

II-18 北見市下水道終末処理場の建設について

北見市役所 正員 佐藤 正和

〃 隅田 一男

1. まえがき

当市の下水道事業の歴史は古く、昭和37年度に事業に着手し、市民の生活環境の整備と都市災害の防除等に入っていく事になった。この20年間の短い期間のなかで、寒冷地であるという悪条件にもかかわらず、諸先輩の努力で急速に発展、前進してきた。私も及ばずながら、昭和54年度より下水道にたずさわり、主に終末処理場の設計・施工監督に従事してきた。そこで本論文では、当市の下水道事業と終末処理場の紹介と終末処理場建設での留意点等について述べたいと思う。

2. 北見市下水道事業について

表1 認可変更の推移

区分	年月日	面積	人口	期限
当初	37.3.16	210 ^{ha}	24 ^人	63 ^年
変更	42.6.2	691	54	49
"	45.4.8	1,064	82	53
"	49.12.12	1,890	95	60
最近変更	54.5.15	2,289	116	62

表1に示すように、当市の下水道事業は、昭和37年に295^{ha}の事業認可を受け事業を実施し、昭和54年、認可面積2289^{ha}、処理人口116,000^人、処理水量83,700^{m³}で事業認可を重なり、目下着々と事業を実施中である。

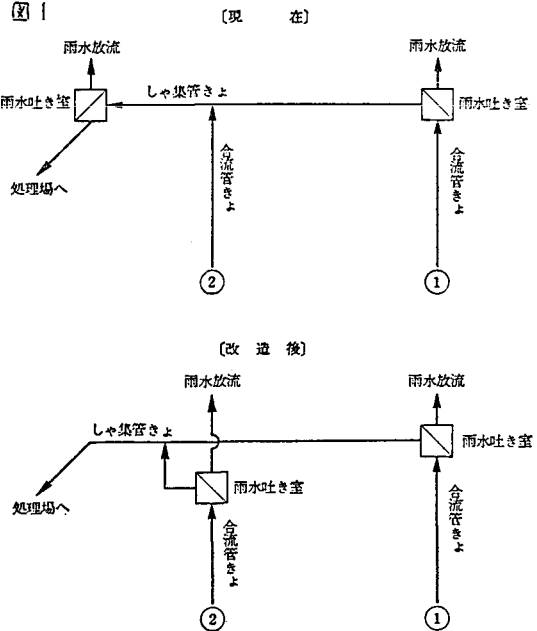
認可区域2289^{ha}の内、市街地中心部の893^{ha}は合流式を採用しているが、その他の区域は分流式を採用している。尚、合流式についても分流式に切換えるべきであるが約90%の面整備が終わっているため、当分の間は合流式としておく。しかし当市では、遮集管渠の整備されていないため、図1のような合流式管渠の改造計画が進められ、2・3年後にこの事業に着手する予定である。

また当市の普及状況ですが、昭和58年3月末現在で行政人口105,300^人、処理人口72,700^人、処理面積1485^{ha}、市設清浄延長363^{km}、排水設備人口70,916^人、水洗便所人口62,348^人となっている。普及率は69%に達し、本年度末には70%の目安をこえる見通しである。全道では、札幌、苫小牧について3番目の高い普及率となっている。

終末処理場においては、昭和38年10月より使用開始し、当初、高速散水汚床法で水処理をしておりましたが、現在、標準活性汚泥法による高級処理を行っており表2のようにBOD除去率90%、SS除去率86.4%となっている。また下水処理、汚泥処理のフローシートは、図2に示す通りである。

表2 流入下水の水質及び処理効果

名 称	流入下水水質 (mg/l)	最初沈殿池		二次処理施設		総合除去率 (%)	摘 要
		除去率 (%)	流出下水水質 (mg/l)	除去率 (%)	流出下水水質 (mg/l)		
B. O. D	200	30	140	86	20	90.0	
S. S	220	35	143	79	30	86.4	



3. 終末処理場建設について

当市の終末処理場は、図4に示すように流入水量増大のため、昭和54年度より計画1日最大汚水量14,625[㎥]の処理能力を有する施設拡張工事に着手しました。各年度の工事の内訳と金額は、表3に示すように多額の費用と時間を要し、着手して4年後に通水を開始しました。

私がこの工事にとりかわる前に準備したこと、また工事中に注意としたことは、次の通りです。

1. 処理場には一体どんな施設があるのかを理解するため、実地を歩き、その水の流れを追って学習する。
2. 工本技術の知識だけでなく、建築・機械・電気等の一般的知識をもち、施工に際して、特に各技術のとりあい部分に注意する。(箱抜き等)
3. 維持管理している人の意見を聞く。特に床排水の水勾配について注意する。
4. 寒冷地であるため、特に工本・建築工事にあいては、早期発注に努める。
5. 工本構造物のほとんどが、汚水に満されるために木窓柱のあるコンクリートと打設し漏水しないよう施工の際きをつける。
6. しかし上記のように注意して施工しても、乾燥収縮によるひびわれは避けられないので、図6のように打継ぎ部分に止水板を入れ、また柱と柱の間の壁に目地(20×20)を入れ、ひびわれをそこに集まらせる。しかしこのままでは漏水するのでそこに止水板を入れる。
7. 大規模工事となり、足場の高さ10mぐらいいるので、労働者の安全対策に充分注意する。

図4

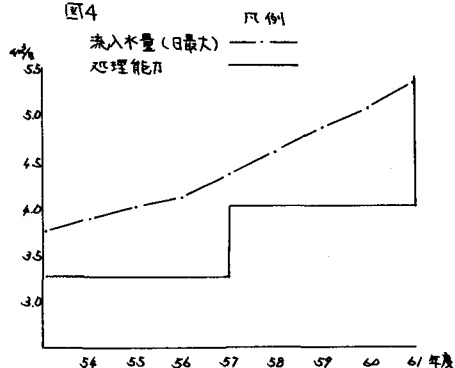


表3 終末処理場施設工事の推移

年度	内 容	金額(円)
54年度	沉砂池工本工事	360
55年度	水処理棟工本工事	688
56年度	管理棟、水処理棟建築工事 汚泥濃縮タンク工本工事 沉砂池、水処理棟機械工事	1,746
57年度	管廊工本工事 管理棟、水処理棟建築設備工事 電気工事	1,845
58年度	消化タンク工本機械工事 場内施設整備工本工事 水質機器建築設備工事 ITV電気工事	428
合計		5,067

図6

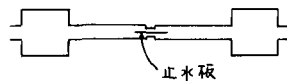
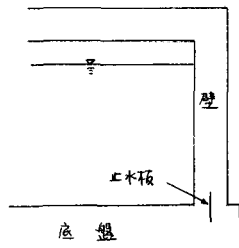
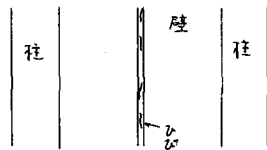
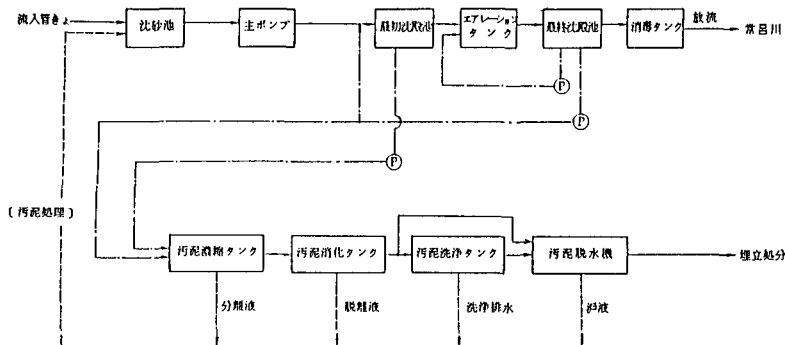


図5 フローシート

(下水処理)



4. 昭和58年度建設工事の消化タンクについて

当市の消化タンクは、昭和38年と41年に建設された丸型消化のため、2槽とりこわして、本年度と来年度の2年で建設されることとなった。従来は、図7に示すように円筒型消化タンクであったが、今回計画は上下円錐型消化タンクと採用した。またこの2種類のタンクの相異を表8に示してある。

上下円錐型消化タンクは、タンクの上部と下部が円錐型で、全体形状は卵形に近い構造になっている。この構造の大きな長所を二つあげると次のようになる。

1. 消化機能の低下がなく、清掃作業がほとんど必要ない。

スカムの破砕と排出、沉積工砂の排出が確実、しかも容易に行われるため、スカムの沈砂の蓄積によるデッドスペースの増大がなく、消化タンクの全容積が常に有効に機能する。このため、タンク内の清掃がほとんど必要なくなる。

2. 消化効率が高い。

卵形構造であるため、タンク内に循環流に対する死角がなく、混合循環が極めて効率よく行われる。また消化汚泥の圧縮も十分に行われる。

今回計画の消化タンクは、内径16m×水深10m×2槽、容量6,120m³の構造物で施工順序は下記の通りである。

- | | | |
|----------------|----------------|-----------|
| (1)仮設電気 | (2)掘削 | (3)コンフリート |
| (4)下部斜盤コンフリート | (5)足場、支保 | |
| (6)側壁コンフリート | (7)埋込管 | |
| (8)上部斜盤コンフリート | (9)清掃およびジャンカ処理 | |
| (10)水張り、ガス流れ試験 | (11)セラミックアローフ | |
| (12)コンフリートアローフ | (13)防水 | (14)埋込 |

この中で一番のポイントは、下部・上部斜盤のコンフリート打設であろう。下記の要領で施工した。

1. コンフリートポンプ車を用いて、アームの届かない所は、配管を使用する。

2. 打設の際、骨材分離を防止するため、図9のようにあらかじめ型枠斜面上に沿って、1~2m程度の間隔で千鳥にホースバイアレーターがはいるよう直径20cm以上のコンフリート注入窓を設けて置き、下段の窓から打ち込み、上段に向うが、その際下段は、窓蓋で閉塞する。

3. 打設直前には、おなうす止水板を挿入し、前回の打設面との間の水密性を高めるため、モルタルを敷き込む。また止水板の敷き込みが主にならないよう鉄筋に密着して固定したり、コンフリートホースバイアレーターの取り扱いに注意する。

4. 打設による型枠の歪み、骨材の分離を防止するため、円周上を平均に廻し打ちこみ、掃きおろし平面バイアレーターを用い、充分締固めを行う。

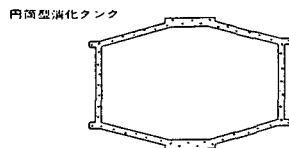
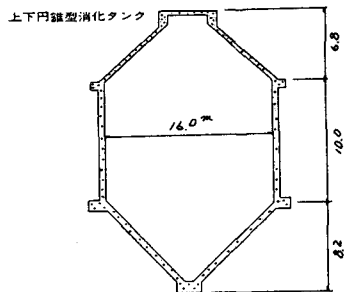
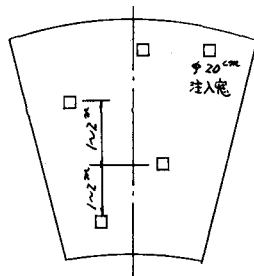


図7 上下円錐型消化タンクと円筒型消化タンクの外形

表8 上下円錐型消化タンクと円筒型消化タンクの相異

	上下円錐型消化タンク	円筒型消化タンク
形状	液深が直径より大きく、上・下部が円錐状の卵形	液深が直径より小さい扁平な円筒形
攪拌方法	ガスリフトによる循環流方式	主にガス直接散気による循環流方式
デッドスペース	小さい	大きい
スカムの処理	容易	困難、清掃によって処理
攪拌効率・消化機能	低下しない	低下する
タンクの清掃頻度	少ない	多い
脱離液固液分離	良好	劣る
消化汚泥濃度	高い	低い
タンクからの放熱	少ない	多い
ガス吹き込みコンプレッサの圧力	比較的低圧	比較的高圧
タンクの施工性	やや難しい	容易
設置面積	小さい	大きい

図9



5. 流動化コンフリートについて

これまで泥砂池、水処理槽、汚泥濃縮タンク、消化タンクと建設してきて、みびわれ発生をみええるために単位水量の少ない硬練りコンフリート（スランプ8～12^{cm}）を鉄筋の多い、断面の小さい所に打設するのは、大変困難であつた。このような時、建築構造物のようにスランプ18～21^{cm}ぐらいなら施工性もよいのにと思つた。

最近注目されている流動化コンフリートとは、一度練り混ぜられた単位水量の少ない硬練りコンフリートに流動化剤を添加し、単位水量の少ない硬練りコンフリートの優れ性質を保つたまま、施工性の優れたハイスランプコンフリートである。そして昭和53年10月に日本建築学会流動化コンフリート研究小委員会が設けられ、工学会にふいて、昭和56年4月に流動化コンフリート研究小委員会が設けられ、研究・検討がめられていると聞いている。私たち現場で仕事をしている者として、このような流動化コンフリートの指針または基準がいろいろ決められることを望んでいる。

6. あとがき

当市の下水道、終末処理場について簡単に述べましたが、これから終末処理場と建設される市町村の方へ少しでも参考になれば幸いです。また当市にふいて、まだいろいろな問題（遮集管、維持管理の適正化等）もかかえておりますが、下水道事業推進のため研究、努力する所存です。

最後に、本論文を書くにあたり、親切な指導、助言をいただいた北見市下水道課斉藤主査に感謝するとともに、その他下水道課職員の協力に感謝するしだいです。