

月報

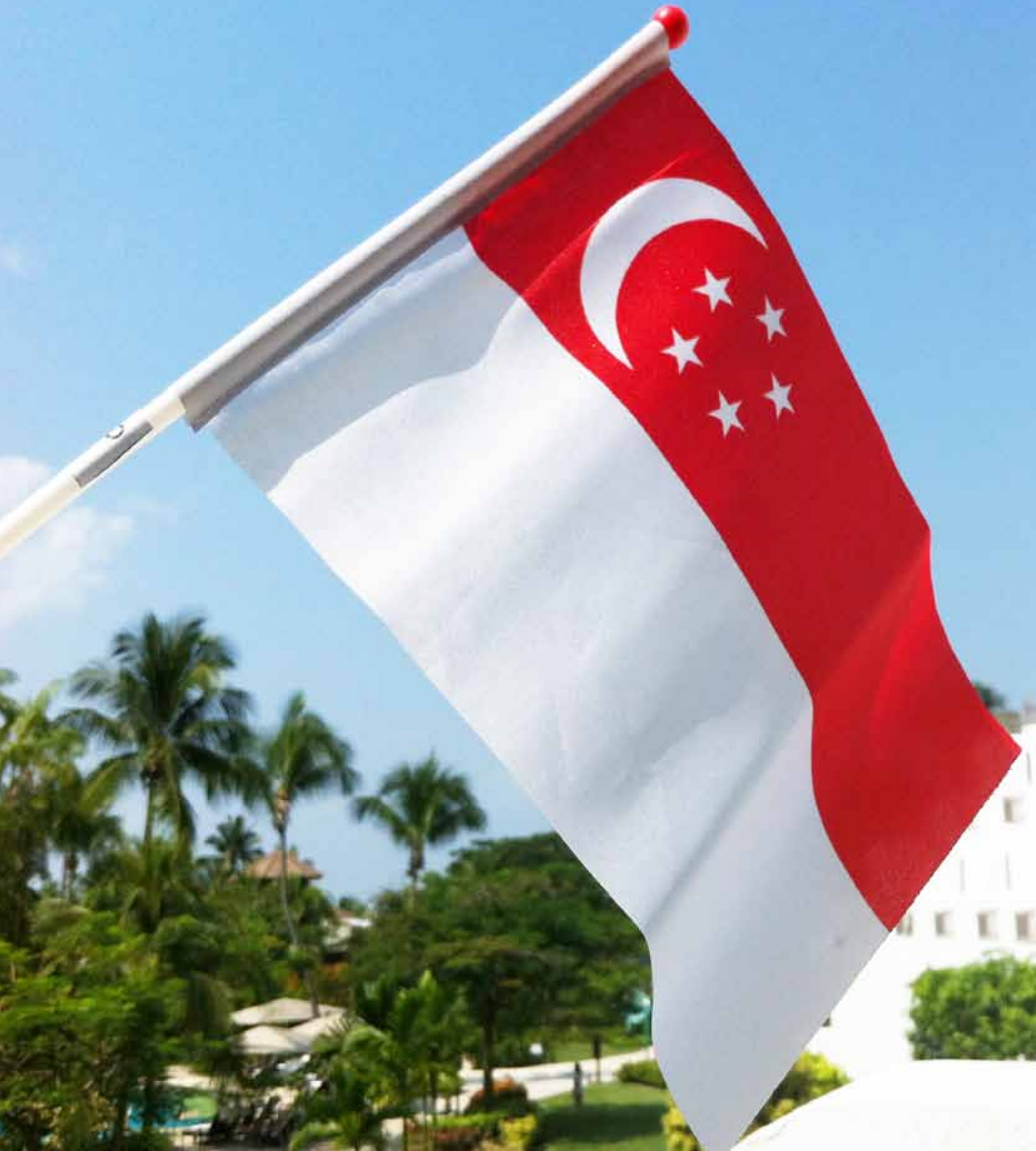
2013 年 8 月号

シンガポール日本商工会議所

MCI(P) NO. 170/04/2013

Japanese Chamber of Commerce & Industry, Singapore

Website: <http://www.jcci.org.sg>



月報

2013

Aug

<特集>

- ガーテンス・バイ・ザ・ベイのガラスドームにみる大空間の空調システム p02
TAIKISHA (SINGAPORE) PTE. LTD.
倉田 健二
- デジタル社会に必要な不可欠なテバッグビジネス p07
DIGITAL HEARTS CO.,LTD.
宮澤 栄一
- シンガポールにおけるM&A p11
Drew & Napier LLC
Ralph Lim/ 小野 洋一郎
- 3Dモノづくり革命 p18
MUTOH INDUSTRIES LTD.
佐藤 一幸

<業界ふらす1> 輸送機器

- 「フォークリフトの市場動向及びフォークリフトサプライヤーの課題と取組み」 p23
MITSUBISHI CATERPILLAR FORKLIFT ASIA PTE LTD
安田 聡介
NICHiyu ASIA PTE. LTD
井手 雅彦

<シンガポール協会便り>

- 日本シンガポール協会のイベントをご紹介します p29

<事務局便り>

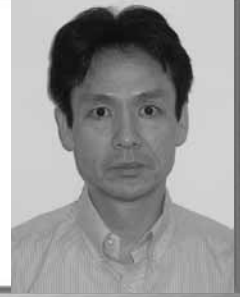
- 7月の行事報告、8月の予定 p30

月報題字: 麗扇会 青木 麗峰
表紙写真: 広報委員 東間 譲
写真タイトル: Happy birthday Singapore!

ガーデンズ・バイ・ザ・ベイのガラスドームにみる 大空間の空調システム

TAIKISHA (SINGAPORE) PTE. LTD.

倉田 健二



1. ガーデンズ・バイ・ザ・ベイの概要

ガーデンズ・バイ・ザ・ベイは、敷地面積54ヘクタールにおよぶ広大な植物園で、2012年6月にグランドオープンを迎えました。植物園内には、24時間空調管理された巨大な2つのガラスドームがあり、シンガポールでは見られない常春の花々や高山植物が観賞出来るようになっています。

建築主はシンガポール公園局で、基本設計はUKのコンサルタントAtelier Ten、実施設計はシンガポールのコンサルタントCPGが手掛けました。競争入札は五つのパッケージに分けられ実施されましたが、大気社シンガポールは全てのパッケージの熱源と空調設備を受注しました。

2. ガラスドーム植物園に要求される 環境条件

ガラスドームの一つはフラワードームと呼ばれ、シンガポールより涼しく且つ乾燥した地域の春を再現しています。もう一つは、クラウドフォレストと呼ばれ、涼しく瑞々しい高山を再現しています。

これらのドーム内では、植物を最適に育てる為の環境と見学者が快適に過ごす事が出来る環境が要求されます。この為、ドーム内の温湿度と日中の照度を適切にコントロールする必要があります。

空調の運転パターンとしては、昼間・夜間・イグニッションの三つのモードがあり、各モードに応じてドーム内の温度を変化させています。(イグニッションモード：ドーム内温度を低く設定し、植物

図1 ガーデンズ・バイ・ザ・ベイの全景



に刺激を与え開花を促す為の運転モード)

3. 空調システムの特徴

(1) 置換空調とフローアークーリングシステム

ガラスドーム内は大空間である為、見学者通路と植栽エリアに絞って効率的に空調管理を行う必要があります。この為、これらのエリアには、置換空調方式が採用されています。置換空調とは、温度コントロールされた冷気を微風速で吹出し、空気の密度差により下層にとどめる方式で、空間全体として温度成層を形成します。

建物全面がガラスで覆われている為、直達日射の影響が強く、日中床面が蓄熱されて温度上昇してしまいます。この為、フローアークーリングシステムが採用されており、常に床面温度をコントロールしています。

この概要を図2に示します。

図2 置換空調とフローアークーリングシステム

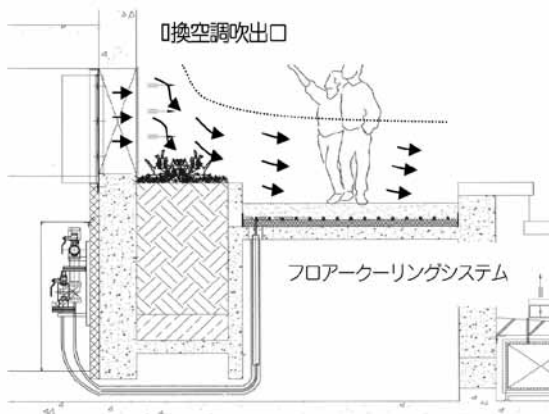
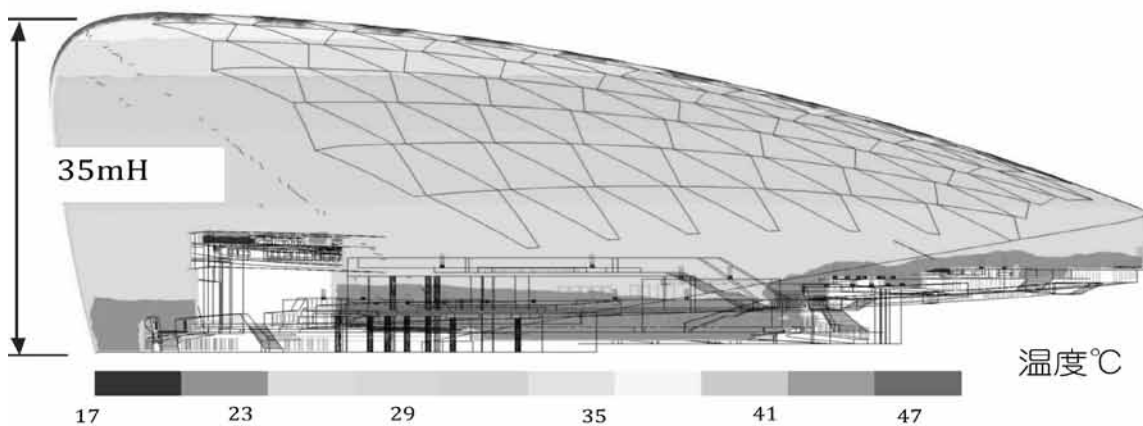


図3 ガラスドーム内の温度シミュレーション



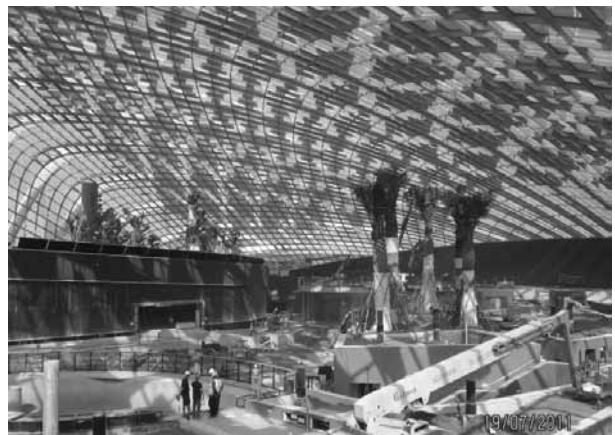
この二つのシステムが組み合わさり、ドーム全体として温度成層を形成しています。図3は、事前検証としてドーム内温度をシミュレーションした結果を示しています。

(2) 施工計画上の特徴

建物用途が植物園である為、来場者が設備の存在や違和感を感じずに植物を鑑賞出来る工夫が必要となります。

見学者通路と植栽エリアは、ドーム全体にレイアウトされており、全てのエリアに置換空調吹出口を設置しています。機械室にある空調機から各吹出口までダクトを敷設しましたが、全て二重スラブ内に敷設し、ドーム内には一切露出させないようにしています。

図4 ドーム内の施工状況



見学者通路は、ドーム内の植栽エリアを一巡出来るようルート計画されています。置換空調吹出口は、建築デザインと一体感をもたせるため、その側壁部に設置しています。通路には緩やかなスロープがついていて側壁の高さも少しずつ変化している為、数多くの置換空調吹出口を一品一様に設計・製作しました。

冷気を下層に留める温度成層を実現するには、0.2～0.3m/sの微風速で吹き出し、又その面風速も均一に確保する必要があります。このため、工場にて性能試験を実施した上で施工に臨みました。実際の施工事例を図5、図6に示します。

図5 見学者通路の置換空調吹出口(事例1)



図6 見学者通路の置換空調吹出口(事例2)



植栽エリア内については、吹出口を植物と調和させ、その存在を目立たなくするような工夫が求められました。この為、吹出口形状は円筒で、周

囲360度に空調冷気を吹出せるラウンドタイプを採用しました。その表面色も植栽に合わせ、茶色と緑を選択し、ダクトは植栽エリア内に土中埋設する為、表面には防食措置を施しました。

図7 植栽エリアの空調ダクトの施工状況



図8 植栽エリアのラウンドタイプ吹出口



(3)フロアクーリングシステム

スラブ内部にクーリングチューブを敷設し、冷水を通水する事により冷却を行っています。スラブ表面温度が下がり過ぎて結露しないよう、周囲空気の露点温度をモニタリングし、スラブ内温度をコントロールしています。

断面構成は、図9に示すようにコンクリートスラブ→断熱材(発泡スチロール35mm)→ワイヤメッシュ(チューブ固定用)→クーリングチューブ(ポリエチレン製、直径25mm)→仕上げ用スラブの順となっています。図10に施工写真を示します。

図9 フロアークーリングの断面構成

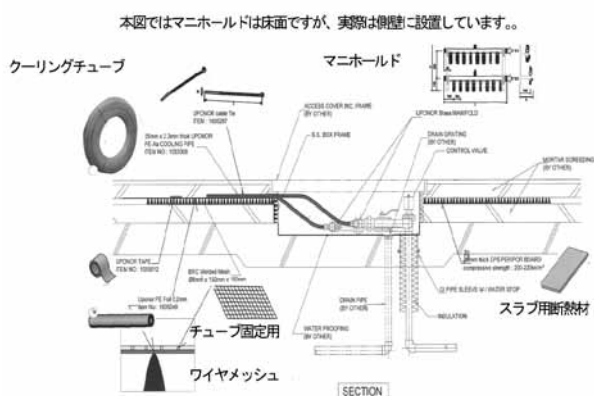


図10 クーリングチューブの施工状況



す。このローラーの回転によりブラインドの開閉が行われます。

これらのブラインドをゾーニングし、ドーム内照度が最適になるよう、各ゾーンごとに開度を決定しています。

図11 一部のブラインドが閉じた状態



ドーム内の環境をモニタリングするためにインドアウェザーステーションを各植栽エリアに設置しています。(図12参照) 上部には照度計と放射温度計、内部には温度計・相対湿度計を設置しています。ドーム内をエリア分けし、各エリアごとに照度コントロールを行っています。

図12 インドアウェザーステーション



4. ブラインドコントロールシステムの特徴

植物を最適に生育させる為には、日中照度を一定に維持する必要があり、ブラインドコントロールシステムが採用されています。本システムは、ブラインド・照度計・コントローラーで構成されています。ブラインド本体側の工事は建築工事で施工され、弊社のスコープは照度計の設置とコントロールシステムの設計施工でした。

ブラインドはフラワードームで196枚、クラウドフォレストで223枚設置されています。

ブラインドの形状は台形で、底辺にはローラーとモーターが設置されており、上辺をワイヤーで引っ張る事で、常にテンションがかけられていま

最適なブラインド開度を決定するプログラムとデータベースをコントローラーに組み込んでいます。屋外照度による予測制御、屋内照度によるフィードバック制御、セルフラーニングを行っています。

5. 省エネルギーシステム

施設内には、バイオマスボイラーで蒸気を発生させて発電を行うコージェネレーション設備があります。この排熱を利用して110度の高温水を製造する設備を設置しました。この高温水を、導入外気を除湿する湿式除湿機と空調用冷水を製造する吸収式冷凍機の熱源として使用し、省エネルギー化を図っています。

湿式除湿機・吸収式冷凍機共に、吸収液の化学反応を利用して除湿、冷却を行うシステムです。

図13 湿式除湿機（再生機側）



図14 吸収式冷凍機



6. おわりに

本プロジェクトは、地元シンガポール、UK、日本等、数多くの国々のエンジニアが参加しました。それぞれの強みを生かし、高い技術力を結集・融合させた事により、このようなダイナミックでシンボリックな施設を完成させることが出来たと思います。

本施設は2012年6月に正式オープンして以来、シンガポールの観光スポットとして注目を集めています。

Gardens by the Bay の開発部アシスタントディレクター Andy Kwek Swee Guan氏、ファシリティマネージメント部マネージャー Jason Woo Kwong Hing氏には、プロジェクトの建設・運営に際し技術的ご指導を頂きました。東海大学 岩田利枝教授、ものづくり大学 伊藤大輔先生には、ブラインドコントロールシステムの設計にご協力を頂きました。プロジェクト関係各位に感謝の意を表します。

執筆者氏名

倉田 健二(くらた けんじ)

経歴

1966年 大阪府生まれ
 1992年 神戸大学大学院 機械工学科卒
 同年株式会社大気社入社
 2009年 大気社シンガポール配属
 趣味はジョギング、旅行。

デジタル社会に必要な不可欠なデバッグビジネス

DIGITAL HEARTS CO.,LTD.

宮澤 栄一



デジタルハーツについて

デジタルハーツは、「デバッグサービス」の専門企業として2001年4月に設立。

一般的に「デバッグ」とは、コンピュータプログラムのバグ・欠陥を発見し修正するまでの作業を指すが、当社の「デバッグサービス」は、顧客が開発したソフトウェアを発売前にお預かりし、ユーザー目線で製品の動作テストを行い、内在するバグ（不具合）を徹底的に検出して報告するサービスをいう。

設立当時は、家庭用ゲームメーカーを主な顧客としていたが、デジタル製品の複雑化・プログラムの肥大化を背景に、パチンコ・パチスロやモバイルコンテンツ（ソーシャルゲーム、スマートフォンのアプリ等）、WEBサイトや業務システムなどIT全般に係るソフトウェアのデバッグニーズが拡大した。そのため、当社のサービス対象領域を広げ現在では1,000社を超える企業との取引実績がある。

従来、デバッグ作業は開発会社の内部で行われており、デバッグ作業のアウトソーシングは主流ではなかった。しかしながら、デジタル製品の複雑化・プログラムの肥大化が進むにつれ、ソフトウェアを開発するサイクルが短くなり、開発者自身がバグを見つけて直すことが非効率になってきている。開発に特化した専門家はあくまで「開発目線」であり、「ユーザー目線」で動作テストを行うことが難しいためだ。

我々はこの点に着目し、「ユーザー目線」で動作テストを行う専門部隊を作り、スケジュールが流

動的な開発体制にあわせ1日単位でテスト人数をフレキシブルに変えることができるシステムをつくりあげた。そして、企業のデバッグ作業のアウトソーシングを促進することで、顧客企業の高品質な製品開発に貢献してきた。

デジタルハーツの特徴

1. 当社の特徴

当社の特徴は、「デバッグサービス」を支える労働力にある。ユーザー目線で動作テストを行う専門部隊は、主に「テスター」と呼ばれるアルバイトスタッフで構成されている。テスター数は、現在8,000名を越え、全国10拠点、海外3拠点にあるLab.（ラボ）で教育研修を受けた後、現場のデバッグ作業に加わり、一般ユーザーと同じようにゲームやアプリを実際に操作し、ソフトウェアとしてきちんと機能しているか、消費者が使ってストレスを感じないかといった観点からレポートする。

当社では、このテスターの属性とその組織体系を強みとしている。テスターの属性は非常にユニークであり、ニートやフリーターと呼ばれる若者が多い。その背景には、私の創業時の想いがある。私をはじめ数名で創業したデジタルハーツだが、創業メンバー全員が当時はフリーターであり、創業のきっかけはそのフリーターと呼ばれていた彼らの能力を活かしたいと考えたからだ。

2. 創業の想い

あるゲーム会社のデバッグ作業で集められたプロジェクトで、私は彼らに出会った。私は当時、作詞家をしており、集められたプロジェクトでは、「ただひたすら画面に向かってゲームのバグ(不具合)を探す」という特殊な環境と、不慣れな作業に戸惑った。ところが、隣で作業をする若者は、私が数時間かけても見つけられなかった「バグ」を、数分で次々に報告書にまとめ、難なく作業をこなしている。何故そんなに発見できるのか、と聞いても「何となく」としか答えず、もともと社交的でない彼らはそれ以上教えてくれず、曖昧な回答で腑に落ちない。そんな状況が数ヶ月続いたが、プロジェクトが解散する時には彼らとの意思疎通も取れるようになり、改めて同じことを聞いてみた。

そうすると、「こういったアクションゲームは、大体こんな動作の時にキャラクターの動きが遅くなるから、怪しいと思った」「前のプロジェクトで同じようなバグを見つけたことがあった」など、その能力には知識と経験に裏付けられたノウハウがあったのだ。私は彼らのその回答に驚くとともに、「もったいない」と感じた。何故なら、せっかく持つそのノウハウを十分に活かせていなかったからだ。プロジェクト時にその能力は発揮されていても、その後プロジェクトは解散するため、その能力が評価されることもなければ、次に活かすことができるかどうかも分らない。そこに、起業を決意するきっかけがあった。仲間となった彼らが、その能力に誇りを持って立派に活躍して欲しいという思いから、「デバッグ」で生計を立てられるようになるよう、起業を決意した。

3. 事業の根幹

創業してから、10年以上にわたり、デバッグを実施したテスターの情報やデバッグの手法についてのノウハウ、発見された不具合の現象などを詳細にデータベース化してきた。その結果、現在では73万件のバグデータを蓄積しており、過去のデータベースから類推することによって、「どのく

らいの人数が適正か」「どういった種類のテストが最も効率的か」などといったことを的確に判断することを可能にし、属人的になりがちなデバッグ作業を、組織として可視化した。

また、組織化にあたり、非常に注力しているのが人材教育だ。前述したように、ニートやフリーターと呼ばれる若者を、デバッグの即戦力として積極的に採用してきたが、彼らの強み・弱みを理解して育てる仕組みに当社の革新性がある。

彼らは、日常的にゲームをはじめデジタル製品に触れる機会が多く、深い知識を持っている。しかし活躍できなかったのは、得てして「働く本当の楽しみ」を知らなかったからだ。ニートやフリーターというと、世間一般では忍耐力がない、怠け者だと思われがちだが、我々は全く違うと実感している。それは、当社をここまで成長させてきた仲間たちの努力、奮闘が何より実証している。当社の正社員は半分以上がもともとアルバイト採用で契約社員、正社員となったメンバーであり、中には役員や本部長となり活躍しているメンバーもいる。

確かに、ニートやフリーターと呼ばれる若者には、初めはコミュニケーションをとる事が苦手、人前で極度に緊張してしまう、など、飲食店などの接客を行うアルバイトには向いておらず、自分に自信がない者が多い。そういった彼らに、当社では「仕事とは何か」「なぜ挨拶をするのか」ということを一から説明し、理解してもらうことをまず実践した。そして、彼らは非常に真面目で責任感がある一方、その表現の仕方が分からないというケースが多いため、人とのコミュニケーションを通じて仕事を経験してもらえよう、全てのLab.でOJT制度による教育を行い、仕事の面白さや厳しさを実感してもらうことにした。そうすると、ゲーム好きで入ったテスターはデバッグ好きになり、先輩を見てクライアントとの交渉ができるようになり、次の後輩ができる。後輩ができると、その後輩に自信を持ってデバッグを語り、そして夢や目標を語る。社会的弱者と呼ばれた若者達はいつの間にか独り立ちし、能動的に組織を動かすようになっていく。この様な体系を取れるのは、テスターひとりひ

とりと向き合う教育制度やアルバイトから正社員までのキャリアパス制度を、当社独自の方法で模索し築いてきたからだ。また、その根底には、自分の発見した「バグ」が会社を支えるというひとりひとりの想いと、皆で力を合わせて会社を成長させるという仲間意識が根付いているのだと信じている。

海外から見た参入障壁

仲間が「デバッグ」で生計を立てられるようにしたいという想いで起業に至ったが、起業してから、「デバッグ」のビジネスとしての可能性を改めて認識した。

創業後、プログラマーやエンジニアの知識を必要としない「デバッグ」は参入障壁が低く直ぐに海外へのアウトソーシングモデルに切り替わるという指摘を受けたことがあった。

そこで、海外でも同様の組織とビジネスモデルの構築が可能かを検証するため、海外の開発会社や企業の品質管理部を訪問して話を聞いたことがある。その際、私は『「デバッグ」は必ず日本を代表する産業になる』と確信した。

1. デバッグビジネスの参入障壁

まず、参入障壁として一番に上げられるのが、「顧客企業の信用の維持・確保」である。発売前の製品を事前に預かってデバッグ作業するため、万全のセキュリティ環境が必要となる。そこには、人を通じた情報漏洩に対するリスクも存在するため、全社において情報漏洩に対する意識付けとその統制が必要不可欠だ。さらに、何よりも信頼を得るためには実績を積み重ね、誠意とサービス品質を認めてもらうに他ならない。

また、デバッグビジネスを支える「高品質な製品に対するこだわり」「細かい作業を根気強く続ける忍耐力」を持ち合わせた多数の人材と、その様な人材が活躍できる頑強な組織基盤が事業拡大を支えている。この全てを満たす十分条件となっているのが、日本独自の国民性である。

2. Made in JapanからChecked by Japanへ

海外での品質管理は主に「仕様書通りに動作するか」というテストに留まっている。しかし日本では、「仕様書通りに動作するか」に加え、仕様書の枠を超えたユーザーの行動を想定したテストが実施される。例えば、発売後に不具合が発見されると、メーカーの信用とともにブランド力が急落し、その影響は社会問題にまで発展するケースもある。そのため、発生する可能性の低い不具合やユーザーが不快と感じる事象であっても、発売前に十分にチェックしておく必要がある。これは、日本人が一番、製品の品質に対して要求が高いためともいえる。

我々は知らぬ間に「物づくり日本」といわれるその職人気質を、消費者ひとりひとりが持ち合わせている。これは感性であると感じる。例えば、レストランでお皿の汚れが気になる、本屋では、平積みの本が一番上を避けて下からとる、百貨店で箱に梱包されている商品でもその箱がきれいなものを自然に選んでいる、分刻みで運行されている電車が時間通りに来ないとイライラする、など我々にとっては日常的に当然のことで、海外では気にされないことが多い。かつて、高品質な製品を生み出し「Made in Japan」ブランドで「物づくり」は日本を牽引してきたが、それは日本独特の文化・歴史が培ってきた日本人の気質、細やかで繊細なこの気質こそが、高品質な製品を生み出す原点にあったのだと考える。

そして、ボーダレス化が進むとともに新興国が生産拠点となり経済成長が進む昨今、この日本人の気質を活かしたデバッグビジネスを世界に向けて展開し、日本を代表する産業にすることができると考えている。色々な国で多様な製品が開発・生産されても、品質を保証するチェックは日本で行い、日本でチェックされているなら安全だという「Checked by Japan」をブランドとして、世界のスタンダードな共通認識を築き上げたい。

アジア地域へのアプローチ

1. 注目を集める東南アジア

スマートフォンやタブレットデバイスの普及と、Android OSやiOSゲームアプリプラットフォームの確立をはじめとするゲーム専門プラットフォーム開発などにより、世界のどこにいても、ゲームを全世界にリリースすることができる環境が整備されつつある。特に、11ヶ国、6億人以上の人口を抱え、急速に経済発展を遂げる東南アジア地域では、オフショア開発の拠点として若くて豊富な人材リソースと高いコスト競争力を持っていることにより、ソーシャルゲームやスマートフォン向けゲームを開発する企業が次々に立ち上がっている。

市場としては、国ごとに政府、税制、通信インフラの環境に大きな違いがあり、ゲームを開発するためのプログラミングやゲームデザインの技術ノウハウが不足しているため、ユーザーを取り込むビジネスとして大きな展開には至っていないが、今後、携帯電話の普及が進むにつれ、ゲーム市場も急速な成長が見込まれている。

2. アジアをターゲットとした当社の取り組み

既に、世界的なゲームメーカーは、シンガポールを先進国向けゲームの開発拠点として位置づけ進出している。

当社としては、これまで培ってきた顧客リレーションとデバッグ技術ノウハウを基に、海外におけるデバッグニーズの取り込みに注力してきた。アジア地域はその中でも、言語や文化の違いが大きいため、ローカライズ等を含めたゲーム配信のトータルサポートの需要が特に高いと認識している。

現在、アジア地域では韓国及びタイ王国に子会社を持つ当社だが、デバッグを含めたトータルサポートに応えるべく、アジア全域における市場拡大を視野に入れ、海外展開をさらに加速していきたいと考えている。

執筆者氏名

宮澤 栄一(みやざわ えいいち)

経歴

1972年 : 栃木県に生まれる

1991年 : (有)宮澤商事入社 家業に従事

1996年 : 同社退職

大手音楽事務所で作詞家として働く

1998年 : 個人事業主としてゲームソフトメーカーでデバッグの仕事に従事

2001年 : (有)デジタルハーツ(現、㈱デジタルハーツ)を設立
同社 代表取締役役に就任

シンガポールにおけるM&A

Drew & Napier LLC

Ralph Lim/ 小野 洋一郎



1 はじめに

企業は様々な理由により他企業を買収する。一般的な企業買収の理由は企業の成長のためである。例えば、ある企業(以下「買収会社」という。)は市場シェアや製造能力を上げるために類似の事業を営む他の企業(以下「対象会社」という。)の買収を行う。また、対象会社のビジネスが買収会社にとって相互補完的なものであることから買収が利益となることが理由となる場合もある。この場合は対象会社が補完的な長所または短所を有しているか、同企業が買収会社にとって仕入先であったり販売先であることも多い。さらには、買収会社は自己のビジネスを多様化させるためや既に対象会社が市場に定着しているビジネスに参入するために買収を行うこともある。シンガポールも近年の世界的金融市場の混乱において影響を受けなかったわけではなく、シンガポールを含むアジアの証券市場がここ最近弱含みで推移しており上場会社の株価がリーズナブルであることから、M&Aを行いやすい状況にあるといえる。

本稿はシンガポール取引所に上場している企業に対するM&Aについて述べるとともに、シンガポールにおける上場企業を買収する際の留意点について触れるものである。

2 買収前の留意点

買収の対象となる企業を選定する際には、買収会社は買収ストラクチャー等の決定に影響を及ぼすような種々の事項および問題を検討することになる。具体的には以下のとおりである。

① 対象会社の株主構成:買収スキームを決める上で重要な要素である。対象会社の株主構成が多様性に富んでいる場合、比較的少数の株式保有により対象会社の実質的な支配権を取得できる可能性がある。しかし、支配株主が存在する場合(特に対象会社の50パーセント以上の株式を保有している場合)には、買収成功には当該支配株主の協力が必要となる。そのため、買収会社は支配株主のグループが存在するかどうか、また、存在する場合には1つのグループなのか複数なのかどうかを慎重に見極めなければならない。

② 経営陣の維持:買収会社が対象会社のビジネスおよびマーケットに詳しくない場合など様々な理由で、買収会社が対象会社の重要な経営陣または幹部従業員を残留させることを希望する場合がある。そのような重要な経営陣らは対象会社の設立者または支配株主であることもある。かかる場合、海外でしばしばみられる形である、対象会社の株式をわずかにしか保有しない(または株式を保有しない)プロフェッショナルな経営陣によって対象会社を運営するという戦略とは異なった方法を採用することを検討する必要がある。つまり、これら重要な(元)経営陣らが買収後のビジネスからも利益を得られるような手法を採用することを買収会社と支配株主とで議論する必要がある。

③ デュー・ディリジェンス:公表されている資料・情報をベースにデュー・ディリジェンスを行うことで十分なのか、それとも非公表の資料・情報まで提出を求めてデュー・ディリジェンスを行うのかについて検討する必要がある。詳しくは後に触れる。

④ 表明・保証:デュー・ディリジェンスにも関係する点ではあるが、買収会社は対象会社およびその事業の内容やM&Aを基礎付ける開示資料・情報が十分であること等について同社から表明・保証をさせることがある。買収会社が少数株主に表明・保証をさせることは通常考えられず、一般的には表明・保証は支配株主から取得すべきものである。

⑤ 前提条件:買収会社は、対象会社がM&Aの実行の際にシンガポールまたはその他の国で事業を行うに必要な許認可を取得していること等一定の条件を課すこともある。買収会社が上場企業の場合、M&Aの実施について同社の株主総会決議を経ていること等を条件とする例も散見される。同様に、対象会社の支配株主が上場企業の場合には、対象会社の株式の処分(売却)について当該支配株主の株主総会決議を経ることが求められることもあろう。

⑥ 非上場化:買収会社がM&Aの実行後も対象会社の上場を維持したいと望むか、非上場化させたいと望むかによってM&Aスキームは大きく変わる。それは、対象会社の支配権の50パーセントまたはそれ以下の支配権の取得で買収会社の目的が達成されるか、100パーセント保有する必要があるかということにも関連する。対象会社の非上場化を意図する者がその支配株主または経営陣である場合には、利益相反の可能性があるため、当該利益相反を発生させないような仕組みが求められることになる。

⑦ 競争法:シンガポールにも競争法は存在しており、日本を含む他の多くの国と同様に、実質

的な競争を損なう行為は禁止されている。そのため、対象会社が買収会社と同様または類似の事業を営んでいる場合、対象会社の買収がシンガポールまたはその他の国において競争法等に違反することにならないかを検討する必要がある。

⑧ 企業統合:M&Aのスキームに必ずしも影響を与えるわけではないが、買収会社は、M&A実施後の会社再編・統合や対象会社のグループをどのようにして買収会社のグループに組み入れるのかについても検討しておくべき事項として挙げられる。

3 買収ストラクチャーの決定

買収会社が上場企業の支配権を取得する方法は様々であり、それは上記のような事項ならびに買収会社および対象会社の意図等によって決定されることになる。

対象会社の株式が分散しており支配株主といえるような株主のグループが存在しない場合、対象会社の発行済株式の30パーセント以下程度の比較的少数の株式を取得することで対象会社に影響力を行使できることもある。しかし、上記の程度の株式取得で買収を済ませることは方法として相対的に安いといえるが、買収会社は対象会社に対して確固たる支配を及ぼすことはできず、将来的に第三者から買収される危険性も払拭できないというデメリットがある。

そのため、買収目的が対象会社の支配権を取得すること(発行済株式の50パーセント以上の取得)である場合、買収会社の目的および買収の対価等次第ではあるが、一般的な手法としては株式の公開買付け(general offer、「GO or offer」ともいわれる。)を実施するか、スキーム・オブ・アレンジメント(scheme of arrangement)を執り行うことが考えられる。

(1) 公開買付け

公開買付けとは、買収会社が不特定多数の対象会社の株主に対してその保有する株式を株式

市場外で買い取る制度をいう。公開買付けの実施については任意の場合と強制の場合がある。

① 任意的公開買付け (voluntary general offer) とは、強制的公開買付け (mandatory general offer) を行う義務を負っていない状況下で買収会社が行う公開買付けをいう。買収会社が対象会社の50パーセント未満の議決権を保有する場合、任意的公開買付けは買収会社と協力している者 (以下「共同保有者」という。) が併せて50パーセント以上の議決権を保有する結果に終わることを公開買付けの条件としなければならない。

② 強制的公開買付けとは、買収会社または同社の共同保有者が対象会社において30パーセント以上の議決権を保有する場合に求められる公開買付けをいう。買収会社または同社の共同保有者が併せて30パーセント以上50パーセント以下の対象会社の議決権を保有しており、そこから更に6か月以内に1パーセント以上の対象会社の議決権を取得する場合にも強制的公開買付けを行わなければならない。

任意的公開買付けか強制的公開買付けかは以下の事項によって決まる。

(a) 対象会社の株式の保有

一般的に、強制的公開買付けは対象会社の株主から同社の30パーセントを超える議決権を取得することを契機として行われる。支配株主から株式を取得し公開買付けを実施したものの、その他の株主が当該公開買付けに応募しない場合であっても、買収会社は30パーセントを超える株式を引き続き保有することができる。他方、対象会社に他に大きな支配株主がいる場合、特に買収会社の持分を超える割合を保有しているグループが存するケースでは買収会社が公開買付けで当該グループが買付けに応じなかったときには、30パーセントを超える議決権を保有していることは必ずしも買収会社にとって利益にならない可能性があ

る。そのようなケースでは任意的公開買付けを行うことが望ましい。仮に買収会社が過半数を超える議決権取得に失敗したとしても、応募した全ての株式の買取りを撤回することができるからである。さらに過半数を抑えられなかった場合には、買収会社は第三者から公開買付けを経て支配権を奪取される可能性もある。

(b) 表明・保証

強制的公開買付けを行う買収会社は、通常、対象会社の支配株主との間で当該買収に関して株式売買契約 (sale and purchase agreement) を締結する。株式売買契約には支配株主による表明・保証条項を挿入することがある。なお、任意的公開買付けを行う場合には当該条項を付することがより困難になることが多いといえる。

(c) 前提条件

公開買付けが不十分な結果に終わった場合、撤回する旨の条件を付する場合には、買収会社は強制的公開買付けではなく任意的公開買付けを行うスキームをとる必要がある。強制的公開買付けの場合は買付けの結果、過半数を超える議決権を取得できれば買付けを完了するという条件のみが許されるが、任意的公開買付けの場合、買収会社はその他にも一定の条件を付することができる。ただし、任意的公開買付けであってもどのような条件でも許されるわけではない。条件の性質上主観的なものは許されず、一般的に証券業協会 (the Securities Industry Council) の事前同意が必要となる。

(d) 非上場化

買収会社は対象会社株式の90パーセント以上を取得した場合、残りの株主から強制的に株式を取得することができる (スクイーズ・アウト)。そのため、買収会社にとって対象会社を完全子会社化することが重要な目的である場合には、90パーセント以上の株式取得を買付条件として任意的公開買付けを行うことが多い。

(2) スキーム・オブ・アレンジメント

スキーム・オブ・アレンジメントとは、現金を対価として買収者に株式を譲渡することを含め、一定の事項について企業がその株主と合意する制度であり、裁判所が主宰する手続である。買収会社は、スキーム・オブ・アレンジメントを実施して同社が対象会社の株式を取得することについて株主総会を開催することを対象会社の取締役会等に対して要請することになる。

個々の株主が買付けオファーに応じるか否かを定めることができる公開買付けと異なり、スキーム・オブ・アレンジメントでは株主の必要多数の賛成により成立する。具体的には、株主総会における頭数の過半数かつ株式価値の75パーセント以上の株主の賛成が必要となる。対象会社の株主の必要多数の賛成が得られた場合には、スキーム・オブ・アレンジメントは賛成した株主のみならず対象会社の全株主を拘束する。

スキーム・オブ・アレンジメントは、買収会社にとっては株主総会での賛否によって対象会社の100パーセントの支配権を取得できるか、全く取得できないかというオール・オア・ナッシングの手続である。そのため、買収会社が対象会社の100パーセントの支配権のみを取得したい場合に有効な制度といえる。しかし、スキーム・オブ・アレンジメントの成立要件は上記のとおり厳しいため、一定の反対株主がいる場合には利用が難しいと考えられる。

スキーム・オブ・アレンジメントのもう一つの短所として、買付価格を含めたスキームの条件の変更が公開買付けに比べて煩雑であることが挙げられる。公開買付けの場合には買付価格を上乗せすることで買収の成功を図りやすく、その点で柔軟性があるといえる。たとえば、公開買付けに応募した株主の割合が低い場合には、買収会社は買付価格を引き上げるにより容易に応募割合を増やすことができる。また、第三者がM&Aに参入したときにも素早く対応することができるといえよう。

4 買収対価

シンガポール買収および合併規約(The Singapore Code on Takeovers and Mergers)の大部分はシンガポールの公開会社の買収に対して適用される場所、同規約は、買収会社に対して任意的公開買付けの実施に当たり最低価格を提示することを要求していない。ただし、買収会社(またはその共同保有者)が以下に該当する場合は除く。

- (a) 買付期間の開始前3か月以内に対象会社の株式を取得した場合
- (b) 買付期間中、現在の買付価格を上回る価格で対象会社の株式を取得する場合
- (c) 買付期間中および開始前6か月以内に対象会社の株式を金銭または株式を対価として取得した場合。ただし、買付対象となっている株式が当該種類の株式の議決権の10パーセントを超える場合に限る。

上記に該当する場合、対象となる株式に支払われた対価の最高価格(ただし、印紙税および手数料は除いて計算される。)での買付けを提示する必要がある。また、上記(c)の場合、金銭または金銭同等物を対価として、当該期間中に該当株式に対して支払われた価格の最高価格以上で提示しなければならない。

強制的公開買付けの場合は、買付けの最低価格は買収会社およびその共同保有者が買付開始前6か月以内に取得した対象会社の株式価格と同等以上のものでなければならない。

任意的公開買付けまたはスキーム・オブ・アレンジメントの場合、買収会社自身の株式(自社株)を対価として提示することも可能である。他方、強制的公開買付けの場合には、買収の対価は金銭または金銭同等物に限られる点は注意が必要である。

5 デュー・ディリジェンスと価格感応性の高い情報

潜在的な買収者が正式な買収提案を行う前にデュー・ディリジェンスの実施を要求することは一般的になっている。しかしながら、かかるデュー・ディリジェンスは同時に買収提案の実施について情報が漏れる可能性も増大させる。

デュー・ディリジェンスの目的は公表されていない対象会社の情報にアクセスすることにもある。かかる情報は通常ビジネス上センシティブなものであることが多く、秘密情報として取り扱われる。デュー・ディリジェンスを行うことによって、買収会社は公表されていない価格感応性の高い情報を取得することになる。

シンガポール法は、(a)一般に公表されていない証券情報を保有している者(自然人と会社の両方を含み、本人であるか代理人であるかを問わない。)が、(b)一般に公表されておらず、仮に公知となった場合には当該証券の価格または価値に重大な影響を与える情報を知り、または合理的に知りうる立場にある場合には、該当者は当該証券の引受け、購入および売却(以下「当該証券の売買等」という。)ならびに当該証券の売買等について合意すること、または第三者に当該証券の売買等をあっせんすることを禁止している。また、上記に該当する者は、仮に第三者が当該証券の売買等および当該証券の売買等について合意すること、または他の者に当該証券の売買等をあっせんすること、またはその可能性があることを知り、または合理的に知りうる立場にある場合には、かかる価格感応性の高い情報について当該第三者に対して直接・間接を問わず知らせることも禁止されている。

買収会社が意図的であれ偶然であれ対象会社から価格感応性の高い情報を入手し、当該情報が公開買付けに先立ってまたは公開買付け期間中に公表されない種類のものである場合、買収会社は対象会社の株式等の証券の取引(公開買付けの開始を含む。)ができなくなる可能性がある。そのため、潜在的な買収会社はデュー・ディリジェ

ンスの実施ならびに対象会社およびその株主との議論についても何かの拍子に価格感応性の高い情報を保有することのないように注意しなければならない。対象会社によって当該価格感応性の高い情報が事後的に開示されたとしても、潜在的な買収会社は、特に競合する買収者がいる場合には、当座の間株式等を取得することを控えざるをえないことになりかねない。

6 対象会社の既存株主との合意

買収会社が対象会社のビジネスまたはマーケットに精通していない場合、買収会社が対象会社の支配株主に対して一定の期間対象会社に残ることを希望することがある。この場合、買収会社はかかる支配株主との間で一定の契約を締結することが必要となる。

シンガポール買収および合併規約の大原則として、対象会社の全ての株主は平等に取り扱われなければならないというものがあり、同規約は一般的に対象会社の特定の株主との間で何らかの契約を締結することを禁止している。しかし、一定の場合には、対象会社の株主との間で契約を締結することも許される。ただし、そのような契約を締結することが認められるためには、証券業協会への事前相談がほぼ必須であるといわれている。

近年シンガポールでは共同買付けの制度を導入している。共同買付けとは、一定の条件を満たした場合には、買収会社と対象会社の既存株主が、共同の買収者として特別な契約を締結することが認められるというものである。

7 その他

(1) 買収提案前の秘密保持

秘密情報(特に価格感応性の高い情報、買収提案または買収提案が予定されているとの情報)を入手している全ての者は、買収提案が公表される前の段階では当該情報の秘密を保持しなければならない。対象会社の株式に対して買付けがなされるという情報は投機的な動きを招き、ひいて

は当該株式の市場価格にも影響を与える可能性がある。そのため、買収提案が公表される前の段階では買収に関する情報を秘匿しておくことは重要である。

買収会社と対象会社(対象会社またはその支配株主が買収会社と買収提案について議論している場合)は対象会社株式の動きを注視しておくことも必要である。秘密情報が漏洩した場合には直ちに当該情報を公表する必要がある。

シンガポール買収および合併規約においては、対象会社へ予定される買収提案が噂となったり同社株式が投機の対象となったり、株価が不適切に動いたり、または株式の取引量が急激に増加し、かつ現在の状況に直接影響する買収提案がなされるという合理的な根拠が存在する場合には、かかる事実を公表しなければならないとしている。

(2) 共同保有者

シンガポール買収および合併規約では、共同保有者(concert parties)とは「契約や合意(明示・黙示を問わない。)に従って、会社の支配権を取得するまたは支配権に影響力を行使するために当該会社の株式を取得することに関して協力する者」とされている。

同規約はまた、一定のグループは共同保有者と推定されるとしている。たとえば、ある会社とその取締役は共同保有者と推定を受けることになる。

買収会社の共同保有者の行動によって買収提案が影響を受けることがある。たとえば、共同保有者とみなされる者が一定の期間内に対象会社の株式を購入した場合、当該購入価格は買付価格の最低価格と設定されることがある。また、共同保有者が保有する株式は強制的公開買付けの義務を負うのかどうかを決する株式の保有割合に含めて算定されることなどである。そのため、共同保有者および関係者が誰かを早い段階で特定するとともに、かかる共同保有者が買付価格以上の価格で対象会社の株式を取引していないかを確認することが買収会社にとって重要である。

上記規約で触れられている共同保有者の範囲はかなり広範であり、潜在的な買収会社は特に同社が複数のグループ会社を有している場合などは実務上共同保有者の範囲およびそれらの者の行動についてしっかりと把握しておく必要がある。また、当然ではあるが、かかる調査を行うにあたり買収提案を公表する前には秘密情報の保持に努めなければならない。

(3) ファイナンス

買収提案が公表された際には、例外的な場合を除き、買収会社は当該提案を撤回することは許されていない。買収提案の公表後に当該買付けを行わなかったり撤回した場合には、処罰の対象となりうるので注意が必要である。この点、公開買付けは買付けに必要な借入れが実施されることを条件とすることができない。そのため、買付けにあたって外部借入れが必要な場合には、当該借入れは買収提案が公表される前に段取りをつけておく必要がある。買収会社は、特に対象会社の株主への支払のタイミングを含めた買収のタイムテーブルを把握し、ファイナンスの条件がシンガポール買収および合併規約における支払に関する規定に合致しているかを確認しておかななくてはならない。

(4) 柔軟性

公開買付けは一度公表されたらシンガポール買収および合併規約の規定する厳格なタイムテーブルに従わなければならない。潜在的な買収会社は全体のフレームワークを把握し、迅速に意思決定ができるように専門家を含めたチームを編成しておく必要がある。たとえば、競合する買収者が現れた場合に迅速に対応しなければ買収会社は対象会社を傘下に収める機会を失ってしまうことになる。また、上記のとおり、株主の反応が鈍い場合には素早く買付価格を引き上げることを検討する必要がある。

大企業の場合、社内手続に時間がかかってしまうことがネックとなりうるが、事前に当該買収を担当するチームにある程度の買収条件の変更権限

を付与することで機動的な対応が可能となろう。

8 最後に

このように簡単ではあるが、シンガポール取引所に上場している企業の買収に関する問題について触れた。なお、シンガポールにおける公開会社の買収については詳細な規制が存在しているため、早い段階で弁護士を含めた専門家に相談しながら進めることが望ましい。

執筆者氏名

Ralph Lim(ラルフ リム)

経 歴

1993年 シェフィールド大学 法学士(優等学位)

1995年 リンカーン法曹院 法廷弁護士

1996年 シンガポール弁護士資格登録

現在はDrew & Napier LLC のM&A部門の共同部門長を務め、上場・非上場会社のM&Aを中心として、一般企業法務、キャピタルマーケットおよびファイナンスを取り扱っている。

執筆者氏名

小野 洋一郎(おの よういちろう)

経 歴

2004年 京都大学法学部卒業

2005年 日本国弁護士登録、大江橋法律事務所入所

2009年 三井住友銀行企業調査部に出向

2012年 Northwestern University School of Law 卒業(LL.M.)

2012年～ Drew & Napier LLCで外国法弁護士として勤務

2013年 ニューヨーク州弁護士登録

3Dモノづくり革命

MUTOH INDUSTRIES LTD.

佐藤 一幸



3D・メーカー戦国時代

近頃、『3Dプリンタ』が注目されている。新聞・テレビ・ラジオ・ブログで連日取り上げられる人気ぶりだ。自動車や家電など大手製造業で利用されているだけでなく、最近では中堅・中小企業においても積極的に導入する動きが拡大している。アメリカではオバマ大統領が3Dプリンタを製造業復活の切り札と位置付け、6000万ドルの補助金プログラムを創設し、研究や人材育成が急ピッチで進んでいる。全米1000ヶ所の学校に3Dプリンタやレーザーカッターなどのデジタル工作機械を完備した「工作室」を開くプログラムも進行中だ。3Dプリンタによる新たな『モノづくり』の流れは学校教育の現場から、更には個人・一般消費者レベルにまで広がろうとしている。昨年出版され3Dプリンタブームのきっかけともなった、クリス・アンダーソンの「メイカーズ 21世紀の産業革命がはじまる」の中でも個人に開かれたメイカーズ時代の始まりが謳われている。設備投資や大量生産による規模の優位性から解放され、すばらしいアイデアのある個人がビジネスチャンスを発見し、小規模でもグローバルになれる能力を身につけた「メイカー」になる。一方企業においては、その大小を問わず3Dプリンタを導入、或は今まで以上に積極活用し、開発スピードをさらに速め、生産コスト削減による差別化にしのぎを削る時代になる。まさに3Dプリンタの伝来・普及によるメーカー戦国時代の始まりだ。

とは言え、3Dプリンタも万能ではない。新たな産業革命をおこす原動力として期待されてはい

るが、技術・方式の違う様々な製品がある。使用できる材料も限られているし、造型した立体物の精度・強度・コスト、プリンタ本体の値段も千差万別。造型スピードという観点でも、決して大量生産のモノづくりを直接置き換えるものではない。昨今のブームの中、気を付けなければならないのは、数千万円から1億円もする中上位機種と50万円を切るような比較的安価な機種とでは、製品の能力も造形できる品質も当然異なる。ところが、これらの情報が入り交じって伝わり「3Dプリンタがあれば、誰でも好きなものが、自分のデスクトップで簡単にできるようになるらしい。それがたったの〇〇万円で購入できる。」そんなうまい話を聞けば誰だって「ワオー！」となりますが、大きな誤解があります。

以下、弊社日本市場で取扱いのある製品を中心に、テクノロジー別製品の違いと市場・用途をご紹介します。そして、これらの「違い」を理解した上で、昨今注目の50万円前後の3Dプリンタの意義と活用方法についても、話していきたいと思えます。

3Dプリンタとは - 用途と種類

3Dプリンタとは3次元データをもとに立体物をつくる装置のことです。もともとは製造業で商品開発の試作に使われてきましたが、今では建築分野の完成模型や医療分野において歯の模型、CTやMRIのデータをもとに骨や臓器の立体モデルをつくって手術のシュミレーションや患者への説明に利用されるなど、幅広い分野で活用が進んでい

ます。又オンラインゲームの3Dデータから好きなキャラクターのフィギアが簡単につくれたり、玩具分野にも用途が広がっています。一口に3Dプリンタと言ってもその方式は多彩で、それぞれの方式には、それぞれの利点があり、用途に応じて使い分けられています。現在広く使われている3Dプリンタの技術には次のような方式があります。

ハイエンド	1. 光造型法 2. レーザー粉末焼結法
ミッドレンジ	3. インクジェット紫外線硬化法 4. インクジェット粉末固着法
エントリー※	5. 熱溶解積層法 ※同方式でミッドレンジ～ハイエンド機種もある。

① 光造型法

プール状の樹脂層に入った紫外線硬化樹脂の液面に、紫外線レーザーをあてて一層ずつ硬化させ重ね合わせて行く方法です。3Dプリンタとしては歴史があり、実績のある方式で、複雑な形状でも容易に整形することができます。主な用途として精密な試作の他、試作用型、少量ロットの最終品として使われる場合もあります。代表的な機種として、この方式を世界で初めて商品化した3D Systems社（以下3DS社）のProJet6000/7000，iProシリーズなど。価格帯は3千万円から1億円+。



3D Systems Corp.提供

② レーザー粉末焼結法

上記光造形法の液体樹脂の代わりに粉末の樹

脂を、紫外線レーザーの代わりにCO2レーザーを使用する方法。高精度で高耐久性が実現できます。成形できる材料としてナイロンなどの樹脂系材料の他、金属系材料も可能。サポートをつけなくても製品が造形できることも粉末法の大きな特徴です。主な用途として一般的な試作の他、鋳造用砂型、試作用金型、少量ロットの最終品として使われる場合もあります。3DS社のsProシリーズなど。価格帯は5千万円～1億円+。

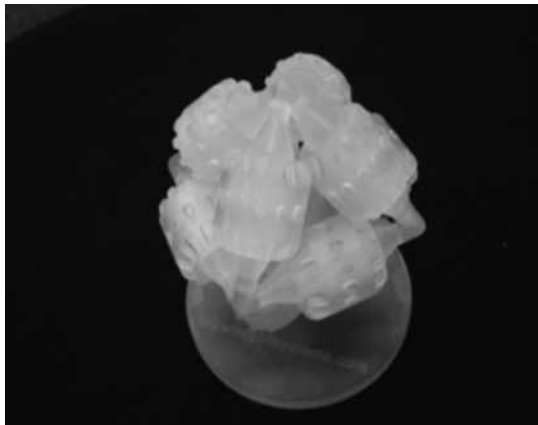


3D Systems Corp.提供

③ インクジェット紫外線硬化法

インクジェットヘッドを使い紫外線硬化性のアクリル系樹脂などを高解像度で噴射する方式。噴射した樹脂を紫外線で固めながら積層していきます。特徴としては、表面の仕上げが滑らかで高精度・微細造形が期待できます。又サポート材の除去など後処理が比較的容易に行えます。用途としては製造業における精度の高い試作品などに多く活用されています。代表的な製品は3DS社の

ProJet3510/5000など。価格帯は1千万～2千5百万円と光造形法と比べ、リーズナブルです。使用できる材料も徐々に増えてきています。



④ インクジェット粉末固着法

トレイに石膏粉末を敷き詰めておきインクジェットヘッドを使いバインダーという接着剤とカラーインクを噴射して石膏を一断面ずつ固めていく方式です。他方式と比べ造形が速くランニングコストも安価と言えます。この方式の最大の特徴は機種によりフルカラーの立体物ができることです。そのため建築模型や色を必要とする試作品・デザインの確認などで使われています。色鮮やかなフィギュアなどもこの方式でつくられます。代表的な製品は3DS社 ProJet 460/660/860。価格帯は数百万～1千5百万円。

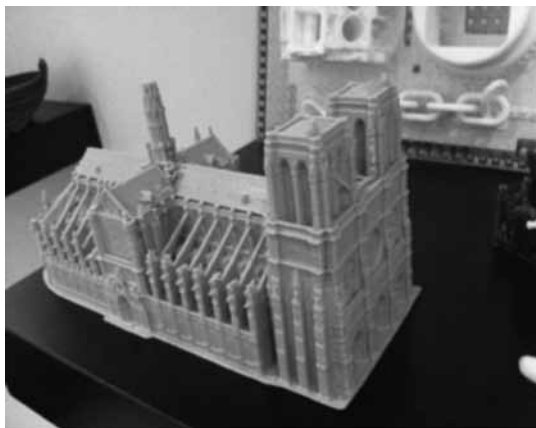


3D Systems Corp.提供

⑤ 熱溶解積層法

プリンタヘッドが動き、熱で溶かしたABSやPLAの樹脂をソフトクリームのようなイメージで積み上げて造型物をつくる方式。比較的構造がシンプルでエントリーレベルの3Dプリンタでは主流となっている方式です。ヘッドの数により複数の色を使った造型ができる機種もあります。50万円前後の製品では、3DS社のCubeXや、Makerbot社のReplicator2Xなどが代表的です。





以上、述べてきたように3Dプリンタには様々な技術があり、用途や目的に応じて適切に選んでいく必要があります。価格帯も本格的な試作品や立体模型などをつくるミッドレンジ・プロフェッショナルモデルで数百万円から数千万円。ハイエンドモデルは一億円以上するものもあります。一方で50万円以下で買えるような廉価なエントリーモデル。中には個人をターゲットにした10万円前後のローエンドモデルも出てきていますが、これらをきちんと区別して理解していくことが大切です。では50万円を切るようなエントリーモデルは、企業レベルでは全く役に立たない品質なのでしょうか？エントリーモデルといえども実際に多くの大企業や有名大学、研究機関で導入実績があります。3Dプリンタはこれまでも幅広い産業で活用されてきましたが、企業や大学・研究機関において一部の限られた部署でのみ使われる「高嶺の花」でした。ところが廉価製品の発売を追い風に裾野が広がり、より多くの企業で開発やデザインなど複数の部門の現場で普及が始まっています。コンセプトを確認

する初期段階の試作品やコミュニケーション・ツールとして、又3DCAD教育の一環として学校教育で導入されるなど、活用事例が増えています。

はやく、安く、容易にアイデアを具現化 -3Dのメリット

3Dプリンタのメリットとしてよく言われるのが、試作品をつくる時間とコストの効率化です。産業用途で試作品をつくる場合、数種類の試作案を用意し外部へ発注するのが一般的でした。完成するまでに早くても一週間～二週間はかかりますが、3Dプリンタならデータを渡した翌朝でも間に合います。フォードはある商用バンに搭載する新型エンジンの主要部品の殆どを3Dで試作しています。パナソニックは樹脂や金属の立体物を作れる3Dプリンタを家電製品の大量生産に活用することを発表しました。樹脂部品の生産に必要な金型を3Dプリンタでつくり生産コストを3割程度削減。金型の製作期間も従来の半分になり、新製品開発期間を短縮するメリットが注目されています。

3Dプリンタの活用法として期待されるのは、こうした「はやく」「安い」に加えて「ものづくりを行う上でのコミュニケーション・ツール」としての役割だろうと思います。新しいアイデアができれば、3Dプリンタで先ずカタチにする。それを様々な人の意見を聞くコミュニケーション・ツールとして利用していく。従来であれば二次元の図面を前に、いろいろと議論されてきました。それが3DCAD、そして3Dプリンタによって、実際の立体物を前にして議論ができる。従来は外注していた高価な試作品を早い段階からつくり、3Dデータを書き換えることで手直しを重ねながら完成形に近づけていく。開発・設計・デザインの現場で、製造・技術、時にはマーケティングや営業を巻き込みながら、今後3Dプリンタは、よりよい商品づくりに大いに貢献していくことになるでしょう。

MUTOHと3Dプリンタ

最後に現在私の勤務する武藤工業(株)について、少しご紹介したいと思います。

MUTOHは1953年に国産初の設計製図機械「Drafter」を世におくりだして以来、常に「モノづくり」を支援する革新的な製品を開発してきました。設計者の発想を、いかに正確に効率よく図面に表現できるかの追求。1962年には、数値制御による自動製図機「Numericon」を開発。CADの出現よりもはるかに先駆けた画期的な製品は、当時ブームに沸いていた造船業界、自動車業界、建築業界などで急速に普及していきました。この技術はその後、世界で初めてペンシルを搭載した自動製図機であるペンシルプロッタに受け継がれ、現在ではCAD用インクジェットプロッタやグラフィック向大判インクジェットプリンタへと進化を遂げています。

MUTOHは設計・製図、グラフィックといったプロフェッショナル市場における高い専門性と豊富な経験を背景に、「モノづくり」に関わる多くの皆様のニーズに応えるべく、3Dプリンタの販売・サービスに力をいれています。日本市場では2006年から展開してきましたが、今年からは東南アジア地域においても、MUTOH SINGAPORE PTE. LTD.を通して各国の現地法人または販売代理店を経由して順次販売を拡大していく予定です。大判インクジェットプリンタと合わせて、皆様の生産性向上のお役に立てるよう心より願っております。

執筆者氏名

佐藤 一幸(さとう かずゆき)

経 歴

1963年静岡県浜松市生れ。
2008年武藤工業(株)入社。
ベルギーとスウェーデンの現地法人に勤務した後、2013年4月より東京本社、国際営業部に復帰。
主に3Dプリンタの海外展開を担当する。
趣味はテニスと山歩き、妻・末娘と行く日本の温泉。

「フォークリフトの市場動向及びフォークリフトサプライヤーの課題と取組み」

MITSUBISHI CATERPILLAR FORKLIFT ASIA PTE LTD
CONTROLLER
安田 聡介

NICHIYU ASIA PTE. LTD
MANAGING DIRECTOR
井手 雅彦



フォークリフト、読者の皆様も工場や倉庫で、一度は目にしたことがあると思います。フォークリフトは数ある輸送機器の中でも、荷物の上げ下げ、荷物の近距離での点から点への物流が必要な場面で必要とされる設備（物流機器）です。我々がモノを購入するまでの物流工程の様々な場面でフォークリフトは活躍しています。読者の皆様の目の前にある“モノ”も、モノづくりの過程や手元に届くまでの輸送過程で、きっとフォークリフトによって持ち上げられたり、運ばれたりしているはずですよ。

【フォークリフトの種類】

フォークリフトには、用途に応じて様々な種類があり、オプションまで含めると、その組合せバリエーションは無数にあります。その無数の選択肢の中から、お客様の御用途に応じて、最適な仕様をご提案するのが我々、フォークリフトサプライヤーの使命です。サイズによる分類や操作方法による分類など、様々な分類方法がありますが、今回は主に動力源を基準とした分類とそれぞれのフォークリフトの特徴をご理解頂いた上で、この分類を踏まえた市場動向・課題について、ご紹介したいと思います。

フォークリフトは、動力源により二つのタイプ（エンジン式、バッテリー式）に分けることができます。それぞれの特徴は次のとおりです。

ー エンジン式

- ・重量物運搬やバルク運搬等マルチタスク型の用途
- ・積載重量は0.5t～42tと幅広い
- ・バッテリー式と比較し動力性能が高く、連続稼働時間が長い
- ・使用先は製造業から港湾でのコンテナ作業、倉庫業、屋内外と幅広い
- ・主に運搬物の種類によって仕様が決定
- ・製品としてはトラックや重機に近い

代表的なエンジン式フォークリフト(1-3tクラス)



コンテナ作業用の大型フォークリフト(リーチスタッカー)



ー バッテリー式

- ・動力源はバッテリー
- ・機器レイアウトが比較的自由に車体がコンパクト
- ・積載重量1.5t～3t程度が中心
- ・ランニングコストが低い
- ・環境負荷が低い

特に屋内物流対応のバッテリー式フォークリフトについては

- ・倉庫内等狭い場所での作業に最適
- ・主にお客様倉庫のレイアウト、倉庫内物流方法等に合わせて仕様が決定

屋内物流用フォークリフト



【世界とアジア・オセアニアのフォークリフト需要】

物流作業のあるところにフォークリフトあり。フォークリフトは世界中の様々な場所で使用されています。統計によりますと、昨年2012年には約943千台のフォークリフトが世界中で販売されました。需要が多い国は、中国214千台、アメリカ157千台、続いてドイツ75千台、日本72千台等です。特に中国はここ10年で需要が凡そ5倍になり、現在では世界最大のフォークリフトマーケットとなっています。

2008年のリーマンショック後には、全世界で需要が一時的に落ち込んだものの、現在の市場規模はリーマンショック前の2007年のレベルにまで回復しています。然しながら、世界市場の構造は年々変化しています。

現在は、新興国の産業成長に伴い、新興国での物流需要も拡大、これに合わせてフォークリフト需要も拡大しています。一方で、先進国においては、物流の洗練化が進み、必要な物を必要な時に求める流れがより高まりました。このニーズが、多品種小ロットで即時納入など、先進国を中心に流通革新を生み、大量運搬からオーダーごとに小売へ物を配送する物流形態へと変化し、これに伴い必要な機器は姿を変えています。パワー重視のエンジン式から、倉庫内物流を中心とした細

かな物流要求に対応するためのバッテリー式へとニーズがシフトしたのはこの一例です。更には環境意識の高まりもバッテリー式への需要シフトの一因となっています。

次のグラフ(図表①)は近年のフォークリフトの需要をフォークリフト物流ニーズの先進国(日・西欧・北米)と新興国(その他)の地域に分け、年間需要を表したものです。

2007年には先進国約610千台に対し、新興国需要は320千台だったものが昨年2012年には先進国505千台に対し、新興国は437千台となり、新興国比率は34.3%から46.4%まで高まっており、2014年にはこの比率が更に50%程度まで高まるものと予想しております。拡大する新興国での需要取込みが我々フォークリフトサプライヤーにとっての大きな課題と言えます。

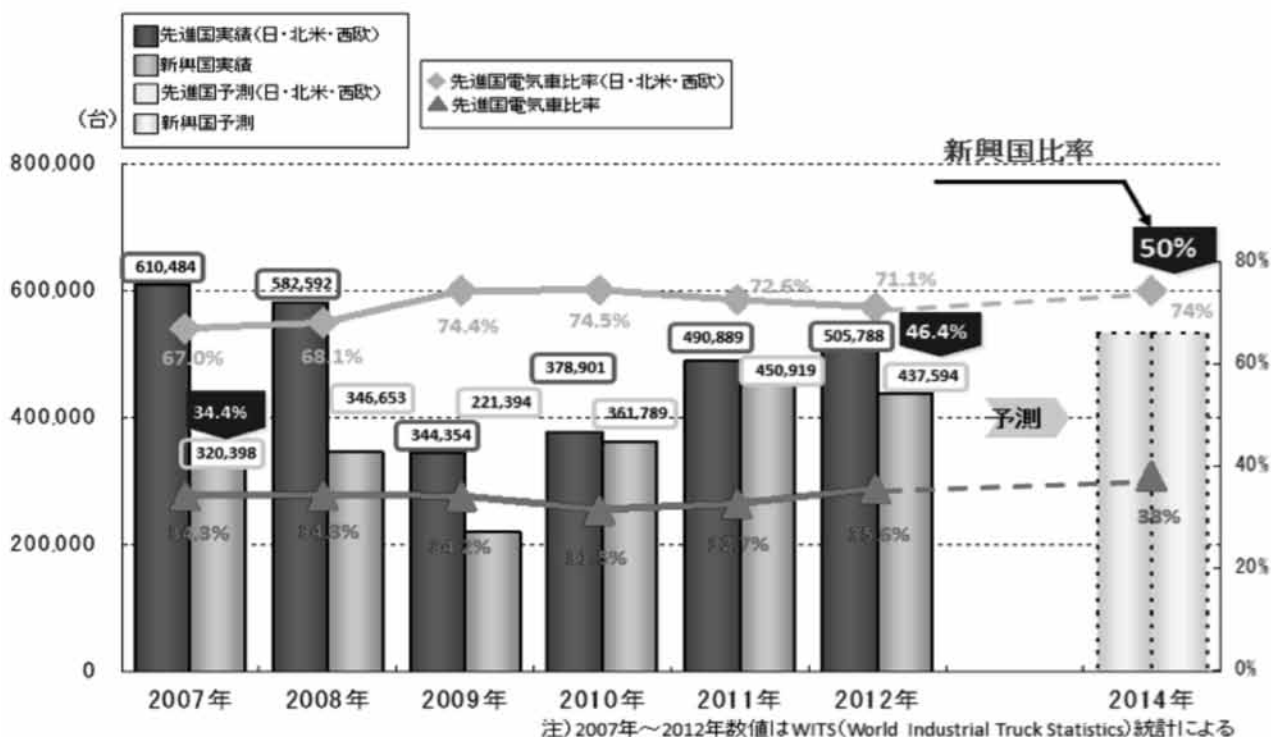
一方、上記では新興国に分類しましたアジア(日本・中国を除く)オセアニア地域におけるフォ

ークリフト需要は、国によって状況はやや異なりますが、やはり概ね順調に拡大しています。特にタイ・インドネシア市場は、ここ2年特筆すべき成長を見せています。

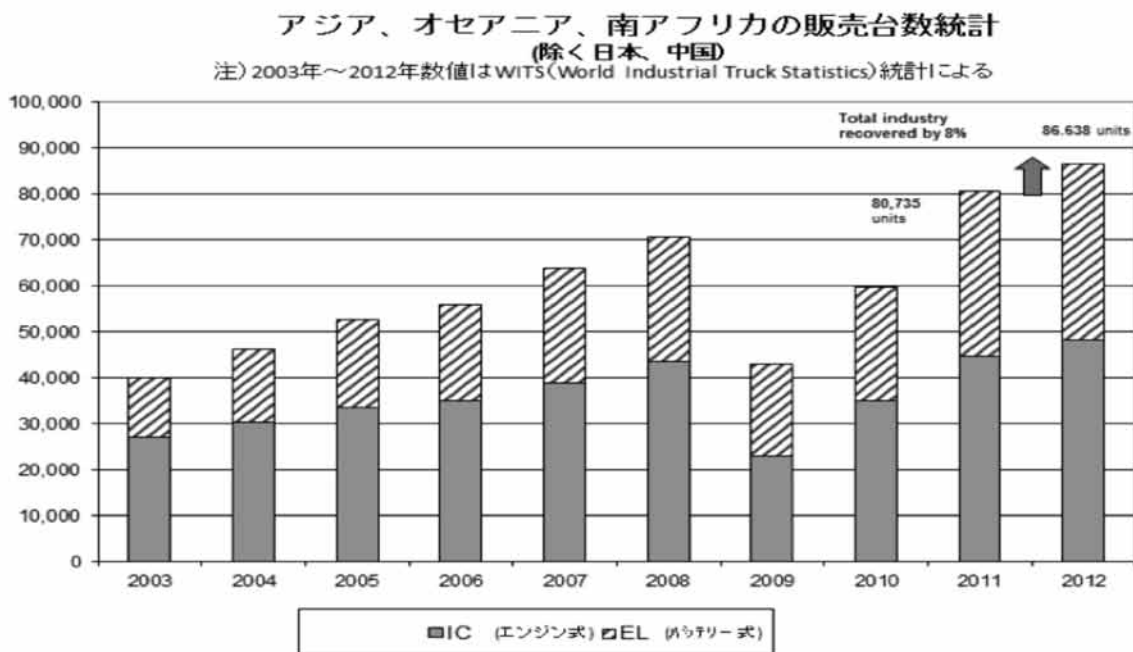
次に、図表②のとおり、2012年にはアジア(日本・中国を除く)オセアニア(+南アフリカ)地域では、エンジン式とバッテリー式の合計で87,000台(2011年80,700台)規模の年間需要(世界需要の10%弱)となっており、2011年比では凡そ8%も需要が拡大しています。途中2008年の欧州危機による需要の減少はありましたが、2011年、2012年と総需要が過去最高の台数を記録しました。他業界においても同様だと思いますが、アジア・オセアニア地域はフォークリフトサプライヤーにとって世界で最も注目すべき市場の一つとなっています。

エンジン式、バッテリー式の区分で見ますと、エンジン式は前年比6.6%増の48千台(2011年45千台)の需要を記録しています。特に、近

図表①世界のフォークリフト市場動向



図表②アジア・オセアニアのフォークリフト市場動向



年、中国・韓国ブランドのフォークリフトは日欧米ブランドの車両と異なる商品戦略(“割安なイニシャルコストと最低限の機能”のエンジン式フォークリフト)で、この市場に攻勢をかけてきており、2012年は中国・韓国ブランドの販売拡大が目立ちました。2012年、中国・韓国ブランドの車両は同市場で26千台程の実績があったものと見られており、前年比14%という市場規模以上の急激な成長を遂げ、エンジン式フォークリフト総需要の50%強を占めるに至っています。この中国・韓国ブランドの商品は特にアジア地域の新興国で受け入れられ、エンジン式フォークリフトの需要拡大を加速させています。

一方、バッテリー式フォークリフトはエンジン式フォークリフト以上に需要が拡大しており、2012年では38,500台と前年の35,800台から8.5%の需要増を記録。同地域のフォークリフト市場全体の44%を占めています。アジア・オセアニア各国の経済成長に加えて、倉庫内物流の人力作業からフ

ォークリフトへ置き換えをはじめとした物流の高度化、また、環境意識の高まりが進行し、まだまだ日欧米に比較するとその比率は低いながらも、バッテリー車の比率は徐々に高まっている状況です。

【フォークリフトサプライヤーの課題と取組み】

これまで述べてきましたように、近年、フォークリフト市場におけるお客様のご要望は徐々に変わりつつあります。纏めますと以下の3点をフォークリフトサプライヤーの大きな課題と行うことができると思います。

- ① 新興国でのよりシンプルな機能ご要求への対応
- ② 環境意識の高まり
- ③ ライフサイクルコストの抑制

①新興国でのよりシンプルな機能ご要求への対応

世界の生産が新興国にシフトするに従い、物流及び物流機器の需要においてもその中心は新興国に移りつつあります。新興国においてはフォークリフトへの要求は先進国と比較し、まだまだシンプルなものです。このご要望を満たすような、リーズナブルな価格で最低限の機能を持つフォークリフトの需要は今後益々高まって行くものと見られています。既に日系の幾つかのフォークリフトサプライヤーも簡易機能版のフォークリフトの販売をスタートしています。シンプルな機能で車両コストを抑えつつも、アフターサービス面ではスタンダード車両と同レベルのサービスを提供することにより、中国・韓国ブランドに対してもトータルでの優位性を確保していかなければなりません。

②環境意識の高まり

環境への負荷低減は我々が企業活動を行うにあたっての重要な責務のひとつです。近年では、先進国のみならず新興国でも徐々に環境意識は高まりつつあります。我々フォークリフトサプライヤーも自社での生産における環境負荷低減はもちろんのこと、製品の更なる性能の向上や環境に優しい商品の開発を進めていかなければなりません。例えば、バッテリー式フォークリフトを導入することは環境負荷削減の一手となる一方、物流現場の状況によってはお客様がご要望される動力性能が十分に得られず、エンジン式フォークリフトを選択しなければならないケースもあります。これを解決するオプションの一つとして上げられますのがDPF(Diesel Particular Filter/黒鉛除去装置)です。日本でも10年ほど前、首都圏での排ガス基準を満たさないバス・トラック等への装着義務付けがありましたので、この名前を聞いたことのある方は多いと思います。エンジン式フォークリフトにおいてもこのオプションの採用により99%以上の黒鉛の除去が可能となり、屋内でのエンジン車使用時における黒鉛の問題を解決できます。ま

た、CO2削減と言う視点からは今後、ハイブリッドフォークリフトも一つの選択肢です。エンジンとモーターの併用によりバッテリー式フォークリフトで課題となる動力性能・稼働時間の面を解決しつつCO2の大幅削減と燃費の改善が実現可能です。また、導入費用が高く、まだまだ市場に浸透するには至っていませんが、燃料電池式フォークリフトは大幅なCO2削減に加え、作業効率改善の面で大きな期待を寄せられています。既に米国市場では商品化されており、日系各社も開発に取り組んでいます。

③ライフサイクルコストの抑制

先進国、新興国を問わず物流の効率化とコストダウンはお客様にとって、常に経営課題として存在します。我々はフォークリフトサプライヤーとして、より費用対効果の高い機器を開発、ご提供していくのはもちろんのことですが、より高度化していくお客様の物流ご要望に対応しつつも、ランニングコスト抑制も含めたライフサイクルコストベースで、より効率的なご使用方法をお客様にご提案していく必要があります。

この視点より、今後更に注目を集めて行くと考えられますのが「フリートマネジメント」の考え方です。これはお客様のすべてのフォークリフトの使用状況を綿密に調査、分析して、最適な運用方法と効果的な物流コスト削減方法を検討して行く手法です。この手法は米国を中心とした先進国市場で浸透してきておりますが、今後は新興国も含めて更に広がって行くものと思われれます。我々フォークリフトサプライヤーも、フォークリフトのプロフェッショナルとして、お客様の現状の“車両の稼働率”と“時間当たりのコスト”を調査・分析し、最適な物流配置(含、車両削減)を提案し、お客様のトータル物流コスト削減のお手伝いができますよう、今後このような取組みをますます強化して行く必要があると考えています。

【最後に】

これまで述べてきましたとおり、物流の一端を担うフォークリフトの市場動向は近年急速に変容しつつあります。中でも、この東南アジア・オセアニア市場は物流の新興国から先進国へと変化するステージにあり、フォークリフトの製品・サービスとも多様化の動きを見せています。ありがたいことに日本ブランドのフォークリフトはこの東南アジア・オセアニア市場では、これまで高い評価を得ています。今後もこの市場のお客様の期待を裏切ることのないよう、製品・サービスの最適なお提案を通じて、お客様の物流改善の一助となれるよう当社としても努力してまいりますとともに、日系フォークリフトサプライヤーがこの地でリーダーとして市場を牽引していくことを期待します。

執筆者氏名

安田 聡介(やすだ そうすけ)

経 歴

2001年三菱重工業(株)入社
上海勤務等を経て2012年より現職

執筆者氏名

井手 雅彦(いで まさひこ)

経 歴

1977年日本輸送機(株)〈現:ニチュ三菱フォークリフト(株)〉入社
国内営業部門を経て1980年より海外営業部門にて主にアジア担当。
シンガポールは1995-2000年に続き二度目の赴任、2011年より現職。

《日本シンガポール協会のイベントをご紹介します》

1. 「アベノミクスの行方とアセアン諸国への影響」藤巻健史氏による講演会を開催しました

6月20日(木)、日本シンガポール協会と国際機関 日本アセアンセンターとの共催で、御成門駅至近の同センターのホールにて、藤巻健史氏による「アベノミクスの行方とアセアン諸国への影響」と題する講演会を開催しました。この講演会は「日本・ASEAN友好協力40周年記念事業」に認定されたものです。雨模様の中を95名の方々に参加をいただきました。ご参加の皆様には講演会の後、軽食での懇親会をお楽しみいただきました。



2. 予告: 「第20回 懇親ゴルフ大会」を開催します

春・秋と年に2回開催の懇親ゴルフ大会を、9月3日(火)に神奈川県の本厚木カンツリークラブにて開催いたします。お誘いあわせの上、ふるってご参加ください。

プレー後のパーティでは、毎回シンガポール大使館からご提供いただきますタイガービールで渴いた喉を潤し、同大使館ご提供のシンガポールグッズや協賛企業・団体・協会役員からの賞品を該当者に差し上げています。今回は記念の第20回大会となり、より豪華な賞品をご用意しております。ゴルフ場で数年ぶりの再会もあるかもしれません!



3. 予告: 「関西・シンガポール同窓会」を開催します

8月・2月と年に2回開催の「関西・シンガポール同窓会」を、8月9日(金)に大阪城に近い「KKRホテル」にて開催いたします。この催しは、シンガポール駐在経験者を中心に情報交換やネットワーク作りを行っています。シンガポールに縁のある関西在住者を中心に、毎年“春節”と“独立記念日”の頃にあわせて年2回開催しています。駐在経験のない方も歓迎です。本誌を手にとられた方はお気軽にご参加ください。

◆はい、こちらは「日本シンガポール協会」です!

「日本シンガポール協会」は1971年の設立以来、「シンガポール日本商工会議所(JCCI)」とも密接に連携し、日本とシンガポールとの経済協力、文化交流を深めるための活動をボランティア・ベースで行っています。シンガポールとの関係、交流を深めるため、ご帰国されましたら、あるいは今から協会の活動にご参加されませんか。ご入会を心からお待ちしています。連絡先は下記のとおりです。(2013年1月に、事務所は港区赤坂より港区芝に引っ越しました)



一般社団法人 日本シンガポール協会
〒108-0014 東京都港区芝4-7-6 芝ビルディング308
電話: 03-6435-3600 FAX: 03-6435-3602
E-mail: singaaso@singaaso.or.jp
ホームページ: <http://www.singaaso.or.jp/>

シンガポール日本商工会議所
事務局便り

《7月度 活動報告》

7月23日(火)に運輸・通信部会にてセノコ発電所見学会を実施致しました。シンガポールの基幹インフラである電力事業のひとつでありますセノコ発電所に伺い、発電所の概要、シンガポールと日本の電力事業環境の相違や小売契約及び電力市場価格の説明等をいただいた後、発電所内の見学をさせていただきました。シンガポールの電力事業は、自由化された小売業であり、ほぼ全量が火力であるなど日本とは違う環境下にある旨を伺ったり、発電所内の見学では3班に分かれてタービン建屋や制御室を回らせていただき、大変有意義な見学会となりました。

《JCCI 8月行事予定》

開催日	行事名	時間	場所	主催
8月5日(月)	JCCI 無料経営相談窓口	13:30-15:30	商工会議所 会議室	JCCI
8月7日(水)	金融・保険部会主催講演会 「最近のASEANならびに世界の金融経済情勢」	14:30-16:00	日本人会	金融・保険部会
8月12日(月)	JCCI 無料経営相談窓口	13:30-15:30	商工会議所 会議室	JCCI
8月16日(金)	観光・流通・サービス部会 「NATAS Travel Fair 見学会、 並びに交流会」	14:30-18:00	Singapore EXPO	観光・流通・サービス部会
8月19日(月)	JCCI 無料経営相談窓口	13:30-15:30	商工会議所 会議室	JCCI
8月19日(月)	東京都台東区長表敬訪問	10:00-	商工会議所 会議室	JCCI
8月26日(月)	JCCI 無料経営相談窓口	13:30-15:30	商工会議所 会議室	JCCI
8月31日(土)	第三工業部会 懇親ゴルフ	07:30-14:30	Laguna National Golf and Country Club	第三工業部会

月報

Aug, 2013

編集後記

今シンガポール独特の英語、シングリッシュ。単に訛った英語ではなく、ピジン言語 (Pidgin language) という、異言語間の意思疎通のために自然に作られた混成語だそうです。渡星当初は独特の発音や言い回しに戸惑いでしたが、最近は少しシングリッシュを使えるようになり、地元の方との会話が弾むようになりました。シンガポリアンの皆さんにとっては、マルチリンガルが当たり前、英語、中国語だけでなく、マレー語、タミル語、日常会話に様々な言語が入り混じっています。公用語が4言語もあるシンガポールでは、複数言語を操ることは当たり前なのでしょうが、もし彼らが日本にいったらどうでしょうか？きっとそれだけでかなりのアドバンテージとなることでしょう。折角、自分もこのような多言語を同時に学ぶことが出来る環境にありますので、ピジン言語であるシングリッシュに磨きをかけて、マルチリンガルになるべく、今日も近所のホーカーでアンティーとのおしゃべりを楽しんでいます。



東間

我家から歩いて10分ほどの場所にあるインドアスタジアム周辺は、2014年4月にオープニングが予定されているアジア最大級のスポーツ複合施設SportsHubの建設が現在急ピッチで進んでいます。サッカー場70個分に相当する敷地に、開閉式ドームを持つ大型ナショナルスタジアム(55,000席)、アクアティックセンター(6,000席)、スポーツアリーナ(3,000席)などのほか、食事やショッピングが楽しめるエリアが完備するのだそうです。このSportsHubの建設と並行して進んでいるのが、周辺道路の整備です。我家の前の道路も車線を増やす工事が対象になっているため、近々本格的に始まるであろう工事に向け、道路沿いの木々がことごとく伐採されてしまいました。緑が多い地区だっただけに、この見事なまでにツルンとした風景に慣れるのにはちょっと時間が掛かりそうですが、SportsHubの完成に伴って、この地区がどんな変貌を遂げていくのか今からとても楽しみです。



津田

さて、月報8月号は4本の特集記事と、「輸送機器」をテーマにした業界プラス1からなる合計5本の記事を掲載させていただきました。お忙しいスケジュールの合間を縫ってご執筆くださった皆様に、心からお礼申し上げます。



編集

東間 譲 Mitsubishi Logistics Singapore Pte Ltd
津田 律子 Drew & Napier LLC

発行

JAPANESE CHAMBER OF COMMERCE & INDUSTRY, SINGAPORE
10 Shenton Way #12-04/05 MAS Building Singapore 079117
Tel: 6221-0541 Fax: 6225-6197
E-mail: info@jcci.org.sg
Web: <http://www.jcci.org.sg>

印刷

TOH-SHI PRINTING SINGAPORE PTE LTD
4 Ayer Rajah Crescent, Singapore 139960
Tel: 6775-2555 Fax: 6775-1661

JCCIでは会員企業様に、月報紙面を広告スペースとしてご活用頂くため、
下記の要領で広告掲載の募集を実施しております。

月報本紙に掲載

月報本紙 掲載型広告

- ◎ 掲載箇所：月報各号 (毎月上旬発行)
- ◎ 掲載期間：1カ月～ (税込み)
- ◎ 掲載料：S\$800.00 / 月+GST (1ページ)

広告 募集中!!

新登場

チラシ封入型 広告

- ◎ 封入箇所：月報背面 (毎月上旬発行)
- ◎ 掲載回数：月報1回分～ (税込み)
- ◎ 掲載料：S\$500.00 / 月+GST (1枚)
< 印刷費 (片面)・紙代・封入代込み >

A4チラシを月報と一緒に封入して配達

◆ お申込み注意事項 ◆

- ※本サービスのお申込みは、JCCI会員に限ります。
- ※掲載は先着順、1ページ単位となります。
- ※掲載1カ月前までに広告データを事務所へご提出下さい。
- ※お申込み後のキャンセルはご遠慮下さい。

◆ お問い合わせ ◆

シンガポール日本商工会議所 事務局
TEL: 6221-0541
Email: info@jcci.org.sg



シンガポール日本商工会議所

