

欧州委員会 (EC) と欧州宇宙機関 (ESA) は、地球観測分野における最重要課題の 1 つとして、地球観測衛星や気象衛星から得られる観測データを利用した全地球的環境・安全保障監視 (GMES) を行っており、森林監視など 10 種類のサービス・エレメントがある。「TerraFirma (テラファーマ)」プロジェクトは、そのうちの「地盤工学的な危険管理サービス」として、建造物の安定性、土地の陥没及び隆起、地すべり、地震探査活動、地下掘削等に起因する地盤変動の検出や監視を行い、欧州全域に亘って地盤変動被害情報を提供するものである。このような情報は、宅地開発におけるリスクや既存住宅地の危険性の検討などに利用されている。

トピックス 5 地盤変動を監視する欧州の「テラファーマ」プロジェクト

欧州委員会 (EC) と欧州宇宙機関 (ESA) は、2006 年 9 月に「TerraFirma (テラファーマ)」プロジェクトの概要を発表した。テラファーマとは、EC と ESA が実施している全地球的環境・安全保障監視 (GMES^①) のうち、「地盤工学的な危険管理サービス」の中で実施されるプロジェクトである。テラファーマは、建造物の安定性、土地の陥没及び隆起、地すべり、地震探査活動、地下掘削などに起因する地盤変動の検出や監視を行うために、欧州全域に亘って地盤変動被害情報の提供を行う。このサービスは ESA の監督の下、英国の Nigel Press Associates (NPA) 社が実施する。地盤変動に関する情報は、過去 15 年間は干渉 SAR (InSAR^②) 技術により地面の歪みをセンチメートル単位で検出してきたが、最近 5 年間は、PS-InSAR (PSI^③) 技術を用いてミリメートル単位の歪みの情報が提供されている。PSI は、衛星と地上の特定地点の間の距離を時間的変化まで含めて精度よく推定することが可能である。欧州各国には、少なくとも各国 1 都市のレーダ画像と土地の動きに関する情報が提供されている。

テラファーマ・プロジェクトでは、トルコのイスタンブールのように長年に亘って地震活動が頻発している地域や、地すべり被害が頻繁に起きているイタリアのクチグリアノ村等を対象にモニタリング及び研究を実施する。例えば、図に示すようなイスタンブールの地盤陥没の分布状況は、宅地開発におけるリスク検討に利用されている。

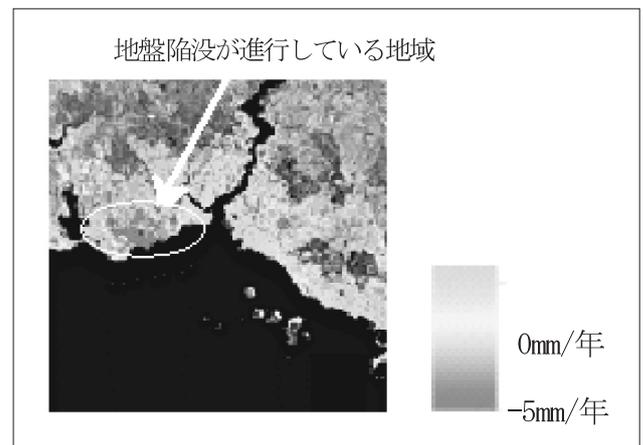
このような研究が行われる背景には、欧州における都市化の進行がある。都市に人口が集中すれば、新しい住民のために住宅開発が必要になる。これまで人が住んでいない地域では、地盤沈下や洪水などの潜在的な危険性があり、衛星画像を用いて危険度が低い場所に新たな住宅用地を選定することで、経済的な負担減も期待できる。既に都市化が進行している地域でも、地盤工学的な情報

サービスにより地盤改善費を低減できる可能性がある。

テラファーマのようなプロジェクトを実施するため、EC は第 6 次フレームワーク・プログラム (FP6) から、ESA はアースウォッチ・プログラムから資金を拠出している。

なお、GMES は、欧州の宇宙開発戦略の中で、測位分野におけるガリレオ計画と並び、地球観測分野における最重要課題であり、GEOSS^④ 10 年実施計画に対する欧州の貢献でもある。GMES には「地盤工学的な危険管理」の他、北極圏環境・森林監視・大気汚染・土地被覆・沿岸環境など 10 種類のサービス・エレメントがあり、地球観測衛星や気象衛星から得られる観測データを利用して情報提供を行っている。

イスタンブールの陥没分布地図



表紙カラー写真参照

Image by NPA

- ① GMES : Global Monitoring for Environment and Security
- ② InSAR : SAR Interferometry
- ③ PSI : Persistent (または Permanent) Scatter InSAR (恒久的な散乱点を用いた干渉 SAR)
- ④ GEOSS : 複数システムからなる全球地球観測システム (科学技術動向 2005 年 9 月号参照)