

令和6年度アジアモンスーン地域の農業農村開発を通じた気候変動対策推進事業（後発途上国型） 事業概要

1 事業の概要

1-1 目的

気候変動への適応策及び緩和策を両立する我が国の技術・製品を活用した現地実証を行い、「熊本水イニシアティブ」や「みどりの食料システム戦略」の推進に貢献するとともに、気候変動対策を伴う国際協力のモデルケースとしてアジア太平洋地域における我が国の農業農村開発協力の方向性を示すことを目的とし、実施する。

1-2 内容

我が国が有する気候変動対策技術について、アジアモンスーン地域の後発途上国での現地適応の実証を行ったうえで、気候変動対策技術を活用した農業農村開発のモデルケースとなる事業展開構想を作成し、提案を行う。また、現地実証を行った気候変動対策技術の海外での普及に向けて参考となる基礎資料を作成し、アジアモンスーン地域の後発途上国各国に共有する。

本事業ではカンボジア・ラオスの2ヶ国を対象国とし、令和5年度から8年度までの4年間で下記事項を実施する。

- 1 気候変動対策技術の現地適応に関する現地実証
 - (1) 気候変動対策技術に係る情報収集
 - (2) 対象国及び関係機関との協議調整
 - (3) 実証調査計画の作成、実証
 - (4) 実証結果の分析、現地適応の方針/課題の整理
- 2 気候変動対策技術を盛り込んだ事業展開構想の作成及び普及
 - (1) 対象国の農業農村開発方向の調査
 - (2) 事業展開構想の作成
 - (3) ワークショップ開催等による対象国への提案、アジアモンスーン地域の後発途上国各国への共有
- 3 国内検討委員会の設置・運営

2 令和6年度調査の概要

令和6年度においては、対象国にて実証調査実施に向けての準備を行い、年度後半からの乾季灌漑期にあわせ実証調査を開始した。（上記1-2に示した事項のうち、主に1（2）（3）（4）及び3を実施）

2-1 実証調査計画の作成

令和5年度に国内検討委員会での助言を得て整理した「現地実証計画（案）」を基本とし、導入する機器類や実施体制及び役割、実証調査要領等の詳細を示した「実証調査計画（案）」を作成した。本計画（案）について、対象国政府機関及び現地関係者との協議・調

整を通じ実施内容の妥当性及び適切性を得て、実証調査計画とした。本計画では以下のとおり実証を行うこととしている。

(1) 実証調査実施地区

【カンボジア】 ルムハック地区（コンポンチュナン州）

【ラオス】 タゴン地区（ビエンチャン特別市サイタニ郡）

(2) 実証調査の目的・内容

次の3つの気候変動緩和策・対応策を実証の対象技術とし、これらの実証を行う実証区と、従来通りの水管理を行う対照区を設置し比較した上で、これらがカンボジア/ラオスの灌漑地区においても効果のあることを確認する。また、適応上の課題等を確認する。

① 間断灌漑

水管理システムによる自動/半自動制御の間断灌漑が実施可能であり有効であるか確認することとし、協議の結果、導入するシステムは次の通りとした。

【カンボジア】 自動取水・自動制水を行う ICT 水管理システム（自動制御）

【ラオス】 手動取水・自動制水を行う水管理システム（半自動制御）

カンボジアでの ICT 水管理システムとして（株）笑農和の paditch を、ラオスでの半自動制御システムとして、昭和コンクリート工業（株）のイタオトシを選定している。

本調査での間断灌漑は、栽培管理上湛水を要する期間を除き、自然減水と湛水を繰り返す方法とした。土壌水分をモニタリングし、地表面下 15cm まで地下水位が低下したのち給水し、5cm までの湛水を確認したら、給水停止し再度自然減水させることを繰り返している。

これらのシステムによる間断灌漑の実証を通じ、節水、収量及び GHG ガス削減への影響（効果）を確認する。

② 田んぼダム

カンボジア/ラオスのほ場条件や気象条件下で田んぼダムが機能を発揮するか、流出ピークカットの効果があるかを確認する。なお、①間断灌漑と②田んぼダムの実証は、同一ほ場で行う。

③ 水管理システム

自動/半自動制御による水管理システムが、カンボジア/ラオス対象地区での施設整備水準、配水計画や管理体制において適切に運用できるか、課題や留意点は何かを確認する。

(3) 現地実施体制

現地実証にあたっては、現地で協力して調査を進める体制が必要であり、現地協議を経てそれぞれ以下のとおり整えた。また、現地ベースの調整や管理を円滑に行うため、ローカルコンサルを用意した（以下、「支援コンサル」と呼ぶ。）。

【カンボジア】 水資源気象省（MOWRAM）、コンポンチュナン州水資源気象局（PDWRAM）、
ルムハック地区農民水利組合

2-2 対象国政府との協議

実証調査計画の作成にあたり、対象国政府に対し説明、意見交換や協議を行い、内容について合意した。また、財産の取り扱いや導入する機器の商標権についても協議した。対象国政府との協議結果は協議議事録（Minutes of Discussion (MOD)）として整理、署名した。

2-3 機器の調達・輸送

対象技術として導入する水管理システム等の現地適応実証の対象となる機器類、また、実証調査に必要な計測機器等について、本邦にて調達のうえ、必要な手続を経て、対象国への輸送を行った。一部計測機器については、対象国内にて製作を行った。

2-4 実証ほ場への機器の設置

対象地区の実証ほ場において機器の設置を行った。設置工事は、対象地区の現地関係者（中央・地方政府職員、水利組合、オーナー農家ほか）の参画を得て設置を行い、水管理システムの設置においては、同行した機器のメーカーとともに設置及び動作確認等を行った。

2-5 実証調査の実施

現地での令和6年乾季作営農にあわせ、実証調査を開始した（カンボジア11月～、ラオス1月～）。

調査着手前には、機器を用いての間断灌漑の方法や、ガス採取を含むデータ計測方法等について、現地関係者への説明、指導を行った。

実証調査期間中、間断灌漑や水管理システムの運用等常時行う現地対応は現地実施体制の下で進め、管理及びモニタリングを、支援コンサルを活用しつつ遠隔で行った。また支援コンサルによる月1回の現地フォローアップを組み合わせ、調査精度が保たれるよう進めた。

自動記録あるいは現地実施体制による計測/観測データを得て、結果を整理、分析した。

ラオスにおいては、令和7年3月現在において乾季作が継続しているため、本事業概要では、データが取得できたものについてとりまとめを行う。

2-6 現地活動

機器設置に向けての現地調査、対象国政府との協議、現地関係者への実証調査計画の説明及び機器類の設置等のため、各国2回の現地活動を行った。

現地活動期間中に、カンボジア・プノンペンで開催された国際ワークショップにおいて、本事業の内容や目指す成果について発表を行った。



写真-1 政府機関との協議状況（左：カンボジア・MOWRAM、右：ラオス・DOI）



写真-2 機器設置状況（左：通信基地局、中央：水位センサー、右：paditch 設置後（いずれもカンボジア）



写真-3 機器運用状況（左：イタオトシ、右：排水柵+田んぼダムボード（いずれもラオス）

3 令和6年度調査結果

3-1 水管理システムの現地適応

カンボジア・ルムハック地区に導入した ICT 水管理システムについて、水位に応じた自動取水・自動制水の機能が概ね安定して動作すること、現地関係者により適切に運用されたことを確認した。操作面については、操作性や労力の軽減効果についてオーナー農家から肯定的な意見を得た。今後の課題として、実証調査開始初期に発生した通信障害への対応や、導入及び運用時において専門的なサポートが必要あること等を確認した。

ラオス・タゴン地区に導入した半自動制御による水管理システムについて、現地の管理体制において適切に運用されたこと、自動制水の機能が概ね安定して動作したことを確認した。

また、末端水路に水管理システムを設置するために必要となるコンクリート柵が効果的に機能することを確認した。

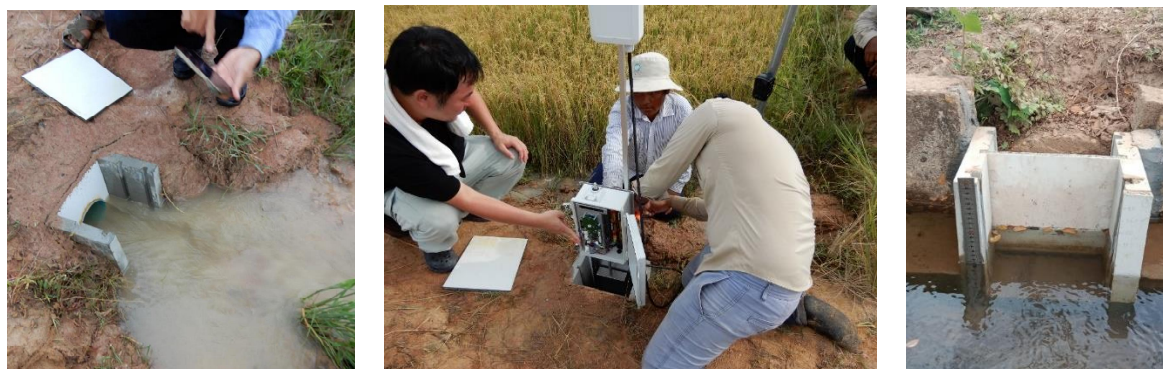


写真-4 コンクリート柵活用状況（左・中央：カンボジア、右：ラオス）

3-2 水管理システムを用いた間断灌漑

ICT 水管理システムによる水管理自動制御の間断灌漑について、田面水位の記録データにより、目標とする水位管理に近い管理が行われ、またイネの生育に支障なく土壌の乾燥期間を確保することができるなど、概ね適切に実施されたことを確認した。実証ほ場では、営農期間 86 日に対し、水位が田面以下となる日数は 57 日、64 日となっている。

今実証を通じ、新たな技術である末端ほ場における間断灌漑（給水/止水管理）と、従来から行われているローテーションによる地区内配水管理との調整などの検討課題を得た。

一方で、半自動制御水管理システムによる間断灌漑について、令和 7 年 2 月までに得られた記録データからは、目標とする精度ではないものの、間断灌漑としての水管理ができていることを確認した。実証ほ場では令和 7 年 5 月まで乾季作が継続するため、引き続き間断灌漑の実証を継続中である。

表-1 営農期間中（86 日間）の水位が田面以下となる日数の集計
（カンボジア・ルムハック地区）（データ欠損期間を除く）

	実証区1 (Plot 1)	実証区2 (Plot 2)	対象区3 (Plot 3)
水位が田面以下 となる日数	64	57	29

表-2 営農期間中（54 日間）の水位が田面以下となる日数の集計
（ラオス・タゴン地区）（令和 7 年 2 月までの集計）

	実証区1 (Plot 2)	実証区2 (Plot 3)	対象区3 (Plot 4)
水位が田面以下 となる日数	21	11	1

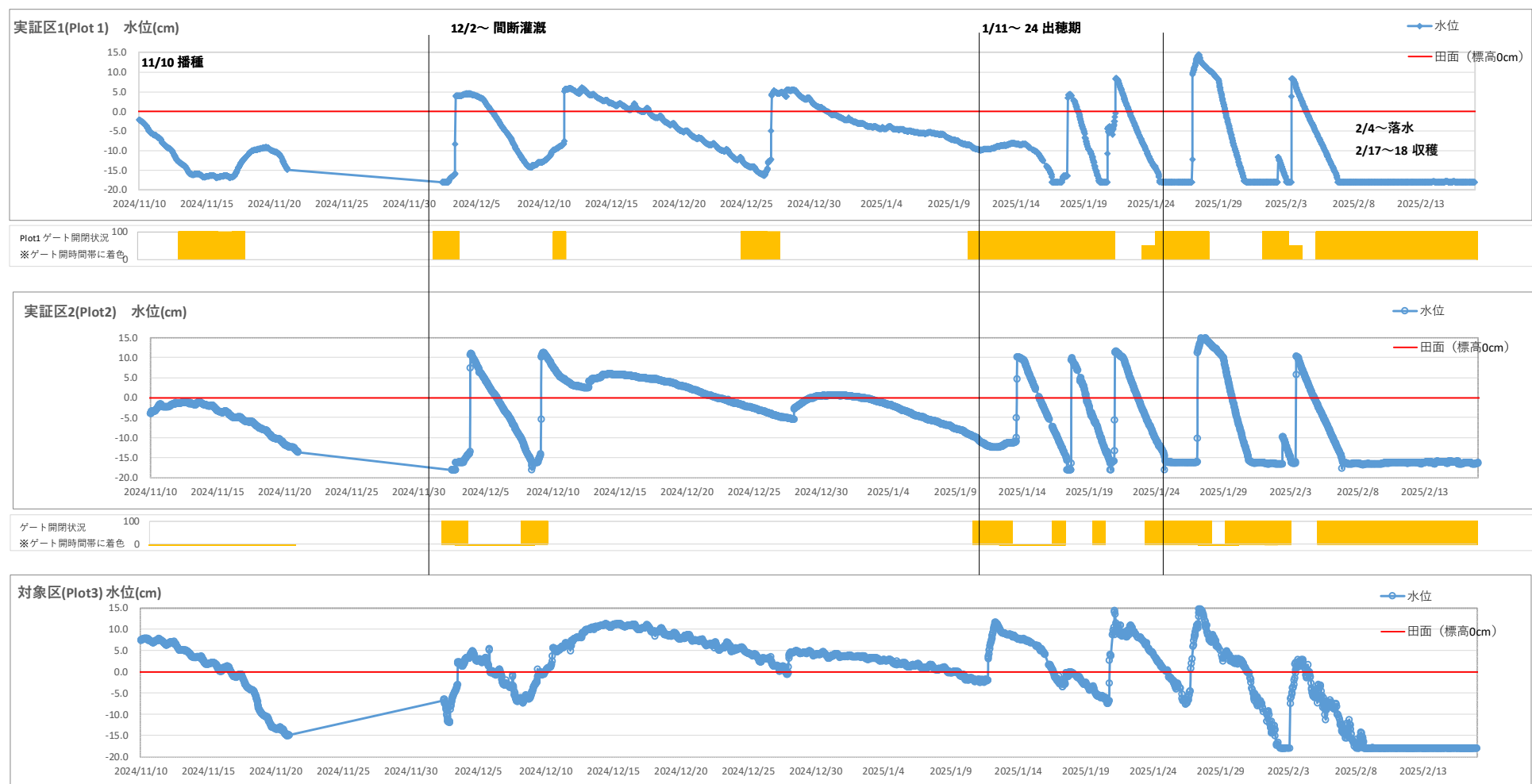


図-1 実証ほ場での間断灌漑実施状況（ICT 水管理システムにおける水位・ゲート開閉状況グラフ（カンボジア・ルムハック地区））



写真-5 実証ほ場での間断灌漑実施状況（左：湛水状態、右：落水状態（ラオス））

3-3 田んぼダム機能

乾季作の実証調査期間中、カンボジア・ルムハック地区では累計降雨量 10mm 以上の降雨が 2 回（累計降雨量 11mm, 18.5mm）、ラオス・タゴン地区では 1 回（累計降雨量 40mm）発生したが、貯留効果を明確に確認できるデータは得られなかった。

今実証期間は乾季であり、雨季に向けて実証調査を継続する。

3-4 実証ほ場での節水効果

カンボジア・ルムハック地区にて、実証ほ場の節水効果として、ICT 水管理システムにおけるゲート操作記録、田面水位データの記録等から、実証区と対照区に給水される時間の比較により節水効果を評価したところ、実証区では 4 割程度削減される傾向を示した。

表-3 ゲート開時間の集計（カンボジア・ルムハック地区）

	実証区 (Plot1)	実証区 (Plot2)	対照区
ゲート開時間合計 (h)	260.1	249.2	389.2
対照区と比較した割合	66.8%	64.0%	100.0%

3-5 収量への影響

カンボジア・ルムハック地区における R6 乾季作の収量調査の結果、実証区の平均収量は対照区と比較すると約 28%の増収傾向を示した。

表-4 カンボジア ルムハック地区における R6 乾季作の収量（14%水分）（t/ha）

坪刈り箇所	実証区 1 (Plot 1)	実証区 2 (Plot 2)	対照区 3 (Plot 3)
A	3.583	5.114	3.344
B	3.630	3.323	3.045
C	2.312	2.594	1.919
D	2.657	3.309	2.456
E	2.369	3.511	1.812
5 箇所平均	2.910	3.570	2.515

実証区平均	対照区
3.240	2.515



写真-6 収量調査の状況（カンボジア）

3-6 GHG排出抑制効果

カンボジア・ルムハック地区において、チャンバー法による測定の結果、実証区では対照区と比較して作季全体のメタンガス排出量が約 58%抑制された。

実証区における排出量の差が大きいことから、今後の調査によりデータの蓄積と要因分析を実施する。



写真-7 水利組合への説明状況（カンボジア）



写真-8 ガス採取状況（カンボジア）

表-5 カンボジア・ルムハック地区の作季全体の積算ガス排出量

ほ場	作季全体の積算ガス排出量 (mg CH ₄ /m ² /season)	左記のCO ₂ 排出相当量 (ton CO ₂ /m ² /season)
実証区1 (Plot1)	6,568	1.84
実証区2 (Plot2)	33,587	9.40
対照区 (Plot3)	47,585	13.32

ほ場	作季全体の積算ガス排出量 (mg CH ₄ /m ² /season)	左記のCO ₂ 排出相当量 (ton CO ₂ /m ² /season)
実証区平均	20,077	5.62
対照区	47,585	11.36

4 国内検討委員会

学識経験者等による国内検討委員会を令和6年12月6日に開催し、令和6年度現地実証計画の説明及び実証調査実施状況の報告を行った。また、今後の進め方について委員からの助言を得た。

表-6 国内検討委員会の構成（敬称略）

氏 名	所 属
増本 隆夫 （委員長）	秋田県立大学 生物資源科学部 アグリビジネス学科 教授
松田 壮顕	滋賀県立大学 環境科学部 生物資源管理学科 講師
皆川 裕樹	農研機構 農村工学研究部門 水利工学研究領域 流域管理グループ 上級研究員
山岡 茂樹	日本工営株式会社 流域水管理事業本部 農村地域事業部 地域整備部長



写真-9 第1回 国内検討委員会 開催状況