

伊方発電所温排水影響調査の高度化に関する取り組みについて

温排水影響調査の高度化を目指し、専門家の協力を得ながら、現地調査などによる検討を行って実用化の見通しを得ましたので、以下にその概要についてご報告します。

1．高度化に関する取り組み

伊方発電所温排水影響調査は、昭和 48 年から実施しており、これまでの調査結果から、前面海域の漁場環境に与える影響は認められないと評価されている。

これまでの温排水影響調査は、従来の測定手法で 30 年間継続して実施してきたが、近年は観測技術の発達に伴い、大量の情報が労力をかけずに得られる手法が存在していることから、当社では平成 13 年度から、それらの新しい手法の導入について、専門家の協力を得ながら温排水影響調査の高度化として検討を進めてきた。平成 14 年 3 月 19 日の技術専門部会において、全体計画を見直すような作業に入ってはどうかとの意見も出されており、現在導入可能な項目を表 1 のとおりまとめた。

これらの導入により、現在の調査範囲及び項目の見直しを行い、温排水影響調査の高度化を進めたい。

表 1 高度化内容について

| 調査項目 | 高度化内容                                                                                                          |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 流況調査 | ・ 定点測定法に替え、ドップラー流向流速計 <sup>(注)</sup> による曳航測定法を導入<br><br>〔ドップラー流向流速計を用いることにより、流況のデータ密度を上げ、前面海域における流況場を詳細に把握する。〕 |
| 水質調査 | ・ 水質連続自動測定装置の導入と調査範囲及び項目の見直し<br><br>〔水質連続自動測定装置の導入により、前面海域における経時変化の把握が可能となる。これに伴い、調査範囲及び項目の見直しを図る。〕            |

(注) 海水中に発信した超音波と散乱された超音波との周波数のずれを計測することにより、流向流速を観測する。

2．高度化項目

(1) 流況調査（ドップラー流向流速計の導入）

ドップラー流向流速計（以下「ADCP」という。）を用いた流況測定は、技術的に確立されており、通常の観測船はもちろん、海上保安庁の巡視船にも装備されている。

伊方発電所前面海域において ADCP を用いた現地調査を平成 15 年度春及び夏に実施し、流況の場の詳細な把握が可能であることを確認できた（図 1 参照）。

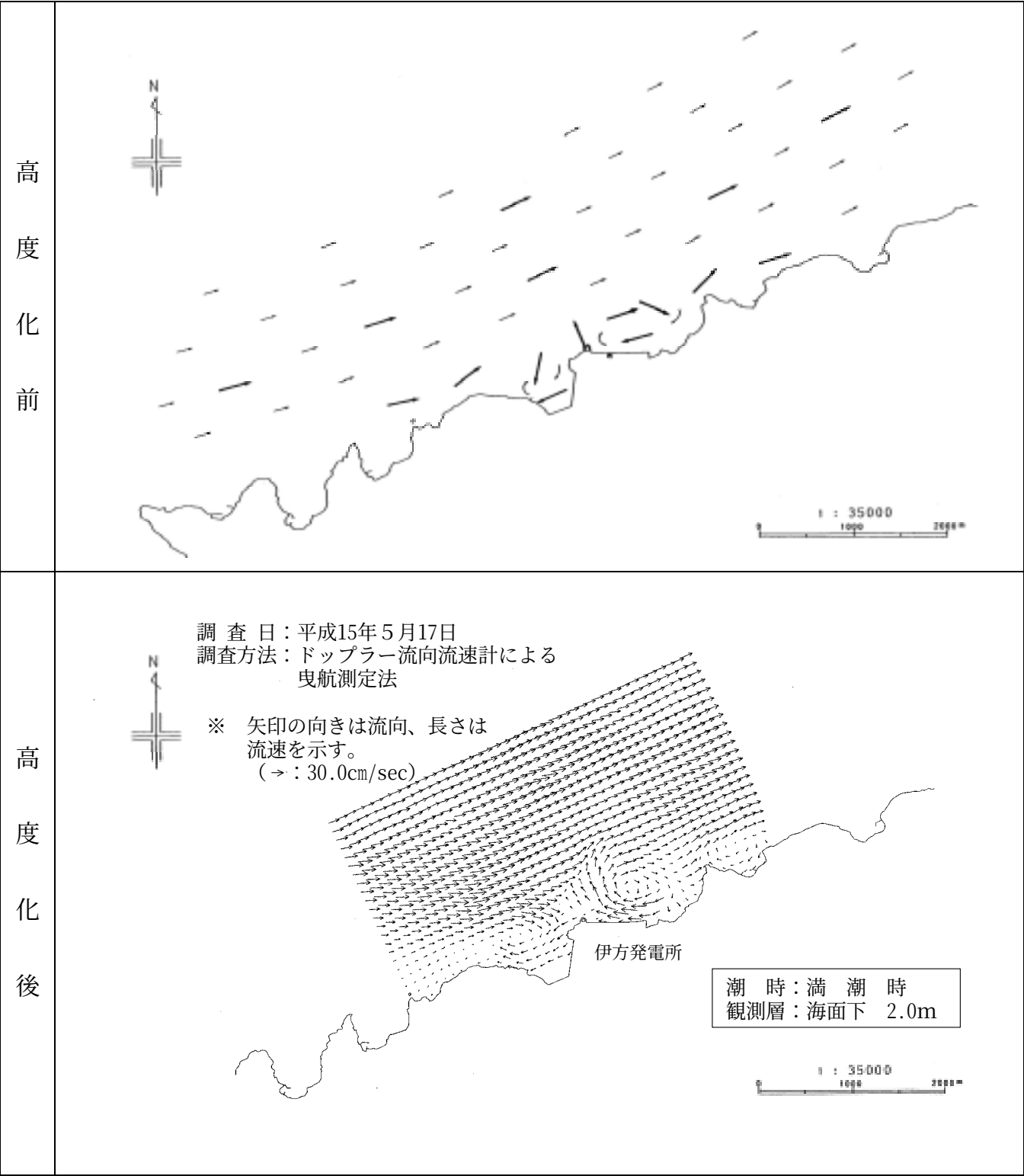


図 1 流況調査に係る高度化前後の比較

(2) 水質調査（水質連続自動測定装置の導入）

水質の連続自動測定は、研究機関等により一部の海域において実施されているが、検出器への付着生物の影響が障害となっている。そのため、測定毎に水洗浄するよう改良した水質連続自動測定装置を平成 14 年 12 月から平成 15 年 11 月までの期間伊方発電所構内に設置し、測定を行った（図 2 参照）。その結果、実用化の見通しを得ることができた。

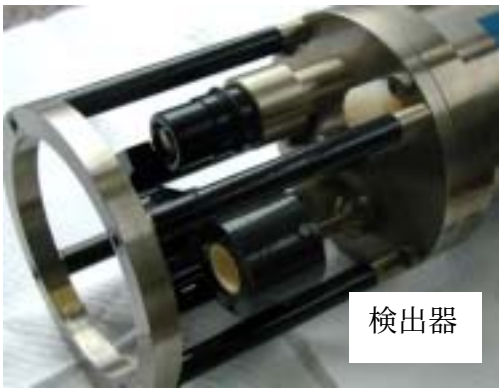
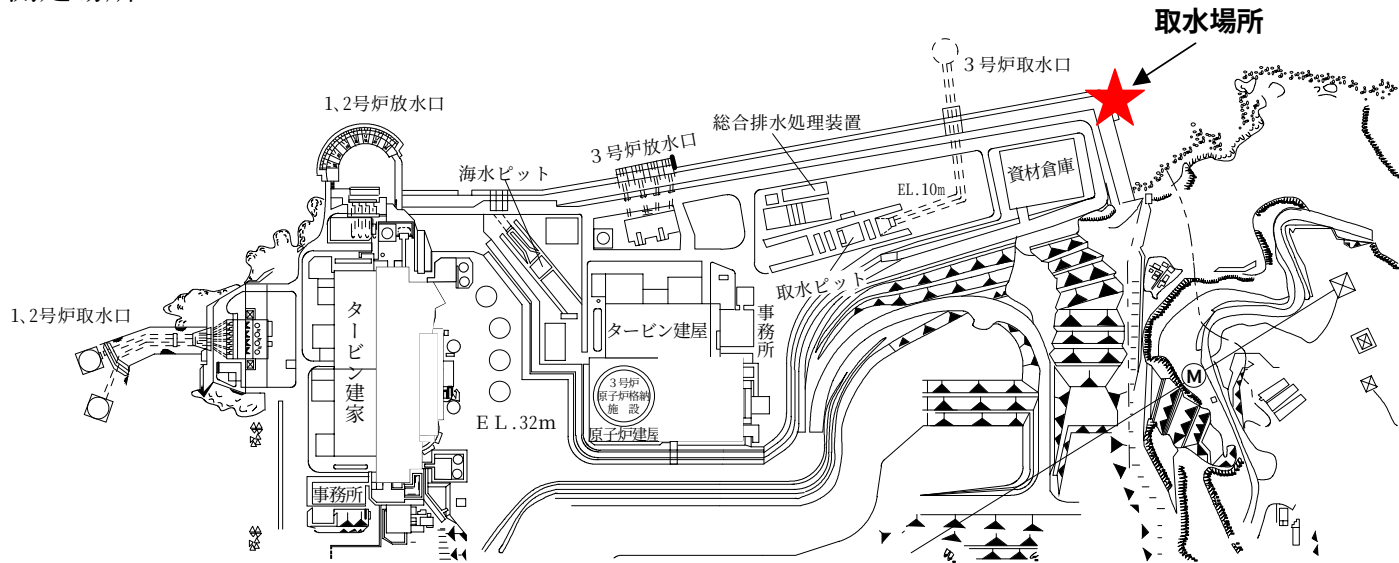
3. 今後の進め方

- ドップラー流向流速計  
16 年度より、従来の定点測定に替えて導入する。
- 水質連続自動測定装置  
16 年度は更に測定を継続し、データの安定性を確認後平成 17 年度から導入する。また、平成 17 年度から、本装置の前面海域における水質の詳細な経時変化の把握により、四半期毎の調査範囲を東西各 4 km から東西各 2 km にできるなど、温排水影響調査の内容を見直す（別紙参照）。
- その他  
超音波を用いた海面上からの海藻調査等、最新技術の積極的な導入に向け、更に検討を進める。

| 高 度 化 項 目         | 16年度         | 17年度          | 18年度 |
|-------------------|--------------|---------------|------|
| ドップラー流向流速計        | ◇導入          |               |      |
| 水質連続自動測定装置        | 実測定          | ◇導入           |      |
| 四半期毎の調査範囲及び項目の見直し | 調査範囲及び項目の検討  | ◇調査範囲及び項目の見直し |      |
| その他               | 最新技術の積極的導入検討 |               |      |

図 3 温排水影響調査高度化に係る工程

- a. 測定項目  
水温、pH、塩分、溶存酸素量、濁度、クロロフィル
- b. 測定場所



c. 測定結果（例）

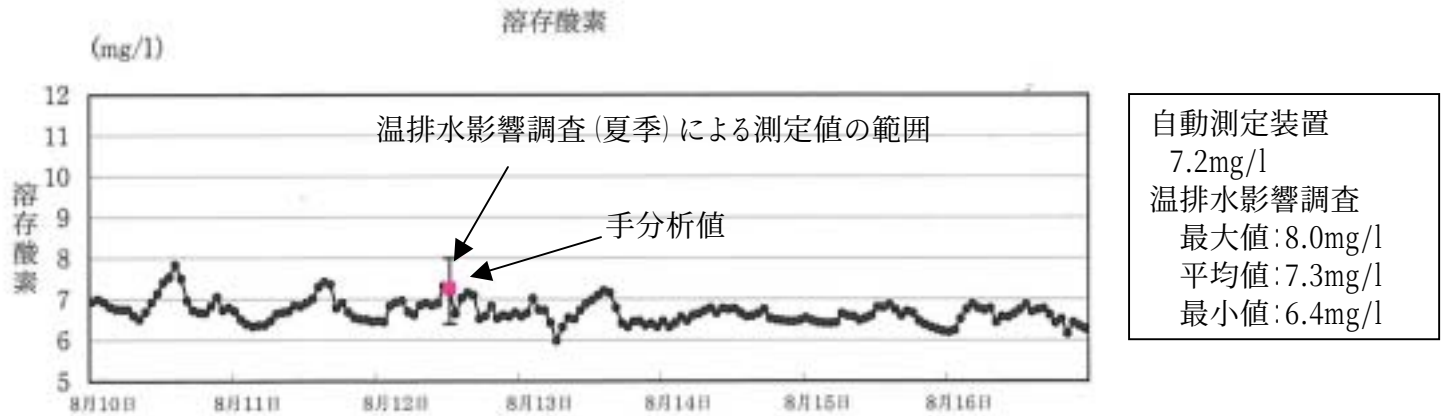


図 2 水質連続自動測定装置による水質測定（平成 14 年 12 月～）

調査範囲及び項目の見直しの方向性について

| 項 目              |                        |        | 内 容                                                                                                   | 見 直 し の 理 由                                                                                                                                                                                  |
|------------------|------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 調 査 範 囲          |                        |        | 水質連続自動測定装置を導入することにより、四半期毎の水質調査範囲を東西各4 km から東西各2 km とする。<br>底質調査、プランクトン等の生物調査などについても、水質調査範囲にあわせ見直しを図る。 | 伊方発電所の前面海域は、東西方向の潮汐流が卓越している。水塊は潮流により移動するため、1点の水質を連続測定することによって広範囲の水質を把握していることになる（水塊の最大流速 30cm/s での移動を仮定し、潮流の流れが変わる6時間にかかる移動距離を概算すると、約4 km となる）。また、これまでの調査実績から、温排水の拡散影響は東西各2 km の調査範囲で十分把握できる。 |
| 調<br>査<br>項<br>目 | 水<br>質                 | 水温     | 1点での水質連続自動測定を追加する。                                                                                    | 水質に関する基本的な項目である水温、pHなどについて、前面海域における値の詳細な経時変化の把握が可能となり、異常な値が測定された場合、速やかに調査を行うことができる。<br>また、水質連続自動測定装置において、測定項目に新しく濁度、クロロフィルが加わることにより、更に調査内容が充実する。                                             |
|                  |                        | pH     | 同 上                                                                                                   |                                                                                                                                                                                              |
|                  |                        | 塩分     | 同 上                                                                                                   |                                                                                                                                                                                              |
|                  |                        | 溶存酸素量  | 同 上                                                                                                   |                                                                                                                                                                                              |
|                  |                        | 濁度     | 同 上（新規調査内容）                                                                                           |                                                                                                                                                                                              |
|                  |                        | クロロフィル | 同 上（新規調査内容）                                                                                           |                                                                                                                                                                                              |
|                  | 取水口水温                  |        | 前面海域の水温を連続的に把握するため、1、2号機取水口に設置しているブイでの4層の測定から水質連続自動測定装置による測定（表層）とする。                                  | 水質連続自動測定装置により、前面海域の表層水温を連続的に把握できる。なお、深層部の水温は、毎月安全協定に基づき「伊方発電所取放水口温度および水質状況」として別途報告している。                                                                                                      |
|                  | 魚類調査                   |        | 魚類調査として実施していた潜水目視観測、磯建網による捕獲、魚群探知機による調査を潜水目視観測、磯建網による捕獲による調査とする。                                      | 魚類の主要種などの傾向は、潜水による目視、磯建網による捕獲により、十分把握できる。                                                                                                                                                    |
|                  | 水質、底質などの昭和48年からの実施分    |        | 昭和 57 年以降の測定点に統一する。                                                                                   | 昭和 48 年からの測定点は、数が少なく、また昭和 57 年度以降に実施している測定点とほぼ同一であることから、昭和 57 年度以降の実施分で十分経年変化を把握できる。                                                                                                         |
|                  | 潮位、底質調査におけるカドミウム等の健康項目 |        | 別途行っている測定と重複しており、温排水影響調査項目の見直しを図る。                                                                    | 潮位については、別途異常潮位を測定するための潮位計を取水ピットに設置しており、必要に応じてその値を参考にすることができる。<br>底質調査におけるカドミウム等の健康項目については、水質汚濁防止法に基づく「人の健康保護に関する環境基準」項目として排水中の水質測定を行っている。                                                    |

# ドップラー流向流速計とアンデラー流向流速計によるデータの比較

平成 15 年度春季、夏季において、ドップラー流向流速計（以下、「ADCP」という。）を用いて伊方発電所前面海域の流況調査を実施し、その結果と従来のアンデラー流向流速計によるデータとを比較することにより、ADCP の測定に問題がないことを確認した。

## 1. 比較に用いた測定データ

### (1) 測定点

ADCP のデータは、アンデラー流向流速計の定点に最も近い測定点のデータを用いた。  
(最大で 300m 程度離れている場合がある。)

### (2) 測定時刻

アンデラー流向流速計のデータは、ADCP の測定時刻を含むデータを用いた。

ADCP は流向、流速とも瞬時値であるが、アンデラー流向流速計は流向が 10 分毎の瞬時値、流速が 10 分間のインペラー回転数から算出した平均値である。

## 2. 比較結果

図 1 に示すとおり、

- ・ 両測定データは比較的良く一致していること
- ・ 流況の安定している沖合部については、ほぼ値は一致すること

沿岸部については、地形の影響による反流がみられるなど流況が複雑となっているため、測定位置の違いにより一部値が異なる場合がある。

が分かり、ADCP による測定に問題がないことを確認することができた。

(注) ここでいう沖合部とは、下図の測定点 I、A、H、G の 4 箇所、沿岸部は P、O、F、N、M、D、K、J、E の 9 箇所である。

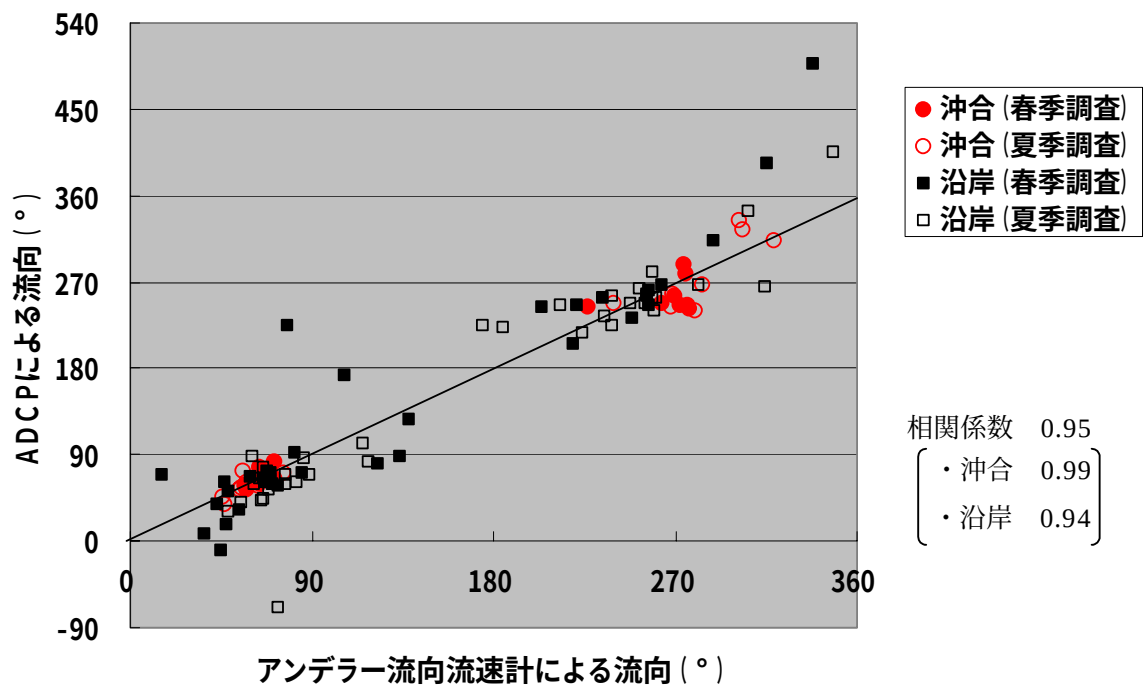
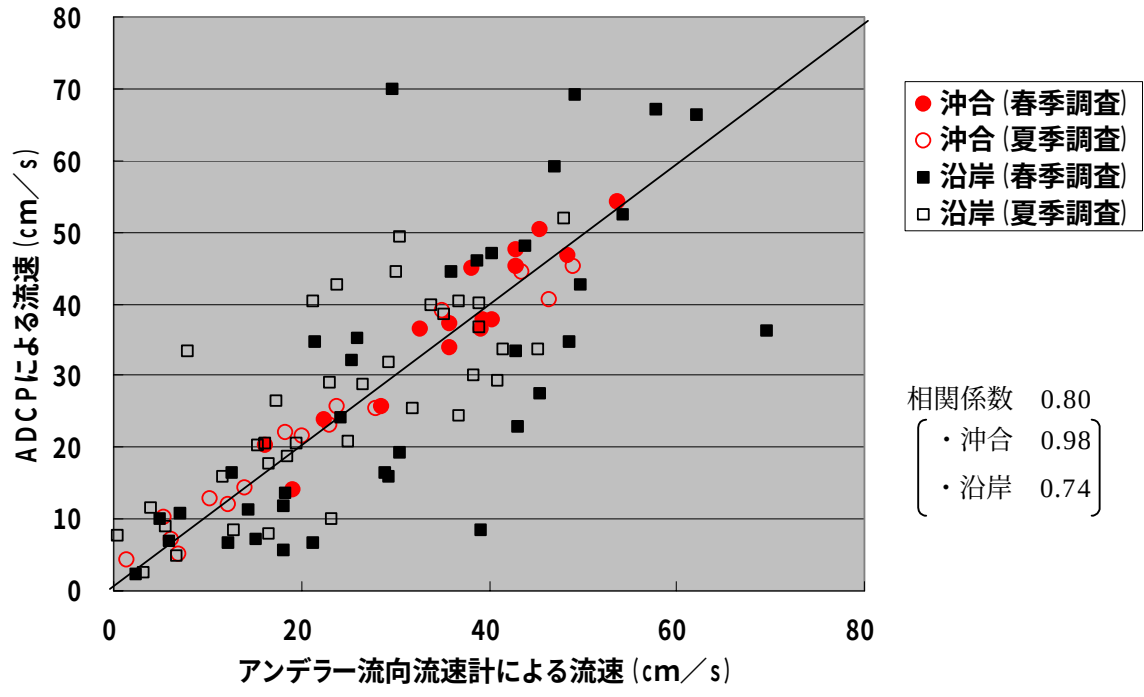
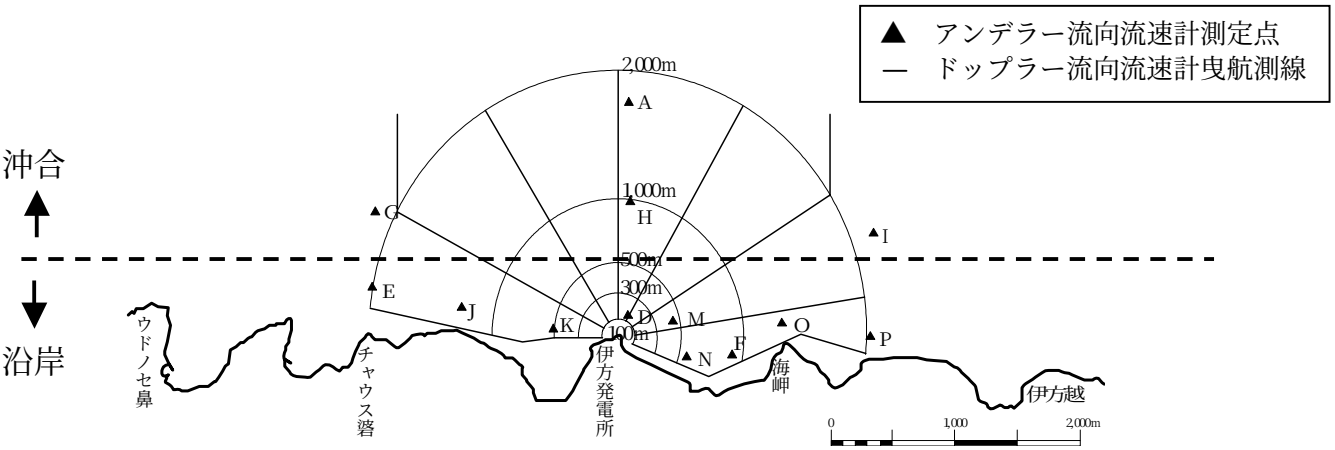


図 1 ADCP とアンデラー流況流速計によるデータの数値比較

図2に示すとおり、ADCP とアンデラー流向流速計から得られたデータは、前面海域の流況場として同様の傾向を表すとともに、ADCP によるデータが、より詳細にそれを把握することができる。

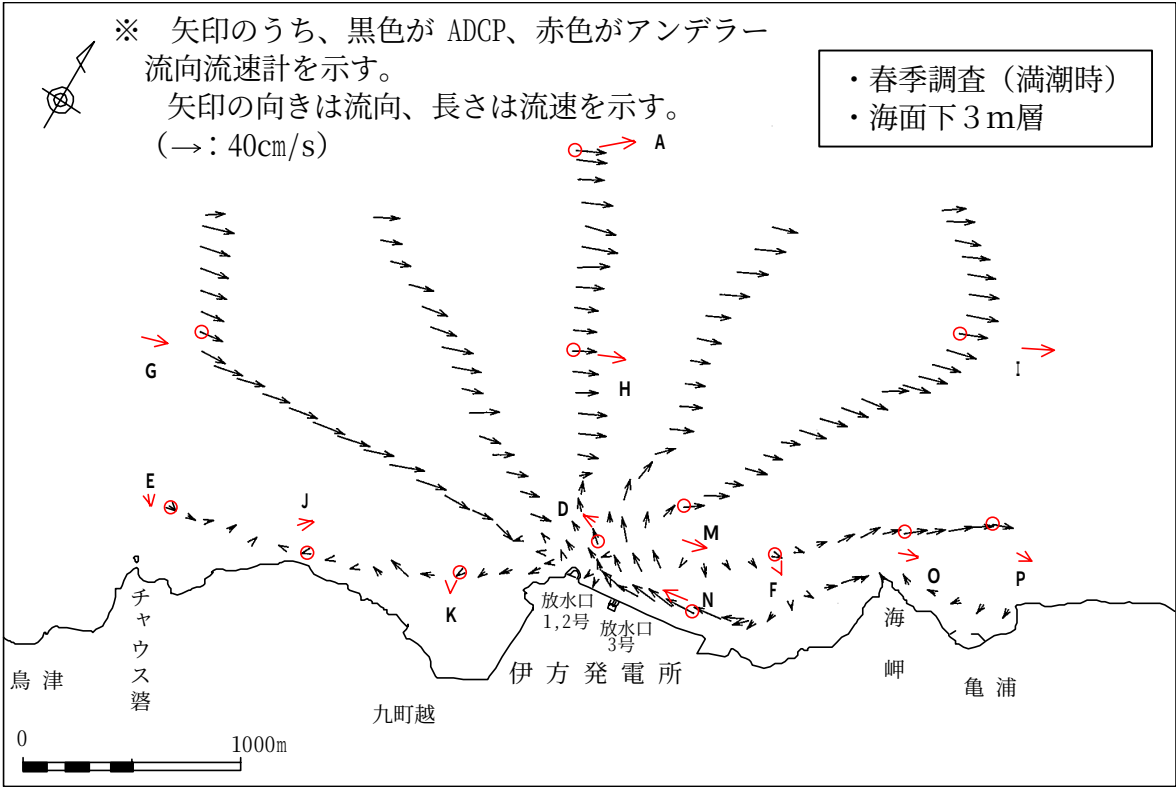


図2 ADCP とアンデラー流向流速計とのデータ比較（例）

また、図3に示すとおり、ADCP の場合は得られたデータをマッピング処理（汎用ソフトによる補間）することにより、流況場をよりリアルに表すことができる。

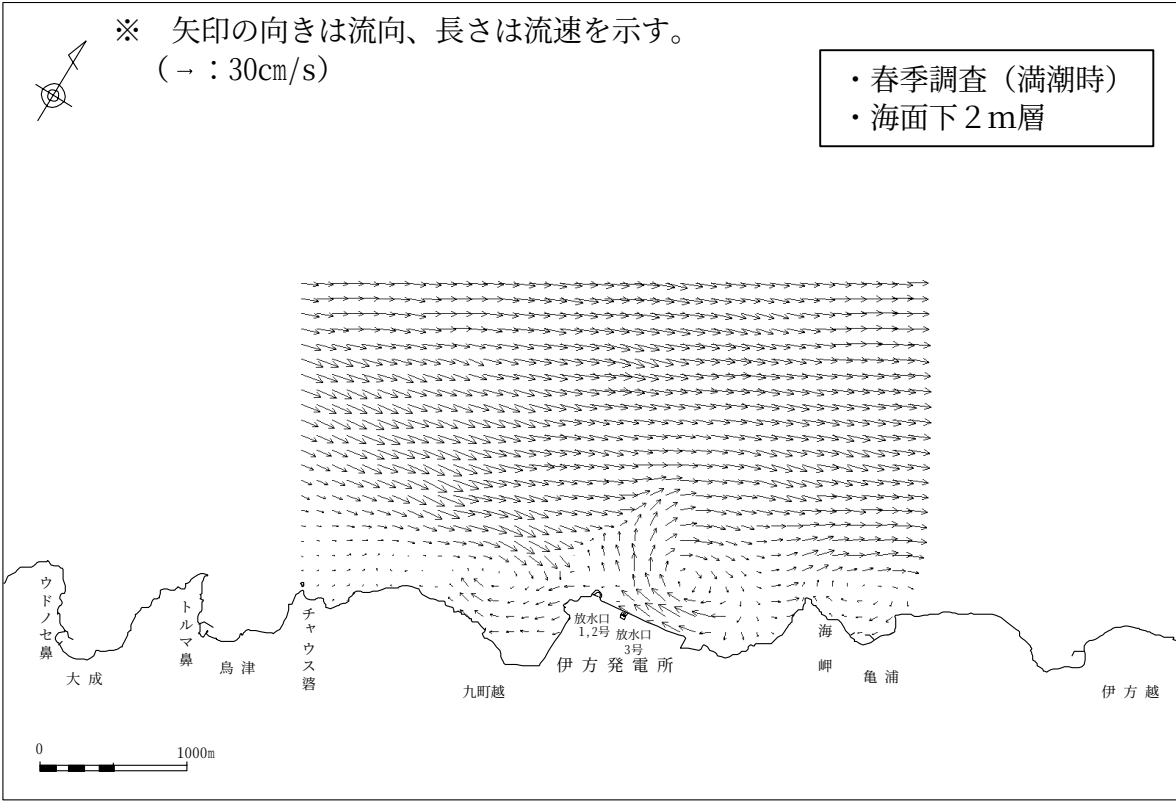


図3 ADCP データの補間後の流向・流速水平分布（例）