

複合材料実験棟

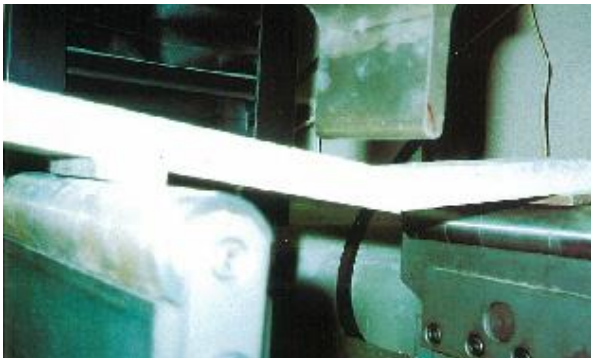
Composite Materials Laboratory

● 実験棟概要

建築物の軽量化や高耐久化、超高層化、大スパン化、高機能化など、近年その要求性能は多様化・複合化していますが、既存の金属系材料やセメント系材料だけではこれらの要求に応えることは極めて困難です。

一方、新素材・新材料には、軽量、高強度、高耐食、非磁性などの優れた材料特性を有しているものがあり、これらの特性を生かすことによって、建築物の軽量化、高耐久化、高機能化あるいは建築工事の省略化、合理化が図られることが期待されます。

複合材料実験棟は、炭素繊維やアラミド繊維、ビニロン繊維などを活用した短繊維補強セメント系複合材料や連続繊維補強コンクリートなどを、建築物で利用するために、研究開発を行う施設です。本施設は、繊維補強を主とした各種のセメント系複合材料を製造・養生するエリアと、これら材料の諸性能を試験・検査するエリアからなっています。



図—1 短繊維補強セメント系複合材料の曲げ強度試験の様子



図—2 連続繊維補強コンクリートを使用した梁部材の曲げ耐力試験の様子

① 新素材を利用した複合材料の製造および試験（複合材料を製造・養生するエリア）

新素材繊維を利用した複合材料の研究では、それら繊維の特性、調合や混練方法、成形法、養生方法など、その製造に関わる各種の条件を検討しなければなりません。

本施設には、各種材料の調整・準備、計量・混練、成形・切断、フレッシュ時の試験、養生と続く一連の実験を行うための設備・機器を設置しています。

製造・養生エリアは $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に調整可能な空調設備と、混合・混練用として3軸アイリッヒやオムニなどの特殊ミキサーや連続成形用の真空押し出し成形装置、その他、連続繊維補強コンクリート部材なども養生可能な大型蒸気養生装置や高温高圧蒸気養生装置、ならびに天井走行クレーンなどを備えています。



図—3 特殊ミキサー



図—4 真空押し出し成形装置



図—5 各種養生装置

② 複合材料の力学試験（検査するエリア）

複合材料も、他の建築材料と同様に使用される部位・環境によってさまざまな性能が要求されます。このエリアは複合材料に求められる力学特性、熱特性、耐久性能の微視的な検討を行っています。

繊維自身の引張特性や繊維とマトリックスとの付着特性、さらには複合材料のマイクロクラックの進展など、質量で mg 、長さで μm レベルの微視的な試験を行うために、超小型高精度引張試験装置とビデオ録画・編集装置を装備したデジタル電子顕微鏡を備えています。



図—6 デジタル電子顕微鏡

③ 複合材料の耐久性試験（試験するエリア）

建築物に使用されている材料は、太陽光や風・雨あるいは海岸に近接した場所では塩分、寒冷地では凍結などの自然作用によって徐々に劣化し、建築物の安全性や快適性などの性能が低下していきます。

ここでは、より実際の環境に近づけた促進劣化試験を行うため、紫外線・雨・凍結・融解および炭酸ガスの複合要因を統括制御可能な材料環境万能試験装置を備えています。



図—7 材料環境万能試験装置