

GIS と OCR を利用した被災建築物応急危険度判定業務の効率化

白永浩史*

Using GIS and OCR technology to improve efficiency when carrying out Emergency Assessments of Disaster Affected Buildings

Hiroshi SHIRANAGA

Abstract: Damage sustained during large earthquakes can lead to secondary disasters, such as the collapse of buildings or falling parts. In order to prevent this and secure the safety of residents it is necessary to carry out an “Emergency Assessment Survey of Disaster Affected Buildings” as promptly as possible. This survey is conducted simultaneously by large numbers of people and compiling the survey data is a labour-intensive task that requires an enormous expenditure of time and money. We found that by employing GIS and OCR technology the survey data could be quickly and efficiently digitised and that this enabled us to derive aggregated results.

Keywords: 応急危険度判定 (Emergency Assessment of Disaster Affected Buildings) ,
光学的文字認識 (OCR) , 地理情報システム (GIS) , QR コード (QR code)

1. はじめに

大地震により建築物が被災した場合、その後の余震等による建物の倒壊、部材の落下、設備の転倒等の危険性など、人命にかかわる二次的災害を未然に防ぐため、自治体が地震直後に実施する建築物の被害調査のことを「被災建築物応急危険度判定」(以下、応急危険度判定) という。

一般財団法人 日本建築防災協会によると、応急危険度判定とは、地震後の余震等による二次災害を未然に防止するため、被災した建築物の被害の状況を調査し、その建築物が使用できるか否かの判定・表示を応急的に行うこと、とある。従って、大地震により建築物が被災した場合、自治体により迅速かつ的確に応急危険度判定を実施することが求められることになる。

本格的に実施された応急危険度判定の最初の事例は平成 7 年 1 月に発生した阪神・淡路大震災まで遡ることができる。(藤田, 1997)

その後の平成 12 年 10 月の鳥取県西部地震、平成 16 年 10 月の新潟県中越地震、平成 23 年 3 月の東日本大震災といった大規模な被害が発生した震災後も応急危険度判定が実施されているが、ニュースや新聞等のメディアで広く応急危険度判定について取り上げられたのが、平成 28 年 4 月の熊本地震での事例である。写真 1

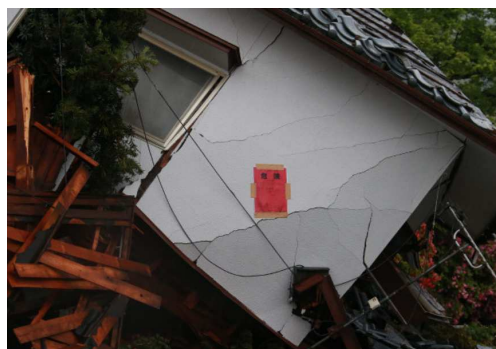


写真 1 (赤い「危険」の紙が貼られた判定結果 (毎日新聞 (<http://mainichi.jp/articles/20160422/k00/00m/040/161000c>)))

* 正会員 アジア航測株式会社 西日本空間情報部 西日本公共コンサルタント課 (Asia Air Survey Co., Ltd.)
〒530-6029 大阪市北区天満橋 1-8-30 OAP タワー29F E-mail: hrs.shiranaga@ajiko.co.jp

応急危険度判定は、写真1にあるように被災建築物を「危険(赤)」「要注意(黄)」「調査済み(緑)」の3種類に仕分けするものである。熊本地震で応急危険度判定の対象となった建物数は、熊本県HPによると、県下の市町村の合計で約5万7千件にも達したが、強い余震が続くため、判定士が集まらず進まない、という状況であった。

応急危険度判定の後には、罹災証明発行のため、住宅の被害の程度を調査する「被害度判定」調査が控えている。「全国被災建築物応急危険度判定協議会」(東京)によると、応急危険度判定は、地震の発生から10日以内に判定を終えるよう、各自治体が判定作業計画等を作成し、対応することを求めていることから、何も準備をしていない状態で応急危険度判定を実施することは、非効率的であり、現実的ではない。

以上のことから、本研究ではOCR(光学的文字認識)とGIS(地理情報システム)を利用することにより、自治体職員の負担を減らし、『迅速な応急危険度判定の開始』『調査結果のデータ化』『可視化と集計』を行う手法の検討を実施した。

2. データ化を行う手法の検討

2.1 電子機器と紙媒体によるシステムの検討

被災建築物応急危険度判定業務マニュアルによると、応急危険度判定は、建物構造により判定を行う内容が異なり、現場に持っていく「判定調査表」は、「木造(W)」「鉄骨(S)」「鉄筋鉄骨(RC)」の3種類の片面A4の用紙となっている。

写真2



写真2 (応急危険度判定の判定調査表
被災建築物応急危険度判定必携 より)

通常であれば、この3種類の内の該当する「判定調査表」に調査結果を記入し、調査後、結果をパンチ入力することになる。そして、位置情報は大きく印刷された全域図や住宅地図上にポイントを落としていく、といった極めてアナログな作業で対応することになるため、入力に係る工数およびコストに大きな影響を与えることは容易に想像がつく。

そこで、応急危険度判定のシステム化を検討することになるが、システム化にあたって検討すべき点として、以下の2点が挙げられる。

- ・その① スマートフォン、タブレットといった電子機器を利用し、現場で調査結果をデータ化するシステム。
- ・その② 調査は紙媒体の調査表を使用するが、その後のパンチ入力および位置プロットにかかる負担を低減するシステム。

以上の点を、災害時という特殊な状況下であることを念頭に検討した。

2.2 紙媒体によるシステムの構築

電子機器もしくは紙媒体によるシステムのそれぞれのメリット、デメリットを挙げると表1のようになる。

表1 システムの比較

	電子機器	紙媒体
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・リアルタイムに電子化可能 ・調査表が1台で済む 	<ul style="list-style-type: none"> ・扱いが容易 ・大量に配布可能
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・台数の確保 ・調査員のITレベルの差 ・電源の問題 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査表の印刷が手間(事前準備として)

これらの検討の他、発災した場合に担当することになる自治体職員の意見や要望をまとめると表2のようになる。

表2 自治体職員の意見・要望

・調査員への指示が容易であること	◎
・大量の調査員が一斉に調査できること	○
・調査個所の特定が容易であること	
・データ化が容易であること	
・容易に集計ができること	
・調査結果を可視化できること	

電子機器による提案は、石井 (2012) による「タブレット型端末を用いた現地調査ツール」の中で、応急危険度判定への活用について紹介されている。しかし、表2から分かるように、実際に使用することになる自治体職員の、発災時の混乱した状況下での最優先事項は、「扱いが容易」でかつ「迅速で大量に対応可能」なものとなっている。そこで、従来と同じく紙媒体の調査表を用いることで自治体職員の初動を容易なものとし、ボトルネックとなるデータ化についてはOCR（光学的文字認識）、可視化と集計についてはGIS（地理情報システム）を利用したシステムを構築した。

3. 紙媒体の応急危険度判定システムの構築

3.1 判定区域の設定

紙媒体での調査表をGISデータ化するための事前準備として「判定区域」の設定を行う。これは、電子機器または紙媒体でのシステム構築の検討以前に、震災前の応急危険度判定の事前準備として大変重要である。図1

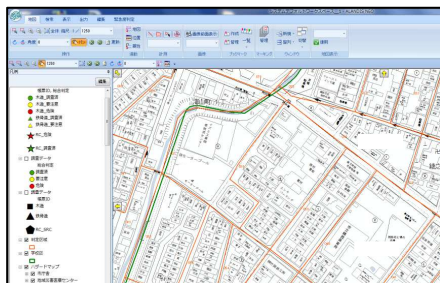


図1 GIS上に作成した判定区域の例

判定区域があると、調査対象区域の指示が明確になる。範囲は主に街区単位となるが、概ね木造であれば30棟、鉄骨RCであれば10棟をめぐりに対象の自治体全域を区分けして作成する。

3.2 判定調査表の加工

前述した写真2の従来の3種類の「判定調査表」は、そのままではOCRで読み取ることにはできない。そこで、項目数は変わらず、読み取りパターンを1種類に統一した新しい「判定調査表」を作成した。図2

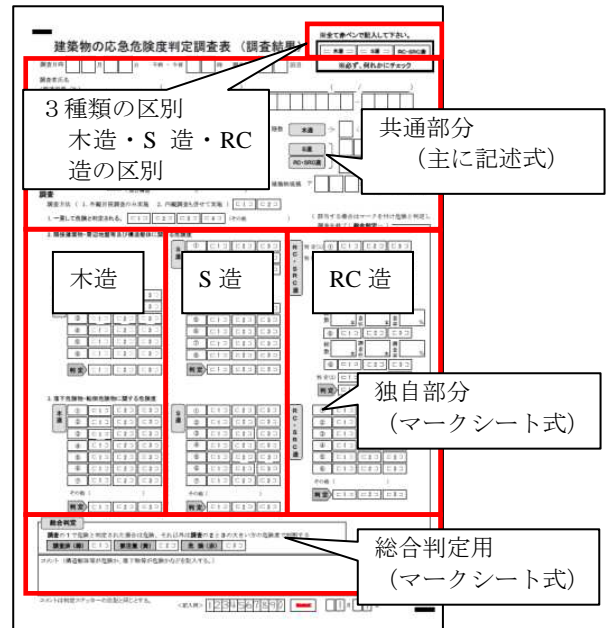


図2 新しい判定調査票 (表面)

位置情報もOCRで取得し、GISのデータとして活用可能なものにして初めて、紙媒体でも電子機器によるシステムと遜色ないシステムとなる。

そこで、裏面を判定区域の地図とし、建物位置に赤丸をつけることで位置を特定出来るようにした。座標値は、地図の角（対角に2つ）の座標値を埋め込んだQRコードを読み取ることで取得出来る。図3

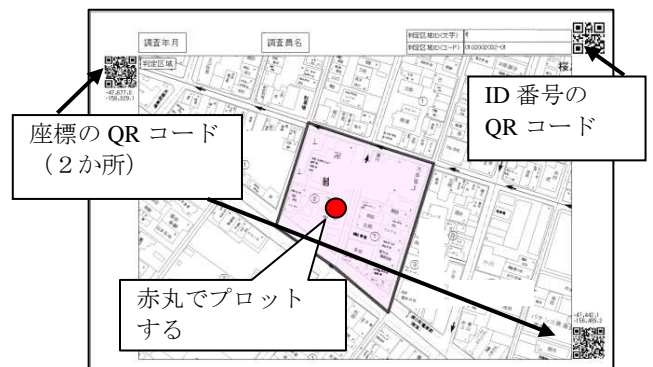


図3 裏面の判定区域図とQRコード

また、裏面の右上にある QR コードは、判定結果を一意に識別する ID 番号を埋め込んだものとなっている。ID 番号は前述した集計の際にも重要になる。つまり、区や小学校区単位といった集計を行うのであれば、これらをコード化した数値と判定区域内の建物数の連番を一体化した数値を ID 番号とすることで可能になる。表 4

表 4 ID 番号のルール例

判定区域 ID					
判定区域番号					連番
区名	小学校名区	調査区	調査区番号	—	01
00	22	30306	01	—	01
00	22	30306	01	—	02
00	22	30306	01	—	↓

判定区域内の建物の数だけ連番が続く

3.3 OCR による読み取り

OCR で実際に読み取りデータ化するには、読み取るアプリケーションが必要になる。そこで(株)デュプロが開発した商品名『Geo Location Finder』を利用する。これによりマークシートおよび上述の 2 種類の QR コードを読み取り、座標値付きの CSV 形式での出力が可能となっている。



図 4 Geo Location Finder で読み取った例

3.4 GIS による判定結果のポイントデータ発生

Geo Location Finder より出力した座標値付き CSV を GIS で読み込み、属性として持っている「総合判定」「建物種別」で色分け表示したポイントデータを発生させることにより、被害状況を

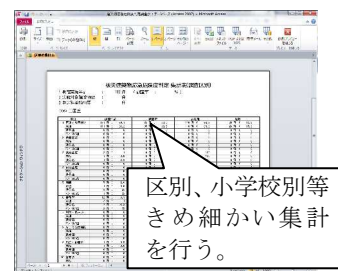
すぐに確認できるようにした。図 5



図 5 OCR の結果を GIS 上に展開

3.5 定型フォーマットによる集計

ID 番号を利用して定型フォーマットで集計可能にすることで、迅速な情報公開を実現できるようにした。



4. おわりに

被災時でもリスクを最小限に抑えることを考えて紙媒体でのシステムを検討した。本システムは応急判定だけではなく、空き家調査等にも応用が利くため、通常業務でも活用できると考える。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、(株)デュプロの関係各位のご理解とご協力をいただいた、ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

藤田忍 (1997) : 被災建築物の応急危険度判定に関する研究-阪神・淡路大震災を事例として, 大阪市立大学生生活科学部紀要・第 45 巻, 29-42.

全国被災建築物応急危険度判定協議会 (2010) : 被災建築物応急危険度判定必携.

石井儀光 (2012) : タブレット型端末を用いた現地調査ツール, THE JOURNAL OF SURVEY 測量 2012. 7, 6-11.