

GPSとインターネットを使って校正依頼者のもとで校正

時間・周波数の遠隔校正システムの開発

標準器の校正は、計量器のトレーサビリティシステムの根幹をなす重要な行為である。時間・周波数の場合には、被校正器を校正機関に持ち込んで標準器と直接比較することによって校正が行われてきた。この場合、被校正器の電源のオンオフや運搬に伴う擾乱が生じる恐れがある。また、校正依頼者が普段装置を運用する場所と校正機関の校正室の環境の違いによる偏差が生じるなど不確定な要素が多く、校正の信頼性低下をまねく原因となっている。

そこで、当研究部門では校正サービスの質の向上を図るため、校正依頼者のもとで被校正器を運用した状態のまま校正を行うことができる「遠隔校正」のサービス提供に向けたシステム設計とその開発を行った。

校正依頼者のもとにある被校正器を当所の標準器と比較するために、本システムにおいてはGPS(全地球測位システム)衛星からの信号を「仲介器」として利用している(図1)。測位信号を解読することにより、衛星に搭載されている原子発振器と地上の発振器の比較が行える仕組みを利用し、このような比較を当所と被校正器のある場所で独立に行うのである。ここで同じ衛星からの信号を比較対象の2ヶ所で同時に観測するコモンビューという手

法を用いることによって、衛星に搭載されている原子発振器の性能の影響が除去された比較値が得られる。

このシステムにおいては校正依頼者側に蓄積される測定データを当所へ伝送するためにインターネットを利用している。校正という行為の特性上、校正依頼者の手を介さない自動化の処理が必要であるため、校正依頼者側にソフトウェアを組み入れた専用のサーバをおき、GPS受信機からのデータを伝送することとした。

被校正器の環境によらない汎用システムの実証のために行われた実験の結果を図2に示す。遠隔校正システムにより自動的にデータを取得し伝送することで、およそ500km離れた場所にある被校正器(ルビジウム(Rb)原子発振器)と当所の標準器との間の比較測定に成功した。このとき得られた周波数の相対偏差の値は、同時に行われた参照用発振器との間の直接測定の結果と比較したところ、 10^{-11} のオーダーの差で一致した。市販されているRb原子発振器では、多くの場合、電源切断時の再現性や長期の周波数変動値がこのオーダーを上回るため、この変動を抑えることができる遠隔校正によりその信頼性を向上させることが示された。

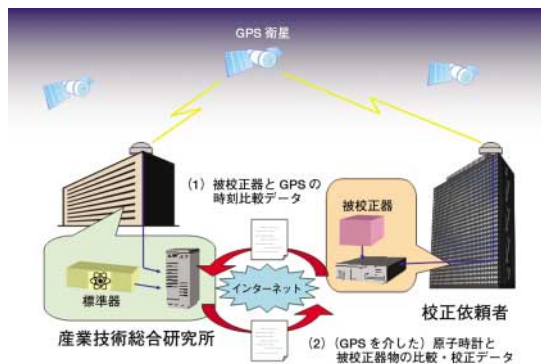


図1 遠隔校正システムの概略

	公称値	データ長	サンプリング間隔	相対偏差
遠隔測定	5MHz	5日間	スケジュールによる	$+3.4 \times 10^{-10}$
直接測定	5MHz	5日間	30分	$+3.38 \times 10^{-10}$

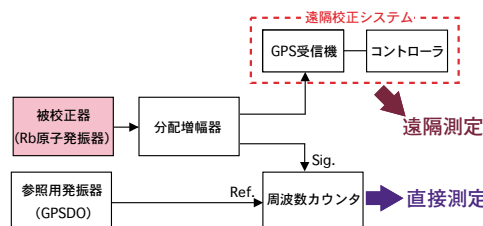
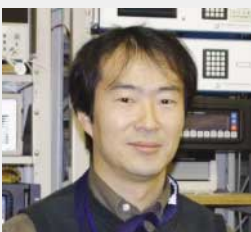


図2 実証実験の結果



ふくやますひろ
福山康弘
y.fukuyama@aist.go.jp
計測標準研究部門

関連情報

● <http://staff.aist.go.jp/y.fukuyama/time/>