

UFSMA 令和2年6月例会議事録

【概要】

今回は、各コンソから最低1名が集まり、また久々に相原 P0 を迎えて、令和2年度最初の会議形式月例会となった。6月に入ってから現地調査が可能になり、各コンソとも1回から3回の現地調査を実施してきた。今年は梅雨明けが早かったのも、灌水試験の準備が急がれるが、この2・3日かなりの雨が降っているのも準備のための猶予ができた。各コンソからの進捗報告等だけでなく、今年度の実証計画・実施についてまとまった意見交換ができた。

○日時：令和2年6月25日（木） 15:00 - 18:40

○場所：琉球大学農学部 仮設プレハブ校舎 101 室

○議題：

1. 実証事業の進捗報告、課題、今後の計画について
 - 1) くみき
 - 2) エーディエス
 - 3) NPO 亜熱帯バイオマス
 - 4) 琉大
 - 5) ユニバーサルブレーンシステム
2. 令和2年度実証計画に関する意見交換
3. その他

○出席（敬称略）：

コンソメンバー くみき（花城）
琉大（川満、平良、渡邊、宮城、座喜味、高橋、マイ）
エーディエス（池田）
NPO 亜熱帯（赤地、赤嶺、東江、上野）
ユニバーサルブレーンシステム（銘苅）
相原 P0

○配付資料：南大東スマート農業プロジェクト（UFSMA）2020_6月例会資料（+PDF ファイル）

【内容】

開会のあいさつ

省略

1. 実証事業の進捗報告、課題、今後の計画について

1-1 くみき（花城）

- ・6月の現地調査で赤地さんと一緒にドライブレコーダの取り付け（トラクタ7台、ハーベスタ1台）。
- ・前回ネズミにかみ切られたハーベスタ装着 GNSS 機器の配線の補修と無線機アンテナのケーブル交換。ネズミ対策としてネズミ除けスプレーとコーレーグースーの使用。
- ・作業効率をあげるために、GNSS 機器をイセキトラクタからクボタのトラクタに移設。自動操舵走行は可能であった。

- ・固定基地局 K-1 と K-2 の電源が落ちており、通信不能状態になっていた。停電の影響と思われる、電源を入れると正常に動作した。
- ・エンジンポンプ 2 台目の製作が完了。25 日のフェリーで南大東へ送る手配を行った。
- ・7月に固定基地局 K-3 および K-4 へのソーラーパネル設置、自動操舵機器の使用状況確認、エンジンポンプのテスト運転、ドローン講習の受講などを行う予定。

【Q/A】

Q：中国製 CHC システム導入・運用の具体的な計画はあるか？

A：大東に今 2 台分入っている。

Q：2 台目はどこか？

A：1 台目と同じ農家。自動操舵プログラムのセッティングは次の渡航時。

Q：6 月月報では、キャリブレーションを行ったが、通信がうまくいっていないとの報告。これはシステムのバージョンアップの問題？

A：直接の担当でないのではっきりしないが、おそらくそう。次はうまくいくと思う。

Q：CHC システム搭載ビレットプランタを使用した植付け作業は 3 月に確認した。同システムで自動操舵植付けした面積を把握していないか？また、その後どのような作業に使う予定があるのか？ハイクリアランス・ブームスプレーヤにも取り付けて試験できないか？

A：1 農家に 2 台必要なのかも含めて調整したい。

Q：ハイクリアランス・ブームスプレーヤに取り付ける予定と聞いていたが？

A：確認したい。機器そのものは 6 台分準備してある。

Q：他の農家の機械には？

A：7 月からの夏植を目安に準備する予定。

Q：沖縄タイムスに記事がでており、それについて尋ねられたが、プロジェクトと CHC 自動操舵システム利用はどのような位置づけにしたらいいか？

A：経費の出どころは別として、本プロジェクトと関連した活動として取り扱っている。

Q：JA の事業と捉えていいか？

A：まず、ゆがふ製糖株式会社に取材があり、さとうきび増産プロジェクトとの関連で、人手不足で問題になっている植付けをどのように行っていくかという話が出てきた。そこにくみきが CHC の自動操舵システムを使って協力するという話から始まった。

Q：反響はあったのか？

A：かなり大きかった。

Q：南大東でも話題になっていた。

A：記事を PDF にして送ってほしい。

Q：固定基地局 K-1、K-2 が動いていないというのは大東島に入ってから気づいたのか？

A：不具合があるという報告を入れる前に聞いていた。

Q：このようなチェックは大東に駐在している人でも対応できるか？今後このような問題は多く出てくるはず。

A：できると思う。

Q：エンジンポンプ 2 号機は船に乗せることができたか？

A：今日入っているはず。時間が合えば作業を一緒にやりたい。

C：7月6日から大東入りするので灌水の確認と遠隔操作機能の取付け作業を行いたい。

1-2 エーディエス（池田）

- ・微気象ポスト S1-S10 の現状を確認し、メンテナンスを行った。鳥糞、蜘蛛の巣、蟻、電極の汚れなどを発見。現地調査期間の後半の天気が悪く、屋外作業が十分できなかった部分もある。
- ・今回の調査で強雨にもかかわらず微気象ポスト S3 の雨量センサーが反応していないこと確認。これは修理に出す予定。
- ・3か月間、現地に行けずメンテができなかった。この空白期間の影響は予想以上に大きかったかもしれない。
- ・新城間畑での灌水試験の遠隔灌水制御エンジンポンプおよび座間味畑のモーターポンプの位置、灌水チューブの設置状況の確認を行った。
- ・エンジンポンプは7月から稼働できるよう準備をしている。城間畑横の貯水池は水質が悪いため流量計の設置は要検討。次回の滞在時に2台のうち1台を遠隔操作できるようにする。
- ・モーターポンプの稼働には単相 100V が必要。分電盤は蓋が外れてぼろぼろだが通電は確認できた。
- ・一部サブポストの単独稼働に向けた増強、および、S7 以降の微気象ポストのデータ吸出しの準備。

【Q/A】

C：S3 の故障は損害報告を出して欲しい。修理に出す前と修理完了時に報告が必要。

A：S3 ポストの故障については時系列形式で報告。他のポスト含め、鳥糞の掃除など定期的にメンテナンスを行ってきたが、今回はコロナの影響で長期間渡航できなかったことなどが故障に関与したと思われる。

Q：先日のアグリとの打合せ時にはモーターポンプの分電盤の状況は分かっていたが、その後話し合いを行ったか？

A：やっていない。メールで簡単に報告する。今の状況は厳しいことを伝える。

Q：2 台目のエンジンポンプの制御システムの装着は簡単にできるのか？

A：方法はわかっているので半日はかからないと思う。午前中に終わらせ、午後には動かせるはず。渡島までに遠隔操作などの動作は検証しておく。

Q：S3 の故障の原因は蜘蛛の巣などのせいで常に通電していたため？

A：おそらくそう。電気的な故障となるとそういう問題としか考えられない。

Q：ポストの隣はトラッシュ置き場となっていた。それが関係しているのでは？

A：トラッシュ置き場になってから虫が増えていた。しかし、S6 と比べればかなりマシ。虫を狙って鳥も増えている。

Q：モーターポンプの分電盤は業者に頼んですぐにでも直してもらってはどうか？

A：物を作るのは難しくないと思うが、電気系統などを見ないと実際に動かせるかどうかはわからないと思われる。まずアグリと糖業がこの状況を認識できているのか？アグリに確認してもらって対策を検討する必要がある。

Q：S6 直原畑にきれいな分電盤とポンプがついている。灌水試験の場所を変更してもいいのでは？

A：座間味はすでに埋設チューブが設置してある。直原でやるなら新たにチューブを敷設する必要がある。

1-3 (1) NPO 亜熱帯 (赤地)

- ・自動操舵システムからの GNSS ログデータの出力方法を検証。
- ・Pioneer ログの方が優れているが X25 にも利点はある。
- ・GNSS 自動操舵による効果と課題、改善点と対策について整理した。
- ・主要作業機へのドライブレコーダの常設。
- ・6月中旬の調査で、ハイクリアランス・ブームスプレーヤによる殺虫剤散布作業に関する作業データを収集し、現在、分析中。今後 CHC 自動操舵システムを搭載予定。
- ・3回目の土壌硬度定点調査を実施。梅雨明け後の貴重なデータをとることができた。畝間も株間も特に上層部のコーン指数が前回、前々回に比べて大きく低下していた。

【Q/A】

Q：作業負担の軽減、ハンドル操作からの解放などスマート農業の重要な利点を定量化する方法はないか？

A：効果や問題点などを裏付けるデータのとり方はまだ不十分である。作業負担の軽減など表現する方法はあるがまだ確立できていない。

Q：進行方向を記録しているので、機械がどれだけ右左にハンドルを切ったかはそのデータを見ればわかる。オペレータがハンドル操作するときの操舵角を測定できれば比較できるのでは？

Q：篤農家の目の動きを追いかけるシステムを使って、定量化できないか？

A：キャビン後方につける予定のカメラの位置からは後ろが見えないので、キャビンの中を撮影するために前面に設置した。それを使えばオペレータの動きをとらえられるかもしれない。

C：目の動きを追える高いカメラはあるが、ヘルメットにカメラをつければ少なくとも首の動きくらいは捉えられる。

C：オペレータは作業中は前を見ているので、頭全体ではなく眼球を動かすだけだと思う。

A：昔は8~10本のレバーを操作しなければならなかったが、今はそれが一つに集約されているので片手で操作でき、顔はほとんど動かさない。

Q：スマートウォッチで心拍数の変化を記録しては？次回調査時に試すか？

A：確認したい。

Q：遅い株出圃場の中耕作業が残っているので、自動操舵作業ログの保存・取出しができるのではないか？入力操作が難しく、オペレータで圃場名も統一されていないので、アグリサポートの方で統一できないのか？

A：オペレータにとってハンドル操作は楽だがデータ入力などは面倒。

C：トプコンはデータの部分はいじって欲しくないため操作を複雑にしているのではないか。自動操舵の効果を表現するのにログデータは重要。

Q：土壌硬度のデータが面白い。サトウキビの根が水を上層部に吸い上げるハイドロリックリフトによってコーン指数が低下した可能性もある。土壌の三相分布も含め測定してみてもいい？

A：調査のマンパワーが足りないと思うように計測できないが、代わりに水分センサーのデータを有効に使って解析したい。

1-3 (2・3) NPO 亜熱帯 (赤嶺・上野)

- ・昨年からの生育調査を行ってきた 14 圃場に、モーターポンプによる灌水試験を行う座間味畑を加えた 15 圃場で生育調査を行う予定。調査内容は前年度とほぼ一緒。
- ・前回の調査で、ユニバーサルブレーションシステムで準備したアンドロイドアプリを使って生育情報の入力を行ってみた。初めての使用で問題もあるがこのアプリは便利。アンドロイドタブレットでも GPS の精度はかなり高い。
- ・新城間畑 (実証圃場) の SPAD はサビ病の影響で最後に調査を行った 3 月には大きく低下していたが、今は葉もきれいになっているのでそれ以前の値まで回復した。
- ・比嘉中畑の生育は非常によく、株出にもかわらず夏植の新城間畑と同程度の仮茎長。比嘉中畑と直原畑は、立地は近いが生育が大きく異なる。
- ・15 圃場のサトウキビ仮茎長をロジスティック曲線でフィッティングし、解析を行った。
- ・伸長速度の適合度はいまいのだが、仮茎長は非線形モデルへの当てはまりがかなり良いので収量予測にも使えると期待している。今後、ドローンデータとの関連をみたい

【Q/A】

Q：配布資料の中で、城間畑、比嘉畑など畑の呼び方が統一されていないものがある。座間味畑とは？

A：地図の方は前年度のものをそのまま使ってしまった。城間と新城間は道路を挟んで同じ場所。昨年度、調査したグラウンド西は土地改良工事中でサトウキビは植えられていない。座間味畑は直原畑を少し北東に行ったところにある灌水試験予定地。

1-4 (1) 琉球大学 (渡邊・川満)

- ・6 月に 2 回現地調査を行った。城間畑のさび病はすっかり消え、光合成速度は元の値に戻り、蒸散速度はこれまでで最大となった。
- ・土壌の乾燥度合いを示す pF 値は降雨に影響され複雑な変化を示すが、もっとも湿った状態で 2 付近に最も乾燥した状態で 4 以上となる。灌水チューブの散水テストを行った時には土層上部 20cm の pF センサーが反応し、値が低下した。
- ・各微気象ポストサイトの光合成、土壌含水率、SPAD を測定した。土壌含水率、SPAD と光合成速度との間に明確な関係は認められなかった。
- ・城間畑に設置した灌水チューブに畑の下側 (東側) から送水を行ったが、チューブ末端まで十分に水が行き渡らなかった。この結果を考慮し、新たに配管設備を投入することなく、希望通りの試験区を設定する方法を検討した。
- ・3 月調査時以来となる 2 回目の水質調査を行った。前回塩濃度が高い場所は今回も高く、傾向は変わらなかったが、総じて前回調査時より塩濃度が低下している。おそらくは梅雨の降雨の影響と思われるが、今後も引き続き調査を行う。

- ・南大東島における灌漑の実態を把握するために生産者へのアンケートを行いたいと考えている。
- ・琉球大学で行っているポット試験ではサトウキビもだいぶ大きくなり、徐々に品種の特徴が表れてきた。2週間後から水ストレスと塩ストレスを組み合わせた処理を行う。

【Q/A】

Q：灌水試験を行う城間畑の畝の長さは？

A：一番長い所で230mくらい。

Q：実際に島で灌水を行う場合はどうやっているのか？必ずしも望み通りの位置に水源があるわけではない。

A：城間畑に関しては以前アグリが灌水を行っていた時はもっと大型のポンプを使用していた。今回使うエンジンポンプでは畑の下側からの送水では揚力が不足し畝一本分を十分に灌水することができなかった。

Q：アンケートはどのように行うか？どの時期に行うか？

A：去年の現地検討会のようなイベントがあるタイミングが良い。案として出してみただけで具体的にはまだ何も決まっていない。

C：郵送なのか、集まってもらうのか、何人かを選択するのか、方法を考えないといけない。時期も大事で、生産者の興味がないときにアンケートを行っても相手にしてもらえない可能性もある。

Q：サトウキビ担当の普及員にお願いしては？現地検討会で結果を発表したいのでそれまでに行いたい。

C：アンケートは自分もやったことがあるが、勝手に回答したり結果が信頼できないこともある。やり方については十分検討してほしい。

C：マリンタンクへの送水データなどは役場土木課から提供してもらえる。個人で井戸を掘って水をくみ上げている農家は把握しにくい。土木課の方は土地改良との関係でデータを持っているはず。

C：城間畑の灌水試験の調整は早めに。大雨でしばらく灌水の必要がなくなり、期間が伸びたが、7月上旬あたりから開始できるようにするのが望ましい。

1-4 (2) 琉球大学 (ドローン関係) (東江)

- ・6月調査からドローン撮影を再開。Mavic2 と Phantom4 を使用。
- ・解析ソフトのアップデートが行われ、サーモグラフィの解析が可能となった。
- ・今後はオルソ画像と部分的な画像の両方を使って解析する。
- ・畑の傾斜を図示。城間畑を東側から見ると北側に傾いており、南側から見ると畑の真ん中に向かって両側から傾いている。傾斜をなくして平らにして解析したいが今のところソフトは対応していない。
- ・赤外線画像は正確な温度データを出せない。
- ・群落を横から撮影し、より正確な解析を行えるか試験する。

【Q/A】

Q：配布資料中の画像はいつ撮影したものか？

A：すべて3月に撮影したもの。

Q：地形のデータが面白い。家の方に傾いているのは全然わからなかった。真ん中の道路側が、最も低く一番水が多く、生育が良いのか？

A：生育についてはわからないが、生育調査の3番目の区画 E3 に一番水がたまるのでは。

Q：どのくらい下がっているのかわかるのか？

A：一応データは出せるが正確かどうかはわからない。

Q：灌水チューブの水が畑の半分しか行き渡らなかったのはこの傾斜の影響ではないか？

A：社長畑も傾斜がきついので今後測定してみても精度を確かめたい。

Q：灌水試験において畑の真ん中でチューブを区切るなどしたが本当に真ん中まで水が行き渡っていない場合、生育に影響が表れる可能性がある。その評価にドローンを使用できるのではないか？

A：可能だと思われる。NDVI やサーモグラフィのデータも併せて考えたい。

Q：今回 NDVI データの報告はないのか？

A：今回は時間がなかったためまとめることができなかった。

1-4 (3) 琉球大学 (平良) (モバイル NIR 関係)

- ・前回見られたような計測時の通信エラーはなくなった。一回の測定に約8秒を要する。長いようだが、実際に測定してみるとそうは感じない時間である。
- ・検量モデルの開発に必要な糖度分析が難しい。加えて太陽光や温度の影響を確認する必要がある。サトウキビの糖度が乗っていないので実験は未実施。
- ・側面を黒色プラスチック、それ以外をアルミにした実用的な形状に変更し、6月下旬に到着予定。
- ・NIR 波長域のうち、750-910nm 付近が標準偏差も小さく安定しているため、検量モデル作成に利用できる。
- ・今後はドローンデータとのマッチング、外乱光と温度変化に対応した検量モデルの開発を行う。

【Q/A】

Q：機器に布を当てるなどして外乱光の影響をなくしては？

A：実際外乱光はあまり入っていないが反対側から入ってくる太陽光の影響が大きいと考えられる。固さも関係しているので大学で試験する。固い方が光を通しにくい。

C：城間畑灌水試験でも一緒に測定を行ってほしい。水ストレスが NIR データに影響を与える可能性がある。

A：今回茎を挟むゴムの部分を取り付けたがあまり変わらなかった。

C：以前は何回やってもエラーで測れなかった。光の影響かと思われたが通信エラーが主な原因とわかったので安定して測れるようこれからも改良を続けてほしい。

C：検量モデルの作成には蔗汁が 100mL くらい必要と言っていたが、HPLC を使用すれば数 mL で済む。他のイオンクロの分析なども含めこっちでもできることがあれば言って欲しい。

A：お願いしたい。一節から 100mL は取れないが 3-5mL 取ることは可能。蔗汁サンプルを卓上型の NIR 分析計で測定し、糖度だけでなくイオンも含め、高精度なデータを取ることを検討している。

C：場合によっては茎を刈り取って測定を行う方法も考えられる。

A：南大東島に DS2500 が 2 台入っている。現地で直接測定を行い、キャリブレーション結果を校正できる。大学から標準液を送って NIR 分析計を強制的に校正できる。

1-5 ユニバーサルブレーンシステム（銘苅）

- ・アンドロイド端末を使った作業日報、圃場調査、作業軌跡データの入力を試した。
- ・モバイル NIR 通信機能の改修、GIS 営農支援システムの開発、報告書のデータ整理・作成準備などを行った。
- ・GNSS 運行データの取込みを行った。車線の右と左もわかるくらいの高い精度。誤差は 5km のうち 5m 程度。データレコーダの GPS データも予想以上に良い精度がでている。

【Q/A】

Q：作業軌跡データから速度はわかるか？

A：速度も入っていたと思う。

C：速度と向きもわかる。

A：生データは 1 秒間に 10 点収集。それをマップに展開しようとする普通のパソコンは止まってしまう。そのため、データを間引きして使っている。間引きしなければ 5m の誤差もなくなるかもしれない。

Q：普通 10Hz なのか？

A：もともと設定されており変更できない。システム自体がデータ出力を想定していない。

C：今回 5km の走行距離なのでデータ容量はまだ問題ないが、植付けだと畝をジグザグに動くのでそのままデータを取り込んだら大変。

Q：加速度も出るのでは？

A：出る。GPS は速度と向きに関しては非常に精度が高い。

A：一点一点に位置情報が記録されているのでそこから計算すれば出せるはず。

Q：話は変わるが、正式な経営データの提出期限は？

A：データ提供契約が締結されてからなのでそろそろかと思われる。

A：資料はもう作ってある。見てもらってから提出する。

C：様式と違うデータが入っているとそれを除くまでずっと受けつけないシステムなので注意する必要がある。しかし、そういったことはほとんどないので大丈夫。

A：アグリサポートの決算が 6 月末、株主総会で最終承認をもらえるのが 8 月末なので正式な会計データももらって提出できるのは 8 月末日か 9 月前半になると思う。

C：それは問題ない。

C：いろいろなデータが揃ってきたが、これを現場でどう使うか、使えるかが大事。

2. 令和2年度実証計画に関する意見交換

1) 北海道のスマ農プロ・コンソとのGNSS自動操舵などに関する情報交換

- ・GNSS機器を使い始めて半年経つが自動操舵にはいろいろな問題があることがわかった。先行地である北海道のスマ農プロ・コンソとのGNSS自動操舵などに関する情報交換を行いたい。
- ・8月下旬に水田作・畑作分野の成果発表会があるのでそれまでにオンライン会議を行ってはどうか？
- ・2月例会時に出席していた徳之島チームとのシンポジウムを5・6月に予定していたがコロナの影響で開催できなかった。ドローンを利用したイノシシ対策などの要望があった。ぜひ実現させたい。

2) コロナ下におけるイベント・広報などの実施方法について

- ・推進会議や現地検討会などの公式イベントを昨年のような方式でできるかどうかは現段階では何とも言えない状況である。現地検討会は屋外なら可能？
- ・関係者から紙媒体のプロジェクト報告書の要望があった。
- ・今後の普及に向けた体制作りの一環として国と沖縄県などで組織する「スマート農業協議会（仮称）」を設立したい。

3) 導入機器・システム類のメンテナンスについて

- ・微気象ポストのメンテナンスのマニュアルを作成。将来的にはアグリ社員に行ってもらえるようトレーニングする。プロジェクト修了後はメンテナンス経費の問題もあるので、アグリだけでなく「キビ協」で取り組むよう働きかけたい。
- ・GNSS機器のネズミ食害、停電など予期しなかったトラブルが出てきた。適切に対応できるようにする必要がある。

4) 実証目標達成に向けて

- ・実証成果目標（GNSSインフラの確立、GNSS自動操舵体系の確立、生育データ・生育環境データ・経営情報の高度活用、精密自動灌水技術の確立）を達成するための項目を一つずつ確認した。

5) 南大東島地方気象台との情報交換・相互情報提供その他について

- ・南大東島地方気象台との情報交換会の開催。7月中に1回目を行う。
- ・駐在農業改良普及員との連携も今年度は行っていきたい。

6) その他

- ・農研機構が予定している発表会、中間検討会などの予定。

閉会のあいさつ（川満、上野）および相原 P0 のコメント

- ・久しぶりの会議方式での本格的な例会ができてほっとしている。
- ・コロナの遅れを取り戻すべく頑張りたい。
- ・圃場などでの活動は暑さ対策などを十分に行って体調管理を行うこと。
- ・プロジェクト終了後にフォローアップ調査が予想されるので、頭に入れて取り組むこと。

例会の様子

