

第6章 環境パフォーマンス

6-1 研究・教育活動と環境負荷の全体像

本学は、活動に伴い多くのエネルギーとさまざまな物資を消費しています。エネルギーは主に電力、ガスとなります。主な物資は化学物質、紙、水です。これは、最先端の研究活動および教育（人材育成）活動のための消費によるものです。本学では、できるだけ環境負荷の少ない事業活動を実現するため、日々努力を続けています。

使用量		INPUT		
		2015年度	2016年度	2017年度
エネルギー	購入電力	↑ 73,178 千kWh	↓ 71,859 千kWh	↓ 70,514 千kWh
	都市ガス	↓ 614 千m ³	↑ 656 千m ³	↓ 638 千m ³
	重油	↓ 0.99 kl	↓ 0.82 kl	↑ 0.93 kl
	ガソリン	↑ 1.3 kl	↓ 0.8 kl	↓ 0.2 kl
物資	化学物質	(2,622種) ↑ 108.1 t	(2,768種) ↓ 100.0 t	(2,545種) ↓ 89.1 t
	PRTR対象物質	↑ 47.7 t	↓ 42.9 t	↓ 39.3 t
	紙	↑ 74.0 t	↓ 66.0 t	— 66.0 t
	上水道	↓ 289.9 千m ³	↓ 260.4 千m ³	↓ 255.8 千m ³

大学での教育・研究活動

- ・環境研究による新技術開発
- ・環境教育による人材輩出
- ・環境研究教育による社会貢献



	2015年度	2016年度	2017年度
古紙・再資源化量	↓ 310 t	↑ 341 t	↑ 357 t
リサイクル量	↓ 314 t	↑ 416 t	↓ 358 t
廃水再利用	↑ 146 千m ³	↓ 94 千m ³	↓ 70 千m ³

*リサイクル：ペットボトル、アルミ缶、その他金属くず

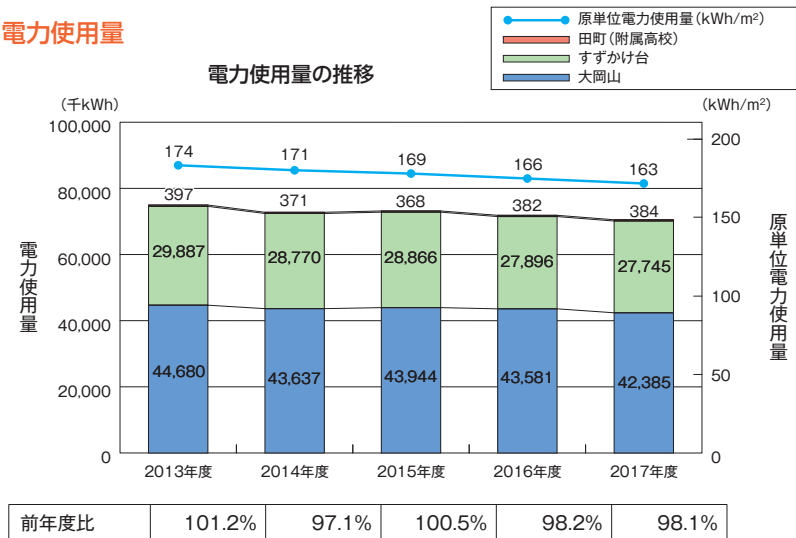
排出・排水量		OUTPUT		
		2015年度	2016年度	2017年度
大気排出物	温室効果ガス排出量	↓ 38,012 t-CO ₂	↓ 36,931 t-CO ₂	↓ 35,064 t-CO ₂
	購入電力	↓ 36,395 t-CO ₂	↓ 35,250 t-CO ₂	↓ 33,428 t-CO ₂
	化石燃料	↓ 1,408 t-CO ₂	↑ 1,504 t-CO ₂	↓ 1,462 t-CO ₂
	上下水道	↑ 206 t-CO ₂	↓ 177 t-CO ₂	↓ 174 t-CO ₂
廃棄物	一般廃棄物	↓ 164.0 t	↑ 183.0 t	↓ 180.3 t
	産業廃棄物	↑ 555 t	↓ 466.0 t	↑ 476.3 t
水資源排出物	下水道への総排水量	↑ 294.9 千m ³	↓ 249.0 千m ³	↓ 245.4 千m ³
	汚染物質排出量			
	BOD	↓ 17.1 t	↓ 13.1 t	↓ 12.0 t
	窒素	↓ 3.7 t	↑ 4.2 t	↑ 5.8 t
	リン	↓ 0.4 t	↑ 0.6 t	↑ 0.8 t

*前年度比の表示：増加は↑・減少は↓・同一は—で表示

6-2 エネルギー使用量

2017年度の主要3キャンパス（大岡山・すすかけ台・田町）における電気使用量は、前年度比で1.9%の減少、ガス使用量は2.7%減少、消費した総エネルギー使用量は1.7%減少となりました。

電力使用量



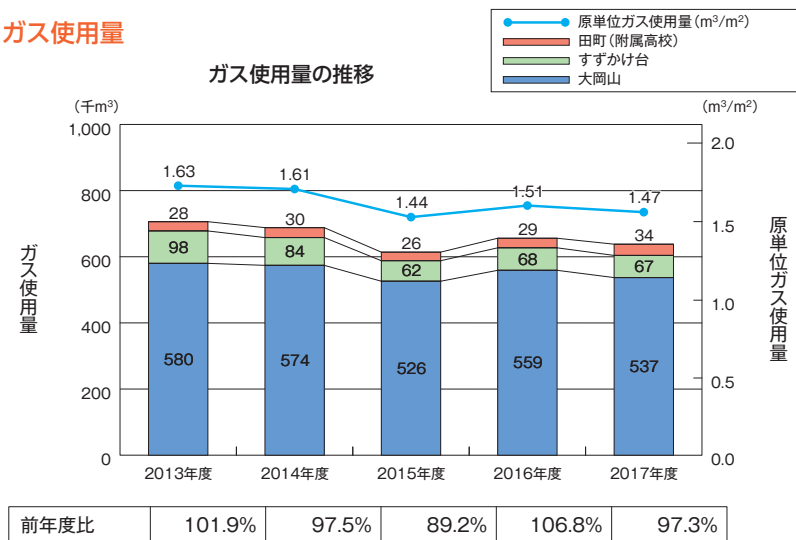
2016年度に比べ3つのキャンパスの合計電力使用量は、1.9%の減少となりました。

減少理由

大岡山地区においてはTSUBAME（スパコン）が省エネ型に更新されたこと、すすかけ台地区についてはキャンパス全体で省エネに取り組んだことによるものです。

※最大電力・電力使用量の削減の取組については、29～30頁「6-3省エネルギーとCO₂削減」を参照ください。

ガス使用量

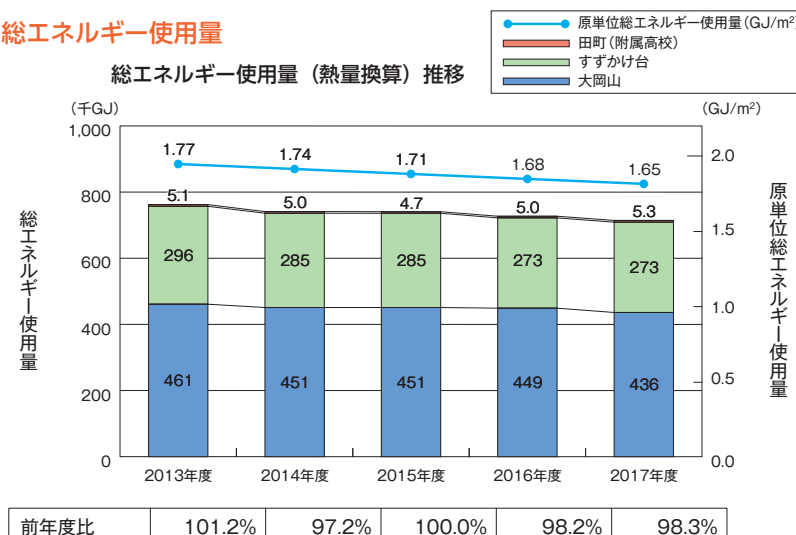


2016年度に比べ3つのキャンパスの合計ガス使用量は、2.7%の減少となりました。

減少理由

大岡山地区、すすかけ台地区で使用量削減に取り組んだことによるものです。

総エネルギー使用量

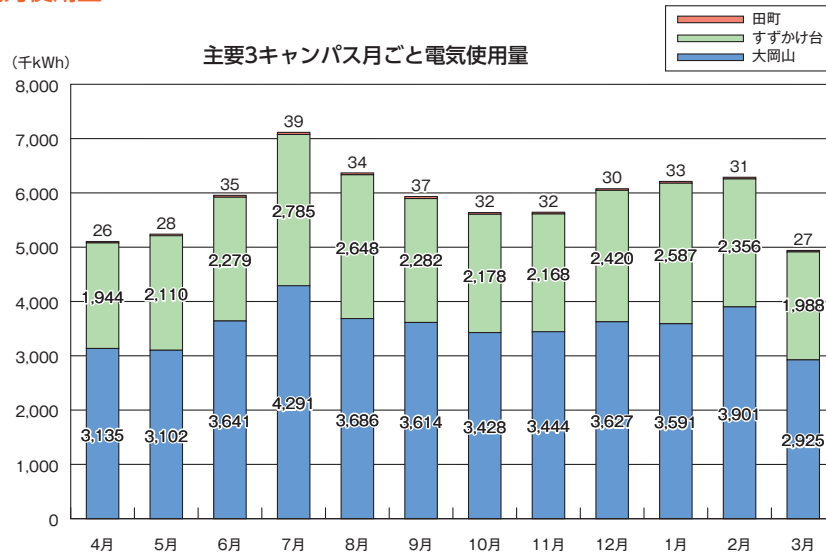


2016年度に比べ総エネルギー使用量は、電気・ガス使用量の減少により、3キャンパス合計で1.7%の減少となりました。

エネルギー使用量（月ごと）

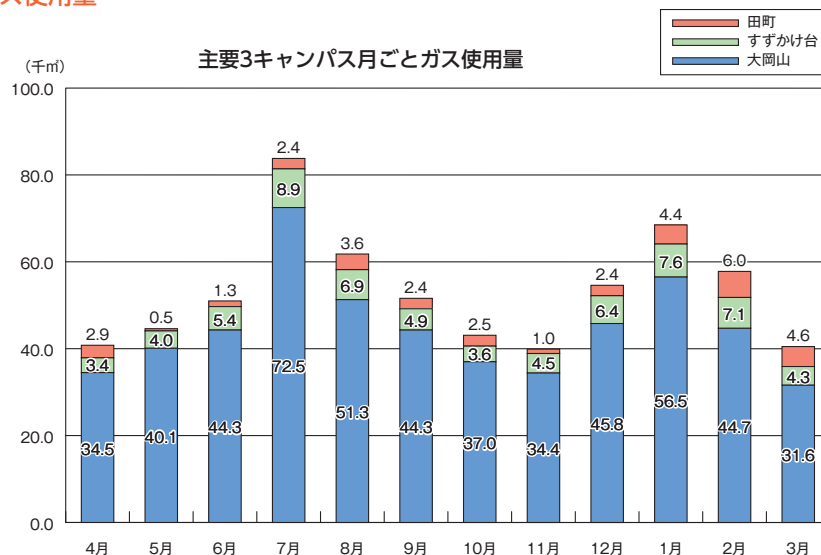
2017年度の主要3キャンパス（大岡山・すすかけ台・田町）における使用量を月ごとにまとめました。

電力使用量



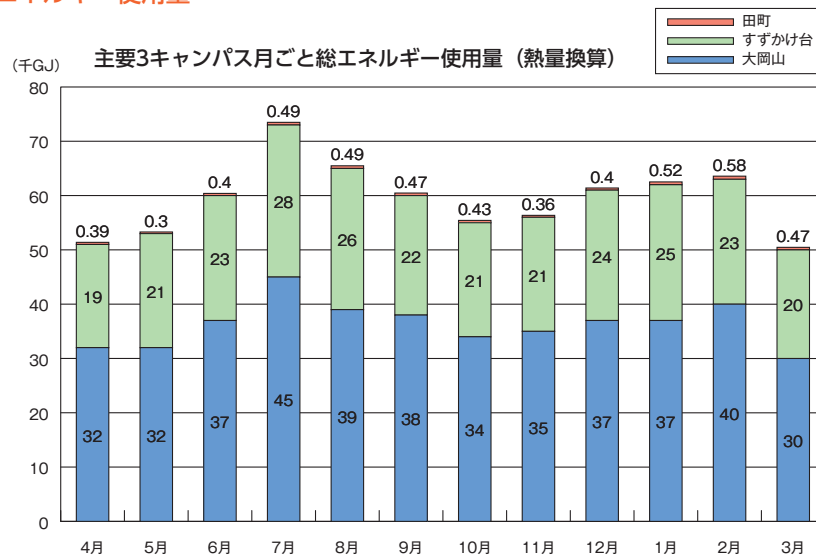
電力使用量は空調の使用電力量と関連があり、夏季と冬季に増える傾向があります。特に2017年度は7月の平均気温が高かったため、それに伴い電気使用量が増加したことに伴うものです。

ガス使用量



冬季暖房期間以外に、夏季（7月、8月）にガス使用量が多いのは、エネルギー使用の平準化の為に、ガスヒートポンプエアコンを設置している建物があり、空調使用量が多い夏季にガス使用量が増加したことによるものです。

総エネルギー使用量



通年で7月がピークになっているのは、空調によるエネルギー消費量が多いことが要因と考えられます。

また6月から2月のエネルギー使用量が全体的に総じて高いのは、研究・実験等を活発に行っていることが要因と考えられます。

6-3 省エネルギーとCO₂削減

2017年度は、法令等に基づく温室効果ガス削減、省エネ機器の導入、「夏季の節電と省エネガイドライン」等による省エネ活動を積極的に推進し、効果を上げました。

法令規則等に基づく温室効果ガスの削減

○法令等一覧

省エネ法 エネルギーの使用の合理化等に関する法律	・ 本学全体として年間1%の削減(努力義務)
東京都条例 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例	・ 大岡山キャンパス全体で基準値に対して5年間で17%の削減義務(ペナルティあり) ※1
横浜市条例 横浜市生活環境の保全に関する条例	・ すずかけ台キャンパス全体で基準値に対して年1%の削減(努力目標) ※2



※1 2006年度と2007年度のCO₂排出量(t)の平均値に対し、2015年度から2019年度の5年間で17%の削減を行う。

※2 2015年度の基準原単位に対し、2016年度から2018年度の3年間で3%の削減を行う。

○省エネルギーの法令等の面から見た2017年度の実績

法規則	基準値	実績値	削減率	結 果
省エネ法 (※3)	0.04157 (kℓ/m ²)	0.04132 (kℓ/m ²)	-0.6%	未達成 ※6
東京都条例 (※4)	29,822 (t/年)	21,631 (t/年)	-27.5%	達成
横浜市条例 (※5)	82.36 (t/千m ²)	79.26 (t/千m ²)	-3.8%	達成

※3 延床面積あたり(m²)のエネルギー使用量(kℓ/m²)を削減

※4 CO₂排出量(t)の削減

※5 延床面積あたり(m²)のCO₂排出量(t)の削減

※6 省エネ法の努力目標である過去5年の平均削減率は、-1.8%であり達成

高効率機器の採用

高効率空調機への更新やLED照明への更新により、合計で285tのCO₂削減効果を得ることができました。

大岡山地区	本館	空調機	6台を高効率機器に更新	削減効果 -2.8t/年
	大岡山南3号館	照明器具	4台をLED型に更新	削減効果 -0.3t/年
		空調機	1台を高効率機器に更新	削減効果 -2.4t/年
	大岡山南6号館	空調機	1台を高効率機器に更新	削減効果 -1.9t/年
	大岡山南7号館	照明器具	4台をLED型に更新	削減効果 -0.2t/年
		空調機	25台を高効率機器に更新	削減効果 -53.9t/年
	大岡山南8号館	空調機	1台を高効率機器に更新	削減効果 -1.3t/年
	大岡山西1号館	照明器具	2台をLED型に更新	削減効果 -0.3t/年
	大岡山西2号館	空調機	13台を高効率機器に更新	削減効果 -7.2t/年
	大岡山西3号館	空調機	10台を高効率機器に更新	削減効果 -1.8t/年
	百年記念館	照明器具	36台をLED型に更新	削減効果 -0.8t/年
		空調機	2台を高効率機器に更新	削減効果 -69.4t/年
	附属図書館	照明器具	132台をLED電球に取替	削減効果 -5.0t/年
	大学食堂	空調機	3台を高効率機器に更新	削減効果 -7.2t/年
すずかけ台地区	緑が丘1号館	照明器具	118台をLED型に更新	削減効果 -3.4t/年
	石川台6号館	空調機	44台を高効率機器に更新	削減効果 -93.8t/年
	国際交流会館	照明器具	37台をLED型に更新	削減効果 -1.6t/年
	B1・B2棟	照明器具	172台をLED型に更新	削減効果 -1.7t/年
		空調機	20台を高効率機器に更新	削減効果 -15.2t/年
	S1棟	照明器具	22台をLED型に更新	削減効果 -0.6t/年
	S2棟	空調機	12台を高効率機器に更新	削減効果 -12.4t/年
	S3棟	照明器具	10台をLED型に更新	削減効果 -1.3t/年
	R3-B棟	照明器具	12台をLED型に更新	削減効果 -0.8t/年

「節電と省エネガイドライン」とその効果について

●2017年度最大電力の節電実施状況

(目標:前年度最大電力または現在の契約電力の低値)

地 区	目 標 最大電力(kW)	実 績 最大電力(kW)	目標値との差 (%)
大岡山地区	9,288	9,480	+2.1
すずかけ台地区	5,780	5,808	+0.5

※)大岡山地区の目標は2016年度の契約電力

※)すずかけ台地区の目標は2016年度の最大電力

●2017年度電力使用量の節電実施状況(目標:2011年度以降の最低値)

地 区	目 標 最大使用電力(kWh)	実 績 最大使用電力(kWh)	削減率(%)
大岡山地区	43,457,246	42,384,936	-2.5%
すずかけ台地区	26,648,160	27,745,272	+4.1%

※)大岡山地区およびすずかけ台地区の目標は、2011年度実績

2017年度は、「夏季の節電と省エネガイドライン」を策定しました。最大電力(kW)の抑制については、2016年度の最大電力または2017年度の契約電力の低値を目標とし、電力使用量(kWh)については、東日本大震災以降の最低電力使用量を目標としました。

全学を挙げて節電・省エネに取り組んだ結果、最大電力については2017年7月の平均気温が前年同月より高かったことにより、空調消費電力の増加が要因で、目標の達成には至りませんでした。年間の電力使用量は目標値に対し、大岡山地区で2.5%削減を達成しました。一方、すずかけ台地区は4.1%の増加となりましたが、使用電力量については2012年度以降一番低い使用量となりました。

太陽光発電等のシステムの設置による環境負荷低減の取組

これまでに、CO₂削減のため太陽光発電設備、リチウムイオン電池設備を設置してきました。



石川台1号館 (61kW)



石川台6号館 (101kW)



大岡山南5号館 (40kW)



本館 (115kW)



附属図書館 (33kW)



サークル棟4 (34kW)



蔵前会館 (42kW)



大岡山北3号館 (653kW)



大岡山北1号館 (38kW)



緑が丘1号館 (72kW)



緑が丘4号館 (57kW)



リチウムイオン電池 (96kWh)
大岡山北3号館

6-4 化学物質管理

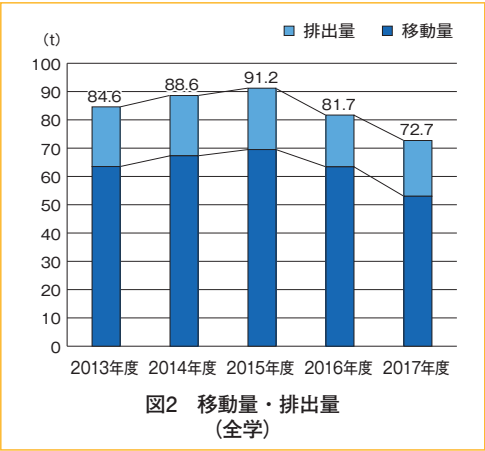
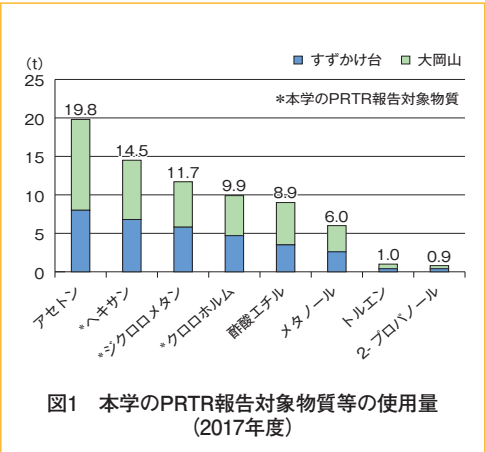
PRTR対象物質等の環境中への排出抑制管理

「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(PRTR法) および「東京都環境確保条例」に基づき、本学では毎年6月に前年度の移動量・排出量を東京都および横浜市に報告しています。

本学のPRTR報告対象物質は、ヘキサン、ジクロロメタン、クロロホルムです。これらおよび東京都適正管理化学物質(以下「報告物質」)の年間使用量は、図1のとおりで、報告物質の移動量・排出量の算出方法は、以下のとおりです。

PRTR報告データの集計方法		PRTR報告区分
①使用量	化学物質管理ソフトを用いて集計した該当化学物質使用量	—
②廃棄物	廃棄物管理ソフトを用いて集計した該当化学物質廃液・廃試薬・実験系廃棄物総量	移動量
③下水	下水に流出した該当化学物質質量(分析値×下水量)	
④大気	①- {②+③} = 大気への放出量	排出量

図2は、本学の移動量(廃棄物・下水)・排出量(大気)の年度ごとの推移を示したものです。年間使用量(移動量+排出量)を過去5年間で比較すると、2017年度は、前年度に比べ0.9倍でした。処理費用の一部を研究室負担としたことにより削減意識が高まったことが一つの要因です。化学物質管理は適正に実施されていますが、さらに廃棄物の回収率を向上させるための取り組みとして、職場巡視や作業環境測定を通じた揮発防止対策の推進、廃水分析による下水への流出監視と注意喚起の実施、また定期的に研究室ごとの使用量および廃液量の集計データを示し、注意を促すことで、化学物質の環境中への排出抑制に努めています。



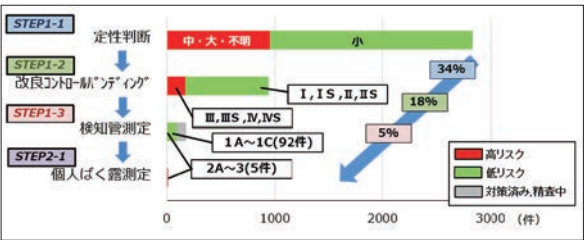
2017年度の作業環境管理状況等について

- 1) 実験室における作業環境測定を以下のように実施しました。
- ① 2016年度の溶剤使用量が1,000kg以上の研究室を対象に、作業環境測定士による作業環境測定を行いました。(結果: 表1)
 - ② 2016年度に引き続き、「作業環境改善好事例集」の活用を図るとともに、作業管理により作業環境が改善しない実験室については、工学的な対策の導入を推進したことで、管理区分2以上が2/3に削減されました。
- 2) 2016年6月に法制化された化学物質のリスクアセスメントを以下のように実施しました(図3)。
- ① 有害性に対するリスクアセスメントについて、2016年度に開始した全学的な新しい取り組みを引き続き実行しています。約200研究室で、通算約3,000件のリスクスクリーニング(定性判断→改良コントロールバンディング→検知管測定)が実施され、これらの結果を精査しています。
 - ② リスクが高い場合のリスク低減措置として密閉化の徹底があります。これは環境保全の効果もあります。

表1 作業環境測定結果
(前期: 2017年6月~8月 後期: 2017年11月~2018年1月)

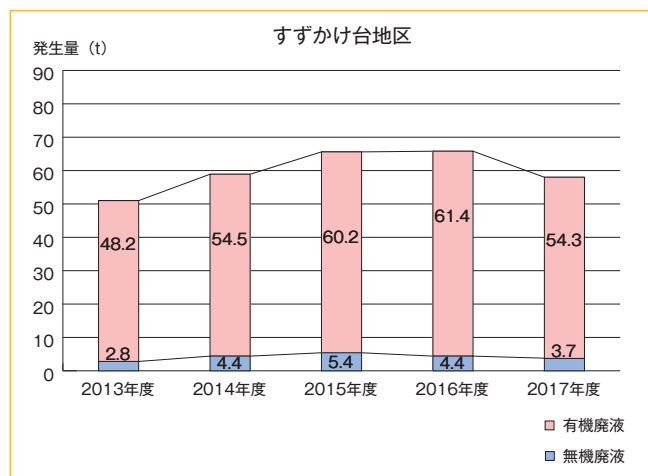
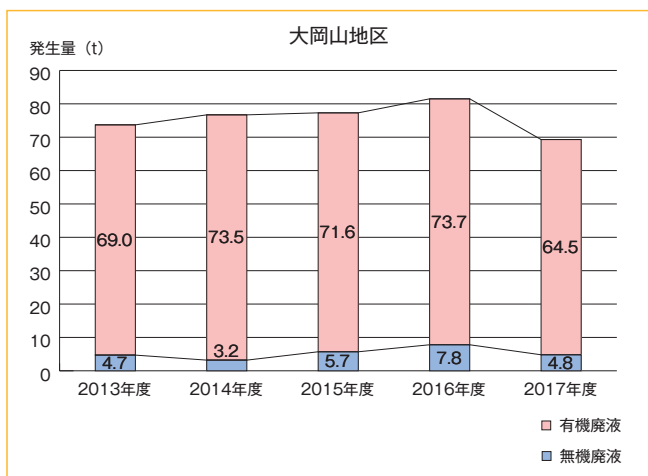
	有機則		特化則	
	前 期	後 期	前 期	後 期
大 岡 山 地 区	27	27	56	56
すずかけ台地区	33	33	63	63
大 学 全 体	60	60	119	119

	有機則				特化則			
	前	期	後	期	前	期	後	期
管 理 区 分	2	3	2	3	2	3	2	3
大 岡 山 地 区	0	0	3	1	0	0	4	1
すずかけ台地区	3	2	2	0	3	2	1	0
大 学 全 体	3	2	5	1	3	2	5	1

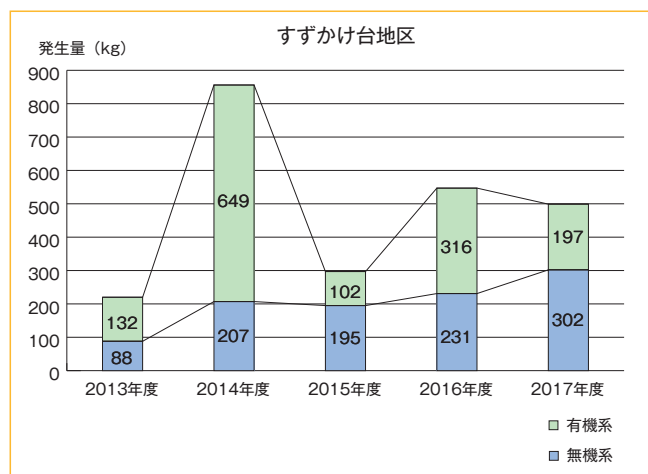
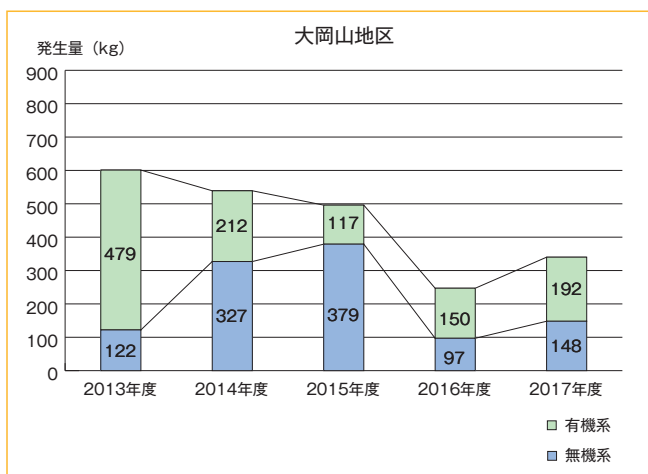


6-5 実験系産業廃棄物

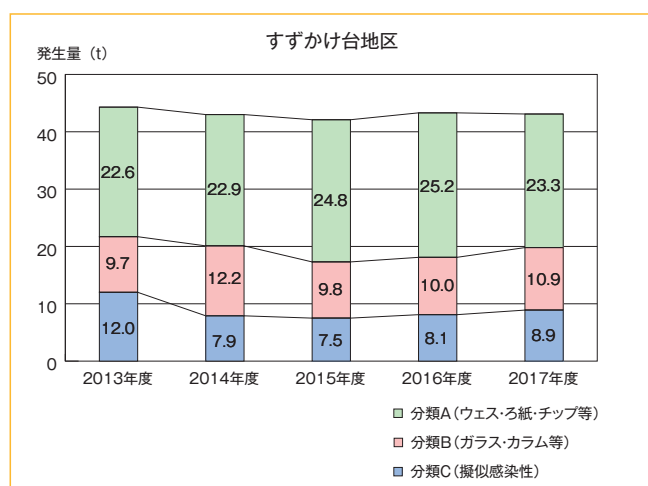
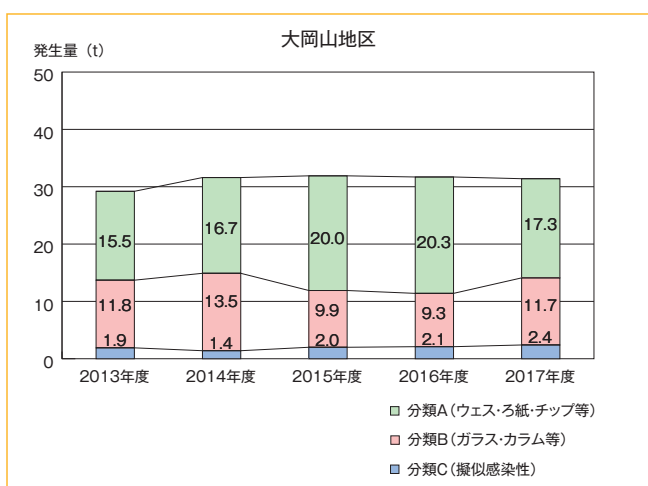
【実験廃液】



【廃試薬・廃サンプル】



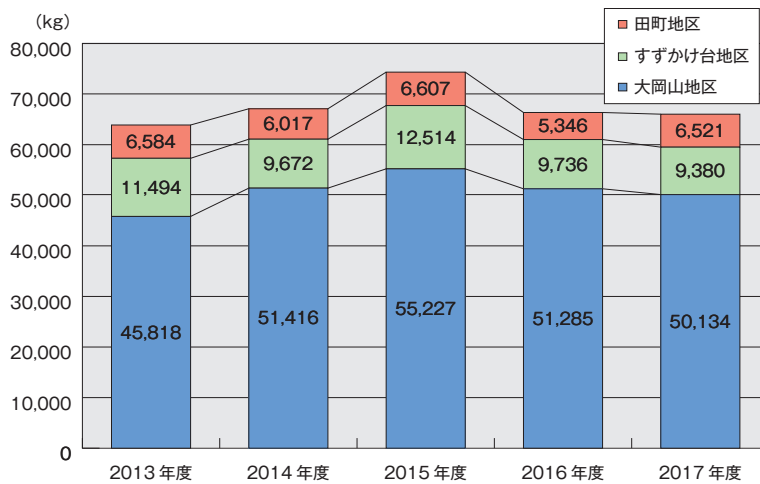
【実験系固形廃棄物】



実験廃液は二次洗浄水まで回収しており、それらは産業廃棄物（一部特別管理産業廃棄物を含む）として外部委託で適正処理・リサイクル化し、環境負荷の低減および資源の有効利用に努めています。また、実験で使用したキムワイプ、デスポ手袋等化学物質が少量付着した廃棄物や、ろ紙、カラム、培地等は実験系固形廃棄物として回収し燃焼処理委託しています。2017年度に廃液が減少した要因として、処理費用の一部を研究室負担としたことにより、使用量の削減意識が高まったことがあげられます。なお、廃試薬・廃サンプルは、全学的な実験室等の整理整頓の取り組みや退職教員の人数と研究分野により、年度ごとに大きく変動しています。一方、実験系固形廃棄物の全体量は、過去5年間で大きく変化していません。

6-6 その他物資

紙使用量

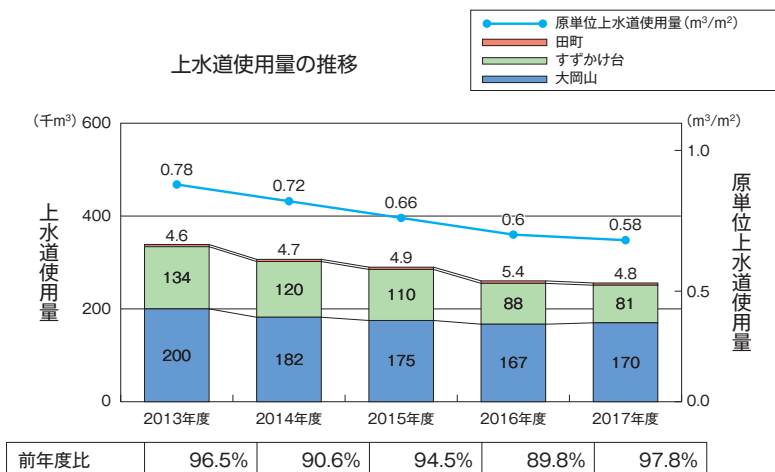


2017年度の紙の使用量は、2003年度の統計開始時と比べると44%の削減となりました。

前年度（2016年度）と比較すると、0.5%の削減となりました。

今後も現在実施している取り組みである両面印刷、複数ページレイアウト印刷の徹底、電子媒体への移行の促進に加えて、新しい複合機の導入により、ICカードコピー等の機能を活用し、コピー枚数の削減に取り組んでいきます。

上水道使用量

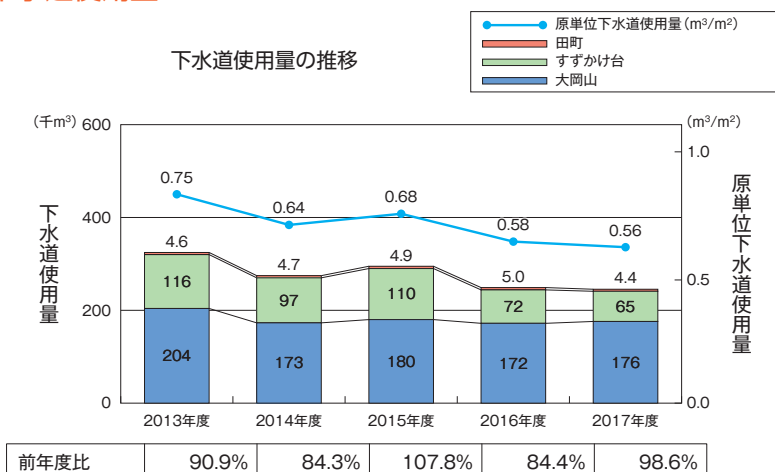


2016年度に比べ3つのキャンパスの合計上水道使用量は、約2.2%減少しました。

減少理由

上水道使用量の削減のため全学で節水に努めたことによります。今後も無駄をなくすよう啓発活動に努めます。

下水道使用量



2016年度に比べ3つのキャンパスの合計下水道使用量は、約1.4%減少しました。

減少理由

上水道使用量の減少に伴い、下水道使用量も減少しました。今後も無駄をなくすよう啓発活動に努めます。

※すずかけ台地区の下水道使用量は、2015年度に測定方法が変更されたことから、過去の使用量と比較のため新測定方法で試算しています。