

上下水道等関連企業

若手社員に対する基礎講座

A. 講座の概要

1. 目的

上下水道等の関連企業に入社した新卒技術者に対し、客先で恥をかかないため、最低限必要な

(1)マーケットに関する基礎 及び

(2)技術上の基礎知識

を賦与する事を目的とする。

2. 体制

・上記(1)、(2)に関して相当な知識を有する当 NPO 会員等をもって講師団を結成する。

・水質分析等の実習は施設設備が必要なので、指導者を含めて外部の水質分析会社に委託する

3. 研修行程

(1)講義時間:一コマ 120 分(休憩 10～20 分含む)

1 日につき午前中 1 コマ、午後 1～2 コマ

(2)必要コマ数:フルセットで

①営業コース;10 コマ、②技術基礎コース;10 コマ

4. 受講対象者

(1) 新卒社員

(2) 新入社員(中途採用者を含む)

(3) 若手社員(入社後 3 年まで=組織な再教育)

(4) 上記社員であって、大学等で土木・衛生工学系統の科目を修めていない者
及び、特に受講を希望する者

5. 理解度の確認

適時、試験を科して、個々人の理解度を確認する。

B. カリキュラムの組み立て

1. マーケットの基礎(第一講座:営業担当者向け)

2. 技術の基礎(第二講座:技術担当者向け)

B. カリキュラム(具体例)

1. 上下水道等のマーケット(第一講座)

- (1) 国家行政組織の仕組み
- (2) 公共施設建設運営事業
 - 1) 下水道事業(国土交通省)
 - 2) 農業集落排水事業(農林水産省)
 - 2-2) 漁業集落排水事業
 - 3) 廃棄物処理施設事業(環境省)
 - 4) 汚泥再生処理センター事業(環境省)
 - 5) 水道事業(厚生労働省)
 - 5-2) 簡易水道整備事業(厚生労働省)
 - 6) 河川等浄化事業(国土交通省)
- (3) 地方行政の仕組み
 - 1) 都道府県
 - 2) 政令都市
 - 3) 地方中核都市
 - 4) 一般市町村
- (4) 地方財政の仕組み
 - (歳入)
 - 1) 地方税(税金)
 - 2) 地方交付税
 - 3) 補助金
 - 4) 地方債(起債)
 - (歳出)
 - 1) 起債償還
 - 2) 経常的経費
 - 3) 投資的経費
- (5) 事業主体と支援組織
 - 1) 地方自治体業務(都道府県 & 市町村)
 - 2) 支援団体(事業団)
 - 3) 外郭団体(中央版、地方版)
- (5) 民需(事業場排水処理等)マーケット
 - 1) 必要性(排水基準等)
 - 2) プランニング
 - 3) 工事発注のプロセス

(6) 最近のマーケット動向(トピックス)

- 1) PFI による公共施設建設と管理
- 2) 民間資金の活用
- 3) 外資系巨大資本の参入
- 4) 市町村合併

2. 技術の基礎(第二講座)

[衛生工学の基本(水環境基礎科学)]

- 1) 水の特性
 - i 地球上の水と水資源
 - ii 水のと体液環境
 - iii 存在状態
 - iv 特徴と特性(熱交換体、溶媒、物質異動媒体)
- 2) 衛生工学者の為の基礎化学
 - i 熱力学の基礎
 - ii 化学平衡
 - iii 理想溶液と非理想溶液
 - iv 酸・アルカリ
 - v 酸化と還元
 - vi 反応速度
 - vii コロイド
 - viii 水環境と有機物(有機化学)
- 3) 衛生工学者の為の基礎物理
 - i 希釈
 - ii 沈殿・浮上
 - iii ろ過
 - iv 拡散・混合
 - v 付着・吸着
 - vi 希釈・拡散
 - vii 流れと反応
 - viii 膜分離
 - ix 限外ろ過と精密ろ過

- x 逆浸透
- 4) 衛生工学者の為の基礎微生物学
 - i 生物細胞の構造と組成
 - ii 微生物の代謝系
 - iii 環境に係わる生物群
- 4-2) 微生物の増殖と基質変化
- 4-3) 水域生態系の基礎
 - i 生態系の定義と厚生要素
 - ii 生態系と主な元素の循環(C,N,S,P)
 - iii 水質汚濁(自浄作用、富栄養化、生物濃縮)
- 5) 水浄化技術
 - i 物理化学処理(凝集、ろ過、吸着、イオン交換、逆浸透)
 - ii 生物処理(浄水分野、下・廃水処理分野)
 - 緩速砂ろ過法
 - 活性汚泥法 I (標準法、ステップ法、回分法、浸漬膜法)
 - 活性汚泥法 II (担体投入法、硝化脱窒法、生物りん除去法)
 - 生物膜法(散水ろ床法、回転円板法、生物ろ床法)
- 6) 汚泥処理技術(濃縮、脱水、洗浄、消化、乾燥、焼却、熔融、堆肥化)
- 6-2) バイオマス利用(メタン・水素醗酵、炭化乾・留ガス化)
- 7) 水質学(総合的有機物指標=BOD・TOC・COD、化学指標)
- 8) 水質分析法及び実習(汚泥分析、臭気分析を含む)
- 9) その他(水理学の基礎、構造力学の基礎)

[一般的工学の基本]

- 1) 電気・電子工学
 - 2) 機械・材料工学
 - 3) 情報工学(品質管理、リスク管理を含む)
3. 各種法規制の基礎(第三講座)・・・[概論なので第一講座に含めても良い]
- [環境保全関係の法律]
- 1) 下水道法
 - 2) 環境基本法
 - 3) 水質汚濁防止法

- 4) 大気汚染防止法
- 5) 廃棄物処理法
- 6) 水道法
- 7) 浄化槽法
- 8) 環境影響評価法
- 9) 土壌汚染対策法
- 10) 悪臭防止法
- 11) 再生資源利用促進法
- 12) 食品リサイクル法

[規制基準]

- 1) 環境基準
- 2) 排水基準
- 3) 飲料水基準
- 4) WHO 基準
- 5) 底質基準

[業務遂行上重要な法律]

- 1) 労働関係法
- 2) 知的財産関係法(工業所有権法など)
- 3) 独占禁止法
- 6) 不正アクセス禁止法
- 7) 建設業法
- 8) その他

[参考]

講座で学ぶキーワード(1)

第一回目

○国家行政組織、内閣府、総務省(旧自治省)、財務省、国土交通省、労働厚生省、農林水産省、環境省、防衛庁

○下水道事業、水道事業、農漁村集落排水事業、廃棄物処理処理施設、地域し尿処理施設整備事業

第2回目

公共下水道、流域下水道、特定環境保全下水道、簡易水道、農村集落排水、漁村集落排水、汚泥再

生センター、ゴミ処分場、設置と運営

第3回目

- 地方の行政組織、都道府県、市町村、政令指定都市、地方中核都市、一般都市、特別区、
- 地方財政、歳入・歳出、地方税、地方交付税、国庫補助金、都道府県補助金、地方債、投資的経費、
- 経常的経費、施設管理費、使用料、受益者負担金、地元負担金

第4回目

- 事業主体、都道府県ベース、市町村ベース、一部事務組合、事業の受委託、一般会計・企業会計、都道府県代行、下水道事業団、下水道公社、事業関連諸団体(水道協会、下水道協会)、外郭諸団体

第5回目

- 民需マーケット、食品加工業(製パン、ハム・ソーセージ、乳酸菌飲料、水産加工、缶詰め、製油)ホテル(厨房)、製造工程の変化、低価格指向、排水水基準
- 市場環境動向、PFI、BOT、外資系巨大資本、トータルソリューション、バイオガス、食品リサイクル

第6回目

- 環境等関連法規、水道法、下水道法、環境基本法、水質汚濁防止法、大気汚染防止法、悪臭防止法、土壌汚染対策法、廃棄物処理法、浄化槽法、環境影響評価法、再生資源利用促進法、食品リサイクル法
- 規制基準等、環境基準排水基準、飲料水基準、WHO 基準、中水道基準

第7回目

- 業務遂行に重要な法律、労働安全衛生法、労働基準法、特許法、実用新案法、工業所有権、意匠法、
- 不正アクセス禁止法、建設業法、グリーン購入法、技術士法
- ISO9000s、ISO14000

第8回目

- リスク管理、コンプライアンス、、労働災害(事故)、汚職防止、談合防止、隠ぺい、
- 品質管理、クレーム処理、設計ミス、施工ミス、取り扱いミス、製作不具合、顧客対応ミス

講座で学ぶキーワード(2)

2. 技術の基礎

第一回目

○水の特性、地球上の水、海水と淡水、利用可能な淡水、水資源、熱交換体、溶媒、物質輸送媒体、

○体液環境、細胞間液、細胞外液(血漿)、細胞内液、○水の存在状態、水分子、超臨界水

○熱交換体的特徴、融点、融解熱、沸点、比熱、○溶媒的特徴、溶かす作用、仲立ちする作用

○物質移送媒体的特徴、水分子の回転、容易度、分子自体の輸送、密度流

○化学の基礎、○熱力学、熱力学理想期待、状態方程式、実在気体、熱力学第一法則、第二法則、エンタルピー・エントロピー、熱容量、化学平衡、○理想溶液、非理想溶液、○酸・アルカリ、解離、

○酸化・還元、酸化還元電位、酸化還元反応、無機物の反応、有機物の酸化、○反応速度、1 次反応、

2 次反応、生逆両反応、連続反応、酵素反応、ミカエリス-メンテンの式、モノの式、コントアの式

○コロイド、親水・疎水、限外顕微鏡、懸濁液(サスペンション)、乳濁液(エマルジョン)、クリーム、

電気二重層、 ξ -電位、電気泳動法、電気浸透法、○有機物質、炭化水素(アルカン、アルケン、

アルキン、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素)、ハロゲン化合物、酸素を含む炭素化合物(アルコール、

フェノール、アルデヒド、ケトンエステル、エーテル、カルボン酸、炭水化物)、窒素を含む炭素化合物

(ニトロ化合物、アミン類、酸アミド類、ジアゾ化合物、アミノ酸)、金属を含む炭素化合物

第 2 回目

○環境物理の基礎、○希釈、○沈殿・浮上、○ろ過、ダルシー則、○拡散・混合、○付着・吸着、

ラングミュアの吸着等温式、フロインドリッヒの吸着等温式、ギブスの吸着式、

○吸収・拡散(ガス吸収)、ヘンリーの法則、二重境界膜設、総轄酸素移動容量係数、酸素移動係数、

流れと反応、押し出し流れ、完全混合、○膜分離、精密ろ過(MF)、限外ろ過(UF)、超精密ろ過(NF)、

逆浸透(RO)、逆浸透膜、浸透現象、浸透圧、逆浸透現象

第 3 回目

○微生物学の基礎、○細胞の構造と組成、原核細胞、真核細胞、細胞の組成、核酸(DNA・RNA)、

細胞合成、○微生物の代謝系、エネルギー獲得様式、炭素源、物質代謝、中心的異化経路、

有機物の代謝経路、有機酸化嫌気性代謝、無機酸化によるエネルギー獲得、○環境生物群、微生物、細菌、真菌類、真菌類(カビ・酵母)、ウイルス、原生動物、微小後生動物、プランクトン、藻類、大型水性植物、底生生物、

第4回目

○微生物の増殖と基質変化、○増殖曲線、遅滞相、対数増殖相、増殖減衰相、定常相、内生呼吸相、○環境条件と増殖特性、○基質の摂取速度、○ケモスタット系

○水域生態系、○生態系の定義、生態系の構成要素、生産のピラミッド、生態系の安定性、共生・共存、

生態学的地位、食物網、○元素の循環、炭素の循環、硫黄の循環、リンの循環元素、循環の相互関係

○水質汚濁、河川の水質変化、自浄作用、富栄養化、生物脳宿、○環境容量、ピオトープ、エコトープ

第5回目

○水浄化技術、○物理化学処理、予備的処理(スクリーン、沈砂)、凝集沈殿、急速砂ろ過、活性炭吸着、イオン交換、膜処理、逆浸透、消毒法(塩素、次亜塩、オゾン、紫外線)○生物処理、緩速砂ろ過、散水ろ床法、回転円板法、生物ろ過法、活性汚泥法、標準法、ステップ法、回分法、浸漬膜法、担体投入法、硝化脱窒法、生物学的リン除去法、嫌気・好気ろ床法、UASBR法、BNR法

第6回目

○汚泥処理技術、濃縮(重力濃縮、遠心濃縮、加圧浮上、常圧浮上、遠心ろ過)、消化(中温、高温)、洗浄、脱水(真空フィルタ、加圧フィルタ、遠心脱水、ベルトプレス、スクリュープレス、ロータリプレス、多重円盤)、乾燥(加熱法、常温低圧)、焼却(多段炉、流動床、回転炉、ストーカー炉)、乾留・炭化、溶融化、セメント化、堆肥化(プル切り返し、可動切り返し機械、トップターン)

○バイオマス利用技術、湿式メタン醗酵、乾式メタン醗酵、水素醗酵、炭化、乾留ガス化、コージェネ発電、燃料電池

第7回目

○水質学、○水質項目、色度、濁度、透視度、臭気及び臭気度、pH、蒸発残留物、強熱残留物、強熱減量、浮遊物質、溶解性物質、沈殿性物質、アルカリ度、酸度、全炭酸、浸食性遊離炭酸、溶存酸素(DO)、酸素飽和百分率、生物学的酸素要求量(BOD)、N-BOD、化学的酸素要求量(COD)、全酸素要求量(TOD)、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、有機性窒素、全窒素、りん、塩化物イオン、硫酸イオン、シアン化合物、ふっ素化合物、よう素消費量、硫化物、残留塩素、塩素必要量、残

留オゾン、ヘキサン抽出物質、海面活性剤、フェノール類、○機器分析、吸光光度法、イオンクロマトグラフ法、

イオン電極法

○活性汚泥試験、酸化還元電位(ORP)、活性汚泥浮遊物質(MLSS)、活性汚泥の沈降性指標、活性汚泥有機性浮遊物質(MLVSS)、活性汚泥の沈降性指標(SV、SVI、SDI)、

反応タンク内混合液の溶存酸素、酸素利用速度、総有機酸移動容量係数(好気タンクの酸素供給能力)、

生物分解性、硝化速度、脱窒速度、反応タンクの混合特性、

○一般汚泥試験、粗浮遊物、砂分、揮発性有機酸、脱水試験(脱水性)、発熱量、炭素、塩化物、硫黄、

陰イオン界面活性剤、○下水ガス試験、消化ガス、特殊ガス、臭気官能試験

○生物学的試験、○生物学試験、生物毒性、生物濃縮、変異原生、AGP、生態系影響評価、

○細菌学試験、好気性従属栄養細菌、窒素除去細菌、りん除去細菌、嫌気性消化細菌、硫黄代謝細菌、

糸状微生物

○生化学試験、ATP 活性、脱水素酵素活性、キノプロファイル

○有機物の理化学試験、○機器分析、ガスクロマトグラフ法、ガスクロマトグラフ質量分析法、

高速液体クロマトグラフ法、有機りん、PCB、アルキル水銀、VOC、農薬類、DEHP、トリハロメタン

○重金属等の理化学試験、吸光光度法、原子吸光法、ICP 発光分光分析法、ICP 質量分析法、重金属類

○試料採取、採水器、自動採水器、グラブサンプル、コンポジットサンプル

○計量の基礎、滴定、秤量、光度測定、電流・電圧測定

第 8 回目

○水理学の基礎、

水の性質、静水圧、流れの水理学、管水路の水理学、開水路の水理学

○構造学の基礎

力学、応用力学、片持ち梁、単純梁、端固定梁、アーチ、ラーメン、連続桁、ヒンジ構造、トラス

第 9 回目 [この部分は調整中のため未定校]

◎上下水道の計画論

○上水道(システム、施設計画論、原水導入、導水路、浄水施設 貯水施設、配水施設、屋内給水等)

- 下水道(システム、施設計画論、排除方式、汚水排水計画、雨水排水計画、管路計画、ポンプ場等)
- ◎施設(給水計画、管網、管路施設)設計の基礎
- ◎函渠敷設工事(管材料・各種工法)

以上