

わたしの仕事 (28) 日鉄エンジニアリング株式会社

板倉光大郎 (H25/2013卒)



1. はじめに

恩師の吉田先生より寄稿のお誘いを頂き、僣越ながら私の会社・仕事をご紹介しますこととなりました。社会人6年目の未熟者ですので、諸先輩方のような読み応えのある記事にはならないでしょうが、筆を執らせて頂きます。特に学生の皆さんにとっては馴染みがないであろう“プラントエンジニアリング”という業種ですので、少しでも興味を持って頂き、企業選びの選択肢を広げて頂ければ幸いです。

簡単な自己紹介ですが、2013年に物理工学科を卒業、2015年に航空宇宙工学専攻を修了しており、在学中は吉田先生・岩井先生・齋藤先生のおられる熱工学研究室で、固体酸化物形燃料電池SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) の研究に取り組んでおりました。

2. 当社の紹介

日本製鉄は日本を代表する製鉄会社ですので、皆さん当然ご存知かと思いますが、「日鉄エンジニアリング」という会社の事業内容をご存知の方はほとんどおられないかと思えます。社名からは想像できないほど多岐にわたって事業を展開していますので、その経緯も含めて少し紹介いたします。

当社の源流は1963年発足の八幡製鉄（現：日本製鉄）の工作本部まで遡り、製鉄プラントの販売から事業を始めています。当時から国内に留まらず、海外の顧客にも製鉄プラントを納入しており、1979年に受注した上海宝山製鉄所のプロジェクト（1985年に高炉立上げに成功）は、山崎豊子作の「大地の子」のモデルになっています。主役で中国残留孤児の陸一心（ルー・イーシン、役：上川隆也）の父親である松本耕次（役：仲代達矢）の生涯の一部は、当時の当社の製鉄プラント事業部の方がモデルとなったそうです。

一方で1980年頃には、時代の環境・省エネニーズを先取りし、環境負荷が低くエネルギー効率が高い熔融式ごみ処理設備を開発しました。鉄鉱石を還元・熔融

させる高炉を建設してきたノウハウが、同じようにごみを高温で“熔融”させる設備の開発に繋がりました。この熔融式でのごみ処理設備は、ごみ処理の一般的な方式として主流の“焼却式”よりも最終処分量を大幅に低減できます。この熔融炉を主力とし、都市ごみや産業廃棄物に対応する“環境プラント”の分野が1997年には事業として独立しています。その後環境プラント分野では、ごみ処理での多様な顧客のニーズに応えるべく、下水汚泥固形燃料化システム（従来は埋め立てや焼却により処分されてきた下水汚泥をバイオマス燃料として利活用）やストーカ式の焼却炉も商品ラインナップに加わり、現在に至ります。

さらに、近年はごみ処理事業以外でも持続可能な社会の構築に貢献すべく、バイオマス発電所・地熱発電関連プラント・洋上風力といった再生可能エネルギー関連のエネルギープラントを手掛けています。また、顧客の工場内にコージェネレーション発電設備、バイオマスボイラ、空調設備等のエネルギーシステムを設計・建設し、資金調達および設備の操業・メンテナンスまで含めたワンストップサービスを提供する“オンサイトエネルギー供給サービス”にも取り組んでいます。

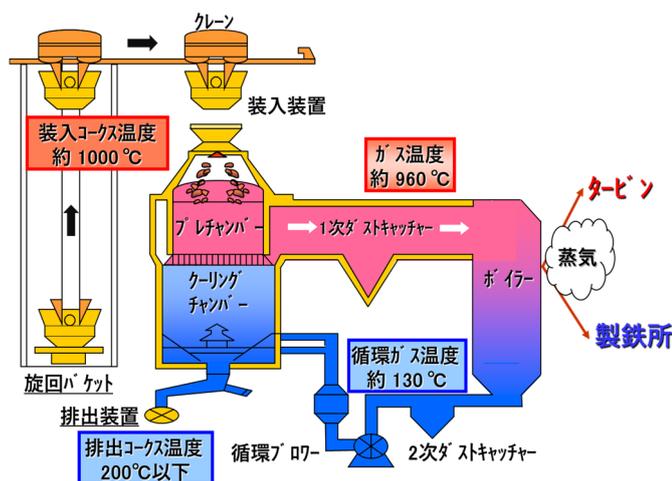
また、“鉄を造る”設備のノウハウが起源となった上記のプラント事業の他に、“鉄を扱う”ノウハウも蓄積してきた当社では、その鋼構造技術を活かして、特殊な部材を活用した鉄工架構の建築物を手掛けているほか（スカイツリーで強度のかかる外塔の太い柱の鋼材部分等を担当）、石油や天然ガスを掘削する上で必須となる海洋プラットフォームの設計・調達・加工・据付を行う事業も展開しています。

3. 私の担当設備の紹介

私かというと、当社オリジナルの事業にあたる、製鉄プラントを手掛ける部署に所属しております。CDQ（Coke Dry Quenching）という製鉄所の中で最大の熱回収設備が私の担当です。

製鉄所では高炉での鉄鉱石の還元に大量のコークスを使用します。コークスはコークス炉という設備で石炭を乾留（空気を断った状態で加熱）して生産されますが、コークス炉から出た段階では1000℃近い高温状態です。高炉まで搬送するコンベアに乗せる為には温度を下げる必要があるのですが、昔は単純に上から水を大量にかけて消火する、といういたって原始的な方法で行っていました。これ

では顕熱を無駄にしているということで、1976年にソ連から技術導入し、CDQの初号機を八幡製鉄所に建設しました。CDQでは、1000℃のコークスを“チャンバー”と呼ばれる冷却ゾーンの一部より装入されます。チャンバー下部より流入した不活性ガス（N₂が主成分）がコークスと熱交換し、コークス冷却するとともにガスは高温になってボイラーに流れ込みます。



CDQ/設備概要図



CDQ/実機写真

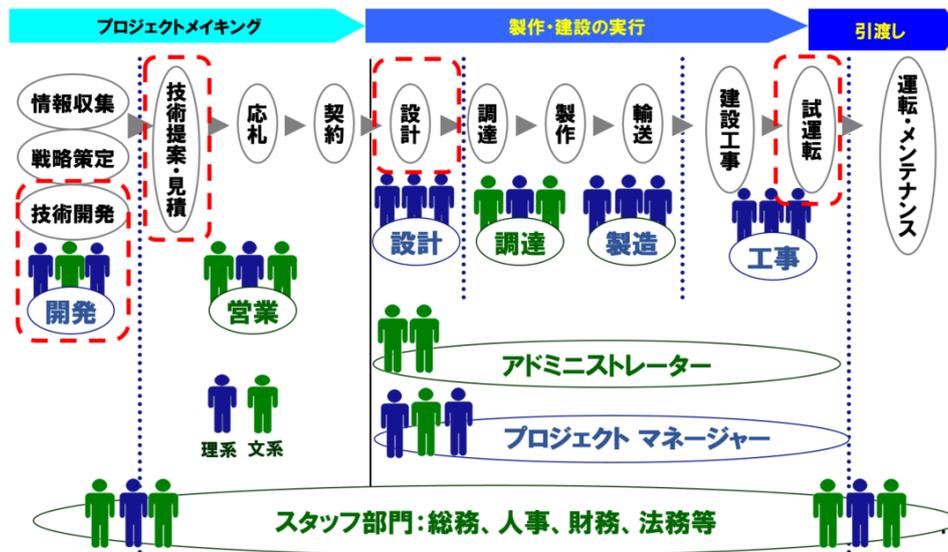
ボイラーではガスの熱源から高温・高圧の蒸気を生産し、発電に用いられる他、製鉄所内でプロセス蒸気として用いられます。ボイラーで熱を奪われ低温になった不活性ガスは、再びチャンバー側へと流れていきます。このように、CDQでは“チャンバー”と“ボイラー”という2つの熱交換器の間を不活性ガスが行き来することで、装入されるコークスから蒸気を連続的に生産しています。

ソ連からの技術導入時、設備の処理能力としてはコークス装入量が時間当たり56トン程度でしたが、当社で研究開発を重ね、今では時間当たり260トンの処理が可能な設備規模まで設計が可能になっています。国内外で130基を超える納入実績があり、またそのうち100基以上は海外顧客への納入です。

4. 私の業務の紹介

当社や他のプラントエンジニアリング会社での主な仕事の流れをフロー図で次ページに示しています。顧客と契約するまでには“プロジェクトメイキング”と呼ばれるフェーズがあり、客先との折衝を通じた基本設計、原価積算などが技術系社員の主な業務になります。契約を勝ち取ると、基本設計をもとに細かく設備

仕様を決定していく詳細設計の業務、決定した仕様を満たす製品を各メーカーから購入する調達業務、設計した図面に従いモノを作らせる製造管理業務、購入したり製作したモノを据付ける工事の業務、と流れていきます。またプラントは建設工事が終われば完了とはならず、仕様・設計通りに作動し、仕様通りの生産能力を発揮できるかの調整を行う“試運転”を最後に行って、顧客に引渡しとなります。



案件出現～契約～引渡し完了までの業務フロー

(赤点線枠は私がこれまで担当した業務)

契約から設備引渡しまでの期間は、案件規模や国に依存しますが2～3年が平均的かと思います。

私は入社から一貫してこのCDQに携わっていますが、入社後約5年間はプロジェクトメイキングのフェーズで所謂“技術営業”のような形で仕事を行ってきました。現在は受注した案件の詳細設計業務を行っています。また並行してCDQの技術開発業務（最近は主に自動運転など）に継続的に携わっている他、インドの案件での試運転業務も経験させてもらいました。ここでは最も経験の長い、プロジェクトメイキングでの仕事内容について少し紹介します。

顧客の設備投資に関する情報を入手し、当社から働きかけるところから業務が始まります。なお、当然ながら当社にも文系出身の本職の“営業”がいるので、案件受注に向けて彼らと協働していくのですが、上記の初動のアクションは彼らが担当しており、そこで顧客と接点ができると技術系の出番になります。顧客が

CDQに設備投資したいと思っても、その設備仕様まで決まっているケースはほぼなく、「コークスの処理能力を時間当たり〇〇tonにしたい」というような数少ない基本的な要求から検討が始まるのが主です。顧客要望を満たすには、循環させる風量はいくらにするか、発生する蒸気量がいくらになるか、というプロセス検討をもとに、設備を構成する機器の主仕様を決定していきます。並行して、設備のサイズがどうなるか、それを現状の顧客の工場レイアウトに落とし込んで成立するのか、また図面上では成立しているように見えるが、大型重機を用いて据付を行う上で必要なスペースが確保できているかといった全体のレイアウト検討も進めます。決定したレイアウトや各機器の主仕様から、契約から設備納入までにかかるトータルコスト（数十億円規模になります）がいくらになるかを推算する為の原価積算も技術営業が主担当で行います。原価に利益を乗せて見積提示を行います（利益率は本職の“営業”が主担当で考えます）、客先が確保できる予算を超えている場合は、様々な方法でコストダウンを模索することもあります。海外で製作することで製作コストを抑えられないか、設計を海外の協力会社に可能な限り外注することで設計コストを押さえられないか、等です。ただしこの場合、品質面でのリスクが許容できる範囲か、詳細設計部門・調達部門・製造管理部門などと協議して判断することになります。原価積算の際に見込み不足があると受注後の収益悪化につながる一方、不安だからと多めの原価を計算していると、顧客の予算になかなかマッチしなかったり、競合他社との金額差が大きくなったりする為、“適切に”リスクを見込んだ上で、妥当な原価を先産する必要があり、会社の収益に直結する重大な作業・判断になります。

また、ほとんどのケースで競合会社との競札になりますが、当然ながら相手の会社を意識した立ち回りが必要になります。当社の設備を納入すると、競合他社に比べてどのようなメリットがあるかを定量的に示すことは勿論ですが、顧客側をある程度味方につけておき、正式な見積依頼をもらう際に、当社にとって有利になるような条件（例えばコークス1トンあたりの蒸気発生量は〇〇トン以上であること等）をあらかじめ織り込んでもらう様な働きかけを行うこともあります。※CDQの場合、競合会社が海外の会社となり、当社は金額面では劣る（高い）ものの、設備性能・安定した稼働率という点で上回っており、客先の担当者もそれを分かっている、内心は当社に発注したい、ただし金額は高いので社内で投資の決裁を得る上では何らかの理由や仕掛けが必要、といったケースが多くあ

ります。従って上述のような戦略的な立ち回りが有効になり得るのです。プロジェクトメイキングの段階で行う検討や顧客との折衝は他にもたくさんありますが、全てを説明することはできませんので割愛します。自分の所属部門のみでは十分な検討が行えない為、営業・設計・調達・製造管理・工事と、あらゆる関係部門と協力しながら受注に向けて一丸となって進めていくのが特筆すべきところだと感じています。受注に至らなければ全ての努力は水の泡、という仕事ですが、その分受注出来た際の感慨はひとしおです。

5. 最後に

私が当社を志望した理由は、概ね以下が理由でした。

- ・ つくりあげる設備が巨大で（金額も）、完成したときの達成感が大きい。
- ・ 関わる人が大勢おり、チームワークが重要となる為、一体感が得られる。
- ・ グローバルに活躍できる。

入社前に抱いたイメージと全てが同じだったわけではありませんが、上記三項目に関しては、現在になっても「思っていた通りだった」と言えるものです。本稿を読んで、少しでも学生の皆さんが”プラントエンジニアリング”に興味を持って頂ければ幸いです。



※紙面が余りましたので、上記三項目のうち本文では余り触れなかった“グローバル”な要素（？）を写真でおまけ程度に紹介します。

←インドで試運転を行った際の写真。インド人のオペレーターが椅子を並べて熟睡中。撮影は深夜2時くらいですが、特筆すべきは、彼らは昼から働いて頑張ったから眠いのではなく、夜勤勤務のシフトで夜10時から勤務開始しているのに、この姿勢で寝ていること。日本ではあり得ない光景ですが、日本人が逆に「真面目過ぎる」だけなのか？とも取れるのかもしれませんが。