

目 次

| | |
|--|----|
| 1. キャパシティーデザインと地震時保有耐力法 [川島一彦] | 5 |
| 1.1 兵庫県南部地震と橋梁の耐震設計 | 5 |
| 1) 耐震設計の歴史と現在までの被害の特徴 | 5 |
| 2) 橋梁の耐震設計の流れ | 6 |
| 3) 兵庫県南部地震が起こる前の地震被害観 | 8 |
| 1.2 まだ過小評価されている設計地震力 | 9 |
| 1) すさまじかった兵庫県南部地震の地震力 | 9 |
| 2) 兵庫県南部地震は特殊な地震か? | 11 |
| 3) どの程度大きな地震が生じ得るのか? | 13 |
| 4) どの程度まで大きな地震動が生じ得るか? | 13 |
| 5) 降伏加速度0.2g程度の構造物は、こうした地震力に耐えられるか? | 15 |
| 1.3 従来の日本の耐震基準は海外からどのように見られているか? | 18 |
| 1) はじめに | 18 |
| 2) 各国の耐震設計の歴史 | 19 |
| 3) 各国の耐震設計基準の比較 | 20 |
| 4) 今後の方向 | 23 |
| 5) 川島注 | 25 |
| 1.4 キャパシティーデザインと地震時保有耐力法 | 26 |
| 1.5 性能設計をどのように橋梁の耐震設計に取り入れていくか? | 28 |
| 1) 性能設計とは何か? | 28 |
| 2) 橋梁と建築物とでは、どのような違いがあるか? | 30 |
| 3) 性能明示型設計はどこまで可能か? | 31 |
| 参考文献 | 31 |
| 2. 耐震設計のモデル化と留意事項 [矢部正明] | 33 |
| 2.1 米国と日本における橋のモデル化と解析法の比較 | 33 |
| 1) 耐震設計に用いる橋梁のモデル化 | 33 |
| 2) 耐震設計に用いる解析法 | 39 |
| 2.2 曲げ耐力算定モデル | 40 |
| 2.3 プッシュオーバーアナリシス | 47 |
| 1) コンクリートラーメン橋におけるプッシュオーバーアナリシスと非線形動的解析 の比較 | 48 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 2) 鋼斜張橋におけるプッシュオーバーアナリシスと非線形動的解析の比較 | 55 |
| 3) 鉄筋コンクリート橋脚におけるP- Δ 効果の影響 | 59 |
| 2.4 橋梁の設計分野で用いられている非線形動的解析ソフトの比較計算 | 65 |
| 1) 非線形動的解析において解析結果に差が生じる要因 | 65 |
| 2) 免震橋梁に関する非線形動的解析の比較計算 | 68 |
| 3) コンクリートラーメン橋に関する非線形動的解析の比較計算 | 74 |
| 4) 鋼アーチ橋に関する非線形動的解析の比較計算 | 77 |
| 3. 耐震設計に用いる鉄筋コンクリート部材の耐力と変形性能 [睦好宏] | 87 |
| 3.1 はじめに | 87 |
| 3.2 RC部材のせん断耐力の求め方 | 87 |
| 3.2.1 ASCE-ACI426のせん断耐力算出方法 | 87 |
| 1) コンクリート分担力 | 87 |
| 2) 横方向鉄筋の分担力 (トラス機構) | 88 |
| 3) せん断応力の上限 | 89 |
| 3.2.2 日本におけるせん断耐力の求め方 | 89 |
| 1) 土木学会コンクリート標準示方書 | 89 |
| 2) 道路橋示方書 | 90 |
| 3.3 横拘束されたコンクリートの応力-ひずみ曲線 | 91 |
| 1) 横拘束されたコンクリートの応力-ひずみ曲線 (アメリカ) | 91 |
| 2) 道路橋示方書におけるコンクリートの応力-ひずみ曲線 | 93 |
| 3.4 RC部材の変形性能の求め方 | 94 |
| 1) アメリカにおける場合 | 94 |
| 2) 日本における場合 | 97 |
| 4. ラーメン橋脚の耐震設計 [寺山徹] | 101 |
| 4-1 はじめに | 101 |
| 4-2 兵庫県南部地震での道路橋RCラーメン橋脚の被災 | 101 |
| 4-3 ラーメン橋脚の設計法の変遷 | 103 |
| 4-4 ラーメン橋脚の繰返し載荷実験 | 103 |
| 4-5 ラーメン橋脚のはり柱節点部 | 107 |
| 4-6 今後の課題 | 110 |
| 参考文献 | 110 |
| 5. 耐震判定法と耐震補強法 [運上茂樹] | 111 |
| 5.1 はじめに | 111 |
| 5.2 地震被害の経験と耐震基準・耐震補強の変遷 | 111 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 1) 道路橋の耐震基準の変遷 | 111 |
| 2) 道路橋に対する震災対策の経緯 | 118 |
| 5.3 耐震性判定法 | 121 |
| 1) 地震危険度評価 | 121 |
| 2) 道路橋の耐震性に影響を及ぼす要因 | 121 |
| 3) 兵庫県南部地震による被災経験と耐震性判定 | 122 |
| 5.4 耐震補強法 | 123 |
| 1) 耐震補強の基本的な考え方 | 123 |
| 2) 各構造部材別の耐震補強法 | 124 |
| 3) 橋全体系としての耐震補強 | 129 |
| 5.5 今後の展望 | 133 |
| 参考文献 | 133 |
| | |
| 6. 耐震基準における性能設計 [大塚久哲] | 135 |
| 6.1 国際規格制定に関する背景 | 135 |
| 6.2 耐震基準における性能設計 | 135 |
| 1) 性能設計の基本概念 | 135 |
| 2) 各国基準・指針類に見る性能設計 | 137 |
| 6.3 基礎構造物の性能設計 | 142 |
| 6.4 性能設計の確立のために必要なこと | 144 |
| | |
| 7. 海外の耐震設計法とその特徴 [森敦] | 147 |
| 7.1 はじめに | 147 |
| 7.2 各基準類の目次構成の比較 | 148 |
| 7.3 アメリカの耐震設計法 | 157 |
| 7.3.1 耐震設計の基本方針 | 157 |
| 7.3.2 地盤分類と設計地震力 | 159 |
| 7.3.3 構造モデルと計算法 | 161 |
| 7.3.4 構造部材の設計と細目 | 163 |
| 7.3.5 基礎の設計 | 164 |
| 7.3.6 免震設計 | 165 |
| 7.4 ヨーロッパの耐震設計法 | 165 |
| 7.4.1 耐震設計の基本方針 | 165 |
| 7.4.2 地盤分類と設計地震力 | 167 |
| 7.4.3 構造モデル、計算法および照査事項等 | 169 |
| 7.4.4 構造部材の設計と細目 | 172 |
| 7.4.5 基礎の設計 | 173 |

| | | |
|-------|----------------------------|-----|
| 7.4.6 | 免震設計 | 174 |
| 7.5 | ニュージーランドの耐震設計法 | 175 |
| 7.5.1 | 耐震設計の基本方針 | 175 |
| 7.5.2 | 設計地震力と地盤条件 | 177 |
| 7.5.3 | 構造モデルと計算法 | 180 |
| 7.5.4 | 構造部材（橋脚および基礎）の設計と細目 | 181 |
| 7.5.5 | 免震設計 | 183 |
| 7.6 | 海外の耐震設計法の特徴 | 183 |
| 7.7 | おわりに | 185 |
| 8. | 中空断面コンクリート系高橋脚の耐震設計 [家村浩和] | 189 |
| 8.1 | はじめに | 189 |
| 8.2 | 高橋脚を有する高架橋の動特性と耐震設計上の問題点 | 190 |
| 1) | 高橋脚の動特性 | 190 |
| 2) | 耐震設計上の問題点 | 191 |
| 8.3 | 鋼管・コンクリート複合構造橋脚モデルの載荷実験 | 194 |
| 1) | 実験の概要 | 194 |
| 2) | 実験結果 | 196 |
| 3) | まとめ | 200 |
| 8.4 | 保有耐力の照査法 | 201 |
| 1) | 非線形動的解析による設計 | 201 |
| 2) | 中空RC橋脚の耐震安全性照査法 | 202 |
| 3) | 鋼管・コンクリート複合構造橋脚の耐震安全性照査法 | 202 |
| 8.5 | まとめ | 203 |