

## エンジニアリングメニューの紹介

### 1. はじめに

当社が保有する技術・製品については、ホームページ、会社案内、高田技報およびリーフレットなどを用いて社内やお客様に説明させていただいている。これまで、当社の技術対応力の説明については、保全フローに沿って工程毎の検討・工事項目をまとめたメンテナンス技術メニューをご提示していたが、建設工事、特に設計(Engineering)、調達(Procurement)、建設(Construction)を含めたプロジェクトの請負契約(EPC)を意識したものについては、各部門で個別にプレゼンテーション資料を揃えていたものの、会社全体としてはお客様にご提示できるものがなかった。

以上の理由から、建設工事や保全工事における当社の技術対応力や個別の技術・製品情報を包括したエンジニアリングメニューを作成した。

### 2. エンジニアリングメニューの作成

エンジニアリングメニューは、一般的な建設工事や保全工事の業務フローに沿って当社の技術対応力を列記したエンジニアリングフロー、各項目の概要を記載したエンジニアリング概要、技術・製品について個別に詳しく説明したリーフレットで構成している。

#### 2.1 建設工事のエンジニアリングフロー

エンジニアリングフローは建設工事向けと保全工事向けの2種類を作成したが、今回は図1、図2に示す建設工事のエンジニアリングフローについて紹介する。エンジニアリングフローでは総合企画・調査から試運転までの一連の工程と工程毎の検討項目、設計項目、工事項目をお客様と当社の所掌範囲に分

け、当社の技術対応力を明確にした。その目的は、当社社員が当社の技術対応力をお客様へ間違いなく説明し、お客様の要求するスコープを掴みやすくするためである。また、理解が深まることで、お客様のご要望をより多くカバーするためでもある。

#### 2.2 エンジニアリング概要

エンジニアリング概要の一例を図3に示す。エンジニアリング概要には、エンジニアリングフローに記載された項目や当社の売りとなる技術・製品について、その概要やターゲット市場・設備などを記載している。項目毎の概要は、当社社員がお客様と商談する際に、専門分野以外のお問い合わせに対しても、最低限の説明ができる内容となっている。また、ターゲット市場・設備を記載することで、お客様に適した項目を絞り込みやすくしている。

#### 2.3 リーフレット

リーフレットの一例を図4に示す。リーフレットは当社のホームページに掲載されている既存のものを見直しに加え、必要なものを新たに作成した。リーフレットは、当社の技術・製品についての詳細や特にアピールしたい点について、図表や写真を用いて分かりやすく説明している。

### 3. おわりに

今回作成したエンジニアリングメニューが、当社社員がお客様に技術・製品をアピールする際の営業ツールになること、これを機に新たな技術メニューが改善・拡張・追加されることを期待する。また、お客様に当社の製品・技術を知っていただく格好のツールとなるよう今後も研鑽・努力したい。

立石 健太郎 (技術本部 企画開発部)

## 建設工事のエンジニアリングフロー

	総合企画・調査	プロセス設計	基本設計	詳細設計	調達	建設工事	試運転
お客様	<b>基本条件の決定</b> ・基本方針 ・生産品目 ・生産量 ・設備形態 ・運転計画 (方案・要員) ・概算予算 ・スケジュール	<b>プロセス設計条件の決定</b> ・基本設計データ ・プロセス設計条件 ・プロセス設計図書	<b>基本設計条件の決定</b> ・基本設計条件 ・基本設計図書 ・予算調整 ・官庁申請	<b>詳細設計条件の決定</b> ・詳細設計条件の提示 ・詳細設計図書の検討・承認 ・仕様詳細設計 ・発注先検討 ・ベンダーの承認	<b>支給品の調達</b> ・支給品の発注 ・受入検査 ・納期管理	<b>工事の検収</b> ・工事および検査立会 ・官庁検査 ・工事の検収	<b>試運転・調整</b> ・試運転計画 ・試運転立会 ・試験採集
TAKADA	<b>基礎調査の協力</b> ・敷地条件 (土地調査) ・法令制約条件 ・自然環境条件 ・社会環境条件 (交通、労働力、流通条件等) ・現状分析	<b>プロセス設計図の作成協力</b> ・プロセスフロー ・マテリアルバランス ・スケジュール ・工事要員計画 ・電気機器検討 ・制御システム検討 ・計装計測検討 ・レイアウトプラン ・土木・建築設備 ・環境・公害対策設備 ・情報処理設備 ・運転方式計画	<b>基本設計図書の作成協力</b> ・土木基本設計・計画 ・建築基本設計・計画 ・機器計画 ・配管基本設計・計画 ・電気基本設計・計画 ・計装基本設計・計画 ・制御基本設計・計画 ・特殊設備計画 ・工程表 ・概算見積 ・官庁申請図書	<b>詳細設計図書の作成</b> ・土木詳細設計 ・機器詳細設計 ・機器詳細設計 ・配管詳細設計 ・電気詳細設計 ・制御詳細設計 ・断熱詳細設計 ・詳細見積 ・調達計画および仕様書	<b>購入品の調達</b> ・ベンダーの調査・登録 ・見積引き合い ・ネゴシエーション ・購入品の発注 ・製作品の受入前完成検査 ・受入検査 ・納期管理	<b>工事施工</b> ・工事要領書 ・検査要領書 ・官庁検査 ・土木工事 ・建築工事 ・機器工事 ・配管工事 ・電気工事 ・計装工事 ・制御工事 ・断熱工事 ・塗装工事	<b>試運転・調整</b> ・試運転調整 ・操業立会及び運転教育 ・土木工事 ・建築工事 ・機器工事 ・検査報告書 ・取扱い説明書 ・完成図書



建設工事の実績の一例

<b>&lt;製鉄分野&gt;</b> ・排熱回収設備試験装置製作工事 ・酸化鉄脱水/乾燥設備増設工事 ・タール卒処理設備建設工事	<b>&lt;化学・石油化学分野&gt;</b> ・フェノール製造設備増設工事 ・モノマー製造設備能力増設工事 ・軽油の超深度脱硫設備建設工事	<b>&lt;ファインケミカル分野&gt;</b> ・フィルム原料製造設備建設工事 ・廃プラスチックリサイクル設備建設工事 ・フィルム製造設備建設工事
<b>&lt;医薬分野&gt;</b> ・医薬品製造工場アルコール供給設備工事 ・血漿分離製剤設備リニューアル工事 ・注射用精製水循環設備工事	<b>&lt;食品分野&gt;</b> ・にがり製造設備工事 ・食油最終添加剤脱臭設備増設工事 ・食油原料貯蔵・払出し設備工事	<b>&lt;海外&gt;</b> ・有機化合物増産工事 (シンガポール) ・蛍光体再処理工場建設工事 (シンガポール)

図1 建設工事のエンジニアリングフロー

## 建設工事のエンジニアリングフロー (詳細)

	プロセス設計	基本設計	詳細設計	調達	建設工事	試運転
プロセス	・マスバランス ・ヒートバランス (隠蔽の見直し) ・機器リスト ・機器設計計算 ・P&ID, EFD, UFD (草案) ・機器レイアウト (草案)	・P&ID, EFD, UFD (隠蔽の見直し) ・機器仕様書	・機器スケルトン図 ・機器レイアウト (詳細) ・ローディングデータ ・ノズルオリエンテーション ・機器承認図、詳細図 ・P&ID (詳細) ・デザインレビュー ・干渉チェック ・アンカープラン ・P&ID (詳細) との整合チェック ・断熱・塗装設計、集計		・機器製作 ・機器据付 ・電気テスト、フラッシング ・断熱・塗装工事	
配管	・配管材料基準 ・ラインリスト (草案) ・ラインライズング	・パイプラック検討 ・工事検討 ・ラインリスト (草案の見直し) ・バルブリスト ・部品リスト ・配管メインルート計画 ・アクセス、操作性確認 (操作架台計画) ・圧降計算	・配管ルーティング ・架構・建物スケルトン ・配管部寸法データ整備 ・機器取り付け計画 ・プラットフォーム構築 (配管、架構、機器外形) ・材料集計 ・配管相立図 ・配管立力解析 (熱、耐震、管強度) ・配管リポート設計 ・配管スプール図 ・リポート製作図 ・操作架台製作図		・配管プレファブ図 ・工事ベース図 ・配管検査図 ・配管内作 ・配管据付 ・気密テスト、フラッシング	
電気・計装	・受電設備、幹線設備検討 ・動力設備、制御設備検討 ・電気系統検討 ・負荷リスト ・電気室・各種電気室検討 ・計装施設、計測方式検討 ・計装リスト ・制御方式、制御システム検討 ・計装電源・空気源検討	・受電設備、幹線設備設計 ・動力設備、制御設備設計 ・電舎、接地、避雷、防災設備設計 ・電気機器配置計画 ・計装制御設計 ・計装室内配置設計 ・計器電源・空気源設計 ・工程計画	・電気室・計器室内配置図 ・電気機器・計装計器配置図 ・配線系統図、配線布設図 ・ケーブル接続図、端子台接続図 ・配線ダクト・ラック製作図 ・配線ルート布設図 ・ループ図 ・計装空気系統図 ・工事材料集計 ・施工要領書	・各種盤手配 ・電気機器手配 ・計装計器手配 ・工事材料手配 ・盤検査 ・部材受入検査 ・納期管理	・施工要領書 ・施工安全計画書 ・各種据付 ・電気機器、計装計器据付 ・配線ダクト・ラック布設 ・配線図・機架処理 ・計装空気配管、信号配管布設 ・導通・絶縁試験 ・断注・気密試験 ・ループテスト・モータ駆動試験 ・インターロック・シーケンステスト	・試運転要領書、成績書 ・制御動作確認 ・調整計PID調整
システム制御 (PLC)	・運転方式計画 ・制御システム計画	・上位通信方式計画 ・制御システム系統図 ・操作機器配置計画 ・盤配置計画	・機外形図、内部配線図、展開図 ・シーケンスフロー図 ・機器リスト ・インターロックリスト ・タックシステム仕様書 ・プログラミング (DCS以外) ・シミュレーション	・盤手配 ・制御盤手配 ・納期管理 ・購入品受入検査 ・部材受入検査 ・盤製作完成検査 ・検査記録集計	・上記に含まれる	・試運転要領書、成績書 ・受電確認 ・I/Oチェック ・回帰 ・手動運転確認 ・自動運転確認 ・操業立会
土建	・地質調査資料 ・設計基本方針 ・建物概要	・工事検討 ・建物仕様書	・構造計算、部材決定 ・架構組図 ・排水溝、準設備 ・基礎設計 ・詳細工事計画 ・予備設計、アンカー		・収設 ・造成 ・基礎、排水溝 ・建物、架構 ・仕舞	

青色の項目：TAKADAで対応可  
 緑色の項目：お客様の助勢によりTAKADAで対応可  
 赤色の項目：基本的にはお客様の所掌範囲であるが、内容によってはお客様の助勢によりTAKADAで対応可

図2 建設工事のエンジニアリングフロー (詳細)

エンジニアリング概要

No.	項目	概要	ターゲット市場・設備	メリット・競争力
1	配管	お客様より基本仕様をいただき、現場スケッチから各種フローの仕上げ、配管ルート計画、配管図（サポート位置含む）を作成し配管SPOOL図、サポート製作図・材料購入仕様書（材料集計含む）の作成まで行います。 合わせて応力解析も各種ソフトを使用し、高圧ガス、原子力、その他各種法規に対応した計算書の作成及び官庁申請書類の“助勢”（高圧ガス、消防法、原子力 等）作業も行います。	<ul style="list-style-type: none"> <li>化学・石油化学分野</li> <li>製鉄分野</li> <li>原子力・火力発電分野</li> <li>ファインケミカル分野</li> <li>医薬、食品分野</li> <li>半導体</li> </ul>	3Dレーザー計測器を使用した現場スケッチから、3DCADによる3D図面を作成します。効率的に高精度な図面を作成することにより、製作から工事までの工期短縮とコストダウンを図ります。 <所有ソフト> <ul style="list-style-type: none"> <li>2次元CAD：Auto CAD LT、IJ CAD 7Plus</li> <li>3次元CAD：EYE CAD</li> <li>配管応力解析：Auto PIPE、FLAP-II</li> </ul>
2	機器	お客様より基本仕様をいただき、機器仕様書の作成、スケルトン、ノズレオリエンテーションの決定、機器図、各種詳細図を作成し、材料購入仕様書（材料集計含む）の作成まで行います。 合わせて、各種応力解析も各種ソフトを使用し、高圧ガス、原子力、その他各種法規に対応した計算書の作成を行い、個別機器の官庁受検（特定設備、ボイラー、一圧 等）及び官庁申請書類の“助勢”（高圧ガス、消防法、原子力 等）作業も行います。	機器種類 <ul style="list-style-type: none"> <li>タンク類</li> <li>熱交換器類</li> <li>塔、槽類</li> </ul>	各種法規に対応した応力解析や計算書の作成を行います。各種機器仕様書の作成を行い、購入対応も可能です。 <所有ソフト> <ul style="list-style-type: none"> <li>高圧ガス保安法（特定則）強度計算プログラム：TOSCA-TW</li> <li>局部応力解析：Auto PIPE-NOZL</li> </ul>
3	土木・建築	お客様より基本仕様をいただき、基礎の設計および建築物の設計を行います。 法規、地盤、現場状況等の調査を行い、意匠設計から構造設計、製作設計まで対応します。 応力解析も各種ソフトを使用し、建築基準法、高圧ガス、その他各種法規に対応した計算書の作成が可能です。	各種建屋 （※地下構造物を除く鉄骨構造物） <ul style="list-style-type: none"> <li>配管ラック</li> <li>操作ステージ</li> <li>大型配管サポート</li> <li>仮設治具</li> </ul>	土木、建築を含めた一括受注により、トータルコストを削減します。 <所有ソフト> <ul style="list-style-type: none"> <li>鉄骨構造物応力解析：STAN 3D、STAAD Pro</li> <li>汎用有限要素法プログラム：Nastran Desktop</li> </ul>
4	溶接	各種材料（炭素鋼、ステンレス鋼、合金鋼、アルミニウム、銅等）の被覆アーク溶接、Tig溶接、半自動溶接等の溶接技術と社員溶接士を保有しています。	プラントの建設・メンテナンス	第三者機関にて認定された溶接施工法を数多く保有しています。社員溶接士はJISや電気事業法等の溶接技能資格を保有しています。
5	電気工事施工技術	施設の心臓部である受変電設備や配電設備は、確実さと安全性が求められます。当社は、豊富な経験を生かし、安全で高品質な設備・施工を実現致します。	プラント等の生産設備 オフィスビル・商業施設・病院施設	高圧電気の引き込みから受変電設備、動力、照明器具までお客様のニーズに応じた電気設備を計画し、工事計画から製作・施工・御引渡しまで一貫して提供させていただきます。

図3 エンジニアリング概要の一例

### プラント設備の3次元レーザー計測

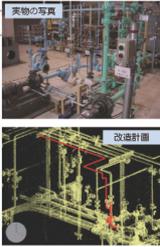
3次元レーザー計測により、効率的で高精度な現場スケッチを実施します。測定データと3次元CADとを連携させることにより、設計～施工～検査までの一貫した高品質な工事を実施いたします。

改造を繰り返し、図面に反映できていない設備でも最新の状態を計測し、現状のプラント状態を3次元CADデータで保存が可能です。既設設備と改造計画の3次元CADデータを合成し活用することで、短期間で工事計画のご提案と正確な設計、工期の短縮を実現いたします。

#### 3次元レーザー計測によるメリット

既設設備の改造工事において、3次元レーザー計測を使うことにより、設計から施工までのTOTALのコストダウンおよび品質向上を図ります。

- ①現場スケッチの効率化（時間短縮・後戻り作業削減）
- ②設計時のミス防止（施工時の手直し無）
- ③既設プラント内での作業は、安全かつ最小限（例：場所作業やよく観測エリアでの作業など）
- ④計測データは、承認時の資料、工事計画に利用



実物の写真

改造計画

### チタン・ジルコニウム溶接施工技術

溶接品質の確保が難しいとされてきたチタンやジルコニウムの現場溶接を可能にし製作からメンテナンスまでお客様のニーズにお応えいたします。

#### 3次元レーザー計測の原理

計測機から発射したレーザーが物体に反射して戻ってくるデータにより、地形・既設物等について、計測機を原点とした3次元(X,Y,Z)で計測することができます。3次元レーザー計測の成果物は、点群（レーザーが反射した箇所）の集合です。



スカニング対象物

3Dレーザー計測機

点群データ取得



簡易溶接補助装置でチャージャーレベルのシールド雰囲気を実現

特許  
(第4094141号)

#### 工事実績

- ソーダ灰蒸留塔予熱段製作据付工事 (TI)
- 晒熟成タワー製作据付工事 (TI)
- 二重管配管製作工事 (TI)
- 次亜塩素酸貯蔵ライニング工事 (TI)
- 増能力配管製作取付工事 (TI)
- 製塩設備（熱交換器）製作工事 (TI)
- 晒設備クラウド機器製作工事 (TI)
- チタン配管現場工事 (TI)
- 再処理設備 ジルコニウム配管工事 (Zr)

図4 リーフレットの一例