

津島地区排水基幹整備計画について

施設部長 中岡善吉

はじめに

本学の環境管理施設として、無機・有機両部門の処理施設の整備及び組織体制がなされているが、津島地区キャンパスの排水施設（し尿、雑排水、実験洗浄排水）の整備が十分な状態でなかった。昭和55年11月の「公害防止対策委員会」において「化学的酸素要求量に係る総量規制基準」（昭和55年5月17日、岡山県告示第462号）に関する対策を本学としても早急に検討すべき重要な行政事項として取りあげられ、キャンパス全体の排水基幹整備を行なうべき、関連分野の専門家を中心とした「岡山大学公害防止対策委員会排水対策専門委員会」が発足され、積極的に事業を推進すべく動きだした。

1. 水質総量規制についての経緯

水質総量規制の法体系を簡単に述べてみる。東京湾、伊勢湾、瀬戸内海などの広域的な閉鎖性水域の水質保全対策として、従来から実施している排水規制（濃度規制）に加えて、化学的酸素要求量を指標とする汚濁負荷量の総量を削減しようとする、いわゆる水質総量規制は、昭和53年6月13日に公布された「瀬戸内海環境保全臨時措置法及び水質汚濁防止法の一部を改正する法律」（法律第68号）において制度化された。1都2府17県の関係地域に立地している指定地域内事業場は改正後の水質汚濁防止法（法律第68号）第14条2項により、事業者は「当該排出水の汚濁負荷量を測定し、その結果を記録しておかなければならない」と条文化され、その規定に基づき、水質汚濁防止法施行規則（昭和54年5月15日、総理府令第30号）第9条の2により、排出水の汚濁負荷量の測定及びその結果の記録について、事業者に対する基本的な義務の内容が定められた。又、「化学的酸素要求量に係る汚濁負荷量の測定方法」（昭和54年5月16日、環境庁告示第20号）により、自動測定が原則となり、計測方法の種類及び事業者に対する適用条件が定められ、「化学的酸素要求量に係る汚濁負荷量の測定方法について」（昭和54年11月19日、環水規第173号）により、総理府令、環境庁告示に示された内容に関する指導指針（水質自動計測器、流量計の機器の種類等）、都道府県知事の裁量範囲等について細部にわたる通達が行われた。（第1図）

本学津島地区の排出許容汚濁負荷量は、「化学的酸素要求量に係る総量規制基準」が昭和56年7月1日から全面適用され、津島地区に対する汚濁負荷量（昭和59年7月1日から適用）が昭和56年4月13日付で岡山県水質保全課より第1表に示す汚濁負荷量を割り当てられた。

地域の特定
 ○対象となる事業場（=指定地域内事業者）
 指定地域内において、日平均排水量（特定排水＋間接冷却水等）が50m³以上の事業者（特定施設を有している事業者）

○排水の排水系統別の汚染状態及び量の届出義務（第6条第2項）
 地域を指定する政令の施行の日から60日以内（注）
 事業者→知事（政令市長）
 違反に対して罰則（罰金）が適用される。
 ○総量規制基準（L・Kg/日=C・Q×10⁻³）の割当て 知事→事業者
 ○総量規制基準（L・Kg/日）の遵守義務（第12条の2）
 違反に対する罰則はないが、汚水処理方法の改善等を命ぜられることがありこの命令違反に対し罰則が適用される（第13条第3項）
 （懲役又は罰金）

○汚濁負荷量（L・Kg/日）の測定手法の届出義務（第14条第3項）
 違反に対して10万円以下の過料
 ○汚濁負荷量（L・Kg/日）の測定・記録義務（第14条第2項）
 違反に対して10万円以下の罰金

（注）1. この届出義務は特定施設を有する事業場であれば、日平均排水量が50m³未満であっても適用される。

第1図 事業者が行わなければならない事項

第1表 岡山大学津島地区における、排出が許容される汚濁負荷量（昭和59年7月1日から適用される）

業種その他の区分番号		化学的酸素要求量		特定排水の量・単位：m ³ /日	汚濁負荷量・単位：Kg/日
		区分	単位：mg/l		
216	試験研究所	1	50	1,579	78.95
209	し尿浄化槽（501人以上）	1	40	194	7.76
217-(8)	風呂、手洗等の雑排水及び501人以下のし尿浄化槽	1	60	577	34.62
				排出が許容される汚濁負荷量（L） 単位：Kg/日	121.3

2. 排水基幹整備計画

(1) 現況施設調査

排水専門委員会の委員の方々により、現況の施設状態の調査を実施した。主な調査及び検討事項は下記の如くである。

①排水路調査—排水系統は、建物内においては建物の建設年度によっても多少異なるが、大体、便所排水はし尿浄化槽までは単独で排出され、雑排水、実験洗浄排水は一緒（一本の排水管）になって屋外に排出され、第2図のように雨水、雑排水、実験洗浄排水及びし尿浄化槽処理後の排水が合流して、大学周辺の公共水域に何ヶ所にも分かれて放流されているのが現状である。又、屋外に埋設されている排水管についても旧軍施設の排水管が使用されている所もあるようである。

②水質調査—放流されている水質がどの程度の濃度であるかの調査を行なった。（第2表）
（第3図）

③排水量調査—昭和55., 56年度の各学部別の水道使用量の調査

④施設計画調査—

(a)し尿浄化槽、合併処理槽の設置状況（第3表）

(b)構造物配置状況の調査……排水経路及び放流口の場所、合併処理槽の設置場所、自動計測装置の設置場所の検討

⑤水質自動計測器及び流量計の機種選定

⑥監視体制について

以上の現況施設等の調査にもとづいて、実施計画を行なった。

(2) 合併処理槽の整備

現在（昭和56年度）キャンパス全体でし尿浄化槽（大小合せて）51ヶ所、合併処理槽3ヶ所が設置されており、これらの施設で毎日使用する便所等からの排泄物を処理している状態である。この多数のし尿浄化槽の維持管理が大変であると同時に、新しい水質基準に合致しない旧基準型の浄化槽である為、新基準に合った合併処理槽に全面的に整備することを決定した。合併処理槽の計画にあたって次の点を配慮した。

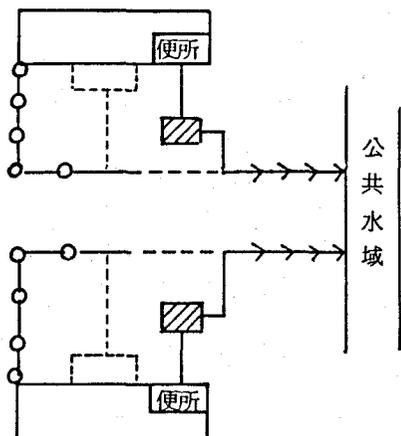
①維持管理の容易性及び維持経費の低廉。

②設置数を少なくする。

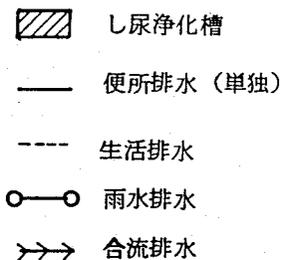
③既存の新基準にてすでに設置されている合併処理槽の継続利用（2ヶ所あり）

④敷地の地形上の問題—津島キャンパスは大きくわけて東西道路と南北道路の主幹線道路に分割されて、3団地（①文・法・経・理・工・教育学部等の団地。②教養部、学生会館、課外活動施設等の団地。③農・薬学部、事務局等の団地）により構成されている。

A 学部校舎等



B 学部校舎等



第2図 現況の排水管路系統図

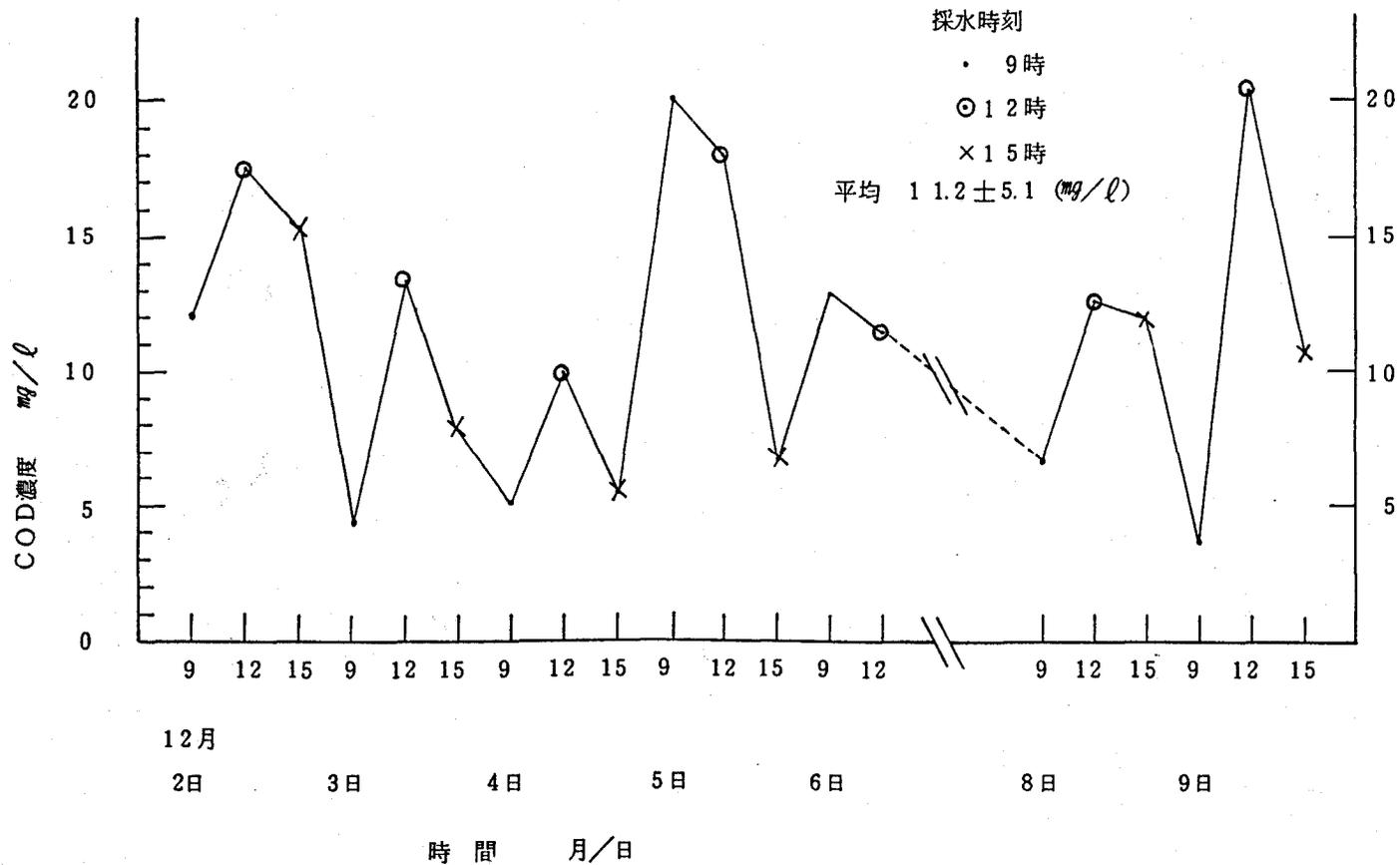
第2表 排出水の水質検査結果一覧表

採水月日 56. 5. 20

項目 \ 排水口	教育学部	理学部	薬学部	工学部	農学部	教養部	食堂排水	備考
水素イオン濃度 (pH)	7.8	7.5	7.3	7.3	7.3	7.9	7.4	5.8以上8.6以下
生物化学的酸素要求量 (BOD)	32	4.2	12	39	1.4	56	10	120以下
化学的酸素要求量 (COD)	27	15	7.9	20	1.8	47	14	
浮遊物質 (SS)	8	5	2	2	1以下	18	12	150以下
n-ヘキササン抽出物質量	1.8	N.D	N.D	N.D	N.D	2.2	N.D	30以下
カドミウム及びその化合物 (Cd)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		0.1以下
シアン化合物 (CN)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		1以下
鉛及びその化合物 (Pb)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		1以下
六価クロム化合物 (Cr ⁶⁺)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		0.5以下
ヒ素及びその化合物 (As)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		0.5以下
水銀及びアルキル水銀その他水銀化合物 (Hg)	0.0006	N.D	N.D	N.D	N.D	0.0008		0.005以下
全リン (T-P)	2.41	0.50	0.31	0.06	0.04	6.22	11.7	

(単位: mg/l)

調査期間 昭和55年12月2日～9日



第3図 某学部排水COD濃度時間変化

㊦合併処理槽に引込む排水管の施工上の問題。

㊧将来公共下水道が布設された場合でも、容易に下水道管に接続出来る場所。

以上の点を検討して3団地に合併処理槽を設置し、既存と合わせて全部で6ヶ所の合併処理槽を取設ることとした。(第3表, 第4図)

(3) 排水系統の計画

㊨本学の敷地から公共水域に放流される排水の種類としては、大きくわけて、①雨水排水、②生活排水(し尿、雑排水)、③実験洗浄排水の3種類がある。

現在は3種類の排水は1本の排水管によって合流されて放流されており、これを3系統に分流した方が、合併処理槽の容量が小さくなること、実験洗浄排水の水質管理が正確に把握出来ること、維持経費が安価になること等のメリットがあるため3系統とした。(第5図)

なお、施設の経済性を考慮して、出来るだけ雨水排水管は既設の排水管を再利用した。

㊩公共水域への放流口については、排出水の測定及びその結果の記録をしなければならない義務から、放流口毎に測定しなければならない。そこで出来るだけ放流口の数を少なくした方が、施設費及び測定経常費の関係からしても大変良いので最少限になるよう検討した。しかし1ヶ所で水質測定をすることがいろんな点で困難なため、3団地にそれぞれ水質測定室(COD自動計測装置、流量計、pH計、放流ポンプ等を設置)を建設し、水質計測後放流せざるをえなかった。(写真1, 2)

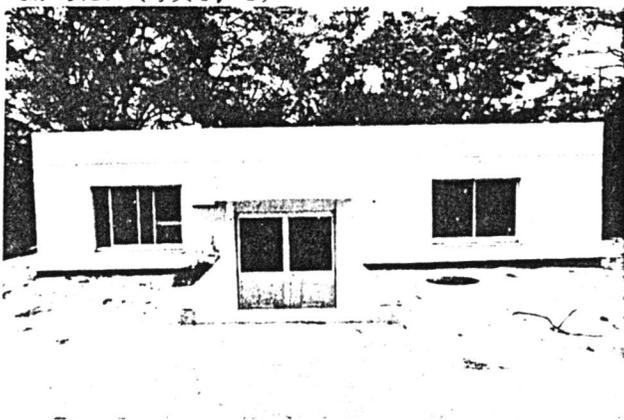


写真 1

㊪排水管の配管布設経路については現有建造物の配置状況及び将来計画建物等を考慮し、実際に現地を歩いて実測して経路計画を策定した。

㊫建物内の排水系統区分(生活系排水と実験洗浄系排水の流し等の使用区分)は、昭和56年3月に公害委員長

より津島地区各部局長宛「津島地区排水施設整備計画に伴う流し等の設置状況調査について(依頼)」による回答書に基づいて生活と実験洗浄の流しに区分した。(第6図, 第7図)

(4) 排水量の計画

排水量の容量算定は非常に困難な問題で、正確に数値算出することは出来なかった。算出にあたっての資料として、昭和55年度、56年度の水道量の使用実績を基準に、将来の増加分も加味して排水量を決めた。又、排水の種類(生活排水と実験洗浄排水)も同一建物内での使用量比率を明確に数値化出来ないため、生活と実験洗浄排水用の流しの数量、学生数、教職員数、便器数等から算定せざるを得なかった。(第4表)

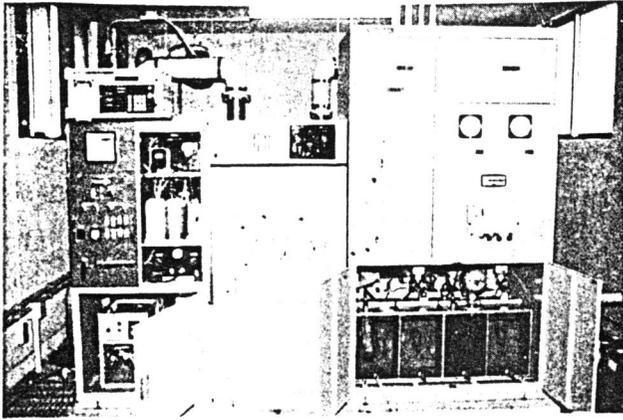


写真 2

水質自動計測器はCOD自動計測器，流量計は電磁式排水流量計を採用することとした。

(6) 監視体制

津島地区キャンパスは広大な敷地を有しており，キャンパス全体の水質監視が日常業務として重要な事項である。3団地に設置されているCOD自動計測装置からは，毎日連続してCOD量，流量が記録されてくるため，環境管理センターの附属建屋として新営された制御管理室（昭和56年度完成 R1-42㎡）に中央監視盤を設け，集中監視が出来るようにした。中央監視盤での監視項目は次の通りである。

- ①記録計
 - COD濃度及び排水流量（毎日連続して1時間単位毎）。
 - pH値（各学部から排出される実験洗浄排水のpH値）
 - 電気伝導度
- ②警報
 - COD自動計測装置の一括故障。
 - 屋外排水ポンプの故障警報
 - 最終放流ポンプの故障警報

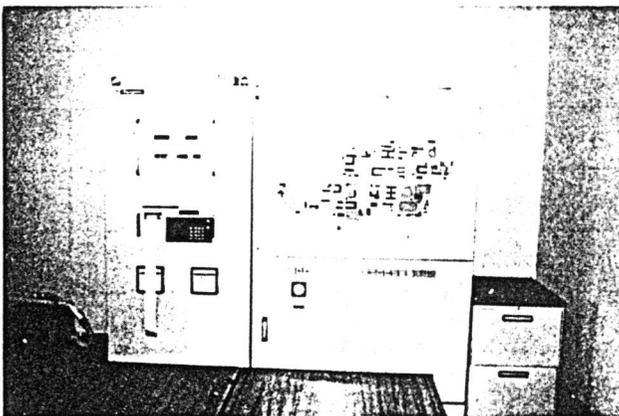


写真 3

(5) 水質自動計測器及び流量計の機種検討

環境庁告示第20号別記1(1)に水質自動計測器の種類が，別記2(1)(2)に流量計の種類が指定されており，その機種の中から，イニシャルコスト，メンテナンスコスト，計測値の精度及び信頼度等を比較検討して，

中央監視盤にグラフィックが描かれており警報個所が一目でわかるようになっている。

（写真3，4）

次に，水質監視に伴ない，排水の異常時の対策も重要なことで，それに対する施設の処置も以下のように対処してある。各学部から排出される実験洗浄排水の異常（pH値で

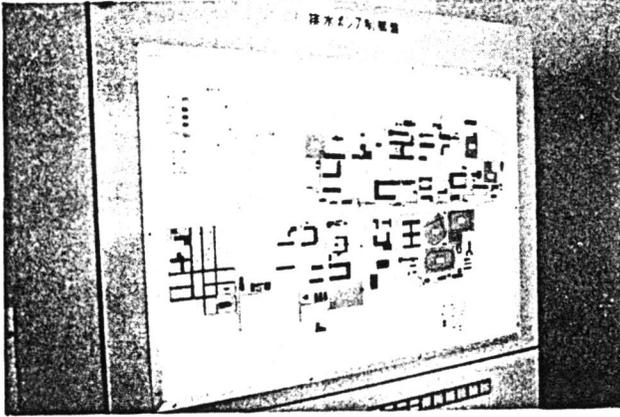


写真 4

活排水の合併処理槽からの排水が異常な場合も、再度合併処理槽に還流して正常な水質になるまで処理するようにしてある。

3. 施設整備の年次計画

昭和56年7月1日より汚濁負荷量の測定・記録が全面適用されたが、本学においても予算的措置及び施工業務量との関係から、年次計画により整備すべく市当局に猶予の願をした。国の汚濁負荷量削減の最終目標年度（昭和59年6月30日）迄には完成すべき整備計画をⅢ期工事に分けて下記のとおり立案した。

第Ⅰ期 昭和56年度整備（整備完了済）文・法・経・教育学部，図書館の一部。

第Ⅱ期 昭和57年度整備（昭和57年8月工事契約）

理・工学部，教養部，保健管理センター，R I 共同利用センター，課外活動施設，計算機センター，体育施設，環境管理センター。

第Ⅲ期 昭和58年度整備（58年度概算要求中）

農・薬学部，事務局，津島クラブ。

の異常)があった場合、ただちに水質測定室に設けられている貯留槽にポンプにより移送され、公共水域への放流をしないで済むような施設がされている。貯留槽に留めた異常排水の分析、排出源等を調査し原因を究明した後、異常排水を処理して放流するシステムをとっている。同様に、生

第3表 合併処理槽、し尿浄化槽及びCOD量計測装置

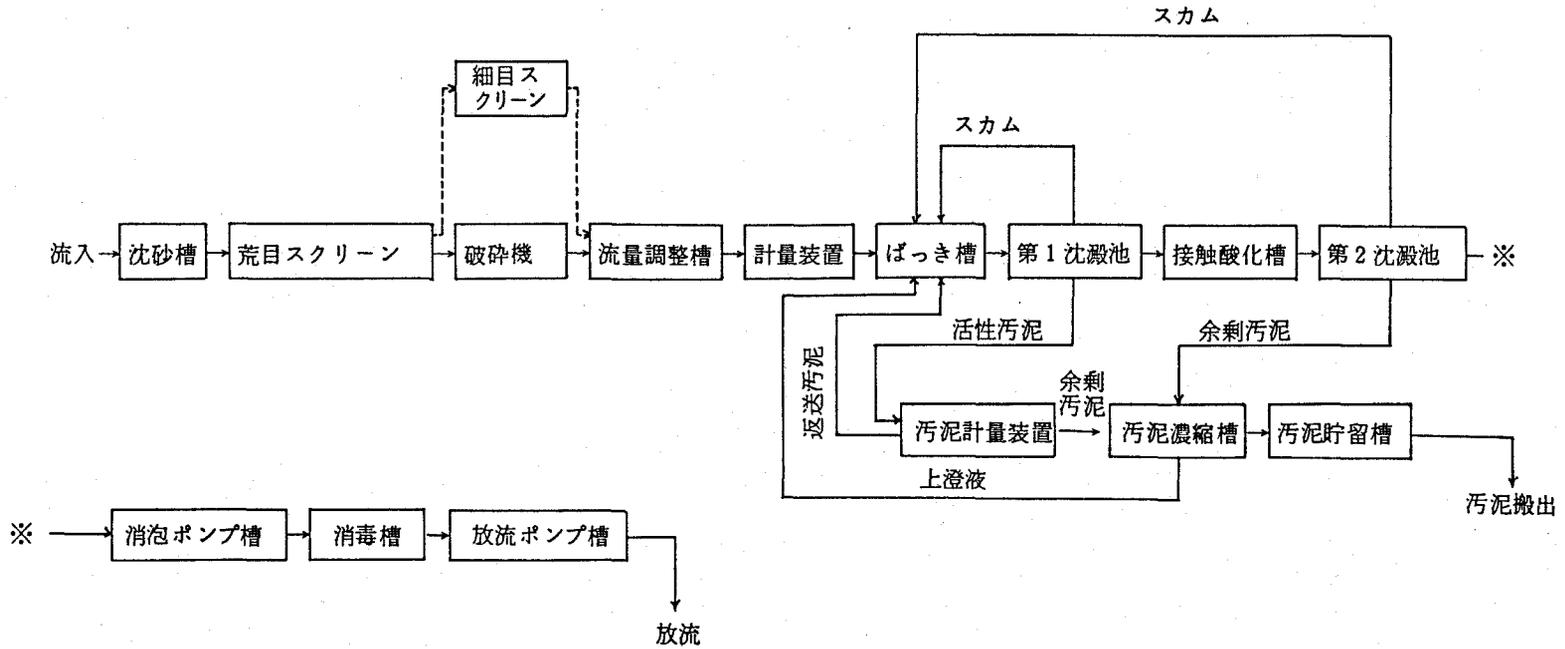
設置 年度別計画

	5 6 年度	5 7 年度	5 8 年度	5 9 年度
合併処理槽	3ヶ所 教育学部 160m ³ /日 教養部 170m ³ /日 学生会館 50m ³ /日	5ヶ所 教育学部 160m ³ /日 教養部 170m ³ /日 学生会館 50m ³ /日 文・法・ 経・理・ 240m ³ /日 工学部等 女子学生寮 35m ³ /日	5ヶ所 教育学部 160m ³ /日 教養部 170m ³ /日 学生会館・ 課外活動 160m ³ /日 施設等 文・法・ 経・理・ 240m ³ /日 工学部等 女子学生寮 35m ³ /日	6ヶ所 教育学部 160m ³ /日 教養部 170m ³ /日 学生会館・ 課外活動 160m ³ /日 施設等 文・法・ 経・理・ 240m ³ /日 工学部等 農・薬・ 130m ³ /日 事務局 女子学生寮 35m ³ /日
し尿浄化槽	51ヶ所	39ヶ所	13ヶ所	1ヶ所
COD量自動計測装置	0	1ヶ所	2ヶ所	3ヶ所

第4表 津島地区排水量計画

単位 (m³/日)

学部等	生活排水	実験洗浄排水	合計	学部等	生活排水	実験洗浄排水	合計
文・法・ 経学部	78	0	78	教養部	170	90	260
図書館	15	0	15	学生会館・保 健管理センター 課外活動施設 等	160	0	160
理学部	45	245	290				
工学部	96	231	327	小計	330	90	420
計 算 機 セ ン タ ー	4	0	4	農学部	50	140	190
RI共同利用	2	3	5	薬学部	40	150	190
小計	240	479	719	事務局	40	0	40
教育学部	160	30	190	小計	130	290	420
小計	160	30	190	合計	860	889	1749



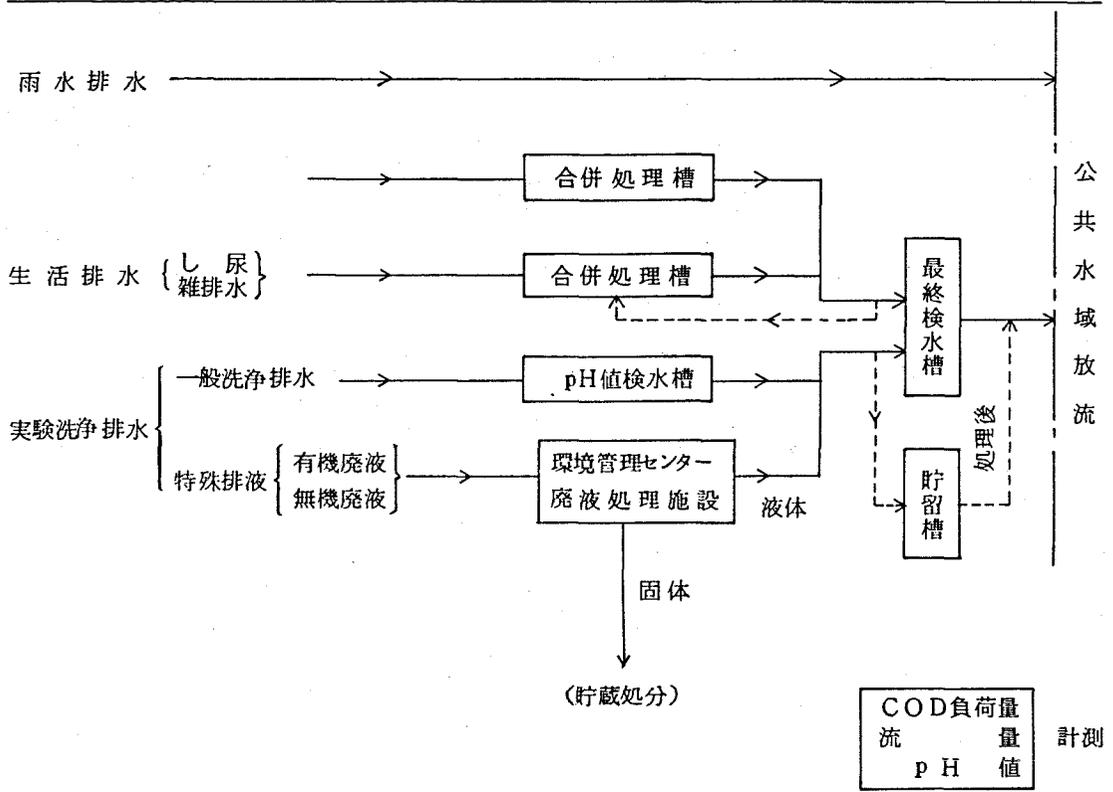
性能 放流水BOD 20ppm以下(補完的処理 10ppm以下) BOD除去率 90%以上
処理方式 活性汚泥法, 長時間ばっ気方式+接触酸化
(建設省告示第1292号 第6-4)

第4図 合併装置のプロシート

<排水の種類>

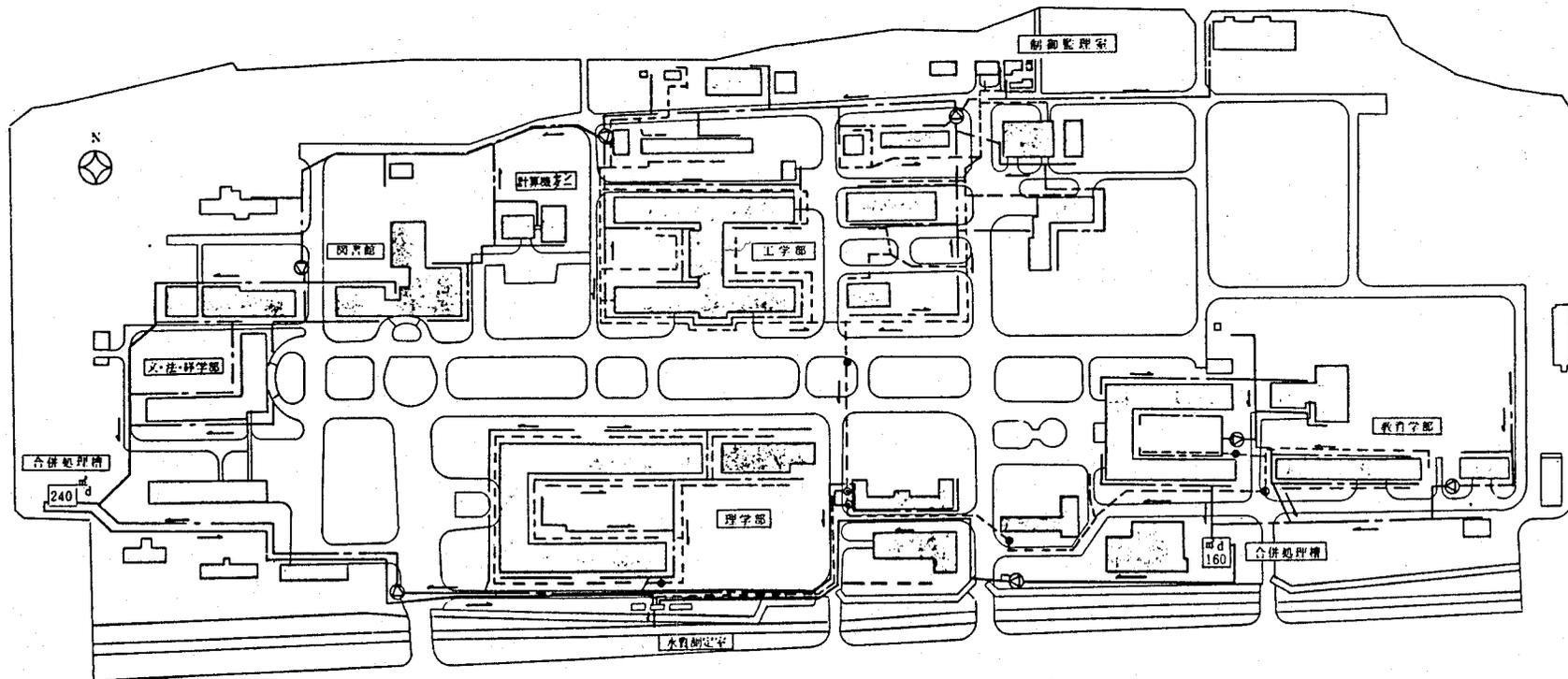
<処 理>

<監 視>



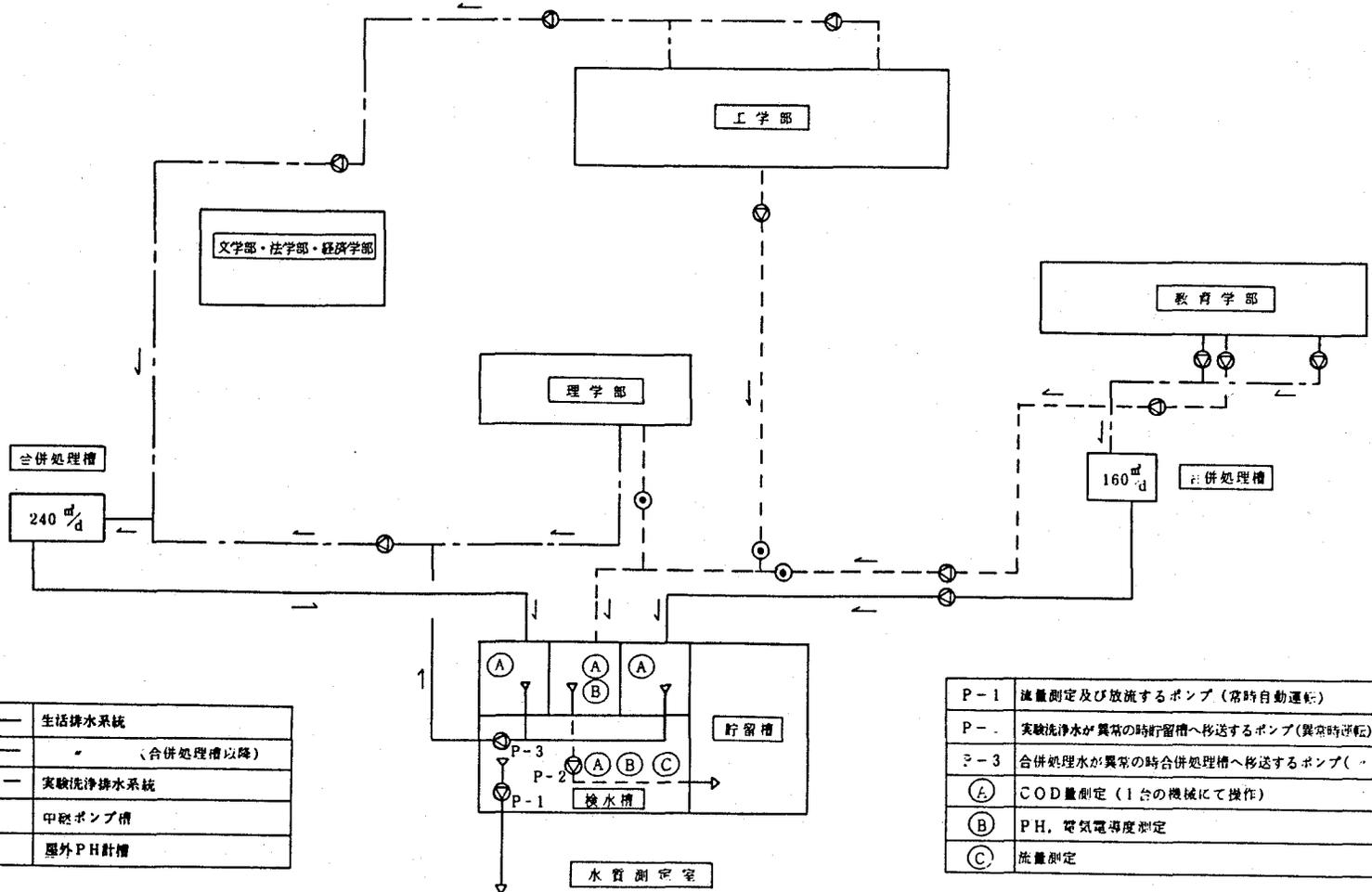
第5図 基本的な排水システム図

第 6 図 基幹整備津島北団地排水管路図 S = 1 : 2400



---	生活排水系統
---	(合併処理槽以降)
---	実験洗淨排水系統
○	中継ポンプ槽
◎	屋外P目計槽

第7図 津島北団地排水系統図



-----	生活排水系統
-----	（合併処理槽以降）
-----	実験洗浄排水系統
⊙	中継ポンプ槽
⊙	屋外PH計槽

P-1	流量測定及び放流するポンプ（常時自動運転）
P-2	実験洗浄水が異常の時貯留槽へ移送するポンプ（異常時運転）
P-3	合併処理水が異常の時合併処理槽へ移送するポンプ（常時）
(A)	COD量測定（1台の機械にて操作）
(B)	PH、電気電導度測定
(C)	流量測定

おわりに

「公害防止排水対策専門委員会」の先生方の強力な指導と協力により、昭和56年度に第Ⅰ期工事が無事完成し、岡山大学の環境保護と周辺地域への迷惑を防止する第一歩を踏み出したばかりであり、今後共全学的な協力等を仰がねば環境維持の目的が達成出来るものではない。

昭和56年度から工事開始した、本学の排水基幹整備は国立大学の中でも最大規模の大工事であり、特に既存建物等の旧タイプの施設を、新時代の環境行政のニーズに合った模範となる施設に脱皮すべき大手術工事である。

施設部では最大限にこの工事に傾注する覚悟で努力致しております。

最後にあらためて、この紙面を借りて専門委員会の多大なる指導と協力に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 水質汚濁負荷量の測定方法 日本環境技術協会
- 2) 岡山大学環境管理施設報(第2号) 岡山大学環境管理施設
- 3) 公害関係法令・解説集 昭和56年版 きょうせい

上記資料の一部を転載させていただきましたことを、紙面を借りてお礼申し上げます。