

# 中小建設業者が行う災害支援活動 に関する基礎的分析

酒井 琢<sup>1</sup>・松田 曜子<sup>2</sup>・佐野 可寸志<sup>3</sup>・鳩山 紀一郎<sup>4</sup>

<sup>1</sup>非会員 長岡技術科学大学大学院 環境社会基盤工学専攻 (〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1)

E-mail:s163328@stn.nagaokaut.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 長岡技術科学大学 環境社会基盤工学専攻 准教授 (〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1)

E-mail: ymatsuda@vos.nagaokaut.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 長岡技術科学大学 環境社会基盤工学専攻 教授 (〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1)

E-mail: sano@nagaokaut.ac.jp

<sup>4</sup>正会員 長岡技術科学大学 産学融合トップランナー養成センター 産学融合特任准教授 (〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1)

E-mail: kii@vos.nagaokaut.ac.jp

昨今多発する災害の被災地では、建設業者が生活道路の復旧を支援したり、高所作業のための人材を一時的に提供したり、ボランティアとともに復旧作業を行ったりといった形で、建設業の専門技術を提供するような事例も増えてきている。こうした災害支援活動を通じた建設業の社会貢献や地域貢献にも期待が高まっている。建設業者にとって災害発生後のインフラ復旧は、社会的使命のひとつであり、重要業務のひとつとして認識されている。しかし、実際に各業者が継続可能な形で行える支援活動の形がどのようなものであるかは明らかになっていない。そこで、新潟県内の建設関連業者が社会貢献としての災害支援活動を行うにはどのような条件が必要であるかをアンケートにより明らかにすることを目的とする。

**Key Words** : disaster recovery assistance, AHP, construction business

## 1. はじめに

昨今多発する災害の被災地では、建設業者が生活道路の復旧を支援したり、高所作業のための人材を一時的に提供したり、ボランティアとともに復旧作業を行ったりといった形で、建設業の専門技術を提供するような事例も増えてきている。

2016年の新潟県糸魚川市で発生した糸魚川駅北大火では、建設業者と災害ボランティアが連携し延焼した地区の家屋から大切なものを検索する活動が行われた<sup>1)</sup>。最近では令和元年の台風15号の被害を受けた千葉市で被災者家屋の雨漏りを防ぐためのブルーシートの敷設を神戸市からの建設作業員の派遣により行っている<sup>2)</sup>。

こうした災害支援活動を通じた建設業の社会貢献や地域貢献にも期待が高まっている。

建設業者にとって災害発生後のインフラ復旧は、社会的使命のひとつであり、重要業務のひとつとして認識されている。また、各協会等を通じ行政と各種の協定を締結するなど、災害後のインフラ復旧業務が円滑に進むよ

うに準備が整えられている。

しかし、実際に各業者が継続可能な形で行える支援活動の形がどのようなものであるかは明らかになっていない。

そこで、本研究では、新潟県内の建設関連業者が社会貢献としての災害支援活動を行うに際し、考慮する条件の重要度をアンケートにより明らかにし、AHP(Analytic Hierarchy Process : 階層分析法)<sup>3)</sup>を用い分析し考察することを目的とする。

## 2. 災害支援活動に関する階層図の作成

### (1) 建設業者が災害支援活動を行う条件

まずアンケート設計に先立ち、建設業者が災害支援活動を行うにあたり考慮するであろう条件を定めた。災害発生時に、建設業者が社会貢献事業として重機や人員を被災地に派遣する事態を想定した。そして、長岡市内の建設業者にヒアリングを行った。

派遣する際に考慮する条件として、「派遣期間」、

「派遣場所」，「活動費用」，「派遣人数・重機の数」の4つを抽出した。

(2) 階層図

本研究では新潟県の建設業者が災害支援活動に関する階層図として図-1を用意した。目標を災害支援活動を行う条件の評価とし，災害支援活動を行うかの意思決定を行うための条件を「派遣期間」，「派遣場所」，「活動費用」，「派遣人数，重機の数」とした。

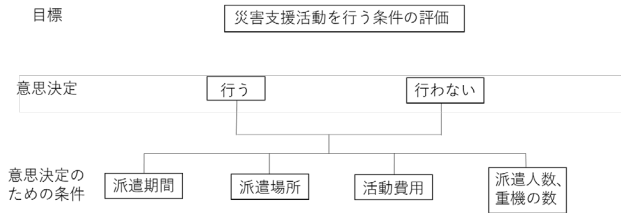


図-1 災害支援活動を行う条件の評価の階層図

3. アンケート調査概要

(1) 調査内容

本調査では，「重機を伴う災害支援活動（重機とオペレーターの提供）」と「人員のみの派遣」という2つのケースを想定し，それぞれのケースにおいて「派遣期間」，「派遣場所」，「活動費用」，「派遣人数(と重機)の数」の条件のうち優先順位の高い順に数字を付けてもらった。それに加え，各業者が各ケースの想定において提供できる期間，提供できる範囲，活動費用の要否等について回答してもらった。質問例を各図-2に示す。

アンケートでは各業者が考える派遣できる条件がこの4つ以外であれば自由記述として記入してもらった。

(2) 調査対象

調査対象は一般社団法人新潟県建設業協会会員社と一般社団法人新潟県空調衛生工事業協会会員社，一般社団法人新潟県電設業協会会員社に協力していただき，行った。また，各協会の非会員社に対してもアンケートを送付した。非会員である建設業者は，災害支援活動を行うことが多い業種である管工事，電気工事，土木工事を受注する公共工事の金額によってランク付けされているAまたはBランクの企業を選定した。回答数等については表-1に示す。

重機を伴う支援（重機とオペレーターの提供）を検討するにあたり，重要視する条件を[]内に1~4番で優先順位付けてください。

- 1. 派遣する期間 [ ] 番目
- 2. 派遣する場所 [ ] 番目
- 3. 活動費用 [ ] 番目
- 4. 派遣する人数、重機の数 [ ] 番目

どこまでならば重機とオペレーターの提供をできますか。（〇は1つ）

- 1. 地元市町村
- 2. 県内
- 3. 隣県
- 4. 同じ地方
- 5. 日本全国
- 6. いかなる場所でもできない

図-2 質問例

表-1 アンケート調査概要

調査方法	アンケート調査
送付方法	郵送
送付数	新潟県建設業協会会員 378 社 新潟県空調衛生工事業協会会員 50 社 新潟県電設業協会会員 56 社 非会員 200 社 計 684 社
返答数	建設業協会会員 116 社 新潟県空調衛生工事業協会会員 16 社 新潟県電設業協会会員 25 社 非会員 74 社 無記名 2 社 現在 233 社
回収率	約 34.1%

4. アンケートの分析

(1) 分析方法

本アンケートでは条件の優先順位を質問しているため，回答をもとに一対比較を行い，それぞれの重要度を6段階で評価した。重要度を求める際には演算が複雑な固有値法ではなく，幾何平均法を用いた。

ある会社の回答を例として一対比較表を表-2に示す。この会社は派遣条件の優先順位として，1番目に派遣場所，2番目に派遣期間，3番目に人数，重機の数，4番目に費用を選択している。

表-2 一対比較表の例

	期間	場所	費用	人数 重機	積	幾何平均	重み
期間	1	1/3	5	3	500	1.495	0.263
場所	3	1	7	5	105.00	3.201	0.564
費用	1/5	1/7	1	1/3	0.01	0.312	0.055
人数 重機	1/3	1/5	3	1	0.20	0.669	0.118

表頭の項目を基準とし，表側(ひょうそく)の項目についての重み付けの数値がセルに記入されている。例えば，「期間」の行において，「人数、重機」の数は「3」と

なっている。これは、「期間」が「人数、重機の数」より1段階重要なためである。また、「期間」と「場所」は「場所」のほうが1段階重要であるため、「1/3」となっている。それぞれの項目の行の積を求め、その結果から幾何平均を求めそれぞれの項目の重み付けを行った。これを回答があった建設業者全てに行いそれぞれの条件の重要度の平均値を求めた。

(2) 重み付けの算出結果と検定

回答してもらった建設業者において「派遣期間」, 「派遣場所」, 「活動費用」, 「派遣できる人数(重機の数)」のどれを優先しているか重み付けを行い全体の平均値を求めた。そしてそれぞれの重要度の平均が異なることを一元配置分散分析で明らかにした。

重機とオペレーターを伴う支援の各条件の重要度の平均値の結果を表-3に示し、分散分析結果を表-4に示す。

表-3 重機とオペレーターを伴う支援

n=212

期間	場所	人数、重機の数	費用
0.273	0.394	0.218	0.114

表-4 重機とオペレーターを伴う支援の分散分析結果

分散分析: 一元配置

概要	グループ	データの個数	合計	平均	分散
期間	212	57.93	0.273	0.0264	
場所	212	83.61	0.394	0.0408	
費用	212	24.25	0.114	0.0171	
人数、重機	212	46.22	0.218	0.0310	

分散分析表

変動要因	変動	自由度	分散	測された分散	P-値	F 境界値
グループ間	8.650	3	2.883	100.0	0.00000	2.615
グループ内	24.33	844	0.0288			
合計	32.98	847				

表-4よりp値が0.05未満であるため4つの項目の平均値に差があるといえる。次に各条件の平均値の差の有無をt検定により明らかにする。4項目あるためt検定を6回繰り返し、0.05を6で割った値(0.0083(0.83%))を有意水準とすることで調整する(ボンフェローニの方法)。その0.05を6で割った値を有意水準とする。結果を表-5に示す。

表-5 重機とオペレーターを伴う支援のt検定の結果

	t検定のp値
場所と期間	0.00038
場所と人数・重機の数	0.00000
場所と費用	0.00000
期間と人数・重機の数	0.00015
期間と費用	0.00000
人数・重機の数と費用	0.00000

表-5よりすべての条件においてp値が0.0083未満であることから各条件における重要度の平均値に差があるといえる。また、表-3より、「場所」を優先しているという建設業者が多いことが分かる。その次に「期間」, 「人数、重機の数」, そして最も重要度が低いものが「費用」になった。災害支援活動において活動費用は、この結果を見る限りでは、比較的重要度の低い条件である。同様に人員のみの支援についても各条件の重要度の平均値の結果を表-6に示し、分散分析を行った結果を表-7に示す。

表-6 人員のみの支援

n=244

期間	場所	人数	費用
0.290	0.369	0.230	0.111

表-7 人員のみの支援の分散分析結果

分散分析: 一元配置

概要	グループ	データの個数	合計	平均	分散
場所	244	90.05	0.369	0.0441	
期間	244	70.83	0.290	0.0290	
人数	244	56.03	0.230	0.0291	
費用	244	27.10	0.111	0.0169	

分散分析表

変動要因	変動	自由度	分散	測された分散	P-値	F 境界値
グループ間	8.665	3	2.888	96.98	0.0000	2.614
グループ内	28.95	972	0.0298			
合計	37.61	975				

表-7よりp値が0.05未満であるため4つの項目の平均に差があるといえる。前述した方法と同様に検定を行った結果が表-7である。

表-8 人員のみの支援のt検定の結果

	t検定のp値
場所と期間	0.00025
場所と人数	0.00000
場所と費用	0.00000
期間と人数	0.00053
期間と費用	0.00000
人数と費用	0.00000

表-8よりすべての条件において、p値が0.0083未満であることから各条件における重要度の平均値に差があることがいえる。

(3) 結果と考察

表-3と表-6の結果より場所を優先しているという建設業者が多いことが分かる。その次に「期間」, 「人数」, 最も重要度が低いものが費用となった。

重機とオペレーターを伴う時と人員のみの派遣では優先順位の重みの平均値にほぼ違いが見られなかった。人員のみの派遣であれば、重機が伴うことと比べると派遣す

るコストが削減されるため、平均値に違いが見られると。考えたが予想と反した結果になった。

どちらの場合も「場所」を重視する結果になったことについては、災害時の交通網の寸断などが想定されているのではないかと考えられる。また、遠方になると従業員の宿舍の確保や交通手段等、懸念される要因が多々発生する。そのような要因から今回の結果が得られたのではないかと考えられる。

「派遣期間」については、建設業者が元々受けている工事の工期の問題等が作用しているからではないかと考えられる。次の章では、条件の中で優先されている「活動範囲」と「活動期間」について考察する。

## 5. 派遣できる範囲と活動期間

### (1) 建設業者が派遣できる範囲

今回の重み付けにより、建設業者が重要視している項目が「場所」であることがわかった。そこで、最も重要視している「場所」について各業者は人員の派遣、重機を伴うオペレーターの派遣をどの範囲まで想定しているのかを同アンケートの質問の「どこまでならば重機とオペレーターを提供できるか」の回答、「どこまでなら人員を派遣できるか」から考察する。

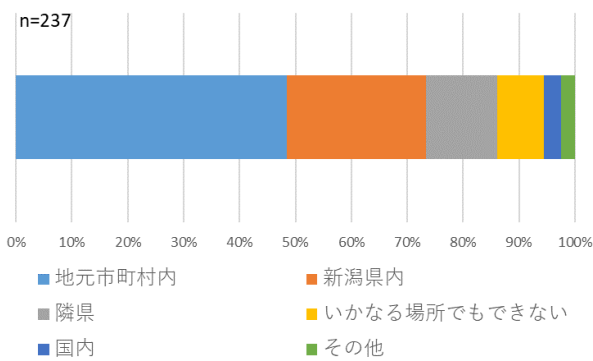


図-3 重機とオペレーターの派遣における派遣範囲

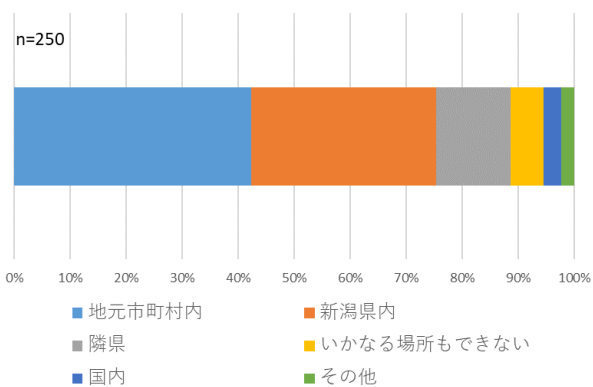


図-4 人員のみの派遣における派遣範囲

### (2) 結果と考察

図-3, 図-4よりどちらの質問においても地元市町村内ならば派遣できるという回答が多いことが分かる。重機とオペレーターの派遣と人員のみの派遣範囲を比べると人員の派遣の方が新潟県内なら派遣できるという割合が多いことから、人員のみの方が派遣範囲が広いと言える。これは人員のみの方が、派遣にコストがかからないためではないかと考えられる。また、派遣可能な範囲が隣県や全国と答えた回答はごく限られており、県外に派遣することは難しいと言える。人員のみの派遣、重機とオペレーターの派遣いずれの場合でも地元市町村内、新潟県内で派遣しあうことが重要ではないかと考える。

### (3) 建設業者が派遣できる期間

建設業者が活動場所の次に重要視している期間について同アンケートの「どのくらいの期間ならば重機とオペレーターを派遣できるか」の回答、「どのくらいの期間ならば人員を派遣できるか」の回答で考察する。

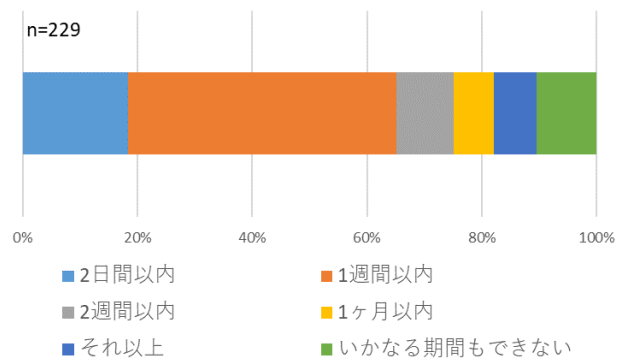


図-5 重機とオペレーターの派遣における派遣期間

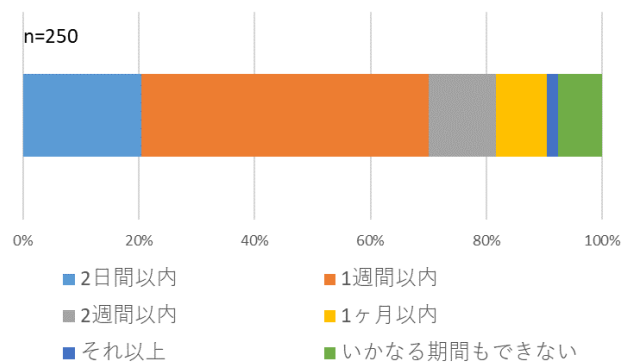


図-6 人員のみの派遣における派遣期間

### (4) 結果と考察

重機とオペレーターの派遣、人員のみの派遣のどちらも1週間以内という回答が最も多かった。建設業者には元々受注している業務があるため、工期や休日等の影響により長期の活動は難しいのではないかと考えられる。

ただし、2週間以上、1ヶ月以上、それ以上活動ができる業者も少数だがいることが今回わかった。

## 6. まとめと今後の課題

### (1) まとめ

今回のアンケートの結果より建設業者が災害支援活動を行う際に重要な条件が場所であることが明らかになった。派遣範囲としては地元市町村内、新潟県内であれば派遣できる業者が数多くあった。このことから災害発生時は近い地域間での協力が非常に重要になってくる事がわかった。そのためには、各地域間で協定を結ぶ等を行い対応すべきではないかと考える。また、派遣期間については2日以内、1週間以内なら派遣できるという業者が多いことも明らかになった。このことから企業間での作業の分担のようなものと良いのではないかと考える。分担することができれば、支援活動がさらに円滑に進むのではないかと考える。

派遣する側は従業員の宿舎や食事が確保されるか、工期は間に合うのか、活動費用は保証されるのか等、多数の問題を抱えていることが今回のアンケートを通しわかった。

### (2) 今後の課題

今後はさらに分析を進め、県外、全国に派遣できるという企業の特徴を特定していく。また、このアンケートの結果を用いヒアリング調査をしていく。

**謝辞：**アンケート調査を行うにあたり協力していただいた、一般社団法人新潟県建設業協会、一般社団法人新潟県空調衛生工事業協会、一般社団法人新潟電設業協会に感謝の意を表する。

### 参考文献

- 1)松田曜子, 中小建設業者のCSRに関する考察—災害ボランティア活動との持続可能性についての検討, 2018
- 2)神戸新聞NEXT,  
<https://www.kobe-np.co.jp/news/sougou/201909/0012703297.shtml>, 2019
- 3)高萩栄一郎, 中島信之, Excelで学ぶAHP入門第2版, オーム社, 2018