

## 第5章

### 災害査定



## 【1】国土交通省の災害査定

### ○下水道

#### 【概要】

下水道の査定は平成23年6月13日から災害査定を開始した。

全13次査定までの地震災の総計として県が121件、市町村が491件、計612件の査定を行った。うち協議設計箇所が126件となった。

#### 決定件数及び金額総計表

	県		市町村		総計	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
通常	121	40,205,781	365	32,248,815	486	72,454,596
協議設計	0	0	126	149,155,699	126	149,155,699
合計	121	40,205,781	491	181,404,514	612	221,610,295

(仙台市除く)



図-1

第3次査定



図-2

第4次査定

#### 【査定の簡素化について】

被害が甚大であったことから調査期間の短縮を図るため、国土交通省から下水道施設被災状況調査の簡素化が示された。管渠については、目視による路面状況、マンホールの滞水状況及び測量による管渠の逆勾配またはたわみ等から、入れ替える必要が明確に判断できる場合は、TVカメラ調査を簡素化できることが可能となった。機械設備については電気部品又は電気設備が津波により水没した場合は調査を簡素化できることになった。

#### 【申請単位について】

災害復旧事業の災害査定等については、「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法事務取扱要綱申請」及び「公共土木施設（下水道・公園）災害復旧事業査定方針」により行っているところであるが、1箇所の考え方が処理区の吐口単位から処理分区、幹線管渠を基本として分割が可能となった。終末処理場・ポンプ場においては主要な施設または対象工種（土木、建築、機械、電気）ごとに内容を勘案し一箇所とすることができた。

#### 【段階的復旧について】

被災した下水道施設について、適切な応急復旧を行い、再度災害を防止する本復旧を行うために「下水道施設の復旧にあたっての技術的緊急提言」がとりまとめられその後応急復旧で段階的に処理レベルを向上させるにあたっての基本的考え方が2次提言「段階的応急復旧のあり方」としてとりまとめられた。仮処理施設工事は本復旧までに時間を要する場合には、段階的に処理レベルを向上させるための工事を含むものである。

#### 【改良復旧について】

下水道の排除及び処理に支障が生じないように地盤の改良、可撓継ぎ手の設置を講じた。地下水位が常時あるいは一時的に高くなることが予想される場合には埋め戻し部の液状化対策を行った。埋め戻し土の締め固め、碎石による埋め戻し、埋め戻し土の固化処理を行った。ポンプ室、電気室、監視制御室など重要な施設は扉の水密化、施設の配置、据え付け高さを決定し、現行基準等による現形復旧を行った。

#### 【限度額について】

机上査定の適用を一箇所工事の国庫負担申請額を三百万円未満から五千万円未満、これが三億円未満に引き上げられた。さらに保留となる決定見込み金額が四億円から三十億円に引き上げられた。また協議設計の対象となるものに復興計画と関係がある場合が追加された。これにより平成23年12月22日に査定を完了することができた。

査定件数、申請及び決定額表(県及び市町村計)

次数	期間	班数	件数	申請額(千円)	決定額(千円)
2	H23.6.13～6.17	3	60	3,441,463	2,773,297
3	H23.7.4～7.8	4	52	3,555,773	3,428,313
4	H23.7.11～7.15	3	48	3,672,059	3,631,608
5	H23.8.1～8.5	3	31	2,553,162	2,532,305
6	H23.8.22～8.26	4	42	11,226,497	11,137,541
7	H23.9.5～9.9	4	37	5,357,812	5,353,142
8	H23.9.26～9.30	4	37	10,963,292	10,962,586
9	H23.10.11～10.14	4	44	5,514,262	5,289,568
10	H23.10.24～10.28	4	38	11,301,875	11,211,692
11	H23.11.7～11.11	3	27	5,254,240	5,215,805
12	H23.12.5～12.9	3	28	4,764,320	4,743,478
13	H23.12.19～12.22	6	168	155,365,650	155,330,960
計		45	612	222,970,405	221,610,295

(仙台市除く)

国土交通省からの発出文書

発出日時	発出番号及び文書名	発出者	発出文書の概要
平成23年4月5日	<b>国都防第1号</b> 東北地方太平洋沖地震に係る下水道施設被災状況調査の簡素化について	国土交通省 都市・地域整備局 都市地域安全課 都市・地域防災対策推進室長	管渠については、目視による路面状況、マンホールの滞水状況及び測量による管渠の逆勾配又はたわみ等から、入れ替える必要が明確に判断出来る場合は、TVカメラによる調査を一部簡略化できることとする。 機械設備の電機部品または電気設備が津波により水没した場合は調査を簡素化出来る。
平成23年4月5日	<b>事務連絡</b> 東北地方太平洋沖地震に係る下水道管渠被災状況調査におけるTVカメラ調査を実施しないスパンの被災状況写真の撮り方について	国土交通省 都市・地域整備局 都市地域安全課 都市・地域防災対策推進室 課長補佐	工事を行う起終点を入れた全景を撮影する。 マンホール内部滞水状況写真については、滞水水位を測定し、黒板にも数値を記入する。 マンホールの突出状況写真については、スタッフ等で突出量を測定する。 管路の埋戻(掘削幅の部分)が沈下している写真等、道路の被災状況を可能な限り撮影する。
平成23年4月15日	<b>事務連絡</b> 下水道施設の復旧について	国土交通省 都市・地域整備局 下水道部 下水道事業課 企画専門官	下水道施設の復旧にあたっての技術的緊急提言
平成23年4月19日	<b>事務連絡</b> 東日本大震災に係る公共土木施設(下水道)災害復旧事業における管路復旧の考え方について	国土交通省 都市・地域整備局 都市地域安全課 都市・地域防災対策推進室 課長補佐	管路復旧判定基準及び復旧工法基準によることとする。
平成23年4月19日	<b>国都防第11号</b> 東日本大震災による災害復旧事業の査定等の簡素化について(通知)	国土交通省 都市・地域整備局 都市地域安全課 都市・地域防災対策推進室長	机上査定での適用限度額を現行300万円から5000万円未満に引き上げる。 設計書添付図面(平面図及び標準断面図)を簡素化し、標準断面による積み上げが可能 総合単価を使用することができる額を一千万円一億円未満に引き上げる。
平成23年5月10日	<b>事務連絡</b> 東日本大震災に係る災害復旧事業における下水道の排水施設の掘削土量基準について	国土交通省 都市・地域整備局 都市地域安全課 都市・地域防災対策推進室 課長補佐	下水道排水施設の閉塞に係る掘削する土量は災害による堆積量の七割を基準として決定すること。ただし(中略)宮城県(中略)においては堆積量の基準を九割とすること。
平成23年5月11日	<b>事務連絡</b> 東日本大震災に係る公共土木施設(下水道)災害復旧事業における箇所の考え方について	国土交通省 都市・地域整備局 都市地域安全課 都市・地域防災対策推進室 課長補佐	従前の査定箇所単位は吐口単位であったが災害査定事務の速やかな処理を可能とするため、ブロック割が可能となった。
平成23年5月11日	<b>国都防第19号</b> 東日本大震災による災害復旧事業の査定等の簡素化について(通知)	国土交通省 都市・地域整備局 都市地域安全課 都市・地域防災対策推進室長	一箇所の保留となる決定見込み金額を四億円以上から30億円以上に引き上げ
平成23年5月19日	<b>事務連絡</b> 下水道施設の復旧にあたって留意すべき事項について	国土交通省 都市・地域整備局 下水道部 下水道事業課 課長補佐	旧来の技術水準にとらわれず、適切な設備の採用について最近の技術動向や経済性等を踏まえ積極的な推進
平成23年6月13日	<b>事務連絡</b> 「段階的応急復旧のあり方」について	国土交通省 都市・地域整備局 下水道部 下水道事業課 企画専門官	応急復旧で段階的に処理レベルを向上させるにあたっての基本的考え方への提言
平成23年6月17日	<b>事務連絡</b> 公共土木施設(下水道)災害復旧事業における応急工事費について	国土交通省 都市・地域整備局 下水道部 下水道事業課 課長補佐	本復旧まで時間を要する場合において段階的に処理レベルを向上させる工事を含むもの。
平成23年11月4日	<b>事務連絡</b> 平成23年東北地方太平洋沖地震による災害復旧事業の査定の簡素化について(追加通知)	国土交通省 都市・地域整備局 下水道部 下水道事業課 課長補佐	机上査定での適用について五千万円未満からさらに三億円未満に引き上げ
平成23年11月16日	<b>国水防第551号</b> 平成23年東北地方太平洋沖地震により被災した沿岸部の道路及び下水道施設に係る災害復旧事業の特例について(通知)	国土交通省 水管理・国土保全局長	協議設計の対象となる理由の方針について復興計画と関係がある場合が追加
平成23年11月16日	<b>事務連絡</b> 平成23年東北地方太平洋沖地震により被災した沿岸部の道路及び下水道施設に係る災害復旧事業の特例の運用について	国土交通省 水管理・国土保全局 防災課 課長補佐	復興計画を勘案した復旧工法の考え方について明示(復興計画に合わせた復旧が可能)

## 【2】流域下水道

### 【2】－1 国土交通省との主な事前協議内容

#### 【2】－1－1 段階的水質改善

下水道施設の復旧にあたっての技術的緊急提言（H23.4.15・下水道地震・津波対策技術検討委員会）に基づく、一下水道施設の復旧方法の事例—並びに段階的応急復旧のあり方（H23.5.24 資料6）を参考に、県内の津波被災した以下の処理場について、段階的改善計画を策定した。

- 対象処理場）・仙塩浄化センター  
・県南浄化センター  
・石巻東部浄化センター

その計画は、本省下水道事業課への事前説明が必要であり、最終的には本省より財務省への説明資料となり、以降実施された災害査定の基本的事項として取り扱うことになった。

その資料は以下のとおりである。

①各処理場の概要

i) 仙塩浄化センター

**段階的な処理機能の向上**  
～ 宮城県仙塩流域下水道 仙塩浄化センター ～

【平面図】  


【被災前の処理状況】  
処理面積 約 7,100 ha  
処理人口 約 320,000 人  
処理水質 2.9 mg/L  
【津波の被害状況】  


**段階的な処理機能の向上**

**ステップ1: 既設沈殿池+簡易消毒**  
目標処理水質 : 概ねBOD180mg/L程度  
処理期間(目安): 約2週間～



※下線が当該ステップにおける新規復旧事業内容

ステップ1 : 概算費用 81百万円

**段階的な処理機能の向上**

**ステップ2: 既設沈殿池+簡易消毒**  
目標処理水質 : 概ねBOD160mg/L程度  
処理期間(目安): 約2ヶ月～



※下線が当該ステップにおける新規復旧事業内容

ステップ2 : 概算費用 490百万円

**段階的な処理機能の向上**

**ステップ3: 既設沈殿池+簡易曝気+簡易消毒**  
目標処理水質 : 概ねBOD60mg/L程度  
処理期間(目安): 約4ヶ月～



※下線が当該ステップにおける新規復旧事業内容

ステップ3 : 概算費用 58百万円

**段階的な処理機能の向上**

**ステップ4: 本復旧**  
目標処理水質 : 概ねBOD5mg/L程度  
処理期間(目安): 約7ヶ月～約1年8ヶ月



※下線が当該ステップにおける新規復旧事業内容

ステップ4 : 概算費用 4,650百万円

ii) 県南浄化センター

**段階的な処理機能の向上**  
～ 宮城県阿武隈川下流域下水道 県南浄化センター ～

【平面図】  


【被災前の処理状況】  
 処理面積 約 8,200 ha  
 処理人口 約 285,000 人  
 放流水質 2.5 mg/L

【津波の被害状況】  


**段階的な処理機能の向上**

**ステップ1: 仮沈殿池 + 簡易消毒**

目標処理水質 : 概ねBOD130mg/L程度  
 処理期間(目安) : 約3週間～



※下線が当該ステップにおける新規復旧事業内容

ステップ1 : 概算費用 430百万円

**段階的な処理機能の向上**

**ステップ2: 仮沈殿池 + 簡易消毒**

目標処理水質 : 概ねBOD140mg/L程度  
 処理期間(目安) : 約3ヶ月～



※下線が当該ステップにおける新規復旧事業内容

ステップ2 : 概算費用 960百万円

**段階的な処理機能の向上**

**ステップ3: 仮沈殿池 + 簡易曝気 + 簡易消毒**

目標処理水質 : 概ねBOD60mg/L程度  
 処理期間(目安) : 約4ヶ月～



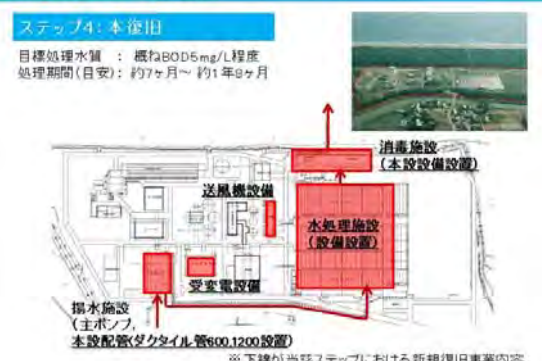
※下線が当該ステップにおける新規復旧事業内容

ステップ3 : 概算費用 500百万円

**段階的な処理機能の向上**

**ステップ4: 本復旧**

目標処理水質 : 概ねBOD5mg/L程度  
 処理期間(目安) : 約7ヶ月～ 約1年9ヶ月



※下線が当該ステップにおける新規復旧事業内容

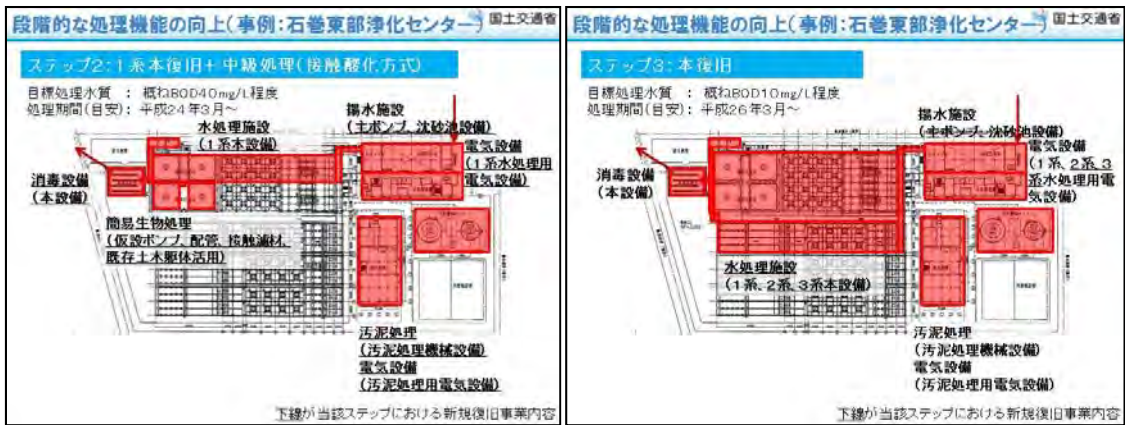
ステップ4 : 概算費用 5,500百万円



iii) 石巻東部浄化センター



ステップ1：概算費用 243百万円



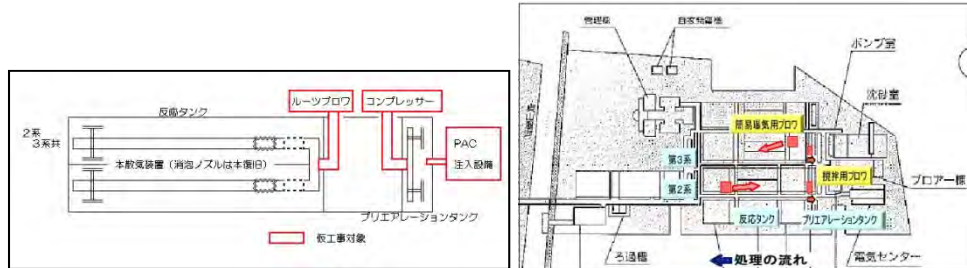
ステップ2：概算費用 2,500百万円

ステップ3：概算費用 1,881百万円

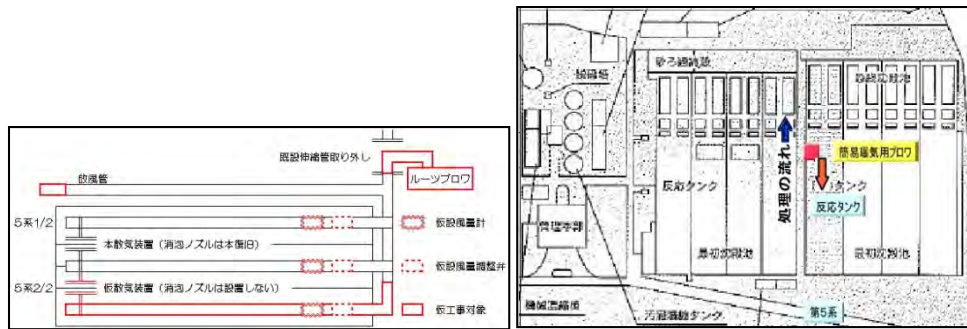
② 応急仮復旧に採用した処理手法

i) 簡易曝気 (仙塩浄化センター, 県南浄化センター)

仙塩浄化センター (概算工事費: 約 50 百万円)

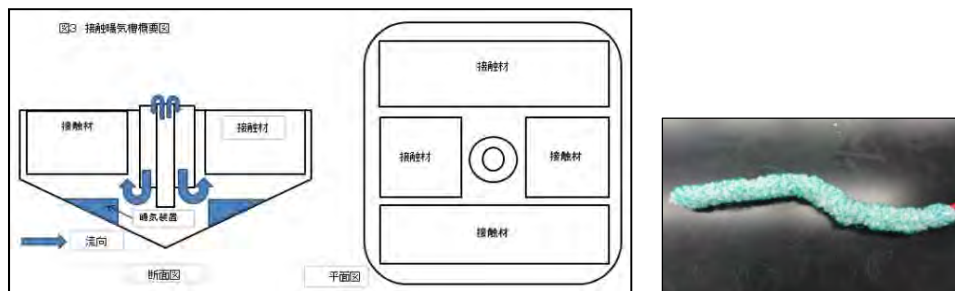


県南浄化センター (概算工事費: 約 200 百万円)



ii) 接触酸化法 (石巻東部浄化センター)

(概算工事費: 約 50 百万円)



## 【2】－1－2 津波対策手法の選択〈重要施設の耐水化・高層化等〉

### ①災害査定時の基本的な対応

あくまでも”再度災害防止”の言葉は一切使用しない。

現行基準等による原形復旧とする。（耐水化）

### ②現行基準等の確認（耐水化）

#### i) 対象基準等：下水道施設計画・設計指針と解説

##### 第3章ポンプ場施設 §3.1.2 位置及び安全対策、環境対策

(2) ポンプ場は、雨水の異常流入や吐出先の異常高水位に対して排水機能を確保するとともに浸水に対し安全対策を施す。

##### 【解説】

2) ポンプ室、電気室、監視制御室等重要設備室の外部開口部、貫通穴等は、構内地盤より高くするか、扉等の水密化、角落しの設置等により防護できること。

3) 揚排水機能の確保に必要な設備に対しては、浸水防止対策を施す。

##### 第6章電気計装設備 §6.1.4 地域特性

電気・計装設備は、当該地域の気候的、地理的及び社会的条件について考慮するとともに、環境的要因に対する対策を検討する。

##### 【解説】

(4) 侵入対策の例は、次のとおりである。

1) 台風、大雨等による異常流入が生じた場合、電気・計装設備の浸水により処理・排水機能に支障を来すおそれがあるため、施設の配置、据付け高さ等に留意する。

2) 電気室、監視室は、浸水対策を施す。

### ③現行基準等の解釈（耐水化）

対象基準等により、以下の事項への対応が可能と判断する。

#### i) ポンプ場施設（一般的な中継ポンプ場と処理場内の沈砂池ポンプ施設）への対応は可能と判断する。

例）浸水に対する止水防止策（扉等の水密化等）

#### ii) 電気計装設備への対応は、処理場並びにポンプ場に該当する事項であり、高層化等の浸水対策が可能と判断する。

### ④実施への対応

今回の災害査定においての進め方は、以下の”対策の実施（案）”を原則とし、全施設を対象に対策を行うのではなく、重要施設のみに対策を行うこととする。

なお、各処理場の立地条件等が異なることから、採用の有無を含む個別対応も可能とする。

現行の基準等による原形復旧について(対応策一覧表)

※対応すべき箇所は、あくまでも被災箇所とする。		対策目的	宮城県の考え方	仙塩浄化センター	県南浄化センター	石巻東部浄化センター
機械設備						
沈砂池設備						
汚水ポンプ設備	揚水機能の確保	①建物への止水または浸水対策の実施 <原形復旧>		防水壁の設置	防水壁の設置	防水壁の設置
水処理設備		<原形復旧>				
送風機設備	水処理の早期復旧	①建物への止水または浸水対策の実施 <原形復旧>		<被災無し。>	防水壁の設置、窓閉塞	<純粋な活性汚泥法につき、対象設備無し。>
ろ過設備		<原形復旧>				
塩素滅菌設備		<原形復旧>				
重力濃縮設備		<原形復旧>				
機械濃縮設備		<原形復旧>				
消化タンク設備		<原形復旧>				
汚泥脱水設備		<原形復旧>				
汚泥燃料化設備		<原形復旧>				
汚泥焼却設備		<原形復旧>				
電気設備						
機械設備の電気設備						
受変電設備	電源供給の確保	①設置場所の高層化 ②止水対策または浸水対策 <原形復旧>		①管理棟1階電気室の防水壁の設置 ②汚泥脱水機棟1階電気室の防潮扉と防水壁の設置	①自家発電機棟: 防潮扉の設置	①汚泥脱水機棟1階電気室及び操作室を2階に設置
中央監視設備		※基本的には、2階層以上に設置される。 <原形復旧>		<被災施設扱は無し。>		<被災無し。>
地区監視設備		①設置場所の高層化 ②止水対策または浸水対策 <原形復旧>				
現場操作設備		<原形復旧>				
自家発電設備	非常時電源の確保	①設置場所の高層化 ②止水対策または浸水対策 <原形復旧>		防水壁の設置	(受変電設備と自家発電設備は、同じ建屋内に設置されている。)	<被災無し。>
遠方監視設備		※基本的には、2階層以上に設置される。 <原形復旧>				
※防潮扉: 外部設置 ※防水壁: 内部設置						

## 【2】－1－3 汚泥処分増加費用の国庫負担

### ①仙塩浄化センター

#### i) 現 状

仙塩浄化センター・汚泥焼却施設は、仙塩流域下水道と吉田川流域下水道のアロケーションで建設された施設であり、両流域の処理場で発生した脱水汚泥を焼却して灰としての処分をしていたが、今回の被災により運転停止となった。

その汚泥焼却施設が運転停止となったことにより、焼却対象脱水ケーキは、場外搬出処分となり、被災前に比べ経費が大幅に増加した。

#### ii) 費用算出

- ・対象復旧期間 : H23.6 ~ H25.6

※汚泥焼却施設が運転開始するまでの期間を対象としています。

- ・復旧期間中の発生脱水汚泥量 : 64,518 t …… (A)

- ・復旧期間中の発生汚泥運搬費 : (A) × 4,300 円/t  
= 約 277 百万円 …… (B)

※運搬費の単価は、被災後に受入先となった”S社埋立処分場”の単価を使用。

- ・復旧期間中の発生汚泥運搬時の消臭剤

消臭剤（抗菌剤含む） : 315,848kg × 530 円/kg  
= 約 167 百万円 …… (C)

消臭剤（マスクング） : 15,220kg × 700 円/kg  
= 約 11 百万円 …… (D)

※発生汚泥の運搬に際し、運搬途中での臭気による苦情により消臭剤を使用している。

消臭方法は、汚泥脱水機への投入前に添加する”消臭剤（抗菌剤含む）”と運搬車積み込んだときにマスクング効果を含めた”消臭剤（マスクング）”の2種類で行っている。

- ・平成21年度発生量焼却灰 : 362 t / 月 × 25 ヶ月  
= 約 9,050 t …… (E)

- ・平成21の発生焼却灰運搬費 (E) × 5,200 円/t  
= 約 47 百万円 …… (F)

※運搬費の単価は、H21の実績単価を使用。

- ・消化槽並びに汚泥焼却炉の運転経費を考慮

運転経費 : 約 382 百万円

増加した運搬費 (B) + (C) + (D) - (F) - 運転経費  
= 約 26 百万円 …… (G)

ただし、処分費を考慮した場合

復旧期間中の発生汚泥処分費 : (A) × 17,000 円/t  
= 約 1,097 百万円 …… (H)

※処分費の単価は、被災後に受入先となった”S社埋立処分場”の単価を使用。

平成21年度の発生焼却灰処分費 : (E) × 11,050 円/t  
= 約 100 百万円 …… (I)

※処分費の単価は、H21の実績単価を使用。

処分先が岩手県内であるため、環境保全協力金（50 円/t）が加算される。

増加した運搬費+処分 (G) + (H) - (I)  
= 約 1,023 百万円

②大和浄化センター

- ・対象復旧期間 : H23.4 ~ H25.6  
 ※汚泥焼却施設が運転開始するまでの期間を対象としています。
- ・復旧期間中の発生脱水汚泥量 : 15,649 t …… (J)
- ・復旧期間中の発生汚泥運搬費 : (J) × 4,200 円 / t =  
 約 66 百万円 …… (K)
- ※運搬費の単価は、被災後に受入先となった”N社肥料化工場”の単価を使用。  
 仙塩浄化センターと単価が異なるのは、運搬距離が異なるため。
- ・復旧期間中の発生汚泥運搬時の消臭剤  
 ※大和浄化センターから発生する汚泥については、  
 臭気による苦情はないため、計上しない。
- ・平成21年度実績分  
 大和浄化センターの汚泥については、仙塩浄化センターへ搬出し、焼却後に灰処分。  
 汚泥運搬分 : 運搬量 = 11,344 t …… (L)  
 (L) × 1,200 円 / t = 約 14 百万円 …… (M)  
 焼却後の灰運搬分 : 運搬量 = 3,494 t …… (N)  
 (N) × 5,200 円 / t = 約 19 百万円 …… (O)  
 ※運搬費の単価は、H21の実績単価を使用。
- ・消化槽並びに汚泥焼却炉の運転経費を考慮  
 運転経費 : 約 109 百万円  
**増加した運搬費 (K) - (M) - (O) - 運転経費**  
**= Δ 約 76 百万円 …… (P)**
- ただし、処分費を考慮した場合  
 復旧期間中の発生汚泥処分費 : (J) × 11,000 円 / t  
 = 約 172 百万円 …… (Q)  
 ※処分費の単価は、H21の実績単価を使用。  
 処分先が県内であるため、岩手県の環境保全協力金 (50 円/t) が加算されない。  
 平成21年度実績分  
 ※大和浄化センターの汚泥については、発生汚泥を仙塩浄化センターに  
 運搬し、焼却を経て、灰処分していた。  
 焼却後の灰運搬分 : (N) × 11,050 円 / t = 約 38 百万円 …… (R)  
 ※運搬費の単価は、H21の実績単価を使用。  
**増加した運搬費+処分 (P) + (Q) - (R) = 約 58 百万円**

③県南浄化センター

i) 現 状

県南浄化センター・汚泥燃料化施設は、処理場で発生した脱水汚泥を燃料化し、N製紙株式会社岩沼工場の石炭ボイラーの代替品として使用していたが、今回の被災により運転停止となった。

汚泥燃料化施設が運転停止となったことにより、対象脱水ケーキは、場外搬出処分となり、被災前に比べ経費が大幅に増加した。

ii) 費用算出

- ・対象復旧期間 : H23.10 ~ H25.3  
 ※汚泥燃料化施設が運転開始するまでの期間を対象としています。
- ・復旧期間中の発生脱水汚泥量 : 44,360 t …… (A)
- ・復旧期間中の発生汚泥運搬費 : (A) × 5,000 円 / t  
 = 約 221 百万円 …… (B)

※運搬費の単価は、被災後に受入先となった” S社埋立処分場”の単価を使用。

- ・平成21換算の発生汚泥量 6,085 t (C)
- ・平成21換算の発生汚泥運搬費 : (C) × 5,000 円/t  
= 約30百万円 …… (D)

※運搬費の単価は、H21の実績単価の平均を使用。

H21は、多方面での汚泥処分を行っていた。

< T社セメント工場, N社肥料化工場, 仙塩浄化センター焼却 >

増加した運搬費 (B) - (C) = 約191百万円 …… (E)

消化槽並びに汚泥焼却炉の運転経費を考慮 運転経費 : 約323百万円
---------------------------------------

増加した運搬費 (E) - 運転経費 = Δ 約132百万円 …… (F)

ただし、処分費を考慮した場合

- 復旧期間中の発生汚泥処分費 : (A) × 17,000 円/t  
= 約754百万円 …… (G)

※処分費の単価は、被災後に受入先となった” S社埋立処分場”の単価を使用。

- 平成21換算の汚泥処分費 : (C) × 11,050 円/t  
= 約71百万円 …… (H)

※処分費の単価は、H21の実績単価を使用。

処分先が県外であるため、岩手県環境保全協力金 (50 円/t) が加算される。

増加した運搬費+処分 (F) + ((G) - (H))  
= 約551百万円

## 【2】－1－4 仙塩浄化センター汚泥消化施設の復旧方法

### ①被災状況

汚泥消化施設の機械並びに電気設備の被災状況は、津波による”浸水災害”並びに地震による災害によって被災した。

汚泥消化施設として消化タンクに隣接する「ガスブロウ・ボイラ棟連絡管廊」は、設計標高に対して”10～17cm”高くなっていたため、管廊の基礎である杭について掘削後目視点検を行ったところ、杭の破損が確認された。

また、ガスブロウ・ボイラ棟についても不陸状態にあり、一部の杭を調査したところ損傷していた。

### ②復旧方法の検討

復旧方法は、汚泥の減量化としての消化設備において、微生物による汚泥中の有機物の分解・安定化を図り、消化ガスの効率的な発生に伴う有効利用の促進化並びに復旧費の軽減化を図ることを目的に、連絡管廊並びにガスブロウ棟の杭が破損していることから、土木・建築のみならず機械・電気設備を含めて検討するものである。

#### i) ガスブロウ棟及び連絡管廊の復旧方式

杭の破損はあるが、躯体そのものは傾斜を除けば大きな損傷が認められないことから、復旧方式は、以下の方式から選定する。

##### A方式：補強方式

- ・杭の補強、液状化対策

杭の補強並びに液状化対策として、地下部の地盤改良を行う。

- ・傾斜の是正

補強した地盤から鋼管杭を設け、ジャッキアップして傾斜を補修する。

##### B方式：全面建て替え方式

- ・既設撤去後に新たに設置する。

#### ii) 汚泥消化設備の復旧方式

汚泥消化設備の復旧方式は、基本的には被災箇所を対象とするが、経済性並びに消化ガスの効率的な発生の観点からも現行の「ガス攪拌方式」と「機械攪拌方式」について検討する。

なお、本浄化センターでは、当初3槽（一次：2槽、二次1槽）ともガス攪拌であったが、NO.1消化タンク（一次槽）は既に機械攪拌に更新され、残る2槽についても今後の長寿命化計画で機械攪拌に更新予定であった。

#### iii) 復旧方法の比較検討

比較検討は、以下の組合せで行う。

A方式（補強方式） ----- ガス攪拌方式・機械攪拌方式

B方式（全面建て替え方式） ----- ガス攪拌方式・機械攪拌方式

#### iv) 検討結果

比較した結果、「全面建て替え＋機械攪拌方式」を採用する。



## 【2】－1－5 県南浄化センター汚泥燃料化施設の復旧方法

### ① 基本的な考え方

- i) 「新成長戦略（基本方針）H21.12.30 閣議決定」における下水道関連部分（抜粋）より。

・・・再生可能エネルギー（・・・バイオマス・・・）の利用拡大・・・

- ii) 平成23年5月19日付け事務連絡より。

<事務連絡より>

一 下水道施設の復旧にあたって留意すべき事項について一

・・・旧来の技術水準にとらわれず、適切な設備の採用について、当該設備に係る最近の技術動向や経済性等も踏まえながら、積極的に進められたい。また・・・「復興構想7原則」の原則4も踏まえ、下水道施設の外部エネルギーへの依存率を下げるときの下水汚泥のエネルギー利用等について検討されたい。

- iii) 「復興構想7原則（平成23年5月10日付け、東日本大震災復興構想会議決定）より。

原則4：・・・自然エネルギー活用型地域の建設を進める。

### ② 復旧方法の確認

#### i) 基本事項

- ・ 水没した電気設備並びに機械設備の電気設備は、交換する。
- ・ 一部水没した盤類は、被災部品のみを交換とするが、盤内の部品との互換性を勘案し、被災部品のみを交換と盤全体の交換との費用比較に基づき判断する。
- ・ 被災していない設備については、再使用する。
- ・ 構造物については、再度構造計算並びに耐震計算を行い、必要に応じて対策を講じる。

#### ii) 復旧方法の選定

A案：原形復旧案

被災前の状況に復旧する。

B案：処理一元化案

コンポスト（汚泥高速発酵施設）能力分を汚泥燃料化施設に付加し、最終処理方法を一元化する。

③工事費の比較

復旧方法		復旧費（百万円）	
原形復旧案	汚泥燃料化施設	1, 5 5 2	(50t/日)
	汚泥高速発酵施設	1, 3 8 6	(16t/日)
	計	2, 9 3 6	(100%)
処理一元化案	汚泥燃料化施設	2, 3 4 2	(66t/日)
	汚泥高速発酵施設	—	
	計	2, 3 4 2	(80%)

④消費電力の比較

施設名		脱水ケーキ1 <sup>トン</sup> あたりの消費電力量
汚泥燃料化施設	H 2 1	5 0 . 7 kw/ <sup>トン</sup>
	H 2 2	4 9 . 2 kw/ <sup>トン</sup>
汚泥高速発酵施設	H 1 9	6 7 . 0 kw/ <sup>トン</sup>
	H 2 0	7 3 . 9 kw/ <sup>トン</sup>

⑤復旧工期

復旧方法		工期
原形復旧案	汚泥燃料化施設	～H 2 5 . 3
	汚泥高速発酵施設	～H 2 4 . 9
処理一元化案	汚泥燃料化施設	～H 2 5 . 3

⑥結果

「処理一元化案での復旧を行う。」

- i) 工事費（復旧費）が安価である。（③）
- ii) エネルギーの多様化が図れる。
- iii) 省エネルギー化が図れる。（②）
- iv) 有効利用の継続性が図れる。

※参考

国交省より財務省へ提出した資料に記載された「復旧方針」は、以下のとおり。

<p>復旧方針</p> <p>被災前においては、汚泥燃料化施設、汚泥高速発酵施設により石炭代替燃料（N製紙株式会社）、コンポストとして利用していた。しかしながら、以下の理由により、被災した汚泥高速発酵施設を原形に復旧することが著しく不適當であるため、導発酵施設の能力も付加した汚泥燃料化施設を災害復旧事業にて復旧する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・福島第一原発の事故に起因した放射能を含んだ汚泥の問題により、コンポスト利用が困難であると見込まれる。</li> <li>・コンポストは、周辺地域が被災したため緑農地利用先の確保が困難であり、利用見込みがない。</li> </ul>
---

## 【2】－2 協議設計の活用

### (1) 津波被災沿岸部の被災調査及び復旧計画の遅れと協議設計活用の特例

津波により市街地が壊滅し、地盤沈下により浸水域が広がるなど甚大な被災を受けた沿岸部の自治体は、復興計画策定までのあいだ下水道施設の復旧方法の確定ができず、また、下水管渠のカメラ調査も困難なことから被害の実態も把握できない状況が続いていた。

一方、災害査定は発災年内に完了させ、国庫負担率を決定する必要がある。

このことから、宮城県では災害査定の簡素化を国土交通省に働きかけるとともに、土木部技術職員を沿岸部所管事務所にシフトし、県外自治体職員の支援も要請しながら12月までの災害査定完了を目指していた。

国土交通省においてもその緊急性が理解され財務省との調整の結果、「平成23年東北地方太平洋沖地震により被災した沿岸部の道路及び下水道施設に係る災害復旧事業の特例について（平成23年11月16日付け国水防第551号）」の文書が発出された。

今回の特例において、東北地方太平洋沖地震に係る災害査定に限り、

公共土木施設災害復旧事業査定方針 第15及び公共土木施設（下水道・公園）災害復旧事業査定方針 第14の(1)～(4)に加え、

「(5) 東北地方太平洋沖地震において津波により被災した沿岸部における道路、橋梁及び下水道工事であって、復興計画との関係上、復旧方法を特に検討する必要がある場合」

に協議設計が適用されることとなった。

### (2) 市町説明会の開催

国からの通知を踏まえ、宮城県下水道課では年内の災害査定を全て完了させるため、津波により被災した沿岸部の被災自治体を対象に「下水道災害査定に関する緊急会議」を平成23年11月28日に開催し、協議設計による災害査定に向けた指導を行った。

査定設計書の積算は下水道施設が全て被災したとの仮定を取り、台帳における管渠延長に口径別の建設単価を掛け合わせて申請額を算出することとした。

平成23年11月17日  
宮城県土木部下水道課  
企画整備班

平成23年東北地方太平洋沖地震により被災した沿岸部の下水道施設の  
協議設計による災害査定の実施について

平成23年東北地方太平洋沖地震に係る災害査定について、国土交通省水管理・国土保全局長から「協議設計」に関する文書が通知されることとなりました。津波により被災した沿岸部の被災自治体においては、協議設計とすることにより査定を実施します。該当する市町は下記のとおり申請願います。

記

1. 国交省の通知文書・・・【set】231110 道路・下水道協議設計通知案
2. 協議設計のながれについて
  - ①協議設計資料により国交省防災課へ事前協議を行う。
  - ②事前協議資料に基づき災害査定を受ける。ただし、工事実施は保留となる。
  - ③工事に必要な調査を実施した後、国交省へ保留解除のための設計の協議を行う。
3. 協議設計資料について・・・【参考資料1～3】
  - ①協議設計の対象と理由
  - ②被災状況を把握するための図面等
  - ③災害復旧計画図面等
  - ④査定設計数量計算書
  - ⑤査定設計書
  - ⑥その他参考資料

(※⑤査定設計書については、協議設計の区域内の管渠延長やポンプ場箇所により費用関数により算出した単価を乗じ復旧事業費を算出。単価は【参考資料4】のとおり。)
4. 今後のスケジュール

事前協議資料の審査	→	( 11/28～11/30 )
下水道課へ協議設計資料を提出	→	( 12/5 )
国交省へ事前協議	→	( 12/12～12/16 )
第13次査定	→	( 12/19～12/22 )
第14次査定	→	( 1/23～1/27 )

## ○ 協議設計事前協議資料（例）

資料 P 1

23都災第2035号

# 協議設計資料

石巻市流域関連公共下水道

北上川下流東部

北29～42処理分区

宮城県 石巻市

資料 P 2

### ①協議設計の対象と理由

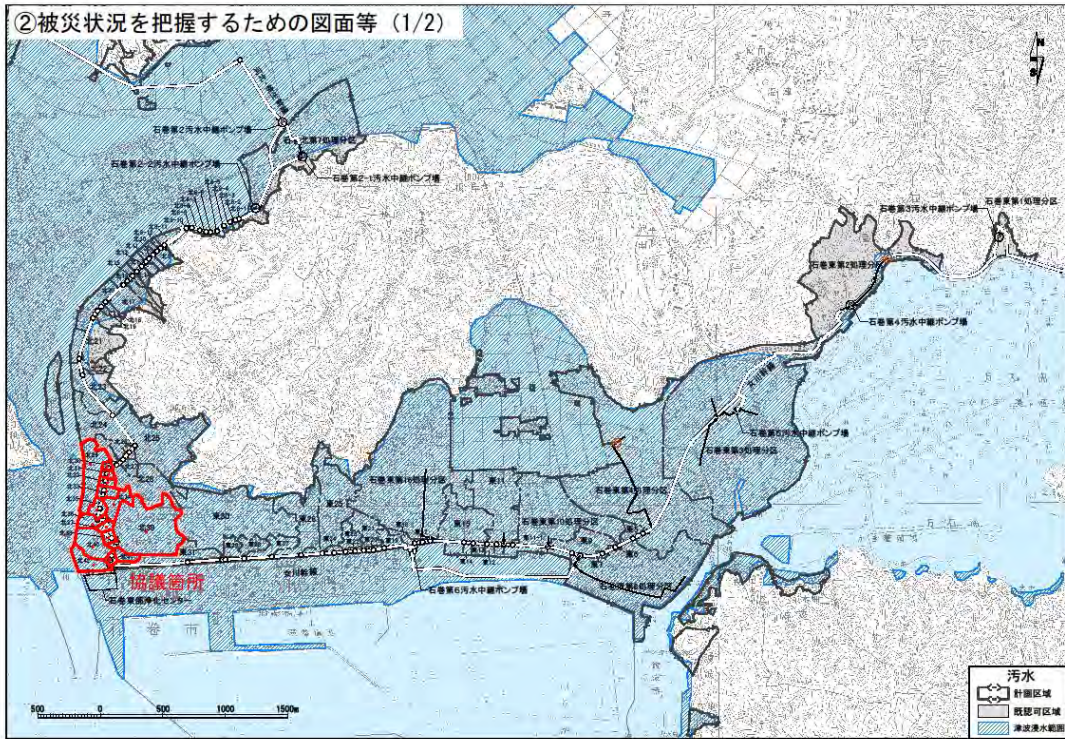
#### 【査定方針の該当項目】 査定方針 第14

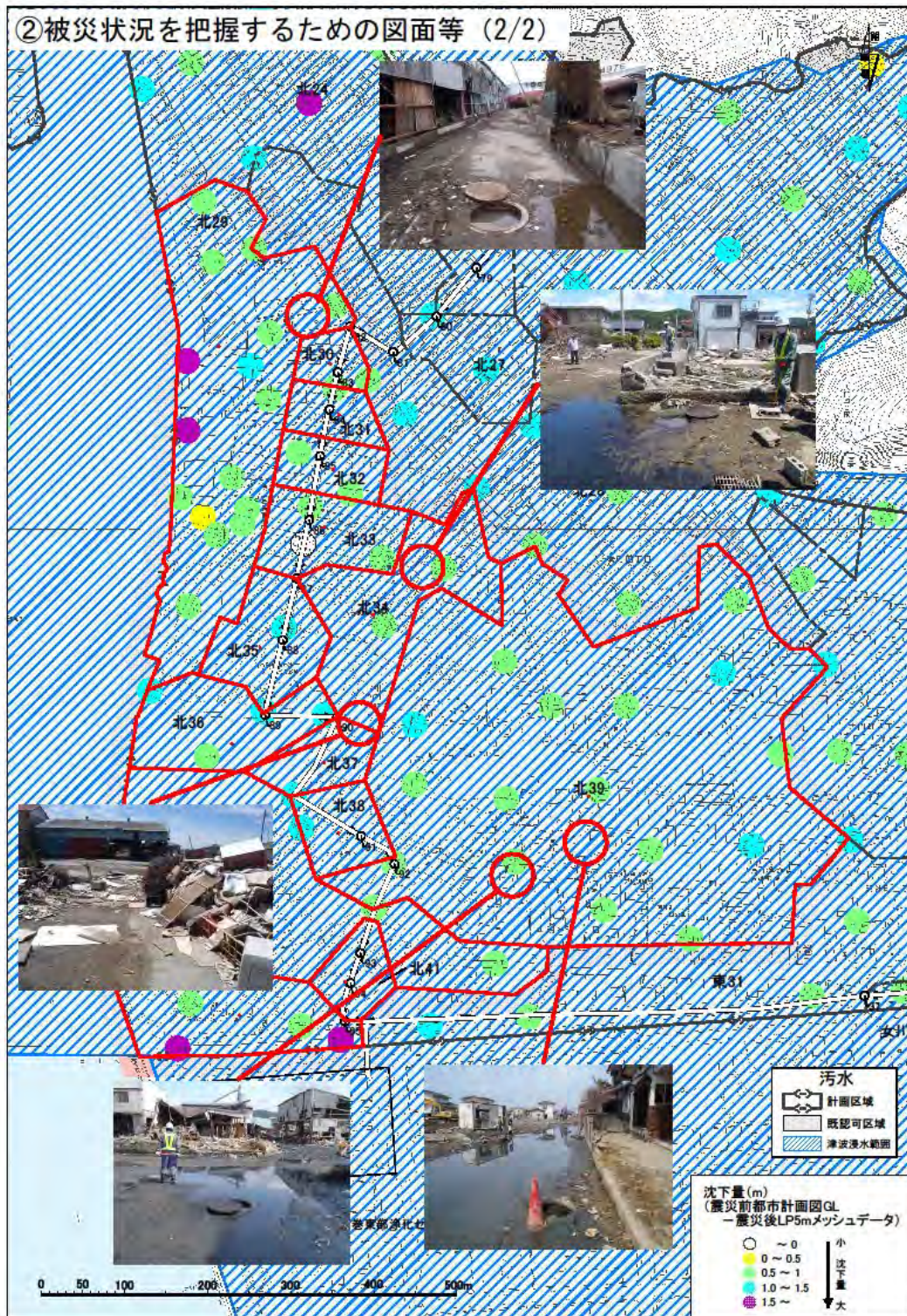
- (一) 決定工法が他の事業との関連において特に検討する必要がある場合
- (二) 地形、地盤等の状況からみて特に検討する必要がある場合
- (五) 東北地方太平洋沖地震において津波により被災した沿岸部における道路、橋梁及び下水道施設であって、復興計画との関係上、復旧方法を特に検討する必要がある場合

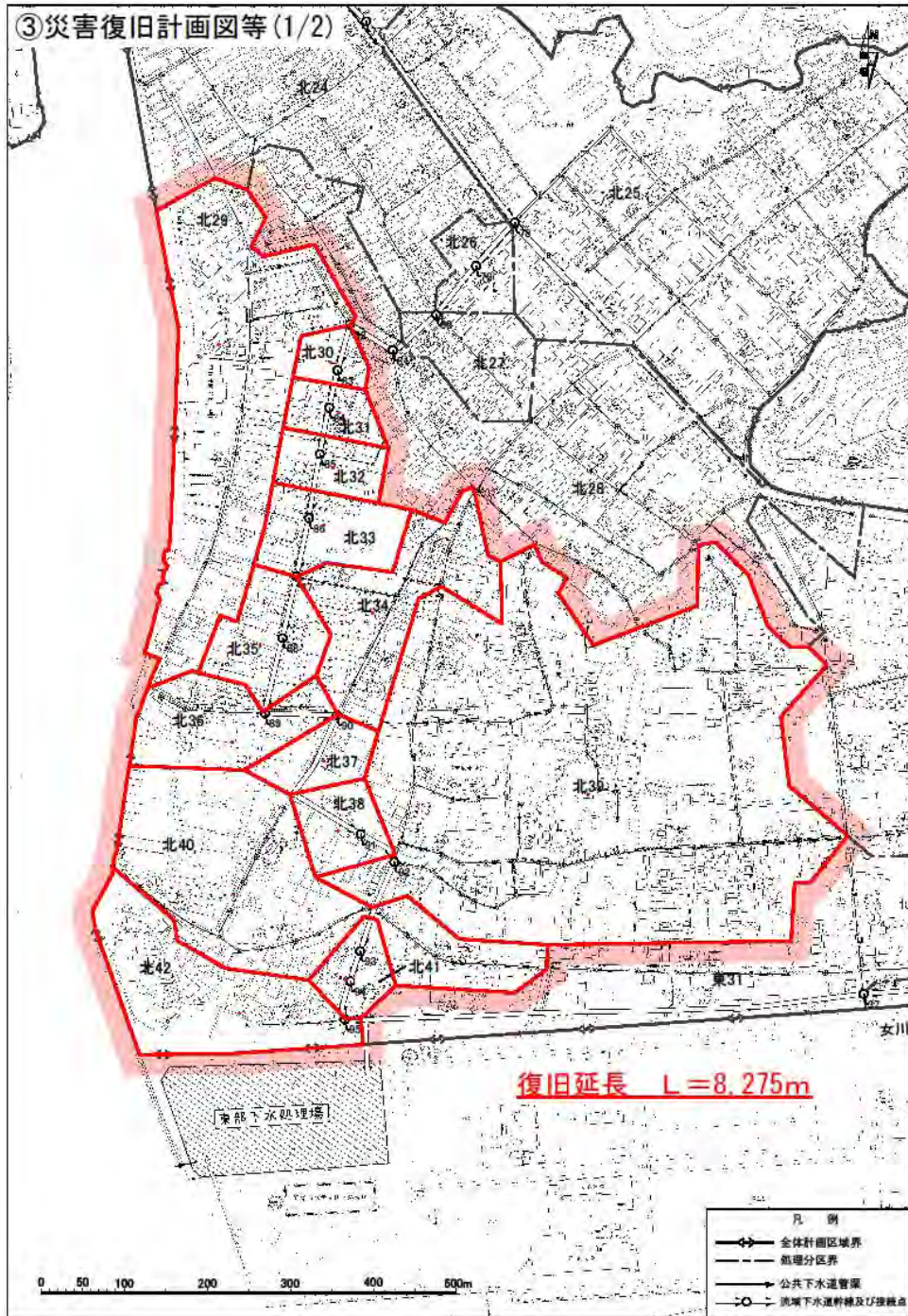
#### 【該当理由】

- ・地震に伴う大規模な地盤沈下の影響により、浸水防除のための盛土及び道路の応急復旧工事が実施され、現地調査が困難になっていること。
- ・一級河川旧北上川左岸沿川に堤防築堤の計画及び災害復旧復興地域の指定があり、復興計画が未確定の状況であること。また、地盤沈下に伴う道路の嵩上げが計画されており、管路復旧に対して詳細な検討をすることが出来ない状況であること。

資料 P 3









資料 P 6

③災害復旧計画図面等(2/2)



資料 P 7

④査定設計書

工事費内訳書								
費目	工種	種別	細別	単位	数量	単価	金額	摘要
本工事費							1,922,488,000	
	管きよ工						1,922,488,000	
		開削工法	φ150mm	m	236	98,000	23,128,000	表-1
			φ200mm	m	2,219	101,000	224,119,000	表-1
		小口径推進工法	φ200mm	m	149	277,000	41,273,000	表-3
			φ250mm	m	5,080	287,000	1,460,830,000	表-3
			φ300mm	m	581	298,000	173,138,000	表-3
測量及び試験費							128,012,850	
	業務委託費	管路施設調査		式	1	15,646,050	15,646,050	
		管路施設設計		式	1	112,366,800	112,366,800	
	合計						2,050,500,850	

○ 朱入れ査定設計書

平成23年災		災害復旧工事設計書				宮城県石巻市		上段：申請 下段：訂正	
査定		正		課長	災害担当班長	課長	審査者	設計者	
災害年月日	平成23年3月11日	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">                     協議設計                      (方針第14.1.(5))                 </div>				工事名称	数量	単位	
工事番号	23宮災第12085					復旧延長	8275.0	m	
施設名等	石巻市流路町基本共下水道（地上川内流路）29-42処理分区）					囲削工	2455.0	m	
施行位置	石巻市湊町一丁目地内外					擁護工	5820.0	m	
工事名	下水道災害復旧工事	概要							
申請		決定		摘要					
工事費	金 2,081,257 千円	金	千円	内飯工事 千円					
内未成	金 千円	金	千円	平成23年度第1次第 号					
内転属	金 千円	金	千円	第 号					
被災原因その他	(異常気象コード 11055 ) 平成23年東北地方太平洋沖地震 要綱：第3・(二)・イ								

石巻市

## 【2】－3 災害査定設計変更

### (1) 設計変更とは

＜都市災害復旧事業等事務必携より＞

設計変更とは、水勢又は地形の変動、違算又は誤測、増破、その他これらに類する事項に基づき、やむを得ないもの又は災害復旧事業と改良工事を併せて施行する場合に、設計変更を行うことである。

なお、災害復旧事業の工事の施行に際し、設計変更をしようとする時は、軽微な変更を除き、国土交通大臣に、その同意を得なければならない。

軽微な変更については、変更承認は必要としない。軽微な変更は次のとおり。

1. 各工事箇所について、当該変更による工事費の増減が、当該工事箇所における決定工事費の3割以内で、かつ、1,000万円（今回の災害においては、5,000万円）以下のもの又は当該決定工事費の3割に相当する金額が300万円以下であるときは300万円以内のもので次の変更の場合
  - ① 違算又は誤測の訂正に係る変更
  - ② . . . . . 設計労務単価の1.2倍、. . . . . 歩掛以内の変更
  - ③ 水勢又は地形の変動等 . . . . .
  - ④
2. 次に掲げる変更で . . . . .
  - ① 推定岩盤線 . . . . .
  - ② 土の変化率 . . . . .

### (2) 設計変更の実施

今回の災害査定結果に基づき、災害復旧工事を実施するにあたり、現場の再調査、詳細設計並びに現場での施行において、下記要因での変更が生じ、国土交通省・防災課と協議を行った。

### (3) 設計変更要因

実施した設計変更の例を以下に示す。

#### ○違算

- ① 災害査定設計書作成時に、図面から設計書に数値を写す際の転記ミス 等

#### ○誤測

- ① 災害査定後、その後のがれき撤去により被災箇所が発見。
- ② 査定後の仮設工の変更（ウェルポイント工法への変更）。
- ③ 設備や施設の損傷状況を精査し、コスト削減を考慮し復旧方法を変更。 等  
・一式交換から部品交換に変更

#### ○実単更正

- ① 災害査定時と発注時の単価の変更。


#### ○その他

- ① 現地発生材等の投棄料（処分費）の計上又は、処分地への運搬距離の精査。
- ② 現行の基準に基づく施行への対応。  
埋戻土を改良土に変更 等
- ③ 道路管理者との調整による変更。  
舗装本復旧範囲の変更 等
- ④ 分割発注に伴う増工又は合併発注による減工。
- ⑤ 複合工（材料＋工賃）での計上を、個別に積算することによる変更。
- ⑥ 近接部に埋設管（水道管）があり、移設補償費を追加。

**査定時と実施時との差異** ・水勢又は地形の変動  
**【管渠工(一部埋戻し材・管材の変更)】**

**《査定時》**  
 OTVカメラ調査及び上流マンホールの滞水深さなど被災の事実を確認し、被災箇所と被災箇所前後を復旧範囲として申請

**《実施時》**  
 ○試験掘削した結果、地下水位が掘削断面に大きく影響しておりセメント改良土の締固がドライワークで施工が不可であり、品質を大きく損なう。よって、埋戻し材料を地下水位の影響がない高さまで砕石材に変更し、管材も砕石埋戻し材に耐える材質への変更が必要





(査定時)埋戻し: 発生土・セメント改良土・管材: 硬質塩化ビニル管  
 ↓  
 (変更)埋戻し: セメント改良土、砕石・管材: リブ付硬質塩化ビニル管

**・復旧内容精査による変更①(2/2)**  
**①汚泥熱交換器(二重管式熱交換器)**



**改築計画**

平成4年度まで 二重管式熱交換器 800MJ/h×3基設置	【2400MJ/h】
平成17年度 二重管式熱交換器 800MJ/h×2基 スパイラル式熱交換器 1200 MJ/h×1基 更新	【2800MJ/h】
<b>東北地方太平洋沖地震</b>	
スパイラル式熱交換器 1200MJ/h×2基	【2400MJ/h】


	二重管式熱交換器	スパイラル式熱交換機
形式	 汚泥を内管に温水を外管に向流で流す構造	 円筒管内に伝熱板をらせん状に巻き、汚泥と温水を向流で流す構造
外観寸法	B=1,500mm, L=5,000mm, H=1,000mm	B=900mm, L=900mm, H=1,387mm
熱換熱量	800×2=1600MJ/h	1200MJ/h
機器費	10,500千円/2基	8,550千円/基

**査定時と実施時との差異(その1)** ・誤測による増  
**【管路土工・管布設工・建込簡易土留工(復旧延長の増工)】**

**《査定時》**  
 ①目視点検により、NO.7及びNO.8マンホールにおいて滞水を確認  
 ②TVカメラ調査より、NO.8～NO.9区間において一部上たるみ区間及び上下流端部の滞水を確認(NO.7～NO.8区間は水没していたため、TVカメラ調査は実施できず)  
 ○目視点検及びTVカメラ調査により、NO.8～NO.9区間を復旧すればNO.7マンホールの滞水は解消されるものと判断して当該区間を申請

NO.7 滞水状況 h=18cm



NO.8 滞水状況 h=40cm

## 第 6 章

---

### 復旧過程



**【1】流域下水道-津波により被災した流域（仙塩・阿武隈川下流・北上川下流東部）**

**【1】-1 復旧の特徴**

東日本大震災では、複数の社会的被害や処理場施設に壊滅的被害が生じた。このため従来機能を確保するのに必要な復旧事業と並行して社会的被害軽減対策の必要があった。

また、復旧においては現行基準等による原形復旧を図ることとした。

主な内容は下記のとおり。

No	項目	目的	概要	基準指針等
1	臭気対策 【社会的被害の軽減①】	仮置汚泥等による近隣住民に対する臭気被害を軽減するため	仮沈殿池等における消臭剤散布	—
			仮置汚泥等における覆土、ブルーシート等の設置	
2	段階的な水質改善 【社会的被害の軽減②】	処理水質の段階的な改善を図り、公衆衛生を確保するため	活性汚泥の育成	下水道施設の復旧にあたっての技術的緊急提言
			簡易曝気処理等の実施	段階的応急復旧のあり方等
3	施設耐水化・設備高層化 【施設被害の軽減】	現行基準等による原形復旧とするため 【施設被害の軽減は起因する効果として期待】	自家発電設備等、重要設備箇所における防潮壁の設置 【耐水化】	下水道施設計画・設計指針と解説
			電気設備等重要設備の高層化【高層化】	

## 【1】－2 臭気対策

震災により、仙塩浄化センターおよび県南浄化センターは津波の襲来を受け水没し、全ての機能が停止となったため、溢水対策などの様々な事態に迅速に応急対応した結果、臭気が発生する原因となり、周辺住民の方にご迷惑をかける結果となってしまった。

特に気候が暖かくなり始めた平成23年4月下旬以降、住民の方からの苦情が増え始めたことから、5月初旬から消臭剤の散布や住民の方へお知らせの配布、説明会開催等を順次実施した。

以下、臭気発生の原因と対策について仙塩流域下水道管内と阿武隈川下流域下水道管内の2つに分けて述べる。また、仙塩浄化センターで実施した消臭新技術の試験施工についても記載する。

### (1) 臭気発生の原因と対策

#### (1)－1 仙塩流域下水道管内



#### < 3つの臭気発生原因 (写真1) >

##### ① 仮設沈殿池

→その1 溢水対策  
(緩衝緑地公園内の仮設沈殿池)

##### ② 仮置場

→その2 津波による堆積土砂  
(汚泥棟側の汚泥仮置場)

##### ③ 汚泥貯留水処理第1, 4系列

→その3 汚泥処理施設の機能停止  
+ 津波による堆積土砂

※『地図・空中写真閲覧サービスデータ』(国土地理院)を加工して作成

写真1 3つの臭気発生原因

#### ●その1 溢水対策 (緩衝緑地公園内の仮設沈殿池)

##### 【原因】

震災により仙塩浄化センターは全ての機能が停止したが、流域関連市町村からの汚水量は上水道の復旧に伴い増大していった。

応急的に仙塩浄化センター内へ仮設ポンプを設置したが、能力的に全ての汚水を受け入れることが出来なかったため、公共マンホールからの溢水が発生したことから、公衆衛生上の問題解決(悪臭や害虫、伝染病などの発生を防止する)を最優先に考えて、仙塩浄化センターの上流側にある多賀城緩衝緑地公園内に仮設沈殿池を設置し(写真2)、平成23年3月21日から簡易処理(沈殿+固形塩素消毒)を行い砂押貞山運河へ放流した。仮設沈殿池には覆い等はなかったため、生下水による臭気が発生した。

##### 【対策】

平成23年3月30日には簡易沈殿池の水位が低下したため仮設ポンプを撤去し場内へ移設したが、その後も、大雨の際に緊急使用する事を考えて仮設沈殿池を保有し続けた。保有期間中は池周辺に定期的に消臭剤(マスキング剤)を散布し、臭気の抑制に努め、最終的には8月5日までに池のゴミを撤去し埋め戻し作業を完了した(写真3)。





写真2 仮設沈殿池設置状況



写真3 仮設沈殿池埋め戻し作業

## ●その2 津波による堆積土砂（汚泥棟側の汚泥仮置場）

### 【原因】

仙塩浄化センターを襲った津波は大量の土砂を運んできた。土砂は水処理施設内にあった処理途中の汚泥と混じり合い水処理系列や場内に堆積した。

復旧するための第一段階として土砂撤去を行ったが、撤去した汚泥混じりの土砂を廃棄物処分場へ搬出するためには、脱水処理が必須であった。しかし、仙塩浄化センターの脱水施設が機能停止をしている状況のため、搬出が不可能であったことから、やむを得ず、撤去土砂の仮置き場を設置した。ダンパー車で汚泥混じりの土砂を運搬する際や、仮置きする時に臭気が発生した（写真4）。

### 【対策】

緊急対策的に消臭剤（マスキング剤および脱臭剤）の散布を実施した。マスキング剤については1日最低2回（午前・午後）継続的に散布し（写真5）、脱臭剤の選定にあたっては汚泥仮置場の実際の汚泥と堆積物を用いてテーブルテストを実施した。その結果、即効性のある液体塩素系脱臭剤（無臭元工業（株）商品名 LY-X）と遅効性のアルカリ性粒状脱臭剤（無臭元工業（株）商品名 P014-UZ）を組み合わせることで散布することが一番効果的であることが判明したので、段階的にその薬剤を散布し臭気抑制に努めた。更に、臭気を拡散しないように仮置き場の上にブルーシートを敷いた。

また、抜本的な解決策として汚泥を固化剤（バイオワース(株)商品名カタツムリ）で固化処理し場外搬出することを決定したが、汚泥と固化剤を混合する作業時や搬出時の臭気が問題になることと、夏季は周辺住民の方が窓を開けて生活されることと処理場から住宅街への風向き等を考慮して、シートと覆土により一時的に臭気抑制し、気温が低く、海側への風が多くなる秋～冬になってから固化処理および搬出を行うこととした。なお、覆土前には、再掘削の際に硫化水素が放出されないように、硫化水素抑制用の薬剤（無臭元工業（株）P045-FJ）を散布してから覆土を行った。

実際の固化処理は11月から行われ、硫化水素抑制剤の効果等により硫化水素の発生も想定以下でほとんど無く、予定どおり12月中に汚泥の搬出を終了し1月20日に埋め戻し完了した。



写真4 汚泥運搬作業



写真5 消臭剤散布状況

●その3 汚泥処理施設の機能停止+津波による堆積土砂(仙塩浄化センター水処理系列)

【原因】

通常時、汚水処理を行った後に発生する汚泥は、水処理系列からの引き抜き→濃縮→硝化→脱水→焼却というプロセスを経て適正に処理されていたことから、臭気の発生は殆どなかった。しかし、被災により施設が全て停止したため、浄化センター内で実施した簡易処理(沈殿+塩素消毒)により溜まった汚泥や津波により運ばれてきた土砂は、そのまま水処理系列内(1系および4系)で貯留することになり臭気発生の原因となった。

【対策】

消臭剤(マスキング剤)を1日最低2回(午前・午後)散布し、ブルーシートによる覆蓋を行った(写真6)。更に抜本的対策として、仮設脱水機を設置し、早期復旧に向けて少しでも汚泥を処分しようと計画したが、手配の都合等により移動脱水車(遠心脱水機10m<sup>3</sup>/時)1台のみで5月から約1ヶ月間汚泥脱水が実施されたが、貯留していた汚泥濃度等のためか殆ど脱水機の能力を発揮することなく終了した。

その後、臭気対策のための仮囲いを設置しフィルタープレス式仮設脱水機2台(15m<sup>3</sup>/時・台)による汚泥の脱水が開始された(写真7)。さらに10月下旬以降、遠心脱水機2台(10m<sup>3</sup>/時・台と20m<sup>3</sup>/時・台)に機種交換され効率よく作業が行われるようになり、12月末までに汚泥搬出は完了した。



写真6 水処理系列のブルーシート覆蓋



写真7 仮設脱水機施設内部

(1) - 2 阿武隈下流域下水道管内

●溢水対策(増田川仮設沈殿池)

【原因】

震災により県南浄化センターは全ての機能が停止し、主要なポンプ場も甚大な被害を受けた。仮設ポンプの設置等による溢水防止対策を実施したが、流域関連市町村からの汚水量は上水道の復旧に伴い増大していったため、簡易放流が可能な箇所を選定した結果、名

取市の増田川へ仮設沈殿池を設置することになった（写真8）。

仙台幹線マンホールNo21、No.22から仮設沈殿池を通じ増田川へ放流することとなった。

平成23年3月22日から簡易処理（沈殿＋塩素消毒）を行い増田川へ放流したが、仮設沈殿池には覆い等はなかったため、気候が暖かくなるにつれて、風向きによって生下水および沈殿した汚泥による臭気の苦情が発生した。

### 【対策】

名取市下水道課へ状況等を適時報告し、周辺住民の方からの苦情対応の協力依頼を行った。県南浄化センターや名取ポンプ場のポンプが復旧するに従い仮設沈殿池への放流量は減少していき、最終的に5月10～13日まで仮設沈殿池の汚泥吸引作業を行い、6月1日から撤去開始し6月17日に完了した。



写真8 増田川仮設沈殿池

## （2）消臭新技術の試験施工

仙塩浄化センターの臭気問題については、マスコミ等にも取り上げられたため、全国の様々な企業から、様々な消臭剤の売り込みが来るようになった。

その中で、トヨタ自動車の部品を製造しているアイシン高丘（株）より、消臭効果のある溶解ダスト（鋳物を生成する際に発生するダスト）を被災地支援として無償提供したいとの申し出があったため、汚泥処理機能が停止したことにより仙塩浄化センターの水処理系列1系に滞留していた汚泥の臭気抑制を目的に試験施工を実施し、一定の効果を得ることができた。

## （3）臭気対策のまとめ

対策初期は、周辺住民の方へ情報提供するという視点が少なかったため、苦情やお叱りを受けることが多々あった。その後、5月2日に七ヶ浜町、5月11～12日に多賀城市大代地区へお知らせを配布しホームページへ「仙塩浄化センター復旧だより」の掲載を行った。更に7月31日、10月29日には大代地区の住民を対象とした説明会を開催し、大代地区の広報誌へ情報提供した結果、徐々に周辺住民の方々の理解を得ることができ、臭気原因となった汚泥等の撤去を平成23年12月までに終了することができた。

今後、浄化センターにおいて臭気や放流水質、騒音等の問題が発生した際は、管轄保健所、関連市町村の下水道担当部署との連携はもちろんのこと、住民からの苦情の窓口になる市民生活や環境に関連する部署や住民の方へ情報を提供していく事が必須である。

## 【1】－3 段階的水質改善

### 【1】－3－1 活性汚泥の育成等

○仙塩浄化センター

〈指定管理者-水環境学会発表資料抜粋〉

## 震災復旧過程における活性汚泥の育成

一般財団法人 宮城県下水道公社 ○伊藤 宏志  
鹿野 信宏  
阿部 博

Activated Sludge Upbringing at The Time of Earthquake Disaster Restoration, Hiroshi Ito, Nobuhiro Kano, Hiroshi Abe (Miyagi sewer public corporation)

### 1. はじめに

宮城県仙塩浄化センターは、東日本大震災による津波により水処理・汚泥処理設備が壊滅的な被害を受け、下水処理機能が全面停止した。被災した機械や電気設備等が段階的に復旧していったが、この間は処理システムを司る自動制御装置は十分に機能することができなかつた。そのような状況下で、下水処理機能を一刻も早く回復することを目的とし、活性汚泥の育成を図った。本報告では、震災復旧途中における活性汚泥育成とその手法について報告する。

### 2. 施設概要

仙塩浄化センターは、昭和53年6月に供用を開始し、仙台市（泉区、宮城野区の一部）、塩釜市、多賀城市、七ヶ浜町、利府町の汚水が流入している。震災直前の日最大処理能力は222,000m<sup>3</sup>/dであり、日平均汚水流入量は、約110,000m<sup>3</sup>/dであった。

水処理施設は4系列（8池）を有し、1～3系列は標準活性汚泥法、4系列は嫌気無酸素好気法である。

汚泥処理施設は、各濃縮設備、脱水設備、消化槽、焼却炉を有している。

### 3. 活性汚泥処理機能の復旧

#### （1）被災後の水処理復旧状況

平成23年3月11日の震災直後から一次処理を行い、平成23年6月下旬から仮設送風機による曝気処理へ移行した。その後、平成24年3月12日に、送風機が復旧し十分な送風量確保が可能となり、平成24年3月13日より1/8池で活性汚泥の育成を開始した。この時点で水処理施設は、半数の処理施設が工事を行っていたため、反応タンクの滞留時間は約6時間と、比較的負荷が高い状態にあった。

その後、汚泥処理施設の復旧状況も考慮しながら、育成した活性汚泥を他系列へ移送し、平成24年12月4日に全池を活性汚泥処理に移行した。

#### （2）計測・自動制御不能下における水処理操作

活性汚泥の育成当初は、多くの設備が復旧の状況にあり、汚水の導入や汚泥の引抜、送風量等については、流量の計測や自動制御等は未復旧の状態にあった。このため、各種のバルブ切替等は主に現場手動操作で行った。

汚水導入量の調整は、ポンプ能力や水質試験結果を参考とし、経験に基づきバルブ開度の手動調整を随時実施した。汚泥引抜に関しても、同様に維持管理経験に基づき引抜時間や引抜間隔を設定し、設定時間ごとにオペレーターが地下管廊へ降り現場操作を実施した。

送風量については、毎日、反応タンクのDOをポータブルDO計により測定することで送風量の過不足の指標とした。その他にも、活性汚泥の色相や臭気、発泡の状況、生物相、各種水質試験結果を参考としながら調整を行った。送風量の増減は、各系列の地下に設置されている自動制御用の調節弁を現場手動により調整した。そのため、水処理地下管廊と地上の水処理施設を何度も往復しなければならぬことも多かった。また、地下管廊に設置されていた内線電話が被災し地上と地下の有効な連絡手段がなかったことが現場操作を行う上で大きな障害となった。

以上のように、現場手動操作には、これまでの維持管理経験を活かし、マンパワーで実施しなければならなかった。

#### （2）活性汚泥の育成手法

活性汚泥の立上げでは、他の浄化センター等から種汚泥を移送する方法と流入下水から生成させる方法とがある。当施設では1池の反応タンク容積が7,600m<sup>3</sup>と比較的大きいことや、微生物に必要な基質類が流入下水から十分に確保出来ることから、流入下水から活性汚泥を生成する手法を採用することにした。

まず、2-1系列への汚水導入は、微生物に必要な基質類を与えながら十分な溶存酸素・滞留時間を確保し、生成した活性汚泥の流出を抑えることを目的とし、汚

水導入を間欠運転とした（導入時間を4月8日まで8～12h/d、導入量は半量程度に抑制）。

さらに、活性汚泥の育成に有効なSSを供給するため、隣接する2-2系列の最終沈殿池に沈降したSSを3月25日まで2-1系列反応タンクへ、返送汚泥ポンプを切り回して約0.5tSS/日投入した。なお、当初2-1、2-2系列の返送汚泥ポンプは3台中1台しか動かすことが出来ない状態であった。

育成期の反応槽DO値の目標は3mg/L以上としたが、汚水量変動も不明であることや、各池の送風量の調節弁を手動調整していたため、安定したDO値とすることは困難であった。しかし、スポット測定でもDO値を把握することで、不安定ながらも送風量調整の目安となり、活性汚泥育成時の目安として有効であった。また、育成当初は、反応タンクで発泡があり消泡剤を随時投入し対応を図った。

### (3) 活性汚泥育成期の水処理状況

2-1池MLSS濃度とSVI経日変化を図-1に示す。MLSS濃度は約10日目で1,500mg/Lとなり、1,800mg/L程度に達した14日目から余剰汚泥の引抜を開始した。BOD-SS負荷は、0.15kg/(kg・日)前後であったと推定される。生物相は、当初はボドやモナス類が多く見られ、7日目から緑毛目が増加し、10日目からは放線菌が増殖した。その後、糸状性細菌の増殖によりSVIが増加し、ボドやモナス類も再び多量に出現した。その後、水温上昇と共に生物相は安定化し処理水質もさらに改善した。

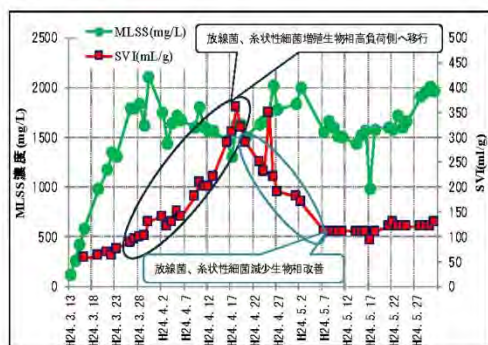


図-1 2-1池MLSS濃度とSVIの経日変化

2-1系列処理水質の経日変化を図-2に示す。2-1系列の処理水のBODは、活性汚泥の育成開始当初は、約50mg/Lであったが、約10日後には15mg/L程度となり、その後、約30日後には10mg/L以下、2ヶ月後には3mg/L以下に低下した。育成開始当初の水温は15℃以下であり、高水温期に育成を行えば、さらに活性汚泥育成は早期に完了したものと考えられる。

但し、汚水導入量や送風量、DO等の計測や制御が不能であり、負荷変動等に応じた安定した水処理操作は困難であった。

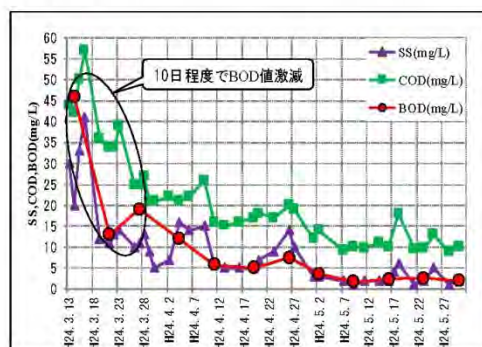


図-2 2-1池処理水質経日変化

## 5. まとめ

活性汚泥処理機能の復旧では、供用開始当初とは異なり流入下水より十分な基質量が得られるため、運転方法を工夫することで流入下水から活性汚泥を生成させることが比較的容易であった。育成当初、活性汚泥の流出を抑制しSSの供給を促すことで、水温15℃程度でも10日間程でBOD値を15mg/L程度まで低下させることができた。

なお、下水処理施設には早期に良好で安定した放流水質を確保することが求められるが、それには処理システムに係る各種計測・制御は必要不可欠なものであることを改めて実感することが出来た。

問い合わせ先：(一財)宮城県下水道公社 仙塩処理場 水質課  
 〒985-0832 宮城県多賀城市大代6-4-1 TEL：022-364-2005 E-mail：sen-en@miyagi-gesui.or.jp

○石巻東部浄化センター

〈H28.2 震災当時資料から作成〉

1. はじめに

北上川下流東部流域下水道施設である石巻東部浄化センターは、東日本大震災による津波の被災を受け、平成23年3月から災害復旧工事が完了した平成26年3月に至るまでの約3年間において復旧作業が行われた。

水処理における復旧作業は、仮設ポンプを用いた緊急排水及び消毒から一次沈殿処理放流、一部機能復旧と簡易生物処理運転、第1系列の高級処理対策および全系列復旧による高級処理放流に至るまでの全6工程による段階復旧によるものであった(表-1)。

本報告では、このうち第4段階である第1系列の高級処理対策実施時における水処理立上運転の経緯と当時の状況についてまとめ結果を報告し、災害復旧の記録に寄与することを目的とするものである。

表-1 北上川下流流域下水道施設の段階復旧概要

復旧段階	復旧内容	期 間
第1段階	0次処理放流	H23.3~H23.4
第2段階	一次処理放流対策の実施	H23.4~H24.4
第3段階	一部機能復旧段階、簡易生物処理開始	H24.4~H24.8
第4段階	第1系列の高級処理対策の実施	H24.8~H24.11
第5段階	第1+第3系列の高級処理対策の実施	H24.11~
第6段階	第1+第2+第3系列の高級処理放流	H26.3 (災害復旧工事の完了)

2. 施設概要

石巻東部浄化センターは、水処理方式を純酸素活性汚泥法とし3系列を有する。反応タンクは完全密閉型で酸素製造装置(VSA)にて製造された純度90%以上の酸素を密閉槽内に送気し、汚水の二次処理を行う。日最大処理能力は25,300 m<sup>3</sup>/日である(被災後は減災対策を除く原型復旧である)。

3. 高級処理立上運転

3.1 第4段階における復旧概要

表-2に平成24年度における第4段階の復旧され

た設備等の概要を示す。また、経日における設備類の復旧は、水処理立上において必要順位に相当する。

なお、当時第2系列最終沈殿池では、接触ろ材を用いた簡易生物処理が行われ、平成24年9月1日まで運用された。また、第4段階から第6段階による高級処理運転開始系列は、第1系列をはじめとして第3系列、最後に第2系列の順であった。

表-2 第4段階における復旧機器他

日付	復 旧 機 器 他	備 考
H24.8.20	純酸素発生装置(VSA)	
H24.8.23	第1・2系列返送汚泥ポンプ	第1系列高級処理開始
H24.8.25	重力濃縮槽設備	
H24.8.27	汚泥貯留槽設備	一次沈殿処理放流終了
H24.9.1	余剰汚泥ポンプ設備	
H24.9.3	No.2遠心脱水機設	汚泥処理開始
H24.9.20	砂ろ過設備	

3.2 高級処理立上の経緯と状況

(1) 活性汚泥の育成

第4段階の高級処理立上による水処理は、早期における環境負荷低減を最大の目標として立上計画を行った。よって、最大限の処理能力の発揮と早期立上を実現させるため、当初の計画より活性汚泥の種汚泥は、当該浄化センターの流入水質で馴養された簡易生物処理槽(第2系列最終沈殿池)の底部に沈殿した汚泥を使用することとした。当時、石巻東部浄化センターの流入塩素イオン濃度に極端な濃淡が生じていたことから(図-1)、馴養汚泥は適切であろうと判断された。

また、簡易生物処理槽に滞留していた汚泥の有機物濃度を測定した結果(強熱減量による)、およそ70%であった。このことは、無機物が比較的多いことを示していたため、活性汚泥微生物群の増殖における核としての役割及び、沈降促進による固液分離の有意による活性汚泥の系内保持を効果的に行う可能性を示唆していたことも有効と判断された。

簡易生物槽底部汚泥(種汚泥)の第1系列反応タンクへの移送は、復旧された返送汚泥ポンプの稼働及び流入稼働堰によるルート切替えにより実施した。反応タンクにおけるpH及びDO等の各計装設備は未復旧状態であったが、ポータブル水質計にて代用し、反応タンク流出水路にて各水質測定とともに監視した。

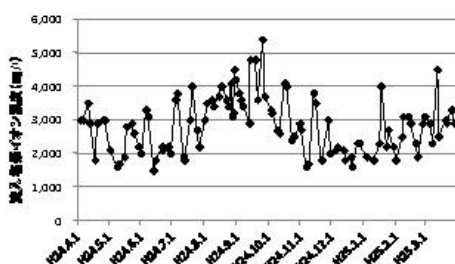


図-1 流入塩素イオン濃度の推移(H24.4~H25.3)

(2)放流水質の推移

平成24年8月23日より第1系列反応タンクに種汚泥を植種後に一次沈殿処理汚水量の約50%量を通水し二次処理を開始した。反応タンク内のMLSSは対数的な増加を示し、伴い放流水質も劇的な改善を示した(図-2)。そこで、流入BODが計画水質の半分以下であったこと及び最終沈殿池での活性汚泥の個液分離が良好であったことを受けて、流入汚水全量の二次処理を試みることにした。段階的に処理水量を増加させ4日後の8月27日には一次沈殿放流を終了するまでに至り、第1系列のみで日最大計画処理水量の180%から200%水量負荷運転の実績を得た。その後、汚泥処理設備の復旧によりMLSSの調整・制御運転に移行した。

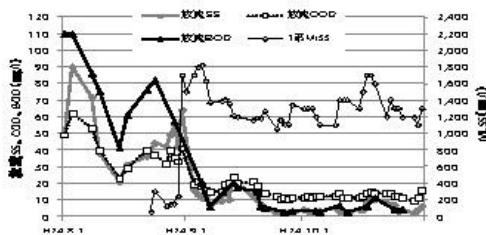


図-2 放流水質及びMLSSの推移(H24.8~H24.10)

(3)処理能力以上の水処理運転可能要因

高級処理立上運転から間もなくして、処理水の透明度が増すにつれ塩素混和池が赤褐色となった。この現象はおよそ2日間続いたがその後は確認されなかった。

これは、消毒剤である次亜塩素酸ナトリウムの処理水添加直後に観察されたことから、酸化鉄の生成によるものと推測された。簡易測定器による鉄イオンの測定結果も鉄イオン(2価)が10mg/lを超える結果が得られた。これら処理水中の鉄イオンは、処理が安定するにしたいが濃度も急激に減少傾向を示した。このことから、活性汚泥の育成に伴い吸着されたものと推測された。

水量負荷200%の処理運転が実現されたことも、この鉄の存在が大きかった可能性があった。定常的な鉄塩等の供給は、その凝集・共沈作用の効果が期待され活性汚泥の吸着・吸収によるBOD源等の処理水分離を容易にしたものと推測された。これは過去(震災以前)の経験解析により、SRTの短い純酸素活性汚泥法といえども最低6時間以上のHRTが必要であると推定されていたことから(200%運転時はHRT3時間ほど)、当時はBODのほとんどが吸着されて間もなく汚泥処理されていたものと考えられた。

(4)消毒用次亜塩素酸ナトリウム使用量の推移

消毒剤として使用されている次亜塩素酸ナトリウムの使用量は、一次沈殿処理放流終了に伴い激減した(図-3)。

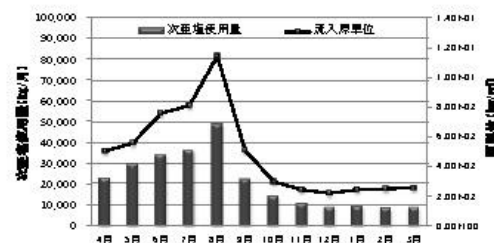


図-3 次亜塩素酸ナトリウム使用量と流入原単位との推移(平成24年度)

4. おわりに

平成24年9月18日に「下水処理放流式」が開催され多くの関係者が石巻東部浄化センターに来場した。当初、汚水の一部は、一次沈殿処理放流及び簡易生物処理併用での水処理運転計画であったが、汚水の全量を系列処理に至り、環境負荷低減の目標を達成できたとともに、下水道施設の重要性を対外的にアピールすることにも貢献したと考える。また、災害時等には、計画によらない状況に応じたチャレンジやこれを補完する追加分析などが必要であることを再認識した。本報告の事例が参考となれば幸いである。

○県南浄化センター

〈震災復旧時会議資料抜粋〉

県南浄化センター 被災後運転状況

平成23年 7月23日  
水ing株式会社

3月中旬～4月上旬

- ・3/16沈砂池流入ゲートに水中ポンプを設置して直接赤井江に放流開始した。
- ・沈砂池流入ゲート、返流水ゲート、返流マンホールに水中ポンプを増設して赤井江へ放流量を増加した。
- ・4/11仙台幹線の名取ポンプ場の上流の増田川へ放流開始した。
- ・初期は固形塩素対応の為、添加量を上げるのが困難であった。
- ・液体塩素へ変更後も、ポンプの設置地点が多岐にわたり、かつ、薬品ポンプを使用した添加が困難であった為、安定した添加を行えなかった。
- ・添加位置は、ポンプ吸込口付近である為、接触時間は、期待できない状況であった。
- ・残留塩素は未検出。大腸菌群数は基準値以上。

4月上旬～5月上旬

- ・4/2仮沈殿池使用開始し、4/4太平洋へ放流開始した。水中ポンプを増設し放流量を増加し、これに伴い赤井江への放流量を減少させ、返流水ゲートだけからの放流とした。
- ・太平洋については、10m<sup>3</sup>タンク3基と仮設の薬品ポンプユニット、ローリー入荷により安定した添加が可能であったが、塩素混和池が使用できなかった為、塩素注入位置とサンプル採取地点に極端に近い状況で、接触時間は期待できない状況であった。
- ・赤井江への放流は、返流水ゲートに限定されたので、液体塩素の添加率を上げることが出来たが、接触時間が改善されない状況であった。
- ・残留塩素は未検出。大腸菌群数は基準値以上。

5月2日～

- ・太平洋放流に関して、ローリー入荷を2日に1台とし10ppm添加を目安とした。
- ・残留塩素は未検出。大腸菌群数は基準値以上。

5月12日～

- ・名取ポンプ場の既設汚水ポンプ運転開始。増田川へ放流を通常時は停止(大雨時は運転)とし、赤井江への放流量を再度増加し対応した。

5月28日～

- ・太平洋放流に関して、ローリー入荷を1日に1台とし20ppm添加を目安とした。薬品ポンプのほぼ上限値の添加量とした。
- ・残留塩素は検出されるが、大腸菌群数は基準値以上であった。

5月30日～

- ・大雨対応により、赤井江放流量増加した。
- ・5/30～31増田川へ放流した。

6月6日～

- ・5系2/2水処理系列まで仮導水管が設置され、既設汚水ポンプが稼働可能となったので、5系2/2水処理系列全体を沈殿池として使用開始。ただし、仮導水管の能力より64m<sup>3</sup>/分で上限である。以降、流入渠水位により、仮沈殿池と5系2/2の併用運転とした。
- ・揚水量の絶対値が上昇した為、塩素添加率は低下したが塩素混和池の使用が可能となり、15分以上の接触時間が確保された。大腸菌群数は3,000個/ml以下となった。

6月22日～

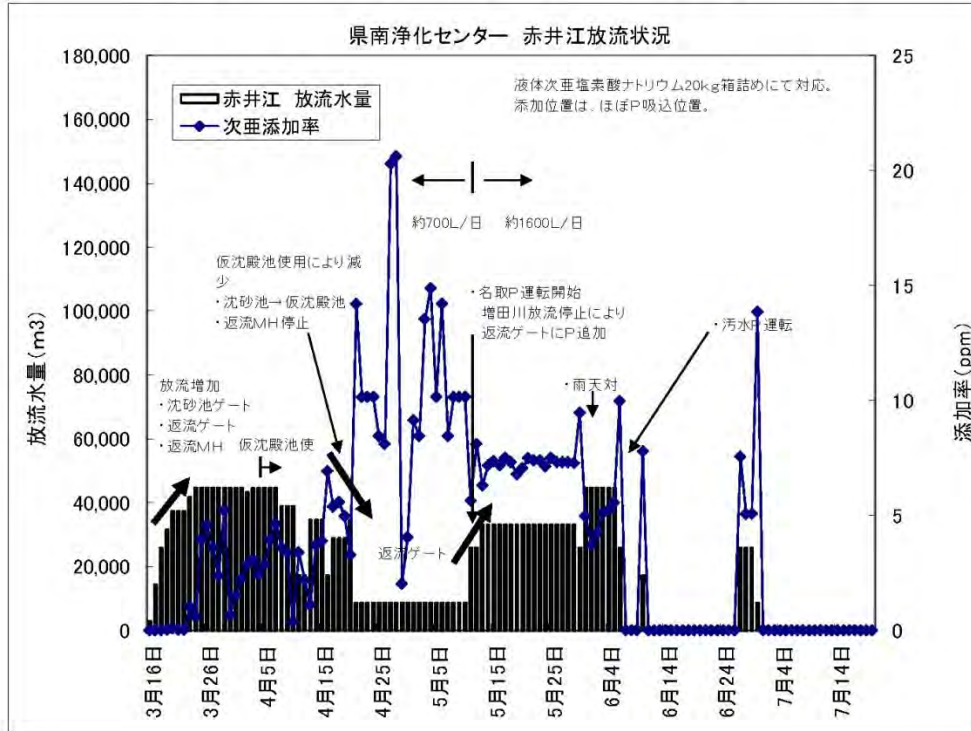
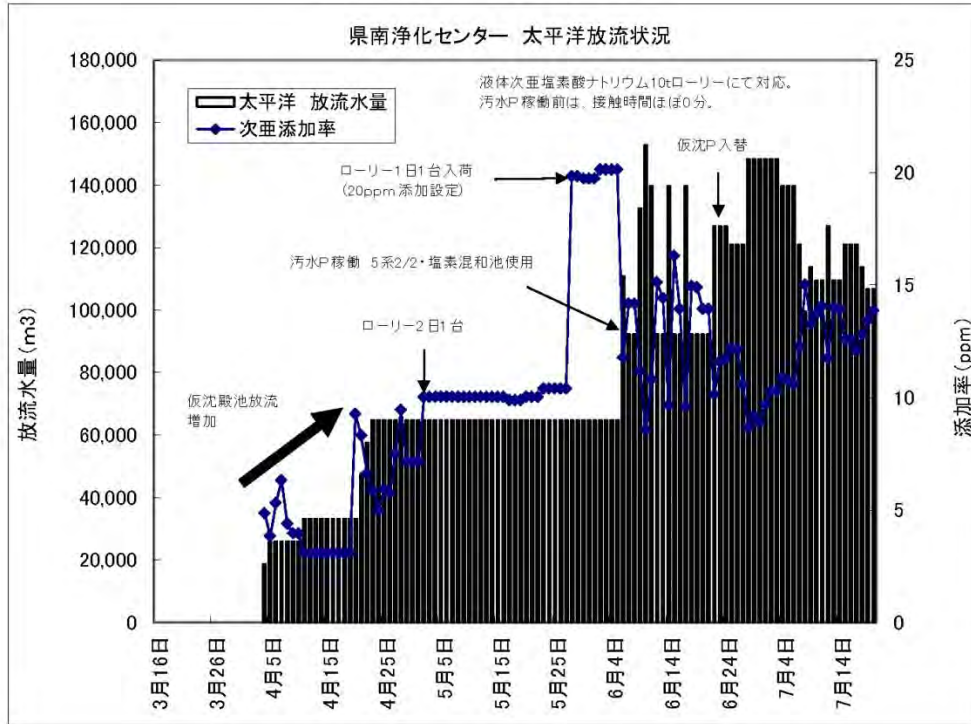
- ・仮沈殿池の水中ポンプの入替を実施した。

7月15日～

- ・5系1/2反応タンクと最終沈殿池の使用開始した。反応タンク曝気のみ開始した。

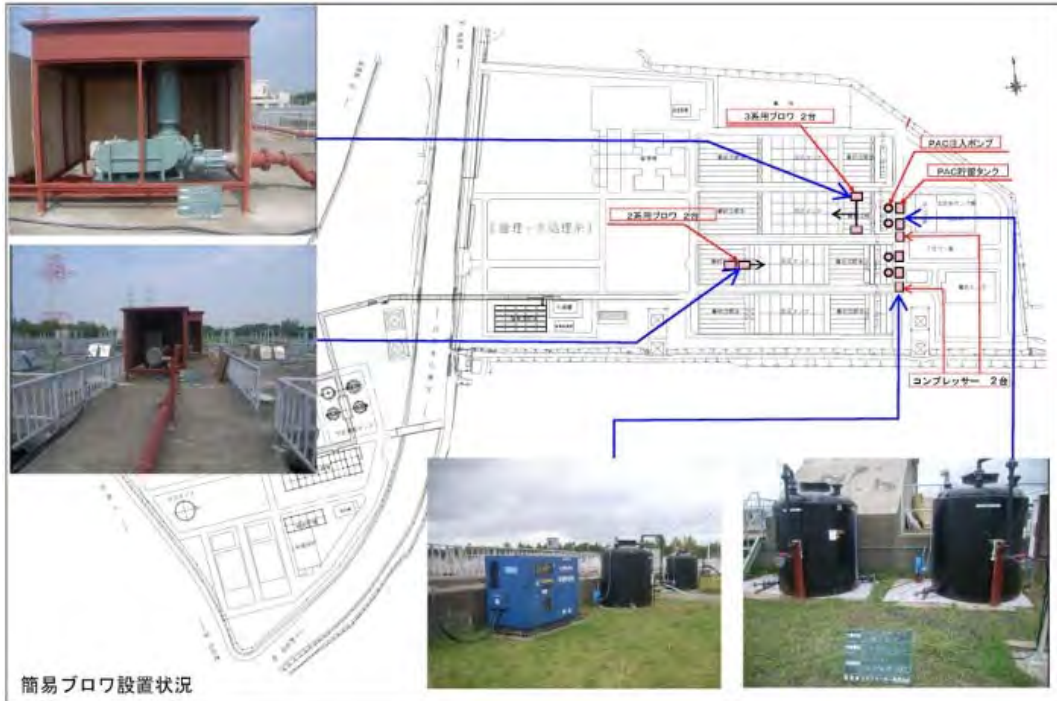


県南浄化センター 被災後運転状況

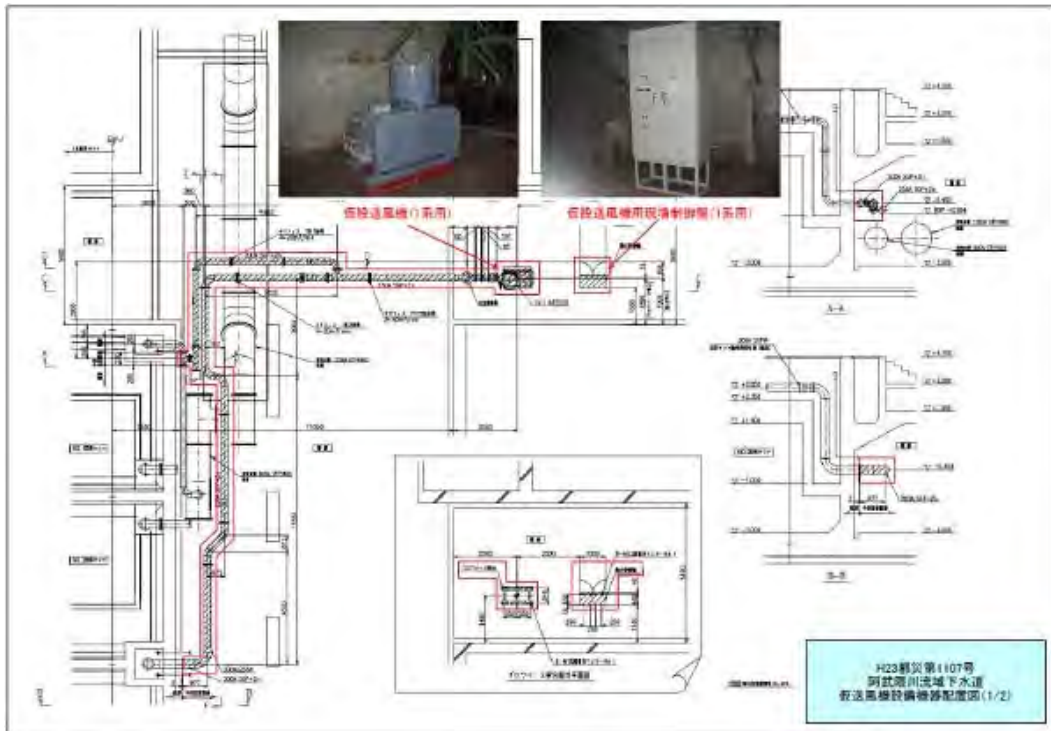


# 【1】-3-2 簡易曝気の実施

## ○ 仙塩浄化センター



## ○ 県南浄化センター



## 【1】－3－3 簡易曝気の評価

### 簡易曝気の評価①（土木研究所 8月報告書 抜粋）

宮城県における災害応急復旧に関わる調査結果報告（抜粋）

（独）土木研究所 リサイクルT

#### 1. 目的

被災した処理場における放流水の衛生学的安全性を担保することを目的に、6月に仙塩浄化センターにて消毒の実施状況の確認とともに、次亜塩素酸ナトリウムによる消毒効果の最適化を検討するため消毒実験を実施した。その後6月末に、水処理系列の段階復旧として簡易曝気が導入されたことから、水質改善効果の現状把握とともに、消毒による大腸菌群の不活化割合の向上効果を評価することを目的に、現地にて水質分析と消毒実験を実施した。

また、優先的に対応すべき水質項目を検討するため、放流先の水質調査を行うとともに、今後の水処理レベル向上方策について、現地にて打合せを行った。

#### 2. 調査内容

期 間：2011年8月1日（月）～8月3日（水）

調査員：（独）土木研究所 材料資源研究グループ （リサイクルチーム）

鈴木 穰 グループ長

諏訪 守 主任研究員

安井宣仁 専門研究員

##### (1) 簡易曝気の評価

簡易曝気の実施系列において、流下方向で水質性状の推移を把握することで、簡易曝気導入による水質改善効果を評価した。評価項目はCOD<sub>Cr</sub>(HACH)、NH<sub>4</sub>-N(HACH)、大腸菌群数(デソ培地)、DO、ORP、濁度(多項目水質計)、ノロウイルス、SS、原虫類とした。

##### (2) 接触材投入による有機物等の除去実験

曝気槽に1週間程度投入した接触材（ロープ状で直径が細・太の2種類）に付着した生物膜を利用し、現地において初沈越流水を用いた曝気時間1、2、4h＋沈殿1hの回分実験によりCOD<sub>Cr</sub>、NH<sub>4</sub>-N、大腸菌群数の除去性能を評価した。

##### (3) 活性汚泥の生成途上を想定した有機物等の除去実験

活性汚泥の生成途上を想定した処理水質の向上効果を評価した。MLSS濃度が500mg/L程度（MLVSS濃度400mg/L程度）となるよう、初沈越流水4Lと霞ヶ浦浄化センターの活性汚泥1Lを混合した後、1、2、4hの曝気を行い、1h沈殿させ上澄液を採取した。採取上澄液のCOD<sub>Cr</sub>、NH<sub>4</sub>-N、大腸菌群数を測定するとともに、上澄液に次亜塩素酸ナトリウムを0.6～6mg/Lの範囲で添加し、残留塩素、大腸菌群数の測定を行った。

### 3. 調査結果

#### (1) 簡易曝気の評価

流下過程において、溶解性CODcrやNH<sub>4</sub>-Nに大きな変化は見られなかったが、曝気槽内でORPは徐々に上昇し、また、終沈後にSSおよび粒子性CODcrが低下したことから、曝気槽内で還元状態の改善や粒子性有機物の凝集反応がいくらか進行したものと考えられる。しかしながら、溶解性有機物濃度に変化がなく、曝気槽内において浄化に関与する微生物が増殖していないものと思われ、今後、処理水質の向上のためには返送汚泥ライン改善（復旧）による活性汚泥の生成、あるいは、曝気槽に接触材を投入することで生物膜を生成させる手法を導入する必要があるものと考えられた。さらに、最終沈殿池底層では表層と比較して還元状態が強く低DOレベル、高濁度であることから、汚泥の蓄積状態によっては、後段の塩素消毒への影響も懸念された。

大腸菌群数やノロウイルス（NV）濃度についても流下過程で濃度変化はなく、除去効果は見られなかった。

#### (2) 接触材投入による有機物等の除去実験

接触材はロープ状で直径が細（綿）、太（化学繊維）の2種類を利用したが、接触材一細のサンプルの溶解性CODcr濃度や大腸菌群数が、初沈流出水に比較して全体的に高濃度となったことから、接触材内部に堆積していた汚泥の影響を受けた可能性があるものと推定された。接触材一太のサンプルでは、大腸菌群数に関しては大きな変化は無かったが、溶解性CODcr濃度は接触時間を2～4時間とすることで初沈越流水に比較して20%程度の濃度減少が見られた。曝気槽内へ接触材を適度な重量比で投入し生物膜を生成させれば、有機物濃度の減少効果が期待できるものと考えられた。

#### (3) 活性汚泥の生成途上を想定した有機物等の除去実験

大腸菌群数に関しては、曝気混合時間を4時間としても初期濃度と比較して大差がなく、生物膜による除去効果と同様に高い除去率は得られなかった。活性汚泥が生成すると考えられる吸着タンパク質量が少ないため、大腸菌群やノロウイルスが活性汚泥ブロックに取り込まれず、除去率が低いものと考えられた。

トータルおよび溶解性CODcr濃度は、1～4時間の曝気混合の間では濃度差が見られなかったが、初沈越流水と比べると各々40%、30%程度の除去効果が得られていた。このため、実施において汚泥返送系を改善（復旧）し活性汚泥の生成が促進されれば、処理水質の向上に繋がるものと考えられた。

1～4時間の曝気混合によって得られた上澄液の消毒実験の結果について、次亜塩素酸ナトリウムの添加濃度を0.6～6mg/Lとしたが全てのケースにおいて残留塩素は検出された。活性汚泥処理により還元性物質（硫化物や有機物）が分解あるいは吸着されることで、消毒剤の消費が抑制されたものと考えられた。次亜塩素酸ナトリウムの添加濃度と大腸菌群数の関係を図-7に示したが、添加濃度を3mg/L以上とすることで放流水質基準を達成できることが確認された。このため、活性汚泥の生成が促進されれば、現状の簡易曝気処理に比較して大幅に次亜塩素酸ナトリウムの添加量を低減できるものと考えられた。

### 4. まとめ

現在、仙塩浄化センターでは2系列分を利用して簡易曝気処理を行っていることにより、還元状態やSS除去に若干の改善が見られ、また、1、4系の通水停止により槽内に堆積した沈降汚泥からの還元性物質（硫化物や有機物）の溶出の影響が無くなったことで、6月の調査時に比較して、消毒効果の向上が認められた。しかしながら、簡易曝気により溶解性有機物等の除去効果は認められず、処理水質の顕著な向上までには至っていない。

本調査では、接触材投入による生物膜法や活性汚泥の生成途上を想定した回分実験を各々実施し、処理水質の向上手法を評価したが、ともに有機物の除去効果が認められた。特に、活性汚泥の生成が促進されることで、消毒に要する次亜塩素酸ナトリウムの添加量を大幅に低減でき、大腸菌群やノロウイルスの不活化の観点からも有効である可能性が示された。

このため、現状での簡易曝気処理法に加え、接触材の投入あるいは返送汚泥系の改善（修復）によって、活性汚泥等を生成させる必要がある。また、放流先の貞山運河では、下水流入にともなうDO消費が大きい状況が継続しており、周辺海域の底層において貧酸素状態の発生も危惧されることから、下水負荷の削減とともに、継続した調査により状況を把握する必要があると考えられた。

## 簡易曝気の評価②（土木研究所 11月報告書 抜粋）

宮城県における災害応急復旧に関わる調査結果報告（抜粋）

（独）土木研究所 リサイクルT

### 1. 目的

被災した処理場における放流水の衛生学的安全性の担保や処理水質の向上を目的に、仙塩浄化センターにて消毒の実施状況等の確認とともに、処理過程での水質状況を把握し水質改善効果を評価した。現在、処理系列の1部において、段階復旧として簡易曝気による水処理法と併せ11月初旬には汚泥返送系ポンプの仮復旧を行い、活性汚泥の生成を試みている。

本調査では、水質改善効果の現状把握とともに、消毒による大腸菌群の不活化割合の向上効果を評価することを目的に、現地にて水質分析と消毒実験を、併せて、放流先の水質調査を実施した。

### 2. 調査内容

期 間：2011年11月10日（木）～11月11日（金）

調査員：（独）土木研究所 材料資源研究グループ （リサイクルチーム）

諏訪 守 主任研究員

調査概略；

- ①現状把握（1）； 簡易曝気＋汚泥返送系の仮復旧系列の2、3系において、水質改善効果を評価した。
- ②現状把握（2）； 消毒混和池の消毒効果を評価した。
- ③消毒実験； 2、3系列の終沈流出水を利用し、次亜塩素酸ナトリウムの添加濃度を0、5、10、15mg/Lとした消毒実験を行った。大腸菌群数、ノロウイルスを指標とした評価を行った。

④水域調査； 処理水放流先水域として貞山運河の簡易水質調査を行った。

### 3. 調査結果

①現状把握（1）； 仙塩浄化センターの水処理施設は4系列で構成されているが、現状では2、3系列で簡易曝気処理を行い、11月初旬から終沈汚泥を返送し活性汚泥の生成を試みている。返送汚泥ポンプの能力等の制約から、系列各池への返送は隔日かつ日中のみとなっている。

1、4系における堆積汚泥の脱水処理に伴う脱離液投入の影響があるため、8月の調査時に比較して初沈流出水のCOD<sub>Cr</sub>やNH<sub>4</sub>-Nが高濃度となっており、有機物等の負荷が高まっていた。流下過程において、NH<sub>4</sub>-Nに大きな変化は見られなかったが、曝気槽内でORPは徐々に上昇し、また、終沈後にSS、濁度および粒子性COD<sub>Cr</sub>が低下したことから、曝気槽内で還元状態の改善や粒子性有機物の凝集反応がいくらか進行したものと考えられる。また、初沈流出水に比較して終沈上澄液の溶解性有機物濃度（D-COD<sub>Cr</sub>）は、8月での簡易曝気処理時には低下していなかったが、今回の調査では10～25％程度の低減効果が見られた。ML(V)SS濃度も現状では100mg/L程度と低レベルであるが、曝気槽内において浄化に関与する微生物の増殖が途上であると考えられた。

一方、最終沈殿池底層では表層と比較して還元状態が強く低DOレベル、高濁度であることから、汚泥の蓄積状態によっては、後段の塩素消毒への影響も懸念されるため、返送・引き抜き汚泥の適切な管理に注意を要する必要がある。

②現状把握（2）； 塩素混和池の消毒効果については、9月下旬以降、安定して大腸菌群数は3,000cfu/mL以下となっている。今回の調査結果でも放流水の残留塩素は0.1mg/L、大腸菌群数は700cfu/mLであり、放流水水質基準以下の値であった。残留塩素の検出濃度が0.05mg/L以上であれば、放流水質基準以下の値で安定するものと考えられた。

③消毒実験結果； 消毒実験の対象水を2、3系終沈上澄液とした実験は、2、3系とも次亜塩素酸ナトリウムの添加濃度を5mg/Lとすることで、大腸菌群数は放流水質基準の3,000cfu/mL以下となった。また、次亜塩素酸ナトリウム添加濃度とNV遺伝子残存率の関係では、全体的に添加濃度に応じて遺伝子量の減少効果（一部のデータを除く）が現れていた。遺伝子減少量以上に不活化効果が得られているものと推定された。

④水域調査結果； 放流先水域の貞山運河の水質は、8月の調査結果と比較すると、全計測地点で還元状態が高くなっていた。また、塩分濃度は2.6～3.4％で推移しており、海水による希釈効果は大きいけどDOレベルは低く、下水流入にともなうDO消費が大きい状況が継続していた。さらに、NVの検出濃度については、各系の終沈上澄液あるいは放流水と同レベルであり、海水の希釈効果があるものの、貞山運河のNVは高濃度であるため下水負荷の削減が望まれる。

#### 4. まとめ

初沈流出水に比較して終沈上澄液の溶解性有機物濃度（D-COD<sub>cr</sub>）は、8月での簡易曝気処理時には低下していなかったが、今回の調査では10～25%程度の低減効果が見られた。ML(V)SS濃度も現状では100mg/L程度と低レベルであるが、曝気槽内において浄化に關与する微生物の増殖が途上であると考えられた。また、3系ではTC、NVともに40～90%程度の除去効果が見られた。MLSS濃度が2系に比較すれば若干高いが、汚泥の返送条件が異なっていることが要因と推定され、MLSSの生成状況の把握も含め継続した調査が必要であると考えられた。放流先の貞山運河においては、海水による希釈効果は大きいけどDOレベルは低く、下水流入にともなうDO消費が大きい状況が継続している。下水負荷の削減とともに、継続した調査により状況を把握する必要があると考えられた。

### 【1】-3-4 水質測定

#### ～平成23年度～

##### ○状況

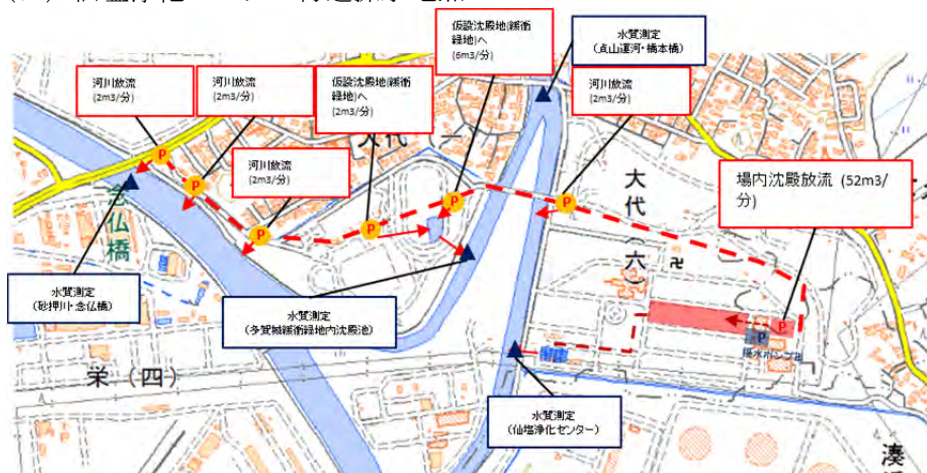
沿岸の被災3処理場では、被災直後から仮設ポンプによる汲み上げと緊急放流を行った。さらに幹線管渠途中において仮設沈殿池の整備と緊急放流を行った。次亜塩素酸ソーダによる消毒処理を伴っていたものの、浄化機能が低下した状況では、放流先への悪影響が懸念された。

##### ○対応

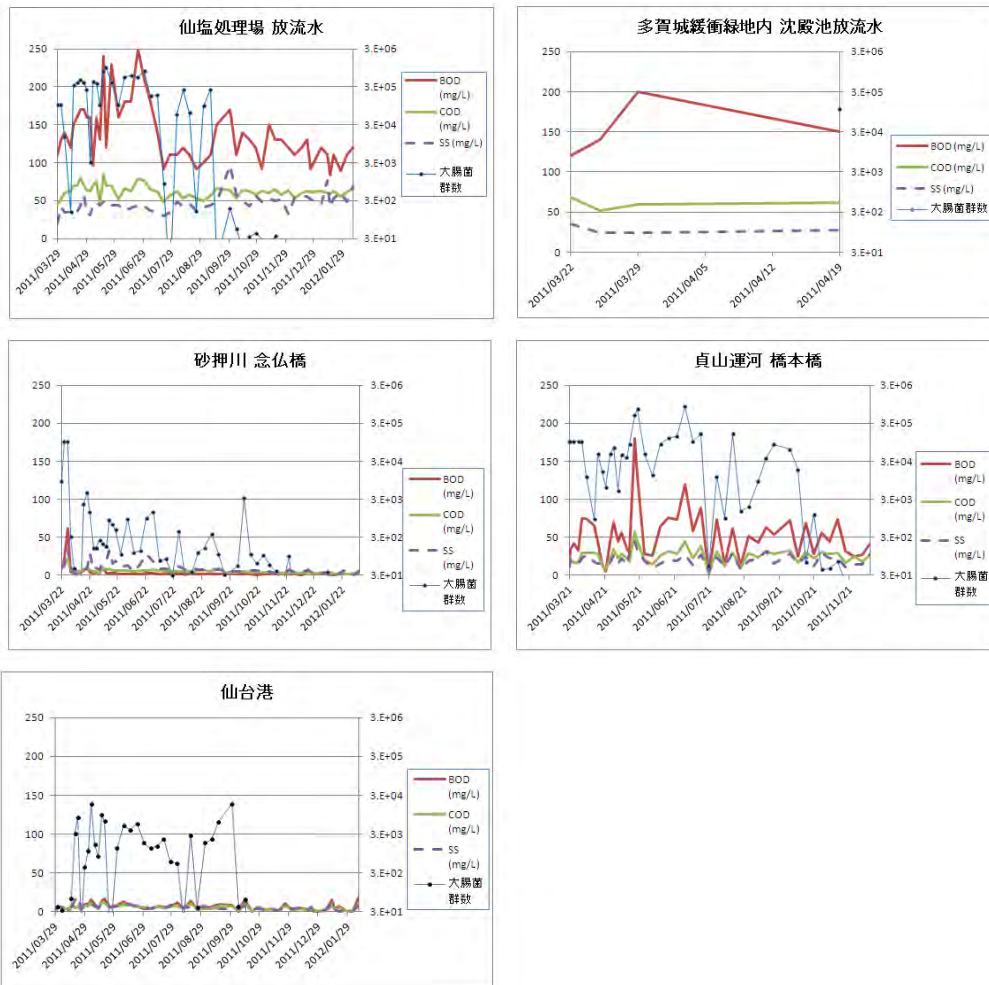
各浄化センターにおいて以下に示す地点での水質測定を業者委託により実施した。測定項目はpH、SS、COD、大腸菌群数、残留塩素（4/5からBOD追加）とした。

- (ア)仙塩浄化センター：放流水(3/29～)、橋本橋(3/21～)、念仏橋(3/22～)、多賀城緩衝緑地公園内沈殿池(3/22～4/19)、仙台港(3/29～)
- (イ)県南浄化センター：放流水(4/7～)、赤井江放流口(3/24～6/2)、赤井江上流側（藤曾根大師橋 3/24～6/2）、赤井江下流側(3/24～6/2)
- (ウ)増田川沈殿池：放流水(3/28～5/9 以下同様)、上流側(柚の木橋)、下流側(寺野大橋)
- (エ)石巻東部浄化センター：放流水(4/4～)、放流先付近(4/14～)、放流先上流側(4/14～)、放流先下流側(4/14～)
- (オ)真野川沈殿池（石巻第2ポンプ場）：放流水(3/28～7/11)、放流先付近(3/28～7/25 以下同様)、放流先上流側、放流先下流側

#### (ア) 仙塩浄化センター付近採水地点



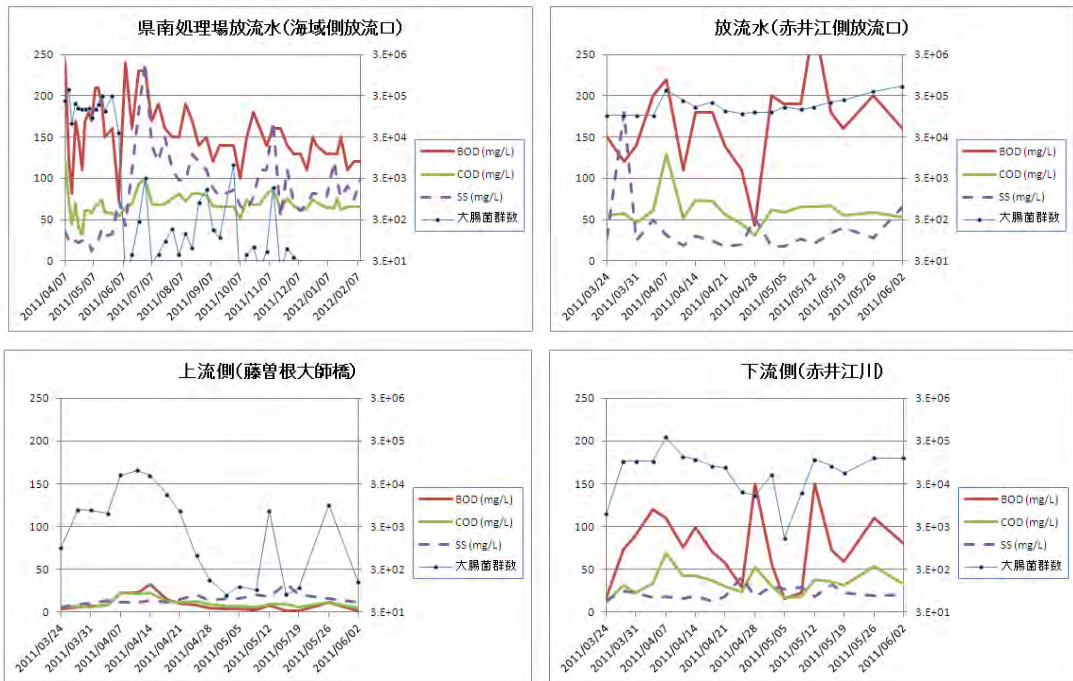
※『地図・空中写真閲覧サービスデータ』(国土地理院)を加工して作成



(イ) 県南浄化センター付近採水地点



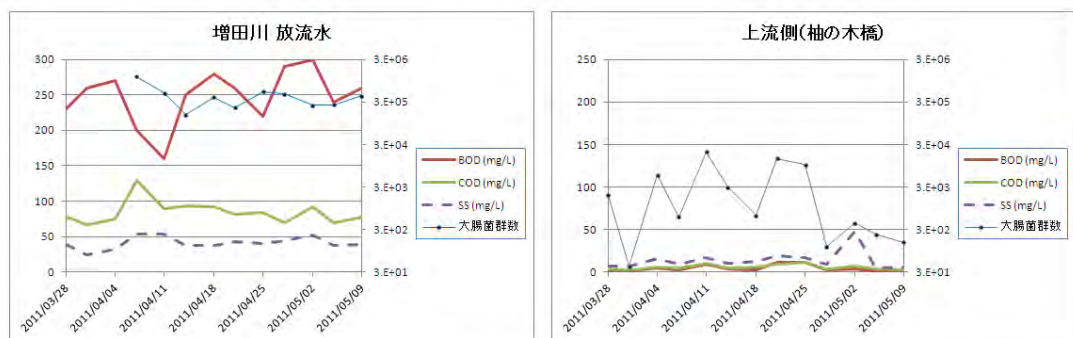
※『地図・空中写真閲覧サービスデータ』(国土地理院)を加工して作成



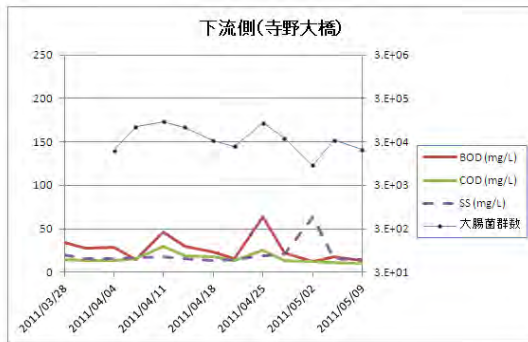
(ウ) 増田川沈殿池付近採水地点



※『地図・空中写真閲覧サービスデータ』(国土地理院)を加工して作成



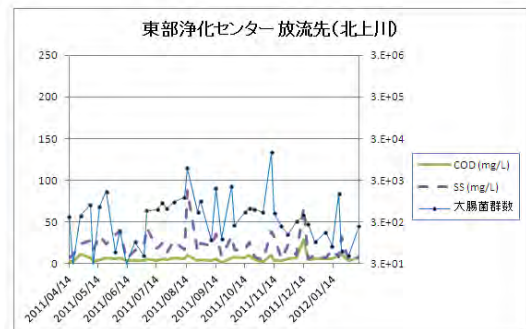
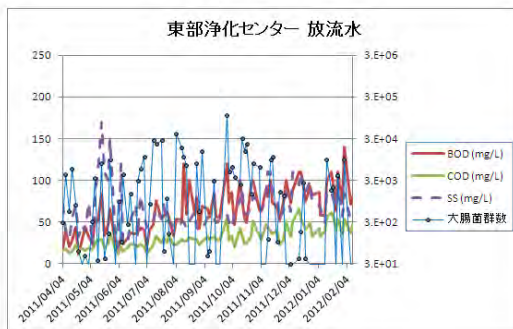


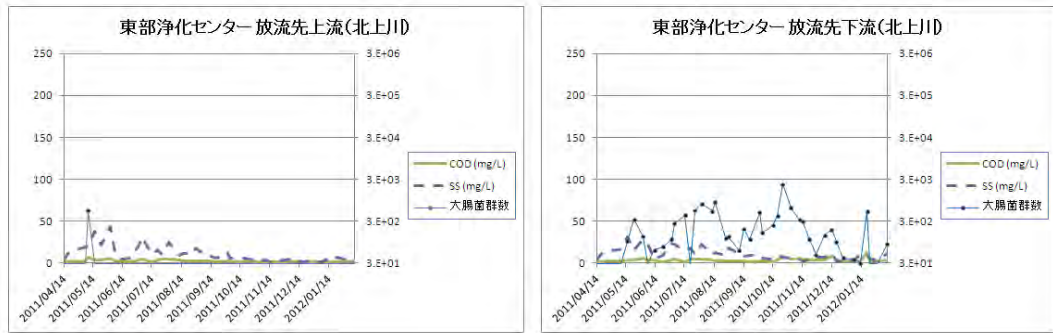


(エ) 石巻東部浄化センター付近採水地点

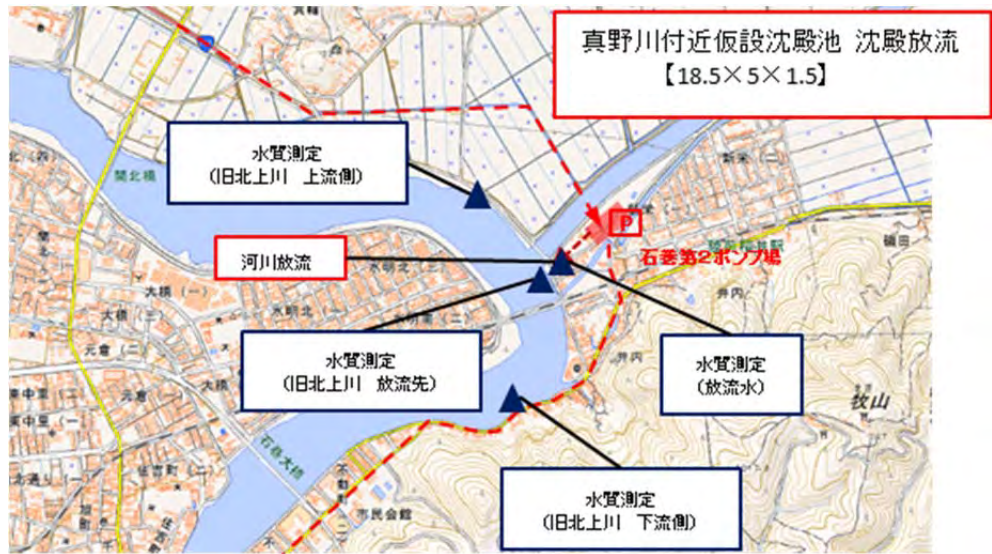


※『地図・空中写真閲覧サービスデータ』(国土地理院)を加工して作成

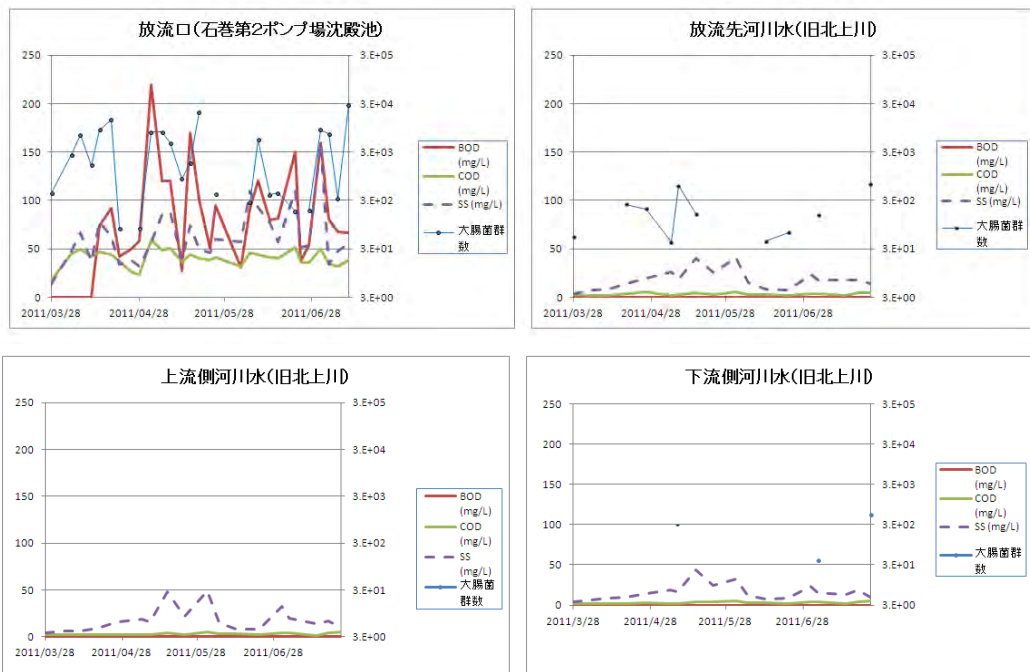




(オ) 真野川沈殿池（石巻第2ポンプ場）付近採水地点



※『地図・空中写真閲覧サービスデータ』(国土地理院)を加工して作成



○課題

BOD、SSは根本的な対処が困難な状況にあったため、水質汚濁の進行、生態系への悪影響が懸念されたが、放流水質は水質汚濁法の一般排水基準に近いレベルで推移した。関係漁協への聞き取り調査でも、流域下水道に関する懸念の声は聞かれなかった。むしろ大腸菌群数については、初期から塩素投入を行ったものの、消毒効果が小さく、基準値を大きく上回る状態が継続した。

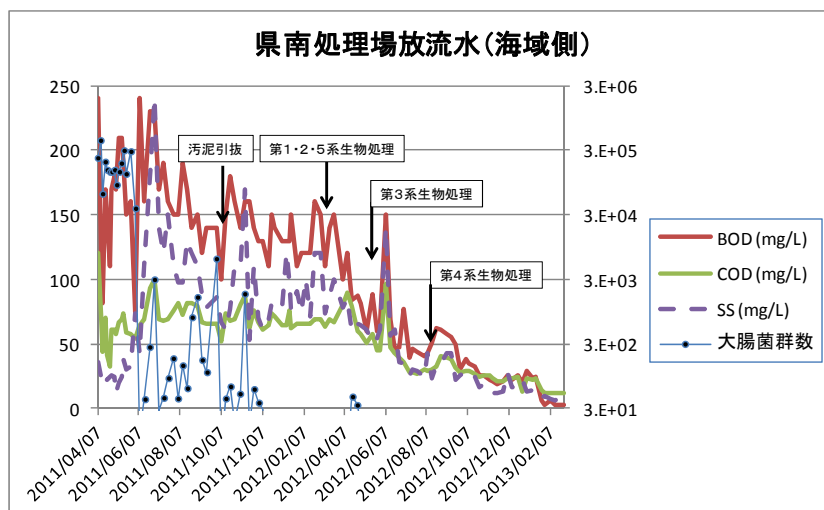
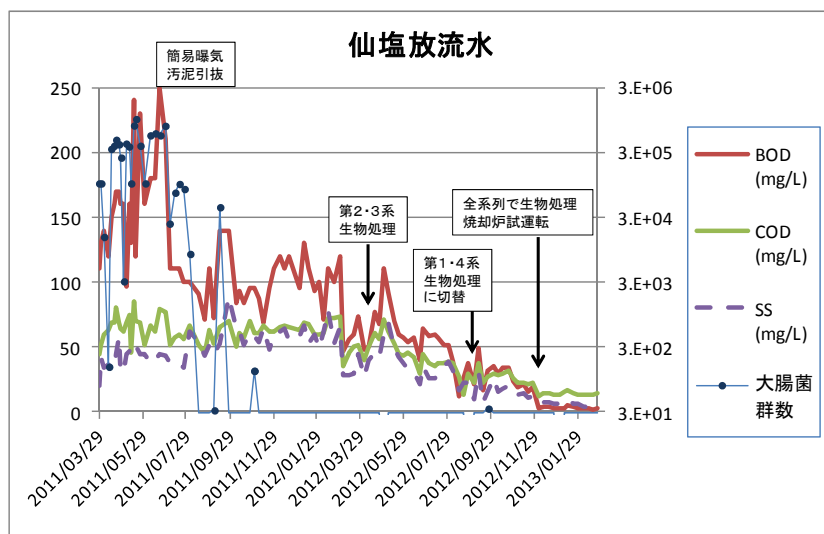
～平成24年度～

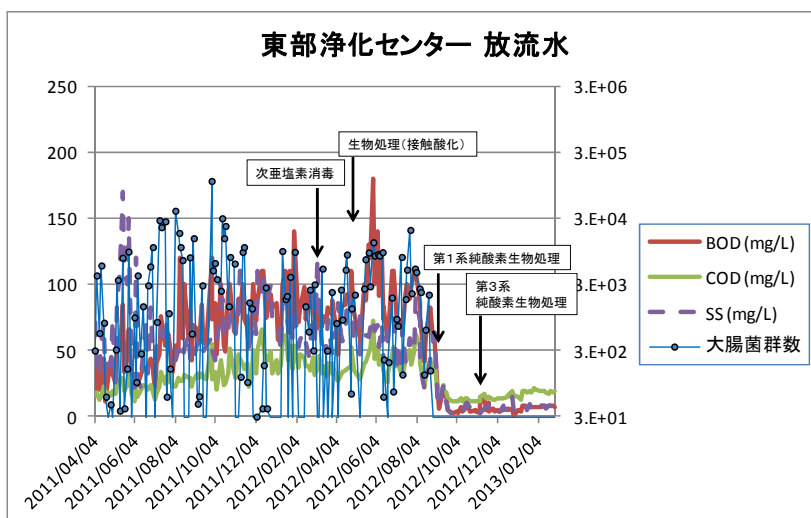
○状況

被災3処理場については、簡易沈殿処理→簡易生物処理→一部系列での生物処理→全系列（石巻東部浄化センターは3系列中2系列）での生物処理と施設の段階的な復旧に伴い、放流水質についても段階的な向上が見られ、石巻東部浄化センターは平成24年9月に、仙塩浄化センターは平成24年12月に、県南浄化センターは平成25年1月に放流水質が震災前の状態に復帰した。

○対応

測定の継続及び、測定結果については、速やかにホームページに掲載し、広く県民への周知を行った。





#### ○課題

BOD、SS は根本的な対処が困難な状況にあったため、放流先への悪影響が懸念されたが、水質汚濁法の一般排水基準に近いレベルで推移した。関係漁協への聞き取り調査でも、流域下水道に関する懸念の声は聞かれなかった。むしろ大腸菌群数については、塩素投入を初期から行ったものの効果が少なく、基準値を大きく上回る状態が継続した。

仙塩浄化センターの放流先である貞山運河では、環境省が実施した調査で平成 23 年度の水質が河川部門で全国ワースト 1 となる他、貞山運河が接続する松島湾でのコンブ等が不漁になるなど、浄化センター周辺の環境に問題が発生しており、今後も継続した周辺環境の調査が必要と推定された。

## 【1】－3－5 大腸菌群数削減対策

### ～平成23年度～

#### ○状況

(ア) 生放流時の塩素添加量は「下水道維持管理指針」において7ppm(=mg/l)とされていたため、当初そのレベルでの添加を目標としたが、被災直後は十分な薬剤の確保が困難であった。調達状況が改善するにつれ目標の添加量を加えたものの、はかばかしい効果は得られず、下水道法に規定する3,000個/cm<sup>3</sup>の基準は緊急放流箇所、処理場いずれの地点でも達成できなかった。

(イ) 汚濁成分が除去できていないことにより、下水中のアンモニア、鉄、マンガン等の陽イオンが塩素と結合し、遊離残留塩素はほぼゼロの状態であった。アンモニア化合物としての結合残留塩素も予測よりもはるかに低く、指針を上回るレベルでの添加が必要とされた。

#### ○対応

(ア) **仙塩**：緊急放流時に7.3ppm、以後5月9.5ppm(=mg/l)、6月以降は14.1ppm(=mg/l)と添加量を増やしたが、はかばかしい効果は得られず、6月に土木研究所が有効な塩素滅菌の実施に向けて調査を行った。下水を採取して塩素の添加実験を行うと、10ppm(=mg/l)で基準を満たすレベルに達することが分かった。実際の添加量が14ppm(=mg/l)であるにも関わらず、滅菌が不十分なのは、混合・攪拌が十分に行われず、塩素と細菌との効果的な接触が行われていないためと判明した。また、処理槽及び塩素混和池に滞留した汚泥及びその巻き上がりが消毒を阻害していることが判明した。その後処理場では汚泥くみ上げを行うと共に、塩素混和池へ攪拌機を導入し、9月以降は基準値を安定的に満たしていた。

(イ) **県南**：4月下旬に赤井江への放流量を制限し、場内を経由して海域への放流に切り替えた。当初、塩素の添加率は10ppm(=mg/l)を目標にしたが、十分な消毒効果は得られなかった。5月下旬に塩素添加量を20ppm(=mg/l)まで上昇させたものの、それにも関わらず大腸菌群数は高いレベルで推移した。6月上旬、主ポンプの復旧、塩素混和池の使用開始により、汚水と塩素との接触が十分に行われるようになると、大腸菌群数は一気に低下し、14ppm(=mg/l)の添加で十分な効果が得られるようになった。

(ウ) **石巻東部**：仙塩・県南とは異なり大腸菌群数はそれほど高いレベルにならなかった。これは震災によって配管損傷等による河川水・海水の混入が生じていることや、被災住民の転居によるものと考えられた。河川水・海水はそれぞれ流入水量の約1/3を占めると推定された。大腸菌群数は被災地の復旧作業の進行による負荷増大、負荷変動によって基準値を超過する場合もみられる。塩素添加量は5月までは1ppmに満たなかったものの、その後段階的に増量させており、11月以降は6ppm(=mg/l)となっていた。

#### ○課題

当初、大量の塩素添加による周辺海域への悪影響が懸念されたものの、汚水の塩素消費能により、結合塩素(クロラミン)濃度はそれほど高くならなかった。水産部局による石巻湾での調査においても例年並みの水準であった。

## ～平成24年度～

### ○状況

段階的な施設の復旧による放流水質の改善に伴い塩素消毒効果が向上したことから、大腸菌群数の改善が見られた。

### ○対応

#### ①仙塩

大腸菌群数は概ね 30 個未満/cm<sup>3</sup> で管理されていた。塩素添加量は、放流水質の BOD が比較的高かった平成 24 年度当初は 5～10ppm(≒mg/l)であったが、施設の段階的な復旧に伴う水質の向上に合わせて添加量を調整し、震災前の水質に復帰した 12 月以降は 2ppm(≒mg/l)となっていた。

#### ②県南

平成 24 年度当初は最大 46 個/cm<sup>3</sup> を記録したが、年間を通じて大腸菌群数は概ね 5 個/cm<sup>3</sup> 未満で管理されていた。塩素添加量は年度当初は 14ppm(≒mg/l)であったが、施設の復旧に伴う水質の向上に合わせて添加量も調整し、震災前の水質に復帰した平成 25 年 2 月以降は 2ppm(≒mg/l)となっていた。

#### ③石巻東部

平成 24 年 8 月までは接触酸化による簡易生物処理のため、放流水の BOD・SS 等の濃度が高く塩素が有機物に消費されてしまうため、塩素添加量を 5～11ppm(≒mg/l)と比較的高くして対応したが、大腸菌群数の管理は十分に出来なかった。同年 9 月に第 1 系列の純酸素処理が復旧し、放流水質が震災前のレベルに復帰し大腸菌群数の管理が可能となり、塩素添加量は 2ppm(≒mg/l)となっていた。

### ○課題

震災直後、大量の塩素添加による周辺海域への悪影響が懸念されたものの、汚水の塩素消費能により、結合塩素（クロラミン）濃度はそれほど高くならなかった。水産部局による石巻湾での調査においても例年並みの水準であった。

震災から 2 年が経過し、周辺海域での漁業が再開されてきたことから、放流水の大腸菌群数や塩素濃度について、震災前と同様の精度の高い管理が必要となってきた。

## 【1】－4 災害復旧事業

### 【1】－4－1 処理場の復旧工程

仙塩、県南、石巻東部の3箇所の浄化センターの水処理機能は平成24年度までの2年間で完全復旧させることを目標にした。県民に公表した復旧工程表と具体の復旧手順を以下に示す。

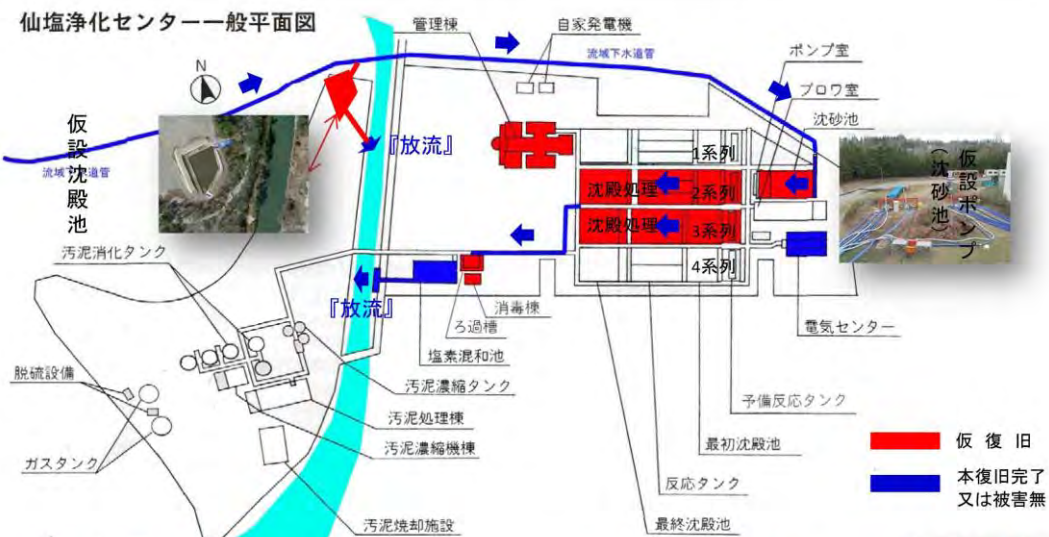
	H23				H24				H25				H26以降
	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	
<b>仙塩流域下水道 仙塩浄化センター</b> (所在地:多賀城市) ※仙台市、塩釜市、多賀城市、セツ浜町、利府町、大和町の汚水を処理													
<b>阿武隈川下流 流域下水道 県南浄化センター</b> (所在地:岩沼市) ※仙台市、白石市、名取市、角田市、岩沼市、蔵王町、大河原町、村田町、柴田町、丸森町、亘理町の汚水を処理													
<b>北上川下流東部 流域下水道 石巻東部浄化センター</b> (所在地:石巻市) ※石巻市、女川町の汚水を処理													

○仙塩浄化センター

**STEP1 初期対応期 発災害直後 ~ 平成23年6月**

下水道の最低限の機能の確保(下水を受け入れる)と施設復旧の準備を行いました。

- ・マンホールからの溢水対策(仮設沈殿池の設置、沈砂池への仮設ポンプの設置)
- ・被災処理復旧の為の準備(処理施設に堆積した土砂、瓦礫等の排除、被災調査)

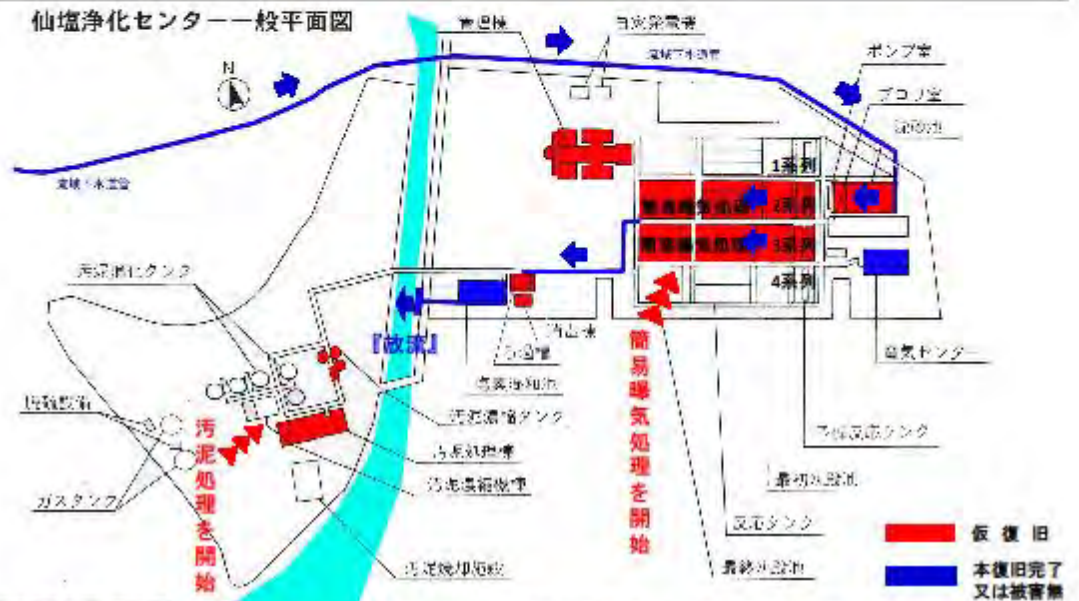




**STEP2 水質改善期 I 平成23年6月 ~ 平成24年3月**

処理水質の向上(沈殿処理 → 簡易曝気処理)を図り、汚泥処理を開始しました。

- 仮設備を用いた簡易曝気処理を開始(2系列、3系列)
- 汚泥処理設備の仮復旧により、汚泥処理開始(場外搬出開始)



**簡易曝気処理** 堆積汚泥撤去 → 施設清掃 → 仮設機械設置 → 簡易曝気処理開始



**汚泥処理(仮設)** 瓦礫撤去 - 破損施設撤去 - 設備仮復旧 - 汚泥場外搬出開始



### STEP3 水質改善期Ⅱ 平成24年3月～平成24年12月

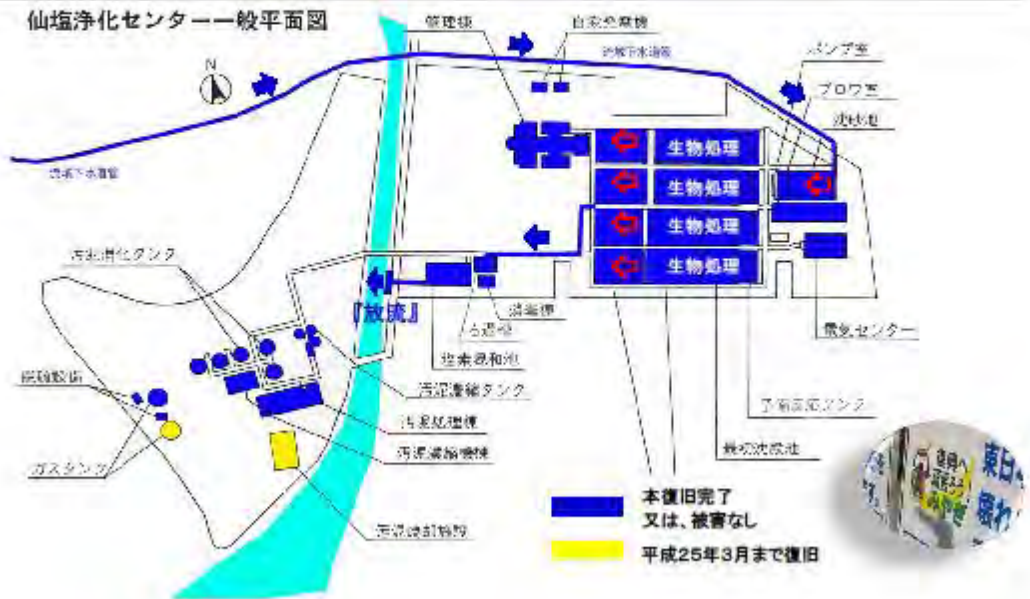
#### 処理水質を更に向上させます（簡易曝気処理 → 生物処理）

- ・4系列のうち2系列を利用して、震災前と同様の『生物処理』を段階的に開始します。（全体能力の50%）
- ・その他の施設の本復旧が一気に進みます。



#### 焼却施設と一部の施設を除いた施設を震災前の状態へ復旧します。

- ・焼却施設と濃液で流出したガスホルダーは平成25年3月までに復旧します。
- ・それ以外の施設は全て復旧します。
- ・下水の処理水質は震災前と同等に回復します。



〈実質〉H24年4月2,3系列で生物処理開始, 8月1,4系列で通常処理開始, 12月汚泥焼却施設試運転を開始。H25年1月全系列で通常処理開始, 汚泥処理施設稼働、汚泥焼却施設本格稼働。当初計画よりも3ヶ月短縮して従前レベルの処理水準を確保に至った。(復旧完了)



〈H24.4『復興への道、甦る水』仙塩浄化センター・下水処理開始〉



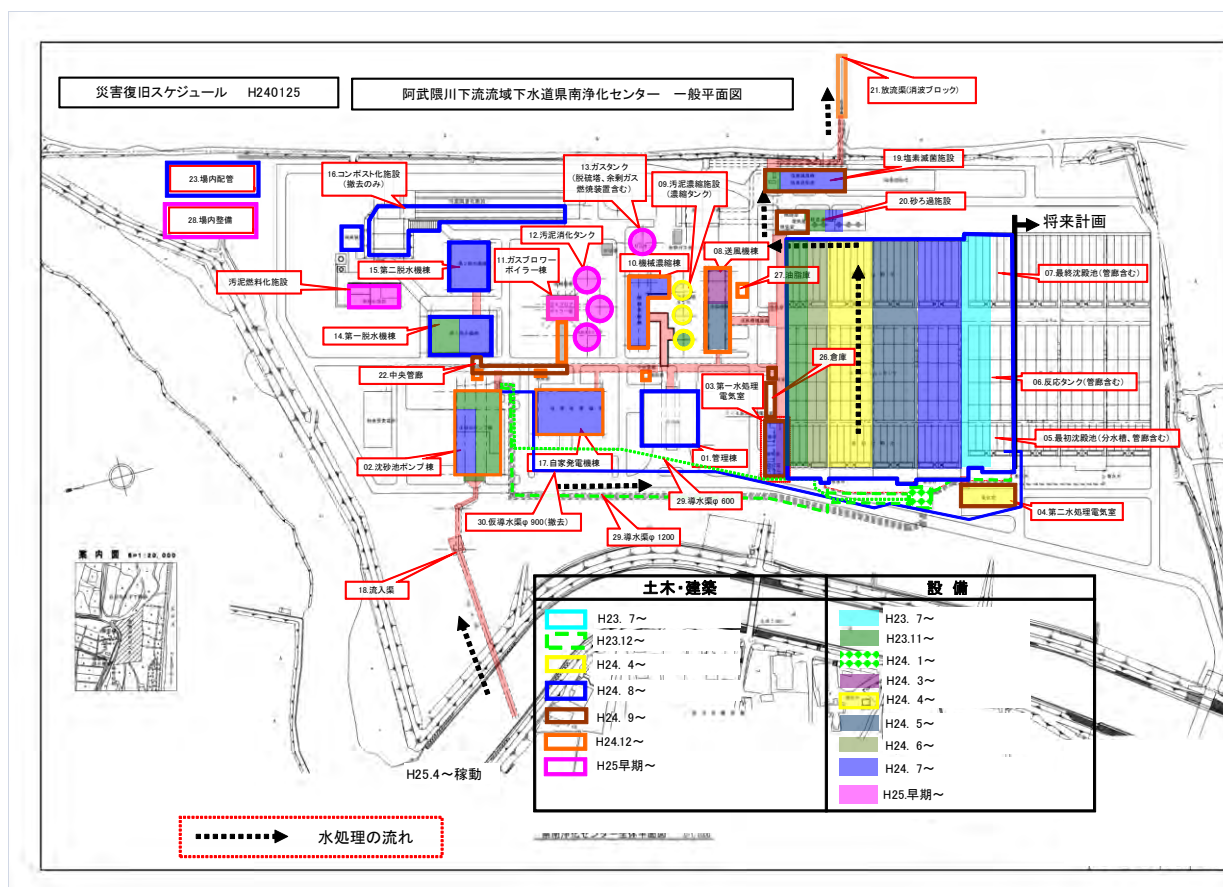
〈H24.12 汚泥焼却施設の試運転開始〉



汚泥焼却燃焼開始!

〈H25.1 仙塩浄化センター汚泥焼却施設燃焼開始式〉

○県南浄化センター



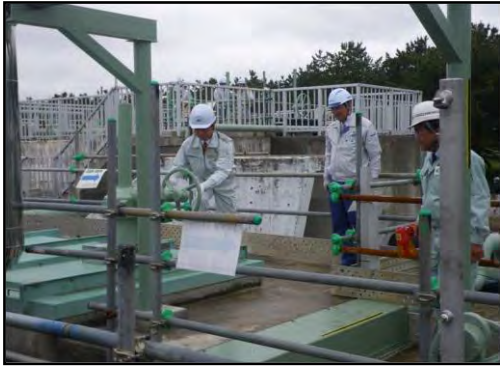
〈実質〉県南：H24年4月～10月にかけて、段階的に1.5～4系列で通常処理開始、H25年1月汚泥処理関係施設稼働、2月燃料化施設試運転開始。H25年3月従前レベルの処理水準を確保に至った。（復旧完了）



＜第4系列水処理の復旧状況＞



＜重力濃縮設備の復旧状況＞



<H24.5.23 第3系列通水開始>



<第3系列 最終沈殿池復旧状況>



<管理本館の復旧状況>



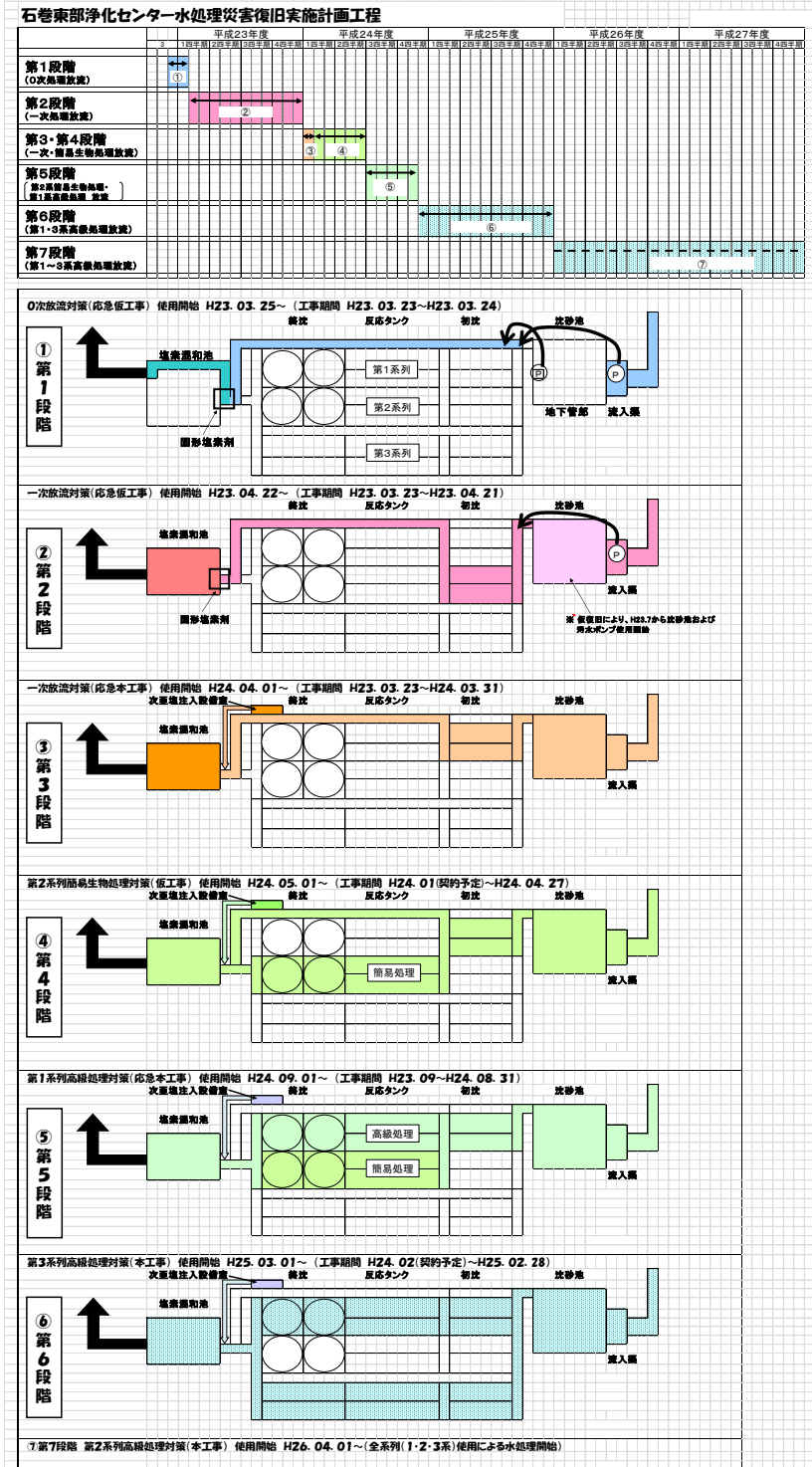
<H25. 2. 26 汚泥燃料化施設試運転開始>

※汚泥燃料化施設の災害復旧工事は、津波被災による損害を受けた“汚泥高速発酵施設（コンポスト施設）”の能力を付加した仕様での復旧となった。

既設能力 : 50 t/日

今回能力 : 66 t/日 (+16 t/日)

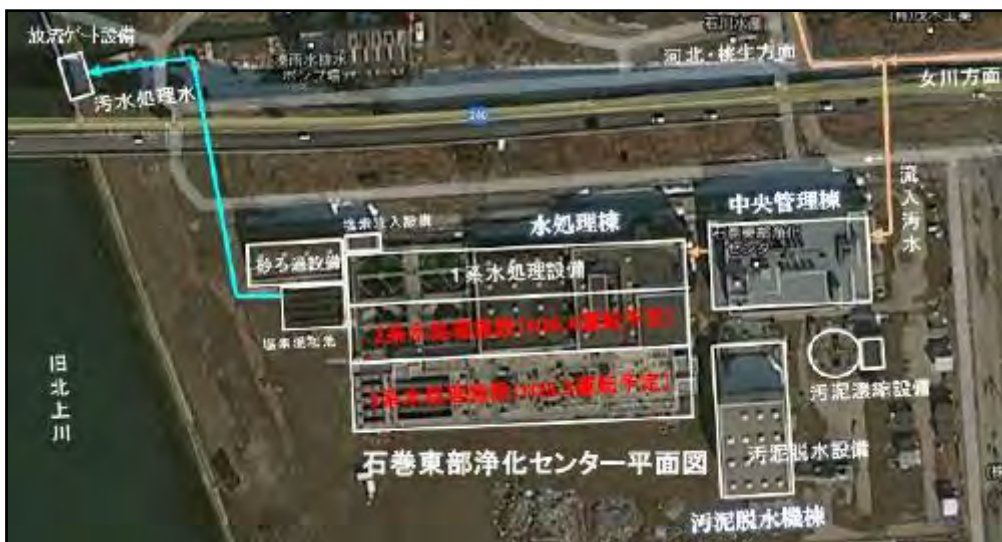
○石巻東部浄化センター



〈実質〉H24年4月2系で簡易生物処理開始, 9月1系列通常処理開始, H25年1月3系列通常処理開始, 平成26年3月2系列通常処理開始。(復旧完了)



<H24.4 水処理施設の簡易生物処理（全景）>



<H24.9 石巻東部浄化センター 下水処理開始式>



< H25.1 水処理施設の復旧状況 >



< H26.3 水処理施設の復旧状況 >



【1】－4－2 災害復旧事業費

流域名	災害復旧事業費(千円)【確定値】
仙塩	11,516,722
阿武隈川下流	16,897,398
北上川下流東部	4,561,278
計	32,975,398

※工事雑費は計上していない。

## 【1】－4－3 津波対策の実施〈重要施設の耐水化・高層化等〉

### (1) 津波対策の概要

災害査定実施にあたり、事前協議並びに実施後の変更等の結果に基づき、津波対策を行った。

実施に施行した状況を以下のとおり示す。

#### ②現行基準等の確認（耐水化）

##### i) 対象基準等：下水道施設計画・設計指針と解説

###### 第3章ポンプ場施設 §3.1.2 位置及び安全対策、環境対策

(2) ポンプ場は、雨水の異常流入や吐出先の異常高水位に対して排水機能を確保するとともに浸水に対し安全対策を施す。

##### 【解説】

2) ポンプ室、電気室、監視制御室等重要設備室の外部開口部、貫通穴等は、構内地盤より高くするか、扉等の水密化、角落しの設置等により防護できること。

3) 揚排水機能の確保に必要な設備に対しては、浸水防止対策を施す。

###### 第6章電気計装設備 §6.1.4 地域特性

電気・計装設備は、当該地域の気候的、地理的及び社会的条件について考慮するとともに、環境的要因に対する対策を検討する。

##### 【解説】

(4) 侵入対策の例は、次のとおりである。

1) 台風、大雨等による異常流入が生じた場合、電気・計装設備の浸水により処理・排水機能に支障を来すおそれがあるため、施設の配置、据付け高さ等に留意する。

2) 電気室、監視室は、浸水対策を施す。

#### ③現行基準等の解釈（耐水化）

対象基準等により、以下の事項への対応が可能と判断する。

##### i) ポンプ場施設（一般的な中継ポンプ場と処理場内の沈砂池ポンプ施設）への対応は可能と判断する。

例）浸水に対する止水防止策（扉等の水密化等）

##### ii) 電気計装設備への対応は、処理場並びにポンプ場に該当する事項であり、高層化等の浸水対策が可能と判断する。

#### ④実施への対応

今回の災害査定における進め方は、以下の”対策の実施（案）”を原則とし、全施設を対象に対策を行うのではなく、重要施設のみの対策を行うこととする。

なお、各処理場の立地条件等が異なることから、採用の有無を含む個別対応も可能とする。

※枠内は第5章災害査定・津波対策手法の選択〈重要施設の耐水化・高層化等〉より抜粋

○窓閉鎖（耐水化）による津波対策【県南浄化センター】

【③現行基準等の解釈 i）ポンプ場施設（一般的な中継ポンプ場と処理場内の沈砂池ポンプ施設）への対応例（1）】



<被災状況>



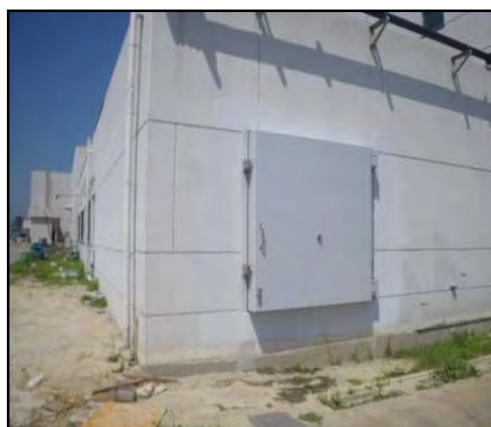
<復旧状況>

○耐水扉（耐水化）による津波対策【県南浄化センター】

【③現行基準等の解釈 i）ポンプ場施設（一般的な中継ポンプ場と処理場内の沈砂池ポンプ施設）への対応例（2）】



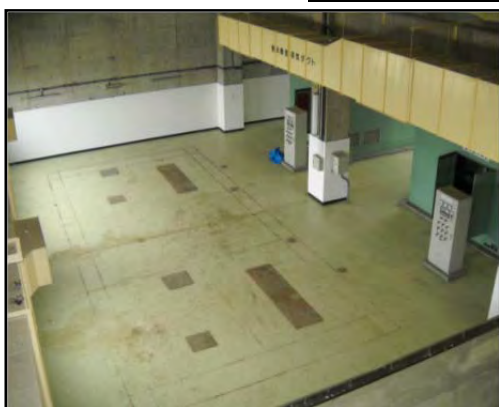
<被災状況>



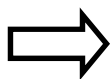
<復旧状況>

○電気設備高層化（2Fへ移動）による津波対策【県南浄化センター】

【③現行基準等の解釈 ii）電気計装設備への対応例（1）】



<着工前>



<復旧状況>

**【2】流域下水道-津波による被災のなかった流域（鳴瀬川・吉田川・北上川下流・迫川）**

**【2】-1 各処理場の復旧工程**

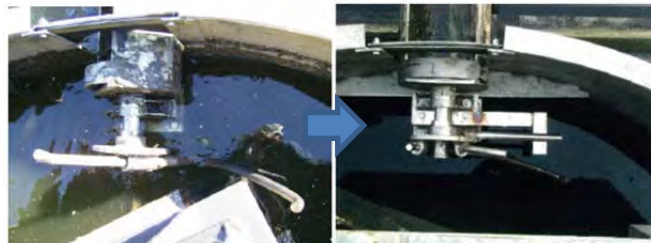
鹿島台、大和、石巻、石越の4箇所の浄化センターは内陸部に位置しており、処理場においては津波による浸水被害等無く、鹿島台・石巻浄化センター及び最終沈殿池掻寄機の破損が生じたが、軽度被害であった。このため、ポンプ場・管渠等の災害復旧事業は長期的に実施していたが、各処理場において、3月末には通常の水処理を実施していた。各処理場の工程表を下記に示す。

	H23				H24				H25				H26以降
	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	
鳴瀬川流域下水道 鹿島台浄化センター	通常処理												
吉田川流域下水道 大和浄化センター	通常処理												
北上川下流流域下水道 石巻浄化センター	通常処理												
迫川流域下水道 石越浄化センター	通常処理												

○鹿島台浄化センター

〈実質〉最終沈殿池掻寄機が破損したが、処理に影響を与える施設被災無し。3月中旬電力復電。通常処理開始。4月末最終沈殿池掻寄機復旧。

変形・破損したNo.1最終沈殿池 汚泥掻寄機のスカムボックス及びNo.4最終沈殿池汚泥掻寄機のスカムパイプが復旧した



<目で見える「甦る水」の再生より>

○大和浄化センター

〈実質〉舗装・管廊目地等が損傷したが、処理に影響を与える施設被災無し。3月中旬電力復電。通常処理開始。

被災した浄化センター内の道路及び水処理施設管廊目地等が復旧復旧した



<目で見える「甦る水」の再生より>

○石巻浄化センター

〈実質〉H23年3月中旬電力復電。3月末最終沈殿池搔寄機復旧，通常処理開始。

石巻浄化センターでは震災当日より一次処理放流を行っていたが，自家発電燃料の不足により，一次処理放流も時間を制限して行わざるを得ない状況であった。自家発電燃料の残量がわずかとなり，14日も1時間程度の運転にとどめていたが，15日午後商用電力が復電した。

稼働不能であった最終沈殿池の搔寄機は3月23日に復旧した。同日16時より水処理施設の一部で運転を再開し，3月27日には一次処理放流を終了し通常の水処理と汚泥処理を再開するに至った。



脱落した最終沈殿池の搔寄機



復旧後の最終沈殿池搔寄機

<東部下水3年間のあゆみより>

○石越浄化センター

〈実質〉舗装、排気ダクト等は被災したが、処理に影響を与える施設被災無し。H23年3月中旬電力受電復旧。通常処理開始。



石越浄化センター場内舗装完成 (H24年7月)



石越浄化センター排気ダクト完成 (H24年7月)

<東部下水3年間のあゆみより>

【2】－2 災害復旧事業費

流域名	災害復旧事業費(千円)【確定値】
鳴瀬川	42,298
吉田川	126,450
北上川下流	155,981
迫川	489,067
計	813,796

※工事雑費は計上していない。





## 第 7 章

# 放射能汚染対策



## 【1】放射能汚染対策の主な経緯

平成23年4月下旬、福島県内の下水処理場で発生した脱水汚泥から、高濃度の放射能が検出されたとの報道がされたことを受け、従来の汚泥処分先や国からの受け入れ基準等の通知に基づく処理が必要となった。

主な対応経緯について下記により示す。

年度	概要	放射能濃度(セシウム値) 測定頻度	処分方法及び受入条件									
			脱水汚泥			仙塩焼却灰			県南燃料化物			
			処分方法	委託割合(%)	受入条件	処分方法	委託割合(%)	受入条件	処分方法	委託割合(%)	受入条件	
23	下水汚泥受入先との各種提示条件等の協議により受入先数・搬出量増を図った。	汚泥12回/年	①セメント化	27	100Bq/kg(クリアランスレベルによる)	施設被災のため処分無し					施設被災のため処分無し	
			②コンポスト化	58	200Bq/kg(H23.6農水省通知による)							
			③埋立	15								
24	燃料化施設・焼却施設が年度末に復旧したことにより、自家処理が可能となった。	汚泥・ばいじん12回/年 燃料化物24回/年	①セメント化	45	100Bq/kg(クリアランスレベルによる)	場内保管	100	受入先なし (H26年度に全量埋立)	燃料	100	100Bq/kg(クリアランスレベルによる)	
			②コンポスト化	27	200Bq/kg(H23.6農水省通知による)							
			③埋立	3								
			④仙塩焼却	25								
			⑤県南燃料化	0.1								
25	脱水汚泥の受入可能放射能濃度基準値を下回り埋立処分が必要となった。	汚泥・ばいじん12回/年 燃料化物24回/年	①セメント化	27	100Bq/kg(クリアランスレベルによる)	場内保管	100	受入先なし (H26年度に全量埋立)	燃料	100	100Bq/kg(クリアランスレベルによる)	
			②コンポスト化	18	200Bq/kg(H23.6農水省通知による)							
			③仙塩焼却	48								
			④県南燃料化	7								
26	受入先との調整により、ばいじんの埋立処分が可能となった。	汚泥・ばいじん12回/年 燃料化物24回/年	①セメント化	17	100Bq/kg(クリアランスレベルによる)	埋立	100		①燃料	60	100Bq/kg(クリアランスレベルによる)	
			②コンポスト化	7	200Bq/kg(H23.6農水省通知による)				②セメント化		100Bq/kg(クリアランスレベルによる)	
			③仙塩焼却	52					③コンポスト化		200Bq/kg(H23.6農水省通知による)	
			④県南燃料化	24					④埋立		40	
27	受入先との調整により、ばいじんのセメント化処分が可能となった。	汚泥4回/年 ばいじん12回/年 燃料化物24回/年	①セメント化	18	100Bq/kg(クリアランスレベルによる)	セメント化	100		①燃料	100	100Bq/kg(クリアランスレベルによる)	
			②コンポスト化	6	200Bq/kg(H23.6農水省通知による)				②セメント化		200Bq/kg(H23.6農水省通知による)	
			③仙塩焼却	49					③コンポスト化			
			④県南燃料化	27								

## 【2】汚泥受け入れ企業対応

### (1) 震災当初の状況

平成 23 年 4 月下旬、福島県内の下水処理場で発生した脱水汚泥から、高濃度の放射能が検出されたとの報道がされたことを受け、Aセメント工場から平成 23 年 5 月 25 日に下水汚泥の受入停止と放射能測定の義務付けについて通知された。被災 3 処理場はこの時点では脱水汚泥の排出はなかったが、ほぼ正常に稼働している他の 4 処理場も含め、汚泥処理の見通しが懸念された。

### (2) 対応

- (ア) 震災当初、Bセメント工場は稼働できる状態ではなかった。県内のコンポスト 2 社は、平成 23 年 6 月 24 日の農水省の汚泥に係る受け入れ基準を 200 Bq/kg とする旨の通知により対応した。併せて、県は仙台市内の最終処分場に汚泥の受入可否について打診した。同社は仙台市南蒲生浄化センターの汚泥を処分予定であるとのことで仙台市建設局からの紹介があったものである。特に被災 3 処理場の汚泥処理が逼迫する見込みであることを話し、受入を依頼した。同社からは①産廃の溶出基準を満たすこと②含水率 85%であること③放射能測定を行うこと④臭気対策が取れることを条件に受け入れ可能である旨の了解を得た。特に早期の汚泥発生が見込まれた仙塩を中心に同社への搬出を行うこととした。
- (イ) 平成 24 年度以降は、脱水汚泥の放射能は全施設で 100 Bq/kg を超過することはなく、放射能が原因で受入停止を受けることはなかった。しかし、施設の復旧が進むにつれて、汚泥の発生量が増加する一方、汚泥焼却炉や燃料化施設が復旧するまでの間、脱水汚泥は全て外部委託により処理しなければならないため、新たな受入先の確保に努めた。その結果、新たに焼却 1 施設、コンポスト化 1 施設及び最終処分場 1 施設での処理が可能となった。平成 25 年度以降の脱水汚泥の受け入れ先は、震災前と同様となり、最終処分場への搬出は行っていない。
- (ウ) 平成 24 年 12 月に汚泥焼却炉、平成 25 年 2 月に燃料化施設が復旧したため、汚泥の外部委託予定量が大幅に減少した。しかし、汚泥焼却灰の放射能は平成 27 年度まで 100 Bq/kg（原子炉等規制法に基づく廃棄物等を安全に利用できる基準）を下回ることはなく、震災前のようにセメント工場に受け入れてもらうことができなかった。また、最終処分場は、平成 24 年 1 月 20 日環境省から 8,000 Bq/kg 以下の廃棄物は最終処分場での受入可能とする旨の通知があったにもかかわらず、風評被害の懸念から独自の受入基準を設け、汚泥焼却灰の受入に難色を示した。そのため、平成 24 年 12 月～平成 25 年度に発生した汚泥焼却灰は場内保管することを余儀なくされた。しかし、平成 26 年度に汚泥焼却灰の最終処分場での受入が可能となり、併せて平成 24 年 12 月～平成 25 年度に発生し場内保管していた汚泥焼却灰の処理も完了した。平成 27 年度以降は、放射能濃度が低下したことから、震災前と同様に、セメント化施設での受入が可能となった。
- (エ) 一方、燃料化施設は復旧後の平成 25 年 6 月に施設のトラブルで燃料化物の製造が一次中断された。また、平成 25 年 6 月に再稼働後も燃料化物の放射能濃度が、100 Bq/kg 以上を超えることがあり、燃料として売却できないことから、一部を産業廃棄物として処理した。平成 27 年度も大雨時に不明水が混入することで放射能濃度が一時的に上昇することがあり、一部を産業廃棄物処理している。

### (3) 課題

燃料化物については、平成 28 年度以降も放射能濃度が一時的に上昇する可能性があり、一部を産業廃棄物処理することが予想される。

流域下水道施設から発生した脱水汚泥の処理状況

年度		H22	H23	H24	H25	H26	H27(見込)
自家 処理	焼却	29,367	0	9,042	30,607	32,413	32,645
	燃料化	14,420	0	88	4,120	15,203	17,490
委託 処理	セメント化	10,266	8,762	29,749	17,432	10,439	11,694
	コンポスト化	2,309	19,121	17,514	11,123	4,709	4,271
	埋立処分	0	4,942	1,858	0	0	0
	焼却	0	0	7,470	0	0	0
発生量合計(トン/年)		56,362	32,825	65,721	63,282	62,764	66,100

汚泥焼却灰の処理

年度	H22	H24	H25	H26	H27(見込)
セメント化	1,227	0	0	0	1,358
アスファルト化	114	0	0	0	0
埋立処分	0	0	0	1,326	0
場内保管※	0	298	1,469	0	0
合計(トン/年)	1,341	298	1,469	1,326	1,358

※H24～25年度に場内保管した焼却灰はH26年度内に全量処理した。

燃料化物の処理

年度	H22	H24	H25	H26	H27(見込)
燃料	3,530	22	387	900	3,327
セメント化	0	0	0	557	781
コンポスト化	0	0	133	750	50
焼却	0	0	468	267	0
埋立処分	0	0	0	1,279	0
合計(トン/年)	3,530	22	988	3,753	4,158

### 【3】放射能測定

#### (1) 震災当初の状況

福島第一原子力発電所で平成 23 年 3 月に発生した爆発により、放射能の広域拡散が確認されており、福島県の脱水汚泥のみならず、宮城県でも同様の事態が起きている恐れがあった。

#### (2) 対応

(ア) 平成 23 年 5 月 18 日に 5 流域で処理場内の放射線量を測定した。敷地境界、処理系列内、流入渠、汚泥脱水機での測定を行ったところ、一般に敷地境界での値が最も高く、屋内に設置された汚泥脱水機付近では低い値であった。下水処理場を持つ市町村にアンケートを行い、要望のあった 8 市町村で同様の測定を行った。流域下水処理場と同様の傾向であったが、県南部の処理場における敷地境界の値が平均値よりもかなり高い状況であった。

(イ) 平成 23 年 6 月から実施した汚泥放射能測定では、対象 5 流域下水処理場のうち検出限界未満（検出限界 30Bq/kg 未満）であったのは大和浄化センターのみ。他は最大が鹿島台浄化センターのセシウム 134, 137 合計として 191Bq/kg、最小が石越浄化センターの 86Bq/kg であった。平成 23 年 7 月以降は漸減傾向が見られ、8 月は全て検出限界未満であったが、9 月は検出限界未満であった大和浄化センターを除き 84~126 Bq/kg の値となった。これは台風 15 号による豪雨の影響を受け、表土に由来する放射能の流入量が増加したためと推察された。

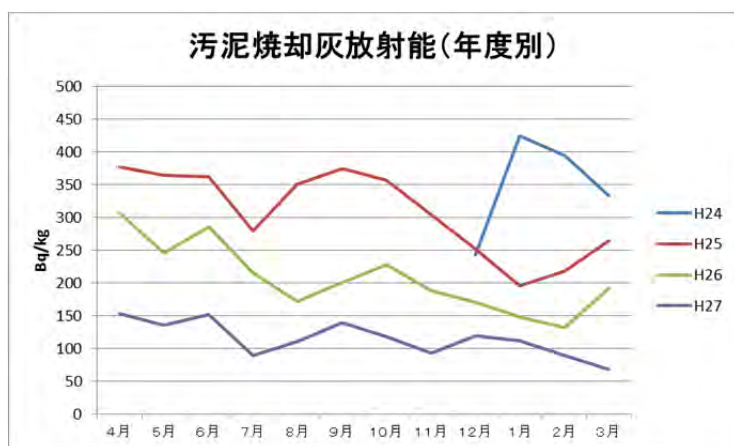
(ウ) 脱水汚泥のセシウム濃度は、平成 23 年度が最大 191 Bq/kg、平成 24 年度が最大 89 Bq/kg、平成 25 年度が最大 45 Bq/kg、平成 26 年度が最大 26 Bq/kg、平成 27 年度は全測定で 10 Bq/kg 未満であった。仮設脱水機処理分を除き、全測定を通じてコンポスト利用の基準値である 200 Bq/kg を超過するものはなかったが、セメント工場の受け入れ基準である 100 Bq/kg を超過したものは受け入れ不可となる事例が発生した。

(エ) 汚泥焼却灰のセシウム濃度は、平成 24 年度に最大 424 Bq/kg の値を示したが、年々減少しており、平成 27 年度には 100 Bq/kg を下回ることもあった。

#### (3) 課題

平成 28 年度から、脱水汚泥の放射能検査を年 2 回に縮小する。しかし、月 1 回の放射能検査を中止する条件として 3 ヶ月連続で不検出となった場合との条件が、汚泥処理委託先から提示されている場合があり、汚泥焼却灰は平成 28 年度も引き続き月 1 回の検査を実施する予定である。

燃料化物については燃料として売却するためには 100 Bq/kg を下回る必要があり、取引に必要なため、月 2 回外注検査を実施している。



## 【4】東京電力賠償請求

### (1) 震災当初の状況

放射能測定費用、汚泥処理に係る費用等の増大が発生し、その手当が懸念された。

### (2) 対応

- (ア) 平成 23 年 7 月 25 日村井知事による政府要望実施。下水汚泥も念頭に置きながら、「放射性物質が含まれる浄水発生土等の保管，処分等にかかる経費については，既に対応した経費も含め，経費のすべてを国庫負担とする」との文言を盛り込んだ。
- (イ) 政府の原子力損害賠償紛争審査会は、平成 23 年 8 月 5 日に原発事故の賠償の目安となる中間指針を公表した。汚染された下水汚泥などの処理費用も補償対象と解釈されているが、具体的にどの範囲が対象になるかは示されなかった。平成 23 年 8 月 30 日に東京電力ホームページのプレスリリースにて、「本補償に向けた取組について」が発表され、各種原子力被害の補償基準や今後のスケジュール等が示された。下水道事業の被害を含む地方公共団体の被害に係る補償基準については、「事故の収束状況等を踏まえつつ、継続的に検討を行った上で改めて案内」とされた。
- (ウ) 国交省東北地方整備局の仲立ちにより平成 23 年 11 月 30 日に福島県で「下水道副次産物等に関する原子力損害の賠償請求手続説明会」が開催された。11 月 30 日までの支出分については、平成 23 年 12 月 1 日から請求申請が可能である旨説明された。下水道課は、県流域下水道の維持管理に係る損害額 278,439 円を平成 24 年 2 月 24 日に賠償請求した。
- (エ) 平成 24 年 1 月以降の宮城県内の下水道事業については東京電力（株）から、「賠償請求の対象外」との方針が示されたことから、平成 24 年 1 月以降の賠償については、原子力安全対策課の方針に従い請求することとなった。
- (オ) 平成 23～25 年度に発生した損害の請求は、99.8%の支払いがされている。

### (3) 課題

平成 27 年度分以降は、放射能測定費用、燃料化物の産業廃棄物処理費用及び売上損失を賠償請求する。燃料化物の放射能濃度は減少傾向にあるが、大雨時にセシウム濃度が上昇するため廃棄物処理する可能性がある。

東電賠償請求(下水道課関係)

対象年度	請求額 (円)	請求年月日	支払額 (円)	支払年月日	不払額 (円)	主な請求項目
H23	278,439	H24.2.24	278,439	H26.3.28	0	放射能測定, 汚泥処分費用 差額
H24	2,876,023	H26.9.26	2,876,023	H27.8.24	0	放射能測定, 焼却灰保管費用
H25	202,136,640	H27.3.30	201,735,140	H27.12.18	401,500	放射能測定, 焼却灰保管費用, 汚泥処分費用差額
H26	109,362,671	H27.11.17				放射能測定, 焼却灰処理費用 差額, 燃料化物産廃処理 費用

## 【5】石越浄化センターでの汚染稲わら保管

### (1) 農林水産部からの依頼

東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故によって、宮城県内にも多量の放射性物質が飛散し、当時水田に広げて乾燥させていた飼料用の稲わらが汚染された。

平成 23 年 9 月 1 日、農林水産部畜産課、東部地方振興事務所登米地域事務所、登米市より、この汚染された稲わらのうち、登米市旧石越町内産の稲わらについて、迫川流域下水道・石越浄化センター敷地内に一時保管施設を設置したい旨の打診があった。

畜産課の説明によれば、登米市内の汚染稲わら数量は約 1,900 トン（8 月 18 日現在）で 1m ロールに換算して 14,400 個（新聞報道）相当である。また、放射性セシウムの濃度は最大 35,526 Bq/kg、平均 11,634 Bq/kg であった。

畜産課が示した保管施設計画では、同浄化センターの管理棟南側の未利用地約 1.3 ㌦を整地し、パイプハウスを建ててその中に稲わらを 2 年程度保管したいとのことであった。

予定地である石越浄化センターには、指定管理者であるアイ・ケー・エス（株）の職員が常駐し維持管理に当たっているほか、災害復旧工事関係業者が場内で作業に従事しており、保管施設計画策定にあたっては、汚染物の飛散や常駐職員の被曝に対する不安を払拭するための対応が議論された。

協議の結果、農林水産部は石越浄化センターにおける『稲わら一時保管施設放射線管理要領書』を定め、施設の管理責任を明確化した。

また放射線管理方法としては、常駐職員へのポケット線量計装着やポータブル線量計の貸与を行うとともに施設周辺の放射線量測定位置や測定頻度を定め、バックグラウンド線量からの変動を注視することとし、線量増加の際の作業中止基準や対応策を定めて施設整備に臨んだ。

### (2) 一時保管施設の概要

- ・施設の場所：登米市石越字川前 石越浄化センター地内
- ・面積：12,115 m<sup>2</sup>
- ・施設使用者：宮城県農林水産部
- ・使用目的：旧石越町由来の放射能汚染稲わらの一時保管
- ・使用期間：平成 23 年 10 月 28 日から平成 25 年 10 月 27 日まで  
（現在、平成 29 年 3 月 31 日までに延長）
- ・保管施設：パイプハウス（幅 5.6m 長さ 27m 高さ 4.3m）×10 棟
- ・保管数量：409 トン（2,836 ロール）

### (3) 手続き等

- ① 農林水産部長発、土木部長あて「公有財産使用承認申請書」（平成 23 年 10 月 25 日付、畜第 708 号）により、浄化センター敷地での一時保管施設としての使用について協議があり、同月 28 日に承認。
- ② 宮城県知事発、国土交通省東北地方整備局長あて「都市・地域整備局所管補助事業等に係る財産処分報告書（東日本大震災関連）」（平成 23 年 11 月 9 日付、下水第 158 号）を東北地方整備局に提出し、受理される（使用期間は、平成 25 年 10 月 27 日まで）。
- ③ 平成 25 年 10 月 29 日付で、使用期間を平成 27 年 10 月 27 日までとする財産処分報告書を東北地方整備局に提出し、受理される。
- ④ 平成 27 年 10 月 23 日付で、使用期間を平成 29 年 3 月 31 日までとする財産処分報告書を東北地方整備局に提出し、受理される。



#### (4) 施設の整備

一時保管施設の整備は、地元登米市の委託を受けた宮城県農業公社ほかにより実施され、完成時には計画に合致した施設であることを下水道課と東部下水道事務所が立ち会った上で確認した。

また、保管計画に則り、一時保管施設のバックグラウンド線量確認を実施した。

#### (5) 搬入作業と放射線管理

搬入開始前、農林水産部畜産課の提案により、パイプハウス内面に稲サイレージ（刈り取った未乾燥の稲をそのまま束ねてロールにしたもの。酸素の影響が少なく、飼料としての熟成が進む）を2段積みにして放射線量の上昇防止を図りたいとの提案があり、承諾した。

現在登米市では、保管庫周辺の放射線量測定を週1回、保管庫直近9カ所、規制線付近6カ所で行い、市ホームページで公表している。放射能測定と合わせて保管庫内部の状況確認、シート等の破損状況の確認を行い、一部破損などの異常を発見した場合は、速やかに補修や修繕を行っている。

#### (6) 課題

指定廃棄物の処理の目処が立たないことから、当初想定していた保管期限を延長することを容認した。一方、平成27年8月～平成28年1月に環境省が行った放射能濃度の再測定において、石越浄化センターの保管稲わらのセシウム濃度が、8,000 Bq/kg以下となっていた。指定廃棄物の処理方針の見直しが予想されることから、今後の動向を注視する必要がある。



## 第 8 章

---

### 指定管理者対応



## 【1】指定管理期間延長等の措置

東日本大震災によって被災し、機能停止している3流域（仙塩・阿武隈川下流・北上川下流東部）の浄化センターについては、平成24年度までの水処理施設復旧、平成25年度までの焼却炉施設、汚泥燃料化施設も含む完全復旧を図り、施設全体の安定した稼働再開を見込んでいた。

一方、当該施設を管理している現指定管理者の指定期間は、全流域とも平成23年度まで（平成21年度から23年度までの3カ年）となっており、災害復旧事業の期間中に指定期間が満了することから、平成24年度以降の指定管理について以下のとおり対応することとした。

番号	流域下水道名	対応方法	期間	現在の指定管理者
1	仙塩	指定期間延長	2年	(財)宮城県下水道公社
2	阿武隈川下流	指定期間延長	2年	水ing(株)
3	鳴瀬川	非公募で指定	2年	石垣メンテナンス(株)
4	吉田川			
5	北上川下流	指定期間延長	2年	石巻環境サービス(株)
6	迫川			
7	北上川下流東部			

### (1) 仙塩・阿武隈川下流・北上川下流・迫川・北上川下流東部流域の指定期間延長

以下の理由により、「仙塩」、「阿武隈川下流」、「北上川下流・迫川・北上川下流東部」を管理する現指定管理者の指定期間を延長することが適切と判断した。

- (ア) 被災した下水処理場で安全・確実な維持管理業務を行うためには、復旧の進捗に応じた段階的な下水処理運転を行いながら、迅速かつ臨機応変な対応を併せて行う必要がある。よって、施設が復旧し、安定的な水処理及び汚泥処理が可能となる平成25年度までは、下水処理について専門的な知識や経験を持ち、その施設を熟知している現指定管理者以外に管理を任せられないこと。
- (イ) 今後予定している施設復旧は単なる原形復旧ではなく、再度災害の防止の観点から既存施設の改良を伴うため、新たに指定管理を希望する事業者に対し、施設の管理方法等についての正確な情報を提供することが出来ない。  
また、管理運営費用の積算が困難であり、新規参入希望事業者が適切な事業計画を作成出来ないこと。
- (ウ) 流域下水道の維持管理費用は、各流域の市町村が流入汚水量で案分し負担していることから、施設の被災状況や現指定管理者に引き続き維持管理を続けさせること等について、流域関連市町村会議で議論し、関係市町村から延長に賛成との意見を得ていること。
- (エ) 北上川下流流域・迫川流域下水道については、北上川下流東部と合わせて石巻環境サービス(株)と一括で下水道の管理・運営に関する協定を結んでおり、一部流域を切り離して指定管理者を選定することは管理経費の増大等のデメリットが生じる恐れがあること。

- なお、指定期間の延長協定は初めての事例となり、事務決裁等は以下のように行った。
- ・平成 23 年 6 月～7 月 行政経営推進課に対する、指定管理期間延長の是非に関する協議
  - ・平成 23 年 8 月 指定管理者に対する、期間延長の協議
  - ・平成 23 年 12 月 1 1 月議会において、指定管理期間の延長について議決
  - ・ // 議決を受け、指定管理者に対し期間延長の通知
  - ・平成 24 年 2 月 24・25 年度管理経費に関する積算協議
  - ・平成 24 年 3 月 変更協定締結

## (2) 鳴瀬川・吉田川流域の現指定管理者の非公募での選定

一部の業務を除き通常の維持管理が可能な「鳴瀬川・吉田川流域」については、原則として公募により指定管理者を選定すべきであるが、以下の理由により非公募により現指定管理者を新たな指定管理者に選定することが適切と判断した。

- (ア) 鹿島台浄化センター及び大和浄化センターは、津波によって被災した他の浄化センターに比べて比較的被害が少ないものの、地盤沈下や施設の破損等が生じており、指定管理者は、当分の間県の復旧工事に協力しながら下水処理を行わなければならないこと。
- (イ) 仙塩焼却炉が平成 25 年度前半まで使用不能なため、指定管理者は民間の汚泥受入施設に汚泥処分を依頼しなければならない状況であるが、数社しかない汚泥受入施設の中で被災している施設もあり、さらに受入可能な施設に他自治体からも受入依頼の集中が予想されるなど、汚泥の受入先が十分に確保出来ない状況であり、公募により競争させることがなじまないこと。
- (ウ) 現 6 流域の民間指定管理者は、施設に慣れるまで 3 ヶ月～半年かかり、1 年を通して下水処理を行うことで、施設の特徴を生かした効率的で安定的な現在の下水処理を行えるようになった経緯があることから、このような特殊な状況下で指定管理者を交代させることは、安定的かつ確実な下水処理及び汚泥処理の実施に不安があること。
- (エ) 非公募であっても選定作業を行うことで、これまでの指定管理で得られたノウハウに基づく創意工夫を指定管理料に反映させることが可能であること。

## (3) 鳴瀬川・吉田川流域下水道指定管理者選定委員会の実施

平成 23 年 6 月 28 日を皮切りに計 4 回の選定委員会を実施して非公募により従前の指定管理者である石垣メンテナンス（株）を指定した。  
選定委員には、前年度に（一般公募を 23 年度に行うため）予定していたメンバーがあたることとなった。

### 指定管理者選定委員会委員名簿

東北大学大学院工学研究科教授	大村 達夫（委員長）
東北学院大学経営学部教授	佐々木 郁子
日本下水道事業団東北総合事務所長	青木 実
仙台市建設局下水道経営部長	田口 美之
石巻市建設部下水道課長	伊藤 正幸
宮城県土木部下水道課長	菅原 敬二（第 1 回は武井 昌彦）

## 選定スケジュール

- 第1回（平成23年6月28日）：委員会の設置と委員長の選出  
委員会の運営要領を決定  
非公募による選定を行うことを確認
- 第2回（平成23年7月25日）：選定の進め方の確認  
指定要領の確認  
選定基準と決定方法の確認
- 第3回（平成23年9月12日）：事前審査関係の報告・確認  
書類審査による申請書類の確認  
ヒアリングの日程調整
- 第4回（平成23年10月20日）：申請者からのヒアリングを実施  
各委員による評点・審議・決定  
今後に向けた意見交換

## 【2】第3期指定管理者の選定（平成26～30年度）

平成26年度からの第3期については、指定期間を5年間とし、これまで実施してきた民間指定管理者に対する監督・モニタリング評価により十分な管理運営が行われてきたことが証明されたことから、民間事業者においても管理運営が可能であると判断し、前期と同様に7流域下水道を4ブロックにして、全てのブロックの指定管理者を公募とした。

### （1）流域下水道指定管理者選定委員会の実施

平成25年度で指定期間が終了する7流域下水道施設の指定管理者について、平成25年5月27日を皮切りに計5回の選定委員会を開催し、全ての流域を公募として指定管理者候補者を選定した。

選定委員には、前回の同じ（役職）メンバーにより審議していただいた。

#### ○指定管理者選定委員会委員名簿

東北大学教授	大村 達夫（委員長）
東北学院大学経営学部教授	佐々木 郁子
日本下水道事業団東北総合事務所長	森山 正美
仙台市建設局下水道経営部長	佐々木 隆之
石巻市建設部下水道課長	三浦 幸喜（第2回まで齋藤 正孝）
宮城県土木部下水道課長	高橋 一朗

#### ○選定スケジュール

- 第1回（平成25年5月27日）：委員長の選出  
委員会の運営要領の確認  
全流域公募による選定を行うことを確認  
選定の進め方の確認  
募集要項・評価基準の変更点を確認
- 第2回（平成25年7月9日）：募集要領の確認  
評価基準と決定方法の確認  
【平成25年7月23、30日、8月9、29日に各委員の処理場視察を実施】  
【公募受付期間：平成25年8月1日～9月17日】
- 第3回（平成25年9月30日）：資格審査関係の報告・確認

書類審査による申請書類の確認  
 事務局採点項目の確認  
 ヒアリングの日程確認

- 第4回（平成25年10月3日）：事務局採点項目の採点結果の報告・確認  
 申請者からプレゼン及びヒアリングを実施
- 第5回（平成25年10月25日）：各委員の評点取りまとめ結果の報告  
 審議及び選定結果の決定、答申の決定  
 今後に向けた意見交換

**(2) 第3期指定管理者の選定結果について**

選定委員会で答申していただいた全流域の指定管理者候補者は、平成25年11月議会の議決を経て指定管理者に指定された。  
 二つのブロックについてはこれまでの指定管理者が指定され、また、残る二つのブロックには(一財)宮城県下水道公社と(株)ウォーターエージェンシーで組成した、「みやぎ流域下水道施設管理運営共同事業体(みやぎ甦水コンソーシアム)」が指定管理者として指定を受け、それぞれ平成30年度までの管理運営を行なっている。

**(3) 今後の展開について**

下水道事業における今後の展開は、普及率の向上はもとより、長寿命化対策を含めた、下水道施設の計画的な改築と、施設の適正な運転や維持管理が重要となっていく。  
 全国的にも初めての試みとなる下水道公社と民間事業者のコンソーシアムが、さらに質の高い管理を先導し、成功事例として全国に発信されていくことを期待している。  
 また、水ing(株)及び(株)アイ・ケー・エス(旧石巻環境サービス(株))においては、第2期に続く指定となるが、東日本大震災からの復旧を含む前期の経験を生かして、更なる管理技術の向上が図られることを期待している。  
 なお、流域下水道施設の管理運営の変遷は下表のとおりである。

ブ ロ ッ ク	流 域 名	指定管理者制度導入							全流域【公募】		
		第1期		第2期		第3期			第3期		
		~ S62.8 ~ H4.3	H4.4 ~ H10.3	H10.4 ~ H12.6	H12.7 ~ H16.3	H16.4 ~ H18.3	H18.4 ~ H21.3	H21.4 ~ H24.3	H24.4 ~ H26.3	H26.4 ~ H31.3	
1	仙 塩	県 直 営	公 社 委 託	公 社 委 託	公 社 委 託	公 社 委 託	公 社 委 託	公 社 指 定 管 理 【 非 公 募 】	公 社 【 非 公 募 】		みやぎ流域 下水道施設 管理運営 共同事業体
2	阿武隈 下 流								水 ing(株) 【 公 募 】		
3	鳴瀬川								石垣メンテ ナンス(株) 【 公 募 】	石垣メンテ ナンス(株) 【 非 公 募 】	みやぎ流域 下水道施設 管理運営 共同事業体
	吉田川										
4	北上川 下 流								石巻環境 サービス(株) 【 公 募 】		(株)アイ・ ケー・エス  (旧 石巻環境 サービス(株))
	迫 川										
	北上川 下流東部										

※みやぎ流域下水道施設管理運営共同事業体は、代表者：一般財団法人宮城県下水道公社  
 構成員：(株)ウォーターエージェンシー