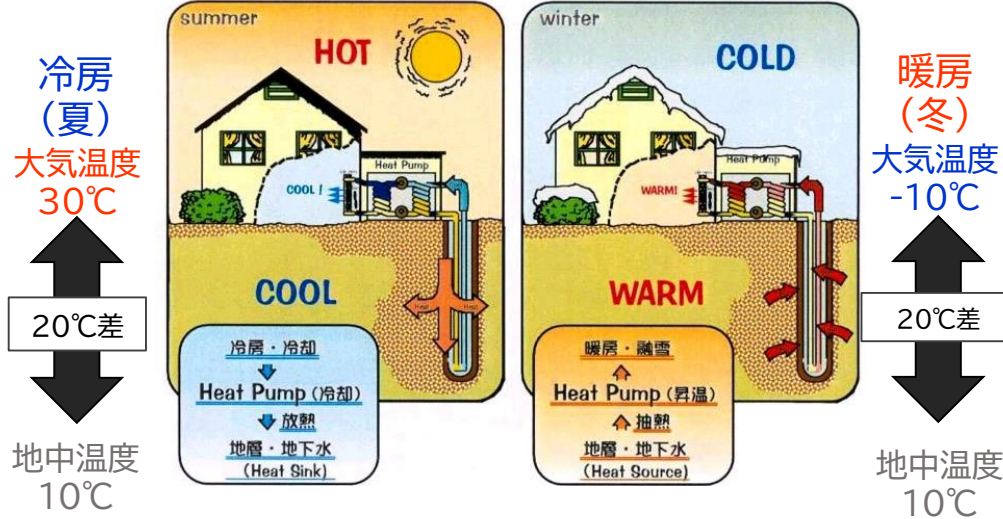
豊富な地下水と四季があり寒暖の差がある気候を利用した課題解決

地中熱ヒートポンプ(Ground Source Heat Pump: GSHP)の活用

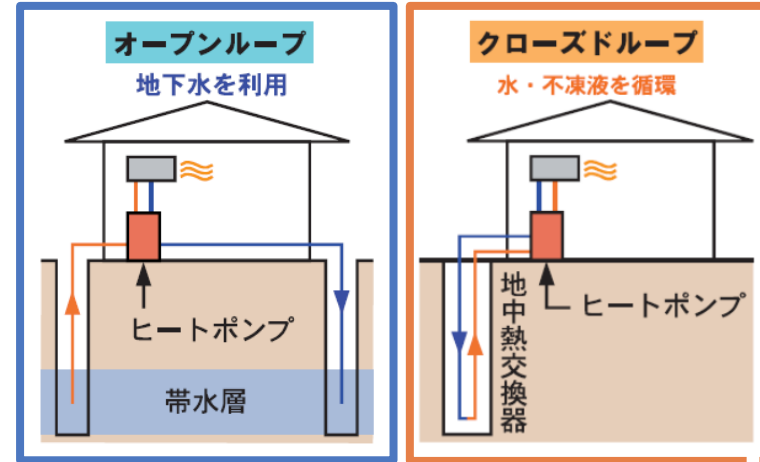
地中熱ヒートポンプシステム(GSHP:Ground Source Heat Pump)

大地の恒温性を持つ熱を井戸から採取して利用する再生可能な省エネルギー技術

主な用途:冷暖房, 融雪



(引用) <http://www.geohpaj.org/introduction/geohp.htm>



(引用)環境省(2019)地中熱利用システム, p.3

基準項目	オープンループ	クローズドループ
初期コスト	井戸数が少なく安い	井戸数が多く高い
地下水面深度	深いと設置不可	問わない
地下水算出能力	低いと設置不可	問わない
地下水質	不純物が多いと設置難	問わない
維持管理	頻度が高い	頻度は低い

オープンループとクローズドループの2種類があり、条件により最適なシステムを利用。

各GHSPシステムの長所と短所(色付きが長所)

研究目的

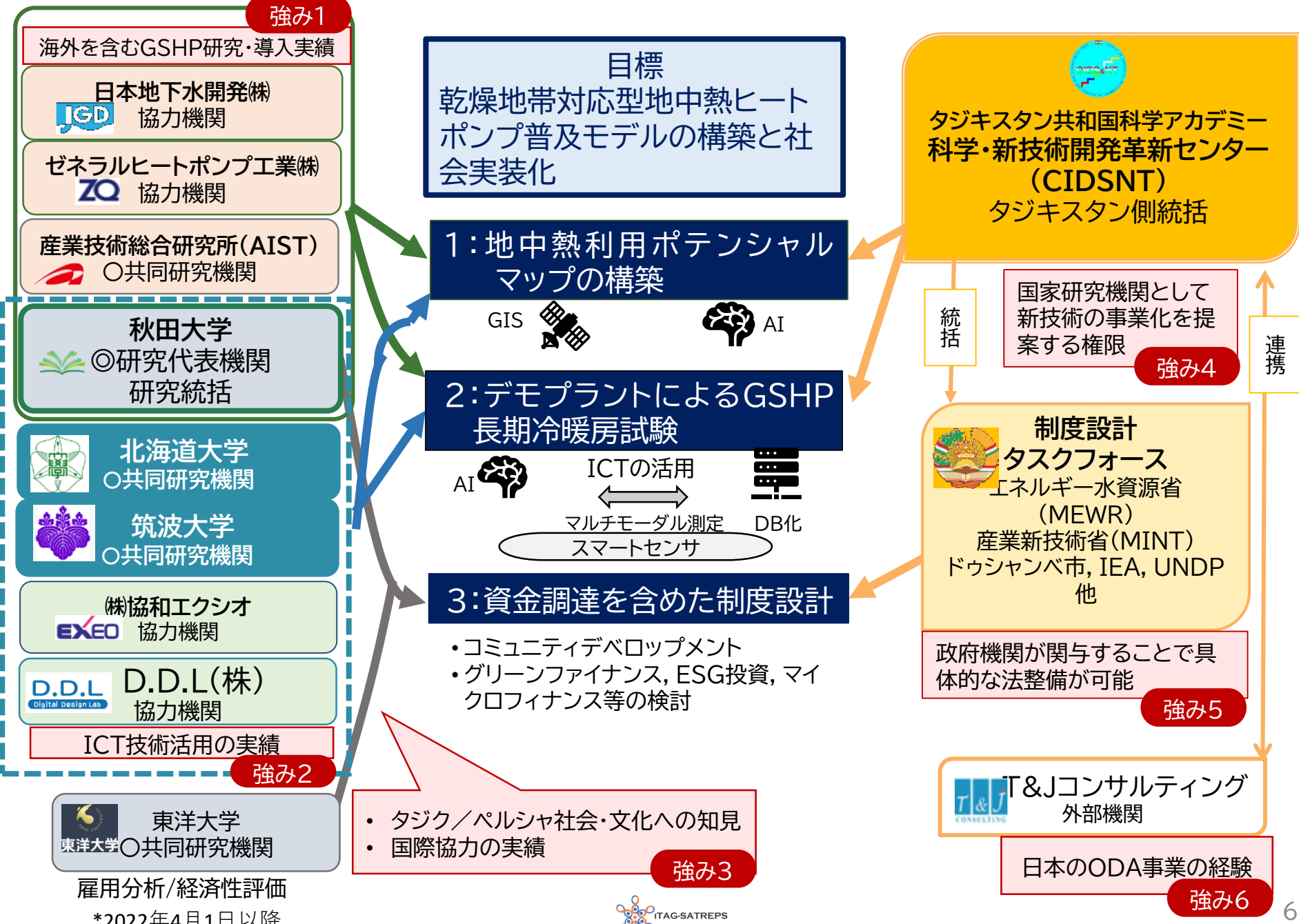
「先進乾燥地帯対応型地中熱ヒートポンプシステム(タジキスタンモデル or iTAGモデル*)」の構築と普及によって、エネルギー事情改善、雇用創出による地域安定化および温暖化対策への貢献を目指す。具体的には、以下の3つの研究題目を実施する。

- ① フィールド調査に基づく地下水流動・熱輸送モデル、GISデータと人工知能を採用した地中熱利用ポテンシャルマップの構築
- ② マルチモーダル計測と人工知能を用いたデモプラントによる長期冷暖房試験実施
- ③ 「タジキスタンモデル」の普及のための制度設計

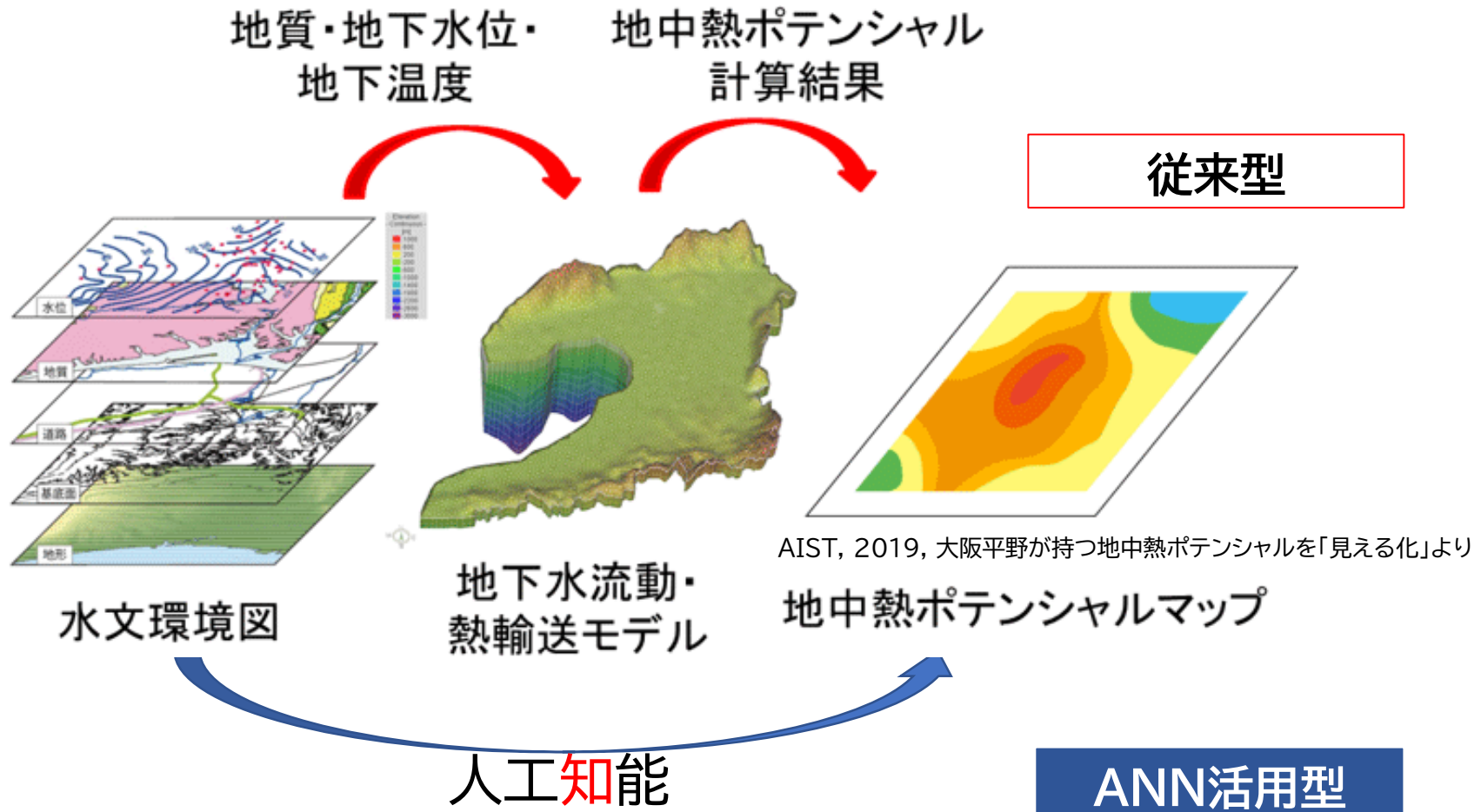
①と②を通じて人工知能による最適地中熱冷暖房システムを構築し、③の制度設計に反映させる。また、各ステークホルダーとの協働で地中熱システムの産業化と雇用創出、そのための資金調達スキームを含む制度案を作成し、その導入を目指す。

* iTAG = innovative Tajik-Akita GSHP system (革新的タジク=秋田GSHPモデル)の略称です。タジキスタンと地中熱利用の経験豊かな秋田の知見を合わせて乾燥地対応型の新しいGSHPシステムを作ることの意味しており、本プロジェクトの略称 iTAG-SATREPSは、iTAGシステム開発を目的としたSATREPS事業を意味します。

研究実施体制



1 地中熱ポテンシャルマップの構築



人工知能(ANN)を用いてGISデータからダイレクトにポテンシャルマップを描く新技術の構築

2 デモプラントによるGSHP長期冷暖房試験

1. 対象地域で揚水試験と熱応答試験, 地盤の水理特性, 熱特性を調査
2. 2ヶ所の異なるサイトでオープンループとクローズドループのデモプラントを設置, 1年間の試験運転
*ヒ素, 重金属, 鉄分が含まれる場合はクローズドループ

Key Point

3. マルチモーダル計測データと人工知能を用いた最適な運転データを取得

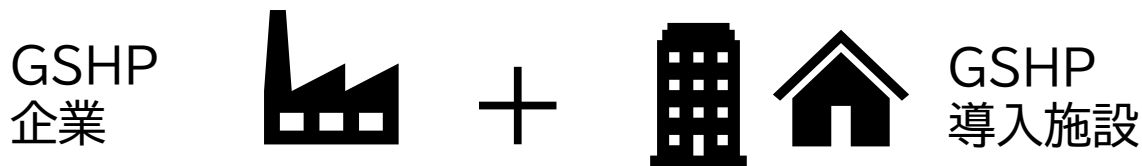
乾燥地帯対応型高効率地中熱システム
(目標成績係数:暖房4.0以上, 冷房5.0以上)の開発
消費電力30%削減(対空冷式エアコン)

Key Point

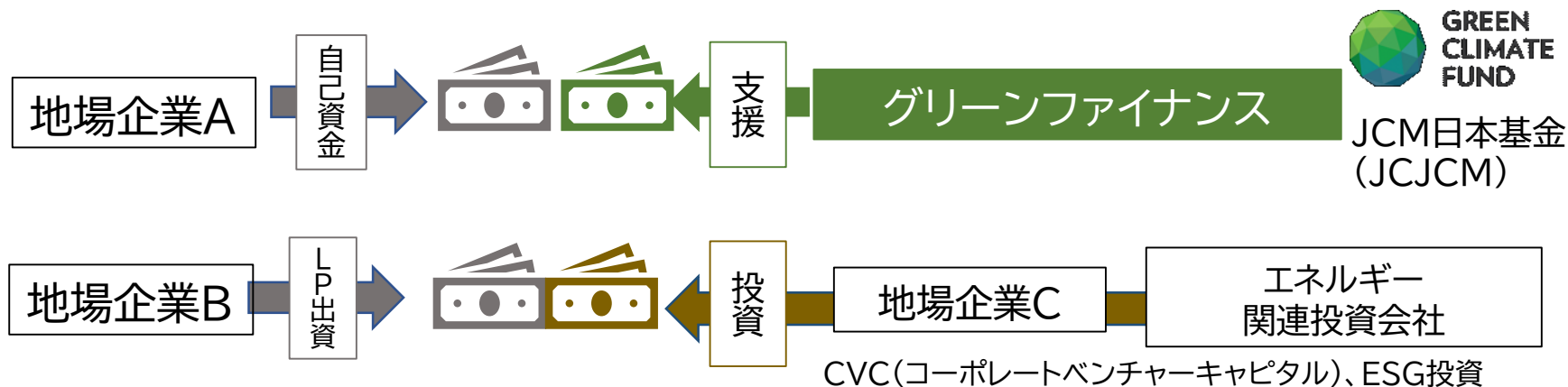
事業化, そして普及へ

3 資金調達を含めた制度設計

GSHP普及に向けた資金調達の課題



① GSHP企業のスタートアップ時の資金確保



② GSHP設備導入施設

- 電力料金への優遇措置
- タジキスタン政府、国際機関などからの助成金
- 地元金融機関等とマイクロファイナンスの活用について協議

進捗状況(2021年度)

2021年11月13日～23日

タジキスタン訪問, 相手先研究機関であるタジキスタン科学アカデミー科学・新技術開発革新センター(CIDSNT)を訪問

- 第1号のデモプラントサイトをCIDSNTに設置することで合意
- iTAG-SATREPSを含む、共同研究推進のための部局間協定(秋田大学国際資源学研究科とCIDSNT間)に調印



CIDSNTが入るビル



iTAG-SATREPS事務所(予定)

2022年2月15日

R/D (Record of Discussion) 調印(JICAとタジキスタン科学アカデミー間)

2022年2月28日

CRA(Collaborative Research Agreement) 調印(秋田大学とCIDSNT間)



iTAG-SATREPS

研究の詳細は,

iTAG-SATREPSホームページ

<https://www.akita-u.ac.jp/shigen/itag-satreps>

Facebook

<https://www.facebook.com/itagsatreps/>

でご確認ください。