

# TOYO TIMES

TOYO コミュニケーション誌

October 2019

Vol. 17



**TOYO**  
ENGINEERING

## TOYOのグローバル運営と将来ビジョンを語る

### 成長を続けるToyo-Chinaの歩み

**Khoo:** 東洋エンジニアリングは1972年の日中国交回復以来、中国の近代化に向けてたくさんの肥料プラントやエチレンプラントなどを建設してきました。その後1990年代後半から外資系企業の中国進出案件を手掛けるようになり、それらのプロジェクトの調達拠点としてToyo-Chinaが活動を開始しました。

**Dong:** Toyo-Chinaは約20名の陣容で2001年にToyo-Japanの中国案件をサポートし始め、2005年以降はプロジェクト組織の中で重要な役割を担うようになりました。Toyo-Chinaはさらに成長を続け、今では投資総額300億円規模の案件を単独でできるまでになりました。直近の10年間では100件以上もの大小プロジェクトを手掛け、お客様から高い評価を得ています。

**Khoo:** お客様に選ばれるToyo-Chinaの強みはどこにあると考えますか。

**Dong:** 私たちはTOYOで働くことに誇りを持っており、TOYOの文化や仕事のやり方を理解しています。その上で、お客様の要求や期待に沿うことが私たちの最優先事項です。それぞれの案件でのお客様への真摯な対応がリピートオーダーの受注につながっていると思います。

また、Toyo-ChinaはTOYO共通のプロジェクト遂行の要領書（ビジネスガイド、プロシージャ）を用いてプロジェクトを遂行しており、工事の安全に対する品質についても、直近10年で4,900万時間連続で無休業災害・無事故を達成しています。

さらに、Toyo-Chinaには設立以前から積み上げてきた豊富な調達実績と、今や4,000以上登録され、常に最新の状態で保たれたサプライヤーデータベースがあり、お客様やTOYOグループが手掛ける案件の調達ハブ機能として活かしています。

**Khoo:** リピートオーダーをいただくお客様からの評判が

新規顧客も取り込むのでしょうか。

**Dong:** 私たちはどのお客様にも、予算内に無事故で、納期内に確実に完工することをコミットメントし、それを守っています。こうした姿勢やプロジェクトの成功がリピートオーダーにつながり、またその評判が新規のお客様にもつながります。

### Toyo-Chinaへの直近の期待

**Khoo:** TOYOにとって中国は常に注目すべき巨大市場です。Toyo-Chinaの主要顧客は長年欧米や日系企業が中心ですが、近年は中国企業が急速に台頭しています。彼らはコストよりも品質を重視する傾向になりつつあり、海外進出をも狙っています。こうした中国企業が近い将来私たちの顧客ターゲットになっていくと思っています。そのためにも得意な商品を持つことが重要です。例えば、私はToyo-Chinaは化学製品やファインケミカル領域を得意分野にできると考えています。

調達面においては、中国のサプライヤーは多くの機器、資材において価格競争力があるだけでなく、品質も向上しています。Toyo-Chinaがグループの重要な調達ハブとしてさらに強化するだけでなく、モジュール化の需要も高まっているので、この点でもグループをリードしてほしいと考えています。また中国国内の設計院やエンジニアリ



**Khoo Kai Siang** Toyo-Japan 経営企画本部経営企画部長

2006年Toyo-Japan入社。土建設計部門において設計および工事業務に従事した後、イギリスにてMBA取得。Toyo-Chinaに出向し営業業務を経験後、2018年4月、Toyo-Japan最年少部長としてグループ経営推進部門、翌年に経営企画部門の部長となる。

ング会社は急速に拡大してきており、我々のEPC\*パートナーになり得る可能性があります。

このようにToyo-Chinaには中国国内における顧客、サプライヤー、パートナーとTOYOグループとの橋渡しの役割を果たすことも期待しています。

さらに、中国はイノベーションの宝庫です。多くのイノベーションや新規ビジネスのアイデアが中国から生まれています。Toyo-Chinaには中国での新たなビジネスチャンスや新たなベンチャーとTOYOグループをつなげる重要な役割を担ってほしいです。

**Dong:** 仰るとおり、Toyo-Chinaの商品の強みは化学製品やファインケミカルなどです。これからは、こうしたセールスポイントを国内、海外市場の両方で拡大すべく、もっと強調していかないとはいけません。

また中国には、e-businessのように多くの潜在的なビジネスチャンスがあると思っています。こうした新しい分野にもアンテナを張り、TOYOグループにタイムリーにフィードバックしていきます。

\*EPC: Engineering, Procurement and Construction  
(設計/調達/建設)

## Diversityと真のグローバル化

**Khoo:** TOYOグループ初の現地出身社長であるDongさんは、TOYOのさらなるグローバル化に向けて、どういったところを改善する必要があると思いますか。

**Dong:** まずDiversityに関してですが、Toyo-Chinaでは性別や年齢を問わず誰にも公平に機会があります。例えば、プロジェクトマネジャー(PM)の半数は女性です。中国のエンジニアリング業界では、多くの女性がPMやCEOなどの役職で活躍していますが、これは中国ではいって普通のことです。また、私は勤続年数や年功序列

に縛られず、有能な若手社員によりよい条件と挑戦の機会を提示するようにしています。

TOYOのグローバル化に関しては、グループ全員が情報をタイムリーに共有し、理解できるようにプラットフォームの言語は英語であるべきです。人財育成については、Toyo-Japanのエキスパートによる海外拠点でのトレーニングはグループ全体の強化として必須です。これらのことに取り組んでいけば、「真のグローバル体制によるプロジェクト遂行」が可能になるでしょう。

## TOYOグループの将来像

**Khoo:** 私の考えるTOYOの将来ビジョンの1つは、TOYOのグローバル人財5,000人を適材適所で異動させることです。需要に応じて拠点を跨いで異動させることでワークロードも平準化できます。私は、TOYOの人財の誰もが「TOYOが働きがいのある企業であり、グローバルに成長し昇進する機会が平等にある」と感じてもらいたい。近い将来、Toyo-Japanやグループ拠点のボードメンバーや管理職に拠点の枠を超えて人財が抜擢されるようにしたいと思っています。

**Dong:** グループ間の自由な人財異動はとてもいいアイデアですね。拠点の垣根を越えて人財活用し、TOYOをもっと強いグループにして新たなビジネスチャンスと一緒に開拓していきたいです。

**Khoo:** このような人財登用をしたうえで、TOYOのグローバル運営については、従来のEPC業務は全てグループ拠点に移管し、Toyo-Japanは新規事業や技術開発に注力するようにしたいと考えています。グループ拠点は今以上に力をつけ、500億円規模、あるいは1,000億円規模のプロジェクトができるようにします。そのためにも、Toyo-Japanが持っている技術やEPC遂行ノウハウをグループ拠点にしっかりと伝承しなければなりません。一方、Toyo-Japanの役割は世の中のニーズに合った付加価値の高い技術開発や新規事業に特化することができます。景気の波の影響を受けやすいEPC事業を補うために、非EPC事業を開拓していく必要もあります。このようなグローバルオペレーションを構築することで、TOYOは大きく飛躍できると考えています。



董本璽 (ドン・ベンリ) Toyo-China 社長

石油化学プラントのプロセスと配管設計のバックグラウンドを持つ。2001年Toyo-Chinaに入社し、PMなどを経験した後、エンジニアリング部門、調達部門の責任者を歴任。2013年4月からTOYOグループ初の女性社長、現地出身社長としてToyo-Chinaを率いる。



Jasbir Singh Soni Toyo-India 取締役

1986年Toyo-India入社。数々のプロジェクト現場にて業務経験を積んだ後、配管設計、エンジニアリング、プロジェクト、工事の部門長を歴任。2018年成功裏に完工したチャンバル肥料プロジェクトをToyo-India責任者として指揮した。同年Toyo-India取締役役に就任しプロジェクト・EPC部門を管掌。

### インド肥料プラント建設プロジェクト成功の鍵

**細井:** TOYOは昨年度末、インドでチャンバル・ファertilayザーズ向け肥料プラントをスケジュール通りに完工(9ページ参照)し、完成式典でお客様からTOYOのプロジェクト遂行について高い評価をいただきました。私はプロジェクトディレクターとして2006年から4年間パニパットでのエチレンプラント建設に携わりましたが、その後約10年が経過した今回のチャンバル肥料プロジェクトでは、当時と比べものにならないくらい進化したToyo-Indiaの実力を感しました。

**Soni:** 初期段階でToyo-Japanのサポートを得ながらしっかりとプロジェクトの計画を練り、1カ月前倒しの工程目標を立て透明性をもって皆と共有しました。また、お客様が大変協力的で、肥料業界の国際ネットワークを活用してお客様自ら最新トラブル情報の収集に協力してくれました。TOYOの過去プロジェクトのフィードバックと併せ、こういったお客様からの情報により、問題を未然に防ぎながらスムーズにプロジェクトを進めることができました。

**細井:** お客様との良好な関係構築は成功への絶対条件です。Toyo-Indiaのプロジェクト遂行能力の向上が素

Toyo-India

Jasbir Singh Soni

## Toyo-India重要拠点と

地となっていることにも触れてくれませんか。

**Soni:** プロジェクト全般については、詳細設計、資機材発注ともに概ねスケジュール通りに進められたものの、いくつか納期が遅れた機器については工事工程の見直しで挽回に努めました。また、現場工事責任者であるコンストラクションマネジャー(CM)への権限移譲により適切な判断をタイムリーにできたことも大きな成功要因です。今日1ルピーのコストをかける決断をして早期に対応することで、6カ月後の10ルピーのコスト発生を抑制することができます。こういう局面が日々起こるのがプロジェクトです。工事中盤前にToyo-Japanから工事スケジュールへのCold Eye Reviewを受け、重要工程の達成目標を決めました。厳しい目標でしたが、作業員や重機を追加投入する決断を適時に下し各工程の目標を達成していきました。今振り返ると、あの時がこのプロジェクトの工程管理上のターニングポイントでした。

### Toyo-Indiaのこの10年間の進化

**細井:** Toyo-Indiaは近年、エチレンと肥料プラントで目覚ましい経験を積み重ねてきました。2006年に始まったパニパットエチレンは、シンガポールのエチレンプロジェクトと並行して実施していました。その後も、2013年にはエジプトエチレンとトルクメニスタンエチレン、続いて2014年に始まったマレーシアの巨大エチレンプロジェクトの3カ所同時遂行も経験してきました。肥料プラントについても2013年にナイジェリアで受注した後、2015年受注のチャンバル肥料も並行して実施してきました。今や、Toyo-Indiaは世界中で最もエチレンと肥料のプラント建設の知見を有するEPCコントラクターだと言っても過言ではありません。過去10年を振り返って、マネジメントシステムやプロジェクト遂行手法などにおいて、何が最も変わったのでしょうか。

**Soni:** 第一に、プロフィットセンターとして実力を磨いてきたことだと思います。パニパットエチレンで初めて詳細設計を担当した時はToyo-Japanの関与が大きく、その指示の下に動いていただけでした。しかし、後続のプロジェクトで徐々に経験を積み、今では独力で詳細設計を担える実力を身につけました。工事については

## としての着実な進化の軌跡

2011年に工事本部として組成し、TOYOグループ案件の現場製作物や工事遂行の責任を担うようになったことで工事部隊が強化されました。

また、プロジェクト管理強化で最も力を入れたのがプロジェクトマネジャー（PM）人財の育成です。設計部門に配属させ設計技術を磨きながら、座学で管理業務のノウハウを勉強させた後、Toyo-India単独の小規模案件でプロジェクト業務経験を積みます。次にTOYOグループと協業の中・大型案件を経験させるというように時間をかけてPMを育ててきました。

さらに、過去のプロジェクトのフィードバックも徹底しています。昨年度受注したインド肥料案件では、プロジェクト開始前に、プロジェクト全メンバーに加え、直近のチャンバル肥料のコアメンバーを集めてワークショップを行い、徹底的にフィードバックを共有しました。

### TOYOの総合力向上に向け Toyo-Indiaに期待すること

**細井：** TOYOのグループ運営ではこれまでのToyo-Japan中心という概念が変わってきています。Toyo-Indiaは今後グループ全体に対して、もっと重要な役割を担ってもらうなければなりません。PMの育成、エチレンや肥料案件のフィードバックなども拠点に展開して、TOYOグループ全体の実力向上をリードしてもらいたい。TOYOグループの将来像についても、より深い関与を期待しています。

**Soni：** Toyo-Japanが率先してTOYOグループ各社を巻き込んだ議論の機会をもっと増やしていただきたいです。そして、Toyo-JapanとTOYOグループ各社の相互信頼の下、拠点の意見を加味した議論を経て意思決定につなげていただけることを切望します。これはDXoT<sup>\*1</sup>やグループ経営戦略の議論にも当てはまると思います。例えば、進行中のインド肥料案件ではAWP<sup>\*2</sup>手法を試験運用しています。この試験運用からAWPの課題や改善点のあぶり出しにもToyo-Indiaは大いに貢献したいと考えています。

**細井：** Soniさんの意見には、TOYOのグループ経営をより良くするためのヒントが詰まっていますね。拠点ご



細井 栄治 プラント事業本部長 常務執行役員

1982年Toyo-Japan入社。土建設計、工事計画、プロジェクト部門に所属し、30年以上海外でのプロジェクトを経験。Toyo-India出向の経験も持ち、2015年IKPT社長に就任し、同社の成長にも尽力。2018年に帰国し、常務執行役員に就任、プラント事業本部を率いる。

とに得意商品があり、各国市場にお得意様を持つ、いわば多様なポートフォリオを持っていることが、TOYOの強みとして挙げられます。例えば、Toyo-Indiaはエチレン、肥料に加えて、LNG再ガス化、リファイナリーを得意商品として持っていますが、他の商品はこういった戦略的ポジショニングを考えていますか。

**Soni：** インドで需要が伸び、将来性のあるファインケミカル分野を専門的に掘り下げるために、新たな組織を設置しました。また、スペシャリティケミカルやポリマーなどはインドでも商機が高まっています。さらには、日本企業のインド進出案件や日本貿易振興機構（JETRO）の開発している工業団地に関連する案件も引き合いが増えてきています。

**細井：** TOYOグループ内でプロジェクトを協業するだけでなく、グループの総合力を経営に活かす時代に入ったことを再認識する機会となりました。ぜひ、他の拠点とも本音をぶつけ合うこのような機会を多く設けて、TOYOの総合力を高めていきましょう。

<sup>\*1</sup> DXoT: Digital Transformation of TOYO (最新のデジタル技術やIoTの導入によってTOYOが変革を成し遂げるための取り組み)

<sup>\*2</sup> AWP: Advanced Work Packaging (設計や資機材情報を一元管理し可視化、さらにそれらの情報を工程ごとにパッケージ化して工事段階での作業の効率化を図る手法)

## プラントの省エネルギー改善策を提案するHEROサービス

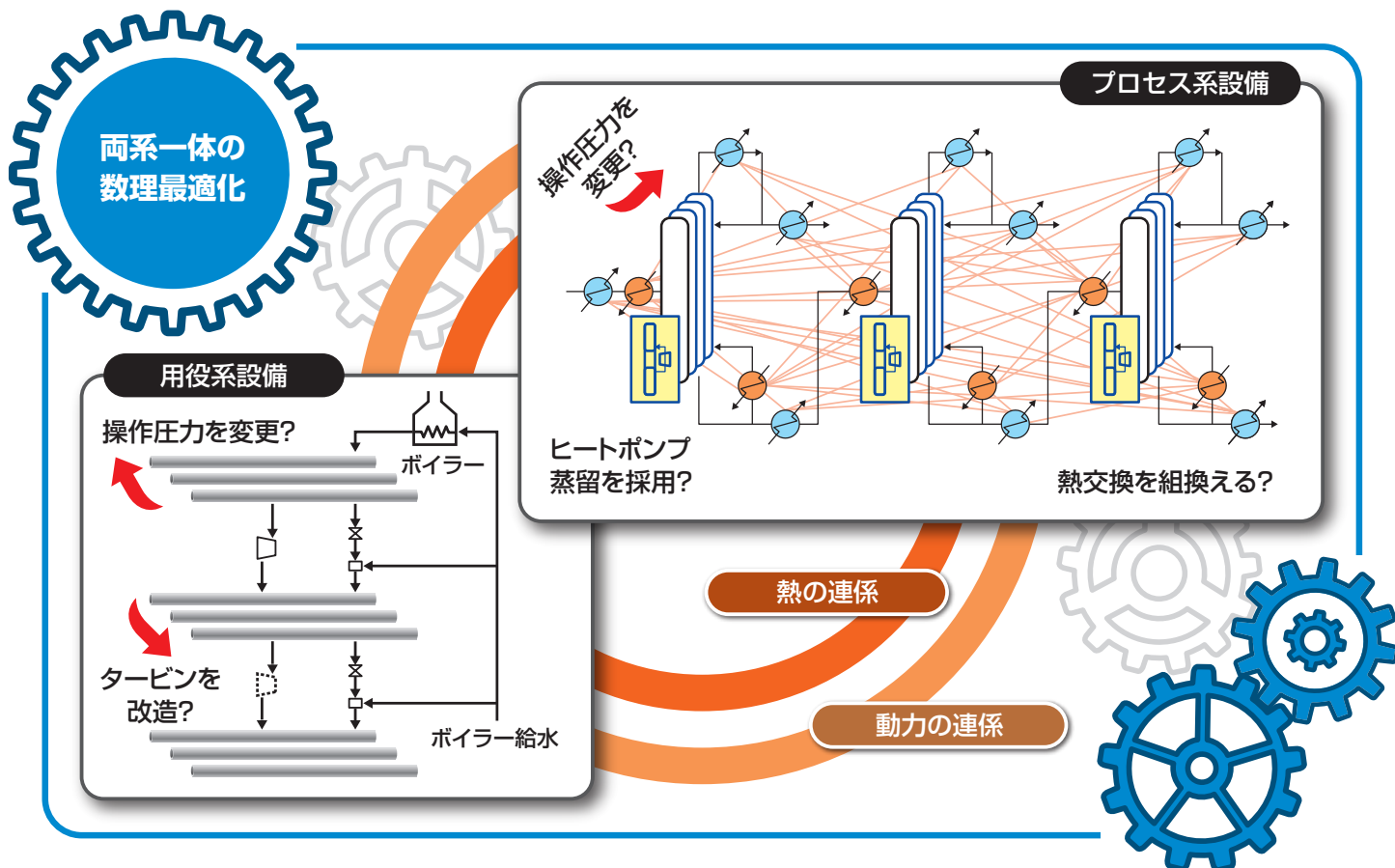
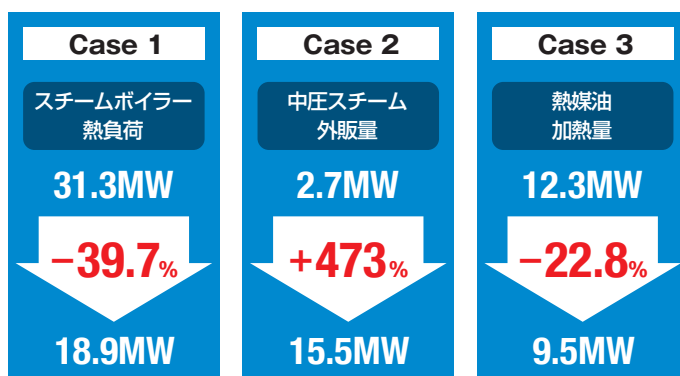
TOYOは、石油精製・石油化学プラントの省エネルギーや温室効果ガス排出削減を支援するサービス、HERO (Hybrid Energy system Re-Optimization) の提供を始めました。HEROは、プラントを構成する2つの要素である「製品を生産するプロセス系」と、「電力・蒸気など用役系」を一体化したモデルを構築し、実現可能性のある膨大な改善策の中から、数理最適化手法により最善の策を見つけ出して提案するものです。

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の助成の下、HEROを開発し、その実証を目的に、国内の大手石油精製・石油化学メーカー数社の協力を得て改善策を検討し、右図のような良好な結果を導き出しました。

HEROは、それぞれの設備の特徴を踏まえた上で、お客様ごとに異なる運転方針、制約条件などを全て最適化モデルに反映させます。検討のための最小限の費用を基に数カ月間をかけて検討した上で複数の改善策を提案し、省エネルギーなどの成果に応じた報酬型でサービスを提供します。

世界中の石油精製・石油化学プラントはそれぞれできる限りの省エネルギー対策や温室効果ガス排出削減に向けた取り組みを行っていますが、さらにその取り組みを進めるためには、膨大な変数の組み合わせの中から最適解を導き出せる数理最適化手法が有効です。TOYOのこれまでのプラント建設で培ってきた知識やノウハウを組み込んだHEROを、国内外のプラントに適用していきます。

### HEROによる改善策検討例



## 抗体医薬連続生産プラントを開発

病気の原因物質を攻撃する抗体を体内に入れて治療や予防に役立てる抗体薬は、がん細胞など特定の分子を狙い撃ちでき、副作用を抑えて高い治療効果を得ることができます。抗体薬は、1つの設備で1種類の製品しか生産できないため高額な設備投資が必要です。この抗体医薬品をコストダウンするために、培養後の精製工程における連続生産が製薬メーカーの課題となっています。

国内子会社のテックプロジェクトサービス (TPS) は、使い捨ての管や樹脂製袋を用いて、オールシングルユースのウイルス不活化自動システムを開発しました。抗体薬の精製にはプロテインAという1リットル約100万円もの高価な素材が必要で、抗体とプロテインAの分離/精製プロセスが抗体医薬製造原価全体の2/3のコストを占めているといわれています。従来の製法では、プロテインAの消費量を抑えるためバッチを小型化すると人件費が増大する、というジレンマがありました。これに対し、TPSのウイルス不活化自動システムを用いることにより、自動化連続精製が可能になり、素材の消費量も人件費も大幅に減らすことができます。

連続生産を実現することで、これまで約50%以上を無駄にしていたプロテインAを無駄なく全て活用できるため、製造コストを3割下げることができます。製造コストダウンは直接薬価抑制につながり、効果の高い薬品の利用者を増やすことができます。TPSは医薬品製造分野における課題解決に向けて技術開発にも取り組んでいきます。

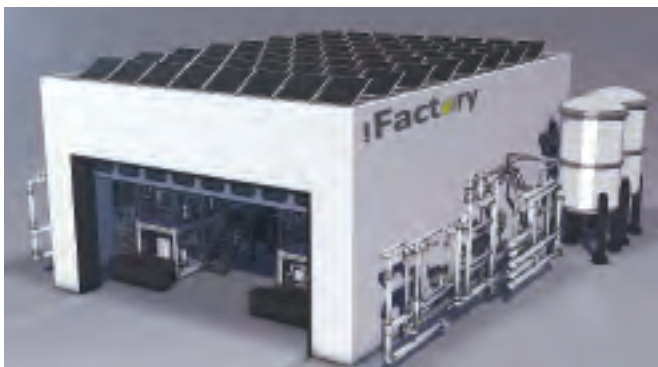


抗体医薬連続生産設備イメージ



(左) 日本ポール製連続クロマト装置  
(右) TPS製連続ウイルス不活化装置

## 医薬品連続生産設備「iFactory」の開発推進



iFactory イメージ図

テックプロジェクトサービス (TPS) は、従来バッチ方式で製造されていた医薬品・機能性化学品を連続生産するために必要な技術開発を目的として、2015年に国立研究開発法人産業技術総合研究所 (産総研) が設置した「フロー精密合成コンソーシアム (FlowST)」に参画し、FlowST内で派生した連続生産社会実装部会のメンバーとして活動してきました。2018年5月

には、同部会の中核メンバー\*と共同で提案した「再構成可能なモジュール型単位操作の相互接続に基づいた医薬品製造用 iFactoryの開発」が国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の「戦略的省エネルギー技術革新プログラム」の開発案件として採択され、新しいコンセプトの医薬品連続生産プラント「iFactory」の実現に向けて取り組んでいます。

「iFactory」は、製造工程の各单位操作を「iCube」と呼ばれるモジュールとし、この「iCube」を組み換えることで生産ラインの変更を容易に行うことができます。TPSは、反応から分液、溶媒置換、晶析といった生産ラインの上流にあたる「iCube」の設計・開発を担っています。生産方法をバッチ方式から連続方式に転換したこと、生産ラインの組み替えが容易になることにより、省エネルギー、廃棄物の削減、省人化が期待されています。

\* 中核メンバー：TPS、株式会社高砂ケミカル、田辺三菱製薬株式会社、コニカミノルタケミカル株式会社、横河ソリューションサービス株式会社、産総研。2019年4月より大成建設株式会社、株式会社島津製作所、三菱化工機株式会社が加わった。

## ロシアで石油化学プラントプロジェクトを受注

TOYOは、イルクーツクオイルカンパニー（INK）の100%子会社であるイルクーツク・ポリマー・プラントがイルクーツク州ウスチークートに建設するエチレンおよびポリエチレンプラント建設プロジェクト（それぞれ年産65万トン）の設計、調達、試運転助成業務を受注しました。

本プロジェクトは、INKが所有する油田でこれまで燃焼処理されていた随伴ガスを、化学品原料として有効活用することを目的としています。TOYOは2011年にINKと包括技術サービス契約を結んで以来、同社の事業近代化支援を実施してきました。その結果、資源の有効活用と環境負荷軽減の両面から事業の有効性が確認され、本プロジェクトの実現につながったものです。

また、現地企業が担当する建設工事についても、TOYOの関連会社が建設管理チームとして約40名を派遣する契約を締結しました。2020年から約3年間、現地工事を管理して完工を目指します。

TOYOはロシアにおいて1960年代から40件以上のプロジェクトを実施してきました。また、エチレンおよびポリエチレンプラントを主力商品と位置付けて案件獲得に注力しており、本件は通算47件目のエチレンプロジェクト、26件目のポリエチレンプロジェクトとなります。



調印式

## タイでオレフィンプラント拡張プロジェクトを受注



調印式

あり、タイにおける4番目のエチレン案件です。また、SCGケミカルからは1996年にエチレンプラント新設プロジェクトを受注し、2000年代にその能力増強プロジェクトも手掛けており、今回は3回目の受注となります。

※ Front End Engineering Design（基本設計）

TOYOは、タイSCGケミカルと米国ダウ・ケミカルの合併会社であるマプタプット・オレフィン・カンパニー（MOC）によるオレフィンプラント拡張プロジェクトの設計・調達サービスを受注しました。

本プロジェクトは、2018年半ばにTOYOが実施したFEED\*に引き続くもので、MOCのエチレンとプロピレンの生産量を現在の年産170万トンから205万トンに増産することを目的としています。新設する製造設備はタイ、ラヨン県マプタプットの既存設備の隣接地に建設され、2021年の完成を予定しています。

エチレンプラントはTOYOの主力商品で



## タイで石油化学プラントを受注

Toyo-Koreaは、タイの大手化学メーカーであるバンコク・シンセティックス・カンパニー (BST) から、石油化学プラント建設プロジェクトを受注しました。タイのラヨーン県マプタブットにあるBSTの既存プラントの隣接地に、1,3-ブタジエン (年産8万トン) と1-ブテン (同3.4万トン) の製造設備を建設します。

本契約は、2017年度末に行ったFEED業務における様々な提案がお客様に評価されて受注に至りました。Toyo-Koreaは詳細設計、機器資材の調達、工事までの一括請負で、2021年の完工を予定しています。

Toyo-Koreaは石油化学製造設備の建設プロジェクトを得意としており、韓国外での案件獲得も積極的に目指していきます。



調印式



マレーシア エチレン・コンプレックス全景

## マレーシア エチレン プロジェクト On Spec Productionを達成

TOYO単独として創業以来最大規模のプロジェクトであるマレーシアペンゲラン・リファイニング・カンパニー向け石油精製、石油化学コンビナートの中核をなすスチーム・クラッカー・コンプレックスプロジェクトが終盤を迎えています。

その主要プラントである大型スチームクラッカー (年産129万トン) が、2019年9月に製品グレードのエチレンおよびプロピレンの生産を開始しました。

本プロジェクトはToyo-Japan主導の下、TOYOグループが総力を挙げて5年の歳月をかけ遂行してきたものです。引き続き、スチームクラッカーの下流ユニット (分解ガソリン製造設備、ブタジエン抽出設備、ベンゼン抽出設備、MTBE製造設備) の生産開始と、コンプレックス全体の引き渡しを目指しています。

## 小規模地熱発電プロジェクトを受注

TOYOのインドネシアの子会社であるIKPTはインドネシア国営企業ジオ・ディバ・エナジー (GDE) から、ジャワ島中部ディエン高原における小規模地熱発電所 (SSGPP) プロジェクトを受注しました。2019年8月、インドネシアの地熱協会が主催する第7回インドネシア国際地熱会議のオープニングイベントの一環として、インドネシア副大統領であるユフス・カラ氏をはじめ政財界の関係者に列席いただき、本プロジェクトの契約調印式が開催されました。

ディエンSSGPPで新設する設備の発電容量は10MWで、完成後の同地域におけるGDEの発電容量は130MWとなります。

本プロジェクトは、パリ協定へのインドネシア国家のコミットメントである温室効果ガス排出削減に向けた国家エネルギー一般計画に含まれており、2025年までに地域発電によるエネルギー利用を23%まで高めることを目指しています。IKPTは地域ごとのニーズに合わせてEPC\*サービスを提供しています。

\*EPC: Engineering, Procurement and Construction  
(設計/調達/建設)



調印式

## トルクメニスタンでガス化学コンプレックス・プロジェクト完了



完成したガス化学コンプレックス

リティと全体の工事をそれぞれ担当しました。ガス分離設備には、エチレンの原料であるエタンを天然ガスから高収率で取り出すために、当社の技術であるCOREFLUX®-C2プロセスが採用されています。

本プラントは、世界第4位の埋蔵量を誇るトルクメニスタンの豊富な天然ガスを原料に、付加価値の高い化学製品を生産して輸出することによって同国の経済に大きく貢献するものです。エチレン、プロピレンなどの製品は輸出されるだけでなく、国内の絨毯や樹脂成型産業の原料となり、地場産業の育成と雇用の創出にも広く役立っています。

TOYOは、トルクメニスタンのカスピ海沿岸トルクメンバシ市近郊にて建設していたトルクメンガス向けガス化学コンプレックスを2018年10月に完工しました。完工式には、同国大統領をはじめ政府関係者、本邦を含む関係各国の大使にも参列いただき盛大に執り行われました。

本プロジェクトは韓国の現代エンジニアリング(HEC)とLGインターナショナル(LGI)とのコンソーシアムで2014年に受注し、TOYOはガス分離設備(560MMSCFD)、エチレン(年産40万吨)、ポリプロピレン(年産8万吨)の3つのプラントの設計・調達・試運転を、HECとLGIはポリエチレンプラント(年産40万吨)およびユーティ

## インドで肥料プラントを完工



完成した肥料プラント

2019年2月、Toyo-JapanとToyo-Indiaはインドのチャンバル・ファーターライザーズ(CFCL)向けに同社3番目となる肥料プラントを完工し、引き渡しました。本プロジェクトでは、アンモニアプラント(日産2,200トン)、尿素プラント(日産2,000トン×2系列)およびユーティリティ設備を建設しました。アンモニアには米国KBRの技術が、尿素にはTOYOの尿素合成技術「ACES21®」が採用されており、プラントは世界最大級の規模を誇ります。

インドは広大な土地に13億人の人口を抱える世界屈指の農業大国であり、農業は経済的にも政治的にも非常に重要度が高い産業として位置付けられています。一方、同国では肥料の原料となる天然ガスの価格が高いため高効率のプラントが望まれており、KBRとTOYOの技術を適用した本設備はこの目的にかなっていると言えます。

TOYOは1990年代にCFCL向けに肥料プラントを納めており、現在も順調に稼働しています。本プラントの完成により、同社は3プラント合計で日産1万トンの尿素を生産する、インドで有数の大手肥料生産会社になりました。現在、TOYOは同国において、ヒンドゥスタン・ウルヴァラク・アンド・ラサヤン向けに同規模の肥料プラント建設プロジェクトを遂行中です。

## インドネシアでポリエチレンプラントを完工

TOYOはジャワ島西部チレゴンで、インドネシア最大の民間石油化学会社チャンドラ・アスリ・ペトロケミカル (CAP) の石油化学コンプレックス内に、ポリエチレン製造設備を予定工期から1か月以上前倒して完工し、お客様に引き渡しました。

本プロジェクトではToyo-Koreaが設計および海外調達、IKPTが工事および国内調達、Toyo-Japan がプロジェクトマネージメントを担当しました。

建設した設備は年産40万トンのポリエチレン製造能力を持ち、市場のニーズに合わせて高密度ポリエチレン (HDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン (LLDPE)、メタロセン直鎖状低密度ポリエチレン (mLLDPE) の生産が可能です。

TOYOはこれまでCAP向けにエチレン製造設備 (1990年代)、ブタジエン製造設備とエチレン生産能力増強 (2000年代) などのプロジェクト実績があり、また、仏ミシュランとCAPとの合併会社であるシンセティック・ラバー・インドネシア向けに合成ゴム製造設備を昨年完工しています。[下記の記事参照]



完成したポリエチレンプラントの夜景

## インドネシアで合成ゴムプラントを完工

2018年5月、TOYOはインドネシアのシンセティック・ラバー・インドネシア (SRI) 向け合成ゴムプラント (年産12万トン) を完工し、プラントをお客様に引き渡しました。本プロジェクトは、2015年6月にToyo-JapanとIKPTが共同で受注し、IKPTが主体となり、Toyo-Japanがインドネシア国外での調達業務を担い遂行されました。

SRIは仏ミシュランとインドネシアのチャンドラ・アスリ・ペトロケミカル (CAP) の合併会社で、本プラントではミシュランのプロセス技術を使って合成ゴムを製造します。一部品種は、インドネシアでは初めての自国産エコタイヤ原料として国内供給されます。

TOYOはこれまで、CAPと長きにわたり良好な関係を築いており、本プロジェクトの完工を糧に、次なる案件の受注獲得に邁進しています。



開所式典

## インド向けにLNG再ガス化設備を受注

Toyo-Indiaは、インドのHPCLシャブルジ・エナジー (HSEPL) が同国西部グジャラート州チャハラで計画する、払出能力年産500万トンのLNG基地の再ガス化設備新設プロジェクトを受注しました。Toyo-Indiaが設計から工事・試運転までを一括請負で実施します。プラントの完成は2022年初めを予定しています。

HSEPLは、国営大手石油精製会社HPCL (Hindustan Petroleum Corporation Limited) とインド建設大手シャブルジ・パロンジ傘下のSPポートとの間で設立されたLNG受入、貯蔵、再ガス化を行う事業会社です。HSEPLは今回建設する払出能力年産500万トンの設備を、将来的には年産1,000万トンに拡張する計画もあります。

TOYOはペトロネットLNGのダヘジターミナルのフェーズI、その拡張プロジェクトであるフェーズII、フェーズIIIやGSPC LNGのムンドラターミナル建設プロジェクトを実施してきました。急速な経済発展によりLNGの需要が増え続けるインドにおいて、Toyo-IndiaはLNG再ガス化設備建設におけるトップランナーとして、さらなる受注に向けた営業を展開していきます。



調印式

## バイオマス発電所を4件遂行中

TOYOは、発電プラントを中心としたインフラ分野を中核事業の1つに位置付け、国内では太陽光発電やバイオマス発電といった再生可能エネルギー発電に積極的に取り組んでいます。中でもバイオマス発電については、2018年に初受注となった茨城県の案件に引き続き、富山県、鳥取県、北海道でも受注し、現在4つのプロジェクトを遂行中です。

建設中のバイオマス発電所は、全て木質ペレットやパーム椰子殻（PKS）を燃料とする約50,000kW級の再熱方式\*を採用した高効率な設備となります。

TOYOは今後もバイオマス発電への取り組みを拡大し、低炭素社会の実現に貢献してまいります。

\* 蒸気タービンにて仕事をした蒸気をボイラーにて再加熱し、再度蒸気タービンへ通気させることにより高い発電効率を実現するもの



富山バイオマス発電所安全祈願祭

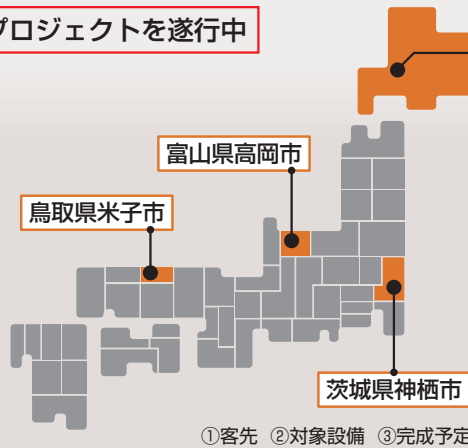
### 国内4カ所でバイオマス発電所建設プロジェクトを遂行中

#### 米子バイオマス発電所

- ① 米子バイオマス発電合同会社
- ② 54,500kWバイオマス専焼発電設備
- ③ 2022年完成予定

#### 富山バイオマス発電所

- ① エクイスバイオエネルギー株式会社
- ② 50,000kW級バイオマス専焼発電設備
- ③ 2021年完成予定



#### 石狩バイオマス発電所

- ① 石狩新港新エネルギー発電合同会社
- ② 51,500kWバイオマス専焼発電設備
- ③ 2022年完成予定

#### 神栖バイオマス発電所

- ① 大林神栖バイオマス発電株式会社
- ② 50,000kW級バイオマス専焼発電設備
- ③ 2021年完成予定



(上) 瀬戸内Kirei太陽光発電所 全景  
(下) 錦海ハビタット (約16ha)

## 国内最大級の太陽光発電所建設プロジェクトを完了

2018年9月、TOYOは瀬戸内Kirei太陽光発電所を完工し、瀬戸内Kirei未来創り合同会社に引き渡しました。

本発電所は、岡山県瀬戸内市の錦海湾塩田跡地（約500ha）のうち約260ha（パネル設置面積は約230ha）に建設されました。東京ドーム約56個分の広さを誇り、現在稼働している太陽光発電所としては国内最大で、多結晶シリコン型のソーラーパネル約90万枚を設置しています。

本プロジェクトは、「発電事業」「安全安心事業」「環境保全事業」の3つの事業で構成され、「発電事業」では最大約235MW、1年間で一般家庭の約8万世帯の消費電力に相当する電力を供給できます。さらに本発電所の稼働により、瀬戸内市内のCO<sub>2</sub>総排出量の半分に当たる年間約19万2千トンのCO<sub>2</sub>を削減することができます。「安全安心事業」では、錦海湾塩田跡地内を東西に走る中央排水路の浚渫や排水ポンプの増設、非常用発電機の設置を行い、浸水対策を図りました。「環境保全事業」では、希少野生動植物が生育する塩性湿地の保全を目的とした自然保護エリア「錦海ハビタット」の整備を行いました。

本プロジェクトを通じ、TOYOは総合エンジニアリング企業としてメガソーラー、そして再生可能エネルギー利用のあるべき姿をここに実現しました。

## イラク原油貯蔵設備の技術検討業務を受注

TOYOは、イラク南部の国営石油会社バスラ・オイル・カンパニー(BOC)から、ファオ原油貯蔵設備の技術検討業務を受注しました。2012年にBOC(当時はサウス・オイル・カンパニー)と包括技術サービス契約を締結し、その契約の下、イラク原油輸出計画に関する検討業務および実行体制策定業務を実施してきました。

イラク政府は、本原油貯蔵設備を用いて2020年に3.5mmbpd、2023年に6.0mmbpdの原油を輸出することを目指しています。今回の業務は、石油省傘下の現地企業により建設が進められている本設備の近代化を図ることで、同輸出口目標量の達成に加え、品質や管理の向上とオイル・ブレンディングへの対応に向けた具体的な道筋提示のための検討を行うものです。

実施期間は約8カ月間を予定しており、TOYOのイラク案件の取り組み方針、「Of Iraq, For Iraq, By Iraq」を掲げて、BOCと共同チームで実行することで、顧客目線での解決策を提案し、業務を通じての技術移転を図ります。



調印式

## 岐阜県でメガソーラーを竣工



竣工式

2019年9月、岐阜県郡上市にて建設を進めてきたパシフィック・エナジー美並合同会社向け美並メガソーラー(55MW)の竣工式が、関係者参列の下、執り行われました。

本プロジェクトは2018年2月に着工し、工事期間中には例年のない暑さや豪雨に見舞われました。またパネル設置面が急傾斜であったことや、転石が多い地盤であったことなど、自然との闘いの連続でしたが、お客様をはじめ工事関係者の協力、また地元自治体との友好な関係により、完遂することができました。

TOYOは現在、福島県、千葉県、兵庫県、新潟県にてメガソーラー建設プロジェクトを遂行中です。

## 新潟県でメガソーラーを受注

TOYOは、エトリオン・エネルギー6合同会社が新潟県阿賀野市で計画している大規模太陽光発電所(メガソーラー)の建設工事プロジェクトを受注しました。発電容量は45MWで、完成は2021年を予定しており、東北電力株式会社に全量販売される予定です。

エトリオン・エネルギー6合同会社には、日本で11件の太陽光発電所を運営しているエトリオンが事業会社として出資しています。

TOYOが手掛けるメガソーラーは、商業運転中の5件を含めて本件が10件目であり、発電出力の合計量は700MWを超え、日本でも有数のEPC実績を有することになります。



地鎮祭

## タイ12SPP\*発電所プロジェクトが全て完了



完成した発電プラント

を2カ月ピッチで順次着工していく工程を組み、バンコクのプロジェクトオフィスから全てのプロジェクトをコントロールしました。

タイでは、経済発展に伴いバンコク近郊を中心に旺盛な電力需要があり、本プロジェクトで建設した12基の発電所は同国の工業の発展に寄与し続けます。

\* SPP (Small Power Producers) : 小規模発電事業者

三井物産株式会社とタイの民間発電事業者ガルフ・エナジー・デベロップメントが共同出資する12基のコジェネレーション（熱電併給）発電所建設プロジェクトは、2017年5月の1号基完工・運転開始を皮切りに予定どおり順次お客様に引き渡し、最後の1基が本年7月1日に運転を開始しました。

本プロジェクトでは、タイ南部の7つの工業団地に、12基の天然ガス焚きのコンバインドサイクルコジェネレーション発電所（130MW×4基、125MW×2基および120MW×6基、総設備容量1,490MW）を建設しました。各プラント

## ジャカルタ都市高速鉄道南北線を完工



ジャカルタ都市高速鉄道

る鉄道パッケージ型インフラ輸出の第1号案件であり、多くの日本の技術が使われています。本プロジェクトの成功は両国政府間の信頼関係を強化し、一層の経済協力推進に貢献する意義深いものとなりました。

TOYOはIKPT、三井物産株式会社、株式会社神戸製鋼所との4社コンソーシアムでジャカルタ都市高速鉄道会社の鉄道システム一式および軌道工事パッケージを完工し、2019年3月お客様に引き渡しました。4月1日の商業運転開始に先立ち、3月24日に開業式典が行われ、ジョコ・ウィドド大統領も出席されました。

本プロジェクトは、インドネシアにおける近年の急激な経済成長に伴う首都ジャカルタの深刻な交通渋滞の緩和に向けて、大統領が積極的に推進してきた開発事業であるとともに、日本政府が推進する

## インドネシアで石油化学プラントを受注

TOYOは、株式会社日本触媒のインドネシア子会社であるニッポン・ショクバイ・インドネシアから、アクリル酸プラント建設プロジェクトを受注しました。インドネシアのジャワ島西部チレゴンに、年産10万トンの製造設備を建設します。

本プロジェクトは、日本触媒と長年にわたり培ってきた良好な関係と、インドネシアにおけるToyo-JapanとIKPTのプロジェクト遂行能力が高く評価されたことにより受注に至りました。Toyo-Japanは設計業務の一部とインドネシア国外での調達業務を、IKPTは三井住友建設株式会社の現地法人であるエスエムシーシー・ウタマ・インドネシアとコンソーシアムを組み、詳細設計、同国内での機器資材の調達、工事を担当し、プラントの完成は2021年を予定しています。



起工式

## 丸善石油化学から 石油化学プロジェクトを2件受注



ナフサ分解炉増設プロジェクト安全祈願祭

TOYOは、丸善石油化学株式会社の千葉工場向けに、2件の建設プロジェクトを受注しました。1件目は、2018年夏に受注した既存のエチレン製造設備のナフサ分解炉を増設するプロジェクトです。現在は設計・調達業務に引き続き、現地工事を実施中です。

2件目は、2019年春に国内子会社のテックプロジェクトサービス (TPS) が受注した、同工場内におけるプロピレン精留設備の新設工事です。本プロジェクトは前年にToyo-Japanが実施した基本設計を、TPSが引き継いで詳細設計、機器調達、工事を担当するものです。

丸善石油化学からは1967年に千葉工場第三エチレンプラントを受注して以来、長年にわたり各種プロジェクトを継続して実施しております。TOYOはこれらの経験を活かし、安全第一の方針の下、両プロジェクトの完成に向けて業務を遂行してまいります。

## 高薬理活性医薬品製造プラントを完工

テックプロジェクトサービス (TPS) は、米沢浜理薬品工業株式会社向けに第四工場の建設を完工し、2019年3月に竣工式が催行されました。本設備は、今後需要の見込まれる高薬理活性医薬品の生産に対応した、変種変量生産が可能なマルチパーパスプラントで、米沢浜理薬品工業の重点施策の一翼を担うことが期待されています。TPSは、基本設計から建設工事までを一貫して担当しました。本プロジェクトでは、最新のデジタル技術を利用した3Dエンジニアリングの実施により、高い品質のエンジニアリングを実現できました。



米沢浜理薬品工業第四工場 全景



## 東洋エンジニアリング株式会社

### ●本社・総合エンジニアリングセンター

〒275-0024 千葉県習志野市茜浜2丁目8-1  
Tel: 047-451-1111  
Fax: 047-454-1800

### ●東京本社 (本店)

〒100-6511 東京都千代田区丸の内1丁目5-1  
新丸の内ビルディング11F  
Tel: 03-6268-6611  
Fax: 03-3214-6011

## 海外事務所

### ●ジャカルタ

Wisma IKPT, 2nd Fl., JL. MT. Haryono Kav. 4-5,  
Jakarta 12830, Indonesia  
Tel: 62-21-835-4170  
Fax: 62-21-835-4149

### ●テヘラン

3rd floor, No. 37, East Atefi St., Nelson  
Mandela Blvd. (Jordan Ave.), Tehran,  
1917797497, Iran  
Tel: 98-21-262-00107/00104  
Fax: 98-21-262-90349

### ●モスクワ

Room No. 605, World Trade Center,  
Krasnopresnenskaya Nab., 12, Moscow 123610,  
Russia  
Tel: 7-495-258-2064/1504  
Fax: 7-495-258-2065

## 関連会社

### ●テックプロジェクトサービス株式会社

〒275-0024 千葉県習志野市茜浜2丁目8-1  
Tel: 047-454-1178  
Fax: 047-454-1550

### ●Toyo Engineering Korea Limited

(ソウル)  
Toyo B/D. 11, Teheran-ro 37-gil,  
(Yeoksam-dong), Gangnam-gu,  
Seoul, 06142, Korea  
Tel: 82-2-2189-1620  
Fax: 82-2-2189-1890

### ●Toyo Engineering Corporation (China)

(上海)  
18th Fl., Shanghai Zhongrong Plaza, No. 1088  
Pudong South Road, Pudong New District,  
Shanghai 200122, China  
Tel: 86-21-6187-1270  
Fax: 86-21-5888-8864/8874

### ●PT. Inti Karya Persada Teknik (IKPT)

(ジャカルタ)  
JL. MT. Haryono Kav. 4-5, Jakarta 12830,  
Indonesia  
Tel: 62-21-829-2177  
Fax: 62-21-828-1444  
62-21-835-3091

### ●Toyo Engineering & Construction Sdn. Bhd.

(クアラルンプール)  
Suite 25.4, 25th Fl., Menara Haw Par,  
Jalan Sultan Ismail, 50250 Kuala Lumpur,  
Malaysia  
Tel: 60-3-2731-1100  
Fax: 60-3-2731-1110

### ●Toyo Engineering India Private Limited

(ムンバイ)  
"Toyo Technology Centre," 71,  
Kanjur Village Road, Kanjurmarg (East),  
Mumbai-400 042, India  
Tel: 91-22-2573-5000  
Fax: 91-22-2573-5842

### ●Toyo Engineering Europe, S.r.l.

(ミラノ)  
10 Via Alzata, i-24030 Villa d'Adda,  
Bergamo, Italy  
Tel: 39-035-4390520

### ●Toyo Engineering Canada Ltd.

(カルガリー)  
Suite 440, 840-6th Avenue, S.W.  
Calgary, Alberta T2P 3E5, Canada  
Tel: 1-403-266-4400  
Fax: 1-403-266-5525

### ●Toyo U.S.A., Inc.

(ヒューストン)  
15415 Katy Freeway, Suite 600, Houston,  
TX 77094, U.S.A.  
Tel: 1-281-579-8900  
Fax: 1-281-599-9337

### ●TS Participações e Investimentos S.A.

(サンパウロ)  
Edifício Birman 12, 1º andar,  
Rua Alexandre Dumas, nº 1.711,  
Santo Amaro, São Paulo,  
SP 04717-004, Brazil  
Tel: 55-11-5525-4834  
Fax: 55-11-5525-4841