

## 平成 30 年度イノベーション戦略策定事業の成果概要

### — 光ファイバーを用いた新たなインフラ維持管理手法に関する戦略策定 —

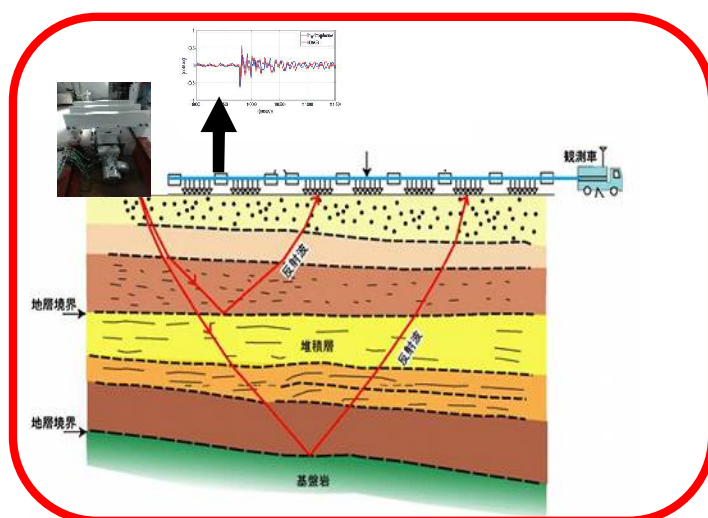
平成 31 年 4 月

(一財) 機械システム振興協会

平成 30 年度イノベーション戦略策定事業の 6 テーマの 1 つとして、(一財) エンジニアリング協会に委託して、「光ファイバーを用いた新たなインフラ維持管理手法に関する戦略策定事業」(平成 29~30 年度事業) を、次の通り実施しました。

#### 【事業の目的】

我が国の土木インフラは老朽化が進んでおり、国土強靱化の一環として、新技術を用いて、低コスト・省力化でインフラを維持・管理する必要性が高まっています。土木インフラのうち線状の土木構造物(河川の堤防、橋梁など)に対しては、光ファイバーをセンサーとして用いてモニタリングすることが有望であり、そのような新技術として、石油・天然ガス分野で開発された



「DAS-4D タイムラプス<sup>®</sup>技術」

DAS 技術 (Distributed Acoustic Sensor 技術) が期待されています。

これは、光ファイバーの一端に DAS 計測装置を設置して、光ファイバー中の反射光位相変化から、各地点の振動を計測する技術ですが、これに 2 時点の計測データを比較分析する 4D タイムラプス技術を組み合わせて、DAS-4D タイムラプス技術とすることで有効に利用できるのではないかと考えられます。

このため、本事業では、インフラの維持・管理の高度化を目指し、この技術の実用化に向けた戦略を策定しました。

#### 【29 年度事業の主要成果】

29 年度事業の中で、簡易実証試験として、光ファイバーを土中に埋めてその一端に置いた DAS 計測装置で各地点の振動を計測しました。その結果、この計測システムは地震計と同程度の精度を有していること、このデータを 4D タイムラプス技術で分析すると観測中の降雨による振動波形の変化も高い精度で観測できること、したがって、この技術は効率的なインフラ維持・管理に有望であることが分かりました。

#### 【30 年度事業の概要と主要成果】

学識経験者、本技術関連企業、盛土等の調査企業などが参加する統括委員会及びその下の DAS

WG、盛土 WG、橋梁 WG、タイムラプス WG、ビジネスモデル WG を、エンジニアリング協会に設置して、本技術の認知度向上、適用性試験、ビジネスモデル、戦略策定などを検討しました。その主な成果は次の通りです。

#### ①高速道路での適用性試験

阪神高速道路（株）の協力により、既設の通信用光ファイバー（予備芯）を用い、DAS 計測装置を路下中継装置に設置して、橋梁（高架の高速道路）の各地点の振動を計測しました。これは極めて簡易な計測試験ですが、そのデータを解析した結果、昼夜の交通量の差異、局所的に振動が大きく発生する箇所、重量車の通行によると思われる極端な振動のピークなどが検知できていることが分かりました。このため、実用化までには課題はあるものの、将来の利用可能性があると判断されました。

#### ②DAS-4D タイムラプス技術の長所・短所

DAS-4D タイムラプス技術は、1 台の DAS 計測装置による集中管理により、数十 km の振動測定を 1/1000 秒毎、測定ピッチ 1m 毎で計測することができ、長い土木構造物の振動測定を極めて効率的に行えることなどの長所が明らかになる一方で、振動測定なので応力や歪みは間接的な評価になっていること、空間分解能は現状では 1m で、インフラ維持・管理で要求される 0.25m に満たないことなどの短所も明らかになりました。

#### ③ビジネスモデルの検討

有望な用途を検討したところ、地中の空洞などに対して、現在のランドストリーマ方式による地震計での弾性波探査（表面波探査）に代替して、将来、ランドストリーマで光ファイバーを牽引して弾性波探査を行う診断受託ビジネスが考えられます。また、高速道路の管理者が、将来、点検コスト削減のために、路面異常や疲労損傷の早期発見のための常時監視に用いることも考えられます。ただし、実用化までにデータ蓄積などの課題があり、当面は研究開発が必要です。

### 【今後の展開】

今後、（一財）エンジニアリング協会では、実用化に向けて、今回の実験結果の学会発表などによる産業界・学界などへの成果普及、本分野への参入企業の拡大（仲間づくり）、公的研究費を活用した研究開発に努力することとしております。また、NETIS（国土交通省の新技术紹介システム）への登録も課題となっております。

### 【問い合わせ先】

イノベーション戦略策定事業全般：一般財団法人 機械システム振興協会 Tel: 03-6848-5036

本調査開発の詳細：一般財団法人 エンジニアリング協会 Tel: 03-5405-7201