

送電線点検の作業効率を大幅に向上する 画像処理システム

各地域の環境にも左右されるが、一般的に、送電線の寿命は50年程度といわれている。日本国内の送電線は、その多くが敷設から30年以上経ち、近々、張り替えラッシュが見込まれている。このような状況において、送電線の現状を見極めることは急務を要する課題となっている。電力中央研究所では、送電線の監視・診断に画像処理技術を活用し、作業効率を大幅に向上させるための研究も行われている。電力設備の安全を守る技術も日々進化を遂げている。

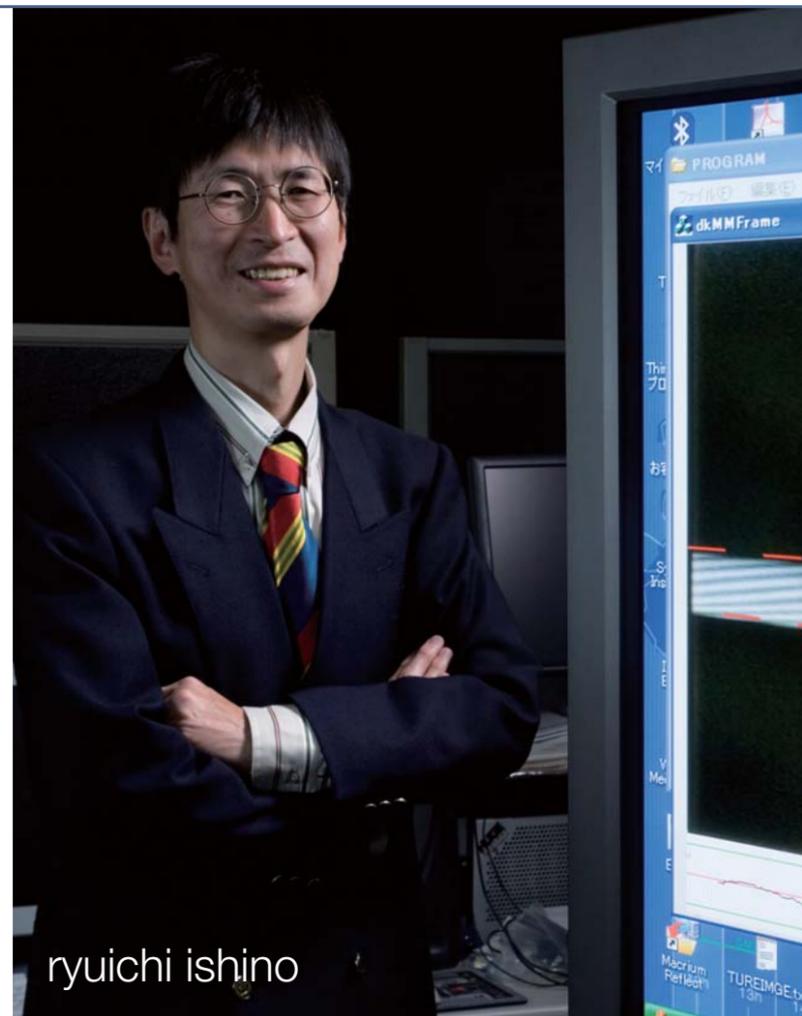
送電線の異常を自動検出する 画像処理システム

発電所から各地へ、網目のように張り巡らされている送電線。これを点検するには、ヘリコプターを飛ばして送電線を撮影し、その映像をスロー再生しながら人の目でチェックしていく必要がある。大部分が“異常のない”であるにも関わらず、送電線の全長にわたって映像をチェックしなければならないため、1本の送電線を点検するだけでも膨大な時間を要する。

石野氏は、この送電線の空撮映像を画像処理することにより、異常箇所だけを自動検出するシステムを開発している。本格的に実用化ができれば、点検に要する時間を大幅に短縮できる見込みだ。たとえば、すでに利用しているある電力会社では、1フライト(80分)あたりの映像チェックに約10時間を要していたものを約3時間にまで短縮することに成功。より多くの電力会社での利用を目指し、一層の映像チェック時間の短縮と異常検出能力の向上に向けて研究を進めている。

送電線の空撮は、直径3cmの送電線を30~40mほど離れた位置から撮影するため、画面内で送電線の位置が絶え間なく変化してしまう。このように不安定な映像からアーク痕や素線切れなどの異常を自動検出しなければならない。

さらに、異常箇所だけを的確に検出する精度も求められる。しきい値を低く設定すれば確実に異常箇所を発見できるが、異常のない箇所が誤検出される可能性も高くなり、それだけ作業効率が低下してしまう。かといって、しきい値を高く設定すると異常箇所を見落してしまう危険性がある。そこで「作業効率の向上」と「確実な異常検出」、両者のバランスを兼ね備えたプログラムを開発する必要がある訳だ。



ryuichi ishino

1kmあたり数千万円以上のコストを要する送電線の張り替えを適切に行なうにあたっては、送電線をどのような順番で張り替えていくのが良いかを考慮に入れる必要があり、そのためには、送電線の現状を迅速に見極める技術が求められている。石野氏の研究の成果はこのような現場のニーズに大きく寄与するであろう。

送電線の揺れも 画像処理技術で解明

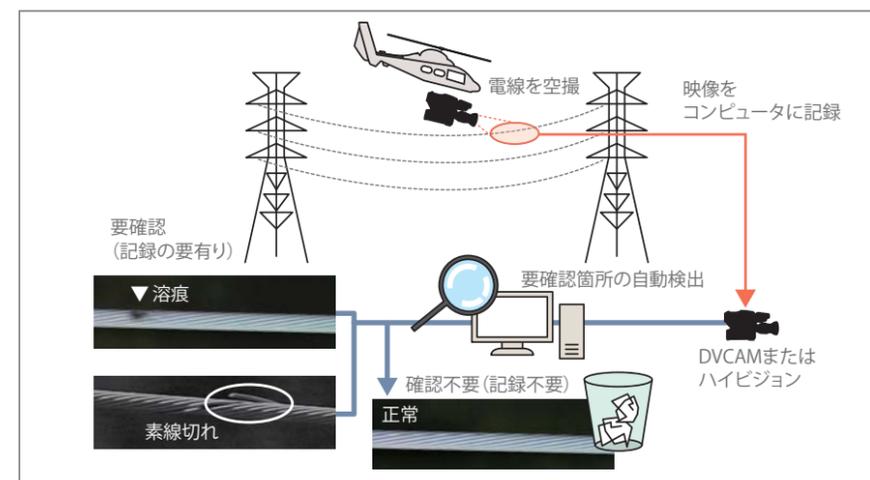
石野氏は、台風による“送電線の揺れ”を画像処理で解明する研究にも取り組んでいる。これまで送電線の揺れは張力計や加速度センサーで計測していたが、揺れ方を十分に把握できないという欠点があった。そこで、定点カメラによる撮影を行ない、その映像から揺れを正確に把握し、周波数応答特性などを画像処理で解析することを可能とした。また、石野氏の画像処理技術は風だけでなく送電線への着雪や着氷が揺れに与える影響の解明にも活用されている。

新しい技術を実用化する 電力中央研究所

石野氏が画像処理の研究を始めたのは、ITが急速に発展し始めた1990年頃である。当初は「画像処

理が何に実用できるのか？」を模索していた状態で、石野氏自身もIT関連の専門家ではなかった。本格的なプログラミングも電力中央研究所に入所してから勉強したという。最初は全く先の見えなかった研究が、今や電力業界などから実用化を期待される研究になっている。時代とともに進歩する先端技術を、実務に役立つ、実用的なシステムに応用していく。このように研究が行えるのも、研究対象が多岐にわたっている電力中央研究所ならではの長所といえるだろう。

研究所の同僚は石野氏のことを「我慢強く、信念のある研究者」と評している。尋常ではない量の映像をすべて自分の目で確認し、送電線のある山奥など現地に足を運ぶことも苦にしない。石野氏自身も「覚悟を決めたら、とことん根をつめる性格」と語っている。その分野の専門家でなくても、努力を積み重ねることでコンスタントに成果をあげる研究者。電力中央研究所には、このような人物が活躍できる舞台も整えられている。



「送電線点検作業量削減システム」の概要

アーク痕(溶痕)

落雷などの原因により送電線の一部が溶けてしまう損傷のこと。溶痕と呼ばれる場合もある。送電線の空撮映像では、アーク痕は他の部分より黒くまたは白く映る。

素線切れ

送電線を構成する素線の一部が切れる損傷のこと。アーク痕がある部分に張力が集中し、風などの影響で素線切れが生じるケースもある。素線切れを放置すると、最悪、断線の危険につながる場合もある。

周波数応答特性

“揺れ方”や“揺れ幅”の特性を周波数ごとにまとめたもの。過剰反応(共振)が起こる周波数や位置を調べる場合などに活用される。

財団法人電力中央研究所 システム技術研究所
情報数理領域 上席研究員

石野 隆一

●出身学部・学科
横浜国立大学 工学部 電子情報工学科博士課程前期修了

●修士論文のテーマ
過電流保護協調設計支援エキスパートシステム

●電力中央研究所を選んだ理由
修士の頃に電力中央研究所の方と議論した経験があり、その方々に混じることができれば、自分も研究者としてもっと成長できると考えたため。

●趣味
スカッシュ、コストパフォーマンスの良い日本酒を見つけること。

●将来の夢
「百聞は一見にしかず」を実現する装置を開発したい、と考えています。

●学生に向けて
社会の変化が速く、何が正解か判りにくくなっているため、種々のシナリオを想定して状況に適した答えを見出せるように心がけてください。

知の探求者たち