

Epistula

えびすとら



独立行政法人 建築研究所
Building Research Institute
Vol.58 発行：2012. 7

特集 被災建物調査における携帯型情報端末の活用

阪神淡路大震災、東日本大震災のような震災の発生後、被災者の安全を守り、復旧・復興や生活の再建を支援するために、地方自治体などは、被災建物の倒壊等による二次的災害を防止するための応急危険度判定や、住家の「り災証明」のための被害認定調査など、建物の被災状況についての現地調査を効率的かつ迅速に実施しなければなりません。また、被災状況から多くを学び、より災害に強い建物やまちをつくるため、研究機関などによる現地での詳細な調査は必要不可欠です。このように重要な意義を持つ被災建物等の現地調査を効率的に実施するために、(独)建築研究所では、国際航業(株)の協力を得て、携帯型情報端末を活用した「被災建物調査ツール」(以下、新調査ツールと略)の開発を進めています。これは、現在主流となっている携帯型情報端末機器(iPad等のiOS機器)で動作するものです。

図2は新調査ツールの入力・表示のイメージを示したものです。地図画面上で調査対象建物の位置を指定すると、調査項目の入力画面になり、画面をタッチして調査データを入力します。また、iPad等の内蔵カメラを用いて調査対象建物を撮影し、調査データの1つとして管理することが可能です。データの入力や写真の撮影が終了すると、調査した位置にピンが表示されるため、どの建物の調査が終わっているか簡単に把握できます。このように、GPS機能やデジタルカメラを内蔵したiPadやiPhone等を用いることで、これまで紙ベースの地図や複数の機

器・ツールを用いて行ってきた作業を統合し、1台の端末機器だけで調査を完了することが可能となります。また、その他にも、調査の効率化など、様々なメリットが期待できます。

本特集では、新調査ツールの特徴と、様々な現地調査への活用に向けた取り組みについて紹介します。

竜巻による被害

地震による被害



津波による被害

■図1 様々な災害と現地調査



地図で建物位置を指定

調査表に入力

写真の撮影・管理

調査位置をピンで表示

■図2 新調査ツールの操作イメージ

タブレット型情報端末を用いた、 新たなスタイルの現地調査の実現

従来の紙を用いた現地調査から、タブレット型情報端末を用いた調査への移行により、調査時間と労力の削減を目指します。

開発の経緯

1995年の阪神淡路大震災後の建築物被災度調査では、紙媒体での調査票を地図と照合しながら入力するという作業が膨大な量となり、この作業負担の軽減が大きな課題となりました。そのため、建築研究所では、携帯型情報端末を活用して、現地調査の際にその場で調査結果を入力するための支援ツール (City-Surveyor) を開発し、HP上で公開しました (個別重点課題「携帯型情報端末による現地調査支援システムの開発」2001-2002年度)。この支援ツールは、当時主流であった携帯型情報端末 (Palm OS機) 上で稼働するものでした。近年はPalm OS機の入手が困難となっていたため、2011年東日本大震災発生時には、支援ツールを利用することができませんでした。そこで、支援ツールの開発当時、その開発を受注した国際航業 (株) の協力を得て、現在主流となっているタブレット型情報端末機器での支援ツールの利用を可能とするとともに、機能の拡張や改善を行いました。

国や地方自治体、 研究機関等での利用

災害後の復旧・復興計画等を検討する上で、被災状況を適切かつ早期に把握する事は国や地方自治体にとって重要な課題であり、現地調査しなければ分からない事も多数あります。そして、災害の種類や規模、調査の目的や時期などによって調査内容は様々に変化することが予想されます。そのため、新調査ツールでは調査項目の内容や入力の選択肢などは、調査の実施主体となる自治体の職員等が調査目的に応じて自ら変更することを可能としました。後述する応急危険度判定のような、複雑で定型化された共通の項目による調査の場合、そのためのツールを作成・利用することも可能です。このように、現地で建物の状況を調査する必要がある様々な場合に、幅広く新調査ツールを活用して頂くことを目指しています。また、国や地方自治体以外にも様々な研究機関や行政機関等が実施する現地調査で活用して頂けるように機能改善や普及に向けた活動を実施する予定です。

新調査ツールの特徴

◆GPS機能を用いて現在地を把握

従来の方法	新調査ツールの方法・メリット
紙の地図を頼りに現在地を確認	GPS機能を用いて画面地図上に現在地が表示されるため、調査対象建物に容易にたどり着くことが可能 <small>☞</small> 現地に不慣れた調査員でも効率的な調査の実施が可能

◆データの入力が容易

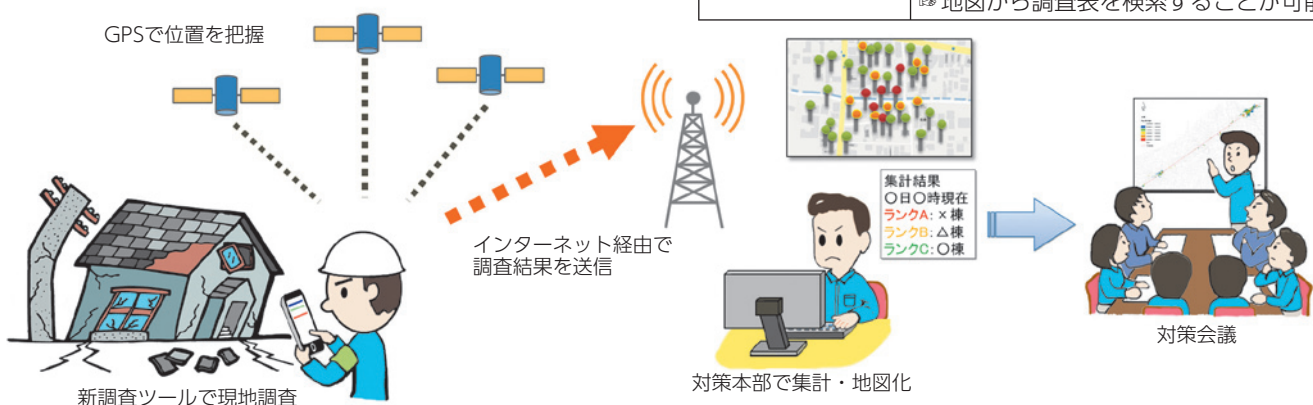
従来の方法	新調査ツールの方法・メリット
紙の調査表に手書きで記入	端末の画面をタッチして入力 <small>☞</small> 選択式の項目は、プルダウンメニューで入力・修正 <small>☞</small> 文字や数値は、画面上のソフトウェアキーボードで入力

◆写真管理が効率化

従来の方法	新調査ツールの方法・メリット
写真や地図を見ながら手作業で調査表と関連づけ	内蔵カメラで撮影するだけで調査対象建物と関連づけ <small>☞</small> 写真データを調査データの1つとして保存表と関連づけ <small>☞</small> 調査対象建物を事後に写真で確認可能

◆調査結果の集計・整理が迅速かつ容易

従来の方法	新調査ツールの方法・メリット
調査表からパソコンへのデータ入力 (手作業) が必要	iPad等をパソコンに接続しデータを転送するだけで、Excel等に取り込んで即座に集計・検索が可能 <small>☞</small> 入力作業が不要で、時間短縮と労力削減 <small>☞</small> 転記ミスが無くなり、確認時間が短縮
地図への結果記入 (手書き) が必要	パソコンに転送されるデータに含まれる調査表の位置情報 (経緯度) が利用可能 <small>☞</small> GISソフトやGoogle Earth等を用いて地図表示が可能 <small>☞</small> 地図から調査表を検索することが可能



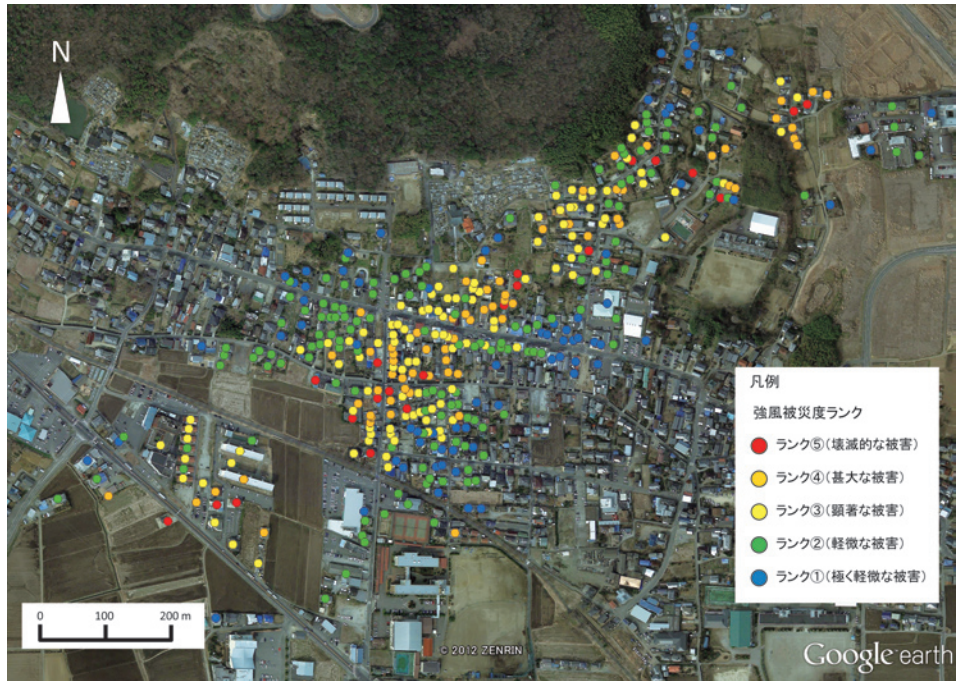
■図3 新調査ツールを用いた調査結果の活用イメージ

◆現地調査結果を地図化した例

図4は、2012年5月6日に発生した竜巻によるつくば市北条地区の建物被害について(独)建築研究所と国土交通省国土技術政策総合研究所が実施した現地調査の結果をGoogle Earth(Pro)上で地図化した例です。

図中の○印は1棟の建物を表していて、被災の程度を表す「強風被災度ランク」に応じて色分けしています。

新調査ツールを使えば、このような地図上の表示を、迅速かつ正確に行うことができます。



■図4 2012年5月につくば市で発生した竜巻の被害調査結果を地図化した例
©2012 Google - 地図データ ©2012 ZENRIN

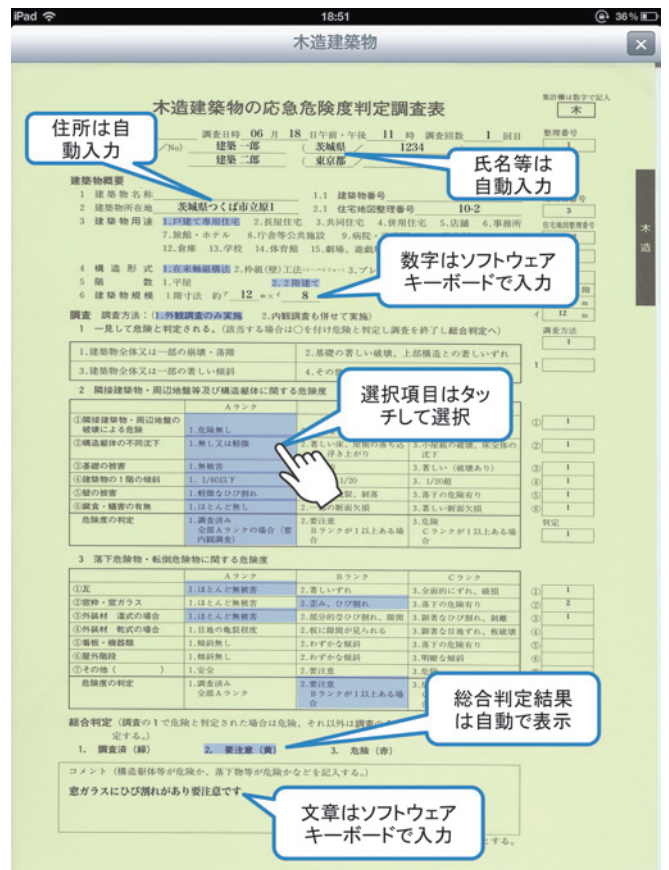
被災建築物の応急危険度判定支援ツールの開発と公開

新調査ツールの活用を図るための最初のステップとして、震災後の応急危険度判定の支援のための「応急危険度判定支援ツール(試用版)」を作成しました。これは、被災建築物の応急危険度判定の調査表入力に特化した、支援ツール的一种です。図5は調査項目の入力画面の例で、実際に利用されている紙ベースの調査表と同じ画面が表示されます。

調査日時や調査者名などの定型箇所は自動入力されます。選択式の項目は、画面上で項目をタッチして入力・修正が可能です。コメント欄等の文章や、数字等を入力する箇所は、画面上のソフトウェアキーボードで入力します。入力された各調査項目の内容に基づき、総合判定結果(危険、要注意、または調査済の別)は自動で表示されます。必須項目の記入漏れを指摘する機能も取り入れています。このような入力支援の工夫により、応急危険度判定士の調査の負担を軽減すると同時に、入力ミスを減少することが可能となります。

今後、実際の地震災害発生時の応急危険度判定の場面で活用されることを目指し、全国被災建築物応急危険度判定協議会と連携して、模擬訓練の開催等による支援ツールの試行的な利用や普及活動を実施するとともに、ツールの機能の改善・拡張などにも引き続き取り組む予定です。例えば、従来の紙と同じ調査表に入力するというスタイルではなく、iPhone等の小型端末機器での使用を前提として、それらでも入力しやすい画面の開発が求められています。また、従来の紙の調査表による調査との併用を前提とした利用方法の効率化にも取り組んでいます。

なお、応急危険度判定支援ツールの試用版をApple社の“App Store”で公開(無償配布)する予定です。公開後は(独)建築研究所のホームページ(<http://www.kenken.go.jp>)で詳細な情報をお知らせします。



■図5 応急危険度判定支援ツールの入力画面例

今後の展開

IT機器を活用した現地調査ツールは便利である反面、普段使っていないと緊急時にとっさに操作することが難しいという課題もあります。また、災害時の現地調査のためだけに高額なIT機器をストックしておくことは自治体にとっても財政的な負担が大きくなります。そこで、例えば、普段の業務でもIT機

器を利用するような体制づくりなどの取り組みが期待されます。今後は、応急危険度判定支援ツールの開発に続いて、平常時に行われている建物の定期検査などの用途に特化した調査ツールの開発についても検討していきたいと考えています。

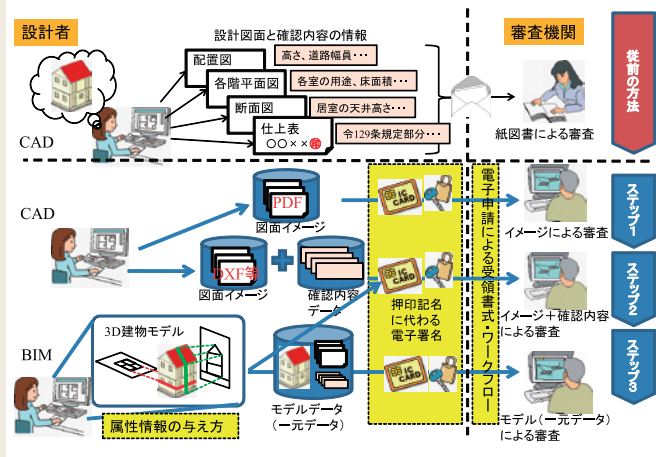
建築生産研究グループ

建築生産研究グループでは、平成24年度から3か年の予定で重点的研究開発課題「建築物の技術基準への適合確認における電子申請等の技術に関する研究」に取り組んでいます。

建築確認審査など、求められる技術基準に対して、その建築物が適合しているかの審査では一般的に書面による審査が行われていますが、建築物の機能の高度化、複雑化が進む中で、申請図書に記載される内容の整合性の確認に相当の労力を払っている現状です。また、確認申請では、審査後15年間の申請図書の保存が必要となり、図書保管の効率化が求められています。

一方で、設計ではCADの使用が一般的となり、申請図書の作成が電子化されていることに着目し、申請図書の受理・審査・保管の電子化に審査側が対応することにより、整合性の確認や図書保存の効率化を進める期待が高まっています。また、最近普及が進みつつあるBIM（ビルディング・インフォメーション・モデリング）の技術を応用することで、設計内容の高度な審査が可能となることも期待されています。

本研究では、このような期待に応えるべく、建築物の技術基準への適合確認における電子申請等の技術として、建築種別、規模別、各種技術基準適合の技術的課題、効果を包括的に整理し、電子申請等に必要となる技術の「開発ステップ」を提示するとともに、電子申請等の普及につながる、4号建築物（木造2階建て程度の建築物）を具体的な対象とした電子申請等の技術を開発します。



Q&Aコーナー

Q：実大構造物実験棟とは、どのような実験施設ですか？

A：建築構造物の耐震安全性を、実大試験体を用いて実験的に解明するための施設で、内部に15m×20m及び20m×25mの2枚の反力床、高さ25mの反力壁及びこれに直交する高さ15.5mの反力壁を有しています。

最大で床面積400㎡・7階建て相当の試験体に対して、最大21台の油圧ジャッキを同時に動かしての地震力による建築物の変形を再現可能としており、世界最大規模のものです。

●Q&Aコーナーは、読者の方から頂いたご質問にお答えするコーナーです。ご質問は、epistula@kenken.go.jp までお知らせ下さい。



編集後記

東日本大震災以降も全国で大小多くの地震が発生している。また、最近では竜巻の災害も建築研究所からさほど離れていないつくば市内で発生した。こうした災害は無ければ無いに越したことはないが、いったん起きてしまえば、その被災情報をいち早く把握することが重要である。迅速な情報収集とその集約・共有が、被害を最小限にとどめ、またその後の復旧・復興に役立てることが出来るからである。今号のテーマは、そんな観点から開発されたタブレット型情報端末機器に

よる被災情報調査システムの紹介である。すでに広く普及しているハードを用いて、地図情報や写真データを取りこんで、容易に早く情報が現地では整理できるところに本システムの特徴があり、地震・津波・竜巻・地すべり・台風・水害・火災などのあらゆる災害に対応できる。今後は、本システムのより一層の普及が図られることが望まれるが、ただ、できることならば、このシステムが使われなくて済むように災害が生じないことを願いたいところである。(M.K.)

「平成24年度つくばちびっ子博士」に伴う施設公開のご案内

建築研究所は、つくば市教育委員会が主催する「つくばちびっ子博士」事業に賛同し、研究所の実験施設と展示館を公開します。本事業は、全国の小中学生を対象として実施されているもので、子供達が、つくば市にある研究・教育機関において科学技術に触れ、科学に対する関心を高めることを目的としています。子供達は、各研究機関等を見学しながらスタンプラリーを楽しみます。

実験施設の公開は、7月25日(水)(13:00～16:00)と7月28日(土)(10:00～16:00)の2日間実施します。見学は、1コース2～3施設程度を回るツアー形式で行い、火災風洞実験棟や建築部材実験棟などの実験棟で、担当の研究者が実験を見せながら、その施設で行っている研究を分かりやすく説明致します。

見学ツアーは、電話による事前予約制です。予約方法・ツアー内容等の詳細については、建築研究所のホームページ(<http://www.kenken.go.jp/>)に掲載致しますのでそちらをご覧ください。定員になり次第受付を終了させていただきます。また、7月23日(月)～8月31日(金)までの平日(10:00～16:00)は、展示館のみの自由見学を随時受け付けています。

出版のご案内

建築研究資料135号

平成23年(2011年) 東北地方太平洋沖地震における建物の強震観測記録

建築研究資料136号

平成23年(2011年) 東北地方太平洋沖地震被害調査報告



Epistula



第58号 平成24年7月発行

編集：えびすとら編集委員会

発行：独立行政法人 建築研究所

〒305-0802 茨城県つくば市立原 1

Tel. 029-864-2151 Fax. 029-879-0627

●えびすとらに関するご意見、ご感想は

epistula@kenken.go.jp までお願いいたします。

また、バックナンバーは、ホームページでご覧になれます。

(<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/epistula.html>)

