

高度な画像処理による減災を目指した国土の監視技術の開発（第2年次） －地上計測車による画像の取得技術の開発－

実施期間	平成 19～21 年度		
測図部測図技術開発室	高橋 祥	渡部 金一郎	
	中島 最郎	大野 裕幸	

1. はじめに

我が国は、地勢上大規模地震の発生が避けられず、被害を最小限にとどめるための減災対策が重要な課題である。そこで、「高度な画像処理による減災を目指した国土の監視技術の開発（減災総プロ）」では、被災状況の早期把握を目指した効率的な情報収集手段と、その後の被災箇所抽出手法について検討を行っているが、この中で、空からの情報収集に加え日常的に施設点検業務に用いられており、現地の情報を直接得られる自動車の活用についても取り上げている。ここでは、何らかのセンサを搭載し自動もしくは半自動で情報収集することができる自動車を「地上計測車」と位置づけ、その情報収集手法について調査研究を行っている。

2. 研究の方向

平成 19 年度は、地上計測車に搭載したレーザスキャナ及び全方向カメラという二つのセンサについて検討を行った。レーザスキャナは、データ取得範囲が限定されるものの、昼夜問わず観測ができ、変化抽出の半自動化につなげられる可能性があるものの、①そのままでは単純な点群データであり「被災データ」として提供するまでには数段階のデータ処理が必要であること、②データ取得は高精度な自車位置の把握が前提のため GPS/IMU が必須であること、③機材が高額になること、などの障壁がある。

一方、全方向カメラの利用も、画像を見ながら手作業で倒壊家屋を確認するにとどまっていたものの、そのままでも誰もが「見れば分かる」情報であることが最大の利点である。そこで、全方向カメラのほうが将来的にも利用しやすいと考え、この画像をより有効に活用するために、被写体を計測する方法について検討を行った。

3. 全方向カメラ画像を使った計測技術の開発

全方向カメラとは、6つの CCD により、半球全体を一度に撮影できるカメラである。撮影場所から見えるもの全てを同時に撮影できるので、見えていたはずの重要な情報を記録し忘れることがない。



図－1 全方向カメラ

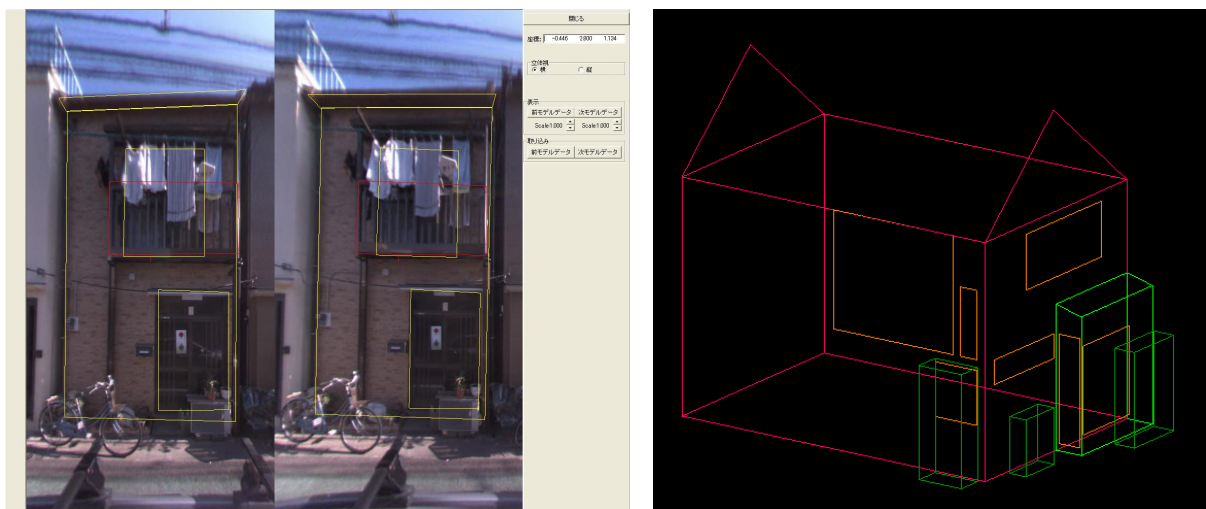


図－2 全方向カメラで撮影した画像

本業務は、減災総プロの内の別テーマとして、国土技術政策総合研究所の都市防災研究室が実施している「市街地火災総合対策支援ツールの開発」と連携して行った。具体的には、空中写真からは取得できない詳細な建物の形状（窓枠、バルコニー、植木等）を、地上計測車からの画像を基にモデル化し、より精緻な市街地火災シミュレーションのための基礎データとして利用するものである。

全方向カメラ画像から絶対座標を計測するためには、正確な自車位置及び傾きを計測するか、もしくは計測した相対座標を合わせこむための基準点が必要となる。今回は平成19年度の成果である「荒川地区三次元図化データ」を併用し、このデータに合わせる方法で絶対座標を計測した。三次元図化データとは、屋根の形状や階層ごとの外周ポリゴン等を含む高度な図化によるデータである。

この結果、二枚の全方向カメラ画像をステレオ実体視することにより、相対座標の簡易計測ができ、さらにそれを図化データに合わせこむことによって、絶対座標を持つモデルの作成が可能であることが実証された。計測画面及び取得されたデータの一部を以下に示す。



図ー3 全周囲画像からの計測画面（左）と建物データサンプル（右）

ただし、この計測には多くの問題点がある。例えば道路に面する正面の壁面データの図化は容易であるが、正面の建物付属物（窓、バルコニー等）の壁面埋め込みには多大な労力を要した。また、当然ながら建物の側・背面は図化不能であり、奥行き計測についても精度不足により利用できなかったほか、狭い道路から撮影した画像では、仰角が大きくなる被写体については計測が困難であった。これらの理由から、三次元図化データにあわせられないほど精度の悪い相対モデルも存在した。以上のような問題により、高い技術力をもつ作業者が、多くの時間を費やして作業を行わなければならない。

4. まとめと今後の方針

本年度の地上計測車に関する研究作業は、上空から判読できない、減災に資するデータを平常時に作成することに主眼を置いた。そのため迅速性は重視していない。しかしながら、一つのカメラでその場所から見えるすべてのものを撮影できる利点を生かし、簡易な現地作業で多くの情報を取得し、そこからの計測を実現することができた。課題としては、計測に使用したソフトがあくまでも簡易的なものであったことに由来する問題点と、計測方法そのものに由来する計測の限界である。

今後は、災害直後に現地に入る自動車の従来の役割を補完すべく、施設パトロール等の場面を想定して、画像を取得した位置を迅速に知るための方法について、検討を行う予定である。