

生コンクリート消費密度に着目した 建設投資の地域差の定量化

高知工科大学 大内 雅博^{*1}

By Masahiro OUCHI

各地域への投資を定量的に示すことが建設投資の妥当性を議論する際の大前提である。建設投資の定量的な指標として、従来から使用されている貨幣指標ではなく、最も一般的な建設材料である生コンクリートの出荷量に着目し、各都道府県の生コンクリート消費量から建設投資の地域差の定量化を行った。西暦 2000 年度における各都道府県の生コンクリート出荷量について、人口密度と単位面積あたりの消費量とが極めて相関係数の大きい一次関数で回帰できることが分かった。単位面積あたりの消費量を消費密度と定義した。回帰一次関数の切片と傾きを、それぞれ人口密度がゼロの場合の生コンクリート消費密度、そして人口密度の増分に対する生コンクリート消費密度の増加量の比と定義した。これら 2 つの値を、生コンクリート消費量ひいては建設投資の地域差を定量表現する指標として定義した。生コンクリート消費量を民需と官公需とに区分し、それぞれの消費密度と人口密度との関係からそれぞれの地域差を定量化できた。

【キーワード】建設投資、生コンクリート消費量、消費密度、地域差

1. はじめに

(1) 建設投資の定量的な指標として生コンクリート消費量を採用することの妥当性

日本経済は低成長の段階に突入し、国や地方自治体の財政は危機的状況にある。そのほとんどが税金で賄われている公共投資の妥当性については従来以上に真摯に検証されなければならない。特に、地方圏での建設投資のかなりの部分が大都市圏からの税収によって賄われている現状から、各地域への投資を定量的に示すことが建設投資の妥当性を検証する際の大前提である。

建設投資の量を定量的に示すために従来から使用されてきたのは「建設投資額」や「公共投資額」などお金に関する指標である。

しかし、これらお金に関する指標は、建設投資のコストの側面から議論する場合に有効であることに注意を払う必要がある。

建設投資が、構造物を建設し、その構造物が機能を発

揮して社会経済活動に役立つことを目的としていることに鑑みれば、その妥当性を議論する際には、例えば、「コスト」以外に「建設された構造物の量」、そして「構造物から得られた効果」の 3 つを取り扱うことが必要不可欠である。これらの 3 つの定量的な指標、そしてこれらの相互関係を評価することが、建設投資の妥当性に関する議論に必要であると思われる。

著者は、建設した構造物の量の簡便な指標として生コンクリート工場から出荷した生コンクリート消費量を採用し、わが国における建設投資の地域差について論じた¹⁾。最も代表的な建設材料であるコンクリートの供給形態である生コンクリートは日本の全セメント消費量の 7 割を占め、コンクリート材料の最も一般的な供給元となっている。各都道府県の生コンクリート消費量の違いを分析することが、国内における建設投資の地域差を理解することに有効であると判断したからである。

各都道府県での生コンクリートの出荷量を、それぞれ

^{*1} 工学部社会システム工学科 0887-57-2411

において建設された構造物量の指標として採用することの有効性を以下に列举する。

① 製造から 2 時間以内に打ち込みを完了しなければならない制限が日本工業規格(JIS)に存在する。しかも都道府県、あるいはそれよりもさらに細分化された地域において高度に組織化された地域独占販売の協同組合の存在により、各都道府県での出荷量データをそのままその地域での生コンクリート消費量、ひいては建設されたコンクリート構造物の量と見なすことが可能である点。

② 出荷された生コンクリートを製造から 2 時間以内に打ち込まなければならない制約のため、出荷先で在庫として蓄えられる可能性が無い。従って、出荷と消費の時間差を考慮しなくても良く、生コンクリート出荷量をそのまま、その時点での建設されたコンクリート構造物の量と見なしてよい点。

③ 建設されたコンクリート構造物量の指標としては「セメント消費量」も候補にのぼる。しかし、セメント消費量のうち 20%程度はいわゆる「製品工場向け」であり、生コンクリートと違い時間の制約なしに遠距離輸送が可能である。従って、都道府県別のセメント消費量とそこで建設された構造物の量とが一致しない可能性が大きい点。

以上の理由から、各都道府県にて建設されたコンクリート構造物量の指標として、セメント消費量ではなく、生コンクリート消費量を採用した。

(2) 既往の定量化方法およびその問題点

建設投資に関する資源配分の妥当性を議論するために必要な生コンクリート消費量の地域差の定量化とは、大都市圏と地方部との生コンクリート消費量の違いを数字で表現することである。

著者は既往の研究¹⁾において、説明変数として各都道府県の人口を採用した。人口の少ない方が地方部、多いほうが大都市圏である。従属変数としてそれぞれの生コンクリート消費量を採用した。生コンクリート消費量は「民需」、および「官公需」の 2 種類に区分されている。

それぞれについて、各都道府県人口との間に一次式により回帰することにより、その切片および傾きを、地域差を表現する指標と定義した。すなわち、**切片**：人口がゼロの際の生コンクリート消費量、**傾き**：人口の増分に対する生コンクリート消費量の比率、である。

西暦 2000 年度の各都道府県別生コンクリート消費量について回帰分析したところ、

・民需：生コン出荷量(m^3) = $-122,000 + 0.595 \times \text{人口(人)}$ 、
相関係数 96% (図-1)

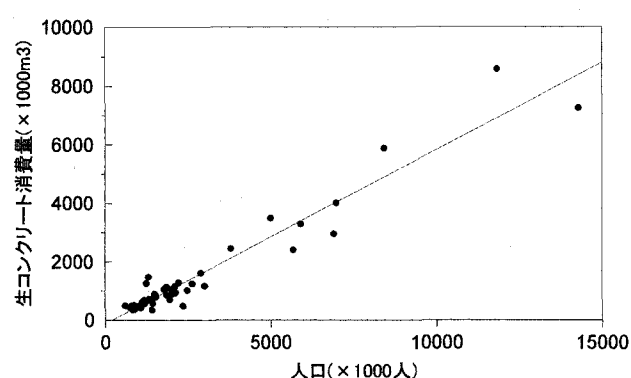


図-1 各都道府県の人口と民需用生コンクリート消費量 (2000 年度)

・官公需：生コン出荷量(m^3) = $900,400 + 0.302 \times \text{人口(人)}$ 、
相関係数 88% (図-2)

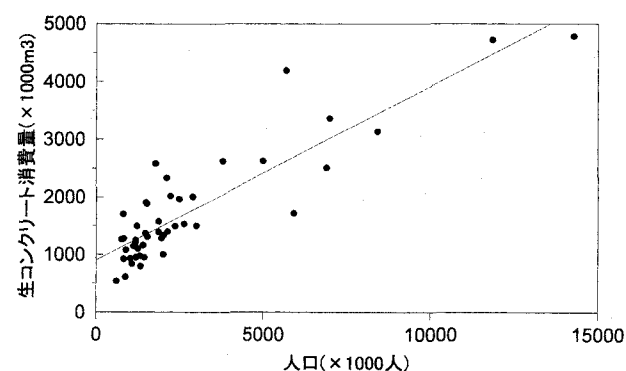


図-2 各都道府県の人口と官公需用生コンクリート消費量 (2000 年度)

という結果が得られた。これらの相関係数は統計学的には「高い相関がある」部類であるが、特に官公需の方は

やや低い値であり、改善の余地があると思われた。

本論文では、説明変数として従来使用してきた各都道府県人口に代わるもの、そして従属変数として生コンクリート消費量に代わるものについて検討を行った。

2. 大都市圏と地方部を適切に定量表現する説明変数

通常、「人口の多い都道府県＝大都市圏」、「人口の少ない都道府県＝地方部」と見なされることが多い。

表-1 各都道府県の人口および人口密度

	人口(千人)		人口密度(人/km ²)
東京	12,064	東京	5,516
大阪	8,805	大阪	4,651
神奈川	8,490	神奈川	3,517
愛知	7,043	埼玉	1,827
埼玉	6,938	愛知	1,368
千葉	5,926	千葉	1,149
北海道	5,683	福岡	1,009
兵庫	5,551	兵庫	661
福岡	5,015	沖縄	582
静岡	3,767	京都	573
茨城	2,986	香川	546
広島	2,879	茨城	490
京都	2,644	静岡	484
新潟	2,476	奈良	391
宮城	2,365	長崎	371
長野	2,215	佐賀	359
福島	2,127	広島	340
岐阜	2,108	滋賀	334
群馬	2,025	宮城	325
栃木	2,005	三重	322
岡山	1,951	群馬	318
熊本	1,859	栃木	313
三重	1,857	石川	282
鹿児島	1,786	岡山	274
山口	1,528	富山	264
長崎	1,516	愛媛	263
愛媛	1,493	熊本	251
青森	1,475	山口	250
奈良	1,443	和歌山	227
岩手	1,416	岐阜	199
滋賀	1,343	山梨	199
沖縄	1,318	徳島	199
山形	1,244	福井	198
大分	1,221	新潟	197
秋田	1,189	鹿児島	194
石川	1,181	大分	193
宮崎	1,170	鳥取	175
富山	1,121	長野	163
和歌山	1,070	福島	154
香川	1,023	青森	154
山梨	888	宮崎	151
佐賀	876	山形	133
福井	829	高知	115
徳島	824	島根	113
高知	814	秋田	102
島根	761	岩手	93
鳥取	613	北海道	68

しかし、各都道府県の面積が異なっていることに鑑みれば、単に人口を説明変数として採用することは妥当でない。端的な例が北海道(人口 5,683 千人)と兵庫県(5,551 千人)である。人口がほとんど同じであるとすれば、同じような地域と見なされてしまう。

しかし、北海道はわが国の中では代表的な地方部であり、一方、兵庫県は京阪神地域の一翼を担い大都市圏に属している。

著者は新たに、人口ではなく人口密度を説明変数として採用した。各都道府県の人口および人口密度を、それぞれ多い順に並べた(表-1)。都道府県の序列を見比べると、人口よりも人口密度の方が、大都市圏/地方部を区別する指標として適切であるとの印象を受けるからである。

3. 新たな従属変数

説明変数を人口密度に代えたのに伴い、従属変数も生コンクリート消費量から単位面積あたりの生コンクリート消費量に代えた。以降、本論文ではこれを「消費密度」と呼称する。

4. 新たな説明変数と従属変数を使用した回帰分析

各都道府県の人口密度と生コンクリート消費密度との関係について、民需と官公需それぞれについて一次式による回帰を行った(図-3, 4)。その結果、

・民需：生コン消費密度(m^3/km^2) = $-54.5 + 0.69 \times$ 人口密度($\text{人}/\text{km}^2$)、相関係数 99%

・官公需：生コン消費密度(m^3/km^2) = $126 + 0.351 \times$ 人口密度($\text{人}/\text{km}^2$)、相関係数 97%

という回帰式が得られた。人口を説明変数、生コンクリート消費量を従属変数として使用した場合よりも、相関係数が

・民需：96% → 99%

・官公需：88% → 97%

と高くなった。これらの改善は図示により比較することにより一層明瞭となる(図-1 → 図-3, 図-2 → 図-4)。今回採用した説明変数および従属変数が、生コンクリート消

費量の地域差を回帰分析により定量表現するのにより有効であることが確認されたものと思われる。

なお、今回採用した方法により得られた回帰式においては、

・切片：人口密度がゼロの場合の生コンクリート消費密度

・傾き：人口密度の増分に対する生コンクリートの消費密度の増分の割合を示している。

西暦 2000 年度におけるわが国の生コンクリート消費量の地域差をこれらの指標により特徴付けると、

①民需：人口密度がゼロの場合に生コンクリート消費量がほぼゼロとなる。人口密度と生コンクリート消費密度が比例関係にあるとみなして良い。

②官公需：計算上、人口がゼロの場合でも生コンクリート需要が存在することになる。すなわち、人口密度が極めて小さい地域であっても、国土としての機能を維持していくために最低限必要な量の建設投資が、民需と異なり、政策判断になされているものと思われる。

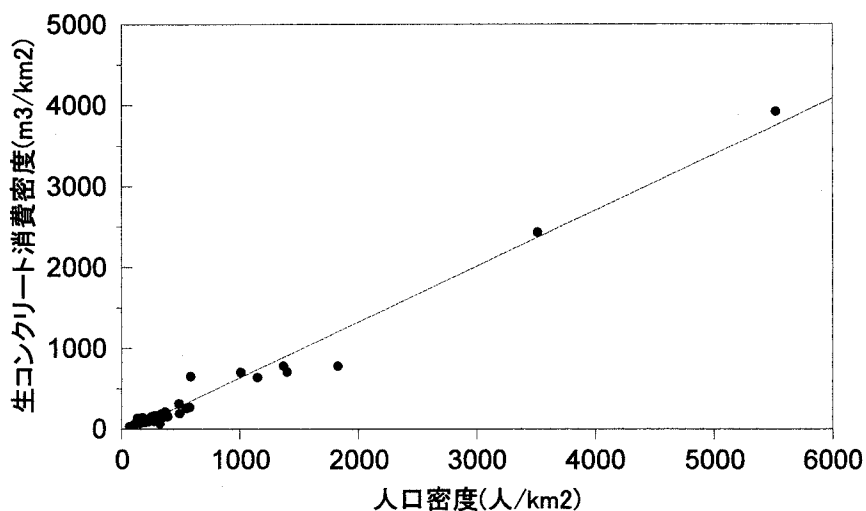


図-3 各都道府県の人口密度と民需用生コンクリートの消費密度

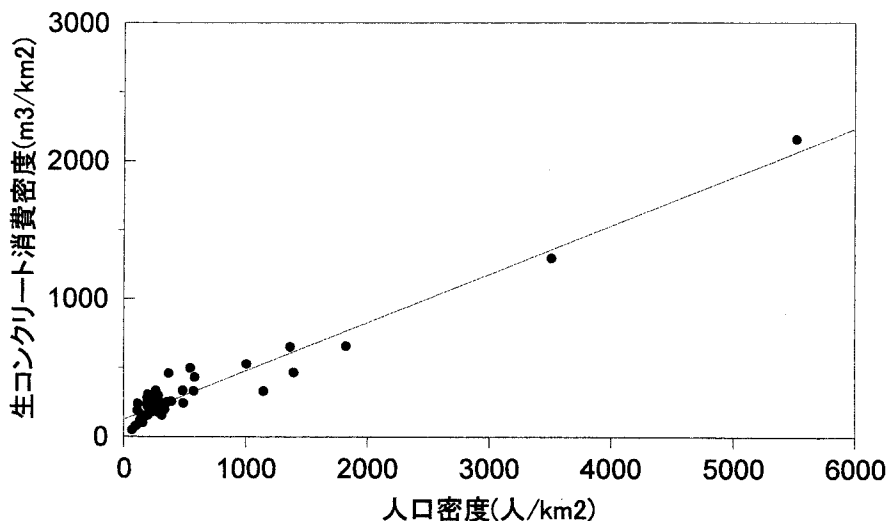


図-4 各都道府県の人口密度と官公需用生コンクリートの消費密度

5. まとめ

建設投資を、従来からの指標である貨幣指標ではなく建設した構造物の量からの定量化を行ってきた。本論文では、2000年度における各都道府県の生コンクリート出荷量を題材に建設投資の地域差の定量表現を試みた。

説明変数として、人口の代わりに人口密度を採用した。従属変数として、生コンクリート消費量ではなく、単位面積あたりの生コンクリート消費量を採用し、新たに「消費密度」と定義した。

各都道府県の人口密度と生コンクリートの消費密度との関係を回帰することにより、従来の説明変数・従属変数を使用した場合よりも高い相関係数を有する一次回帰式が得られた。一次式の切片を、人口がゼロの場合の消費密度、傾きは人口密度の増分に対する生コンクリート消費密度の増分の比と定義した。

さらに、民需用および官公需用の生コンクリートそれぞれについて建設投資の地域差の観点から特徴付けた。民需用については、生コンクリート消費密度がほぼ人口密度に比例していることが分かった。一方、官公需用については、人口密度が大きくなるほど一人当たりの消費量が低下していくことが分かった、ここに見られる民需と官公需の違いが、いわゆる政策判断によるものと思われる。

6. 今後の課題

本研究により、説明変数としての各都道府県の人口密度、そして従属変数としての生コンクリート消費密度を回帰して得られた一次式を表現する2つの値を用いることにより、建設投資の大都市圏と地方部の配分を定量的な指

標により表現する可能性を見出すことが出来た。今後、この方法を活用して、建設投資に関する定量評価を行っていく予定である。

今回は特に一次式の切片のみについて考察したが、「傾き：人口密度の増分に対する生コンクリート消費密度の増分の比」についても考察を行う予定である。

なお、今回題材としたのは、2000年度というある瞬間の生コンクリート出荷量である。コンクリート需要、ひいては建設需要は過去の消費なり投資の蓄積にも影響されるはずである。社会基盤施設の建設を各都道府県同時に行うことは不可能であり、財政の制約ゆえに順番をつけて整備されることになるからである。過去からの変遷を分析することにより、大都市圏と地方部とに対する建設投資の配分の変遷が明らかになると思われる。今後分析を行っていく予定である。

【謝辞】セメント消費量のデータは(社)セメント協会および㈱セメント新聞社より御提供頂きました。心より御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 大内 雅博：建設投資の地域差に関する考察—都道府県別生コンクリート出荷量を通じて—，建設マネジメント研究論文集，Vol. 9, pp.216-226, 土木学会，2002 年
- 2) 平成 12 年度における生コンクリートの出荷実績，コンクリートテクノ 2001 年 6 月号，セメント新聞社
- 3) 日本国勢図会 2001-2002，矢野恒太記念会

付録-1 都道府県別生コンクリート消費量(2000 年度)

	人口 (千人)	面積 (km ²)	生コンクリート消費量(m ³)		
			官公需	民需	合計
北海道	5,683	83,452	4,189,693	2,408,634	6,598,327
青森	1,475	9,606	1,370,812	778,266	2,149,078
岩手	1,416	15,278	1,166,234	347,850	1,514,084
宮城	2,365	7,285	1,497,844	487,840	1,985,684
秋田	1,189	11,612	952,136	559,667	1,511,803
山形	1,244	9,323	1,103,229	1,255,090	2,358,319
福島	2,127	13,782	1,401,009	944,168	2,345,177
茨城	2,986	6,094	1,500,399	1,174,259	2,674,658
栃木	2,005	6,408	1,005,727	1,055,724	2,061,451
群馬	2,025	6,363	1,343,667	898,192	2,241,859
埼玉	6,938	3,797	2,502,000	2,958,496	5,460,496
千葉	5,926	5,156	1,714,050	3,290,620	5,004,670
東京	12,064	2,187	4,718,540	8,575,277	13,293,817
神奈川	8,490	2,414	3,134,000	5,876,766	9,010,766
新潟	2,476	12,582	1,963,319	1,026,041	2,989,360
富山	1,121	4,246	1,147,711	619,376	1,767,087
石川	1,181	4,185	1,248,545	683,173	1,931,718
福井	829	4,188	924,376	368,858	1,293,234
山梨	888	4,465	1,084,142	508,783	1,592,925
長野	2,215	13,585	2,015,622	1,286,234	3,301,856
岐阜	2,108	10,598	2,330,203	1,156,500	3,486,703
静岡	3,767	7,779	2,623,207	2,448,324	5,071,531
愛知	7,043	5,150	3,362,668	4,020,653	7,383,321
三重	1,857	5,774	1,397,975	864,777	2,262,752
滋賀	1,343	4,017	798,620	719,600	1,518,220
京都	2,644	4,612	1,531,386	1,250,767	2,782,153
大阪+兵庫	14,355	10,279	4,785,155	7,259,986	12,045,141
奈良	1,443	3,691	949,256	577,232	1,526,488
和歌山	1,070	4,724	845,337	428,781	1,274,118
鳥取	613	3,507	545,115	501,282	1,046,397
島根	761	6,707	1,267,989	425,178	1,693,167
岡山	1,951	7,111	1,290,855	699,678	1,990,533
広島	2,879	8,475	1,999,897	1,617,903	3,617,800
山口	1,528	6,110	1,311,949	794,893	2,106,842
徳島	824	4,144	1,277,169	349,691	1,626,860
香川	1,023	1,875	934,018	482,346	1,416,364
愛媛	1,493	5,675	1,903,862	890,592	2,794,454
高知	814	7,104	1,703,160	486,768	2,189,928
福岡	5,015	4,968	2,620,555	3,489,592	6,110,147
佐賀	876	2,439	613,000	367,996	980,996
長崎	1,516	4,091	1,880,812	874,033	2,754,845
熊本	1,859	7,402	1,576,788	1,142,153	2,718,941
大分	1,221	6,337	1,493,778	607,228	2,101,006
宮崎	1,170	7,734	1,199,070	604,777	1,803,847
鹿児島	1,786	9,186	2,578,586	1,063,587	3,642,173
沖縄	1,318	2,266	976,289	1,475,459	2,451,748
合計	126,920	294,311	79,779,754	69,703,090	149,482,844

付録-2 都道府県別生コンクリート消費密度(2000 年度)

【消費密度：単位面積あたりの消費量】

	人口密度 (人/km2)	単位面積あたりの生コンクリート消費量(m3/km2)		
		官公需	民需	合計
北海道	68	50	29	79
青森	154	143	81	224
岩手	93	76	23	99
宮城	325	206	67	273
秋田	102	82	48	130
山形	133	118	135	253
福島	154	102	69	170
茨城	490	246	193	439
栃木	313	157	165	322
群馬	318	211	141	352
埼玉	1,827	659	779	1,438
千葉	1,149	332	638	971
東京	5,516	2,158	3,921	6,079
神奈川	3,517	1,298	2,434	3,733
新潟	197	156	82	238
富山	264	270	146	416
石川	282	298	163	462
福井	198	221	88	309
山梨	199	243	114	357
長野	163	148	95	243
岐阜	199	220	109	329
静岡	484	337	315	652
愛知	1,368	653	781	1,434
三重	322	242	150	392
滋賀	334	199	179	378
京都	573	332	271	603
大阪+兵庫	1,397	466	706	1,172
奈良	391	257	156	414
和歌山	227	179	91	270
鳥取	175	155	143	298
島根	113	189	63	252
岡山	274	182	98	280
広島	340	236	191	427
山口	250	215	130	345
徳島	199	308	84	393
香川	546	498	257	755
愛媛	263	335	157	492
高知	115	240	69	308
福岡	1,009	527	702	1,230
佐賀	359	251	151	402
長崎	371	460	214	673
熊本	251	213	154	367
大分	193	236	96	332
宮崎	151	155	78	233
鹿児島	194	281	116	396
沖縄	582	431	651	1,082

Regional Difference in the Amount of Investment for Construction in Japan in Terms of Consumption of Ready-Mixed Concrete per Unit Area in Each Prefecture

By Masahiro OUCHI

The amount of the consumption of ready-mixed concrete was defined as the index for the amount of the structures constructed. The regional difference in the amount of the investment for construction in Japan was characterized in terms of the amount of the structures constructed, that is, the amount of consumption of ready-mixed concrete. The relationship between the population density and the amount of the consumption of ready-mixed concrete per unit area in each prefecture in Japan was revolved by linear formula and the correlation was higher than the relationship between the population and the consumption of ready-mixed concrete in each prefecture. The intercept and the inclination of the linear relationship were proposed as the indices for the characteristics of the investment for construction.