

平成20年度  
**調査研究報告書**

財団法人福島県下水道公社

(平成 20 年度調査研究)

## 一部合流区域の流入に伴う水処理等への影響調査

財団法人福島県下水道公社  
県中浄化センター

### 1 はじめに

平成 20 年 3 月末から郡山市の合流改善事業に伴い、合流汚水（雨天時最大 41,000 m<sup>3</sup>/日）が県中幹線に流入し、県中浄化センターの日平均流入水量が一挙に 68,000m<sup>3</sup>/日から 84,000m<sup>3</sup>/日に増加することとなった。

この時期に合わせて、合流区域からの流入下水が県中浄化センターの水処理及び汚泥処理に及ぼす影響を明らかにし、より効果的な維持管理手法について検討したので報告する。

### 2 調査期間

平成 20 年 4 月から平成 21 年 3 月

### 3 流入水の変動

#### (1) 流入水量

表 1 に晴天日・降雨日の日平均流入水量の推移、表 2 に年度別月別晴天時日平均流入水量の推移を、図 1 に合流区域接続前と接続後の流入水量、図 2 に年度別月別晴天日平均流入水量の推移を示した。

流入水量について合流区域接続前と接続後の 1 年間の日平均値で比較すると 68,769m<sup>3</sup>/日から 84,590m<sup>3</sup>/日に約 15,800m<sup>3</sup>/日増加し、増加率は 23.0%であった。

晴天日と降雨日の日平均流入量を年度別に比較すると、平成 15 年度から平成 19 年度までの年度別平均増加量が晴天日も降雨日も同じく 2,500m<sup>3</sup>/日なのに対して、平成 20 年度は晴天日で 14,300m<sup>3</sup>/日、降雨日で 20,700m<sup>3</sup>/日と大幅な増加となっている。平成 20 年度の年間降雨量は 1,036.5mm と最近 5 年間の平均量程度であり、晴天日と降雨日の流入量の比は 1.14 と平年並みであった。

なお、年度別平均増加量 2,500m<sup>3</sup>/日については、毎年の接続世帯数の増加等によるものと思われる。

表 1 晴天日・降雨日の日平均流入水量の推移

年度	H 1 5	H 1 6	H 1 7	H 1 8	H 1 9	H 2 0
日平均(m <sup>3</sup> /日)	58,773	62,638	62,388	66,951	68,769	84,590
降雨日平均(m <sup>3</sup> /日)	62,187	67,245	65,003	71,739	72,078	92,764
晴天日平均(m <sup>3</sup> /日)	56,960	60,028	61,076	64,488	66,925	81,200
降雨日/晴天日	1.09	1.12	1.06	1.11	1.08	1.14
年間雨量(mm)	1,002.5	1,326	907	1,242	970	1,036.5

表2 年度別月別晴天時日平均流入水量の推移 (m<sup>3</sup>/日)

年度	H 1 5	H 1 6	H 1 7	H 1 8	H 1 9	H 2 0
4月	54,568	56,402	58,692	62,350	64,481	83,956
5月	55,022	60,185	58,716	62,433	67,333	81,707
6月	58,908	60,577	61,610	65,813	70,501	82,436
7月	61,610	64,637	65,804	77,577	73,224	84,928
8月	63,856	59,024	69,293	66,078	70,823	83,875
9月	60,560	59,553	64,330	67,319	71,769	85,293
10月	56,835	69,846	60,557	66,811	68,793	80,871
11月	56,825	60,305	59,685	63,076	65,461	77,436
12月	57,164	57,509	59,384	63,385	62,880	79,499
1月	53,393	58,580	59,227	62,445	64,266	76,317
2月	56,278	59,227	60,368	63,039	63,647	81,961
3月	54,724	59,316	61,092	62,779	65,411	78,686
平均	56,960	60,028	61,076	64,488	66,925	81,200
増加量	—	3,068	1,048	3,412	2,437	14,275

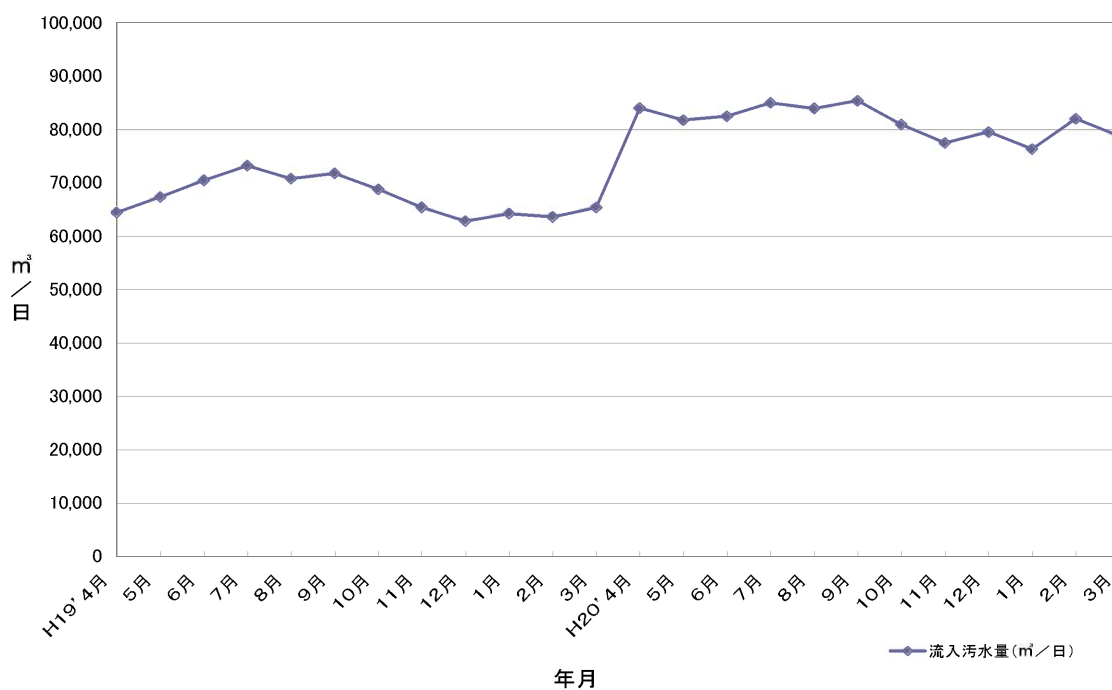


図1 合流区域接続前と接続後の流入水量

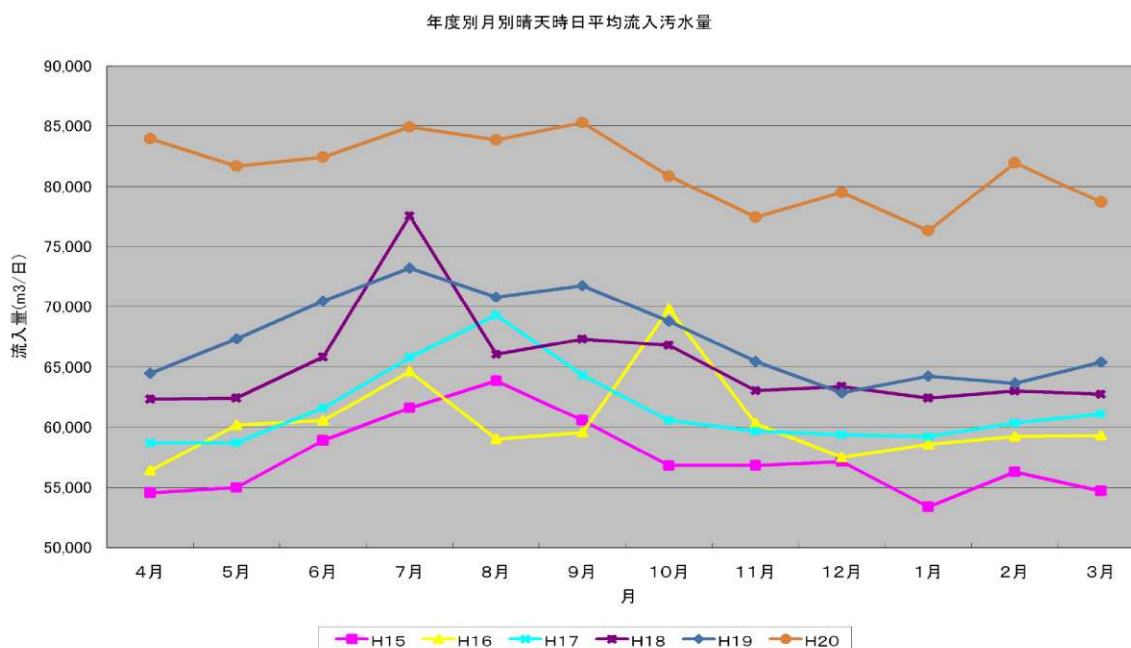


図2 年度別月別晴天時日平均流入水量の推移

## (2) 流入水質

平成17年度から平成20年度までの4年間の流入水質に係る水温、透視度、pH、SS、COD、BODの6項目について表3及び図3～8に示した。

水温以外の各項目について、年平均値及び月平均値の変動に合流区域の接続による影響は認められなかった。

### ①水温

平成17～19年度の3年間の平均19.3℃に比べて18.3℃と1℃の低下であった。これを月毎に見る(図3)と、7月を除いて11ヶ月間は合流区域接続後の水温(H20年度)が最も低い値であった。

### ②透視度

合流区域接続後の透視度は年間を通して一定であり、過去3年間の値と同レベルであった。

### ③pH

合流区域接続後のpH値は7.0と過去3年間の値とほぼ同じレベルであった。

### ④SS

合流区域接続後のSS値は172mg/Lと過去3年間の値とほぼ同じレベルであった。

### ⑤COD

合流区域接続後のCOD値は98.3mg/Lと過去3年間の値とほぼ同じレベルであった。

### ⑥BOD

合流区域接続後のBOD値は164mg/Lと過去3年間の値とほぼ同じレベルであった。

表3 4年間の流入水質（年平均値）

項目	H17	H18	H19	H20
水温 (°C)	19.2	19.2	19.6	18.3
透視度 (cm)	4	5	4	5
pH	7.0	7.1	7.1	7.0
SS (mg/L)	180	158	167	172
COD (mg/L)	102	90.6	98.5	98.3
BOD (mg/L)	173	156	165	164

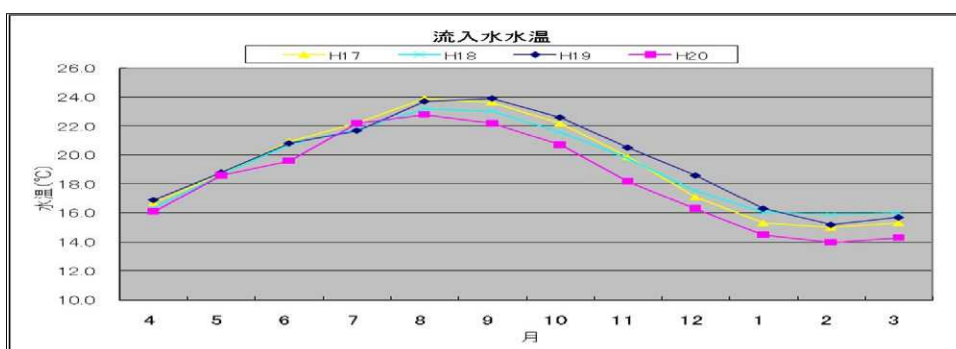


図3 流入水水温

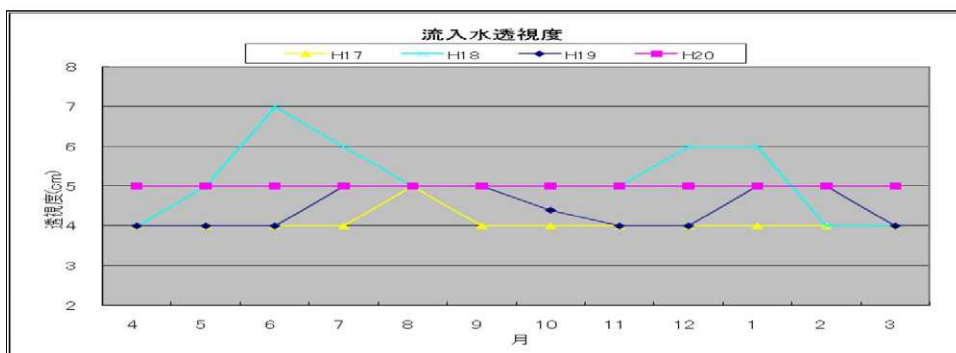


図4 流入水透視度

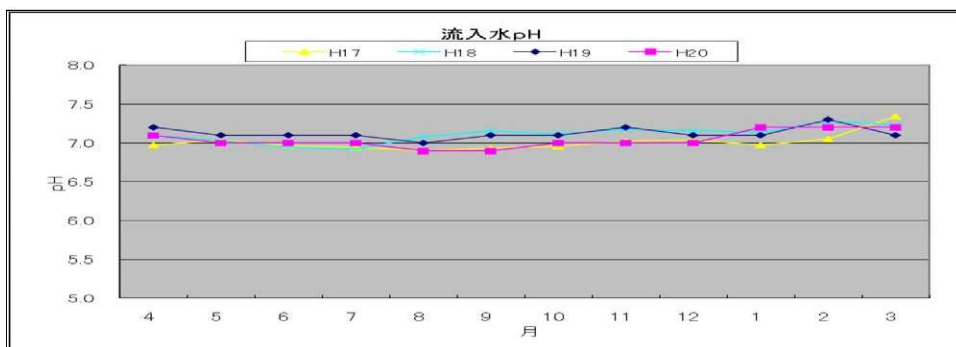


図5 流入水pH

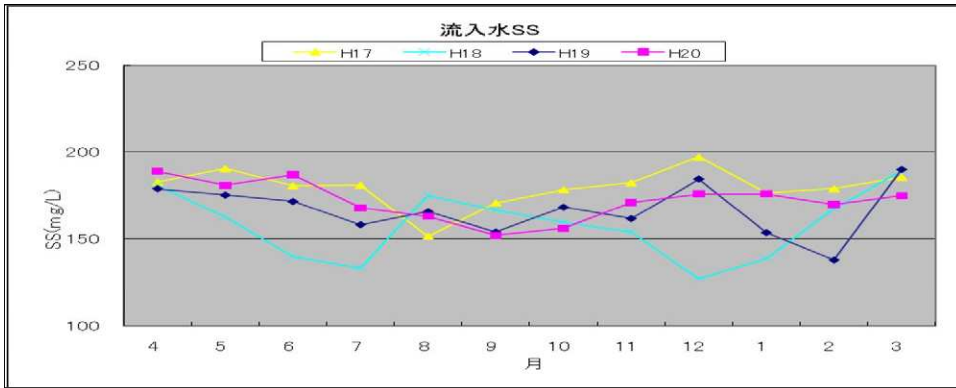


図6 流入水SS

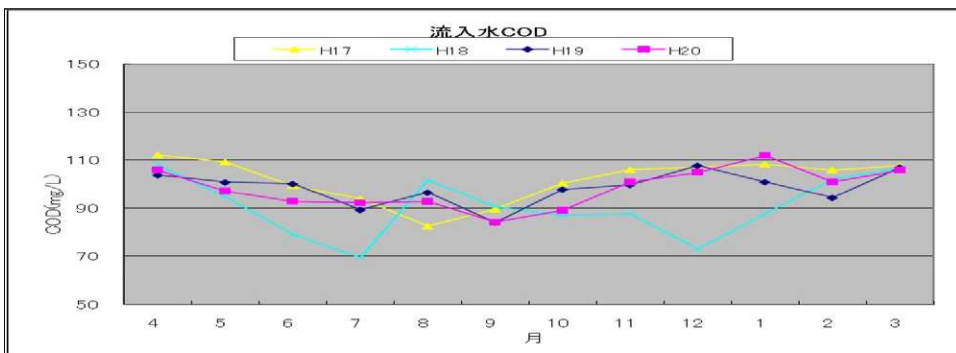


図7 流入水COD

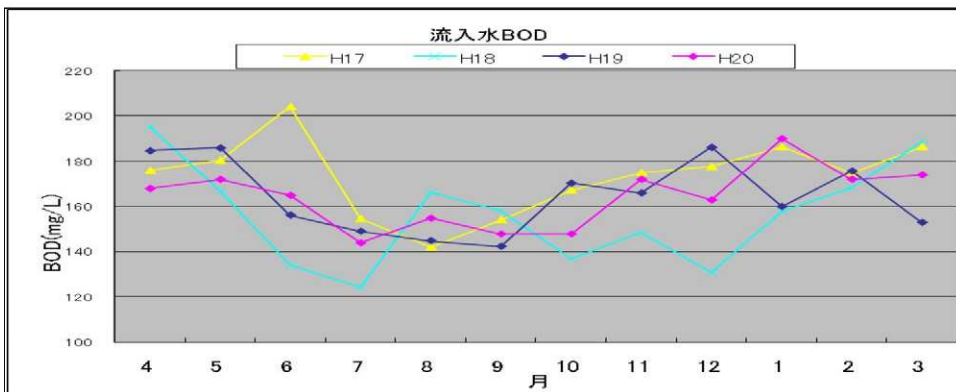


図8 流入水BOD

#### 4 流入汚泥量

合流区域接続後の施設運転では、水処理施設の生汚泥ポンプケーシングが砂分による摩耗で孔が空き汚泥が漏れ出したり、汚泥処理施設の汚泥供給ポンプ内部部品が摩耗し汚泥の供給が止まる等の不具合が発生した。これらの原因は砂分の影響と思われるもので、水処理施設及び汚泥処理施設の運転に影響していることが明らかになった。

##### (1) 最初沈殿池水路部等での土砂の堆積

合流区域接続以前には土砂の堆積等がなかった最初沈殿池の水路及び汚泥処理施設の混合汚泥貯留槽に、異常な程の土砂が堆積しているのを確認した。9月29日に除去作業した後も降雨毎に新たな沈殿・堆積物を確認し、これらを除去した結果水路部での堆積物は3月5日までに16回の除去作業で127.64tになった。合流区域の接続により降雨時の雨の混入が容易になり、道路面からの土砂等の混入と管渠内に堆積していた汚泥が流入水により運び込まれたものと考えられる。

土砂堆積量 188.07t

内訳	沈砂場所	堆積量 (t)
水処理施設	最初沈殿池水路部	127.64
汚泥処理施設	混合汚泥貯留槽	60.43
	合計	188.07

##### ○最初沈殿池水路部の位置と構造

- ・分配槽から最初沈殿池までのフロー  
ポンプ井→吐出井→初沈流入流量計→分配槽→水路部→最初沈殿池
- ・土砂の堆積状況



図9 水路部の写真

##### ○土砂除去 水路部除去量

月	除去量 (t)
9	24.89
11	78.51
3	24.24
合計	127.64

(2) 最初沈殿池生汚泥引抜量<沈殿量> (DS 量)

最初沈殿池の引抜量を図 10 に DS 量で示した。

平成 20 年度の引抜量は 4,261.0 t で平成 19 年度より 323.7 t 増加した。通年の増加量が平成 19 年度と同量程度の 114.7 t であるとする、合流区域の接続による増加量は 209.0 t (約 5 %) 程度と推察される。

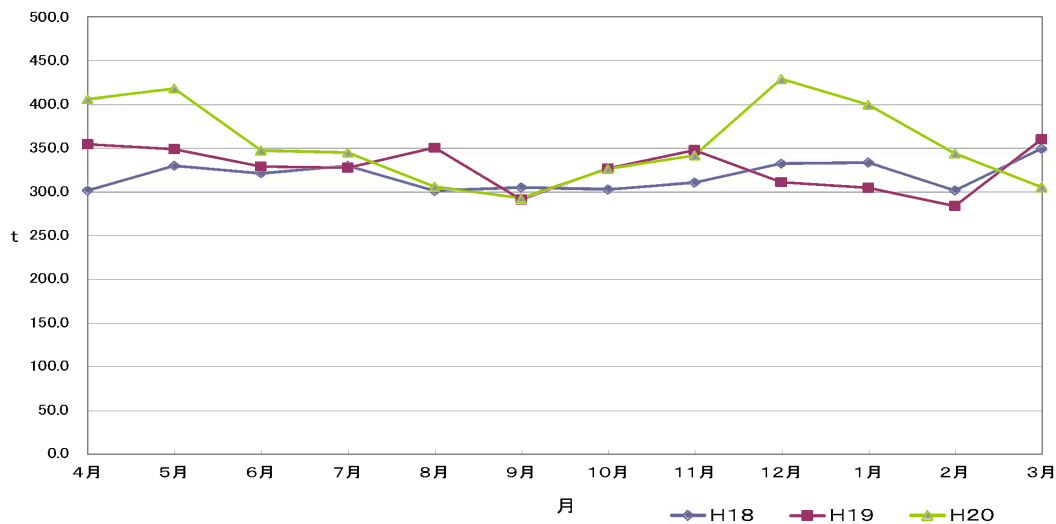


図 10 最初沈殿池引抜量 (DS 量)

表 4 最初沈殿池生汚泥引抜量 (DS 量)

年 度	H18 年度 (t)	H19 年度 (t)	H20 年度 (t)
4 月	302.1	354.2	405.8
5 月	330.0	348.7	418.0
6 月	321.5	329.2	347.5
7 月	330.0	327.6	344.9
8 月	301.8	350.2	306.2
9 月	305.6	291.9	293.1
10 月	303.4	327.0	326.3
11 月	311.1	347.5	341.8
12 月	332.2	311.5	428.8
1 月	333.5	305.3	399.4
2 月	302.4	284.7	343.8
3 月	348.8	359.6	305.6
合 計	3,822.6	3,937.3	4,261.0
年平均	318.5	328.1	355.0
前年から増加量	—	114.7	323.7
前年から増加率	—	3.0%	8.2%



(3) 総汚泥発生量<総沈殿量> (DS 量)

総汚泥発生量（脱水ケーキ量）を図 11 に DS 量で示した。

平成 20 年度の総汚泥発生量は 6,259.6 t で平成 19 年度より 890.0 t 増加した。通年の増加量が平成 19 年度と同程度の 310.9t であるとする、合流区域の接続による増加量は 579.1t（約 10%）と推察される。

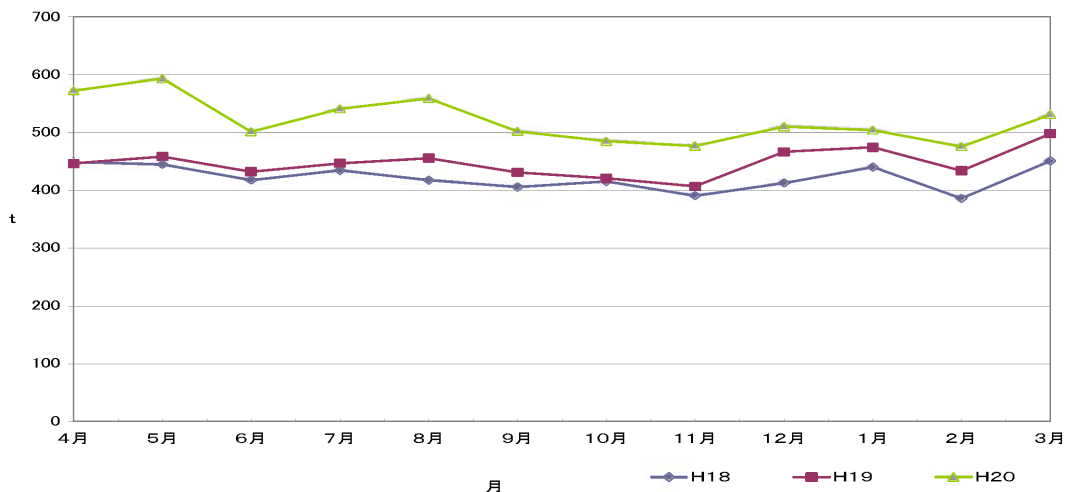


図 1 1 汚泥処理量＝総発生量 (DS 量)

表 5 総汚泥発生量 (DS)

月	H18年度 (t)	H19年度 (t)	H20年度 (t)
4月	448.4	446.3	572.7
5月	443.8	458.3	593.7
6月	417.4	432.2	502.3
7月	433.6	446.7	541.5
8月	416.9	455.5	559.2
9月	405.5	431.0	502.6
10月	415.0	420.8	485.8
11月	390.7	407.0	477.6
12月	412.3	466.3	510.9
1月	439.4	474.0	504.9
2月	385.8	434.0	476.7
3月	449.9	497.5	531.7
合計	5,058.7	5,369.6	6,259.6
年平均	421.6	447.5	521.6
前年から増加量	-	310.9	890.0
前年からの増加率	-	6.1%	16.6%

## 5 脱水汚泥の性状

県中浄化センターでは平成15年の汚泥溶融炉の供用開始に合わせて脱水汚泥の性状把握のため、汚泥の強熱減量（有機分）、五酸化リン含有量及び低位発熱量（平成18年4月から）を測定している。この結果を表6及び図12に示した。

これらは、降雨の多くなる5月から11月までの間に低下する傾向にあり、特に、平成20年4月の合流区域接続前後の差異に注目すると、それが顕著に表れている。

### (1) 汚泥の強熱減量（有機分と無機分の割合）

平成15年度から平成19年度までの平均有機分は85.9～87.7%であり、平成18、19年度は87.6～87.7%と安定しており、平成20年度（合流区域接続後）には86.4%と1.3%減少している。特に、平成20年7月と9月に有機分80%までの減少がある。

なお、平成17年度の有機分がそれ以前に比べ85.9%と1.1%減少しているのは、夏にゲリラ豪雨が頻発したことによる砂分等の流入に起因するものと推測される。

表7 汚泥の強熱減量の経年変化

年度	有機分 (%)	無機分 (%)	摘要
H15	87.0	13.0	
H16	87.0	13.0	
H17	85.9	14.1	
H18	87.6	12.4	
H19	87.7	12.3	
H20	86.4	13.6	合流区域接続後

### (2) 五酸化リン（ $P_2O_5$ ）の含有量

平成15年度から平成19年度の五酸化リン含有量は26.0～30.4%であり、平成20年度（合流区域接続後）の27.2%を変動幅内に行っている。リンの下水への混入は、生活排水や工場排水及び肥料などで年間を通して大きな変動は無く、都市部の雨水の混入は特別な影響を示していないと思われる。

表8 五酸化リン含有量

年度	含有量 (%)	摘要
H15	30.4	
H16	26.0	
H17	28.3	
H18	26.5	
H19	30.0	
H20	27.2	合流区域接続後

### (3) 低位発熱量

平成18、19年度の平均低位発熱量4,335～4,364kcal/kgに対して平成20年度（合流区域接続後）の平均値では100kcal/kg程度低下した4,285kcal/kgである。特に、降雨の多くなる7月に3,980kcal/kg、9月に3,750kcal/kgと低い値となっている。これは有機分の減少が影響しているものと思われる。

表9 汚泥の低位発熱量

年度	発熱量 (kcal/kg)	摘要
H18	4,335	合流区域接続後
H19	4,364	
H20	4,285	

(4) 汚泥溶融炉燃料使用量

平成19年度と平成20年度（合流区域接続後）の汚泥溶融炉に投入した脱水汚泥1t当たりの重油使用量を示した。平成19年度の使用量に対して平成20年度は14%増加している。これは脱水汚泥中の有機分が1.3%減少したことによる汚泥の低位発熱量の2%低下が影響しているものと考えられる。

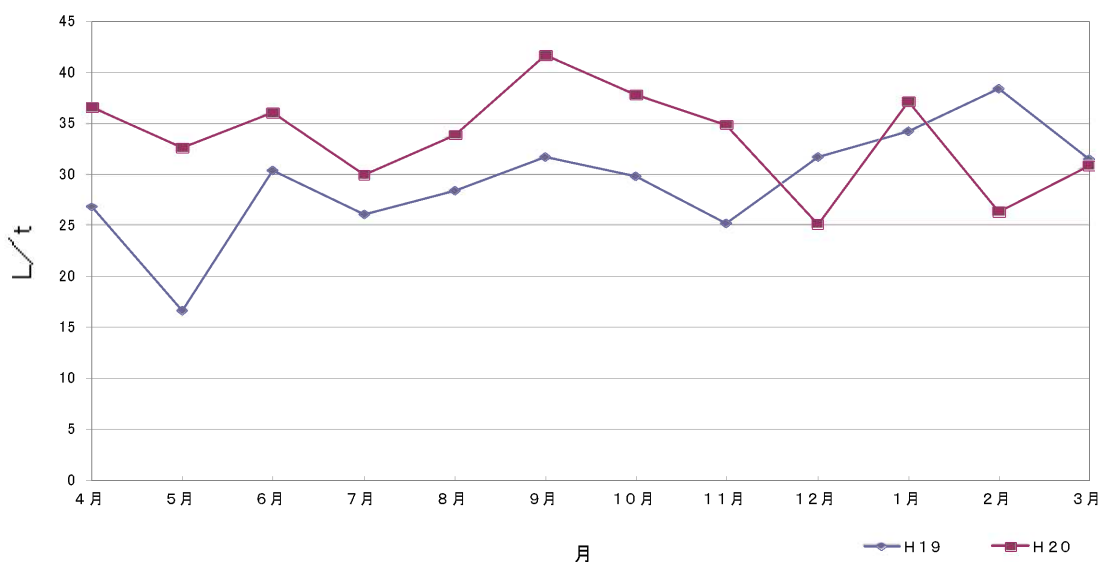


図13 汚泥溶融炉燃料使用量

表10 汚泥溶融炉での脱水汚泥t当たりの燃料使用量

月	H19年度(ℓ/t)	H20年度(ℓ/t)
4月	26.76	36.63
5月	16.56	32.61
6月	30.33	36.04
7月	26.08	29.98
8月	28.37	33.91
9月	31.61	41.67
10月	29.76	37.82
11月	25.19	34.89
12月	31.69	25.13
1月	34.15	37.17
2月	38.32	26.38
3月	31.47	30.86
年平均	29.19	33.28

表 6 脱水汚泥の強熱減量、低位発熱量の変動

年月日	強熱減量 (%)	年月日	強熱減量 (%)	年月日	強熱減量 (%)	年月日	強熱減量 (%)	年月日	強熱減量 (%)	低位発熱量 (kcal/kg)	強熱減量 (%)	年月日	強熱減量 (%)	低位発熱量 (kcal/kg)
H15.07.07	86.9	H16.05.10	87.4	H17.04.04	88.0	H18.04.10	88.0	H19.04.09	88.8	4,440	88.8	H20.04.07	4,460	
H15.08.04		H16.05.24	85.6	H17.04.18		H18.04.18	88.3	H19.04.16	89.1	4,230	89.1	H20.04.14	4,270	
H15.08.06	85.5	H16.06.21	85.9	H17.05.19	88.0	H18.04.24	88.0	H19.04.23	88.5	4,170	88.5	H20.04.21	4,350	
H15.09.01	86.9	H16.08.09	86.3	H17.05.23	87.0	H18.05.08	87.9	H19.05.07	87.7	4,260	87.7	H20.05.12	4,300	
H15.09.16	86.8	H16.08.23	88.2	H17.06.06	86.8	H18.05.15	87.1	H19.05.14	87.7	4,470	87.7	H20.05.19	4,390	
H15.09.22		H16.09.06	85.1	H17.06.22	85.6	H18.05.22	86.3	H19.05.21	87.6	4,440	87.6	H20.05.26	4,270	
H15.10.06	86.8	H16.09.21	86.2	H17.07.04	86.7	H18.06.06	86.5	H19.06.18	87.8	4,380	87.8	H20.06.09	4,090	
H15.10.20	86.5	H16.11.08	86.9	H17.07.19	86.4	H18.06.13	86.9	H19.06.25	87.5	4,080	87.5	H20.06.23	4,260	
H15.11.04	86.3	H16.11.18	87.5	H17.08.08	74.9	H18.07.03	81.0	H19.07.09	86.0	4,250	86.0	H20.06.30	4,120	
H15.11.17	86.7	H16.12.06	87.5	H17.08.22	65.2	H18.07.10	85.5	H19.07.17	84.5	4,170	84.5	H20.07.07	3,980	
H15.12.01	86.8	H16.12.20	88.4	H17.09.05	85.3	H18.07.24	83.8	H19.07.30	86.9	4,350	86.9	H20.07.14	4,310	
H15.12.15	86.7	H17.01.11	88.7	H17.09.20	83.2	H18.08.07	86.1	H19.08.06	86.4	4,140	86.4	H20.07.22	4,090	
H16.01.06	88.5	H17.01.24	88.2	H17.10.18	87.8	H18.08.17	87.4	H19.08.20	86.4	4,210	86.4	H20.08.04	4,190	
H16.01.19	88.3	H17.02.21	86.9	H17.10.31	88.2	H18.08.28	86.9	H19.08.27	86.7	4,110	86.7	H20.08.18	4,250	
H16.02.03	87.0	H17.02.28	86.4	H17.11.07	87.8	H18.09.11	85.8	H19.09.10	82.3	4,040	82.3	H20.08.25	3,940	
H16.02.19	88.1	H17.03.07	87.0	H17.11.21	88.5	H18.09.19	86.2	H19.09.18	85.3	4,230	85.3	H20.09.08	3,750	
		H17.03.14	87.5	H17.12.05	87.8	H18.09.25	86.5	H19.09.25	87.3	4,320	87.3	H20.09.17	4,140	
				H17.12.19	88.0	H18.10.02	86.7	H19.10.01	87.7	4,350	87.7	H20.09.22	4,080	
				H18.01.16	86.9	H18.10.10	86.3	H19.10.22	88.6	4,360	88.6	H20.10.06	4,310	
				H18.01.23	88.1	H18.11.06	88.4	H19.10.29	85.6	4,280	85.6	H20.10.14	4,250	
				H18.02.13	88.9	H18.11.13	88.1	H19.11.05	88.0	4,470	88.0	H20.10.27	4,160	
				H18.02.23	88.8	H18.11.29	89.0	H19.11.19	88.6	4,480	88.6	H20.11.17	4,430	
				H18.02.27	89.5	H18.12.04	89.2	H19.11.26	88.3	4,450	88.3	H20.11.25	4,410	
				H18.03.06	89.3	H18.12.11	89.6	H19.12.03	88.2	4,470	88.2	H20.12.08	4,360	
				H18.03.20	87.0	H18.12.18	89.5	H19.12.17	88.1	4,430	88.1	H20.12.15	4,430	
						H18.12.25	89.6	H19.12.25	88.5	4,420	88.5	H20.12.22	4,400	
						H19.01.09	88.5	H20.01.15	88.5	4,500	88.5	H21.01.05	4,440	
						H19.01.15	89.2	H20.01.21	88.8	4,550	88.8	H21.01.13	4,500	
						H19.01.22	89.3	H20.01.28	88.9	4,510	88.9	H21.01.26	4,420	
						H19.02.13	90.3	H20.02.04	89.3	4,550	89.3	H21.02.02	4,290	
						H19.02.19	89.1	H20.02.12	88.5	4,530	88.5	H21.02.09	4,450	
						H19.02.27	89.4	H20.02.26	88.7	4,610	88.7	H21.02.16	4,420	
						H19.03.05	89.1	H20.03.03	89.6	4,510	89.6	H21.02.23	4,410	
						H19.03.12	88.5	H20.03.10	89.4	4,460	89.4	H21.03.09	4,370	
						H19.03.19	89.1	H20.03.17	88.3	4,460	88.3	H21.03.19	4,450	
						H19.03.26	88.6	H20.03.24	88.9	4,410	88.9	H21.03.23	4,520	
平均	87.0		87.0		85.9		87.7		87.7	4,364	87.7		4,285	

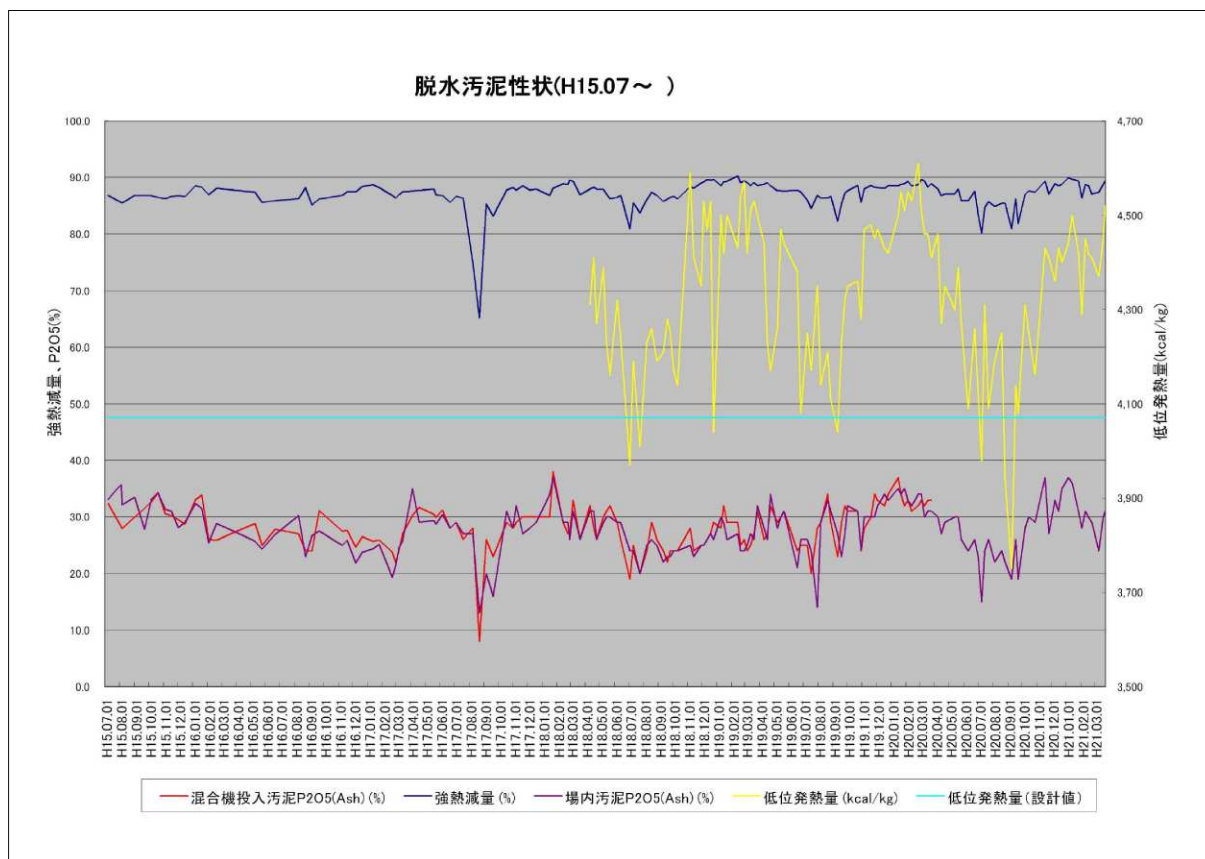


図 1 2 脱水汚泥の性状 (H15.07～H21.03)

## 6 合流区域接続後の変動状況

流入汚泥の沈殿池毎の沈殿率を年間汚泥発生量から見ると、表 11 に示すとおり最初沈殿池で約 70% (67.5～75.6%) が、最終沈殿池で残り 30%が沈殿除去されている。これは、同じ活性汚泥法を採用している県北浄化センターの状況でも同様で最初沈殿池で 70%、最終沈殿池で 30%の割合であった。

平成 20 年度の合流区域接続後は、最初沈殿池での沈殿が 68%で最終沈殿池での沈殿が 31.9% という結果（水路部の沈殿物を除く）で、従来までと特別な差異は認められなかった。このことは、年間値で評価できる変動が認められなかったものの、事実、土砂がポンプ内に入り込んだり、最初沈殿池手前の水路部に 127.64 t もの堆積物として出現している。

合流区域の降雨初期の雨水には道路面のごみや汚物が流れ込み、管渠内に堆積していた汚泥が押し流されるなど処理場にとって高負荷となるファーストフラッシュ現象があったものと思われるが、流入水質には数値的に影響が認められなかった。

しかし、脱水汚泥の性状で有機分量と低位発熱量に僅かながら差異が現れており、それが汚泥熔融炉の燃料使用量の増加という形になって現れている。

表 1 1 汚泥の沈殿箇所毎の比較

年度	水路 (t)	最初沈殿池 (/総量)		最終沈殿池 (/総量)		総沈殿量 (t)
H16	0	3,145.8 t	67.5%	1,512.7 t	32.5%	4,658.5
H17	0	3,363.4	68.5	1,548.1	31.5	4,911.5
H18	0	3,822.6	75.6	1,236.1	24.4	5,058.7
H19	0	3,937.3	73.3	1,432.3	26.7	5,369.6
H20	*127.6	4,261.0	68.1	1,999.0	31.9	6,260.0

\*総沈殿量に含まず

参考) 県北浄化センター

年度	水路 (t)	最初沈殿池 (/総量)		最終沈殿池 (/総量)		総沈殿量 (t)
H18	0	1,903.8 t	67.3%	926.5 t	32.7%	2,830.3
H19	0	2,266.0	73.4	780.1	25.6	3,046.1

## 7 効率の良い水処理運転方法

合流区域の接続による流入水量の急激な増加の対応と年間を通してより安定した水処理運転を行うため、使用する最初沈殿池の数及び反応タンクでの活性汚泥 (MLSS) 濃度を変えて処理状況を確認した。

- (1) 調査期間 最初沈殿池減少 平成 20 年 6 月から平成 21 年 3 月まで  
 活性汚泥濃度変更 平成 20 年 6 月から平成 20 年 9 月まで

- (2) 内 容 流入下水はポンプで分配槽に揚水し、分配槽から旧系列に 2 割を、新系列に 8 割を分配し、各最初沈殿池に送られる。

### ①最初沈殿池数の減少

最初沈殿池は、第 1～3 系列 (旧系列) の 9 池と第 5～8 系列 (新系列) の 12 池があるが、今回使用した施設は、安定性を欠いていた旧系列とした。変更前の滞留時間を概算ながら算出すると 4.3 時間と少々長めであることと、合流区域の接続により流入水の栄養バランスの崩れを心配し、池数を減少させた。

なお、最初沈殿池 3 池使用は 10 月以降も継続した。

表 1 2 使用池数と滞留時間

	使用池数	滞留時間
変更前	6 (第 2 及び第 3 系列)	4.3
変更後	3 (第 2 系列)	2.1

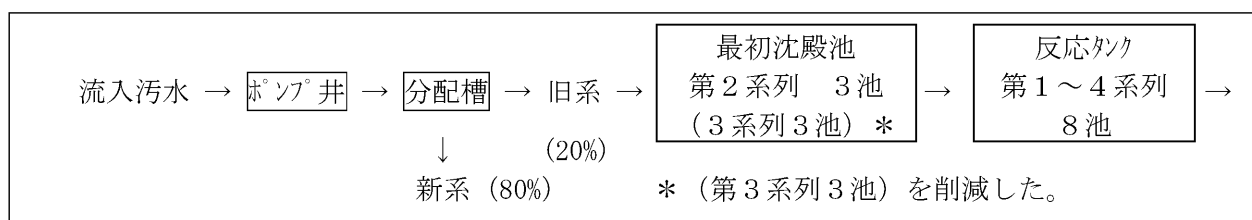


図 1 3 水処理概要図

○滞留時間 (時間) = (使用池容量 $m^3$  × 24 時間) ÷ (日平均流入水量 $m^3$ /日)

・日平均流入水量 $m^3$ /日 4～5月 18,835  $m^3$ /日  
 6～9月 19,039  $m^3$ /日

- 施設概要 最初沈殿池 第1～3系 9池 池巾5.3m×池長35.1m×有効水深3.0m  
 水面積186 m<sup>2</sup> 容量558 m<sup>3</sup>  
 第5～8系 12池 池巾5.3m×池長23.7m×有効水深3.0m  
 水面積126 m<sup>2</sup> 容量377 m<sup>3</sup>

②反応タンクの活性汚泥（MLSS）濃度の変更

第2系列の最初沈殿池の流出水は、反応タンク第1～4系の8池に流入する。今回の調査に使用した反応タンクは第3及び第4系列の4池とした。

なお、10月以降はMLSSを1,400mg/Lに戻して運転を続けた。

表13 MLSS濃度と設定月

MLSS濃度 (mg/L)		月
変更前	1,500	4, 5
変更後	1,600	6
	1,900	7
	1,300	8
	1,000	9

- 施設概要 反応タンク 第1～4系 8池 池巾8.0m×池長66.5m×有効水深6.0m  
 水面積532 m<sup>2</sup> 容量3,192 m<sup>3</sup>  
 第5～8系 8池 池巾8.0m×池長66.6m×有効水深6.0m  
 水面積533 m<sup>2</sup> 容量3,197 m<sup>3</sup>

(3) 結果

①最初沈殿池数の減少については、最初沈殿池の6池を使用した4～5月の平均値と3池使用した6～9月の4ヶ月の平均を見るとSS、COD、BODともほぼ同一濃度レベルであり、最初沈殿池の滞留時間が1/2になっても大きな差は認められなかった。

表14 最初沈殿池流出水の水質（月平均値）

月	SS(mg/L)	COD(mg/L)	BOD(mg/L)
4月	52.1	63.1	109
5月	53.8	64.0	98.4
平均	53.0	63.6	104
6月	55.1	61.2	106
7月	49.1	60.9	106
8月	52.9	60.5	108
9月	48.1	58.5	112
平均	51.3	60.3	108

注)上表の数値は全て月平均値である。

②反応タンクの活性汚泥（MLSS）濃度の変更については、表6にMLSSの変化に対する最終沈殿池流出水の水質を示した。MLSSの変化に関連した変化は認められないものの、透視度をはじめ若干の改善傾向が認められた。

表 1 5 各 MLSS 濃度での最終沈殿池放出水の水質

月	MLSS 濃度 (mg/L)	透視度 (cm)	SS (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)
4 月	1,570	65	3.2	14.2	7.2
5 月	1,420	59	3.0	16.0	6.7
平 均	—	62	3.1	15.1	7.0
6 月 (18~30 日)	1,690	86	2.2	13.9	6.9
7 月 (14~31 日)	1,890	100	1.7	12.8	4.3
8 月 (15~27 日)	1,320	98	2.3	12.8	6.0
9 月 (11~24 日)	950	100	1.5	12.0	3.6
平 均	—	96	2.0	12.9	5.2

注) 上表の 4, 5 月の数値は月平均値、6, 7, 8, 9 月の数値は MLSS 濃度を各濃度に調整した期間の平均値である。

③初沈の使用池数を減らしたことにより、汚水の滞留時間が 1/2 になると共に、汚泥の滞留時間も短くなり、水温の上昇する夏季でも腐敗が進行する前に処理できたため、結果的に放流水質のより安定した傾向が現れた。また、表 16 及び図 14~17 に示したように、平成 20 年度と平成 17~19 年度を比較すると、透視度については 7 月以降 11 月まで 90 cm 以上を確保していた。また、SS、BOD については前年と同程度であり、COD は年間を通して低い値を示した。

表 1 6 過去 3 年間の放流水質の変動 (月平均値)

年度	月	放流水					
		水温 (℃)	透視度 (cm)	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)
H17 年度	4	15.5	65	7.1	3.7	16.1	5.5
	5	18.7	43	7.0	6.3	18.9	7.3
	6	21.9	67	6.9	3.5	16.8	7.7
	7	22.9	75	7.1	3.6	15.2	8.2
	8	25.2	93	7.1	2.4	12.9	5.9
	9	23.9	81	7.1	2.9	14.9	5.2
	10	21.2	62	7.1	3.9	15.9	6.0
	11	18.8	51	7.1	5.0	16.0	6.8
	12	15.7	51	7.1	5.9	17.6	6.5
	1	12.6	45	7.1	6.9	21.1	7.7
	2	13.6	43	7.2	9.9	22.4	9.2
	3	14.5	47	7.2	9.6	20.9	7.9



年度	月	放流水					
		水温 (℃)	透視度 (cm)	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)
H18 年度	5	19.1	79	7.3	3.6	18.5	6.1
	6	21.3	54	7.2	2.8	19.0	6.7
	7	23.0	67	7.1	2.6	16.0	6.3
	8	25.3	75	7.1	3.0	16.4	7.4
	9	23.4	86	7.2	2.5	14.6	5.0
	10	20.9	96	7.1	2.4	14.5	5.6
	11	18.9	69	7.1	3.8	17.2	6.5
	12	15.3	51	7.1	5.0	17.5	8.0
	1	14.7	35	7.1	6.4	21.4	8.3
	2	14.5	34	7.1	5.8	22.4	9.4
	3	14.4	36	7.2	5.4	22.0	9.0
	H19 年度	4	16.1	38	7.3	4.1	22.5
5		19.0	42	7.3	3.3	20.9	6.1
6		21.3	45	7.2	2.8	20.5	6.3
7		22.4	63	7.2	2.8	16.8	5.7
8		25.3	67	7.2	2.4	17.2	5.1
9		23.9	85	7.2	1.9	14.0	6.5
10		20.6	81	7.3	2.1	15.7	11.7
11		17.9	81	7.3	3.0	15.5	6.1
12		15.5	83	7.2	2.8	16.3	6.9
1		14.7	60	7.0	3.5	17.9	5.2
2		13.7	56	7.0	3.2	17.9	5.4
3		14.6	58	7.1	3.1	17.5	5.3
H20 年度	4	16.0	65	7.1	3.2	14.2	7.2
	5	19.0	59	7.2	3.0	16.0	6.7
	6	20.4	65	7.2	2.5	15.4	7.2
	7	23.8	93	7.1	2.5	13.3	4.2
	8	24.5	95	7.1	2.1	13.0	5.1
	9	23.6	100	7.1	1.5	11.7	3.7
	10	21.2	92	7.0	2.0	12.6	4.8
	11	17.9	93	7.0	1.8	12.5	5.1
	12	15.4	83	7.0	3.4	14.3	6.0
	1	13.3	62	7.2	5.4	15.4	9.3
	2	12.3	71	7.3	4.0	13.8	7.9
	3	13.9	76	7.2	3.5	14.0	8.6

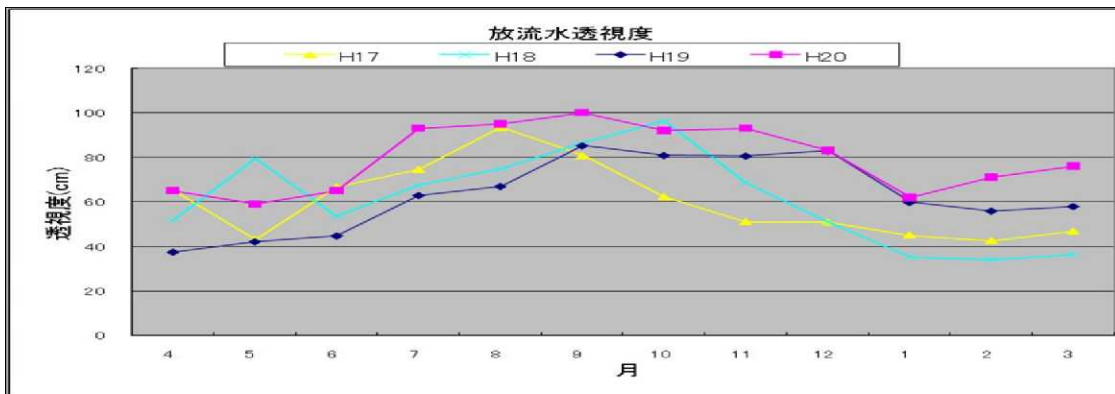


图 1 4 放流水透視度

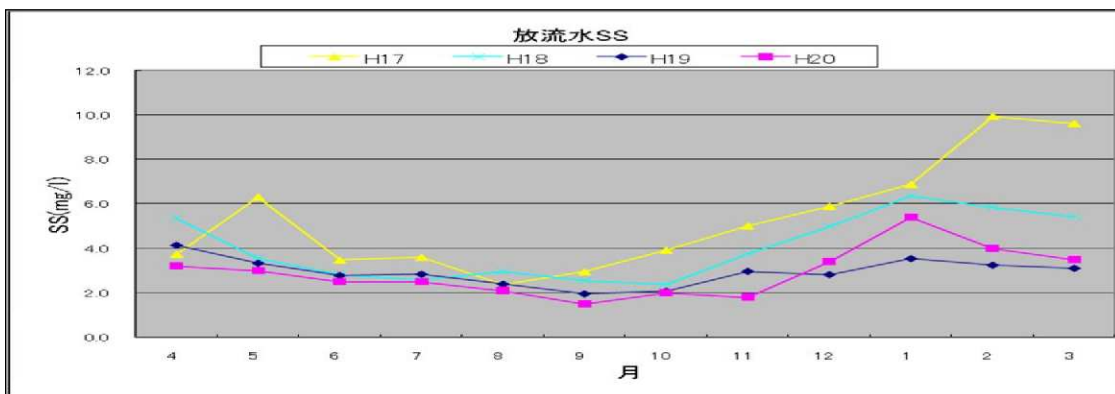


图 1 5 放流水SS



图 1 6 放流水COD

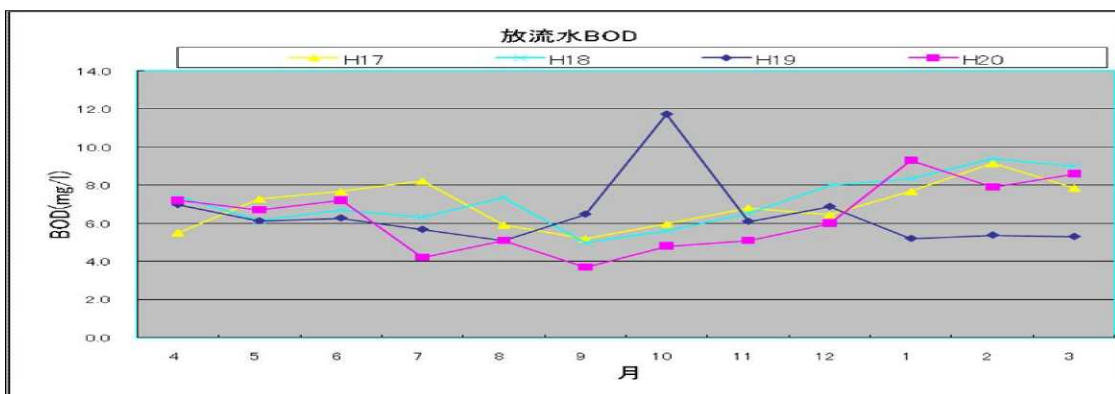


图 1 7 放流水BOD

## 8 まとめ

今回の調査結果から次の事が明らかになった。

- ①郡山市の合流改善事業に伴い、合流区域であった市街地の汚水が流入したことにより、平成20年度の流入水量は日平均で84,590 m<sup>3</sup>/日と前年比23.0%と大幅な増加であった。年度別平均増加量は2,500 m<sup>3</sup>/日であり、年間降雨量は平年並みであった。
- ②流入水質については、水温に約1℃の低下があった以外は過去3年間の値と比べ特別な違いはなかった。
- ③流入汚泥量については、分配槽から最初沈殿池までの水路部に127.64t/年堆積するなど従来なかった現象が現れた。また、前年と比べて、最初沈殿池での引き抜き量が209t(約5%)増加しており、総汚泥発生量では579t(約10%)の増加であった。
- ④脱水汚泥ケーキの性状への影響を見ると、有機分量が前年と比べて1.3%減少し、これが汚泥の低位発熱量の減少となって結果的に汚泥熔融炉の燃料使用量の増加という形になって現れたものと考えられる。
- ⑤最初沈殿池の使用池数を6池から3池に減少したのは、流入量の増加と最初沈殿池での沈殿物の増加を見込み、長く設定していた最初沈殿池の滞留時間を標準的な時間に改めたもので、このことにより安定した結果になったものと思われる。

この度20%を超える流入量の増加に対しても、通常の水処理を確保することができたが、汚泥(土砂等)の増加が各施設に影響を及ぼすことも懸念されることから、合流区域からの流入下水対応策として水処理工程に入る前の段階で汚泥(土砂等)の除去が必要と思われる。

また、効果的な運転による運転経費の縮減を目標としたものの数値的に結果を出せなかったことから、今後も検討を続けていきたいと考えている。