

## 不特定多数の個人を対象とした SNS による災害時の建物被害情報収集に関する研究

DB-12167 佐藤 博信

### 1. はじめに

地震発生直後、建物内の被害情報は、救出・救護の際の安全確保、余震等による二次災害の防止、建物への残留可否や使用性の判断等のために建物被害の状況を早期に把握する必要がある。また首都直下地震帰宅困難者等対策委員会が発行した事業所における帰宅困難者ガイドライン<sup>1)</sup>では、発災時の対応として、施設管理担当の従業員または委託業者が、あらかじめ定めたチェックリストによる建物内の被害状況の把握と施設の安全性を確認することを求めている。しかし、施設管理者のみで大型商業施設や超高層ビル等の大規模高層建築物内の被害状況を短時間で網羅的に確認・把握するには相当な労力を要し、困難である。そのため大規模高層建築物における建物被害の確認と情報集約を効率的に行える手法が必要である。そこで本橋ら(2015)<sup>2)</sup>は自衛消防組織を活用した、非建築専門家でも実施できるような建物被害情報収集の仕組みを提案している。

一方、近年、情報収集ツールとして SNS が活用されており、建物被害情報収集の仕組みに利用できることが考えられる。石川ら(2012)<sup>3)</sup>は SNS の情報収集ツールとしての活用状況を整理し Twitter による被害情報収集事例を分析し、情報収集ツールとして SNS は有効であることを示した。

しかし筆者<sup>3)-8)</sup>らが検証分析した情報収集の仕組みは広域的な範囲で行っており、大規模高層建築を対象としたものはない。

そこで本論文では、人材不足が懸念される建築専門家・施設管理者による建物内の安全確認を簡便にするため、情報収集・発信に有効とされる SNS の適正評価を行い、評価が高い SNS を使用し大規模高層建築物を対象に、建物内に居合わせた不特定多数の個人が平常時から利用できる建物内の被害情報を収集する仕組みを構築する。その後、収集した情報の精度、情報収集の仕組みの有効性を検証実験、アンケート調査、ヒアリング調査、収集した情報の利活用方法から検証する。

### 2. 情報収集の仕組みを想定した SNS の適正評価

SNS を使用して建物被害情報収集の仕組みを構築するために主要な SNS の適正を評価する。

適正評価を行う SNS は石川ら<sup>1)</sup>によって有効とされた Twitter と利用者人口が高い Facebook とした。

表 1 は建物被害情報収集の仕組みに対する適正を評価した表である。Twitter と Facebook の建物被害情報収集の仕

組みに対するメリットとデメリットを評価した。メリットとしてどちらも速報性と拡散性は高い。Twitter は#(ハッシュタグ)を使用し情報を分類することができる。しかし分類された情報の整理抽出は工夫が必要である。Facebook はコミュニティ等で情報共有・収集することができる。しかし実名制が原則のため、投稿や拡散をためらうユーザーもいる。

地震発生直後に特定の建物の被害情報を収集するためには、施設管理者と不特定多数の個人が情報を共有できる必要がある。また情報の整理抽出が容易である必要がある。したがって建物被害情報収集の仕組みに使用する SNS は Facebook が適していると考えられる。

表 1 適正評価

	メリット	デメリット
Twitter	・匿名制のため、つぶやきやすい	・情報の整理抽出に工夫が必要
	・速報性が高い	・匿名制のため信頼性が低い情報も含まれる(デマ)
	・拡散性が高い	
	・#(ハッシュタグ)による情報の分類が容易	
Facebook	・速報性が高い	・実名制が原則のためによりTwitterに比べ投稿しにくい
	・拡散性が高い	
	・コミュニティ等での情報共有・集約が可能	
	・実名制が原則のため情報の信頼性が高い	

### 3. Facebook を使用した情報収集の仕組み

収集した情報から建物内の安全確認等をするためには被害位置と被害状況を把握する必要がある。そのためには不特定多数の個人による「被害位置の説明」、撮影された「被害写真」が必要となる。また詳細な被害状況を把握するために「被害状況の説明」が必要であると考えられる。したがって建物被害情報を収集する際、収集すべき情報は「被害位置の説明」「被害写真」「被害状況の説明」である。

図 1 は Facebook ページを使用し、施設管理者が建物内に居合わせた不特定多数の個人と情報を共有する流れを示した図である。施設管理者からの情報提供依頼投稿を建物内に居合わせた不特定多数の個人は閲覧し、Facebook ページに情報提供のコメントする。そのコメントにより施設管理者は建物内の被害情報を収集する。収集した情報は不特定多数の個人にも発信され、情報を共有することができる。

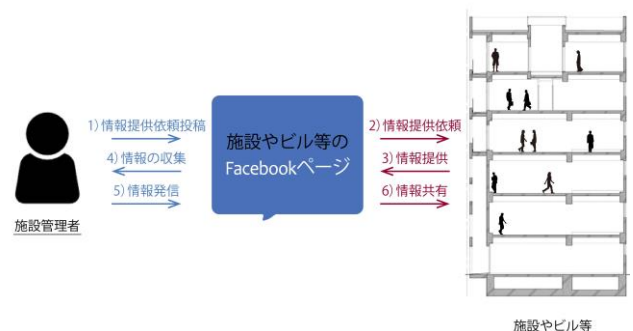


図 1 Facebook による建物被害情報収集の仕組み

建物被害情報を収集することができ、平常時も使用できる Facebook 内の機能として Facebook ページがある。平常時 Facebook ページは、企業やビル、施設や店舗等が使用し、不特定多数の個人は自分のお気に入りの Facebook ページを閲覧している。この機能を使用し、Facebook による建物被害情報収集の仕組みを構築し、その仕組みを使用し検証実験を行う。

#### 4. 情報収集に関する検証実験

検証実験では、前節で述べた収集すべき建物被害情報を短時間に Facebook ページを使用し収集する仕組みの有効性を検証した。一般の災害を想定した災害対応訓練ではなく、建物内の情報を収集するゲームとして検証実験を行った。

収集すべき建物被害情報である「被害位置の説明」「被害写真」「被害状況の説明」をゲーム形式に置き換え「写真の掲示場所の説明」「掲示写真」「掲示写真の内容説明」とし検証実験を行った。

以下に、情報収集に関する検証実験の日時、会場、参加人数を示す。

- (1) 実施日時：平成 27 年 12 月 3 日（木）15:40~16:40
- (2) 検証実験実施会場  
工学院大学新宿校舎 B2F~11F の共用部（3F を除く）
- (3) 実施会場面積：約 6700m<sup>2</sup>
- (4) 参加人数：55 名
- (5) 掲示写真枚数：100 枚



図 2 検証実験における掲示写真撮影風景

ゲーム形式による検証実験のため Facebook ページを立ち上げた。検証実験参加者は Facebook ページ等で募り、また学生団体の協力もいただいた。ゲームの参加方法やゲームルールは Facebook ページで説明した。

図 3 は検証実験開始の合図投稿であり情報提供依頼をする要件も記載した投稿図である。図 4 はゲーム開始から 30 分後に追加した投稿である。投稿添付画像には位置情報（通り芯番号）も示した。通り芯番号は開催場所の通り芯が交差している場所付近の中木部分に貼り付けられており、階数、X 方向と Y 方向の通り芯番号が表記されている。

検証実験参加者は 1F 受付にて受付を済ませゲーム開始の合図の投稿によりゲームを開始した。ゲーム開始後、B2F~11F に掲示してある写真を探し、掲示写真を撮影した。

その後 Facebook ページの情報提供依頼の投稿に対し、ゲーム形式に置き換えた上記 3 点をコメントした。ゲーム開始から 30 分程度経過した時点でゲーム運営側からゲーム形式に置き換えた 3 点と「掲示写真に一番近い位置情報」を Facebook ページにコメントしてください。という内容の追加投稿あったため、参加者はその投稿に従い、位置情報も追加しコメントした。以上の手順を繰り返し、ゲーム終了後、1F 受付にてアンケートに回答した。



図 3 検証実験開始投稿

図 4 検証実験追加投稿

被害位置を特定する手段として、不特定多数の個人による位置の説明と、建物内にあらかじめ示されている位置情報があげられる。あらかじめ示されている位置情報の中で、通り芯番号は、現存する建物すべてに存在するため、位置を特定する手段として加えることができると考えられる。そのため検証実験では、通り芯番号の情報も収集する。

情報収集に関する検証で得られた情報を集約した結果、総コメント数 1750 件、参加者総参加時間は約 1346 分であり、情報提供に要する時間は約 46 秒/件であった。災害時に収集すべきの情報をすべて含めたコメントは 1567 件（約 89.5%）であり必要な情報を収集することができた。情報提供数、収集すべき点全てを含めた投稿数を見ると、Facebook による建物被害情報収集の仕組みは有効であったと考えられる。しかしランダムに集計した多数の情報を整理するには時間を要したため、多数の情報を自動的に振り分けることができるツール等があると有効である。

図 5 は検証実験で収集した情報の例である。1 枚の掲示写真（左側）に対し寄せられた情報を抜粋（右側）し示した。

検証実験参加者による写真の掲示場所の説明はあいまいな回答が大半を占めた。中でも階数だけのコメントが多く、不特定多数の個人からの被害位置の説明だけでは施設管理者が被害位置を特定することは難しいと考えられる。また方角を使用し位置を説明するコメントはなかった。

掲示写真



掲示写真に対するコメント

- 11階高層棟階段  
釣りをしている子供
- 11階登り階段  
川で遊ぶ兄弟
- 11-10階都庁前側階段  
子供たちが水をついでる
- 10.5階  
釣れるかな？
- 10-11F  
外国人兄弟
- 10F  
落ちそうな子供

図5 検証実験における情報提供例

5. アンケート調査

検証実験参加者に対し、構築した建物被害情報収集の仕組みの難易度や日頃の Facebook や他 SNS の使用状況を調査することを目的とし実施した。

以下の表2にアンケート調査項目を示す。

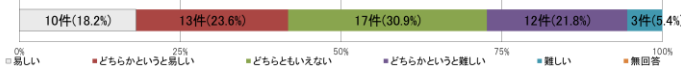
表2 アンケート調査設問項目

Q1. 本日のゲームイベント「サーチ&Fb」はいかがでしたか？
Q2. ゲームの難易度はどうでしたか？
Q3. 日頃の Facebook の利用頻度をお聞かせください。
Q4. Facebook で使う（使ったことのある）機能全てにチェックを付けてください。
Q5. オフィスビル、ホテル、ショッピングモールなど施設や店舗の Facebook ページを閲覧することはありますか？
Q6. どんとときに施設や店舗の Facebook ページを閲覧したい思いますか？当てはまるもの全てにチェックを付けてください。
Q7. Facebook を災害時や非常時に利用したことがありますか？ある場合は、その利用方法として当てはまる全ての項目にチェックを付けてください。
Q8. 災害時に Facebook で施設内の状況についてコメント（情報提供）を依頼する投稿があった時、あなたが同じ施設内にいたらどこまで協力できると思いますか？当てはまるもの全てにチェックを付けてください。
Q9. 自分がいる場所の情報を得る時に利用すると思われる SNS ツールは何ですか？当てはまるもの全てにチェックを付けてください。
Q10. 自分がいる場所の情報を伝える時に利用すると思われる SNS ツールは何ですか？当てはまるもの全てにチェックを付けてください。
Q11. Twitter を災害時や非常時に利用したことがありますか？ある場合は、その利用方法として当てはまる全ての項目にチェックを付けてください。
Q12. Instagram を災害時や非常時に利用したことがありますか？ある場合は、その利用方法として当てはまる全ての項目にチェックを付けてください。
Q13. LINE を災害時や非常時に利用したことがありますか？ある場合は、その利用方法として当てはまる全ての項目にチェックを付けてください。
Q14. Google+ を災害時や非常時に利用したことがありますか？ある場合は、その利用方法として当てはまる全ての項目にチェックを付けてください。
Q15. 本日のゲームについて、ご意見・ご感想等がありましたらご記入してください。

図6に表2で示した Q2・Q3 及び図7に Q8 の結果を抜粋して示す。

ゲームの難易度と日頃の Facebook の利用頻度を聞いた Q2・Q3 では Facebook の利用頻度が月に1回かそれ以下という回答が半数以上であった。しかしゲーム形式による検証実験の仕組みが易しい・どちらかというとなし易いとの回答が約4割であったことから、普段 Facebook を使用していない人でも構築した建物被害情報収集の仕組みは使用できるものであったことがわかった。

Q2. ゲームの難易度はどうでしたか？



Q3. 日頃の Facebook の利用頻度をお聞かせください。

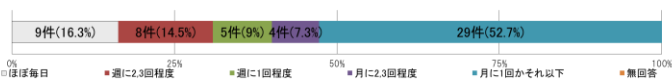


図6 Q2・Q3 アンケート調査結果図 (N=55)

(上段：Q2 下段：Q3)

災害時、Facebook からの情報提供依頼に対する協力意識を聞いた Q8 では、閲覧する、拡散するとの回答が多くあつ

た。またコメントするとの回答も多くあつた。中でも自分の目の届く範囲の状況についてコメントするとの回答は 32.7%であり協力意識が高いことがわかった。また写真を撮影してコメントに添付するとの回答も同じく 32.7%であり建物被害情報を収集する際に被害写真を集めることが可能であることがわかった。

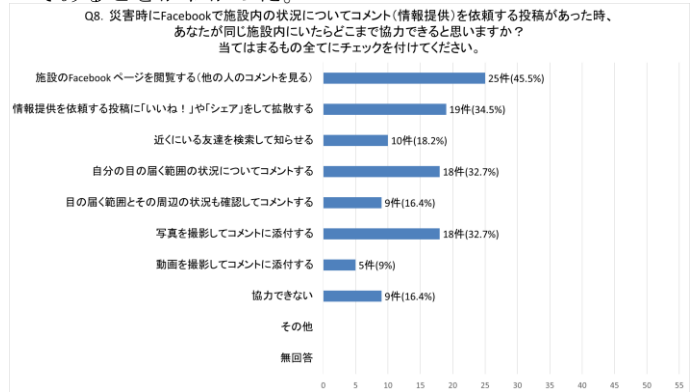


図7 Q8 アンケート調査結果図 (N=55)

6. ヒアリング調査

多数のコメントを提供した検証実験参加者 9 名に対し、座談会形式でヒアリング調査を行い、建物被害情報収集の仕組みや具体的な意見を聞くことを目的とし行った。

以下にヒアリング調査の実施概要を示す。ヒアリング調査は2回に分けて実施した。

(日時・人数・場所)

- ・第一回検証実験参加者ヒアリング調査  
2015年12月21日 14:00～15:40 4名  
工学院大学新宿校舎 25階セミナー室
- ・第二回検証実験参加者ヒアリング調査  
2015年12月25日 16:30～17:30 5名  
工学院大学新宿校舎 27階セミナー室

検証実験後半に追加された、写真内容をより詳しく説明してください。との投稿に対し参加者は意識的にコメント内容を詳しくした。つまり不特定多数の個人と Facebook ページ相互間でのやり取りが可能であることを把握できた。また災害時の Facebook ページからの情報提供依頼に対する協力意識について質問したところ、自身に被災経験があることによって協力意欲が湧くと回答があった。また被害写真を撮影・コメントする際には別個人のプライバシーを考慮して写真を添付したコメントは控えることもあるだろうとの回答も得られた。

7. 収集した情報の利活用に関する検証

災害時、建物被害情報収集の仕組みでは、収集した情報から施設管理者が被害箇所を特定する必要がある。そこで本検証では、検証実験から得られた情報で被害場所を特定できるのか、またその精度について検証を行った。

検証は3回に分けて行い、各検証ごとに写真20枚を用い、

内 10 枚は 3 回の検証で共通に使用した。

一回目の情報は撮影した掲示写真のみ、二回目の情報は撮影した掲示写真と写真の掲示階の 2 点。三回目は撮影した掲示写真・写真の掲示階・参加者から得られた場所の情報の 3 点を付与した。最後に記入した場所があっているかどうかを通り芯番号によって確かめた。三回の検証は全て、場所が特定できた場合、または大体の場所を把握できた場合のみ位置情報プロットシートに記入した。

検証終了後、位置情報プロットシートの使用感や、位置の特定方法などを検証するため意見交換を行った。

以下に収集した情報利活用に関する検証の実施概要を示す。

- (1) 実施日時：2016 年 1 月 12 日（火）10：00～12：00
- (2) 実施場所：工学院大学新宿校舎 20 階第 6 会議室
- (3) 検証対象者属性
  - A 氏：工学院大学新宿校舎勤務年数 約 30 年
  - B 氏：工学院大学八王子校舎勤務年数 約 10 年  
(工学院大学新宿校舎に約 5 年勤務経験あり)

図 8 は検証で使用した位置情報プロットシートに施設管理者が位置を特定し記入した図である。また表 3 に検証で得られた結果を示す。検証回数ごとに位置情報プロットシートに記入した数、またその位置特定数を記した。

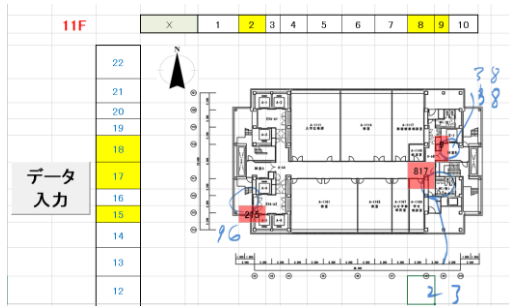


図 8 検証結果例

表 3 収集した情報の利活用に関する検証の結果

	検証回数 (付与情報)	写真枚数20枚		写真枚数10枚			
		記入数	位置特定数 (正解数)	共通写真 記入数	共通写真 位置特定数		
A 氏	検証1回目 (写真のみ)	18	15	75.0%	7	6	60%
	検証2回目 (写真・階数)	18	16	80.0%	8	8	80%
	検証3回目 (写真・階数・説明)	20	20	100.0%	10	10	100%
B 氏	検証1回目 (写真のみ)	4	2	10.0%	1	1	10%
	検証2回目 (写真・階数)	16	9	45.0%	7	4	40%
	検証3回目 (写真・階数・説明)	19	12	60.0%	10	7	70%

\*正解率(%) = 位置特定数(正解数) / 検証枚数 × 100

検証の結果、被害写真と不特定多数の個人による階数の情報提供の 2 点があれば場所を特定できる確率が上がることがわかった。写真のみでの場所の特定は施設管理経験が長ければ可能だが、基準階構成になっている高層ビル等では階数の情報があれば位置を特定することができるのだと考えられる。そして被害写真、不特定多数の個人による位置の説明、階数の 3 点が収集されれば多くの場合位置を特定することができることも同時に把握した。

## 8. おわりに

災害時の建物被害情報を SNS で収集できる可能性があるため、不特定多数の個人を対象とした建物被害情報収集の仕組みに Facebook 内の機能である Facebook ページを使用し、建物被害情報収集の仕組みを構築した。その後、構築した仕組みの検証実験を行い、建物被害情報収集の仕組みの有効性を確認した。アンケート調査では構築した仕組みが使用しやすいことを確認した。検証実験参加者を対象に行ったヒアリング調査では Facebook ページと不特定多数の個人が相互に情報を共有できることを確認し、検証実験で得られた情報を活用した検証では、検証実験で収集した情報で位置を特定することができることが立証された。

## 謝辞

本研究は文部科学省 都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減プロジェクト 都市災害における災害対応能力向上方策に関する調査・研究の一環で実施した。また、ご指導ご鞭撻・ご協力いただきました皆様に感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 首都直下地震帰宅困難者等対策協議会：事業所における帰宅困難者対策ガイドライン、pp.15、2012.9.10
- 2) 本橋直之、鱒沢曜、田中聡、久田嘉章、宮村正光、諏訪仁：超高層テナントビルを想定した震災対応訓練と建物被害調査に関する研究 日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1013-1014、2015
- 3) 石川哲也、川崎昭如、目黒公郎：山陰地方降雪災害時の Twitter ユーザーによる情報発信行動に関する分析と考察、地域安全学会論文集 No.17、pp.1-7、2012.7
- 4) 秋本和紀、浦川豪、佐土原聡、西山寿美生：GPS 搭載の携帯電話による被害情報システムの開発、地域安全学会論文集、No.4、pp.159-165、2001.11
- 5) 鄭炳表、座間信作、滝澤修、遠藤真、柴山明寛：携帯電話を用いた災害時の情報収集システムの開発、日本地震工学会論文集 第 9 巻、第 2 号(特集号)、pp.102-112、2009
- 6) 柴山明寛、久田嘉章、村上正治、座間信作、杉井完治、滝澤修：災害時における中遠距離被害情報収集システムに関する研究、日本建築学会技術報告書、第 15 巻、第 29 号、pp.329-334、2009.2
- 7) 川崎昭如、目黒公郎：ウェブマッピングによる大規模災害対応支援の新動向：2010 年ハイチ地震の分析と考察：地域安全学会論文集、No.13、pp.233-242、2010.11
- 8) 福和伸夫、高井博雄、飛田潤：双方向災害情報システム「安震システム」と携帯型災害情報端末「安震君」、日本建築学会技術報告集、第 12 号、pp.227-232、2001.1
- 9) ICT 総研：2015 年度 SNS 利用動向に関する調査 <http://ictr.co.jp/report/20150729000088-2.html>