

空撮画像による送電線巡視点検における 電線点検作業量削減システム

背景

送電線の保守・管理のために、ヘリコプターによる送電線巡視が行われている。巡視終了後、点検員は、ヘリコプターに搭載したビデオカメラで撮影した空撮画像により電線を目視点検し、電線の異常箇所を検出している。確実な異常箇所検出を行うため、撮影画像のスロー再生によるチェックを実施するなど、約1時間のビデオテープを5時間かけて点検しており、この目視点検作業には、多大な労力を要している。このような状況の下、目視点検作業の労力を軽減させるシステムの開発が望まれている。

目的

目視点検による電線点検作業の労力を軽減するため、空撮画像中の明らかに異常がない箇所を省略し、点検対象区間を削減するシステムを開発する。

主な成果

1. 空撮画像による送電線巡視点検における電線点検作業量削減システム

空撮画像から明らかに異常がない画像を「確認不要」として除くために以下に記す4つの機能を持った、目視点検作業を大幅に軽減するシステムを開発した（図1）。本システムの出力する「要確認箇所」の対象は、電力会社で主として点検の対象となっている素線切れとアーク痕である。

(1) 安定した電線抽出機能

予め電線画像を登録し、登録した電線画像と類似している部分を画像中より探索することで電線を抽出する。登録した電線画像を逐次更新することにより、時々刻々変化する日照条件の影響を受けにくくし、安定した電線抽出を可能とした。

(2) 素線切れに対する「要確認箇所」の検出機能

図2に示すように、電線の輪郭線を求め、この輪郭線をもとに、電線を直線として推定する。電線として推定された直線から離れた輪郭線が現れた場合、素線切れの有無の確認が必要と判定する。

(3) アーク痕に対する「要確認箇所」の検出機能

アーク痕は暗く映るため、電線の平均的な輝度値より小さくなった場合にアーク痕の有無の確認が必要と判定する（図3）。

(4) 電線抽出の自動継続機能

ヘリコプターが大きく揺れ、撮影画面外に電線が出てしまった場合、本システムは抽出不能として静止画を記録する。本システムは、抽出不能画像から再度電線が現れる画像までの画像全体から電線を探索し、電線が現れた時点から自動的に電線抽出を再開できる。

2. 開発システムの効果

開発したシステムを、空撮した1時間のビデオテープ5本に適用した。その結果、平均約60%が「確認不要」と判定され、「要確認箇所」とした画像には、異常箇所が全て含まれていた。点検時間が約60%削減され、従来1本当たり約5時間要していた作業が約2時間で行えることになる。

今後の展開

「要確認箇所」の削減量は、アーク痕検出能力に大きく依存している。そこで、パターン識別手法を併用することで、アーク痕検出能力を点検員と同程度まで高める改善をする。

主担当者 システム技術研究所 情報システム領域 主任研究員 石野 隆一

関連報告書 “Detection System of Damaged Cables Using Video Obtained from an Aerial Inspection of Transmission Lines” IEEE PES General Meeting Proc. (2004年6月)

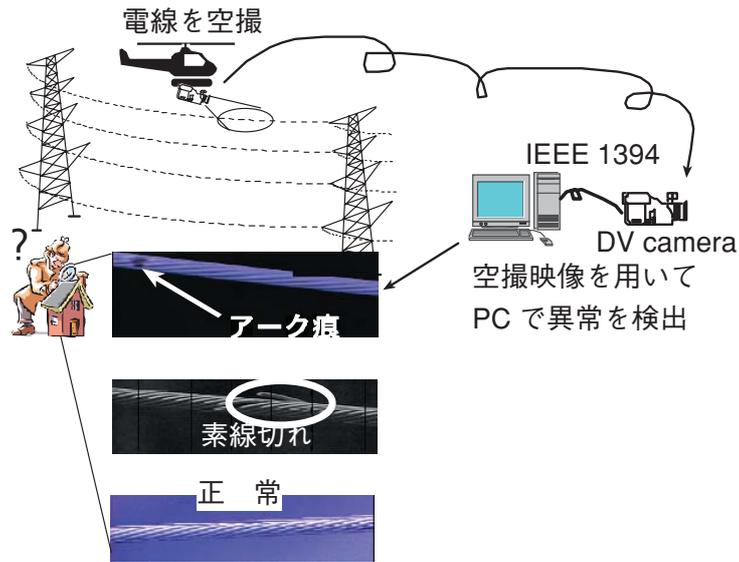
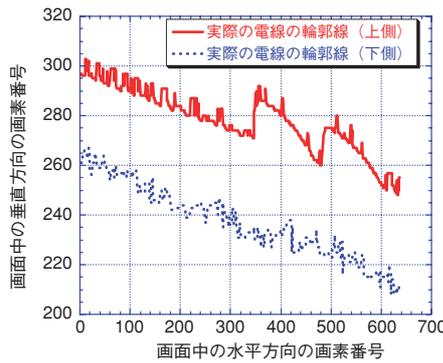


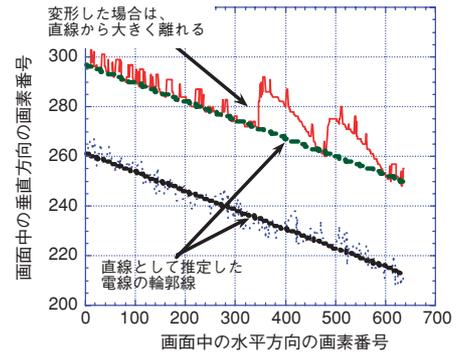
図1 電線点検作業量削減システム



(a) 素線切れ画像



(b) 実際の電線の輪郭線



(c) 直線として推定した電線と実際の電線の輪郭線との比較

図2 素線切れに対する「要確認箇所」の判定手法

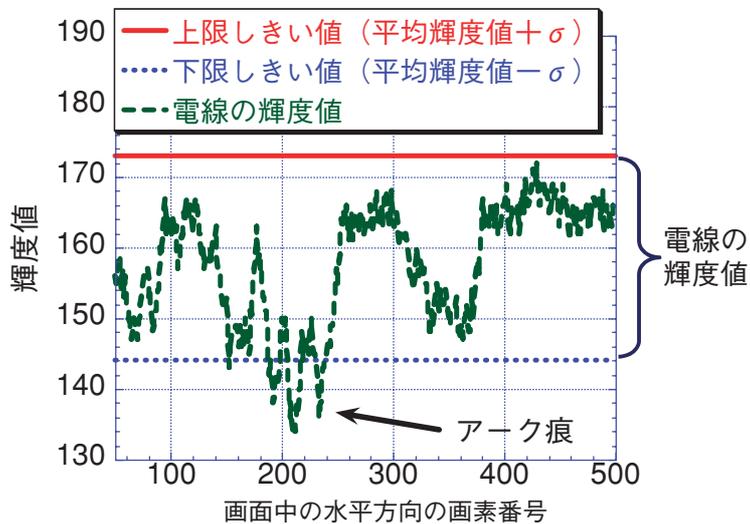


図3 アーク痕に対する「要確認箇所」の判定手法