

シンガポール日本商工会議所

MCI (P) NO.006/03/2017
Japanese Chamber of Commerce & Industry, Singapore
Website: <http://www.jcci.org.sg>



毎日笑顔の 海外生活をサポート



総合診療の オーチャード本院 ジャパングリーンクリニック

診療科目 外来診察 (小児科・内科・外科・耳鼻咽喉科・婦人科*・他一般), 予防接種*, 乳幼児健診*, 医療検査*, 健康診断*, 理学療法* (疼痛治療・リハビリ等), 各種医療相談 (アレルギー*・禁煙*・他)
*一般診察は予約不要です。*印は要予約。

受付時間 月～金曜日 09:00～12:00 14:00～17:30
土曜日 09:00～12:00

休診日 日曜日、シンガポールの祝日

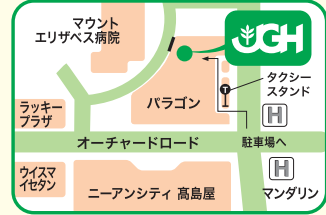
所在地 290 Orchard Road, #10-01 Paragon Singapore 238859

Eメール reception@japan-green.com.sg

電話 6734-8871

ファックス 6733-1213

- ◆ MRTオーチャード駅より徒歩15分
- ◆ エレベーターはTower 1、Lobby Eをご利用ください
- ◆ 主要各科医師が在籍し検査機器も揃えた総合クリニックです



外来診察 予防接種



健康診断・医療検査

理学療法



医療相談

歯科は JGHデンタルクリニック(本院内)



オフィス街の 身近なクリニック ジャパングリーンクリニック シティ分院

診療内容 外来診察 (一般内科・眼科*), 予防接種, 健康診断*, 理学療法* (疼痛治療・リハビリ等), 各種医療相談 (アレルギー・禁煙・他)
*ご予約をお願い致します。*設定日時はお問い合わせください。

受付時間 月～金曜日 09:00～12:30 14:30～17:30

休診日 土曜日、日曜日、シンガポールの祝日

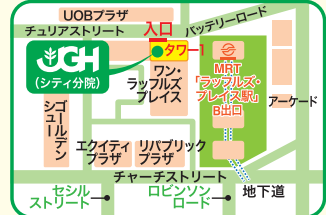
所在地 1 Raffles Place One Raffles Place (Tower 1) #19-02, Singapore 048616

Eメール citybranch@japan-green.com.sg

電話 6532-1788

ファックス 6532-7673

- ◆ MRTラッフルズプレイス駅B出口至近
- ◆ オフィスタワー入口はChulia Street側 (UOBプラザ前) です
- ◆ お越しの際はIDカード (EP等) をご持参ください



www.japan-green.com.sg

2017
MAY

月報

CONTENTS

<特集>

- ベンチャー投資が新しいマーケットとイノベーションを切り開く p02
MINISTRY OF ECONOMY, TRADE, AND INDUSTRY, JAPAN
吉田 泰己
- シンガポールから行くスキューバダイビングの魅力 p08
LIVELY EARTH PTE LTD (SCUBA PHOTO & EQUIPMENT CENTRE)
志村 雅樹
- M&A取引における表明保証保険の戦略的活用 p12
AON SINGAPORE PTE LTD
荻野 雄大
- 第4次産業革命と産業用3Dプリンタのこれから p17
KABUKU INC.
稲田 雅彦

<業界プラス1 電気・電子機器>

- ドローンが切り開く未来 p24
RED DOT DRONE PTE.LTD.
三浦 望

<事務局便り>

- 2016年寄付先団体・奨学生紹介 p32
- 日本シンガポール協会便り p35
- 4月イベント写真 p36
- 議事録 p37
- 編集後記 p40

月報題字：麗扇会 青木 麗峰
表紙写真：表 志村 雅樹 LIVELY EARTH PTE LTD
裏 細谷 元
写真タイトル：表 ダイビングの輪@Palau Tioman
裏 タイトルなし

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

ベンチャー投資が新しいマーケットとイノベーションを切り開く

Ministry of Economy, Trade, and Industry, Japan
Long term trainee overseas

吉田 泰己



自分は政府の長期海外研修制度でシンガポール国立大学（NUS）の公共政策大学院、LKY schoolに在学している。現在はHarvard Kennedy Schoolでフェローとして交換留学中である。去年は同じくNUSのMBAを修了した。留学の目的はアジアのビジネス環境を学ぶとともにアジアのベンチャーエコシステム（生態系）に日本企業がどのように関わっていくべきかビジネス・公共政策両方の観点から考えることだ。

今やシンガポールの大学はアジアの優秀な人材が集まるハブとして機能している。MBAにはアジア各国の一流企業でキャリアを築き、さらなるキャリアアップを目指す学生が集まり、LKY Schoolにはアジア各国の政府高官がシンガポールの政策を学ぶために集まっている。シンガポールの大学院ではシンガポール人の割合を2割に制限しており、様々な国から学生が来ることを許容している。割合で言うと、MBAでは中国、インドがそれぞれ2割ずつ、残りの3割が日本を含むその他のアジア諸国、欧米が1割、残りがシンガポール人というイメージだ。LKY schoolには50カ国以上から学生が集まる。女性の割合も高く、多様性を確保することに熱心だ。また交換留学の制度も充実しており、多くの学生がこの機会を利用し、他国での知見も得る。この大学の方針が、様々なバックグラウンドの人材と働く国際性を学生にもたらすとともに、シンガポールの学問におけるアジアのハブとしての機能を高めている。国際的な多様性の欠如は日本の大学の多くが抱えている課題であり、シンガポールの大学から学べる点も多いだろう。

シンガポールというビジネスハブにいとシンガポール政府がいかにグローバル企業を自国に集積させようとしているかがわかる。そのシンガポール政府が現在力を入れている分野の一つがベンチャー企業の育成である。

日本の多くの大企業はベンチャー投資についてまだ十分な知見が蓄積されていないケースも多く、またベンチャー企業への投資・連携の意味について十分理解されていない側面もあるかと思う。読者の多くは日本を代表する企業の経営層であると思われることから、今回は日本の大企業がベンチャー企業を注視すべき理由について説明したい。

1. 業界の壁がベンチャー企業によってDisrupt（破壊）されている

シンガポールに在住の方であればUberやGrabを移動手段として利用される方も多いと思う。スマートフォンの普及とITの発達により、車を所有していれば誰でも配車サービスをこれらのプラットフォームを活用して提供できるようになった。これらはタクシーという既存の業界の代替として機能し始めている。

AirBnBは自分の所有する部屋を同じくスマートフォンのプラットフォームで貸し出すサービスだ。これはホテル業界の代替として機能し始めており、これも既存の業界をベンチャー企業がDisruptした典型例である。

広告業界はインターネットが新しい広告のプラットフォームになったことでGoogle, FacebookによりDisruptされた。これらの企業は消費者の情報を

分析することで個々の好みにあった広告の表示や、その費用対効果を導くことを可能にし、企業の広告投資コストを激減させている。

Hulu, Netflixはインターネットをテレビの電波の代替とすることでテレビ業界をDisruptした。彼らは自社オリジナルのコンテンツも作り始め、テレビの全てを置き換えようとしている。

小売業はどうだろう。同じくAmazonを始めとする多くのE-コマース企業の参入で苦境を迎えている。もはや買い物に出なくても家にいれば全て買えるのだから。国土の広いアメリカではシアーズやメイシーズといった大手小売店舗が店舗閉鎖を余儀なくされている。

金融業もE-コマース企業はその形を変えつつある。中国のAlibabaやTencentはスマートフォンを通じて決済を行えるサービスを展開し、都市部の中国人の多くはもはや現金をほとんど使わないという。

ベンチャー企業はサービス業だけでなく製造業もDisruptしつつある。Tesla Motorsに代表されるように電気自動車は自動車製造の参入障壁とコストを劇的に下げた。これにITの制御技術が組み合わせられることで自動運転のプログラムやプラットフォームの整備がベンチャー企業を中心にリードされている。

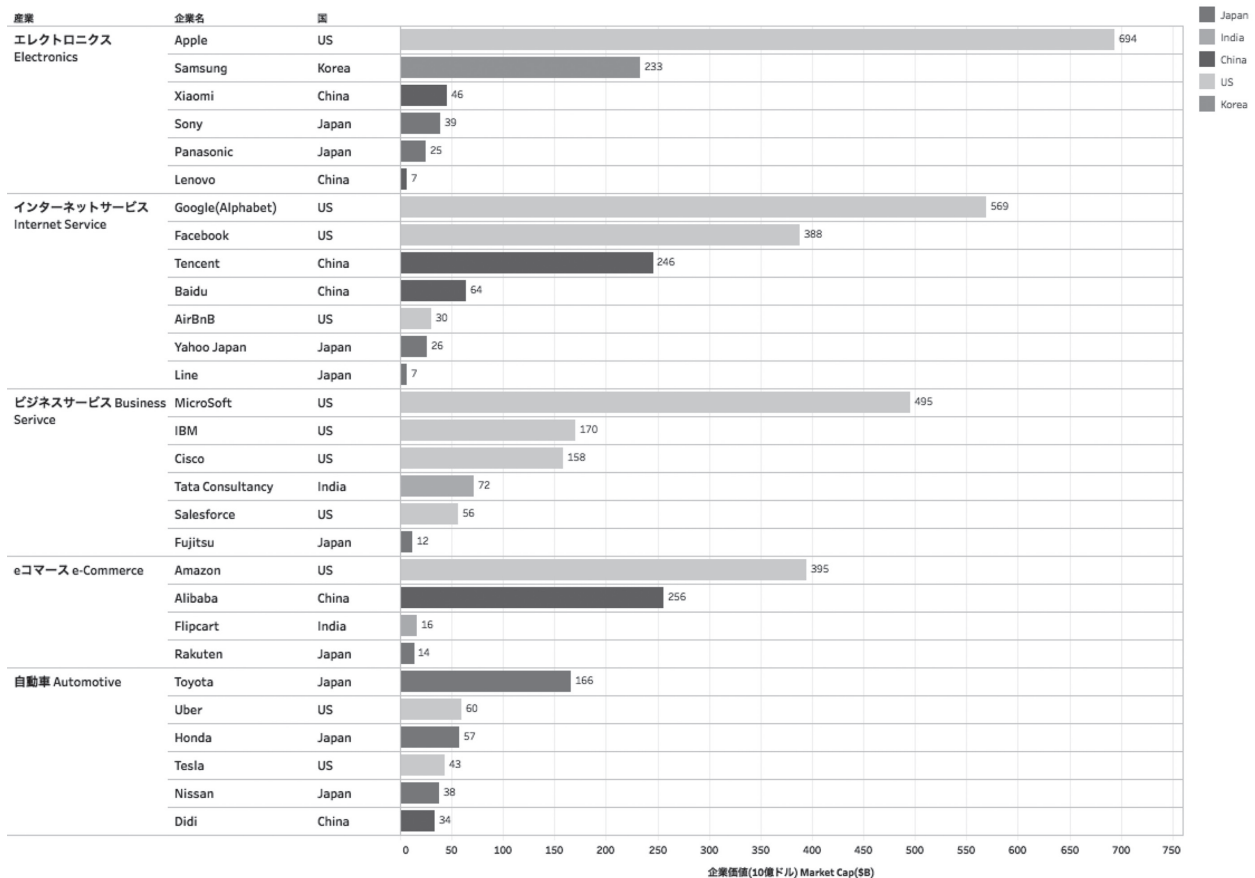
ここで挙げた企業の多くはここ10年で急速にマーケットを拡大し、グローバル化した。マーケットがベンチャー企業によって大きくひっくり返され始めているのである。

2. 競争か、それとも共創か？

このようにマーケットが急速に変化する中で既存企業はどのように対抗したら良いのだろうか。市場のプラットフォームが劇的に変わる中で、自社でこれに対抗するような技術を開発し、急拡大するベン

主要ハイテク企業の時価総額比較

Market Capitalization of Large Tech Companies (USD Billion)



Sum of 企業価値(10億ドル) Market Cap(\$B) for each 国 broken down by 産業 and 企業名. Color shows details about 国. The view is filtered on 企業名, which excludes DeNA.

※2017年2月10日付Yahoo Financeのデータ等を元に筆者作成

チャー企業と競争できる能力を自分の会社は持っているだろうか。

既存のプラットフォームを守ろうとしても今やベンチャーキャピタル（VC）と呼ばれる投資ファンドは有望なベンチャー企業にその企業価値向上を狙って事業拡大のための資金を大量投入する。彼らの成長スピードは前述したように10年も経たずに世界を席卷するレベルなのだ。これらの企業と競争する上での確固たる差別化要因を自社は持っているだろうか。

ここで考えられるのは自社がそのベンチャー企業に出資する、または協業するという選択肢だ。自分のマーケットを守るために正面から彼らと競争するのではなく、彼らと新しい価値を共創することで、自分のマーケットを守り、拡大していくという選択肢が一つの解ではないだろうか。もっと言えばベンチャー企業のM&Aも一つの選択肢だろう。ベンチャー企業との連携・買収によって既存の企業は1.新しい技術の取得、2.新しい市場の取得、3.優秀な人材の獲得を行うことができる。自社でこれらを得ようと考えた時の機会費用と、買収金額を見比べた時に買収の方が効率的であれば、自社の投資戦略の一部として検討に値するはずだ。そして前述したようにマーケットが急速に変化する環境の中では新技術・製品開発の時間をベンチャー企業への出資・買収で買うという点が非常に重要になってくる。

ベンチャー企業にも様々な成長ステージの企業があるため、自社のニーズに合わせてこれを知ることが重要である。また海外展開と新技術の導入をベンチャー企業への出資・買収で同時に推進しようとする場合には、それぞれの国のマーケットでどの企業の認知が高く、有望かを見極める必要があるだろう。そのためには各国のベンチャーエコシステム（生態系）に精通したVCやインキュベーター（ベンチャー企業の成長をサポートする会社）から情報を継続的に取ることが欠かせない。

シンガポールの日系VCで言えばJAFSCO, Global Brain, Gree Venturesなどの名前をよく見る。インキュベーターとしては、トーマツベンチャーサポートが月に一回シンガポールでもモーニングピッチというアジアのベンチャー企業にプレゼンしてもらう

イベントを開催している。関心がある企業はまずはこれに参加してみるのも一つの良いきっかけになるだろう。いわゆるスタートアップと呼ばれるベンチャー企業は5年程度で大きく成長することが期待されており、企業による買収か株式公開（IPO）によって株式を売却し、キャピタルゲインを得ることがVCのゴールになる。いい技術を持っていてもマーケットが拡大できないで倒産するベンチャーも多いが、VCは複数のスタートアップに分散投資することでリスクを低減している。一方でスタートアップはほとんどが株式による資金調達なので、倒産しても起業家が負債を負うことは少ない。このため、失敗した起業家も優れたビジネスモデルが作ればVCからの出資を受けて再度起業できる。実際に失敗を経験した起業家の方が次の起業での成功確率が高くなると言われており、またチャレンジすることができるのである。大企業はVCのような成長した段階で株式売却してキャピタルゲインを得るというビジネスモデルよりも、自社の経営戦略としてベンチャーへの出資、提携を位置付ける方が持続的な事業の成長の観点からは適切であろう。

3. シンガポール政府がベンチャーエコシステムを推進する理由

ご存知の方も多いと思うが、シンガポールはSmart Nation Initiativeの元に、国民の生活の利便性を高めるためIoTやBig Data, AIの政策への活用を推進している。また高齢化等が進む中で社会課題を解決するテクノロジー、サービスを求めている。政府はリソースが限られる中でその担い手としてベンチャー企業に新しいアイデアや事業の創出を期待しているのだ。

もう一つはシンガポール経済の状況に要因がある。アジアのビジネスハブとして機能してきたシンガポールだが、労働コストの上昇等を背景に製造業等の労働集約的な産業はシンガポールから周辺の東南アジア諸国に拠点を移し始めている。経済成長率も緩やかになる中でシンガポール政府は付加価値の高い産業のハブになることにフォーカスし始めている。その中で新しい雇用と付加価値の高い製品・サービスを生み出すベンチャー企業の創出が産業政

策の一つの柱になりつつある。

例えば国立大学のNUSではNUS Enterpriseという組織が学生や卒業生の起業をサポートしている。Blk71というOne Northの建物にはNUS発のベンチャー企業や、これらに投資するVCがオフィスを構えている。ここではピッチイベントや、成功したベンチャー起業家によるトークイベントなどが頻繁に開催されており、企業、投資家、学生などのネットワークが醸成されている。このようなイベントが、ベンチャー企業にとってビジネスアイデア、人材、資金などを得る場になっているのである。また、政府もVCをテーマごとに複数立ち上げており、積極的に投資している。日本の三井不動産やMONOといった会社も日本ベンチャーの東南アジア展開向けに貸オフィスでBlk71に構えており、前述のモーニングピッチもBlk71で開催されている。

シンガポールのベンチャー企業のネックはシンガポール市場の小ささである。マザーマーケットのサイズが小さいので成長のハードルがアメリカ、中国、インドなどのベンチャーよりも高い。その意味では大手企業によるシンガポールへのベンチャー投資はマーケット獲得よりも新しいテクノロジーの獲得、優秀な人材の獲得が主な目的となるだろう。シンガポールは多国籍企業のヘッドクォーターも多く、大学も企業と連携していることから高い水準の技術と人材が他のアジアの地域と比べると蓄積されている。欧米のコピーのようなスタートアップもあるが、今後シンガポール政府が力を入れているIoT、AI、Fintechなどを活用した有望なベンチャーが出てくる可能性は高い。また他の東南アジア諸国のベンチャーはどちらかといえば技術的には先進国と比較して成熟しておらず、マーケット獲得を主眼とした投資が中心になるだろう。

4. ベンチャー投資で次のPokemonGOを目指す

昨年のバズワードの一つにPokemonGOが挙げられると思う。シンガポールでもスマホを見ながら街を歩く若者に多く出くわすと思うが、そのほとんどが昨年はまっていたのがこのPokemonGOである。

任天堂はスマートフォンのゲーム市場に参入する

ことを非常にためらっていた。なぜなら彼らのコアの市場はWiiやNintendoDSといったハードウェアと、ポケモン、マリオのようなソフトを合わせて販売する垂直統合型の市場であり、スマホのゲーム市場に参入することはこのコア市場を縮小させかねないと考えたからだ。しかしながらスマホの保有率が上昇する中でスマホゲーム市場は拡大し、任天堂はコア市場がDisruptされかねない状況に危機感を感じていた。そして取ったのが二つのベンチャー企業との提携・出資だった。

まずスマホゲームのベンチャー大手DeNAとの提携により、新しいスマホ用タイトルの開発を進めた。スマホゲーム市場に関する知見が任天堂にない中で、素早く参入するための手段は、そのノウハウを持ったベンチャーとの提携だった。

もう一つは米国のベンチャーNianticへの出資だ。任天堂はスマートフォンのゲームを出すのであれば、他のゲームと差別化できるユニークなユーザー体験を提供する必要があると考えていた。NianticはAR（拡張現実）技術を活用したIngressというゲームを開発したベンチャーで、Googleからスピンアウトした会社だ。IngressはGPSの位置情報を利用してチェックポイントをめぐりポイントを競うという内容のゲームで、任天堂はこのゲームのコンセプトがポケモンの世界観とマッチすると思った。AR技術によって実際に街中でポケモンを捕まえる疑似体験を生み出せると考えたのである。任天堂は関連会社の（株）Pokemonと一緒にNianticに出資を行っており、ゲームの開発もポケモン制作チームがNianticと密に連携をとって行われたという。その結果としてPokemonGOは8週間で5億ダウンロードを達成するというギネス記録を打ち立てた。また2016年だけで1000億円超の売上を達成したのである。

ゲームの販売元がNianticになっていることから任天堂の収益に対する寄与度を疑問視する声もあるが、これらのベンチャーとの提携・出資がなければ任天堂のスマートフォン市場参入はありえなかっただろう。また、PokemonGOで得た新たなユーザー層が今後任天堂のコア市場のハード・ソフトの売上に寄与することも考えられる。このケースからもわ

かるように自社がどのような市場環境の変化にさらされているのか分析した上で、その変化に対応する能力が自社にない場合、その分野を得意とするベンチャーとの連携が新しい可能性をもたらす。また具体的なビジョンがあれば新しいサービスをベンチャーとの連携から生み出すことが可能だ。自社にR&Dを抱える大企業は全て自前で行おうという意識が強くなりがちだが、スピードを重視すればこのような柔軟な判断が、その後の企業の方向性を大きく変えるのである。

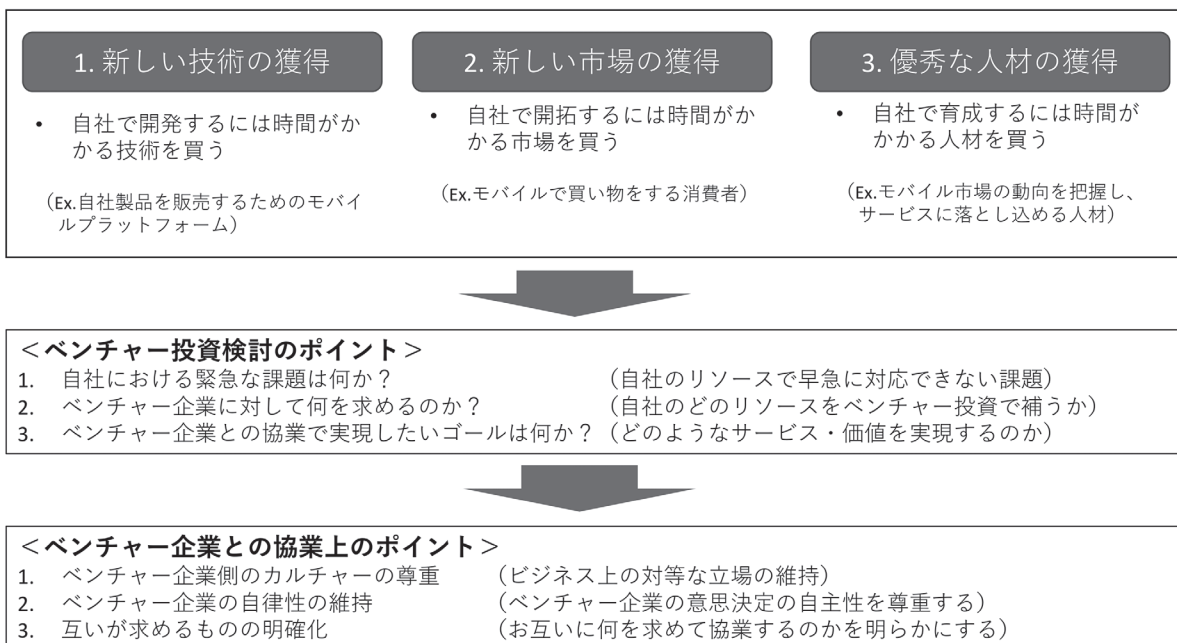
5. 最後に

大企業の多くはその重要性を理解しながらその意思決定システムなどを理由に素早くベンチャーとの協業を行えない部分も多いかと思う。しかし経営層がリーダーシップを取ってこのような動きを許容しなければ、上記1.で述べたように新規参入のベンチャー企業に自分の市場がDisruptされてしまうことは時代の流れとして否定できない。またIT企業以外でもライバルの欧米多国籍企業は今や積極的にベンチャーの買収に乗り出し自社のマーケットを守り、育てる動きに出ている。P&G, Unileverなどの消費財メーカー、Metlifeなどの保険会社、

Johnson&Johnsonなどの医薬品メーカーなどもベンチャー企業の育成プログラム、コンテスト、CVC（コーポレートベンチャーキャピタル）などを設けている。中国企業も国内市場で蓄積した資本をテコにして今や東南アジアのベンチャーを買収し、マーケットを広げ始めている。AlibabaはLazadaという東南アジアでも大きなユーザーベースを持つE-コマース会社を買収した。中国企業も東南アジアのベンチャー買収を通じて他国市場に参入しようとしているのである。

ベンチャーとの協業検討にあたっては、1.自社の直面する緊急性の高い課題は何か。2.何が自社でできず、何をベンチャーに求めるのか。（技術、市場、人材etc.）3.ベンチャーとの協業の結果どのようなビジネスを実現したいのかを明確にする必要がある。またベンチャー企業のスピード感は急速な成長を目指すため大企業の意思決定のスピード感と異なることが多いので、彼らの自立性のある程度許容することも重要だろう。年齢やバックグラウンドに関係なく対等なビジネスパートナーとしてベンチャー企業に接することが信頼関係を構築する上でも必要だ。任天堂の例のように日本企業はすでにクオリティの高い製品・サービスを多く持っているが新しい技術や市場に適応できていないケースが多いと考

大企業におけるベンチャー投資の意義



える。ベンチャー企業との連携を通じて自社の価値をベースにさらに素晴らしい製品・サービスを消費者に提供するとともに、市場拡大により多くの人にこれを届けられることを期待している。

<参考サイト>

- Blk71: <http://blk71.com>
- Gree Ventures: <https://www.greeventures.com>
- Global Brains: <http://globalbrains.com/en/>
- JAFCO ASIA: <http://www.jafcoasia.com>
- Morning Pitch Singapore : <https://www2.deloitte.com/jp/en/pages/about-deloitte/articles/news-releases/nr20170110-1.html>
- MONO Singapore: <https://mono.jpn.com/singapore/>
- NUS Enterprise: <http://enterprise.nus.edu.sg>
- Smart Nation: <https://www.smartnation.sg>
- トーマツベンチャーサポート : <https://www2.deloitte.com/jp/ja/pages/about-deloitte/articles/tvs/tvs.html>
- 三井不動産31ventures プレスリリース : <http://www.31ventures.jp/en/partner/nus-enterprise/>

執筆者氏名

吉田 泰己 (よしだ ひろき)

経歴

- 1983年 福岡県福岡市生まれ
- 2006年 東京大学法学部卒業
- 2008年 東京大学公共政策大学院 経済政策コース 修了
- 2008年 経済産業省入省 法人税制改革を担当
- 2010年 内閣官房 主査 地球温暖化対策、東日本大震災後の電力供給対策、経済成長戦略策定を担当
- 2012年 資源エネルギー庁資源・燃料部 課長補佐 石油需要見通し作成、資源・燃料政策のロードマップ策定、バイオ燃料政策等を担当
- 2015年 政府長期海外研修生 シンガポール国立大学経営学修士 (NUS MBA) 入学
- 2016年 NUS MBA修了、Lee Kuan Yew School of Public Policy 公共経営学修士入学
- 2017年 Harvard Kennedy School of Government にフェローとして交換留学中

シンガポールから行く スキューバダイビングの魅力

LIVELY EARTH PTE LTD (Scuba Photo & Equipment Centre)
Managing Director
志村 雅樹



この度はシンガポール日本商工会議所様の月報へ寄稿させていただく機会をいただきありがとうございます。私はシンガポール在住20年目となりました。在星日本人の皆様方が安心して安全にダイビングが出来る為のお役に立てればと思い今日に至っています。シンガポールでダイビングのことでしたらお気軽にご相談ください。

スキューバダイビングの魅力

皆さん海は好きですか。地球の2/3は海。人間はたった1/3の陸上でしか活動できません。我々がその活動範囲を広げるにはどうすればいいでしょうか。単純に“青い空を飛ぶ” “青い海を潜る”の選択肢が考えられると思います。そこでシンガポールでは“青い海”を選択する方も多いかもかもしれませんね。

水中では無重力の浮遊感、音がない静寂と安らぎを感じることができ、ダイバーにしか見えない世界に出会う事ができます。南国の青い海、綺麗な珊瑚

礁、色鮮やかな魚達、人間よりはるか大きな水中生物、見たこともない生き物、壮大な水中景観、海底遺跡、沈船など想像するだけでもワクワクしてきます。陸上生活やバーチャルな世界ではきっと味わえないリアルな体験が出来るのです。

ダイビングを始めると、海を通じてたくさんの友達ができます。週末開催するダイビングツアーに参加すれば、同じ目的で楽しみ、一緒の時間と体験を共有することができ、お互いに仲良くなりやすいです。シンガポールでは比較的個性の強い楽しい方々が多いので毎週末楽しく過ごしています(笑)。更に弊社のツアー等で出会って結婚されたカップルは知っている限りで17組ほどいますので、お互いをよく知り合うには良いきっかけになるかもしれませんね。

また大海原の上で過ごすダイブサファリ(クルーズ)というのもめったにできない楽しい経験です。朝目覚めたら360度全部海!ボート上では“食う・寝る・ダイブ”だけの極楽・快適なダイビングスタイルです。是非とも一度は体験していただきたいです。



ティオマン島ではカメに会えます



インドネシア アンバナス諸島で遭遇したジンベエザメ

スキューバダイビングを始めるには？ Cカードとは？

ご存知の通りスキューバダイビングは空気のない水中で活動します。人間の生きる限界を超えている環境ですから、我々ダイバーはダイビング器材に頼ることになります。また一定のリスクがあるのも事実ですので、安全にダイビング活動する為の知識とそのスキル習得は絶対に必要です。更に自己管理できるダイバーになることも重要です。それらを確実にマスターすれば、神秘的な水中世界を自由に楽しみ新しい体験が出来るようになります。

ではダイビングを始めるにはどうすればいいでしょうか。世界中には様々なダイビング指導団体がありますが、そこで発行するCカード（Certification Card）を取得するコースに参加する事がダイバーになる第一歩です。私の所属しているPADIと言う指導団体ですと、オープンウォーターダイバーコースに参加していただくのが一般的です。年齢は10歳以上であれば上限はありません。但し、健康状態に問題がある場合は医師の診断書が必要になりますのでご相談ください。

コースは学科講習とプール講習、海洋実習の3つに分かれています。全てを同じショップで受講する事が一般的ですが、分割して受講する事も可能です。例えば、学科講習とプール講習をシンガポールで受講し、海洋実習をリゾートの海で受講するという事もできます（生徒委託コース）。

シンガポールから行けるダイビングポイント

晴れてダイバーになったら世界中の海で潜る事が出来るようになります。ダイビングをする事で、海を目的に様々な海外を訪れたいかなるでしょう。シンガポールの近隣には世界的にも有名なダイビングポイントである、モルディブ、インドネシアではコモドやマナド、バリ、ラジャンパット、タイのプーケット、シミラン&スリン諸島、サムイ&タオ、マレーシアのラヤンラヤン、レダグ、フィリピン各地など多々あります。ダイビングは自然相手ですので、海況と天候が安定しているベストな時期に行く事をお勧めします。一年中海況がいい海というのは

なかなかありません。せっかく行ったのに海が荒れていて潜れなかった、聞いていたほど良くなかった、など残念な結果にならないようにしましょう。



暁心丸の機銃跡

またなかなか連休が取れないという方には、飛行機を使わないで週末だけで参加できるダイビングツアーがあります。シンガポール発着ではマレーシアのティオマン島、インドネシアのアナンバス諸島やバタムなどです。珊瑚の豊富さは他の海域に引けを取らないくらい綺麗な海です。また第二次世界大戦中に座礁して沈んだ日本の油槽船“暁心丸”など歴史とロマンを感じる沈船ポイント等もたくさんあります。シンガポールの海でしたら日帰り（半日）ダイビングで潜れます。シンガポール在住だからこそ行ける海は是非とも潜ってもらいたいですね。



環境問題を考えるきっかけに

ダイビングを続けていると自然環境に対する興味が湧いてきます。昨今、地球規模で様々な環境問題が起こっており、我々が潜る海でも様々な問題があります。海水温の上昇、珊瑚の白化、海のゴミ、海洋汚染。我々ダイバーは海に潜ることで現在進行形の水中環境問題を間近で見て感じ、その事実を人々

伝える事が出来るのではないかと思います。

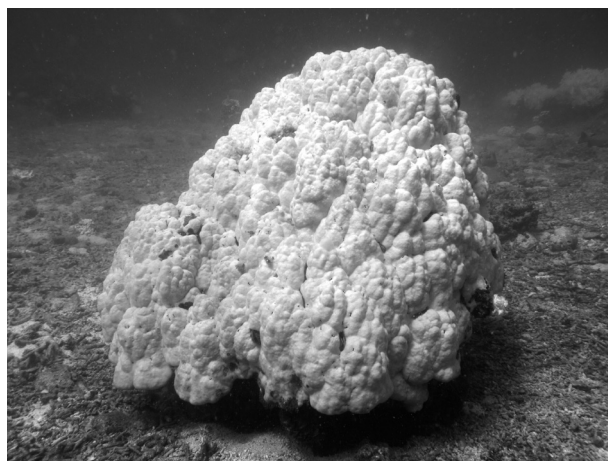
昨今、オーストラリアのグレートバリアリーフでの珊瑚の白化が大きな問題になっています。南北2000キロにわたって広がる珊瑚礁の中で、特に北部では90%以上が白化しているという報告もありました。これはオーストラリアだけの問題ではなく、我々が現在住んでいるシンガポール近海でも珊瑚の白化は起こっています。シンガポールではPULAU HANTUと言う島で潜り、浅瀬には珊瑚もたくさん生息しています。そこでも部分的に白化が見られました。またマレーシアのティオマン島やインドネシアのアナンバス諸島などでも珊瑚の白化が起こっていました。最近では2010年と2016年が特にひどかったと思います。



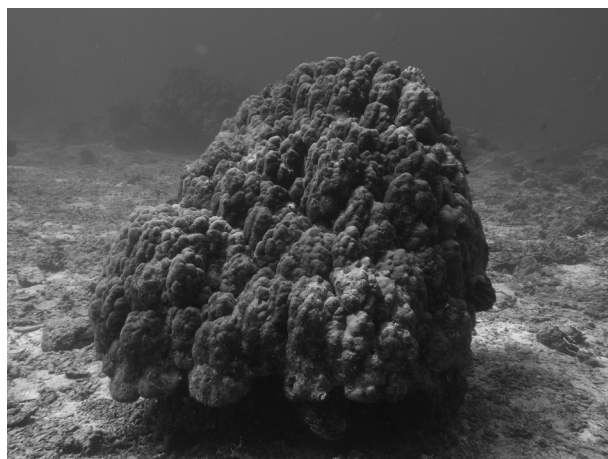
珊瑚が白化している様子

一般的に珊瑚の白化は海水温度の上昇や環境ストレスが原因と言われています。珊瑚自体は動物で、褐虫藻と呼ばれる藻類を体内に共生し、その光合成生産物に依存して生きています。しかし褐虫藻が放出されることにより、珊瑚の骨格が現れそれが白く見えるために白化と呼ばれます。環境が回復し褐虫藻を再び取り込めれば元の珊瑚に戻りますが、白化が長く続くとそのまま死んでしまいます。グレートバリアリーフが今後どうなっていくかは心配ですが、我々が潜っているティオマン島近海の珊瑚はかなり回復しているように思われます。海の回復力には敬服致します。

我々ダイバーが出来る活動としては、珊瑚移植プログラムや水中ゴミ拾いなどがあります。そう言った活動に参加できなくても、ダイビングを通して現



珊瑚の白化



白化後1年4ヶ月で元の状態に回復

状の海の中を見て感じていただく事で環境問題を考えるきっかけになればと思います。

まとめ

私が初めてシンガポールの海に潜ったのは1996年3月の事です。その直前までモルディブの海で働いていましたので、その時の衝撃は今でも覚えています。透明度は2～3メートルで緑色の海。モルディブの青い海に比べたら雲泥の差です。大変な海に来てしまったな、と思ったシンガポール初ダイブでした。しかし次のダイビングの時には、ここが自分のホームグラウンドの海になるんだ、と考えていました。いわゆる南国の青い海ではないですが、珊瑚もあれば魚たちもたくさん生活しています。どんな海でも潜ってみれば新たな発見や出会い驚きがあり知らないことだらけです。いつでもどこでもワクワクできるんだな、と思うことが出来るようになり

ました。ホームグラウンドの海を持てた私は幸せなのかもしれませんね。

さあダイビングしてみましよう！ 潜ってみたいとその楽しさは分らないです！ ダイビングを通して自信と集中力、自己判断力を増すこともできます。また、ストレスを解消でき、適度な運動は健康にもいいでしょう。海の中に潜ることで大自然を感じ、開放感が味わえ、なによりも人生をより豊かにすることでしょう。シンガポールで全く新しい事にチャレンジ!! 皆さんの人生観が変わると思いますよ。週末は海がいいね！

See You Underwater !



Let's Go Diving !

執筆者氏名

志村 雅樹 (しむら まさき)

経歴

PADIダイビング・インストラクター&ショップオーナー
1992年よりオーストラリア～日本～モルディブとダイビング業界にて就業。

1996年3月 シンガポールのダイブショップ勤務

1998年2月 退社し日本へ帰国

2000年1月 シンガポールへ戻り、
現ダイブショップ勤務

2005年7月 現ダイブショップを引き継ぎ独立、
会社設立し現在に至る

M&A取引における表明保証保険の戦略的活用

Aon Singapore Pte Ltd
Director
荻野 雄大



はじめに

日経平均株価が久しぶりに2万円に到達しそうなニュースなど、「失われた20年」の長いトンネルを抜け出し日本国内経済もようやく薄明かりが見えてきたように思えます。一方で少子高齢化や縮小傾向にある日本国内市場など根本的な問題が山積であることに変わりはありません。そのような状況下で、海外に活路を見出そうとする日本企業は増え続け、レコフの調査によると昨年の海外M&A案件数は635件で15年に比べても13%増加しました。(表1)

金額ベースでも2015年、16年ともに2年連続で10兆円の大台を超えています。昨年ソフトバンクが約3兆円を投じて英半導体大手アームホールディングスを買収したニュースや、昨年12月にアサヒグループホールディングスがアンハイザー・ブッシュ・インベブ（ベルギー）の中東欧ビール事業を約1.1兆円で買収したことはまだ記憶に新しいところです。一昨年は伊藤忠/チャロン（タイ）の中国中信団子会社（中国）1兆2000億円、東京海上のHCCインシュアランス（米）9400億円、三井住友

年	案件数	買収総額
2016	635	10兆4011億円
2015	560	11兆1975億円
2014	557	5兆7740億円
2013	499	5兆1727億円
2012	515	7兆6157億円

表1 日本企業による対外M&A（直近5年間）

海上火災のアムリン（英）6400億円などもありました。シンガポールに駐在されている皆さんも、日々アジア地域での新規投資の機会をお探しの方も多くいらっしゃるかと思います。

お隣の中国ではAIIB発足や、「一路一带」構想を機軸とした海外直接投資のニュースを連日のように目にします。インドネシア高速鉄道プロジェクトの入札では日本と中国は熾烈な争いがありました。2026年開業を目指すシンガポール・マレーシア高速鉄道入札も身近なだけに関心度が高まります。弊社リサーチ部門（Aon Inpoint）が何かと比較されることが多い韓国と台湾と併せて、日本、中国を含むアジア4カ国によるここ数年の海外投資総額を纏めましたのでご覧ください。(表2)

4カ国の投資総額で長年首位だった日本ですが、2013年以降急激に中国に追い上げられてきました。韓国、台湾は総額ではまだ上位2カ国には追いつかないものの、年平均成長率では、韓国と台湾は日本

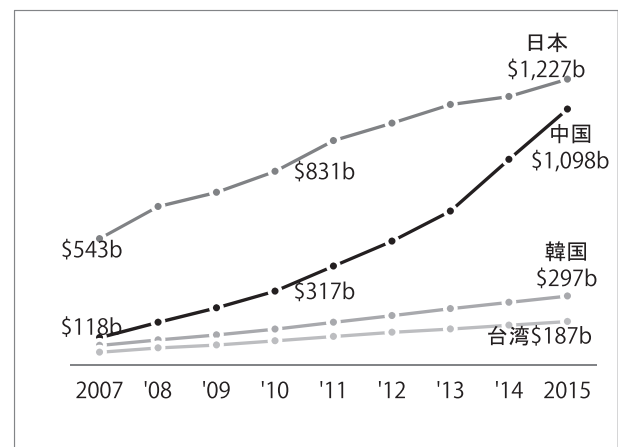


表2 海外直接投資総額 (通貨USD / Billion)

を上回ります。(日本：11%、中国：32%、韓国：17%、台湾：16%)

レコフによると2017年もM&A市場は活況が予想され、M&A件数は昨年を上回り、過去最高の2006年を射程に捕らえそうとの見方もあるそうです。

「こんなはずじゃなかった！」

日本国内で完結する昔ながらのM&A取引であれば、一定の精度を保った相手先情報の獲得もしやすく、更にはお互い知った仲で同じ言語（日本語）で安心感を持った取引も多いことでしょう。一方で日本国外企業とのM&A取引では、異なる法制度、財務情報を含む開示情報の信頼性、異なる言語、文化、商習慣、税制度など、日本国内での取引では発生しない超えるべきハードルが多くあります。

M&A取引における契約（株式譲渡契約や事業譲渡契約等）の交渉では、スピーディーな行動と決断が求められ、十分な事前デューデリジェンスを行ったにも関わらず、しばしばリスクが過小評価されたり、更には完全に見落とされることもあり、「こんなはずじゃなかった！」といった状況に陥ることもあります。

特に取引の合意に至るまでの障害のひとつとして、表明保証条項があります。表明保証とは一般的に売り手が買い手に対して契約当事者やM&A対象企業に関する財務や法務に関する情報等が真実且つ正確であることを表明し、その内容を保証するものです。

買主側としては事前のデューデリジェンスによって発見できなかった事実が判明したり、表明内容が不正確、不適切であったことで、買収完了後に想定していなかった損害が発生するリスクをできる限り避けたいところです。その為、網羅的な表明保証とできる限り広範囲な補償を売り手側に求めます。一方で売主側は売却後のリスクを低減すべく、表明保証を含む責任範囲と補償金額をできる限り小さくし、また早く売却を完了したいとの思いもあることでしょう。このままだとM&Aの交渉は平行線のままですね。

そこで両者の思惑の乖離を埋め、スムーズなM&A取引を導くため表明保証保険の出番です。

表明保証保険とは

表明保証保険（Warranty & Indemnity もしくは Representations & Warranties Insurance）は、買収契約で定められた売主側の表明保証条項の違反により生じる買主の経済的損害を補償する保険です。尚、当保険には買主が保険契約者となって加入し、売主側の表明保証の違反に起因し買主側が被る損害に対して保険金の支払いを受ける「買主用表明保証保険」と、売主が加入し、売主側が買主側や第三者から提起される表明保証違反リスクをカバーする「売主用表明保証保険」の二つのパターンがあります。両保険の大きな違いは、買主用表明保証保険では、（買主が認識をしていない限り）売主の詐欺的な表明保証の違反も補償される点です。売主用表明保証保険では、「売主の詐欺行為」の表明保証違反は当然対象から外されます。この点をご納得いただけるかと思います。現状で買主側による保険購入が全体の8割を超えていると言われています。

では表明保証保険にはどのようなメリットがあるのでしょうか。

買主側の観点からのメリット

請求可能額・請求期間の強化 売主側と買主側がそれぞれ要求する賠償限度額、請求期間を双方が納得するレベルまですり合わせることは非常に困難です。売主側はできる限り低い賠償限度額、最低限の補償期間を望み、買い手側はできる限り高額で、最大限長い補償期間を望むものです。表明保証を購入することにより、両社の隔たりを埋めることができます。特に近く清算時期を迎えるファンドが売主の場合は、表明保証保険を用い一定の補償期間を確保することは買主にとって大変重要といえます。

売主との関係維持 売主が個人経営者で買収後も対象会社の経営陣として残るケース、売主と買主がともにサプライヤーとバイヤーの関係にあるケース、売主が買主のJVパートナーであるケースなど、表明保証違反を理由に売主に損害賠償請求をすることが心情的または商業上の関係で難しい状況もあり

ます。表明保証保険では、表明保証違反の内容が保険補償の範囲である限りでは買主は売主に損害請求を提起することなく、直接保険会社にされます。つまり、買主は売主との余計な摩擦を起こすことなく損害額の回収ができます。(個々の保険契約上の補償条件、免責設定などにより実際の支払いは異なります。)

買主側の入札時の優位性を確保 競争入札の場面において、買主側が表明保証保険の付保を前提として競合他社との差別化をはかることもできます。買収完了後に表明保証違反に起因する賠償請求を売主側へ広範に要求しないため、売主側にとっては「優良な買主候補」となりえます。買主側からの表明保証違反を理由にした損害賠償請求は保険会社に直接なされ、原則的に保険会社は売主側へ代位請求はしません。(買主側が購入する表明保証で売主側の詐欺行為による表明保証違反による賠償請求ではこの限りではありません。)

売主の信用力の補完 資金力に不安がある売主、管財人、個人の売主で構成される集団への賠償請求が行われる場合、売主側の信用力や取得可能な担保の確保が困難な場合もあります。保険を購入することにより、保険会社に売主側の信用リスクを転嫁することができ、これが買主側の安心材料となります。

売主側の観点によるメリット

クリーンエグジットの実現 プライベートエクイティファンドのような時限性のある法人が売主の場合、対象企業の売却をできる限り早く確定させ、利益を投資家に還元させたいとの思惑があります。また引退間近のオーナーは売却を早く完了させ、引退後に買主から提起される賠償リスクをできる限り抑えたいところです。表明保証保険を購入することは、案件成立後の残存リスクを低減させクリーンエグジットに向けての手助けとなります。

エスクローの設定回避あるいは減額 以前は表明保証違反の発生に備えて、売主側が一定期間エスク

ローに預託することが一般的でした。表明保証保険を購入することにより、エスクローの預託金を減額、もしくは解消することができ売主側のキャッシュフロー確保への支援となります。

売主側の優位性を確保 保険を利用することにより、実質的な補償額の増額や補償期間の延長等、本来売主が提供しえなかった保証を買主側に提供することができ、多くの買主にアピールし結果的に売却金額の引き上げに貢献できる可能性があります。

表明保証違反の発生時期と種類

少し古い統計ですが、表明保証保険の引受最大手のAIG(アメリカ系保険会社)が2011年から14年の間に発生した表明保証違反の発生時期とその事故原因について図表化しています。

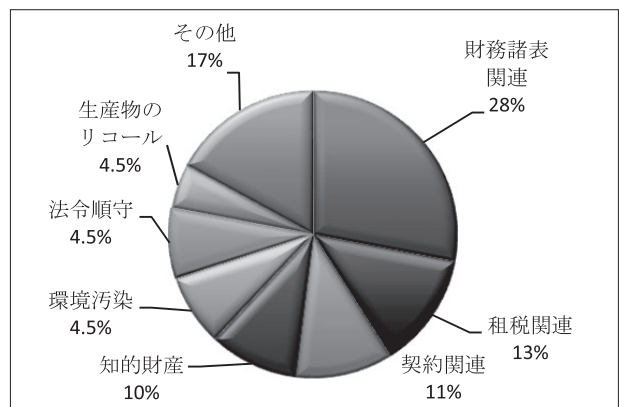
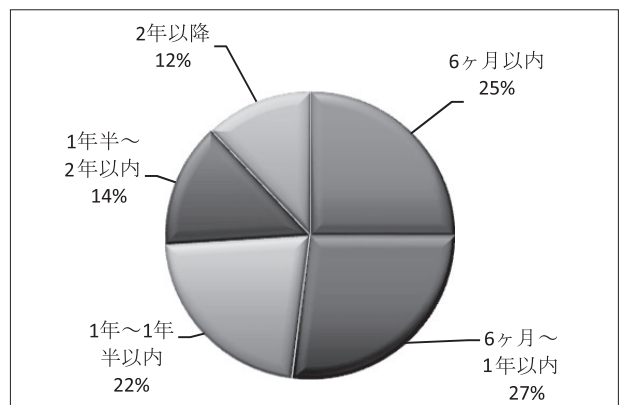
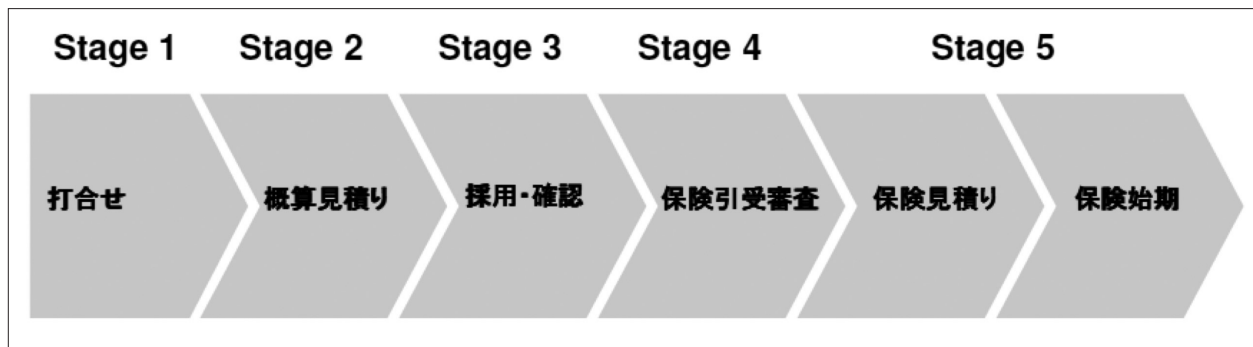


表3* Statistic provided by AIG, world's largest W&I Insurer

表明保証違反は必ずしも買収完了後すぐに発覚するものではなく、財務関連(28%)が若干多いものの、租税関連(13%)、契約関連(11%)、知的財産(10%)など幅広く発生していることがわかります。(表3)



表明保証保険の導入プロセス

個々の買収契約の内容により表明保証保険はテーラード型となりますが、大凡の導入プロセスは以下ようになります。

- Stage 1：裁判管轄国、被買収企業の業種、M&A取引規模の確認（2-3営業日）
- Stage 2：株式売買契約書のドラフト、適応補償の提示、概算見積りの提示（3-5営業日）
- Stage 3：保険会社の選定、費用負担に関する合意（2-3営業日）
- Stage 4：データルームへのアクセス、DDレポート等の確認（5-7営業日）
- Stage 5：最終コストの提示、保険条件（約款）の確認

ケーススタディー 1

売主側がクリーンエグジットを達成し、同時に売買契約後に買主側に適切な補償を提供することを目的として、表明保証保険が利用されたケースをご紹介します。

プライベートエクイティファンドがシンガポールを拠点とするポートフォリオ企業を1億5千万ドルで売却した取引において

- 買主側は2年間の保証期間にて、表明保証違反に対して2000万ドルのエスクローを要求しました。
- 売主はクリーンエグジットを目指しており、売却後12ヶ月間において150万ドルと極めて少額のエスクローでなければ同意できないと買主側に通知しました。

交渉は暗礁に乗り上げました。

解決策 買主側は、少額に抑えられたエスクローを上回る部分について表明保証保険を購入しました。表明保証保険は租税および基本表明保証については7年間、それ以外の全ての保証は2年間、2000万ドルを補償限度額としました。

ケーススタディー 2

以下にある2つのケースはネット上で見つけたものです。2件ともに日系企業による事例です。

2015年11月17日の日経新聞によると、日系住宅設備企業による同業のドイツ企業を買収後、在中国の子会社の売上高や資産が実態とかけ離れていることが発覚し、特別損失を計上したケースがありました。買主側の日系企業は表明保証保険を購入していた為、最大約360億円を回収できる可能性があるとのことでした。

2014年11月18日のシドニーモーニングヘラルド誌によると、日系飲料メーカーがニュージーランドの同業者を2011年に買収後、財務情報に関する表明保証違反が発覚しました。これに対し欧米系保険会社3社が138m AUD（約120億円）の保険金支払いに応じたそうです。

保険マーケット

表明保証保険は欧米での利用が先行しているものの、ここ数年日系企業による海外M&A案件でも利用が増えています。当保険は一般的な火災保険や自動車保険とは異なり専門性が高い特殊保険の一つで引受保険会社は限定されます。シンガポールに於いてはアメリカ系保険会社を中心に表明保証保険を得意とする保険会社が複数あります。個々の買収契約

の内容に則した補償手配が必要となるため、当保険はテーラーメイド型となります。その為、保険購入の際はM&A業務、並びに保険商品を熟知し、弁護士資格を持つ表明保証保険の専門家が在籍するブローカーを採用することが鍵となるとも言えます。

保険ブローカー（仲立人）の役割について

最後に弊社が属する業種である「保険ブローカー（仲立人）」の役割について少し触れたいと思います。「ブローカー」という言葉を聞くと、「怪しげな金融ブローカー」などネガティブな印象を持たれる方もいらっしゃるかもしれません。一般社団法人・日本保険仲立人協会によると、「保険会社から独立して顧客から委託を受けて、その顧客の為に誠実に保険契約の締結の媒介を行うのが保険ブローカーである」と定義しています。「顧客から委託」を受ける点が「保険会社の代理人」である保険代理店と異なるところです。北米、欧州を中心に企業保険の商流には保険ブローカーが関与することが殆どです。私が以前過ごしたドイツでは、ドイツ系企業はもちろん、ほぼ全ての日系企業様で保険ブローカーをご利用されています。私たち保険ブローカーは保険業務のアウトソーシング先として、適切な補償内容、保険料をご案内差し上げ、事故発生時はお客様と一緒に保険金支払いの交渉に臨み、企業のリスクコンサルタントとしての役割を果たします。

欧米系企業では企業全体のリスクを一括管理する「リスクマネージャー」を置くケースもありますが、日系企業では残念ながら一般的とはいえません。特に当地で保険業務専任者を置いていらっしゃる日系企業は多くなく、駐在で来られた皆さんがどうか時間を割いてご対応されていることもあるかもしれません。保険ブローカーは保険業を生業とし保険のプロである保険会社と、保険のプロではない一般企業（皆様）のギャップを埋める役割も担います。

シンガポールを含むアジア地域では、保険料が割安となる、もしくは同じ保険料内で補償の幅が広がる「ソフトマーケット」の傾向が強まっております。保険料削減、保険補償の拡大、リスク管理業務の効率化にご興味ございましたら、弊社もしくは

お近くの保険ブローカーまでご連絡をください。

執筆者氏名

荻野 雄大（おぎの かつひろ）

経歴

ドイツ・マンハイムビジネススクール（MBA）を修了後、Aonドイツに入社。在ドイツ、スイスの企業へ損害保険を活用したリスクマネジメントに従事。火災、生産物賠償責任、輸送保険等の一般的な保険から、役員賠償、建設工事やサイバーリスクなどの特殊保険まで幅広い分野をカバーする。2014年シンガポールに着任し、当地の日系企業へ保険プログラム造成、コスト削減を積極的に提案。趣味は週末の早朝テニス、水泳（500mが限度です）、短期集中のピアノ（楽譜は読めませんが）、ブンデスリーガ観戦など。

第4次産業革命と産業用3Dプリンタのこれから

Kabuku Inc.
CEO
稲田 雅彦



1. 第4次産業革命の進展

①第4次産業革命とは

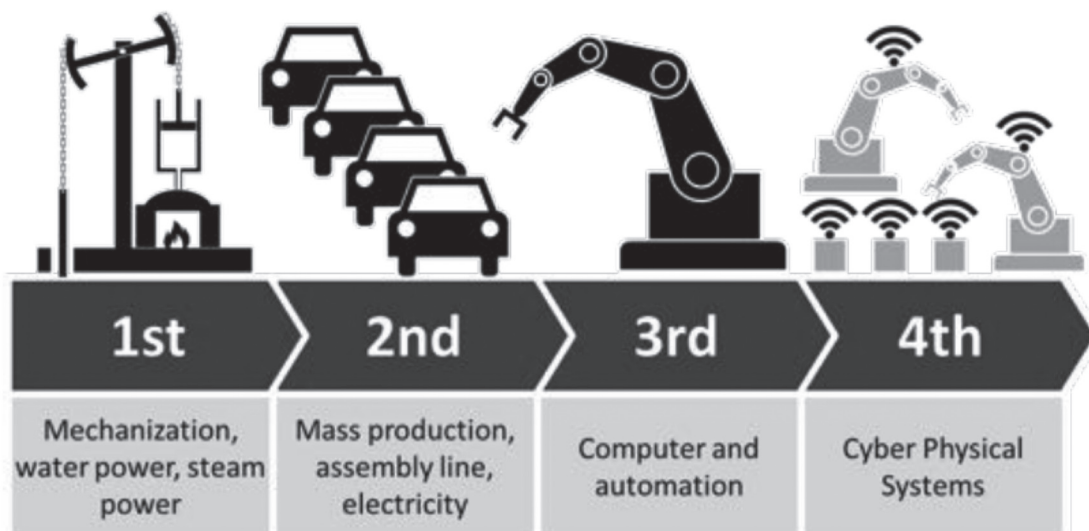
皆さんも新聞や雑誌、インターネットの記事などで、“第4次産業革命”という言葉をお聞きになったことがあるかもしれません。18～19世紀に英国で起きた、蒸気機関の発明による機械化が第1産業革命。19～20世紀、石油と電力を活用し、大量生産を可能としたのが第2次産業革命。そして、1970年代からのコンピュータによる自動化が第3次産業革命。

こうした歴史的な流れに続く形で、情報技術を駆使した製造業の革新を起こそうというのが“第4次産業革命”と言われているものです。IoT（この分野では正確にはインダストリアルIoT）や、AI、ビッグデータと呼ばれるキーワードが技術トレンド

になりつつある中、これらの技術を駆使して、全ての機器がインターネットにつながり、センシングで取得したビックデータを駆使しながら製造業を高度にデジタル化する事により、機械と機械、機械と人が相互に連携して動けるようになり、結果として大幅な生産効率化、資本効率の向上、製造コストを大幅に削減することが目標です。

既に現在の技術水準をもってすれば、今までは人が最適化してきたところを、人の経験や勘といった暗黙知の部分をセンサーによりデータとして見える化し、人工知能によって可搬性のある形で知能化することで、かなりのところで人の代わりを出来るようになる環境が整いつつあるのです。

“第4次産業革命”とは、これまでの製造業ではなし得なかったインターネットサービス、必要な時に必要な分だけ使うSaaS、PaaS、IaaSといったネッ



出所: Christoph Roser at AllAboutLean.com.

トインフラ、資本財をシェアし、サービス化するシェアリングエコノミーの様な、“製造業のサービス産業化”を成し遂げる取り組みであるとも言えるかもしれません。

②先を行く欧州連盟、アメリカの動き

こうした未来の第4次産業革命を実現するために、欧州、北米それぞれの地域で世界を牽引しているという動きがあります。

欧州におけるものは、日本同様に21世紀に入って製造業の空洞化が問題視されていたドイツにおいて、当時のメルケル首相が旗を振り、機械、電気電子、情報通信の3工業会を束ね、業界横断的な製造業の革新に取り組みをはじめたのが発端です。これが、次の時代を見据えて発表した技術戦略「Industrie4.0」としてやがて認知されるようになりますが、この取り組みにおいては、今はまだ第3次～第4次産業革命への過渡期であるという認識のもと、中長期にわたる製造業の革新を宣言しており、例えば欧州の域内総生産に占める製造業比率を2013年の13%から2020年には20%へと増加させる方針をだしています。

前述の通り、第4次産業革命はIoT（モノのインターネット）を製造プロセスへ応用して、ネットワーク化しようという考え方が根底にはあります（インダストリアルIoT：コンシューマー向けのコンシューマーIoTと対称的に、インダストリアルIoTと呼ばれます）が、この実現のためには従来までのように一企業に閉じたものづくり現場における「改善」活動ではなく、バリューチェーンの全てに渡ってのデジタル化・最適化を行う「革新」を行うことが必要であり、大小の規模を問わず、企業や国の垣根を越えてつながることが必須条件となります。

実際に、この活動の中心となる運営委員会にはシーメンスやABB、ボッシュ、SAP、ドイツテレコムなど、各産業から代表的な企業が参加しています。また同時に、こうした動きの先には、従来は大企業のみを集積していた様々なチャンスが中小企業や地方企業にもオープンになるということがあり、ドイツ政府としては中小企業の活性化と地方産業の発達も取り組みの大きな目標のひとつとしています。

一方で、米国においてはIndustrial Internetとされている取り組みが行われています。Industrial InternetについてもIoTを活用して効率化と付加価値創出を追求しているという点では目指すところは同じであると言えますが、欧州のものが国が主導しながら工場起点での製造業改革を行うことが大目的だったのに対し、米国のものはビッグデータ起点でビジネス創出が大目的であるという点で若干立ち位置に違いがあるものにはなっています。

とはいえ共通するインフラ部分を一社で作上げるのには限界があるという点では欧州と状況が一致しており、米国においても産業向けIoTのデファクトスタンダードを検討するIndustrial Internet Consortiumには、GEとともに、IBM、インテル、シスコシステムズなど著名なIT企業が名を連ねています。

また、この他にもクアルコムやマイクロソフトが中心となり、ソニーやパナソニックなどが参画するAllSeen Allianceという同様の取り組み、更にはインテルが主導しサムソン、シスコシステムが参画するOpen Interconnectというコンソーシアム、グーグルが主導するものも存在し、各組織が主導権争いをしているという状況ではあります。

欧州と米国の取り組みについては、完全にバラバラというわけではなく、適宜相互にコンソーシアムに参加しつつ、全世界でのスタンダード作りを模索しています。

③日本における取組

こうした欧米での取り組みに対して、日本においても経済産業省が中心となって日の丸連合をまとめていこうとしています。新産業構造ビジョンのもと、IoTを活用した製造プロセスの高度化を実現する、日本版インダストリー4.0、スマート工場実現に向けた実証事業を推進しています。この取り組みでは大企業だけでなく、日本の製造業全体を底上げするというを目的に、例えば経産省・製造産業局が推進するロボット革命イニシアティブ協議会においては中小製造業向けにツール提供などを行い支援なども行っています。

弊社カブクについても、第4次産業革命を推進す

るものづくりベンチャーとして経産省のIoT推進のための社会システム推進事業に採択されており、日の丸連合の一員として、ものづくりのデジタル化、インダストリアルIoT推進、AI適用の推進を行い、これからのものづくりの活性化を推進する役割を担っています。

2. 産業用3Dプリンタの持つ可能性

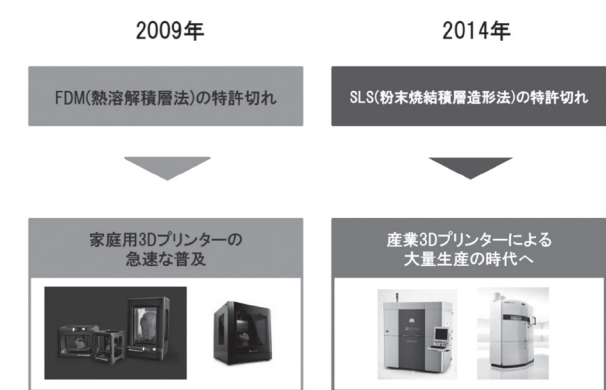
①産業用3Dプリンタとは

それでは、こうした第4産業革命の中で、3Dプリンタはどのような役割を担っているのでしょうか？

皆さんも家電量販店などで既にご覧になったことがあるかと思いますが、3Dプリンタとは通常の紙の平面（2D）に印刷するプリンタに対して、3次元データを基にして樹脂や金属などの材料を一層ごとに連続して積み上げて立体物を造形する装置の総称です。産業用3Dプリンタとは、こうした技術を製造現場に応用し、より効率的・高精度な製品生産を可能としている装置のことを言います。

3Dプリンタが普及しはじめた背景には、コンピューター性能の向上によりデータ処理量が大幅に向上したことに加え、加工精度・速度が高まったことがあります。またこれらの装置としての性能向上に加え、主要な技術関連特許が切れたことに伴い、様々なメーカーで機器の製品化が可能になったことも普及の大きな要因です。3Dプリンタの造形方法にも様々な手法が存在しますが、家庭において一般的に使われている装置はFDM（熱溶解積層法）を用いたものがメインですが、このFDMの特許は2009年に切れて普及につながりました。さらにSLS（粉末焼結積層造形法）の特許が2014年に切れたことに伴い、様々な製造ニーズに対応できる技術がオープンになり、高性能金型への適用を含めた樹脂・金属などの産業用3Dプリンタによる製品製造の時代への準備が整いつつあります。例えば、日系メーカーではリコー、松浦機械製作所、ソディック、DMG森精機、ヤマザキマザックなどがこうした装置の製品化を行っています。

技術トレンド: 主要特許の期限切れ



現在までに3Dプリンタで対応可能になっている工法と材料の組み合わせとしては、

【樹脂造形】で対応可能な材料

ABSライク、PPライク、ナイロン系、PLA、ULTEM、ゴムライク等

【金属造形】で対応可能な材料

インコネル、チタン、SUS、アルミニウム、マルエージング等

【その他造形】で対応可能な材料

石工、ワックス材等

となっており、かなり幅広い要望に対して対応可能となっています。また、製造開発のフローにおいても、まだ3Dプリンタというと、「試作品」を作るものというイメージがあるかもしれませんが、既に「特注品」や「量産品」に対応出来るだけの技術レベルに達しており、精度的にも従来の工場機械装置に劣らないものが出来るようになってきました。ただし、工場での全ての作業内容が3Dプリンタに置き換わるわけではなく、今までもよりも、より効率的で優れた製品が作れる領域を中心に導入・入れ替えが進みつつあるという状況です。

②第4次産業革命の中での3Dプリンタの位置づけ

第4次産業革命においては、ものづくりのデジタル化、AI化による様々な最適化により生産効率化の向上が一つ目標となっていますが、3DプリンタはこうしたIT技術との相性が良く、更なる製品クオリティの向上、今までにない製品の開発・製造にも寄与出来る仕組みであり、第4次産業革命の中核

的な製造技術の一つです。

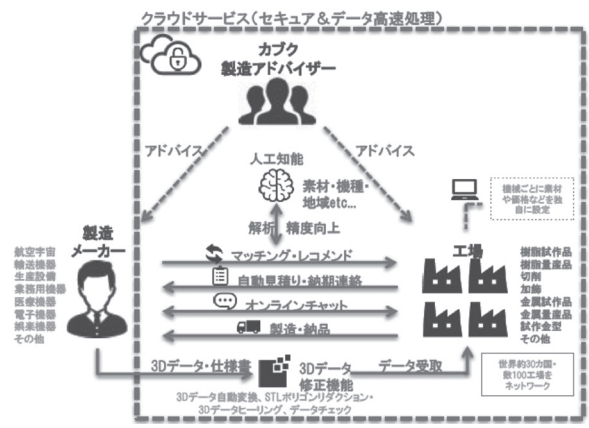
3Dプリンタ導入にはいくつかの利点がありますが、まずあげられるのがリードタイムの短縮・コスト削減があります。例えばフォードにおいては、あるエンジン部品の開発にあたって、従来は4カ月かかっていたような試作期間を3Dプリンタの導入により4日間に短縮した上、試作費用を50万ドルから3000ドルへと削減したそうです。

他にも従来は複数の部品の組み合わせにより製造していたような複雑なパーツが、3Dプリンタによる一体成型によって1つのパーツとしての製造可能となり、製造期間・コストとも大幅な削減が出来るようになりました。また同時に無駄な連結部分がないことによる軽量化が実現できるようになります。実際に、ロールスロイスでは航空機用エンジン部品の量産に3Dプリンタを活用しているそうです。

また、更なる発展的な取り組みとして、これからは3Dプリンタを工場ではなく実際の製造現場に設置することで、現場で故障したパーツなどを即座にその場で製造・修理出来るようにすることも可能になってくるはずです。

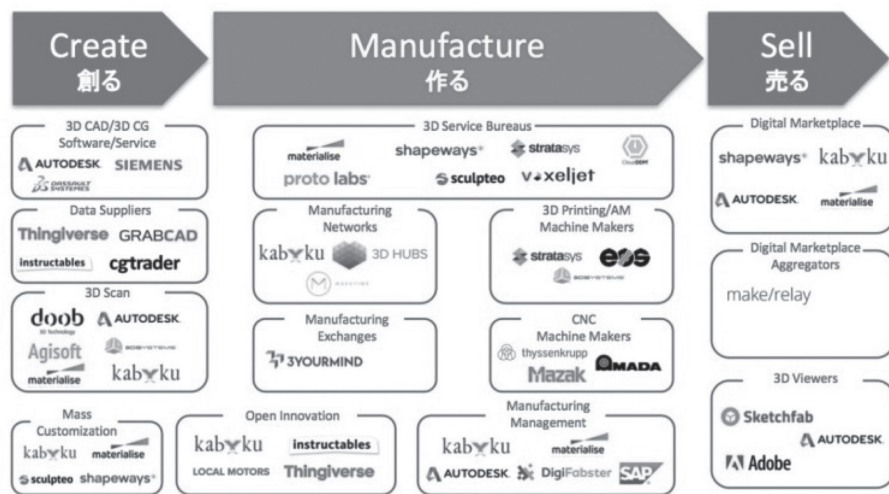
一方で3Dプリンタを単体の装置として捉えるのではなく、全体のサプライチェーンの中で如何に最適化させるかという視点も重要です。3Dプリンタ装置一台の価格は高額なものであり、また用途により導入すべき装置も異なることから、一企業が高価な3Dプリンタを購入したとしても、必ずしも自社で十分なROIを発揮できるほど稼働させられるとも限りません。

そこで、製造メーカーのニーズに合わせて、様々なタイプの3Dプリンタを所有する複数の製造工場を最適に使い分けながら、製造メーカーにとっても、製造工場にとっても業務を大幅に効率化していく必要が出てきます。この実現のためには、製造技術、流通コスト、3Dプリンタ装置の稼働状況などを複合的に勘案し、もっとも効果的な組み合わせを選んでいくことが必要になりますが、弊社カブクにおいても人工知能技術や3Dデータ解析技術を活用しながら、製造メーカーと世界中の工場を最適にマッチングし、製造サービスを提供するオンデマンド製造サービスを提供しています。



③拡大する市場

こうした3Dプリンティング技術により創出される潜在マーケット規模は、経済産業省のレポートによると2020年に21.8兆円と予測されています。



内訳をみると

- 付加製造装置・3Dプリンタ等の直接市場で1.0兆円
- 関連市場（付加製造装置・3Dプリンタで製造した製品市場）で10.7兆円
- 生産性の革新によるコスト削減で10.1兆円

とされており、単なるコスト削減に終わらず、それ以上の新市場創造がなされることが分かります。法人企業、個人を含むメーカー、ハードとソフトが融合する形で、デジタルものづくりエコシステムがグローバルで形成されつつあるのです。

3. 日本・ASEANにおける産業用3Dプリンタの取り組み

それでは、以下ではシンガポール、日本及びその他ASEAN諸国における産業用3Dプリンタの現在までの取り組み状況を簡単に見てみようと思います。

①シンガポール

ご存じのとおり、シンガポールは国として付加価値の高い分野に選択と集中を行い、投資を行っていますが、その1分野としてデジタルモノづくりに力を入れています。

一般用の3Dプリンタについては、2年前の状況ではありますが、SUT (Singapore University of Technology and Design)の研究者から聞いたところでは、そのほとんどが教育用途となっているとのことでした。ただ、直近においてもマリーナベイ・サンズに併設するアートサイエンスミュージアムの1Fに3Dプリンタやレーザカッティングなどデジタルモノづくりが一般の人でも簡単に体験できる場であるFabCafeが開設されたりしており、今後どんどんと一般の生活者の中にもデジタルモノ作りは浸透していくのかもしれません。

一方で産業用途については、3Dプリンタの装置を製造しているメーカーであるストラタシスもアジア地域での拡大を目的に拠点をシンガポールにしています。また、実際に製造を行う強力な3Dプリンタ工場もシンガポール国内にあり、弊社も提携関係を結んでいます。強力な政府のサポートによる多様な製造装置と豊富な工場敷地面積、オペレー

ションコストの安さから、急速にデジタル製造業の存在感が増している印象があります。そのほか、産学連携の取り組みなども意欲的になされており、3Dプリントによる電気自動車や先進デバイスの開発もこうしたデジタル製造技術が多数活用されています。

政府としても産業育成に非常に積極的であり、例えば、シンガポール経済開発庁が3Dプリンタ産業育成のためにNTU（南洋工科大）に3000万ドルもの投資を行い、2014年5月には一大3Dプリントセンターをオープンさせています。

また、今後についても、公営の3Dプリント住宅の開発のために、シンガポール政府としてNTU（南洋工科大）と各分野の専門家による研究チームを立ち上げ、3年以内での建設計画を展開中とのこと。この実現のためには今はまだ実用化されていない超大型の3Dプリンタの開発が必要となりますが、こうした様々な取り組みの結果として、シンガポールにおける3Dプリンタ産業は今後急激な成長を見せることになるかもしれません。

②日本

日本では、既に一般生活者向けにもいくつかのサービスが製品化されています。たとえば、3Dスキャンで記念撮影をした立体データをもとに、3Dフィギュアを顧客に提供する3D記念写真館をロフトが行っています。また、スクエア・エニックス社はゲーム内でカスタマイズしたアバターを、3Dプリントフィギュアとして販売していたりもします。これらの事例では弊社から製造サービスおよびプラットフォーム

提供をさせて頂いています。弊社が開発・運営を行っているRinkakマーケットプレイスにおいては、3Dデータさえあれば、企業・個人にかかわらず、在庫や金



型製作を行う必要がなく1個からでも製造販売が可能になる仕組みとなっており、アジア最大級のデジタルマーケットプレイスへと成長しております。



産業用分野においても、前述の通り金属産業用3Dプリンタの基本特許切れのタイミングにあわせて、3Dプリンタを用いた高性能金型への適用が本格開始されています。従来は単純な造形だった冷却用の水管を、一体成型のフレキシブル水管とすることで冷却効率を劇的に向上させたり、複数の部品からなっていた金型を集約化・一体成形することでリードタイム低減、生産効率の向上を実現させたりといった事例は枚挙にいとまがありません。



自動車分野でも、ホンダの超小型モビリティ「MCβ」は、3Dプリンティングを用いてオリジナルデザインの車体をマスカスタマイゼーション出来る仕組みに挑戦しています。



来るべき3Dプリンタ市場のための、より大きなビジネスプラットフォームを用意しようとする動きも複数出てきています。弊社の取り組みでいえば、三菱商事と共同で国内外でのデジタル製造プラットフォーム拡大に向けて、ダイヤモンド創出支援、工場支援などの業務提携を行っています。また、国内外での製造・物流最適化を視野に日通と弊社で国内外物流領域での業務連携や国内外物流倉庫での適材適所でのデジタル製造サービス提供を視野に戦略的アライアンスを締結しています。

どうしてもドイツなどに比べると3Dプリンタの導入や活用が遅れている状況ではありますが、どんどんと企業間で連携しての体制づくりも進んでいる最中です。

③その他ASEAN諸国

その他、ASEAN諸国における動きを以下、簡単に見てみます。シンガポールの隣国、マレーシアにおいては、スウェーデンを拠点として40年以上の実績を持つプラスチック部品メーカー VAGLER ABが親会社として、2011年にマレーシア初の3Dプリンタメーカー VAGLER Internationalを設立しています。その後、同社はマレーシアとシンガポールをターゲットにした3DプリンタのオンラインECサイトを2014年に設立しました。

フィリピンにおいては、3Dデザインなどの開発・設計を手掛けるSHCデザイン（神奈川県茅ヶ崎市）が、フィリピンで膝下義足の製作技術販売の事業化検討を発表しています。フィリピンでは義肢装具士が不足しており、義足自体も高価なため、使用経験がない足切断患者が9割に上るそうですが、同事業が計画通りに進めば、フィリピンで流通している義足の半分程度の価格で義足を製作できる予定とのことです。

また、建設用3Dプリンタについては、いち早くマニラ郊外にあるルイス・グランド・ホテル（Lewis Grand Hotel）の別館が、2015年には巨大3Dプリンタにより建設されたとのことで、日本等とは異なり、法規制が緩いアジア諸国ならではの事例であると感じます。

タイにおいては、石油関連企業大手のChevron

の子会社とタイ国立技術開発庁が共同でタイ初の3Dプリントデザインコンテスト“Enjoy Science”を開催しています。これはタイのSTEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) 教育推進と長期的な競争力強化を狙った官民連携の“Enjoy Science”プログラムの一環として実施されているとのこと。

またタイにおける日系企業の動きとしては、自動車部品向け射出成形金型の設計・制作を手掛けるKURODA AUTO-TECHが3Dプリンタを導入、試作・評価に取り組んでいます。その他にも、丸紅情報システムズ株式会社はStratasys Ltd. (USA)とタイ国内におけるストラタシス制3Dプリンタの販売代理店契約を2014年に締結しており、日経自動車メーカーや自動車関連メーカーの製品開発部門、生産・製造現場に向けて試作・治具用途で3Dプリンタを販売する目論見とのこと。

一方で、2016年にはタイ商業省は3Dプリンタの輸入規制を検討していることを明らかにしており、規制品目に指定されると、これまでは必要なかった手続きや譲渡する場合の届け出などが必要になる可能性があります。

ASEAN各国、3Dプリンタの導入に関しては、それぞれに個別の事情・状況がありますが、全体としては自国産業育成のためにも、3Dプリンタは今後、ますます普及していくことになりそうです。

4. これからの日系企業が行うべき戦略とは

①内製主義のクローズドイノベーションからオープンイノベーションへとシフトし、多様なプレイヤーとの協業を進める

第4次産業革命の世界では、様々な規模の企業が手を取り合い、分散型、水平分業型の環境、エコシステムが形成されます。その際、すべてを内製するのではなく、多様なプレイヤーと協業し、早く市場に出て、商品、サービス開発の修正、アップデートをかけていくオープンイノベーションの方向性へシフトし、スピードに対する競争力を持つことが益々重要になってきます。業界の境界も曖昧になってきますので、例えば物流会社がメーカー機能を担うと

いった今までの産業構造を越境した新しい価値の生み出し方が可能になってくるはずです。

②マインドセットを変えることが必要

産業構造の境界が曖昧になっていく中で、自分達ビジネスモデルの改革を実現していくには、障害となるのは技術や法的な制約ではなく、心の持ちようだと私は思います。自分自身の存在意義を再び見直し、再定義し、その上で必要な技術、体制を変えて、商品、サービスを新たに提供していく。

自分達の技術への過信、顧客の声の軽視が、例えば90年代に隆盛を極めていた半導体産業が、過度な品質信仰の結果、凋落したことに結びついているのではないかと思うのです。結局、今まで当たり前だと思っていたマインドセットを180度変えることにより、自らの体制や商習慣を変えていくことこそが、これからの第4次産業革命の世界で日系企業が生き残るために一番必要なことだと思います。

執筆者氏名

稲田 雅彦 (いなだ まさひこ)

経歴

「モノづくりの民主化」を掲げて2013年、株式会社カブクを設立。3Dプリンティングによるデジタル製造プラットフォームを立ち上げる。トヨタ自動車、Hondaのパーソナルモビリティへのカスタマイズパーツの提供を行うほか、グローバルでのデジタル工場向けクラウド提供など、デジタルものづくり分野でさまざまな企業と協業し、高い注目を集めている。東京大学大学院修了(コンピュータサイエンス)。大学院にて人工知能の研究に従事。大阪出身。



業界プラス1 「電気・電子機器」

ドローンが切り開く未来

Red Dot Drone Pte.Ltd.
シニアソフトウェアエンジニア
三浦 望



ドローンとは

近年急激に知名度を上げた「ドローン」。首相官邸や英国大使館への墜落事件でその存在を知った方も多いのではないのでしょうか。日本ではネガティブなイメージが先行していますが、空撮や宅配、警備などへのドローンの活用が発表され、近い将来私たちの生活をより豊かにしてくれるものとして期待されています。ドローンとは何かをご説明しましょう。

まず、ドローンとは「無人航空機」の総称です。つまり自律動作もしくは遠隔操作で動作する無人航空機全般を指します。飛行方法やサイズなどに特に決まった定義が無く、全長が十メートルを超えるものから手のひらサイズまでドローンに含まれます。さらに飛行方法に関しても厳格な定義がなく、遠隔操作でも自動操作でも無人飛行が可能であれば、ドローンと言えるでしょう。つまり、軍事用の高度な無人偵察機から個人が趣味で楽しむラジコンヘリまで「ドローン」と呼ぶことができるのです。

ドローンの定義が広いのはご理解いただけただのではないのでしょうか。現在の日本の法令でもしっかりとした定義がなされていません。しかしながら、日本では空を飛ぶものに関しては「航空法」によって法律が定められています。何か飛行物を飛ばす場合には、この「航空法」を順守しなければなりません。

航空法2条1項が規定する航空機の定義は以下の通りです。

「人が乗って航空の用に供することができる飛行機、回転翼航空機、滑空機及び飛行船その他政令で定める航空の用に供することができる機器をいう。」

つまり、無人航空機であるドローンは、航空機であるにも関わらず、現行の航空法が定める航空機に該当しません。現状ドローンを正確に定義できているとは言えません。そのため、全長1メートル以下の小型のドローンに関してはラジコン飛行機を想定した「模型航空機」として定義し、人の搭乗も可能なほどの大きさのドローンを「無操縦者航空機」として定義し、現在運用されています。

ドローンの歴史

実はドローンは70年以上前から、軍事用の無人航空機として開発されてきました。ここ10 - 20年で開発されたものではないのです。

最初のドローンは、1944年・第二次世界大戦中にアメリカ軍が開発した「BQ-7」という無人航空機と言われています。この「BQ-7」は、B-17爆撃機を無人機に改造したものでした。第二次世界大戦後も開発は進められましたが技術的な問題もあり、「ターゲット・ドローン」と呼ばれる戦闘機の訓練で使用される標的機として主に利用されました。

その後、偵察目的の軍事ドローンが実用化されると、ドローンに関する研究・開発が本格的に始まり、1995年には世界で最も有名な軍事用ドローン「プレデター」の運用が始まりました。ニュースはもちろん、映画やゲームにも数多く登場したのではとどの方が目にしたことがあると思います。

プレデターは偵察目的で開発されたドローンですが、無人攻撃機として進化を遂げます。湾岸戦争やアフガニスタン紛争で投入されました。その後もア

アメリカ軍は「MQ-9リーパー」をはじめとする無人攻撃機を運用しており、2023年までに全ての攻撃機の1/3を無人航空機、つまりドローンに置き換えるとしています。

民間利用は近年まで行われていませんでした。日本では1987年にヤマハ発動機株式会社が本物のヘリコプターに模した無人機「産業用無人ラジコンヘリコプター」を販売し、本格的に民間利用が進むようになりました。それからは農薬の散布や、空撮、災害調査など様々な場面でドローンが活躍しています。

ドローンの種類

次にドローンの種類をご説明しましょう。

1. 回転翼の数による分類

一般的に、ドローンはローター（回転翼）の数が多ければ多いほど、飛行時の安定性が高くなる傾向にあります。ローターの数が多ければ、風にあおられにくくなり、カメラなどの様々な装備を搭載したままの飛行でも安定して操作できるようになります。しかし、ローターの数が多いということは、それだけドローン自体の重量も増加します。持ち運びが不便になったり、メンテナンスも増えたりするため初心者では扱いきれない可能性もあります。また当然のことながら、ローターの数が多いヘキサコプターやオクトコプターは値段も高くなる傾向があります。

マルチロータードローンのローター（回転翼）の数による分類

トライコプター：ローター（回転翼）が3つのドローン
 クアッドコプター：ローター（回転翼）が4つのドローン
 ヘキサコプター：ローター（回転翼）が6つのドローン
 オクトコプター：ローター（回転翼）が8つのドローン
 また、このようなマルチロータードローンとは別に、グライダーのような形状の固定翼のドローンもあります。

2. センサーによる違い

GPSの有無は飛行の安定性に大きく影響します。

GPSを搭載していれば自機の位置を把握し、その固定位置でホバリング（空中での停止）をすることができるので、多少風にあおられても問題ありません。GPSに加えて精度の高いセンサーをもドローンが搭載しているケースもあります。このようなセンサーが付いているとGPS信号受信範囲外の屋内などでも安定して飛行することができます。

3. カメラによる違い

撮影目的に作られたドローンには、カメラが搭載されています。プロフェッショナル向けには、機体の振動や急激な姿勢変化を直接カメラに伝えるべくする安定機器（ジンバル）もほとんどの場合にカメラとともに搭載されています。

また、見えている範囲内の有視界飛行にとどまらず、ドローンに搭載したカメラ映像をもとにより広範囲な飛行を実現するドローンも存在します。これは、FPV（一人称視点：First Person View）と呼ばれるシステムによって実現されています。このシステムでは、ドローンに搭載されたカメラが撮影している映像を無線で操縦者に送ることによって、操縦者が上空のカメラ映像をリアルタイムで観ながら操縦することができます。ゴーグルのようなものを装着して映像を観る、自分がパイロットとしてドローンに乗っているかのように操縦することが可能です。

4. 操縦方法による違い

地上から主にコントローラーを使って操縦するラジコンタイプでは、現在は姿勢制御を行うフライトコントローラーを搭載したドローンが多く、一昔前のドローンに比べて操作はとて容易になりました。

一方、ドローンにコンピューターを搭載し、飛行に関して事前にプログラミングすることによって自律飛行が可能なドローンもあります。前者のラジコンタイプでは基本的に有視界飛行となりますが、自律飛行タイプでは、必ずしも有視界飛行である必要はありません。

自律飛行タイプのドローンは基本的にGPSを搭載しており、自機がどこを飛んでいるか把握し、プログラミング通りの飛行を行います。しかしGPS

の精度が場所により異なるため、例えば地形の特性・周囲の建造物の構成物質・送電線や鉄柱の影響によって信号が不安定になることもあります。GPSだけではなく各種センサーを搭載した高性能なドローンであれば、GPSに頼らずに飛行することができます。障害物を避けるドローンや3D地図を作成・それに応じた飛行を行うドローンなど、様々な自律飛行ドローンが存在します。

最近ではパソコンを使用せずに、スマートフォンやタブレットで操作できるドローンもあります。詳細経路指定ができるものや目的地を設定するだけでOKのものまであります。ラジコンのように直接的な操作が必要がない分、初心者でも比較的容易にドローンを飛ばすことができるようになりました。



(一般的なラジコンタイプのコントローラとスマートフォンでの飛行確認風景)

ドローンとカメラ

安価または小型のドローンにはカメラを搭載していないものもありますが、最近は何らかの小型のカメラを装備したものが増えてきました。カメラの用途は、撮影・操縦・姿勢制御など様々です。

市販の一眼レフカメラを搭載して空撮することを前提に設計された大型の上級者向けドローンもあります。このようなドローンは、一眼レフカメラのような重いものを運んでも大丈夫なように、ペイロードとよばれる最大積載量が大きいものが主流です。ところで、ドローンで撮影する際につきまとう問題は何かと思いますか？

答えは、機体本体や外部の風から発生する振動に

よる「ブレ」です。せっかくの上空からの綺麗な景色の映像もブレによって台無しになってしまいます。この「ブレ」に効果的に対処できる装置が「ジンバル」です。ドローンとカメラの間にジンバルを装着することによって、振動によるブレを軽減させ、急激な姿勢変化を直接カメラに伝えないようにできるのです。



(弊社によるラオスでの空撮案件での撮影例)

ドローンの制御

ドローンの飛行は、それまでのラジコンに代表されるようにコントローラを使用して制御されます。そのコントローラによる制御により操縦する人を「パイロット」と呼びます。最近では操縦が少しでも容易になるよう、様々な方法でパイロットが支援を受けられるようになりました。

マルチローターのドローンの場合には、各ローターの回転数を調整し、より安定した飛行ができるような自動補正によりパイロットを支援します。またほとんどのドローンがGPS受信機を搭載しているため、自機の現在位置情報を正確に把握し、それを元にホバリング（空中で停止すること）を行うこともできます。もちろん、GPS情報だけでは不十分なので、搭載したカメラで撮影した画像を解析することによって自機の位置情報を補正します。またジャイロセンサーにより、機体の姿勢を常に監視し、適切な姿勢を保とうとします。以前まではかなり特殊なスキルが必要とされたドローンの操縦も、これらの支援のおかげでゲーム感覚で機体を制御できるようになり、パイロットの敷居を大きく下げることとなりました。

また、地図で予め飛行経路を計画し、その計画に基づいてGPSを用いた自動運転を行わせたりすることも可能です。また用途によっては、カメラ映像を高速で解析できる装置を搭載して、高速飛行でも衝突を避けられるように工夫をしたり、障害物や地形のレーダー探知により衝突回避などを行う機材もあります。これらは用途に応じて、搭載するセンサーなどをカスタマイズしたり、専用機を構築したりするのが一般的になってきています。そのため、最小限の飛行可能なドローンのフレームのみを提供し、そのフレームに様々な部品を搭載できるようなフレームキットがドローンメーカーから販売されています。

まだ室内用途限定ですが、人工知能を利用した自動操縦システムなどを研究開発し始めている会社もあり、より複雑な挙動を行えるドローンが今後現れると思われます。ここでの目的は、パイロットを人工知能に置き換え、コストを下げることを指します。

ここで関連するドローンのパーツに関する専門用語を説明しておきます。

FC (フライトコントローラ)

ドローンの機体を制御する心臓部に値するのがフライトコントローラーです。

ESC (Electronic Speed Controller)

ESCはモーターの回転スピードをコントロールする役割を持つ部品です。

VTX (Video Transmitter)

VTXは映像を送信する機器で、ゴーグルやモニター等に映像を映してFPV（一人称視点）をする際に使用します。

ドローンの主要メーカー

DJIは中国広東省深圳にある会社で、民生用ドローンおよびその関連機器の製造会社です。商用ドローン業界最大手であり、世界シェアの70%を占めています（Wikipedia調べより）¹

現在二番手と目されるフランスのParrot社²

マルチロータだけではなく、固定翼タイプのドローンも販売しています。

日本国内でも主に農業用ドローンが複数の会社から販売されています。

ドローン主要メーカー一覧
DJI
Parrot社
東光鉄工（株） ^{*3}
（株）ナイルワークス ^{*4}
TEAD（株） ^{*5}
（株）サイバネテック ^{*6}
（株）エンルートM's ^{*7}
（株）日本サーキット ^{*8}
（株）Terra Drone ^{*9}

ドローンの可能性について

科学技術の発展と共に、ドローンも個人利用できるほど安価で小型なタイプへ進化しました。それにより現在は、個人が空撮を楽しむために使う、研究向けに火山などの人間が足を踏み入れることが困難な場所で使うなど汎用性が高まったほか、私達に最も身近な例を挙げるとすれば、企業による荷物の配達などに使用され始めています。

ドローンは、主に以下のような目的で利用されています。

- * 空からの映像撮影
- * 映像解析：工業検査、測量、
地図作製、災害救助支援
- * 監視
- * 配達
- * エンターテインメント：気軽な空撮、ドローンレース、ドローン広告、ドローンショー

空撮にドローンを使用する長所として、以下が挙げられます。

- * ヘリコプターなどの実機を飛ばすよりも低コスト
- * 細かく高さを指定してホバリングすることができる
- * 低空・接近撮影が可能
- * 小さなスペースでも離着陸できる
- * 重いカメラや撮影安定化機材（ジンバル装置）も

運べ、映画品質の映像をクレーンなどの制限なしに、自由なカメラワークを可能にする

もちろん、以下のような短所もあります。

- * 天候に左右されやすい
- * 大型航空機と比べるとバッテリー持続時間が短く、長時間飛行には適さない
- * 遠隔操作がベースのため精密作業は難しい

映像解析での主な用途は、土木測量でのドローン利用が挙げられます。これによって、時間と費用を大きく削減しようと各社が凌ぎを削っています。この場合、飛行プランの効率化・撮影プロセスの効率化・使用ソフトウェアの制御精度が焦点となるでしょう。

また監視の分野では、石油・ガスの関連施設・ソーラーパネルなどの監視、重要施設の監視、森林の環境保全等を目的とする利用が検討されています。この場合は、飛行距離、飛行時間が焦点となるので、マルチローターの効率では使用が難しく、より効率的な固定翼のドローンが必要でしょう。

配達分野では、昨年Amazonがドローンによる配達実験を行い、話題を集めました。実際にはまだまだ課題が多いですが、例えば離島や過疎地域への宅配用途での利用に期待が寄せられています。

エンターテインメントの分野では、演出の一つとして花火の代わりにドローンに照明を付けて、光のパフォーマンスを見せたり、複数のドローンの編隊飛行による一糸乱れない協調されたフォーメーションの変化を見せるなど、観衆を驚かせています。また、小型で気軽に飛ばせるドローンは、自撮りツールとして、簡単な空撮ツールとして旅先などで利用され始めています。

上述のように社会に大きく関わり、今後は空に多くのドローンが飛び交う世の中がやってくる可能性があります。これに付随するビジネスとして、ドローンのための管制システムUTM (Unmanned Aircraft Systems Traffic Management) も挙げられます。ドローン専用の管制システムがいつ登場するのか、現在の話題のひとつです。これによって、通常の飛行機とドローンの衝突を回避し、飛行禁止

エリアの縮小とその回避、効率の良い航空可能エリアの運用を提供できるようになるでしょう。

ベルギーのアントワープにあるユニフライが最も有名ですが、昨年、日本のテラドローン株式会社が約5億円の資本を投入し、話題になりました。¹⁰

ドローンに関する規制状況

近年民間の飛行場へドローンの侵入が確認された事例があったり、テロリストにとっての攻撃手段としてのドローンなどが問題視されてきています。日本でも国会議事堂をはじめとする要所に対するセキュリティ保持、防衛面の規制、そして群衆の上空を飛行することなどを規制しています。

ここでは、シンガポールの現状の規制について見ていきたいと思います。レクリエーション目的に対して以下のような制限があります。

- 200フィート（約60メートル）以上の上空は飛ばすことはできない
- 無人機から物を落とすことはできない
- 兵器や生化学物質、放射性物質などの危険な物質を運ぶことはできない
- 群衆の上を飛行することはできない
- 救急サービスに干渉する可能性がある場所で飛行できない
- 運転手を危険にさらす可能性のある場所で飛行できない
- 良い天気と視界で飛ぶこと
- 人、財産および他の航空機から十分な距離を維持すること
- 活動許可証なしに、主要箇所、軍事関連の写真を撮ることはできない
- 活動許可証なしで7kg以上持ち上げることはできない

基本的に飛行するには許可を必要としませんが、上記の場所や公共の安全を脅かしたりする場合には活動許可証が必要です。

次に商業目的で無人機を飛行させる場合は、上に挙げたシンガポールの無人機に対する法律を遵守し

つつ、無人機の重量にかかわらず、オペレーターの許可と活動許可を取得する必要があります。この許可は、1つのアクティビティに対して有効で、オペレーターの許可は最大1年間有効です。許可などの申請は、CAASのWebサイトで行うことができ、申請には約2週間かかるようです。¹¹

日本でのドローンの規制について見てみましょう。

- 150メートル以下で飛行させること
- 空港から少なくとも9Km離れた場所で飛行させること
- 群衆の上を飛行することはできない
- 電線から離れる必要がある
- 道路交通法に従って、道路では飛行できない
- 土地財産法に従って、所有者の許可なく飛行できない
- 主要施設周辺もしくは近郊での飛行はできない

この他、各市町村で規制があり、東京、大阪などでは、市街地内の公園での飛行は禁止されています。基本的に主要施設近郊以外の私有地でしか飛ばせないという条件になります。

参考までにシンガポールの隣国、マレーシアの規制について見てみましょう。

- 空港、軍事施設、通信基地局、住宅地または商業用地の近くを飛ぶことはできない
- 400フィート（122メートル）を超える飛行はできない
- 無人飛行機や群衆の飛行に関係しない人々の近くを飛ぶことはできない
- 昼間のみ飛行し、天気の良い日だけに限る
- 完全な無人飛行はできない
- 20kg以上の無人機を飛行させる場合には、パイロットの免許と飛行についての許可証を取得する必要があります

マレーシアは2年前まで、特に規制がありませんでした。昨年簡単な規制が制定されました。

昨年、アメリカのFAA（連邦航空局、Federal Aviation Administration）は55ポンド（25kg）以下の小型ドローンの商用運用に関する規則を発表しました。ここで特筆される事項として、免許証について挙げられます。

FAAの規則では、ドローンの操縦にはFAAが定めるRemote Pilot Certificate（遠隔操縦士免許）の所持、また免許所持者の監督が必要とされると明記されました。免許の取得のためには、16歳以上であり、必要な知識を有していることを証明するためのペーパーテストに合格していなければならないとあります。

これらの規則に対する業界の反応は、全体として好意的であるものの、法的な制約によって受けるビジネス面でのリスクがより浮き彫りになりました。

シンガポールでのドローン活用事例について

ここ1年、ニュースとして取り上げられたドローン関連情報をご紹介します。

* 食事と飲み物をドローンがサーブしてくれることで話題になったレストランです。完全自律型のドローンを使用することで生産性を25%向上できると期待されています。安全性の確保、積載量の増加に対して、より研究開発を進める必要があります。¹²

* ガーデンバイザベイで開催された「The Future of Us」展示会で16機のドローンが協調してパフォーマンスを披露しました。野外環境でしたので、非常に難しいミッションでしたが、無事ショーを終えることができました。これらの技術は、商用と軍事用の両方の視点で改良が進められています。¹³

* ナンヤン工科大学（NTU）がドローン向けの管制システムを研究開発しているとアナウンスがありました。シンガポール向けにカスタマイズされており、現実的な実験場も確保されているので、より実践的な検証が進められると期待されています。¹⁴

*リパブリックポリテック (RP) から、ドローンのトレーニングを提供するとアナウンスがありました。基本コースでは、航空写真の撮影方法を学べるほか、より高度なコースが用意されており、安全性とセキュリティに対する問題意識を持たせ、公共サービスとしての提供クオリティを上げることに一役買いそうです。¹⁵

* MRTのトンネル内の検査にドローンを投入し、自動操縦や360度映像の繋ぎこみが行えるシステムの公募が開始されるようです。自動化された技術を利用することで、検査の精度を上げ、データ分析にリソースを集中できるように期待されています。LTAは今後5年間で、完全導入することを目指しているようです。¹⁶

その他にもシンガポール国内では子供向け、もしくは大人向けのドローン教室も増えてきているようです。飛ぶ原理などを解説する座学から、小型のマイクロドローンを制作するコース、飛ばすコース、高度なコースでは撮影も含まれるようです。また商用、プロフェッショナル向けのセミナーも開催されています。¹⁷

Red Dot Drone Pte.Ltd. について

最後に、私たちRed Dot Drone Pte.Ltd.について自己紹介します。設立以前から以下の活動を行っていましたが、本年2017年、満を持し法人としてスタートを切りました。私たち4名の日本人から構成されますが、各々以下のような特技を有しております。

- * ドローンレースへの参加
- * 360度動画撮影
- * ドローン空撮 (マレーシア/キャメロンハイランド)
- * イベントに出展 (Maker Faire Singapore 2016出展)
- * ドローン周りのソフトウェアの開発
- * ドローンの組み立て
- * 子供向けドローン教室の開催¹⁸



(写真は、2016年6月25～26日に開催されたMaker Faire Singaporeでの現シンガポール外務大臣Vivian BALAKRISHNAN氏との一コマ)

平川彰は、株式会社サイバーエージェント社でソフトウェアエンジニアとしてAmebaのサービス開発に従事後、シンガポールに渡り現地スタートアップBurppleでVPエンジニアとして創業初期から参加し、ドローンの組み立て、関連するウェブ、ソフトウェアの開発を行いながら、パイロットとして空撮やドローンコンペティションに参加しています。

田中陽介は、特許スペシャリスト兼エンジニア (IVRPA 会員) として、大学で通信・エレクトロニクス分野を専攻し、外資系企業にて半導体、通信機器、ネットワークシステム等の多岐にわたる技術分野の特許出願や調査を経験し、全天球動画の撮影・編集も行い、VR や IoT を積極的に活用しています。

Tony MacAlpine は、ドローンパイロット兼エンジニアとして、世界各国で開催されたドローンコンペティションにパイロット/エンジニアとして参加した経験を持ちます。

この3人と著者自身を合わせた様々な分野の専門性を携えた4人で、ドローンを主体に置いた関連業務を行ってまいります。ドローンを皆様に身近に感じていただくため、子供から大人まで楽しめるドローン教室の定期開催をはじめとし、飛行技術や空撮技術などの基本ノウハウの提供、ドローンの作成・仕組みの解説講座など、一般向けプログラムを現在企画中です。今後、ドローンに関連するビジネスは各国とも規制と恩恵の両方のバランスを持って発展していくでしょう。アメリカや日本で生まれた

最新のトレンドや技術を、東南アジアの揺るぎない中心であるシンガポールまた周辺東南アジア諸国に届けてまいります。

<補足>

各URL

- *1 <http://www.dji.com/>
- *2 <http://global.parrot.com/>
- *3 <http://www.toko-akita.co.jp>
- *4 <http://www.nileworks.co.jp>
- *5 <http://www.tead.co.jp>
- *6 <http://cybernetech.co.jp/>
- *7 <http://enroute1.com>
- *8 <http://www.circuit.co.jp>
- *9 <http://www.terra-drone.net>
- *10 <https://www.unify.aero>
- *11 http://www.caas.gov.sg/caas/en/eServices_Forms/Application_for_Aerial_Activities
- *12 <http://www.channelnewsasia.com/news/singapore/launch-plans-for-serving/2410778.html>
- *13 <http://www.channelnewsasia.com/news/singapore/16-dancing-drones-to-add/2400844.html>
- *14 <http://www.channelnewsasia.com/news/technology/ntu-studying-ways-to-allow-drones-to-fly-safely-in-singapore/3398364.html>
- *15 <http://www.channelnewsasia.com/news/singapore/taking-flight-rp-to-launch-drone-training-centre/3402652.html>
- *16 <http://www.channelnewsasia.com/news/singapore/Ita-to-test-drones-driverless-vehicles-for-tunnel-inspections/3558408.html>
- *17 http://www.sitf.org.sg/Web/Initiatives/Academy/Drone_Courses/SiTFSites/Web/SiTF_Academy/Drone_Courses.aspx
- *18 <http://drone-kids.com>

執筆者氏名

三浦 望 (みうら のぞむ)

経歴

1973年、秋田県生まれ。幼少の頃からプログラミングに親しむ。秋田大学鉱山学部情報工学科修士課程卒業。日本国内のほか、ベルギーを拠点とするヨーロッパで活躍ののち、現在シンガポール在住5年目。人工知能（ニューラルネットワーク）の研究と高いプログラミングのスキルを基に、様々なシステム開発を行う。ベルギーではショービジネスにおける照明やLEDの制御を行う装置の研究開発部門に所属。GPUに関連するソフトウェア開発を得意とし、現在はドローンやクリエイティブ領域におけるA.I.の適用について研究開発を行う。

シンガポール国立大学リークアンユー公共政策大学院 (LKYSPP) – Japan Study Trip 2017



月報1月号にて既報の通り、シンガポール日本商工会議所基金「2016年度基金」からは、16の団体と2名の学生への寄付金授与が決められました。その中から、今回はシンガポール国立大学リークアンユー公共政策大学院 (LKYSPP) についてご紹介します。

1. LKYSPPについて

シンガポール国立大学リークアンユー公共政策大学院 (LKYSPP) は、東南アジア諸国の発展に伴う公共政策上の課題の増加という社会的要請を受け、2004年にシンガポール国立大学に設置された専門職大学院である。同大学はクアレリ・シモンズ社の大学ランキング (2016年) で世界12位 (Social Policy and Administrationの分野では世界7位) 及びアジア1位にランクづけられるなど、その教育水準・研究水準は近年高い評価を得ている。LKYSPPにおいては、そのような高い教育水準・研究水準のもと、各国の公的セクター等における将来のリーダーの育成を目的とした教育が行われている。同大学院の大きな特色は学生の多様性であり、約300名の学生のうちおよそ8割が海外からの留学生であり、その国籍数は70以上にも及んでいる。

2. Japan Study Tripについて

将来の公的セクター等のリーダーとなる彼らに対して、日本の注目政策課題・先駆的取組みについての学習機会を提供し、日本の有形・無形の魅力への理解を促進するとともに、アジア各国等と日本の政策立案担当者とのネットワーク構築の機会を提供することは非常に意義のあることである。

そのような問題意識のもと、同校で学ぶ日本人学生有志が中心となり、2011年2月に希望者を対象とする日本への研修旅行「第1回ジャパントリップ」を実施したのが本取組の始まりである。以後、毎年2月に開催されており、今回が7回目の開催となる。本トリップが継続的に開催できているのは、参加学生の高い評価が下級生に伝わり例年開催に向けた強い要望が寄せられることもあるが、ひとえにシンガポール日本商工会議所による多大なご支援のたまものである。

3. Japan Study Trip 2017について

(1)概要

Japan Study Trip 2017には、LKYSPP在籍の大学院生のうち、論文審査等の参加者選考を経て各国の公的セクター等の若手職員を中心に世界22か国から計34名(平均年齢29歳)が参加した。

2017年2月18日～25日の8日間で、京都(1泊)・福岡(2泊)・大分(1泊)・東京(3泊)に滞在し、以下に示す多様な学術交流及び文化体験を行った。

(2)学術交流

本トリップでは、参加者に提出させた論文の内容から各人の共通の関心事項を抽出し、①経済政策(アベノミクス等)②産業政策(第4次産業革命等)③福祉政策(少子高齢化対応等)④文化政策(日本文化の海外発信等)の4つのテーマについてグループ別に事前研究をした後、各テーマに関連する事項について政策担当者・大学教員等との意見交換や、関連企業等の現地視察を行った。

具体的には、①経済政策に関連して、アベノミクスの三本の矢の一つである規制緩和に関連し、特区制度を活用して企業のスタートアップ支援を行っている福岡市を訪問し、高島宗一郎福岡市長や担当職員と意見交換会を行ったほか、経済政策に関する条約交渉について豊富な経験を有する経済産業省大臣官房福島復興推進グループ福島事業・なりわい再建支援室長の田村英康氏と意見交換を行った。



(高島宗一郎福岡市長を囲んで)

②産業政策に関連しては、我が国の産業政策の礎を築いた八幡製鉄所を見学するとともに、先端の産業技術を知るために、トヨタ九州宮田工場においてオートメーションを視察したほか、ホンダ本社においてASIMO及びUNI-CAB(人の歩行のように全方位走行が可能な小型電動スクーター)の実演を視察した。



(八幡製鉄所にて)

③福祉政策に関連しては、塩崎恭久厚生労働大臣を懇親会の席にお招きし、我が国の厚生労働行政における諸問題等についてスピーチいただいた。



(塩崎厚生労働大臣によるスピーチ)

④文化政策に関連しては、文化庁長官官房国際課国際交流室長の高橋徳嗣氏をお招きし、日本文化の海外発信に関する諸課題について意見交換を行ったほか、江戸東京博物館(東京都墨田区)を視察した。



(文化庁高橋氏との意見交換会の様子)

さらに、東京大学公共政策大学院との意見交換会では、①～④の各分野に精通する専門家として、飯塚敏晃院長、城山英明前院長、竹内春久客員教授(前駐シンガポール特命全権大使)、鈴木寛教授(文部科学省大臣補

佐官)、林良造特任教授、芳川恒志特任教授、根津利三郎明治大学国際総合研究所特任教授の7名の先生方をお招きし、参加学生によるテーマ別プレゼンテーションの後、先生方及び同大学の大学院生等をまじえた熱心な意見交換が行われた。



(東京大学公共政策大学院との意見交換会の様子)

これらの非常に有意義な学術交流により、参加学生は日本の政策課題に関する理解・考察をさらに深めることができた。

(3)文化体験

前述のとおり、本トリップの主要な目的の一つは、日本の有形・無形の魅力を理解してもらうことにある。そのため、文化体験は学術交流と並んで本トリップの重要なコンテンツである。今年度は、京都において着付け体験や座禅体験を行うとともに、大分の別府温泉を訪問し、温泉ツーリズムを体験した。



(着付け体験の様子)

特に、温泉体験については、ほとんどの学生が初めての体験であり、当初は企画した日本人学生の予想を上回る抵抗感があった。しかし、事前の説明会等で温泉の魅力を粘り強く伝えたことが奏功して、最終的には多くの



(座禅体験の様子)

参加者が本トリップで最も印象深かった経験として温泉体験を挙げるなど非常に有意義なものとなった。



(別府温泉にて)

4. 謝辞

以上のように、本トリップは参加者にとって非常に有意義なものとなった。本トリップ終了後に参加学生に書いてもらった感想文でも、すべての学生が高い満足度を示し、本トリップによって再び日本を訪れたいと強い意欲を示したり、将来日本に関連する業務に就きたいと決意したりする者もいた(実際、過去のトリップ参加者の中には、トリップ参加中の経験や滞在中に培ったネットワークを起点に日本関連企業に就職したり、起業した例もある)。

本トリップに参加した学生は公的セクターの若手職員や、民間企業を離職して公的セクターに再就職を希望する者が多く、自費で日本を訪問することは難しいことを考慮すると、本トリップの成功は、まぎれもなくJCCIをはじめとする協賛団体の多大な資金援助のたまものであり、ここに改めて深い謝意を示したい。本トリップを企画した日本人学生有志一同としては、世界に日本のサポーターを広げるイベントとして、本トリップが継続的に行われることを切に願っている。

日本シンガポール協会便り No.49

日本シンガポール協会よりお知らせです

東京で練習して、シンガポールで歌いましょう♪

混声合唱団「JCT」へのお誘い



The Japan Singapore
Association



Chorus TOKYO

かつてシンガポール日本人会の合唱団に籍を置いた歌好きの仲間が、帰国後2008年に都内で立ち上げたアマチュア合唱団です。2014年から、日本シンガポール協会の合唱団となりました。

JCTの最大の目標は2年に一度、シンガポール日本人会オーデトリウムに集まり、現地の合唱団とジョイントコンサートを開催することです。

今回のシンガポール公演 ご案内
2018年 秋 (予定)



- ・入会資格：とくになし。JCTのモットー「仲良く 楽しく 美しく」にご賛同いただける方
- ・練習日：月2回・第2土曜日午後、第4日曜日午前（原則）。不定期で懇親会あり
- ・会場：港区・新宿区の公共施設ほか
- ・団費：年会費：10,000円
- ・1年の公演：ファミリーコンサート、施設訪問、日本シンガポール協会のイベント出演、JAS JOINT CONCERT（2年ごと。2016年11月19日、於シンガポール日本人会）など
- ・レパートリー：日本のうた、外国のうた等、多数

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おります。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号
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/

4月 JCCIイベント写真

4月11日 ケミカル会・第2工業部会共催 三井化学社長淡輪氏 講演会



4月12日 理事会



8部会が4月から5月上旬に部会総会を終え、各部会で部会長・副部会長・幹事が選任され、新年度がスタートいたしました。会員の皆様には、各部会内で活動内容に関するアンケートにお答えいただき、結果をもとに、部会総会内で本年度の活動内容が議論され、1年間の活動計画が決定いたしました。イベント開催の際は、会員各位のご参加をお待ち申し上げます。

(活動内容に関しては、アレンジ調整を進める中でやむを得ず変更される可能性もありますので、予めご了承いただけますようお願い申し上げます。)

第559回理事会 議事録

日 時：2017年3月14日（火）12：30～14：00

場 所：日本人会 2階 ボールルーム

出席者：岡田会頭、鈴木、入江、栃折、高橋副会頭、松浦、加藤、赤松、牛頭、郡司運営担当理事、富田、遊口、山下、林、西田、佐々木、村上、東、赤木、江川、西田、高橋、高沢、白川、橋田、三石、土光、稲垣、小澤理事、堤、利光、石井、今井参与、長尾事務局長 計34名

岡田会頭が議長となって開会した。

議 事：

1. 前回（第558回）議事録承認

岡田会頭が前回（第558回）の議事録について諮ったところ、異議なく承認された。

2. 審議事項

(1) 理事の異動に伴う後任理事について

異動により退任する村上理事（アジア大洋州三井物産）の後任として緋田順氏（同社）、同じく退任する筑本理事（三菱化学シンガポール）の後任として稲見英紀氏（同社）がそれぞれ着任することについて理事に諮られたとこと、異議なく承認された。

(2) 理事選挙立候補者の異動に伴う後任候補者について

異動により離星する筑本学候補者（三菱化学シンガポール）に代わり、稲見英紀氏（同社）が新たな候補者となることについて理事に諮られたとこと、異議なく承認された。

(3) 2016年事業報告書（案）について

長尾事務局長より、2016年次事業報告書について説明があり、理事に諮られたところ異議なく承認された。

(4) 2016年収支決算（案）及び2017年収支予算（案）について

栃折財務担当理事より、2016年収支決算案、及び2017年収支予算案について説明され、理事に諮られたところ異議なく承認された。

(5) 入退会について

長尾事務局長より、1法人会員、1個人会員の入会申請、および1法人会員、1個人会員の大会申請があった旨説明され、諮られたところ異議なく承認された。これにより会員数は、法人会員727社、個人会員98名、計825会員となった。

3. 報告事項

(1) 会頭報告、最近および今後の主要行事・会合について

岡田会頭から3月21日に年次総会が開催されること、報告があった。

(2) 大使館ならびにJETROからの報告・連絡事項

日本大使館の堤公使より以下報告があった。

- ・参議院議員によるODA調査団の来星に関し、ご対応いただいたJCCI理事に感謝する。
- ・春の海外安全強化月間。海外に行く際は海外安全ホームページ、旅レジなどの情報に気を配り、意識を海外モードに変更することが重要。

JETROの石井所長より以下の報告があった。

- ・SMUで日本の経済事情を話す機会があり、同大から5月には日本へ研修旅行が派遣されるとのこと。申し込みは多数だが、就職したいかどうかという観点では、欧米企業に対し日本企業を志向する学生は少ない。日本企業に対し、閉鎖的、意見を出しにくい、日本人が登用される、などのイメージを持っているようだ。

(3) その他連絡

- ・長尾事務局長より、賃金調査、FJCCIA 要望アンケートを実施することなどの説明があった。

以上

< 2017年4月入会会員一覧 >

会 員 名	格付	備 考
LEOPALACE21 SINGAPORE PTE LTD [観光・流通サービス部会]	A (法人)	不動産及び関連事業における市場調査及び投資事業の推進 現地法人 (100%日本出資) 設立登記：2016年6月 従業員数：1 (派遣邦人1)
YONDENKO INTERNATIONAL PTE LTD [建設部会]	B (法人)	電気設備工事他に関する情報収集、案件開発ならびに付随業務 現地法人 (100%日本出資) 設立登記：2016年5月 従業員数：1 (派遣邦人1)
Mr Masahiro Yoshioka (KPMG SERVICES PTE LTD) [観光・流通・サービス部会]	D (個人)	会計監査、税務及びビジネスコンサルティング 現地法人 (現地独立資本) 設立登記：1987年8月 従業員数：3000 (現地邦人10)
Ms Izumi Miyake (STANDARD CHARTERED BANK) [観光・流通・サービス部会]	D (個人)	Bank 支店 設立登記：1916年2月 従業員数：7000 (現地邦人1)

最近の推移：

(' 14年9月) 802会員、(' 14年10月) 805会員、(' 14年11月) 806会員、(' 14年12月) 813会員、(' 15年1月) 813会員、(' 15年2月) 815会員、(' 15年3月) 822会員、(' 15年4月) 829会員、(' 15年5月) 832会員、(' 15年6月) 833会員、(' 15年7月) 835会員、(' 15年9月) 840会員、(' 15年10月) 846会員、(' 15年11月) 848会員、(' 15年12月) 854会員、(' 16年1月) 842会員、(' 16年1月) 850会員、(' 16年2月) 850会員、(' 16年3月) 850会員 (' 16年4月) 854会員、(' 16年5月) 854会員、(' 16年6月) 856会員、(' 16年7月) 849会員、(' 16年9月) 854会員、(' 16年10月) 854会員、(' 16年11月) 852会員、(' 16年12月) 854会員、(' 17年1月) 840会員、(' 17年2月) 834会員、(' 17年3月) 835会員

シンガポール日本商工会議所
事務局便り



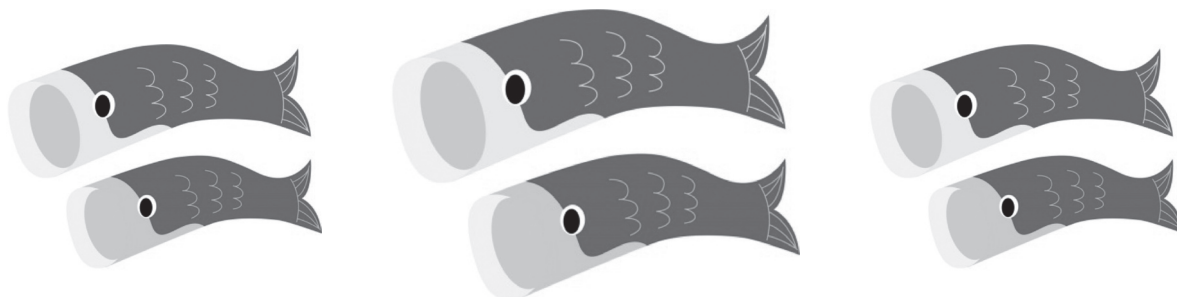
◀ 2017年4月活動報告 ▶

ケミカル会・第二工業部会共催 三井化学社長淡輪氏 講演会のご案内

去る4月11日(火)、ケミカル会と第二工業部会の共催にて、三井化学社長淡輪氏による講演会ならびに懇親会を開催致しました。当日は101人の方にお越しいただき、熱気に溢れる会場にて、三井化学の経営戦略について現経営トップによる貴重なお話を聞くことができました。

◀ 2017年5月 行事予定 ▶ ※予定は事情により変更・追加されることがございます。

開催日	開催区分	イベント名	時間・場所
5月8日(月)	部会	建設部会 部会総会	10:30-12:00 日本人会
5月9日(火)	基金	第1回管理委員会	10:30-11:30 日本人会
5月9日(火)	理事会	5月度運営担当理事会 第561回理事会	11:30-12:14 12:15-14:00 日本人会
5月11日(木)	委員会	5月広報委員会	12:30-14:00 未定
5月18日(木)	委員会	会員講演会	15:00-17:00 日本人会
5月23日(火)	委員会	会員講演会	15:00-17:00 日本人会
5月24日(水)	部会	運輸通信部会 PSA 見学会 共催：第2工業・第3工業・建設部会	14:30-17:00 PSA
5月30日(火)	委員会	第2回賃金調査委員会	11:00-12:00 JCCI事務局 会議室



月報 May, 2017

今月の月報ではM&Aで活用できる表明保証保険やベンチャー企業への投資といった皆様の業務にお役に立てるような話題から、3Dプリンター、ドローンといった最新テクノロジーの活用に関する話題、スキューバダイビングの魅力といった皆様の余暇を彩る話題まで多岐に渡りご執筆頂きました。

実は私も先日ダイビングの専用船でダイビングクルーズへ行ってきました。色とりどりのサンゴ礁、海底30-50mに鎮座する遠い昔に沈没した巨大船、その周りを周遊する魚たち、突然姿を現した5m超のジンベイザメ、360度見渡す限りに広がる青い海、水平線に沈む真っ赤な夕陽、などとても言葉では表現できないようなエキサイティングで素敵な時を過ごすことができ、日頃の疲れなどどこかへ吹き飛ばしてしまいました。

当編集後記を書いている4月は日本では桜の季節です。SNS上ではたくさんの方の桜の写真がアップされ、桜が恋しくなっている方も多いのではないのでしょうか？

確かにシンガポールにいと日本の四季が恋しくなることもあります、せつかくシンガポールにいるのだから、上述のダイビングクルーズなどシンガポールでしかできないことを満喫しようと思う今日この頃です。

最後になりますが、お忙しい中ご執筆を頂きました皆様はこの場を借りて心より御礼申し上げます。

(編集後記担当 KDDI SINGAPORE PTE LTD 松井 達也)



松井 達也



末広 英之

○名前 松井 達也
○出身 神奈川県
○在星歴 2年5ヶ月
○会社名 KDDI SINGAPORE PTE LTD
○仕事内容 東南アジア域内の経営企画、営業企画、サービス企画、事業開発
○趣味 スキューバダイビング、旅行、マラソン

○シンガポールのお気に入り
いろいろな国のおいしい料理が食べられるところ、おいしいお酒と美しい景色を堪能できるルーフトップバーが多くあるところ

○月報読者の皆様へ
今月号ではダイビングについての記事もありますが、実は先日徐々にダイビングに行ってきました。時にはシンガポールの喧騒を忘れて海の中を漂うのも悪くないものです。

○名前 末広 英之
○出身 三重県
○在星歴 10ヶ月
○会社名 Hakuodo Consulting Asia Pacific Pte. Ltd.
○仕事内容 ASEAN地域を中心としたアジア地域におけるマーケティング・ブランディング支援
○趣味 美術館・建築巡り、楽器演奏

○シンガポールのお気に入り
子供を遊ばせるwater play areaがたくさんあるところ

○月報読者の皆様へ
本誌の編集作業を通じて、いつもは接点のないような方々にお話を伺うことが出来、シンガポールについてまた新しい発見をすることが出来ました。読者の皆様にとっても、何かひとつでもご興味を持っていただける記事となれば幸いです。

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>

編集

TOUBI SINGAPORE PTE.LTD.
72 Eunos Ave 7 #04-06 Singapore 409570
Web: <http://www.toubi.co.jp/>

印刷

adred creation print pte ltd
Blk 12 Lorong Bakar Batu #01-01 Singapore 348745
Tel: 6747 - 5369 Fax: 6747 - 5269
Web: <http://www.adredcreation.com/>

会員データベース 訂正・変更記入フォーム

会員データベース登録内容に訂正・変更がございましたら、下欄にご記入の上、事務所まで FAX また E メールにてご連絡頂きますよう、御願ひ申し上げます。

注：*必ず会社名と E メールはご記入下さい。

会社名(日)			
会社名(英)*			
旧代表者名(日)			
新代表者名(日)		新代表者名(英)	
E-MAIL*			

役職(英)		役職	
Address			
TEL:		業務内容	
FAX:			
WEB:			
日本人社員数		総従業員数	
変更日	年	月	日 より

緊急連絡 E メール：

その他

Fax: 6225 6197

担当：ドリス (doris@jcci.org.sg)



JCCI
SINGAPORE
Japanese Chamber of Commerce & Industry, Singapore