

はじめに

愛知工業大学 耐震実験センター長
山田 和夫



2011年3月11日に発生したマグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震は、1995年1月17日に発生したマグニチュード7.3の兵庫県南部地震を遙かに上回る甚大な被害をもたらしました。また、2016年4月14日および4月16日に立て続けて発生したマグニチュード6.5および7.3の熊本地震では、現在の気象庁震度階級が制定されてから初めて震度7が2回観測されており、建物・施設の被害も全壊が8,125戸、半壊が28,424戸、一部破損が133,140戸などと報告されています。更に最近では、近い将来、東海・南海・東南海連動型超巨大地震の発生も高い確率で予測されており、地震およびその後の津波や火災によって発生する建設構造物の倒壊や焼失および人命損失を最小限に抑えるためには、①新設建築物の構造安全性の更なる向上、②既存建築物の耐震性能を正確に確認する検査・診断方法の確立、③既存建築物の検査・診断の結果、耐震補強が必要であると判定された既存建築物のより合理的な耐震補強方法を実用化し、新設・既存建築物の構造安全性を向上させることによって物理的寿命の長寿命化を達成することが必要不可欠であり、そのためには、産官学が連携して基礎的研究成果を蓄積していくことが重要であるといえます。

耐震実験センターは、これらの点を背景として、平成10年度の文部省私立大学ハイテク・リサーチセンター構想の下に、「構造物耐震実験センター」として申請・採択され設置された施設であり、開設当初から実大構造物の耐震実験ができる産官学共同利用施設として、多方面に亘って活発に有効利用されています。すなわち、耐震実験センターの研究実績として、これまでに橋梁・橋脚一体構造の耐荷実験、緩衝型船首部の圧潰実験、航空機の複合材主翼の開発実験、鉄道架線支持フレームの耐震実験、火力発電所煙突ライニングの耐震実験、高速道路標識柱の耐震実験、各種免震構法の性能確認実験など、数多くの実大実験が行われており、特に最近では、既存構造物の耐震性能および耐震補強性能を確認するための静的・動的耐震実験が急速に増大する傾向にあります。

耐震実験センターでは、本年度も自主研究、共同研究、受託試験・研究により、FRPのスロッシング加振実験、補修鋼製橋脚の耐震性能実験、各種免震材料の性能評価のための動的実験など、実大規模の実験が数多く行われ、引き続き産学共同利用施設として有効かつ活発に利用されています。また、サイズの小さい実験も一昨年度から本学7号館の構造・材料実験室を耐震実験センターの附属施設として使用できるようになり、本年度は、二重鋼管CFT柱の1軸圧縮実験、鉄骨非対称断面の偏心圧縮実験、薄型軽量形鋼組立材の座屈実験、格子型制震壁システムの繰返し性能試験、中心圧縮鋼製柱の座屈実験、鉄筋コンクリート内部に配筋された鉄筋の繰返し引抜き・せん断実験など、各種の小型モデル実験を耐震実験センターの実大実験と平行して効率良く実施しています。

耐震実験センターは、上述のように、実大構造物の耐震実験のできる産官学共同利用施設で、大学の施設としては類のない規模を誇っています。今後は、海外を含む他大学研究者との連携および産官学連携を推進して研究の高度化を図るとともに、将来を見据えた研究成果を確実に蓄積し、研究成果の実用化を図っていくことが更に望まれます。

目次

はじめに

1. 活動概要および現況設備	5
1.1 活動概要	5
1.2 研究、運営体制	7
1.3 現況設備	8
2. 研究論文	
2.1 鋼繊維補強コンクリートの支圧特性に及ぼす鋼繊維長さおよび骨材寸法の相互作用の影響に関する基礎的研究	15
2.2 圧縮強度の水準が 30N/mm ² と 100N/mm ² で高さ直径比が異なるモルタル供試体の圧縮載荷時における破断挙動に関する研究	21
2.3 空中超音波法を適用したコンクリートの内部探査の精度向上に関する基礎的研究	27
2.4 弾性波トモグラフィ法によるコンクリートの内部探査結果に及ぼす欠陥種類の影響に関する研究	33
2.5 鋼繊維を多量混入した角形 CFT 短柱の圧縮特性に関する基礎研究	35
2.6 鋼繊維によって内的拘束を受けるコンクリートの支圧強度に及ぼす骨材寸法の影響	37
2.7 空中超音波法によるコンクリートの内部探査結果に及ぼす粗骨材および仕上げ材の影響	39
2.8 非接触型検出器を使用した衝撃弾性波法による鉄筋コンクリートの鉄筋付着不良部探査	41
2.9 高周波静電容量測定装置の電極の寸法と配置が測定範囲に及ぼす影響に関する研究 その 3) 比誘電率が異なる材料における空洞深さと測定値の関係に関する実験	43
2.10 短周期振動を受けるステンレス鋼製矩形水槽に対する制震装置の実証	45
2.11 3 波連続で地震を受ける耐震補強された鋼製橋脚に関する解析的研究	47
2.12 地震後の初動点検における矩形鋼製橋脚の損傷度判定手法に関する実験的検討	49
2.13 下弦材が破断したトラス橋の崩壊挙動解明のための大規模実験	51
2.14 トラス橋の崩壊防止手法開発のための大規模実験	53
2.15 埋め込み深さの変化によるボルト定着部の付着破壊メカニズムに関する一考察	55
2.16 格子型制振壁システムに用いる角形鋼管の基本的力学性能に関する解析的検討	57
2.17 格子型制振壁システムの繰返し性能に関する実験的研究 その 1 実験計画	59
2.18 格子型制振壁システムの繰返し性能に関する実験的研究 その 2 実験結果	61
2.19 繰返し荷重を受けるせん断パネルの非線形挙動 1 円形環添接補強構造	65
2.20 山形鋼筋かい端接合部に対する乾式補強法 その 3 耐力評価式に関する追加実験	67
2.21 山形鋼筋かい端接合部に対する乾式補強法 その 4 有限要素法による検討	69
2.22 山形鋼筋かい端接合部に対する乾式補強法 その 5 背面付加材による乾式補強	71
2.23 山形鋼筋かい端接合部の背面付加材による乾式補強	73
2.24 山形鋼筋かい端接合部に対する乾式補強に関する実験 その 2 追加実験の計画	81
2.25 山形鋼筋かい端接合部に対する乾式補強に関する実験 その 3 実験結果と補強設計	85
2.26 補剛材の本数を変えたせん断パネルの繰返し載荷実験 その 2 解析による検討	89
2.27 枠材の剛性・耐力がせん断パネルの力学挙動に及ぼす影響 その 4 補剛材を線材要素とした 解析検討	93
2.28 枠材の剛性・耐力がせん断パネルの力学挙動に及ぼす影響 その 5 FEM 解析による検討	95

2.29	中心圧縮柱の非線形座屈に関する研究（その4：実験概要）	97
2.30	中心圧縮柱の非線形座屈に関する研究（その5：実験結果）	99
2.31	繰り返し載荷条件を変えたアンカーボルト接合部の耐荷性能に関する基礎的研究	101
2.32	埋め込み深さの変化によるボルト定着部の付着破壊メカニズムに関する一考察	103
3. 実験雑記		
3.1	技術員のページ	105
3.2	失敗例と改善策	109
編集後記		113