

巨大磁気嵐時における地磁気誘導電流のS変換解析

片岡 龍峰 [1]; Pulkkinen Antti[2]
[1] STE 研; [2] NASA・ゴダード

S-transform analysis of geomagnetically induced currents during geomagnetic superstorms

Ryuho Kataoka[1]; Antti Pulkkinen[2]
[1] STEL; [2] NASA, GSFC

<http://st4a.stelab.nagoya-u.ac.jp/~ryuho/>

A novel time-frequency analysis method (S-transform) capable of handling noisy non-stationary signals is applied to study the properties of geomagnetically induced current (GIC) fluctuations in the Finnish natural gas pipeline. New local time- and storm phase-dependent S-transform spectral properties of auroral region GIC fluctuations during geomagnetic superstorms are reported. More specifically, the S-transform spectra have two distinct regions containing the most of the spectral power that persisted from storm to storm: main phase-related wide-band fluctuations driven possibly by a substorm-type ionospheric activity centered around the local midnight and recovery phase-related narrow-band fluctuations associated with Pc5 range geomagnetic pulsations in the local morning region. Based on this observed stability, a new S-transform-based statistical approach using, for example, an ensemble of different S-transform responses for known storms is proposed for GIC prediction.

巨大磁気嵐時におけるフィンランド天然ガスパイプラインに流れる地磁気誘導電流(GIC)を調べるために、ノイズ的な非定常信号を扱うことに長けたS変換という時間周波数解析を導入する。その結果得られた、全ての巨大磁気嵐に共通するS変換スペクトルの、地方時と磁気嵐の相に対する依存性について報告する。具体的には、GICのS変換スペクトルは、主相に関連した広帯域の擾乱で、夜側のサブストーム型の活動に起因するものと、回復相に関連した狭帯域の擾乱で、朝側のPc5パルセーション型の活動に起因するものに分けられることを示す。また、数多くの磁気嵐について同様の手法を適応することで得られた、GIC予測の可能性についても報告する。