

## 各都道府県の人口増減がコンクリート需要に及ぼす影響

著者	大内 雅博
雑誌名	土木学会論文集F4
巻	67
号	4
ページ	1-339-1-348
発行年	2011
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10173/973">http://hdl.handle.net/10173/973</a>

doi: 10.2208/jscejcm.67.1\_339

# 各都道府県の人口増減が コンクリート需要に及ぼす影響

高知工科大学 大内 雅博\*<sup>1</sup>

By Masahiro OUCHI

コンクリート構造物や建築物のストックが量的に充足した段階においては、人口増加率の大小がコンクリートの新規需要の差異を決定する主要因であるとの仮説を立てた。この仮説を、わが国の47都道府県におけるセメント需要を用いて検証した。当該地域の当該年度におけるセメント消費量の、前年度いっぱいまでの累積セメント消費量に対する比率をコンクリート増加率と定義し、コンクリート需要の指標とした。47都道府県の人口増加率とコンクリート増加率との関係に着目した。全国一本のコンクリート増加率と人口増加率との差を1人当たりのコンクリート増加率と定義し、各年における全国平均の1人当たりコンクリート増加率と各都道府県の人口増加率との和をコンクリート増加率の理論値として、統計から得られた各都道府県の1人当たりコンクリート増加率を実測値として比較して誤差率を求めた。1985年ごろから1990年ごろまで人口増加率の影響が徐々に大きくなり、それ以降2004年までの間、平均誤差率はほぼ1割強で推移した。

【キーワード】セメント消費量，コンクリート増加率，地域差，人口増加率

## 1. はじめに

### (1) 建設需要を研究対象とする意義と建設材料の需要を指標とすることの意義

建設需要が減少を続ける中、その将来の見通しを持って中長期の経営計画を立案することは、当事者たる企業の経営安定のみならずインフラの恩恵にあずかる国民にとっても必要不可欠であると思われる。

しかしながら、中長期的な建設需要の予測に関する研究はこれまで皆無であった。

従来から、建設需要に関する議論は建設投資額など金額を指標として行われてきたが、金額は時代と場所(国)によって異なるものであり、これらを超えた比較が不可能である可能性も高い。

著者は時代や国による物価水準の差異に関係の無い、建設した(建設する)構造物(以下、建築物を含む)の量を指標とすることの有用性を認識し、最も重要な建設材料であるコンクリートの需要動向に関して研究を行ってきた。

その中で、最も重要な建設材料であるコンクリートの使用量はセメント消費量から容易に推定可能である。セメントはコンクリートに必須の構成材料であり、かつ単位含有量がほぼ一定と見なして良い(コンクリート 1 m<sup>3</sup>当たりのセメント量 = 単位セメント量 300 kg)からである。

また、セメント消費量についての統計は、各国の分が 20 世紀初頭より、またわが国の各都道府県分が第二次大戦後より整備されている点も有利である。

### (2) わが国におけるセメント消費量の地域差

わが国において建設投資は長期低下傾向にある。これを 1 人当たりセメント消費量を指標として観察してみる(図-1)。第二次大戦後に統計の復活した 1950 年(昭和 25 年)度から、最新の統計のある 2009 年度までの値の推移である<sup>1)</sup>。

この期間中何度かのピークが認められるが、1992 年度から 2009 年度に至るまで、わが国における 1 人当たりセメント消費量は明らかな減少傾向にある。ピークは 1973 年度の 715 kg で、以後増減を繰り返

\*1 工学部社会システム工学科

0887-57-2411 ; ouchi.masahiro@kochi-tech.ac.jp

し、1991年度の698 kgから20年近く減少傾向にあり、2009年度は329 kgであった。

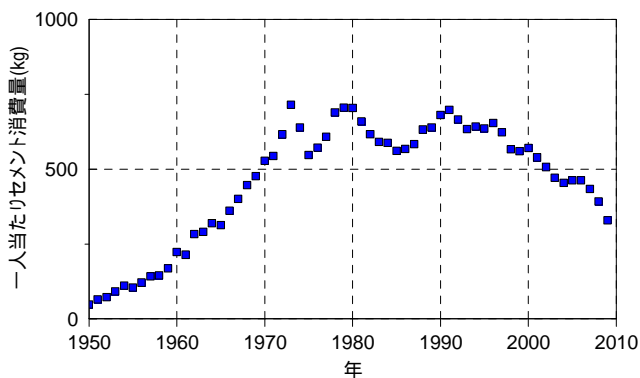


図-1 わが国における1人当たりセメント消費量の推移【1950～2009年度】

わが国全体としての減少傾向の一方で、減少傾向には地域差も認められる。

最新の統計のある2009年度(図-2)、およびそれから10年間ごとに20年間さかのぼって1999年度と1989年度の各都道府県の1人当たりセメント消費量を示す(図-3, 4)。いずれの年度においても、消費量自体に明らかな地域差が認められた。

なお、各都道府県のセメント消費量は、以下の方法により求めた：セメント販売店所在地の都道府県ごとの統計である都道府県別需要部門別セメント販売高(セメント協会)<sup>1)</sup>を基本とし、コンクリート打設地の都道府県ごとの統計である全国生コンクリート工業組合連合会の<sup>2)</sup>統計および聞き取り調査結果をもとに、埼玉県の「生コンクリート」用セメント販売高のうち24%を東京都分に振り向け、神奈川県「生コンクリート」用セメント販売高のうち18%を東京都分に振り向けた<sup>3)</sup>。そして、北海道と沖縄県向けの「セメント製品(工場製品)」用セメント販売高を除いた45都道府県向けの他用途セメント販売高を合計し、他用途の販売高の比率に応じて按分した。いずれも、コンクリートの製造と建設場所とが一致していない分の調整である。

以下、本研究を通じて、各都道府県におけるセメント消費量はこの方法により求めたものである。

さらに、1989年度および1999年度の値を基準として、2009年度の消費量との比を求めた。この10年間及び20年間の各都道府県における1人当たり

セメント消費量の減少率(1から減少率を引いた値)に相当する値である(図-5, 6)。ほとんどの都道府県において減少が見られたが、特に1999年度から2009年にかけての減少度合いの地域差が認められた。大都市圏における減少度が小さいように見受けられた。

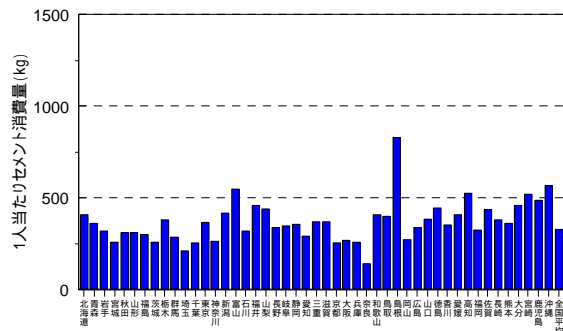


図-2 各都道府県における1人当たりセメント消費量【2009年度】

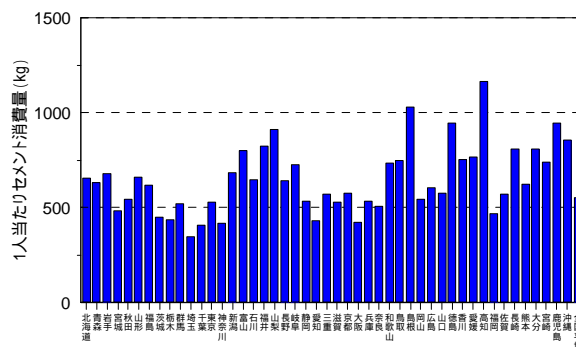


図-3 各都道府県における1人当たりセメント消費量【1999年度】

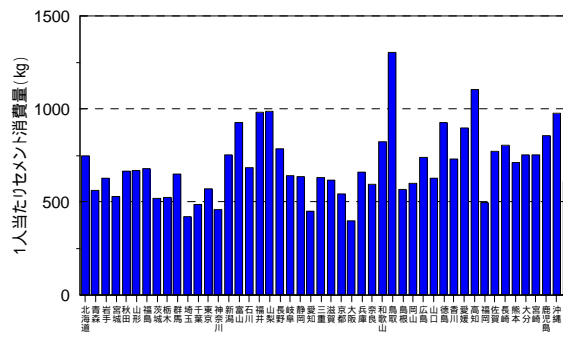


図-4 各都道府県における1人当たりセメント消費量【1989年度】

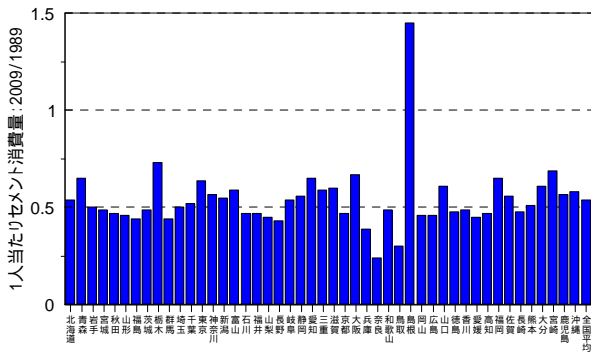


図-5 各都道府県における1人当たりセメント消費量の比【2009年度対1989年度】

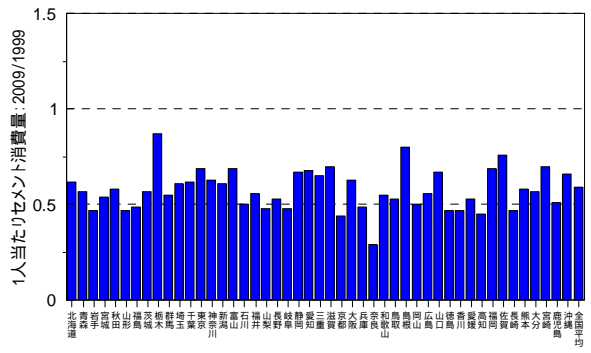


図-6 各都道府県における1人当たりセメント消費量の比【2009年度対1999年度】

建設業が地域に密着した産業であることに鑑みると、わが国全体の建設需要の推移のみならず、地域差も考慮した需要の見通しを持つことが必要である。

**(3) セメントの累積消費量に対する比率を需要の指標とする意義と既往の研究**

建設投資の地域差を論じる際、各地域の建設に対する潜在需要の違いを考慮した建設需要に関する指標が必要であるとの認識から、筆者はこれまで研究を行ってきた。

筆者は既に、場所によるセメント・コンクリート材料の潜在需要の違いに対応する共通指標として「コンクリート増加率」を定義した<sup>4)</sup>。当該年度のコンクリート需要の、その前年度末までのコンクリート使用の累積量に対する比率をその年度における「コンクリート増加率」と定義した(式(1))。すな

わち、新規の建設需要の、現存する構造物の量(ストック量)に対する比率である。

$$(\text{コンクリート増加率}) = (\text{当該年のセメント消費量}) \div (\text{前年末までの累積セメント消費量}) \cdots (1)$$

わが国の47都道府県における、1950年度から2008年度末までの1人当たり累積セメント消費量と2009年度の年間消費量との関係を図示した(図-7)。累積の累積消費量が多い県ほど年間の消費量が多いという大まかな傾向を示している。

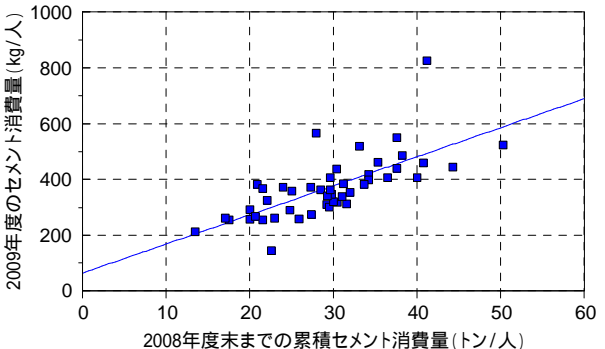


図-7 各都道府県における1950年度から2008年度末までの1人当たり累積セメント消費量と2009年度の年間消費量との関係【一次式による近似のR=0.70】

しかしながら、各都道府県のコンクリート増加率を求めると、地域差が存在している(図-8)。2009年度における、47都道府県のコンクリート増加率の最大値と最小値との間には3.1倍の開きがあった。

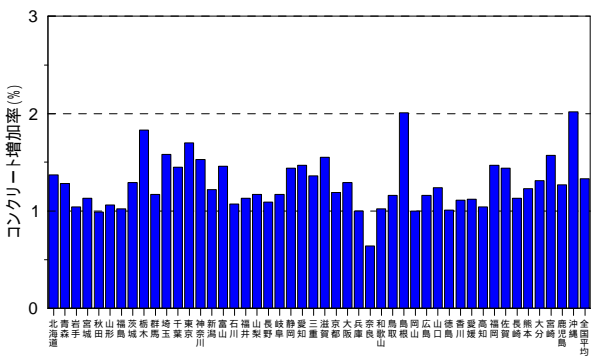


図-8 各都道府県のコンクリート増加率【2009年度】

参考までに、1951年度から2009年度までの、全国を一本とした場合のコンクリート増加率の推移を示す(図-9)。2009年度における値は1.33%であった。

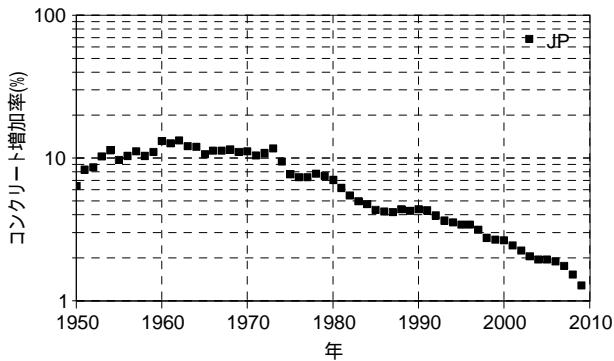


図-9 わが国におけるコンクリート増加率の推移  
【縦軸は対数目盛り；1951～2009年度】

#### (4) 本研究の目的

本研究の目的は、近年のわが国における都道府県間のセメント需要の地域差を生じさせている原因を明らかにする。その原因を人口増加率に求め、その程度を明らかにするものである。

そのための手段(指標)として、前節で述べた「コンクリート増加率」を用いる。

## 2. 仮説の設定

### (1) 各都道府県におけるコンクリート増加率の観察

コンクリート増加率が全国平均値よりも高かったのは、北海道、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、富山県、静岡県、愛知県、三重県、滋賀県、島根県、福岡県、佐賀県と沖縄県であった(図-8)。東京圏、愛知、滋賀と沖縄が含まれていることから、コンクリート増加率は人口増加率に影響されていると想定した。

そこで、1980～2009年の各年度における各都道府県の人口増加率とコンクリート増加率との関係を一次式で近似し、その推移を示した(図-10)。一例として、2008年度および2009年度における各都道府県の人口増加率とコンクリート増加率との関係を示す(図-11, 12)。

年による変動はあるが、概ね、1998年度以降、

人口増加率の高い都道府県においてコンクリート増加率が高い傾向を見出すことが出来た。

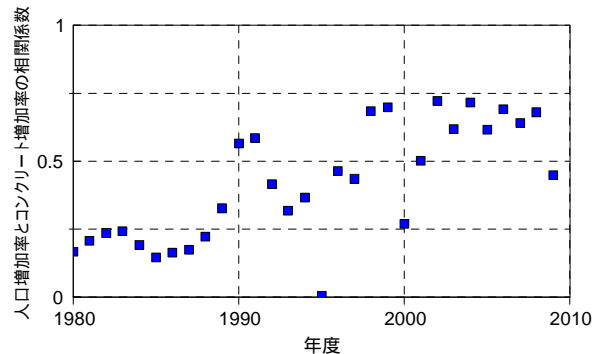


図-10 一次式により近似した場合の人口増加率とコンクリート増加率との相関係数の推移  
【1980～2009年度】

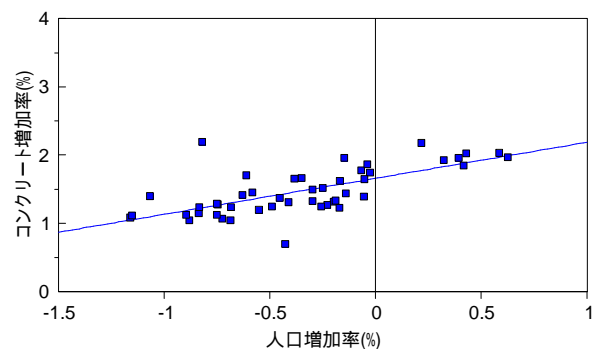


図-11 各都道府県における人口増加率とコンクリート増加率との関係【2008年度；R = 68%】

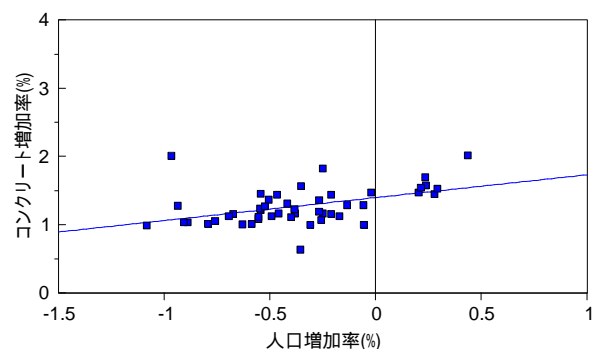


図-12 各都道府県における人口増加率とコンクリート増加率との関係【2009年度；R = 45%】

### (2) 観察結果に対する定性的説明

前節での観察結果を、定性的には、コンクリート

構造物なり建築物が量的に充足した段階では、その新規需要の地域間の差異は人口増加または減少量によってもたらされるということであると解釈した。

このことは、1980年度から2009年度に至るまで、一次式で回帰した人口増加率とコンクリート増加率の相関係数が基本的に増加傾向にあったことからとも言えると思われる(図-10)。年を経るにしたがってインフラや建築物の充足度が高まり、その新規投資に差異が生じるとすれば人口増加率がその主要な支配要因になり得ると考えられるからである。

### (3) 仮説の設定と定式化

以上の観察結果から、本研究では、コンクリート構造物や建築物が量的には十分に行き渡っていると前提の上で、人口増加率がわが国の各都道府県間のコンクリート増加率の差異をもたらしているとの仮説を立てた。

ここで、人口増加率を $\alpha$ 、1人当たりのコンクリート増加率を $\beta$ とし、第 $n$ 年度末における累積セメント消費量 $S_n$ とすると、第 $n+1$ 年度末における累積セメント消費量 $S_{n+1}$ は、

$$S_{n+1} = (1 + \alpha)(1 + \beta)S_n = (1 + \alpha + \beta + \alpha\beta)S_n \\ (1 + \alpha + \beta)S_n \cdots (2)$$

となる。式(2)の末尾は、 $\alpha$ も $\beta$ も値はたかだか数%であり、乗ずることにより無視できる項となることから近似したものである。したがって、 $\alpha + \beta$ 、すなわち人口増加率と1人当たりのコンクリート増加率の合計をコンクリート増加率とした。

### 3. 仮説の検証

1980年度から2009年度までの、各都道府県の人口増加率とコンクリート増加率の関係を求めて図示した(付録)。グラフ中の線は理論値である。

理論式における人口増加率 $\alpha$ は各都道府県における当該年度の人口増加率を採用した。一人当たりコンクリート増加率 $\beta$ は全都道府県共通の値として、全国平均のコンクリート増加率から全国平均の人口増加率を引いた値を用いた(図-13)。

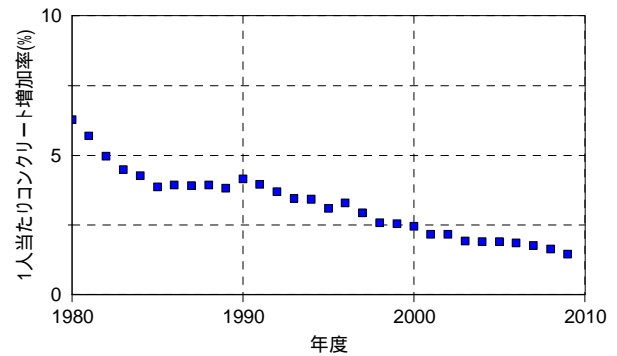


図-13 コンクリート増加率と人口増加率との差として求めた1人当たりコンクリート増加率の推移【1980～2009年度】

統計から得られた各都道府県の人口増加率 $\alpha$ およびセメント消費量統計から得られたコンクリート増加率 $(S_{n+1}/S_n - 1)$ を式(2)に当てはめて求めた各都道府県の1人当たりコンクリート増加率 $\beta$ と、全国を一本とした場合の1人当たり平均のコンクリート増加率 $\beta$ (これを「理論値」とする)との差の、47都道府県間の平均値である「平均誤差」の推移を求めた(図-14)。この「平均誤差」は、各都道府県の値と全国平均値(「理論値」と)との差を2乗して47都道府県分を合計し、それを47で割った値の平方根である。

仮説が成立するとすれば、1人当たりコンクリート増加率が47都道府県間で等しく「理論値」となり、「平均誤差」がゼロとなるはずである。

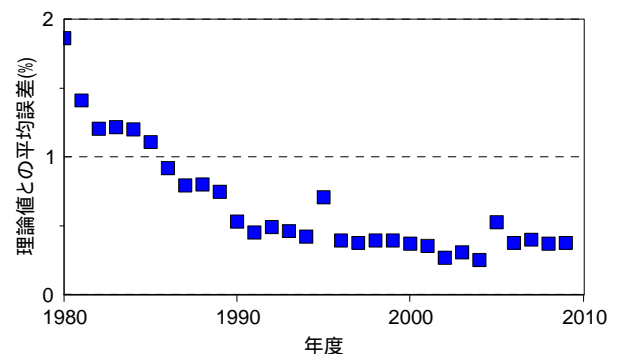


図-14 各都道府県のコンクリート増加率の理論値との誤差の平均値の推移【1980～2009年度】

その結果、この30年間では平均誤差が2004



年度まで低下傾向にあり、最近 10 年間ではほぼおよそ 0.5% 以下（理論値に対する比率ではなく、理論値（単位は%）に対する差）で推移していた。なお、1995 年度における平均誤差の値が大きかったのは阪神淡路大震災の被害からの兵庫県の復旧復興需要が極めて大きかったからであると思われる（付録）。

また、2005 年度において平均誤差が比較的大きかったのは国勢調査年度であり、使用した人口統計<sup>9)</sup>が 5 の倍数年毎の国勢調査結果をもとにして推計しているため、その前年度とのデータの連続性がやや低かったためであると思われる。

次に、平均誤差と理論値に対する比率（誤差率）の推移を求めた（図-15）。1990 年度までは 2 割以上で推移していた。それ以降 2004 年度まで基本的には 1 割強の誤差率で推移していたが、2005 年度から 2 割から 3 割の間まで増加した。

以上から、1990 年度から 2004 年度までは誤差割合が 1 割程度であったことから、それ以前と比較すると人口増加率の差がコンクリート増加率の地域差を説明する主要因となってきたと見なしてよいと思われる。

一方、近年の誤差率の増加の理由については別途考察する必要がある。

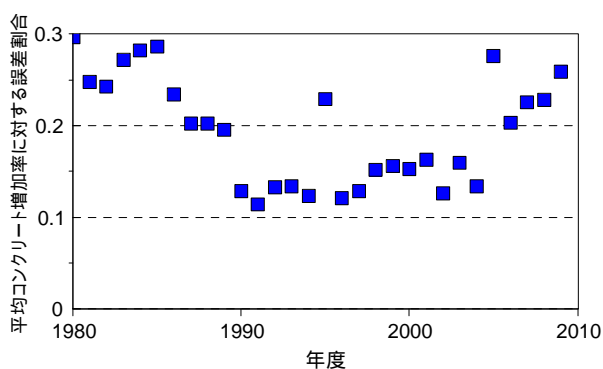


図-15 コンクリート増加率に対する各都道府県のコンクリート増加率の理論値との誤差の平均値の比率の占める割合の推移【1980～2009 年度】

## 5. 結論

### (1) 本研究のまとめ

コンクリート構造物や建築物のストックが量的に充足した段階においては、人口増加率の大小がコン

クリートの新規需要の差異を決定する主要因であるとの仮説を立てた。当該地域の当該年度におけるセメント消費量の、前年度いっぱいまでの累積セメント消費量に対する比率をコンクリート増加率と定義し、コンクリート需要の指標とした。

セメント消費量統計から得られたコンクリート増加率と統計から得られた各都道府県の人口増加率の差を各都道府県の 1 人当たりコンクリート増加率の実測値として求め、全国を一本とした場合の 1 人当たり平均のコンクリート増加率を理論値として求めた。実測値と理論値の間の誤差の 47 都道府県間の平均値である平均誤差の推移を求めた。

その結果、平均誤差と理論値に対する比率（誤差率）は、1980 年度から 1990 年度までは 2 割以上で推移していた。それ以降 2004 年度まで基本的には 1 割強の誤差率まで減少して推移していたが、2005 年度から 2 割を超えて 3 割に増加した。

以上から、1990 年度から 2004 年度までは誤差割合が 1 割強程度であったことから、それ以前と比較すると人口増加率の差がコンクリート増加率の地域差を説明する主要因となってきたと見なしてよいと思われる。

### (2) 今後の課題

一方、2005 年度以降に誤差率が 2 割以上に増加していることの原因を明らかにする必要がある。この直接の原因は、全国平均の 1 人当たりコンクリート増加率の下落であり、平均誤差の値自体はほとんど変化していない。全国的な建設需要の減少と需要の地域差との関係についてさらに研究が必要であると思われる。

もちろん、人口増減以外の要因の影響が増加している可能性を追求することや、人口増減の指標をより適当なものに改める必要があると思われる、今後の課題である。

なお、本研究はコンクリート需要自体の発生メカニズムを単一のものとして取り扱ったが、実際の需要は民需が需要追従型である一方、官公需は先行投資型の要素を含んでいるものと思われる。この点を区分した考察が必要であり、現在取り組んでいるところであることを申し添える。

### 【謝辞】

本研究に使用したセメント消費量のデータの一部は社団法人セメント協会および㈱セメント新聞社より頂戴したものです。心よりお礼申し上げます。

### 【参考文献】

- 1) セメント協会：都道府県別需要部門別セメント販売高，1950～2009年度
- 2) 全国生コンクリート工業組合連合会：生コンクリート出荷実績
- 3) 大内雅博：都会重視か地方重視か？ - 土木と建築の違い，「当たらずといえども遠からず」第8回，土木学会誌，Vol. 91, No. 11, pp.82-83，2006年11月
- 4) 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年
- 5) 総務省統計局：人口推計  
<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/>
- 6) CEMBURO(ヨーロッパセメント協会)：Cement Consumption (各国のセメント消費量統計)
- 7) 経済産業省(通商産業省)：生コンクリート統計年報，1971～2009年

### 【参考】1年毎ではなく5年毎の人口増加率とコンクリート増加率との関係からの考察

これまで毎年的人口増加率とコンクリート増加率の関係に着目してきた。しかしながら，毎年建設需要や人口増減にはバラツキが生じ得る。また，国勢調査による人口調査は5年ごとに行われることから他の4年間と比べて信頼度が比較的高い。

そこで，人口増加率とコンクリート増加率について5年間を一区切りとして，それぞれ年平均の値を求めて関係および都道府県間のバラツキを求めた。1980～1984年度，1985～1989年度，1990～94年度，1995～99年度，2000～04年度，そして2005～09年度の6期間を対象として，人口増加率とコンクリート増加率との間を一次式で近似した場合の相関係数

(図-16)を求めた。その結果，相関係数は一年ごとに求めた値(図-10)とほとんど差が無いことが分かった。

さらに，および各期間における平均誤差を求めた(図-17)。その結果，平均誤差の値は，基本的には毎年のバラツキを求めるのと大差ない結果となった。

以上から，コンクリート増加率等を求める単位期間を1年間から5年間に長くしても，ばらつきに影響がほとんど生じないことが分かった。

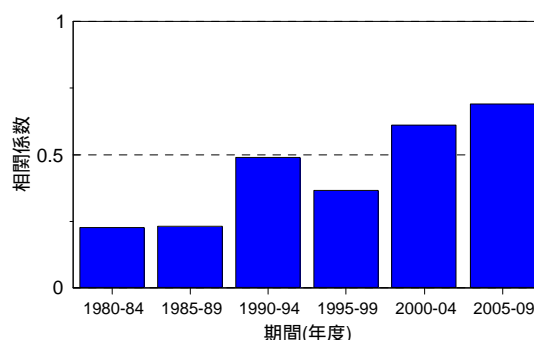


図-16 各都道府県の各5年間の人口増加率とコンクリート増加率の関係を一次式で近似した場合の相関係数の推移

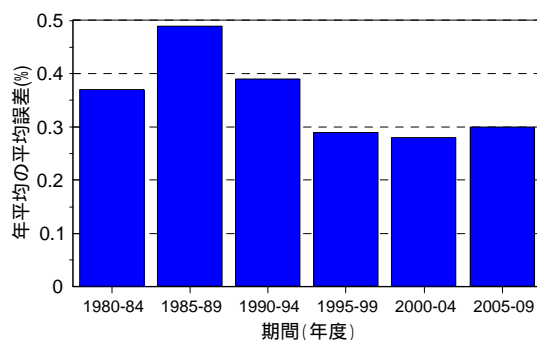


図-17 理論値に対する年平均の平均誤差の推移

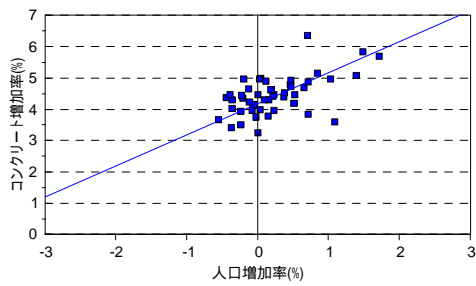


# Impact of Increase or Decrease in Population on Demand for Concrete in terms of Consumption of Cement in Each Prefecture in Japan

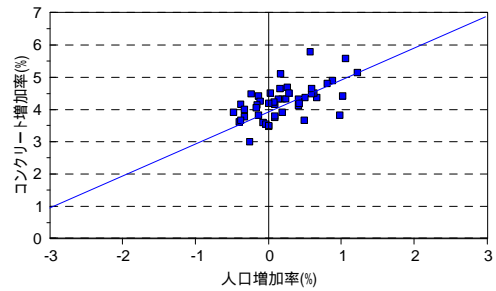
By Masahiro OUCHI

The purpose of this study is to clarify an impact of increase or decrease in population on demand for concrete in terms of consumption of cement in each prefecture in Japan during recent ten years. The amount of consumption of cement was employed as the index for the demand for construction. The increasing rate of concrete was employed as the index for the demand for construction this study, in which the ratio of the consumption of cement in a year to the accumulation up to the previous year. A hypothesis was set up in which the increasing rate of concrete is equal to the sum of the increasing rate of concrete per person and the increasing rate of population on condition that the amount of concrete structures has become enough. The error of the real increasing rate of concrete in each prefecture to the theoretical value was obtained for each year in 1980 to 2009 and each prefecture. The average error was almost 10 to 30% of the theoretical value and around 10% in 1990 to 2004. That can lead to that the population increasing rate should have been becoming a main factor for a regional difference in the demand for construction until 2004.

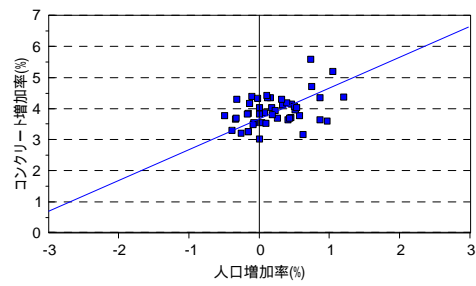
【付録】各都道府県における人口増加率とコンクリート増加率との関係



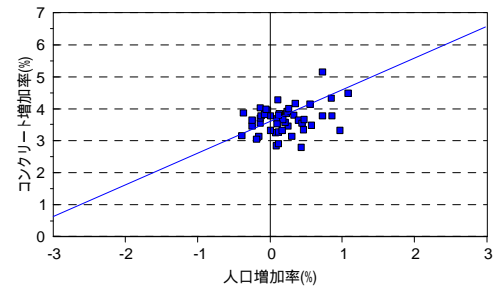
1990年度【 $\beta=4.16\%$ 】



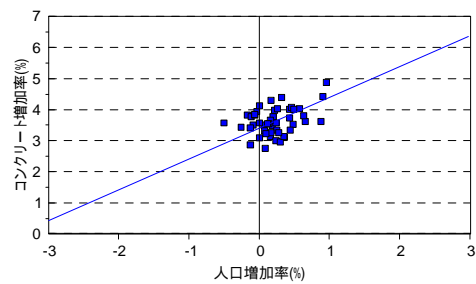
1991年度【 $\beta=3.97\%$ 】



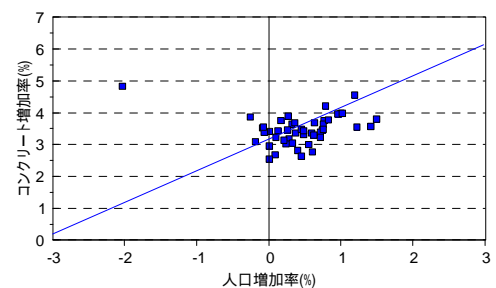
1992年度【 $\beta=3.70\%$ 】



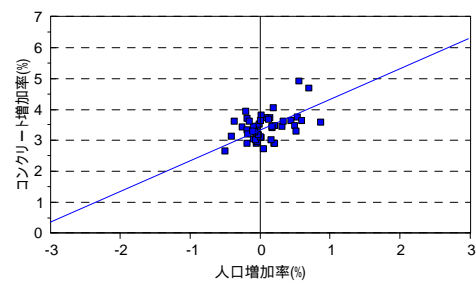
1993年度【 $\beta=3.46\%$ 】



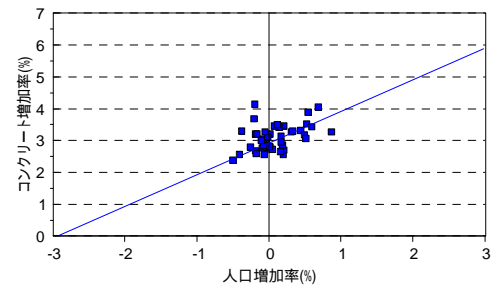
1994年度【 $\beta=3.43\%$ 】



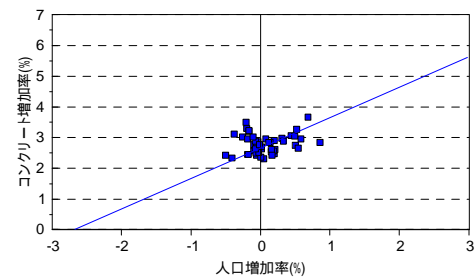
1995年度【 $\beta=3.11\%$ 】



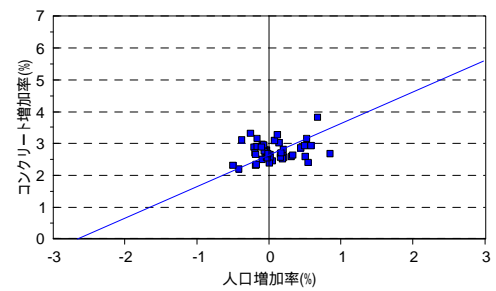
1996年度【 $\beta=3.30\%$ 】



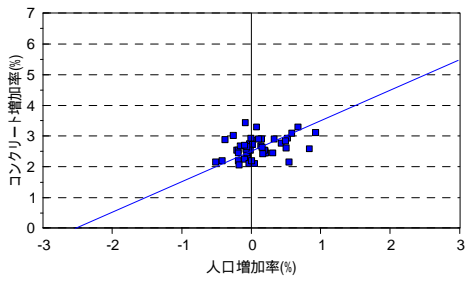
1997年度【 $\beta=2.95\%$ 】



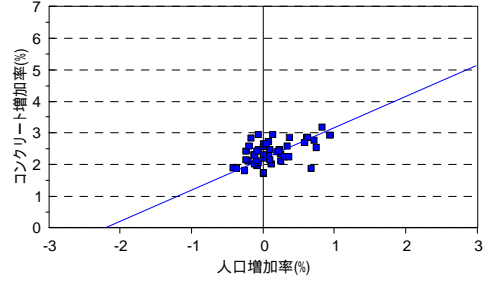
1998年度【 $\beta=2.60\%$ 】



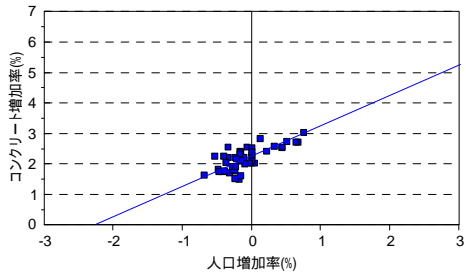
1999年度【 $\beta=2.54\%$ 】



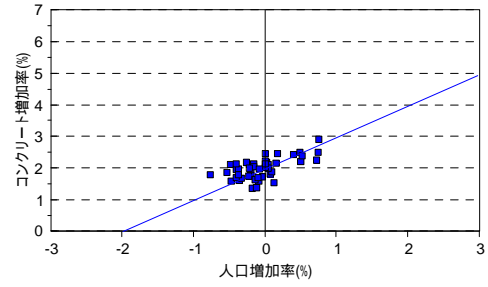
2000年度【 $\beta = 2.46\%$ 】



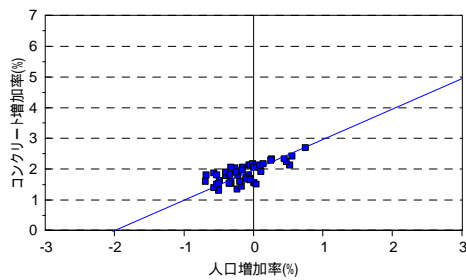
2001年度【 $\beta = 2.17\%$ 】



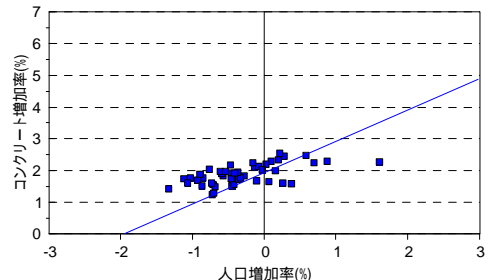
2002年度【 $\beta = 2.17\%$ 】



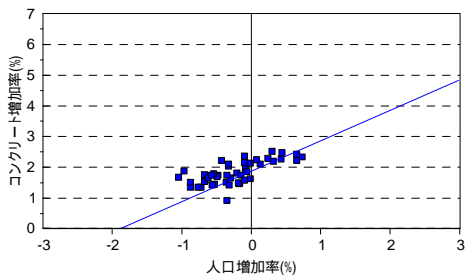
2003年度【 $\beta = 1.93\%$ 】



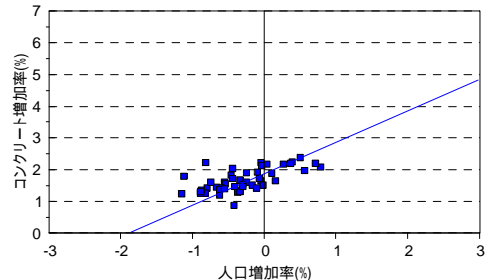
2004年度【 $\beta = 1.91\%$ 】



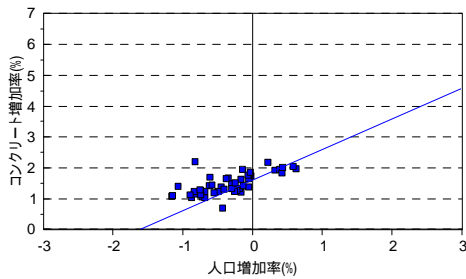
2005年度【 $\beta = 1.91\%$ 】



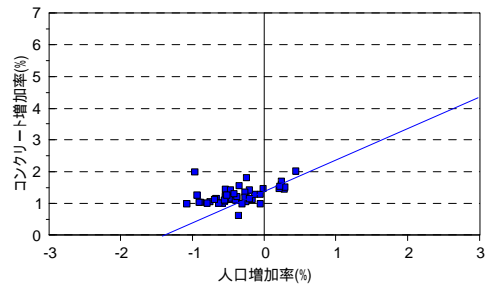
2006年度【 $\beta = 1.87\%$ 】



2007年度【 $\beta = 1.78\%$ 】



2008年度【 $\beta = 1.64\%$ 】



2009年度【 $\beta = 1.47\%$ 】