

三次元復元技術を用いた 被害調査業務の効率化

舟久保和希*
Kazuki Funakubo
甲斐博将*
Hiromasa Kai
上野 靖*
Yasushi Ueno

大島正晴*
Masaharu Oshima

Efficiency Improvement of Damage Investigation Duties
Using Three - dimensional Reconstruction Technology

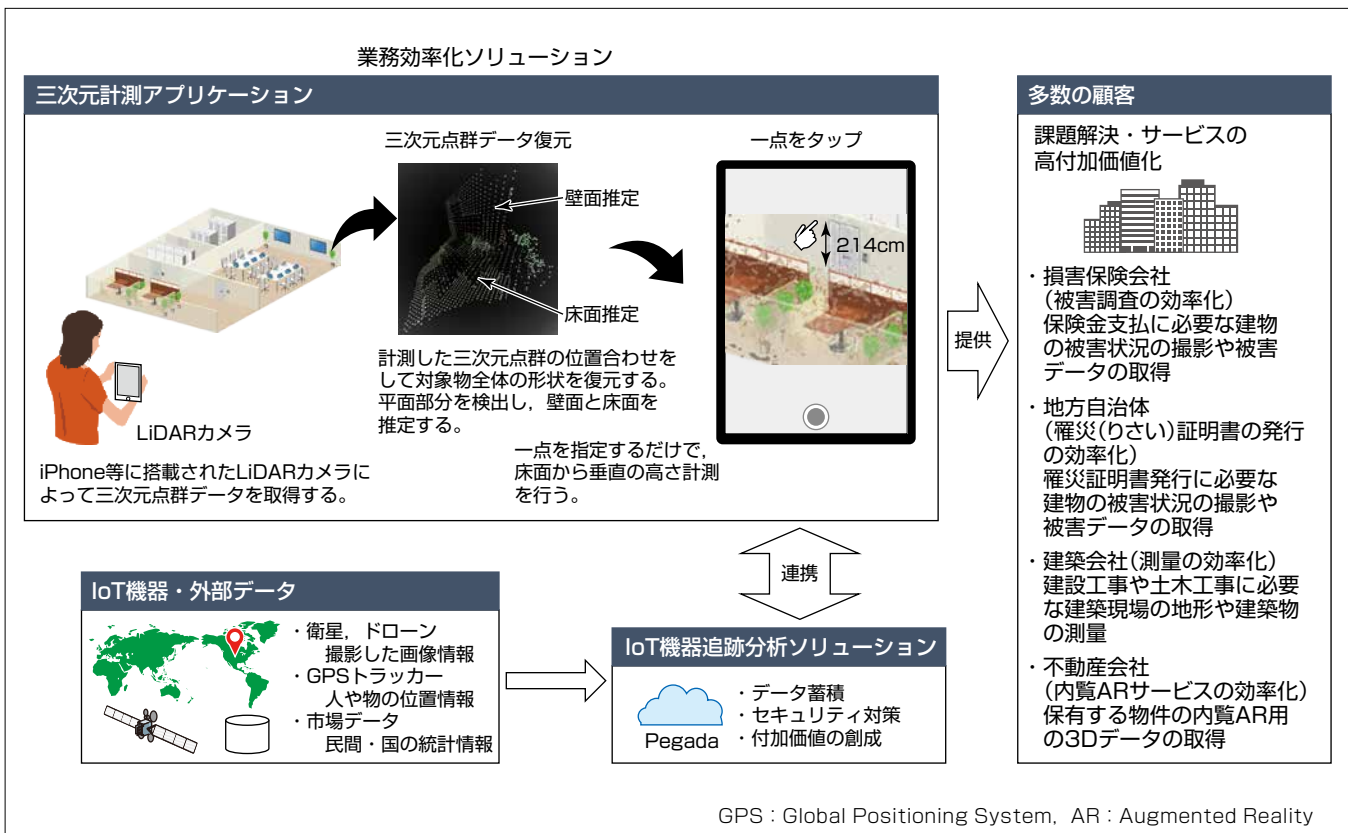
要 旨

近年、世界各地で大雨による洪水や干ばつなどの自然災害が毎年のように起きている⁽¹⁾。日本でも洪水・土砂災害等、毎年、多くの自然災害が発生しており、頻発・激甚化している傾向が見られる。頻発・激甚化する自然災害に対して、被害調査業務の迅速化が求められている。そうした中、日本で広く使われているiPad^(注1)とiPhone^(注1)の一部機種に、LiDAR(Light Detection and Ranging)カメラ機能が搭載され始めた。

三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社(MDIS)では、LiDARカメラについて被害調査への活用の可能性を見いだし、三菱電機の三次元復元技術(三次元点群データから撮影対象を三次元モデルに復元する技術)と組み合わせた三次元計測アプリケーションの開発を進めている。

現在、開発を進めている三次元計測アプリケーションは、LiDARカメラで取得可能な三次元点群データを基に床面を自動判定し、計測箇所をユーザーがタップすることによって、床面からの高さを自動計測するiOS^(注2)アプリケーションである。この三次元計測アプリケーションを被災者に使用してもらうことで、保険会社や自治体は調査員の派遣が不要になり、被害調査業務の効率化が可能になる。また、計測を行う様々なユースケースへの適用についても検討を進めており、MDISの提供するIoT(Internet of Things)機器追跡分析ソリューション“Pegada”⁽²⁾と連携させて、更なる付加価値を持たせた、様々な業務効率化ソリューションの提供を目指している。

(注1) iPadとiPhoneは、Apple inc.の登録商標である。
(注2) iOSは、Cisco Technology Inc.の登録商標である。



三次元計測アプリケーションと“Pegada”の連携による業務効率化ソリューションの提供

MDISでは様々な機器・通信方式に対応可能なIoT機器追跡分析ソリューションPegadaを提供しており、三次元計測アプリケーションとPegadaとの連携によって衛星からのデータ等Pegadaから得られるデータとの組合せを可能にすることで、様々な業務効率化ソリューションの提供を目指している。

1. ま え が き

近年、東日本大震災等の地震災害、令和元年房総半島台風や令和元年東日本台風に伴う洪水・土砂災害等、毎年、多くの自然災害が発生している⁽³⁾。特に洪水・土砂災害の激甚化の傾向が見られ、被害調査業務の迅速化が求められている。

そうした中、MDISが注目したのが日本で広く流通しているiPadとiPhoneの一部機種に、三次元点群データを取得できるLiDARカメラ機能が搭載され始めたことである。LiDARカメラは、従来の単眼カメラでは成し得なかった、三次元点群データ由来による撮影対象を簡易的かつ正確に計測できる可能性を持っている。

そこで、MDISではLiDARカメラを活用した被害調査業務への活用可能性を見だし、三菱電機の三次元復元技術(三次元点群データから撮影対象を三次元モデルに復元する技術)を活用した三次元計測アプリケーションの開発を進めている。

本稿では、デジタル技術を用いた被害調査の迅速化に向けて開発した三次元計測アプリケーションの特長と活用事例について述べる。

2. 水害時の被害調査業務について

1章で述べたとおり、近年水害が増加しており、それに伴う被害調査業務も迅速化が求められている。主には罹災(りさい)証明書発行に当たって、建物被害認定調査を担う地方自治体や、保険金支払のため損害査定調査業務を行う損害保険会社で顕著である。例えば建物被害認定調査では自治体職員が全ての部屋、外壁、屋根などの損害箇所や程度を確認している。この損害箇所等を記録するため、建物平面図に記入する必要があるが、図の描画に不慣れであると、時間を要するばかりか、正確性にも欠けるという課題がある。

また、損害保険会社での損害査定調査では、アジャスターと呼ばれる損害査定調査員が被害を受けた契約者宅に一軒一軒訪問して被害を確認している。浸水箇所のメジャー計測から、エビデンス写真撮影、結果の記録に膨大な時間と人的コストがかかっているのが実態である。特に保険金支払要件に関わってくる“地盤面からの正確な距離”の判定に手間取っているとといった課題があり、簡易的かつ正確に距離を計測可能な技術の適用が効果的と考えている。

水害の被害調査市場という観点では、年間約数億円の人的コストがかかっているとされる。そうした状況を鑑みて、地方自治体や損害保険会社では、被害調査業務の効率化に

取り組んでいる。熊本県では位置情報を活用して地図データと現地情報を突き合わせて、土地勘のない職員でもスムーズに調査できるようにすることで罹災証明書発行の迅速化に成功している⁽⁴⁾。

東京海上日動火災保険(株)では、2020年12月に衛星データを活用した浸水高推定の実証実験を行っている⁽⁵⁾。衛星から取得した画像を基に浸水地域の特定と契約者宅ごとに予測浸水高を算出し、保険金支払を高速化することがねらいである。また、損害保険ジャパン(株)では、床上浸水時で、ペットボトルと浸水線を画角に収めた状態で撮影することで、ペットボトルの大きさから浸水線をAIで推定し、参考保険金を算出するサービスをリリースしている⁽⁶⁾。ただし、どちらのソリューション・サービスでも、現状の被害調査業務を完全に代替するものではない。自治体に関しても派遣まではスムーズでも被害調査自体の負荷は変わらず、衛星データの分析に関して大まかな浸水地域の分析及び浸水高は推定できるものの、精度の十分でない地域等については引き続き現地調査が必要なケースも想定される。また、ペットボトルとの比較による浸水線推定についても保険金の参考額を提示するにとどまっている。

MDISの三次元計測アプリケーションでは、先に述べた現在の課題や市場動向を踏まえて、社会的要請である被害調査の迅速化を図ることを目的にしている。将来的に被災者が自身のiPhoneでこの技術を用いた被害調査を実施することによって、損害保険会社や自治体からの被害調査員の派遣を不要にすることが可能になると想定している。被災者自身が被害調査を実施することで、被害調査員が訪問するまでの時間が省略可能になり、被害調査の迅速化につながるかと考えている。

3. 三次元復元技術の水害の被害調査業務への適用

3.1 三次元計測アプリケーションの開発

MDISでは、三菱電機の三次元復元技術と、近年iPadとiPhoneの一部機種に搭載され始めたLiDARカメラを組み合わせ、三次元計測アプリケーションの開発を進めている。アプリケーションの計測イメージを図1に示す。

想定適用業務としては水害の被害調査の一つである浸水高の計測を対象とし、水害の被害調査業務の効率化を目的にして開発を進めている。

開発を進めている三次元計測アプリケーションは計測箇所をユーザーがタップすることによって、床面からの高さを自動計測するiOSアプリケーションである。LiDARカメラで取得した三次元点群データを基に三次元復元技術を用いて、対象物全体の形状を復元し、壁面と床面の平面を

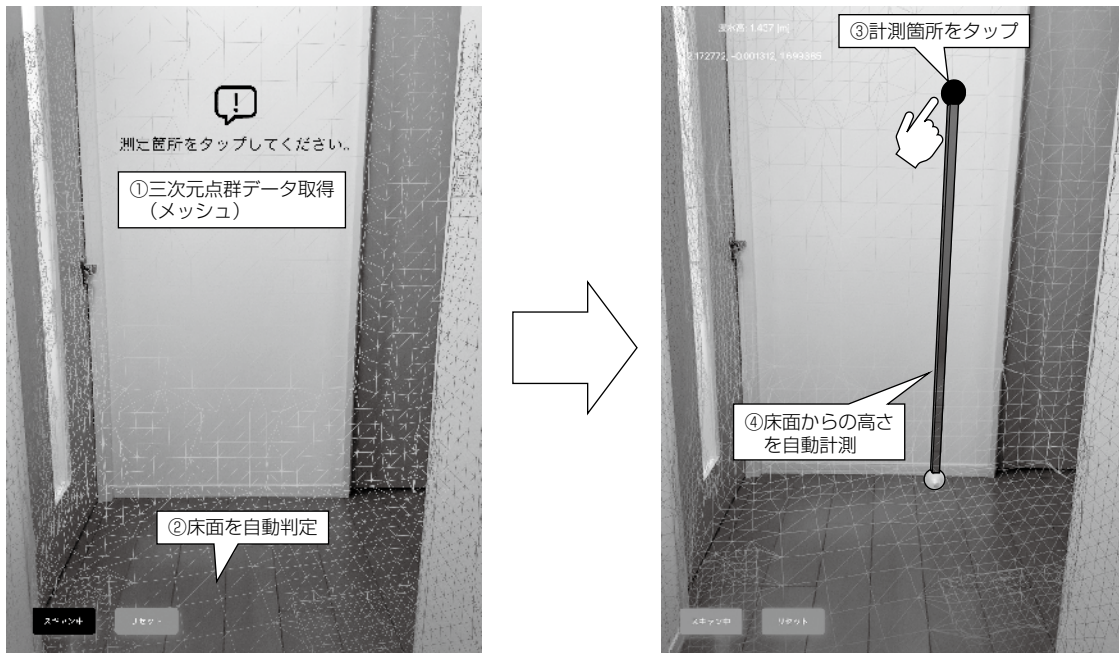


図1. 三次元計測アプリケーションの計測イメージ

検出する。検出した平面については水害があった建屋を想定し、取得した三次元点群データから床上の物体等、平面以外の物体による点群を推定・除去し、平面の推定精度の向上を図っている。ユーザーが画面をタップすると、タップ位置の壁面を検知し、対象の壁面のタップ位置からの床面までの高さを自動計測する仕様になっている。

計測精度については、屋内での検証で、メジャーでの計測した値を真値とし、誤差1 cm以内で、業務で使用可能な精度を確保できている。現状は計測箇所をユーザーが指定するUI(User Interface)であるが、AIを用いての計測箇所の自動判定についても可能と考えており、開発を進めている。

3.2 IoT機器追跡分析ソリューション Pegadaとの連携

MDISのIoT機器追跡分析ソリューションPegadaは、多種多様なIoT機器と通信方式を用いて、顧客の幅広い業務に合わせたデータ活用サービスの提供ができる(図2)。三次元計測アプリケーションによって得られる計測情報とPegadaによって得られる物件情報や衛星データなどを組み合わせて、更なる付加価値を提供することが可能になる。例えば、Pegadaで地図情報と被害調査状況をマッピングすることで、被害調査業務の調査状況や被害状況を視覚的に確認できる。

3.3 被害調査業務の効率化

損害保険会社は、災害発生時に保険金の請求から支払までより迅速に行えるよう様々な取組みを進めている(7)(8)。損害保険契約者にとっても、災害で損傷した家屋や家財を修復するため、保険金をより早く受け取れるような仕組みが必要になる。これらの要望に対応するため、三次元計測アプリケーションを用いて、水災発生時の保険金支払に関する被害調査業務の効率化に寄与すると考える。

現在の保険金支払に関する被害調査業務は、被害を受け

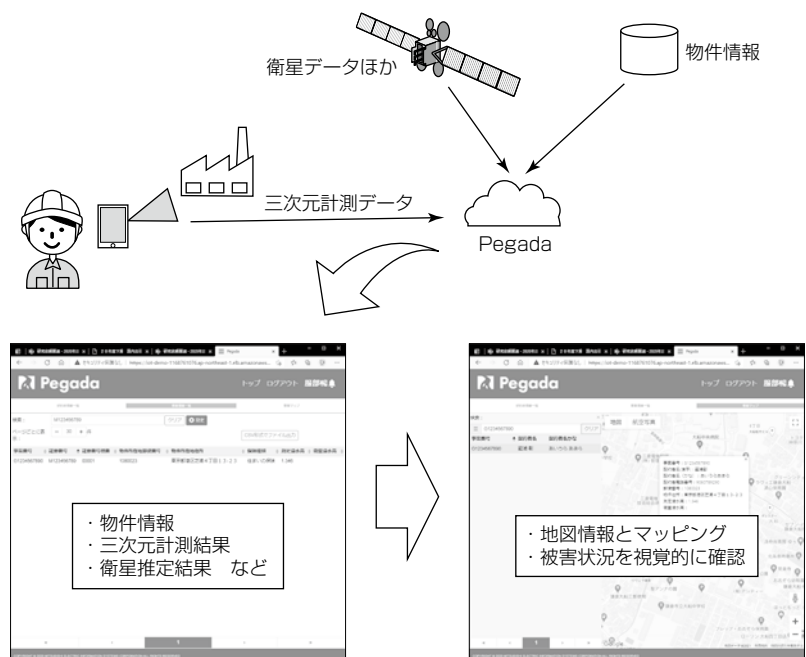


図2. Pegadaと連携したサービスイメージ

た家屋の契約者が損害保険会社に連絡し、損害保険会社から調査員が派遣される。調査員は、家屋の浸水状況を計測し、保険金支払要件を満たしているか調査を実施する。その際、地盤面からの浸水高が保険金支払要件の一つになっており、保険金支払要件に合致するかどうかを判断するためにこのようなプロセスを踏んでいる。

このようなプロセスに対して、三次元計測アプリケーションを契約者に配布し、契約者のスマートデバイスを使用して三次元計測アプリケーションから家屋の浸水線を撮影し、計測情報を損害保険会社へアップロードすることで、保険会社は現地に調査員を派遣することなく、保険金支払の要件を満たしているか判断し、保険金支払に関する被害調査業務を行うことができるようになる。

また、自治体が行っている罹災証明書の発行についても大規模災害時に、人手不足によって遅れが発生するという課題があり、迅速化が求められている⁽⁹⁾。自治体の罹災証明書発行も損害保険会社と同様に、自治体から職員を派遣し、罹災証明書の発行要件に合致するか被害調査を行うプロセスになっている。こちらのプロセスに対しても、三次元計測アプリケーションを自治体住民に配布し、三次元計測アプリケーションによる計測情報を自治体へアップロードすることで、職員を派遣せずとも、罹災証明書の発行が可能になると考える。

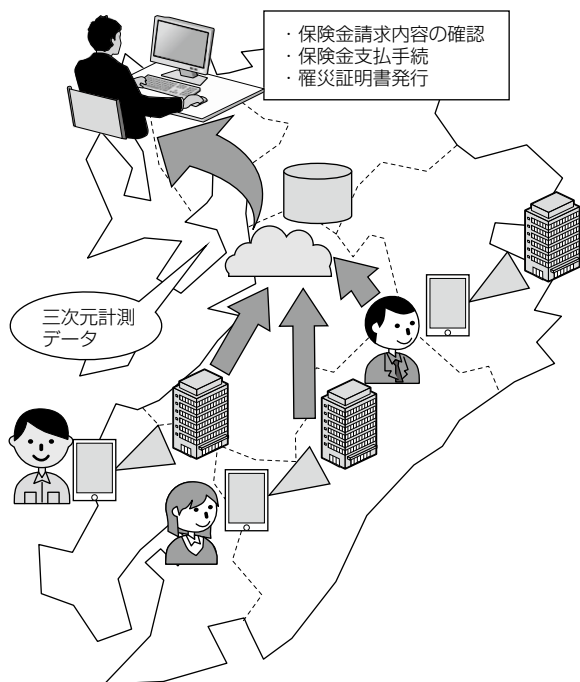


図3. 被害調査業務効率化のイメージ

先に述べたとおり、洪水・土砂災害が頻発・激甚化しており、2019年には年間、約99,000棟の建物が水害によって被災している⁽¹⁰⁾。今後も毎年、同様の被害があると想定され、年間約10万棟近い建物への被害調査に対して、被災者自身が三次元計測アプリケーションで被害調査が可能になることで調査員の派遣・調査コスト削減や調査員の訪問までかかる被害調査の時間削減といった被害調査業務の効率化が期待できる(図3)。

4. む す び

今後多くのスマートデバイスに搭載され、普及が見込まれるLiDARカメラを活用し、三菱電機の三次元復元技術とMDISのIoT機器追跡分析ソリューションPegadaを組み合わせた業務効率化ソリューションによる被害調査業務の効率化について述べた。今後三菱電機の衛星データ分析技術やAI技術等と組み合わせることで、ますます激甚化する自然災害の被害調査業務の効率化に貢献していくとともに、様々な業務に対応した業務効率化ソリューションの提供を目指す。

参考文献

- (1) 気象庁：気象業務はいま 2020, 特集 激甚化する豪雨災害から命と暮らしを守るために (2020)
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/hakusho/2020/index1.html>
- (2) 影山敦司, ほか：IoT機器追跡分析ソリューション, 三菱電機技報, 94, No.8, 446~449 (2020)
- (3) 国土交通省：国土交通白書 2020, 第1節 我が国を取り巻く環境変化, 5 自然災害の頻発・激甚化 (2020)
<https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/r01/hakusho/r02/html/n1115000.html>
- (4) 内閣府：地方創生SDGs官民連携プラットフォーム官民連携の事例【システム無償提供による被災地支援】位置情報×CRMの独自技術で罹災証明書のスピード交付を実現 (2020)
<https://future-city.go.jp/platform/download/data/case2020/053.pdf>
- (5) 東京海上日動火災保険(株)：衛星企業3社との協業～人工衛星画像を活用した保険金支払いの高度化の取り組み～ (2020)
https://www.tokiomarine-nichido.co.jp/company/release/pdf/201229_01.pdf
- (6) 損害保険ジャパン(株)：床上浸水時の保険金自動算定サービスの開始～お客さまご自身で撮影した画像により浸水高を自動測定し、概算の保険金を提示～ (2021)
https://www.sompo-japan.co.jp/-/media/SJNK/files/news/2020/20210120_1.pdf?la=ja-JP#page=1
- (7) 朝日新聞 DIGITAL：台風19号被害の保険金・損保大手が支払い態勢を拡充 (2019)
<https://www.asahi.com/articles/ASMBJ4SPYMBJULFA013.html>
- (8) 日刊工業新聞 ニュースイッチ：問われる損保の価値、広域災害時の迅速な支払いをどう実現？ (2018)
<https://newsswitch.jp/p/14065>
- (9) 東京新聞 TOKYO Web：千葉罹災証明遅れ 生活再建にも影 自治体人手不足 家屋調査進まず (2019)
<https://www.tokyo-np.co.jp/article/19389>
- (10) 国土交通省：令和元年東日本台風の発生した令和元年の水害被害額が統計開始以来最大に (2020)
<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001359046.pdf>