

災害時における地元建設業の業務受容能力に関する実証分析

公共システム研究室 吉田怜央

1. はじめに

近年、地方の建設業は担い手の減少等により、縮小や衰退が進んでいる。その傾向がさらに進む中で災害が発生した場合、地域経済への悪影響のみならず、地域コミュニティの崩壊を招くことが懸念される。しかし、現在の建設業が災害時にどの程度の業務量を受容できるかが明らかでないため、これらの懸念への緊急性が判断できない。本研究では、地元の建設業の業務受容能力を求める手法を混合正規モデルを用いて構築した上で、中国と九州地方を対象に実証的に検討する。

2. 本研究の基本的な考え方

災害対応への必要性の観点から建設業の意義や役割を論じている研究や、災害時における実際の貢献を論じている研究は多い。しかし、建設企業が受容可能な業務量を定量的に明らかにした研究はない。本研究では、企業の業務受容能力を超えている場合とそうでない場合とでは業務に伴って生じる費用に違いが出ることに着目しその違いが生じる境界を業務受容能力として導出する手法を混合正規モデルにより構築する。

3. 分析手法

業務受容能力を超えていない場合の費用関数を第一費用関数、超えている場合のそれを第二費用関数とし、二つの費用関数をEMアルゴリズムに基づいて推計する。地域*i*の第一、第二費用関数の負担率をそれぞれ q_{i1}, q_{i2} 、業務受容能力を超えない確率、超えている確率をそれぞれ π_1, π_2 とすると、これらが与えられたもとの対数尤度関数は次式で表すことができ、これを最大化するようにパラメータを算出する。

$$\ln L = \sum_{i=1}^n q_{i1} \ln[\pi_1 \phi_1(y_i - \alpha_1 x_i : 0, \sigma_1^2)] + q_{i2} \ln[\pi_2 \phi_2(y_i - \alpha_2 x_i - \beta z_i : 0, \sigma_2^2)] \quad (1)$$

ただし、 y_i は地域*i*の復旧事業費、 x_i は地域*i*の被害額、 z_i は地域*i*の企業の規模（本研究では従業員数）、 ϕ は正規分布、 $\alpha_1, \alpha_2, \beta$ はパラメータ（ $\alpha_1 < \alpha_2, \beta < 0$ ）である。混合正規モデルを用いると、負担率により第一、第二費用関数に属するのかを判定する。つまり、 $\pi_1 \phi_1 > \pi_2 \phi_2$ の場合は第一費用関数、 $\pi_1 \phi_1 < \pi_2 \phi_2$ の場合は第二費用関数に属する。業

務受容能力 W_i は第一、第二費用関数の境界に位置する復旧事業費 y_i のことであるから、 $\pi_1 \phi_1 = \pi_2 \phi_2$ を満たす y_i である。ただし、この式を満たす y_i は必ずしも一つではない。このため、最も尤もらしい y_i として W_i は次式で求められる。

$$W_i = \arg[\pi_1 \phi_1 \rightarrow \max]_{y_i} \quad (2)$$

4. 事例分析

対象地域を中国地方 5 県および熊本県を除く九州地方における 6 県とする。推計されたパラメータを表 1 に示す。また、表 1 のパラメータを用いて算出された九州、中国地方の業務受容能力を図 1 に示す。各県の過去の復旧事業費と比べて、多くの県で最も復旧事業費の大きい年において業務受容能力を超えていることが分かった。ただし、中国地方における業務受容能力は β の t 値が低いいため、サンプル数を増やすなど再度検討を行う必要がある。

表 1 パラメータの推計結果

	九州地方	中国地方
α_1	0.508(30.425*)	0.798(29.025*)
α_2	0.768(104.461*)	0.902(13.478*)
β	-0.772(-22.575*)	-0.100(-1.263)
σ_1	0.550(6.480*)	0.402(6.461*)
σ_2	0.194(2.450**)	1.690(4.272*)

※ () の数値は t 値 * : 1% で有 ** : 5% で有

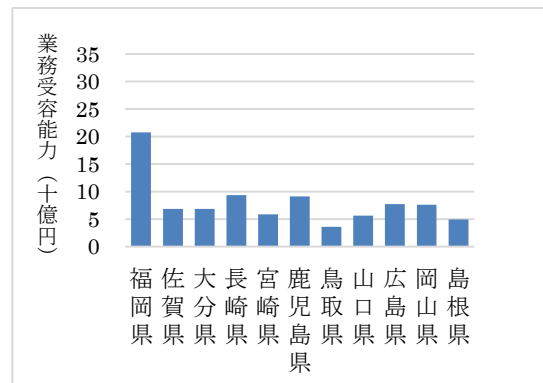


図 1 九州、中国地方における業務受容能力