

テキストマイニングによる掘削用機械の労働災害分析の試み

独立行政法人 労働安全衛生総合研究所 正会員 ○堀 智仁
 独立行政法人 労働安全衛生総合研究所 正会員 吉川 直孝
 独立行政法人 労働安全衛生総合研究所 正会員 大幢 勝利

1. 目的

テキストマイニングは、特定のデータ構造を持たない文章データを分析する解析手法である。テキストデータを客観的に分析する事が可能であり、近年では、アンケートの自由回答や企業のコールセンターへの問合せなどのテキストデータを解析し、業務改善に役立てられている。本研究では同手法を用いて、掘削用機械に関する労働災害の発生状況を分析し、災害発生状況の傾向を把握し、今後の施策に資することを目的とする。

2. 解析データ

建設業における建設機械が関連する死亡災害は、墜落災害に次いで2番目に多い労働災害である¹⁾。建設機械の災害の中でも掘削用機械に起因する災害は約7割を占めており、毎年多くの労働者が被災している。ここで、掘削用機械とは「パワーショベル」や「ドラグショベル」などの車両系建設機械であり、一般的には「バックホウ」と呼ばれている。本研究で使用したデータは、平成18年1月から12月の一年間に発生した休業4日以上労働災害である。当該建設機械による死傷災害は1,020件であり、そのうち死亡者数は41名であった。表1に傷病性質の内訳を示す。掘削用機械による災害の60% (629名) は「骨折」であり、手足の「切断」も3.5% (36名) であった。従って、当該建設機械の労働災害は重傷の事例が多いことがわかった。本研究における解析対象は、災害の発生状況が記述されたテキストデータであり、1件の労働災害につき、100～300文字程度の文章で構成されている。表2に発生状況の一例を示す。

3. テキストマイニングの概要

テキストマイニングは、文章データを形態素（意味を有する最小の言語単位）に分割し、それぞれの単語の出現頻度を数値化して、相関ルールや共起分析などのデータマイニング手法を応用し、ある単語と別の単語が1つのテキスト内で同時に使用される確率を計算するものである²⁾。

4. データ分析結果

(1) 頻出単語の分析

発生状況の中で出現頻度の高かった上位50語を表3に示す。例えば、「挟む」という単語は、1,020件のうち262件の文章に含まれていたことを意味する。結果を見ると、「移動」「旋回」「後方」「バック」など、機械の移動中や稼働中に災害が多く発生しており、重機の周りで作業している労働者との接触や巻き込みが多いことがわかった。

次に、「解体」という単語が上位に位置している。近年、木造家屋やコンクリート構造物の解体工事が増加傾向にあり、それらの構造物の解体には、掘削用機械にコンクリートを破砕する特殊なアタッチメントを装備した解体工事専用の機種が用いられる。解体作業時に多い災害としては、アタッチメントの交換時に手指が挟まれた事例や、コンクリートを破砕した際に、近くで作業していた労働者に飛んできた破片がぶつかる事例が多いことがわかった。

表1 傷病性質の内訳

傷病性質	割合(%)
骨折	61.4
打撲傷	17.7
創傷	8.8
関節の障害	6.6
切断	3.5
その他(火傷など)	2.0

表2 発生状況の一例

パワーショベルにて、土石の積込み作業をしていた。そしてパワーショベルの運転中、路面の溝に寄り過ぎたため、また、路面の溝が軟弱だったために、パワーショベルが谷へ転落した。咄嗟に運転席から飛び降り、谷の途中にとどまったものの、その際、胸を打ち負傷した。

キーワード 掘削用機械, 労働災害, 災害分析, テキストマイニング

連絡先 〒204-0024 東京都清瀬市梅園 1-4-6 独立行政法人 労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ

手が作業状態を確認するため座席から立った際に防寒服の袖が操作レバーに接触し、本機が50cm程後退してバケットが被災者の両足膝のバックホウでカゴ杵を吊る準備作業中に、オペレーターが作業を手伝おうと安全レバーを上げ、バックホウから降りようとした時に防寒ズボンが安全レバーに引っ掛かり、安全レバーが下がったため、誤って触れた操作レバーが動き、バックホウを上げ、バックホウから降りようとした時に防寒ズボンが安全レバーに引っ掛かり、安全レバーが下がったため、誤って触れた操作レバーが動き、バックホウのバケットとカゴ杵が被災者の両足膝に指を挟まれ負傷した。(↓)下水道新設バックホウのバケットに被災者を乗せ、垂木を屋根に運ぶ作業中、ジャンパーが運転レバーに引っ掛かり、ブームの角度が下がり、2~3m下のコンクリート床に転落し

図1 「レバー」が関連する災害の例

「転倒」「降りる」「落下」に共通した災害として、重機から降りる際に落下した事例や、履帯から着地した際に足をひねった事例が多いことが明らかになった。傷病性質を調べると、そのほとんどが骨折であった。

一方、「レバー」が関連する特徴的な災害も分析結果から明らかになった。レバーが関連する災害の例を図1に示す。図より、重機オペレーターの作業着のポケットや袖がレバーに接触することにより機械が誤作動し、周りで作業している労働者やオペレーター自身が重機と接触して被災する事例が多いことがわかった。

(2) 共起ネットワーク図

出現パターンの似た単語、すなわち共起の程度が高い単語を線で結んで作成した共起ネットワーク図を図2に示す。この図から、重機が後退した際に足が踏まれる災害や、重機から降りる際に足を負傷する災害が多いことがわかる。

5. まとめ

テキストマイニング手法により、掘削用機械に関連する労働災害分析を行い、次の知見を得た。

- (1) 上部旋回体の旋回中や機械の後退の際に、作業員との接触や巻き込みが多いことがわかった。
- (2) 解体工事に関連する災害が多く発生している。
- (3) 重機から降りる際に足をひねって骨折する事例が多いことがわかった。
- (4) 重機オペレーターの作業着の袖や裾が操作レバーに引っ掛かり、機械が誤作動し、周りで作業している労働者が被災する事例が多く見られた。

テキストマイニングによる災害分析は、発生件数の多い災害については有効な方法と考えられる。一方、年間発生件数が数件程度の少ない災害については分析できない可能性がある。しかしながら、我が国の労働災害による死傷者数は年間10万人以上であり、全ての災害の発生状況を個別に分析することは困難であると考えられる。そのため、そのような膨大なテキストデータを扱う場合には、本研究で用いた解析手法は有用であると考えられる。

参考文献

1) 建設業労働災害防止協会:建設業安全衛生年鑑 平成22年度版, pp.73-98, 2010.
2) 樋口耕一:テキスト型データの計量的分析-2つのアプローチの峻別と統合-, 理論と方法, Vol.19, No.1, pp.101-115, 2004.

表3 頻出単語上位50語

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
負傷	779	ダンブ	88
作業	656	降りる	83
工事	386	地面	82
被災	368	掘削	81
現場	320	オペレーター	80
挟む	262	アーム	77
足	257	滑る	77
ユンボ	240	バランス	75
バケット	228	機械	75
バックホウ	223	トラック	73
バックホウ	198	確認	72
運転	193	席	72
体	188	コンクリート	70
重機	179	バック	70
移動	158	誤る	69
一部	149	誘導	69
キャタピラ	139	操作	68
解体	122	指	67
接触	119	部分	67
手	114	落下	67
行う	104	使用	66
旋回	98	パワーショベル	64
後方	95	落ちる	64
道路	92	レバー	60
転倒	91	気付く	60

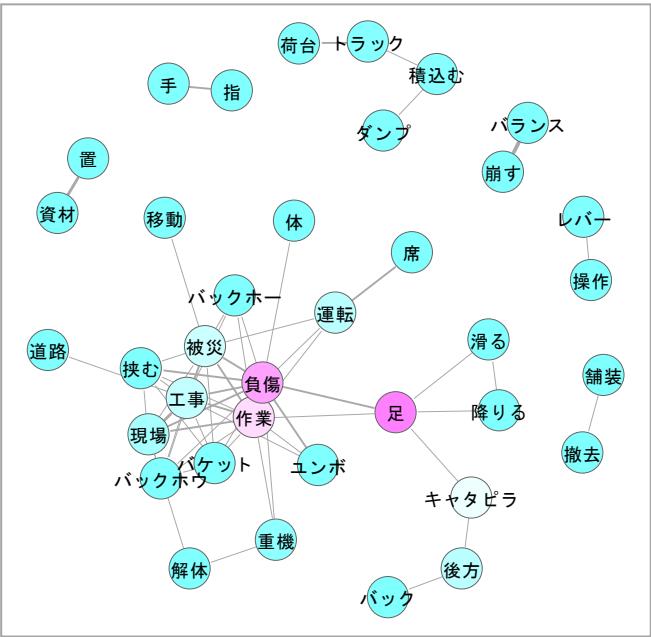


図2 共起ネットワーク図