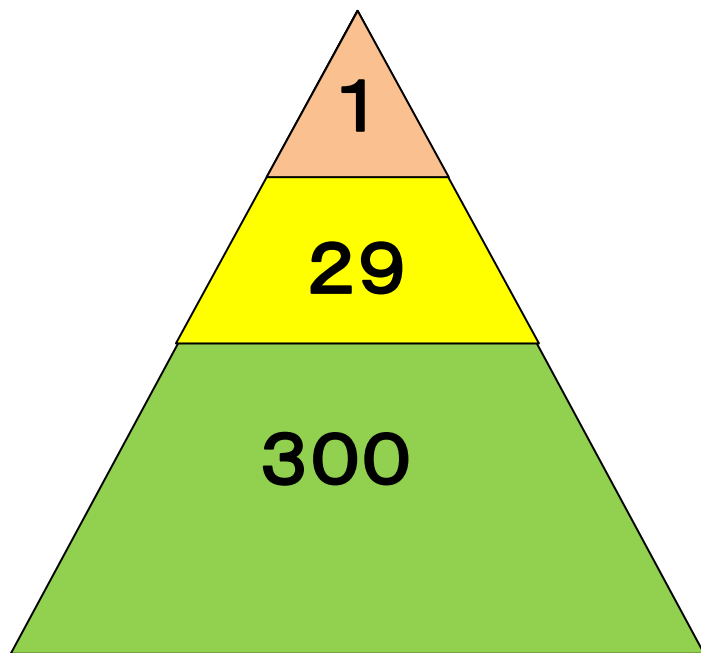


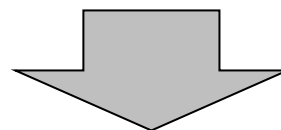
2. 水質事故の要因及び 未然防止に必要な対策 について

ハインリッヒの法則

1件の重大災害の裏には、29件の軽微な災害があり、その裏には300件もの「ヒヤリ」とした事態がある (Heinrich, 1929)

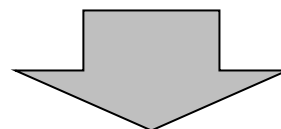


1件の「重大災害」



その陰には...

29件の「軽微な災害」



更にその陰には...

事故には至らないものの
「ヒヤリ」とする状況が300件

日常の作業等を見直し、「ヒヤリ」とするミスをなくしていくことが、水質事故の未然防止に繋がる

過去の水質事故発生原因からみる未然防止のポイント

- 作業方法は適正か・・・？
 - ・薬品・廃液等に係る作業（特に非定常作業）
- 意識（知識）は十分か？（関連部署や業者含め）

作業方法・
意識の問題
40%

- 設備は正常か・・・？
 - ・ポンプ、水位計、配管、排水処理施設、などが、適正に点検されているか？
 - ・リスクのある設備（機器）に、目が向けられているか？

設備の
問題
25%

- 運用、維持管理は適正か・・・？
 - ・清掃等が行われているか？
 - ・資材の保管は適正か？
 - ・処理施設の運用は適正か？（負荷変動など）

運用・維持
管理の問題
35%

「リスクを認識する」ことが基本！（油、薬品、廃液、排水等）

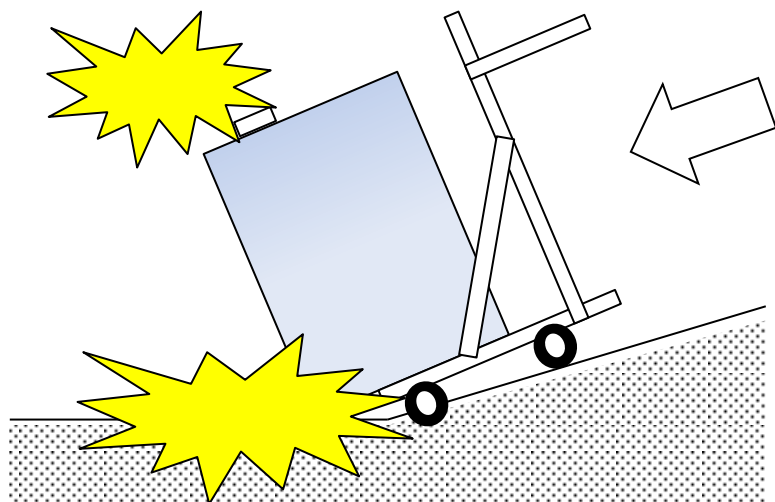
ケーススタディ

※過去の傾向等をもとに作成した一般的なモデルケースです。

ケース①(ドラム缶転倒による油流出)

- 事故概要: 油ドラム缶が搬送途中に転倒し、雨水側溝から敷地外水路へ流出
- 対応: 水路にオイルフェンス設置し、流出油を全量バキューム回収

搬送途中



油が敷地外水路に流出
(雨により油水分離槽を乗り越えた)

(原因)

- ①搬送ルートに傾斜があり、台車が地面に接触して転倒した
- ②フタが緩んでいた
- ③雨の中廃油の搬送作業を行った

(対策)

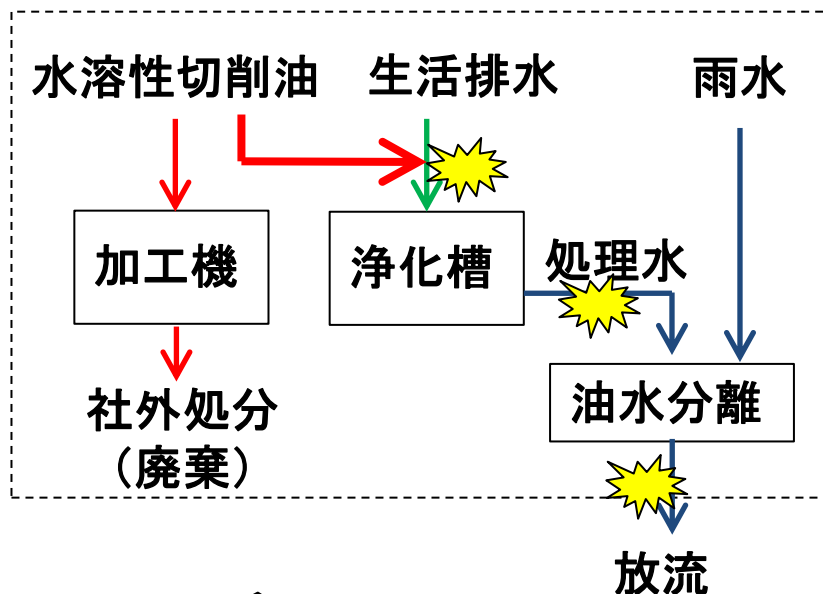
- ①搬送時の床面からの高さを上げる
- ②フタは緩まないよう道具を使って締める
- ③雨天時には油の搬送を行わないこと、搬送時の人員体制等、ルールを整備

様々な観点から事故を想定し、**リスクのつぶし込み**を行う事が重要

ケース②(浄化槽への廃液投入による不具合)

○事故概要:放流口から白濁した切削油排水が近隣河川へ流出

○対応:オイルマット設置し、系内の流出油を全量バキューム回収



(原因)

- ①従業員が、水溶性切削油の残りを希釈して、浄化槽に投入した
- ②従業員が、水溶性切削油の特性や環境影響、排水系統等を知らなかった
- ③使用薬品のリスクや取扱等について、会社として周知徹底できていなかった

(対策)

- ①使用薬品について従業員教育を実施(新規従事者には必ず実施とする)
- ②取扱方法の手順書を作成し、掲示

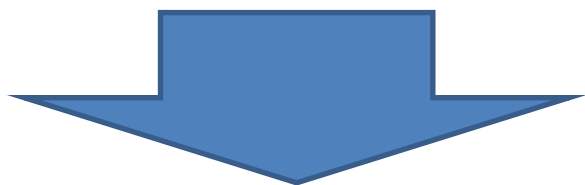
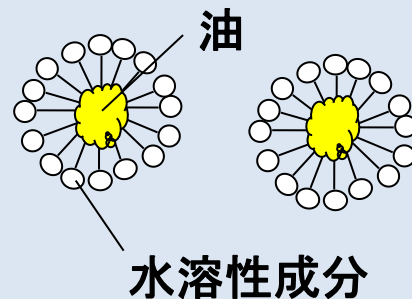
・水溶性切削油の原液数Lを希釈して浄化槽に投入した
・処理されなかった水溶性切削油が白濁水として流出

薬品等の特性について「知らない」ことが、重大な事故に発展しうる

(参考1)水溶性切削油の特性

- ・切削加工で用いられ、原液を希釈して使用される。
- ・エマルジョン油等、基本的に水溶性が高い（**水に溶けやすい**）。
- ・原液のCOD(BOD)濃度が高いので、**希釈しても濃度は高い**
- ・通常の排水処理工程では**処理が難しい**（油水分離・凝集・生物処理等）

【エマルジョン油のイメージ】

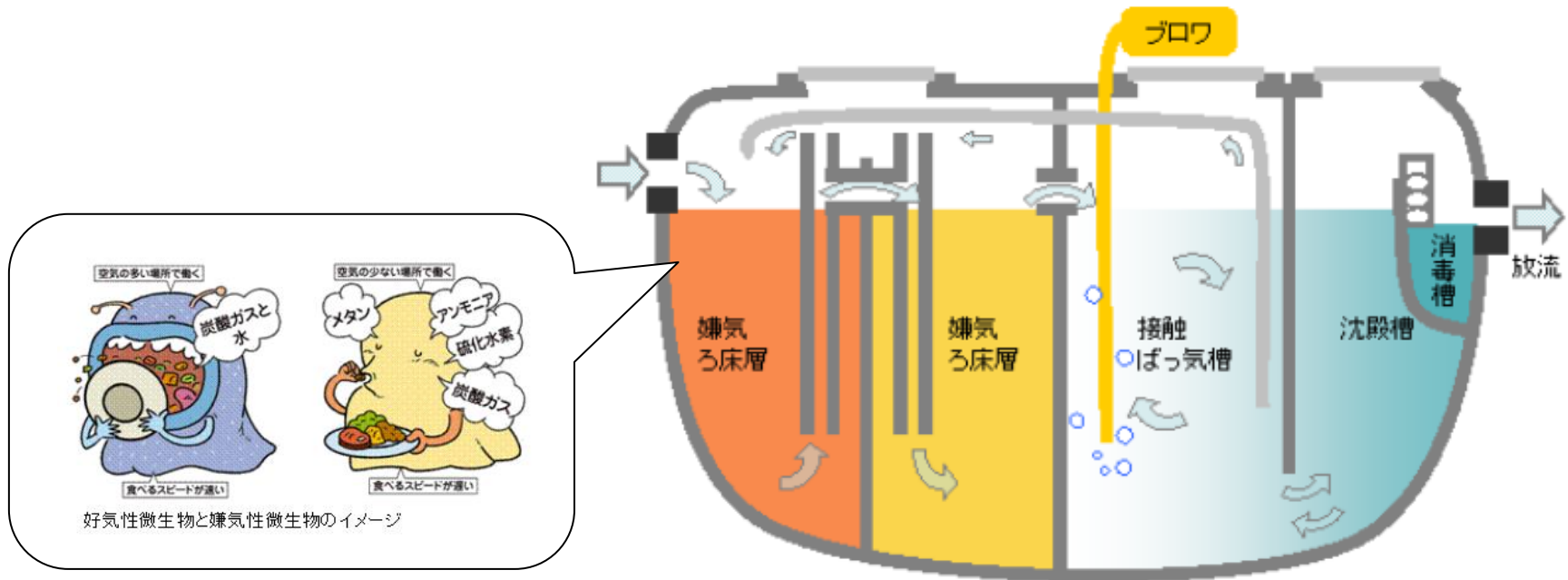


という特性を踏まえると・・・

使用に際して流出しないような運用と、使用後は適正な処理、処分が必要

(参考2) 浄化槽のしくみ

- ・生活排水を処理するための施設
- ・微生物のはたらきにより、BODなどを除去している



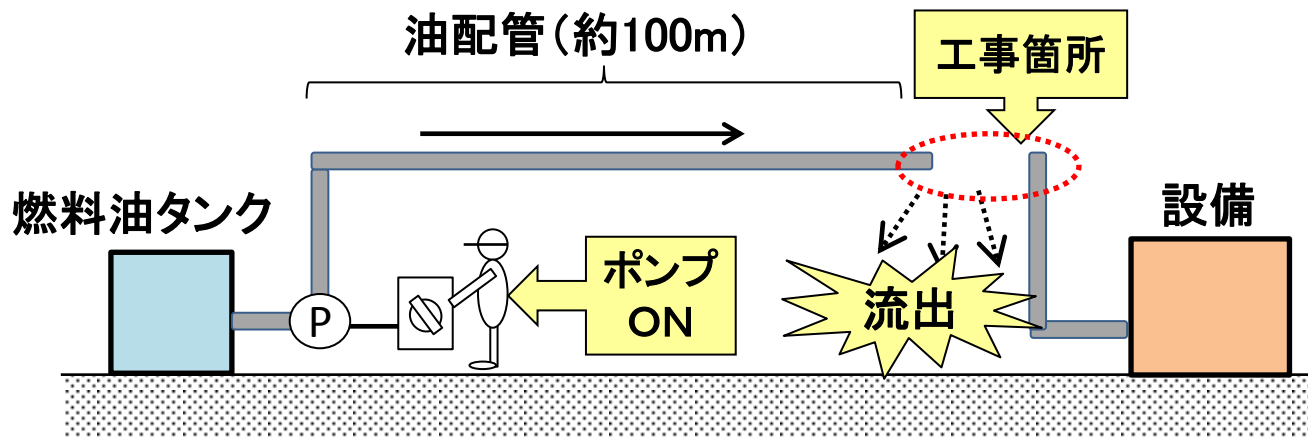
高度処理型脱窒ろ床接触ばっ気方式

という基本特性を踏まえると・・・

どんな排水でも浄化槽で処理できる、という訳ではない

ケース③(工事中配管からの油流出事故)

- 事故概要: 工事中の配管から燃料油が噴出し、敷地外の河川へ流出
- 対応: 河川へオイルフェンスを設置し、流出した油を回収



(原因)

- ①配管工事中であるということが、関係者で共有されていなかった(関連部署、工事業業者含め)
- ②配管が繋がっていなくてもポンプを起動できる状況があった

(対策)

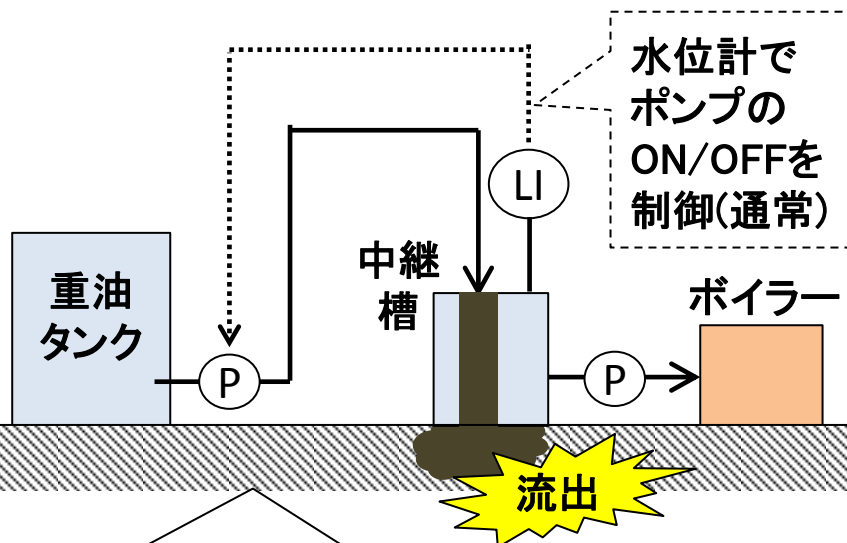
- ①リスクの高い工事については、計画、進捗を関係者全員で共有する
- ②配管工事中に起動してはならないポンプについて、工事中は操作不可の措置を行う

工事については、**関係者全員**での情報共有、リスク評価が必要

ケース④(水位計不具合による中継槽からの油流出)

○事故概要:ボイラー用重油ポンプの自動停止が作動せず、中継槽よりあふれた重油が近隣河川へ流出

○対応:事業場ならびに河川にオイルマット設置し、流出した重油を全量回収



(原因)

- ①水位計の点検、ポンプ動作チェック等が実施されていなかった
- ②中継槽から重油があふれた場合の措置が決められていなかった

(対策)

- ①定期的な機器点検の実施
- ②中継槽に満水警報を追加
- ③目視点検の頻度を強化

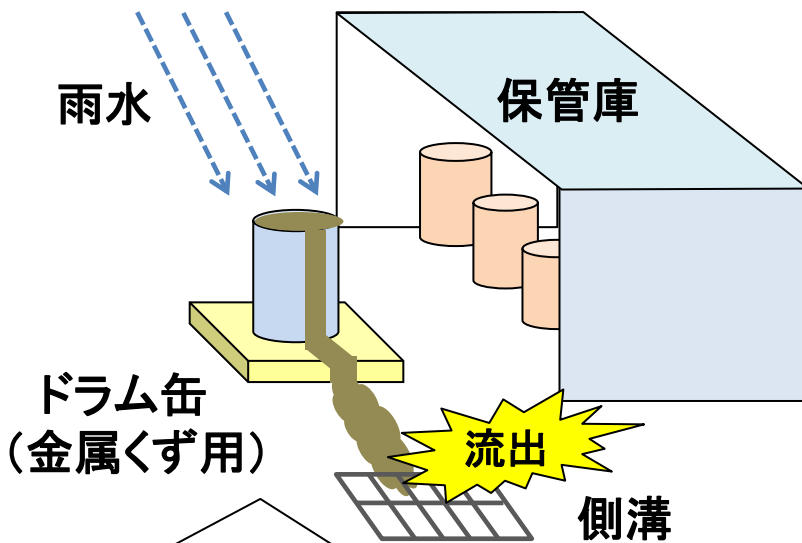
フェールセーフの考え方

・水位計不具合により中継槽が満タンにも関わらず重油を送り続けた
※通常は満水時にポンプ自動停止

「**機械も故障する**」ことを想定した対策が必要(ハード、ソフト面とも)

ケース⑤(廃材保管ドラムへの雨の混入による油流出)

- 事故概要: 金属くずの入ったドラム缶を屋外に仮保管していたところ、雨の流入により、底にたまっていた付着油が流れ出た
- 対応: 流出先水路にオイルマット設置し、流出油を回収



- ・金属くず保管ドラム缶に雨が流入
- ・金属くずに付着していた潤滑油がドラム缶底部にたまっており、雨と一緒に流出

(原因)

- ①油のたまったドラム缶を屋外に仮保管していた(※1晩なので大丈夫と考えた)
- ②缶底に油がたまっている、雨が入るとあふれる、あふれると流出する、という状況を予測できなかった

(対策)

- ①ドラム缶の屋外保管を禁止
- ②事故事例を教訓として、社内で情報共有する

「大丈夫だろう」ではなく、リスクを予想する「想像力」が重要

おわりに～水質事故未然防止のために必要なこと～

水質事故が起こったときのことを想像してみてください。
未然防止の取り組みは、そこがスタートです。

○更なる流出防止のために、何をしないといけないか？

○どのような原因が考えられるか？

○会社に対し、どのような影響があるか？

Step1

自らの事業場に置き換えて想像した結果を踏まえ、
身近な所から未然防止について考え、実施して下さい。

Step2

万が一に備えて、事業場敷地外へ流出させないための
取り組みについて考え、実施して下さい。