



Smart Basalt Fibre Reinforced Polymer

High performance FRP for structural reinforcement and health monitoring

Polymère Intelligent Renforcé Fibres Basalte

FRP hautes performances pour le renforcement structurel et le contrôle d'intégrité

Introduction

Fibre Reinforced Polymer (FRP) based on piezo-resistive effect and optical fibre sensing can be used as structural materials with integrated measurement capabilities. However, the existing FRP has low measuring sensitivity and accuracy which make it not suitable for dynamic measurement.

This novel Basalt-FRP (BFRP) is based on piezo-resistive effect and distributed optical fibre sensing. Its measuring sensitivity and accuracy are greatly improved by using long gauge length, convergence sampling of discrete signals and multi-layer wavelet decomposition. Its durability and tensile strength are also improved significantly through bonding control, modification of epoxy resin and optimized resin matching. The resulting BFRP can realize high precision dynamic measurement with small strain response.



Smart Basalt Fibre Reinforced Polymer

Special Features and Advantages

- Increase spatial resolution of measurement from 40cm to 10cm
- Improve measurement accuracy by 3 times from $\pm 30\mu\epsilon$ to $\pm 10\mu\epsilon$
- Enhance durability and improve tensile strength from 1000 MPa to 1500 MPa
- Prevent brittle fracture and realize mass production by advanced slip-free and long gauge encapsulation techniques which also enhance measuring sensitivity

Applications

- Structural reinforcement and health monitoring
- The invention was applied successfully in Hangzhou Qingchunlu Tunnel, Jiujiang Bridge and Huning Highway (Wuxi section).

Awards

Second Prize of Science and Technological Progress Award, China (2012)
First Prize of Science and Technological Progress Award, Ministry of Education, China (2011)

Intellectual Property

PRC Patent: ZL 2008 1 0025330.0, ZL 2009 1 0026538.9, ZL 2009 1 0027179.9, ZL 2009 1 0026540.6

Introduction

Les polymères renforcés de fibres (FRP) basés sur un effet résistif piézoélectrique et un sondage par fibre optique peuvent être utilisés comme matériau de construction avec possibilité de mesures. Cependant, les FRP existants ont une faible sensibilité et une faible précision de mesure ce qui les rend impropres aux mesures dynamiques.

Ce nouveau FRP-Basalte (BFRP) est basé sur un effet résistif piézoélectrique et un sondage par fibre optique. Sa sensibilité et sa précision de mesure sont grandement améliorées par l'utilisation d'une grande longueur de jauge, par l'échantillonnage convergent de signaux discrets et par la décomposition multicouche de vaguelettes. Sa durabilité et sa résistance élastique sont également améliorées de façon significative par contrôle de liaison, modification de résine époxy et optimisation d'association de résines. Le BFRP résultant permet de réaliser des mesures dynamiques de haute précision avec une faible fatigue résultante.



Smart Basalt Fibre Reinforced Polymer

Caractéristiques Particulières et Avantages

- Augmentation de la résolution spatiale de mesure de 40cm à 10cm
- Amélioration de la précision de mesure de 3 fois de $\pm 30\mu\epsilon$ à $\pm 10\mu\epsilon$
- Durabilité augmentée et résistance élastique améliorée de 1000 MPa à 1500 MPa
- Prévention de la rupture franche et réalisation de production en masse grâce à des techniques modernes d'encapsulation non-glissante de grande longueur de jauge qui améliorent également la sensibilité des mesures

Applications

- Renforcement structurel et contrôle d'intégrité
- Cette invention a été utilisée avec succès sur le Tunnel de Hangzhou Qingchunlu, le Pont de Jiujiang et l'Autoroute de Huning (section Wuxi).

Principal Investigators

Prof. Zhishen WU, Prof. Gang WU
School of Civil Engineering
Southeast University
Email: zswu@seu.edu.cn, g.wu@seu.edu.cn