

宇宙利用促進調整委託費

事後評価

<p>研究開発課題名（研究機関名）： 衛星データ利用した新規利用開拓プログラム (1)衛星データを利用した災害時・平常時の道路交通情報解析 (国立大学法人静岡大学)</p> <p>研究機関及び予算額：平成21年度～平成23年度（3年計画） 27,815千円</p>	
項目	要約
1. 研究開発の概要	衛星画像データを利用して、道路交通情報を解析する手法の検討と開発を実施することで、衛星データの新たな利用方法を開拓する。
2. 総合評価	<p>B</p> <p>道路交通情報は、迅速な被災地支援に欠かせない非常に大切な情報であり、東日本大震災の発生時に迅速に対応し、事例解析できたことは、災害時の宇宙利用の可能性を広げ、宇宙利用の促進に貢献したと考えられる。</p> <p>また、地上機器によるデータ組み合わせにより、道路情報の自動把握についての重要な知見が得られた成果は評価に値するものである。</p> <p>一方、道路及び道路外の空間的な情報把握が可能であるが、使用できる衛星データが限定的であること、動画撮影データがないため、十分な車両の走行情報が得られず、既存の衛星の能力では当初の目的を達成できない。災害時はともかく平常時において、どの程度の利用ニーズがあるのかわからない。</p> <p>S) 優れた成果を挙げ、宇宙利用の促進に著しく貢献した。 A) 相応の成果を挙げ、宇宙利用の促進に貢献した。 B) 相応の成果を挙げ、宇宙利用の促進に貢献しているが、一部の成果は得られておらず、その合理的な理由が説明されていない。 C) 一部の成果を挙げているが、宇宙利用の明確な促進につながっていない。 D) 成果はほとんど得られていない。</p>
3. その他	<p>【研究開発成果について】</p> <p>調査以外の様々な災害に対しても対応、検証が可能と思われ、さらに多くの事例の調査と新たな課題の発掘、そしてその課題の解決策の提示を期待したい。</p> <p>【その他特記事項について】</p> <p>特になし。</p>

宇宙利用促進調整委託費 事後評価 調査票

1. 研究開発課題名		
衛星データを利用した災害時・平常時の道路交通情報解析		
2. 該当プログラム名		
衛星データを利用した新規利用開拓プログラム		
3. 研究開発の実施者		
機関名：国立大学法人静岡大学	代表者氏名：佐治 斉	
	担当事業：全体統括、解析手法検討、実装	
(再委託先)機関名：公益財団法人日本交通管理技術協会	代表者氏名：小川住雄	
	担当事業：交通管理知識の提供、実応用検討	
4. 研究開発予算及び研究者数		
	研究開発予算	研究・技術者
平成 21 年度	10,909 千円 (11 千円)	7 人/年
平成 22 年度	7,996 千円 (996 千円)	9 人/年
平成 23 年度	8,910 千円	8 人/年
5. 研究開発の背景、目的・目標		
<p>・本研究開発を行うことになった背景</p> <p>地震災害を代表とする大規模災害時に、被災地周辺の広域道路状況を正確に把握することは、消防・救急車両の通行路や被災者の避難経路を確保し、救助活動を迅速に行うために必要不可欠である。しかし現状では、災害現場の位置については特定できても、現場周辺の道路情報や交通情報などの広域周辺情報を、迅速に収集・解析することは困難である。これまでの大規模災害において、被災地域に消防・救急車両が向かうおり、通行可能な道路交通状況の正確な把握がまず必要であったが、道路上に配置されていた車両感知器や交通観測用カメラのほとんど全てが破損あるいは停電により使用不可能となることがあった。また、道路周辺に機器そのものが設置されていない地域での災害も多く存在した。そのため、多くの人が歩いて道路を調査し、かなりの手間と時間をかけ危険を冒して情報を収集していた。このような大規模災害において、被災地周辺状況を一括・迅速に把握するため、上空から撮影された画像を利用した研究がなされるようになった。特に、近年入手が容易になった衛星画像を用いて災害後の被災地観測を行う研究が数多くなされるようになったが、それらの多くは、衛星画像のみを用いて個々の地点を局所的に解析し、被災地の概要を生成するものであり、微細で複雑な道路交通情報の解析に研究成果を直接適用することは困難であった。また、災害時だけを想定したシステムは、衛星画像のコストの問題などで一般には普及しにくい。このような状況を踏まえ、本研究では、国民生活に大きく影響を与える災害時及び平常時における道路交通情報の把握のために、衛星画像データと複数情報を統合利用しつつ様々な画像処理手法を駆使することで、広域道路交通情報を自動解析する手法を検討・開発することとした。</p> <p>・実施期間全体を通じた本課題の目的と本研究開発で設定した目標</p> <p>本研究は、情報科学、画像工学、交通工学などの様々な知識をもとに、衛星画像データを利用して広域道路交通情報を自動解析する手法の検討・開発を目的とした。特に、衛星画像データを道路交通情報解析に活用する上で必要な技術的な課題（情報解析手法の問題、情報不足、汎用システム化、道路と交通双方の解析）を解決するため、実際の研究実施においては、災害時での道路情報（道路閉塞状況）と平常時での交通情報（交通混雑状況）の双方の自動解析を目標とし、衛星画像データにデジタル地図などの異種情報を統合させ、画像上で異なる特徴を持つ領域について様々な画像処理を適用しつつ自動解析する手法を考案することとした。また、学会などを通じて研究成果を公表するとともに、道路交通及び消防防災などの関係者と情報交換しつつ、衛星画像データの実利用を踏まえながら研究を進めることとした。</p> <p>以上につき、具体的には、以下の順での検討・開発を行うこととした。</p> <p>平成 21 年度 衛星画像データ利用方法の調査・検討 衛星画像情報自動統合処理手法の検討・開発</p> <p>平成 22 年度 道路交通局所情報自動抽出処理手法の検討・開発</p> <p>平成 23 年度 道路交通大局情報自動解析手法の検討・開発 応用システムの検討</p> <p>以上の各検討・開発を通して、災害時・平常時の道路交通情報を自動的に把握する手法を考案し、計算機上に画像処理プログラムを実装し自動解析を実現することを目標とした。そして、国民生活に大きく影響を与える問題であるにも関わらず、これまで検討されてこなかった道路交通情報解析問題への衛星画像データの活用を通じて、衛星データの新たな利用方法を開拓し、宇宙利用が一層促進されることを目指した。</p>		

6. 研究開発の実施内容

・衛星画像データ利用方法の調査・検討

道路交通情報解析のための衛星画像データの有効な利用法を検討するため、衛星画像データ利用と道路交通情報解析、及び災害時対策を中心に、警視庁交通管制センター、財団法人道路交通情報通信システムセンター、消防庁消防研究センター、浜松市消防局、静岡県総務部危機管理局、国土交通省国土技術政策総合研究所、東京大学空間情報科学研究センター、阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センターなどの機関から情報を収集し、衛星画像データの利害得失や実利用の可能性、道路交通情報の収集・解析手法の現状、及び災害時において広域情報を把握する必要性や手法について情報を収集した。特に、衛星画像データのみでは把握できない情報を、他の情報から取得する手法について知識を得た。

・衛星画像情報自動統合処理手法の検討・開発

災害前後に撮影された衛星画像などの統合手法を検討し、画像処理プログラムを計算機上に実装した。方針として、対象画像間から画像特徴を算出し、得られた画像特徴を用いて幾何学変換パラメータを決定し、画像の位置合わせを行うこととした。この位置合わせに用いる画像特徴は、災害の影響により生成・消滅、あるいは位置変化する箇所からの抽出を避けなければならないため、ここでは、災害の局所的な影響を排除しつつ建物境界線や道路境界線の交点を大局的に抽出する手法を考案した。具体的には、画像内の直線分の交点を特徴として抽出することを狙い、組合せ Hough 変換の考え方を応用した。画像から長いエッジを持つ画素を検出し、その中からエッジ画素対を選択し、そのエッジ画素対を通る2直線の交点を求めるものである。この手法により、建物の角や道路境界線の交点などを、その交点を構成する直線分の一部が災害により崩壊していても、残存している線分情報により特徴点として得ることができるものである。

以上の内容につきプログラムを実装後、実データを用いた簡易実験を行った。これは、1m 解像度の広域衛星画像上で、低空で撮影された同じ解像度の局所画像の位置を自動探索して位置合わせするもので、処理の結果、正解位置から最大4mのずれが生じた。このずれに対しては、次の情報抽出の処理で3次元情報を用いることなどで対応することとした。また基盤となる単一の衛星画像に対して様々な情報の統合についての検討を行なった。具体的には、ステレオ衛星画像（2つの衛星画像）間と、衛星画像と3次元デジタル地図（建物データ）との位置合わせである。ステレオ衛星画像間の位置合わせは、2つの画像がほぼ同じ位置をほぼ同じ高度から撮影したものであるため、前記手法を活用しなくとも手動での位置合わせが容易であることが判明した。また、衛星画像と3次元デジタル地図との位置合わせでは、撮影角度の違いや陰影などにより、画像内のエッジ情報を用いた自動処理は困難であることがわかった。以上の結果と、情報の統合処理は頻繁に行うものではないことから、これらの情報に関する処理は、手動で行うこととした。

・道路交通局所情報自動抽出処理手法の検討・開発

平常時に撮影された衛星画像や地図情報をもとにして構築された基盤情報と、災害発生後や渋滞発生後に撮影された衛星画像や航空画像を比較照合し、道路領域を限定した上で車両を抽出する手法と、道路周辺の建物倒壊領域、山間部での土砂崩れ領域、及び浸水領域を自動抽出する手法を検討し、画像処理プログラムを計算機上に実装した。さらに、実衛星画像を用いた簡易実験と検証を行った。なお、ここでの実験では、都市部と山間部双方の画像を用いた。ここで用いた都市部での地震災害発生後画像からは、目視で確認できた倒壊建物のうち約78%の棟数の建物が抽出され、同じく都市部での渋滞発生後画像からは、目視で確認できた車両のうち約89%の台数の車両が抽出された。一方、山間部での地震災害発生後画像からは、目視で確認できた土砂崩れ領域（画素）のうち約73%の土砂崩れ領域（画素）が抽出され、さらに、目視で確認できた浸水領域（画素）のうち約67%の浸水領域（画素）が抽出された。

・道路交通大局情報自動解析手法の検討・開発

衛星画像データとデジタル地図データを用い、道路領域内から抽出される特徴情報と道路周辺領域から抽出される特徴情報を合わせて解析することで道路交通情報（道路閉塞状況と交通混雑状況）を自動算出する手法を検討し、該当する画像処理プログラムを計算機上に構築した。なお平成22年度までの研究内容は、阪神・淡路大震災や新潟県中越地震程度の被災範囲を想定したものであったが、平成23年3月に東日本大震災が生じ、これまでの地震よりもかなり広範囲に被害が生じたため、それに対応できるよう、当初の計画にはなかった、低解像度の衛星画像と高解像度の衛星画像を合わせて処理する手法を考案し実装した。そして、被災地において震災前後に撮影された衛星画像を用い、汎用の計算機上で、道路閉塞箇所算出処理の実験を行った。建物瓦礫による道路閉塞箇所については目視で確認できた領域（画素）のうち約80%、及び、浸水による道路閉塞箇所については目視で確認できた領域（画素）のうち約93%の領域が自動算出された。さらに、東京都心部の平常時における衛星画像と3次元デジタル地図データを用い、汎用の計算機上で車両の混雑状況を把握するために必要となる車両台数密度（道路区間ごとに求めた車両台数をその区間の面積で割った密度）の算出処理の実験を行った。具体的には、各道路区間の混雑状況について、車両台数密度を3段階に区分して道路地図に表示した。この結果に対し、各道路区間での車両台数誤差の平均は約2台、車両台数密度の誤差の平均は約0.0005であった。

・応用システムの検討

道路交通情報解析について、当該分野のユーザーとなりうる関係機関からの意見を踏まえ、これまでに対象とした地震災害時以外での利用・応用を想定し、これまでに得られた知見に基づく衛星画像データの応用について検討した。具体的には、様々な災害時や平常時において常に正確な動作が要求される、交通管制システムにおける車両感知器の動作不良検出を目的とした、衛星画像データ及び感知パルス列データを用いた車両感知器動作確認方法について考案した。今後、考案した手法に基づくプログラム実装と実証実験を行う計画である。

7. 研究開発成果

【1】宇宙利用の促進への寄与

・当初想定していた得られた成果

衛星画像データと地図情報を活用し、様々な画像処理手法を適用して道路交通情報（災害時における道路閉塞状況や平常時における交通混雑状況）を自動生成する手法を考案し、計算機上での自動解析を実現した。衛星画像撮影では、道路上の交通観測機器が不要であり、大規模災害による停電や機器故障などの影響は受けない。そのため、対象地域が撮影された画像さえ入手できれば、災害時・平常時に関わらず道路交通情報の解析が行える。また、既存の車両感知器などでは直接観測できない車両位置分布を上空から直接観測できるため、宇宙利用が高度な道路交通情報解析に役立つ。

・当初想定していたが得られなかった成果

道路交通情報のうち、実時間で車両走行状況などの動的情報を、現状の衛星画像から自動抽出する手法を高案することができなかった。車両の走行情報を得るためには動画が必要となり、その画像には個々の車両が判別できる数十センチの解像度が必要となるが、本研究の開始当初から現在に至るまで、そのような動画が撮影できる商用の衛星が登場しなかったためである。よって、車両走行状況の把握については、今後の衛星開発を待つこととした。

・当初想定していなかったが副次的に得られた成果

先に述べた通り、車両走行情報など地上面における微小物体の動きを自動抽出することは、現状の衛星画像からでは困難であることが判明したが、地上に設置された各種機器の検査や、時間を限った上での様々な調査には衛星画像が利用できることが副次的に考案できた。その例が、交通管制システムにおいて重要な基幹装置である車両感知器の検査である。この感知器データの正誤は、交通管制システム機能の正誤に直結するものでシステムの根幹をなすものである。現状の交通管制システムにおいては、感知器動作状況は自動監視されているが、現状の感知器動作監視は交通量がゼロとなる場合や飽和交通流量を越えるような極端な場合に限られる。この監視で発見されない感知器動作不良は、対処されないままとなっているのが現状であり、信号制御や交通情報を歪めている。より詳細な監視を実施するためには、ある時点における各道路区間の車両分布を直接収集する必要があるが、そのためには、上空から撮影される衛星画像データが最適であり、衛星画像データと感知パルス列を組み合わせた感知器動作不良検出方法を考案するに至った。

また、本研究の開始時点では、阪神・淡路大震災や新潟県中越地震における被災範囲を想定し、実際の被災として土砂崩れや家屋倒壊を主眼に置いたため、衛星画像として単一解像度のもを活用した処理での検討で十分であった。しかし、研究実施期間2年目の3月の時点で、東日本大震災が生じたため、超広域に津波がおきるような地震災害についても検討する必要が生じた。これに新たに対応するため、解像度の異なる複数の衛星画像を用いる手法を新たに検討し、広域津波災害においても被災地周辺の道路閉塞状況の検知が可能となった。

・社会的な効果（公益性、実用性、インパクト等）の大きさや他機関、他地域への波及効果

本研究の解析対象である災害時・平常時の道路交通情報は、普通の国民生活になくはないものであり、元来公益性の高いものである。研究の実施において、道路交通を管理する組織や災害時の復旧活動に関与する組織と情報交換を行いつつ、衛星画像データの利用方法を検討した。特に、地上に設置された各種機器からの情報をもとに実現されてきた従来の道路交通情報解析手法そのものに新たな視点を与えることとなり、実際の車両位置などこれまで直接観測できなかった値をもとにした車両混雑に関する新たな解析手法が創出された。また、本研究の対象地域は、都市部・山間部によらず全国に関わるものであるが、特に、複数の地域（阪神・淡路、新潟県中越、東日本）で生じた地震における土砂崩れ、家屋倒壊、及び津波浸水といった異なる種類の被害を含む衛星画像や、東京都心部における平常時での衛星画像など、様々な種類のデータを活用した実験・検討を行ったため、本手法の広域での適用と波及効果が期待できる。

・研究開発成果の新規性・独創性

従来から、衛星画像データを用いて地上面を解析・把握する研究は種々行われてきた。ただし既存研究では、衛星画像データを単独で使い、注目領域ごとに局所解析するものが多く、画像撮影時点において注目している被災地領域の概観のみを局所的に算出するに留まっているものが多かった。これに対し、道路交通情報のような複雑な情報を、災害時のみならず平常時も含めて解析し把握するためには、道路領域内の注目箇所のみならず周囲の領域情報や他の情報を組み合わせた解析が必要であった。これを踏まえ本研究では、衛星画像データと地図情報などの複数情報を統合して使い、また、画像から得られる複数の特徴を自動解析することで、災害時の道路閉塞状況や平常時の交通混雑状況といった、これまで衛星画像データから解析されることのなかった情報の解析を可能とした。また、地上設置の車両感知器や交通観測用カメラを利用した定点観測による既存のシステムとは異なり、道路区間ごとの車両位置や車両台数が直接計測できる手法を考案したことで、これまで類推計算でしか判断できなかった交通混雑に関する情報を直接観測することを可能とし、車両感知器の動作状況監視など交通管理関係者の間では重要な作業の改善方法を検討するきっかけとなった。

ただし、衛星の撮影時間の関係で、被災地周辺の道路交通情報を判別できる高解像度のデータを、災害直後に瞬時に収集できるとは限らず、また現状では道路上の交通状況を連続時間で高解像度撮影することができないため、衛星画像データを主とした道路交通情報解析システムを実時間利用に直結させるには、より高い撮影性能を持つ衛星の打ち上げが必要であることが判明した。このような状況下でも現状の衛星画像データをより有効に利用するためには、被災後短時間で収集できるプローブカーデータなどを主とした動的情報を集約し、それらだけで判断できない道路内外の広域環境情報などを衛星画像データから抽出し、相互の情報を補完する方法を検討する必要がある。これは今後の課題である。

・本委託事業終了後の継続性

本研究を推進した研究代表者と再委託機関の(公財)日本交通管理技術協会の研究者との話し合いにより、本研究成果の実応用面に重点を置き、新たに警視庁などの警察関係組織の協力を得ることで今後も研究を継続していくこととした。特に、大規模災害や渋滞時における道路交通情報解析だけに限定すると、撮影時期が限られしかも高価である衛星画像データの利用促進にはつながらないため、これまでの研究の方向性に加え、より広い応用を見据えた研究推進を行う予定である。現在計画中の課題は、平成23年度に検討した衛星画像データ及び感知パルス列データを用いた車両感知動作確認方法のプログラム実装と実証実験と、さらに新たな課題として、車両の走行情報から得られる排気ガスの分布と、衛星画像データから得られる環境保全に関わる植生分布を比較照合することで、都市環境作りに役立つ地域情報を自動生成する方法を検討するもので、いずれも多くの利用者にとって利用頻度の高いシステムを構築することを目指す。

【2】その他成果 特になし。

7. 研究開発成果の発表状況

(1) 研究開発成果の製品化の状況

衛星画像データを用いた道路交通情報解析手法を考案し、計算機上で個々の画像処理ソフトウェアを実装したが、製品化のためには、ソフトウェアの統合化やコンパクト化、及びインタフェース構築などが必要であるため、製品化は今後の検討課題である。

(2) 研究発表件数

査読付き論文： 2件

査読無し論文等： 1件

口頭発表： 9件(国内： 5件、国際： 4件)

(3) 知的財産権等出願件数(出願中含む)

0件(国内： 件、外国： 件)

(4) 受賞等

1件(国内： 1件、国際： 件) 第17回リモートセンシングフォーラム部会奨励賞(平成22年3月)

8. 今後の展望と課題

これまでに、衛星画像データによる道路交通情報解析に関する研究を進めた。衛星画像データを用いた道路交通状況の収集・解析が可能となれば、道路上の交通観測機器が不要となるため、大規模災害による停電や機器故障などの地上での様々な影響を受けずに安定した情報生成が可能となる。また、車両感知器から得た情報を用いた類推計算により道路交通情報を算出する現状の方法とは異なり、衛星画像データからは実際の車両分布状況や道路閉塞状況が直接得られる。そのため、災害時・平常時に関わらず広域の道路交通情報を一括収集でき、衛星画像利用は当該分野に新たな視点を与えるとともに宇宙利用の促進につながられる。特に本研究では、衛星画像に加え地図情報などの様々な情報を統合利用し、注目領域のみならず周辺領域の情報も考慮して様々な画像処理手法を適用したことで、微細で複雑な車両分布の状況や道路閉塞箇所の状況を自動抽出することを可能とし、道路交通情報解析を通して宇宙利用の可能性を示した。

しかし現状では、車両位置や道路閉塞位置などの道路上の微細な情報を正確に詳細に把握するためには、高解像度(光学センサ)衛星画像を利用せざるを得ない(天候の影響を受けない合成開口レーダーで得られる画像は現状では解像度が低いため利用できない)。この高解像度衛星画像は、現状では高価であり、高解像度画像を撮影できる運用中の衛星では、同一地点の長時間連続撮影ができないため、交通管制において重要な広域における車両の走行情報を、長時間連続で観測することはできない。さらに、衛星画像データには様々な雑音が含まれ、天候や撮影時刻、及び建物や地形などによる影響により、様々な画像処理手法を適用しても、実時間で渋滞検知など一般的な交通管制の課題解決のために即座に利用することは困難である。

これらの課題を解決するためには、本研究においてこれまで活用してきた衛星画像情報やデジタル地図情報に加えて、主要交差点などに設置されている既設の車両感知器から得られる車両通行情報だけでなく、専用のセンサを付けた車両から得られるプローブカーデータなど、長時間にわたり連続で地上から収集できる動的情報を統合して用いる手法の検討が必要となる。このプローブカーからは、時間的には密な情報が取得できるが、車両の存在有無により情報収集できない道路が存在し、また道路外の情報が収集できないなど、空間的に密な情報を収集することは困難である。一方、衛星画像からは、空間的には広域において密に情報が収集できるが、情報取得の時間はかなり限られる。これらそれぞれの利害得失を踏まえて有効な統合が実現できれば、空間的にも時間的にも広い範囲でかつ密な情報を収集して解析することが可能となり、その結果、災害時・平常時に関わらず広域において高精度な道路交通情報を新たに生成でき、消防防災や道路管理、及び交通管理に実際に関係する組織で実利用いただくことが可能となる。また、道路交通関連分野への衛星画像利用が実現されれば、他の様々な社会問題への応用の可能性も開け、衛星画像の局所的・単発的利用によりこれまで限定されていた応用事例が増大し、宇宙利用の一層の促進が加速されるものと考えられる。

9. その他特記事項

研究代表者以外に、交通管制や消防防災などで宇宙利用と通常は関係のないメンバーで研究体制を組み、また、宇宙利用と通常は関係のない組織と情報交換をしつつ研究を推進した。その結果、宇宙利用における専門家とは異なる視点からの利用方法を新たに検討することができ、宇宙から得られる情報と他の情報の利害得失を踏まえて新たな成果を得ることができたため、今後の宇宙利用の促進につながったと考えられる。

採択課題名 衛星データを利用した災害時・平常時の道路交通情報解析

1. 研究開発の背景、目的・目標

・本研究開発を行うことになった背景

大規模災害時に、救急車両の通行路や被災者の避難経路を発見し確保することは重要であるが、これらの情報を地上に設置された機器による限られた範囲の観測だけで把握することは困難であり、人の力で調査することは時間がかかり危険ともなる。この状況を改善するため、衛星画像データの新たな利用方法を考案した。

・本課題の目的・目標

衛星画像データを利用して、道路交通情報を解析する手法の検討と開発を実施することで、衛星データの新たな利用方法を開拓することを目的とした。具体的には、衛星画像データを用いた災害時と平常時における道路交通情報の自動解析を目指し、衛星画像データに地図情報を統合し様々な画像処理手法を適用して解析する手法を考案し、自動解析プログラムとして実装することとした。

2. 研究開発の実施内容

衛星画像データを用いて災害時・平常時の道路交通情報を解析する手法を検討し、計算機上で画像処理プログラムを実装した。具体的な実施内容は以下である。

- 平成21年度 衛星画像データ利用方法の調査・検討
衛星画像情報自動統合処理手法の検討・開発
- 平成22年度 道路交通局所情報自動抽出処理手法の検討・開発
- 平成23年度 道路交通大局情報自動解析手法の検討・開発
応用システムの検討

災害時及び平常時それぞれの解析結果の一部を右に示す。

- 平成21年4月7日東京都内GeoEye-1画像 (©GeoEye/日本スペースイメージング(株))
Mapple2500 (©株昭文社) に示した交通混雑状況 (画素濃度が車両台数密度を示す)
- 平成23年3月14日仙台市内GeoEye-1画像 (©GeoEye/日本スペースイメージング(株))
仙台市都市計画基本図1/2500に示した道路閉塞状況 (赤が瓦礫、青が浸水)

研究で利用した衛星は、IKONO、とGeoEye-1、及びALOSであり、災害時や平常時に撮影された高解像度画像の入手が目的である。

3. 研究開発成果

衛星画像データと地図情報を活用し、画像処理手法を適用して道路交通情報 (災害時における道路閉塞状況と平常時における道路混雑状況) を自動生成する手法を考案した。

本手法は、道路上の交通観測機器が不要であり、大規模災害による停電や機器故障の影響を受けずに情報解析が可能である。災害時・平常時に関わらず、広域における道路交通情報を一括収集・解析でき、広域における車両位置分布を上空から直接観測するため、地上機器による局所的な観測に基づく従来の交通情報解析手法に新たな視点を与えた。

現在の国民生活に不可欠な道路交通情報の解析に衛星画像データを活用することで、社会における様々な問題解決に対する宇宙利用の糸口を示し、宇宙利用の促進に寄与した。

4. 今後の宇宙利用促進に向けた展望と課題

・今後、研究開発を進めることによって得られると予想される成果

衛星画像データに異種情報を統合させ、特徴領域を様々な画像処理手法によって自動解析する本手法は、道路交通問題に限らず、道路周辺の環境問題解決も含めた利用に進展する可能性があり、宇宙利用の新たな方法が次々創出されることが予想される。

・今後進めるべき研究の方針について

衛星画像の時間的・空間的な利害得失を踏まえた上で、地上にて長時間連続で収集できる動的情報と統合し、車両の走行情報など各種情報の実時間変化も解析できるようになれば、宇宙から得た情報を、普段の国民生活により一層役立たせることが可能となる。



平常時衛星画像

交通混雑状況

地震後衛星画像

道路閉塞状況