

建設経済の最新情報ファイル

RICE monthly

RESEARCH INSTITUTE OF
CONSTRUCTION AND ECONOMY

研究所だより

No. 342

2017 8

CONTENTS

視点・論点『2017・2018年度建設投資見通し』	……	1
I. 2017・2018年度の建設投資見通し	……	2
II. 建設業就業者数及び建設技能労働者数の将来推計（仮試算による暫定値）	……	11
III. 建設関連産業の動向　－建具工事業－	……	19



一般財団法人 **建設経済研究所**

〒105-0003 東京都港区西新橋3-25-33NP御成門ビル8F

Tel: 03-3433-5011 Fax: 03-3433-5239

URL: [http:// www.rice.or.jp](http://www.rice.or.jp)

2017・2018年度建設投資見通し 研究理事 徳永 政道

当研究所は、7月26日に2017・2018年度の建設投資見通し（7月推計）を発表した。国土交通省が6月30日に発表した2017年度の建設投資見通しを参考に、内閣府が7月14日に発表した2017年度の年央試算を始め、建設投資に係る7月中旬頃までに入手可能であった最新のデータ・情報を基に、当年度だけでなく翌年度も含む二年度分の建設投資の予測を行ったものである。詳しくは本誌今月号記事をご覧ください。見通しの内容等について簡単に述べたい。

【経済・財政の動き】

2017年度の内閣府年央試算では、「4年半のアベノミクスの取組の下、名目GDP、企業収益が過去最高水準となる中で、雇用・所得環境が改善し、経済の好循環が着実に回り始めている」ことなどから、2017年度のGDP成長率を実質で1.5%程度、名目で2.5%程度とした。先行きのリスクについては、「海外経済の不確実性や金融資本市場の変動の影響に留意する必要がある」としている。

7月19日に内閣府が発表した月例経済報告は、先行して良好であった、生産（持ち直している〔昨年12月～〕）、輸出（持ち直している〔2月～〕）、企業収益（改善している〔3月～〕）、企業の業況判断（改善している〔4月～〕）に加えて、先月、「景気は、緩やかな回復基調が続いている」と「個人消費は、緩やかに持ち直している」との判断に引き上げたが、これについても維持している。

公的固定資本形成に関する内閣府年央試算は、4.1%程度の増加としており、7月の月例経済報告でも、先月引き上げた「公共投資は、底堅さが増している」との判断を維持している。

民間住宅に関する内閣府年央試算は、0.8%程度の増加と弱い。7月の月例経済報告では、先月若干上方修正した「住宅建設は、このところ横ばいとなっている」との判断を維持しており、踏み留まり感が続いている。

民間企業設備に関する内閣府年央試算は、3.6%程度の増加としており、7月の月例経済報告でも、先月引き上げた「設備投資は、持ち直している」との判断を維持している。

【建設投資の総額】

2017年度の建設投資の総額は53兆1,100億円（前年度比1.2%増）の見通しであり、53兆円台を回復する数字は、2003年度から14年ぶりとなる。

2018年度は51兆200億円（前年度比▲1.0%）の見通しである。

内訳は、以下の通りである。

【政府建設投資】

2017年度の政府建設投資については、国の直轄・補助事業費は、一般会計は前年度当初予算の横ばいとして、東日本大震災復興特別会計は「復興・創生期間」における関係省庁の予算の内容を踏まえてそれぞれ推計した。

地方単独事業費は、総務省がまとめた地方財政計画の

内容を踏まえて前年度比3.6%増として推計した。

2016年度の補正予算は2017年度に一部出来高として実現すると想定した。

その結果、2017年度は21兆7,800億円（前年度比3.3%増）とした。

2018年度の政府建設投資については、国の直轄・補助事業費は、一般会計は前年度当初予算の横ばいとして、東日本大震災復興特別会計は「復興・創生期間」における事業規模（見込み）を踏まえてそれぞれ推計した。

地方単独事業費は、前年度並みと仮定した。

2016年度の補正予算は2018年度に一部出来高として実現すると想定した。

その結果、2018年度は19兆6,200億円（前年度比▲9.9%）とした。

【住宅着工戸数】

2017年度の住宅着工戸数は、持家と分譲戸建は低金利の住宅ローンにより良好な住宅取得環境が形成されていることから安定的に推移する一方、貸家は相続税の節税対策による着工が落ち着き、分譲マンションは価格と在庫率の高止まり状態が継続していることや販売適地が減少していることなどの影響を受けて弱い動きが続くため、96.2万戸（前年度比▲1.3%）とした。

2018年度の住宅着工戸数は、分譲マンションの状況に大きな変化は見込まれない背景の下、相続税の節税対策による貸家の着工も減少に向かっていく一方で、低金利の住宅ローンに加えて消費増税の駆け込み需要の影響を受けて持家と分譲戸建が増加することが考えられるため、前年度と同水準になると予測し、96.2万戸（前年度比0.0%増）とした。

【民間非住宅建設投資】

民間非住宅建設投資は、2017・2018年度とも、2020年東京オリンピック・パラリンピックを見込んだ投資を含め緩やかな回復傾向が基本的に継続すると予測している。

民間非住宅建築投資については、首都圏などを中心に多数の大型物件の供給が見込まれる事務所、物流効率化ニーズ等を背景にして高機能・マルチテナント型物流施設の着工が相次いでいる倉庫、老朽化設備の更新や生産合理化等のプラス要因を背景とした工場については、堅調に推移するものと見込んだ。一方、消費者のEコマースへのシフトなどを背景に長期的に減少傾向にある店舗については、弱い動きと見込んだ。民間土木投資は堅調と見込んだ。

こうした動向を基に、2017年度は15兆9,200億円（前年度比1.4%増）、2018年度は15兆8,900億円（前年度比▲0.2%）と予測した。

【おわりに】

10月末頃に、その時点までの情勢を踏まえた一次改定を発表する予定である。

I. 2017・2018年度の建設投資見通し

当研究所が四半期に一度公表している「建設経済モデルによる建設投資の見通し」の概要です。今回の見通しは2017年7月26日に発表したもので、業界紙等でも紹介されています。

1. 建設投資全体の推移

2017年度の建設投資は、前年度比1.2%増の53兆1,100億円となる見通しである。

政府建設投資は、一般会計に係る政府建設投資は、2017年度予算の内容を踏まえ、前年度当初予算で横ばいとして、東日本大震災復興特別会計に係る政府建設投資や地方単独事業費についてもそれぞれ事業費を推計した。また、2016年度の補正予算について一部出来高の実現を想定し、前年度比3.3%増と予測する。

民間住宅投資は、低金利の住宅ローンにより持家と分譲戸建は着工増が見込まれるものの、貸家や分譲マンションは着工減が見込まれることから、民間住宅建設投資は前年度比△1.7%、住宅着工戸数は前年度比△1.3%と予測する。

民間非住宅建設投資は、企業収益の改善等を背景に企業の設備投資が持ち直し、今後も底堅く推移していくことが見込まれ、民間非住宅の建築着工床面積は、前年度比3.1%増と予測する。民間非住宅建築投資額は前年度比△0.6%となるが、土木インフラ系企業の設備投資が堅調に推移し、全体では前年度比1.4%増となる見通しである。

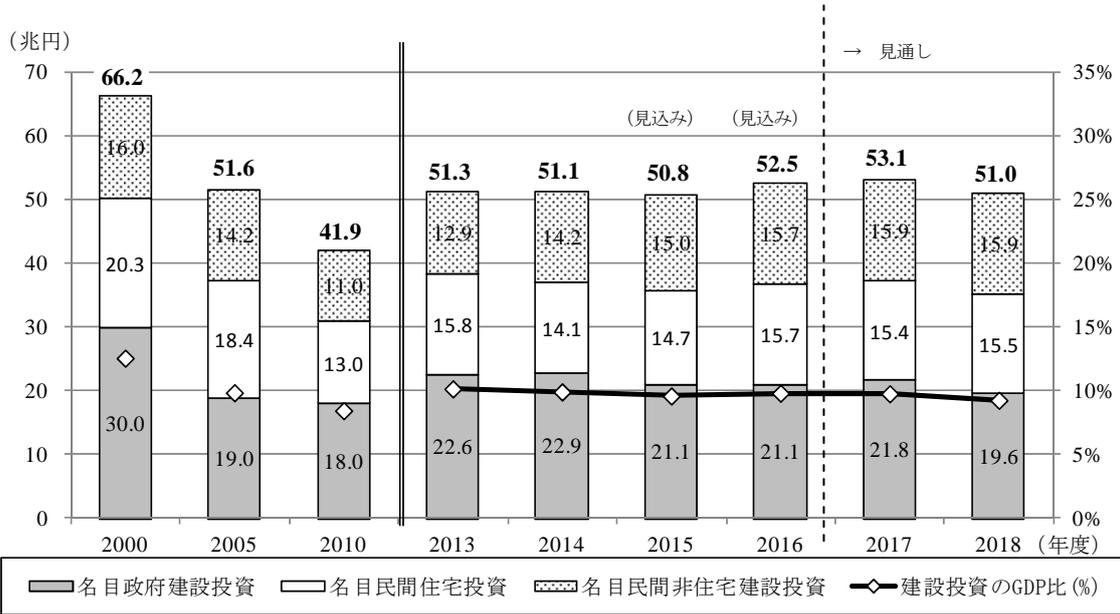
2018年度の建設投資は、前年度比△3.9%の51兆200億円となる見通しである。

政府建設投資は、2018年度予算の全体像が不明であるため、一般会計に係る政府建設投資を前年度当初予算で横ばいと仮定し、東日本大震災復興特別会計に係る政府建設投資や地方単独事業費についても見込みや仮定のもと、それぞれ事業費を推計した。また、2016年度の補正予算について一部出来高の実現を想定し、前年度比△9.9%と予測する。

民間住宅投資は、貸家、分譲マンションの減少傾向に大きな変化は見込まれないと考えられるものの、消費増税の駆け込み需要により持家と分譲戸建は着工増が見込まれるため、民間住宅建設投資は前年度比0.6%増、住宅着工戸数は前年度比0.0%増と予測する。

民間非住宅建設投資は、全体の建築着工床面積が前年度比△0.2%であると予測され、民間非住宅建築投資額は前年度比△0.2%、民間土木投資額は前年度比△0.1%となり、全体では前年度比△0.2%と予測する。

図表1 建設投資額の推移（年度）



(単位：億円、実質値は2005年度価格)

年度	2000	2005	2010	2013	2014	2015 (見込み)	2016 (見込み)	2017 (見通し)	2018 (見通し)
名目建設投資	661,948	515,676	419,282	512,984	511,410	508,200	524,700	531,100	510,200
(対前年度伸び率)	-3.4%	-2.4%	-2.4%	13.3%	-0.3%	-0.6%	3.2%	1.2%	-3.9%
名目政府建設投資	299,601	189,738	179,820	225,608	228,616	211,200	210,900	217,800	196,200
(対前年度伸び率)	-6.2%	-8.9%	0.3%	14.4%	1.3%	-7.6%	-0.1%	3.3%	-9.9%
(寄与度)	-2.9	-3.5	0.1	6.3	0.6	-3.4	-0.1	1.3	-4.1
名目民間住宅投資	202,756	184,258	129,779	157,893	141,210	147,400	156,800	154,100	155,100
(対前年度伸び率)	-2.2%	0.3%	1.1%	12.0%	-10.6%	4.4%	6.4%	-1.7%	0.6%
(寄与度)	-0.7	0.1	0.3	3.7	-3.3	1.2	1.8	-0.5	0.2
名目民間非住宅建設投資	159,591	141,680	109,683	129,483	141,584	149,600	157,000	159,200	158,900
(対前年度伸び率)	0.7%	4.0%	-10.0%	12.8%	9.3%	5.7%	4.9%	1.4%	-0.2%
(寄与度)	0.2	1.0	-2.8	3.2	2.4	1.6	1.5	0.4	0.0
実質建設投資	663,673	515,676	400,503	479,444	465,698	465,134	480,415	478,390	452,720
(対前年度伸び率)	-3.6%	-3.5%	-2.7%	10.7%	-2.9%	-0.1%	3.3%	-0.4%	-5.4%

注)2016年度までの建設投資は国土交通省「平成29年度 建設投資見通し」より。

2. 政府建設投資の推移

2017年度の政府建設投資は、前年度比で3.3%増の21兆7,800億円と予測する。

国の直轄・補助事業費は、2017年度予算の内容を踏まえ、一般会計に係る政府建設投資を前年度当初予算で横ばいとして、また、東日本大震災復興特別会計に係る政府建設投資は、「復興・創生期間」における関係省庁の予算額の内容を踏まえ、それぞれ事業費を推計した。

地方単独事業費は、総務省がまとめた平成29年度地方財政計画で示された内容を踏まえ、2017年度予算について前年度比3.6%増として事業費を推計した。

また、2016年度の補正予算に係る政府建設投資は、2017年度に一部出来高として実現すると想定している。

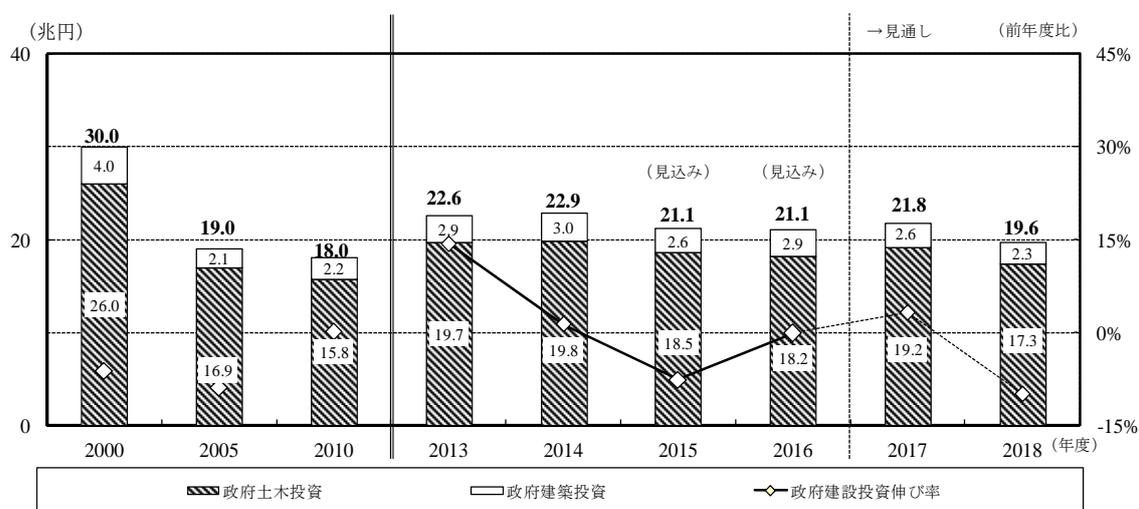
2018年度の政府建設投資は、前年度比で△9.9%の19兆6,200億円と予測する。

2018年度予算の全体像が現時点では不明であるため、国の直轄・補助事業費は、一般会計に係る政府建設投資を前年度当初予算で横ばいと仮定して、また、東日本大震災復興特別会計に係る政府建設投資は、「復興・創生期間」における事業規模（見込み）を踏まえ、それぞれ事業費を推計した。

地方単独事業費は、前年度並みと仮定して事業費を推計した。

また、2016年度の補正予算に係る政府建設投資は、2018年度に一部出来高として実現すると想定している。

図表2 政府建設投資額の推移（年度）



(単位：億円、実質値は2005年度価格)

年度	2000	2005	2010	2013	2014	2015 (見込み)	2016 (見込み)	2017 (見通し)	2018 (見通し)
名目政府建設投資 (対前年度伸び率)	299,601 -6.2%	189,738 -8.9%	179,820 0.3%	225,608 14.4%	228,616 1.3%	211,200 -7.6%	210,900 -0.1%	217,800 3.3%	196,200 -9.9%
名目政府建築投資 (対前年度伸び率)	40,004 -12.0%	20,527 -13.9%	22,096 -0.1%	28,701 31.8%	30,431 6.0%	25,900 -14.9%	29,200 12.7%	25,800 -11.6%	23,100 -10.5%
名目政府土木投資 (対前年度伸び率)	259,597 -5.2%	169,211 -8.3%	157,724 0.3%	196,907 12.3%	198,185 0.6%	185,300 -6.5%	181,700 -1.9%	192,000 5.7%	173,100 -9.8%
実質政府建設投資 (対前年度伸び率)	300,719 -6.5%	189,738 -10.2%	170,702 -0.3%	209,018 11.9%	206,382 -1.3%	191,693 -7.1%	191,594 -0.1%	193,990 1.3%	172,070 -11.3%

注1) 2016年度までの政府建設投資は国土交通省「平成29年度 建設投資見通し」より。

3. 住宅着工戸数の推移

2017年度は、持家と分譲戸建は日銀のマイナス金利政策に伴う低金利の住宅ローンにより住宅取得環境が良好であることから前年度比で増加すると見込まれる。貸家は、相続税の節税対策による着工が落ち着くと考えられることから前年度比で減少すると予測する。分譲マンションは、価格と在庫率の高止まり状態の継続や販売適地の減少から前年度比で減少すると考えられる。全体の着工戸数としては、貸家と分譲マンションの着工減の影響から前年度比で微減すると予測する。

2018年度は、持家と分譲戸建は住宅ローン金利が低い状態が続くことや消費増税の駆け込み需要から着工は増加すると見込まれる。貸家は、相続税の節税対策による着工が徐々に減ると考えられることから前年度比で減少すると予測する。分譲マンションは、価格の状況などに大きな変化は見込まれないと考えられ、前年度比で減少すると予測する。全体の着工戸数としては、前年度と同水準になると予測する。

2017年度の着工戸数は前年度比△1.3%の96.2万戸、2018年度は同0.0%増の96.2万戸と予測する。

持家は、2017年4～5月期の着工は前年同期比1.1%増（4月0.8%増、5月1.5%増）であり、注文住宅大手5社2017年4～6月の受注速報平均は3カ月連続で前年同月比△8.2～△4.4%と弱い動きがみられるが、住宅ローン金利が低い状態が続いており住宅取得環境は良好であることから、2017年度は前年度比で増加と予測する。2018年度は消費税増税による駆け込み需要の影響により前年度比で増加と予測する。2017年度は前年度比0.8%増の29.4万戸、2018年度は同2.2%増の30.1万戸と予測する。

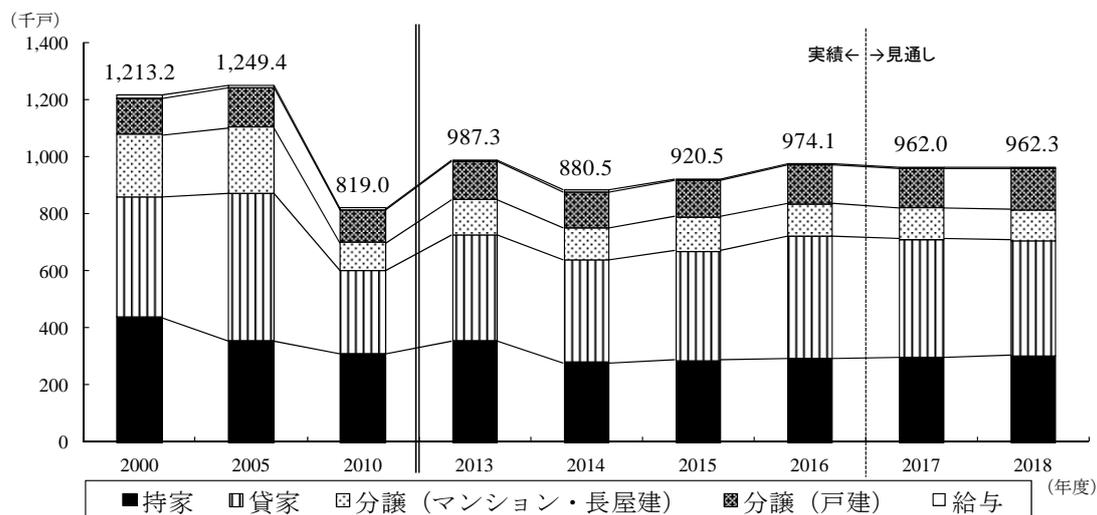
貸家は、2017年4～5月期の着工は前年同期比1.8%増（4月1.9%増、5月1.6%増）だが、賃貸住宅大手3社2017年4～6月の受注速報平均は前年同月比△15.6～5.0%増と振れ幅が大きく弱含みな動きをしており、2017年度は前年度比で減少と予測する。2018年度は相続税の節税対策による着工が徐々に減るとともに、消費税増税による影響は少ないと想定されるため前年度比で減少と予測する。2017年度は前年度比△3.0%の41.4万戸、2018年度は同△2.3%の40.5万戸と予測する。

分譲住宅は、2017年4～5月期の着工は前年同期比△0.4%（4月2.9%増、5月△3.9%）で、うちマンションが同△5.4%、戸建が同4.9%増。首都圏・近畿圏のマンションの状況は、契約率は平均72.6%と好不調の目安である70%を上回っているが、2017年4～6月期の販売戸数が前年同期比△1.7%である。2017年度のマンションは、価格と在庫率の高止まり状態と販売適地が限られてきていることを受けて着工戸数は前年度比で減少と予測し、また戸建は住宅ローン金利が低いことを受けて前年度比で増加と予測する。2018年度は、マンションの着工状況に大きな変化は見込まれないと考えられ前年度比で減少と予測し、戸建は消費税増税の駆け込み需

※販売戸数・契約率は（株）不動産経済研究所発表の首都圏・近畿圏のマンション市場動向のデータを合算

要の影響により前年度比で増加と予測する。分譲住宅全体では、2017年度は前年度比△0.8%の24.7万戸、2018年度は同1.4%増の25.1万戸と予測する。

図表3 住宅着工戸数の推移（年度）



（戸数単位：千戸、投資額単位：億円）

年度	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017 (見通し)	2018 (見通し)
全体	1,213.2	1,249.4	819.0	987.3	880.5	920.5	974.1	962.0	962.3
(対前年度伸び率)	-1.1%	4.7%	5.6%	10.6%	-10.8%	4.5%	5.8%	-1.3%	0.0%
持家	437.8	352.6	308.5	352.8	278.2	284.4	291.8	294.1	300.6
(対前年度伸び率)	-8.0%	-4.0%	7.5%	11.5%	-21.1%	2.2%	2.6%	0.8%	2.2%
貸家	418.2	518.0	291.8	370.0	358.3	383.7	427.3	414.5	404.9
(対前年度伸び率)	-1.8%	10.8%	-6.3%	15.3%	-3.1%	7.1%	11.4%	-3.0%	-2.3%
分譲	346.3	370.3	212.1	259.1	236.0	246.6	249.3	247.4	250.8
(対前年度伸び率)	11.0%	6.1%	29.6%	3.8%	-8.9%	4.5%	1.1%	-0.8%	1.4%
マンション・長屋建	220.6	232.5	98.7	125.2	111.8	120.4	114.6	110.0	108.1
(対前年度伸び率)	13.4%	10.9%	44.5%	0.1%	-10.7%	7.7%	-4.8%	-4.0%	-1.7%
戸建	125.7	137.8	113.4	133.9	124.2	126.2	134.7	137.4	142.7
(対前年度伸び率)	6.9%	-1.2%	19.0%	7.5%	-7.2%	1.6%	6.7%	2.0%	3.9%
名目民間住宅投資	202,756	184,258	129,779	157,893	141,200	147,400	156,800	154,100	155,100
(対前年度伸び率)	-2.2%	0.3%	1.1%	12.0%	-10.6%	4.4%	6.4%	-1.7%	0.6%

注1) 着工戸数は2016年度まで実績、2017・18年度は見通し。

注2) 名目民間住宅投資は2014年度まで実績、2015・16年度は見込み、2017・18年度は見通し。

注3) 給与住宅は利用関係別に表示していないが、全体の着工戸数に含まれる。

4. 民間非住宅建設投資の推移

2017年1～3月期の実質民間企業設備（内閣府「国民経済計算」2次速報値）は前年同期比3.6%増となった。

企業収益の改善や個人消費の緩やかな持ち直しなどを背景に企業の設備投資は持ち直しており、今後も底堅く推移していくことが見込まれる。2017年度の実質民間企業設備は前年度比2.9%増、2018年度は前年度比2.7%増と予測する。

2017年度の民間非住宅建設投資は、前年度比1.4%増の15兆9,200億円となる見通しである。2017年度の着工床面積は前年度比で、事務所は13.7%増、店舗は△10.2%、工場は10.3%増、倉庫は0.0%増となるが見込まれ、民間非住宅建築投資全体では前年度比△0.6%と予測する。また民間土木投資については、鉄道・通信・ガスなど土木インフラ系企業の設備投資が堅調に推移するとみられる。

2018年度の民間非住宅建設投資は、前年度比△0.2%の15兆8,900億円となる見通しであり、建築投資、土木投資ともに前年度比横ばいとなると予測する。

事務所は、全国的に空室率、賃料とも堅調に推移しており、需給は引き締まっている。2017年度の着工床面積は前年同程度で推移しており、受注額は前年同期のペースを大きく上回って推移している。今後については、首都圏を中心とした大型物件の供給が見込まれており、これらにかかる着工が来年度も続く見通しである。

店舗は、2017年度は着工床面積、受注額ともに前年同期比減で推移している。直近の大規模小売店舗立地法による届出状況は新設件数、面積ともに前年同期比減で推移しており、消費者のEコマース利用へのシフトなどを背景に、短期的な増減はあるものの徐々に着工床面積は減少するとみられる。

工場は、2017年度は着工床面積、受注額とも前年同期を上回っており、堅調に推移している。企業の設備投資計画も増加傾向がみられ、為替や海外景気等の動向を注視する必要があるものの、老朽化設備の更新、生産合理化等プラス要因を背景とした着工増の見通しである。

倉庫は、2017年度は着工床面積、受注額とも好調だった前年度を下回って推移しており、空室率が上昇しているエリアがみられるものの、ネット通販・3PLの拡大、物流効率化ニーズを背景に、高機能・マルチテナント型物流施設をはじめとして着工床面積は引き続き底堅く推移するとみられる。

民間非住宅投資は、今後、2020年東京オリンピック・パラリンピックを見込んだ投資を含め、緩やかな回復傾向にあると思われるが、消費者マインドや海外景気等の動向への注視が引き続き必要である。

図表 4 民間非住宅建設投資の推移（年度）

(単位:億円、実質値は2011年暦年連鎖価格)

年度	2000	2005	2010	2013	2014	2015 (見込み)	2016 (見込み)	2017 (見通し)	2018 (見通し)
名目民間非住宅建設投資 (対前年度伸び率)	159,591 0.7%	141,680 4.0%	109,683 -10.0%	129,483 12.8%	141,584 9.3%	149,600 5.7%	157,000 4.9%	159,200 1.4%	158,900 -0.2%
名目民間非住宅建築投資 (対前年度伸び率)	93,429 -0.5%	92,357 3.4%	69,116 -9.5%	84,189 16.3%	93,110 10.6%	100,000 7.4%	106,000 6.0%	105,370 -0.6%	105,140 -0.2%
名目民間土木投資 (対前年度伸び率)	66,162 2.5%	49,323 5.3%	40,567 -10.9%	45,294 6.8%	48,474 7.0%	49,600 2.3%	51,000 2.8%	53,830 5.5%	53,760 -0.1%
実質民間企業設備 (対前年度伸び率)	726,509 6.3%	783,439 7.6%	676,099 2.3%	771,764 7.0%	790,426 2.4%	795,315 0.6%	815,222 2.5%	838,520 2.9%	861,323 2.7%

注1) 2016年度までの名目民間非住宅建設投資は国土交通省「平成29年度建設投資見通し」より。

注2) 2016年度までの実質民間企業設備は内閣府「国民経済計算」より。

図表 5 民間非住宅建築着工床面積の推移（年度）

(単位:千㎡)

年度	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017 (見通し)	2018 (見通し)
事務所着工床面積 (対前年度伸び率)	7,280 -4.2%	6,893 -4.4%	4,658 -26.8%	4,999 -5.9%	5,097 2.0%	5,261 3.2%	5,805 10.3%	6,600 13.7%	6,600 0.0%
店舗着工床面積 (対前年度伸び率)	11,862 -17.9%	12,466 9.7%	5,727 4.1%	8,326 12.5%	7,112 -14.6%	6,029 -15.2%	5,570 -7.6%	5,000 -10.2%	4,900 -2.0%
工場着工床面積 (対前年度伸び率)	13,714 37.6%	14,135 6.8%	6,405 17.6%	7,890 -3.8%	7,482 -5.2%	8,739 16.8%	8,162 -6.6%	9,000 10.3%	9,000 0.0%
倉庫着工床面積 (対前年度伸び率)	7,484 11.2%	8,991 16.3%	4,234 6.1%	6,842 9.5%	8,003 17.0%	7,921 -1.0%	8,496 7.3%	8,500 0.0%	8,500 0.0%
非住宅着工床面積計 (対前年度伸び率)	59,250 2.0%	65,495 3.8%	37,403 7.3%	47,859 7.4%	45,013 -5.9%	44,098 -2.0%	45,299 2.7%	46,700 3.1%	46,600 -0.2%

注) 非住宅着工床面積計から事務所、店舗、工場、倉庫を控除した残余は、学校、病院、その他に該当する。

5. マクロ経済

2017年度は、企業収益及び業況判断の改善を背景として、設備投資等が持ち直している中、個人消費も緩やかに持ち直しており、経済対策及び関連予算等の円滑かつ着実な実施による雇用・所得環境の改善継続などを背景に、経済の好循環が進展する中で、景気は緩やかに回復する見通しである。

2018年度は、経済対策等の着実な実施に加え、東京オリンピック・パラリンピック関連の需要喚起等から、経済の好循環が進展し、引き続き緩やかな回復が続く見通しである。

ただし、過剰債務問題などを含む中国の金融市場の動向に伴う下振れリスク、アメリカの政策動向などについて留意する必要がある。

2017年度の実質経済成長率は、前年度比1.6%増と見込まれる。公的固定資本形成は前年度比2.1%増（GDP寄与度0.1%ポイント）、民間住宅は同△2.3%（同△0.1%ポイント）、民間企業設備は同2.9%増（同0.4%ポイント）と見込まれる。

2018年度の実質経済成長率は、前年度比0.8%増と予測する。公的固定資本形成は前年度比△11.3%（GDP寄与度△0.5%ポイント）、民間住宅は同△0.5%（同△0.0%ポイント）、民間企業設備は同2.7%増（同0.4%ポイント）と予測する。

図表6 マクロ経済の推移（年度）

（単位：億円、実質値は2011暦年連鎖価格表示）

年度	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017 (見通し)	2018 (見通し)
実質GDP (対前年度伸び率)	4,643,371 2.5%	4,926,877 2.1%	4,928,327 3.2%	5,126,515 2.6%	5,102,539 -0.5%	5,165,870 1.2%	5,229,602 1.2%	5,313,425 1.6%	5,356,827 0.8%
実質民間最終消費支出 (対前年度伸び率) (寄与度)	2,641,355 1.4% 0.8	2,815,922 1.8% 1.0	2,863,937 1.3% 0.7	3,016,826 2.7% 1.6	2,936,550 -2.7% -1.6	2,951,604 0.5% 0.3	2,969,490 0.6% 0.3	2,996,410 0.9% 0.5	3,021,976 0.9% 0.5
実質政府最終消費支出 (対前年度伸び率) (寄与度)	844,879 3.6% 0.6	924,013 0.4% 0.1	980,528 2.1% 0.4	1,028,310 1.7% 0.4	1,032,352 0.4% 0.1	1,053,571 2.1% 0.4	1,057,848 0.4% 0.1	1,067,380 0.9% 0.2	1,082,313 1.4% 0.3
実質民間住宅 (対前年度伸び率) (寄与度)	216,520 -0.5% 0.0	200,161 -0.4% 0.0	138,924 2.5% 0.1	162,795 8.3% 0.3	146,650 -9.9% -0.3	150,694 2.8% 0.1	160,250 6.3% 0.2	156,640 -2.3% -0.1	155,821 -0.5% -0.0
実質民間企業設備 (対前年度伸び率) (寄与度)	726,509 6.3% 1.0	783,439 7.6% 1.1	676,099 2.3% 0.3	771,764 7.0% 1.0	790,426 2.4% 0.4	795,315 0.6% 0.1	815,222 2.5% 0.4	838,520 2.9% 0.4	861,323 2.7% 0.4
実質公的固定資本形成 (対前年度伸び率) (寄与度)	400,179 -7.3% -0.6	282,617 -7.8% -0.4	246,746 -7.1% -0.4	266,054 8.6% 0.4	260,567 -2.1% -0.1	255,654 -1.9% -0.1	247,477 -3.2% -0.2	252,599 2.1% 0.1	223,995 -11.3% -0.5
実質在庫品増加 (対前年度伸び率) (寄与度)	5,119 -116.7% 0.7	6,731 -59.4% -0.2	11,361 -123.3% 1.2	-14,972 -272.3% -0.5	8,800 -158.8% 0.5	26,846 205.1% 0.8	6,224 -76.8% -0.4	4,884 -21.5% -0.0	2,947 -39.7% -0.0
実質財貨サービスの純輸出 (対前年度伸び率) (寄与度)	-134,823 11.8% 0.1	-70,554 -17.1% 0.6	13,142 -161.6% 0.9	-102,796 32.3% -0.5	-73,410 -28.6% 0.6	-69,405 -5.5% 0.1	-31,703 -54.3% 0.8	-7,803 -75.4% 0.5	3,656 -146.9% 0.2
名目GDP (対前年度伸び率)	5,286,212 1.3%	5,258,139 0.9%	4,991,948 1.4%	5,074,011 2.6%	5,177,064 2.0%	5,317,681 2.7%	5,374,617 1.1%	5,459,748 1.6%	5,535,396 1.4%

注) 2015年度までは内閣府「国民経済計算」より。

(担当：研究員 中口 裕太、伊藤 淳、小幡 一博、田端 慎吾、名桐 耕平)

II. 建設業就業者数及び建設技能労働者数の将来推計（仮試算による暫定値）

当研究所では、2010年に実施された国勢調査結果を用いて、建設経済レポート No.61（2013年10月）で建設業就業者数の将来予測結果を、同 No.63（2014年10月）で建設技能労働者数の将来推計結果をそれぞれ発表している。

本稿は、2015年に実施された国勢調査結果のうち現時点で公表されている資料のみを用いて、建設業就業者数及び建設技能労働者数の将来推計について仮に試算したものである。

このように、今回の内容は現時点で公表されている資料にのみ基づくものであることなどから、建設経済レポート No.61、同 No.63 と同様の推計手法等に関する検討が行える条件が整っておらず、あくまでも仮試算による暫定値であることにご理解をいただきたい。

1. はじめに

建設経済レポート No.61（2013年10月）における建設業就業者数の将来予測結果、及び、同 No.63（2014年10月）における建設技能労働者数の将来推計結果は、いずれも、2010年に実施された国勢調査結果及び国立社会保障・人口問題研究所が2013年（平成25年）3月27日に公表した「日本の地域別将来推計人口（平成25年3月推計）」を基に、コーホート分析の手法を用いて予測・推計しているが、建設技能労働者数の将来推計では総務省の労働力調査の最新の結果を踏まえた足元の動向も加味して推計を行っている。

本稿では、2015年に実施された国勢調査及び国立社会保障・人口問題研究所が2017年4月10日に公表した「日本の将来推計人口（平成29年推計）」を基に、建設業就業者数及び建設技能労働者数をコーホート分析の手法を用いて推計した。

ただし、現時点で公表されている資料の関係から、過去の推計手法と以下のような相違点があることから、あくまでも現時点で可能な範囲での推計結果（暫定値）とならざるを得ない点についてはご理解をいただきたい。

- ①国勢調査については、職業分類が小分類にまで細分化された集計結果が公表されていないために、推計の基礎となる建設技能労働者数に差異が生じている可能性がある。
- ②将来推計人口については、地域別将来推計人口が平成25年3月推計以降は更新されていないことからブロック別の推計結果を積み上げて全国合計を推計することができず、全国を一体のものとして推計せざるを得ない。
- ③推計にあたっては、コーホート変化率に修正を加える、あるいは、最新の動向を反映した修正を加える等の補正は行っていない。

2. 将来推計人口について

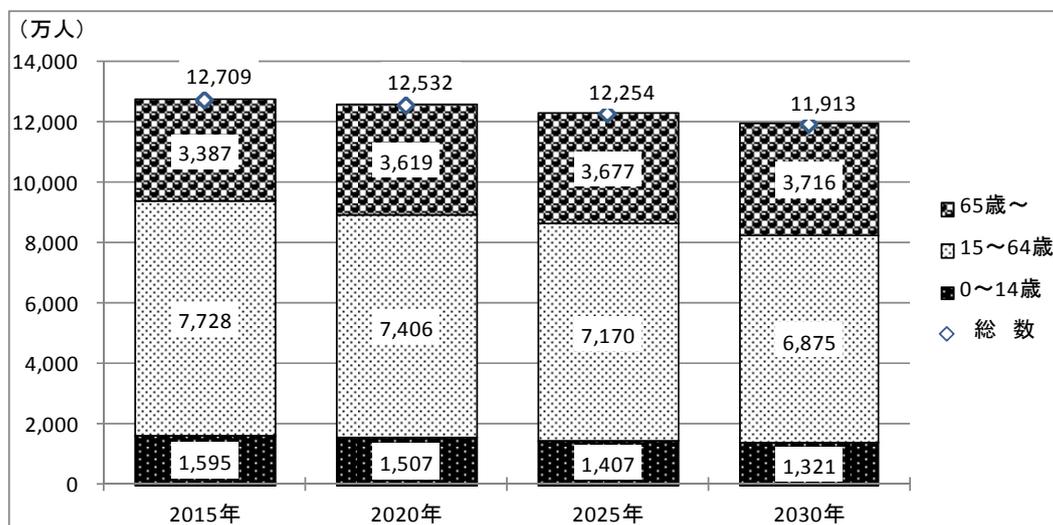
国立社会保障・人口問題研究所が公表した「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」（出生中位、死亡中位）によれば、2030 年の人口総数は 11,913 万人、2015 年との比較では 796 万人、率にして 6.3%減少するが、生産年齢（15～64 歳）人口は 2030 年には 6,875 万人、2015 年との比較では 853 万人、率にして 11.0%減少するものと推計されている（図表 1）。

生産年齢人口の減少率が人口総数の減少率を上回ることから、人口総数に対する生産年齢人口の割合は 2015 年の 60.8%から 2030 年には 57.7%へと 3.1%ポイント低下するものと推計されている。

図表 1 将来推計人口

	人口総数		生産年齢（15～64 歳）人口	
	総数（万人）	指数 （2015 年=100）	総数（万人）	指数 （2015 年=100）
2015 年	12,709	100.0	7,728	100.0
2020 年	12,532	98.6	7,406	95.8
2025 年	12,254	96.4	7,170	92.8
2030 年	11,913	93.7	6,875	89.0

（出典）国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」を基に当研究所で作成



（出典）国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」を基に当研究所で作成

3. 建設業就業者数

図表 2 は建設業就業者数の推移を示したものである。

建設業就業者数は 2000 年の 6,290 千人から 2015 年には 4,341 千人に減少し、この間の減少率は 31.0%となっているが、2000～2005 年の減少率▲14.3%、2005～2010 年の減少率▲17.0%と比較すれば、2010～2015 年の減少率は▲3.0%と、減少率は 10%ポイント以上低下している。

建設投資額は 2010 年度の 41.9 兆円を底に、2011 年度以降は増加傾向が続き、2013 年度以降は 50 兆円を超えて底堅く推移していること、また、建設業就業者や建設技能労働者の確保育成への取り組みを強化するとともに、処遇改善を積み重ねてきたことが、建設業就業者数の減少がペースダウンしてきた要因ではないかと考えられる。

図表 2 建設業就業者数の推移

	建設業就業者数 (千人)	5 年前比較	
		(増減数)	(増減率)
2000 年	6,290		
2005 年	5,392	▲ 898	▲ 14.3%
2010 年	4,475	▲ 917	▲ 17.0%
2015 年	4,341	▲ 134	▲ 3.0%

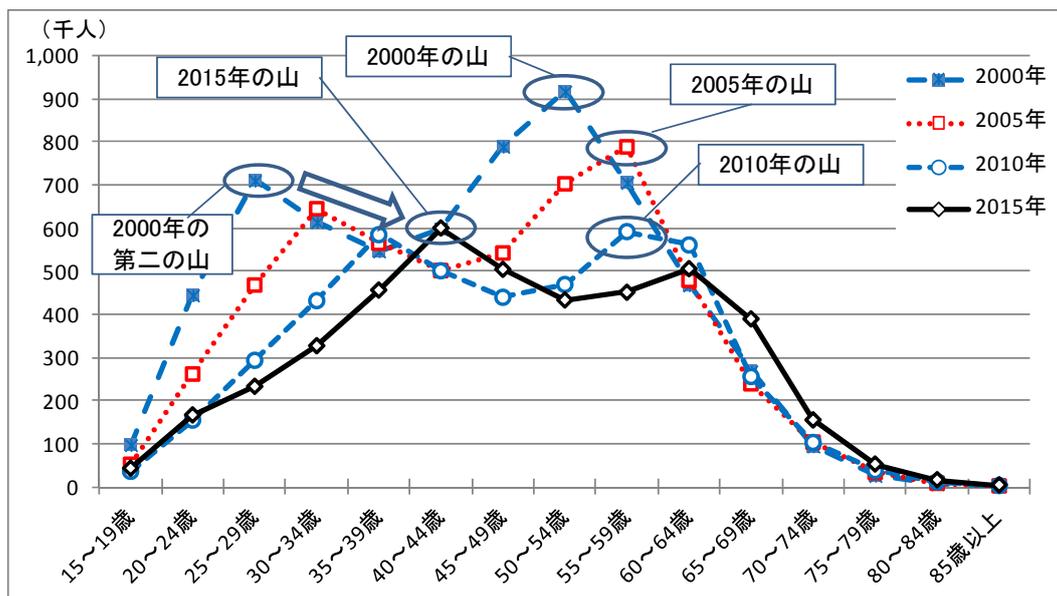
(出典) 総務省「平成 27 年国勢調査 (産業 (大分類)、職業 (大分類)、年齢 (5 歳階級)) を基に当研究所で作成

図表 3 は建設業就業者を 5 歳ごとの年齢階層別にみたものである。

年齢階層別にみると、2000 年には 50～54 歳の 917 千人を第一の山とし、25～29 歳の 711 千人を第二の山とする、いわゆる M 字型曲線が形成されていたが、2015 年には、2000 年当時の第一の山であった 50～54 歳の年齢層は 65～69 歳となり就業者数も 389 千人と約 6 割減少している。

一方、2000 年当時の第二の山であった 25～29 歳の年齢層は 40～44 歳となり就業者数は 600 千人と 15.5%減少しているが、就業者数の最も多い年齢層となっており、かつての M 字型曲線も年齢層が高まるにつれてなだらかな形状へと変化してきた。特に、65 歳以上の就業者数は 2000 年以降で最も多くなっており、高年齢層がこれまで以上に活躍している様子がうかがえる。

図表3 年齢階層別建設業就業者数の推移



(出典) 総務省「平成 27 年国勢調査 (産業 (大分類)、職業 (大分類)、年齢 (5 歳階級)) を基に当研究所で作成

本稿では、建設業就業者数の推計にあたっては、建設経済レポート No.61 で実施したコーホート分析を用いている。コーホート分析による年齢階層ごとの建設業就業者数の推計手法は以下のとおりである (建設経済レポート No.61 の記載内容を一部変更している)。

年齢階層別の人数増減率の計算

- ①2010年の国勢調査を用いて、年齢層 (5歳) ごとの各年齢階層の人数を把握する。
- ②5年後の2015年の国勢調査でも同様に把握する。
- ③2010年の年齢層 (例えば30~34歳) と、5年後である2015年の5歳上の年齢層 (35~39歳) の人数を比較する。これにより、この年齢層の5年間の人数増減率 (変化率) がわかる (この例では+5.7%)。年齢階層ごとに同様に変化率を計算する。
- ④③で計算した年齢階層ごとの変化率が2015年以降も変わらないとの仮定を置いて、将来5年ごとの各年齢階層の人数変化を推計する。すなわち、2020年の35~39歳の人数は、2015年の30~34歳の327,286人に+5.7%を乗じて推計する。さらに、2025年の35~39歳の人数は、2020年の30~34歳の推計人数 (2015年の25~29歳の233,085人に+11.6%を乗じて推計される) に+5.7%を乗じて求める。
- ⑤なお、15~19歳や20~24歳の年齢階層については、上記の手法に替えて、2015年における15歳~19歳及び20歳~24歳の人口に占める建設業就業者数の比率 (入職率) を算出し、この比率が将来の推計年次 (2020年、2025年、2030年) においても変わらないという仮定を置いて、これら年齢層の推定年次における国立社会保障・人口問題研究所が公表した将来推計人口に乗じて推計する。

図表 4 は上記により算出した年齢階層別の変化率（15～19 歳、20～24 歳は入職率）である。

図表 4 年齢階層別の変化率

年齢階層	15～19 歳	20～24 歳	25～29 歳	30～34 歳	35～39 歳
	+0.7%	+2.8%	+50.5%	+11.6%	+5.7%
年齢階層	40～44 歳	45～49 歳	50～54 歳	55～59 歳	60～64 歳
	+2.7%	+0.7%	▲1.4%	▲3.8%	▲14.5%

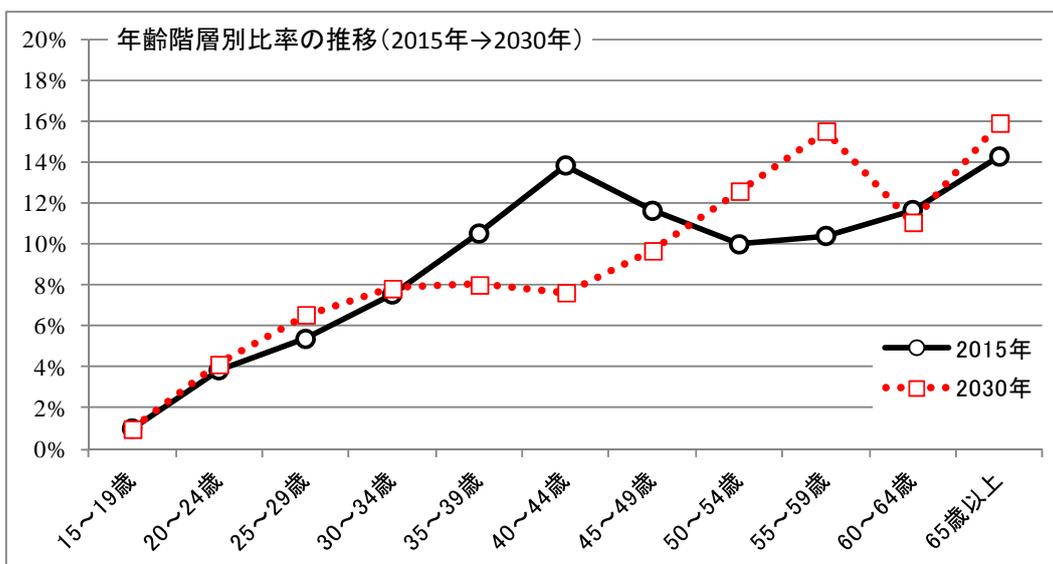
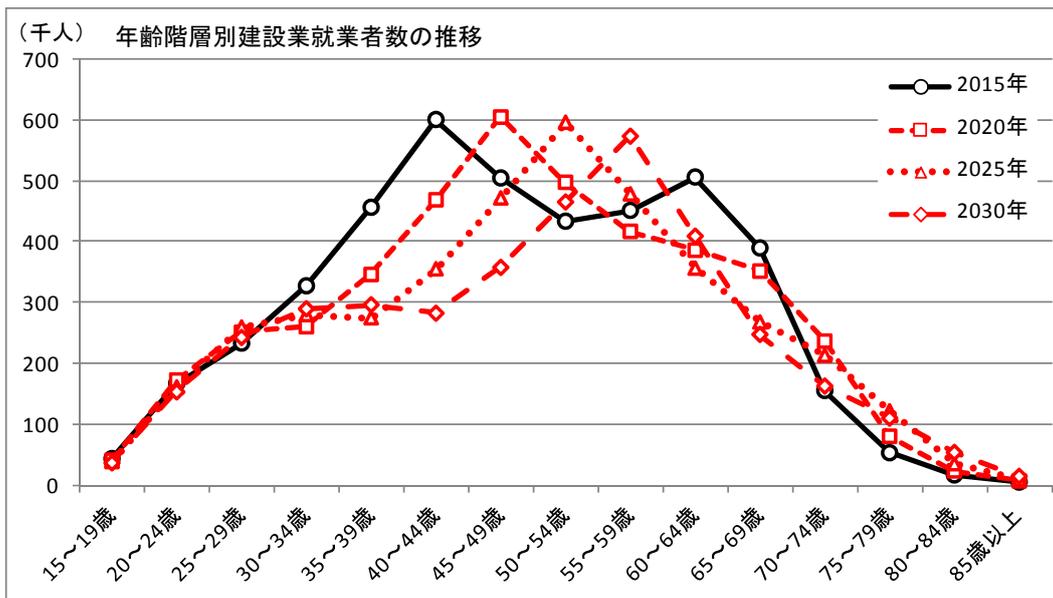
2005 年から 2010 年における変化率は 2005 年の 20～24 歳（2010 年の 25～29 歳）が+12.1%であったが、2005 年の 25 歳以上（2010 年の 30 歳以上）の各年齢階層では全てがマイナスであったことと比較すると、2010 年の 20～24 歳（2015 年の 25～29 歳）は+50.5%と大きく増加しており、2010 年の 25 歳～44 歳（2015 年の 30 歳～49 歳）の各年齢階層でプラスとなっており、また、50 歳～59 歳の各年齢階層の減少率も 10%未満となっており 2005 年から 2010 年にかけての減少率と比較して低下している。こうした変化率は、建設経済レポート No.61 で行った中堅層補正（中堅層の変化率を±0.0%と仮定）や高年齢層補正（60 歳～69 歳の減少率を 1/2 とする）を行った補正に近いあるいはそれを上回るものとなっている。

図表 5 は各年齢階層別の変化率・入職率を基に算出された建設業就業者数の推計結果である。建設業就業者数は 2015 年の 4,341 千人から 2030 年には 2015 年比較で▲14.9%の 3,691 千人へと減少する推計結果となった。

2000 年当時の M 字型曲線は、2015 年においても 40～44 歳と 60～64 歳に山があり、なだらかながらも M 字型曲線が形成されていたが、2020 年以降は 2015 年の 60～64 歳の山が低くなり、2015 年の 40～44 歳の年齢層の山も 2030 年には 55～59 歳に移り、2030 年においては 55～59 歳の年齢層を山とする極端に高年齢層に偏った山が一つだけ形成される状況となっている。

図表 5 年齢階層別の将来推計結果

	建設業就業者数 (千人)	5 年前比較	
		(増減数)	(増減率)
2015 年	4,341		
2020 年	4,141	▲ 201	▲ 4.6%
2025 年	3,919	▲ 222	▲ 5.4%
2030 年	3,691	▲ 228	▲ 5.8%



4. 建設技能労働者数

建設技能労働者数についても同様の手法で推計を行ったが、建設経済レポート No.63 では国勢調査の職業分類に小分類を採用しているが、現時点では職業分類（小分類）が公表されていないために職業分類は大分類の「J 建設・採掘従事者」を採用している。なお、職業分類の大分類と小分類とでは集計方法が異なることから、2010年の調査結果では「J 建設・採掘従事者」は職業（大分類）の2,675,769人に対し、職業（小分類）では2,663,920人と11,849人の誤差が生じている。

図表6は建設技能労働者数の年齢階層別変化率、図表7は年齢階層別の変化率に将来推計人口の年齢階層別の推計値を乗じて推計された建設技能労働者数の推計結果である。

図表6 年齢階層別の変化率

年齢階層	15～19歳	20～24歳	25～29歳	30～34歳	35～39歳
	0.6%	2.0%	+37.1%	+8.1%	+1.3%
年齢階層	40～44歳	45～49歳	50～54歳	55～59歳	60～64歳
	▲1.1%	▲1.9%	▲2.6%	▲4.3%	▲13.3%

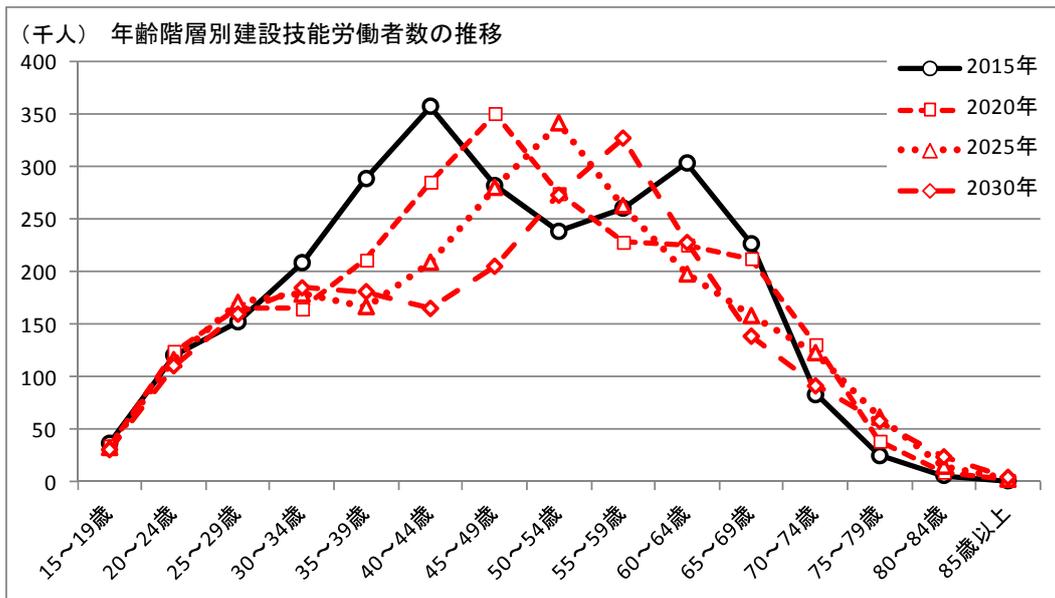
図表7 年齢階層別の将来推計結果

	建設技能労働者数 (千人)	5年前比較	
		(増減数)	(増減率)
2015年	2,591		
2020年	2,460	▲ 131	▲ 5.1%
2025年	2,318	▲ 142	▲ 5.8%
2030年	2,181	▲ 137	▲ 5.9%

2010年の20歳～34歳（2015年の25歳～39歳）の各年齢階層の2010年から2015年にかけての変化率はプラスとなっており、また、2010年の35歳～54歳（2015年の40歳～59歳）の各年齢階層の減少率も5%未満となっており、建設業就業者ほどではないものの減少割合が低下している。

この結果、建設技能労働者数は2015年の2,591千人から2030年にかけて、2015年比較で▲15.8%の2,181千人へと減少する推計結果となった。

また、2015年には40～44歳と60～64歳に山があり、M字型曲線が形成されていたが、2020年以降は2015年の60～64歳の山が次第に低くなり、2015年の40～44歳の年齢層の山も2030年には55～59歳に移り、2030年においては55～59歳の年齢層を山とする極端に高年齢層に偏った山が一つだけ形成される状況となることは建設業就業者と同様の傾向である。



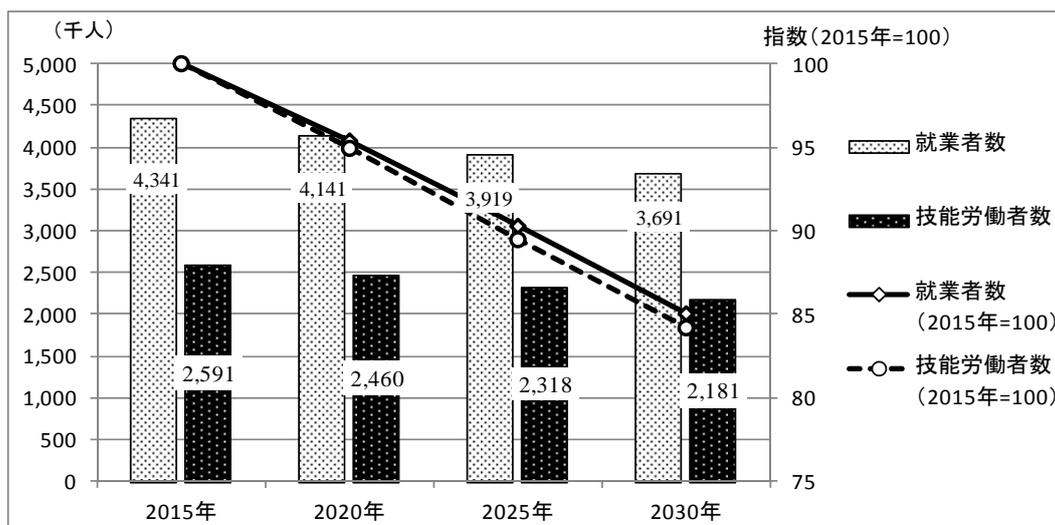
5. まとめに替えて

図表 8 は建設業就業者数と建設技能労働者数の推計結果をまとめたものである。

既にみたように、今回の推計では、従来の M 字型曲線が崩れ、最も就業者数の多い年齢層が次第に高年齢化していくことを示している。

建設産業が衰退することのないように、2000 年当時に第二の山が 25～29 歳の年齢層に存在したように、低年齢層の人材確保の重要性が一段と求められるのではないだろうか。

図表 8 年齢階層別の将来推計結果



(担当：専務理事 長谷川 啓一)

Ⅲ. 建設関連産業の動向 — 建具工事業 —

今月の建設関連産業の動向は、建設業許可 29 業種の 1 つである建具工事業についてレポートします。

1. 建具工事業の概要と定義

(建具工事業の概要)

「建具」は、住居の一部として日常生活に密接に関わってきた。建具の目的としては、実用的な出入口の開閉、外界との仕切、室内の間仕切、通風、採光の調節などのほかに、装飾的なものとしても扱われてきた。我が国では古くから建具の重要性が認識されており、寺社仏閣から武家屋敷、庶民の町長屋の襖や障子、格子戸に至るまで広く普及していた。現存する日本最古の建具といわれる法隆寺金堂の板戸をはじめ、歴史的文化財に使用されている建具も多く、我が国の建築において建具工事業の果たす役割は極めて重要であった。

しかし、プレハブ住宅や高層住宅の台頭などの建築様式の変化に伴い、日本古来の和室が極端に少なくなってきている。また建設不況の状況下では、建具においても経済効率が優先され、メーカーで大量生産が可能な規格品が出回るようになり、建具工事業は、製造業としての側面が強くなっている。

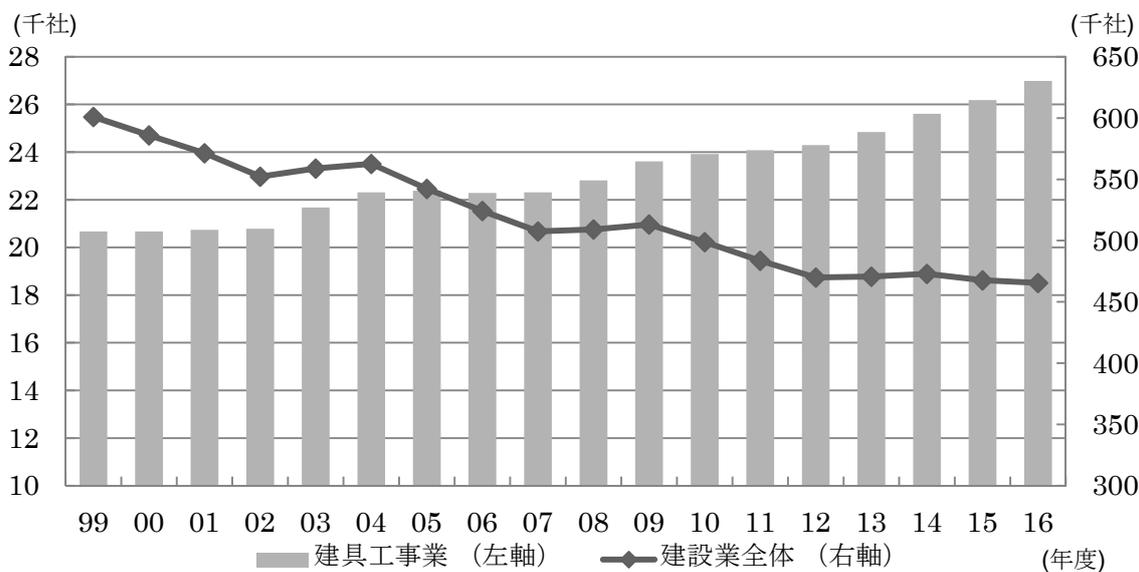
(建具工事業の定義)

建設業許可 29 業種の 1 つである建具工事業は、定義によれば「工作物に木製又は金属製の建具等を取付ける工事」（「建設省告示第 350 号」（昭和 47 年 3 月 8 日））となっており、また総務省統計局「日本標準産業分類」においては「その他の職別工事業」に分類される業種である。建具とは、ドアや窓など開口部に取り付けられる設備のことであり、木製建具には、室内のドア、ふすま、障子など、金属製建具には、アルミサッシ、ガラス、玄関やバスルームのストレッチ製のドア、網戸などがある。建具工事とは、これらの建具を取り付ける工事である。

2. 許可業者数の推移

建具工事業の許可業者数の推移を見たものが、図表 1 である。これを見ると、ほぼ右肩上がりの増加傾向で推移し、2016 年度末時点では 26,986 社となり、1999 年度末時 (20,673 社) と比較すると 30.5%、2004 年度末時点 (22,314 社) との比較でも 20.9% の増加となっている。建設業許可業者数全体は 1999 年度をピークとして減少傾向で推移しているが、建具工事業の許可業者数は、2001 年度より継続して増加傾向にある。

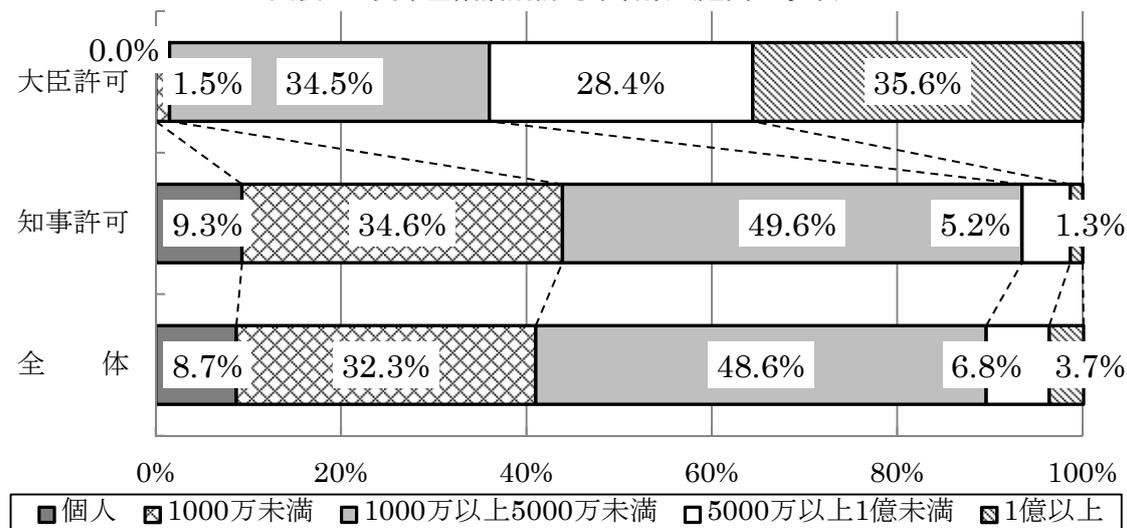
図表 1 建具工事業の許可業者数の推移



(出典) 国土交通省「建設業許可業者数調査の結果について
 -建設業許可業者の現況(平成29年3月末現在)-」

次に、2016年度末の建具工事業の許可業者数を資本金階層別に分類したものが図表2である。これを見ると、「資本金1千万円以上5千万円未満」が48.6%(13,103社)と最も多く、次いで「資本金1千万円未満」が32.3%(8,706社)、「個人」が8.7%(2,337社)と続いており、資本金5千万円未満の企業が全体の約9割を占めている。建設業許可29業種全体においても、資本金5千万円未満の企業が全体の92.6%を占めており、資本金階層別にみた許可業者数の構成は、建具工事業と建設業全体とで類似しているといえる。

図表 2 資本金階層別許可業者数(建具工事業)

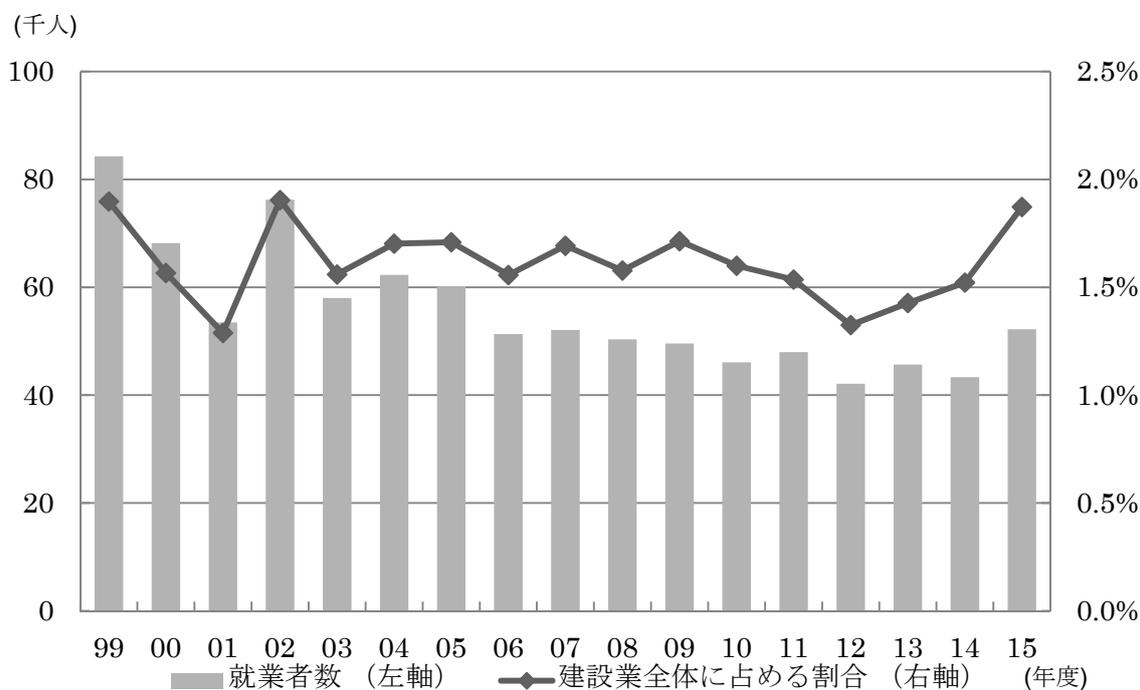


(出典) 国土交通省「建設業許可業者数調査の結果について
 -建設業許可業者の現況(平成29年3月末現在)-」

3. 就業者数の推移

次に、建具工事業の就業者数の推移についてみると（図表 3）、許可業者数が増加傾向にあるのとは対照的に、1999 年度末時点で 84,291 人であった就業者数は、2015 年度末時点で 52,197 人と、38.1%減少している。一方、建設業全体においては、1999 年度末（4,441,731 人）に比べて 2015 年度末時点（2,787,958 人）では 37.2%の減少となっている。従って、建具工事業の場合は、この期間における就業者数の減少ペースが建設業全体と同様の傾向にあることがわかる。ただし 2014 年度と比較して 2015 年度では、建具工事業の就業者数は 8,881 人増加している。

図表 3 就業者数の推移（建具工事業）

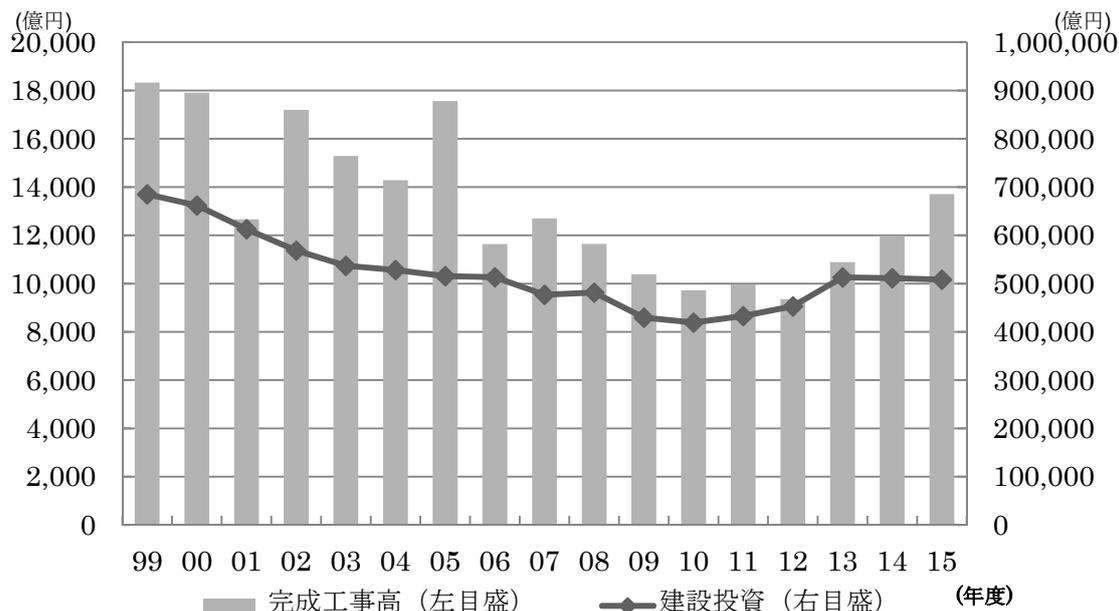


（出典）国土交通省「建設工事施工統計調査報告」平成 27 年度実績

4. 完成工事高の推移

建具工事業の完成工事高の推移をみると（図表 4）、年々減少の傾向にあるが、2015 年度の水準（1 兆 3,704 億円）は、1999 年度の水準（1 兆 8,327 億円）と比べて 25.2%の減少となっているが、2012 年度の水準（9,352 億円）を底に、2013 年度以降は増加傾向にある。

図表 4 建具工事業の完成工事高と建設投資（名目値）の推移



(出典) 国土交通省「建設工事施工統計調査報告」平成 27 年度実績、「平成 29 年度 建設投資見通し」

図表 5 は、建具工事業の元請・下請別完成工事高を表したものである。元請比率は約 1 割であり、建具工事業は下請中心であることがわかる。一般にゼネコンや工務店の下請として建具工事を担っている場合がほとんどである。

図表 5 建具工事業の完成工事高の推移（元請／下請別、用途別）

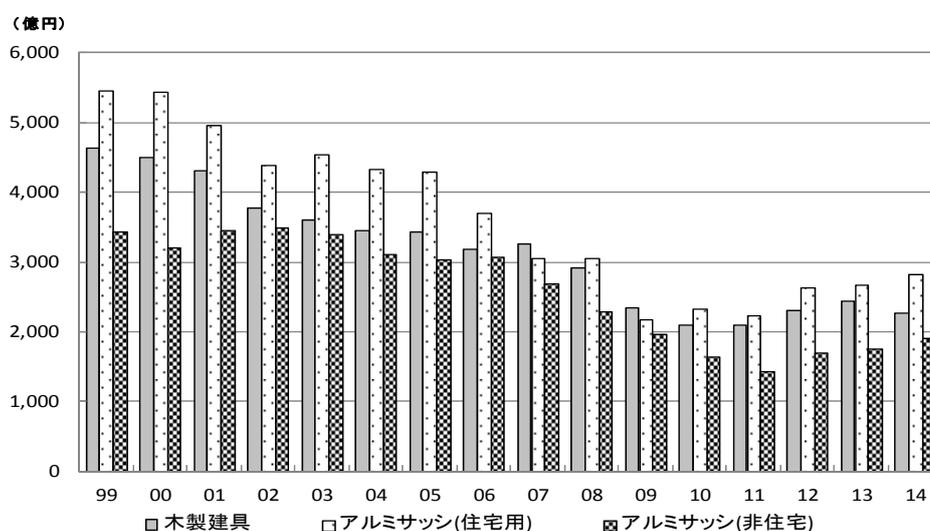
(単位：億円，%)

	元請完成工事高		下請完成工事高		元請比率	元請比率	
	前年度比	前年度比	前年度比	前年度比			
1999	18,327	-13.7	1,600	39.9	8.7	—	—
2000	17,903	-2.3	1,987	24.2	11.1	15,917	-4.8
2001	12,662	-29.3	889	-55.2	7.0	11,773	-26.0
2002	17,196	35.8	1,293	45.5	7.5	15,903	35.1
2003	15,285	-11.1	885	-31.6	5.8	14,400	-9.4
2004	14,279	-6.6	786	-11.2	5.5	13,493	-6.3
2005	17,561	23.0	1,198	52.4	6.8	16,363	21.3
2006	11,634	-33.7	887	-25.9	7.6	10,747	-34.3
2007	12,699	9.1	767	-13.5	6.0	11,932	11.0
2008	11,643	-8.3	752	-2.0	6.5	10,891	-8.7
2009	10,390	-10.8	657	-12.6	6.3	9,733	-10.6
2010	9,718	-6.5	979	48.9	10.1	8,739	-10.2
2011	9,967	2.6	981	0.3	9.8	8,986	2.8
2012	9,352	-6.2	988	0.7	10.6	8,365	-6.9
2013	10,893	16.5	1,167	18.1	10.7	9,726	16.3
2014	11,961	9.8	1,225	5.0	10.2	10,736	10.4
2015	13,705	14.6	1,393	13.7	10.2	12,311	14.7

(出典) 国土交通省「建設工事施工統計調査報告」平成 27 年度実績

図表 6 は、建具工事業の動向と関連が強い木製建具及びアルミサッシ（住宅用・非住宅用）の出荷額の推移である。これを見ると、木製建具が 1999 年度の 4,635 億円から 2014 年度の 2,263 億円と、51.2%減少している。アルミサッシを住宅用と非住宅用に分けて出荷額の推移を見てみると、住宅用サッシが 1999 年度の 5,463 億円から 2014 年度に 2,827 億円と 48.2%減少し、非住宅用サッシは同期間で 3,435 億円から 1,907 億円と 44.5%減少している。アルミサッシを合計でみると、同期間で 8,898 億円から 4,734 億円と 46.8%減少した。要因として、建設投資の長期的な下落傾向と、断熱性が高く、水密・気密性にも優れているといわれる樹脂製サッシが普及したためとみられる。

図表 6 建具材（木製・アルミサッシ）出荷額の推移



(出典) 経済産業省「工業統計調査 品目編」

5. 今後の展望と課題

国土交通省の建築物リフォーム・リニューアル調査報告（平成28年度計）によると、2016年度の建築物リフォーム・リニューアル工事の受注高は、15兆7,177億円（住宅：5兆5,819億円、非住宅：10兆1,358億円）となっており、2011年度の受注高8兆5,053億円（住宅：3兆706億円、非住宅：5兆4,347億円）と比較して、大幅にその規模が拡大している。住宅・非住宅を問わず、内装工事の要を占める建具工事業にとって明るい材料といえるだろう。また、2020年までには全ての新築住宅・建築物の改正省エネ基準の適合義務化が予定されており、断熱性能等の観点から建築物の省エネに大きく寄与するであろう建具の役割は大きいものと考えられる。建具工事業が今後、その力を大きく発揮し、業界が発展していくことを期待したい。

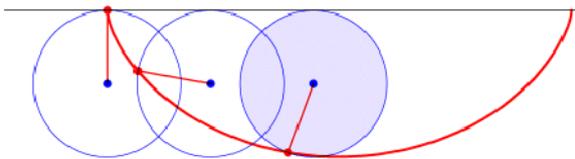
(担当：研究員 藤田 啓伍)

世の中には様々な曲線があふれている。身近なものでは単純な円弧が、特殊な例としては曲率が0の直線も曲線のひとつである。では、サイクロイド（最速降下曲線）やカテナリー（懸垂曲線）という曲線はご存知でしょうか。

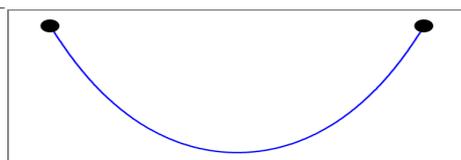
サイクロイド（最速降下曲線）とは、直線上で円を転がすときに円のある1点が描く軌跡である。サイクロイド上のある位置から別の位置まで重力によってボールを転がすとき、どの曲線よりも短時間で到達させることができることから最速降下曲線と呼ばれている。サイクロイドはxy平面上で媒介変数 θ を用いて $\{x=a(\theta - \sin \theta), y=a(1 - \cos \theta)\}$ のペアで表される（ a は動円半径、 θ は回転角）。

一方のカテナリー（懸垂曲線）とは、ロープの両端を支えた際にそのロープが描く曲線であり、電柱間の電線のたわみがこれにあたる。材質が持つ強さを最大限に引き出せる曲線であることから建築や橋などに広く利用されている。カテナリーはxy平面上で $y=a(e^{x/a} + e^{-x/a})/2 (= a \cdot \cosh(x/a))$ と表される（ e は自然対数の底（ネイピア数）、 a は実数、 \cosh はハイパボリックコサイン）。

【サイクロイド】



【カテナリー】



(出典) 両図とも大阪教育大学ウェブサイト

なぜ本稿でサイクロイドとカテナリーを紹介したかという、先日筆者が訪れた太宰府天満宮（福岡県太宰府市）の本殿の屋根を見た際に、屋根の裾が描く曲線がサイクロイドであるかカテナリーであるかと疑問を抱いたためである。両曲線は見た目では区別が難しいため特定することは困難であるが、水はけを良くする（水を最速で降下させる）目的でサイクロイドを用いた可能性が考えられる。一方で屋根の木材を削る際にロープ（あるいは鎖）を用いて形を決めていた



(出典) 太宰府天満宮ウェブサイト

ならばカテナリーである可能性が高い。ウェブで検索したものの、残念ながらもっともらしい答えは見つからなかった。神社の屋根がいずれの曲線であるのか、今後の研究に期待したい。

余談であるが、東京⇄大阪間にサイクロイド形のトンネルを掘ってトロッコを走らせれば、理論上片道約8分で到達できる。東京⇄ロンドン間でも片道約39分ととてつもない早さである。しかも使用エネルギーは重力のみであり燃料不要のエコである（ただし摩擦及び空気抵抗を考慮していないこと、かかるGに人間が耐えられるか不明であることに留意）。技術革新によって「サイクロイド・トロッコ」が実現し、移動時間が大幅短縮されることに期待したい。

(担当：研究員 田端 慎吾)