

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

伊方発電所における水質連続自動測定装置の良好な試運用結果をふまえて、平成 17 年度より本装置による温排水影響調査の高度化を図る計画としていますので、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。

また、近年の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、専門家の協力を得ながら新しい手法の導入による温排水影響調査の高度化を進めている。

そのため、平成 16 年度のドップラー流向流速計導入に続き、平成 17 年度からは計画どおり、水質連続自動測定装置を導入し、併せて調査範囲及び項目の見直しを行うこととしたい。

2. 水質連続自動測定装置の測定結果

検出器への付着生物の影響防止のため、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、伊方発電所構内に設置し、平成 14 年 12 月～平成 15 年 11 月及び平成 16 年 8 月以降、測定を行い、データの安定性ならびに代表性を確認した。(図 1 参照)

本装置による測定により、水質の詳細な経時変化が把握できるようになる。また、本装置のデータは前面海域(東西各 4 km)の水質を代表していることから、これにより広範囲の水質を把握できることになる。

(1) 測定状況

これまで良好に測定を行っており、水質の全項目(水温、塩分、溶存酸素量、pH、クロロフィル、濁度)について安定してデータが採取できている。

また、本装置の測定値は手分析の値ともほぼ一致している。(添付資料 - 1 参照)

(2) 温排水影響調査との比較

水質連続自動測定装置の測定値は、四半期毎に行っている前面海域(東西各 4 km)の温排水影響調査の測定値と比較した結果、いずれもほぼ同等であり、前面海域を代表する値となっている。(添付資料 - 2 参照)

3. 今後の進め方

(1) 平成 17 年度計画

平成 17 年度から本装置による水質調査を行うとともに、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 とするなど、温排水影響調査の内容を見直す。(添付資料 - 3 参照)

(2) 更なる高度化に向けて

今後とも以下のような最新技術の導入による調査の高度化に向け、更に検討を進めていく。

- ・ 伊方発電所構内に設置した熱赤外撮影装置による温排水の拡散状況調査
- ・ 超音波及び水中レーザを用いた海面上からの海藻調査
- ・ クロロフィル測定器によるプランクトン調査

以 上

- a. 測定項目
水温、塩分、溶存酸素量、pH、クロロフィル、濁度
- b. 測定頻度
1 回 / 1 時間
- c. 測定場所

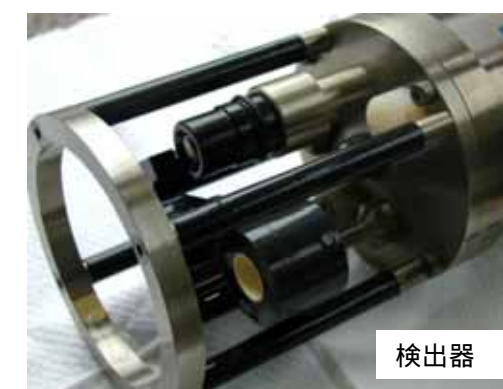
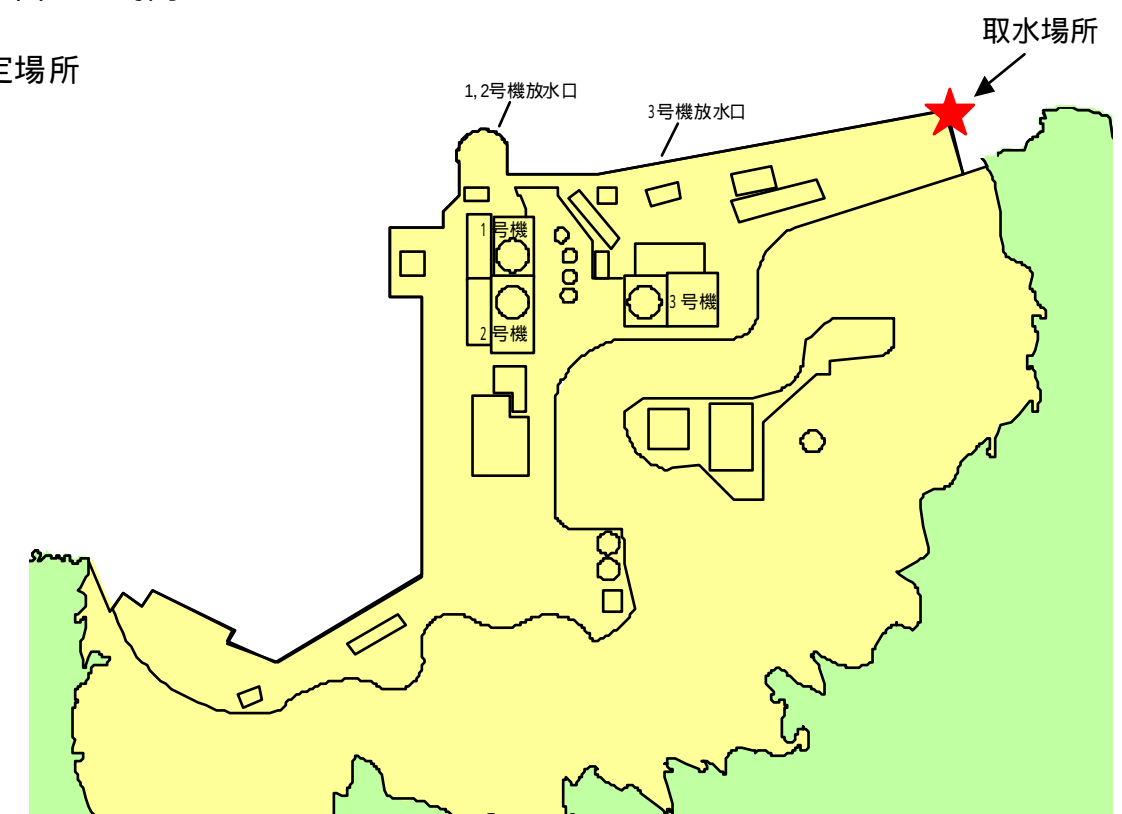
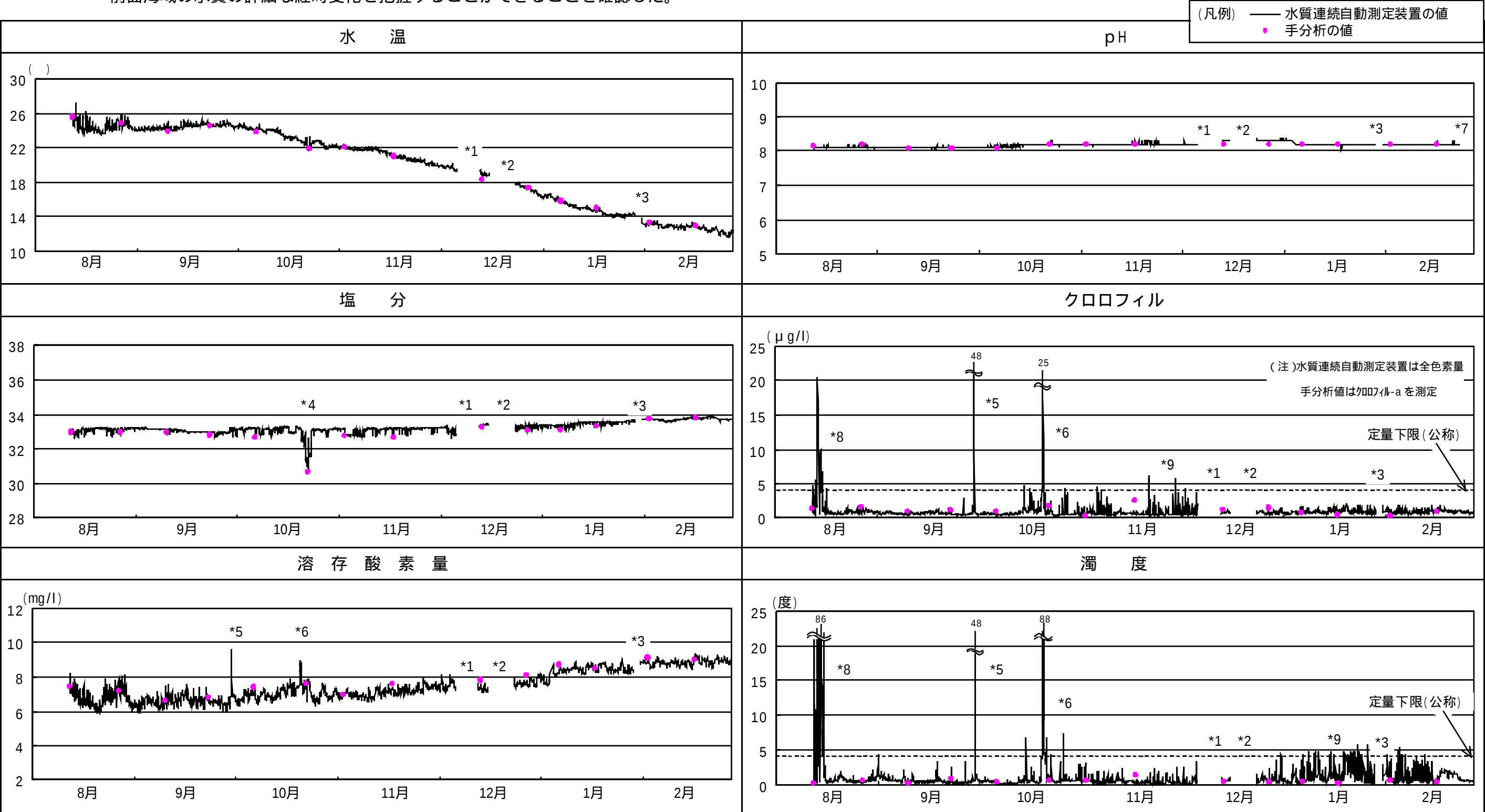


図 1 水質連続自動測定装置について

水質連続自動測定装置の測定結果（平成16年度）

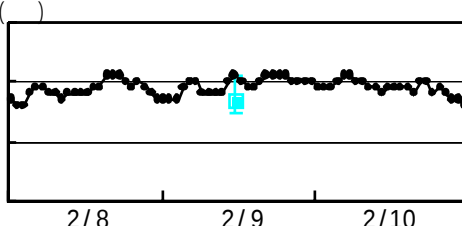
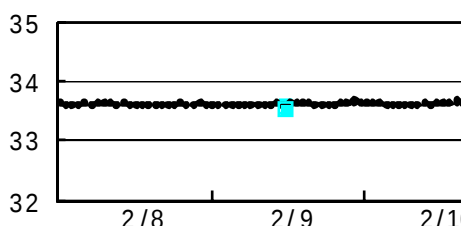
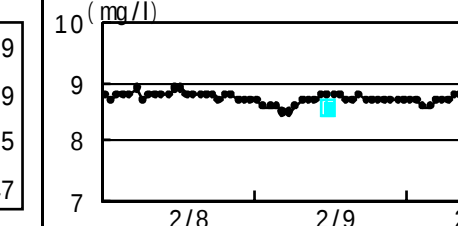
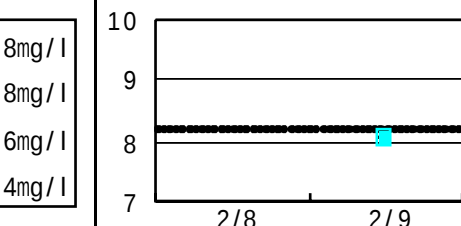
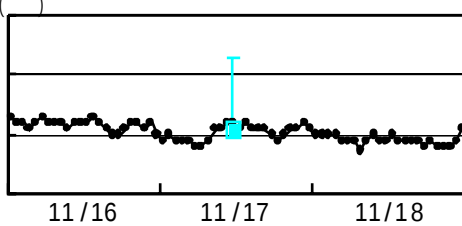
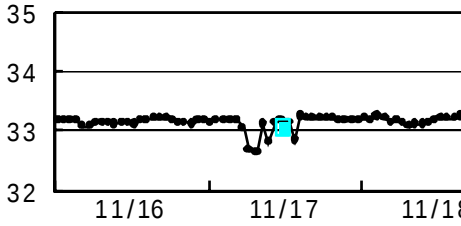
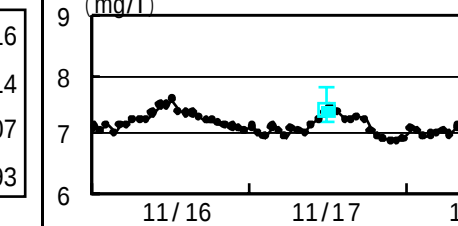
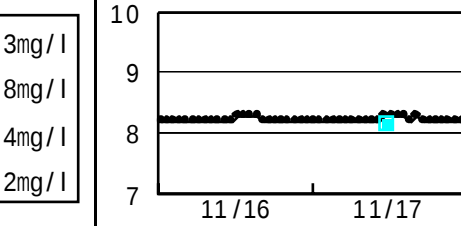
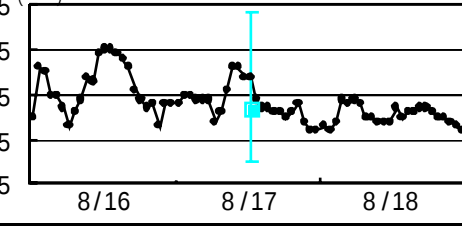
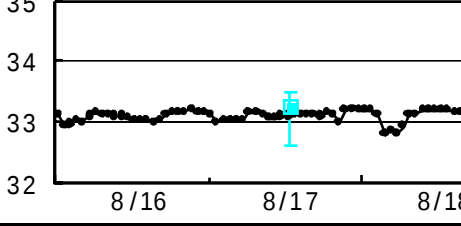
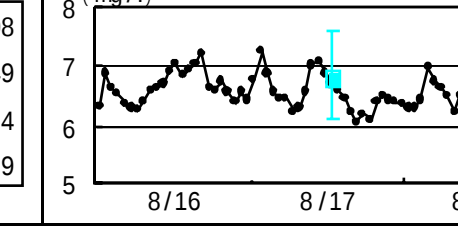
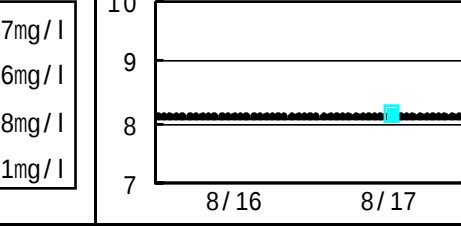
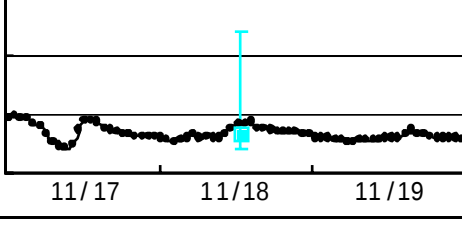
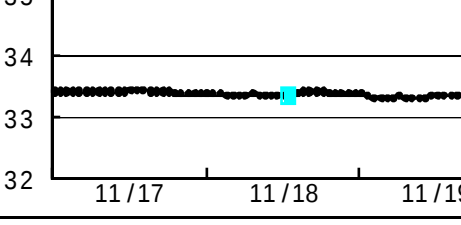
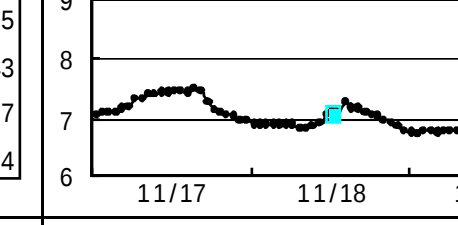
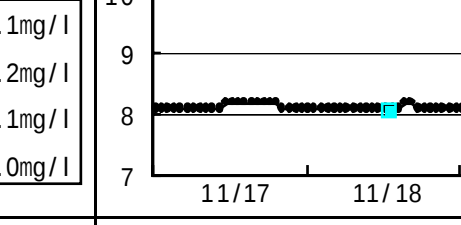
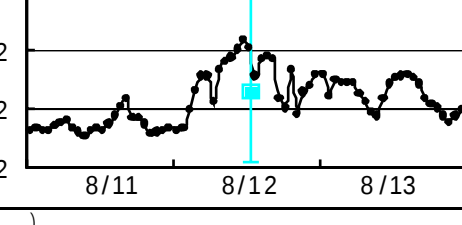
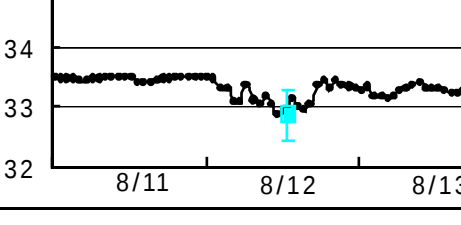
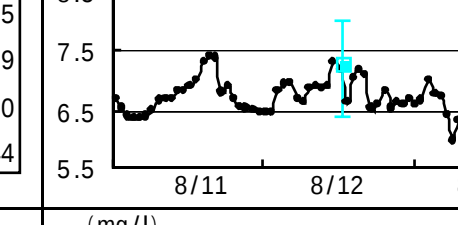
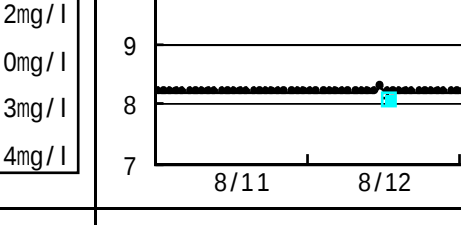
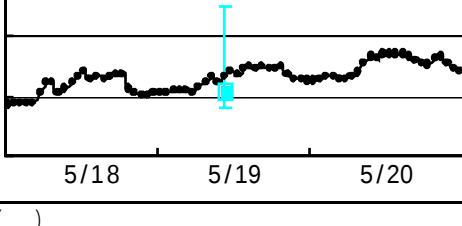
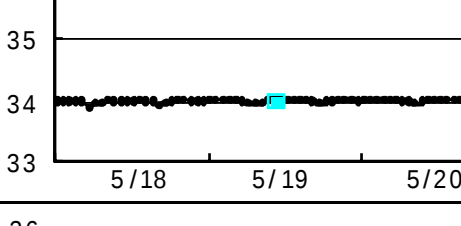
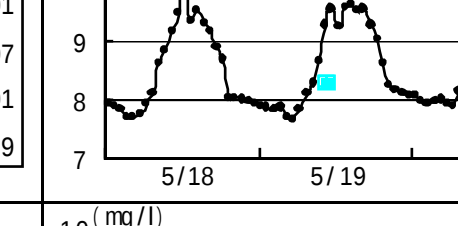
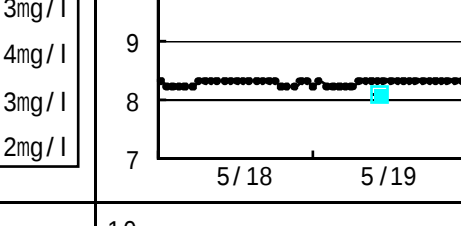
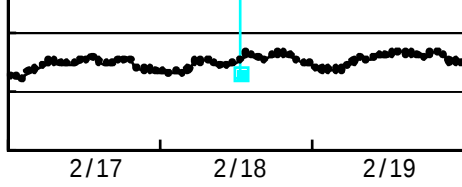
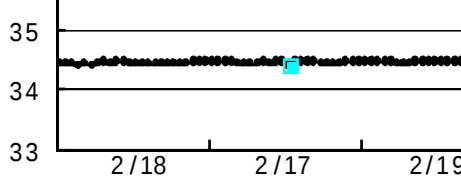
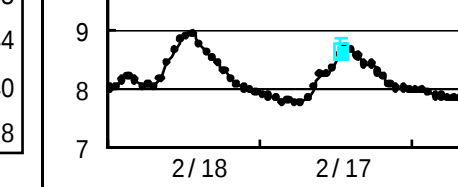
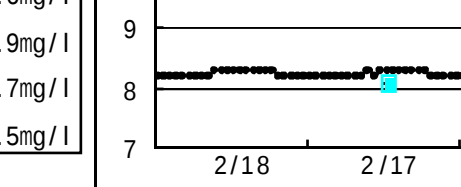
平成16年8月の測定再開以降、これまで良好に測定を行っており、水質の全項目（水温、塩分、溶存酸素量、pH、クロロフィル、濁度）について安定してデータを採取でき、前面海域の水質の詳細な経時変化を把握することができることを確認した。



*1 平成16年12月6日～12月13日定期点検のため停止した。	*4 台風23号の影響による雨水の流入により低下したと推定される。	*7 平成17年2月24日～2月28日pH電極交換のため停止した。
*2 平成16年12月16日～12月24日検出器点検のため停止した。	*5 台風21号の影響により上昇したと推定される。	*8 運転初期、検出器表面に気泡が付着したため上昇した。
*3 平成17年1月29日～1月31日検出器点検のため停止した	*6 台風23号の影響により上昇したと推定される。	*9 検出器表面に付着した気泡等の影響により上昇したと推定される。

水質連続自動測定装置と温排水影響調査の測定値の比較

(凡例) ● 水質連続自動測定装置の測定値 ()
■ 温排水影響調査による測定値の範囲 (最大値、 平均値、 最小値)

	水 温	塩 分	溶存酸素量	pH																
平成 17 年 冬 季	 <table><tr><td>13.1</td></tr><tr><td>13.1</td></tr><tr><td>12.7</td></tr><tr><td>12.5</td></tr></table>	13.1	13.1	12.7	12.5	 <table><tr><td>33.59</td></tr><tr><td>33.69</td></tr><tr><td>33.55</td></tr><tr><td>33.47</td></tr></table>	33.59	33.69	33.55	33.47	 <table><tr><td>8.8mg/l</td></tr><tr><td>8.8mg/l</td></tr><tr><td>8.6mg/l</td></tr><tr><td>8.4mg/l</td></tr></table>	8.8mg/l	8.8mg/l	8.6mg/l	8.4mg/l	 <table><tr><td>8.2</td></tr><tr><td>8.1</td></tr><tr><td>8.1</td></tr><tr><td>8.1</td></tr></table>	8.2	8.1	8.1	8.1
13.1																				
13.1																				
12.7																				
12.5																				
33.59																				
33.69																				
33.55																				
33.47																				
8.8mg/l																				
8.8mg/l																				
8.6mg/l																				
8.4mg/l																				
8.2																				
8.1																				
8.1																				
8.1																				
平成 16 年 秋 季	 <table><tr><td>21.2</td></tr><tr><td>22.3</td></tr><tr><td>21.1</td></tr><tr><td>21.0</td></tr></table>	21.2	22.3	21.1	21.0	 <table><tr><td>33.16</td></tr><tr><td>33.14</td></tr><tr><td>33.07</td></tr><tr><td>32.93</td></tr></table>	33.16	33.14	33.07	32.93	 <table><tr><td>7.3mg/l</td></tr><tr><td>7.8mg/l</td></tr><tr><td>7.4mg/l</td></tr><tr><td>7.2mg/l</td></tr></table>	7.3mg/l	7.8mg/l	7.4mg/l	7.2mg/l	 <table><tr><td>8.3</td></tr><tr><td>8.2</td></tr><tr><td>8.2</td></tr><tr><td>8.2</td></tr></table>	8.3	8.2	8.2	8.2
21.2																				
22.3																				
21.1																				
21.0																				
33.16																				
33.14																				
33.07																				
32.93																				
7.3mg/l																				
7.8mg/l																				
7.4mg/l																				
7.2mg/l																				
8.3																				
8.2																				
8.2																				
8.2																				
平成 16 年 夏 季	 <table><tr><td>24.9</td></tr><tr><td>26.3</td></tr><tr><td>24.2</td></tr><tr><td>23.0</td></tr></table>	24.9	26.3	24.2	23.0	 <table><tr><td>33.08</td></tr><tr><td>33.49</td></tr><tr><td>33.24</td></tr><tr><td>32.59</td></tr></table>	33.08	33.49	33.24	32.59	 <table><tr><td>6.7mg/l</td></tr><tr><td>7.6mg/l</td></tr><tr><td>6.8mg/l</td></tr><tr><td>6.1mg/l</td></tr></table>	6.7mg/l	7.6mg/l	6.8mg/l	6.1mg/l	 <table><tr><td>8.1</td></tr><tr><td>8.2</td></tr><tr><td>8.2</td></tr><tr><td>8.2</td></tr></table>	8.1	8.2	8.2	8.2
24.9																				
26.3																				
24.2																				
23.0																				
33.08																				
33.49																				
33.24																				
32.59																				
6.7mg/l																				
7.6mg/l																				
6.8mg/l																				
6.1mg/l																				
8.1																				
8.2																				
8.2																				
8.2																				
平成 15 年 秋 季	 <table><tr><td>20.9</td></tr><tr><td>22.4</td></tr><tr><td>20.7</td></tr><tr><td>20.4</td></tr></table>	20.9	22.4	20.7	20.4	 <table><tr><td>33.35</td></tr><tr><td>33.43</td></tr><tr><td>33.37</td></tr><tr><td>33.24</td></tr></table>	33.35	33.43	33.37	33.24	 <table><tr><td>7.1mg/l</td></tr><tr><td>7.2mg/l</td></tr><tr><td>7.1mg/l</td></tr><tr><td>7.0mg/l</td></tr></table>	7.1mg/l	7.2mg/l	7.1mg/l	7.0mg/l	 <table><tr><td>8.1</td></tr><tr><td>8.1</td></tr><tr><td>8.1</td></tr><tr><td>8.1</td></tr></table>	8.1	8.1	8.1	8.1
20.9																				
22.4																				
20.7																				
20.4																				
33.35																				
33.43																				
33.37																				
33.24																				
7.1mg/l																				
7.2mg/l																				
7.1mg/l																				
7.0mg/l																				
8.1																				
8.1																				
8.1																				
8.1																				
平成 15 年 夏 季	 <table><tr><td>23.2</td></tr><tr><td>24.1</td></tr><tr><td>22.5</td></tr><tr><td>21.3</td></tr></table>	23.2	24.1	22.5	21.3	 <table><tr><td>32.95</td></tr><tr><td>33.29</td></tr><tr><td>32.90</td></tr><tr><td>32.44</td></tr></table>	32.95	33.29	32.90	32.44	 <table><tr><td>7.2mg/l</td></tr><tr><td>8.0mg/l</td></tr><tr><td>7.3mg/l</td></tr><tr><td>6.4mg/l</td></tr></table>	7.2mg/l	8.0mg/l	7.3mg/l	6.4mg/l	 <table><tr><td>8.2</td></tr><tr><td>8.2</td></tr><tr><td>8.1</td></tr><tr><td>8.1</td></tr></table>	8.2	8.2	8.1	8.1
23.2																				
24.1																				
22.5																				
21.3																				
32.95																				
33.29																				
32.90																				
32.44																				
7.2mg/l																				
8.0mg/l																				
7.3mg/l																				
6.4mg/l																				
8.2																				
8.2																				
8.1																				
8.1																				
平成 15 年 春 季	 <table><tr><td>15.3</td></tr><tr><td>16.5</td></tr><tr><td>15.1</td></tr><tr><td>14.8</td></tr></table>	15.3	16.5	15.1	14.8	 <table><tr><td>34.01</td></tr><tr><td>34.07</td></tr><tr><td>34.01</td></tr><tr><td>33.99</td></tr></table>	34.01	34.07	34.01	33.99	 <table><tr><td>9.3mg/l</td></tr><tr><td>8.4mg/l</td></tr><tr><td>8.3mg/l</td></tr><tr><td>8.2mg/l</td></tr></table>	9.3mg/l	8.4mg/l	8.3mg/l	8.2mg/l	 <table><tr><td>8.3</td></tr><tr><td>8.1</td></tr><tr><td>8.1</td></tr><tr><td>8.1</td></tr></table>	8.3	8.1	8.1	8.1
15.3																				
16.5																				
15.1																				
14.8																				
34.01																				
34.07																				
34.01																				
33.99																				
9.3mg/l																				
8.4mg/l																				
8.3mg/l																				
8.2mg/l																				
8.3																				
8.1																				
8.1																				
8.1																				
平成 15 年 冬 季	 <table><tr><td>12.6</td></tr><tr><td>13.7</td></tr><tr><td>12.3</td></tr><tr><td>12.2</td></tr></table>	12.6	13.7	12.3	12.2	 <table><tr><td>34.45</td></tr><tr><td>34.44</td></tr><tr><td>34.40</td></tr><tr><td>34.38</td></tr></table>	34.45	34.44	34.40	34.38	 <table><tr><td>8.6mg/l</td></tr><tr><td>8.9mg/l</td></tr><tr><td>8.7mg/l</td></tr><tr><td>8.5mg/l</td></tr></table>	8.6mg/l	8.9mg/l	8.7mg/l	8.5mg/l	 <table><tr><td>8.3</td></tr><tr><td>8.1</td></tr><tr><td>8.1</td></tr><tr><td>8.1</td></tr></table>	8.3	8.1	8.1	8.1
12.6																				
13.7																				
12.3																				
12.2																				
34.45																				
34.44																				
34.40																				
34.38																				
8.6mg/l																				
8.9mg/l																				
8.7mg/l																				
8.5mg/l																				
8.3																				
8.1																				
8.1																				
8.1																				

* クロロフィル、濁度は新規調査項目であるため、比較は行っていない。

調 査 範 囲 及 び 項 目 の 見 直 し 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。 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る。	本装置による測定により、水質の詳細な経時変化が把握できるようになる。 また、本装置のデータは前面海域（東西各 4 km）の水質を代表していることを、四半期毎の前面海域の水質測定値との比較により確認している。 さらに、これまでの温排水影響調査実績より、1 上昇範囲は放水口から最大 750m 以内であるため、四半期毎の調査範囲については、東西各 2 km で十分である。
調 査 項 目	水 質	水温	1 点での水質連続自動測定を追加する。	水質の詳細な経時変化が把握できるようになり、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。 また、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。
		p H	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プイでの 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。 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。

水質連続自動測定装置と手分析の値の比較について

水質連続自動測定装置と手分析の値を比較することにより、水質の全項目（水温、塩分、溶存酸素量、pH、クロロフィル、濁度）について、測定値に問題のないことを確認した。

1．比較内容

水質連続自動測定装置取水場所にて、毎月試料を採取して手分析を行い、同時刻の水質連続自動測定装置の値と比較した。

- ・ 季節変化により値が変動する項目（水温、塩分、溶存酸素量）については、手分析値との相関を求めた。
- ・ 年間を通して、比較的変動の少ない項目（pH、クロロフィル、濁度）については、平均値の比較を行った。

2．比較結果

次のとおり、水質連続自動測定装置による測定に問題がないことを確認した。（図1参照）

- ・ 水温、塩分、溶存酸素量について、水質連続自動測定装置の値と手分析値との相関係数は0.96～1.00であり、良く一致している。
- ・ pH、濁度について、水質連続自動測定装置の値と手分析値の平均値は、データのばらつきを考慮すると、良く一致している。
- ・ クロロフィルについては、水質連続自動測定装置が全色素量を、手分析がクロロフィル-aを測定していること等を考慮すると、比較的一致している。

以 上

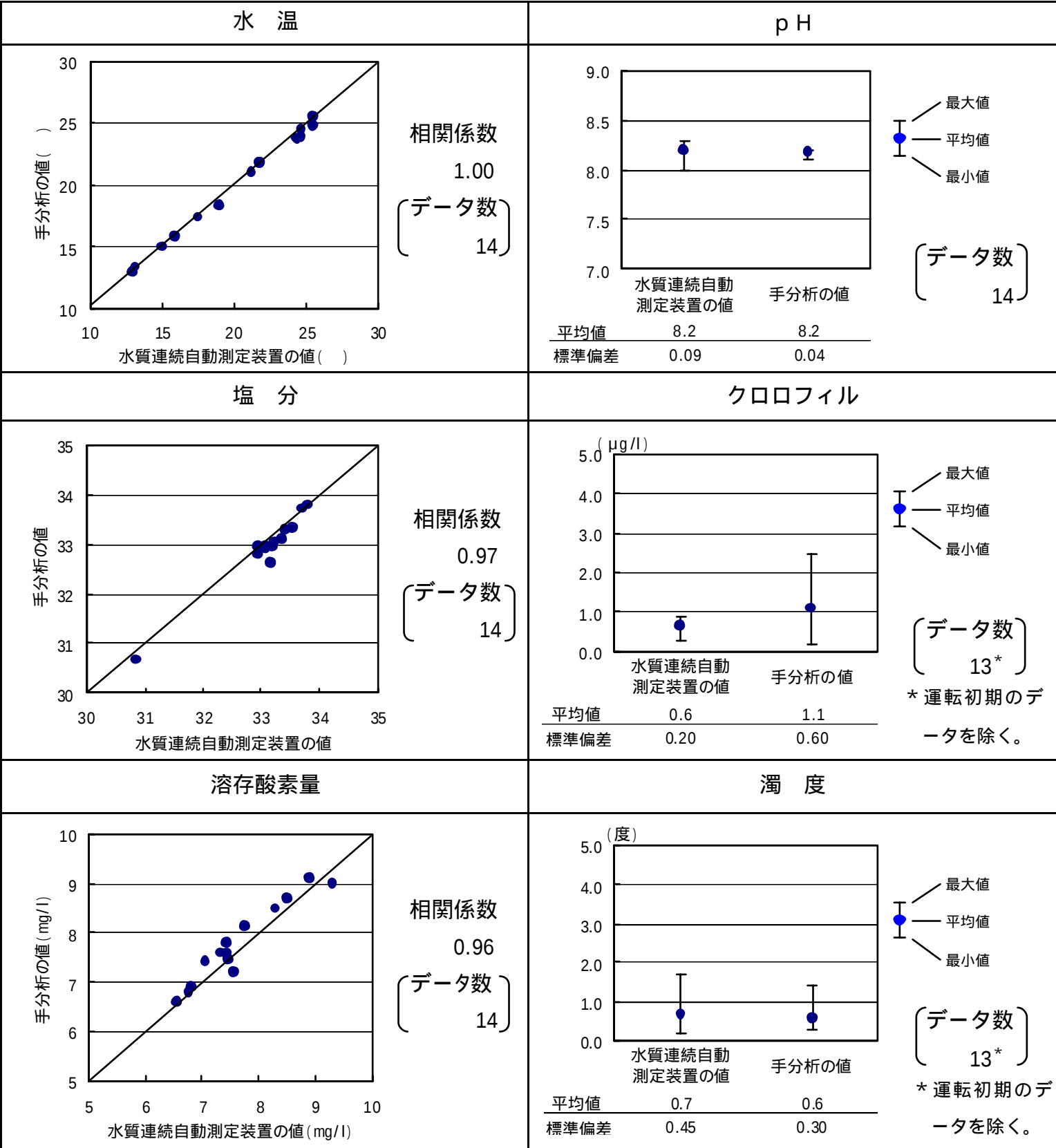


図1 水質連続自動測定装置と手分析の値の比較