

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

論題(和文)	建設系大学院生を対象とした地震時における高層建築の安全・安心に関するワークショップ(その6:回答の共起ネットワーク分析)
Title(English)	Reports on architecture and civil engineering-majoring graduate students' safety and relief on high-rise buildings in earthquakes (Part 6: A co-occurrence network analysis)
著者(和文)	鈴木一徳, 佐藤大樹, 永岑光恵
Authors(English)	Kazunori Suzuki, Daiki Sato, Mitsue Nagamine
出典(和文)	日本建築学会大会学術講演梗概集, , , pp. 13-14
Citation(English)	, , , pp. 13-14
発行日 / Pub. date	2021, 9
権利情報	一般社団法人 日本建築学会

## 建設系大学院生を対象とした地震時における高層建築の安全・安心に関するワークショップ (その6: 回答の共起ネットワーク分析)

安全 安心 地震 正会員 ○鈴木一徳\*1 同 佐藤大樹\*2  
建設系大学院生 Web 会議システム 共起ネットワーク 同 永岑光恵\*2

### 1. はじめに

本報その6では、2020年度のWS<sup>1)3)</sup>で得られた結果と同様の内容について、2021年度にWeb会議システムを使用したWSのGWで得られた回答をKH Coder<sup>5)</sup>というテキストマイニングソフトウェアを用いて共起ネットワーク分析を行った結果を報告する。

### 2. テキストマイニング: KH Coder

#### 2.1 KH Coder の概要

KH Coderとは、文章データを統計的に分析する計量的テキスト分析を行うために開発・公開されたフリーのソフトウェアである<sup>4)5)</sup>。KH Coderを用いた研究は多岐に渡っている。例えば、SNS上のコミュニケーションの研究、新聞や雑誌記事のテキスト分析、国会や裁判などの会議録のテキスト分析を基にした意思決定プロセスの研究、自由記述アンケートのテキスト分析などがある。

本研究ではGWの過程で書かれたキーワードや短文回答への適用を試みた。テキストマイニングにより文章データを計量的に分析することで、主観を一切排除し、データの探索や分析の信頼性を高めることができ、客観的な結果を得ることができる。

#### 2.2 KH Coder の設定: 前処理の実行と外部変数の読み込み

GWの成果物は、テキスト化を行った。1つの回答(キーワード・短文)を1行に入力した。ただし、全部で15グループあったが、1つのグループについては、ホワイトボードのデータの保存ができていなかった。そのため、本報その6では、保存できなかった1つのグループ以外の14のグループのデータを分析の対象とした。

GW②「高層建築における安心とは」では、D系から117の回答、E系から82の回答、合計で199の回答が得られた。また、GW④「何が地震時の建物内で不安を喚起させるのか」では、D系から125の回答、E系から81の回答、合計で206の回答が得られた。

データ分析に先立ち、テキストデータを形態素解析した。形態素解析をすることで、共起ネットワーク分析を行う際に、内容語(名詞、動詞、形容詞)と機能語(助詞)を区別し、内容語のみで共起ネットワークを作成することができる。

共起ネットワーク分析を行う際に、D系およびE系それぞれの回答の傾向(共通点・相違点)を可視化するために、各回答にD系またはE系のインデックスも外部変数として読み込んだ。

### 3. 共起ネットワーク分析の結果

共起ネットワーク分析を行うことで、語と語の結びつき(共起関係)を可視化することができる。

Reports on architecture and civil engineering-majoring graduate students' safety and relief on high-rise buildings in earthquakes  
(Part 6: A co-occurrence network analysis)

起関係)を可視化することができる。

次節以降の図中の円は抽出された語を表している。円の大きさが語の出現頻度を示しており、出現頻度が高くなると円も大きくなる。本報その2では、比較的強く結びついている語同士を自動的に検出してグループ分けを行うサブグラフ検出を使用した。図中の線は共起関係の強さを表している。線の濃さが共起関係の強さを示しており、強い結びつきであれば線が濃くなる。また、共起関係を表す線上には、標準化された係数(Jaccard係数)が記されている。Jaccard係数は、係数は特徴の程度を示しており、0.0~1.0の間で示され、0.1以上で弱い特徴、0.3以上で強い特徴があるとされている。

図中の四角で囲まれた「Design」と「Engineering」は、外部変数を表している。抽出された語がD系とE系に共通するものであるのか、またはD系・E系それぞれに特徴的なものであるのかを示している。

なお、本報その6では、2020年12月17日にリリースされたKH Coder(3.Beta.02c)を用いてデータ分析を行う。

#### 3.1 分析結果: GW②「高層建築における安心とは」

GW②で得られた199の回答を形態素解析した結果、総抽出語数1432語、異なり語数407語が抽出された。図1は、D系・E系両方の回答について、最小出現数を「3」で共起ネットワークを表す図を作成したものである。

D系・E系に共通して得られた回答は、「止まる」「地震」「確保」「倒壊」「大きい」「経路」「避難」「揺れ」「災害」「建物」の計10の語であった。また、D系に特徴的な回答の例としては、「情報」「場所」「落ちる」「逃げ道」「小さい」「倒れる」など、計14の語が抽出された。さらに、E系に特徴的な回答の例としては、「揺れる」「エレベーター」「停電」「高い」「落下」「振動」「構造」「建築」など、計26の語が抽出された。

図1より、「避難」がD系・E系の両者に共通し、且つ出現頻度も最も多いことが分かる。つまり、「高層建築における安心」が「避難」であることが示されている。この結果は、本研究プロジェクトの前回のWS実施時とも一致する結果である<sup>3)</sup>。また、D系に特徴的な語として「情報」が抽出されたこと、E系に特徴的な語として「建築」が抽出されたことは前回のWSの結果とも一致する<sup>3)</sup>。

#### 3.2 分析結果: GW④「何が地震時の建物内で不安を喚起させるのか」

GW④で得られた206の回答を形態素解析した結果、総抽出語数1153語、異なり語数347語が抽出された。図2は、D系・E系両方の回答について、最小出現数を「3」で共起ネットワークを表す図を作成したものである。

SUZUKI Kazunori,  
SATO Daiki,  
NAGAMINE Mitsue

D系・E系に共通して得られた回答は、「周り」「速報」「人」「揺れ」「停電」「倒れる」「建物」「音」「物」「緊急」「周囲」「地震」「避難」の計13の語であった。また、D系に特有の回答の例としては、「揺れる」「落ちる」「情報」「食料」「見える」など、計21の語が抽出された。さらに、E系に特有の回答の例としては、「ライフライン」「パニック」「恐怖」「連絡」など、計15の語が抽出された。

図2より、「揺れ」「音」「停電」「人」などがD系・E系の両者に共通し、且つ出現頻度も多いことが分かる。つまり、「地震時の建物内で不安を喚起させるもの」が「揺れ」「音」「停電」「人」などであることが示されている。

#### 4. まとめと今後の課題

本報その6では、建設系大学院生を対象に行ったWSでの成果物を対象に、KH Coderを用いて共起ネットワーク分析を行い、D系とE系の共通点・相違点を探ることを目的としてきた。データ分析の結果、以下の3点が明らかになった。

- (1) 対面授業で実施したWSとWeb会議システムで実施したWSの結果の比較から、WSの実施方法に拘わらず同様の結果が得られた
- (2) GW②に関して、D系とE系に共通する語の代表は「避難」であり、両者にとって「安全＝避難」という認識であった
- (3) GW④に関して、D系とE系に共通する語の代表は「揺れ」「停電」「建物」「倒れる」「音」であった

以上、2種類のGWに関して、建設系大学院生の専門性(D系・E系)の認識の共通点および相違点を、共起ネットワークという分析手法を用いて概観し、おおむね各々の専門性に応じた特徴的な語を炙り出した。しかし、テキストマイニングという計量的な手法を用いて、信頼性の高いデータ分析を行うには、今回対象としたデータでは、データの大きさという観点からは十分であるとは言えない。今後は、GWを経て行った自由記述課題の分析を行うことで、D系・E系の特徴を見極めることができる可能性がある。

#### 謝辞

本研究の一部は、JST産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラムによるものです。また本ワークショップを実施するにあたり、東京工業大学博士課程の南健斗氏、藤田悠氏に多大なご協力をいただきました。ここに記して謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 佐藤大樹, 永岑光恵, 鈴木一徳: 建設系大学院生を対象とした地震時における高層建築の安全・安心に関するワークショップその1: 専門性に関するアンケート結果, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 教育, 13011, pp.21-22, 2020.9
- 2) 永岑光恵, 佐藤大樹, 鈴木一徳: 建設系大学院生を対象とした地震時における高層建築の安全・安心に関するワークショップその2: グループワークの全容, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 教育, 13012, pp.23-24, 2020.9
- 3) 鈴木一徳, 佐藤大樹, 永岑光恵: 建設系大学院生を対象とした地震時における高層建築の安全・安心に関するワークショップその3: テキストマイニングによる計量的分析, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 教育, 13013, pp.25-26, 2020.9

- 4) 樋口耕一: 社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して—, ナカニシヤ出版, 2014
- 5) 樋口耕一: 計量テキスト分析およびKH Coderの利用状況と展望, 社会学評論, 68(3), 2017

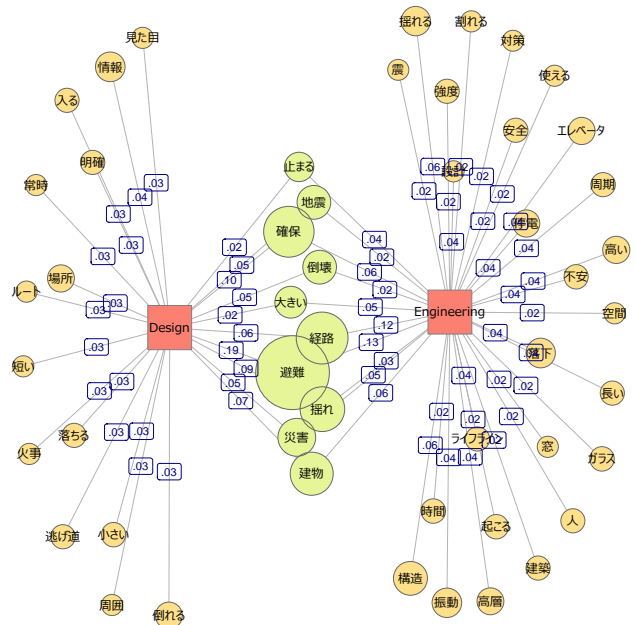


図1 「構造建築における安心とは」の共起ネットワーク

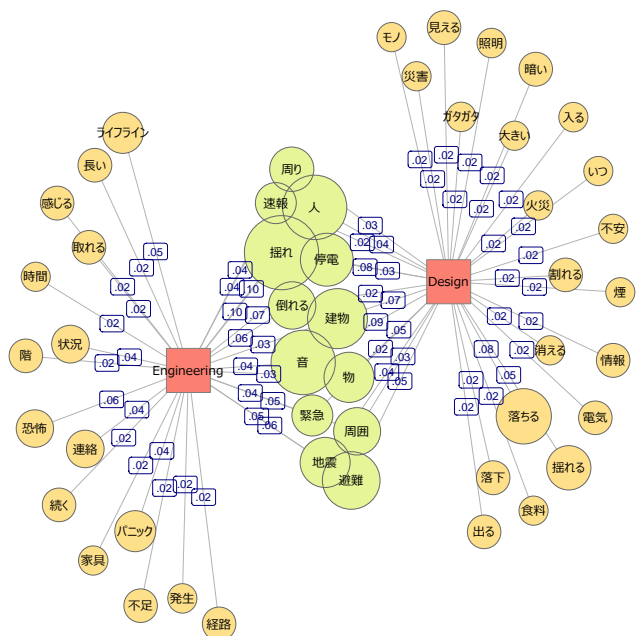


図2 「何が地震時の建物内で不安を喚起させるのか」の共起ネットワーク

\*1 工学院大学  
\*2 東京工業大学

\*1 Kogakuin University  
\*2 Tokyo Institute of Technology