

論文要旨 (課程博士)			
		(和文)	
東京工芸大学			
学籍番号	1084003	氏名	Ganesan Vinayaga Murthy
論文題目	FATIGUE ESTIMATION OF STAY CABLES OF THE CABLE STAYED BRIDGE UNDER THE ACTION OF WIND AND RAIN		
(2000字程度)			
<p>大スパン建築物や橋梁でしばしば使用されるケーブル部材は、降雨時の風振動（以下、レインバイブレーション）が非常に大きくなることがある。この場合、長期にわたる疲労損傷の累積が懸念されるが、風速と降水量の同時確率のモデルが確立されていないことや、過去に実施されている風洞実験も、降水量の範囲が限定されているなどの理由で、詳細な検討が行われた事例は極めて少ない。本論文では、降雨を再現できる特殊な風洞実験装置を用いて、ケーブルの傾斜角度、風向、風速、降雨強度について、広い範囲で実験を実施し、ケーブルの風応答振動振幅の性質を明らかにする。また、降雨時のケーブルの風振動を円筒形物体にリブレットが付加された1自由度応答として計算する手法を開発する。以上の風洞実験結果と計算結果に気象観測記録に基づく風向・風速と降水量の同時確率モデルを組み合わせることにより、風-降雨によるケーブルの振動による累積疲労損傷度の評価を行う方法を確立し、耐風設計に導入する方法を明らかにする。</p> <p>第1章では、研究の社会的背景と目的について述べる。ケーブル構造物の安全性現する空力振動は極めて影響が大きい。社会的背景と過去の研究者による先行研究についてまとめ、本研究の目的を明らかとする。</p> <p>第2章では、気象データの統計解析について述べる。レインバイブレーションには、構造物建設地点の風向、風速、降雨に関する気象条件が大きく関係する。従来は風向特性を考慮せずに、風速と降雨等の関係からレインバイブレーションが評価されることがあったが、本研究では、風向と風速、降雨の結合確率モデルを構築し、対象地点の気象状況をモデル化する方法を提案する。</p> <p>第3章では、レインバイブレーションに関する実験的検討を行う。実験は石家庄鉄道大学との共同研究として実施された。まず、同大学で開発された降雨と強風を同時に再現し、ケーブルの部分模型に作用させレインバイブレーションを実験室内で再現できる装置を紹介する。</p> <p>実験は径の異なる2種類のケーブルモデルに対して実施された。太径のモデルでは、風速、降雨強度、傾斜角、風向角の諸条件がケーブルの振動に与える影響を目視により把握するために実施する。細径のモデルでは、特に振動が顕著となる実験条件の組み合わせに対して、スクルートン数等の影響についても検討する。さらに振動を抑制するための空気力学的対策についても検討する。</p> <p>第4章では、レインバイブレーションを再現できる数学モデルについて検討する。計算結果は実験結果と比較して検証される。数学モデルは、準定常仮定に基づくギャロッピングモデルを拡張したものであり、</p>			

学籍番号	1084003	氏名	Ganesan Vinayaga Murthy
論文要旨（2000字程度）その2			
<p>レインバイブレーションに特有な降雨によって形成されるリブレットの性質,特にリブレットの相対位置による準定常風力を反映できるように拡張される。</p> <p>第5章では,釣り構造のケーブルにおける剛性とサグ(ケーブルの懸垂による静的たわみ)の重要性について述べる。固有振動数とモード形状を決定するケーブルの固有振動モデルを提案する。応答振幅と曲げ応力の関係を1次から3次までの3つのモードについて明らかにする。特に梁・線材理論による解析解と数値計算を比較して妥当なことを示す。</p> <p>第6章では,疲労損傷を評価する手法について述べる。本章は,これまでの確率モデルと,レインバイブレーションの実験結果,ケーブルの振動モデルを総合的に組み合わせ,第2章で提案された3つの確率モデルがケーブルの疲労損傷から見てどのように異なるかを検討する。</p> <p>第7章では,これまでの章のまとめであり,ケーブルのレインバイブレーションによる疲労損傷に対する評価手法の指針を与える。</p> <p>以上,本研究は,詳細な検討が行われた事例は極めて少ないレインバイブレーションの組織的な実験条件の組み合わせの膨大なデータを明らかにし,気象条件として風速と降雨量だけではなく,風向に関する情報も考慮するなど,より詳細なデータを扱う計算を行った結果,従来は,評価が困難であったより現実に近い条件でのケーブルの疲労損傷の評価を可能にした。ケーブル構造物の耐風設計に新たな可能性をもたらすもので,耐風設計における学術的,実務的な大きな貢献が期待できる。</p> <p>(1,724文字)</p>			