

特 集

Vol.27 2008

鉄構技術の歩み
PART II

鉄構技術の歩み PART II

The Course of Steel Structure Technology Part II

渡邊 武

Takeshi WATANABE

川田工業(株)専務執行役員鉄構事業部長

小林 雄二

Yuuji KOBAYASHI

川田工業(株)鉄構事業部東京営業部次長

山崎 鉄朗

Tetsuro YAMAZAKI

川田工業(株)栃木工場次長
(工務・品質管理担当)

内田 和伸

Kazunobu UCHIDA

川田工業(株)鉄構事業部東京営業部

1992年(平成4年)に「鉄構技術の歩み」が、川田技報(Vol.11)に掲載され、川田の鉄構部門の創生期である1975年(昭和50年)から1990年(平成2年)までの鉄構業界の歴史及び技術が紹介された。その中では、1975年(昭和50年)に鉄構部門が営業部の中の一課としてうぶ声を上げ、1982年(昭和57年)に鉄構事業部として格上げされて1990年(平成2年)には年間12万 tの受注量を超え、業界の最大手として成長していく過程が記されている。業界の最大手となれたのも、当時の超大型工事である東京都第1庁舎や高さ296 mの威容を誇る横浜ランドマークタワーなどに、メインファブリケーターとして参画し、新材質の使用や高度な品質、技術が求められる状況の中でも、常に未知の分野で自動化ラインなどの新技術を吸収し挑戦してきた結果といえる。今号では、バブルが崩壊した1991年(平成3年)以降の鉄構業界と弊社についての歩みを技術の変遷と共に紹介する。

1. はじめに

1990年(平成2年)当時はバブル景気のはじける直前であり、超大手ゼネコンが売上2兆円企業にまで伸びて、国内鉄骨需要も年間1 200万 tを超え、その後もそのペースは当分続くと推測されていた。しかし翌1991年(平成3年)にバブルが崩壊し、数年後には国内鉄骨需要も1 000万 tを下回る混迷(低迷)の時期を迎えることになった。

また、1995年(平成7年)の阪神大震災では、一般家屋のみならず鉄骨造のオフィスビル、マンションまでもが損壊・倒壊し建設業界に衝撃がはしかったのは周知のことである。この天災を契機に建設業界は一大転換を強いられ、より安全な建物と言うことで今までの設計、施工及び監理が根底から見直しを迫られ、建築基準法の改正や構造設計の見直しが計られた。鉄骨製作においても、高品質な鉄骨及び高度な溶接技術が求められ、加工度が高く高規格材質の使用が増え各種条件も厳しくなってきた。

そして、2005年(平成17年)には、姉齒事件が発覚して大きな社会問題に発展し、またもや建築業界は世間から厳しい目で見られるようになった。今回の事件は人為的な偽造であり、審査・検査体制の不備が問題視され、またもや建築基準法の改正に迫られ今年(2007年6月)

改正になった。しかし十分な検討期間がとれなかったためか、建築確認の運用細目が示されず周知されなかったため混迷が生じ、建築確認申請件数の減少をもたらし、着工が大幅に遅れ、鉄骨ファブリケーターは、工場稼働率・山積みに影響し、死活問題にまで騒がれている。早期に解決され円滑に運用されることが望まれている。

このように建築業界は建築基準法の改正により混迷しているが、日本経済はバブルから立ち直り景気回復して久しくなり、自動車・電機・造船・建機などの製造業のみならず金融・IT情報産業など建設業界を除いて皆景気は良くなっている。建設業のみ低迷している近況である。その低迷している建設業に属する鉄構業界においては、近年の世界的な鋼材需要の高まりによる鋼材値上げはさまざまのものがあり経営を圧迫している。また、海外ファブリケーターも日本の資格・グレードを取得し、日本の技術を修得するためと称し日本の市場参入を果たし、鉄骨加工費の値上げを妨げている。

弊社としても、国内最大手となった地位に甘んじることなく、日々、高品質な鉄骨製作を継続し、更なる省力化を進め、コスト低減を目指し、新しい技術に挑戦し、より安全で高品質な鉄骨を供給し社会に貢献していく所存である。

2. 鉄構業界の推移

1990年（平成2年）のバブル絶頂期には、国内鉄骨発注量も1 200万 tを超えていたが、その翌年のバブル崩壊後から激減した。わずか2年後には1 000万 tを下回り、その後は一時持ち直したものの金融破綻及び公共事業縮小により、減少の道をたどり昨年2006年（平成18年）は740万 t程度となっている（図1）。

国内鉄骨発注量に伴うように、鉄骨加工業者（ファブリケーター）は（社）鉄骨建設業協会（通称：鉄建協）加盟会社は63社から22社へ、（社）全国鉄構工業協会（通称：全構協）ではピーク時4 221社から2 755社へと著しく減少してきている（図2）。

2001年（平成13年）になり国内発注量が700万 t台になると今まで超高層ビル等、大型物件を手がけていた造船や橋梁・鉄骨の兼業主要ファブリケーターは建築鉄骨事業を縮小か撤退する会社が増え、従来より建築鉄骨を生産していく会社とに2局化になっている。近年、益々その傾向が強まり、大手企業が属する鉄建協では年5万 tを超える受注をしているのは、4社のみとなり、超高層ビルなどTMCP材（建築構造用鋼材）やSA材（建築構造用高強度鋼材）などの高規格材を使用したボックス構造を製作するファブリケーターは鉄建協、全構協を合わせて8社程度になった（図3）。

また、中小物件を主に生産している経営基盤の弱い中小ファブリケーターは、この長引く建設不況で建築鉄骨より撤退する会社が近年、激増しているが、やはり大手ファブリケーターと同様に建築鉄骨を志向するファブリケーターと2局化してきているようである。また、客先ゼネコンのリスク回避から商社を通し受注している商社鉄骨は以前からもあったが、近年はリスク回避に加え、すさまじい鋼材の値上げと供給不足から鋼材を調達できず、以前に増して近年は鋼材商社が受注を増やしている。

弊社の受注重量は1991年（平成3年）に11.8万 tであったが、それ以降上下があるものの、昨年まで平均12万 tで推移し業界の最大手となっている。主に超高層ビルのボックス構造やパイプ構造を製作し、近年では超大型物件である六本木ヒルズやミッドタウンで幹事役として参加し好評を得た。

超高層ビルだけでなく、福岡や名古屋のドーム球場やワールドカップ開催のサッカースタジアムなど様々な特殊構造も多数、製作してきている。また、建方工事は以前より体育館、ドーム、スタジアム、など大空間を有する特殊構造物を中心に施工してきたが、近年は、汐留B街区AM棟（2002年、38 000 t）を初めに、名駅4丁目開発（2006年、40 000 t）、東京ミッドタウンプロジェクトA、

D棟（2006年、50 000 t）、と超高層ビルも製作と共に建方を施工した。

このように、弊社は製作から現場建方までと一貫して鉄骨工事を施工できる特色を有している。

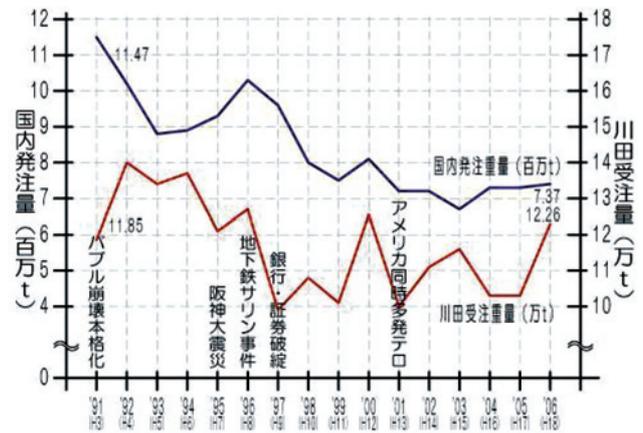


図1 国内鉄骨発注重量

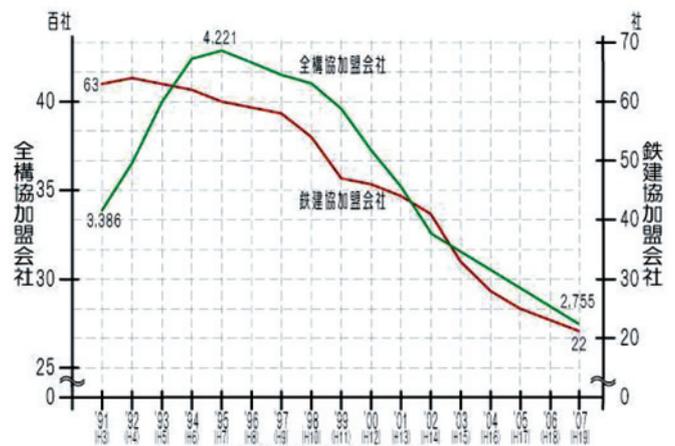


図2 鉄骨協会加盟社数

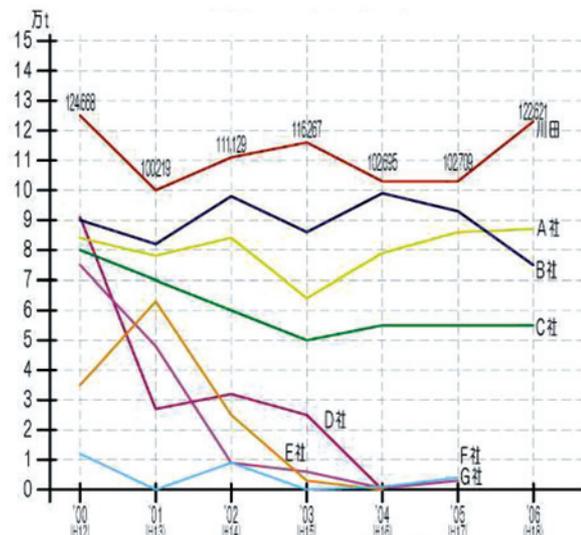


図3 鉄建協加盟国内主要FAB受注量

3. 鉄骨材質の変遷と阪神淡路大震災後の工場製作

バブル崩壊後から現在に至るまで鉄骨製作の変遷は、材質の変遷と共に阪神大地震の影響が甚大である。阪神大地震によって構造設計の変換と溶接管理の強化が求められる、鉄骨製作に大きく影響を及ぼしたが、その変遷を追ってみた。また、近年製作上の難易度は、建物の構造からくる複雑さもさることながら、使用する材料に制約される難易度が高まっている。

阪神大震災（平成5年）の翌年、1994年（平成6年）にSN材（建築構造用圧延鋼材）がJIS化された。SN材は従来のSS材（一般構造用圧延鋼材）やSM材（溶接構造用圧延鋼材）に対し、建築構造専用として開発された鋼材である。

SN材規格の特長は

- ① 降伏点または耐力の上下限值規定
 - ② 降伏比の上限規定
 - ③ シャルピー吸収エネルギーの規定
 - ④ 板厚方向の規定（C種）
 - ⑤ 溶接性の確保（ C_{eq} , P_{cm} ）
 - ⑥ リン、イオウ含有量の規制強化
- ①～④が耐震設計、⑤⑥が溶接施工性の改善のための規定である。

平成6年以降、鋼材の溶接部に対しても同等の性能が要求されることとなり、鉄骨の溶接で一般にみられる

- ・溶接部は多重熱サイクルを受ける影響
- ・梁端部の溶接形状（スカラップ・溶接終始端）

が問題視され、1996年の「建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事」の改定では「入熱量とパス間温度の管理」、「スカラップ形状・組立溶接位置などの規定」が盛り込まれた。これは1995年に起きた阪神淡路大震災でこれまでの新耐震設計法で設計された鉄骨建築物が、柱梁の溶接接合部等で脆性的に破断した例が見られ、溶接部の品質に対してかつてない厳しい目が向けられた結果である。

「入熱・パス間温度管理」は、導入当初は手探りの状態で始まった。入熱量の管理は、溶接工個々の技量に負うところが多いため、電流・電圧・標準積層パターン等の教育が必要となった。パス間温度管理は、その温度は板厚や溶接線の長さによって異なるため温度計や温度チョーク等でその都度確認が必要となった。このことにより、要求品質を確保するため作業工程の遅延につながる場面も見られた。特に極厚の溶接組立柱の製作では角溶接下盛り溶接を行う必要があり、入熱・パス間温度の管理は製作側が志向する高能率溶接とは相反するものとなった。その後、溶材の面から従来のYGW11ワイヤ（軟鋼および高張力鋼用ソリッドワ

イヤ）等と比較して経済的で高強度高靱性なYGW18等が整備され、それらを使用することで作業性の改善を図りつつ現在でも継続的に溶接管理技術者が実際の溶接作業者の管理を行っている（表1）。

表1 入熱・パス間温度

鋼材の種類	溶接材料	入熱量	パス間温度
400 N級鋼	JIS Z 3211, 3212	40 KJ/cm以下	350 °C以下
	YGW-11, 15		
	YGW-18, 19		
	JIS Z 3214		
	YGA-50W, 50P		
490 N級鋼	JIS Z 3212	40 KJ/cm以下	350 °C以下
	YGW-11, 15	30 KJ/cm以下	250 °C以下
	YGW-18, 19	40 KJ/cm以下	350 °C以下
	JIS Z 3214		
	YGA-50W, 50P		
520 N級鋼	YGW-18, 19	30 KJ/cm以下	250 °C以下
400 N級	YGW-11, 15	30 KJ/cm以下	250 °C以下
STKR, BCR及びBCP	YGW-18, 19	40 KJ/cm以下	350 °C以下
490 N級STKR及びBCP	YGW-18, 19	30 KJ/cm以下	250 °C以下

「スカラップ形状・組立溶接位置などの規定」では、組立溶接の位置など脆性破壊の起点となりうる応力集中源を極力排除するための対応がなされた。スカラップの問題は加工機の改良で対応できたが、組立溶接の位置は、柱梁接合部のみではなくボックス柱内ダイヤフラム部等全ての組立溶接接合部にも厳しい靱性要求が適用されている。これも阪神大震災以降、脆性破壊の防止を目的とした制約であり、梁端部の拡幅継ぎ手の増加や、シャルピー値70 J仕様が増加している。

最近では、鋼材強度の多様化（400 N/mm²級、490 N/mm²級から520 N/mm²級、550 N/mm²級、590 N/mm²級さらに780 N/mm²級へと進化）に加え、更なる溶接部性能向上のためシャルピー値70 Jを規定した鋼材（70 J鋼、高HAZ靱性鋼：大溶接入熱溶接でもHAZ部（熱影響部）の靱性を確保した鋼材）が加わり、さらに予熱低減またはフリー、大入熱対応型等のオプションが組み合わされて、母材や溶接材料の識別・管理が複雑になっている。これらの高強度材においても、その強度や靱性を十分に発揮させるには溶接入熱量の管理が最も重要である。入熱を低く抑えることが靱性の確保につながるが、反面、溶込み不足の懸念や作業時間の増加につながる。

この様に鉄骨製作工場に求められる要求は高くなっていくが、弊社では、以下のように対応している。

- ・梁端の拡幅継ぎ手の増加に対してはすでに変断面BH工場を建設しその対応を進める。
- ・ダイヤフラムのエレクトロスラグ溶接は開先幅を23 mm（メーカー推奨25 mm）、板厚55 mm以上の角溶接部は開先角度を25°として溶着金属を減らすことで入熱量の低減を図る。

表2 材質の変遷と工場製作の対応

年度	西暦	材質の変遷	高規格材の 主な受注工事	要求される管理事項	工場製作での対応 及び工場設備の導入	出来事
平成3年	1991年				変断面BHライン稼働	湾岸戦争勃発
平成4年	1992年					
平成5年	1993年				新事務所の建設 ボックス自動化ラインNCマーキング導入	
平成6年	1994年	SN鋼材(建築構造用圧延鋼材) JIS化 TMCP材(建築構造用圧延鋼材) 大臣認定取得			BHストレート自動ラインの撤去	
平成7年	1995年	BCP(建築構造用冷間プレス成形角形鋼管) BCR(建築構造用冷間ロール成形角形鋼管)を制定			栃木工場第二工場建設	阪神淡路大震災(M7.2)
平成8年	1996年	SA440鋼材(建築構造用590 N/mm ² 級高性能鋼)大臣認定取得		①入熱・バス間温度の管理 ②スカラップ形状の変更、 組立溶接の位置の指定	①溶接条件の確認,バス間温度の計測,溶接ワイヤYGW18の使用 BOX柱での開先角度変更・下盛り溶接による対応開始 ②開先加工機の改良 ボックス自動化ラインSAW入れ替え,NCマーキング導入 極軟鋼への取組と研究	JASS6改定
平成9年	1997年		セルリアンタワー(SA材)		ボックスラインにダボ自動切削機導入	
平成10年	1998年	BCP,BCRが大臣認定取得 低降伏点鋼が大臣認定取得				建築基準法改正 (性能規定)
平成11年	1999年		キャノン販売本社ビル (低降伏点鋼)		パイプ,BCP自動切断,開先加工機の導入	
平成12年	2000年		六本木ヒルズ (SA材)		制震壁の取組開始と注入温度管理設備導入 パイプライン自動溶接機導入,パイプラインロボット導入	
平成13年	2001年	高HAZ靱性鋼の開発、採用	明治生命館 (高HAZ靱性鋼)	シャルピー値70J仕様(大入熱溶接部のHAZ部の靱性の確保)	高HAZ靱性鋼・高HAZ溶接ワイヤの採用, 下盛り溶接を増やすことで入熱量の低減を計る。	
平成14年	2002年		第二吉本ビルディング (SA材)			
平成15年	2003年	HBL385鋼材(建築構造用550 N/mm ²) 大臣認定取得	名駅4丁目 (高HAZ靱性鋼)		ボックス組立機増設	十勝沖地震(M8.0) 三陸沖地震(M7.0)
平成16年	2004年		新丸ビル (高HAZ靱性鋼)		ロボットパイプラインを拡張	新潟県中越沖地震(M5.9)
平成17年	2005年		赤坂5丁目TBS (HBL385材)	鉄骨造等の建築物の工事に関する東京都取扱要綱を一部改正(内質検査の実施)	システム建築向け複合加工機の設置	姉歯事件
平成18年	2006年		大手町C工区 (高HAZ靱性鋼)			
平成19年	2007年		衆議院議員会館 (HBL385材)		システム鉄骨自動化ラインの設置 自動測定への取組開始	建築基準法改正

表3 建築鉄骨に使用される主要鋼材

名称	主な特徴
SS材 一般構造用圧延鋼材 (JIS材)	構造用鋼材
SM材 (400 N, 490 N, 520 N) 溶接構造用圧延鋼材 (JIS材)	溶接用鋼材
SN材 (400 N, 490 N) ※520N級は旧鋼材倶楽部規格 TMCP鋼 (490 N, 520 N) 建築構造用鋼材 溶接構造用圧延鋼材 (大臣認定材)	鉄骨造建物の耐震性(建築物を構成する各部材の変形能力向上)を確保するため、 降伏比80%以下(=降伏強度/引張強度)に抑え、降伏後の変形性能を確保した鋼材。 熱加工制御により圧延され、極厚領域においても建築基準法で定める設計基準強度(F値)の低減が不要な鋼板。
SA材 (590 N) 高強度鋼 (790 N) 建築構造用高強度鋼材 (大臣認定材) 建築構造用高強度鋼材 (個別認定材)	建築構造用の高強度鋼材で以下の特徴がある。 ・降伏比上限80%・板厚にかかわらず強度が一定(19~100 mm) ・高い溶接施工性(低Ceq,低Pcm) ・高靱性(シャルピー吸収エネルギー≧47 J) 当社実績:第2吉本ビル(2003年大阪)
低降伏点鋼 (100 N, 120 N, 160 N, 225 N) 建築構造用弾塑性 履歴型ダンパー用鋼材 (大臣認定材)	従来の炭素鋼より降伏点が低く塑性変形能力に優れている鋼材。 主に制震ダンパー部材に用いられ、柱や梁など主要部材構造部の損傷を防ぐ部位に用いられる。

・ボックスラインの制約から板厚が50 mmを超えるとオフラインとして、角溶接は弊社が自社開発した自動多層盛溶接装置AUWEL2による下盛溶接とサブマージ接を併用している。この設備を利用して590 N級の鋼材に対しては、下盛量を増やしサブマージ溶接の溶接量を少なくすることで入熱量の低減を図る。

高性能な材料は高価だけでなく、圧延工程等も複雑なため非常に納期がかかる。最近では、短納期をうたい文句とした貴重な特殊合金元素を従来に比べて抑えた新しい鋼材が増えてきたが、これらの鋼材に関しても切断時の大曲や大入熱溶接施工の見極めなど、製作上の管理ポイントが多々ある。新しい材料を使用するに当たっては、施工試験を実施して鋼材の性能確認のみならず製作管理の面についても検討を重ねている。

以上、鉄骨材質の変遷と阪神淡路大震災後の工場製作の対応について述べてきたが、弊社栃木工場及の設備導入と共にまとめたものを表2、表3に示す。

4. 栃木工場ボックスラインの紹介

弊社の栃木工場において1989年にボックス柱製作の効率化、省力化を目指し、ボックスラインが新設された。このラインは1988年に弊社独自の計画で、着手されたもので横流れラインとして設計された。

ボックスラインは既設の省力化工場を延長して、鋼板の切断からボックス柱の完成までを連続的に一貫して製作するラインで、年々大型化していくボックス柱の製作にも対処できるよう考慮されている。それまでのボックス柱の製作技術を結集し、1日当たりの製作本数、ライン中の各装置の作業時間の違い、次工程への必要空間タイムなどを検討し、それぞれの装置が100%稼働できるようにしている。

これらの条件を満足し、しかも前例のない独自のラインを構築するという思想から、ボックスラインは以下のような特徴を有したものとなっている。

- ① 製作可能な最大寸法は1 000×1 000 mm、長さ16 m、重量20 t。
- ② ワークの移動方式は、三重の稼働システムを備え各作業工程タクトタイムを十分考慮している。
- ③ ボックスライン一直線上に配置されている。
- ④ ワークの移動、反転は台車にて行い、クレーンは用いない。
- ⑤ ライン上に配置された装置は、すべてこのラインのために開発された専用機である。

鉄骨生産のボックスライン新設は、これ以後、大手ファブリーケータから中堅ファブリーケータに移っていくが、現

在でもボックスラインは当工場の中で鉄骨生産の中心的生産ラインとして15年以上を稼働している。

5. 栃木工場設備状況

(1) ボックス柱

1993年 歪矯正機・NCマーキング装置を新設。従来のボックスラインの延長上に配置した素管の仕上げラインで、部材は台車で移動する。NCマーキングは工作図を基に二次部材の取り付け位置等を素管の四面に直接卦書く装置で、手作業の4倍以上の能力がある。

1995年 第2ボックスライン設置。サイズ・板厚がボックスラインの制限を越えるものが多くなったため、BHラインを撤去し、従来の手作り装置を改良して再配置した。

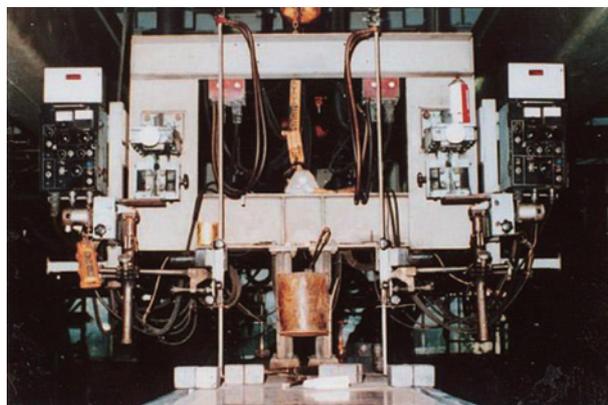


写真1 エレクトロスラグ溶接

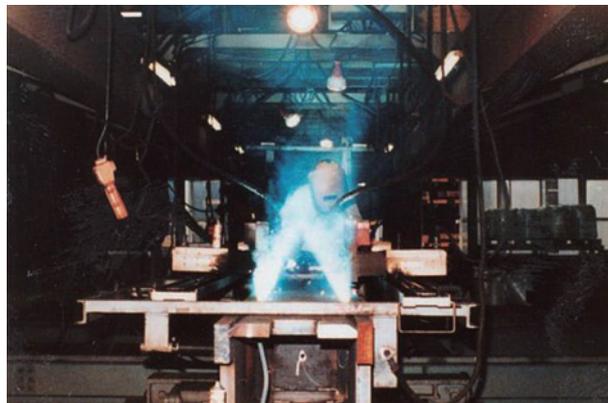


写真2 AUWEL2による角溶接の下盛り溶接



写真3 角溶接 (サブマージアーク溶接)

1996年 サブマージ溶接機の入替え。設置から6年が経過し、経年変化による溶接品質への影響が予想されるようになったため、ラインを稼動させたまま新規設備との入れ替えを行った。同時に溶接機を増設して適用板厚の拡大を図った（写真1～3）。

2) パイプ柱

1993年 丸パイプ柱の外リングの溶接を目的に、自社開発の自動多層盛溶接装置AUWEL2を改良した鋼管溶接システムを設置した。当初はオペレータ2人で6台のロボットを操作したが、後に8台に増設した。また下向き用の溶接条件を整備し通しダイヤにも適用できるようになった。

2000年 パイプライン設置。丸パイプ柱の増産と角コラム柱への対応のため、切断・開先加工機とロボット溶接システムを導入した。切断からシステム化したのは、ボックスラインと同様に素材の切断から自社で行うことで、精度管理を徹底する目的である。溶接ロボットは市販の6軸多関節で、反転機と同調してコラムのコーナー部の溶接ができ、またノズルの自動交換等の周辺ツールが一体となっていて24時間の無人運転が可能である。またパソコンへのデータ入力でパイプとコラムの形式に対応できるソフトを搭載している。翌年にはロボットを1セット増設した。

2004年ロボットシステムの拡張。2台のロボットが協調動作するツインロボットシステムを1セット増設し、既設の2セットもツインロボットに改良した。これによってダイヤフラムの両側を同時に溶接できるようになり、作業効率が大幅に改善された。搭載ソフトも進化を続け、SRC柱（鉄骨鉄筋コンクリート柱）の大組み立て溶接、大梁のハイリングへと適用範囲を広げている（写真4）。



写真4 パイプラインツインロボットシステム



写真5 栃木第二工場大梁加工ライン

(3) 大梁・小梁

1995年工場から約4キロ離れた野崎第二工業団地内に栃木第二工場を建設した。当初はCF T（コンクリート充填鋼管）のパイプ柱の溶接等に利用していたが、梁加工の能力増強のため、1997年に梁一次加工ラインを設置した。第一工場から撤去されたBHラインの孔明け機・切断機・H鋼開先加工機を移設し、さらにNCマーキング装置を新設した（写真5）。この装置はマーキングトーチの首振り機構で下向き・横向きでマーキングができ、フランジとウェブが一工程で卦書ける。またプラズマ切断機を搭載して、スリーブ孔等の大口径の高速孔明けが可能である。

これ以降第二工場は梁の専用工場として機能している。

(4) システム建築向け鉄骨

2005年、システム建築向け複合加工機の設置。建築事業部の商品であるシステム建築の鉄骨製作に向けて、孔明けと切断を同時に行える複合機を第二工場に設置した。システム建築の鉄骨ではH-400以下の型鋼が部材の大半を占めるが、梁ラインの切断機は帯鋸のため切断速度が遅い。複合機は丸鋸で切断するため切断時間を大幅に短縮できる。

2007年、システム鉄骨製作ラインの設置。システム建築鉄骨の増産に向けて、孔明けから塗装にいたる一連のライン化を行った。一次加工の部分は一般鉄骨の部材にも対応可能で、従来の設備よりも高速化と適用サイズの拡大がなされている。

6. まとめ

阪神大震災以後、脆性破壊の防止からファブリーケータが研究開発してきた高能率溶接とは相反する厳しい靱性要求が溶接接合部に規定され、高品質な鉄骨を求められている。それに伴い新しい材質規格の材料が開発され、製作上の難易度は建物の構造からくる難易度もさることながら、使用する鋼材に制約される難易度も高まっている。

このような状況の中で、ファブリーケータが鉄骨製作を生産し続けるためには、如何に無駄をなくし効率良く製作、コストダウンを計るために最大の弊害となっているのが、上流である設計図と設備、外壁の納まり未決定事項である。そのため工作図の決定遅延及び変更が生じている。工作図の決定が遅いために、工場工程が計画生産できず、変更によっては手戻りになり、原価を悪化させている。

弊社では、年に数本のビルを上流での図面の早期決定を最重要視し、各部署が一体となって総力をあげ、この課題解決に取り組んでいる。そして、工作図から材料発注し材料ロスの低減を計り、各工程において効率良く無駄のない工程にすることができることも実証済みである。さらに、製作もBOX自動化ラインやロボットパイプライン、システム自動化ラインの設置など省力化を進めてきたが、今後は省人化に向けて挑戦していく。

このように、上流（打合せ・工作図）から下流（現場）まで改善・開発を重ねコストダウンを目指している。

一方、日本の市場に参入してきた海外ファブリーケータは、日本のファブリーケータより価格で優位であろうと思われてきたが、鋼材の高騰や調達力、そして海上輸送費の値上りなどにより日本のファブリーケータとの価格差は小さくなってきている。また、技術的にも日本の厳しい監理と鋼材材質による製作の制約もあり図面、現場工事の対応なども含めると、今後とも日本のファブリーケータがコスト及び技術力で優位にたてるものと確信している。

弊社ではCADデータをミルメーカーと互換性を持たせた材料発注をするなどのIT化を促進している。また、営業部門の中にはVE、技術、コストを検討するCM課（カスタマーマネジメント課）を設け客先に技術提案している。今後は建築基準法の改定から、さらに有効なものと考えている。そして、生産技術研究室において溶接技術の研究・開発に力をそそぎ、工場に直結するソフトとハードの両面で改善し鉄骨の最大手の立場に甘んずることなく改善に努めている。

また、弊社は鉄骨の製作だけでなく、現場の建方、超高層ビル及び特殊工事の施工もしている。製作と同様に建方工事も最大手となるべく、研鑽し実績を重ねているところである。製作から建方まで鉄骨工事一式を施工できる大手として高品質な鉄骨を一貫して継続・供給することが弊社に与えられた社会的責任であると考えている。

そして、若年層が安心して働けるような魅力ある会社・業界にすべく努力していく所存である。



栃木工場

7. 川田が鉄骨製作を手がけた大型物件及び高規格材質使用物件

<東京地区>



三菱UFJ信託銀行本店ビル (2003年竣工)

東京駅前丸の内に完成した三菱UFJ信託銀行本店ビルは高さ約150 mの超高層ビルである。特色として、同一敷地内に三菱UFJ信託銀行本店ビルと日本工業倶楽部会館の2つの建物が配置され、銀行本店部ビルは倶楽部会館上部に覆い被さるようにオーバーハングした形で存在している。使用された鋼材はSA440材、SM520材、極軟鋼など高規格・多様な鋼材を使用している。



丸の内 MY PLAZA (2004年竣工)

皇居二重橋前に完成した明治安田生命ビルは丸の内地区再開発の中で丸ビルに次ぐ規模の地上30階高さ146.8 mの超高層ビルで丸の内でも一際目立つ存在となっている。また、明治安田生命ビルと国の重要文化財である明治生命館とからなる空間は伝統と調和をもたらしている。特色として、柱スキンプレートに高HAZ韌性鋼を初めて採用した建物でもある。



東京ミッドタウン (2007年竣工)

本建物は、地下5階・地上54階からなるA棟（ミッドタウンタワー）は43階までがオフィス・商業施設となり、45階より上のタワー上層階にホテルが入居する。建物高さについては、東京都庁を超える都内一の超高層ビルとなる。弊社では、このプロジェクトにおいて、A棟、B棟、G・H棟の鉄骨製作と、A棟、D棟の鉄骨建方工事を施工した。



丸の内オアゾ 日本生命丸の内ビル (2004年竣工)

丸の内の新名所「オアゾ (OAZO)」東京駅丸の内北口に完成した複合施設ゾーンの玄関口に計画された、地下4階、地上28階、塔屋1階高さ160 mの超高層オフィスビルである。7階、18階～28階部分をフィーレンデル構造、また外装PCに制震パネル（低降伏点鋼）を組み込むなど住居性、安全性を十分に考慮された100年建築の建物である。鋼材はSA440材を使用している。

<東北地区>



アイーナ いわて県民情報交流センター (2005年竣工)

盛岡駅西口に雪国の建物とは思えない、ガラス張りのビルが完成。岩手県のシンボルとして計画されたこのビルは、1、2階が県立図書館などの行政サービスのより構成された『知』の空間で、3～5階が情報・展示を主体とした立ち寄り型施設で構成された『楽』の空間、更に7、8階は、県民活動交流センターや多機能型ホール等の活動拠点を中心とした『学』の空間で構成された近代的な複合ビルである。鉄骨工事においては、GコラムY字柱の分岐部には直径が1 000 mmの鋳鋼を使用しており、かつ建物内・外から見えがかりとなるため、精度管理などに多大な気配りを要した高難易度な工事であった。

<大阪、名古屋地区>



栄三丁目ビルディング・LACHIC (2005年竣工)

名古屋市栄地区の新しいランドマークとして2005年3月にオープンした。建物は、地下4階、地上12階、塔屋2階となっており、低層部が商業ゾーン、高層部がオフィスゾーンと地下駐車場で構成された都市型複合商業施設である。低層部の商業ゾーンには、三越の専門店「ラシック」が入り栄地区の中心的建物となっている。



なんばパークス (パークスタワー) (2003年竣工)

難波駅前再開発事業の一部である。なんばの顔として長く親しまれてきた大阪球場。その敷地を中心とする難波再開発A-1地区に延床面積約30万 m²の国内最大級を誇る複合機能都市「未来都市なにわ新都」が誕生。この新都に大阪の新しいランドマークとして、そびえるのがパークスタワーである。



名古屋ルーセントタワー (2006年竣工)

本建物は、開発が目覚ましい名古屋駅前に地下3階、地上40階、高さ180 mのオフィスビルとして建設された名駅の新たなランドマークである。ビルの東面の柱が曲線状にセットバックした形状をしている。斜め柱の軸力によって生じる水平力による建物の変形を抑えるため、東西方向に大架構、南北方向にはブレース架構をバランス良く配置している。コア部には制震粘性ダンパーを設け地震時のエネルギー吸収を図っている。

<特殊構造物の紹介>



福岡 Yahoo! JAPAN ドーム (1993年竣工)

古代ローマのコロシウムをモチーフとした、地上7階の日本初多目的開閉式ドームである。直径約220 mにおよぶ屋根は、割球型鉄骨造ラメラトラス構造である。屋根部は中心角が120°の扇形のパーツ3段で構成され、扇の要が重なりあい上段と中段のパーツがレール上を巡回移動し開閉する構造となっている。開口率は60%である。



神戸ウイングスタジアム (2001年竣工)

本スタジアムは2002ワールドカップ終了後、開閉式の屋根を新設し、全天候型スタジアムに生まれ変わった。天候に左右されず安定してイベントが開催でき、陸上トラックのない常緑天然芝の国際級球技専用スタジアムとなっており、メインスタンドからピッチまでは9 m、バックスタンドはわずか6 mのため、選手のプレーを間近で観戦できる。国内では初めて、開閉式ドームの屋根材にアルミが採用されており（開閉に必要な時間はわずか20分）、可動屋根は全開、全閉に加え、半開状態でも利用できる設備となっている。



ナゴヤドーム (1997年竣工)

本ドームは、野球場が主目的の屋根付き多目的会場で、屋根構造に径間187.2 mの世界最大の単層ラチスドーム構造を採用した大空間構造物である。

画像提供・協力：

- ・いわて県民情報交流センター
- ・神戸ウイングスタジアム株式会社
- ・東京ミッドタウンマネジメント株式会社
- ・株式会社ナゴヤドーム
- ・南海都市創造株式会社
- ・日本生命保険相互会社
- ・福岡ソフトバンクホームマーケティング株式会社
- ・三井不動産ビルマネジメント株式会社
- ・株式会社三越
- ・三菱地所株式会社
- ・三菱UFJ信託銀行株式会社
- ・明治安田生命保険相互会社

(順不同、敬称略)