

環境安全管理室における環境保全業務

岩原 正一

筑波大学総務部環境安全管理課

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

概要

私は環境安全管理室において、実験系廃棄物関連と労働安全衛生関連の職務に従事している。その実験廃棄物の業務の中の実験系希薄洗浄排水処理施設の施設紹介等、実験系希薄洗浄排水（以後実験排水と略す）関連を中心に業務の紹介をする。

キーワード：希薄洗浄排水、処理施設、中水

1. はじめに

筑波大学は昭和48年10月に開学し37年を迎えたが、開学当初から環境保全を重視した大学であった。昭和49年7月に筑波大学実験原廃液取扱規則及び実験原廃液管理委員会規定が定められ、全学的実験廃棄物管理への取組みが始まった。

私は昭和55年4月に分析担当技官として筑波大学に採用され、既に稼動していた実験系希薄洗浄排水処理施設に流入する実験排水および処理水（中水）の水質測定を担当してきた。その後、実験系希薄洗浄排水処理施設の維持管理等の実験廃棄物についての職務や労働安全衛生の衛生管理者としての職務に従事してきた。その中の実験系希薄洗浄排水関連について紹介する。

2. 環境汚染防止と実験排水の効率的再利用

筑波大学では下水道法、つくば市下水道条例等の法令によって下水道への排出基準が表1のようにさだめられている。

筑波大学の各実験室では、有害物質を含む廃液は学内規則に定められた分別にしたがってポリ容器に貯留するようさだめている。実験器具の2回目までの洗浄水も同じポリ容器に貯留し、実験器具の3回目以降からの洗浄水を各実験室における流しに流すようさだめており、その流しを「実験流し」と呼ぶ。給湯室、手洗い等の生活系の排水が流されるものを「生活流し」と呼び、その二つを区別しており、その排水経路も別々に設置している。「生活流し」の排水が生活系排水系統にて公共下水道へ直接排出されるのに対し「実験流し」からの実験系希薄洗浄排水は、学内58個所のモニター槽を経て実験系希薄洗浄排水処理施設に流入し、再利用のために処理される。これを中水化処理と呼ぶ。（図1.参照）

(<http://jitukan1.sec.tsukuba.ac.jp/shiryou/pdf/osuikijyun.htm>)

表1. 汚水排除基準

研究機関等の汚水排除基準

項 目	実験排水の排除基準
温度	45℃未満
水素イオン (pH)	5を超え9未満
アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量	380 mg/l未満
生物化学的酸素要求量	600 mg/l未満
浮遊物質	600 mg/l未満
ヘキサン抽出 鉱油類	5 mg/l以下
物質含有量 動植物油脂類	30 mg/l以下
よう素消費量	220 mg/l以下
カドミウム及びその化合物	0.01 mg/l以下
シアン化合物	検出されないこと
有機りん化合物	検出されないこと
鉛及びその化合物	0.05 mg/l以下
6価クロム化合物	0.05 mg/l以下
ひ素及びその化合物	0.01 mg/l以下
水銀及びその化合物	0.0005 mg/l以下
アルキル水銀化合物	検出されないこと
PCB	検出されないこと
トリクロロエチレン	0.03 mg/l以下
テトラクロロエチレン	0.01 mg/l以下
ジクロロメタン	0.02 mg/l以下
四塩化炭素	0.002 mg/l以下
1,2-ジクロロエタン	0.004 mg/l以下
1,1-ジクロロエチレン	0.02 mg/l以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/l以下
1,1,1-トリクロロエタン	1 mg/l以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.006 mg/l以下
1,3-ジクロロプロペン	0.002 mg/l以下
チウラム	0.006 mg/l以下
シマジン	0.003 mg/l以下
チオベンカルブ	0.02 mg/l以下
ベンゼン	0.01 mg/l以下
セレン及びその化合物	0.01 mg/l以下
ほう素及びその化合物	10 mg/l以下
フェノール類	0.5 mg/l以下
銅及びその化合物	3 mg/l以下
亜鉛及びその化合物	2 mg/l以下
鉄及びその化合物 (溶解性)	10 mg/l以下
マンガン及びその化合物 (溶解性)	1 mg/l以下
クロム及びその化合物	1 mg/l以下
ふっ素化合物	8 mg/l以下

※検出限界 シアン 0.1 mg/l
有機りん 0.1 mg/l
アルキル水銀 0.0005 mg/l
PCB 0.0005 mg/l

※土水部長通知：「ジクロロメタン等13物質の下水排除の基準について」
平成6年4月27日付下水第250号茨城県土木部長より各試験研究機関等の長宛の通知

中地区実験系希薄洗浄排水処理施設には実験排水の受水槽が3槽あり、受入れ、分析、処理を交互に行うバッチごとの処理を行っている。（図2.参照）
①.始めに特殊スクリーンに実験系希薄洗浄排水を通し比較的大きな粒子のSS（浮遊物質）成分を除去する。
②.その後PAC（ポリ塩化アルミニウム）によってSS成分を凝集させて砂ろ過塔に通水してろ過をする。
③.さらに活性炭塔に通水することによって色、臭い等の物質を吸着によって除去する。
④.最後に次亜塩素酸ナトリウムを添加して殺菌処理する。

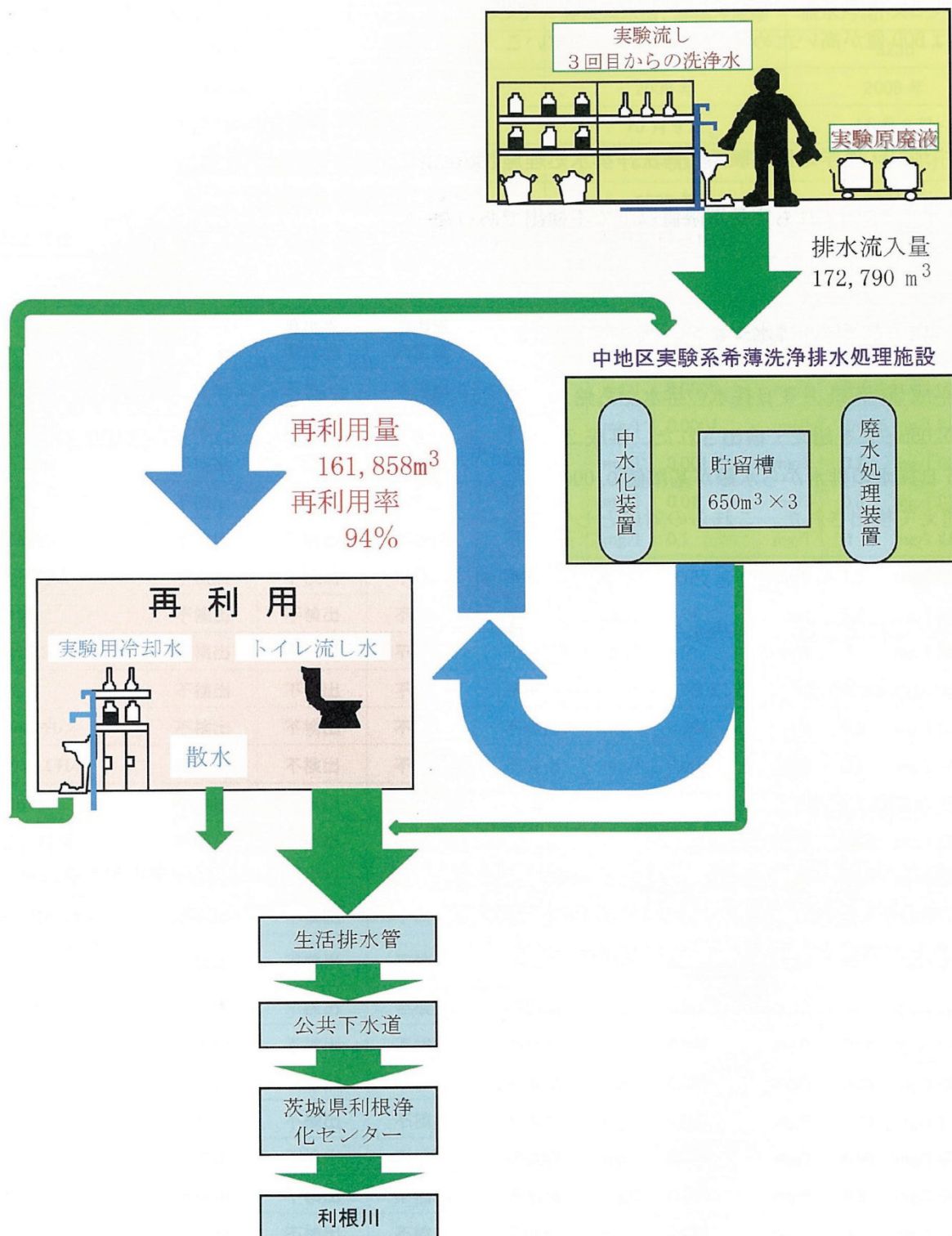


図 1. 中地区実験系希薄洗浄排水処理の概念図

その処理水は中水と呼び、上水と下水の中間の水質の水で、トイレの流し水、屋外の散水、実験機器やクーリングタワーの冷却水等に再利用される。

昭和 56 年には砂ろ過塔や活性炭塔の逆洗によって発生する汚泥の処理施設も付加された。

環境安全管理室では、実験系希薄洗浄排水処理施設に流入する実験排水と中水の表 1 に示す項目の水質測定を法律に定められている頻度で実施している。処理施設から発生する汚泥の溶出試験も実施し、汚泥処分を外部へ委託して埋め立て処分を行っている。

有害物質含有する実験排水が同処理施設に流入する事故が頻発したため、同処理施設の水質分析と各実験棟のモニター槽の水質分析から事故を未然に防止できる業務工程を構築し、本学の実験廃水が原因となる環境汚染被害の拡散防止に協力してきた。

さらに、本学の各建物には中水の再利用化が組み込まれているため、井水を補助水とする自動供給システムを提案し、中水が不足した場合にも安定供給できる処理水の効率的再利用を実現した。(図 3. に実験排水と中水の送水量の経年変化をしめす。)

3. 環境保全教育

大学は教育機関であるため毎年卒業生を送り出すと共に新入生を迎える。上述したように、実験系希

薄洗浄排水が原因となる環境汚染被害の防止に努力してきたが、新入生に環境保全教育を行なわなければ、環境汚染事故を防止することができない。このような状況から、環境安全管理室では環境保全に関する活動と共に教育用ビデオとパンフレットの作成を決定し、私も製作に参加した。

ビデオは全学生を対象とした総論と専門性の高い各論に分かれている。総論は廃棄物に関する一般論とモラル向上を目指した学内ルールを解説した。日本語および英語版、中国版が完成している。また各論は化学専門編の日本語版と英語版、生物・生化学編の日本語版が完成している。

一方パンフレットは見開き 8 頁で、実験廃棄物の取扱いなどを中心に必要事項を簡潔にまとめ、実験・実習を履修しない学生にも解り易い内容となっている。全学生に周知徹底するため小冊子を新たに作成した。より詳しい「実験系廃棄物取扱いの手引き」も平成 21 年版の改訂が行われた。

また、廃棄物処理ばかりでなく試薬管理も重要な業務となるため、現在環境安全管理室を中心に薬品管理システムを全学的システムのとして構築した。

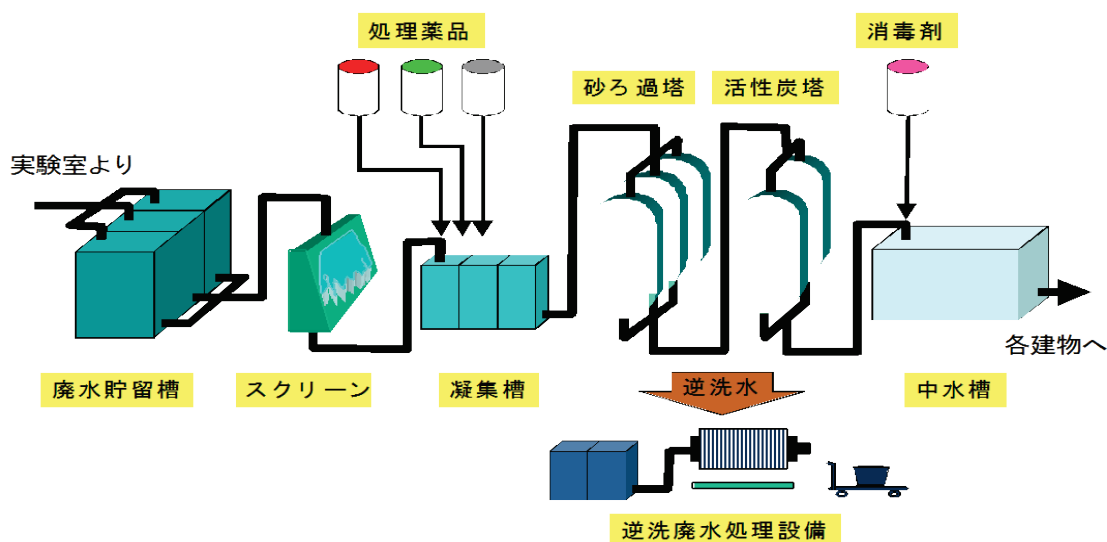


図 2. 筑波大学中地区実験希薄洗浄排水処理施設

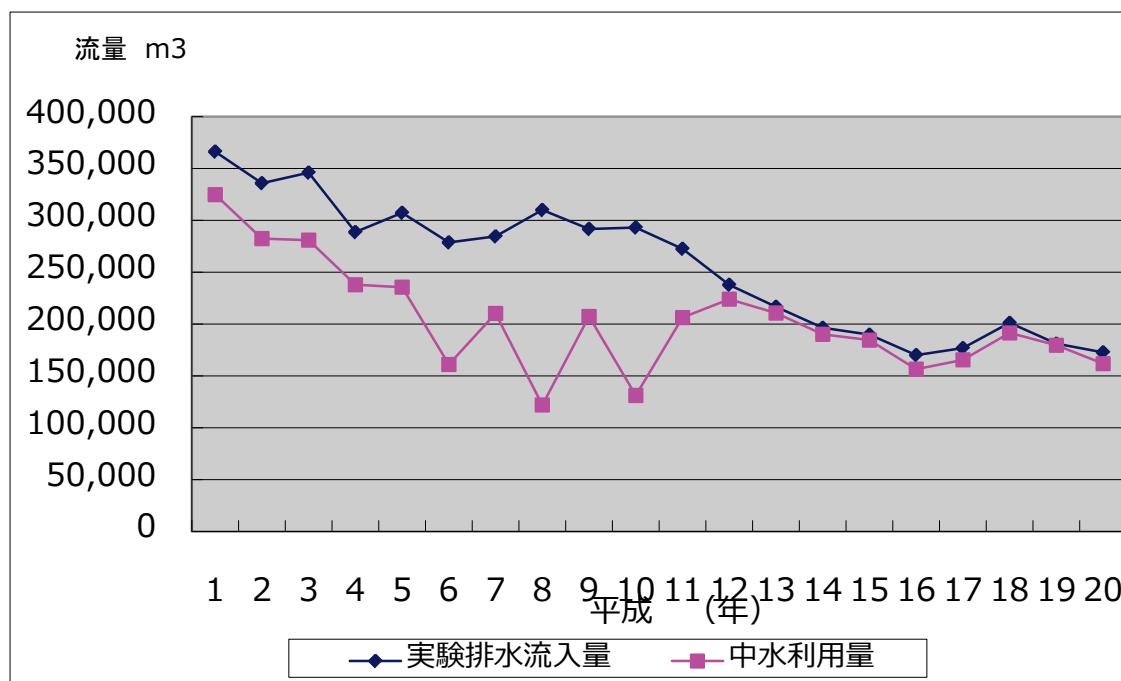


図 3. 筑波大学中地区実験希薄洗浄排水処理施設の排水流入量と中水利用量

3. おわりに

これまでご指導いただきました環境安全管理室長をはじめ大学内関係者にも合わせてお礼申し上げます。

分析担当を専門とする技官として筑波大学に赴任したが、環境保全が世界的な規模で求められる

時代であったため、それに伴って大学内の業務も拡大してきた。より一層精進し、今後も蓄積した技術・知識を生かして実験系廃棄物処理に関する指導・助言を積極的に行ない、筑波大学の教育・研究支援に全力で取り組み、環境保全の向上に貢献したいと考えています。

Environmental protection work of the Division of Environment and Safety Management

Shoichi Iwahara

Office of Environmental and Safety Management, Division of Environment and Safety Management, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8577 Japan

The Division of Environment and Safety Management is engaged in work related to laboratory waste and occupational health and safety. Facilities like the dilute laboratory wastewater treatment facility are discussed along with work related to the treatment of such wastewater.

Keywords: the dilute laboratory wastewater; treatment facility; Intermediate-quality-water