

有限要素法を用いた建築物の三次元構造解析において、三次元ソリッド要素を用いた有限要素法による建築物の構造解析の事例はあまり見られない。これは、メッシュモデルの作成に大きな負荷がかかることが一因である。そこで、一般的な建築構造計算ソフトと同程度の労力で高品質な六面体メッシュモデルを作成するための六面体要素モデル生成システム及び六面体要素モデルの生成手法を発明した。

発明のポイント

- (1) 建築骨組構造物の六面体要素モデルを、部材の配置情報や各部材の断面寸法などの簡単に設定できる情報のみで構築する手法およびシステムである。
- (2) 建築構造物を階、部材ユニット、部材ユニットを構成する部材（接合部、梁、柱、スラブ、壁）の階層構造でモデル化する。
- (3) メッシュ分割は部材ユニット単位で行い、部材ユニット内のメッシュは必ず整合させる。階のメッシュは各部材ユニットのメッシュを接続して生成し、建築骨組構造のメッシュは各階のメッシュを接続して生成する。部材ユニット境界でメッシュが整合しない場合は多点拘束条件（MPC）で接続する。
- (4) 各部材は六面体ブロックに分割し、それぞれのブロック内を六面体要素で要素分割する。六面体ブロックを構成する点を頂点とし、六面体要素を構成する点を節点とする。
- (5) 部材ユニット内での隣接部材とのメッシュの整合性は、着目部材の頂点に当接部材の頂点を追加することで対応する。
- (6) ユーザーが設定した最小要素寸法より小さいメッシュの生成を避けるため、当接部材の頂点と着目部材の頂点との距離が最小要素寸法より小さい場合は頂点を追加せず、節点の移動でメッシュを整合させる。

以上により、建築骨組構造物の六面体要素モデルを、部材ユニット境界を除いて、整合したメッシュで自動的に生成することが可能となる。部材ユニット境界部では不整合を許容しているが、これは、部材ユニット境界が位置する骨組のスパン中央や階高中央位置では、損傷・破壊現象が起こりにくく局所的に大きな変形は通常生じないため、MPCによる接続でも信頼できる結果が得られると考えられる。

従来技術との比較

従来技術では、多数の部材から構成される建築骨組構造物に対して、部材間でメッシュの不整合が発生しないように高品質な六面体要素モデルを生成するには、多大な労力と高い技術力が必要である。

利用分野

ビルやマンション等の鉄骨造や鉄筋コンクリート造の建築骨組構造物の構造解析