

## 1 活動概要および現況設備

### 1.1 活動概要

#### (1) 新しい実験設備等

本年度の特徴的なことは、序言も述べたように、上下動および水平1軸同時加震のできる振動台を作製したことである。これは当初、約3千万円の製作費が見積もられたが、このような大きな予算は取れないため、こちらで、装置の詳細を設計し、図面を起こして部品の作製のみ外注し、組み立てを行い、約600万円で完成させることができた。またこれを用いたすべり免震装置を有する彫像の振動実験を行い、興味ある実験結果を得ることができた。

また、耐震実験センターにおいて長年継続的に行ってきた鋼製橋脚の耐震性能実験のうち、水平2方向载荷の研究課題申請に対して、本年度、文部科学省の科学研究費補助金がついた。しかし実験供試体作製には多額の費用がかかり、科学研究費だけでは十分ではないので、奨学寄付金等を充当し、かなりの数の载荷実験を行った。水平2方向载荷治具は、本学独自のもので、改良2型で1昨年度に完成している。100tfの耐力がある。

さらに、大型鉄筋コンクリートはりのせん断繰り返し実験の依頼があり、その载荷装置を設計、製作し、実験を行った。

#### (2) 研究活動

今年度に行われ、論文としてまとめられた研究題目は以下のようなものである。

- 1) 党紀, 中村太郎, 青木徹彦, 鈴木森晶: 正方形断面鋼製橋脚の水平2方向载荷ハイブリッド実験、構造工学論文集, Vol.56A, pp367-380, 2010年3月
- 2) T. Aoki, J.Dang, C.Zhang, T. Takaku, Y. Fukumoto: Dynamic Shear Tests of Low-Yield Steel Panel Dampers for Bridge Bearing, Sixth International Conference, Behaviour of Steel Structures in Seismic Areas, STESSA2009, Philadelphia, USA, August 16-20, 2009, pp647-652
- 3) Moriaki Suzuki, Yoshiyuki Shimaguchi, Tetsuhiko Aoki: Residual Strength of Damaged Steel Bridge Pier with Circular Cross Section and its Repair Method, Joint Conference Proceedings 7th International Conference on Urban Earthquake Engineering (7CUUE) & 5th International Conference on Earthquake Engineering (5ICEE)", S6-3, (2010.3)
- 4) 山田和夫, 関俊力, 神谷隆, 上田洋一: 外側耐震補強コンクリート接合部のせん断滑り特性に関する実験的研究、セメントコンクリート論文集, No.63, 2009年
- 5) 山田和夫, 関俊力, 巻幡悠佑: 鋼管で補強されたコンクリートの支圧特性に関する基礎的研究、コンクリート工学年次論文集, Vol.31, No.1, 2009年
- 6) 党紀, 森田慎也, 青木徹彦, 鈴木森晶: 鋼製橋脚疑似ハイブリッド実験手法のための曲線復元力モデル, 土木学会第64回年次学術講演会講演概要集, 土木学会, 2009
- 7) 青木徹彦, 中村太郎, 党紀, 森田慎也, 鈴木森晶: 鋼製橋脚の水平2方向ハイブリッド

実験, 土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集,土木学会, 2009

8) 張超鋒、党紀、渡辺剛士、青木徹彦：極軟鋼せん断パネルダンパー動の実験, 土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集,土木学会, 2009

9) 嶋口儀之、木村聡、鈴木森晶、青木徹彦：損傷した円形断面鋼製橋脚の修理と耐震性能に関する研究, 土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集,土木学会, 2009

卒業研究等で行われた研究課題は以下のようである。

1. RC 柱鉄筋の座屈挙動に関する実験的研究
2. 損傷した円形鋼製橋脚の補修と耐震性能実験
3. 損傷した円形鋼製橋脚の残存耐力に関する解析的研究
4. 鋼製橋脚の曲線近似履歴モデルとそのハイブリット実験への適用性の検討
5. 水平 2 平行ハイブリット実験による鋼製橋脚の耐震性能に関する研究
6. 極低降状点鋼の高性能せん断型ダンパーの開発
7. 画像処理によるひずみ計測手法の開発
8. 加振方向角を変えた矩形型貯槽の加振試験
9. 外側耐震補強コンクリート接合部のせん断滑り特性に関する実験的研究
10. 鋼管で補強されたコンクリートの支圧特性に関する基礎的研究

### (3)産学連携活動

#### 委託研究等

	実 験 内 容	企 業 名
奨学寄附金	住宅用 RC 基礎はりのくり返しせん断耐力実験	三栄商事 (株)
	メッシュ型枠を用いた RC 基礎はりのくり返しせん断耐力実験	(株) クギン
共同実験	浮屋根式タンクのスロッシング対策としてのバッファー施行確認実験	中央大学
	RC 柱主鉄筋の座屈挙動に関する実験	中部大学
	せん断パネルダンパーの地震時高速載荷の特性	日本鑄造(株)

### 1.2 研究、運営体制

研究体制としては、センター長、青木徹彦（都市環境学科）以下、運営委員会メンバーとして山田和夫（建築学科）、尾形素臣（同）、石田和人（同）、鈴木森晶（都市環境学科）が、また共同研究者として井上慎一（応用化学科）、小池幸男（建築学科）が構成員となっている。

運営委員会は月1回（または2ヶ月に1回）定期的に開かれ、技術員鈴木博1名、事務担当者桶幸枝1名が加わる。審議内容は現在の実験活動状況、予算の執行状況、実験上の問題点、その他である。

大学院博士課程学生の共同研究者として、中国東南大学から2名の留学生を受け入れている。うち1名の党紀君（博士課程3年生）は耐震実験センターのリサーチ・アシスタントとして採用され「鋼製橋脚の擬似ハイブリッド実験、および水平2方向荷重を受けるハイブリッド実験」を主たる研究テーマに、大量の実験および解析を行っている。他の1名、張超峰君（博士課程2年生）は本学と中国東南大学との研究交流によって来日し、大学経費によるリサーチ・アシスタントで主な研究テーマは「高耐震性能を有するせん断パネルダンパーの開発と構造物への応用」である。解析的研究も含むため、塑性理論、有限要素法、弾塑性繰返し挙動に関する構成則である2曲面モデル等の開発も行なわねばならないが、実験の進展が遅れている。耐震実験センターの高度な研究施設を有効に活用するには、彼らのようなリサーチ・アシスタントの活躍に期待する他はない。

### 1.3 現況設備

名 称	製作会社	性 能	個数
動的油圧式アクチュエータ	MTS	1000KN ストローク ±450mm	2基
		250KN ストローク ±400mm	1基
		250KN ストローク ±250mm	1基
静的アクチュエータ 自動運転用サーボコント ローラ	理研精機	4400KN ストローク ±500mm	8基
		1000KN ストローク ±300mm	4基
		2000KN ストローク ±400mm	2基
		DA4	2基
万能試験機	島津製作所	2000KN	1基
門型載荷フレーム	巴技研	(柱の中心間距離 5.5m) (内側の最大高さ 5m)	4基
反力フレーム	巴技研	高さ 8.5m	2基
		高さ 5.8m	2基
		高さ 2.5m	8基
		高さ 1.8m	4基
		高さ 1.3m	8基
クレーン		20 t	2基
反力床		15m x 18m (前後左右 500mmピッチでφ40の貫通孔)	
2方向振動台		載荷重量 5t	1台

敷板 (反力台用)		t=32mm	1 枚
ロードセル	東京測器研 究所	TLP-200K 引張り専用	1 台
		TLP-50KNB	1 台
		TCLP-100KNB 押し引き	1 台
		TCLP-50B (500KN)	1 台
		TCLP-10KNB	4 台
		CLP-20B (200KN) 押し専用	1 台
		CLP-1MNB	1 台
		KC-50M (500KN)	4 台
		KCM-1MNA	4 台
		CLF-2MNA	2 台
		CLP-2 MNB	5 台

計測器関係

品名	型名	台数	品名	型名	台数
データロガー (動的) (東京測器研究所製)	DRA-101C	2 台	スイッチボックス (東京測器研究所製)	SHW50A	2 台
	DRA-107A	1 台		SHW50D (大)	4 台
	DRA-30A	1 台	動ひずみレコーダ (東京測器研究所製)	SHW50D (小)	2 台
	DA-16A-8	1 台		DC-104Ra	3 台
オシロスコープ	OR1400	1 台		DC-204Ra	2 台
データロガー (静的) (東京測器研究所製)	THS-1000	1 台	ブリッジボックス (東京測器研究所製)	SB-128A	2 台
	THS-1100	2 台		SB-120SB-10	1 台
	TDS-301	1 台	赤外線サーモグラフィ (NEC/Avio 赤外線 テクノロジー製)	TH6300R	1 台
	TDS-303	1 台			
	ASW-50C	1 台			

変位計

品名	型名	台数	品名	型名	台数	
スライド式 変位計 (東京測器研 究所製)	SDP-50	11台	パイ型変位計 光スケールセンサー	PI-5-100	23台	
	SDP-100C	28台		VO-90#		
	SDP-200	11台		KV-1000		
	SDP-300D	4台		KV-SC20		1式
	CDP-5	2台		KV-DA40		
	CDP-25	27台		KV-H1W		
	CDP-50	22台				
巻込型変位計  (東京測器研 究所製)	DP-500C	10台	デジタル変位計 (リニアエンコーダ ー)	DEX-01-V	4台	
	DP-1000C	9台	レーザ変位計  (キーエンス製)	LB-1200 (LB-300)	2台	
	DP-2000C	3台		LK-2500 (Lk-500)	2台	
ダイヤルゲー ジ変位計  (東京測器研 究所製)	DDP-10A	14台	可視レーザ変位計	LF-2500 (2510、 C30)	2台	
	DDP-20A	7台	高温超音波式変位 センサー	UD-500	1台	
	DDP-30A	5台		CD5-W500	1台	
	DDP-50A	13台		CD5-W2000	2台	

加速度計, その他

品名	型名	台数	品名	型名	台数
1軸小型定量加速度計 (東京測器研究所製)	ARF-10A	6台	ひずみ校正器	CB-2R	1台
	ARF-20A	3台	超音波厚さ計	AD-3253B	1台
	ARF-50A	8台	デジタル放射温度計		1台
	AR-2F	1台	放射温度計	1R304	1台
3軸小型定量加速度計	ARJ-100A	8台	木材水分計	MT-100	1台
			騒音計	NL-06	1台



## 2. 研究論文

- 2.1 党紀, 中村太郎, 青木徹彦, 鈴木森晶: 正方形断面鋼製橋脚の水平 2 方向載荷ハイブリッド実験、土木学会構造工学論文集 Vol.56A, pp367-380, 2010 年 3 月
- 2.2 T. Aoki, J.Dang, C.Zhang, T. Takaku, Y. Fukumoto: Dynamic shear tests of low -yield steel panel dampers for bridge bearing, Sixth International Conference, Behaviour of Steel Structures in Seismic Areas, STESSA2009, Philadelphia, USA, August 16-20, 2009, pp647-652
- 2.3 Moriaki Suzuki, Yoshiyuki Shimaguchi, Tetsuhiko Aoki, “RESIDUAL STRENGTH OF DAMAGED STEEL BRIDGE PIER WITH CIRCULAR CROSS SECTION AND ITS REPAIR METHOD”, JOINT CONFERENCE PROCEEDINGS 7th International Conference on Urban Earthquake Engineering (7CUEE) & 5th International Conference on Earthquake Engineering (5ICEE)”, S6-3, (2010.3)
- 2.4 山田和夫、関俊力、神谷隆、上田洋一: 外側耐震補強コンクリート接合部のせん断滑り特性に関する実験的研究、セメントコンクリート論文集、No.63、2009 年
- 2.5 山田和夫、関俊力、巻幡悠佑: 鋼管で補強されたコンクリートの支圧特性に関する基礎的研究、コンクリート工学年次論文集、Vol.31、No.1、2009 年
- 2.6 党紀、森田慎也、青木徹彦、鈴木森晶: 鋼製橋脚疑似ハイブリッド実験手法のための曲線復元力モデル、土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集,土木学会, 2009
- 2.7 青木徹彦、中村太郎、党紀、森田慎也、鈴木森晶: 鋼製橋脚の水平 2 方向ハイブリッド実験、土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集,土木学会, 2009
- 2.8 張超鋒、党紀、渡辺剛士、青木徹彦: 極軟鋼せん断パネルダンパー動的实验、土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集,土木学会, 2009
- 2.9 嶋口儀之、木村聡、鈴木森晶、青木徹彦: 損傷した円形断面鋼製橋脚の修理と耐震性能に関する研究、土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集,土木学会, 2009