

## 課題情報シート

課題名：	RC 造変断面柱のせん断耐力評価方法の開発		
施設名：	職業能力開発総合大学校東京校		
課程名：	応用課程	訓練科名：	建築施工システム技術科
課題の区分：	応用課題実習	課題の形態：	実験・評価

### 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

科目：構造力学、応用構造力学、構造設計、施工実験、鉄筋コンクリート構造施工・施工管理課題実習

技能：構造物の破壊現象から構造物の外力に対する抵抗機構を類推して設計式を誘導する技能と技術。

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

標準課題終了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、応用的な RC 柱の施工、構造実験の手法、破壊現象の観察力、構造設計力、論文読解力、数値計算力、共同作業力、協調性、課題解決能力を身に付けます。

#### (4) 課題実習の時間と人数

人数：4名

時間：432時間

現在、十字・T字・L字の形状をした RC 造変断面柱のせん断耐力は、正方形置換や全せい置換と言った方法で矩形に置き換えて実験式を適用して求めています。実験資料が少なく、かつ、理論的裏づけが乏しいとされています。そこで、軸圧比を変数とした実験を行い、実験データ収集後、変形を考慮したせん断耐力の検討を行い、設計で採用し得る骨格曲線の推定方法の確立を目的として実験的検証を進めました。

## 課題の成果概要

現在行われている、正方形置換は安全率が高すぎ不経済な設計を余儀なくされること、また、全せい置換は、危険側の評価となることから構造設計の実務では使用出来ないことが判明しました。

そこで、せん断破壊するコンクリートの強度と変形の関係を終局強度指針に準拠して加力方向断面のQ- $\delta$ 特性を求め、直交方向の断面は、せん断破壊型及び曲げ破壊型の小さい方で決めたQ- $\delta$ 特性を求めて、加力方向断面の特徴点で累加を行ない評価する方法を開発しました(図1参照)。この方法により描いた骨格曲線と実験結果との適合性を図2に示します。提案する方法によって描いた骨格曲線は、せん断破壊を生じている変断面柱の最大耐力を安全に評価し、かつ、実験より求めたQ- $\delta$ 特性との適合性も良く、構造設計の実務で活躍が期待される評価方法です。

学生は、常用設計式による計算値と実験結果が違うことの驚きにはじまり、問題点の解決には、全員で、これまで訓練で習得した全ての能力を最大限に活用しなければいけないことを苦しみながら学びます。その過程で得られる試行錯誤が、この課題で得られる課題解決能力です。

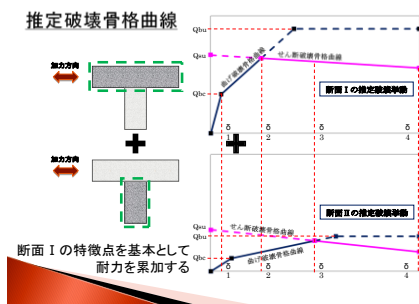


図1 累加方法

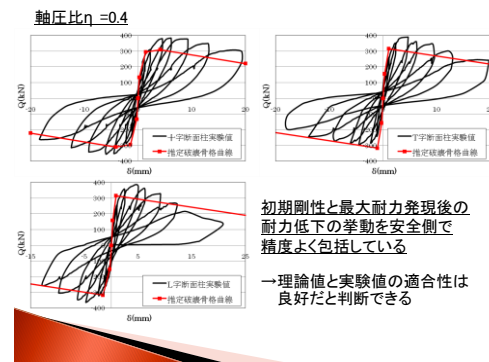


図2 理論値と実験値の適合性

## 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

課題の指導にあたり、重要だと思われる点を以下に示します。

- ① 実験はグループ作業となるので、班員の状態と能力等を勘案するとともに、コミュニケーションを密にさせて一つの目標に向けて取り組ませる必要があります。
- ② 実験後はデータ整理と、データの管理が重要となります。データをまとめていく段階でプレゼンテーションまで見通しておかないと手戻りが多く発生するので注意が必要です。
- ③ 実験前に予想した理論値と実験値が良く整合することは極めて稀であり、何故思った結果が出ないのか原因を追求して探究心を向上させる必要があります。この段階で学生に適切な指示を与えないと学生が困惑し解析が進まなくなります。
- ④ 実験・データ処理・解析と一連の流れの中で指導員は、現場監督、品質管理担当者、構造設計者等の役割を担います。学生の信頼があつてこそ取り組める課題です。

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"> <li>○ 試験体の製作に当たって、施工可能な型枠加工図、配筋図、鉄筋加工図を作成します。</li> <li>○ 試験体の設計に当たっては、せん断・曲げ・付着の耐力式、曲げ変形、せん断変形算定能力が不可欠です。</li> <li>○ 実験機器の使用方法与原理。</li> <li>○ 実験の進め方とデータの収録方法。</li> <li>○ 実験後のデータ整理と、データの管理能力。</li> <li>○ 実験値の推定能力。破壊現象の観察力。</li> <li>○ 設計式・理論式の適用能力。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 製作可能な試験体か？特に、脱枠かのかを検討します。</li> <li>◇ 想定する理論値の算定段階で、見落としがないか、違う解がないかを十分に検討します。</li> <li>◇ 試験体と加力装置の取り合いの検討。特に、試験体の誤差が結果に影響しないことの確認をします。</li> <li>◇ 破壊現象が予想とどう違うのかを観察・確認します。</li> <li>◇ 設計式・理論式の適用方法が適切であるかの検討をします。</li> <li>◇ 何故思った結果が出ないのか原因を追求して探究心を向上させます。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 試験体の加工は、学生自身が行ないます。施工管理の勉強のまとめとする意味と意義を十分に理解させます。</li> <li>● 想定する理論値の算定段階で、見落としがないか、違う解がないかを確認します。</li> <li>● 実験がスタートしたら、安全管理に全力をそそぐ。某大学では死者も出ている。絶対に事故の無い実験を心がけます。</li> <li>● 実験結果が予想と違う時には、学生に適切な指示を与えます。</li> </ul>

### <所見>

実験計画の段階で、解決すべき課題を明確にしてやると、学生はとても良く勉強し、真剣に考えます。また、結果として得られるものが実務に反映できるものであると、学生もその意義を考えるようになり、設計から施工までの流れの中に潜む問題点にも気づくようになります。

試験体を作る作業は施工管理のまとめであり、精度の良い試験体が正しいデータを与えてくれることに気づくと、建物の品質を良くしないとダメなことに気が付きます。設計、製作、実験、解析、分析、プレゼンテーションの流れは課題解決能力の育成に極めて有効でした。

### 課題に関する問い合わせ先

**施設名** : 職業能力開発総合大学校東京校  
**住所** : 〒187-0035  
 東京都小平市小川西町 2-32-1  
**電話番号** : 042-341-3331 (代表)  
**施設 Web アドレス** : <http://www.tokyo-pc.ac.jp>