

はじめに

愛知工業大学 耐震実験センター長

青木 徹彦



今年3月11日、東日本大震災が発生し、津波により東北地方の太平洋沿岸部の多くの市町村が壊滅的被害を受け、多くの人命が失われました。この地方の大津波は約70年ごとに発生しているといわれ、これを心にとめ準備を忘れなかった人々は損害をまぬかれたようです。最も深刻な事態は、原子力発電所の津波による電源喪失による原子炉破損と、放射能汚染でしょう。リスクマネジメントの概念の欠落と言わざるを得ません。リスクとは、その事象の発生確率と損失コストの積で、今回の直接的、社会的、心理的、経済的損失を考えると発生確率は低くともリスクの大きさは非常に大きく、電力会社の責任は免れないでしょう。世界各国に与えた影響も極めて大きなものがあり、チェルノブイリ、スリーマイルに続いてフクシマが有名になりました。

マグニチュードが大きかった割には地震そのものによる被害は大きくはありませんでした。周期0.5秒以下の加速度が大きく、周期1秒前後の建物や鉄道、高速道路などの土木構造物の固有周期と一致しなかったことが幸いしたようです。しかし新たな問題も発見されました。破断するはずのない橋梁用免振ゴム支承が2例破断していたことや、東北新幹線の架線支持柱で、コンクリート独立柱が多く基部から破壊しており、新幹線の復旧が遅れました。その他、変電所の約6mの碍子独立柱が破損したことや、街中のコンクリート製電柱が多数倒壊していました。その他報道されていない地震破壊の事例は非常に多いと思われます。

本学の耐震実験センターでは、いままで非常に多くのジャンルを問わない耐震実験を行ってきましたが、今回の大震災を契機に、また新たな実験の依頼が次年度あたりから増えるものと考えられます。我が国の耐震性能向上の問題は、土木、建築分野に限らず永遠に続く問題のように感じられます。それだけ多くの分野での耐震工学の普及が遅れているためでしょう。

耐震実験センターでは、今年度は3年間の最終年度として文部科学省科研費申請課題「水平2方向地震力を受ける鋼製橋のハイブリッド実験」が多くの試験体を用いて行われ、さらに発展的にコンクリートを充填した橋脚についてもパラメータを変えた多くの実験がなされました。また1000kNMTS アクチュエータを用いた極軟鋼ダンパーの実地震波による応答実験も行われ、興味深い実験結果が得られました。これらの研究は我が国の大学では本学耐震実験センターでしかできない貴重な実験成果であり、設備の有効活用がなされています。さらに一昨年開発された水平、上下同時載荷振動台では、建築学科建部建治教授、名古屋市立大学医学部元教授、足助病院院長、心理学者らとの共同研究で、地震時の人体の生理的、心理的変化の実験的研究が昨年に引き続き行われ、興味ある実験結果が得られました。

その他の実験も含めて、多くの貴重な実験がなされていますが、これらは学外の方、中国からの大学院博士課程留学生、日本の修士学生、卒研究生、鈴木博技術員の活躍のおかげと感謝しています。

目次

はじめに

1. 活動概要および現況設備	
1.1 活動概要	5
1.2 研究、運営体制	8
1.3 現況設備	8
2. 研究論文	
2.1 An Approximated Curve Hysteretic Simulation Model for Seismic Response of Steel Bridge Piers	13
2.2 Dynamic Loading Test of Shear Panel Damper	25
2.3 極軟鋼せん断パネルダンパーの静的および動的低サイクル疲労性能	31
2.4 高変形能を有する極軟鋼せん断パネルダンパーの開発	43
2.5 高性能アンカーの外側耐震補強性能に関する基礎的研究	59
2.6 コンクリートの支圧特性に及ぼす横拘束形式の影響に関する研究	67
2.7 コンファインドコンクリートの支圧特性に及ぼす端部拘束の影響	73
2.8 ポストピーク領域における鉄筋コンクリート柱の繰り返し耐荷特性に関する実験的研究	79
2.9 二方向繰返し力を受ける RC 柱の載荷履歴が変形状に及ぼす影響に関する研究	85
2.10 局部座屈が生じた円形断面鋼製橋脚の修復方法に関する研究	93
2.11 高齢者への地震動による心理学的・生理学的影響	107
2.12 極軟鋼せん断パネルダンパーの耐震性能に関する研究	111
2.13 水平 2 方向同時載荷されたコンクリート充填鋼製橋脚の耐震性能に関するハイブリッド実験	121
2.14 矩形貯槽のスロッシング現象とプラスチックフィルターを用いた抑制方法	129
口頭発表	
1) 損傷した円形鋼製橋脚に対するコンクリート充填補修の充填高さ耐震性能に関する研究	139
2) 損傷した円形鋼製橋脚に対する補修方法と耐震性能に関する考察	141
3) 水平 2 方向地震動を受けるコンクリート充填鋼製橋脚の耐震性能に関する実験的研究	143
4) コンクリート充填による鋼製橋脚の耐震性能の向上と 2 方向載荷実験	145
5) 水平 2 方向地震動を受ける鋼製橋脚のマルチバネモデル非線形応答解析	147
6) 軸方向筋の座屈を考慮した RC 柱の耐荷特性に関する実験的研究	149
7) 二方向繰返し曲げを受ける RC 柱の経路依存性に関する実験的研究	151
8) 二方向繰返し曲げを受ける RC 柱の吸収エネルギー量に関する実験的研究	153
9) 大型シリンダー系粘性ダンパーに関する動的載荷実験	155
10) LENS 型せん断パネルダンパーの寸法効果	157

11) 高性能極軟鋼せん断型ダンパーの静的および動的低サイクル疲労実験	159
12) 面外方向に初期損傷を有するRC柱の繰り返し変形特性に関する実験的研究	161
13) 異なる横拘束形態を有するRC柱の繰り返し変形特性に関する実験的研究	163
14) 加振角度を変えた矩形型貯槽の寸法比と水深比による液面揺動に関する研究	165
15) 矩形貯槽のスロッシング現象抑制方法に関する実験的研究	167
16) 異なる载荷装置によるRC柱の二方向繰り返し曲げ変形挙動の比較・検討	169
17) 二方向繰り返し曲げを受けるSFRC柱の変形特性に関する実験的研究	171
3. 実験雑記	
3.1 センター長所感	173
3.2 技術員のページ	175
4. 技術資料	
4.1 はじめに	179
4.2 鋼材へのひずみゲージの貼りつけの注意点	179
4.3 失敗例と改善策	181
編集後記	