

種々の分野の張力診断技術

用途・応用分野

- 1) 橋梁ケーブルなど1次元部材の張力診断技術
- 2) 光ファイバ線引き装置など、高速で走行する線材の張力診断技術
- 3) 板やフィルム、膜などの2次元部材製造時の張力診断技術

本技術の特徴・従来技術との比較

- 1) 橋梁ケーブルのように太い線材の場合、曲げ変形と張力による変形の両者が作用する
本技術は曲げ剛性の情報無しで、共振周波数から張力を診断する技術である
- 2) 走行する線材の速度の項を補正して、共振周波数から張力を診断する技術である
- 3) 板材の張力分布や総張力を共振周波数から診断する技術である

技術の概要

- 1) 複数個の共振周波数を非浸襲で測定し、理論解に当てはめて張力を同定する技術。係数のEIとTを最小2乗法で同定する

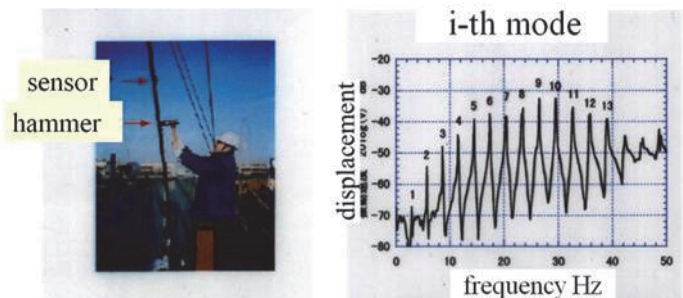
$$f_i^2 \approx \frac{\pi^2 EI}{4\mu L^4} \left(i + \frac{\phi}{\pi} \right)^4 + \frac{T}{4\mu L^2} \left(i + \frac{\phi}{\pi} \right)^2$$

- 2) 線引き速度 v と線長 L 張力 T の関係

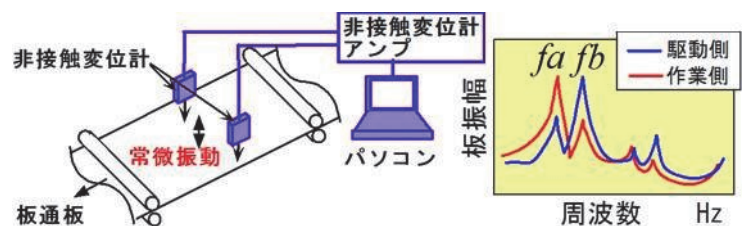
$$T = \mu \left(fL + \sqrt{f^2 L^2 + v^2} \right)^2$$

- 3) 偏張力と固有振動数、総張力の関係式

$$T_{total} = \frac{Tfa + Tfb}{2}$$



橋梁ケーブルの打撃試験と複数個の共振周波数



特許・論文

<特許>

「構造物の張力および曲げ剛性の測定方法」
(特許第3550296号)

※特許権者は株式会社神戸製鋼所

<論文>

構造工学論文集Vol. 42A, p.547-554(1996)

「振動法によるケーブル曲げ剛性と張力の同時推定法」

研究者

宇津野 秀夫

システム理工学部 機械工学科
機械力学・制御工学研究室