

建設業と H 形鋼の取引

——製品特性とサプライチェーンの諸相 (2) ——

岡 本 博 公

- I 本稿の課題
- II 建設業の特徴と鉄骨
- III ファブリケータと鉄骨製作
- IV H 形鋼の生産
- V 鉄筋棒鋼と H 形鋼－製品特性とサプライチェーン

I 本稿の課題

本稿は、前稿に続いて、建設業における鋼材取引の実態を検討する。その狙いは以下の点である。

第 1 に、私が継続的にすすめてきた鉄鋼業のサプライチェーン研究を前進させることである¹。鋼材取引の具体的なありようは需要産業の特性によって多様である。これまで、自動車産業向けの薄板取引と造船業向けの厚板取引、建設業向けの棒鋼取引を明らかにしてきたが、それぞれ違った特徴を有していた。本稿では、同じ建設業向けの H 形鋼を取り上げ、これまで検討してきた需要産業の特性が鋼材の取引にどのような特徴を付与するのかという問題だけではなく、同じ需要産業、つまり同じ建設業でも違った製品の場合を検討し、製品特性に応じた取引とサプライチェーン研究の豊富化を図りたい。

第 2 に、建設業の実態を明らかにする作業は、なお十分にはなされてきていない分野であると考えられ、この分野の研究を前進させることである。本稿は、前稿と同様に、建設業における鋼材購買の諸側面を検討し、鉄鋼業との接点にみられる建設業の特徴を探りながら、建設業の実態に迫り、産業研究を発展させる狙いをもっている。

第 3 に、大規模企業間における取引に際して、その間に介在する中小企業の果たす役割の意義を考えてみたい。たとえば鉄鋼企業と自動車企業、鉄鋼企業と造船企業のように大規模企業間で相対取引がなされ、一定のモノの流れが形成されている場合でも、実際には、その間に多くの中小企業が介在しており、この中小企業が果たす取引の潤滑油的な役割はかなり大きい。本稿は、この点についても注目する。

1 岡本 [2005]、岡本 [2007] を参照されたい。

II 建設業の特徴と鉄骨

前稿でも紹介したが、建設産業はいくつの特徴を持っている²。具体的には、

①受注一品生産であること；一般に、建設工事は、受注によって発生し、竣工を持って終了する。見込み生産、反復生産はほとんどない。

②屋外生産であること；生産場所が屋外であり、当該敷地条件に影響を受ける。また、工期が天候に大きく影響を受ける。

③生産拠点が分散していること；建設工事が短期間に同じ場所で反復して行われることはない。したがって、工事ごとに生産計画と生産チームの編成を必要とする。

④生産手段が工事のつど異なること；建設主の要求は受注工事によって千変万化であり、建設用地が異なり、外注業者の組み合わせも同一ではない。したがって、生産手段は工事ごとに変化する。

⑤外部依存が大きいこと；多くの場合、建設業に似た組立型の製造業が、外注業者の納入する部品を、自社の施設において、自社の従業員によって組み立て、資本集約的であるのに対し、建設業は外注業者の納入する部品を、異なる作業環境の下で、外注業者によって組み立てさせる労働集約的な作業である。

⑥スケールメリットが期待しにくいこと；一般に、製造業においては、生産規模を拡大すれば相応のスケールメリットが出てくる。しかし、建設業の生産規模は個別工事の総和であって、大量生産によるスケールメリットはあまり期待できない。

こうした特徴を持つ建設業における鋼材取引は、以下のように行われている。

建設業での鋼材需要は、それぞれの工事現場（作業所）単位で発生する。建設業では、鋼材の調達・納入は工事（物件）単位で行われており、納入場所は個々の工事現場（作業所）である。鋼材所要量は工事の種類、建築物の種類によってさまざまである。建設業では、多くの場合、比較的大型の建造物が、単品ごとに、ある期間をかけて、生産される。そして、工事現場の場所的制約が大きく、現場では鋼材在庫はほとんど持つことができないので、工事の進捗に応じた納入が求められる。その際、多くの場合、鋼材には工事現場での利用に適した一定の加工がなされている。

こうして、建設業の鋼材調達は、場所と納入時間が分散するために、一般に規模の経済性が作用しにくく、所要鋼材が所定の加工を経ることが多いために、仲介業者・加工業者を経由するケースが多い。一方、需要される鋼材は主要には、棒鋼、厚中板、H形鋼、その他の形鋼であるが、それぞれの鋼材に求められる品質は、基本的には JIS 規格

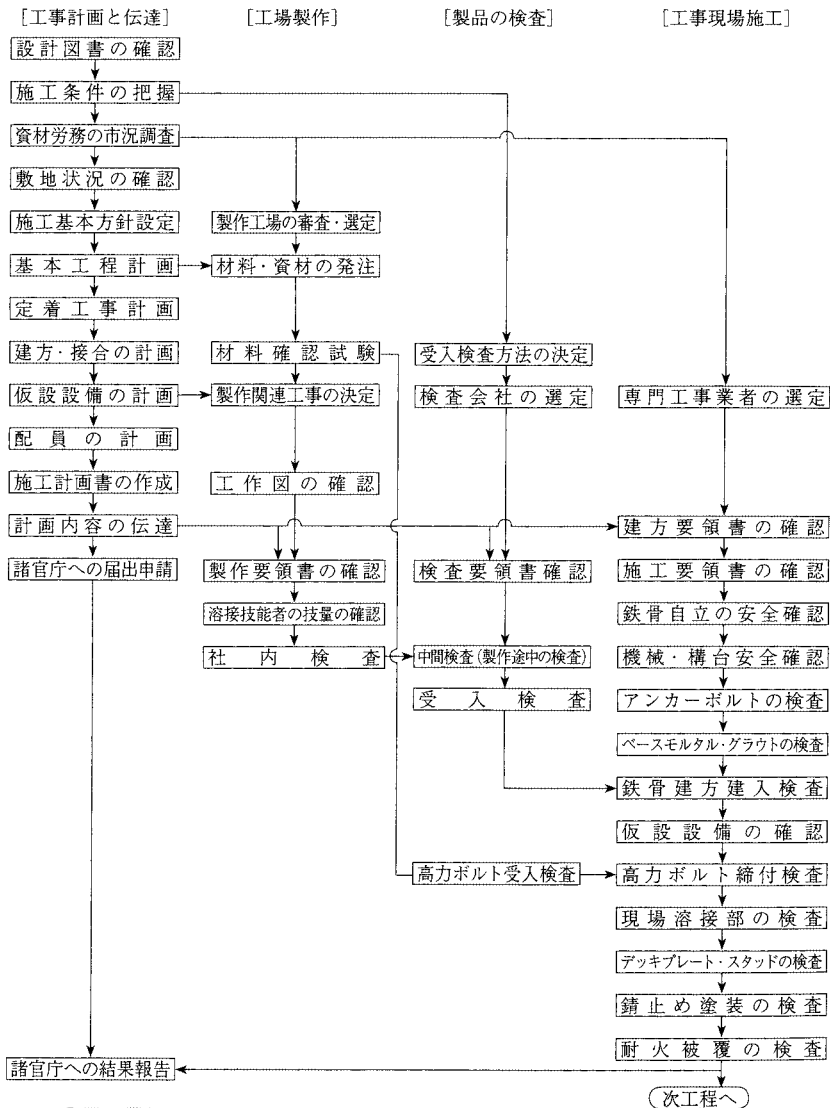
2 以下の叙述はあるスーパーゼネコンの社内用の執務手引きに準拠している。ほかに、古川他 [1982]・古阪 [2007] をはじめとする、参考文献に挙げた建設業に関連する文献を参照し、取りまとめた。

に基づくもので、多くの場合、標準仕様のものが使用され、形状・サイズは多岐にわたるが、鋼種はそれほど多種にわたらない。建設業における鋼材取引は以上の特徴を有する。

H 形鋼もこうした点では例外ではない。H 形鋼は、建設業では、鉄骨や杭に加工されて利用されるが、主なものは鉄骨である。本稿では、鉄骨工事について、その概要を『建築生産ハンドブック』をもとに紹介しよう。³

建設業では、建築物の完成までに、準備工事、仮設工事、地業工事、地下工事、躯体

第 1 図 鉄骨工事フローチャート

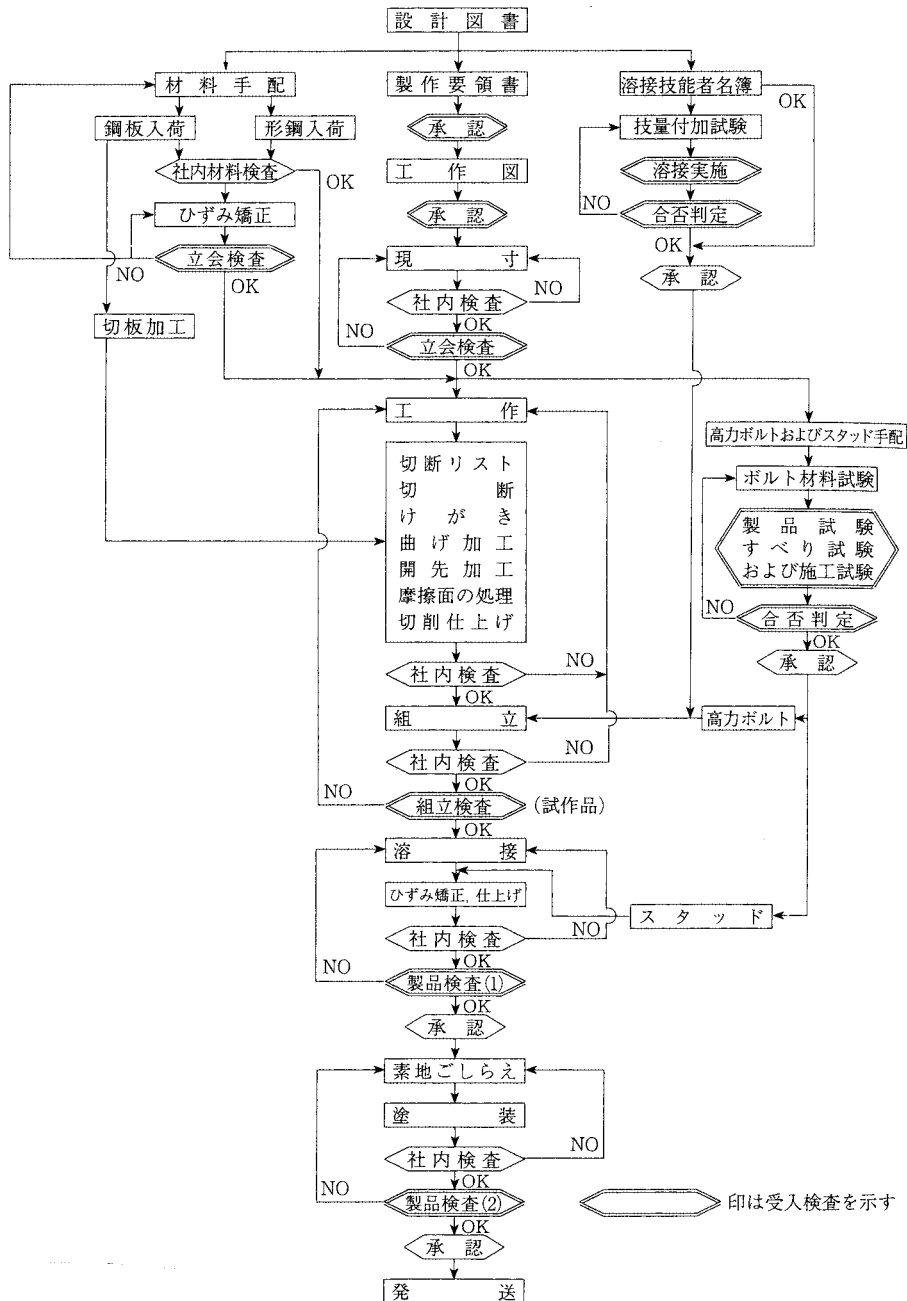


出所：古阪 [2007] 546 ページ，図 4.5.3 を借用。

3 古阪 [2007] 「第 V 部 施工」の「4 各種工事」を参照。

工事、仕上工事、設備工事など、各種の工事を行う。このうち躯体工事は、コンクリート工事、型枠工事、鉄筋工事、鉄骨工事、プレキャストコンクリート工事などから構成される。鉄骨工事は躯体工事の一部である。通常、躯体工事は上述の各種工事の順に進行するので、鉄骨が必要とされる時期は、躯体工事に入ってから一定の時間が経過して

第2図 鉄骨製作のフローチャート例



出所：古阪 [2007] 548 ページ，図 4.5.5 を借用。

のちのことである。

鉄骨工事は、「製作工場において製作された鉄骨製品を現場に搬入し、現場で建て方を行う工事⁴」であり、その概要は以下のものである（第 1 図参照）。

施工業者（一般には総合建設業者、ゼネコン）は、鉄骨製作工場、鉄骨建方関連業者、受け入れ検査会社の決定、建方工程と鉄骨製作工程の検討、現場施工計画の検討を行う。これを受けて鉄骨製作工場は、設計図書から鉄骨製作要領書および工作図を作成して、材料を発注する。

鉄骨製作工場は、建築基準法に定められた指定性能評価機関によって建築規模、使用する鋼材などにより、S、H、M、R、J の 5 つのグレードに区分されており、それが工場の品質確保の程度を示している。発注する材料のうち、構造用鋼材、高力ボルトおよびボルト、溶接材料、ターンバックルは指定建築材料であり、JIS 規格品または大臣認定品である必要がある。このうち構造用鋼材の多くが H 形鋼である。鉄骨工事業者は第 2 図に示すフローチャートの手順で鉄骨を製作し、所定の検査を受けたのち建築現場に搬入する。現場鉄骨工事計画は、搬入計画、建方計画、揚重計画、足場計画、安全養生計画、現場接合計画からなり、建方手順に沿って建方が開始され、鉄骨が完成していく。

Ⅲ ファブリケータと鉄骨製作

では、実際に鉄骨工事業者（以下、ファブリケータと呼ぶ）はどのように鉄骨の加工を行うのだろうか。

はじめに全国に分布するファブリケータの概要をみておこう。建設工事は全国各地で実施されるため、ファブリケータも全国各地に存在する。そのあらしを全国鉄構工業協会の加盟会社およびその工場から探ってみる⁵。

全国鉄構工業協会を構成する正会員企業は 2,711 社と紹介されている。地域別にみれば、北海道 82、東北 251、関東 691、北陸 121、中部 488、近畿 408、中国 234、四国 178、九州 257 である。近畿地域をさらに詳細にみれば、滋賀県 41、京都府 55、大阪府 127、和歌山県 46、兵庫県 92、奈良県 47 である。全国鉄構工業協会会員企業は、全国すべての都道府県に存在する。

次に同協会の大員認定工場は 1,994 である。地域別には、北海道 68、東北 185、関東 496、北陸 124、中部 368、近畿 298、中国 156、四国 111、九州 208 となっている。近畿地域についてみれば、滋賀県 27、京都府 35、大阪府 96、和歌山県 28、兵庫県 78、

4 同上書、546 ページ。

5 全国鉄構工業協会のホームページ（<http://www.jsfa.or.jp/>）を参照した。加盟企業数および工場数等は、閲覧した 2008 年 11 月時点のものである。

奈良県 34 である。全国の認定工場のグレード別分布は、S が 5, H が 252, M が 863, R が 773, J が 121 である。

以下に紹介するファブリーケータは、近畿地区にあり、資本金およそ 9,900 万円、従業員数約 60 名（ほかに協力企業に約 60 名がいる）、月産約 1,200 トン（年産約 20,000 トン）、売上高およそ 30 数億円の企業であり、生産能力的には全国でみてトップ 10 ぐらいに位置する、H グレードの工場を持つ企業である。仮にこの企業を A 社としておこう。⁶この企業は特定のゼネコンと結びついてはおらず、多くのゼネコンと取引するいわゆる独立系の企業である。関西地域では、このような独立系のファブリーケータが仕事を獲得する場合、一般にはゼネコンが鉄骨製作を商社に発注し、商社がファブリーケータを選定するケースが多い。のちにみるように商社は鉄鋼メーカーと直接に鋼材取引を行い、鋼材販売を担当するので、鋼材の向け先としてファブリーケータとゼネコンを仲介するわけである。

先にファブリーケータは、設計図に基づいて、鉄骨製作要領書、工作図を作成すると述べたが、実際、ファブリーケータがゼネコンから入手する設計図（意匠図と呼ばれている）はそれほど詳細なものではない。梁をどのようにするか、柱をどうするかなど、入手した設計図をもとに、建築物の構造とその構造計算に基づいて寸法等も入れた詳細な鉄骨の構造図は、ファブリーケータがゼネコンと打ち合わせながら作成し、設計者に承認を求めるのが一般的である。

鉄骨に関する構造図の作成には、たとえば 1,000 トン程度の鉄骨を利用する工事の場合には、図面が 400～500 枚ぐらい必要となり、およそ 1～2 ヶ月の時日を要する。このため A 社の先の従業員数のおよそ半分近くは設計者であり、残りの多くは管理・事務系の仕事に携わっている（A 社の現場作業の大半は協力会社によって行われており、協力会社の人員はすでに述べたように約 60 人である）。鉄骨の納入は所定の期日に間に合わせる事が厳しく要求され、一方、構造図の設計には相当に時間がかかるので、この業務はかなりの度合いで人海戦術によっており、それだけ設計を担当する人員が多くなっている。

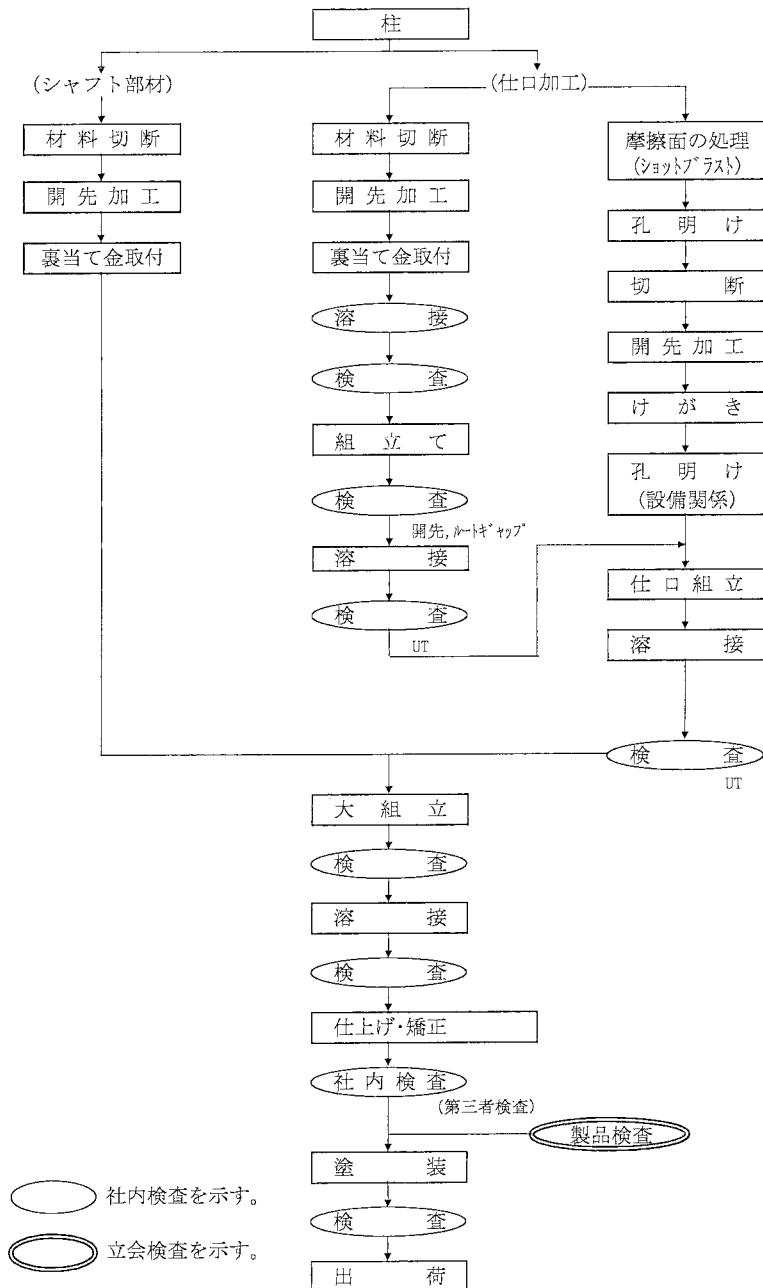
ファブリーケータは、構造図が決まると鉄骨の加工に入る。鉄骨の製作では、柱部分と梁の加工手順が異なる。柱の場合は、シャフト部材が切断され、開先加工等が施される。一方、並行して仕口加工が別個に行われ、切断、孔明け、開先加工、溶接、組み立て等がなされる。そのうえで、両者をあわせて大組み立て、検査、溶接、検査、仕上げ矯正、検査、塗装、検査がなされ、出荷される。梁の場合は、部材にショットブラスト、孔明け、切断、罫書き、組み立て、溶接、検査、仕上げ矯正、検査がなされ、さらに塗装が必要な場合は塗装が行われて検査ののち出荷される。いずれの場合も加工は

6 以下の叙述は、2008 年 2 月に実施した A 社での聞き取り調査に基づいている。

およそ 1 ヶ月程度で行われる（第 3 図・第 4 図参照）。

こうして工作図の作成を含めておおむね 2～3 ヶ月程度のリードタイムで鉄骨が出来上がり，所定の納入順序に従って納入される。たとえば，SRC 造（鉄骨鉄筋コンクリート造）の物件であれば，1 日に 30 ピースぐらいの鉄骨が生産され，それを日々，順

第 3 図 柱の製作順序

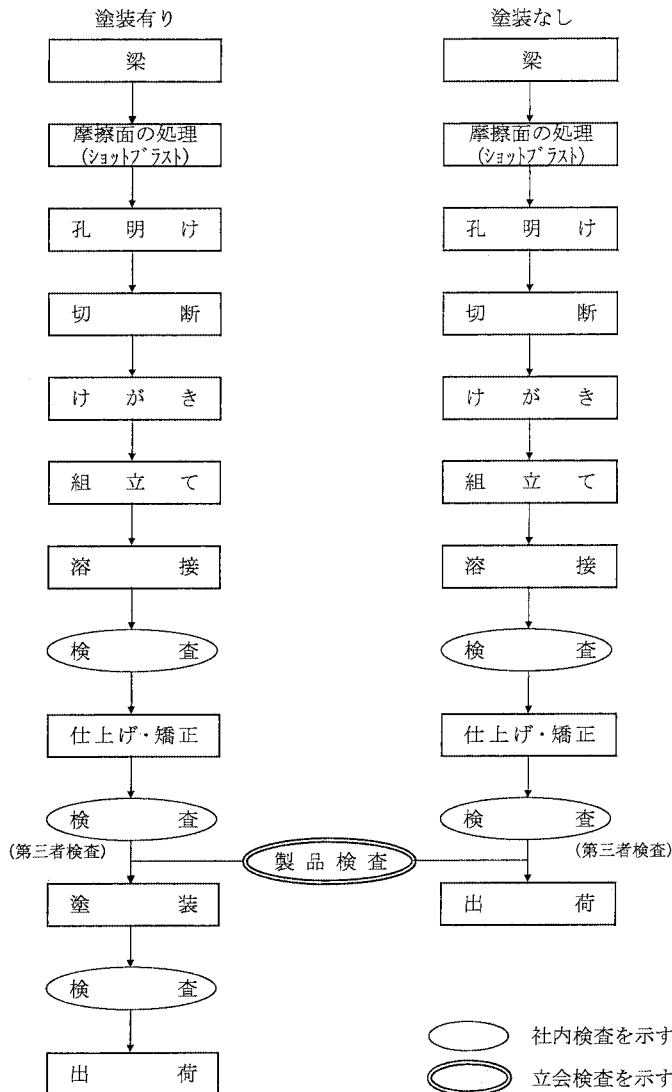


出所：A 社での聞き取り調査の際の資料を借用。

に納入し、建方を行うことになる。建方に際しては、仮組み作業はゼネコンが行い、ボルト溶接は A 社の協力会社が行う場合が多い。ファブリケータは、物件単位に必要な鉄骨をそのつど順次加工、生産していくのが常態であり、A 社は、通常では3ないし4つの物件を抱えて、並行的に作業を進めている。ファブリケータはいずれの場合でも完全に受注生産を行っており、見込みで加工を行うことは一切なく、したがって完成品在庫を持つこともない。

必要な鋼材は、A 社では、当該物件をゼネコンとの間で仲介した商社に発注する。ファブリケータが鋼材を発注する点で鉄骨は鉄筋とは違っている。鉄筋用棒鋼の場合

第4図 梁の製作順序



出所：A 社での聞き取り調査の際の資料を借用。

は、鋼材はゼネコンが購入し、鉄筋工事業者に支給されるのが一般的である。鉄骨の場合は、ファブリーケータが鋼材を買い、加工してゼネコンに販売するのであり、このようなケースは「材工一式」と呼ばれている。

ファブリーケータの鋼材の発注は、物件単位にそのつど行われ、製造業一般にみられるような見込みに基づく月次の購買計画を持っているわけではない。ファブリーケータは、建設工事の進捗状況と自社での鉄骨加工の進捗状況を判断しながら、必要な鋼材を所定の納期に間に合うように発注する。この場合、商社が在庫を保有しているケースでは比較的早く必要な鋼材が入手できるが、そうでない場合には、メーカーのロール（圧延）計画に組み込む必要があり、その分だけ入手に長い時間が必要となる。構造用形鋼の種類は多く、H 形鋼の場合、寸法サイズもバラエティに富んでいるので、商社在庫で充当されることは少ない。多くの場合、メーカーのロール計画に組み込まれるので、この時間は現在では相当に長い。H 形鋼の購入に際し、鋼材メーカーからの納期が長くなることが見込まれ、所定の時期での入手が厳しいと判断される場合には、構造図がおおむね確定する時点までに、先行的に材料発注が行われることも多い。鋼材の納入単価もそのつどの物件単位で決まってくる。こうしてファブリーケータは、物件に応じて鋼材を買い、加工を順次施しており、鉄骨（完成品）在庫も鋼材（材料）在庫も保有していない。

次に近畿地区のもう一つのファブリーケータの例をみよう。仮に B 社としておこう。⁷

この企業は、資本金 2,200 万円弱、従業員数およそ 50 名、月産 600～700 トンの H グレードの工場を持つ企業である。H グレードの企業としては、規模は小さいが、収益性は高く、優良企業といわれている。B 社はスーパーゼネコンの 1 社と強い結びつきがあり、取扱量のおよそ 7～8 割がこのスーパーゼネコンに納入するものだという。

B 社の場合でも設計図から鉄骨の工作図に変えるまでにはおよそ 1 ヶ月の時日を要している。この工作図の承認をゼネコンから得て、材料を発注する点では、A 社と共通である。材質については比較的早い段階でめどが立つが、寸法が多様であり、工作図の確定を待って鋼材を発注するわけである。鋼材を入手してから、一次加工、下加工、小組み、溶接、大組み等の加工が行われるが、それにはおおむね 1 ヶ月を要する。日々にはおよそ 30 トン程度の鉄骨を生産し、建方順序に従って出荷する。

B 社は、能力的には 600～700 トンあるが、通常は、おおむね 1 物件あたり 500～600 トン単位の仕事を受けるので、並行して 100 トン分くらいは他の物件を先行的に進めているという。溶接作業が技量と時間を要し、現場作業者のうちかなりの割合が溶接技能者で、溶接班をつくっている。ここにある種の加工のボトルネックであり、加工時間と加工能力が溶接によって制約されている。B 社でも鋼材在庫、鉄骨在庫はない。

7 以下の叙述は、2008 年 2 月に実施した B 社での聞き取り調査に基づいている。

B社の鋼材調達も、商社を介して、物件単位で行われる。担当する商社は物件ごとに異なるが、1物件に関して1商社に発注する。場合によっては、H形鋼とコラムを別々にして、品種ごとに違った商社に発注するケースもないわけではない。こうしたことは、B社の購買担当者が資材全般の動きを見ながら判断する。

A社とB社は、規模およびゼネコンとの関係では少し違っているが、いずれの企業も、設計図から鉄骨工作図に変えるのはファブリーケータであり、A社・B社が設計業務を行っている。建築物の設計図から構造計算を行い、具体的に個々の鉄骨の工作図に変換するプロセスはこれらの企業が担っている。この構造図・工作図に変換するには一定の時間を要している。そして、それぞれの企業は、材料（鋼材）を独自に購入し、加工を行って、建設現場に建方順序に従って搬入する。構造計算・鉄骨工作図の作成・加工・搬入までには、かなりの時間を要しているが、しかし、これらの時間が的確に管理されてはじめて現場作業の順調な進捗が可能となるのであり、加工の精度とともに納入の精度でファブリーケータの力量が期待されている。鋼材の購入・加工は物件単位で行われ、ファブリーケータは材料・完成品の在庫は基本的には持っていない。

IV H形鋼の生産

ファブリーケータが購入する鋼材の主要なものはH形鋼である。次にH形鋼の生産と取引についてみていこう。

1 H形鋼の概要とその生産

形鋼は断面形状によって、H形、I形、山形、溝形などに分かれ、大きさによって大形形鋼、中小形形鋼に区分されている。H形鋼は、断面形状がHの形をした鋼材であり、1900年初頭には欧米ではすでに実用化されていたが、我が国では1959年、八幡製鉄（現、新日本製鉄）八幡製鉄所第3大形工場において孔型圧延方式によって圧延されたのが最初である。その後、1961年に同社堺製鉄所にH形鋼専用工場が建設され、ユニバーサル圧延方式が導入されて、H形鋼の本格生産が開始され、やがて形鋼を代表する品種となった⁸。

材質は構造用鋼材としてJISに規定されており⁹、寸法はHの縦2本をフランジ、横1本をウェブと呼ぶが、それぞれの長さ（フランジ長さとウェブ長さ）とそれぞれの厚み（フランジ厚、ウェブ厚）によって多様なサイズが生まれる（第5図参照）。H形鋼の生産は縦型ロールと横型ロールを組み合わせたユニバーサルミルによって行われてお

8 中島 [1999] 16 ページ、および 121 ページ。

9 日本建築学会 [2007] 「第3節 材料」参照。

第 5 図 H 形鋼の呼び方

H 形鋼はおおむね下記の様に分類されます。

- (1) 広幅系列：ウェブ高さと同幅のものが (図 1)
- (2) 中幅系列：ウェブ高さと同幅のものが (図 2)
- (3) 細幅系列：ウェブ高さと同幅のものが (図 3)

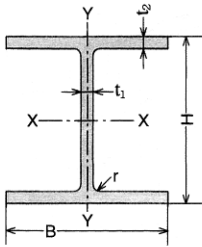


図1 広幅系列

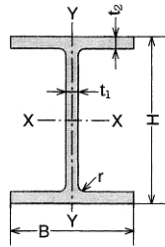


図2 中幅系列

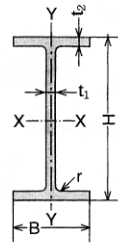
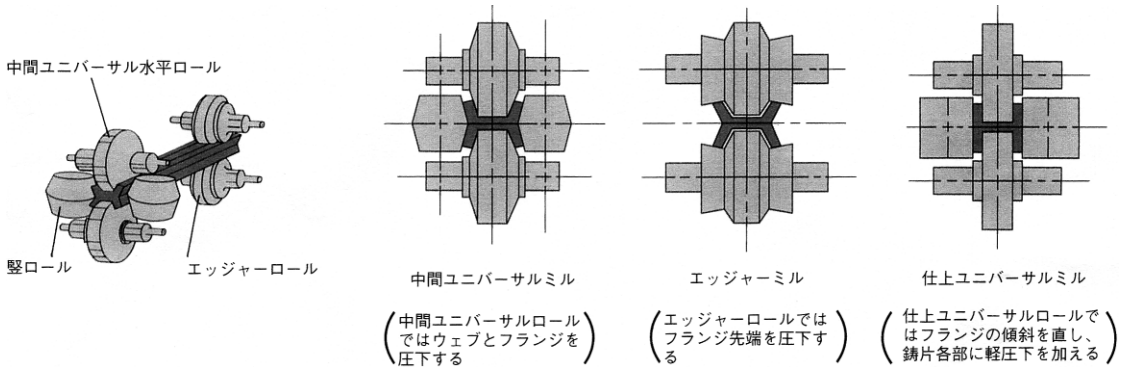


図3 細幅系列

H：ウェブ高さ
B：フランジ幅

出所：H 形鋼を生産する企業の会社案内パンフレットより借用

第 6 図 ユニバーサルミルの仕組みと H 形鋼のシリーズについて



ユニバーサルミルは水平ロールと縦ロールを有し、その同一ロールを圧下調整する事により、ウェブ厚 (t_1)、フランジ厚 (t_2) を変化させることが可能です。従って水平ロール中 (H_2) は一定のため、厚さ (t_1, t_2) とウェブ高さ (H) フランジ巾 (B) が異なります。(右記図参照)

$H \times B \times t_1/t_2 = 450 \times 200 \times 9/14$ の場合を例にしますと、

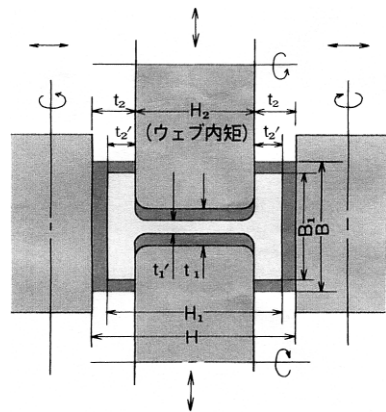
$$H_2 = H - 2t_2 = 450 - 2 \times 14 = 422 \dots \text{一定}$$

t_2 の厚みを 9 mm \rightarrow 8 mm t_2 の厚みを 14 mm \rightarrow 12 mm と圧下調整すると

$$H_1 = H_2 + 2t_1' = 422 + 2 \times 12 = 446$$

$$B_1 = B - (t_1 - t_1') = 200 - (9 - 8) = 199$$

よってシリーズサイズの H 446 \times 199 \times 8/12 サイズも圧延可能です。



出所：H 形鋼を生産する企業の会社案内パンフレットより借用

り、これによって先の多様な寸法の生産が可能となっている (第 6 図参照)。

「従来の孔型圧延は、幅方向の変形を規制し、所定の製品形状を得るため、上下ロールの間に孔型 (カリバー) を削り込み、これら孔型の間を配列にしたがって順次通過さ

せる方法である。(中略一岡本) 孔型圧延では、かなり複雑な断面形状のものも、巧妙な孔型設計によって製造が可能である反面、生産性、断面寸法精度、鍛錬度、表面性状、ロール原単位など、めざましい需要の増加と高度化に対処しえない面が顕在化した。ユニバーサル圧延法は、建設業界における高層化、省力化の要請に応じて出現したH形鋼(平行フランジビーム)圧延に適した圧延法であり、従来の孔型圧延法に比べると、①平行広幅フランジ製品の製造が可能で、しかも同一ロールの間隔調整だけで多種の製品サイズが得られる。②断面各部に直接均等に、より大きな圧減が可能で、フランジ部の幅出し、鍛錬効果、表面性状などの面で有利である。③ロールの磨耗損失が少なく、④自動化が容易、などの特長を有¹⁰し、現在ではユニバーサル圧延法がH形鋼の支配的な圧延技術となっている。

H形鋼の品種別用途部門別受注統計をみると、2007年度では、総計4,398千トンのうち、内需が4,021千トンでほとんどが国内向けであり、さらにそのうち販売業者向けが3,004千トンとなっている。販売業者以外の受注先は1,017千トンのうち993千トンが建設用で、他は船舶用が19千トン、産業機械用が4千トンである。販売業者向けの多くも建設用途に向けられているので、H形鋼はほとんどが建設用であることが推定できる。建設用993千トンのうち884千トンが建築用、73千トンが土木用、36千トン¹¹がその他建設用であり、H形鋼はほとんどが建築用に受注されていることがわかる。そして、その多くが鉄骨などの構造材として利用されている。

H形鋼の企業別生産統計は一般に公刊されたものからは入手できないので、かわって大形形鋼の生産量を企業別・工場別でみておこう。大形形鋼は、生産量首位の東京製鉄が、宇都宮工場636千トン、岡山工場382千トン、九州工場750千トン、計1,768千トン、第2位のJFEスチールが、西日本製鉄所倉敷地区493千トン、福山地区554千トン、計1,047千トン、次いで新日本製鉄が、君津製鉄所379千トン、堺製鉄所521千トン、八幡製鉄所3千トン、計903千トン、以下、住金スチールが、鹿島事業所333千トン、和歌山事業所280千トン、計613千トン、ヤマトスチールが611千トン、トピー工業が、豊橋工場で446千トン、JFE条鋼が姫路工場で358千トン、合同製鉄が大坂工場で247千トン、大阪製鉄が、恩加島工場21千トン、堺工場134千トン、計155千トン、東京鋼鐵が小山工場で11千トン、総計6,186千トン(2006年度)となっている。このすべてがH形鋼というわけではなく、実際に別の統計(普通鋼鋼材品種別・寸法別生産実績)では、H形鋼の生産実績は4,746千トン(指定統計では4,629千トン)となっており、およそ100数十万トンの誤差があるが、おおむね各社の生産状況の概要は

10 日本鉄鋼協会 [1976] 168-169 ページ。

11 日本鉄鋼連盟 [2008] 74 ページ。

このようなものとして把握してよいだろう¹²。

『日経市場占有率』には H 形鋼のシェアが推計で算出されている。2007 年の国内生産量は 4,868 千トンであり、東京製鉄のシェアは 32.4%，逆算すると 1,577 千トン、同様に新日本製鉄は 19.3%，939 千トン、JFE スチールは 15.0%，730 千トン、住金スチールは 14.0%，681 千トン、ヤマトスチールは 10.2%，496 千トンということになる。大形形鋼と H 形鋼では、新日本製鉄と JFE スチールの順位が入れ替わっているが、おおむねこのあたりの数字が各社の生産量と推測してよいであろう。上位 4 社のシェア順位は、この 4 年間変わっていない¹³。

ここから明らかなように、少なくとも H 形鋼を生産するメーカーは限られていること、かつて H 形鋼は高炉メーカーの支配的な品種であったが、現在では高炉メーカーと電炉メーカーがともに確固たる地歩を占めていることがわかる¹⁴。同じ建設産業向け鋼材である鉄筋用棒鋼は、そのほとんどが電炉メーカーによって生産され、しかもその数が極めて多いのとは様相が異なっている。

2 H 形鋼生産企業の事例－電炉メーカー

では、具体的に H 形鋼を生産するメーカーの事例を見ていこう。最初に紹介するのはある電炉メーカーの事例である。この企業を C 社とする¹⁵。

C 社の H 形鋼の生産は全量受注生産である。このうち物件と呼ばれるもの、つまり、特定の工事向けのものであり、工事現場やうえでみた鉄骨加工工場へ納入されるものと、店売りと呼ばれるもので、工事が特定されておらず商社や特約店の倉庫へ納入されるものがあるが、C 社の場合、それぞれの比率はほぼ半々となっている。いずれの場合でも基本的にはすべて商社を経由した取引であり、物件、つまり向け先の工事が特定されており、したがってゼネコンとファブリーケータが決まったものでも、C 社がゼネコンまたはファブリーケータと直接契約することもないし、販売することもない。

C 社では、N 月のロール（圧延）予定表を、N-1 月の後半に客先に公開している。

12 鉄鋼新聞社 [2007]，統計編より。

13 日本経済新聞社 [2008]，92 ページ。

14 大形 H 形鋼は、かつては高炉メーカーが圧倒的に市場を支配する品種であったが、1980 年代に入り、電炉メーカー、特に東京製鉄が価格引下げによって攻勢を強めた。1982 年 10 月以降、東京製鉄による価格引下げ攻勢と対抗する高炉メーカーとの激しいシェア争いは、1983 年初頭まで続き H 形鋼戦争と呼ばれた（『日経産業新聞』1982 年 10 月 25 日，同紙 1983 年 1 月 25 日参照）。このシェア争いは、いったん取捨したが、1984 年 6 月積みから再び東京製鉄が価格を引き下げ、さらに九州工場を完成させ、大形 H 形鋼に参入したため、この争いは H 形鋼のジュニアサイズのみならずシニアサイズまで拡大した（産業新聞社 [2005] 118-119 ページ、『日経産業新聞』1984 年 6 月 16 日）。これは第 2 次 H 形鋼戦争と呼ばれた。東京製鉄は高炉メーカーと繰り返しこうした激しい価格競争を展開した。1980 年代後半には第 3 次 H 形鋼戦争が生じている。こうした中で東京製鉄は、H 形鋼のシェア首位の位置を奪取し、近年継続してトップシェアをキープしており、市況価格への影響力は強い。2008 年秋の需要減退の局面でも、東京製鉄はいち早く価格引下げを宣言している（『日経産業新聞』2008 年 8 月 22 日）。

15 以下の叙述は、2008 年 9 月に実施した C 社での聞き取り調査に基づいている。

この予定表では N 月分についてはサイズ別・日別のロール予定が明らかにされており、同時に N+1 月分も明らかにされる。N+1 月分については、サイズ別・旬別ロール予定が明らかになっている。商社は、顧客への納期を勘案しながら、ロール予定表にある特定サイズの圧延日に当該サイズを申し込み、C 社がこれに応じることによって契約が成立し、商社から注文書が発行される。C 社サイドからみれば、各日のロール予定量が商社からの注文でいっぱいになれば、N 月の生産計画は数量的には完了する。H 形鋼の生産では多くの企業が、このように月次でロール予定を組み、このロール予定に沿って注文を受けて生産計画を確定していく方式をとっている。したがって、この場合には、計画ロットは 1 ヶ月分であり、比較的大きい計画ロットである。

だが、C 社は、他の多くの H 形鋼生産メーカーとは違って、もう一段立ち入った調整を行っている。つまり、C 社は月次レベルでいったん策定した生産計画を週次レベルで見直している。

C 社では、毎週、営業担当部署が、受注残から納期の見直しを行い、ロール投入分の明細を確定していく。これを受けて工程管理担当部署はサイズごとの長さ明細から取り合わせを確定し、工程表を作成する。製造担当部署は、この取り合わせに基づいて確定された工程表に沿って製造する。実際には、週末までに納期見直しを行い、翌週の月曜に明細を確定し、工程表を作成してその週の週末から生産に入るサイクルである。ここでは計画ロットは 1 週間に短縮されている。

生産計画は、月次でいったんロール予定表を埋める形でサイズ別・日別で策定するが、個々の明細の納期は、実際には現場での工事の進捗具合、あるいはファブリケータの生産状況に応じて変動する可能性がある。C 社はこうした変動にきめ細かく対応しようと試みているわけである。この場合、日別の生産サイズはあらかじめ決まっているので、納期が遅れたものは後に回し、後に予定したものを先に生産する方法がとられている。当初、月次で日別に確定した生産サイズを変えることはほとんどない。物件に比べて店売り品は比較的納期に融通が利くので、およそ半分を占める店売り品がこのような調整に利用されることも多い。

実際の圧延は短時間で行われ、冷却にもそれほど時間は要しない。鋼種も JIS の範囲内で、それほど多岐にわたらないので、前夜に生産されたビレットが翌日圧延されることも多く、計画のサイクルは、最短の場合 1 週間で回るので、受注から出荷までのリードタイムは、およそ 10 日ということがありうることになる。

生産が完了したものは、店売り品については、各特約店と打ち合わせを行いながら順次納入していく。物件については、納期にあわせてジャストインタイムで所定の場所に納入する。鉄骨用の H 形鋼はすべてファブリケータの工場に所定のタイミングで納入する。

価格は引き合いがあった時点で確定する。その後、納期の変動はあっても価格が変化することはない。原料のスクラップ価格の変動があっても、製品価格に反映されることはない。

3 H 形鋼生産企業の事例－高炉メーカー

次の事例は、高炉メーカーによる H 形鋼の生産である。この企業を D 社と呼ぶ。¹⁶事例は、D 社の H 形鋼を生産するひとつのミル（X 製鉄所）のケースである。この企業でも H 形鋼は受注生産である。

D 社では、営業所の要望や商社のヒアリングなどに基づく需要予測、各製鉄所（ミル）の能力、鉄源能力を調整して四半期計画を立てるが、この計画が月次計画のベースになる。この計画では、数量と過去の実績を見合いにサイズ展開がなされている。月次計画は前月の上旬までに立てられ、サイズごとの圧延予定日が示される。この圧延予定日に対して、商社は納期を勘案しながら注文を出すことになるが、この X 製鉄所は鉄源を持たず、必要な鉄源は他の製鉄所から入手しなければならないので、鉄源入手までの時間を逆算して、注文の締め日が設定されている。つまり圧延日から材料請求工期だけさかのぼって注文の締め日が設定され、それに沿って注文が締められる。この注文の締め日に対して、商社は明細を投入するわけである。各日の圧延スケジュールは投入された明細をベースに策定される。

月次計画は、可能な限りシリーズごとの集約がなされたものである。H 形鋼では、フランジとウェブの長さが同じものをシリーズと呼び、同一ロールで生産できる。つまり、フランジとウェブの長さが同じものは同じロールで圧延でき、その隙間を調整することで、フランジ厚み、ウェブ厚みの異なる多様なサイズのものが生産できる。しかし、フランジとウェブの長さが変わるとロール替えが必要となる。そこで、できるだけ生産の効率性を高めるために、シリーズごとに生産を集約する。実際には、同じロールで 24 時間生産されることはまれだと言う。少なくとも 1 日に 1 回はロール替えがなされている。それほどシリーズの展開も多岐にわたっているわけである。こうしてシリーズごとにロット集約されたものを、できるだけロスが少ないように長さの組み合わせを行い、日々の圧延がなされるわけである。

ところで D 社 X 製鉄所では、この月次の圧延計画に対する明細投入が日々の圧延計画のベースであり、長さ組み合わせの変更等日次レベルでの若干の調整はなされるが、C 社のような各週での見直しや調整はほとんど加えられないと言う。H 形鋼の生産では、こうした月次での計画から日次のスケジュールに至るのが一般的であり、週次の調整を加える C 社のケースは例外的であるようである。C 社は、その点では、フレキシ

16 以下の叙述は、2008 年 10 月に実施した D 社での聞き取り調査に基づいている。

ブルな計画修正によって迅速な対応ができることを市場への訴求力としているわけである。

D社のX製鉄所では物件がおよそ7割、店売りが3割と言う。X製鉄所は主として大形形鋼専門であり、大形形鋼では店売りが少ないからである。C社の場合、日々の圧延予定量が埋まらない場合、その差分を店売り部分に充当し調整するといったケースもあったが、大形形鋼を主とするX製鉄所ではそうしたケースは少ないようである。それだけ市況品としての性格が強くないということである。D社では、注文がない場合には、生産を抑制するのが常態だという。

C・D社ともに、H形鋼の生産は、月次レベルのメーカーのロール（圧延）計画をベースにしており、このロール計画をみながら商社が注文明細を投入するのが共通のパターンである。先に述べたように、H形鋼はサイズが多岐にわたり、頻繁な圧延ロールの交換を要するので、できる限り生産効率を優先した生産計画が策定され、基本的には、それに沿った受注生産が行われている。注文が、この計画に基づく予定生産量に達しない場合には、D社は生産を抑制し、C社は店売り分で調整するという違いと、C社ではさらに週間単位で計画を再調整するという違いはあるが、大枠としては高炉メーカーも電炉メーカーもH形鋼では似通った生産方法がとられていると考えてよい。材の特性がこうした生産方法に帰着すると思われる。¹⁷

V 鉄筋棒鋼とH形鋼—製品特性とサプライチェーン

建設業におけるH形鋼の取引と棒鋼（鉄筋用棒鋼）の取引を比較しよう。

別のところで明らかにしたことだが、建設業における鉄筋棒の取引の概要をもう一度示そう。¹⁸建設現場で、鉄筋を組み立てるのは鉄筋工（鉄筋工事業者）であるが、それは労務供給中心の専門工事業であり、必要な鉄筋棒の調達は、一般にゼネコン本社または支店の購買部署が行ない、鉄筋工に作業現場で材料支給される。

ゼネコンの本社または支店の購買部署は、通常、物件ごとに商社を通じて購買を行う。ゼネコンは、設計図から必要な鉄筋棒（規格・径・本数など）が判明するので、その数量・仕様を商社に提示し、商社はそれに応じて小形棒鋼（鉄筋棒）メーカー（電炉

17 中小規模のあるH形鋼生産企業は、主として店売り品を対象として生産・販売している。この企業では、H形鋼の多様なサイズを揃えることができないために、物件には応じられないという。この企業では、H形鋼のジュニアサイズを生産し、特約店のヤードに出荷し、鉄骨加工業者が購入することである。H形鋼は多岐にわたってサイズがあり、品揃えが困難な場合には、店売りに特化することになる。こうしたケースでも、H形鋼の生産は基本的には月単位のサイズ別のロール計画をベースにし、それを埋めていく方法がとられているが、店売り品の場合には柔軟な対応がなされるために、あらかじめ月ベースの生産計画が受注で確定することは少ない。2007年8月時点での聞き取り調査による。

18 岡本 [2007] を参照されたい。

メーカー）を手当てしながら取引に応じる。鉄筋棒の場合、通常、工事現場には鉄筋加工業者によって加工（主に曲げ加工）されたものが搬入される。ゼネコンは、鉄筋加工業者に、施工図に従って、工事の進捗状況に応じて、鉄筋の搬入を指示する。鉄筋加工業者の加工の手持ち量や在庫状況は、工事の進捗に応じた資材納入に大きな影響を与えるので、商社はゼネコンと鉄筋加工業者の取引関係、鉄筋加工業者の手持ち状況と対応可能性、鉄筋加工業者と棒鋼メーカーとの取引関係を勘案しながら、棒鋼メーカーとの売買交渉に入る。鉄筋加工業者は、ゼネコンの協力会に加盟しているものもあり、またある特定の棒鋼メーカーの鋼材の取り扱いに慣れているものも多い。商社はこうした事情を配慮しながら鉄筋加工業者を選定していく。こうして、どの鉄筋加工業者に加工を行なわせるかということと、購買する棒鋼メーカーとが並行的に決まっていく。

商社を通じて鉄筋加工業者と棒鋼メーカーが決定すると、鉄筋加工業者は当該物件の施工図に応じて、長さ明細（カット明細）をゼネコンに出す。ゼネコンはこのカット明細を承認して商社に送り、商社は棒鋼メーカーに送付する。したがって、棒鋼メーカーは商社を通じて明細を入手する。長さや納入場所を指定された棒鋼メーカーは、建設工事の進捗度合いに応じて、たとえば、床部分、1～2階部分、3～4階部分といった区分けで、所定の鉄筋棒を鉄筋加工業者に納入し、鉄筋加工業者は、所定の加工を施して建設現場に搬入する。一般に建設現場の資材置き場の場所的な余裕は大きくないので、鉄筋加工業者からの搬入はかなり頻繁に行われる。

棒鋼メーカーは細ものメーカー（異形棒鋼であれば径10～16ミリものを生産する）とベースものメーカー（径16ミリ以上のものを生産する）があるが、それぞれのメーカーが生産する製品種類は一定の範囲（細物またはベースもの）にあり、そう多くない。したがって、通常、前月までの市場推移をもとに、月次レベルで圧延順序を、一定の日数を単位としたロットで組むことによって、生産計画が策定される。しかし、この段階ではあくまでもこの計画は棒鋼メーカーの見込みで作られたものである。商社はそれまでの市場推移を予測し、各月一定時点で、当該月の販売契約を結ぶ。この契約分は一定のリードタイム（たとえば2ヵ月）を経て出荷されるので、商社はゼネコンからの契約・引き合い等を勘案しながら、予定出荷月を計算し、棒鋼メーカーと各月の販売契約を結ぶことになる。こうして決まった販売契約数量は、明細（規格・径・数量）に基づくものであり、この意味では棒鋼メーカーの場合でも受注に基づく生産計画であるが、納期まで指定されたいわば最終ものではない（つまり生産予定の個々の製品について、ユーザー・納入場所・納期が確定したものではない）。実際に、各月の生産計画に応じて長さ・納期・納入場所を含めて最終的に商社によって明細が投入されるのは、その後であり、この最終的な明細に対応して生産計画が確定していく時期は、棒鋼メーカーによっても、その折々の市場状況によっても、異なってくる。早め早めに明細が投入

されれば、計画確定は早くなり、明細が遅くなれば、この確定は当該月の10日ごろとなる。その意味では棒鋼メーカーは見込み生産と受注生産を適宜組み合わせながら販売との調整を行っている。

棒鋼メーカーでは、電炉自体のスケールが高炉メーカーの転炉よりはるかに小さく、かつ生産調整も比較的容易であり、市場変動に機敏に対応できるという特徴が指摘されている。しかし、ゼネコンが購入する鉄筋棒の発注から納入までのリードタイムは、現実には意外に長い。棒鋼メーカーは多くの場合、先に述べた月間計画に沿って販売を行うので、ゼネコンからの商社を通じた注文は、この月間計画に当てはめていくことになり、通常1ヵ月のメーカーの生産リードタイムが発注時点で織り込まれているが、さらにそれが鉄筋加工業者を経て納入されるので、およそ2~3ヵ月近い時日を要する。特に鉄鋼需給が逼迫した時点ではこの期間はより長期化する。したがって、ゼネコンは、比較的早い時点で発注をかけようとする。一般には、ゼネコンは、工事物件の契約締結から鉄筋が必要となる工事（基礎工事）が開始されるまでの時間の余裕をみて発注し、数ヵ月先の、鉄筋棒を必要とする基礎工事が開始される時点で納入が開始されるのが望ましいが、必ずしもそうならない場合もある。こうしたケースでは市中ものを当ることになる。

ベースものの棒鋼メーカーの場合は、径が細もののメーカーに比べて多岐にわたるので（19~25ミリを中心としながらも16から51ミリまで多様な径を圧延するので）、生産計画が細もののメーカーよりは煩雑になり、ロールチャンスの制約が大きくなるので、リードタイムはさらに長く、明細投入の機会も限られることになる。

H形鋼の取引と鉄筋棒の取引とでは、ゼネコンが建設を請け負い、鉄鋼メーカーが必要な鋼材を生産し、商社が取引を仲介するといった点では、登場する企業は似ている。また、その間の取引に介在し、所定の加工を行い、具体的な工事の進行に応じて現場に搬入する役割を担う、鉄骨業者、鉄筋加工業者の存在も似通っている。鉄骨業者、鉄筋加工業者は、工事現場での作業に適合的な加工を行い、工事の進捗に応じて的確に作業現場に搬入することで建設工事を円滑に進捗させており、材の流れに応じて必要な加工を行うこれらの業者の役割は大きい。サプライチェーンの中にこうした中小業者が組み込まれ、材の流れを調整する役割を果たすことが、場所的にも、構造的にもそれぞれ異なる多様な建設工事に要求される多様な鋼材の供給を可能にしているわけである。

こうした大規模な産業間の取引、あるいは大企業間の取引に介在し、使用目的に沿った材の加工を行いながら同時に材の流れを調整する中小規模の企業の存在とその役割は注目されてよい。鉄鋼企業と需要産業をとって見た場合でも、自動車産業との間で薄板の取引とその流れを調整するコイルセンター、造船産業との間で厚板の取引と流れを調整するスチールセンターなどがその役割を果たしている。鉄筋加工業者・鉄骨加工業者

の役割もそうしたものと比肩できるものと考えることができよう。稿を改めてこの問題は検討したい。¹⁹

しかし、鉄骨は材工一式と呼ばれる方式で請け負われ、鉄筋棒がゼネコンからの支給材であったのとは違っている。H 形鋼はファブリケータが、ゼネコンの承認を得たうえで、鋼材メーカーに発注し、購入する。鉄骨の加工業者は、建築物の設計図を検討して鉄骨の工作図を作成し、加工するが、そのためには設備的にも、また場所的にも比較的大規模なものを必要とし、鉄筋棒を主として曲げ加工する鉄筋加工業者に比べてより大規模な企業である。それだけ資金力もあり、また独自の利益を裁量する上で、鋼材は自己負担で購入しているのであろう。²⁰ これらの鉄骨加工業者は、物件ごとに完全な受注生産を展開している。鉄筋加工業者のなかには、場合によっては自己の裁量で鋼材を確保し（ゼネコンの支給材に対し自給材と呼ばれている）、在庫品を融通しながら現場に搬入するケースもあるようであるが、鉄骨ではそのようなことは行われていない。鉄筋棒鋼は、H 形鋼に比して、サイズのバラエティは少なく、それは基本的には径と長さが限られており、したがって、融通性が高いので、鉄筋加工業者の自己裁量による鉄筋棒の供給も可能であるが、H 形鋼ではその製品形状の複雑さのために、在庫品の融通は不可能であり、こうしたことは許容されない。同じく建設工事に使用され、同じ躯体工事に向けられる鉄筋棒鋼と H 形鋼であるが、その製品特性が違った加工方式を取らせている。さらに、H 形鋼ではメーカーも限られており、生産もあらかじめほぼ月単位での計画をベースに行われているのに対し、鉄筋棒鋼メーカーは数も多く、生産の小回りも効きやすいので、鉄筋加工業者にこうした道を開いているといえよう。

しかし、H 形鋼の取引でも、自動車用鋼板や造船用厚板でみられたような SCM 的な管理は行われていない。この点では、建設業の特性を強く反映した取引が行われているとあってよい。SCM にとって、工場・造船所で、同一の、またはかなり似通った製品が継続的に生産されており、したがって、鋼材も、もちろんある程度の変動があるもの

19 コイルセンターについては、太田国明 [2002] に貴重な情報が多く、参考になる。

20 鉄筋加工業者と鉄骨加工業者に関する整備された情報は少なく、両者の規模や加工量を正確に比較することは困難である。実際、鉄筋加工業者には月当たりで 1000 トン以上の加工を行う業者もある。ある電炉メーカーの鉄筋加工業者への出荷実績をみると、関東地域の業者の例であるが、2006 年度の平均で月 1000 トンを超えるものが 4 社ある。しかし、圧倒的に多くの業者は月 500 トンに達していない(2007 年 8 月に実施した電炉メーカーでの鉄筋棒鋼の取引に関する聞き取り調査による)。一方、鉄骨加工業者の工場も、M グレード以下ではかなり小規模で町工場的なものもあり、上述した両者の規模比較は、材の大きさ、加工の難易度（主として曲げ加工か主として溶接加工か）などを勘案した、あくまでも相対的なものである。

21 この点については補足しておきたい。上記の理由からだけでは、鉄骨加工業者が自らの裁量で鋼材を購入する材工一式方式がなぜ採られているのかを十分に説明できるものではない。たとえば、「鉄骨加工だけは注意を要したい。鉄骨加工は従来からの慣行として、工作図を工場に描いており、このスタンスは、犯さざるべきとされている。そして、鉄骨加工の仕事の半分は工作図を描くことだといわれてきた」（照井 [2008] 86 ページ）という指摘がある。こうした慣行がなぜ生じたかの説明ではないが、それが材工一式方式と強く結びついていることを示唆するものである。

の、恒常的に、ある一定種類のものが、一定量、継続的に必要とされるといった、ある程度のリピート性は重要な前提条件なのであろう。

先にわたしは、需要産業の特性が製品特性に反映し、そのことがシステム化の進展度合いに結果することを明らかにした。自動車用薄板のようなりピート性の強い製品ではシステム化は大きく進展している。しかし、造船用厚板のようなりピート性が少ない製品の場合でも、ユーザーとメーカーとの情報は、意外に密に流れており、業務的には SCM に近いことが行われていることを明らかにした。したがって、造船用厚板の場合でも SCM 的な情報の流れを作り出す方向で進化していた。だが、建設産業での H 形鋼・棒鋼の取引では、SCM 的なシステム化は薄板や厚板のようには進展していない。高炉メーカーや少数の、比較的大規模な電炉メーカーによって生産され、加工業者が物件に応じて受注生産を行う H 形鋼の場合でも、サプライチェーンのありようは鋼板類とは大きく違っている。この点もまた建設産業の特性が色濃く反映しているといつてよいであらう。

参考文献

- 太田国明 [2002]『鉄鋼流通の新次元』創成社, 2002 年。
- 岡本博公 [2005]「製品特性とサプライチェーン・マネジメント」『立命館経済学』第 54 巻第 3 号, 2005 年 9 月。
- [2007]「建設業と棒鋼取引—製品特性とサプライチェーンの諸相」『経済論叢』(京都大学) 第 180 巻第 1 号, 2007 年 7 月。
- 金本良嗣編 [1999]『日本の建設産業』日本経済新聞社, 1999 年。
- 國島正彦・庄司幹夫 [1994]『建設マネジメント原論』山海堂, 1994 年。
- 小林康昭 [2005]『二訂 建設マネジメント』山海堂, 2005 年。
- 産業新聞社 [2005]『転換する鉄鋼業 高炉・電炉・単圧・特殊鋼編』(改訂 8 版), 産業新聞社, 2005 年。
- 鈴木一 [2004]『変わる建設市場と建設産業について考える』建設総合サービス, 2004 年。
- 椎名恒・野中郁江 [2001]『日本のビッグインダストリー⑧ 建設』大月書店, 2001 年。
- 椎野潤 [2002]『建設ロジスティクスの新展開』彰国社, 2002 年。
- 外池康之 [1993]『図解 建設業界』東洋経済新報社, 1993 年。
- 高木敦 [2006]『業界研究シリーズ 建設』日経文庫, 2006 年。
- 土屋勉男・矢島隆志 [1986]『新しい建設業への挑戦』清文社, 1986 年。
- 鉄鋼新聞社 [2007]『鉄鋼年鑑 (平成 19 年度版)』, 鉄鋼新聞社, 2007 年。
- 照井進一 [1999]『建設産業の近代化とその周辺』大成出版社, 1999 年。
- [2008]『ゼネコンは請負体質から脱皮せよ』大成出版社, 2008 年。
- 徳永勇雄・荒木睦彦 [1978]『建設業の生産組織と管理体制』清文社, 1978 年。
- 長門昇 [1991]『よくわかる建設業界』日本実業出版社, 1991 年。
- [1993]『建設業界用語辞典』日本実業出版社, 1993 年。
- [1994]『建設業界再生への挑戦』日本実業出版社, 1994 年。
- 中島浩衛 [1999]『形鋼圧延技術 技術導入, 研究, そして自主技術開発』(叢書鉄鋼技術の流れ 第 1 シリーズ第 6 巻), 地人書館, 1999 年。
- 日本規格協会 [2006]『JIS ハンドブック② 鉄鋼Ⅱ』日本規格協会, 2006 年。

- 日本経済新聞社 [2008] 『日経 市場占有率 2009 年版』日本経済新聞社，2008 年。
- 日本建築学会 [2007] 『建築工事標準仕様書 JASS 6 鉄骨工事』（第 9 版），日本建築学会，2007 年。
- 日本鉄鋼協会編 [1976] 『鋼材製造法』（新版鉄鋼技術講座 第 2 巻），地人書館，1976 年。
- 日本鉄鋼連盟（鉄鋼統計専門委員会）[2008] 『鉄鋼統計要覧』2008 年版，日本鉄鋼連盟，2008 年。
- 野村総合研究所 [2008] 『2015 年の建設・不動産産業』東洋経済新報社，2008 年。
- 久富洋 [1995] 『施主のための建設発注方式ガイド』日経 BP 出版センター，1995 年。
- 古阪秀三編 [2007] 『建設生産ハンドブック』朝倉書店，2007 年。
- 古川修 [2001] 『建設業の世界』大成出版社，2001 年。
- 古川修・永井規雄・江口禎 [1982] 『真建築学体系 44 建築生産システム』彰国社，1982 年。
- 米田雅子編 [2007] 『建設業 残された選択肢』同友館，2007 年。
- 渡辺一明 [2002] 『図解建設業界ハンドブック』東洋経済新報社，2002 年。