

建設業とコンクリートのサプライチェーン

岡 本 博 公

- I はじめに
- II 建設企業のコンクリート調達
- III 生コンクリート製造企業の実態と取引
- IV セメントの概要とセメント製造企業
- V コンクリートサプライチェーンの特徴

I はじめに

本稿では建設企業が調達するコンクリートのサプライチェーンの実態を明らかにする。

私はこれまでに建設企業が調達する鉄筋用棒鋼と鉄骨のサプライチェーンについて検討してきた。そこでは、主として鉄鋼企業の側からみており、鉄鋼企業が生産する多様な製品種類のサプライチェーンの特徴を明らかにする作業として行った。つまり、同じ鉄鋼企業の製品であっても、自動車企業や電機企業、造船企業など製造企業向けの鋼板類と建設企業向けの条鋼類のサプライチェーンはかなり違っていることを紹介し、製品特性とサプライチェーンの多様性を明らかにするためであった¹。

本稿では建設企業の側からサプライチェーンをみていく。具体的には、建設企業が購買するコンクリートのサプライチェーンを検討する。そして、それが土木・建設産業の特性をどのように反映したものであるのかを考える。私は製品特性に応じた取引とサプライチェーン研究を豊富化すると同時に建設業の実態解明を一層すすめるという課題を追求してきた。この課題は、これまでと同様に本稿でも継続されている。

II 建設企業のコンクリート調達

まず、建設企業がどのようにコンクリートを調達するのか、その具体的なプロセスをみていこう。現在の建設企業が調達するコンクリートは、ほとんどすべて生コンクリートであり、したがって、建設企業が生コンクリート企業とどのような取引を行っているのかを追跡することにする。

1 岡本 [2005] [2007] [2009] を参照されたい。

1. 大手総合建設業者のケース

最初に大手総合建設企業（いわゆるスーパーゼネコン）のケースを取り上げる。ここではこの企業を A 社と呼んでおく²。コンクリートの購入は施工物件単位で行われる。A 社にとって、施工物件が決まった時点で、当然のことであるが、コンクリートの仕様、所要量の詳細は、設計図書によって定められているので、すでに分かっている。それにそって見積もりが行われ、契約書を交わしている。したがって、あとは所定のコンクリートを工事の進捗に合わせて順次調達していくことになる。

コンクリートの購入は、当該工事を担当する作業所の管轄事項ではなく、該当の物件を統括する本社または支社が行う。この点は、同じく躯体工事向けの資材である鉄筋用棒鋼と同じであり、もうひとつの躯体工事向け資材である鉄骨とは違っている。鉄骨の場合は、鉄骨加工業者（ファブリケータ）が、必要な鉄骨材料（多くは H 形鋼）を自前で購入し、加工したうえで作業現場に搬入し、建て方（鉄骨工事）を行うが（この方式は材工一式と呼ばれている）、コンクリートは、建設企業が購入し、現場でコンクリート打設者に支給する点で、鉄筋組立業者に鉄筋用棒鋼を支給するのと同様の方式（支給材方式）がとられている。

ただし、鉄筋用棒鋼では、しばしば市況が激しく変動する。ゼネコンが、鉄筋用棒鋼を長期かつ大量に購入する際に、市況の高騰が予想される場合には、枠契約方式がとられることもある。しかし、コンクリートは、通常、比較的容易に調達でき、価格変動も大きくないので、工事物件ごとにその都度購入され、枠契約方式が取られることはない³。

さて、生コンクリートの製造は生コンクリート企業が行う。それゆえ、仕様と数量、納期のついた注文は最終的には生コンクリート企業に送られることになるが、通常、A 社は生コンクリート企業とは直接の取引を行わない。生コンクリート企業との取引には商社が介在するのが一般的である。さらに、A 社は、この商社とも直には取引せずに、デリバリーと通称されている企業が A 社と商社の間に入る。こうして、大手ゼネコン A 社のケースでは、生コンクリートの調達は、一般に、A 社→デリバリー企業→商社→生コンクリート企業という流れになる。A 社は、施主や取引商社との関係などを勘案しながら、物件単位でデリバリー企業を選ぶ。

生コンクリート業界では、多くの地域で地域単位の協同組合（協組）が組織されており、協組のなかには共同受注、共同販売を行っているものもある⁴。そこで、協組がある

2 2013年9月に実施したA社での聞き取り調査に基づいている。

3 枠契約とは、あらかじめ一定期間での取引量を決め、価格は4半期または各月ごとに市況を勘案して決める方式である。その詳細は、三井物産条鋼建材棒鋼室 [1982], 18 ページ参照。

4 生コンクリート協同組合については、百瀬 [1988], 重倉 [1993], 町田 [2007], 60 年史編集委員会 [2013], セメント新聞社 [2012], セメントジャーナル社編集出版部 [2013], など参照。

場合には、商社はデリバリーを經由した建設企業からの生コンクリートの注文を協組に取り次ぐ。デリバリー企業が直接生コンクリート協組と取引できる場合には、商社を抜くケースもある。いずれにしろ、協組が組織されている場合には、生コンクリート製造企業・工場の選定作業は、生コンクリート協組の管轄事項となり、協組の判断によって、協組加盟企業・工場から適当なプラントが選択される。製造プラントが決定したのち、生コンクリートが所定の手順を経て製造され、工事現場へ搬入される。こうして、生コンクリートの注文の流れは、協組があるケースでは、さらに協組が介在して、A社→デリバリー企業→商社→生コンクリート協同組合→生コンクリート企業となる。

生コンクリートは、原料の練り始めから打設まで、一定の時間内（1.5時間以内）に行わなければならない。⁵したがって、建設現場では、生コンクリート企業からミキサー車によって搬入された生コンクリートを、所定の位置に打設するまでの許容時間は決まっている。こうして、現場での生コンクリート打設時間に間に合うように、例えば90分といった制限時間内で、生コンクリート企業に練りを開始してもらい、ミキサー車によって搬入してもらう必要がある。生コンクリート協同組合は、この条件にかなう生コンクリート工場を組合員企業の中から選定するわけである。⁶

指定された生コンクリート企業・工場が、工事の進捗に応じて適切な時間内に生コンクリートを納入するためには細部の詰めが必要である。実際の納入に至るまでの立ち入った詰めの業務を担うのがデリバリー企業である。デリバリーは、A社にとっては契約窓口となり、A社に代わって、所定のスペックの生コンクリートを、工事進捗状況をみながら生コンクリート企業に発注し、納入日、納入時間を指示し、必要な管理業務をおこなって、工事の円滑な進行をはかる。A社自体は、通常の場合は、生コンクリート調達に関わるすべてをデリバリー企業と調整し、商社や生コンクリート企業と交渉することはない。

生コンクリートの数量とスペックは設計図書によって決定するので、建設企業はそれに従って発注する。生コンクリートのスペックは、基本的にはJIS規格によっている。価格は協組が発表しているものでほぼ決まっており、交渉の余地はないといわれている。A社のケースでは、生コンクリートはほとんど協組へ注文され、協組外の生コンクリート企業（アウトサイダー）との取引はあまりない。仮に、アウトサイダー企業から生コンクリートを購入する場合は、価格交渉の余地はありそうだが、A社ではそうした経験が少なく、詳細ははっきりしないようである。A社がサブコン等に工事を下請け発注するケースでは、通常はサブコン複数社に見積もりを出させるので、価格

5 JIS A 5308 8.4 b) 項では「コンクリートは、練り混ぜを開始してから1.5時間以内に荷卸しができるように、運搬しなければならない。ただし、購入者と協議のうえ、運搬時間の限度を変更することができる」とある。日本規格協会 [2013] 29 ページ。

6 日本建築学会 [2006] 222-228 ページ。

交渉の余地はあるが、生コンクリートではこの点が違っている。

すでに述べたように A 社は、工事を着手する時点では、コンクリートの所要時期がおおむねわかるので、通常は工事を着手する所に納入時期、納入数量に関してデリバリーとおおまかな打ち合わせを行い、生コンクリート調達の見通しを立てる。そして、生コンクリートが必要となるおよそ1ヵ月前ころには、A社側がやや詳細なスケジュールを出す。そのうえで、おおむね1週間くらい前に、日々の納入に関してデリバリー企業と詳細を詰めるが、コンクリートの打設スケジュールは、天候の影響などを受けしばしば変更されるので、実際には、ほぼ1日前に、何時ころ、時間当たり何立米を打設するかを確定する。デリバリーはこれらの情報をもとに、必要な搬入指示を生コンクリート企業に出す。工事が大規模で所要生コンクリート量が大量になる場合には、デリバリー企業を複数手配することになる場合もある。この場合には、生コンクリート製造企業・工場も複数手配されることになる。こうして A 社のケースでは、生コンクリート調達の実務はデリバリー企業が行い、A社は契約もデリバリー企業と結ぶ。それにもかかわらず商社を介在させるのはデリバリー企業、生コンクリート企業ともに小規模企業が多いので、万が一の倒産などのリスクに対応するためである。

2. 地場中堅建設企業のケース

次に、近畿地域の地場の建設企業の事例をみていこう。この企業を仮に B 社としておこう⁷。B社では、工事現場の作業所が、コンクリートの数量、仕様、打設方法などを関係者と打ち合わせてコンクリート工事施工計画書を作成するが、それをもとにしたコンクリートの購入取り決めは A 社と同じく本社が行う。B社は、本社一括で購買することによって、可能であれば、複数の物件の量をまとめ、購買交渉力を強化したいと考えている。

B社が、コンクリート購買で取引する業者はそう多くない。3ないし4社である。B社では、この3~4社を協力商社としているので、以下 B 社のケースを説明するこの項では、B社がコンクリート購買で取引する業者を「商社」と呼んでいく（A社の項で説明した商社とは異なるようである）。

B社は、必要なコンクリートを「商社」と契約し、「商社」に発注する。B社がどの「商社」を選択するかは、通常は、B社の判断であるが、時には施主の意向に沿って決定する場合もある。B社から注文を受けた「商社」は、協同組合に加盟する企業を選ぶ場合には、当該地域の協組に発注する。協組がどの生コンクリート企業に注文をつなぐかは、工事現場との位置関係や加盟企業における工事配分量などを按分しながら協組が判断し、決定する。B社でも A 社と同様に生コンクリートメーカーと直接に交渉する

7 2013年11月に実施した B 社での聞き取り調査に基づいている。

ことはないが、生コンクリートの配合計画書を受けるので、どの生コンクリート工場が担当するのかが知ることができ、当該生コンクリートメーカーの能力をチェックする。

B社のケースでは、B社が「商社」を決定してから以降、協組を経て生コンクリートメーカーと生コンクリート工場の決定、配合計画書の作成、コンクリート工事計画書の作成、設計管理者承認に至るまでおよそ20日前後を要する。そのうえで実際の発注が行われるわけであり、少なくとも「商社」の決定は工事の進捗具合とこのリードタイムを勘案する必要があることになる。B社の生コンクリートの価格交渉はこの「商社」と行われる。しかし、協組を経由する場合には、価格交渉の余地はやはり小さいようである。A社のケースと同様であろう。

施工主の意向などによって、生コンクリート協同組合外の員外企業（アウト）から購入する場合もある。その際は、「商社」が直接に当該生コンクリート企業と交渉する。この場合には価格引き下げの可能性は広がる。ただし、員外企業のケースでは、場合によっては、品質的な問題を抱えることがあるかもしれないようである。少なくとも協組加盟企業のほうが（価格が高い分だけ）品質の安定性は高いと、B社では考えられている。

「商社」と生コンクリート企業が決定すると実際の納入に至る手順が進む。物件着工後、2週間後くらいから杭工事、地業工事などでコンクリートが必要となり、躯体工事も始まるとかなりの量の生コンクリートが使用されるが、B社では必要時期の1週間から10日くらい前にスペックと数量を「商社」に予約する。日々の搬入とコンクリート打設はB社の作業所が指示し、「商社」が生コンクリート企業と折衝しながら進めていく。

B社のケースでも、建設企業が生コンクリートメーカーと直接にやり取りすることはほとんどなく、生コンクリートメーカーへの発注、配車スケジュールの確認、所定の時間内に生コンクリートが適切に搬入されるかどうかの管理、調整はすべて「商社」が生コンクリートメーカーとやり取りしながらすすめていく。生コンクリートの必要量が多い場合には、2社または3社から納入することになるが、この裁量も協組または「商社」が行っている。

B社での、「商社」の生コンクリート調達業務自体は、A社のデリバリー企業のそれと似通っている。B社は、さらに「商社」に与信機能とリスク対応を期待していると思われる。A社では、与信機能と調達実務が商社とデリバリー企業に分かれており、与信機能やリスク対応は商社に依拠するが、調達実務はデリバリー企業が担当する。A社では調達業務も重層構造である。B社ではこの双方を「商社」が担っている。

3. 地方の中小建設企業のケース

仮に C 社としておこう⁸。C 社は土木 100% の企業である。主として比較的狭い行政区域内（管内と呼ばれている）の公共工事，道路工事や河川改修などをメインに行っている企業である。ここでも工事物件の現場ごとに，完成図書に沿って必要な生コンクリートを購入していく。

C 社は，これまでの 2 社と違って，生コンクリート協同組合または生コンクリート企業から直接に調達している。C 社の地域にも生コンクリート協組があるが，これまでの経緯から員外企業も多く，協組加盟企業（イン）はそれほど多くはない。C 社がインから購入するか，アウトから購入するかは，C 社が様々な事情を考慮して判断するが，協組企業から購入する場合には協組と，アウトの企業から購入する場合には当該企業と購買交渉を行う。協組から購入する場合は，協組が，工事現場との地理的近接性，交通事情，協組内企業の注文の配分状況などを考慮して，生コンクリート製造企業と工場を決定する。

いずれの場合も，C 社がスペック，数量，価格など必要な事項を協組や生コンクリート企業と直接交渉し，以後の搬入に至る手順も C 社が生コンクリート企業と調整しながら進めていく。ここではデリバリー企業や商社が介在することはない。また，C 社は品質管理上物件ごとに 1 社に発注し，複数社に発注することはない。購入する生コンクリートは基本的には JIS 規格品であり，価格は公共事業の設計単価にそって決められる。工事現場への生コンクリートの搬入計画は現場で作られ，工事現場がデリバリー管理を行う。生コンクリートの搬入指示は，おおむね前日に行われる。

C 社の管内では，生コンクリート工場が比較的多くあり，生コンクリートの調達それ自体はそれほど難しいことではないが，この地方の特定の管内では，生コンクリート企業が相当に淘汰された結果，逆に生コンクリートの入手が困難になる事態も予想されている。生コンクリートの搬入には時間制約があるので，生コンクリート企業の存立とその分布のありようが土木・建設工事自体を脅かすことになるかもしれないといった深刻な事態も想定されるという。

III 生コンクリート製造企業の実態と取引

では次に，建設企業に生コンクリートを製造・納入する生コンクリート製造企業の実態と生コンクリートの取引についてみていこう。

8 2013 年 10 月に実施した C 社での聞き取り調査に基づいている。

1. 生コンクリートと製造企業の概要

まず生コンクリートの概要を説明する。生コンクリートは、セメント、水、砂利などの細骨材、碎石などの粗骨材、混和材料（混和材、混和剤）などを練り混ぜて製造される。⁹ 生コンクリートの種類と表記は、JIS ではレディーミクストコンクリートと呼ばれ、¹⁰ 第1表のように、コンクリートの種類、粗骨材の最大寸法、呼び強度とスランブ（またはスランブフロー）によって区分され、第2表のように表示する。スランブ（ま

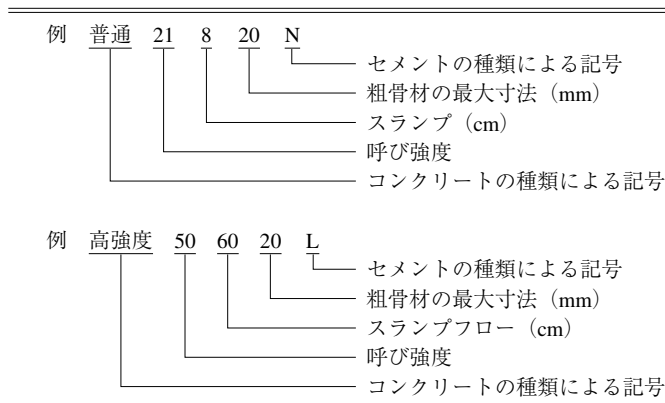
第1表 レディーミクストコンクリートの種類

コンクリートの種類	粗骨材の最大寸法 mm	スランブ又はスランブフロー ^{a)} cm	呼び強度													
			18	21	24	27	30	33	36	40	42	45	50	55	60	曲げ 4.5
普通コンクリート	20, 25	8, 10, 12, 15, 18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-
		21	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	
	40	5, 8, 10, 12, 15	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	
軽量コンクリート	15	8, 10, 12, 15, 18, 21	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	
舗装コンクリート	20, 25, 40	2.5, 6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	
高強度コンクリート	20, 25	10, 15, 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-
		50, 60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-

注^{a)}：荷卸し地点での値であり、50 cm 及び 60 cm はスランブフローの値である。

資料：日本規格協会『JIS ハンドブック 10 生コンクリート』2013年。

第2表 レディーミクストコンクリートの呼び方



資料：第1表に同じ。

9 山田 [1975], 彰国社 [2004], 日本建築学会 [2006], セメント協会 [2013 a], 日本規格協会 [2013] など参照。

10 建築用の生コンクリート（4週圧縮強度 = 180 Kg/cm², 骨材寸法 25 mm, スランブ 21 cm）1立米あたり原料原単位は、セメント約 300 Kg, 砂利約 950~1,100 Kg, 砂約 850 Kg, 水約 300 Kg とされている（山田 [1975] 222 ページ）。

第3表 コンクリートの種類による記号及び用いる骨材

コンクリートの種類	記号	粗骨材	細骨材
普通コンクリート	普通	碎石, 各種スラグ粗骨材, 再生粗骨材 H, 砂利	砕砂, 各種スラグ細骨材, 再生細骨材 H, 砂
軽量コンクリート	軽量1種	人工軽量粗骨材	砕砂, 高炉スラグ細骨材, 砂
	軽量2種		人工軽量細骨材, 人工軽量細骨材に一部砕砂, 高炉スラグ細骨材, 砂を混入したもの。
舗装コンクリート	舗装	碎石, 各種スラグ粗骨材, 再生粗骨材 H, 砂利	砕砂, 各種スラグ細骨材, 再生細骨材 H, 砂
高強度コンクリート	高強度	碎石, 砂利	砕砂, 各種スラグ細骨材, 砂

資料：第1表に同じ。

第4表 セメントの種類による記号

種類	記号
普通ポルトランドセメント	N
普通ポルトランドセメント (低アルカリ形)	NL
早強ポルトランドセメント	H
早強ポルトランドセメント (低アルカリ形)	HL
超早強ポルトランドセメント	UH
超早強ポルトランドセメント (低アルカリ形)	UHL
中庸熟ポルトランドセメント	M
中庸熟ポルトランドセメント (低アルカリ形)	ML
低熟ポルトランドセメント	L
低熟ポルトランドセメント (低アルカリ形)	LL
耐硫酸塩ポルトランドセメント	SR
耐硫酸塩ポルトランドセメント (低アルカリ形)	SRL
高炉セメント A 種	BA
高炉セメント B 種	BB
高炉セメント C 種	BC
シリカセメント A 種	SA
シリカセメント B 種	SB
シリカセメント C 種	SC
フライアッシュセメント A 種	FA
フライアッシュセメント B 種	FB
フライアッシュセメント C 種	FC
普通エコセメント	E

資料：第1表に同じ。

たはスランプフロー）は、ワーカビリティ（運搬、打ち込み、締固め、仕上げなどの作業が容易にできる適度の軟らかさを持ち、かつ材料が分離しない性質の判定に利用される。設計図書で決められるコンクリートのスペックは、ほとんどの場合、JIS規格であり、生コンクリートメーカーは、所定の配合計画書によって、これら材料の詳細と強度、スランプを提示して取引し、納入する（最近ではJIS規格を超えるものもふえて¹¹いる）。

生コンクリートの生産それ自体は、配合計画書にしたがって材料が計量され、ミキサーによって練り混ぜられるものであり、技術的にはそれほど難しいものではなく、練り混ぜに要する時間もきわめて短い（数分といわれている）。設備は原材料の受け入れ設備、原材料の貯蔵設備、材料投入設備、練り混ぜ設備、コンクリート排出設備、洗車設備、検査設備、アルカリ水中和設備、コンクリート運搬車、および各種付属設備から構成される¹²が、一般的には小規模なものであり、所要投資額もそれほど大きくはない（小規模な工場は1億円程度である）。一方、生コンクリートの運搬時間はきわめて短時間でなければならないという制約がある。そのため、生コンクリート工場は運搬時間範囲内の狭い地域を供給対象とせざるを得ず、市場は狭い。しかし、他方で土木・建設工事は全国津々浦々で行われている。この結果、多数の生コンクリート企業・工場が全国各地に存立することになる。技術的に困難が少ないこと、必要な投資額が小さいことが、狭い市場を対象とした多数の小規模工場の存在を可能にしている。

実際、生コンクリート企業と工場は、第5表に示すように全国で3,229社、3,522工場¹³がある。生コンクリート企業の概要をもう少し詳しく見ていこう。

『生コン年鑑』に記載されている生コンクリートの企業名簿から近畿地域を取り出し、本社が所在する府県別に、資本金、従業員数、操業または設立年、判明する限りでの出荷実績を第6表～第9表に示している。ここに記載されている生コンクリート企業は近畿地域で406社であるが、うち168社（41.3%）は資本金1,000万円以下であり、記載されていない96社の多くはおそらくさらに小さいと思われるので、これを加えてみると65.0%、およそ3分の2近くが資本金1,000万円以下の小規模企業であろう。従業員数は、不明の117社を除いた289社をみると、10人以下が103社で全体の35.6%、11人以上20人以下が113社で39.1%であり、この両方で7割を超える。操業または設立

11 「建設業者は競争の中で他社との差別化を進めるため、高強度コンクリートや高流動コンクリート、廃棄物や副産物などを利用した低炭素型コンクリートを開発し、これらを製造してくれる生コン工場らと共同で大臣認定を取得している。（中略－岡本）首都圏や阪神圏など都市圏では大臣認定品などのJIS外品が全出荷量の3割以上となる工場も珍しく」（セメントジャーナル社編集出版部 [2013] 14ページ）ないとの指摘もある。

12 彰国社 [2004] 32-39 ページ。

13 セメント新聞社 [2012] 277 ページ。

14 セメントジャーナル社出版編集部 [2013] 「全国生コンクリート製造工場総覧」より。

第5表 地区別生コン企業数・工場数

	合計		うち組合員	
	社数	工場数	社数	工場数
北海道	164	312	154	288
東北	288	307	243	260
関東一区	494	529	202	245
同二区	320	308	222	207
北陸	259	230	236	206
東海	320	362	265	298
近畿	388	390	320	321
中国	278	274	271	267
四国	201	183	199	181
九州	517	627	441	545
合計	3,229	3,522	2,553	2,818

注：組合員とは工組，協組いずれかまたは両方に所属するもの。

2011年12月末現在，全生連集計。

九州には沖縄含む。

資料：セメント新聞社『セメント年鑑 第64巻 2012』セメント新聞社，2012。

第6表 近畿地域の生コンクリート製造企業の資本金規模区分

本社所在府県	～1,000	～3,000	～5,000	～7,000	～9,000	9,000超	不明	計
滋賀	11	5	1	0	3	2	10	32
京都	14	13	5	2	3	0	18	55
奈良	16	4	3	1	0	0	2	26
和歌山	32	16	6	0	0	1	10	65
大阪	52	18	7	0	2	2	31	112
兵庫	43	25	14	3	4	2	25	116
計	168	81	36	6	12	7	96	406

単位：万円

資料：セメントジャーナル社『生コン年鑑 第46巻 2013（平成25年度版）2013年より作成。

第7表 近畿地域の生コンクリート製造企業の従業員規模区分

本社所在府県	～5人以下	～10人以下	～20人以下	～30人以下	～50人以下	50人超	不明	計
滋賀	0	8	9	2	2	2	9	32
京都	5	10	18	7	2	2	11	55
奈良	2	2	8	5	6	0	3	26
和歌山	2	7	28	4	4	2	18	65
大阪	2	28	26	11	1	1	43	112
兵庫	3	34	24	15	5	2	33	116
計	14	89	113	44	20	9	117	406

資料：第6表と同じ。

第8表 近畿地域の生コンクリート製造企業の操業開始（設立）年

本社所在府県	～1960年	～70年	～80年	～90年	～2000年	2001年～	不明	計
滋賀	0	12	7	8	1	1	3	32
京都	1	20	13	10	1	0	10	55
奈良	1	9	7	4	1	0	4	26
和歌山	5	22	22	6	3	3	4	65
大阪	5	26	14	21	8	14	24	112
兵庫	4	39	26	9	7	4	27	116
計	16	128	89	58	21	22	72	406

注：操業開始年で区分したが、その表示がない企業は設立年で区分した。

資料：第6表に同じ。

第9表 近畿地域の生コンクリート製造企業の出荷量規模区分

	～10	～20	～30	～40	～50	～100	100超	計
滋賀		5	3		1	2		11
京都	5	9	1		1	4		20
奈良	3	1	2	2	1	2		11
和歌山	3	2	3					8
大阪		2	7	9	8	5	1	32
兵庫	1	9	19	8	4	5	7	53
計	12	28	35	19	15	18	8	135

注：単位は千立米。2012年の出荷量が記してあるものはそれを、記してない場合は2011年の出荷量を取った。出荷量の表示がない企業も多い。

資料：第6表に同じ。

年をみるとその多くが1980年までに操業または設立されている¹⁵。2000年代に入ってから
の操業または設立は43社ほどである。出荷量については不明なものも多く、またバラツキもあるが、年間出荷量5万立米以下のものが、出荷量の把握できる135社のうち109社であり（およそ80%）、やはり小規模なものが圧倒的に多いと推測できる。全国
の企業と工場の数からも容易に想像がつくが、ほとんどの生コン企業は1社1工場であり、¹⁶
近畿地域でも複数工場を持つものは42社であって、全体の1割を超える程度である。こうして小規模で多数の生コンクリート企業・工場が近畿地域にあることがわかる。全国の土木・建築工事を支えているのはこうした小規模企業・工場である。

これまで述べてきたところから明らかなように、生コンクリートは在庫ができないので（練り混ぜから90分以内に納入することが必須の要件なので）、完全に受注生産である。次に、それがどのように行われているかをみていこう。

15 1980年代前半には、「[生コン工場はわずかな人員、投資で年間数億円の売上高を確保できる]とされ、中小建設会社などが副業として生コン分野へ参入してくるケースが多いようだ」（『日本経済新聞』1981年11月14日付朝刊）といわれている。

16 2011年の全国の出荷数量は55,175千立米、12月末現在の工場数は3,522であり、1工場平均年出荷量は約15.6千立米となる（セメント新聞社 [2012] 276-277ページ）。

2. 地方生コンクリート製造企業のケース

ここでは D 社を取り上げる。¹⁷先に示した生コンクリート企業の規模区分に従うと D 社は、資本金 1,000 万円超～3,000 万円以下、従業員 11～20 人以下であり、全国に多くみられる 1 社 1 工場の典型的な生コンクリート企業、工場のひとつとってよい。1 日あたり平均で 50 立米、月産 1,500 立米であり、工場投資が 1～2 億円、固定式ミキサー 1 基と材料貯蔵設備、ミキサー車数台を保有している。

さて、D 社は、数年前までは地域の生コンクリート協組の加盟企業であったが、現在は事情によって員外企業である。したがって、注文は、かつてとは違って、協組を通さずすべて直接に建設企業から入る。当然のことながら注文は工事物件単位の注文である。価格交渉もすべて直接に建設企業と行っている。D 社の生コンクリートの販売では、商社は介在しない。D 社の営業が独自に動いて工事物件を探してくるか、あるいは建設企業からの引き合いなどによって注文を得る。D 社としては、できるだけ多くの生産量を確保しようとするが、所期の量を安定的に確保するのはかなり難しいという。実際、日当たりレベルでみた場合、能力いっぱい¹⁸の練りを行う日もあるが、そうでない日も多く、操業度は平均してみればおよそ 10% 程度である。したがって、月間計画が月初めにほとんど埋まっていることは少ない。

操業の基本計画は、週間の工程計画がベースになるが、天候等によって変化が大きく、実際の操業は、ほぼ毎日立てられるミキサーによる練り計画と配車計画に従って進められている。注文には材料の配合が指定してあるが、それを D 社の社内規格に変えて、電子データとして入力し、コンピュータによって出荷指令される。ミキサーは自動運転で、わずか数分で練りあがっていき、¹⁹順次ミキサー車によって所定の現場へ運ばれる。

D 社では、材料のセメントは、特約店経由でセメントメーカー 1 社から購入している。ある程度、在庫が可能なので貯蔵設備で在庫保有しているが、この在庫状況をみながらその都度購入する。セメントメーカーのサービスステーション (SS) へ 1 日前に電話で注文すれば必要量が調達できる。大練り (かなりまとまった量を練るケース) の場合には、前日に SS へそれに応じた必要量を発注する。骨材もその都度在庫状況を勘

17 この項は主として 2013 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が、同年 9 月に実施した近畿地域の生コンクリート企業 G 社及び建材販売企業 H 社での聞き取り調査もあわせて参考にしている。

18 生コンクリート工場の全国平均の稼働率は、2007 年～2011 年では、順に 12.4、10.6、9.3、10.5、11.1% であり (セメント新聞社 [2012] 276 ページ)、D 社が特に低いわけではない。生コンクリート出荷量は季節変動が激しく、しかも「毎日の出荷時間のほとんどが午前中に集中する傾向があるので、繁忙期に合わせた生産能力の設備を設置した場合、設備をきわめて長時間遊ばせることになる」(倉重 [1993], 23 ページ) といわれている。

19 きわめて短い生産リードタイムがきわめて小さい計画先行期間と計画ロットでの操業を可能にしている。計画先行期間・計画ロットについては、岡本 [2004] を参照。

案しながら購入する。

D社は、配合比の研究や混和剤の研究を重ねて品質、コスト、使いやすさに関して一定の評価を得ている。それでも注文の確保は容易なものではなく、場合によっては周辺企業との厳しい競争に直面せざるをえない。生コンクリートメーカーが抱える困難はD社の場合も変わらない。

さて、D社に限らず多くの生コンクリート企業が、土木・建設需要の停滞の中で厳しい局面にある。先にみたように、生コンクリートの製造技術はそれほど難しいものではなく、所要投資額も大きくないので、多くの生コンクリート企業が存立してきたが、これらの企業の操業度は極めて低い²⁰。需要減退の影響を強く受けているわけである。ところが、生コンクリートの製造では、設備費が小さく、原価のほとんどは原材料費が占めている²¹。固定費が小さいこうした原価構成では、ある程度まで低操業度に耐えることができるので、退出する企業は少なく、また、先に述べたように工事現場近くで製造しなければならない要請からも、多数の小規模企業の存在が構造的に定着している。しかも、一般に生コンクリート製造では、付加価値を高める余地も、差別化の余地もほとんどないので、勢い価格競争の傾向が強くなる。協同組合は、共同受注・共同販売によって激しい価格競争を抑制し、生コンクリート業界の基盤強化を狙ったものであるが、現実には必ずしも十分な成果をあげることができていない²²。だが、こうした厳しい環境下にある生コンクリート企業が、土木・建設事業における円滑な工事進捗に多大な貢献をなしているわけである。このことの意義は最後にもう一度考えてみたい。

IV セメントの概要とセメント製造企業

生コンクリートの原料の一つであるセメントを生コンクリート企業に供給するのはセメント製造企業である。次にセメント製造企業をみていこう。

セメントは、石灰石類、粘土類、けい石類、鉄原料を所定の化学組成になるよう調合し、それを焼成してクリンカー（中間製品）をつくり、石こう、混合材および少量混合成分を加えて製造する²³。セメントの性質は、これらの調合、混合成分の割合によって決まり、JISで品質が規定されているポルトランドセメント、混合セメント、エコセメントとそれ以外のセメントに大別される。さらに、ポルトランドセメントは強度発現性や

20 2012年の年平均稼働率は10.2%とされている（経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課 [2013] 5ページ）。

21 山田 [1975] 222ページ、建設材料研究会 [1983 b] 36ページ、重倉裕光 [1993] 20ページ。

22 セメントジャーナル社 [2007] 3ページ。

23 セメントの原料原単位は、石灰石 1,254 Kg、粘土 214 Kg、けい石 62 Kg、鉄さい 36 Kgである（山田 [1975] 17ページ）。

第10表 セメントの分類

セメントの分類				規格番号	
JIS に品質が規定されているセメント	ポルトランドセメント	普通ポルトランドセメント 早強ポルトランドセメント 超早強ポルトランドセメント 中庸熱ポルトランドセメント 低熱ポルトランドセメント 耐硫酸塩ポルトランドセメント	同・低アルカリ形 同・低アルカリ形 同・低アルカリ形 同・低アルカリ形 同・低アルカリ形 同・低アルカリ形	JIS R 5210	
	混合セメント	高炉セメント (A, B, C 種) シリカセメント (A, B, C 種) フライアッシュセメント (A, B, C 種)			JIS R 5211 JIS R 5212 JIS R 5213
	エコセメント	普通エコセメント, 速硬エコセメント			JIS R 5214
それ以外のセメント	特殊なセメント	膨張セメント, 三成分系の低発熱セメント, 油井・地熱井セメント, アルミナセメント, など		-	
	セメント系固化材	一般軟弱土用, 特殊土用, 高有機質土用, 発塵抑制型		-	

資料：セメント協会『セメントの常識』2013年。

第11表 品種別セメント生産高

種類	暦年	2011		
		千 t	構成比	前年比
ポルトランドセメント	普通	35,367	69.2	101.2
	早強・超早強	2,715	5.3	97.6
	中庸熱	700	1.4	97.9
	低熱	172	0.3	113.7
	耐硫酸塩	1	0.0	39.8
	その他	2	0.0	73.9
	小計	38,956	76.2	101.1
混合セメント	高炉	11,288	22.2	96.1
	シリカ	0	0.0	-
	フライアッシュ	231	0.5	154.9
	その他	503	1.0	68.5
	小計	12,022	23.5	95.2
その他のセメント		151	0.3	107.3
計		51,129	100.0	99.7
輸出用クリンカ等		5,222	-	99.4
合計		56,352	-	99.6

注：セメント生産＋クリンカ出荷。06年4月～07年3月ポルトランドセメント・その他にエコセメント含む。07年4月よりポルトランド・低熱とその他のセメント（エコセメント）を掲載。

資料：第5表に同じ。

発熱性の違いなどによって6分類され、混合セメントは、ポルトランドセメントに混ぜ合わされるものの違いによって3分類されている（第10表）。このうち最も大量に生産されているのは普通ポルトランドセメントである（第11表）。

日本ではセメント企業は17社、セメント工場は30工場ある²⁴。その概要を第12表と第13表に示している。セメントは価格の割には重くてバルキーな製品であり、コストの中で輸送費の占める比重が大きいので消費地立地が望ましい側面もあるが、一方、主要原料の石灰石も同様に重くて嵩高であり、価格の割に輸送費負担が大きく、しかも加工されると重量が大幅に減る歩留まりの悪い原料なので、この点では石灰石産地に近接した工場立地が望ましい²⁵。この結果、原料賦存地に近接して立地する工場と消費地に近いところに立地する工場、あるいは製品・原料両者の輸送費を勘案して総輸送費ができるだけ低くなるところに立地する工場が混在することになる。

生産されたセメントのおよそ7割が生コンクリート企業に販売され、残りはコンクリート製品メーカー、建設企業の大規模な工事現場へ直接販売される。

では、セメント製造とセメント工場の概要をみていこう。第1図に示したようにセメントは原料工程、焼成工程、仕上げ工程の3工程を経過して製造される。原料工程は、原料を調合し、原料粉砕機で乾燥、粉砕される。この工程はセメントの成分を大きく左右する工程であり、迅速な成分チェックと調合管理が必要とされる。焼成工程は、調合された原料を焼成し、中間生産物であるクリンカーをつくる工程である。クリンカーの

第12表 セメント会社数・工場数と生産能力（単位：千t）

	年末 会社数	年末 工場数	窯数				年産能力	
			新增復活	休止転用	廃棄	窯数	能力	前年比
2007	18	32	—	—	1	57	69,783	99.4
08	18	32	—	—	—	57	68,134	97.6
09	18	32	—	—	—	57	63,441	93.1
10	17	30	—	3	—	54	61,477	96.9
11	17	30	—	—	—	54	55,826	90.8

注：窯数、生産能力は4月1日現在。ただし10年の窯数は年末現在。10年の1社減は秩父太平洋セメントの生産中止、2工場減は同社秩父工場と太平洋セメント土佐工場の生産中止、さらに太平洋大分工場佐伯プラントが生産を中止したため窯数は3減。

資料：第5表に同じ。

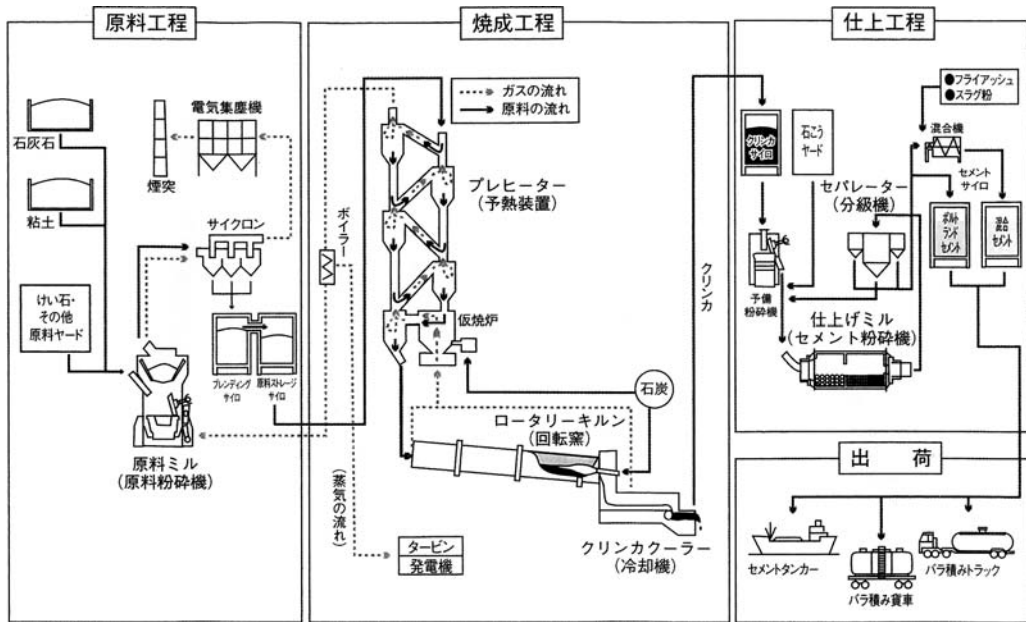
- 24 セメント産業も鉄鋼業など他の素材産業と同様に、構造改善、業界再編を繰り返している。例えば、1984年5月に特定産業構造改善臨時措置法に指定された際には、当時の23社が、5グループの販売共同事業にまとめられ、キルン89基、3,100万トンの設備廃棄が実施された。その後、業界再編が進み、現在は17社、30工場であり、大手3社（太平洋セメント、宇部三菱セメント、住友大阪セメント）で80%のシェアを占めている（セメント新聞社 [2006] 30ページ、セメント新聞社 [2012] 32ページ、186-187ページ）。
- 25 「セメントの流通コストは価格の2割。かなり大きい比重を占めている」（『日本経済新聞』1984年1月12日付夕刊）。
- 26 山田 [1975] 11-12ページ。田島・朱・加島 [2010] 10-11ページ、297ページ。

第13表 セメント工場所在地及びクリンカ製造能力

地区	No	社名	工場名	立地区分	クリンカ製造能力 (千t/年)
北海道	1	日鉄住金セメント(株)	室蘭	臨海	821
	2	太平洋セメント(株)	上磯	臨海	3,538
		計			4,359
東北	3	三菱マテリアル(株)	青森	臨海	429
	4	八戸セメント(株)	八戸	内陸	1,173
	5	太平洋セメント(株)	大船渡	臨海	1,617
	6	三菱マテリアル(株)	岩手	内陸	457
		計			3,676
関東一 区	7	太平洋セメント(株)	熊谷	内陸	1,780
	8	三菱マテリアル(株)	横瀬	内陸	950
	9	太平洋セメント(株)	埼玉	内陸	1,334
	10	(株) デイ・シイ	川崎	臨海	794
		計			4,858
関東二 区	11	日立セメント(株)	日立	内陸	717
	12	住友大阪セメント(株)	栃木	内陸	734
		計			1,451
北陸	13	明星セメント(株)	糸魚川	内陸	1,729
	14	電気化学工業(株)	青海	内陸	2,118
	15	敦賀セメント(株)	敦賀	臨海	588
		計			4,435
東海	16	住友大阪セメント(株)	岐阜	内陸	982
	17	太平洋セメント(株)	藤原	内陸	1,808
		計			2,790
近畿	18	住友大阪セメント(株)	赤穂	臨海	3,046
		計			3,046
四国	19	住友大阪セメント(株)	高知	臨海	3,506
		計			3,506
中国	20	(株) トクヤマ	南陽	臨海	4,681
	21	東ソー(株)	南陽	臨海	1,128
	22	宇部興産(株)	宇部	臨海	1,477
	23	宇部興産(株)	伊佐	内陸	3,889
		計			11,175
九州	24	日鉄住金高炉セメント(株)	小倉	臨海	650
	25	三菱マテリアル(株)	九州	臨海	6,624
	26	宇部興産(株)	苅田	臨海	1,573
	27	苅田セメント(株)	苅田	臨海	900
	28	麻生セメント(株)	田川	内陸	1,262
	29	太平洋セメント(株)	大分	臨海	4,074
	計			15,083	
沖縄	30	琉球セメント(株)	屋部	臨海	571
		合計			54,951

注：製造能力は2013年4月1日現在。
資料：第5表に同じ。

第1図 ポルトランドセメントの生産工程



資料：第10表に同じ。

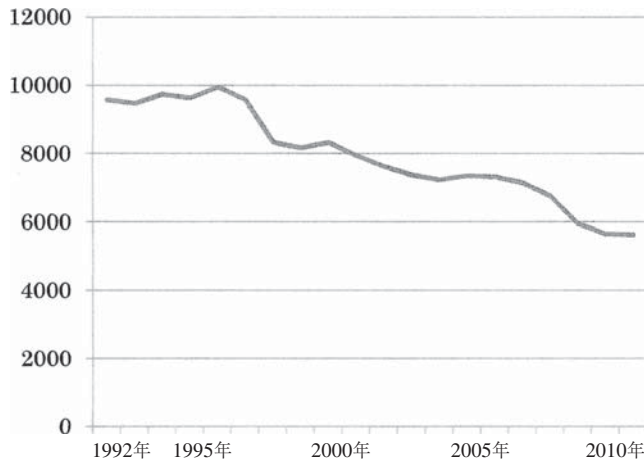
製造は、セメント生産の中心的な工程であり、予熱装置（プレヒーター）を経て、回転窯（ロータリーキルン）で高熱で行われる。予熱装置は高さが30メートル近くあり、また回転窯は直径4～6メートル、長さ60～100メートル程度の円筒形を3～5%の傾斜をつけて横に置いた形状であり、これらはセメント工場を象徴する大規模な設備である。回転窯は1分間に2～3回転して調合原料を出口に向かって送る。出口に近いほど高温になっており、最終的には最高温度（1350～1450度）で焼成される。できあがったクリンカーは冷却され、次の仕上げ工程で石こう、混合材などを加えられて仕上げ粉砕機で粉砕され、セメントに仕上げられる。製造されたセメントは工場の貯蔵施設を経由し、全国各地の消費地に近接して設けられたサービスステーション（SS）に運ばれて貯蔵され、生コンクリート工場からの注文に応じてSSから出荷される。²⁷

こうしてセメントは原料調合から仕上げまで、直線的に連続生産され、モノの流れは錯綜しない。予熱装置、回転窯、仕上げ粉砕機に至るプロセスは縦型または横型の円筒形容器が連なる典型的な装置産業のそれであり、したがって規模の経済性が強く作用し、大規模化すればするほどコストが低下する。同時に、それぞれの工程で多大なエネルギーを消費する特徴も持つ。したがって、製造プロセスの改善は、主として大型化・省エネ化を追求しながら進展してきた。²⁸

27 以上のセメントの製造工程については、セメント協会 [2013 a] 3-6 ページ。

28 山田 [1975] 35-38 ページ。

第2図 セメントの生産高



単位：万トン

資料：セメント新聞社『セメント年鑑 第64巻 2012』より作成。

しかし、近年は大規模な設備投資は行われていない。セメントの需要産業は土木・建設業の一産業だけであり、比較的広い範囲の需要分野を持つ鉄鋼業など他の素材産業とは違って、一産業の動向がそのままこの産業を左右する。このところの公共投資の抑制、土木・建設事業の停滞に伴って、セメント生産は、第2図に示すように1996年の9,926万トンをピークに大幅に減退している。2012年度ではやや回復基調ながら6,000万トンには達していない。こうした趨勢の中で、この間進展したのは企業と工場の集約化であった。2001年には20社36工場、65窯、生産能力8,330万トンであったが、2011年では17社、30工場、54窯、生産能力5,582万トンとなっている。2011年の操業率は85.5%である。²⁹

次に、セメントの工場生産の実際についてみていこう。ここではE社F工場の例を参照しながら紹介する。³⁰E社はF工場以外にもいくつかの工場を有しており、そこではある程度生産品種の分担が行われており、F工場が担当しているのは普通ポルトランドセメントとその他、数品種である。E社では量の出にくい品種の生産は別の工場でもとめて生産されている。

普通ポルトランドセメントは1種類であり、普通ポルトランドセメントの中に仕様の細分類があるわけではない。鉄鋼製品では、たとえば冷延鋼板1品種を取っても多くの仕様があるが、セメントはそうではない。セメント企業は、違った成分の原料を調合・管理して均質なものを生産することに注力しており、そのぶんJIS規格より厳しい社内規格で厳格に検査されているが、生産されるセメントの仕様は限られている。このため

29 セメント新聞社 [2006] 24 ページ, 同 [2012] 25 ページ。

30 2013年10月に実施したE社F工場での聞き取り調査に基づいている。

第14表 セメントの生産・販売及び在庫

年度	生産	国内販売	期末在庫
1990 (H 2)	86,849	83,997	4,392
1991 (H 3)	88,813	83,757	5,162
1992 (H 4)	96,212	81,049	5,026
1993 (H 5)	94,886	77,740	4,961
1994 (H 6)	97,641	79,132	4,926
1995 (H 7)	97,496	79,788	4,716
1996 (H 8)	99,267	81,929	4,584
1997 (H 9)	92,558	76,154	4,852
1998 (H 10)	82,569	70,075	5,277
1999 (H 11)	82,181	70,438	4,941
2000 (H 12)	82,373	70,250	5,088
2001 (H 13)	79,119	66,766	5,439
2002 (H 14)	75,479	62,740	4,853
2003 (H 15)	73,508	58,856	4,397
2004 (H 16)	71,682	56,741	3,817
2005 (H 17)	73,931	58,152	4,045
2006 (H 18)	73,170	57,968	3,959
2007 (H 19)	70,600	54,575	4,565
2008 (H 20)	65,895	49,164	4,419
2009 (H 21)	58,378	41,976	4,468
2010 (H 22)	56,050	41,040	4,083
2011 (H 23)	57,579	41,912	4,212
2012 (H 24)	59,488	43,754	4,140

注：1. 92年度以降の生産は輸出用クリンカ等を含む。

2. 06年度以降エコセメントを含む。

資料：セメント協会『セメントハンドブック 2013年版』2013年。

31

生産計画の立案は複雑なものではない。

セメントは見込み生産品であり、F工場では圧倒的に量の多い普通ポルトランドセメントを何日も生産し続ける。例えば、普通ポルトランドセメントが全体の8割とすれば、ひと月のうちおよそ24日間はこれを流し続けたのち、次の品種のセメント、例えば早強セメントに変え、それを例えば3日間程度、さらに別の品種を3日間生産するといった具合である。生産計画は半期ごとの需要予測と予算に基づいて月間ベースで立てられるが、月間計画と日々の生産計画との調整はそれほど煩雑なものではない。販売動向、船の輸送状況、在庫状況等をみながら若干の修正が加えられる程度である。こうしてセメントは仕様が少なく、見込み生産であり、大ロット生産されていることが目立った特徴である。生産されたセメントは、全国に配置されたサービスステーション（SS）へ輸送され、貯蔵される。そこから生コンクリート企業の注文に基づいて、生コンクリ

31 この点は鉄鋼業とは大きく違っている。鉄鋼業では、仕様（鋼種・形状・寸法）が多岐にわたり、ロットの組み合わせやロールチャンスの考慮などによって半製品・仕掛品が滞留する制約のもとで、効率的に生産するためには、工程ごとに複雑な生産計画が立案される。

ートの製造現場へ運ばれる。SS は 2011 年 4 月現在で全国に 356 ヲ所、貯蔵能力は 365 万 6 千トンである。セメントの在庫は 2011 年 12 月末で、369 万トン、在庫率（当月末在庫／翌月販売量）は 99.4% であり、ほぼ 1 ヲ月分が在庫されている³²。

生コンクリート企業へのセメントの販売は、先にも述べたが、セメント企業から特約店を経由して行われる。特約店は大規模なセメント企業では全国的に多数配置されている。近畿地域でみると宇部三菱セメントはおよそ 60 社、住友大阪セメントが約 70 社、太平洋セメントがおよそ 50 社を特約店としている³⁴。これらの中にはいくつかのセメントメーカーの特約店を兼ねている企業もある。セメントメーカーは、通常は、直接に生コンクリート企業とやり取りすることはないが、しかし、価格値上げなどの際には、生コンクリート企業と生コンクリート協同組合へ特約店とともにお願いに回るようである。

主原料の石灰石は、多くのセメント企業が自家鉱山を持ち、そこから調達しているが、その他、日鉄鉱業などの鉱業企業や他のセメントメーカーから購入している。石灰石鉱山に近接した工場ではベルトコンベアで運ばれる。我が国では石灰石の調達は難しくないので、石灰石在庫はそれほど多く保有していない。E 社 F 工場では石灰石はほぼ毎日納入されている。

V コンクリートサプライチェーンの特徴

コンクリートのサプライチェーンについて、コンクリートを購入する建設企業、コンクリートを製造する生コンクリート企業、セメントを供給するセメント製造企業の順に、その生産・販売・購買のプロセスをみてきた。その特徴は以下のようである。

①建設企業のコンクリートの購入は、工事物件単位であり、そのつど購入される。建設企業は、工事の進捗に応じて必要なコンクリートを必要なだけ購入する。建設企業が購入するコンクリートは生コンクリートであり、それは配合計画書によって仕様が決められ、そのうえ納入時間も指定して、発注される。したがって、生コンクリート製造は完全に受注生産である。建設企業からの発注は、生コンクリートの打設工事の直近であり、生産開始から納入までの時間的制約が厳しいので、きわめて短時間での生産・運搬といった迅速な対応が要請される。この小回りの利く生産を担うのは多数の小規模企業と小規模工場である。一定範囲内の地域市場に限定された小規模企業・工場がこの仕組

32 セメント新聞社 [2012] 37 ページ。例えば、2004 年度末には SS は 439 ヲ所、貯蔵能力は 405 万トンあり（セメント新聞社 [2006] 35 ページ）、SS はこの期間、70 ヲ所、貯蔵能力 40 万トン削減されている。生産とともに物流のスリム化も進展している。

33 セメント新聞社 [2012] 25 ページ。

34 同上、142-179 ページ。

みの根幹である。一方、生コンクリート製造工場にセメントを供給するセメント企業では、規模の経済が強く作用し、少数の仕様の製品を大量に見込み生産する。セメント企業は、サービス・ステーションなどでの在庫によって、生産の大量性と需要の分散性を調整する。大量に見込み生産され、分散的に在庫されるセメントと、さらに分岐して、さまざまな建設現場でのコンクリート消費の流れをつなぐのは、多数の小規模生コンクリート企業・工場である。小規模生コンクリート企業・工場が、セメント生産と建設工事の結節点で、この流れの量と速度を調整している。

②建設企業の躯体用資材、鉄骨、鉄筋用棒鋼のサプライチェーンと比較してみよう。コンクリートのサプライチェーンに照らしてみた場合、特に注目されるのは、建設作業現場への納入を担う多数のファブリーケータ（鉄骨加工業者）、鉄筋加工業者の存在である。鉄骨加工業者の団体である全国鉄構工業協会の構成員企業は2,217社、鉄筋加工業者の団体である全国鉄筋工事事業協会の加盟企業は781社である³⁵。ここからこれらの企業が全国に多数あることがわかるだろう。鉄鋼企業の圧延工場で、相対的に大規模に行われる素材生産（H形鋼、小形棒鋼）から出発し、それを、個々の作業現場での工事に合わせた適切な加工とタイミングよい搬入に変換するのは、全国に分散するこれら比較的小規模な企業群である。コンクリートのケースでもこの点では全く同じ様相といてよい。工事現場ごとに要請される原料配合と練りを行い、所定の時間に納入するのは多数の小規模な生コンクリート製造企業である。こうしてコンクリートの場合でもモノの流れの調整者としての小規模な加工企業群の存在を、鉄骨用H形鋼・鉄筋用小形棒鋼のサプライチェーンと同様の特徴として析出することができる。

③建設用躯体資材の建設現場への流れは、こうした小規模加工企業によって担われている。建設産業の特徴、つまり、受注一品生産でありリピート性がないこと、製造業の工場生産とは異なって生産拠点が全国各地に分散していること、工事が現場ごとに違っており規模の経済が期待しにくいこと、さらに現場工事は地域状況と天候状況によって左右されること、そのうえ現場での資材保有を極力抑えようとしていることなどが、建設工事において、必要なときに、必要な加工と納入をタイミングよく行う大量の小規模企業群を生み出すことになる。これらの企業は、大量生産型の素材生産企業から素材を受けて、それらの姿態変換と流量・流速の変換機能を担っている。建設産業の特性がこれらの大量の小規模企業を必要としている。

鉄鋼業におけるコイルセンター、スチールセンターも、自動車企業向け、造船企業向けのサプライチェーンのなかで、鉄筋加工企業、鉄骨加工企業、生コンクリート製造企業と同じように素材の姿態変換と流量・流速の変換機能を果たしているといつてよい。

35 2013年12月時点での両協会のホームページより。全国鉄筋工事事業協会には、山形県、長野県など10県については記載がなく、実際の鉄筋加工業者の数はずっと多いと推測される。

大量生産型の素材企業のサプライチェーンが、効率的かつ円滑であるためには、このような機能が不可欠であり、これらの企業群が不可分の構成要素として組み込まれている。だが、自動車企業向け、造船企業向け鋼板の場合は大企業同士の継続的な相対取引であるのに対し、建設産業における躯体資材取引の小規模・分散性はそれとは異なる際立った特性である。躯体用資材を生産する大量の小規模企業群が全国に分散立地するという特徴は、この建設産業の特性³⁶によっている。

④しかし、鉄骨・鉄筋の場合は、物理的には製品在庫も可能であり長距離運搬もできる。したがって、これらの企業には建設工事現場に近接して所在する必要性はそれほど大きくないので、比較的広い市場を対象としたかなり大規模なものも存在する。ところが、生コンクリート企業にはこのような在庫ができる、長距離運搬ができるといった条件は許されていない。地域性、小規模性への縛りはより強く作用する³⁷。

⑤建設投資の停滞・縮小とともに生コンクリート企業の淘汰は進んでいる。2005年4月に3,699社あった生コンクリート企業は2011年末では3,329社へ、4,148工場は3,522工場³⁸になっている。この期間にそれぞれ約89%、85%へと縮小・整理されてきた。だが、このスピードは必ずしも速いものとは考えられていない³⁹。確かに、低い操業度を余儀なくされており、構造改善の余地は大きいと考えられるのも無理はないかもしれない。しかし、生コンクリート製造企業は、セメントメーカー系列、骨材企業の兼業など異なった出自を背景に、生コンクリート業界での生き残りを多様な方向で模索している。その一方で、生コンクリート企業の原価構成は先に述べたように低操業度への耐性を持っている。こうして、なお多くの生コンクリート企業が存立している。協同組合事業も必ずしも円滑に進展しない現状では、生コンクリート業界における多数の小規模企業による価格を焦点とする競争構造はなお当面続くと思われる。このことは、建設企業にとって、生コンクリート購買を優位に進めることができる要因となる。コンクリートのサプライチェーンの現状は、建設企業のコンクリート購買力を下支えするものとなっている可能性がある。

36 鉄鋼企業の自動車企業向け、造船企業向けサプライチェーンについては、岡本 [2005] 参照。

37 工場レベルの小規模分散性は企業レベルの小規模分散性に直結するものではない。小規模工場の水平統合によって大規模企業の成立は可能となるが、我が国ではそうになっていない。わが国の生コンクリート製造企業の態様それ自体の検討は別の課題としたい。

38 セメント新聞社 [2006] 277 ページ、セメント新聞社 [2012] 277 ページ。

39 「10年度から5か年計画で全生連は構造改革事業を推進している。その大きな目玉になったのは、全工場数の3割にあたる1,200工場の集約化だ。構造改革の折り返し地点となった12年9月末の全国の生コン工場数(自家用・ドライ除く、全生連集計)は10年3月末に比べ284工場減の3,469工場にとどまった。(中略-岡本) 需要環境の回復を受けて、生コン工場の集約化もペースが鈍ってきているとみられる」(セメントジャーナル社編集出版部 [2013] 12 ページ)。生コン工場の閉鎖、集約化が困難なのは、ほとんど1社1工場で設備廃棄が家業の廃業に直結すること、工場の建設コストが3億円に対し撤去は4億円かかり参入より退出コストが高いこと、多くが協組に加盟し一定の仕事が回ってくることなどの理由が指摘されている(『日経産業新聞』2009年8月31日)。

参考文献

- 岡本博公 [2004] 「計画ロットと計画先行期間」『商学論究』（関西学院大学）第51巻第4号，2004年3月。
- 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。
- 岡本博公 [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。
- 岡本博公 [2009] 「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」『同志社商学』第60巻第5・6号，2009年3月。
- 経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課 [2013] 『平成24年－2012－生コンクリート統計年報』経済産業統計協会，2013年。
- 建設材料研究会 [1983 a] 『生コンの製造と品質管理』技術書院，1983年。
- 建設材料研究会 [1983 b] 『生コンの営業実務』技術書院，1983年。
- 重倉裕光 [1993] 『生コンの生産技術と経営管理』日本規格協会，1993年。
- 彰国社 [2004] 『コンクリート技術教本 第2版』彰国社，2004年。
- セメント協会 [2013 a] 『セメントの常識』セメント協会，2013年。
- セメント協会 [2013 b] 『セメントハンドブック 2013年度版』セメント協会，2013年。
- セメント新聞社 [2006] 『セメント年鑑 第58巻 2006』セメント新聞社，2006年。
- セメント新聞社 [2012] 『セメント年鑑 第68巻 2012』セメント新聞社，2012年。
- セメントジャーナル社 [2007] 『生コンクリート組合 共同事業事例集』セメントジャーナル社，2007年。
- セメントジャーナル社編集出版部編 [2013] 『生コン年鑑 2013年版（平成25年）第46巻』，セメントジャーナル社。
- 田島俊雄・朱蔭貴・加島潤編 [2010] 『中国セメント産業の発展－産業組織と構造変化』お茶の水書房，2010年。
- 日本規格協会 [2013] 『JIS ハンドブック 10 生コンクリート』日本規格協会，2013年。
- 日本建築学会 [2006] 『建築工事標準仕様書・解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事 2003』日本建築学会，2006年。
- 古阪秀三編 [2007] 『建築生産ハンドブック』朝倉書店，2007年。
- 三井物産条鋼建材棒鋼室 [1982] 「小棒の販売・流通体制の現状と課題」日本鉄鋼連盟『鉄鋼界』第32巻第8号，1982年8月号。
- 百瀬恵夫 [1988] 『生コンクリート協組の活路を拓く』セメント新聞社，1988年。
- 60年史編集委員会編 [2013] 『生コン産業60年の歩み 1953～2013』中小企業組合総合研究所発行，社会評論社発売，2013年。
- 山田順治 [1975] 『セメントの実際知識』東洋経済新報社，1975年。