

委員会報告 社会情勢とコンクリート産業構造の関連性検討委員会

加藤 佳孝^{*1}・伊代田 岳史^{*2}・伊藤 正憲^{*3}・小島 正朗^{*4}・西脇 智哉^{*5}・兼松 学^{*6}

要旨: 我が国においては近年、経済成長が鈍化し、グローバル化、高度技術化社会、人口減少・高齢化などの複雑な社会情勢のもと、建設投資が減少してきている。このような中で、建設やコンクリート産業には「閉塞感」、「過当競争」、「請け負け」、「不人気」などのイメージの悪いキーワードが聞こえてくる。このような状況から脱却するための議論をすべく、比較的若い世代の技術者・研究者を中心に委員会を設置し、過去から現在、そして将来への繋がりを意識しつつ、環境条件となる社会情勢、国内の技術や産業構造の変遷、および海外の状況について整理した。その調査結果をここに示す。

キーワード: 社会情勢、インフラ整備、国内建設産業の変遷、海外建設産業の変遷

1. はじめに

2009年8月30日、第45回衆議院議員総選挙が行われ、「コンクリートから人へ」をキャッチフレーズとした民主党が圧勝し政権与党となった。ムダなハコモノ投資の代名詞として「コンクリート」が使われたことは、コンクリート技術者にとっては腹立たしい思いがあるが、投資先がハコモノであれ、人であれ、ムダな投資はするべきでないことは明かであろう。国土交通省（旧建設省）では、1999年頃から公共事業の効果を費用便益分析に基づいて評価し事業実施の意志決定をしているが、公共投資がもたらす便益全てを定量的に計量することは極めて難しい。特に、経済成長が鈍化し、グローバル化、高度技術化社会、人口減少・高齢化などの複雑な社会情勢にあるわが国においては、公共事業の効果については、学者等有識者の意見も大きく異なり、デフレ下では公共投資を積極的に行うべきという意見もあるが、全体的にはその数は必ずしも多くないように思える。何れにしても、2011年度現在、政府および民間の建設投資は1992年のピーク時の約半分となっていることは紛れもない事実であり、当然のことではあるが、社会情勢の変化と産業投資の構造は密接に関わっていることがわかる。

さて、このように国内の建設投資が減少すると、「閉塞感」、「過当競争」、「請け負け」、「不人気」などのイメージの悪いキーワードが、建設従事者から聞こえてくることが多くなる。特に、高度経済成長期やバブル経済期の経験者は、その傾向が強いように思える。建設産業に限ったことではないが、高度経済成長期やバブル経済期の経験者と未経験者（大卒を想定すると2011年度で43歳

以下の世代）が、仕事に求める意義は異なっているようであり、若い世代ほどその傾向は顕著になっているように思える。

一方、成長を望む企業は、国内で新たな顧客の創造が難しい場合は、海外進出という手段も選択される。建設産業においても、何度も海外進出を試みているようだが、海外の建設企業とはその形態が異なっており、わが国の建設企業の海外比率は高くない状況にある。

コンクリート分野に目を向けると、コンクリートが主要な建設材料として用いられてきた所以でもある、入手が容易で、多量に存在し、安価であるなどの特徴から、一部の材料については輸出入もされてはいるが、基本的には地産地消の材料といえる。コンクリートが製造されてから1時間半程度以内で使用することが基本であるため、コンクリート製造業者の空間的なマーケット範囲は必然的に限定される（時間と空間の制約）。また、大手建設企業とは異なり、コンクリート製造業者が自らの手で需要を創出することは極めて難しく、受動的な産業にならざるを得ず、建設投資の減少は、直接、コンクリート製造業者のマーケットの縮小に繋がることになる。そのため、建設投資の減少にともなって工場数も減少しているが、前記した生コンクリートの供給を念頭に置いた場合（時間と空間の制約）、需要に応じて工場数を減少することにも限界があると思われ、各工場の収益悪化が想定される。

以上の背景から、表-1に示した比較的若い世代の技術者・研究者を中心とし、2010年度に「JCI-TC103 社会情勢とコンクリート産業構造の関連性検討委員会」を

*1 東京理科大学 理工学部土木工学科 准教授 博士（工学）（正会員）

*2 芝浦工業大学 工学部土木工学科 准教授 博士（工学）（正会員）

*3 株式会社東急建設 技術部 博士（工学）（正会員）

*4 株式会社竹中工務店 技術研究所（正会員）

*5 東北大学大学院 工学研究科都市・建築学専攻 准教授 博士（工学）（正会員）

*6 東京理科大学 理工学部建築学科 准教授 博士（工学）（正会員）

表 - 1 JCI-TC103A 委員会名簿

委員長	加藤 佳孝 (東京理科大学)		
幹事長	伊代田 岳史 (芝浦工業大学)		
幹事	伊藤 正憲 (東急建設)	兼松 学 (東京理科大学)	
	小島 正朗 (竹中工務店)	西脇 智哉 (東北大学大学院)	
委員	五十嵐 浩行 (関東宇部コンクリート工業)	大内 雅博 (高知工科大学)	
	小林 正和 (関西宇部)	佐川 孝広 (日鐵セメント)	佐藤 幸恵 (東京都市大学)
	杉山 彰徳 (太平洋セメント)	鈴木 三馨 (大成建設)	田中 淳一 (熊谷組)
	谷口 裕史 (間組)	田村 雅紀 (工学院大学)	長井 宏平 (東京大学生産技術研究所)
	淵田 安浩 (大林組)	松本 利美 (BASF ポゾリス)	丸山 一平 (名古屋大学大学院)
	森川 昌司 (東海旅客鉄道)	Michael HENRY (東京大学生産技術研究所)	
	山崎 順二 (浅沼組)	山口 明伸 (鹿児島大学大学院)	山本 貴士 (京都大学大学院)
	竈本 武弘 (高速道路総合技術研究所)	2011年6月まで	
	宮永 憲一 (高速道路総合技術研究所)	2011年7月より	

設置し、2012年3月までの期間、調査・研究活動を行った。将来に向けた議論をする際、単なる思いつきではなく、過去から現在、そして将来への繋がりを意識し、適切な議論を積み上げるためには、過去の技術や産業構造の変遷をしっかりと理解しておく必要がある。また、海外の状況から学ぶべきことを整理するとともに、環境条件となる社会情勢も適切に理解しておくことが重要であることから、次の3つのWGを設置して活動した。

・社会情勢調査 WG

(主査: 兼松学 東京理科大学, 西脇智哉 東北大学)

・コンクリート産業の変遷調査 WG

(主査: 伊藤正憲 (株) 東急建設)

・海外におけるコンクリート産業調査 WG

(主査: 小島正朗 (株) 竹中工務店)

報告書の構成は次の三編とし、それぞれのWGの成果を盛り込んだ。本報告はその活動の成果の概略を示すものであるが、詳細については報告書を是非参照されたい。

- 第I編：社会情勢とインフラ整備
- 第II編：国内建設産業の変遷
- 第III編：海外建設産業の変遷

2. 社会情勢とインフラ整備

第I編では、社会情勢そのものを概観することを目的に、人口動態や環境問題をはじめ、インフラ整備の状況や、産業の国際化に関するアンケート調査などを紹介した。これら、コンクリート産業を取り巻く要因の情報は、産業自体にも強く影響を与えるものと考えられる。

以下に調査結果の概要を紹介する。

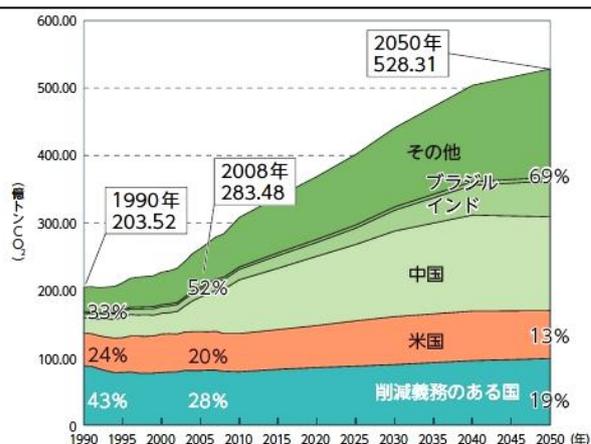


図-1 世界のエネルギー起源二酸化炭素排出量の見通し¹⁾

2.1 社会情勢

(1) 人口動態

世界全体の人口は2011年末に70億人を超えたとされる一方で、我が国の人口は2004年より減少に転じた。いわゆる人口減少社会は、社会構造に大きな影響を与えることが必至であり、コンクリート産業もその例外ではない。報告書では、国土交通省に設置された長期展望委員会の「国土の長期展望・中間とりまとめ」(平成23年2月)から日本の人口動態について概説するとともに、人口動態の変化に伴う影響に関して、各種統計に基づく建設投資や生コンクリート出荷量の推移などを示した。

(2) 環境問題

地球環境問題が顕在化した現在、環境への配慮は不可欠なものとなっている。ここでは、コンクリート産業に関係する環境問題を幅広く捉えたうえで、現状把握のために必要な情報を取り纏めている。図-1¹⁾は、世界のエネルギー起源による二酸化炭素排出量の見通しである。人口の増加に伴い、CO₂排出量は明らかに増大傾向にあるが、図-2²⁾のように、2005年を契機に増大幅の抑制傾

向が確認できる。今後も、条約・法律などの枠組みも含め、包括的な視点での議論が求められている。

(3) エネルギー・資源

環境インパクトの大きい建設分野では、コンクリート作業をはじめとする分野全体で省エネルギー化を図る必要がある。エネルギー消費量のこれまでの変遷とこれからの動向について国内外ともに概観し、特にセメント分野の取り組みを紹介した。よく知られているように、セメントは製造に要するエネルギー起源のCO₂以外に、原料起源のCO₂の排出が避けられず、セメント産業から排出されるCO₂は非常に大きい。その一方で、日本の技術水準は非常に高く、クリンカの単位製造量当たりが必要となるエネルギー量は国際的に非常に優位にある。1970年当時と比較して半減に近いエネルギー効率の改善が進められた一方で、製造量の大きいアメリカや中国では、1970年以前の日本で製造されていた水準のエネルギー消費を伴って製造されていることを指摘している。このような観点からは、我が国から行う国際的な技術移転は、純粋にエネルギー消費や環境の側面のみから見た場合であっても有効な手段であると考えられる。

2.2 インフラ整備・新規投資と維持保全

(1) 需要と供給、新規投資・維持保全

建設需要の減少傾向の中、将来の見通しは益々重要になる。ここでは、先行事例から得られた建設需要の推移を、時代や国の違いを超えて有効活用するための方法を示している。具体的には、「コンクリート増加率」の指標を定義し、インフラ整備が量的に充足していると思なされる先進諸国と比較することで、我が国の将来の需要を予測するものである。図-3に示されるように、コンクリート増加率は多くの先進諸国において1.0~2.5%の間で安定した値にある一方で、わが国は現在の低下する段階であり、この傾向から近い将来にある値に落ち着くものと予想される。

(2) 社会資本整備

ここでは、社会基盤施設から道路・鉄道を取り上げ、統計資料に基づき、道路、新幹線のこれまでの整備状況について纏めている。道路建設は、概ね一定延長の新設がこれまで実施されてきたが、最近では減少傾向にあることや、新幹線鉄道の建設にはトンネル構造の割合が多く、トンネルへの対応が重要であることを示している。

(3) 建築・住宅資本

建築・住宅系の将来像を見渡すために、ここでは建築物の建設、解体・廃棄、そして現在のストックなどの統計情報を纏めている。図-4は、2010年時点における超高層マンションの供給と、今後の大規模修繕工事の着工棟数予測の関係である。超高層に限れば、2000年を境に急激に開発が進む一方で、一般的な計画修繕の目安とな

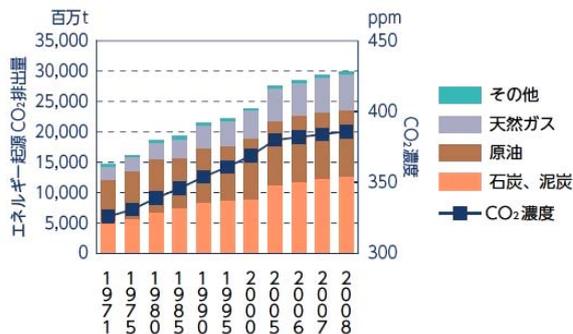


図-2 大気中のCO₂濃度とエネルギー起源CO₂濃度の推移¹⁾

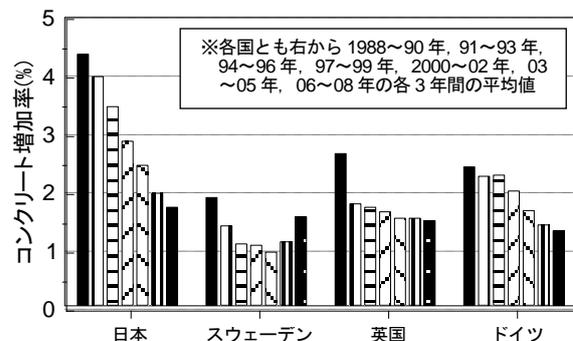


図-3 各国における最近21年間のコンクリート増加率の推移²⁾

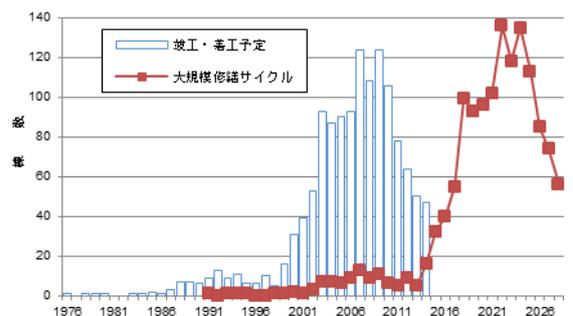


図-4 超高層マンションの供給動向と大規模修繕工事予測³⁾より作成

る15年、30年、45年サイクルの大規模修繕を仮定した場合、2014年以降に大規模修繕が急激に増加する可能性があることが示されている。計画修繕で躯体自体に手が入ることは稀であるが、今後長期維持保全の重要性がますます高くなることが示唆される。

2.3 人材・教育と国際化

(1) 国際化

我が国の建設産業が縮小に向かう中で、アジア地域をはじめとする海外市場は好況な地域も多く、国内需要の減少分を補完して、大きな飛躍に繋がる可能性がある。建設企業の海外進出はコンクリート産業の方向性も示唆するものであるため、建設産業の海外進出、国際化について現況を纏めた。海外建設受注実績は、2007年度をピークに、2008年度のリーマンショック以降大幅に減少していたが、2009年度を底に、2010年度は受注件数および

金額とも盛り返しをみせている。また、各社の有価証券報告書より、海外事業量を抜粋したデータや、業界紙に掲載された建設会社社長へのインタビューから、海外事業への取組みについてのコメントを纏めている。各社得意の地域、国での積極的な海外事業への取組みが語られている。

(2) アンケートに見る国際化に必要な人材・教育

本委員会でも実施したアンケート結果をもとに、海外工事における現状および今後、国際化を進めるにあたり必要とされている人材、教育に関連する事項を纏めた。コンクリートの品質は国内の方が優位と認識されていることや、現地の社会習慣や契約、資材の状況などを十分に把握、理解しておくことが重要であるとしている。

(3) コンクリート系学生の意識調査

上記アンケートとは別途、コンクリート産業の将来を担う大学生、大学院生の将来の職業と働き方についてのアンケートを行った。大都市圏とその他地域、建築・土木などの属性により結果を整理したが、明確な志向の違いは必ずしも見られなかった。

3. 国内建設産業の変遷

今後、建設産業をより活性化し、安心、安全な社会を持続的に構築していくためには、時間をさかのぼり、その時の社会情勢と建設技術の発展との関連性を正しく理解しておく必要がある。第Ⅱ編では、国内の建設産業の変遷を調査するとともに、セメントや骨材など、コンクリートの主要材料および生コン産業の変遷などを調査した。さらには、現場における施工技術の変遷について調査するとともに、今後、重要と考えられている維持管理、補修・補強技術、解体技術について調査を行った。また、土木、建築分野に分けてコンクリート関連基準類や大学教育の現状と将来像について調査を行った。

以下に調査結果の概要を紹介する。

3.1 建設産業の変遷

(1) 国内における建設企業の変遷

(社)日本建設業連合会の建設業ハンドブックなどを参考に国内建設企業の変遷などを調査した。図-5に建設投資額と許可業者数を示すが、我が国における建設企業は諸外国とは異なり信用商売を基本とし、戦後の高度経済成長期から1990年代後半まで右肩上がりの成長を見せた。しかし、バブル崩壊後、国内全体の景気が後退し、公共投資額も減少したため建設企業の数も減少する傾向にある。特に、多くの中小、零細企業に頼って工事を行っていることもあり、この規模の会社の競争が激しくなり倒産数も増加する傾向にある。今後もしばらくは景気回復が見込めない状況が続けば建設産業にとっては非常に厳しい状況は変わらず、国際化を含め、各企業の体制



図-5 建設投資額と建設許可業者の推移⁴⁾

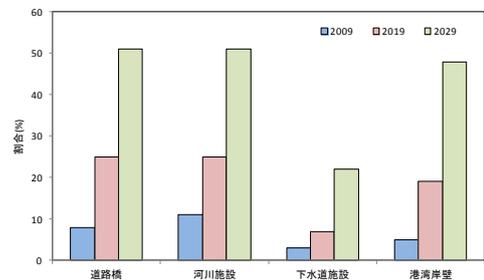


図-6 建設後50年以上経過する構造物の割合⁴⁾

の強化と変革が進む時代になると思われる。

(2) 建設市場の変遷

建設市場を見ると公共投資額全体が減少し、新設工事よりも維持修繕工事の割合が高くなる傾向にある。例えば、図-6に示す通り高度経済成長期に建設され、老朽化してくる構造物が徐々に増え、15年後の2029年には道路橋の半分以上が50年を経過することになる。このような状況で維持管理、補修・補強に関連した技術の高度化が進められているが、より品質の高い構造物を建設していくとともに、補修、補強工事に頼った国内市場の限界も見えていることから比較的大きな建設会社は海外工事の比率を徐々に増やしていく傾向にあるようである。

(3) 国内工事の発注、請負形態の変遷

我が国の建設業の始まりは古く6世紀以前と言われ、社寺建設とともに発展し、発注、請負形態も変革してきた。明治時代になると現代の請負方式の基礎がほぼ出来上がっているが、その後、戦後から高度経済成長期を経て、平成17年度から公共工事は、総合評価落札方式に移行してきている。この方式の評価についてアンケート調査を行った結果、発注側、請負側ともに一定の評価をしていることがわかった。

3.2 コンクリート産業の変遷

(1) コンクリート材料

コンクリート材料の歴史に関する資料は数多いが、ここでは、セメント産業の歴史としてセメントメーカーの再編の歴史をまとめており、時代の流れとともに大型合併されたことなどについて解説している。さらに、1990年から現代までのセメント工場数の推移や需要の移り変わりなどについて調査した結果をまとめている。

(2) 生コン産業の変遷

我が国初の生コン工場は1949年に創業し、主に都市部のインフラ整備の拡大とともにその数を増やしてきている。これには海外から導入された大型機械が大きく貢献しており、今では全国各地で安定した品質の生コンを建設現場に供給している。しかし、高度経済成長期には市場の拡大とともに、一部でし烈な過当競争が始まり大きな社会問題となっている。そこで、品質の悪い生コンを排除し、適正な価格で販売するために組織されたのが協同組合であり、官主導で組織化され、今では顧客となる建設会社の間に販売店が介在して与信機能も担うなど、我が国独自の商取引の仕組みが出来上がっている。

また、生コン工場の新しい取り組みとして、ITを活用した無人プラントシステムが開発、実用化され、さらに、都市部などでは環境負荷低減を目的としてビル内にミキサなどの装置一式を格納したプラントなど、時代の要求に適応した技術もこの分野で適用され始めている。

3.3 コンクリート技術の変遷

(1) コンクリート施工技術の変遷

図-7にコンクリート工事の変遷の概要と打設量の推移を示す。1920年代以降、我が国においてもコンクリートが使われはじめ、徐々に打込み量が増えてきている。これとともにコンクリートの施工技術は発達し、建築工事では垂直に運搬する技術が、土木工事では水平に運搬する技術が機械化され発達してきている。

その他、ここでは、コンクリートの施工技術として運搬、圧送、型枠、支保工に関する技術、打込み、締固めの技術などについて調査し、まとめている。

(2) 建築、土木コンクリート構造物

建築の代表的な構造物として超高層建物がある。東京や大阪など都市部に集中しているが、そこに適用されているのが圧縮強度100N/mm²にもなる超高強度コンクリートである。その他にも耐震、制振、免震技術など、地震の多い我が国において施工技術も含めて、超高層建物建築に必要な技術開発が進められており、新たなランドマークとして注目されている東京スカイツリーの建設においても新たな技術が導入されている。

一方、狭い国土の中、山に囲まれた平地が多く、都市が散在している我が国において、市民生活を支える重要な社会基盤が橋とトンネルであり、その技術の変遷を調査している。図-8に1990年以降の道路延長と橋梁およびトンネルの延長を示すが、橋梁、トンネルともに道路の延伸とともに同じような割合で建設されてきている。また、シールドトンネルの技術は、最近、一般的な円形断面に加えて、複線型、ボックス型などいろいろな技術の開発が進んでおり、世界的にもトップクラスの技術であることから、東南アジアなど諸外国での実績も多くな

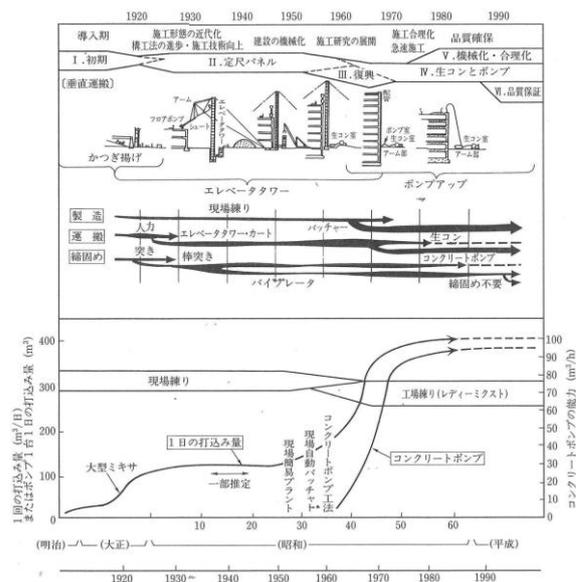


図-7 コンクリート工事の変遷概要と打設量の推移⁵⁾

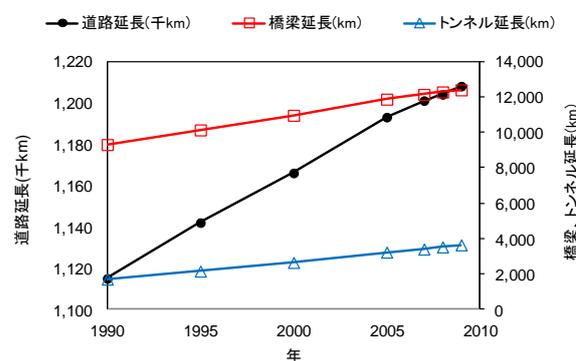


図-8 1990年以降の道路延長と橋梁、トンネルの延長⁶⁾

ると予想されている。

(3) 維持管理、補修・補強、解体技術

土木構造物は公共性が高く、一時的に供用を中断することが難しいため、維持管理、補修・補強して使われることが多い。一方、建築構造物は、数十年経過すると設備が老朽化、また、インターネットの普及など、時代の要求に応えることができなくなり、解体される場合がある。ここでは、主に土木構造物として道路に着目し、維持管理の歴史、補修・補強技術をまとめている。一方、建築の解体技術としては、高層ビルの解体や、震災を受けて傾いた建物の解体などを調査した。今後も都市部を中心として環境に配慮し、経済性、安全性に配慮した解体工法が開発されてくるものと思われる。

3.4 コンクリート関連基準類の変遷と今後の課題

(1) 日本建築学会 JASS5 と土木学会 RC 示方書の変遷

建築物に関する法令、基準は、建築基準法・同施行令を頂点として各種関係法令、JISなどの基準などで構成されている。日本建築学会で制定しているJASSは、この建築基準法、同施行令などの法的規制に基づき、我

が国における施工標準を示し、法的規制を補完し技術的に支援するなどを目的としている。ここでは、このJASSの構成や鉄筋コンクリート工事について示されているJASS5の改定の内容などをまとめているが、特に、設計基準強度の取扱いなどについて詳細にまとめている。一方、土木系のコンクリート構造物の設計、施工に関わる基準であるコンクリート標準示方書について、制定の背景や大きな改定の内容、現行の設計編、施工編、維持管理編の各編が受け持つ範囲などについて取りまとめている。

3.5 コンクリート産業と大学教育の関連と将来像

(1) 建築系、土木系学科および専攻の現状と今後

建築系では、数年前に発覚した一連の構造計算書偽造問題に端を発して変更された一級建築士の資格要件など、最近の大学教育の変革の内容をまとめている。さらに、**図-9**に2011年に建築学会が実施したアンケート調査結果を示すが、大学低学年ほど材料施工に関する興味・関心が低いことがあり、大学教育初年次から材料施工に関連したアピールが必要だとまとめており、さらに、コンクリート以外にも木材や金属、ガラス、高分子材料など多くの材料を取り扱う建築技術者の人材育成に関する取り組み方についてまとめている。

一方、土木系の大学教育については、前述したように国際化と維持管理が大きなキーワードになるとし、留学生の受け入れの現状と今後の課題、維持管理については建設分野の教育だけでなく、幅広い知識を持った人材を育成する必要があること、実務に役立つ人材を育成するためには経験して学ぶOJTが重要であるが、ここにも大学教育が積極的に関与しなければならないとしている。

(2) 学生の就職意識

本編の最後には、当研究委員会で実施したアンケート調査の中から建築・土木系の学生を対象とした意識調査の結果をまとめている。詳細は報告書を参照されたい。

4. 海外建設産業の状況

国内の建設産業、生コンクリート産業の将来を考えると、他国の状況を調査し比較して日本の現状を再認識することが重要である。第Ⅲ編ではこのような主旨のもと、先進国を中心に世界各国の建設産業およびコンクリート産業の市場、許認可制度、就業者数などの業界の概要や、個別企業の事業形態や業績、海外の請負工事契約などについて、公表されている各種の統計情報や文献等を元に調査した。また、海外工事に携わった技術者を対象に、海外コンクリート産業、コンクリート事情に関してアンケート調査を行った。以下に、調査結果の概要を紹介する。

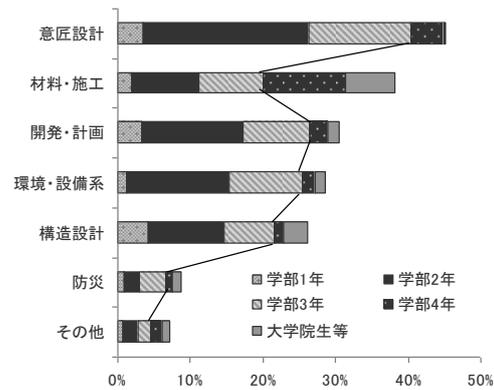


図-9 将来の希望進路

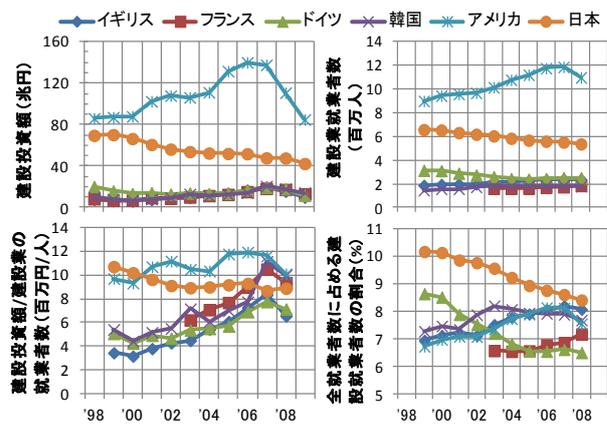


図-10 各国の建設投資、建設就業者の状況推移 (7)、8)より作成

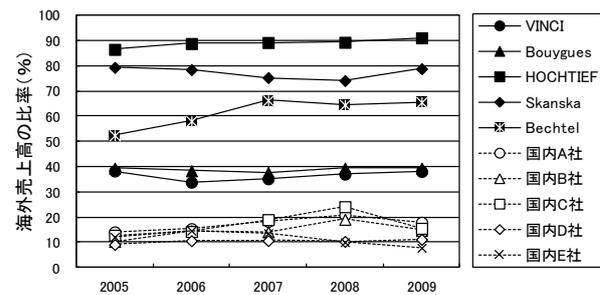


図-11 全売上高に対する海外売上高の比率

4.1 海外建設産業の調査

(1) 各国の建設市場および建設産業の概要調査

総務省、内閣府、国土交通省、建設経済研究所、国際労働機関等の統計情報を元に、各国の建設投資額、建設就業者数、建設就業者などお推移を調べた。また、主要国における建設業許可制度、入札契約制度、主要建設企業について調査を行った。

建設投資および就業者数の推移を**図-10**に示す。先進国の中でも米国と日本の建設投資、建設就業人口が突出している。建設業就業者一人当たりの建設投資額をみると、10年前は米国と日本は他の先進国より額が2倍程度であったが、ここ数年は他国の伸びが大きく、同程度になってきている。日本の建設業への就業者の全就業者に

対する比率は、年々低下してきているとはいえ、主要先進国のうち現在でも最も高い水準にある。

(2) 海外企業の調査

海外建設企業の主要企業5社の annual-report と、国内大手建設業5社の有価証券報告書を元に、各社の事業形態および業績推移を調べ比較した。

海外建設企業は、請負を中心とした事業形態の企業と、メディア・通信、運搬・電力など幅広く事業展開している企業に大別された。日本企業の海外売上高比が20%以下であるのに対し、フランスのVINCI社、Bouygues社は40%が程度、他は50%以上となっており、海外企業は自国外の売上比が高い(図-11)。欧州の一国の建設市場は規模が小さいため、他国に事業展開しているものと推測される。

図-12に、請負事業と全事業の、売上高および利益率の関係を示す。フランスの2社、Bouygues社はメディア・通信分野、運輸・電力分野の事業の比率が高く、VINCI社は高速道路、空港、鉄道、競技場でのコンセッション事業で高収益を上げているようである。他の企業は、売上高、利益率ともに請負中心といえる。

(3) 海外工事における契約

日本企業の海外プロジェクトでの請負契約トラブルが頻発している。そこで、海外各国の法体系(大陸法、英米法)の概要と、各国の請負契約約款について調査を行った。国際プロジェクトで使用されることが多いFIDIC(国際コンサルティング・エンジニア連盟)の契約約款の条項を調査し、国内の公共工事標準請負契約約款、民間(旧四会)連合協定工事請負契約約款と対比して特徴を一覧にまとめた。

4.2 海外コンクリート産業の調査

(1) セメント市場の変遷

世界のセメント生産量、輸出量、消費量を調査した。図-13に人口一人当たりのセメント消費量を示す。中国の一人当たりの消費量が、近年急激に増加していることがわかる。日本はここ数年、生産量、一人当たりの消費量ともに減少傾向が続き、主要先進国と同程度になっている。

(2) レディーミクストコンクリート産業の調査

世界各国のレディーミクストコンクリートの出荷量、生コン単価、企業数、工場数、売上高、従業員数などの実態をERMCO(欧州レディーミクストコンクリート協会)の統計データ等から調査した。

図-14は、統計データに掲載された各国の生コンクリート価格を、各国のビックマック価格で除して求めたビックマック指数で指標化して示した。これによると、日本は中位ぐらいに位置しており、先進国の中ではフランスに次いで高いと言える。

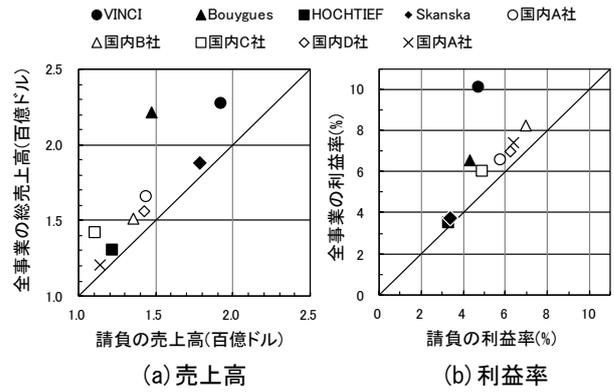


図-12 請負と全事業の売上高、利益率の関係

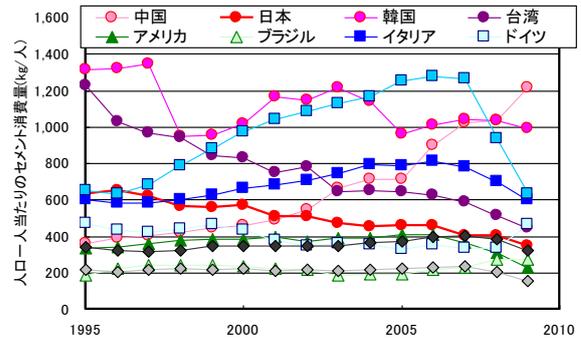


図-13 人口一人当たりのセメント消費量

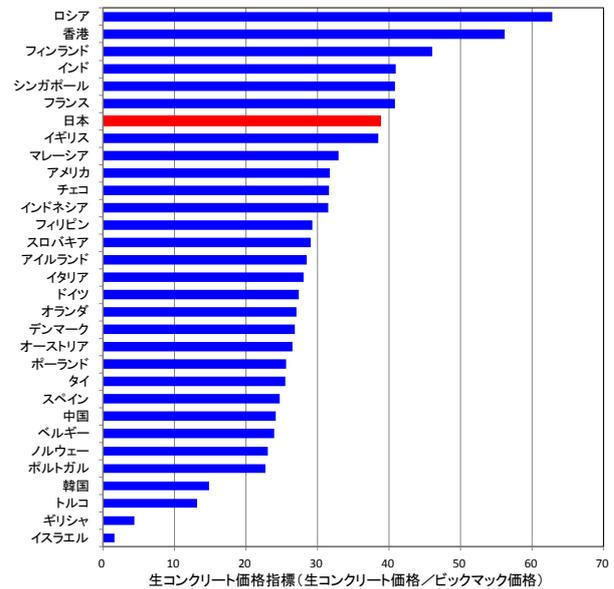


図-14 各国の生コンクリートのビックマック指数

図-15に各国のレディーミクストコンクリート工場数と各国の年間出荷量の関係を示す。日本は、工場あたりの出荷量(図の傾き)は、ドイツ、フランス、イギリス、スペインといった欧州の先進国と比較的近い。米国は同等の工場数で出荷量は2~3倍になっている。

図-16に各国の1従業員あたりの年間の出荷量と売上高の関係を示す。一人当たりの年間生産量は640~9000m³、売上高は800万円~3700万円と幅がある。日本の生産量と売上高の比率をみると、欧州の主要先進国と

同等かやや高い程度といえる。

(3) アジアにおけるコンクリート構造物設計基準

アジアのうち韓国、中国、タイ、ベトナム、インドネシア、マレーシア、シンガポールで採用されている設計基準を一覧にまとめた。また、国際的な設計基準として、ACI, ASTM, ASHTTO, BS, ISO, アジアモデルコードの活用状況の概況について述べた。アジアにおける日本の設計基準の位置づけや現状の課題、将来の日本基準の貢献の可能性について述べた。

4.3 海外のコンクリート産業およびコンクリート事情に関するアンケート調査

海外工事に携わった技術者を対象に、実体験に基づいた海外のコンクリート産業の現状、海外生コンクリート事情およびこれらの日本との相違点について、選択式と自由記述形式でアンケートを実施した。

海外でのトラブル経験やその原因、海外工事で注意すべき重要な事項、遵守すべき法律や日本基準の利用経験の有無、コンクリートの発注方式、コンクリート品質の比較などを調査した。詳細については報告書を参照された。

5. まとめと今後の予定

設置当初は、これらの調査結果を踏まえて、将来への提言を報告書に盛り込む予定でいたが、日本コンクリート工学会の委員会報告書として、委員会の委員のみの意見に基づく案を掲載するのは適切ではないと考え、報告書には調査結果のみとしたが、非常に価値の高い成果をとりまとめることができた。また、委員会では2種類のアンケートを実施させて頂いたが、ご協力頂いた関係各位にこの場を借りて謝意を表す。

なお、本研究委員会の詳細な報告書とその報告、ならびに我々の提言については、2012年11月9日(金)に芝浦工業大学で予定している報告会で報告させて頂く予定である。

参考文献

- 1) 環境省：環境白書，2012
- 2) 大内雅博：セメントの累積消費量に対する増加率を指標とした先進諸国の建設需要，土木学会論文集，F4，Vol. 66，No. 1，pp.297-306，2010

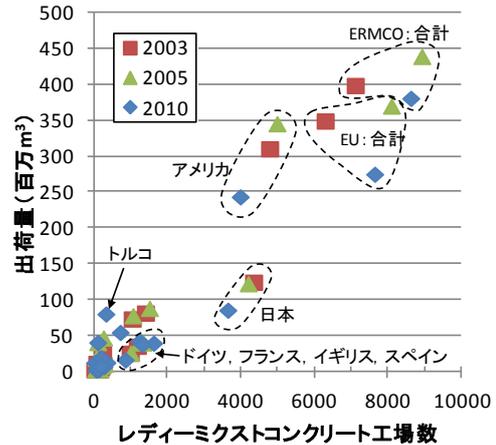


図-15 各国の工場数と年間コンクリート出荷量 11), 12) より作成

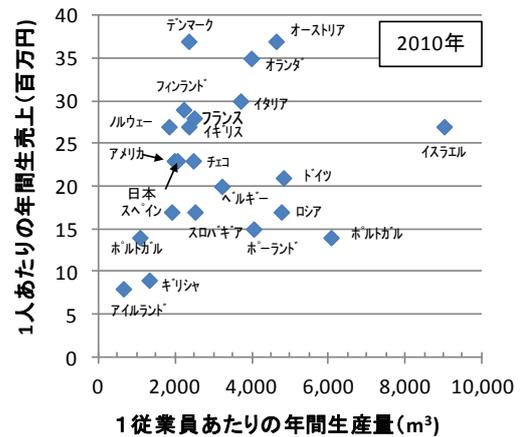


図-16 従業員1人あたりの年間の生産量と売上高 11), 12) より作成

- 3) 住宅着工統計，国土交通省
- 4) 社団法人日本建設業連合会：建設業ハンドブック
- 5) 日本コンクリート工学協会：コンクリート診断技術‘10[応用編]
- 6) 国土交通省：道路統計年報
- 7) 社) 日本建設業団体連合会：「建設業ハンドブック 1999～2011」
- 8) 国際労働機関：統計データ <http://laborsta.ilo.org/>
- 9) 社) セメント協会：「セメントハンドブック」
- 10) セメント新聞社：セメント年鑑，第63巻
- 11) ERMCO：Ready mixed concrete industry statistics
- 12) 全国生コンクリート工業組合連合会：統計資料