

機械・構造システム 工学専攻	学籍番号 099101	指導 教員 山田 聖志 真田 靖士 中澤 祥二
申請者 氏名 岡 日出夫		

論文要旨 (博士)

論文題目	鋼・ALC複合型軽量サンドイッチ床版の構造特性に関する研究
------	-------------------------------

(要旨 1,200 字程度)

構造物の軽量化は、構造設計と施工の合理化に結び付く多く利点があるため、普遍的に重要なテーマである。通常のビル形式建築構造物の場合、躯体重量中に占める床版部材の比率が大きいことから、同部材の軽量化が最も効果的な方策の一つと考えられる。本研究では、軽量化と面外剛性の確保を両立させる観点から、芯材に比重が1.0を下回る軽量材料、表面材には剛性の大きい材料を用いたサンドイッチ構造の床版を検討の対象とする。一方で、建築構造物の床版には常に高い耐火性能が求められるため、軽量性と耐火性を併せ持つALC (Autoclaved Lightweight aerated Concrete: 軽量気泡コンクリート) パネルをサンドイッチ構造の芯材に利用することを考えると共に、表面材として薄鋼板を接着接合した「鋼・ALCサンドイッチ床版」を提案する。

サンドイッチ構造をはじめ異種材料を組み合わせる複合化の手法は、部材性能の向上に対して極めて有効である反面、力学特性が複雑となり、特に破壊については様々な形式が想定し得るため十分な注意が求められる。鋼・ALCサンドイッチ床版の場合、鋼板の局部座屈や接着層におけるシアラグ現象に対する配慮が必要となるが、加えて表面材がなくても芯材だけで構造的に成立する等、従来のサンドイッチ構造部材には見られない特徴がいくつかある。また、同床版では耐火被覆のない薄鋼板が有機系接着剤を用いて接着されるため、火災加熱による影響を明らかにしておくことも重要である。

上述の課題を踏まえ、本論文は鋼・ALCサンドイッチ床版の基本的な構造特性と耐火特性を把握するために、実験的、並びに解析的検討を行って得られた知見をまとめたものであり、全6章から構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景と目的を述べている。

第2章では、サンドイッチ構造部材における表面材の弾性局部座屈基礎式を誘導すると共に、座屈拘束に必要な芯材ヤング率の条件を明らかにしている。また、本研究で提案する鋼・ALCサンドイッチ床版の場合、局部座屈問題を除外できること、破壊形式としては鋼板の降伏とALCのせん断破壊の2つに限定して考えればよいことを述べている。

第3章では、鋼・ALCサンドイッチ床版の基本構造特性を把握するため、表面鋼板の厚さと幅をパラメータとした4点曲げ実験を行い、鋼板量と面外剛性、耐力、並びに破壊形式との関係を明らかにしている。また、実験結果に基づいて耐力評価式を提案している。

第4章では、接着剤の機械的性質が、床版の構造特性に与える影響について考察している。低ヤング率の接着剤の場合、シアラグが生じることを要素実験で確認すると共に、有限要素解析によりシアラグの発生する接着剤ヤング率のオーダーを明らかにしている。

第5章では、鋼・ALCサンドイッチ床版が火災加熱を受けた場合の特性を把握するため、2時間の載荷加熱実験を行っている。さらに、2時間加熱を経験した各試験体の4点曲げ実験を行い、鋼板と接着剤がALCパネル床版の構造性能に与える影響を考察している。

第6章は結論であり、本研究で得られた知見を総括すると共に、今後の課題と展望について述べている。