

# 東南アジアでの鋼構造普及活動の展開について

## シンガポールWASSセミナー開催を通じて

東南アジア新日鉄住金社長 かわぐち WASS事務局代表 けいいちろう 川口 敬一郎

### 1. はじめに

林立する摩天楼，広大なスペースを擁する華やかなショッピングモール。東南アジア諸国の大都市ではもはや当たり前の景色である。ビジネスで，あるいは観光客として訪れるにせよ，溢れかえる熱気とともに経済発展を続ける国の勢いを感じない日本人はいないだろう。

とりわけ，東京都23区ほどの小さな島国でありながら，1人当たりの国民生産が5万USドルと日本のそれを超えたシンガポールは，マレーシアから独立した1965年当時の最貧国から，今や世界が注目する先進国に一気に駆け上がった。タンジョンバーガーからラッフルズキーにかけては高さ200m級のオフィスビルが立ち並び，金融，貿易，石油・ガス関連の企業のビジネスパーソンが闊歩する。そこから南へ下った地区には，プール付きの屋上庭園で日本のTVコマーシャルでも有名となったマリーナベイサンズをはじめとするホテル群のほか，カジノ，ショッピングモール，美術館，劇場といった建造物が個性的なデザインをもって賑わいを煽る。とりわけ夜間のイルミネーションは，外食文化を堪能する多くのシンガポール人，そして観光客を魅了して止まない。

しかも，こうした風景は今も大きく変化し続け

ている。中心街のみならず車を走らせた郊外であっても，視界には建設工事の大型クレーンが必ず目に入ってくる。外資系企業進出に伴うオフィスビル需要の増加，進展する核家族化対応のコンドミニアムの不足感等から，日本をはじめとする先進国の様相とは異なる建築ラッシュである。土木工事についても，交通渋滞を避けるためのバイパス道路，2019年までには隣国マレーシアのジョホールバルにまで延伸される地下鉄をはじめ，空港・港湾増強といったインフラ整備が間断なく進められる計画となっている。この地にあっては「コンクリートから人へ」といった二項対立的な認識は存在せず，あくまでも「人のためのコンクリート」であると感じる。

こうした環境の中，日系の建設関連数社は古くからシンガポールに拠点を構え，数多くの建設工事に携わってきた。また近年では，東南アジア全体を統括する機能をこの地に持つ建設関連企業も多い。日本国内で培われた設計力・技術力をもって，まさにシンガポールの国造りに貢献してきたといっても過言ではない。

しかし，ここ数年は，海外展開を強化する韓国勢や下請けとして多くの実績を積み重ね力をつけてきた地元企業との競合において，日本企業の旗色は極めて悪い。MRT（大量高速輸送手段）工事についていえば，10年前の工事入札では1工区



写真 1 日本建築協会 和田会長(東工大名誉教授)

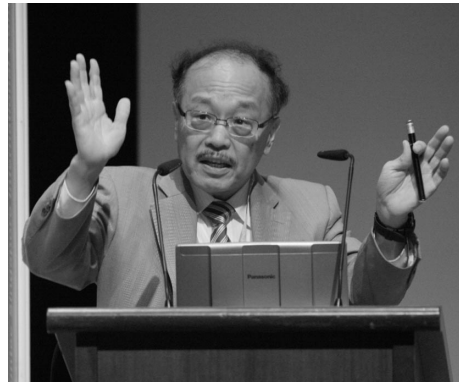


写真 2 京都大学防災研究所 中島所長



写真 3 建築家 伊東豊雄氏



写真 4 セミナー会場風景

当たり3～4社が競合し、そのうちの大半を日本企業が獲得していたが、最近の同様な工事では十数社の応札となり、結果、日系企業の落札は数工区に限られ、落札してもその収益は極めて厳しいといわれている。

勿論、非日系企業の品質・技術力面でのキャッチアップがあることは間違いないとしても、施主（シンガポール政府企業、一般民間企業等）は依然として、日本の建設業が品質・技術面でいまだに優れていることを認識しており、工事全般のマネジメントにも大きな信頼を寄せてはいる。しかし実際の結果を見れば、コスト優先による選択に日本企業側がついていけないケースが増加しているのである。

以上のような状況の中で、2012年5月10日、11日の両日にわたって、シンガポールのコンベンションセンターの一つであるSUNTEC CITYにおいて、「鋼構造による高層建築物の普及セミナー」（正式名称；Seminar of Workshop on Advancing

the use of Steel Structures for High Rise Building in Singapore, 略称；WASSセミナー）を開催した。日本から一般社団法人日本建築協会の和田章会長（東京工業大学名誉教授）、京都大学防災研究所の中島正愛所長、そして世界的な建築デザイナーである伊東豊雄氏の特別講演に加え、日本およびシンガポールの建築関係者によるプレゼンテーションを実施し、シンガポール政府、ディベロッパー、設計コンサルをはじめとする数多くの来場者から好評を博した。2日間の来場者は日本、シンガポールその他周辺各国からの参加者を含め延べ563名にものぼった（表 1）。

## 2. WASS立ち上げの背景とその活動

WASS自体は、耐震性を含む安全性・信頼性、高労働生産性において日本が誇る鋼構造建築技術を、シンガポールをはじめとする東南アジア諸国

表 1 WASSセミナー参加者内訳

(単位：人)

	シンガポール人	日本人	その他	合計
日本政府関係者		9		9
シンガポール政府関係者	55			55
シンガポールディベロッパー協会 (REDAS)	45			45
シンガポール設計コンサル協会 (ACES)	162			162
シンガポール鋼構造協会 (SSSS)	21			21
シンガポール大学・教育関係者	36		1	37
WASS主催企業関係者	8	41		49
WASSプレゼンテーター	10	12		22
WASS講演企業関係者	42	98	3	143
展示物主催企業関係者	6	9		15
マスメディア関係者		3		3
その他	1		1	2
合計	386	172	5	563

に普及させる目的で2011年11月に立ち上げた研究会である。

鋼構造によるビル建設は欧米ほかにも多く見られるが、とりわけ日本国内においては、日本固有の耐震設計ニーズや、高度成長期において建設工期を他素材であるコンクリートよりも相対的に短縮できることなどの理由から主流となり、現代において欧米とは比較にならないほどの数多くの実績をこれまで残してきた。日本の鋼構造建築技術は、関係機関および企業の永年にわたる取り組みによって培われてきたものであり、ゼネコンの建設技術のみならず、設計会社、2千数百社にのぼる鉄骨ファブリケーター、中小も含めた施工業者、さらには鋼材を供給する鉄鋼メーカーが、相互に協力・補完し合いながら研究・開発、実機化を通して築き上げてきた世界に誇るべき「総合技術」と呼べるものである。

一方、シンガポールをはじめとする東南アジア諸国においては、大規模地震発生リスクが少ないことや、コンクリート素材が安価に入手しやすいこと、現場労働者の人件費も低いレベルにあることなどの理由から、初期コストのかかる鋼構造建築物は限られた物件にとどまる。高層ビル等も圧倒的多数がコンクリート構造である。日系企業が早くから進出し、数多くの建築構造物を手掛けてきているが、それらも大半は現地のコンクリ

ート文化に合わせた設計・施工であり、日本の建築業界が相互に補完しながら築き上げてきた鋼構造建築に関する「総合技術」を生かせるものとなっていないと私は考えている。

余談に近いが、トヨタ・ホンダをはじめとする自動車メーカーが早くから諸外国へ進出するに当たり、自らの最先端技術・ノウハウを日本から転写していったことはもとより、同時に、日系の部品メーカーや基礎素材メーカーとの現地での協力・補完関係をベースとした「日本の総合技術」が結集された結果として、今日大きな世界シェアを占めるに至り、確固たる「日本ブランド」を構築できたと考える。これに対し、日本の建築業界の海外進出においては、残念ながら同様のいわば「日本丸」を前提とした取り組みは極めて稀有であった。日本の建設関連業界（鉄鋼業界も含む）はそれぞれが高い技術力を有しながら、団結して自分たちの得意な土俵を築き、そこで戦うということに関して無関心であり、努力を怠ってきたと言えるのではないか。

以上述べたように、日系の建築関係者を取り巻く海外でのビジネス環境は厳しいものがあるが、他方で、シンガポールをはじめ東南アジア諸国においても、日本が保有する鋼構造建築技術に対する期待の聲が高まりつつあることを見逃してはならない。

(1) 現象 1

東南アジア諸国の大都市にあっては、不動産価格が高騰を続けている。商業施設や企業向け賃貸用の高層ビルの建設に当たっては、一定の条件が整えばコンクリートよりも鉄骨加工による鋼構造建築の方が施工期間を大幅に短縮できるため、ディベロッパーや施主にとって賃料回収期間増のメリットがある。

(2) 現象 2

特にシンガポールにおいていえるが、建設現場における労務費の上昇や著しい人手不足の進展について政府は危機感を抱いており、建設工事の労働生産性向上に大きな関心を寄せている。現在のシンガポール人はいわゆる3K職場での労働には関心が薄いため、建設現場の人員は近隣国からの出稼ぎ労働者で賄われているが、ここ数年はその調達も困難化している。

さらに、騒音等の問題から休日、夜間の工事が制限されることになったため、シンガポール政府は5年間で2,500万シンガポールドルの予算枠で補助金支給制度を設定するなどにより、生産性向上を強く推進しようとしている。

そうした中、鋼構造建築は現場作業員数を絞ることができることが認識されつつある。

(3) 現象 3

東南アジア諸国の中には、地震に対するリスク回避のニーズを抱えるインドネシアやフィリピンのようなところがあるが、東日本大震災において地震による直接的なビル倒壊等の被害が稀有であったことから、日本建築技術は、その耐震性を中心とした安全性・信頼性、さらには機能性・デザイン面も含めて、一層高く評価されている。

しかし、東南アジア諸国においてこのような高度成長期の建築に関するニーズが芽生えつつあるとしても、それを意識した活動がなければ、本格的な流れを作ってビジネスを自らの土俵に引き寄せていくことは難しい。折から、韓国勢の積極的な海外攻勢、地元企業の成長によって日本勢が過去の優位性を失いつつある状況では、一企業の個

別活動とは別に、日本企業が共通の課題認識を持って団結し、日本の誇る鋼構造建築に関わる総合技術をシンガポール全体に浸透させる努力が必要である。今回のWASS立ち上げに当たっては、新日鉄(当時)、JFEスチール、神戸製鋼所の日本鉄鋼メーカーのみならず、シンガポールに拠点を置く建設関連企業各社が、「日本丸」の下で共通の問題意識を持って自主的に集合したということ自体の意義がまず大きい。

WASSの発足に当たって、その目的と主な活動を以下のとおり定めた。

- ① シンガポール国内において、日本の誇る鋼構造による高層建築技術を総合的に普及させることで、シンガポールの社会・経済のさらなる発展に貢献すること
- ② 日本政府も推進する東日本大震災後の日本企業の海外での活動強化、すなわち「日本ブランド復活」の具体的テーマ実現に取り組み、企業の進出・ビジネスチャンス拡大につなげること

発足後、その主旨を在シンガポール大使館、そして国土交通省にも説明したが、極めて大きな理解をいただくことができ、セミナー開催に当たっては、最終的に国土交通省が共同開催という役割を担っていただけることとなった。また、一般社

表 2 共催・後援リスト

共催
国土交通省
後援
Building and Construction Authority (BCA)
Singapore Steel Structural Steel Society (SSSS)
Association of Consulting Engineers Singapore (ACES)
National University of Singapore (NUS)
Nanyang Technological University (NTU)
日本鉄鋼連盟 (JISF)
日本鋼構造協会 (JSSC)
海外建設協会 (OCAJI)
日本貿易振興機構JETRO
在シンガポール日本国大使館



表 3 WASS 2012 in Singapore協賛企業リスト

1. 日系コントラクター	鹿島建設, 清水建設, 大成建設, 大林組, 竹中工務店, 五洋建設, 佐藤工業, 東亜建設, 安藤建設, フジタ, 新日鉄エンジニアリング
2. 日系鉄鋼メーカー	新日本製鐵, JFEスチール, 神戸製鋼所
3. 日系商社	住友商事, 三井物産スチール, 伊藤忠丸紅鉄鋼, メタルワン, 阪和興業, メタルワン建材, 岡谷鋼機, 日鉄商事, JFE商事, タイ住商, 住友鉄鋼販売
4. 日系ファブリケーター	川田工業, 東京鉄骨橋梁, 巴コーポレーション, 駒井ハルテック, 瀧上工業, 矢田工業, 加藤組鉄工所, 平野鐵工所, 松井工業, ユニテック, テクノス, 岩上鋼材, 桂スチール
5. 日系設計コンサル	日本設計
6. 日系一般企業	山九, 積水ハウス, 三菱地所, IHI, 高田工業, ヒロセ, 山田工業, NS United Shipping, ECL, 東興海運, 川崎汽船, 旭硝子化学, 大日本塗料, 東京鉄鋼, NSボルテン
7. シンガポールファブリケーター	YONGNAM, TTJ
8. シンガポール鉄鋼関連企業	Kim Seng Huat, HUP Steel, Hoe Seng Huat, Continental Steel, HG Metal Thai Herrik (Thailand), RSA, Blue Scope Lysaght, SPLICE SLEEVE

団法人海外建設協会, 社団法人日本鋼構造協会は  
はじめ数多くの団体の協賛が得られ, 後援企業は日  
本, シンガポール合わせて57社にのぼった(表  
2, 3)。発足後, わずか半年余りの短期間で,  
日本国内はじめシンガポール国内においても数多  
くの理解を得られたことの意義も極めて大きい。

WASS発足後は個別の訪問活動を通して, シン  
ガポール建設局(BCA), ディベロッパー, およ  
び施主等への鋼構造普及に向けたPR活動を実施  
している。

しかしながら, 当然のこととしてシンガポール  
で鋼構造をより広く普及させるためには, 大きな  
課題が残っている。

- ① そもそも, 鋼構造について一定の見識を持っ  
た人材は多いとは言えず, また, 教育機関も充  
実しているとは言い難い。民間の施主, 設計コ  
ンサルにおいては鋼構造を理解する人材に限ら  
れている。
- ② 鋼構造の適用に当たっても, 日本とは異なる  
基準や規制が存在し, 具体的な認可までにそれ  
なりの手順を踏んでいく必要がある(例えば,

シンガポール政府が設定する耐火基準は, 鋼構  
造にとってはかなり厳しい)。

- ③ 工期短縮ニーズは根強く存在するものの, 投  
資, 資本投下に当たっては初期投入コストが優  
先されがちである。
- ④ いまだに鋼構造を普及させるに足りる, 生産  
面での能力, 特に鉄骨ファブリケーターの能力  
不足等がある。

これらの課題は, 一朝一夕に解決されるもので  
はなく, 中長期的な観点に立ったところでの, か  
つ地道なPR活動が必要となる。この国に根差し  
たコンクリート文化はそうたやすくはひっくり返  
らないと思ってかからなければならない。

一方で, コンクリートにも鋼構造に比べて優れ  
たところが数多くあることも事実である。従っ  
て, 鋼構造技術の普及を目指すとはいえ, 地場の  
事情やコンクリートの優位性も見極めた上で, 最  
有利な「コンポジット構造」を普及させていくと  
いった柔軟な考え方も必要となる。

いずれにしても骨の折れる長丁場の取り組みと  
はなるが, 日本が誇る鋼構造建築技術という「総

合技術」を普及させることが、シンガポールの国益にもつながるという確信、高い志を持って取り組んでいかなければならないと考えている。

以上に述べたWASS設立の目的・課題認識を前提として、その活動によりインパクトを持たせるべく、WASSセミナーを開催することとしたのであるが、約半年間にわたり、テーマ選定に始まり、建築技術に関する①工期短縮・労働生産性の向上、②耐震性をはじめとする安全性・信頼性、③デザイン性といったテーマについての整理を、参画企業により精力的に行った。

講演題目のすべてを紹介することは紙面の関係上ここではできないが、とりわけシンガポールにおける最大のテーマである工期短縮、労働生産性の向上については、世界的な設計コンサルタント会社であるMEINHARDT、および日本のゼネコンである佐藤工業株式会社から発表がなされた。

MEINHARDTによれば、一般的なコンクリート構造との比較においては、鋼構造の導入によって平均約25%の工期短縮が可能である。また、鋼の耐力により部材自体の占有容積がコンクリートに比較して小さくなることから、建築物の有効スペースを広くとれるため、施主にとっては、仮に初期投資がコンクリートの方が安くても、鋼構造を取り入れたコンポジット構造の方が結果として

経済的に優れているという報告がなされた。

また、佐藤工業からは、同社が実際に建設した超高層のOUBセンタービルの工事実績をもとに、日本鋼構造建築の一つの特徴である高力ボルト接合を利用した短工期工事の概要について報告がなされた。

### 3. WASSセミナーの結果 (アンケート調査を通して)

WASSセミナーにおいては、開催期間にアンケート調査を行った。セミナー参加者総計563名のうち、155名から回答を得られた(うち日本人は17名)。ポイントを整理すると以下ようになる(アンケートは複数回答あり)。

- ① 「セミナーについてどう思ったか」という設問に対しては、「非常に良かった」と「良かった」がほとんどを占め、高い評価を得たと言える。主催者への配慮があるとしても「普通」がわずかに2%しかないことからそうした点をうかがうことができる。
- ② 「鋼構造のメリットは何か」という設問に対しては、極めて多くのシンガポール人が「労働生産性」と「工期短縮」と回答している。設計コンサル関係者にその傾向が強い。開催前の同

Q 鋼構造建築普及を進めることでの最も大きな効果は何ですか。

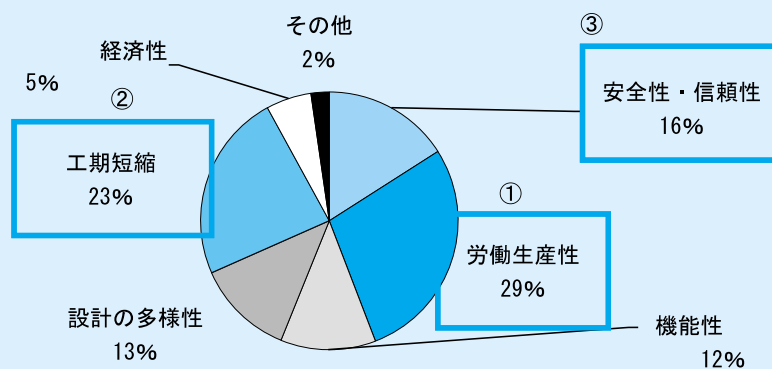


図 1

Q 鋼構造普及に当たっての課題は何ですか。

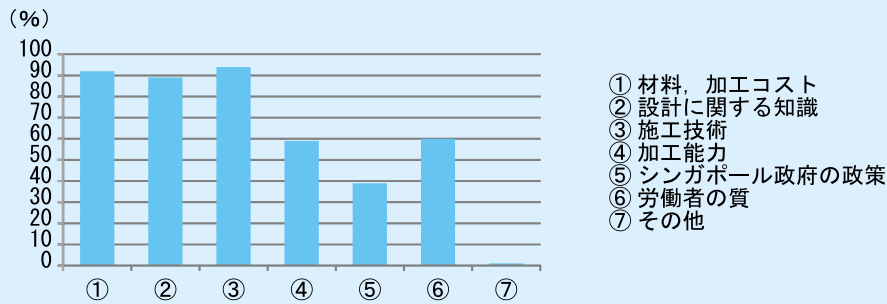


図 2

種のデータはないが、まさしく「鋼構造建築物の有する労働生産性と工期短縮」こそが、本セミナーの最大のテーマであったので、本セミナーは一定のレベルで目標を達した、成果を上げることができたと思われる。

- ③ 「鋼構造普及の課題は何か」という設問に対しては、「コスト」とする回答が多いことは予想されたこととして、多くのシンガポール人が「設計の能力」と「施工技術」を挙げたことは、「日本の技術」に対する潜在的な期待が大きいということでもある。
- ④ シンガポール人は「デザインに関心がある」ということを各設問の回答から読み取ることができる。その他、鋼材に対する「環境」とか「耐火性」についてのコメントがある。また、「耐震性」についての関心も大きい。
- ⑤ 「建築に関してシンガポール政府に期待する施策があれば記入を」という設問に対して、シンガポール人の中から、
- ・「シンガポールを象徴する代表的建築物として政府が鋼構造建築物にトライすべきだ」
  - ・「鋼構造建築普及のために、具体的な意味あるインセンティブを導入すべきだ」
- といったコメントが複数あったことは特記に値する。
- ⑥ 「次回開催」を期待するとのコメントも複数あった。

## 4. おわりに

冒頭に述べたが、日本が誇る「総合技術」である鋼構造建築を普及させる対象地域は、当然ながらシンガポールだけではない。ほぼ同様の潜在的ニーズはバンコク、ホーチミン、ジャカルタといった近隣国の大都市等でも存在する。今回、WASSをシンガポールで立ち上げたのは、同国が大学研究機関を中心として、鋼構造に関する建築構造技術が一定のレベルに達しており、かつ関係者間の連携が取りやすい環境が整っていたからにほかならない。今回のセミナーを中心とした実績、評価をベースにしながら、より内容を充実させ、今後は適宜、近隣の東南アジア諸国での同様の動きにつなげていきたいというのがWASSメンバーの当面の目標である。

最後に、国土交通省はじめ、WASSの立ち上げ、セミナーの開催に当たり多大なご支援をいただいた各方面の企業・団体、関係者の方々に対しこの場を借りてお礼を申し上げますとともに、今後とも、「日本丸」としてのWASSの活動にご理解とご支援を期待する次第である。

WASSセミナーの詳細レポート（含むアンケート結果）については、次のサイトをご覧ください。[http://wass-sgp.com/seminar\\_report.php](http://wass-sgp.com/seminar_report.php)