

## ビッグデータを活用した 「オリンピック後」を見据えた 建設産業構造に関する研究

徳島大学 森本 恵美  
秀明大学 荒井 弘毅

## ビッグデータから政策の方向性を得る

- ・ビッグデータ:「事業に役立つ知見を導出するためのデータ」とし、社会、経済の問題解決や、業務の付加価値向上を行う、または支援する(必ずしも量的な定義ではない)
- ・研究の目的:オリンピックによる一時的な建設投資増加の後に予想される投資の落ち込み、造り方を革新し、かつ適切な価格で提供できる「しなやかな」産業構造構築に有益な情報の抽出。

平成24年度版 情報通信白書: ビッグデータとは何か、総務省: <http://www.soumu.go.jp/johatsusintokei/whitepaper/ja/h24/html/nc121410.html>

2016年5月25日

ICCI研究成果発表 森本恵美

2

## 改正品確法の意義

- ・公共工事の成果物の品質を維持していける**産業構造**の方向性を示したこと
  - ・担い手3法(競争すべき要因の明示)
  - ・産業構造とはすなわち競争構造である(**経営戦略論**と**産業組織論**はどちらもミクロ経済学の応用、理論体系は同じもの)
- ・その責任を果たすことを発注者にも求めたこと
  - ・建設市場の**規制と競争のデザイン**の責任者は発注者にある
  - ・**業者の経営状態と市場の競争状態**の峻別

2016年5月25日

ICCI研究成果発表 森本恵美

3

## 研究報告書と本日の報告

- 2.1 **建設産業の「範囲の経済・不経済」の研究**
- 2.2 (新規)参入業者の入札行動とその影響の研究  
**経営事項審査の経済分析**  
公共工事入札における参入の影響
- 2.3 工事成績上位者の評点と入札価格の事例分析

2016年5月25日

ICCI研究成果発表 森本恵美

4

## 経営事項審査の経済分析

- ・建設業:参入障壁が低い、本当か?
- ・建設業における新規参入業者の経営的特徴と建設産業に与えている影響を抽出する。
- ・結果:経営事項審査から建設業経営年数3年以下の「新規参入」業者の特徴を抽出した。参入業者は同種の規模の既存業者よりも売上高が高い傾向がある。
- ・かなり早いスピードで市場行動を学習し、同時に完成工事高比率(完成工事高/売上高)を上昇させる。ただし戦略学習のスピードに比較して完成工事高(経営規模)は成長しない。

2016年5月25日

ICCI研究成果発表 森本恵美

5

## 分析データ:2013年6月現在の経営事項審査結果148,983件



経営事項審査、建設業許可を受けた者が公共機関の建設工事を直接請け負おうとする者が受けなければならない審査(建設業法第27条の23第2項)

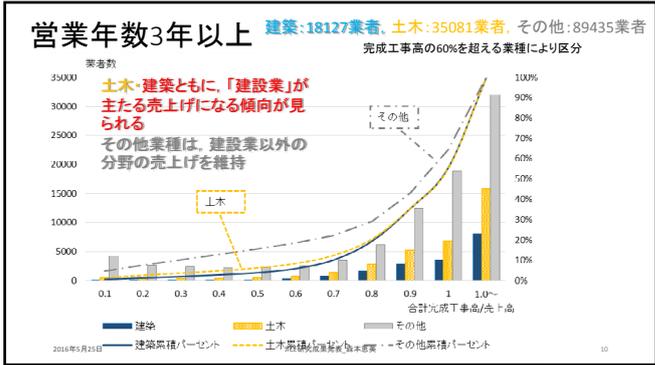
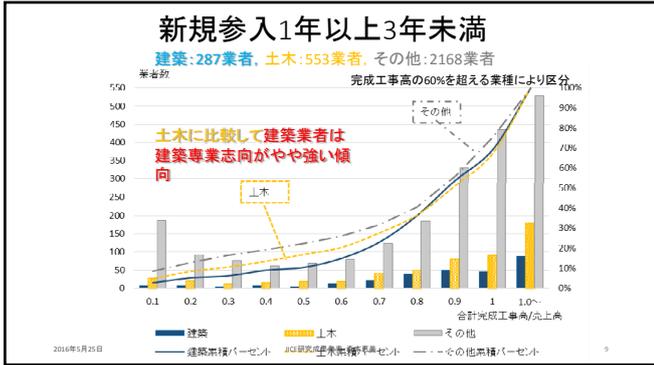
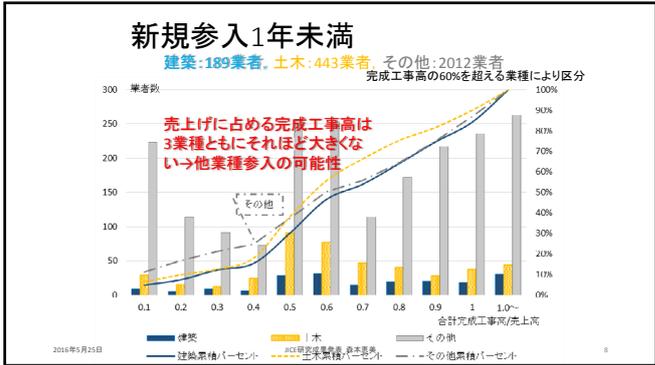
ICCI研究成果発表 森本恵美

6

### 新規参入者の建設業における事業拡大の実態

- 売上高と完成工事高の乖離に着目
- 土木・建築・その他の業種に分類

2016年5月25日 JIC研究開発部長 森本恵典 7



### 新規参入業者の財務比率

- 建設業の経営状況等のレポートでも使われる指標を用いて、新規参入者の経営状態との関係性をみる

2016年5月25日 JIC研究開発部長 森本恵典 11

### 経営状況と新規参入の回帰分析

$Y(8指標) = \alpha + \beta_1 \text{参入ダミー} + \beta_2 \text{売上高} + \epsilon_i$

- 参入ダミー:
  - new1 (建設業の経営年数が0または1年)
  - new3 (建設業の経営年数が0~3年)
  - 参入ダミーは有意か?
  - 有意の場合のYに対する符号は正か負か?

売上高の影響を排除しても、参入ダミーの符号はかわらない

	経営年数0以下		経営年数1~3年	
	係数	(標準誤差)	係数	(標準誤差)
参入3年以下	0.4319 ***	(0.0076)	0.4603 ***	(0.0077)
売上高	0.4313 ***	(0.0015)	0.4317 ***	(0.0015)
定数項	0.0212	(0.0212)	0.0235	(0.0235)
R-squared	0.0212		0.0235	
Adjusted R-squared	0.0212		0.0235	
S.E. of regression	0.5739		0.5734	
Akaike info criterion	1.7272		2.8595	

2016年5月25日 JIC研究開発部長 森本恵典 12

### 回帰分析の結果

指標	経営状況指標	算出式	参入ダミーの符号と有意性
負債抵抗力	純支払利息比率	(支払利息-受取利息配当金) / 売上高 * 100	正 有意
負債抵抗力	負債回転期間	(流動負債+固定負債) / (売上高 ÷ 12)	正 有意ではない
収益性・効率性	純資本売上総利益率	売上げ総利益 / 売上高 * 100	正 有意
収益性・効率性	売上高経常利益率	売上総利益 / 純資本 (2期平均) * 100	正 有意ではない
財務健全性	自己資本対固定資産比率	経常利益 / 売上高 * 100	正 有意
財務健全性	自己資本比率	自己資本 / 総資本 * 100	正 有意
絶対的力	営業キャッシュフロー (絶対額)	営業キャッシュフロー (2期平均) / 1億	負 有意ではない
絶対的力	利益剰余金 (絶対額)	利益剰余金 / 1億	負 有意ではない

参入業者は、財務的に健全であるが、絶対的力については有意な効果はない。

### 生産関数と新規参入の効果

- 経営事項審査対象者を一つの市場として定義、多重下請け構造改善を含む業界再編の方向性、建設業に「規模の経済」は成立するか？

### 生産関数(コブ-ダグラス型)

- 企業は資本、技術、人材、原材料などの生産要素を用いて生産活動を行う経済主体である。つまり、企業はそれら投入物の種類や量によって生産量が決まる。
- Yは生産額、Kは資本額、Lは労働投入量となる

$$Y_i = \alpha K_i^\beta L_i^\gamma$$

Y=総売上高、K=総資本(2期平均)、L=技術者数(一級の人数+二級の人数+その他の人数)、参入=NEW、ε=誤差項として建設業に当てはめる。

$$\log Y_i = \alpha + \beta \log K_i + \gamma \log L_i + \delta \text{NEW}_i + \varepsilon_i$$

規模の経済: 全ての生産要素投入量を同じ率(k倍とする)で増加させるとき、生産量Yの増加量がそれに比例するかどうか(企業の規模が大きくなると生産効率上がり利益上昇するか)

- 規模に関して収穫は過増:  $\alpha + \beta > 1$  (規模の経済がある)
- 規模に関して収穫は一定:  $\alpha + \beta = 1$  (どちらでもない)
- 規模に関して収穫は過減:  $\alpha + \beta < 1$  (規模の不経済がある)



- 規模に関して収穫は一定:  $\alpha + \beta = 1$  (規模に対して利益率は一定)
- ワルド検定で1%有意(規模の経済がある、または不経済があるという帰無仮説を棄却)

### 生産関数による新規参入業者の効果推計

	log Y	
	係数 (標準誤差)	係数 (標準誤差)
C	3.4250 *** (0.0140)	3.3941 *** (0.0140)
LOG(ZK) 純資本	0.6961 *** (0.0014)	0.6975 *** (0.0014)
LOG(ZL) 技術者数	0.3042 *** (0.0025)	0.3095 *** (0.0025)
NEW 新規参入		0.4303 *** (0.0124)
R-squared	0.8379	0.8392
Adjusted R-squared	0.8379	0.8392
S.E. of regression	0.6083	0.6058
Akaike info criterion	1.8436	1.8355

- 新規参入事業者は同種の規模の事業者に比べて売上高が大きくなっている
- 新規参入者のほうが、価格競争のみに突入すると戦略的には優位に立つ可能性が高い

### 建設業新規参入者の特徴と政策的示唆

- 新規参入した業者が、かなり速いスピードで戦略を学習して経営力を蓄積することを示しており、企業の参入を促すことによって、産業又は経済全体の生産性がより向上する経済効果につながる可能性があると考えられる。
- 建設業においても、新規参入等による産業の新陳代謝を考える時期に来ている。
- 一方で、ただし戦略学習のスピードに比較して完成工事高(経営規模)は成長しない。
- このことは参入促進のみを進める再編方法では、多重下請け構造のさらなる悪化を招く可能性を示唆する。

### 建設産業の「範囲の経済・不経済」の研究

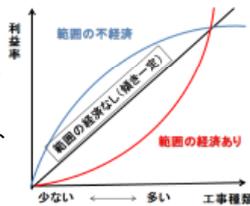
- ・複数の工事種類に入札する業者は入札競争上有利か？
- ・建設投資は中長期的には減少することが明白。その中で建設業の生産性の向上、技能労働者の月給制化促進を考えれば、「複数の工事種類に対する施工能力(経営の安定)」、「技能労働者の多能工化(技能者の雇用の安定、地位向上)」の経営戦略の優位性を検証する必要がある。経営戦略上、優位にならないのであれば市場のデザイン(規制のインパクト)を変えるべき。
- ・公共事業依存度の高い中小規模業者に期待される。災害対応、雇用等の観点から複数の工事種類に入札することで経営の安定を図ろうとする入札行動に着目。

### 建設業の市場とは何か？

- ・國島(1995): 指名競争入札=「同業・同格・同地域の管理された競争」、競争制限ではないかと指摘しつつ、日本的な調達システムの良い部分は残し、企業の差別化をはかることが今後の建設生産システムの課題であると述べている。
- ・一般競争入札導入により案件選択権は業者側に。
- ・国土交通省: 建設産業の再生と発展のための方策2011「過剰供給構造の是正のための更なる施策必要な場合には、各方面への影響も勘案しつつ、許可要件や公共市場への参入要件の見直しについても、検討していくことが必要である」
- ・廣瀬(2012): 公共工事の入札参加者の類似化を指摘

### 範囲の経済(Economics of Scope)とは

- ・一般的に、規模の経済(Economies of Scale)とは、生産量・規模(組織や設備)を高めることで、固定費が分散され製品単位あたりのコストが低減され競争上有利になることであり、**範囲の経済(Economics of Scope)**とは、事業の多角化を図ることにより、自社が有する販売チャネル、固有技術、生産設備などの経営資源やノウハウを共有資源として活用することにより、(価格)競争上有利になることと定義されている。



### 分析対象: 北海道開発局

- ・2006～2012年度の入札データを対象とする。
- ・工事区分の数等が、落札の状況・入札率・落札率に及ぼす効果を推計した。
- ・結果としては、ある事業者の参加する工事区分の数が増えるとその事業者があるプロジェクトにおいて落札できる確率は減っていた。
- ・これは、工事の規模・参加者数をコントロールしても同様であり、事業者単位の分析でも参加工事区分の数が増えると落札できる確率は減るところは同じであった。
- ・つまり、市場を定義(この場合は北海道開発局)すると「範囲の不経済」となる。

### 工事区分の数と落札確率

工事区分の数が、落札のしやすさにどのように影響を及ぼすのかをロジット関数として、次のとおり定式化する(落札=1, それ以外=0)。

$$y_i^* = \alpha_2 + \beta_{2,1}z_{i,1} + \beta_{2,2}z_{i,2} + \beta_{2,3}z_{i,3} + \beta_{2,4}z_{i,4} + \varepsilon_2$$

$\alpha_1$  及び  $\beta_{1,1} \sim \beta_{1,3}$  が推定されるパラメータである。

ここで  $\varepsilon$  をタイプ1の極値に従う確率変数であると仮定すると、観測データを用いて、以下のような対数尤度関数に基づき、最尤法でモデルのパラメータを推定することができる。

$$\log P = \sum \left[ y_i \log \left( \frac{\exp(\alpha + \beta z)}{1 + \exp(\alpha + \beta z)} \right) + (1 - y_i) \log \left( \frac{1}{1 + \exp(\alpha + \beta z)} \right) \right]$$

### 工事種類(KUBUNSU)数と落札確率:負で有意

Dependent Variable: WINPROB	Method: Least Squares n=75176		
	モデル1	モデル2	モデル3
定数	-1.5230***	1.4027***	1.5374***
工事種類の数	-0.0231***	-0.0645***	-0.0661***
最終入札日(対数)		-0.0656***	-0.0683***
入札参加者数(内生)		-0.2197***	-0.2182***
2006年度			-0.1215***
2007年度			-0.1711***
2008年度			-0.1431***
2009年度			-0.0685
2010年度			-0.0052
2011年度			-0.0510
Macfadden R-squared	0.0001	0.1144	0.1149
S.E. of regression	0.3773	0.3516	0.3516
Alaike info criterion	0.9178	0.8130	0.8126

## 多くの工事種類に入札する業者は非効率なのか？

業者ごとの平均入札率を算出。工事区分数の影響を推計

$$\text{Sanka\_Ave}_i = \alpha_{3,1} + \beta_3 \text{KUBUNSU}_i + \varepsilon_3$$

ある業者にとって入札参加している工事区分数が増えるほど、平均の入札率は高くなる(範囲の不経済)(モデルの当てはまりがよくないので検証が必要であることに留意)

Dependent Variable: Sanka_Ave Method: Least Squares n=3680	
定数	0.9501***
工事種類の数	0.0105***
R-squared	0.0019
Adjusted r-squared	0.0016
S.E. of regression	0.1055
Akaike info criterion	-1.6606

2016年5月25日

JCI研究成果発表 森本恵美

25

## 範囲の経済についての業者の認識は高くない

複数の区分に渡って入札に参加しているインセンティブは？

- ・ 経営リスクを分散できること
- ・ 公共調達以外の建設部門で利益が見込まれること
- ・ 北海道以外で利益が見込まれること
- ・ 将来の利益が見込まれることなど……

ほかにもあったら教えてください。

2016年5月25日

JCI研究成果発表 森本恵美

25

## 「範囲の不経済」に関する結論

- ・ 地方建設業者の**経営リスク分散の方法**を「複数の(専門)工事種類」をもつことに移すことが一つの方向であるが現状そうなっていない。
- ・ 國島(1995)で指摘された「**同業・同格・同地域の管理された競争(競争政策)**」と、**同業・同格・同地域の業者がひしめく産業構造には予想以上に高い関係性があると思われる。**
- ・ 入札結果の関係性の強い工事種類(工種またぎが頻繁に起こっているもの)、独立性の高い工事種類の特徴を洗い出して関係性を整理したうえで、発注方法、工事のロットの考え方を考える試行も一案。
  - ・ 塗装(労働集約生産)、舗装(生産設備依存性高い)はともに独立性が高いが要因はまったく違う。

2016年5月25日

JCI研究成果発表 森本恵美

27

## 研究成果の今後の発展

- ・ 業者や発注者に対するインタビュー
- ・ モデルの精度向上
- ・ 政策の効果の波及に関する影響の大きさ(順位付け程度なら可能?)、スピード、相互の関係性の整理
- ・ そのうえで専門工事業者と下請制度が前提にある「建設業法」についても、社会・経済に沿った見直しを検討する時期なのかもしれない。

本研究の分析にはEViews 8 Standard (Light Stone), SPSS Statistical (IBM)を使用した。

2016年5月25日

JCI研究成果発表 森本恵美

28