

課題情報シート

課題名：	コンクリートひび割れ面のせん断応力伝達実験		
施設名：	北海道職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	建築科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	製作・実験

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

安全衛生、鉄筋コンクリート施工、鉄骨造、測定、材料、力学、設計・製図

(2) 課題に取り組む推奨段階

建築構造力学、建築材料、鉄筋コンクリート構造、鉄骨造、建築構造設計及び建築施工実習終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して主に鉄筋コンクリート設計及び鉄筋コンクリート施工技術の実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：15名

時間：216時間

本課題は、鉄筋コンクリート構造におけるひび割れ発生以後の応力伝達機構を解明し、これを「ものづくりとしての部材開発・構造設計法・構法・施工」へ活用していこうとするものです。

コンクリートひび割れ面でどのように力が伝達され、これが鉄筋コンクリート部材の変形性状を如何ように変えていくのか、実現象として正確に捉えられたことはありませんでした。この力の伝わり方を明らかにすれば、これまでよりも的確に構造設計、部材開発、施工が実施できることが知られているようであり、本課題ではこれを目的とするものです。

課題の成果概要

成果の第一は、高精度・高性能の計測・制御・加力システムが構築できたことであり、ひび割れ幅を写真1の鉛直方向の4本の機械式ジャッキで自動制御することに成功しています。せん断試験体は、写真2のとおり、直方体コンクリートの上下に鋼製キャップを被せ、これを写真1のフレームに装填してPID自動（検証の結果、P制御のみを使用）しています。

実験プログラムとして「片振幅実験、両振幅実験、接触率一定実験」の3シリーズを実施しました。この実験結果の一例が、せん断応力 τ -せん断変位 δ 関係ならびにせん断応力 τ -垂直応力 σ 関係として図1に得られており、エネルギー消費はさほど大きくはなく、剛性低下も緩やかなようです。しかしここでは掲載していませんが、接触率一定実験から、ひび割れ

面でせん断軟化現象が起きていることが初めて計測され、興味深い挙動が観察されています。



写真1 加力フレーム



写真2 せん断試験体

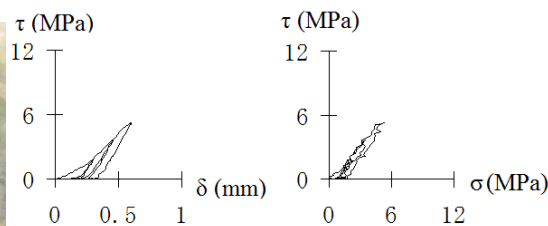


図1 片振幅実験結果

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

学生はグループを組んで、システムの開発に携わりました。鉄骨フレームの設計は、鉄骨造の書籍を参考に設計しました。また溶接に関しては、大学校で施工できないので、製品検査の形で確認しています。制御に関わるメカニズムについては、制御技術科、電子技術科、情報技術科、生産情報システム技術科の諸先生のお力添えを頂き、学生自ら相談しながら、制御システム・制御ソフトの編集・配線等を行っています。特にノイズの除去については、教科書では知りえない要素を体験したようです。

試験体の設計は、型枠や鉄筋の施工図作成、型枠の強度計算など、学科の講義の成果をもとに、すべて学生たちが行いました。施工に際しては、総合制作実習のみならず、施工実習Ⅱの経験をもとに、型枠、鉄筋加工、コンクリート打設・養生、材料試験までを総合的に実施し、建築現場で求められている技能・技術が体系的に習得できるようにしました。

また構造実験では、数人ずつのメンバーを構成させ、実験計画、試験体準備、計測・制御・加力システムの調整等を行わせ、実験後にデータ整理と比較・考察を実施しています。

本課題より、学生たちは、建築の専門技術と他の機械や情報の技術を融合させて一つのシステムを構成したことが、従来よりもレベルの高いものづくりへ繋がってゆくことを実感したと思われ、このことが建築現場での新たな発想に寄与するものと評価しています。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ○鉄筋コンクリート構造の施工図（鉄筋加工図・型枠加工図）作成ができる。 ○鉄骨や鉄筋コンクリート構造の構造計算に手掛けることができる。 ○構造実験の計画・計測・データ整理・考察が理解できる。 ○他分野の技能・技術を吸収 	<ul style="list-style-type: none"> ◇システムの構築において、幅広い分野の人たちと連携し、情報・技術の交換をしました。 ◇建築構造実験を行い、新たな資料を得るためには、建築だけの技能・技術では足りず、他分野の技術導入が必要です。 ◇経験を重ねて、得られる技 	<ul style="list-style-type: none"> ●学生には、小さな普通の技能・技術を積み重ねて、新たな高精度・高性能のシステムが構築されることを理解させました。 ●建築の分野は、他から多くの技術を導入する余地があり、これが新たなものづくりへ繋がっていくことを理解させました。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
する。	術があることを実感させました。	

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 北海道職業能力開発大学校
住 所 : 〒047-0292
 北海道小樽市銭函 3 丁目 190 番地
電話番号 : 0134-62-3553
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/hokkaido/sisetu/tandai/kai01.htm>