

地盤・建物振動特性の現地簡易評価のための常時微動計測分析システムの開発

篠田 潤, 福和伸夫, 佐武直紀, 太田賢治, 小出栄治 61

篠崎祐三 [東京理科大学工学部第一部建築学科 教授・工博]

常時微動による建物や地盤の振動特性評価結果を現場において確認できるシステムの構築は研究効率を高める上で極めて有効である。常時微動研究に数多くの実績がある研究チームによる本研究の核心は、建物と地盤の二つの項目に特化した振動特性を現場で簡易に評価するために開発した常時微動計測・分析システムにある。具体的にはセンサー1台で計測を行い、地盤ではH/Vスペクトルから卓越周期を、建物ではスペクトルとRD法から固有周期と減衰定数を推定できるシステムである。その特徴は簡単な操作により振動特性評価結果をリアルタイムで確認しつつ、現場であるレベルの結果を提示できるソフトウェアを開発した点にある。地盤の常時微動研究の立場からみた今後の課題として、より長周期帯域の微動計の開発と、数台の微動計を用いたアレイ観測に基づく浅層地盤のS波速度構造推定の研究にも適用できるようにシステムを改良することが挙げられる。

遺伝的アルゴリズムを応用した免震部材配置計画支援プログラムの開発

室田伸夫, 山崎久雄,
安江昌晃, 田守伸一郎, 濱崎宏典, 竹内貞光, 鈴木重信 71

高山肇夫 [福岡大学工学部建築学科 教授・工博]

本論文は免震部材の配置を自動化し最適化する方法について述べている。ここで紹介されたツールを使いこなすことで設計が効率化されるのであろう。最適化のためには与条件が必要である。与条件の背景にあるのは、告示計算法のマニュアル化であり、免震部材特性のデータベース化である。これらを境界条件として用いれば最適化は可能となる。しかし、免震設計の手始めは、免震部材の特性を自分で確かめ、自分の手を動かしてみろという姿勢が欠かさないはずだ。積層ゴム等の部材がどんな依存性を持っているのか、限界性能はどうなっているのかなど、「モノ」との対話がないところに本当の設計は成立しない。このような成果は計算書づくりの効率化には大変役立つものであろうが、耐震設計にはなじまないと思いたい。耐震設計に関しては、地震動という境界条件が不確定であり、免震部材の選択を含めた免震建物の設計にあたっては設計者の設計哲学に基づくべきだ。

昭和時代初期における木杭に関する一考察 木杭の先端支持力と周面摩擦力分担率の再検討

杉村義広, 三辻和弥 83

富永晃司 [広島大学 名誉教授・工博]

パイルド・ラフト基礎に関しては、古くから研究成果が発表されていたが、パイルド・ラフトのような併用基礎は避けるべき設計とされていた。しかし、2001年改訂の日本建築学会編「建築基礎構造設計指針」(以降、基礎指針と略記)において、パイルド・ラフト基礎の定義がなされて以来、実例も散見されるようになってきた。ここに、パイルド・ラフト基礎は、基礎指針で定義されているように「直接基礎(ラフト)と杭基礎(パイル)が平面的に分割できず、複合した基礎として上部構造を支持する併用基礎の形式」である。本論文は、昭和初期に発表されていた北澤五郎の研究成果を基に、現在では利用頻度の低い木杭ではあるが、パイルド・ラフト基礎の抵抗機構について定量的な評価を与えた貴重な報告である。この論文が、パイルド・ラフトに支持杭を採用するような設計に対して、その抵抗機構の本質を改めて見直す一石となることを期待します。

中間層免震建物の設計事例のデータベース化と地震応答予測式に基づく構造特性評価

小林正人, 佐々木大輔 65

中田慎介 [高知工科大学社会システム工学科 教授・工博]

本技術報告は、中間免震構造設計事例のうち、日本建築センター「ビルディングレター」の1997年から2005年までに掲載された60件について、免震層位置、階高、ベースシア分布、固有周期、免震層と上部構造の設計で採用された復元力特性、設計用せん断力係数、設計クライテリア等を統計資料としてまとめている。さらに、この技術報告の筆者等の提案する中間層免震構造の地震応答予測式と比較し、振動特性と応答性状特にマスダンパー効果とモード連成効果を分析している点は興味深い。

上記設計データ以後に、2005年ころから学会で免震建物に対して長周期地震動が取り沙汰され始めており、これまでの推奨L2地震動のみからのクライテリアでは不安な要素も隠されているかもしれないので、今後の分析が待たれる。現在でも長周期地震動の可能性については議論の最中と思われるが、地盤の塑性変形(大変形)下の建物への実入力地震動についても詳細な研究成果がほしい。

上町断層帯の予測地震動に対する建物応答

田中和樹, 熊谷由章, 大西良広, 森井雄史, 林 康裕 77

川瀬 博 [京都大学防災研究所 教授・工博]

この研究報告は様々な機関で予測されている上町断層帯による予測強震動が構造物に入射した場合の建物応答の推定値について報告したもので、その入力地震動のレベルの大きさが関係者によって様々に取りざたされている昨今の情勢に鑑みて、誠に時宜を得たものだといえる。その実力を理解しないでは対策の立てようもないからである。結論的にも階数が10階建から25階建の建物で設計上の想定を超える変形が生じるというもので、応答スペクトルのレベルから見ても妥当なものといえる。ただ用いられている建物モデルがあまりにも単純化されたもので、その理論応答の妥当性についてベースシア係数が現実の設計値の上限となっていること以外には特に検証されておらず、従って結論の意義も限定的に受け取っておく必要がある。耐力や減衰の増大効果が上町断層帯の地震に対して大きくないというのもモデル依存の話であるから一般化するのには危険であると理解したい。

地震時変動軸力の大きな高層建物を支持するパイルド・ラフト基礎

鈴木直子, 関 崇夫, 茶谷文雄, 佐保紀一郎, 田中耕太郎 89

中井正一 [千葉大学大学院工学研究科 教授・工博]

本報告は、パイルド・ラフト基礎で支持される高層建物の設計について述べたものである。前半部分は沈下に関する検討であり、三次元弾塑性有限要素法による精緻な解析、および、鉄筋計・沈下計による施工段階の沈下量計測結果が示されている。両者は驚くほどよい対応を示しており、詳細な地盤調査に基づく精緻な解析によって、基礎―地盤系の相互作用が精度よく予測できることを明確に示している。これに対し、報告の後半では地震時の安全性が検討されているが、こちらは、一転して、現行の基礎構造の耐震設計で用いられているさまざまな方法と詳細な解析を組み合わせた内容となっている。前半部に見られた完結性はなく、地盤定数の設定にも一貫性が見られない。これは著者らの責任では無論なく、現行の設計法の限界を示すものと言える。はからずも本報告は、地震時における合理的な基礎構造の設計法の早急な確立を求める内容となっている。