

3. 高密度観測網

3.3. ADCP 観測

3.3.1. 潮流計（ADCP）データ送信システムの概要

漁船による観測体制で用いる潮流計データ送信システムは、海洋電子機器の標準通信プロトコルである NMEA0183 のうち、潮流計が出力するセンテンスである CUR (WaterCurrent Layer) を、潮流計にシリアル接続した潮流計ロガー装置で受信し、ロガーからは Bluetooth を経由してデータ送信用アプリをインストールした Android タブレット端末へ、ロガーの衛星測位データとセットで随時送信する。アプリは、漁船が携帯電話基地局との通信圏内にある場合は 10 分間隔のほぼリアルタイムで、圏外の場合は圏内に漁船が戻ってきた時点で、携帯電話通信網を経由してインターネット上のストレージサービスである Dropbox へ、潮流計データをアップロードする構成を想定した (図 33-1)。

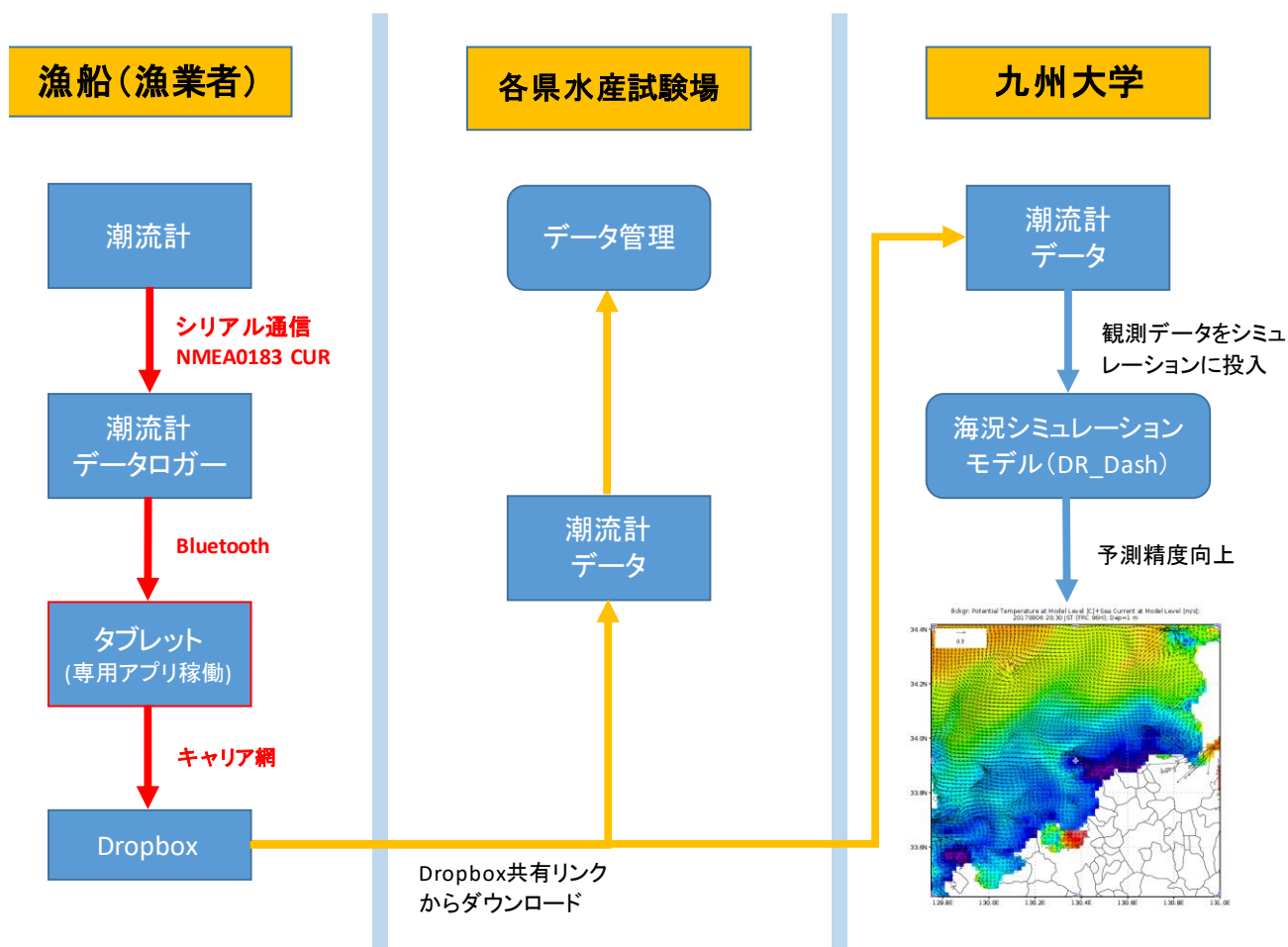


図 33-1 漁船潮流計データ送信システムのデータの流れ

3.3.2. 潮流観測協力漁船

潮流観測協力漁船の概要を表 A に示した。当事業では、平成 29 年度から漁船及び県調査船への潮流計データロガー及びタブレットの設置を開始し、令和元年度は長崎県で 2 隻、熊本県で 3 隻の小型漁船に設置した。複数県で漁業種類やトン数が異なる小型漁船に NMEA 情報収集体制を構築することにより、広範囲の ADCP データの収集が可能になる。

表 A 潮流観測協力漁船の概要

県	設置年度	主な漁業種類	潮流計型式	トン数
福岡県	平成 29 年度	いかつり	CI-88	7.3
		はえなわ	JLN-652	9.7
		いかつり	CI-88	6.6
		中型まき網	CI-60G	14
福岡県	平成 30 年度	はえなわ	CI-88	11
		はえなわ	CI-88	6.6
		いかつり	CI-88	5.9
佐賀県	平成 29 年度	県調査船	CI-88	44
		いわし船曳	CI-88	4.8
		沿岸いかつり	CI-68	19
		はえなわ	CI-90	19
		はえなわ	CI-90	9.1
		ごち網	CI-88	4.3
		沿岸いかつり	CI-68	19
長崎県	令和元年度	一本釣り	CI-88	—
		はえ縄	CI-88	—
熊本県	令和元年度	棒受網	CI-88	14
		棒受網	CI-68	13
		底引き網	CI-88	7.8

3.3.3. 協力漁船の ADCP データトラブル対応（福岡県）

福岡県では、平成 29、30 年に九州大学のテスト船を含め計 7 隻の漁船に潮流計データロガー及びタブレットを設置し ADCP データを収集している。令和元年度は、協力漁船の観測体制維持のためトラブル対応を行った。

平成 30 年に設置したタブレットは HUAWEI MediaPad M3 Lite (Android7.0) であるが、電源を入れて画面ロック解除までアプリが起動しないことが判明した。これは、全ての機種が該当しているわけではないが、Android7.0 では最初の画面ロック解除までアプリの起動及びストレージへのアクセスが制

3. 高密度観測網

限される仕様に変更されていることが原因である。

福岡県では ADCP データ収集に利用しているタブレットは、収集した漁場位置などの個人情報の流失を防止するため画面ロックを設定している。ADCP 観測ではタブレット操作などの作業を少なくし可能な限り観測協力者の負担を軽減することが望ましい。観測協力者のうち、平成 30 年度に観測を開始したいくつかの漁船の漁業者から、ADCP データの提供に同意したが、タブレットの操作を極力少なくしてほしいとの要望があった。そこで、使用するタブレットをアプリの起動制限がかからない ASUS Z380KNL (Android6.0) に変更したところ、漁業者の負担が少ない観測が可能になった。

その他、平成 30 年度同様、ロガーとタブレット間の接続が出来なくなることやタブレットの不具合によりインターネット接続が出来なくなることがあった。これらはタブレットの Bluetooth 接続を OFF、ON 切り替えやタブレットの再起動により対応できた。

平成 29 年度からタブレットや Bluetooth 接続による不具合が発生していたが、観測協力者に何度もトラブル内容及び対応を説明することにより協力者が自ら簡単なトラブルに対応できるようになった。

今後は、継続して ADCP データを収集する観測体制を維持することが重要である。

3.3.4. 協力漁船の ADCP データトラブル対応（佐賀県）

佐賀県では、合計 7 隻（うち 1 隻は県調査取締船を含む）の漁業者による海洋観測体制を構築した（表 B）。SA-004（古野電気製，CI-90）では、潮流計ロガー（与論電子製，MDC-941）の電源を ON にすると漁船に設置している無線にノイズが入る現象が発生するため、平成 30 年 10 月から情報収集を停止していた。令和元年 7 月に（株）与論電子による現場における状況確認の結果、漁船に設置してある FAX が無線に干渉していることが判明した。この FAX は使用していないものであったため、電源を OFF にする対応により正常にデータを収集することが可能となった。SA-004 の潮流計の設定は航行（GP）モードとなっており、データの精度面から GP より対地（DG）モードの方が望ましいことから、漁業者の了承のもと DG モードへの切り替えを実施する予定である（令和 2 年 3 月以降予定）。

SA-005（古野電気製，CI-90）では、令和元年 7 月に古野電気（株）と（株）与論電子による現場作業により、潮流計の設定が対水（DW）モードに設定されていることが確認された。データ収集版アプリは対水（DW）モードでのデータ収集には対応していないことから、データ収集ができなかったことが判明した。そこで、潮流計のモード設定を AUTO に設定し、対地（DG）/対水（DW）モードにすることでデータ収集が可能となった。

SA-008（古野電気製，CI-68）では、令和元年 7 月の漁船事故（落雷被害）により潮流計が故障し、それ以降の観測が停止していた。落雷被害により潮流計ロガーも損傷している可能性があったため、令和元年 10 月に潮流計ロガーの基板交換を実施した。その後、令和 2 年 1 月に潮流計と潮流計ロガーの再接続作業を行い、令和 2 年 2 月からデータ収集を再開した。

その他の漁船（SA-001，002，003，005）では、出漁の際にロガーもしくはデータ収集用アプリを確認し、ロガーでは赤の LED が点滅している場合、データ収集用アプリではロガーのアイコンがグレーのままの場合に潮流計と潮流計ロガーとの接続ができていないと判断し、タブレットの再起動もしくはロガーとタブレットとの Bluetooth の再接続作業を実施することで比較的安定的にデータの収集が可能となっている（図 33-2）。

表B 佐賀県における漁業者による海洋観測体制。表中の黒色線で示した部分は観測を実施した期間、灰色線で示した部分は漁船事故等により観測停止していた期間をそれぞれ示す。

No.	漁業種類	トン数	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
SA-001	県調査取締船	44												
SA-002	船びき網（いわし網）	4.8												
SA-003	釣（いか釣）	19												
SA-004	はえ縄	19												
SA-005	はえ縄	9.1												
SA-006	ごち網	4.3												
SA-008	釣（いか釣）	19												

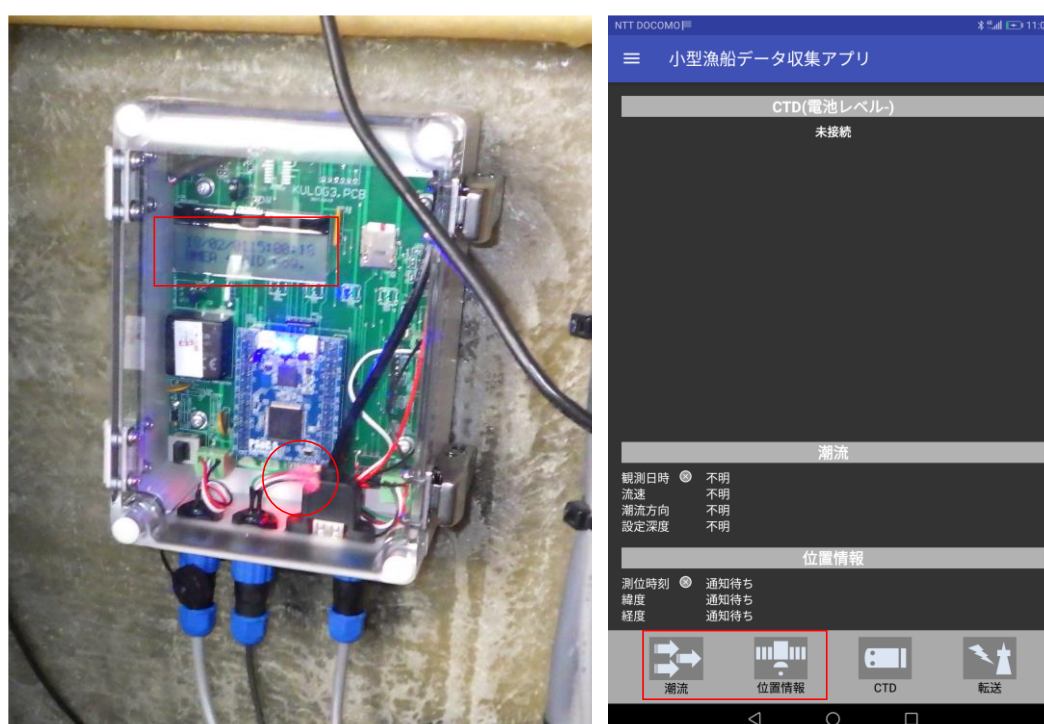


図 33-2 潮流計ログとデータ収集用アプリ。潮流計ログ（左）では赤 LED が点滅している場合、もしくはディスプレイに表示される時刻がカウントアップしない場合、データ収集用アプリでは潮流と位置情報アイコンがグレーのままの場合にログとアプリとの接続異常を確認できる。

3.3.5. ロガー設置（長崎県）

3.3.5.1. ロガー設置

令和 2 年 2 月に 2 隻の漁船にログを設置し、Bluetooth の接続、およびデータ収集を確認した。

ログはノイズが発生することを想定し、発生時のトラブルを避けるため潮流計が使用する電源とは別系統にログ用電源を設定した。なお現在のところノイズトラブルは報告されていない。またタブレットアプリとログとの Bluetooth 接続においても、タブレットアプリにおけるスマートアクト（CTD）

3. 高密度観測網

とのマルチ接続を確認し、1 台のタブレットによりロガー、スマートアクト両者の操作を行うことができた。これはロガーとスマートアクトは Bluetooth 接続時には同じプロファイル※1 (シリアル通信 : SPP ※2) を用いているものの、当該アプリがタブレットをクライアント、接続機器をサーバとして設定していることから、同プロファイルを利用している場合にも接続可能となるためである。なお、このために一般のアプリで可能であるデバイスを複数のタブレットで利用する操作を行うことはできない (プロファイル障害が起こるため)。スマートアクト導入時に、データブラウジングを複数のタブレットで同時利用することができなかったのは上記の理由による。更に、以上のことから、今後のタブレット導入においてもデュアル Bluetooth 対応機器である必要はないことを確認した。

※1 : Bluetooth 通信を行う際に機器の種類ごとに策定し、標準化されたプロトコル (規則) のこと。

※2 : Serial Port Profile (SPP)

コンピュータ間において仮想シリアルポートを設定し、各コンピュータを接続するために使用されるプロファイル。



図 33-5 左図 : ロガー設置状況、右図 : ロガー稼働状況 (赤ランプ点滅から点灯へ)

3.3.5.2. 潮流データの収集と既存データ状況確認システムの改善

ロガーからタブレットに NMEA 0183 センテンスである CUR(Water Current Layer)が適切に出力されていることを確認した。なおロガーがアウトプットしているデータのセンテンスヘッダーは VDCUR と GPS データが記録されている GPRMC である。また各センテンスには####以降にタブレットアプリが付加したデータが記載されており、その中にタブレット GPS データが含まれている。古野電機が提示している NMEA 0183 各センテンスにおけるデータフォーマットのうち、CUR フォーマットを参照し、データ収集状況について把握した。概ねデータは良好であり、流れデータの深度は潮流計の設定に依存していることから、当該潮流計では 3 レイヤー出力しているが各レイヤーにおける水深設定は漁船により異なり、うち 1 隻においては水深が不定なレイヤーがみられた。更に NMEA データはタブレットアプリから LOG_date_date_*.csv として出力されており、アプリの設定どおり 10 分間隔でネットストレージ (Dropbox) に送付されていることを確認した。

3.3. ADCP 観測

次に今後データの収集にかかるトラブル対応及びメンテナンス作業を効率化するため、スマートアクト（以降 CTD）観測者登録システムを改善し、潮流データに対応させることとした。当該システムでは観測状況確認の他に、観測者が参考にするためのデータも閲覧できるようにしている。システムは日毎の状況を示し、CTD では1 観測データのプロファイルを掲載している。しかし潮流観測において1 データ収録間隔が 10 分と短く、観測者の参考データとして、更にデータチェックモニターとしても充分ではないと考えられることから（図 33-3）、潮流データを自動結合し、1 時間毎に更新されたデータ(図 33-3)を管理者および漁業者が閲覧できるシステムとした。一方、潮流データは 20 秒毎に間引き処理を施し、更に図化に際して観測者の操業位置が分からないように、海岸線・緯度経度などの位置情報はすべて削除している。なお図化には GMT(General Mapping Tool)を用いた（図 33-4）。今後、システムは現状通りユーザとのコンタクトを継続することにより随時改修を行っていくこととしている。

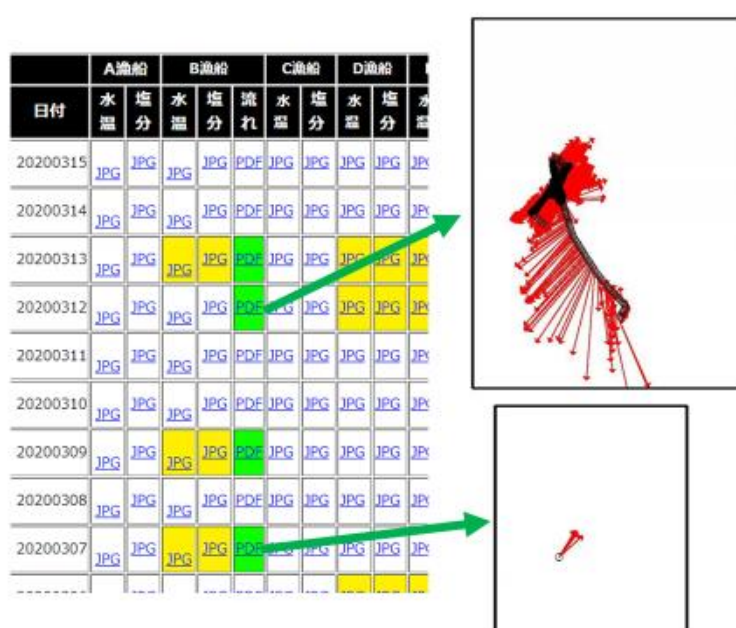


図 33-3：システム例（結合データ：上図、1 データ：下図）

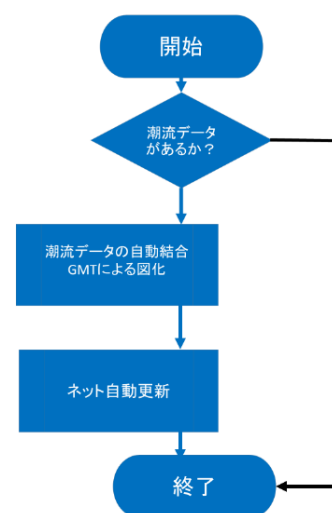


図 33-4:システム簡易ロジック

3.3.6. ロガー設置（熊本県）

熊本県では、令和元年度に漁船 3 隻（棒受網 2 隻、底曳き網 1 隻）に ADCP ロガーを設置した。

10 月 24 日から棒受網 2 隻による観測、Dropbox への送信を開始し、棒受網漁が終了する 12 月末まで観測した。令和 2 年 1 月から漁船 2 隻（底曳き網 1 隻、延縄 1 隻）が観測中である。