



Title	大空間構造における応力変形制御と計測施工管理に関する研究
Author(s)	原, 克巳
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/44709">https://hdl.handle.net/11094/44709</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	原 克 巳
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 1 8 2 5 4 号
学位授与年月日	平成 16 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	大空間構造における応力変形制御と計測施工管理に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 橋 英三郎
	(副査) 教授 大野 義照 教授 甲津 功夫

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、新しい知見と新技術を取り入れた大空間構造の設計における応力変形の制御と、現場施工での主として応力変形の計測管理について論じている。

本論文は全 6 章で構成されている。

第 1 章は序論であり、構造設計の理想が建築デザインと調和した合理的な構造であるとし、本論文でとりあげる構造形式の異なる 3 つの大空間構造の建築デザインのテーマと構造の課題を示し、本研究の目的と意義を明らかにしている。

第 2 章では、外周部で曲率に変化する直径 180 m の鉄骨造球形ドームについて、この独特な新しい構造形態の力学特性を明らかにし、応力と変形を制御したこのドームの構造合理性を述べている。また、ディテールでは、ラメラドームの節点ノード部について、単純かつ最小の形状に設計した鋳鋼ノードが、トラス間の円滑な応力伝達の役をなしていることを解析的、実験的に実証している。

第 3 章では、地上の公園を支える直径 110 m のプレストレストコンクリート球形シェルドームについて、プレストレスト導入によりコンクリート球形シェルの応力を制御し、従来の球形シェルの弱点であった外周部の円周方向の引張応力をキャンセルするシェル空間構造における新しい構造設計手法を述べている。また、シェル支持部の新しいディテールを提案し、これが解析の境界条件を満足することを明らかにしている。

第 4 章では、陸上競技場の観覧席を覆うスパン 180 m のプレストレストサスペンション構造について、構造全体に剛性と耐力を付与するため、ケーブルはもとより、鉄骨にプレストレスを導入する新しい構造方式を述べ、この導入プレストレス力の決定手法を明らかにしている。

また、耐風設計について述べるとともに、1999 年の大型台風 18 号の風荷重が設計で想定したものと同程度であったことを示し、この台風により、この構造に被害がなく、この構造の耐風設計の妥当性が実証されたことを述べている。

第 5 章では、第 2 章、第 3 章、第 4 章の大空間構造の計測施工管理について述べ、特に施工時の応力変形の実測値と解析値が、よい一致を示したことから、これらの大空間構造の構造設計、解析手法、施工方法の妥当性を実証している。

第 6 章では、本研究で得られた主な結論をまとめ、総括としている。

## 論文審査の結果の要旨

一般に、シェル構造や吊り構造などは大空間を覆う構造として適している。これらの構造は強度の高いわりに軽量ですむといった特徴を有している反面、一方において施工中に力学的不安定な機構になり易いことや幾何学的非線形問題が生じるといった問題も有している。本論文はシェル構造や吊り構造などの施工中における部材応力や変形挙動に注目し、現場施工での計測管理手法について論じ以下の知見を得ている。

1) 外周部でラディアル方向に曲率の変化する直径 180 m の鉄骨造球形ドームについて、力学特性を明らかにし、応力と変形を制御したこのドームの施工時を含めた構造合理性を論じている。また、ディテールでは、ラメラドームの節点ノード部について、単純でコンパクトにデザインされた鋼ノードが、トラス間の円滑な応力伝達の役をなしていることを解析的、実験的に検証している。2) 半地下形式として屋根面を公園として一般に開放した直径 110 m のプレストレストコンクリート球形シェルドームについて、プレストレス導入によりコンクリート球形シェルの応力を制御し、従来の球形シェルの弱点であった外周部の円周方向の引張応力をキャンセルするシェル空間構造における新しい構造設計手法を述べている。また、シェル支持部の新しいディテールを提案し、これが解析の境界条件を満足することを明らかにしている。3) 陸上競技場の観覧席を覆うスパン 180 m のプレストレストサスペンション構造について、構造全体に剛性と耐力を付与するため、ケーブルおよび鉄骨にプレストレスを導入する新しい構造方式を述べ、この導入プレストレス力の決定手法を明らかにしている。また、耐風設計について述べるとともに、1999 年の台風 18 号の風荷重が設計で想定したものと同程度であったことを示し、この台風により、この構造に被害がなく、この構造の耐風設計の妥当性が実証されたことを述べている。

以上のように、本論文はシェル構造や吊り構造などの大空間構造の施工時における計測施工管理に関する新たな道を拓いたもので、構造学、建築施工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。