早期地震警戒システム用 SQUID の都市周辺設置可能性の検討

Possibility of installing HTS-SQUID system for earthquake observation around cities

超電導工研　○波頭経裕, 塚本晃, 田辺圭一
SRL-ISTEC　○T. Hato, A. Tsukamoto, K. Tanabe
E-mail: hato@istec.or.jp

現在活用されている地震速報システムは、地震のP波を受けてS波の予測をするものである。揺れを直接観測する確実性がある一方、震源が至近の場合には事実上、速報は不可能である。一方、地磁気観測による地震発生の検知は、ほぼ光の速度で発生を検知できる可能性があるものの、まだ研究段階である。福島に設置したSQUID 地磁気観測装置によって、おおむね 30km 圏内の陸上での地震発生の検知が可能であることが実証されてきた。しかし、地磁気観測には人工的な磁気ノイズが正確な観測を妨げる。特に鉄道、送電、自動車などを原因とする磁気ノイズは、地磁気観測装置の都市部への設置を阻む要因である。しかし地震速報システムとしての地磁気観測を目指す以上、設置可能な条件を見出す必要がある。そこで我々は、フラックスゲート磁力計を用いて送電線、自動車、直流電車、リニアモーターカーなどの環境磁場への影響を調査し、設置可能なエリアを検討した。

東京周辺の最大の問題は、直流電車路線の影響である。それは、交流の電車への送電と異なり、大地帰路を利用しているためであり、茨城県の柿岡にある気象庁地磁気観測所は直流路線から 40km 離している。2014 年春に報告したように[2)]、地震の発生を検知するには 50pT 以下の計測が必要で、まずは 1nT を下回ることを設置可能性の前提条件とした。

まず、中央線周辺での検証では路線から 20km の距離が必要であった。続いて送電、自動車、鉄道の影響を分離観測しやすい場所として、伊豆半島での計測を行った。まず高圧送電線の磁場ノイズが 1nT 以下になるには 3km 程度離れる必要があった。次に自動車の磁気ノイズは 100m 以上、伊豆急行からは 4km 以上離れる必要があった。さらに山梨のリニアモーターカー実験線周辺での計測では、500km での通過時でさえ 300m 離れればその影響は 1nT 以下であり、地磁気観測への影響は非常に小さいことが確認された。これらの検討結果から東京周辺で設置できる可能性のあるエリアを図１に示す。気象庁の柿岡観測所、国土地理院の君津市の観測所は設置可能とした候補エリア内にあることも確認でき、SQUID 地磁気観測装置の設置基準の指針を得ることができた。

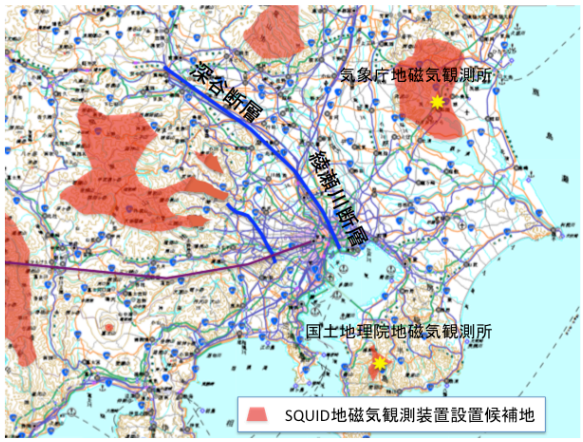

図１．　SQUID 地磁気観測装置設置候補地

© 2015年 応用物理学会