

氏名(国籍)	ルアンタナヌラック ナーラー (タイ)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博甲第3413号		
学位授与年月日	平成16年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	Ultimate Temperatures and Stabilities of Steel Frames Subjected to Fire (火災加熱を受ける鋼骨組の崩壊温度と構造安定性)		
主査	筑波大学教授	工学博士	鈴木弘之
副査	筑波大学教授	工学博士	今井弘
副査	筑波大学教授	工学博士	井上哲郎
副査	筑波大学助教授	博士(工学)	磯部大吾郎
副査	筑波大学助教授	工学博士	境有紀

論文の内容の要旨

本論文は、局部に火災加熱を受ける鋼構造骨組が全体崩壊に陥る問題に着目し、これを弾塑性構造安定問題および終局的な力の釣合問題として捉え、詳細な有限要素解析および簡明な理論的解析を展開して、架構が高温崩壊に至るまでの挙動および終局的な崩壊温度を明らかにし、さらに架構の高温構造安定性を向上させる方策を論じた研究であって、5章からなる。

第1章序論では、一般のWTC建築物群の崩壊を踏まえ、火災加熱を受ける架構を全体崩壊から守るためには、構造要素個別の高温耐力ばかりでなく、架構全体の高温構造安定性を明らかにする必要があると問題を提起し、本研究の必要性を論じている。

第2章では、高温化した鉛直力支持部材の耐力が劣化すると架構全体はどのような挙動を示すかを、単純な架構モデルに対して理論的に考察し、火災を受ける鋼架構が示す不安定挙動は静的釣合の飛び移り現象に他ならないことを明らかにしている。これを踏まえて、より複雑な一般の鋼架構の火災時応答を明らかにすべく、この問題に特化した有限要素解析法の枠組を示し、例解によって開発解法の有効性および妥当性を示している。

第3章では、架構内に組み込まれている鋼柱が加熱を受けたときの座屈温度を明らかにしている。加熱される柱は、隣接する部材によって、端部で回転拘束を受けると同時に、軸方向の拘束を受ける。両効果が側柱及び内柱の座屈温度に及ぼす影響を有限要素解析によって詳細に検討し、併せて、座屈温度の理論的略解を示している。

第4章では、加熱される柱が座屈した後、これに隣接する周辺部材群が果たす役割を明らかにしている。隣接部材群は、加熱柱を軸方向に拘束し、その座屈温度を低下させる。ところが、柱が座屈すると、これらの隣接部材群はこの柱が負担していた鉛直力の一部を他の柱に再配分する役割を担い始める。本章では、開発した有限要素解析法を用いて、隣接部材群のこの応力再配分効果を考察し、応力再配分能力が高いほど架構の構造安定性は向上することを明らかにしている。次に、この応力再配分能力を高める方策としてハット

トラスの設置を提案し、ハットを配すると架構の崩壊温度は著しく高まることを明らかにしている。さらに、柱の座屈後残余耐力、周辺部材・ハットの保有耐力と外力である鉛直力との終局的な力の釣合を考察して、通例の剛接骨組やハット付き骨組の崩壊温度を略算的に導き、得られる推定値の妥当性を有限要素解との照合に基づいて検証している。

第5章結論では、得られた研究成果を要約している。

審 査 の 結 果 の 要 旨

WTC 建築物群の崩壊以後、建築物、特に鋼構造物の鉛直力に対するリダンダンシーの問題が世界的な関心を呼んでいる。しかし、現段階では、これを鋼構造物の高温構造安定の問題として論じた研究はほとんど見られない。本論文はこの問題に正面から取り組んだ研究である。高温時における架構の不安定化は釣合の飛び移りであることを見出していること、この不安定過程を追跡できる構造解法を示し得ていること、架構のリダンダンシーに繋がる応力再配分能力を理論的に評価し得ていることの3点に、特に、新規性と重要性が認められ、工学的に優れた研究内容であると評価される。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。