

光ファイバーを用いるDASテクノロジーを使った地震波観測システム  
Seismic Monitoring System using Optical Fiber and DAS (Distributed Acoustic Sensing)  
Technology

\*木村 恒久<sup>1</sup>、リーズ ガレス<sup>1</sup>、ハートグ アーサー<sup>1</sup>

\*Tsunehisa KIMURA<sup>1</sup>, Gareth LEES<sup>1</sup>, Arthur HARTOG<sup>1</sup>

1.シュルンベルジェ ファイバーオプティック テクノロジー センター

1.Schlumberger Fiber-Optic Technology Center

DASテクノロジーは、パイプラインのモニタリングや侵入者を感知するために、5年以上前から石油・ガス産業で使われている。位相データを用いる最新の光ファイバーセンシング技術によって、近年、DASシステムを使って、VSPを含むサイズミックデータを記録することができるようになった。我々はこのシステムのことを、パイプラインモニタリング装置と区別するため、'hDVS'と呼んでいる。

hDVSは、通常用いられるジオフォン等の電気・磁気的なセンサーでなく、光ファイバーを振動計測のセンサーとして使う。実際には、光ファイバーの振動に対するダイナミックストレインを計測しており、シングルモードファイバー、マルチモードファイバーの両者に使うことができ、つなげたファイバーの全長、もしくはパラメータで決めた長さだけをセンサーとして使うことができる。光ファイバー内での光の減衰や、光データのサンプリング周波数にも依るが、シングルモードファイバーの場合、現状のシステムでは、最大50km程度の長さまで対応することができ、マルチモードファイバーの場合、その長さが10km程度までとなる。我々は現在、新しいシステムを開発中であるが、その新しいシステムを使えば、50kmの長さを超えるシングルモードファイバーにも対応することができると期待している（hDVS/DASを使うことのできる理論的な光ファイバーの最大長は100km）。

hDVS/DASを用いたシステムは、現状の地震波観測システムと比較して、次のような特長がある。

- a) 既に設置してある光ファイバーを、瞬時に、地震波観測のセンサーとして用いることができる。
- b) 一つのシステムで、点ではなく、最大50kmの長さの線状のセンサーとして観測することができる。
- c) 既に張り巡らされている光ファイバー網を利用することによって、観測装置を容易に観測ネットワークとして構築できる。
- d) 空間分解能やゲージ長をパラメータとして設定できる。
- e) 光ファイバーのコア部は、石英ガラスでできており、通常のセンサーを設置できない200℃以上の環境下でも、問題なく使える。
- f) 光ファイバーセンサーは、受動センサーなので、故障を起こしにくい。

その他にも特長として認識される性質が見つけれられるだろう。

発表の際、hDVS/DASのしくみの説明に加え、過去数年の間にフィールド試験として記録したサイズミックデータの一部を公表します。

キーワード：DAS、hDVS、光ファイバー、レーザー、地震活動観測

Keywords: DAS, hDVS, Optical Fiber, Laser, Seismic Monitoring