

京都大学	博士（工学）	氏名	芦 田 陽 介
論文題目	任意方向入力を受ける円形鋼管パネルの弾塑性挙動に及ぼすパネルアスペクト比の影響		
（論文内容の要旨） 本論文は、円形鋼管柱とH形断面梁から成る鋼構造骨組で、通しダイアフラム形式の柱梁接合部パネル（以下、パネル）を対象に、円形鋼管パネルの全塑性耐力や塑性変形能力等に及ぼすパネルアスペクト比（パネルの外径に対する長さの比）の影響を、載荷実験と有限要素解析によって解明しようとするものであって、以下の5章で構成されている。 第1章は序論であり、研究の背景、先行研究の成果や知見をまとめ、本論文の目的と構成を記している。 第2章では、柱や梁が接合しない円形鋼管パネル単体を対象に、パネルアスペクト比をはじめとするパラメータの違いによる全塑性耐力や塑性変形能力の差異を、構造実験と有限要素解析によって検討している。パネルアスペクト比の増大に伴ってパネルの上下端に作用する曲げモーメントが大きくなるため、全塑性耐力が低下することを繰返し載荷実験と有限要素解析で確認した。この結果を踏まえて、角形鋼管パネルを対象とした軸力・せん断力に加えて曲げモーメントの影響を考慮できる既往の全塑性耐力算定式を円形鋼管パネルに適用できるように修正し、算定結果を解析結果と比較することで全塑性耐力算定式の妥当性を確認した。併せて、パネル上下端に作用する曲げモーメントを無視した既往の全塑性耐力式について、パネルアスペクト比の大きな円形鋼管パネルへの適用性を確認した。また、有限要素解析により、座屈によって終局を迎える円形鋼管パネル単体の塑性変形能力を把握し、座屈性状に応じてパネルアスペクト比の影響の現れ方が異なることを明らかにした。 第3章では、円形鋼管柱とH形断面梁から成る立体十字部分骨組で、パネル崩壊型となる場合を対象に、パネルアスペクト比の違いによる部分骨組中の円形鋼管パネルの全塑性耐力や塑性変形能力の差異を、構造実験と有限要素解析によって確認した。構造実験では、パネルアスペクト比と水平力の入力方向をパラメータとした計4体の部分骨組試験体に対して繰返し載荷を行い、パネルアスペクト比が増大すると、部分骨組中の円形鋼管パネルの全塑性耐力が円形鋼管パネル単体と同様に低下すること、ならびに部分骨組中の円形鋼管パネルの塑性変形能力が低下することを確認した。併せて、既往の円形鋼管パネルの全塑性耐力式は、パネルアスペクト比が大きい場合に実験における全塑性耐力を過大に評価することを明らかにした。このことを受け、有限要素解析により全塑性耐力到達時のパネルの応力分布等を分析し、既往の全塑性耐力式で仮定している応力分布と解析で得られた応力分布で、特にパネルアスペクト比が大きい場合に顕著な差異があることを確認した。さらに、パネル上下端の曲げモーメントの影響を考慮した立体骨組解析に用いることのできる円形鋼管パネルの解析モデルを、角形鋼管パネルを対象とした既往のモデルを拡張することで構築し、有限要素解析結果との比較によってその妥当性を示した。			

京都大学	博士（工学）	氏名	芦 田 陽 介
第4章では、第2章で対象とした円形鋼管パネル単体と、第3章で対象とした部分骨組中の円形鋼管パネルとで、全塑性耐力に差が生ずる要因を有限要素解析によって分析した。有限要素解析により、部分骨組中の円形鋼管パネルの全塑性耐力と円形鋼管パネル単体の全塑性耐力の差の大きさは軸力比に応じて異なり、軸力比の大きい場合に耐力の差がとりわけ大きくなることを確認した。このようなパネル単体と部分骨組中のパネルの全塑性耐力の差には、①パネルのせん断力と骨組への水平力の釣合い式に及ぼす梁端ウェブの面内曲げモーメントと梁端フランジの面外曲げモーメントの影響、②パネルの全塑性せん断耐力に及ぼす梁によるパネル軸力の低減とパネルの面外変形拘束の影響の2点が寄与することを明らかにした。また、前述の①の影響は軸力比の小さい範囲で、②の影響は軸力比の大きい範囲で、それぞれ顕著に現れることを指摘した。また、前述の①の検討の過程で、部分骨組中の円形鋼管パネルのせん断力分布は既往のパネルせん断力算定式の仮定のように一様ではなく、パネル上下端に近づくとも中央部よりも減少することを明らかにした。このようなせん断力分布の差異は、既往のパネルせん断力算定式で、梁端ウェブの面内曲げモーメント、梁端フランジの面外曲げモーメントおよびウェブの垂直応力を近似的に0としていることによることを確認した。 第5章は結論であり、本論文で得られた成果と今後の課題について要約している。			