

タイミング・コントローラーと 生コンクリート製造企業

岡 本 博 公

- I 本稿の課題
- II 生コンの出荷量と企業・工場
- III 近畿地域の生コン企業・生コン工場
- IV 1990年、2000年との比較
- V 生コン企業とタイミング・コントローラー

I 本稿の課題

素材企業から完成品企業へのサプライチェーンに介在し、素材企業から完成品企業への材の流れ、その流量と流速を調整する企業が存在する。これらの企業は、完成品企業の使用に適合するように素材の姿態変換を行うと同時に、適切な時に、適切な量を納入することによって、サプライチェーンの円滑な機能に大きな役割を果たしている。私たちは、これらの企業をタイミング・コントローラーと呼んできた。そして、その多様な実態を明らかにすべく事例研究を積み重ねてきた¹。

本稿では、生コンクリート製造企業（以下、生コン企業と略す）を取り上げる。生コン企業は、セメント製造企業が生産するセメントを加工し、建設企業に生コンを供給する。その供給は、所定の品質を維持するために、厳しい時間的制約下におかれている。つまり、製造された生コンは、通常1.5時間以内に、工事現場に荷卸しされねばならないことがJISで規定されている²。したがって、生コンは、供給側でも、需要側でも、在庫として保有することはできない。生コンは、素材の特性によって、生産も納入もタイミングを計らねばならない。生コン企業は、生来からタイミング・コントローラーであることを要請される。このことが生コン企業のありようを独特なものにする。本稿では、生産開始から納入までの時間が短く、在庫による調整が不可能な材を供給するタ

1 中道・岡本・加藤 [2017]、岡本 [2018]、中道・岡本 [2018]、中道・岡本 [2019]、岡本 [2020]などを参照されたい。

2 JIS A 5308 2014 8.4 b) 項では「レディーミクストコンクリートの運搬時間は、生産者が練り混ぜを開始してから運搬車が荷卸し地点に到着するまでの時間とし、その時間は1.5時間以内とする」とある。（「JIS A 5308 2014 レディーミクストコンクリート」<http://kikakurui.com/a5/A5308-2014-01.html>（2020年12月25日参照））。

イミング・コントローラー企業の独特のありようを明らかにしようと試みる。

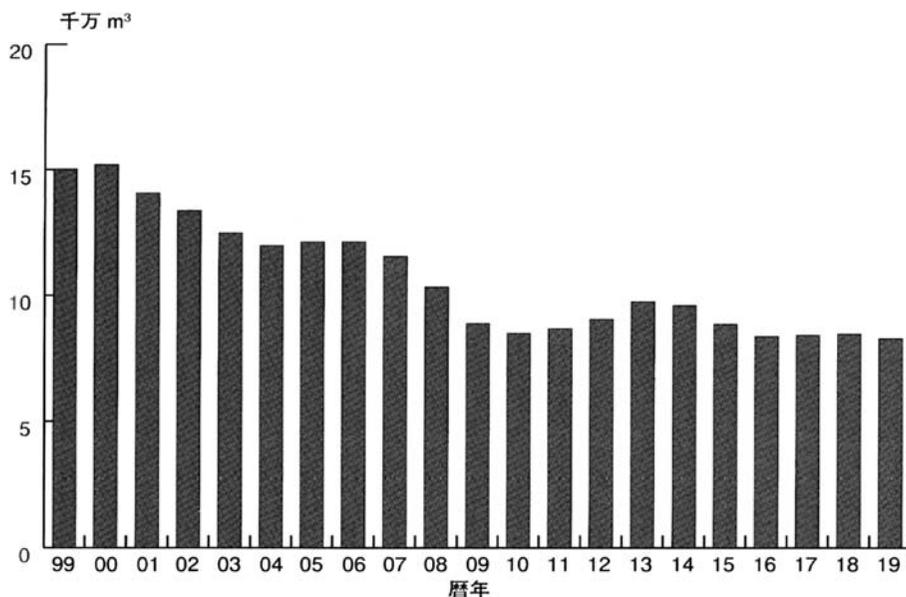
II 生コンの出荷量と企業・工場

生コンは、製造されると直ちに運搬され、工事現場で荷卸しされる。工事現場での荷卸しは、生コンが工事現場で所定の場所に打設されることである。したがって、生コンは、生産量がほぼ出荷量であり、ほぼ消費量である。生コン出荷量は、生コンの生産と消費を示す指標である（現場で消費されない「残コン」、「戻りコン」が少量ある）。

第1図は、およそ20年間の生コン出荷量がほぼ低落傾向にあったことをわかりやすく示している。生コンの出荷量は、2012年、13年の震災復興需要や国土強靱化計画によるインフラ整備などによって、一時的な増勢の時期はあるものの、2019年の8,300万立米まで、ほぼ一貫して減少傾向にある。「全国の生コンクリートの出荷量はバブル崩壊直前の1990年度（平成元年度）の2億立米をピークに減少傾向に転じた³」とされており、2019年時点では、それはピーク時の2分の1にも達していないことになる。現在の生コン製造業は、まれにみる長期低迷状況のなかにあるといっても過言ではない。

第1表に示すように、生コンの需要部門は、年によって多少の変化はあるものの、土木向けが34～37%、建築向けが63～67%で推移している。生コンの需要先は、建設業

第1図 生コン出荷量（1999～2019年）



注) 全国生コンクリート工業組合連合会（全生連）資料より。
出所) コンクリート新聞社『生コン年鑑』第53巻、2020年度版、37ページの図を借用。

第1表 生コンの需要部門と出荷構成

年	土木	構成比%	建築						合計	構成比%
			官公需	構成比%	民需	構成比%	合計	構成比%		
2014	22,287	37.3	6,781	11.4	30,600	51.3	37,381	62.7	59,633	100
15	20,192	36.9	6,146	11.2	28,386	51.9	34,531	63.1	54,721	100
16	18,178	36.1	5,050	10.0	27,138	53.9	32,188	63.9	50,365	100
17	21,667	34.8	5,662	14.0	34,894	86.0	40,556	65.2	62,223	100
18	21,232	33.7	5,545	13.3	36,205	86.7	41,750	66.3	62,982	100

注) 経済産業省「生コンクリート統計四半期報」から集計。単位千 m³
出所) セメント新聞社『セメント年鑑』第71巻, 2019年, 300ページ。

(土木・建築業)に限られているので、生コンの出荷動向は、建設業の動向に完全に規定される。この結果、建設業の長期的な停滞傾向をそのまま受けて、生コン出荷量も長期的に低落していることになる。

建設業は、特定の場所で工事を開始し、一定期間ののち工事を終了する。したがって、生コンは、特定の工事場所で、ある一定期間、使用される。このため生コン産業は、地域に密着した産業であり、ことに運搬時間の制約があるので、特定の工事現場に近接せざるを得ず、地域性は強い。その動向は、その時々地域の建設業の動向を色濃く反映する。建設業の動態は地域によって異なるので、生コンの製造・出荷のありようも地域によって違ってくる。以下では、地域の差も視野に入れながら検討していくことにする。

第2表は、2012年から2018年までの全国の生コン出荷量を地域別に示し、その地域別出荷構成比を算出している。この期間は、全国で見ると、2013年には9,700万立米に達しているが、その後低落し、2018年には8,400万立米に落ち込んでいる。2016年以降の3年間は、8,300万から8,400万立米の間にある。

地域別出荷構成比をみると、2018年で最も大きなウエイトを占めるのは、関東で31.5%、次いで九州が14.5%であり、以下、近畿13.9%、東海11.3%、東北10.0%、中国5.8%、北陸4.6%、北海道4.2%、四国4.1%である。この地域別構成比は、この間、それほど大きな変化はない。関東30~32%台、近畿13~15%台、九州13~14%台、東海11~12%台、東北9~11%台、中国5%台、北陸4~5%台、四国4%台、北海道3~4%台というのがこの間の地域別構成比である。いずれの地域も1~2ポイントの間で増減しており、東日本大震災による復興需要やインフラ整備の地域差などによって変動はあるものの、総じて地域別出荷構成比は、それほど大きく変化しないと考えてよい。

この期間の出荷量のピークは2013年であるが、すべての地域が、その後、ピーク時の出荷量を上回ることとはほとんどない。先にみたように、生コン出荷量は長期的に低落しており、しかも、それは各地域とも共通しており、ほぼ同じような推移をたどっている。

第2表 地域別生コン出荷高とその構成比 (2012~2018年)

1) 出荷高 (千立米)

年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
北海道	3,431	3,691	3,871	3,325	3,368	3,569	3,566
東北	8,198	9,921	9,726	9,734	8,837	8,225	8,401
関東	29,608	30,225	29,339	27,255	25,679	26,617	26,552
北陸	4,866	4,819	4,319	4,059	3,805	3,879	3,902
東海	10,731	11,325	11,233	10,684	9,886	9,427	9,555
近畿	12,709	13,507	13,924	12,977	12,560	11,375	11,772
中国	5,414	5,720	5,622	5,101	4,897	4,862	4,935
四国	3,910	4,013	4,071	3,647	3,443	3,414	3,493
九州	12,447	14,217	13,814	11,923	11,406	12,332	12,215
計	91,314	97,437	95,918	88,705	83,884	83,701	84,390

2) 構成比 (%)

年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
北海道	3.8	3.8	4.0	3.7	4.0	4.3	4.2
東北	9.0	10.2	10.1	11.0	10.5	9.8	10.0
関東	32.4	31.0	30.6	30.7	30.6	31.8	31.5
北陸	5.3	4.9	4.5	4.6	4.5	4.6	4.6
東海	11.8	11.6	11.7	12.0	11.8	11.3	11.3
近畿	13.9	13.9	14.5	14.6	15.0	13.6	13.9
中国	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.8
四国	4.3	4.1	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1
九州	13.6	14.6	14.4	13.4	13.6	14.7	14.5

注) 全生連調べ。員外社推計含む。

出所) セメント新聞社『セメント年鑑』第71巻, 2019年, 313ページ, 第2表より算出。

では、次に生コンを製造する生コン企業と生コン工場をみてみよう。第3表は、2014年から18までの5年間の生コン企業数と工場数を示している。2018年では、生コン企業は全国で2,996社、生コン工場は3,322工場あるが、いずれも2014年以降、少しずつ減少している。出荷量の停滞は、企業数、工場数の減少と連動している。さらに、工場数の減少割合は、企業数のそれを上回っている。この結果、1企業当たりの工場数は第4表に示すように、1.14から微減して、1.11となっている。生コン出荷量の低迷は、企業、工場の淘汰を生んでいる。

地域別とその構成比をみると、企業数、工場数とも最も多いのが関東であり、次いで九州、近畿、東海と続き、ほぼ出荷量の多い順に並んでいる。北海道は企業の構成比に比べて工場のそれがはるかに大きい。北海道は1企業当たり2.01工場であり、他の地域に比べて1企業当たり工場数は突出して多い。全国的にみれば、多くの生コン企業が1社1工場であるのに対し、北海道は1社2工場が平均的な姿ということになる。⁴逆

4 北海道地域には、12工場を保有するA社、11工場のB社、10工場のC社をはじめとして、9工場の企業が1社、8工場の企業が1社、7工場の企業が1社、6工場の企業が2社など、多数工場企業が

第3表 地域別生コン企業数と生コン工場数（2014～2018年）

1) 企業数

年	2014	2015	2016	2017	2018
北海道	158	154	152	152	150
東北	280	279	277	274	277
関東	778	772	767	762	757
北陸	243	239	239	233	234
東海	306	301	299	295	292
近畿	366	367	361	348	341
中国	274	269	271	269	266
四国	202	197	200	198	197
九州	485	487	485	482	482
合計	3,002	3,065	3,051	3,013	2,996

2) 工場数

年	2014	2015	2016	2017	2018
北海道	307	307	306	305	302
東北	307	303	307	303	306
関東	810	805	803	798	794
北陸	209	207	206	201	201
東海	349	345	344	337	335
近畿	376	379	370	356	348
中国	262	258	260	256	253
四国	183	177	174	173	171
九州	612	615	611	609	612
全国	3,415	3,396	3,381	3,338	3,322

注) 各年12月末。全生連集計。九州には沖縄を含む。
 出所) セメント新聞社『セメント年鑑』, 各年版, 「地区別生コン企業数・工場数・能力」表より。

第4表 地域別1企業当たり生コン工場数

年	2014	2015	2016	2017	2018
北海道	1.94	1.99	2.01	2.01	2.01
東北	1.1	1.09	1.11	1.11	1.1
関東	1.04	1.04	1.05	1.05	1.05
北陸	0.86	0.87	0.86	0.86	0.86
東海	1.14	1.15	1.15	1.14	1.15
近畿	1.2	1.03	1.02	1.02	1.02
中国	0.96	0.96	0.96	0.95	0.95
四国	0.91	0.9	0.89	0.87	0.87
九州	1.26	1.26	1.26	1.26	1.27
合計	1.14	1.11	1.11	1.11	1.11

出所) セメント新聞社『セメント年鑑』各年版より算出。

多く、他の地域の様相とはかなり異なっている（コンクリート新聞社〔2020〕）。これらの企業の存在が1企業当たり工場数を押し上げている。

に、中国、北陸、四国では1社1工場に達していない。これらの地域には、工場を持たない企業があることになる。生産委託などによっているものと思われる。

次に1企業当たりの出荷高と1工場当たり出荷高をみていこう。第5表は、2014～18年の5年間について1企業当たり出荷高と1工場当たりの出荷高を示している。全国平均をみれば、1企業当たり出荷高は、31.9, 28.9, 27.4, 27.8, 28.2千立米であり、ほとんどの年で3万立米に達していない。1工場当たり出荷高は、28.1, 26.0, 25.4, 25.1, 25.5千立米となっており、1企業当たり出荷高よりさらに小さい。第6表によって、2018年のそれを地域別にみると、1企業当たり出荷高は、関東35.1, 近畿34.5, 東海32.7, 東北30.3千立米であり、この4地域が全国平均を上回っている。1工場当たり出荷高は、近畿33.8, 関東33.4, 東海28.5, 東北27.5千立米で、やはりこの4地域が全国平均を上回っている。九州は、1企業当たりでも1工場当たりでも、出荷量はともに全国平均を下回っている。出荷量に比べて、企業数、工場数が多いことがわかる。北海道の1企業当たり出荷高は、この5年間いずれも2万立米を上回っているが、1工場当たり出荷高はほぼその半分の量であり、1工場当たりの出荷量の少なさは際立っている。北海道における1企業が複数工場を有する実態を反映している。

この数年間をみると、1企業当たり出荷高は、2万7千立米～3万2千立米、1工場当たり出荷高は、2万5千立米～2万8千立米であり、比較的狭い範囲で増減している。

第5表 年次別1企業当たり生コン出荷高・1工場当たり生コン出荷高 (千立米)

年	出荷高	企業数	工場数	1企業当出荷	1工場当出荷
2014	95,918	3,002	3,417	31.9	28.1
15	88,705	3,065	3,406	28.9	26.0
16	83,884	3,051	3,306	27.4	25.4
17	83,701	3,013	3,335	27.8	25.1
18	84,390	2,996	3,322	28.2	25.5

出所) 第4表に同じ。

第6表 地域別1企業当たり生コン出荷高・1工場当たり生コン出荷高 (2018年, 単位: 千立米)

	出荷高	企業数	工場数	1企業当出荷	1工場当出荷
北海道	3,566	150	302	23.8	11.8
東北	8,401	277	306	30.3	27.5
関東	26,553	757	795	35.1	33.4
北陸	3,902	234	201	16.7	19.4
東海	9,555	292	335	32.7	28.5
近畿	11,772	341	348	34.5	33.8
中国	4,935	266	253	18.6	19.5
四国	3,493	197	171	17.7	20.4
九州	12,215	482	612	25.3	20.0

出所) セメント新聞社『セメント年鑑』第71巻, 2019年。

一方、地域別にそのばらつきをみると、2018年では、1企業当たり出荷高は1万7千立米～3万6千立米、1工場当たり出荷高は、1万1千立米～3万4千立米となっている。1企業当たり、あるいは1工場当たりの出荷量の地域差の大きさは、当該地域における企業、工場のありようの違いを反映する。北海道、北陸、中国、四国地域は、出荷量が小さいが、なお多くの企業、工場の存立を許容している。

Ⅲ 近畿地域の生コン企業・工場

この節では、生コン企業の概要をさらに知るために、近畿地域に焦点を当てて、主として規模区分によってその動態をみていこう。

かつて私は、2013年度版の『生コン年鑑』から、近畿地域の生コン企業を、資本金、従業員、出荷量を基準に規模区分して紹介し、以下のように述べた。

「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（〔記載企業の〕41.3%、〔不明を除く判明企業310社の54.2%〕）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〔記載企業の〕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。（中略－岡本）出荷量については不明なものが多く、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、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が近畿地域にあることがわかる」（岡本〔2014〕9～11ページ）。

この節では、2017年度版と2020年度版の『生コン年鑑』を利用し、同じ作業を延長してみよう。

第7表は、2010年から19年までの10年間の近畿地域の生コン出荷実績を府県別に示している。この10年間は、近畿地域でも、2014年をピークに12年から16年までは1,200万立米から1,300万立米の高い値を示しているが、直近3年間は1,100万立米に低下し、全国的傾向と同じような停滞状況にある。

府県別にみると、この表では大阪と兵庫が合わせて計上されているので、この両府県の総計が突出して高い。大阪・兵庫は、2014年をピークに、その後次第に低下しているが、京都は、2014年をピークに、2016年～17年にいったん減少した後、18年、19

第7表 近畿地域の府県別生コン出荷高 (2010~19年) 単位:千立米

年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
滋賀	829	774	829	891	913	770	749	779	782	815
奈良	491	400	503	554	558	458	564	509	495	493
京都	992	1,081	1,108	1,217	1,429	1,137	1,121	1,185	1,346	1,348
大阪兵庫	7,943	8,509	9,169	9,541	9,729	9,520	9,362	8,614	7,654	7,695
和歌山	927	887	1,100	1,305	1,294	1,090	764	686	734	913
近畿計	11,183	11,651	12,709	13,507	13,924	12,977	12,560	11,772	11,013	11,266

出所) コンクリート新聞社『生コン年鑑』2020年度版 第53巻, 2020年, 38-39ページ, から作成。

年は持ち直し, 2013年を超えている。逆に, 和歌山は, 2013年にピークの130万立米を記録したのち, 16~18年はかなりの落ち込みをみせ, 19年はやや持ち直している。滋賀は2014年をピークに, その後落ち込み, 2019年はやや持ち直している。奈良は2016年がピークで, その後落ち込んでいる。同じ近畿地域でも, 生コンの出荷動向は, 府県単位で見るとかなり違っており, 生コンが比較的狭い地域の事情に左右されて, その動向はひとくくりに把握しにくいことがわかる。

第8表は, 2017年度版と2020年度版の『生コン年鑑』に記載された企業を, 本社が所在する府県別に, 資本金, 従業員, 出荷量の基準で規模区分して示している。それぞれの数値はおおむね2016年(または2015年)と2019年(または2018年)のものである。近畿地域の企業は2017年度版では357社, 2020年度版では326社が掲載されている。掲載企業の減少について, 詳細は必ずしもはっきりしないが, その多くは, 倒産, 廃業, 撤退などによるものと推測される。第3表に示したように, 『セメント年鑑』によっても, 近畿地域では, 企業数が直近5年間で, 2014年の366社から2018年の341社に減少している。

さて, 掲載企業のうち, かなりの企業の規模は判明しない。特に出荷量については, 半数以上の企業が記載していないので, 以下の検討には限界があるが, ある程度の傾向を知ることができるであろう。

資本金をみると, 2017年度版では, 142社(掲載企業の39.8%, 不明分を除いた判明企業270社に対しては52.6%, 以下同じ)が1,000万円以下であり, 不明企業を加えると229社(64.1%)となる。2020年度版では, 113社(掲載企業の34.7%, 判明企業の47.6%), 不明企業との合計は202社(62.0%)である。生コン企業の多くが, 資本金1,000万円以下である。近畿地域全体でこの間の記載企業の減少は31社, 資本金1,000万円以下の企業の減少は29社であり, この間減少した企業の大部分が, 資本金1,000万円以下の小規模または零細規模の企業であることが推測できる。資本金1,000万円以下の規模の企業は, 絶対数でも, 相対比でも減少していったことになる。資本金3,000万円を超える企業は, 2017年度版でも2020年度版でも55社であり, 相対的に大

第8表 近畿地域の生コン企業の規模

1) 2017年度版 資本金

単位：万円

	～1,000	～3,000	～5,000	～7,000	～9,000	9,000超	不明	計
滋賀	9	4	2	0	2	2	11	30
京都	15	10	6	0	5	0	19	55
奈良	10	4	1	1	0	0	3	19
和歌山	25	16	6	0	0	1	7	55
大阪	48	16	5	0	4	2	26	101
兵庫	35	23	11	2	4	1	21	97
計	142	73	31	3	15	6	87	357

2) 2017年度版 従業員数

単位：人

	～5	～10	～20	～30	～50	51超	不明	計
滋賀	0	12	6	2	0	1	9	30
京都	2	19	15	5	2	2	10	55
奈良	1	5	4	4	2	0	3	19
和歌山	1	9	23	4	4	3	11	55
大阪	3	33	19	5	1	0	40	101
兵庫	9	24	19	10	5	1	29	97
計	16	102	86	30	14	7	102	357

3) 2017年度版 出荷量

単位：千立米

	～10	～20	～30	～50	～100	100超	不明	計
滋賀	2	6	3	3	0	0	14	30
京都	8	9	2	8	2	0	28	55
奈良	2	0	1	6	1	0	9	19
和歌山	7	7	6	4	2	0	29	55
大阪	2	1	8	17	11	1	61	101
兵庫	6	7	13	8	6	3	54	97
計	27	30	33	46	22	4	195	357

4) 2020年度版 資本金

単位：万円

	～1,000	～3,000	～5,000	～7,000	～9,000	9,000超	不明	計
滋賀	10	4	2	0	2	2	10	30
京都	10	10	6	0	5	0	17	48
奈良	9	4	2	1	0	0	3	19
和歌山	19	17	5	0	0	2	5	48
大阪	37	13	4	0	4	2	33	93
兵庫	28	21	12	2	3	1	21	88
計	113	69	31	3	14	7	89	326

5) 2020年度版 従業員数

単位：人

	～5	～10	～20	～30	～50	51超	不明	計
滋賀	0	14	6	0	1	1	8	30
京都	3	17	11	5	2	2	8	48
奈良	2	6	6	1	2	0	2	19
和歌山	3	8	19	5	4	3	6	48
大阪	3	26	17	4	3	0	40	93
兵庫	2	28	20	9	5	1	23	88
計	13	99	79	24	17	7	87	326

6) 2020年度版 出荷量

単位：千立米

	～10	～20	～30	～50	～100	100超	不明	計
滋賀	2	4	5	3	1	0	15	30
京都	5	10	2	4	3	0	24	48
奈良	3	1	2	5	0	0	8	19
和歌山	7	6	4	4	1	0	26	48
大阪	3	4	4	15	8	3	56	93
兵庫	2	13	15	12	5	1	40	88
計	22	38	32	43	18	4	169	326

出所) コンクリート新聞社『生コン年鑑』第53巻 2020年度版, 『生コン年鑑』第50巻 2017年度版, より作成。

規模な企業では、それほど大きな変化はみられないようである。

次に従業員規模をみていこう。2017年度版では従業員10人以下の企業は118社(記載企業の33.1%, 判明企業の42.4%), 11人～20人以下は86社(記載企業の24.1%, 判明企業の33.7%)で、この両方で過半を占めている。2020年度版では10人以下が112社(記載企業の34.3%, 判明企業の46.9%), 11人～20人以下で79社(記載企業の24.2%, 判明企業の33.1%)であり、やはり過半を越す企業が従業員20人以下にある。従業員規模でみた場合、この二つの時期を比べると不明企業の減少が目立っている。従業員規模が不明な企業に小・零細企業が多いとすれば、やはり、ここでもより小規模の企業が減っているのであろう。

最後に出荷実績をみてみよう。両年度版ともに、掲載企業のおよそ半数については、出荷量を把握できないので、十分な検討はできないが、おおまかな傾向を推測しておこう。2017年度版では3万立米以下の企業は90社(判明企業の55.6%), 2020年度版では92社(判明企業の58.6%)を数え、出荷量ベースでみた場合でも、過半の企業が小規模であるといってよい。第6表に近畿地域の1企業当たりの出荷量を示しており、それは2018年ではおよそ3万5千立米である。2016年もほぼ同じように約3万5千立米であり、⁵いずれも3万立米を超えているが、総体をみれば、3万立米を超えない企業、

5 2016年の1企業当たり出荷高は、近畿地域では34.8千立米である(セメント新聞社〔2019〕より算出)。

つまり近畿地域の平均的な出荷量に達していない企業が過半を占めていることになる。5万立米を超える企業は、2017年度版では26社、2020年度版では22社であり、かなり少ない。

2017年度版と2020年度版の双方に出荷実績が記載されている企業が119社ある。このうち、2020年度版の実績が2017年度版のそれよりも5千立米以上増えた企業を「増加」、逆に5千立米を超えて減った企業を「減少」として表示すると（第9表）、増加、減少とも37社であり、残りの45社は5千立米を超える増減はない。2016年と18年では近畿地域全体の出荷実績は、全体としては1,256万立米から1,172万立米に減少しているが、個々の企業における増減は一律ではない。それは、それぞれの企業が立地する地域の建設工事の態様と生コン需要の大きさ、その需要のうちどれほどの量を当該企業が受注できたかによって左右され、近畿地域全体でみても、府県単位でみても、「増加」企業、「減少」企業は混在している。

近畿地域の生コン企業では、複数工場を有する企業は、2017年度版では22社、2020年度版では18社であり、ほとんどが1社1工場である。そうして資本金規模は、その多くが1,000万円以下、従業員規模は20人以下であり、出荷量は3万立米に達していない。近畿地域の生コン出荷量の停滞に伴って、2013年度版、2017年度版、2020年度版を順にみていくと、生コン産業は、徐々に企業数を減らしてきているが、特に、より小規模企業にその影響が強いことが推測できる。

付記) 生コン企業では、企業の資本金規模、従業員規模と生コン出荷量の規模は、必ずしも相関しない。資本金規模、従業員規模の大きい企業では、生コン製造事業以外に、土木・建築事業など多事業展開する企業が多い。たとえば、滋賀県に本社のあるD社は、資本金規模でいえば9,800万円、従業員規模では246人であるが、生コン事業は、

第9表 2017年度版と20年度版の生コン企業の出荷増減動向

	増加	ほぼ同じ	減少	計
滋賀	4	2	8	14
京都	9	9	2	20
奈良	1	4	4	9
和歌山	4	10	5	19
大阪	12	9	10	31
兵庫	7	11	8	26
計	37	45	37	119

注) 2020年度版と17年度版を比較し、「増加」は5千立米以上増加した企業数。「減少」は5千立米以下減少した企業数。「ほぼ同じ」は増減が5千立米未満の企業数。出所) 第8表に同じ。

2工場で従業員36名、出荷量は両工場で41千立米である。一方、大阪市に本社があるE社は、二つの生コン工場を有し、145千立米を出荷している。E社は、ほとんど生コン製造事業に特化している企業であり、資本金は1,000万円、従業員は両工場で15人である。⁶

IV 1990年、2000年との比較

生コン産業の動態をさらに知るために、2000年と1990年にさかのぼって検討してみよう。2000年前後と1990年前後の生コン産業における企業と工場、出荷の状況をみていこう。先に紹介したが、1990年は、生コン出荷高が過去最高を記録した年であり、2000年も高い出荷量がある。これらの時期は、その後の停滞期からみると、生コン産業の隆盛期ということになる。

第10表は1999年～2001年の地域別出荷高を、第11表は同じように1988年～90年のそれらを示している。すでにみたように、2012年～18年までの7年間では、全国の出荷高は1億立米を超えることはないが、2000年代初頭は、1億4千万～1億5千万立米、さらにその10年前の90年前後には1億6～7千万立米の出荷量があった。生コンの出荷量はこの30年間にほぼ半減したことになる。

各地域の実情をみるために、地域別出荷構成比を算出し、みていこう。1988～90年、1999～2001年の順にみると、北海道5～6%、4%、東北8～9%、7～8%、関東28～30%、29～31%、北陸5%、6～7%、東海10%、11～12%、近畿11～13%、12～13%、

第10表 地域別生コン出荷高(1999～2001年)
単位：千立米

年	1999	2000	2001
北海道	6,712	6,543	6,057
東北	12,289	12,195	10,846
関東	44,404	45,174	43,619
北陸	8,928	8,216	7,429
東海	17,083	18,281	17,504
近畿	19,083	19,698	17,733
中国	10,795	10,711	9,292
四国	8,807	8,311	7,444
九州	22,174	22,812	20,857
計	150,229	151,939	140,779

注) 第2表に同じ。
出所) セメント新聞社『セメント年鑑』第54巻、2002年版、2002年、341ページ。

第11表 地域別生コン出荷高（1988～90年）
単位：千立米

	1988	1989	1990
北海道	9,479	10,123	9,862
東北	14,375	14,531	15,769
関東	55,242	58,889	61,470
中部	16,234	16,541	16,969
近畿	22,922	24,056	23,772
中国	13,686	13,936	13,608
四国	9,571	9,241	9,405
九州	21,404	20,820	20,798
計	162,932	168,140	171,655

出所）セメント新聞社『セメント年鑑』第43巻，1991年版，
1991年，501ページ。

中国7～8%，6～7%，四国5%，5%，九州12～13%，14～15%となっており，2000年代初頭では九州のウエイトが少し高くなっているが，この期間では，全体としては，それほど大きな変化はないといってよく，構成比で数ポイントを超えるウエイトの増減はない。折々の地域事情を映して増減はあるものの，各地域とも全国的な趨勢とほぼ並行した変化をみせているといつてよいだろう（先に示した2014～18年と比べると，近年では東北が高くなり，北海道，北陸，四国が低くなっている）。

次にこの時期の企業と工場の状態をみていこう。第12表は，1989年と2002年の企業数，工場数，1企業当たり工場数，1企業当たり出荷高，1工場当たり出荷高を示している。1989年には企業は4,669社，5,282工場あったが，2002年では4,079社4,594工場になり，企業数では2002年は1989年の87.4%，工場数では87.0%になっている。出荷量は，2002年は1989年の83.7%であり，企業，工場の減少幅よりはやや大きい。全国平均の1企業当たり出荷高は，3万6000立米から3万5000立米へ，1工場当たりの出荷高は3万2000立米から3万1000立米へと微減にとどまっている。

地域別にみると，東海，九州では，1企業当たり出荷高も1工場当たり出荷高も増加している。一方，北海道は1企業当たりの出荷高も1工場当たりの出荷高も大幅に減少している。地域によるばらつきは大きい。この時期には1企業当たり出荷高は，関東では4万立米を超えており，東海，近畿，九州地域でも，さらに全国平均でも3万立米を超えている。1工場当たりでみると，関東は4万立米を超えており，東海，近畿は3万立米を超えている。

2018年をみると，1企業当たり出荷高を地域別にみた場合，東北，関東，東海，近畿が3万立米を超えているが，全国平均では3万立米を下回り，2011年～18年の7年間をみると全国平均で3万立米を超えた年は一度しかない。出荷量の停滞が，それ以上に1企業当たり出荷高の減少に反映している。さらに工場レベルでみると，全国平均で

第12表 地域別企業数・工場数・出荷高

1) 1991年版による

	企業数 A	工場数 B	出荷高 C	B/A	C/A	C/B
北海道	276	376	10,123	1.4	36.7	27.0
東北	424	481	14,513	1.1	34.2	30.2
関東	1199	1312	54,501	1.1	45.5	41.5
北陸	304	330	10,275	1.1	33.8	33.8
東海	513	570	16,649	1.1	32.4	29.2
近畿	580	614	22,209	1.1	38.3	36.2
中国	410	464	13,936	1.1	34.0	30.0
四国	338	366	9,241	1.1	27.3	25.2
九州	655	769	20,821	1.2	31.8	27.1
計	4,669	5,282	168,140	1.0	36.0	31.9

注) 企業数, 工場数は1989年3月末時点。出荷高は1989年分。

2) 2002年版による

	企業数 A	工場数 B	出荷高 C	B/A	C/A	C/B
北海道	234	339	6,057	1.5	25.9	17.8
東北	382	426	10,846	1.1	28.4	25.5
関東	962	1073	43,619	1.1	45.3	40.6
北陸	289	303	7,429	1.0	25.7	24.5
東海	448	494	17,504	1.1	39.0	35.4
近畿	518	547	17,733	1.1	34.2	32.4
中国	347	383	9,291	1.1	26.8	24.2
四国	279	281	7,444	1.0	26.7	26.5
九州	611	747	20,857	1.2	34.1	27.9
計	4,079	4,593	140,779	1.0	34.5	31.0

注) 企業数, 工場数は2002年4月1日現在, 出荷高は2001年分。

出所) セメント新聞社『セメント年鑑』各年版による。

は、ほとんどの年で2万5千~6千立米であり、2018年では関東と近畿が1工場当たり3万立米を超えているが、他の地区は2万立米台であり、中国、北陸、北海道は2万立米を下回っている。出荷量の落ち込みに比例するほど企業及び工場は減少していないことになる。実際、出荷量は、2018年は2001年の4割にまで減少しているが、2018年の企業数、工場数は、ともに2001年の7割強が残っており、その減少度合は小さい。生コン企業と工場は、出荷量の低迷にもかかわらず、ある程度の数が存続しているわけである。

第13表では、地域別にこの間の推移をみているが、近畿と中国、四国は工場数の減少度合が企業数の減少度合いよりかなり大きく、逆に北海道、東海、九州は企業数の減少度合いの方が工場数の減少度合いよりかなり大きい。ここでもその態様は地域によって違いがある。

次に、近畿地域について、生コン企業の2000年代初頭の様相をみておこう。この時

第13表 生コン企業数と工場数の減少割合

	企業数	工場数
北海道	64.1	89.1
東北	72.3	71.8
関東	78.7	74.1
北陸	81.0	66.3
東海	65.2	67.8
近畿	65.8	53.6
中国	76.7	69.7
四国	71.0	60.9
九州	78.9	81.9
全国	73.4	72.3

注) 2018年の企業数・工場数/2001年の企業数・工場数(%)
出所) セメント新聞社『セメント年鑑』各年版。

第14表 1999年～2001年の近畿地域の府県別出荷高
単位：千立米

年	1999	2000	2001
滋賀	1,565	1,528	1,445
奈良	1,515	1,566	1,313
京都	2,631	2,837	2,331
大阪兵庫	11,959	12,450	11,483
和歌山	1,317	1,317	1,160
近畿計	19,698	19,698	17,732

出所) セメント新聞社『セメント年鑑』54巻, 2002年版,
2002年, 341ページ。

期の近畿地域における府県別出荷高は、第14表に示している。1999年、2000年の両年では、およそ1,900万立米の出荷量があったが、2001年にはおよそ1,700万立米に落ちている。それでも2001年の出荷量は、現在からみると相当に高く、2018年の1.5倍あり、この時期は、生コンの出荷量が歴史的にみても高い時期にあたることになる。各府県別にみても、すべての府県が100万立米を超えており、様相はかなり異なっている。ここでは、出荷量の多い時期の近畿地域の生コン企業の概要を探ることになる。

第15表は、『生コン年鑑』2002年度版に記載された企業の規模を府県別に示している。この年には、567社が記載されている。資本金1,000万円以下の企業は227社（記載企業の40.0%、判明企業の50.1%）であり、不明企業114社を加えると記載企業の6割に達している。さらに資本金3,000万円以下の企業は総計363社であり、記載企業の64.0%、判明企業の80.1%となる。高い出荷量がみられたこの時期でも、生コン企業の資本金規模は小さい。府県別でみると、とくに和歌山県で、1,000万円以下の企業の多さが目立っている。大阪、奈良でも資本金規模の小さい企業は多い。

従業員規模でみると、この時点では10人以下の企業は79社（記載企業の13.9%、判

第15表 2002年度版における企業規模

1) 資本金
単位：万円

	～1000	～3,000	～5,000	～7,000	～9,000	9,000超	不明	計
滋賀	19	10	6	0	3	0	12	50
京都	16	21	8	2	3	1	21	72
奈良	19	12	5	1	1	0	6	44
和歌山	49	25	10	0	0	0	15	99
大阪	67	29	10	0	2	4	38	150
兵庫	57	39	24	3	3	4	22	152
計	227	136	63	6	12	9	114	567

2) 従業員数
単位：人

	～5	～10	～20	～30	～50	51超	不明	計
滋賀	0	7	13	9	2	6	13	50
京都	1	4	24	17	5	4	17	72
奈良	6	4	7	13	4	1	9	44
和歌山	1	8	40	15	10	5	20	99
大阪	2	25	44	27	6	5	41	150
兵庫	3	18	33	37	9	12	40	152
計	13	66	161	118	36	33	140	567

3) 出荷高
単位：千立米

	～10	～20	～30	～50	～100	100超	不明	計
滋賀	1	2	1	12	8	0	26	50
京都	0	0	6	12	7	2	45	72
奈良	2	1	2	6	6	0	27	44
和歌山	6	8	10	7	1	0	67	99
大阪	0	3	8	17	34	4	84	150
兵庫	1	0	12	26	22	2	89	152
計	10	14	39	80	78	8	338	567

出所)『生コン年鑑』第35巻, 2002年度版, による。

明企業の17.4%)であり、20人以下の企業は総計240社、(記載企業の42.3%、判明企業の55%)である。従業員規模でみた場合、小企業が相対的に多いのは大阪府である。出荷実績では3万立米以下の企業は63社(記載企業の11.1%、判明企業の13.9%)である。

これらの規模分布を2020年度版と比較してみよう(第16表)。掲載企業数は近畿全体では、2020年度版の企業数は、2002年度版の企業数からみると0.58であり、特に奈良(0.43)、和歌山(0.48)の減少幅が大きい。次に、資本金が1,000万円以下の小規模企業は、近畿地域全体ではほぼ半減(同様に示すと0.50)しており、企業数全体の減少よりも大幅である。資本金1,000万円以下の小規模企業の減少度合いが大きいことがわか

第16表 2002年度と2020年度の比較－減少度合（％）

	企業数	資本金	従業員	出荷量
	全体	～1000	～20	～30
滋賀	60	52.6	100	275.0
京都	66.7	62.5	106.9	283.3
奈良	43.2	47.8	82.4	120.0
和歌山	48.4	38.8	61.2	70.8
大阪	66	55.2	64.8	100.0
兵庫	57.8	49.1	92.6	230.8
計	57.5	49.8	79.6	146.0

注) 2020年度版の企業数が2002年度版の企業数の何%かを示している。

企業数全体の割合と資本金1000万円以下の企業数、従業員20人以下の企業数、

出荷高3万立米以下の企業数を示す。

出所) コンクリート新聞社『生コン年鑑』各年度版。

る。府県別では、和歌山（0.39）奈良（0.47）の減少度合が大きい。従業員20人以下の企業数は、同様に比較すると0.8であり、従業員規模でみた場合には、小規模企業の減少は比較的抑えられている。出荷高は、不明企業の割合が高いため、必ずしも十分な比較とは言えないが、参考程度でみておけば、2020年度版では、3万立米以下の企業数は、2000年度版の1.5倍に増加している。2002年度版では3万立米以下の企業はその時の全体の11%に過ぎなく、3万立米超～10万立米以下の企業はその時の全体のおよそ28%を占めていたが、2020年度版では前者が28%、後者が19%となり逆転している。出荷量が小さい企業が増えたことになる。

この20年間で資本金規模、従業員規模、出荷高規模はかなり大きい変動があったことが推測できる。資本金は、一般には、設備の増強などによる規模拡大に応じて増加する。しかし、出荷量の増減が、設備投資の拡大などを要しない場合、資本金が増大することは少ないであろう。それに対して、従業員は、操業に応じてある程度増やすことはできる。出荷量の大きい時期には、生コン企業は従業員を増やし、稼働率をあげて対応できたことを示しているのかもしれない。出荷量の停滞期には、逆の対応が図られるが、そうした対応にも限界のある小規模企業が脱落していったものと推測できる。

V 生コン企業とタイミング・コントローラー

生コンは、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、コンクリートの種類、粗骨材の最大寸法、呼び強度とスランプ（またはスランプフロー）によって品質区分される。それはJIS規格

で規定されている。生コン企業は、所定の配合計画書によって、材料の詳細と強度、スランプを提示して取引し、納入する（多くは JIS 規格にそって取引されるが、近年では JIS 規格を超えるものもふえている）。

生コンの製造それ自体は、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短い。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（JISによって練り混ぜ開始から工事現場への納入まで、通常1.5時間以内で行わねばならないと決められている）。そのため、生コンクリート工場は、その時間内で運搬可能な狭い地域を供給対象とせざるを得ず、市場は狭い。しかし、他方で建設工事は全国各所で行われている。生コン産業は、全国各所の工事に生コンを提供しなければならない。この結果、多数の生コン企業と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、全国各地での立地を可能とし、小規模市場を対象とした多数の小規模工場を生んでいる。

生コンの製造において、工場レベルでの規模の経済性は小さい。生コン需要は、工事ごとに、断片的に発生するものであり、長期継続性が保証されないので、設備の大規模化にメリットはない。さらに、企業レベルでの規模の経済性も小さい。仮に、1企業が多数の工場を有しても、個々の工場は運搬時間に制約された狭い範囲を対象にせざるを得ないので、多数の工場を保有することによる規模の経済性を発揮しにくい。広範囲に工場を保有し、広域展開による市場支配を目指すことも、参入が比較的容易なために、競争を制限することができず、限界がある。こうして、生コン企業は、一方では、品質を保持するための運搬時間の制約があり、他方では技術的な難易度が低いことによって、1社1工場の小規模企業が多数、全国各地に展開することとなる。

小規模の生コン企業では、設備費が小さく、原価のほとんどは原材料費が占めており、固定費が小さい。このような原価構成では稼働率が低くても存続できるので、退出する企業は少ない。第17表では2014年から18年の稼働率を示しているが、2014年の11.4%から現在では9.5%にまで下がっている。1990年ころのピーク時は19~21%⁷、2000年代初頭でも14%を超えていたので、現在の稼働率は相当低い。それでもなお多

7 『セメント年鑑』第43巻、1991年版、488ページ、および、同 第54巻、2002年版、320ページ、参照。生コン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。

第17表 生コン出荷数量、月産能力、稼働率

年	出荷数量	月産能力	稼働率
2014	59,663	46,659	11.4
15	54,721	46,484	10.5
16	50,365	46,014	9.1
17	62,223	54,824	9.5
18	62,982	54,791	9.5

注) 出荷数量と月産能力は千立米単位。稼働率は％。
 経済産業省「生コンクリート統計四半期報」から集計。
 出所) セメント新聞社『セメント年鑑』第71巻、2019年、300ページ。

くの生コン企業が存続しているわけである。生コン企業は、需要の変動、出荷量の変動に、操業度の調整によって対応できる。この結果、全国にわたる多数の小規模企業の存在が構造的に定着している⁸。

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。全国各地に展開する協同組合は、共同受注・共同販売などの方策によって激しい競争を抑制し、生コン事業の安定化と継続を図っている。各地の協同組合では、多様な協調への努力が模索されており、小規模企業が広範囲に存続する生コン製造業の構造を下支えする機能を発揮したであろう。しかし、需要の長期的低迷のもとで、協同組合がその役割を十全に果たせない場合も多く、協同組合自体も改編を余儀なくされ、多数の生コン企業が淘汰されてきたのも現実の姿である⁹。

さて、私たちは、ある製品の生産における素材から完成品に至るモノの流れの中で、素材企業と完成品企業との間に介在し、その素材の流れを調整する機能（タイミング・コントロール機能）を担う独立した企業のことをタイミング・コントローラーと呼んできた。このような機能を担う企業は、素材企業と完成品企業の取引の多くにみられる。こうした企業が仲介することによって、素材企業の大ロット・大量生産と完成品企業における小ロット・JIT 納入が両立し、素材企業、完成品企業は、ともにコストを削減する。

生コン企業の場合は、セメント企業の大ロット・大量生産と建設企業の工事現場での小ロット・JIT 納入を支えている¹⁰。生コン企業の存在抜きでは現在のコンクリート工事

8 以上の生コン製造と生コン企業の特徴については、岡本〔2014〕で紹介している。併せて参照されたい。
 9 協同組合について、その意義と成果については、別途の検討が必要である。『セメント年鑑』各年版には、各地域の協同組合の動向がその都度紹介されている。近畿地域には、滋賀県3、奈良県4、京都府10、大阪府1、兵庫県1、和歌山県7、計26の協同組合がある（2020年12月1日現在、全国生コンクリート工業組合連合会・全国生コンクリート協同組合連合会ホームページ、<http://www.zennama.or.jp/>2-）。他に、中小企業組合総合研究所〔2013〕参照。
 10 セメント製造企業とコンクリートのサプライチェーンについては、岡本〔2014〕を参照されたい。

は成立しえないが、それは、単にセメントをコンクリートに変える素材転換機能だけでなく、工事の進捗に適合した小ロット・JIT 納入の機能も果たしている。生コンは、生コン工場での練り上げから工事現場での打設までの時間が極めて短い。生コン企業は、材の特性上、タイミング・コントロール機能を必ず果たさなければならない。生コンは、供給側でも、需要側でも在庫保有はできないので、工事現場に近接した場所で、迅速な生産とすみやかな運搬が求められる。明らかのように、生コンそれ自体の特性が、タイミング・コントロール機能を強く要請し、タイミング・コントローラーとしての生コン企業を規定しているわけである。生コン企業は、その素材特性から、タイミング・コントローラーであることが必須の要件である。生コン企業のタイミング・コントローラーとしての存立条件それ自体が、多数の小規模企業が全国に分布する生コン産業の構造を形づくっている¹¹。

参考文献

- 岡本博公 [2014] 「建設業とコンクリートのサプライチェーン」『同志社商学』第 65 巻第 5 号
 岡本博公 [2018] 「コイルセンターと自動車用薄板-タイミング・コントローラー試論」『同志社商学』第 69 巻第 3 号
 岡本博公 [2020] 「小形棒鋼取引と電炉メーカー」『同志社商学』第 71 巻第 5 号
 中道一心・岡本博公 [2018] 「鉄筋工事企業と建設用棒鋼-タイミング・コントローラー試論-」『同志社商学』第 69 巻第 6 号
 中道一心・岡本博公 [2019] 「タイミング・コントローラーの産業間比較」『産業学会研究年報』第 34 号
 中道一心・岡本博公・加藤康 [2017] 「タイミングコントローラー試論-造船用厚板-」『同志社商学』第 69 巻第 3 号
 日本建築学会 [2003] 『建築標準仕様書 JASS 5 鉄筋コンクリート 2003』日本建築学会
 建設材料研究会 [1983 a] 『生コンの製造と品質管理』技術書院
 建設材料研究会 [1983 b] 『生コンの営業実務』技術書院
 重倉裕光 [1993] 『生コンの生産技術と経営管理』日本規格協会
 彰国社 [2004] 『コンクリート技術読本 第 2 版』彰国社
 セメント協会 [2013 a] 『セメントの常識』セメント協会
 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
 セメント新聞社 [2019] 『セメント年鑑 第 71 巻 2019』セメント新聞社, 2019 年 (各年版も参照した)
 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
 コンクリート新聞社編集出版部 [2020] 『生コン年鑑 2020 年度版 第 53 巻』, コンクリート新聞社 (各年版も参照した)

11 鉄筋コンクリートを構成するもう一つの素材、鉄筋棒の供給も、生コン企業と同じように全国的に所在する多数の小規模な鉄筋工事企業によって担われている。全国鉄筋工事業協会加盟企業数は全国で 1,003 社 (関西地域 70 社, 全鉄筋ホームページ, 2020 年 12 月, <https://www.zentekkin.or.jp/>) ある。しかし、その数は、生コン企業に比べてかなり少ない。鉄筋棒の場合、供給業者が在庫保有することができ、運搬時間に生コンのような制約はないので、生コン企業に比べると広い市場を対象とすることができる。このことが、生コン企業に比べて、企業数の少なさに反映していると思われる。鉄筋工事企業については、中道・岡本 [2018] を参照されたい。

- 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
- 日本建築学会 [2006] 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2003』 日本建築学会
- 古阪秀三編 [2007] 『建築生産ハンドブック』 朝倉書店
- 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
- 「60年史」編集委員会編 [2013] 『関西生コン産業 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
- 山田順治 『セメントの実際知識』 東洋経済新報社，1975年