

## 工学研究科における環境・安全管理

工学研究科技術部  
環境・安全・衛生技術室  
日名田 良一

## 本日の内容

- ・ 附属環境安全衛生センターの紹介
- ・ 安全管理
  - 法令の遵守
  - 緊急時の対応
  - 事故の防止
- ・ 環境管理
  - 排水
  - 廃棄物
  - 省エネルギー

## 工学研究科附属環境安全衛生センター

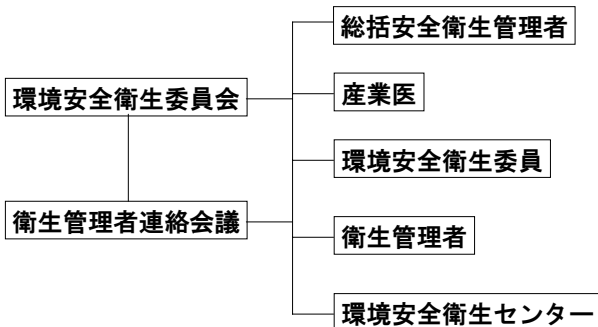
設 置：平成16年4月(桂キャンパス)

スタッフ：センター長(教授)  
講師(2名)  
技術職員(3名)  
事務補佐員

業務内容：工学研究科における教育・研究を  
環境, 安全面から支援

## 安全管理

## 工学研究科(桂)における安全管理体制



## 法令の遵守

- ・ 衛生管理者による巡視
- ・ 安全衛生委員会の開催
- ・ 設備, 機器等の設置・改造時等の届出
- ・ 設備, 機器等の定期自主検査
- ・ 作業環境測定
- ・ 危険物の指定数量
- ・ 高圧ガスの製造, 貯蔵

## 巡視：よくある指摘事項

- ・ 整理, 整頓
- ・ 薬品管理
  - KUCRS登録の徹底
  - 毒物・劇物の管理
  - 実験台への放置
- ・ 電源関連
  - 接地(アース)を確実に
  - 不要な接地アダプタ
- ・ 保護具の保管



## 巡視：薬品等の放置



## 巡視：電源関連



不要な接地アダプタ

配電盤前の重量物



## 巡視：よい例



書棚の固定

廃液の拡散防止



## 届出の必要な機器・設備

新設・増設・改造・(休止・廃止)  
→労働基準監督署への届出が必要  
(着工の30日前まで)

局所排気装置(ドラフト)

圧力容器(第一種)

クレーン類

エックス線装置

## 標 識

### A. 飲食禁止

特定化学物質を取り扱う実験室



### B. 特化則物質

特別管理物質を取り扱う実験室



### C. 有機則区分

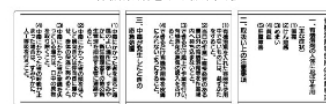
有機溶剤を取り扱う実験室



赤色 黄色 青色

### D. 有機則注意事項

有機溶剤を取り扱う実験室



法定寸法: 高さ450 × 幅1,500 (mm)

## 定期自主検査の必要な機器・設備

### 年次検査 + 月次検査

クレーン類、高所作業車

### 年次検査

局所排気装置(ドラフト)、動力遠心機  
圧力容器(第二種、小型)

### 月次検査

圧力容器(第一種)

**使用前の点検も重要**

## 作業環境測定

有機溶剤：適用除外認定…測定免除  
工学研究科：18箇所

測定箇所：約70箇所(H21前期)

第2管理区分 2箇所

第3管理区分 1箇所

CF 管理濃度：10ppm → 3ppm

経 費：全学経費

## 消防法①

### 危険物の種類

類別	性質	物質例
第1類	酸化性固体	塩素酸塩, 硝酸塩
第2類	可燃性固体	燐, 硫黄, 鉄粉, Mg
第3類	自然発火性物質 及び禁水性物質	アルカリ金属
第4類	引火性液体	<b>有機溶媒</b>
第5類	自己反応性物質	過酸化物, ニトロ化合物
第6類	酸化性液体	過塩素酸, 硝酸

## 消防法②

### 危険物の取扱い

指定数量の**倍数**による規制

→ 1防火区画当り：**0.2未満**

### 用途地域による制限

桂地区：「第1種中高層住居専用地域」



研究室を**少量危険物取扱所**に

## 高圧ガス

### 高圧ガス保安法：貯蔵量の規制

届出不要：300m<sup>3</sup>未満

第二種貯蔵所届出：

第一種ガスのみ 300m<sup>3</sup>以上3000m<sup>3</sup>未満

第一種ガス以外のみ 300m<sup>3</sup>以上1000m<sup>3</sup>未満

第一種+第一種以外 [1000+(2/3)M]m<sup>3</sup>未満

M：第1種ガス貯蔵量 (m<sup>3</sup>)

0 < M < 3000m<sup>3</sup>

**使用上の注意**：バルブはゆっくりと開ける

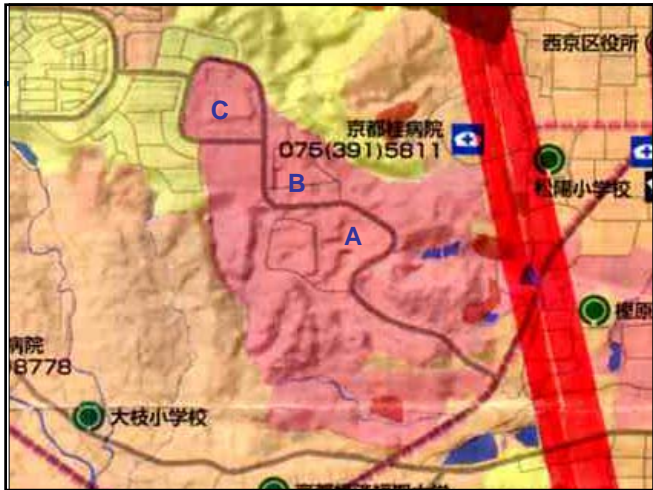
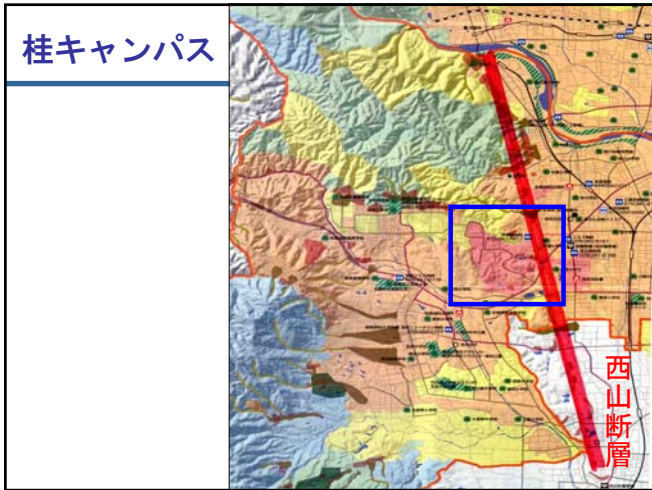
## 京都大学：キャンパス近くに断層

### 今後30年間に以下の揺れに見舞われる確率

	桂 西山断層	吉田 花折断層	宇治 奈良盆地東縁断層
震度6弱	6 %	13 %	22 %
震度5弱	81 %	91 %	94 %

基準日：2009.1.1

(独)防災科学技術研究所  
地震ハザードステーションより



### 緊急時の対応

#### Emergency Procedures

**In Case of Fire**  
"Big" "Wipe Out" "There's a Fire!" is short return in the country.

Try to Extinguish if you have time. Unwind and use who is called in.

Think to extinguish the fire. Leave the area immediately and push and break the door if the fire starts.

Call 119  
Press a Campus Phone 0119

Fire example:  
1. "Fire! Fire!"  
2. "Smoke! Smoke!"  
3. "Smoke! Smoke! Smoke! Smoke! Smoke! Smoke!"  
4. "Smoke! Smoke! Smoke! Smoke! Smoke! Smoke!"

When you find a seriously injured person, call an ambulance 119 or 1125 from campus phone as soon as possible and send it to the place.

Medical Centers:  
Saisei Hospital TEL: 075-881-8111  
Saisei Hospital TEL: 075-881-8111  
Saisei Hospital TEL: 075-881-8111

#### 火災のとき

発見者 大声を出し周囲に知らせる

初期消火

消火完了

消火不能

避難経路

火災の場所

火災の状況

急病・けが人がいるとき

発見者 重傷者がいるときは、救急車(119)呼び頼みます

不審者がいるとき



### 事故の防止

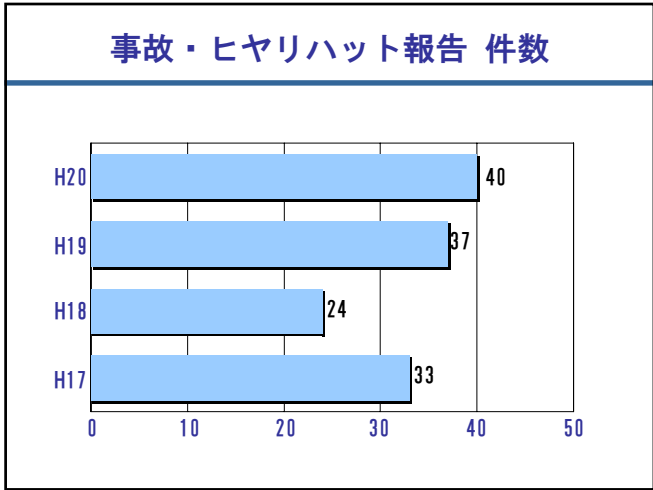
事故ヒヤリハット … 事例の周知  
(センター通信、メール)

→ 同種の事故ヒヤリハットの再発防止

#### ハインリッヒの法則

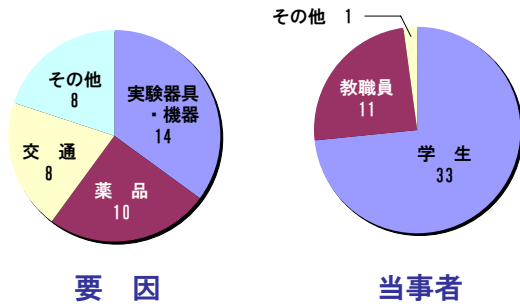
1…重大災害  
29…軽傷事故  
300…ヒヤリ・ハット

氷山の一角  
不安全行動、不安全状態



## 事故・ヒヤリハット報告 内訳

### 平成20年度 事故ヒヤリハット報告



## 事例紹介 実験器具関連

### 事例 ガラス器具の破損

学生が安全ピペットをホールピペットに装着しようとしていたところ、ホールピペットの先が折れた。左手の親指を中心に切創を負い、僅かに出血した。

ガラス管をゴム管類に挿入する操作の危険性を理解し、注意して作業する。

## 事例紹介 薬品関連

### 事例 薬品の飛散

学生がアセトンを使用してシリンジの洗浄していた。ピストンを強く押したところ、アセトンが四方に飛散した。1, 2滴が矯正用眼鏡の下方の隙間から目に入った。

試薬を扱う際には、保護眼鏡(ゴーグル)を着用

## 教育・講習会

- 環境安全衛生教育
- 普通救命講習
- 空気呼吸器装着実技講習
- VDI安全教育
- グラインダー安全教育



## 自分の安全は自分で守る！

火 災  
地 震  
酸 欠  
薬 品  
高 圧  
ガ ス  
身の回りの危険要因

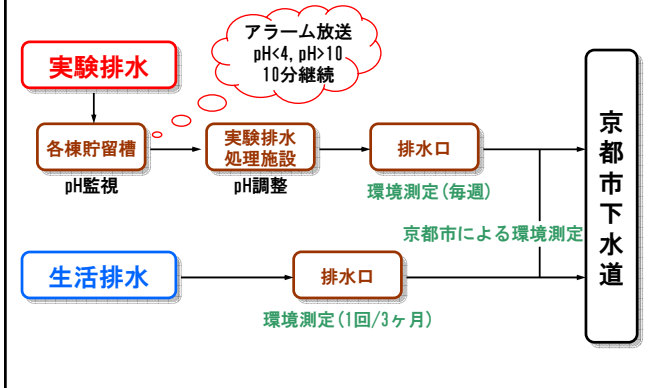


自火報の鳴動  
防火扉の挙動  
連絡・通報  
避難場所  
安全機材



## 環境管理

## 桂キャンパスの排水経路



## 京都大学(吉田・桂)に適用される排水基準

項目	基準値	京都大学(吉田・桂)排水基準
生活環境 温度 (°C)	45 以下	
アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量 (mg/L)	300 以下	1,2-ジクロロエタン (mg/L) 0.04 以下
水素イオン濃度	5 ~ 9	1,1-ジクロロエチレン (mg/L) 0.4 以下
生物化学的酸素需要量 (mg/L)	600 以下	1,1,1-トリクロロエタン (mg/L) 3 以下
浮遊物質量 (mg/L)	600 以下	1,1,2-トリクロロエタン (mg/L) 0.06 以下
浮遊物質量 (イ) 懸濁物含有量	5 以下	1,2-ジクロロプロパン (mg/L) 0.02 以下
キサン抽出 (mg/L)	5 以下	ベンゼン (mg/L) 0.06 以下
物質含有量 (D) 動植物油脂類	30 以下	シマジン (mg/L) 0.03 以下
農薬含有量 (mg/L)	240 以下	ネオペンカルブ (mg/L) 0.2 以下
漂白剤含有量 (mg/L)	32 以下	ベンゼン (mg/L) 0.1 以下
洗剤含有量 (mg/L)	220 以下	セレン及びその化合物 (mg/L) 0.1 以下
カドミウム及びその化合物	0.05 以下	生活環境 フェノール類 (mg/L) 1 以下
シアン化合物 (mg/L)	0.5 以下	銅及びその化合物 (mg/L) 3 以下
有機燐化合物 (mg/L)	0.5 以下	亜鉛及びその化合物 (mg/L) 5 以下
鉛及びその化合物 (mg/L)	0.1 以下	銅及びその化合物 (溶解性) (mg/L) 10 以下
六価クロム化合物 (mg/L)	0.25 以下	クロム及びその化合物 (溶解性) (mg/L) 2 以下
鉛及びその化合物 (mg/L)	0.1 以下	有機化合物 (mg/L) 8 以下
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物 (mg/L)	0.005 以下	ニッケル含有量 (mg/L) 2 以下
アルキル水銀化合物 (mg/L)	検出されないこと	鉛含有量 (mg/L) 10 以下
PCB (mg/L)	0.003 以下	大腸菌数 (個/cm <sup>2</sup> ) 10 以下**
トリクロロエチレン (mg/L)	0.3 以下	ダイオキシン類 (pg/L) 2,000m <sup>2</sup> /B 以上
テトラクロロエチレン (mg/L)	0.1 以下	
ジクロロメタン (mg/L)	0.2 以下	
有機化学薬品 (mg/L)	0.02 以下	

## 桂キャンパスにおける排水異常

### 実験排水：pH異常

年度	棟	A1	A2	A3	A4	計(放送)
2007		0	2	8	3	13(3)
2008		3	0	2	0	5(5)

### 生活排水：京都市へ改善報告したもの

年月日	項目
1 2007. 10. 2	BOD
2 2008. 1. 8	n-ヘキサン抽出物, BOD
3 2008. 4. 1	n-ヘキサン抽出物, BOD
4 2008. 7. 1	n-ヘキサン抽出物, BOD
5 2009. 4. 1	n-ヘキサン抽出物

## 生活排水は要注意

**BOD**：水中の汚染物質(有機物)が微生物によって分解されるときに必要なとされる酸素量  
数値が高い程、水が汚れている。

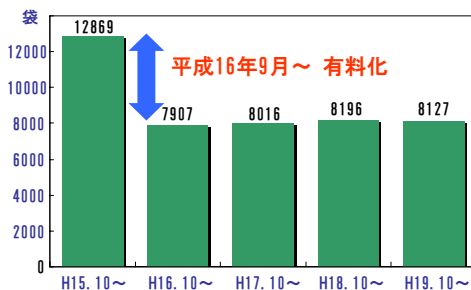
●食品類をA (mL) 流した場合、魚が住める状態にするのに必要な水量 B (L)  
[BOD値 排水基準：600mg/L 魚が住める水質：5mg/L以下]

食品類	BOD値 (mg/L)	A (mL)	B	
			(L)	浴槽(300L)換算(杯)
使用済みの油	1,500,000	20	6,000	20
日本酒	200,000	180	7,200	24
ビール	81,000	180	3,000	10
みそ汁	35,000	200	1,400	4.7
ラーメンの汁	41,000	300	2,460	8.2

対策：ラーメンの汁等を流さない  
→できるだけ、紙・新聞紙等で拭き取り可燃ゴミへ

## 一般廃棄物

### 桂キャンパスAクラスターにおける処分量

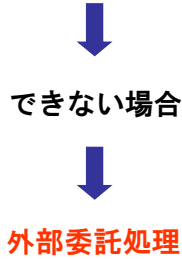


## 実験廃棄物

- 有機廃液
- 無機廃液
- 廃クロマト剤
- 薬品付着物(紙・布等)
- 水銀付着物
- 鋭利廃棄物
- 写真現像・定着液
- 使用済みバッテリー
- 不用薬品

## 実験廃棄物の処分

原点処理が原則(排出者責任) : KYS, KMS



## 実験廃棄物の廃棄マニュアル

ホームページに掲載  
研究室に配布

フロー図による分類

外部委託申請方法を明記



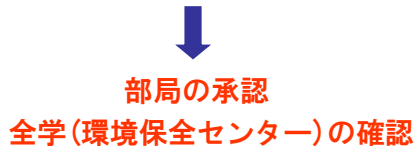
## 外部委託処理

定期的に回収

廃クロマト剤(3回/年), 写真廃液,  
薬品付着物, 水銀廃棄物, 廃バッテリーなど

研究室からの申請

不用薬品、実験廃棄物



## 京都大学化学物質管理システム(KUCRS)

薬品、高圧ガスを一元管理

The screenshot shows the KUCRS web application. A table lists chemical substances with columns for name, quantity, and location. Red boxes highlight the '区分の選択' (District Selection) and '搬出量の集計' (Export Quantity Summary) sections. A note indicates '廃液一覧表を作成' (Create waste liquid list).

## 外部委託処理(例1)

有機廃液(桂)

頻度: 2回/週

搬出量(平均): 500~600L/回

KUCRSの活用: 搬出前日までに登録  
→ 搬出量の把握

サンプリング: 2mL/10L

## PRTR制度への対応

PRTR: 化学物質排出移動量届出制度

対象物質(桂): ジクロロメタン  
クロロホルム  
トルエン

使用量(購入量): KUCRSデータを利用

排出量: 有機廃液サンプルの分析値



## 外部委託処理(例2)

### 不用薬品

登録：KUCRS(必須)

申請：排出者(研究室) → 事務  
→ 環境安全衛生センター

委員会：桂事業場環境安全衛生委員会

搬出：排出者(研究室)

マニフェスト：排出者 → 事務(保管)

## 外部委託処理：注意事項

### 処分業者への委託

収集運搬、処分契約の締結が必要  
→ 処分場の視察、許可証の確認

### マニフェストの管理

記載事項の確認  
保存(5年間)

### リスク

不法投棄, 環境汚染 → 排出者にも責任

## WEB検針

### 電力使用量等を表示

- 建物全体
- 研究室単位



省エネルギー対策の  
効果検証に利用可



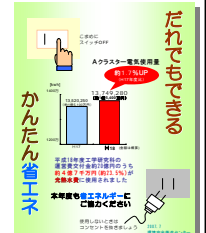
## 省エネルギー

### ハード的対策

廊下照明の自動制御  
講義室の空調タイマー運転  
ドラフト排風機のインバーター化  
エアコン室外機への水噴霧

### ソフト的対策

特殊空調の運用見直し  
省エネルギー啓蒙ポスター  
センター通信号外の発行



## まとめ

### 様々な環境、安全管理活動

→ 構成員の理解、協力のもと成立

### 継続、さらなる発展のために...

大学をとりまく環境、状況の変化

- 人の動き(退職、異動等)
- 移転

→ 柔軟に対応

マニュアル等の整備、教育の充実など