

<一口メモ>

項目	小項目	豆知識																						
1章 公害総論 2章 大気概論	公害防止組織	特定工場とは製造業、電気供給業、ガス供給業と熱供給業 有害+排ガス 4万/hrが1種、<4万が2種、煤塵+ 4万は3種、千<排ガス<4万なら4種 公害防止統括者:30日以内に選任して、30日以内に都道府県知事へ届出、資格不要で組織の長 常時働く従業員が20人以下なら不要! 公害防止管理者:60日以内に選任して、30日以内に都道府県知事へ届出、資格必要 公害防止主任管理者:これも60日以内選任の30日以内報告。で選任条件は 排出ガス量 4万m3/hr かつ、 排出水量が1万m3/日 である場合。																						
	略語	PRTR:環境汚染物質排出・移動登録 パーゼル条約 PPP:汚染者負担の原則 Polluter Pays Principle IPCC:気候変動に関する政府間パネル 排出量取引:ET Emissions Trading 京都議定書 CDM:クリーン開発メカニズム Clean Development Mechanism 京都議定書 JI:共同実施																						
	地球環境	オゾン層は春になると急減する。オゾン層は320nmの紫外線を防止してくれる オゾン層破壊物質は7つ、特にクロロフルオロカーボンCFCは先進国は1996で全廃、途上国も2010までに全廃予定 代替品のHCFCも先進国は2020までに全廃。HFCに至っては京都議定書対象!(温暖化係数最高) 酸性雨のpHは5.6以下とされている																						
	水質	おとな一人はBOD40、全窒素10、全リン1(g/人/日)の生活排水が生じる 水質は、河川はBOD、湖沼と海域はCODで評価する。 達成率は、河川90% > 海75% > 湖沼50%、totalでは85%程度。																						
	公害	騒音・振動の苦情件数は公害に関する件数のうちの約20%もある、さらに騒音のうち1/5は近隣騒音・・・ 騒音と振動では、騒音のほうが多い。100ヘルツ以下の低周波が人間には不快に感じられる。																						
	京都と温暖化	規制対象は6、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、6フッ化硫黄。また基準年1990に対し温暖化ガスを 6%減らす約束(チーム - 6%) CO2排出量は、産業部門、運輸部門、業務その他部門、4位は家庭、5位は廃棄物																						
	排出物のランキング	H17年のばい煙設備数ランキングは、ボイラー65、ディーゼル15、ガスタービン4 H14年のばいじん排出ランキング(6万1000t/年)、電気17、鉄鋼14、パルプ12 H14年のSO2排出ランキング(60万t/年)、電気業30、鉄鋼業13、化学12 H14年のNO2排出ランキング(87万t/年)、電気業26、窯業14、鉄鋼11																						
	産廃	産廃の定義は、燃え殻、汚泥、動物の死体、木屑、金属等の19種類と、処理済みも含めた計20種類 分け方は一般廃棄物と、産業廃棄物。そのうち危険が高いものは特別管理一般廃棄物、など特別がつく。 業界別に見ると、位 電気・ガス 位 農業 位 建設業 位 鉄鋼業 であった。																						
	石綿	アスベストにはクリソタイル、アモサイト、クロシドライトがあるが、クリソタイルが日本では最も使用された																						
	ダイオキシン	ポリ塩化ジベンゾパラジオキシン(PCDDs)、PCDFs、コプラナーPCB の3種類 濃度は種類で毒性が違うのでTEQ:等価換算毒性 で評価し、4pg-TEQ/kg/日 が耐容1日摂取量(TDI)																						
	環境ラベル	タイプ :第三者が独自の基準に基づき判定・認証する。エコマークがこれになる。ISO14024 タイプ :自己宣言によるもので最も企業に活用されている。ISO14021 タイプ :ライフサイクルアセスメントに基づく環境情報を主張、消費者が判断する、エコリーフ環境ラベル で、このライフサイクルアセス(LCA)とは、製品に関する資源採取～製造～廃棄の全段階を通じて環境影響を評価。 目的と調査範囲の設定、インベントリー分析、影響評価、結果の解釈 の4つのステップが必須																						
	リスク	リスクマネジメントは、リスクアセスメント(分析、特定、因子特定、算定、評価)、リスク対応、リスクコントロール、リスクの受容、リスクコミュニケーション からなる。																						
	大気汚染	大気汚染による植物への影響 <毒ガスの植物影響> <table border="1" data-bbox="287 1478 1436 1724"> <thead> <tr> <th>ガス名</th> <th>攻撃部分</th> <th>症状</th> <th>指標植物</th> <th>他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SO2、NO2</td> <td>葉肉</td> <td>葉脈間不定形斑点、クロロシス(黄白色)</td> <td>アルファルファ、そば、ゴマ、赤松</td> <td rowspan="4">カイコとウシはフッ素に弱い</td> </tr> <tr> <td>オゾン</td> <td>柵上組織</td> <td>表面に白い斑点、そばかす状しみ</td> <td>タバコ、朝顔、ほうれん草、サトイモ、落花生、とうもろこし</td> </tr> <tr> <td>光化学スモッグ</td> <td>海綿状組織</td> <td>葉裏が銀or青銅色の金属光沢</td> <td>ペチュニア(白花系)、フダン草</td> </tr> <tr> <td>フッ化水素、塩素</td> <td>表皮と葉肉部</td> <td>先端・周縁枯死、クロロシス</td> <td>グラジオラス、ブドウ、そば</td> </tr> </tbody> </table>	ガス名	攻撃部分	症状	指標植物	他	SO2、NO2	葉肉	葉脈間不定形斑点、クロロシス(黄白色)	アルファルファ、そば、ゴマ、赤松	カイコとウシはフッ素に弱い	オゾン	柵上組織	表面に白い斑点、そばかす状しみ	タバコ、朝顔、ほうれん草、サトイモ、落花生、とうもろこし	光化学スモッグ	海綿状組織	葉裏が銀or青銅色の金属光沢	ペチュニア(白花系)、フダン草	フッ化水素、塩素	表皮と葉肉部	先端・周縁枯死、クロロシス	グラジオラス、ブドウ、そば
	ガス名	攻撃部分	症状	指標植物	他																			
SO2、NO2	葉肉	葉脈間不定形斑点、クロロシス(黄白色)	アルファルファ、そば、ゴマ、赤松	カイコとウシはフッ素に弱い																				
オゾン	柵上組織	表面に白い斑点、そばかす状しみ	タバコ、朝顔、ほうれん草、サトイモ、落花生、とうもろこし																					
光化学スモッグ	海綿状組織	葉裏が銀or青銅色の金属光沢	ペチュニア(白花系)、フダン草																					
フッ化水素、塩素	表皮と葉肉部	先端・周縁枯死、クロロシス	グラジオラス、ブドウ、そば																					
ばい煙設備	次の能力はばい煙設備になる。ボイラー等で重油 50%/hr、ガス・ガソリンで重油 35%/hr、コークスなら処理能力 20t/hr、焼却炉なら 200kg/hr																							
総量規制	指定ばい煙 - NOXとSOXのみに適用。さらに、ばいじんと有害物質(SOXは除く)には特別基準が適用可能																							

項目	小項目	豆知識
3章 大気特 論	すす	燃料の炭素/水素比が『大きいほど』、すすは発生しやすい 水素と炭素の結合を熱的に切断するより、容易に脱水素する燃料のほうがすすが出やすい すすには気相析出と噴霧燃焼で油滴が蒸発したセノスフェアがある。セノスフェアのほうが大きい。 気相析出のすすが硫酸を吸収すると雪状に成長し、スノースマッドやアシッドスマッドになる。 すすの少ない順に、天然ガス、LPG、軽油、亜炭、重油、タール
	燃焼	印火温度は火をつけて燃える温度、着火温度は点火無しで燃える温度。燃焼には常に着火温度以上が必要 発熱量の簡易計算は、Cが33MJ/kg(400MJ/kmol)、Hが140MJ/kg(280MJ/kmol)、である
	NOx	H14のNOx排出量は、1位ボイラー、2位ディーゼル、3位窯業。 NOx排出係数が最も大きいのは、A重油 + ディーゼルの組み合わせ。2位はセメント焼成炉 + 石炭 日本中の排煙脱硫設備のTOTAL処理能力より、排煙脱硝設備の方が大きい
	ディーゼル	NOxはサーマルで対策として、燃料のセタン価向上、エマルジョン燃料の使用がある。 ばいじん対策には、逆に燃料のセタン価の低減。エマルジョン燃料はばいじんにも効く。
	ガスタービン	NOxはサーマルで対策として、添加剤(水噴射、水蒸気噴射)、NOx触媒還元、燃焼技術(希薄拡散、希薄予 混合、ハイブリッド、触媒燃焼、2段燃焼)がある。
	低温腐食	排ガス中のSO2の1-5%がSO3になり水蒸気とH2SO4を形成し酸露点を160 まで上昇させる 酸露点対策には、温度、空気流れの一様化、中和剤、過剰空気抑制が良い。
	高温腐食	灰分中のVが融剤となって配管表面の酸化層を溶かし腐食させる。さらにNaが存在すると、SO2と結託して硫 酸Naを生成し、さらに5酸化バナジウムの腐食を進行させる。これをバナジウムアタックという 対策は、対応箇所の温度を下げる、付着物を落とす(ストロワー)、ドロマイト注入(灰の融点上昇)、低V燃料使用
	脱硫	石灰スラリーではpHが高いと脱硫は進むが亜硫酸Ca溶解度が低下しスケール生成するのでpHは6程度で操業。 Mgスラリー法でも同じく高pHではMgSO3の結晶が生成するので、pHは6程度
	通風	押し込みは排ガス温度を下げるると煙突通風力低下し炉内圧上昇により火を噴く。これが欠点 吸引は炉内負圧で冷空気の進入があるが、排ガス温度は下げたほうが通風機のためにも良い 煙突の通風力は次の式 $P(\text{Pa}) = 9.8 \times \text{煙突高さ}(\text{m}) \times (\text{大気密度} - \text{煙突内ガス密度})$ * 大気密度は1.3kg/m3
	温度計	記号B、Rは常用温度1400 ~ 1500 で最高!白金・ロジウム合金の高価品 記号Kは常用温度1000 のNi合金。 素線径が太いほど常用温度は高くなる
	ガスマー ター	各種ある。容積式には乾式と湿式ガスマーター、流速型、ピトー管、オリフィス型など
ガス分析	採取管の内径は6 ~ 25mm、配管内では斜めに立てて水分凝集をKY、材質は炭素鋼、SUS、耐熱プラスチック 導管は酸露点KYで200 加熱しておく	

項目	小項目	豆知識
5章 有害物 質	事故時の 措置	物質の性質によって異なるが、連絡、立ち入り禁止、早期拡散、爆発混合気回避、検知管・検知紙(において 判断は危険!)、最終的にはフレアで強制的に燃焼させる。
	事故と水	水に対する溶解度が大きい物質(アンモニア、フッ化水素、塩化水素、ピリジン、フェノール等)は大量の水による洗浄 溶解・希釈に発熱を伴う物質(フッ化水素、塩化水素、硫酸など)は特に大量の水を使う、さらに有効なのは炭 、水酸化Naなどで中和後、水洗が安全 液体塩素は水を注ぐと塩素の気化速度が速まるので容器への注水は厳禁、クロロ硫酸も溶解熱がデカくて×
	中和剤	消石灰、ソーダ灰が効く!フッ化水素、塩化水素、塩素、硫酸、クロロスルホン酸
	水と反応	ホスゲンはCO2と塩酸になり、二硫化炭素はCO2と硫化水素、クロロスルホン酸は硫酸と塩化水素になる
	アルカリ	全28物質中、アルカリはアンモニアとピリジン(弱アルカリ)だけ
	引火点	二硫化炭素が最低 30 、フェノールが最高79 アクロレイン、シアン化水素、ベンゼン、メタノール、ピリジン、エチルメルカ プ
	発火点 爆発	黄燐は34 、最高はフェノールで715 。引火点物質以外ではアンモニア、ホルムアルデヒド、CO、硫化水素も アンモニア、シアン化水素、CO(爆発限界の広さ2位)、ホルムアルデヒド(爆発限界の広さ1位)

項目	小項目	豆知識	
4章 煤塵粉塵特論	ダスト測定	ダスト捕集量は円形紙0.5mg/cm ² 、円筒紙は5mg以上が原則 吸引ノズル内径は 4mm、先端は30度鋭角、天秤は0.1mg単位！ 紙通過の見掛けガス速度は0.5m/s以下とする 円形紙は 30mmで事前に105～110 で乾燥しておく	
	水分測定	吸引流量は吸湿材1g当り0.1ℓ/分以下で100mg～1g 吸湿材は塩化Caが良い(他は他ガスも吸収)、等速吸引は不要だそう	
	等速吸引	ノズル傾きは10度まで、流速差は 5～+10%まで。傾いていたり吸引速度が速いと濃度は低く、遅いと高くなる。 非等速吸引のダスト濃度の誤差の推定はデービスの式。	
	測定点	最高20点、直径1m円と1m正方形は4個、断面積0.25m ² 以下は断面中心点 水平ダクトは垂直方向片側の1/2、垂直ダクトは1/4断面が良い 流速は5m/s以上が良い	
	特定粉塵測定	直径47mmで平均孔径0.8 μmのセルロースエステル紙、ホルダーは有効る過面積35mmのオープンフェイス型、10ℓ/分で4時間測定。 40倍対物レンズと10倍接眼レンズを使用。 アセトン蒸気で紙を蒸すと透明になって顕微鏡で見える クリスタルが主体、他にアモサイトとクシドライト 石綿濃度=(有効る過面積×繊維数)/(視野数×視野面積×通気量)本ℓ	
	集じん ドイッチェ	ドイチェの式を覚えよう！ 集じん率 = 1 - exp(- 粒子の移動速度 × 有効集じん面積 ÷ 処理ガス量) = 1 - exp(-We・A/Q)	
	電気集塵	10 ² mは異常飛散 5×10 ⁸ mは逆電離領域、逆電離なら調湿やSO ₃ 添加で抵抗が下がるので有効 集塵率 = V ^N ・I (電圧の2乗 × 電流) で近似される。Nは2程度。 電気抵抗は200 でピーク、高温側は体積伝導が主体、低温側は表面伝導が主体	
	洗浄集塵	ハンチュリスクリバ-の生成液滴の平均径はスロート部のガス速度と液ガス比で決まる ハンチュリスクリバ-の50%分離限界粒子径は0.1 μmで洗浄力タイプの中では最高。 液ガス比が1なら、粒子捕集に最適な液滴径は、粒子の約150倍である	
	バグフィル ター	ろ布はしゅす織りがメイン。また織布の空隙率は30～40%、不織布は70～80%なので不織布の方がろ過速度 <ダストの払い落とし方式>	
		方式	形式
間欠		振動型	ろ布の損傷を防ぐため、振幅を小さく振動数を大きく取る。間欠式。振幅が大きいとダストに亀裂が生じ剥離に有効、ろ布の損傷の恐れ。振動数が大きいと振動がろ布全体に広がりダストの一樣剥離に有効、ただし微細、凝集ダストでは逆効果。
		逆洗型	ろ布のダスト付着面逆側から圧縮空気を通して払い落とすが弱い、剥離性良いダスト用。間欠式用。
連続		パルスジェット型	噴射ノズルから一定間隔で圧縮空気を噴射して払い落とす。連続式用。ろ過速度を大きく出来、コンパクトで省スペース。焼却炉などに最も多く採用。
	ソニックジェット型	ろ布に低周波空気振動を直接与えて払い落とす。連続式。出口に消音装置が必要。	
リバーシブル型	円筒形ろ布内側付着ダストを外側から上下に移動しながら圧縮空気払い落とす。連続式のセメント、銑鋼で使用される		
サイクロン	連続式は装置の圧力損失が一定なので、高濃度ばい煙、付着性ばいじんに適している。 旋回速度指数は0.5～0.9、入り口ガス流速は7～20m/s、100%分離径は50%分離径の2～3倍、が基本 遠心効果、Z=遠心力/重力 = V ² /Rg = だいたい数百～数千と非常に大きいので重力より優れている		

項目	小項目	豆知識	
6章 大規模 大気概 論	風速	風速は上空ほど大きい(地表の摩擦があるため) それと風速分布は対数分布だそうだ ダウンウォッシュ等が無ければ煙の最大着地濃度は風速に逆比例する 風速が吐出速度の1.5倍以上あるとダウンウォッシュが起きやすい 風速が増すと有効煙突高さ(=煙の上昇高さ+煙突高さ)は小さくなる	
	強制対流	強制対流中の乱れの大きさは風速に比例する 強制対流が卓越すると中立層となる。 水平拡散幅は強制対流の中でも平均化時間とともに大きくなる 強制対流の中に放出された煙の鉛直方向の拡散角度は風速に寄らず一定である	
	拡散係数	大気中の拡散は分子拡散の10万から100万倍の速度である 乱流拡散では拡散係数は拡散時間とともに変化する。 乱流拡散係数の水平方向KxKyは数十時間に渡って増大、一方、垂直方向のKzは数十分程度で一定となる 水平方向の乱流変動には数時間以上の長周期変動が含まれる(垂直は1時間以下)	
	拡散幅	乱れに時間を掛けた値、風速と乱れの大きさに比例する 最初は時間に比例して増大、やがて 時間になり、その境目の時間を時間パラメーターtLという。 tLは水平方向では数十時間、鉛直方向では1時間以下である。 tLは鉛直方向では、大気が不安定な場合、大気循環が大きくなりtLが大となる、安定時は小となる tLは水平方向は長周期乱流変動で大気の安定度に関係なく大きい。	
	煙の形	錘型は円錐状に広がる弱安定。屋根は上層不安定、いぶしが下層不安定、ループは全層強不安定	
	ヒミゲーション	低水温の海上を流れてきた安定した風が上陸すると地面影響で乱れの大きい領域が下層から拡大する。この層の境界(内部境界層)に風が接すると煙が急激に下方に拡散して高濃度汚染が発生することがある	
	大気境界層	コストパフォーマンスは30～50m、接地安定層が～200m、中立層(強制対流層)数百m、混合層は1～2km 安定層は気温逆転の夜間、中立は曇りや夕方、強風時、混合は朝～昼過ぎ3時で最大高さになる弱安定 気温逆転にはいくつか種類がある 放射逆転:放射冷却のこと。夜～朝に地表が放射冷却で冷え上空は暖かい(つまり地表の拡散が遅い) 前線性逆転:前線があると下層に寒気、上層に暖気気塊配置となる 地形性逆転:山超え時に気流が断熱圧縮されて温度が上昇する、フェーン現象のこと 沈降性逆転:高気圧で上空から気塊が下降し断熱圧縮で気温上昇も地表面温度は低い 移流性逆転:暖気が冷たい地面に流れ込み下層空気塊温度が低下、霧を伴うことが多い	