

平成10年 3月 26日

機械・構造システム工学専攻	学籍番号	957170
申請者氏名	朱 力	

指導教官氏名	山田 聖志 加藤 史郎 角 徹三
--------	------------------------

論 文 要 旨 (博士)

論文題名	風荷重によるラチスドームの崩壊特性
------	-------------------

(要旨 1,200字程度)

単層ラチスドームでは、面外方向の剛性が非常に小さいため、風荷重を受けると、大きな変位や振動を生じやすい。一般的にスパンの増大と共に風荷重に対する検討の重要性は増加する。

そこで、本論文では単層ラチスドームの風圧分布について既往の風洞実験の条件及び結果を整理し、それらを実設計に利用する際の適用範囲について考察した。つまり、ドーム屋根面の各節点の風圧係数を既往のデータから線形補間法を利用して、ライズ・スパン比と軒高・スパン比などのパラメータを変化させ、評価する方法を確立した。ドームに作用する風荷重を評価するには、風の特性だけではなく、構造物自体の構造性能、中でも振動特性を考慮する必要があるとの立場に立ち、ガスト影響係数にドームの固有振動数の効果が入る形で具体的に風荷重の提案を行った。得られた風荷重をもととしてラチスドームの弾性解析及び弾塑性解析を行い、ドームの崩壊荷重と崩壊に到る変形特性を分析した。下部構造がない偏平なドームの場合、細長比が小さいとき、最大荷重に達した後の変位分布には、風上側のみが大きく落ち込む性状が見られるが、最大耐力後の急激な耐力の損失は生じないことを明らかにし、細長比が大きい場合には、弾性非線形崩壊がドームの崩壊起因となることを明らかにした。崩壊のメカニズムが、ライズ・スパン比が大きくなる程、引張応力支配型となるために、固定荷重の重量効果が安全率の大きい程小さくなることと密接に関係することを明らかにした。

次に、軒高・スパン比の変化の影響を分析した。すなわち、軒高・スパン比が1/20の場合では、風上側での変位は風下側での変位よりやや大きく、風上側のみが大きく落ち込んで耐力を失うが、最大耐力後の耐力の急激な減少現象が現れないことを明らかにした。軒高・スパン比が1/10では、塑性ヒンジ点の発生位置は風上側に加えて、頂部の領域でも生ずることを明らかにしている。軒高・スパン比が1/4の時、ドーム全面で負圧領域となることによって、引張応力による降伏崩壊挙動が中央部で生ずることを明らかにした。

これらの詳細な数値解析結果から、特にドームの固定荷重に対する安全率の大きさの程度及びラチス構成材の細長比の影響に注目して整理した。最後に、ラチスドームの崩壊風速に関する算定評価式の誘導を行った。