

海外建材市場における需要開拓の取り組み

One Approach for Developing Construction Steel Market Outside Japan

片 山 猛^{*(1)} 坂 田 豊^{*(2)} 寺 崎 滋 樹^{*(2)} 小 門 武^{*(2)}
Takeshi KATAYAMA Yutaka SAKATA Shigeki TERASAKI Takeshi KOKADO
 杉 本 雅 一^{*(2)} 若 月 輝 行^{*(3)} 杉 山 博 一^{*(4)} 瀧 澤 孝 幸^{*(5)}
Masakazu SUGIMOTO Teruyuki WAKATSUKI Hirokazu SUGIYAMA Takayuki TAKIZAWA

抄 録

主に日本の国内市場で用いられてきた鋼管杭、鋼矢板、H形鋼の海外展開を目指した中で、ODAに係るプロジェクトでの技術的な取り組み及び一般建材分野での技術整備とその適用プロジェクトの一例を紹介した。ODAでは、ジェットロFSで案件発掘から取り組んだ14件のうち、ベトナム国メコンデルタ下流塩害対策、ウズベキスタン国Guzar-Kumkurugan鉄道新線建設、パナマ共和国パナマ運河拡張に伴う環境対策の3例について概要を紹介した。また、一般建材では、国際競争力のある商品として、土木分野で直線鋼矢板、建築分野で高機能極厚H形鋼について、技術的な優位性と実際に海外で用いられた事例について紹介し、あわせて、今後の取り組みにおける課題について論述した。

Abstract

One approach for developing overseas market for construction steel products such as steel sheet piles, steel pipe pile and H section steel will be shown in this article. We have two categories for realizing this purpose. One is related to Japanese ODA scheme, the other is civil and architectural market mostly developed countries such as Taiwan, Singapore and Middle East Asia. Among ODA projects, three typical projects using Japanese governmental feasibility study funds are introduced. As for civil and architectural market in above mentioned countries, competitiveness of construction product itself is most important. Among many construction steel products, steel straight sheet pile and extra-heavy [giant] H shape steel will be described in this paper.

1. 海外建材市場動向と新日本製鐵の対応

国内の土木建材の大部分を占めている鋼管杭、鋼矢板の国内消費は、ほぼ10年前の1995年の鋼管杭80万トン、鋼矢板100万トンから、2005年では共に50万トン程度と激減している。一方、一概に比較はできないが、世界全体の建設投資は、1996年から2000年までに5.5%伸びている。この間、大手建設会社は、5年ほど前から海外の受注拡大を目指して、海外支店の拡大と海外への人材配置をおこなってきている。

新日本製鐵も、国内での建設需要の縮小に対応するとともに、海外での鋼構造市場開拓の可能性を探索するため、建材開発技術部の中に専任組織として、1999年7月に“海外建材技術グループ”を発足させた。当初は手探りの状態でODA関連のプロジェクトからスタートしたが、ここに来て本来の趣旨である一般建材(ここでは、ODA以外の市場を一般建材と呼称する)での鋼構造市場開拓に取り組み始めた。表1に海外建材技術グループの活動履歴を紹介する。

本論では、新日本製鐵のこれまでの技術的な取り組みの概要と今

後の課題について紹介する。

2. ODAでの取り組み

2.1 特別円借款制度¹⁾での取り組み

新日本製鐵として海外建材での取り組みは、1998年10月に実施した長江での鋼矢板の止水工法の施工技術指導にはじまる。その後、1998年12月に日本政府から表明された、“特別円借款”に呼応して、1999年7月に海外市場開拓専任グループとして、技術提案活動を活発に始めた。特別円借款とは、1998年のアジア金融危機からのアジア経済の早期回復に向けて景気刺激効果及び雇用促進効果が高い事業推進を目的に、アジア地域での、特に物流の効率化、生産基盤強化、大規模災害対策の3分野におけるインフラストラクチャ整備等に取り組んだものである。

鉄鋼メーカーの中の鋼構造技術者の仕事は、“特別円借款”制度を念頭においたプロジェクトに対して、日本の鋼構造技術の優位性を、現地国の技術者へ理解させる活動が主たるものであった。本特別円借款は、日本国全体では3年の時限立法で6000億円の枠の中か

* (1) 建材開発技術部 海外建材技術グループ グループリーダー(部長)
 東京都千代田区大手町2-6-3 〒100-8071 TEL:(03)3275-7745

* (2) 建材開発技術部 海外建材技術グループ マネジャー

* (3) 建材営業部 形鋼・スパイラル鋼管技術グループ グループリーダー

* (4) 建材営業部 形鋼・スパイラル鋼管技術グループ マネジャー

* (5) プロジェクト開発部 海外グループ グループリーダー

表 1 海外建材技術グループの技術活動状況
Activities of Overseas construction technical sector

	第1期			第2期			第3期			第4期	
	1999FY	2000FY	2001FY	2002FY	2003FY	2004FY	2005FY	2006FY	2007FY	2008～	
ODA	特別円借款案件形成			STEP円借款案件形成			新STEP円借款案件形成			ODA 及び 一般建材 連携	
	7/1 海外建材技術発足 シエトFS実施案件			マニラ海外拠点活動							
	比マニラごみ対策 モン塩害、ハナイ洪水			グザール鉄道 ハナマ運河、馬砂防 スリランカ道路橋りハビリ (ハネN-70山岳道路)、(ハナイ駅高架)							
一般建材	市場調査			(東南アジア鋼矢板) (中国橋梁) (中国河川) 受注案件			台湾 シンガポール 商品整備(世界に通用する商品力、設計ツール、提案体制整備)				
日本鉄鋼 連盟	2002年度より「海外事業 委員会」発足 旧鉄鋼輸 出組合「東南アジア招聘 鉄鋼セミナー」を改組			東南アジア鋼構造セミナー(ハナイ(4回)、マニラ(2回)、ジャカルタ(2回)、ケララフル(2回))10か所/5年 中日建築セミナー(2005年度の3回をもって完了) 鋼構造技術雑誌の発刊(4回/年) 土木・建築共通雑誌						東南アジア鋼構造会議(仮称)へ改組(4か国招聘予定) 技術交流会	

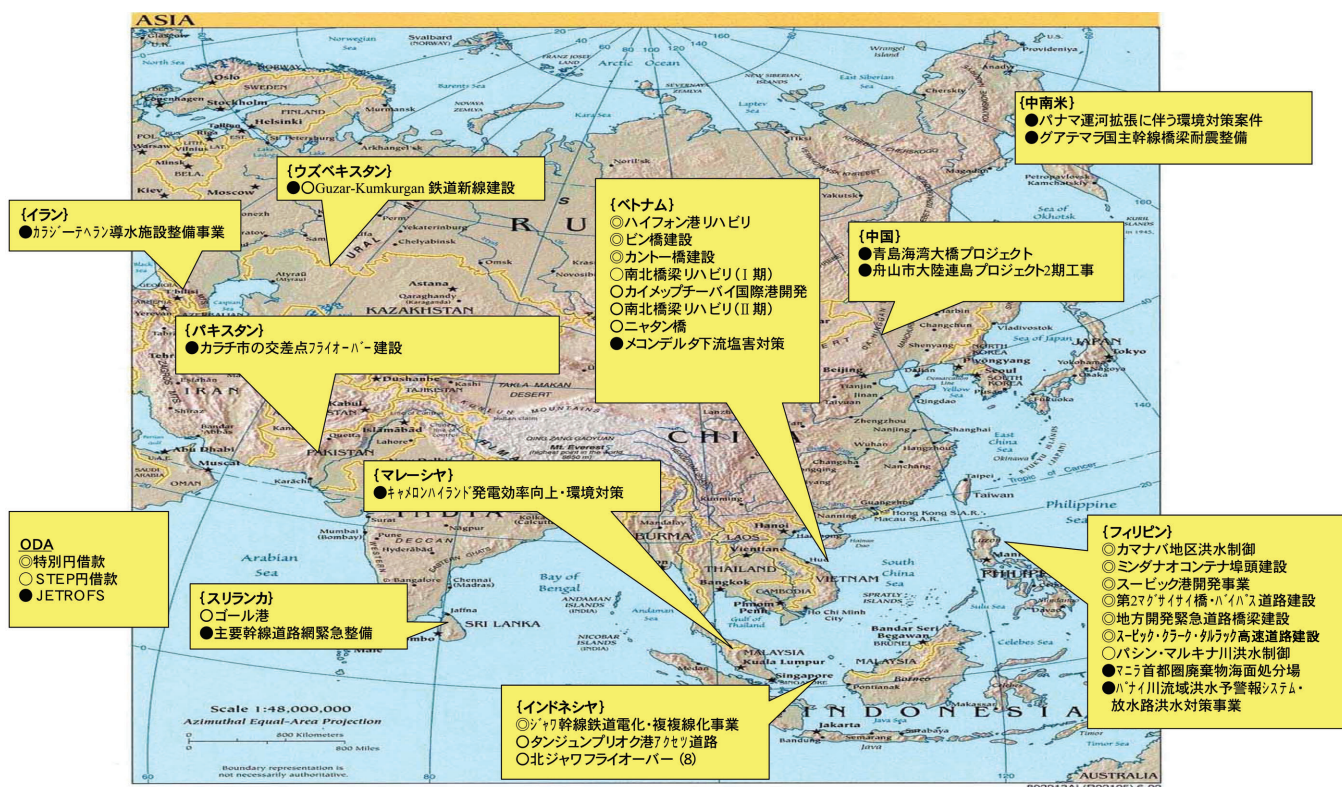


図 1 新日本製鐵の係わった海外建設プロジェクト取り組み状況
Japanese ODA projects in which Nippon Steel is involved

表 2 ODAでの技術提案のポイント
Technical proposal points in Japanese ODA projects

分野	洪水灌漑	港湾	橋梁及び基礎
要請国への技術提案	復旧から防災へ 都市河川の氾濫防止	高耐震性港湾の必要性	難施工区域での建設 深層軟弱地盤等 都市土木
技術ポイント 1	止水信頼性の高さ 省スペース構造 簡易な現場施工	地震国日本での実績 施工信頼性	国内軟弱地盤での実績 大型かつ深い根入れ構造 現場施工の確かさ
技術ポイント 2 (提案商品・工法)	鋼矢板護岸 パイプロ工法 鋼矢板圧入工法	鋼管杭式棧橋 重防食技術(NS-PAC) 水中ストラット工法	鋼管矢板式基礎 耐候性鋼 エコパイル工法

ら21プロジェクト、総額約5000億円の供与がなされ、新日本製鐵の係わった鋼構造分野でみれば、図1に示す主要なプロジェクトが完成もしくは現在工事中か工事予定となっている。

特別円借款において、技術的に心がけたことは、地震国でかつ軟

弱地盤の中で急速に社会インフラストラクチャ整備を立ち上げてきた日本の中で培った鋼構造技術の発信と理解活動である。日本と同様に、鋼構造が多用される分野は、河川、港湾、橋梁分野であり、表2に示す技術のポイントを中心に理解活動を重ねてきた。ODA案

件は、日本政府の相手国への供与から実際の工事が始まり完成するまで、4年から5年を要する。図1に示すプロジェクトの中にはまだ工事着手がなされていないものもあるが、一方順調に工事が進んでいるものの事例として工事状況を写真1～5に示す。

2.2 本邦技術活用制度(STEP)²⁾円借款での取り組み

2002年、特別円借款のタイド借款の良さを継承する形で、わが国の優れた技術やノウハウを活用し、途上国への技術移転を通じて“顔の見える援助”を促進するため、タイド円借款制度であるSTEP(本邦技術活用制度：Special Term for Economic Partnership)が導入された。日本から諸外国へのODA総額はここ数年漸減傾向にあるもの



写真1 フィリピン国スービックターラルック高速道路で2主桁橋の架設状況

Two main steel girders on Subic-Clark Tarlac expressway construction in Philippine



写真2 フィリピン国マニラ首都圏カマナビ地区での鋼矢板護岸(600幅鋼矢板)

Revetment using 600mm wide steel sheet pile in KAMANAVA area of Metro Manila in Philippines



写真3 フィリピン国スービック港棧橋工事での鋼管杭打設状況
Driving steel pipe pile on construction of Subic Bay Port Development in Philippines



写真4 フィリピン国ミンダナオ島第2マグサイサイ橋での鋼管矢板基礎施工状況

Construction of steel pipe sheet pile foundation for the second Magsaysay Bridge of Mindanao island in Philippines



写真5 第2マグサイサイ橋での鋼橋の架設状況
Steel Box Girder construction of Second Magsaysay Bridge

の、2005年度の円借款承諾額は5698億円に達しており、この中で、STEPでの2005年度での承諾実績は、全承諾額に占める割合で約10%であり、日本の技術の出番が確実に増えてきている。

このSTEPで、技術的に心がけていることは、“本邦技術”に相応しい技術内容を提案することである。幸い日本においては、鋼管杭、鋼矢板や鋼製橋梁ではそれぞれ最盛期には過去年間100万トンの使用実績があり、鋼材そのものに加えて、構造や施工法を大いに工夫してきており、日本で培った鋼構造技術が大いに活かされている。図1に2002年度以降相手国に供与されてきた、STEPでのプロジェクトのうち、鋼構造技術が採用されている事例をSTEP円借款として追記する。2007年9月の時点で工事着手まで進んでいるものはないが、それぞれ現地国の実情に応じて紆余曲折を経ながら形になっていくようである。

2.3 地球環境・プラント活性化事業等調査での取り組み

特別円借款から現在の本邦技術活用制度(STEP)にいたるまで、日本国として優良案件の発掘のため、1998年に経済産業省(独立行政法人日本貿易振興機構(ジェトロ)が実施)の中に“地球環境・プラント活性化事業等”の調査制度が設けられ、年間20～30件程度のFS*が実施されている。新日本製鐵も、1件でも多くの優良案件を形成すべく、この制度を活用し、過去14件の案件について取り組んできている。この中で海外建材技術グループが携ってきた案件を図1にJETROFSとして追記する。新日本製鐵が取り組んできたこれらの案件の中から、代表的な3例について、以下に紹介する。

* Feasibility Study

2.3.1 ベトナム国メコンデルタ下流塩害対策事業化調査³⁾ (2001FY実施)

ベトナム国南部メコンデルタ地域は、乾期での河口からの塩水遡上による農業用水の不足に当時悩まされていた。メコンデルタは国際河川なるがゆえにベトナム単独でのダム建設による総合的な対策は難しいとされ、次善の策として、メコンデルタの下流域であるベンチェ省北部での河川・海岸堤防の強化、開門付き稼働堰・取水堰などの輪中方式により、ベンチャ省北部での米作の生産性の向上をはかろうとしたものである。FSはソフト面とハード面との両面から取り組んだ。ソフト面では、メコンデルタの下流域での水理解析を行い、輪中方式採用で計画どおりの淡水が得られることを確認しながら、ハード面での構造物の提案を行った。鋼構造の提案のポイントは、表3に示すように、ベトナムで通常工期と空間に余裕がある場合は、河道を切り替えて堰を造る場合が普通であるのに対して、鋼矢板と鋼管杭を用いた構造により、河道を切り替えることなく、短工期で河道内に堰と開門が設けられるシステムを提案した。

残念ながら、本プロジェクトはベトナム国から日本政府への要請までにいたったが、ベトナム国は、日本の円借款が待ちきれないこと、他の中部地域でのダム建設等の案件の優先順位が高かったことから、日本からの円借款プロジェクトとしては実現できなかった。しかし、我々の実施したFSを尊重した工法に近い形で、ベトナム国の資金で、毎年少しずつ、工事が進んでいるようである。

本件のFSを通じて、当時急速に発展しつつあったベトナムでの技術活動の端緒を開くことができた。

2.3.2 ウズベキスタン国Guzar-Kumkurugan鉄道新線建設⁴⁾ (2001FY実施)

本件は、海外の鉄道建設プロジェクトに精通している日本交通技術株式会社が主契約者として実施した案件に対して、新日本製鐵が鋼構造の専門的な立場から技術支援したものである。本プロジェクトのFS対象国であるウズベキスタン共和国の鉄道網は、旧ソ連邦内の現在の国境に無関係に建設されたため、ソ連邦が解体された後、自国内だけでは完結していない。この代表的な例として、自国経済の中心地サマルカンドから、鉱物・土地・水・労働資源が豊富な南東地域スルハンダリヤ州に向かうには、一旦隣国のトルクメニスタンを経由する必要があった。それゆえ、トルクメニスタンを経由せずスルハンダリヤ州を結ぶ鉄道新線が求められていた。このために、最高峰4127mに達する山岳地域を通過する山岳鉄道のFSを実行したものである。

この中で、地勢が厳しい箇所では、クレーンによる架設及びトレーラーによるコンクリート製桁の運搬の困難が予想され、このような箇所5か所へ図2のような鋼橋を提案したものである。

本プロジェクトは、急峻な山岳地帯の鉄道建設に必要な地形にあった耐摩耗性レールの製造技術や強固な耐震設計に基づいた橋梁建設技術が評価され、2004年に順調に日本政府から本邦技術活用に

表3 堰・スルース・開門の代替案
Alternative layouts and structures of dam, sluice and lock

Types of construction	Earth dam, lock in intake canal (original plan)	Sheet pile dam, lock in river (proposed plan)
Layout plan of dam and navigation lock		
Section of dam structure (ex. An Hoa Dam)		
Structural members	Soil mound (using excavated soil for intake canal)	Type A: steel pipe sheet pile, tie-rod, back-fill, concrete, sand compaction pile (if necessary) Type B: steel pipe sheet pile, steel pile, concrete
Construction flow	Start: excavation of intake canal ↓ Start: banking execution of earth dam (using excavated soil) ↓ Start: construction of sluice & lock ↓ Completion: earth dam, sluice and lock ↓ Excavation of connecting point between main stream and intake	Start: construction of sheet pile dam, sluice and lock ↓ Completion: sluice and lock ↓ Completion: sheet pile dam (steel structural dam)



図2 ウズベキスタン国山岳鉄道のパース
Image of Railway Bridge in Mountain area of Uzbekistan

もとづく円借款供与が行なわれ、2007年に工事が始まった。

2.3.3 パナマ共和国パナマ運河拡張に伴う環境対策⁵⁾ (2003FY実施)

パナマ運河は、運河通過貨物量の増大に対応するため、パナマ運河拡張計画を実施すると発表した。この計画は、15万トンクラスの船舶が通行可能な開門(第3開門)を太平洋側、カリブ海側に建設するものである。このパナマ運河拡張工事が実行されると第3開門の建設等により5～7千万m³にも及ぶ大量の掘削土砂が発生するため、パナマ運河は大量掘削土砂発生における環境対策に大変苦慮していた。

新日本製鐵は、日本工営と共同で、掘削残土を海面埋め立て材として有効活用して人工島を建設し、コンテナターミナルとして利用する案を検討した。海面を埋め立てる人工島建設に関しては、日本の鋼構造技術に基づいた提案を行った。日本において人工島を建設する際には、海水汚濁を防止するため、建設現場を護岸で囲った後に埋め立てを実施する方法が採用される(写真6)。これを念頭に海水汚濁に与える影響、工期、建設コストの観点から、日本で開発され適用実績が豊富なプレハブ鋼矢板セル工法(写真7)を提案した。

2006年10月、運河拡張の是非を問う国民投票が実施され、8割近い賛成を得て承認された。パナマ運河は、2014年完成を目指して運河拡張プロジェクトに着手した。ただし、コンテナターミナルの建設はパナマ運輸省が実施することになり、運河拡張プロジェクトからは切り離された。また、掘削残土に関しては、その後紆余曲折



写真6 東京湾横断道路木更津人工島での周辺護岸の締め切り
Revetment using straight steel sheet pile of man-made island of Tokyo Trans Bay Highway.



写真7 プレハブ鋼矢板セル工法によるセル運搬状況
Transportation of Cell in Prefabricated Steel Sheet Pile cell structure method

を経て、当初から候補のひとつであった米軍の射撃練習場跡に残土投棄する方向でプロジェクトが進んでおり、残念ながら、この人工島案はまだ実現していない。しかし、このときの鋼矢板セルに関わる技術検討が、その後、新日本製鐵が現在取り組んでいる鋼矢板セル工法の一般建材への展開の契機となっている。

3. 一般建材市場での取り組み

一般建材分野へ乗り込んでいく場合、やはりキーになるのは、商品そのものの競争力である。当然日本で競争力を有する商品が、政治、文化のみならず経済状況が異なる海外において通用するものではない。現在、鋼矢板、鋼管杭、土木加工製品及び建築用高機能鋼材が諸外国で競争力を有しているか検証中であり、ここでは、新日本製鐵が取り組みはじめて以来、海外一般建材で実績ができたものの中から代表的な商品を紹介する。

3.1 直線鋼矢板

3.1.1 プレハブ鋼矢板セル工法

鋼矢板セル工法に使用される直線形鋼矢板(表4)が、わが国で初めて製造されたのは1953年であり、製造当初は400mm幅であったものを500mm幅にすることで、より経済性を高めた形で使われている。直線鋼矢板を用いたセル構造物においては、直線鋼矢板は長さ方向に曲げ剛性が小さいため、一枚ずつ打設する方法では、中詰土砂を入れるまでは相当の期間危険な状態におかれることになり、この点を解消するために開発されたのがプレハブ鋼矢板セル工法である。この工法を先述したパナマ運河拡張に伴う環境対策としての人工島建設に提案した。

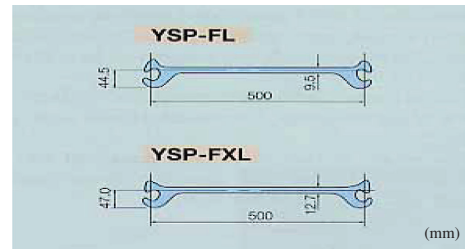
この工法は、海外で開発された素材である直線形鋼矢板のより高度な使いかたを日本にて考案し、日本の高度成長期に急速な港湾整備の一助となったものである。本工法は、大型起重機船と多数のバイプロハンマーに加えて、打設での同期装置など高度な施工技術が必要とするため、そのままでは海外で適用しにくいところもあるが、この考えを生かした形で、各国の実情に応じた施工方法の工夫の余地が残されており、今後急速施工が要請されるプロジェクトには大いに採用されると想定している。

3.1.2 直線鋼矢板の海外でのプロジェクト事例

海外案件を意識的にフォローしていくと、海外での設計会社や設計基準だけでなく、当該国の事情が見えるようになってくる。この代表的な事例が台湾での鋼矢板セルでの工事である。現地建設会社では、中詰砂が大量かつ安価に手にはいり、当該建設会社が自社で

表 4 直線鋼形矢板の技術仕様
Specification of straight steel sheet pile

型番	FL, FXL
材質	SYW290, SYW390
降伏応力	290 MPa, 390 MPa
最大長	38 m
嵌合部 実例写真	
嵌合尤度	10°
引張強度	3 920, 5 880 kN/m



浚渫船を保有していたことから、経済的に成立した工法と言える。すなわち、写真 8、9 に示すようにまずポンプ浚渫船により、バース建設予定地に砂を埋め立てたのち、陸上からバックホー程度の小振りな機器で鋼矢板を 1 枚ずつ打設していく工法である。先述したプレハブ鋼矢板セル工法とは発想を 180 度転換した工法ではあるが工期が十分あり、かつ埋め立砂が容易に入手できる場合、経済的に成立するといえる。

この現場では、新日本製鐵材と他社材とが使われていたが、新日本製鐵材は、他社材に較べて、継ぎ手の嵌合尤度がありかつ嵌合強度が大きいため、施工性がよいとの評価を得た。



写真 8 台湾での鋼矢板セルの 1 枚打ちの状況(その 1)
One by One construction method using straight steel sheet pile in Taiwan (1)



写真 9 台湾での鋼矢板セルの 1 枚打ちの状況(その 2)
One by One construction method using straight steel sheet pile in Taiwan (2)

3.1.3 セル接合部世界標準への対応

一般に鋼矢板セル構造は図 3 に示すように円筒状の主構造とそれらを接続するアーク部からなる。日本国内において建造された鋼矢板セル構造においては、円筒とアークの接合部は直角に交差した T 字状の形をしており、古くは隅肉溶接補強を施した当て板リベット接合構造が採用されていた。1980 年頃を境に当て板プラグ溶接構造(図 4)が採用されたが、これらはいずれも加工手間、品質管理の面で多大なコストが発生せざるを得ない構造であった。

一方、海外では上述の T 字接合のみならず円筒面に対してアークが斜角で交わる y 字接合構造も幅広い実績があり、溶接のみによる接合構造が一般的である。

このような状況を鑑みて新日本製鐵の直線鋼矢板 YSP-FL および YSP-FXL (材質: SYW295) による溶接接合構造の強度確認試験を実

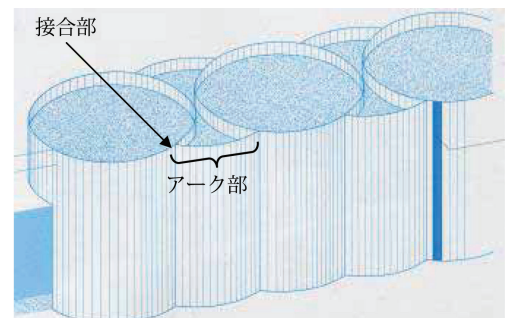


図 3 鋼矢板セルの一般的な構造
Schematic view of straight steel sheet pile cell

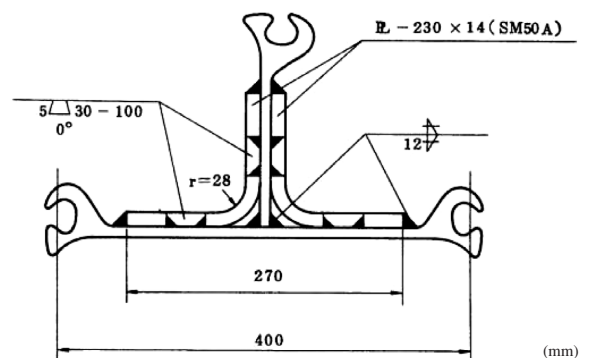


図 4 当て板プラグ溶接構造の T 接合用矢板
T-junction steel pile using backing plug welding

YSP-FXL n=2
YSP-FL n=2

溶接部詳細図

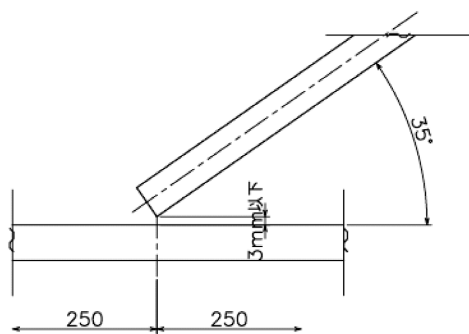
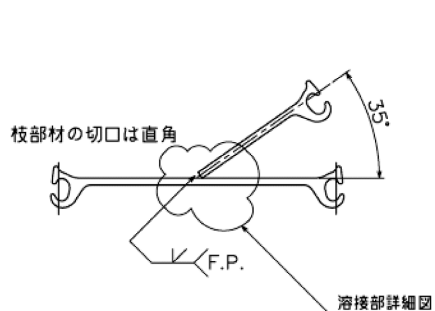


図5 Y接合部仕様
Specification of Y-junction

表5 Y接合部仕様及び試験結果
Specification of Y-junction steel sheet pile and test results of
y-junction test case and strength of test result

項目	仕様		
試験体幅	50 mm		
溶接仕様	フルペネ相等		
鋼材材質	SYW295		
試験ケースと強度			
		YSP-FXL	YSP-FL
部材間角度	35°	5 811, 6 019 kN/m	4 218, 4 324 kN/m
	45°	5 686, 5 536 kN/m	4 302, 4 254 kN/m
必要強度の目安		2 620 kN/m	3 503 kN/m



写真10 鋼矢板セル接合部y型試験状況
One of the test results in junction of steel sheet pile cell

施した結果、十分な耐力を有することが判明し(図5、表5、写真10)、今後の海外プロジェクトへの適用に問題が無いことが確認された。

3.2 建築構造用高機能極厚H形鋼

海外の高層ビル柱材用素材として、広く用いられている極厚H形鋼が、わが国で初めて製造されたのは1964年であり、製造当初はフランジ最大厚みが48mm厚であったものが、1967年には現在の世界最大フランジ厚125mmまで製造可能となり、ワールドトレードセンターを始め世界の高層ビルに多用されてきている。国内においては、霞が関ビル以降、極厚H形鋼として、1994年頃に高機能柱材(最大フランジ厚80mm)として活用された。最近の米国、中東、中国での高層ビル・大スパン建造物対応として、再び高機能極厚H形鋼の需要が伸びてきていることから、2005年から現在の海外規格に対応

した高機能極厚H形鋼(最大フランジ厚125mm)を開発し、拡販を開始した(写真11)。現在、世界最大フランジ厚を製造できるメーカーは限られており、かつ、新日本製鐵の寸法精度、納期管理、内質レベルの高さが好評を得て、写真12に示すような、世界一の高層ビルに採用されている。



写真11 高機能極厚H形鋼
High performance extra-heavy [giant] H shape



写真12 極厚H形鋼が用いられているBurj Dubai Tower⁶⁾
Burj Dubai Tower using extra-heavy [giant] H shape

4. 今後の課題

現時点で振り返ってみると、海外建材の取り組みとして、まずは日本で培ってきた鋼構造技術をもとに、ODA関連での河川整備、港湾建設、橋梁建設にかかわる鋼構造の提案を行ってきた。これらのプロジェクトを通じて海外での経験をつみ、一般建材に取り組み始めた。今後さらに、海外建材での市場開拓を進めていく上で、課題となる事項について簡単に触れて、本論を終えたい。

4.1 世界に通用する商品力

日本の建設市場で用いられる鋼管杭、鋼矢板、H形鋼は、競合工法がコンクリート系であり、また、要求される性能としては、耐震性、環境にやさしい、都市環境の中で容易に適用できることなどが中心であった。このため、鋼材を用いてどのように利用技術を加味して、より支持力や耐力、耐震性を向上させるかに主眼が置かれていた。しかし、海外市場開拓の場合、ターゲットとする国や地域が1か国または1地域とは限らないため、商品そのものに普遍的な競争力が要求されている。一例として、鋼矢板を取り上げると、日本の製品は、施工性や仮設適用での繰り返し使用を重視してきたため諸外国の製品に較べて、鋼重当たりの断面性能がやや劣位にある。今後海外に本格的に参入していくには、この点の対応が望まれる。

4.2 ツールと体制

慣れ親しんだ日本での設計基準と日本語での設計ツールでは通用せず、EUROCODE、AASHTOや当該国での設計基準に準拠した設計提案を行う必要がある。このため、まずは上記の作業の中から国際競争力のある商品を抽出した上で、その商品についての英語での技術説明資料の整備、場合によっては設計計算ツールの英語化などソフトウェア面での整備まで必要となる場合がある。

世界に通用する商品力とそれを展開していく市場開拓力(ツールや体制)の両輪があいまって、建材分野での国際展開が可能になると考えている。

参考文献

- 1) <http://www.meti.go.jp/topic/data/coda201j.html>
- 2) 経済産業省説明資料:戦略的な経済協力のあり方について. 2005-12-26
- 3) 経済産業省:ヴィエトナム国メコンデルタ下流ベンチュエ省等塩害対策事業化調査に関わるF/S調査報告書. 2002-3
- 4) 経済産業省:ウズベキスタン国Guzar-Kumkurgan鉄道新線建設に係るF/S調査報告書. 2002-3
- 5) 経済産業省:パナマ共和国パナマ運河拡張に伴う環境対策案件に係るF/S調査報告書. 2004-3
- 6) http://www.som.com/content.cfm/burj_dubai