

図4 - 6 (4) 週間変動調査結果 (S S)

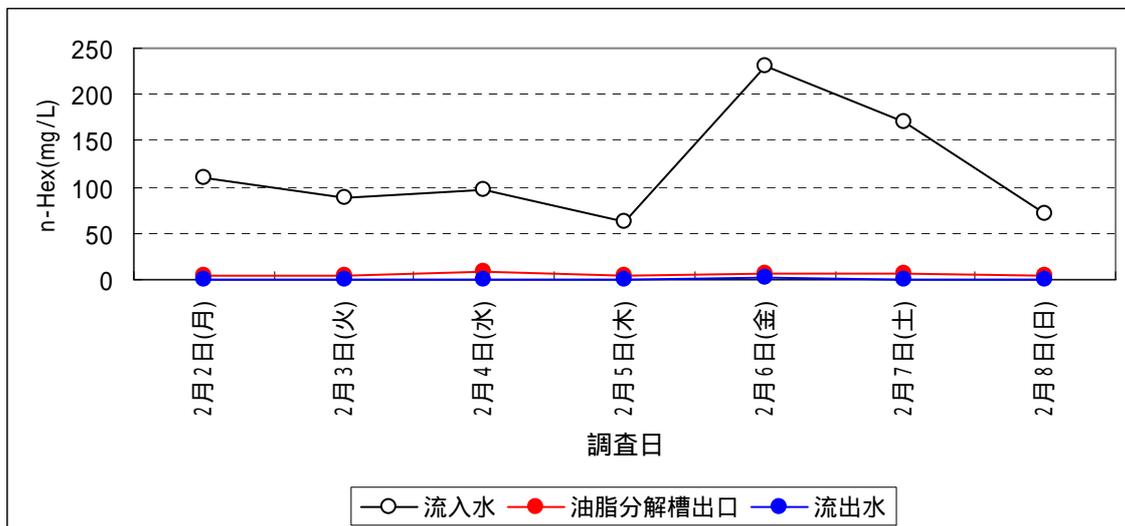


図4 - 6 (5) 週間変動調査結果 (n - H e x)

4 - 2 - 3 月間変動の調査結果

月間変動調査の調査結果のまとめを表4 - 6 に示し、グラフを図4 - 7 (1) ~ (5) に示した。

pH

月間変動調査の結果から、流入水のpHは、5.3~6.5 (平均 5.7)、油脂分解槽出口は、6.7~7.7 (平均 7.3)、流出水は、6.9~7.9 (平均 7.7) であった。

BOD

月間変動調査の結果から、流入水のBODは、460~870mg/L (平均 690mg/L)、油脂分解槽出口は、55~200mg/L (平均 98mg/L)、流出水は、0.6~7.3mg/L (平均 3.7mg/L) であった。

COD

月間変動調査の結果から、流入水のCODは、180~330mg/L (平均 260mg/L)、油脂分解槽出口は、81~180mg/L (平均 120mg/L)、流出水は、8.6~23mg/L (平均 15mg/L) であった。

SS

月間変動調査の結果から、流入水のSSは、160~270mg/L (平均 210mg/L)、油脂分解槽出口は、100~260mg/L (平均 170mg/L)、流出水は、7.8~54mg/L (平均 25mg/L) であった。

n - Hex

月間変動調査の結果から、流入水のn - Hexは、58~130mg/L (平均 89mg/L)、油脂分解槽出口は、7.5~27mg/L (平均 12mg/L)、流出水は、1未満~1.4mg/L (平均 1.0mg/L) であった。

表4 - 6 月間変動調査結果

月日	実証項目															参考項目					
	pH			BOD(mg/L)			COD(mg/L)			SS(mg/L)			n-Hex (mg/L)			T - N(mg/L)			T - P (mg/L)		
	流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水
12月10日(水)	5.6	7.3	7.6	520	82	2.4	200	110	11	228	230	21	108	10	1未満	22	20	17	25	26	23
12月17日(水)	5.5	6.7	6.9	660	80	7.3	280	84	23	200	110	54	85	14	1未満	25	13	13	23	21	21
12月24日(水)	5.5	7.3	7.6	730	71	4.5	260	130	21	270	160	48	78	7.5	1未満	20	9.8	11	19	19	20
1月7日(水)	5.4	7.2	7.7	760	200	6.6	290	180	19	240	260	31	65	27	1未満	29	16	14	23	19	13
1月14日(水)	5.3	7.3	7.8	810	140	2.2	290	150	12	220	190	14	130	11	1未満	21	8.3	7.5	17	18	18
1月21日(水)	6.2	7.5	7.8	460	55	0.6	190	83	8.6	160	160	7.8	91	9.5	1未満	15	7.6	7.6	22	20	19
1月28日(水)	5.6	7.5	7.8	810	140	3.1	330	120	9.7	230	150	15	81	14	1.4	30	22	7.6	22	22	20
2月4日(水)	6.1	7.6	7.9	760	56	4.2	290	81	16	220	100	29	96	8.5	1未満	46	16	9.0	29	28	22
2月18日(水)	5.5	7.3	7.7	870	89	2.3	310	140	13	170	170	18	100	10	1未満	24	9.8	4.4	30	23	22
2月25日(水)	6.5	7.7	7.7	500	71	3.5	180	130	12	160	180	12	58	8.3	1未満	14	9.2	8.8	22	24	20
最小	5.3	6.7	6.9	460	55	0.6	180	81	8.6	160	100	7.8	58	7.5	1未満	14	7.6	4.4	17	18	13
最大	6.5	7.7	7.9	870	200	7.3	330	180	23	270	260	54	130	27	1.4	46	22	17	30	28	23
平均	5.7	7.3	7.7	690	98	3.7	260	120	15	210	170	25	89	12	1.0	25	13	10	23	22	20

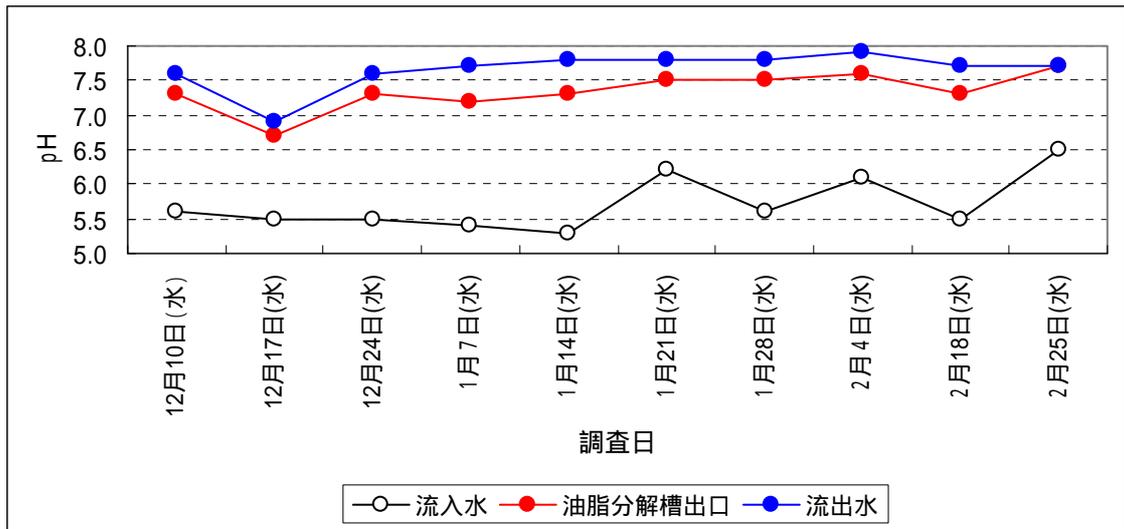


図4 - 7 (1) 月間変動調査結果 (pH)

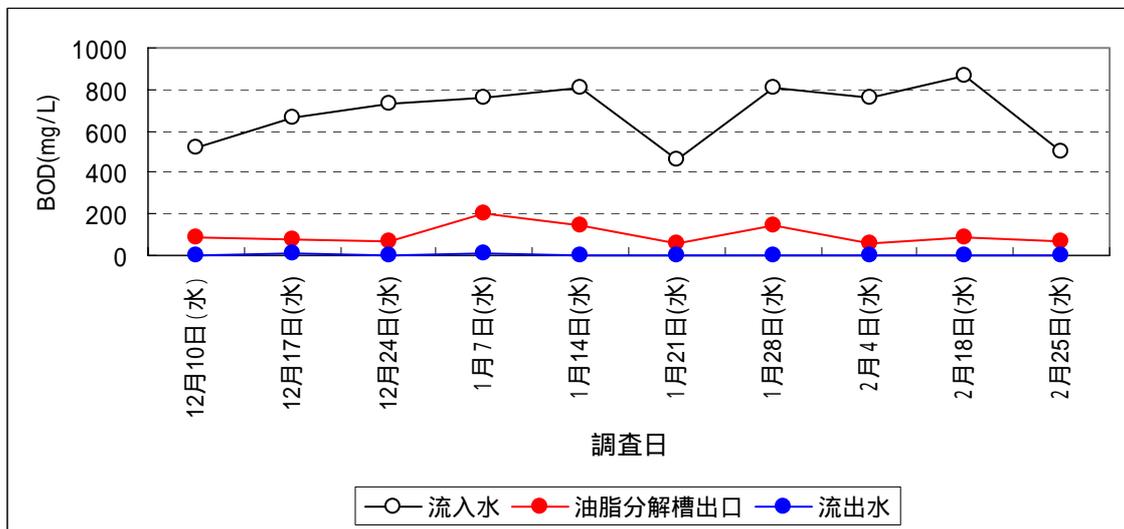


図4 - 7 (2) 月間変動調査結果 (BOD)

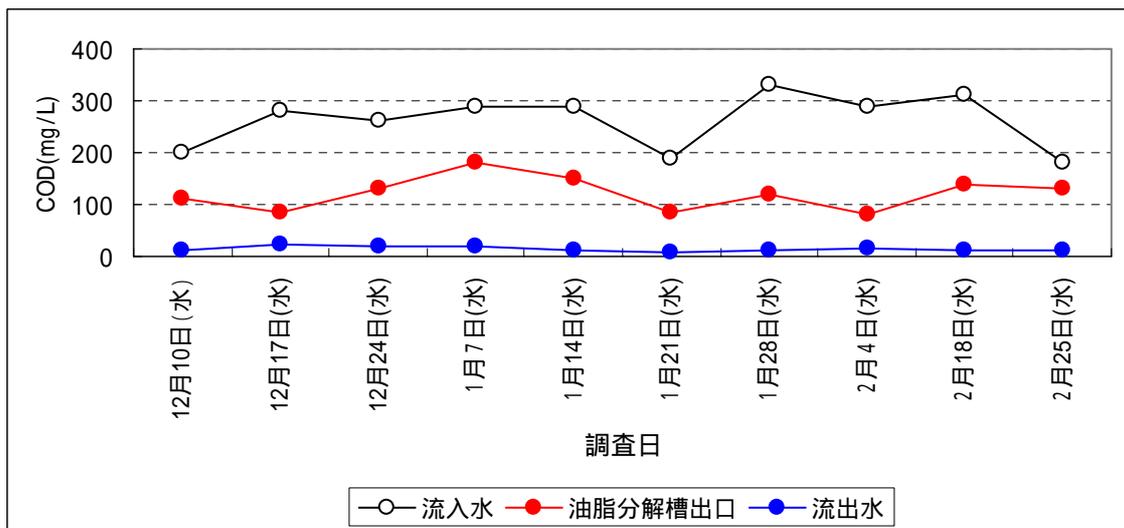


図4 - 7 (3) 月間変動調査結果 (COD)

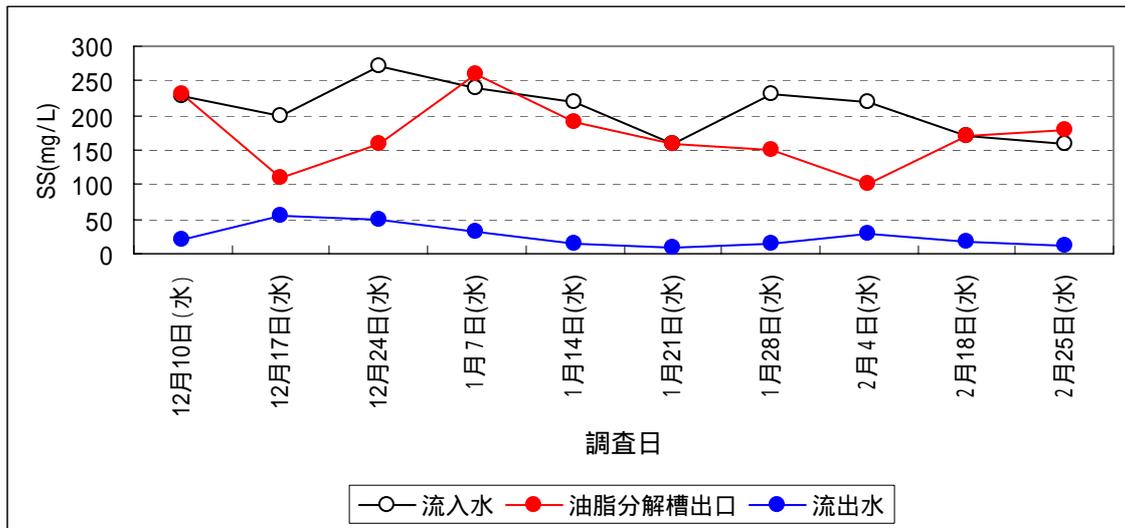


図4 - 7(4) 月間変動調査結果 (S S)

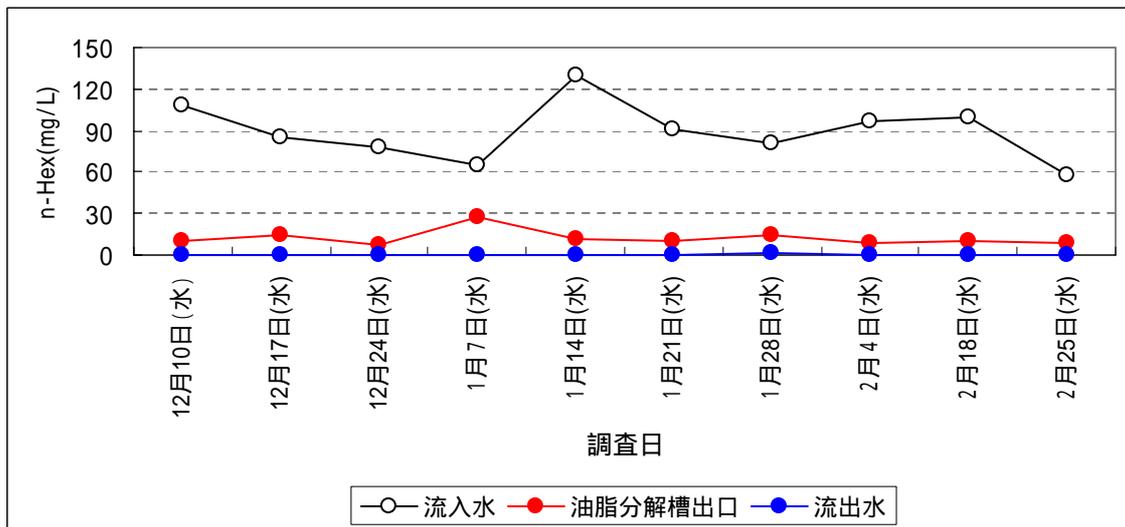


図4 - 7(5) 月間変動調査結果 (n - H e x)

4 - 2 - 4 水質結果のまとめ

実証試験期間中の、流入水、油脂分解槽、流出水の全試料についてまとめた結果を表4 - 7に示し、図4 - 8(1)~(5)に水質実証項目の期間変化を示した。また、図4 - 9に流入水、油脂分解槽出口、流出水の箱形図を示した。

全試料の分析結果より、流入水の栄養バランスとしては、BOD:N:P = 100:4:4となっていた。ちなみに、油脂分解菌の分析値は、BOD 68,000mg/L、T - N 300mg/L、T - P 190mg/Lである。

pH

結果より、流入水のpHは、4.7~6.8(平均5.9)、油脂分解槽出口は、6.7~7.7(平均7.4)、流出水は、6.9~7.9(平均7.7)であった。

BOD

結果より、流入水のBODは、260~890mg/L(平均610mg/L)、油脂分解槽出口は、20~200mg/L(平均75mg/L)、流出水は、0.6~7.9(平均4.1mg/L)であった。

COD

結果より、流入水のCODは、87~330mg/L(平均220mg/L)、油脂分解槽出口は、40~180mg/L(平均98mg/L)、流出水は、7.6~24(平均15mg/L)であった。

SS

結果より、流入水のSSは、110~280mg/L(平均200mg/L)、油脂分解槽出口は、43~260mg/L(平均140mg/L)、流出水は、7.8~54(平均27mg/L)であった。

n - Hex

結果より、流入水のn - Hexは、46~230mg/L(平均98mg/L)、油脂分解槽出口は、3.4~27mg/L(平均9.2mg/L)、流出水は、1未満~1.4(平均1.0mg/L)であった。

表4 - 7 全試料の水質分析結果

調査	項目 月日	実証項目														参考項目						
		pH			BOD(mg/L)			COD(mg/L)			SS(mg/L)			n-Hex (mg/L)			T - N(mg/L)			T - P (mg/L)		
		流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水	流入水	油脂分解槽出口	流出水
日間	12月10日(水)	5.6	7.3	7.6	520	82	2.4	200	110	11	230	230	21	108	10	1未満	28	20	17	28	27	23
日間	12月13日(土)	4.7	6.9	7.3	450	76	3.0	150	120	15	140	240	27	46	6.9	1未満	18	18	12	25	27	21
月間	12月17日(水)	5.5	6.7	6.9	660	80	7.3	280	84	23	200	110	54	85	14	1未満	25	13	13	23	21	21
月間	12月24日(水)	5.5	7.3	7.6	730	71	4.5	260	130	21	270	160	48	78	7.5	1未満	20	9.8	11	19	19	20
月間	1月7日(水)	5.4	7.2	7.7	760	200	6.6	290	180	19	240	260	31	65	27	1未満	29	16	14	23	19	13
月間	1月14日(水)	5.3	7.3	7.8	810	140	2.2	290	150	12	220	190	14	130	11	1未満	21	8.3	7.5	17	18	18
月間	1月21日(水)	6.2	7.5	7.8	460	55	0.6	190	83	8.6	160	160	7.8	91	9.5	1未満	15	7.6	7.6	22	20	19
月間	1月28日(水)	5.6	7.5	7.8	810	140	3.1	330	120	9.7	230	150	15	81	14	1.4	30	22	7.6	22	22	20
週間	2月2日(月)	6.5	7.6	7.8	520	20	3.5	210	40	11	220	43	24	110	4.1	1未満	23	8.4	14	19	6.2	22
週間	2月3日(火)	6.8	7.7	7.9	460	30	4.1	150	48	7.6	170	83	31	89	5.0	1未満	22	6.9	9.4	27	11	20
週間	2月4日(水)	6.1	7.6	7.9	760	56	4.2	290	81	16	220	100	29	96	8.5	1未満	46	16	9.0	29	28	22
週間	2月5日(木)	6.5	7.7	7.8	420	29	7.9	150	48	24	160	65	24	62	3.4	1未満	21	8.7	11	23	22	24
週間	2月6日(金)	6.3	7.3	7.9	890	68	5.3	210	72	15	250	130	31	230	6.0	1.3	32	14	8.5	28	27	23
週間	2月7日(土)	6.3	7.7	7.8	470	39	5.1	170	54	18	280	78	35	170	7.4	1未満	20	14	12	26	28	26
週間	2月8日(日)	6.8	7.6	7.9	260	29	4.9	87	69	18	110	80	42	71	4.0	1未満	14	29	16	21	35	29
月間	2月18日(水)	5.5	7.3	7.7	870	89	2.3	310	140	13	170	170	18	100	10	1未満	24	9.8	4.4	30	23	22
月間	2月25日(水)	6.5	7.7	7.7	500	71	3.5	180	130	12	160	180	12	58	8.3	1未満	14	9.2	8.8	22	24	20
	最小値	4.7	6.7	6.9	260	20	0.6	87	40	7.6	110	43	7.8	46	3.4	1未満	14	6.9	4.4	17	6.2	13
	25%値	5.5	7.3	7.7	460	39	3.0	170	69	11	160	83	18	71	6.0	1未満	20	8.7	8.5	22	19	20
	中央値	6.1	7.5	7.8	520	71	4.1	210	84	15	220	150	27	89	8.3	1未満	22	13	11	23	22	21
	75%値	6.5	7.6	7.8	760	82	5.1	290	130	18	230	180	31	108	10	1未満	28	16	13	27	27	23
	最大値	6.8	7.7	7.9	890	200	7.9	330	180	24	280	260	54	230	27	1.4	46	29	17	30	35	29
	平均値	5.9	7.4	7.7	610	75	4.1	220	98	15	200	140	27	98	9.2	1.0	24	14	11	24	22	21
	標準偏差	0.59	0.28	0.25	180	46	1.9	68	40	4.8	46	63	12	44	5.4	0.1	7.7	5.9	3.3	3.7	6.6	3.3

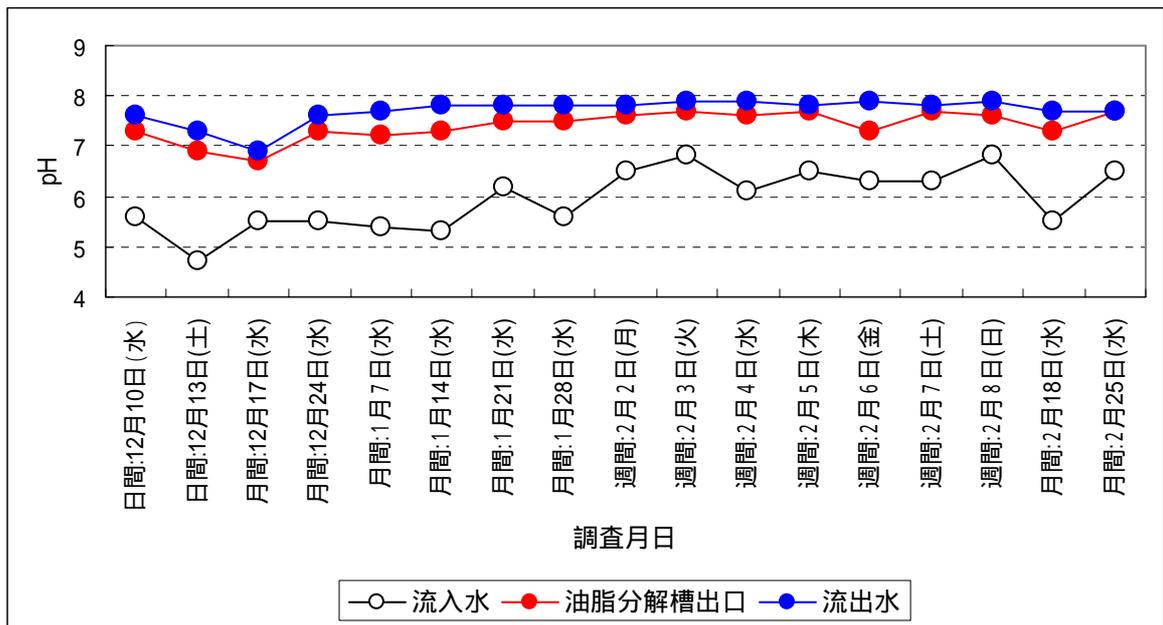


図4 - 8 (1) 水質実証項目の期間変化 (pH)

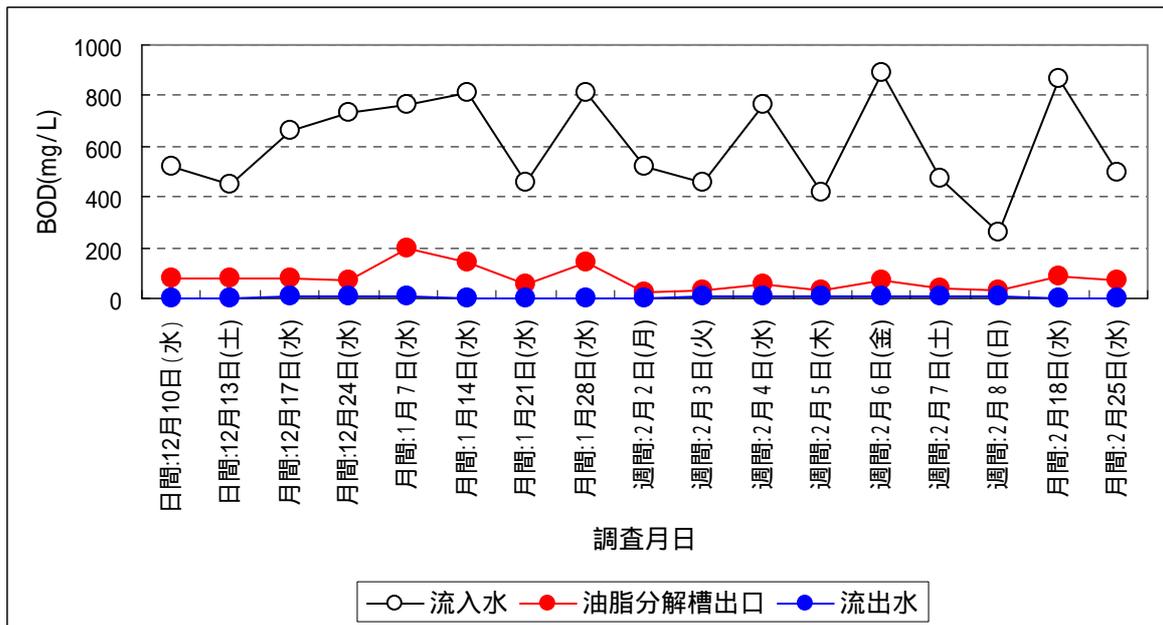


図4 - 8 (2) 水質実証項目の期間変化 (B O D)

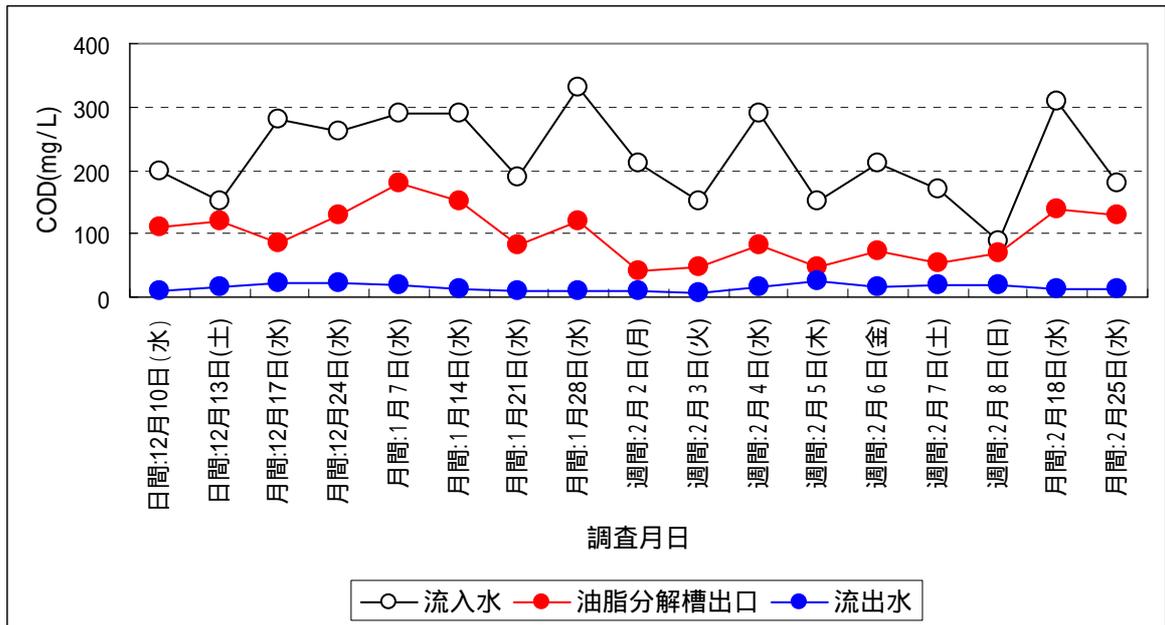


図 4 - 8 (3) 水質実証項目の期間変化 (C O D)

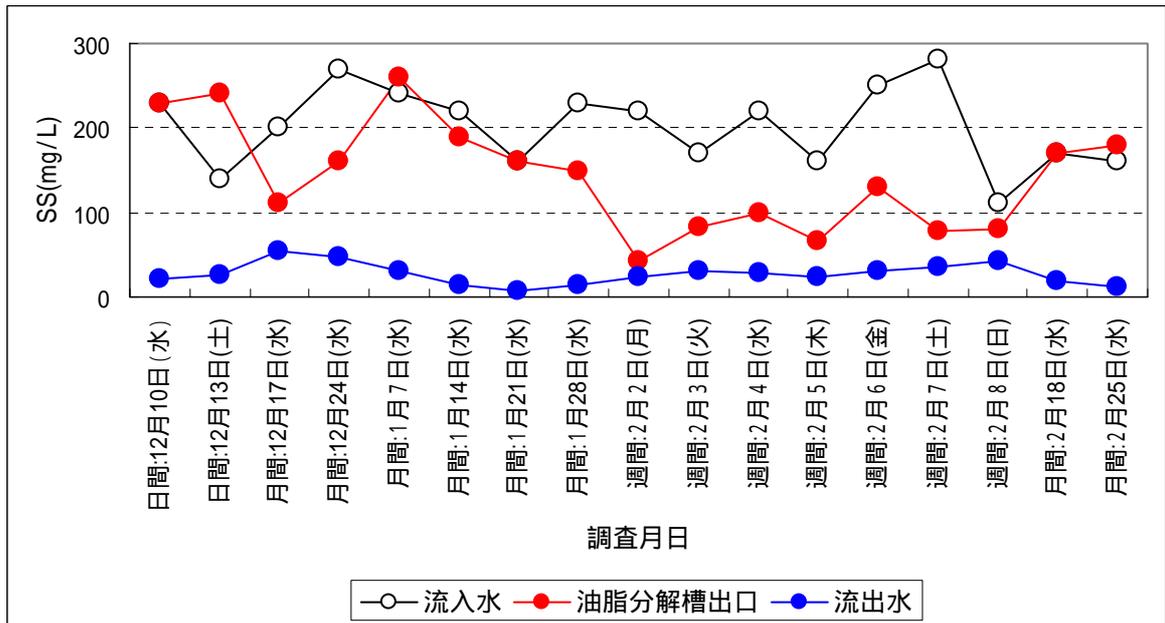


図 4 - 8 (4) 水質実証項目の期間変化 (S S)

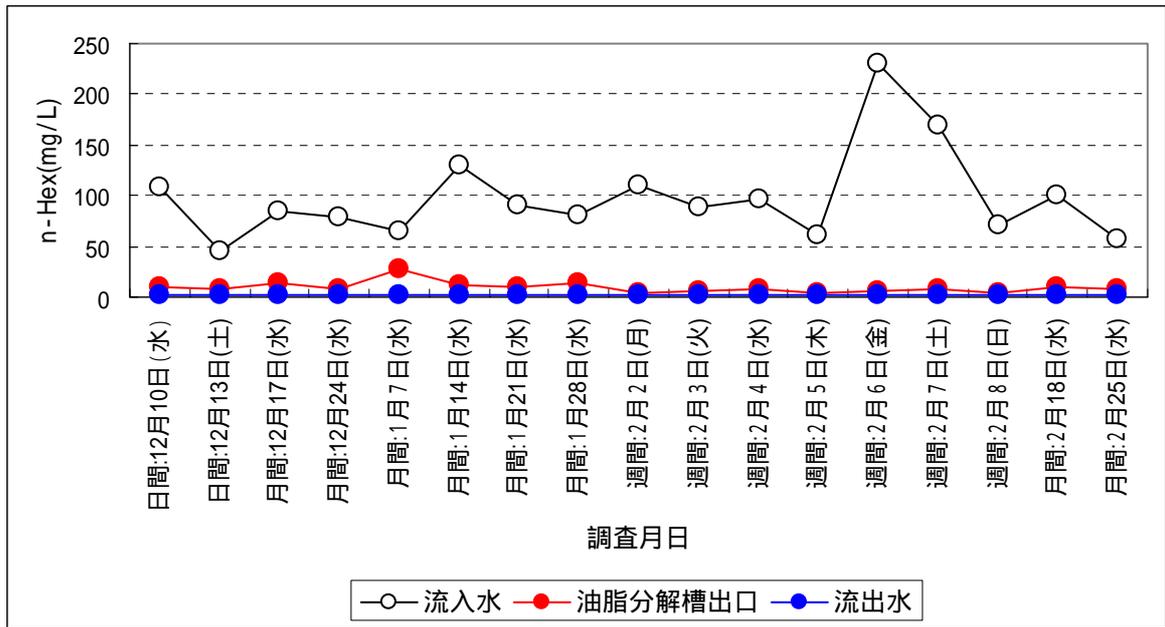


図4 - 8(5) 水質実証項目の期間変化 (n - H e x)

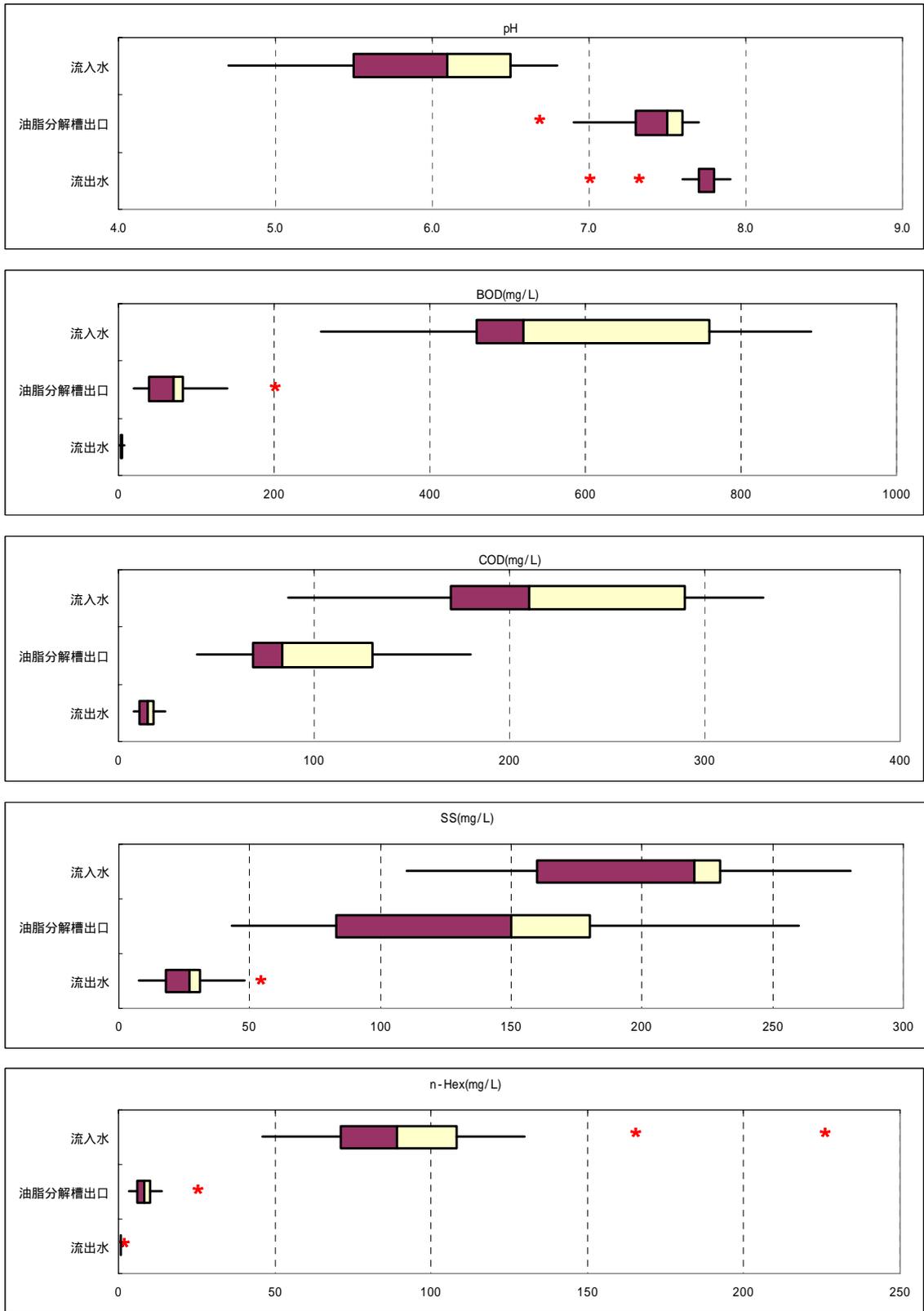
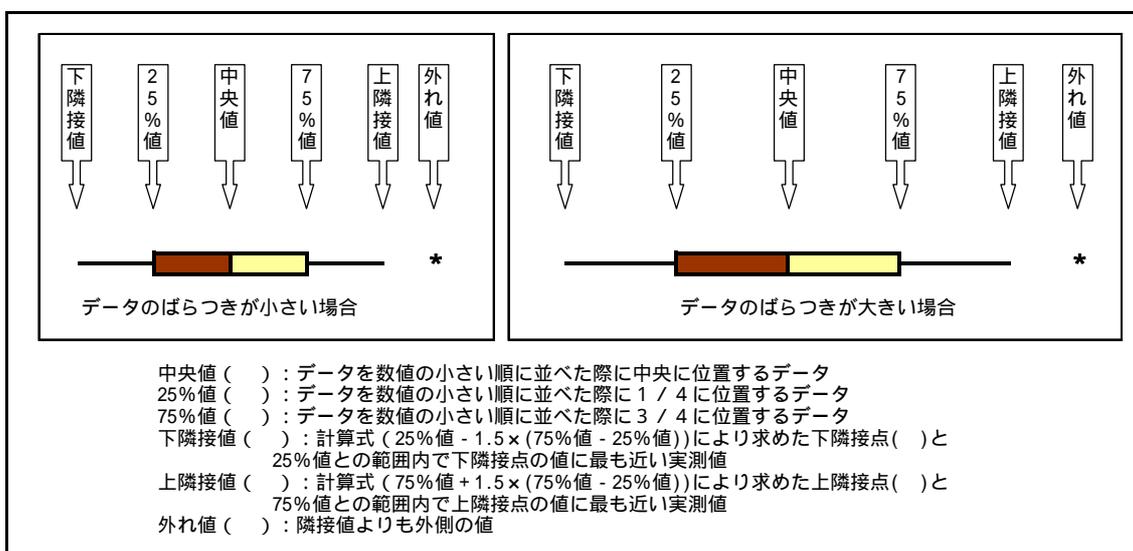


图 4 - 9 箱形图

箱形図の凡例



4 - 2 - 5 除去率の結果

日間変動調査

日間変動調査における、pHを除く実証項目の流入水に対する油脂分解槽出口（SSを除く）、及び流入水に対する流出水について、除去率を算出した結果を表4 - 8(1)、(2)及び図4 - 10(1)、(2)に示した。

流入水に対する油脂分解槽出口の除去率については、12月10日(水)の結果が、BODで平均84.1%、CODで45.7%、n-Hexで89.1%となった。また、12月13日(土)の結果は、BODで平均80.3%、CODで22.8%、n-Hexで86.9%となった。

流入水に対する流出水の除去率については、12月10日(水)の結果が、BODで平均99.5%、CODで94.3%、SSで89.3%、n-Hexで98.7%となった。また、12月13日(土)の結果は、BODで平均99.2%、CODで90.4%、SSで81.7%、n-Hexで97.5%となった。

表4 - 8(1) 日間変動調査の除去率 12月10日(水)

項目	BOD		COD		SS	n-Hex	
	流入水	流入水	流入水	流入水	流入水	流入水	流入水
時間	油脂分解槽出口	流出水	油脂分解槽出口	流出水	流出水	油脂分解槽出口	流出水
3:00	92.7	99.6	73.0	95.2	93.4	96.5	98.6
5:00	82.4	99.3	42.9	93.5	89.5	90.8	97.9
7:00	88.8	99.5	61.4	94.8	90.0	93.2	98.6
9:00	92.5	99.5	70.4	95.2	90.9	94.4	98.8
11:00	87.4	99.7	50.0	95.4	94.8	93.3	99.5
13:00	81.2	99.3	47.6	95.2	89.5	94.8	99.3
15:00	82.0	99.5	38.9	95.2	88.3	91.6	99.0
17:00	79.8	99.6	25.0	93.1	87.9	75.3	98.6
19:00	75.0	99.3	26.7	92.7	84.6	73.1	98.1
21:00	79.7	99.3	21.4	92.1	84.2	88.3	98.3
平均除去率	84.1	99.5	45.7	94.3	89.3	89.1	98.7

表4 - 8(2) 日間変動調査の除去率 12月13日(土)

項目	BOD		COD		SS	n-Hex	
	流入水	流入水	流入水	流入水	流入水	流入水	流入水
時間	油脂分解槽出口	流出水	油脂分解槽出口	流出水	流出水	油脂分解槽出口	流出水
3:00	69.7	98.6	35.3	90.7	85.0	87.1	95.4
5:00	80.0	99.1	14.3	90.0	78.2	91.2	98.3
7:00	87.0	99.6	33.3	92.8	85.0	78.4	97.7
9:00	83.1	99.5	35.3	92.4	87.8	85.8	97.7
11:00	78.6	98.8	25.0	87.5	65.4	87.1	98.0
13:00	79.7	99.5	16.7	90.8	88.3	87.5	97.9
15:00	82.9	99.6	8.3	90.8	89.2	89.1	97.7
17:00	81.3	98.9	14.5	88.2	75.0	89.4	97.1
平均除去率	80.3	99.2	22.8	90.4	81.7	86.9	97.5

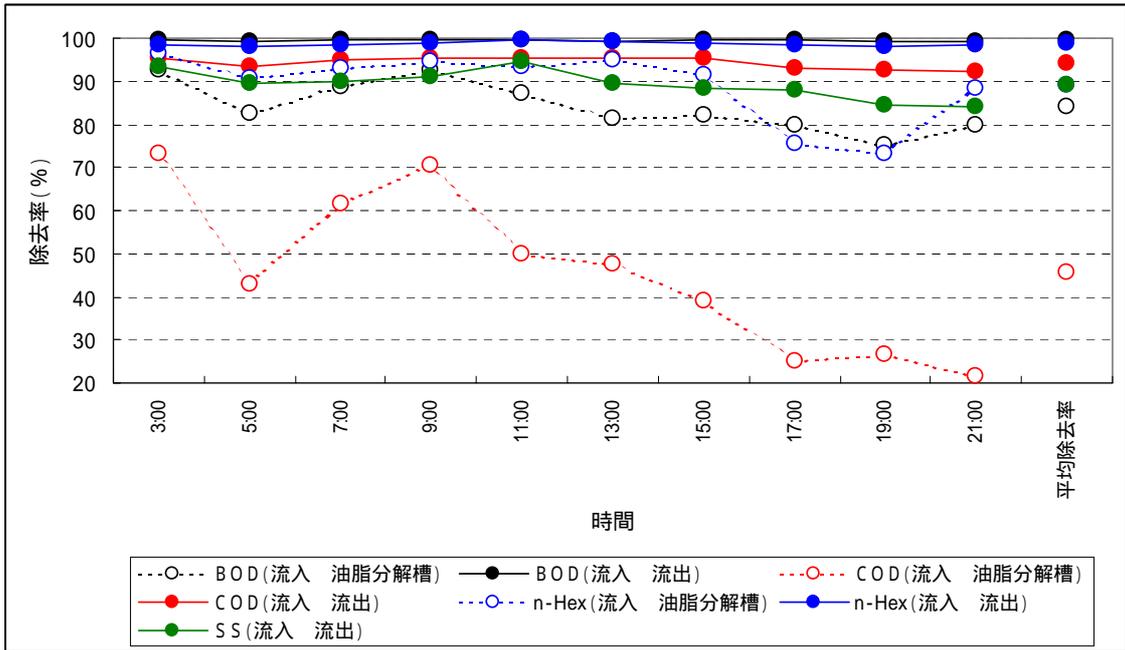


図4 - 10(1) 日間変動調査の除去率 12月10日(水)

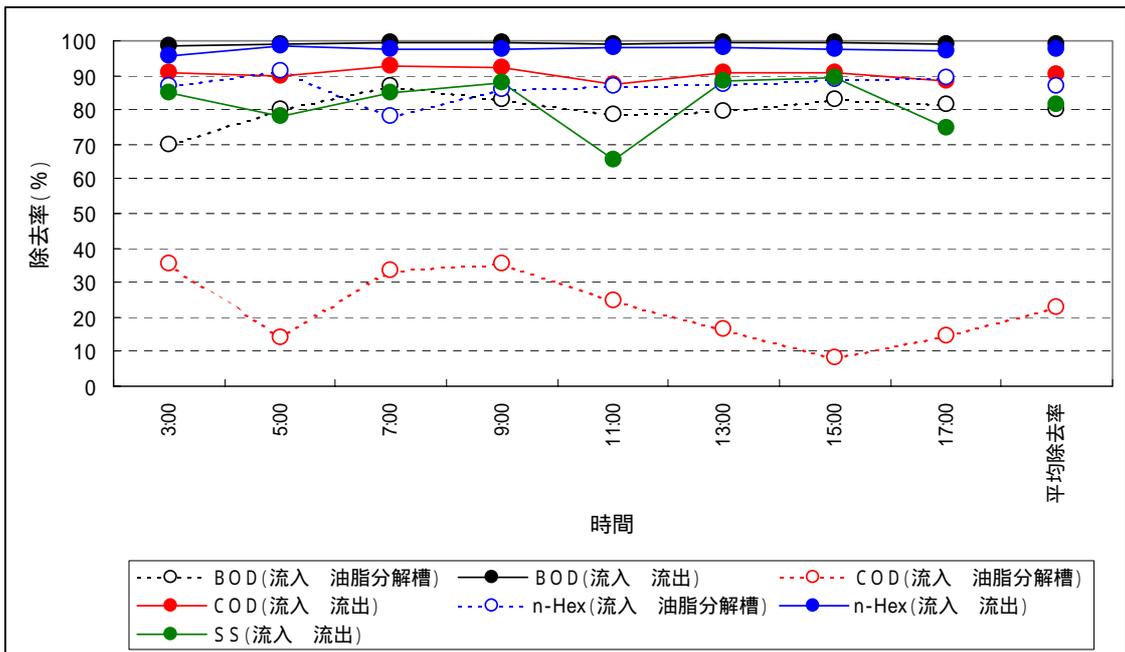


図4 - 10(2) 日間変動調査の除去率 12月13日(土)

週間変動調査

週間変動調査における、pHを除く実証項目の流入水に対する油脂分解槽出口(SSを除く)、及び流入水に対する流出水について、除去率を算出した結果を表4-9及び図4-11に示した。

流入水に対する油脂分解槽出口の除去率については、BODで平均92.6%、CODで63.4%、n-Hexで94.8%となった。また、流入水に対する流出水の除去率は、BODで平均98.9%、CODで90.0%、SSで82.8%、n-Hexで99.0%となった。

表4-9 週間変動調査の除去率

項目	BOD		COD		SS	n-Hex	
	流入水 油脂分解槽 出口	流入水 流出水	流入水 油脂分解槽 出口	流入水 流出水	流入水 流出水	流入水 油脂分解槽 出口	流入水 流出水
2月2日(月)	96.2	99.3	81.0	94.8	89.1	96.3	99.1
2月3日(火)	93.5	99.1	68.0	94.9	81.8	94.4	98.9
2月4日(水)	92.6	99.4	72.1	94.5	86.8	91.1	99.0
2月5日(木)	93.1	98.1	68.0	84.0	85.0	94.5	98.4
2月6日(金)	92.4	99.4	65.7	92.9	87.6	97.4	99.4
2月7日(土)	91.7	98.9	68.2	89.4	87.5	95.6	99.4
2月8日(日)	88.8	98.1	20.7	79.3	61.8	94.4	98.6
平均除去率	92.6	98.9	63.4	90.0	82.8	94.8	99.0

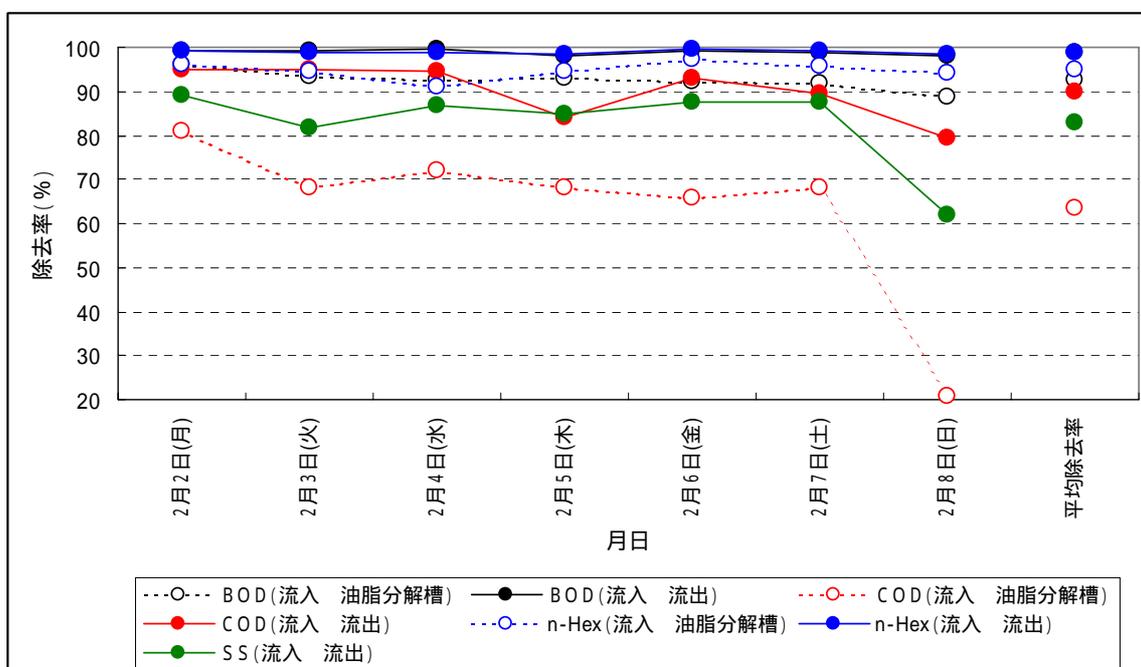


図4-11 週間変動調査の除去率

月間変動調査

月間変動調査における、pHを除く実証項目の流入水に対する油脂分解槽出口(SSを除く)、及び流入水に対する流出水について、除去率を算出した結果を表4-10及び図4-12に示した。

流入水に対する油脂分解槽出口の除去率については、BODで平均85.8%、CODで52.6%、n-Hexで85.4%となった。また、流入水に対する流出水の除去率は、BODで平均99.5%、CODで94.4%、SSで88.4%、n-Hexで98.8%となった。

表4-10 月間変動調査の除去率

項目	BOD		COD		SS	n-Hex	
	流入水 油脂分解槽 出口	流入水 流出水	流入水 油脂分解槽 出口	流入水 流出水	流入水 流出水	流入水 油脂分解槽 出口	流入水 流出水
12月10日(水)	84.2	99.5	45.0	94.5	90.8	90.7	99.1
12月17日(水)	87.9	98.9	70.0	91.8	73.0	83.5	98.8
12月24日(水)	90.3	99.4	50.0	91.9	82.2	90.4	98.7
1月7日(水)	73.7	99.1	37.9	93.4	87.1	58.5	98.5
1月14日(水)	82.7	99.7	48.3	95.9	93.6	91.5	99.2
1月21日(水)	88.0	99.9	56.3	95.5	95.1	89.6	98.9
1月28日(水)	82.7	99.6	63.6	97.1	93.5	82.7	98.3
2月4日(水)	92.6	99.4	72.1	94.5	86.8	91.1	99.0
2月18日(水)	89.8	99.7	54.8	95.8	89.4	90.0	99.0
2月25日(水)	85.8	99.3	27.8	93.3	92.5	85.7	98.3
平均除去率	85.8	99.5	52.6	94.4	88.4	85.4	98.8

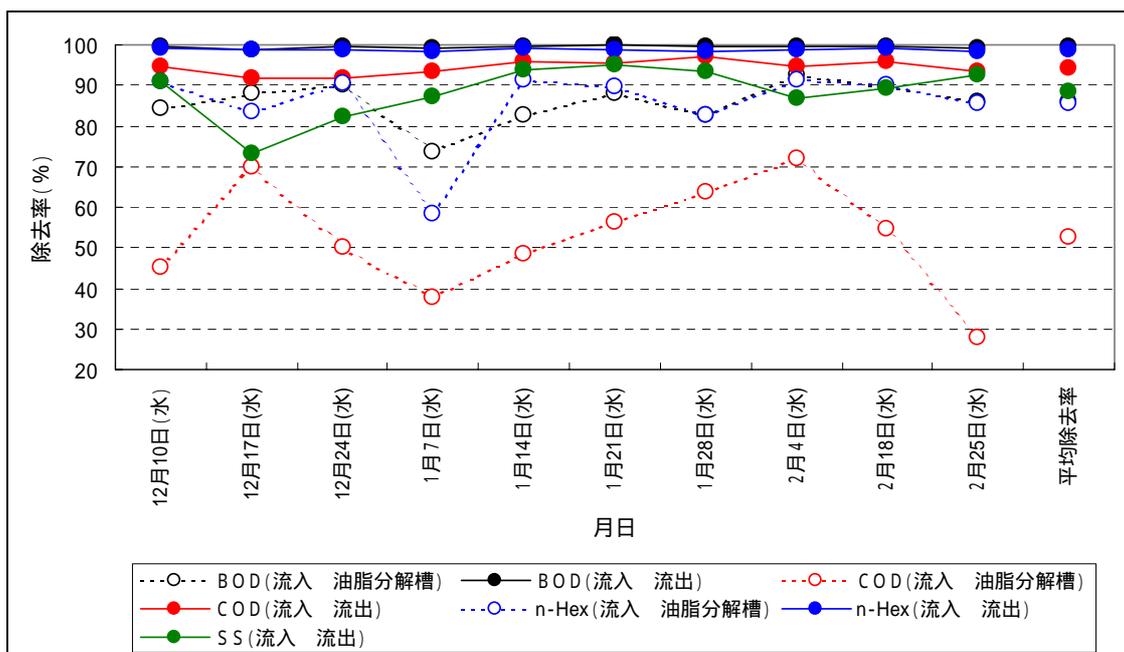


図4-12 月間変動調査の除去率

除去率のまとめ

全調査結果について、pHを除く実証項目の流入水に対する油脂分解槽出口(Sを除く)の除去率、及び流入水に対する流出水の除去率を算出した結果を表4-11及び図4-13に示した。

流入水に対する油脂分解槽出口の除去率は、BODで平均88.0%、CODで54.0%、n-Hexで88.9%となった。また、流入水に対する流出水の除去率は、BODで平均99.2%、CODで92.3%、SSで85.7%、n-Hexで98.8%となった。

表4-11 除去率のまとめ

調査	項目 月日	BOD		COD		SS	n-Hex	
		流入水	流入水	流入水	流入水	流入水	流入水	流入水
		油脂分解槽 出口	流出水	油脂分解槽 出口	流出水	流出水	油脂分解槽 出口	流出水
日間	12月10日(水)	84.2	99.5	45.0	94.5	90.9	90.7	99.1
日間	12月13日(土)	83.1	99.3	20.0	90.0	80.7	85.0	97.8
月間	12月17日(水)	87.9	98.9	70.0	91.8	73.0	83.5	98.8
月間	12月24日(水)	90.3	99.4	50.0	91.9	82.2	90.4	98.7
月間	1月7日(水)	73.7	99.1	37.9	93.4	87.1	58.5	98.5
月間	1月14日(水)	82.7	99.7	48.3	95.9	93.6	91.5	99.2
月間	1月21日(水)	88.0	99.9	56.3	95.5	95.1	89.6	98.9
月間	1月28日(水)	82.7	99.6	63.6	97.1	93.5	82.7	98.3
週間	2月2日(月)	96.2	99.3	81.0	94.8	89.1	96.3	99.1
週間	2月3日(火)	93.5	99.1	68.0	94.9	81.8	94.4	98.9
週間	2月4日(水)	92.6	99.4	72.1	94.5	86.8	91.1	99.0
週間	2月5日(木)	93.1	98.1	68.0	84.0	85.0	94.5	98.4
週間	2月6日(金)	92.4	99.4	65.7	92.9	87.6	97.4	99.4
週間	2月7日(土)	91.7	98.9	68.2	89.4	87.5	95.6	99.4
週間	2月8日(日)	88.8	98.1	20.7	79.3	61.8	94.4	98.6
月間	2月18日(水)	89.8	99.7	54.8	95.8	89.4	90.0	99.0
月間	2月25日(水)	85.8	99.3	27.8	93.3	92.5	85.7	98.3
平均除去率		88.0	99.2	54.0	92.3	85.7	88.9	98.8

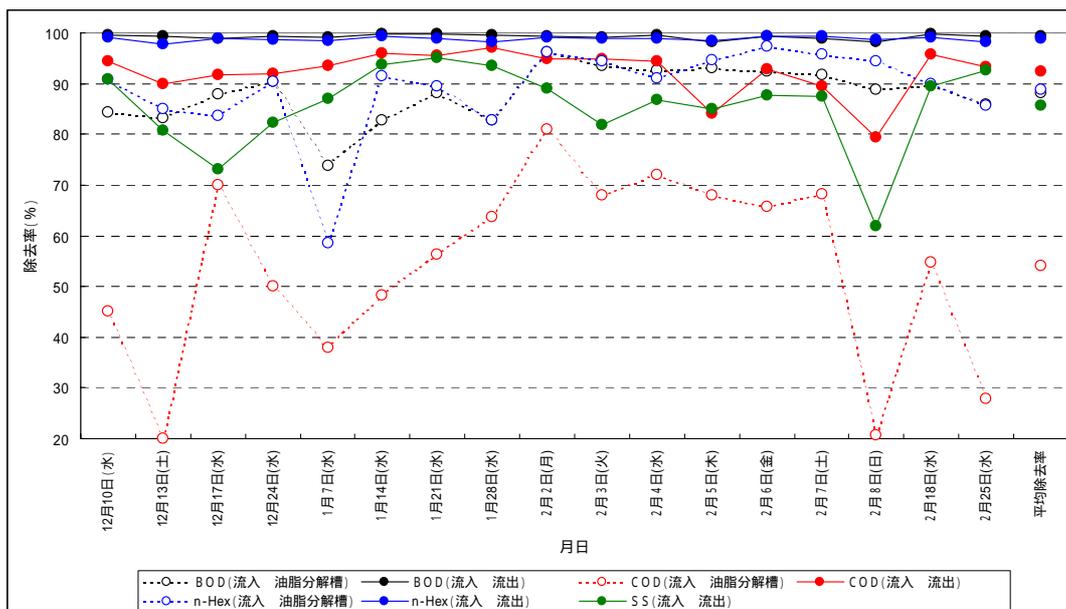


図4-13 除去率まとめ

4 - 2 - 6 水質結果と設計値との比較結果

今回の実証試験の水質調査結果について、設計値と比較した結果を表4 - 1 2 に示した。

表より、BODについては、流入水の設計値が流入水800mg/Lに対して、最大890mg/L、平均610mg/Lであり、油脂分解槽出口では、設計値が300mg/Lに対して、最大200mg/L、平均75mg/Lであり、流出水の設計値が、20mg/Lに対して、最大7.9mg/L、平均4.1mg/Lであった。

SSについては、流入水の設計値が流入水300mg/Lに対して、最大280mg/L、平均200mg/Lであり、油脂分解槽出口では、設計値が300mg/Lに対して、最大260mg/L、平均140mg/Lであり、流出水の設計値が、50mg/Lに対して、最大54mg/L、平均27mg/Lであった。

n - Hexについては、流入水の設計値が流入水200mg/Lに対して、最大230mg/L、平均98mg/Lであり、油脂分解槽出口では、設計値が30mg/Lに対して、最大27mg/L、平均9.2mg/Lであり、流出水の設計値が、30mg/Lに対して、最大1.4mg/L、平均1.0mg/Lであった。

表4 - 1 2 調査結果と設計値の比較

	BOD(mg/L)			SS(mg/L)			n - Hex(mg/L)		
	最大	平均	設計値	最大	平均	設計値	最大	平均	設計値
流入水	890	610	800	280	200	300	230	98	200
油脂分解槽出口	200	75	300	260	140	300	27	9.2	30
流出水	7.9	4.1	20	54	27	50	1.4	1.0	30

4 - 3 運転及び維持管理実証項目

4 - 3 - 1 発生汚泥量と費用

汚泥発生量の調査結果を表4 - 13に示した。

実証試験期間中に余剰汚泥として汚泥濃縮貯留槽に移送した汚泥量は28.2kgであり、1日あたりに換算すると0.35kg/日となった。

また、実証期間中の除去BODに対する汚泥転換率は7.4%となった。

表4 - 13 汚泥発生量調査結果

調査日	M L S S 濃度 (mg/L)	汚泥濃縮 貯留槽容量 (m ³)	汚泥量(kg) (固形)	試験期間(日)	日平均汚泥発 生量(kg/日) (固形)
3月3日(水)	3900	7.235	28.2	82	0.35

平均流入 BOD 濃度 : 610mg/L

平均放流 BOD 濃度 : 4.1mg/L

平均放流 S S 濃度 : 27mg/L

平均日平均汚水量 : 19.6m³/日

$$\begin{aligned} \text{汚泥転換率(\%)} &= \frac{\text{日平均汚泥発生量} + \text{平均放流SS濃度} \times \text{平均日平均汚水量}}{(\text{平均流入BOD濃度} - \text{平均放流BOD濃度}) \times \text{平均日平均汚水量}} \times 100 \\ &= 7.4\% \end{aligned}$$

また、引き抜き汚泥(バキューム車による場外搬出)濃度を20000mg/Lとすると1日あたりの発生汚泥量は0.0175(m³/日)となり、汚泥処分費用の単価を25,000円/m³とすると22.4円/m³となる。

$$\begin{aligned} \text{発生汚泥量} &= 0.35(\text{kg/日}) / 20(\text{kg/m}^3) \\ &= 0.0175(\text{m}^3/\text{日}) \end{aligned}$$

4 - 3 - 2 電力消費量と費用

電力消費量の結果を表4 - 14に示した。

実証試験期間中の電力消費量は、77日間で1,070.4kwhであり、一日の電力消費量の平均が97.3kwh/日であった。なお、1kwh当たりの電気代が12円とすると、1日の電気に掛かる費用は、1,168円となり、処理水1m³当たりで換算すると、60円/m³となる(平均日流入量19.6m³で計算)。

表4 - 14 電力消費量調査結果

月日	調査別	電力メータ 読み (kWh)	使用量 (kWh)	稼働日数	平均使用量 (kWh/日)
12/10(水)	日間変動調査	1976.8	-	-	-
12/13(土)	日間変動調査	2271.3	294.5	3	98.2
12/17(水)	月間変動調査	2660.5	389.2	4	97.3
12/24(水)	月間変動調査	3317.5	657.0	7	93.9
1/7(水)	月間変動調査	4671.4	1353.9	14	96.7
1/14(水)	月間変動調査	5348.2	676.8	7	96.7
1/21(水)	月間変動調査	6019.0	670.8	7	95.8
1/28(水)	月間変動調査	6745.5	726.5	7	103.8
2/4(水)	週間変動調査	7402.4	656.9	7	93.8
2/11(水)	月間変動調査	8097.3	694.9	7	99.3
2/18(水)	月間変動調査	8784.4	687.1	7	98.2
2/25(水)	月間変動調査	9461.8	677.4	7	96.8
合計使用量(kwh)				77	1070.4
日平均使用量(kwh/日)					97.3

4 - 3 - 3 排水処理薬品使用量と費用

排水処理薬品として、油脂分解菌の使用量を表4 - 15に示した。

実証試験期間中の油脂分解菌の総使用量は38.2Lであり、1日の油脂分解菌の平均使用量は、0.50Lであった。油脂分解菌1L当たり2,400円であることから、1日当たりの費用は、1,191円となり、処理水1m³当たりで換算すると、61円/m³となる(平均日流入量19.6m³で計算)。

表4 - 15 排水処理薬品使用量及び費用

月日	調査別	タンク読み (mm)	タンク減量 (mm)	稼働日数	平均使用量 (L/日)
12/10(水)	日間変動調査	357	-	-	-
12/13(土)	日間変動調査	345	-12	3	0.54
12/17(水)	月間変動調査	330	-15	4	0.51
12/24(水)	月間変動調査	302	-28	7	0.54
1/7(水)	月間変動調査	271	-31	14	0.30
1/14(水)	月間変動調査	247	-24	7	0.46
1/21(水)	月間変動調査	220	-27	7	0.52
1/28(水)	月間変動調査	194	-26	7	0.50
1/30(金)		186	-8	2	0.54
	補充	345			
2/4(水)	週間変動調査	326	-19	5	0.51
2/11(水)	月間変動調査	300	-26	7	0.50
2/18(水)	月間変動調査	273	-27	7	0.52
2/25(水)	月間変動調査	247	-26	7	0.50
合計使用量(L)				77	38.2
日平均使用量(L/日)					0.50

(148mm = 20L)

4 - 4 運転及び維持管理監視項目

4 - 4 - 1 運転及び維持管理監視項目

運転及び維持管理における監視項目として、MLSS、DO、水温、残さの調査結果を以下に示した。なお、水質所見等の記録の詳細は資料に示した。

MLSS

ばっ気槽のMLSS分析結果を表4 - 16に示した。

表4 - 16 ばっ気槽MLSS分析結果 (mg/L)

	調査月日	3時	11時	21時
日間変動調査	12月10日(水)	8100	-	7500
	12月13日(土)	8100	-	8000
月間変動調査	12月17日(水)	7800	-	6700
	12月24日(水)	-	6500	-
	1月7日(水)	-	6700	-
	1月14日(水)	-	4900	-
	1月21日(水)	-	2800	-
	1月28日(水)	-	2800	-
週間変動調査	2月2日(月)	-	3100	-
	2月3日(火)	-	2800	-
	2月4日(水)	-	3700	-
	2月5日(木)	-	3300	-
	2月6日(金)	-	2700	-
	2月7日(土)	-	2900	-
	2月8日(日)	-	4800	-
月間変動調査	2月18日(水)	-	6300	-
	2月25日(水)	-	4700	-

水温及びD O

1) 日間変動調査

日間変動調査において、現場での水温及びD O測定の結果を表4 - 1 7及び図4 - 1 4 (1)~(2)、図4 - 1 5 (1)~(2)に示した。

流入水については、水温及びD Oの変動がやや大きく、油脂分解槽及び流出水については、3:00 の立ち上がり時に変動するが、その後はほぼ一定の水温及びD Oの推移となっている。

表4 - 1 7 水温及びD O測定結果 (日間変動調査)

調査年月日	採水時間	水温()			D O(mg/L)		
		流入水	油脂分解槽	流出水	流入水	油脂分解槽	流出水
H15年12月10日(水)	3:00	22.4	19.5	24.5	0.5	8.8	5.3
	5:00	25.3	26.3	24.4	0.5	5.4	4.5
	7:00	25.7	26.5	24.9	0.1	6.2	5.2
	9:00	21.3	26.6	22.9	0.2	5.4	4.5
	11:00	24.3	26.5	22.4	0.3	5.0	5.1
	13:00	22.4	25.9	25.6	1.5	5.5	7.4
	15:00	25.4	25.9	25.5	1.1	4.7	5.5
	17:00	29.4	27.1	25.8	0.1	3.1	4.6
	19:00	28.7	27.9	25.8	0.4	4.4	5.7
21:00	29.0	28.5	26.0	0.3	4.9	4.9	
H15年12月13日(土)	3:00	25	27	25.2	0.4	5.5	4.8
	5:00	23.1	27.1	25.3	0.2	5.4	3.4
	7:00	22.6	26.3	25.7	0.2	4.9	3.8
	9:00	23.8	26.3	25.4	0.0	5.5	4.5
	11:00	23.7	26.0	25.5	0.6	5.1	4.4
	13:00	24.2	26.0	25.7	1	4.3	4.4
	15:00	28.6	26.1	23.7	0.5	7.0	4.1
	17:00	28.6	26.5	25.7	0.4	6.5	4.7
	19:00	-	-	-	-	-	-
21:00	-	-	-	-	-	-	

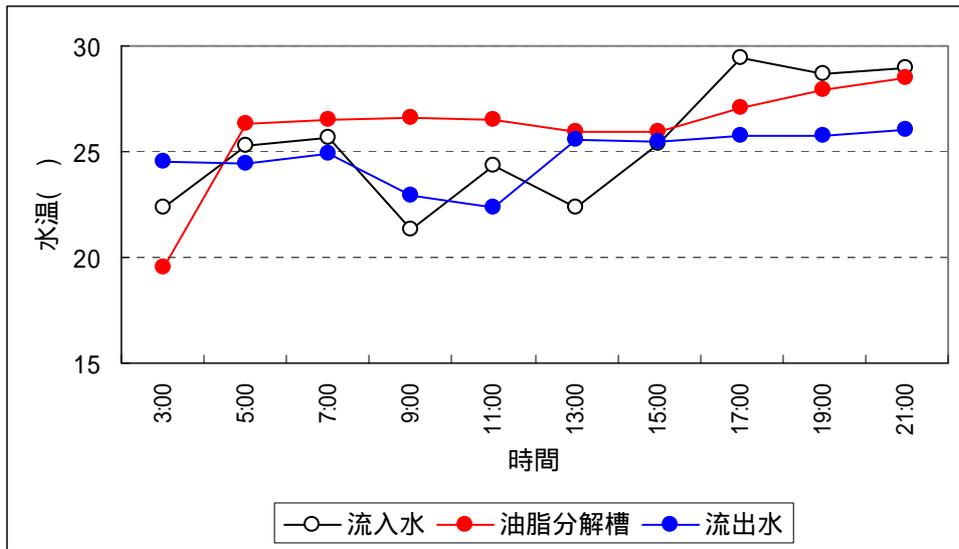


図 4 - 1 4 (1) 水温測定結果 平成 15 年 12 月 10 日(水) (日間変動調査)

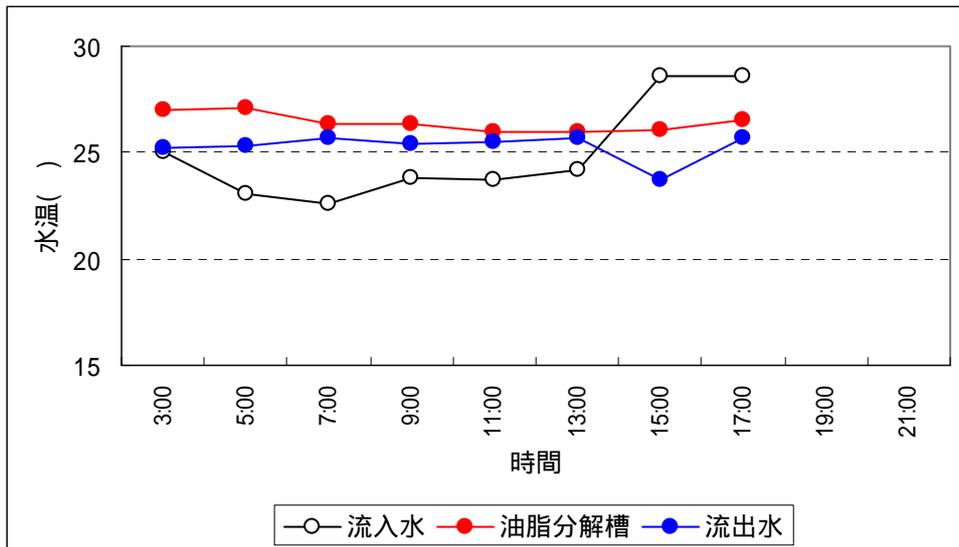


図 4 - 1 4 (2) 水温測定結果 平成 15 年 12 月 13 日(土) (日間変動調査)

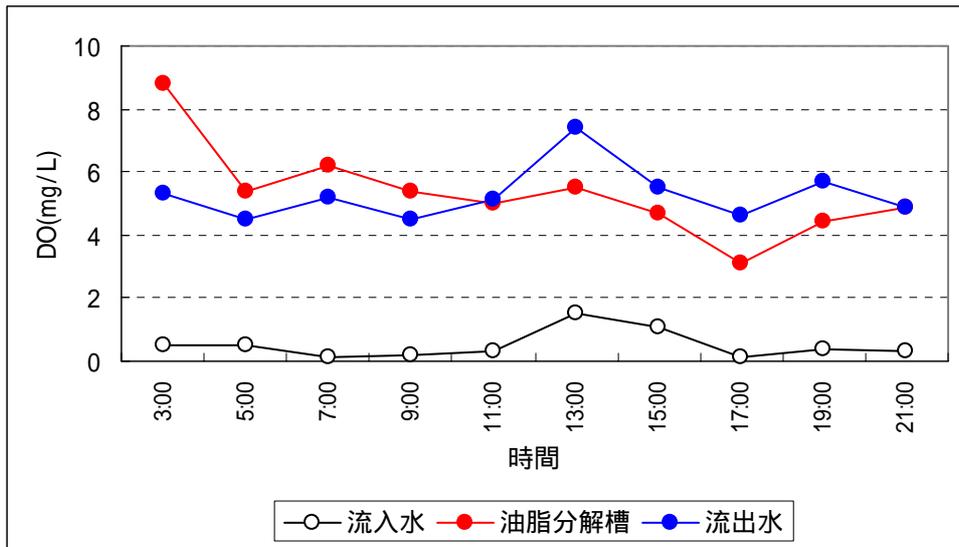


図4 - 1 5 (1) DO測定結果 平成 15 年 12 月 10 日(水) (日間変動調査)

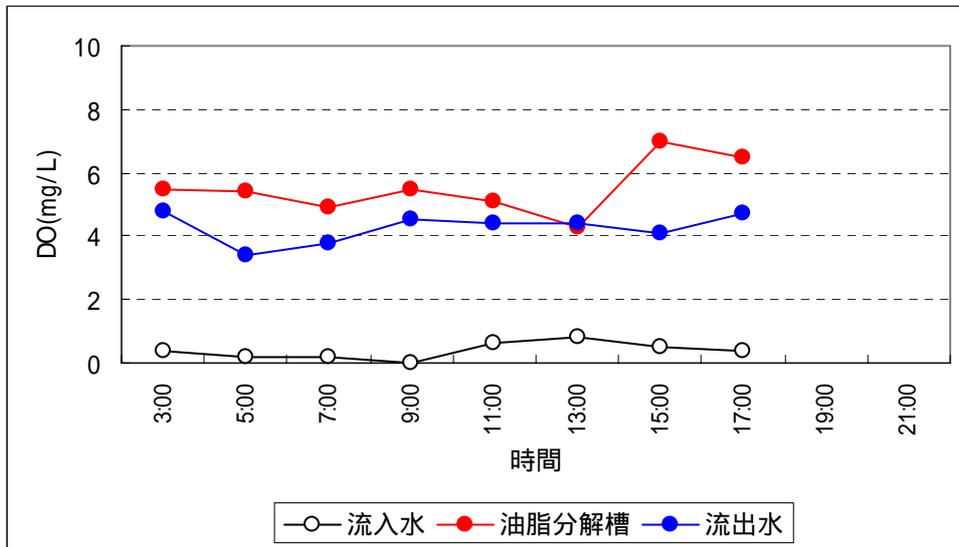


図4 - 1 5 (2) DO測定結果 平成 15 年 12 月 13 日(土) (日間変動調査)

2) 週間変動調査

週間変動調査での水温及びDO測定の結果を表4 - 18及び図4 - 16、図4 - 17に示した。

表4 - 18 水温及びDO測定結果 (週間変動調査)

調査年月日	採水時間	水温()			DO(mg/L)		
		流入水	油脂分解槽	流出水	流入水	油脂分解槽	流出水
2月2日(月)	7:00	17.3	19.2	22.0	1.4	6.3	6.3
	11:00	19.4	19.5	21.9	1.0	6.9	4.9
	15:00	20.6	19.0	20.3	0.6	6.7	8.0
	19:00	22.5	22.2	20.8	0.5	6.0	5.9
2月3日(火)	7:00	20.1	21.7	21.3	0.5	5.4	6.9
	11:00	20.8	20.7	20.0	0.5	6.0	5.6
	15:00	23.8	20.7	19.8	0.4	5.7	5.5
	19:00	26.6	24.1	20.7	0.3	5.8	5.1
2月4日(水)	7:00	21.3	23.7	21.7	0.3	3.2	5.7
	11:00	17.5	19.9	18.0	0.6	3.1	6.0
	15:00	18.5	19.5	17.5	0.6	3.8	4.8
	19:00	25.4	24.1	21.8	0.6	4.8	3.8
2月5日(木)	7:00	21.8	23.8	22.4	0.7	3.5	3.5
	11:00	20.0	21.6	20.0	0.5	4.3	6.5
	15:00	20.9	21.2	20.5	0.7	4.1	3.2
	19:00	25.7	24.2	22.1	0.6	4.5	3.4
2月6日(金)	7:00	21.3	23.5	22.4	0.3	3.3	5.8
	11:00	21.7	22.9	21.8	0.3	4.3	3.8
	15:00	24.1	23.4	21.9	0.2	3.9	4.9
	19:00	26.5	25.1	22.1	0.2	4.6	5.3
2月7日(土)	7:00	22.6	24.7	22.6	1.6	3.6	4.3
	11:00	22.4	24.6	22.1	0.7	4.2	5.0
	15:00	24.5	23.8	22.5	0.7	4.1	4.6
	19:00	24.6	24.6	21.4	0.6	4.6	5.4
2月8日(日)	7:00	-	-	-	-	-	-
	11:00	-	-	-	-	-	-
	15:00	21.6	24.5	22.0	0.6	5.4	7.9
	19:00	-	-	-	-	-	-

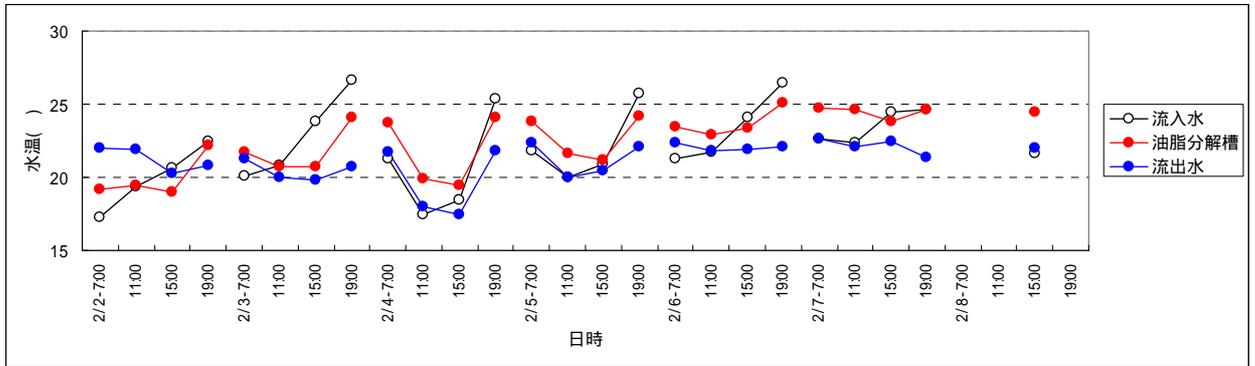


図4 - 16 水温測定結果 (週間変動調査)

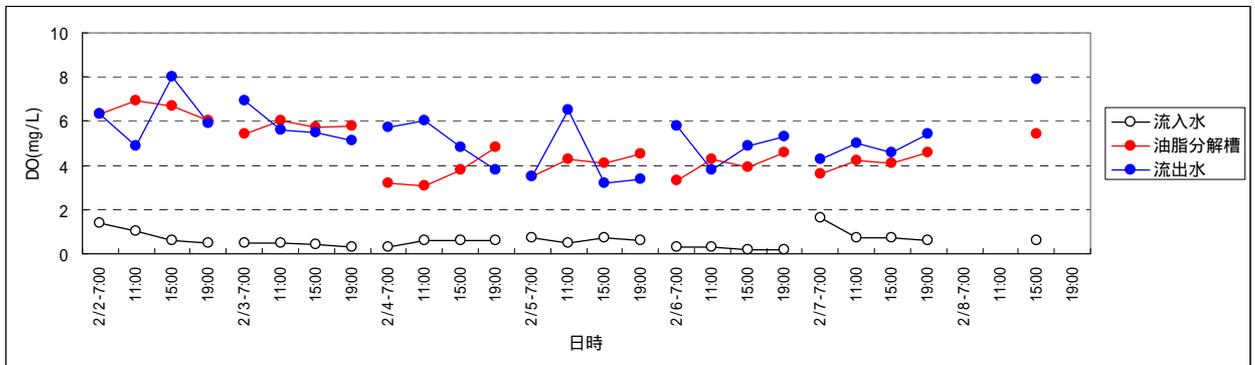


図4 - 17 DO測定結果 (週間変動調査)

2) 月間変動調査

月間変動調査での水温及びDO測定の結果を表4 - 19及び図4 - 18、図4 - 19に示した。

表4 - 19 水温及びDO測定結果(月間変動調査)

調査年月日	採水時間	水温()			DO(mg/L)		
		流入水	油脂分解槽	流出水	流入水	油脂分解槽	流出水
12月10日(水)	7:00	25.7	26.5	24.9	0.1	6.2	5.2
	11:00	24.3	26.5	22.4	0.3	5.0	5.1
	15:00	25.4	25.9	25.5	1.1	4.7	5.5
	19:00	28.7	27.9	25.8	0.4	4.4	5.7
12月17日(水)	7:00	17.2	25.5	24.0	1.2	3.9	3.3
	11:00	17.2	24.6	24.7	0.9	3.4	4.5
	15:00	25.9	24.0	25.2	0.6	4.0	3.7
	19:00	27.6	26.8	23.7	0.5	3.1	4.5
12月24日(水)	7:00	21.6	25.3	24.0	1.9	5.0	5.6
	11:00	21.9	24.7	23.3	2.7	5.0	5.8
	15:00	21.7	24.0	23.5	2.4	5.8	5.9
	19:00	27.0	25.8	23.2	2.2	6.0	6.5
1月7日(水)	7:00	22.3	22.9	21.2	0.8	4.6	6.9
	11:00	21.3	23.1	21.5	0.8	4.2	6.1
	15:00	25.6	23.0	21.9	1.0	5.0	6.5
	19:00	25.9	25.0	21.9	1.1	5.5	6.1
1月14日(水)	7:00	21.6	22.5	22.1	1.6	5.0	8.0
	11:00	19.2	21.6	21.8	1.5	5.7	8.2
	15:00	24.9	21.9	19.3	2.0	8.0	8.2
	19:00	-	-	-	-	-	-
1月21日(水)	7:00	19.1	22.8	22.3	1.0	4.0	5.8
	11:00	19.2	21.8	22.2	1.1	4.1	6.0
	15:00	21.6	21.6	21.9	1.6	6.2	6.8
	19:00	24.0	23.0	21.9	1.7	4.9	6.0
1月28日(水)	7:00	20.9	22.4	21.9	0.7	5.1	5.6
	11:00	19.3	22.0	22.2	0.8	4.5	4.6
	15:00	20.0	21.0	21.0	0.6	4.6	3.8
	19:00	23.8	22.1	21.7	0.6	4.6	4.6
2月4日(水)	7:00	21.3	23.7	21.7	0.3	3.2	5.7
	11:00	17.5	19.9	18.0	0.6	3.1	6.0
	15:00	18.5	19.5	17.5	0.6	3.8	4.8
	19:00	25.4	24.1	21.8	0.6	4.8	3.8
2月18日(水)	7:00	20.9	23.7	22.1	0.2	6.7	5.2
	11:00	20.9	23.4	23.0	0.5	6.7	4.9
	15:00	23.7	23.3	22.7	0.4	6.7	4.5
	19:00	28.9	23.4	22.8	0.4	6.9	5.0
2月25日(水)	7:00	22.1	25.4	22.8	1.1	5.2	6.5
	11:00	20	24.3	22.6	1.6	6.2	6.8
	15:00	23	23.2	22.3	0.6	6.5	5.5
	19:00	26.7	25.3	22.9	1.3	5.4	5.5

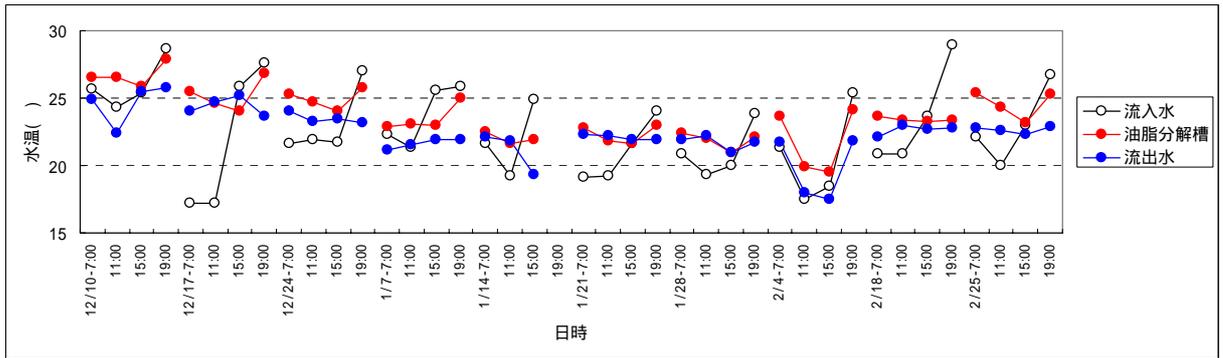


図 4 - 18 水温測定結果 (月間変動調査)

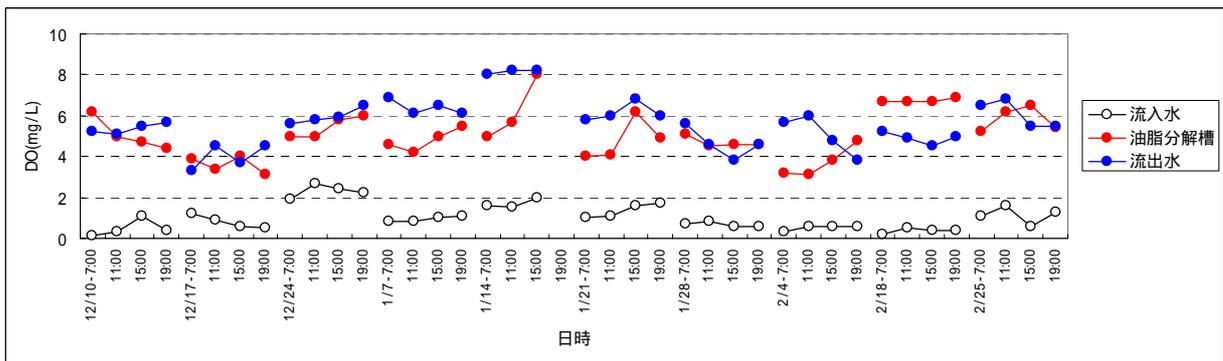


図 4 - 19 DO測定結果 (月間変動調査)

残さ

週1回実施した残さ発生量の結果を表4-20に示した。

残さの日平均発生量は、0.06kg/日であった。

表4-20 残さ発生量の結果

月日	調査別	残さ発生量 (kg 湿)	含水率 (%)	稼働日数	発生量 (kg 乾/日)
12/10(水)	日間変動調査	-	-	-	-
12/17(水)	月間変動調査	0.85	56.01	7	0.05
12/24(水)	月間変動調査	1.77	59.10	7	0.10
1/7(水)	月間変動調査	1.26	52.85	14	0.04
1/14(水)	月間変動調査	0.72	61.28	7	0.04
1/21(水)	月間変動調査	0.85	66.39	7	0.04
1/28(水)	月間変動調査	1.12	59.31	7	0.07
2/4(水)	週間変動調査	0.78	55.74	7	0.05
2/8(日)	週間変動調査	1.21	62.89	4	0.11
2/18(水)	月間変動調査	1.86	67.44	7	0.09
2/25(水)	月間変動調査	0.65	56.29	7	0.04
日平均発生量 (kg 乾/日)					0.06

4-4-2 実証対象施設の立ち上げ及び停止に要する期間

本実証対象施設は、平成15年8月末設置完了し、定常運転されていることから、今回の実証試験に伴う立ち上げ及び停止についての作業は行っていない。

4-4-3 実証対象施設の運転及び維持管理に必要な人員数と技能

実証対象施設の運転及び維持管理の調査のため、確認作業を行った人員数と管理頻度の結果を表4-21に示した。

本実証対象施設は自動連続運転となっており、運転に必要な維持管理作業以外は、基本的に自動制御による無人化が図られていた。

通常の維持管理作業は、浄化槽技術管理者等資格、技能を有する管理会社によるメンテナンスが行われており、本施設の維持管理は1回/2週としている。維持管理にかかる労務単価(電気料金、汚泥処分費、薬剤費除く)を18000円/回とすると、単位処理水量あたりの維持管理労務費用は65円/m³となる。

表4-21 実証対象施設の調査における運転及び維持管理の人員数と管理頻度

管理項目	1回当たりの管理 時間(分)	人員数	管理頻度	作業日数 (日)	作業時間 (分)
油脂分解菌の補充	5	1	1ヶ月1回	1	5
消毒剤の補充	5	1	1ヶ月1回	1	5
汚泥の移送	30	1	3ヶ月1回	1	30
保守点検(定期点検)	30	1	2週間1回	5	150

4 - 4 - 4 実証対象施設の信頼性

実証試験期間中に、実証対象施設の装置及び水質の異常はなく、定常運転が行われており、本施設は十分信頼性のある施設であるといえる。

4 - 4 - 5 運転及び維持管理マニュアルの使い易さのまとめ

運転及び維持管理マニュアルについての評価を表4 - 2 2 に示した。

表4 - 2 2 運転及び維持管理マニュアルについての評価及び課題

項目	評価	課題等
読みやすさ		特になし
理解しやすさ		特になし
その他	-	

評価方法 : 改善すべき点なし
: 検討要素あり
× : 改善すべき点あり

5 . データ品質管理

本実証試験を実施するにあたり、データの品質管理と取扱いについては、フィールドノート（現場野帳）維持管理表、実験室報告、コンピュータワークシート、グラフ、表、写真等実証試験を通じて生成される様々な種類のデータ等の文書管理を、石川県が作成した「10 . 付録 実証試験業務品質マニュアル」に則って、実施した。

5 - 1 データ品質保証

実証項目に関するデータは、測定者、試料の保存状態、試薬、分析環境等様々な要因によって誤差やばらつきを生じるため、試料採取から分析操作、結果の集計に至るまでの精度管理を実施した。

5 - 1 - 1 精度管理

水質実証項目の分析については、標準作業手順書を遵守すること、及び表5 - 1に示したデータ管理・検証による精度管理を実施した。試料採取及び分析における変動を評価するために、pH及びBODについては、標準液による分析値の確認を行い、n - HEXについては、全試料の10%に対し、試料を3回繰り返し分析を行った。

その結果より、データの品質管理は適切に実施されており、水質実証項目について精度管理されていることが確認された。

表5 - 1 精度管理方法

水質実証項目	精度管理方法
pH	標準液による分析値の確認を実施する。
BOD	
n - HEX	全試料の10%に対し3重分析を実施する。

5 - 2 試料採取に用いる機器・分析機器の校正、関連資料等、 追加的な品質管理情報

- ・分析機器の校正記録資料を実証試験結果報告書に添付した。
- ・品質管理に必要な資料を実証試験結果報告書に添付した。
- ・未処理データは、実証試験結果報告書の付録として記録し、添付した。

6 . 評価

石川県保健環境センターは、石川県が作成した、実証試験業務品質マニュアルに基づき、実証試験が適切に実施されていることを確実にするために品質監査を実施した。株式会社 環境公害研究センター（実証試験請負者）における当該業務についても監査の対象とし、品質監査を実証試験の期間中に1回実施した。監査の結果については、資料編に示した。

監査の結果、実証試験が適切に実施されていることが確認された。

7 . 総括

小規模事業場向け有機性排水処理技術の環境技術実証事業を実施するにあたり、厨房・食堂・食品工場関係となる弁当製造工場の(株)コスモ・フーズシステムに設置された処理施設を調査実証した。

調査対象の排水処理施設は、排水中に含まれた油脂を油脂分解菌により分解処理し、ばっ気槽による活性汚泥の処理としている。今回の実証試験では油脂分解槽のみによる実証と、活性汚泥方式を組み合わせたシステムでの実証の2通りとした。

当該処理施設は日平均排水量が20m³/日、流入水質のBOD濃度が800mg/L、n - Hex抽出物質が200mg/Lとして計画されている。

日間変動、週間変動、月間変動調査の結果、土曜日、日曜日の稼働は少なく、平日での月間変動からみると計画値に対して、流入水量は平均値19.6m³/日(最大23.5m³/日、最小16.3m³/日)であり、水量負荷は約80~120%であった。

流入水質はBOD濃度でみると平均値610mg/L(最大890mg/L、最小260mg/L)であり、流入水質負荷は約60~110%であった。

この流入負荷に対し、月間調査でのBOD濃度は油脂分解槽流出水が平均値98mg/L(最大200mg/L、最小55mg/L)処理施設流出水が平均値3.7mg/L(最大7.3mg/L、最小0.6mg/L)であり、n - Hex抽出物質は油脂分解槽流出水が平均値12mg/L(最大27mg/L、最小7.5mg/L)処理施設流出水が平均値1.0mg/L(最大1.4mg/L、最小1.0mg/L)であった。

これは、この環境技術の油脂分解槽のみの処理であっても、水質汚濁防止法における排水基準{pH; 5.8~8.6、BOD; 160mg/L(日平均120mg/L)、COD; 160mg/L(日平均120mg/L)、SS; 200mg/L(日平均150mg/L)、n - Hex; 30mg/L}や特定事業場からの下水排除の制限に係わる水質基準(pH; 5.7~8.7、BOD; 300mg/L、SS; 300mg/L、n - Hex; 30mg/L)に対して満足していた。また、ばっ気槽を含めた全体の処理施設はほぼすべての水質で10mg/L以下の処理機能を有していた。

装置の汚泥転換率は除去BODに対し、7.4%であったが、貯留槽へ移送した余剰汚泥は約2.9%であった。汚泥処分費用の単価を25,000円/m³とすると、流入水量に対して22.4円/m³となる。電力消費費用は59.6円/m³であり、油脂分解菌の投入に関わる薬剤費は60.8円/m³であった。

維持管理労務費は1回/2週間とし、20m³/日程度の規模における巡回管理費を18,000円/回とすると、65円/m³と想定された。

以上から、流入水量に対して約150円/m³程度のランニングコストと想定された。

運転管理に当たっては標記された運転管理要領書に基づき実施したが、不都合は見られなかった。

今回の事業での調査結果より、油脂分解菌を利用した油脂分解槽のみの処理方式と、活性汚泥方式を組み合わせたシステムである当該環境技術は、油脂を含有した有機性排水の小規模事業場に適用できることが分かった。