

震度に関する勉強会
(第 1 回)

震度等に関する文献集
(概要)

平成 2 1 年 1 1 月 1 6 日
気象庁

目 次

建築学会.....	1
地震学会.....	6
土木学会.....	9
災害情報学会.....	9
地域安全学会.....	10
地震工学会.....	11

※震度と被害の分析に関する文献は、色付きで掲載

建築学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
建築-1 (20028)	平田京子(日本女子大)・石川孝重	構造安全性能に関するリスクコミュニケーションのあり方 その7 市民のもつ知識と対話に関わる意識の特徴	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD,pp.55-56.	2009
概要	○市民を対象とした意識調査から、対話手法の確立に向けて回答者のもつ地震ハザードの認識と対話にかかわる意識の特徴について考察した。 ○自分の建てる・購入する住宅の建設地で50年以内に発生する大地震の震度がいくつか質問し、居住地地域ごとにクロス集計した。 ○基準法で想定されている大地震の震度を理解しているかの質問と、自分の住宅の建設地で発生する地震の震度を予測した回答をクロス集計した。 ○地震ハザードに関する認識状況、大地震などの経験により市民の理解が進むことをまとめ、回答者の意識から、自主性のある、積極的に情報収集する建築主は対話要望が他群により高いことが分かった。			
建築-2 (20450)	大矢俊治(東京大生研)・川口健一・荻芳郎・片山慎一郎・熊谷祥吾・桜井重喜	2008 年岩手・宮城内陸地震における大規模集客施設の非構造材被害	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD,pp.899-900.	2009
概要	○2008年6月14日に岩手・宮城県内陸部で発生した地震によって、非構造材の被害を受けた大規模集客施設のうち、岩手県奥州市、宮城県栗原市、秋田県横手市にて調査を行った5施設の結果をまとめた。 ○各地の震度は、岩手県奥州市で震度6強、宮城県栗原市で震度6強、宮城県大崎市で震度6弱であった。 ○主な被害は、垂直面仕上げ材落下、ギャラリー天井板落下、照明装置落下、軒天井落下、集会室天井野縁受けの変形、コールドジョイントの被害などである。			
建築-3 (20451)	荻芳郎(東京大生研)・川口健一・片山慎一郎・熊谷祥吾	2008 年岩手県沿岸北部地震による大規模集客施設の非構造材被害	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD,pp.901-902.	2009
概要	○2008年7月24日に岩手県沿岸北部で発生した地震によって、非構造部材の被害を受けた大規模集客施設のうち、青森県八戸市における3施設の結果を取りまとめた。 ○岩手県と青森県で最大震度6強を観測した。八戸市では、震度6弱が観測されている。 ○3施設の非構造部材被害は、天井材の落下及び破損である。			
建築-4 (21063)	佐々木透(鹿島建設)・武村雅之・石田寛・澤邊浩	歴史地震の推定震度を用いた地震ハザード手法の検討	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD,pp.125-126.	2009
概要	○プレート境界で繰返し発生する地震は、2003年十勝沖、2005年宮城県沖、2008年茨城県沖の地震などの研究から、同じアスペリティの繰返しと考えられるようになってきた。しかしそのような地震による地震動のばらつきの程度については、機械観測の歴史が浅く観測例が少ないことから定量的に求められていない。 ○繰返し発生した歴史地震の推定震度からハザード評価における高頻度地震の適切なばらつき評価を目的に検討した。 ○Noda et al.(2002)の距離減衰式のばらつきとして用いたハザード解析では、宮城、福島、岩手、山形のほぼ全域と隣接県の一部が再現期間1万年で震度Ⅴ程度以上と評価された。			

建築学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
建築-5 (21063)	糸井達哉(大成建設技術センター)・内山泰生・高木政美・長島一郎	緊急地震速報と現地地震計の初期微動情報を併用した地震動強さの直前予測 直下地震における2つの予測値の統合とその予測誤差	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.193-194.	2009
概要	○緊急地震速報では、敷地のごく近傍で発生する地震時に情報配信が間に合わない場合があることが課題とされる。一方、現地敷地内に独自に地震計を設置することで、敷地で観測される初期微動から主要動の大きさを予測する手法が提案され、システムが実用化されている。 ○敷地から30～50km程度の地点で地震が発生する場合には、緊急地震速報の配信と現地地震計による予測結果の配信がほぼ同時となる。この場合、両者の予測値を統合することで予測精度を向上させることが課題である。 ○両者の予測値の統合手法を示し、次に最近発生した地震時の記録をもとに、各手法により計測震度の予測を行い、推定誤差を評価した。この結果より統合手法の有効性の検証を行った。			
建築-6 (21098)	岡田成幸(名古屋工業大)・中嶋唯貴	コンピュータビジョンによる室内危険空間の自動認識 緊急地震速報を利用した負傷回避システムの開発に向けて	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.195-196.	2009
概要	○気象庁の緊急地震速報の一般配信が開始されてから約1年半が経過する。本研究は、地震最中の意思決定を住人に委ねるのではなく、コンピュータに適格に自動判断させ、揺れるまでの猶予時間を有効に使う安全な避難誘導をサポートするシステムの開発を目的としている。 ○家具のアスペクト比に直目した転倒率簡易推定式は金子(2002)を基本とするが、緊急地震速報は震度情報Iのみ提供されるので、最大床応答加速度A_fとIとの関係に河角式を、最大床応答速度V_fとIとの関係に村松式を代入し、家具のアスペクト比と震度のみで家具の転倒率が求められる式を誘導した。			
建築-7 (21103)	護雅史(名古屋大)・福和伸夫・飛田潤・倉田和己	最新のモバイル機器を用いたユビキタス的地震防災啓発と災害情報収集システムの可能性	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.205-206.	2009
概要	○不特定多数の一般市民に広く啓発活動を行うためには、いつでもどこでも簡単に使える、いわばユビキタス対応型の啓発道具が効果的である。本論では、最新の携帯端末を対象にユビキタス型の地震防災啓発や災害情報収集システムの可能性について述べた。 ○iPhoneを対象に有効利用性を検討した。iPhone上のアプリケーション開発環境が提供されており、独自の開発も可能である。 ○iPhoneに内蔵された加速度センサーによる観測データをリアルタイムで表示できる。これは、無料公開されているアプリケーションで、10秒ごとのスペクトル表示機能や、ピーク振動数表示機能を備えている。 ○計測震度をリアルタイムで計算し表示するソフトも既に販売されている。			
建築-8 (21116)	林佑樹(筑波大大学院)・境有紀	実被害データに基づく建物強さと全壊する震度の関係の算出	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.231-232.	2009
概要	○木造建物の耐震性能を表現する指標として、耐震診断評点やベースシア係数があるが、これらの指標と震度との対応、例えば評点がどの程度であれば震度6強でも全壊しないかなどは明確となっていない。 ○本研究では、過去に発生した地震の強震記録とその観測点周辺の木造建物の実被害データ、更には、実被害データを観測点周辺の木造建物群の耐震性能のばらつきを均した「均し被害率」を用いて、これらの対応関係について検討した。 ○耐震診断評価点と計測震度の関係、ベースシア係数と計測震度の関係が示されている。また、木造建物の被害と相関の高い1-2秒周期帯の弾性加速度応答を基にした震度(1-2秒震度)と耐震診断評価点の関係を検討している。 ○さらに、実被害データの代わりに平均的な建物群の被害を算出した均し被害率を用いて、耐震診断評価点との関係を検討した。その結果、建物強さによるばらつきを考慮することで関係式の精度を向上させることができた。			

建築学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
建築-9 (21120)	柴山明寛(東北大)	ノートパソコン内蔵のMEMS センサーを利用した早期被害把握システムに関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.239-240.	2009
概要	○計測震度の観測網は、1995年の阪神淡路大震災を契機に全国に約4200点もの観測点が整備されている。しかしながら、市町村に換算した場合、約2点から3点の観測点であり、市町村内の大まかな被害把握しかできない。 ○本研究では、簡易かつ安価で高密度にセンサー網を構築するために、ノートパソコンに内臓されているハードディスク損傷防止用の加速度センサーを利用した地震直後に早期に被害把握が可能なセンサーネットワークシステムのプロトタイプシステムの開発を行った。 ○ノートパソコンに内蔵されている加速度センサーで取得した揺れを計測する。それをリアルタイムに計測震度の値に変換し、ノートパソコンのディスプレイに3成分の波形と計測震度の値を表示させる。計測震度の値がある一定以上の計測震度を超えた場合、自動的に登録されている他のノートパソコンにマルチキャスト奉仕で計測震度の値と地震を観測した時刻、計測した場所などのデータを配信する。			
建築-10 (21135)	佐藤佳和(秋田高専)・水田敏彦・鏡味洋史	1896.8.31 陸羽地震の被害に関する文献調査 秋田県山間部の被害	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.269-270.	2009
概要	○1896年陸羽地震は、横手盆地東縁断層帯の北部とその東方の真昼山地東縁断層帯の一部で発生したM7.2の内陸地震である。これらの断層帯に平行する北上低地西縁断層帯の南側の領域で2008年6月14日岩手・宮城内陸地震が発生した。陸羽地震についても山間部で数多くの崩壊が発生し、周辺の低地で多くの被害が生じている。 ○本論では、秋田県側の山間部被害について、当時の被害調査報告、新聞記事の整理を行った。 ○宇佐美の日本地震被害総覧によると、本地震の諸元は、1896年8月31日17時06分、秋田・岩手県境、M7.2である。死者は209人、住家の全壊5792戸となっている。 ○旧市町村ごとに被害をまとめ、震度を推定し示している。震度7と推定された町村は藤木村、高梨村、横澤村、長信田村、千屋村、横堀村、畑屋村、六郷村、飯詰村、金澤西根村で、仙北郡南東部の平野部に広がっている。			
建築-11 (21136)	水田敏彦(秋田高専)・鏡味洋史	1914.3.15 秋田仙北(強首)地震の被害に関する文献調査 その2 被害の分布	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.271-272.	2009
概要	○1914年秋田県仙北地震は、秋田県南東部で発生したM7.1の内陸地震であり、被災域は雄物川周辺の低地と横手盆地に広がっている。この地域では、1896年にも内陸型M7.2の陸羽地震が発生し、一部被災域が重なっている。 ○本報では、既往の被害調査報告および当時の新聞記事による文献調査を進め、被害およびその分布を明らかにした。 ○震災予防調査会報告第82号と前報で示した新聞記事から家屋および人的被害に関する項目を旧市町村別に整理し、宇佐美の「歴史地震のための震度表」を参考に各地の震度を推定した。			
建築-12 (21137)	武村雅之(鹿島建設)・高橋裕幸	1914(大正3)年3月15日秋田仙北地震の震度とマグニチュード その1 有感範囲の再検討	日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.273-274.	2009
概要	○震源を考慮して計算した地震動を設計用として用いようとする動きが盛んであるが、その際の問題の一つが活断層から事前に震源を特定できない直下地震の存在がある。 ○断層に関しては、多くの議論がなされるが、地震規模は既存の地震カタログからそのまま引用される場合が多い。今回対象とする秋田県仙北地震も震源付近に明瞭な地震断層が確認されていない地震で、Mは7.1と評価されている。本報では、秋田県仙北地震のMに対する既往の研究結果をまとめ、有感範囲をMが明らかな近年の地震と比較した。 ○有感範囲の検討のための広域震度分布図を作成するために、当時の震度データを調べた。宇津が検討した1980年前後は内陸地震の活動が不活発で、比較の対象となる適当な地震がなく致し方なかったと思われるが、宇津(1979)によるM7以上との評価は過大であると考えられる。			

建築学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
建築-13 (21138)	高橋裕幸(東京電力)・ 武村雅之	1914(大正3)年3月15日秋田仙北地震 の震度とマグニチュード その2 震度の再検討	日本建築学会大会学術講演 梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.275-276.	2009
概要	○本報では、その2として、明治・大正期の地震の震度評価の問題点を踏まえて、震源近傍での震度分布の再評価を行い、Mの妥当性を検証する。 ○気象庁が用いている震度階の変遷を示している。当初の4段階震度から6段階に移行する際起きた。強、弱に設けられた(弱き方)が機能せず、(弱き方)に対応すべき震度が強か弱に分類されてしまうケースが多数生じた。 ○震度分布を正確にしかも詳細に評価するためには、被害データからの再評価が不可欠である。秋田県仙北地震と陸羽地震について、被害から震度を再評価した。			
建築-14 (21154)	境有紀(筑波大)・青井 淳	波形が失われた観測点における地震動 強さとスペクトルを推定する方法 その1 均し被害率の提案	日本建築学会大会学術講演 梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.307-308.	2009
概要	○地震動の特性と建物被害の関係性を検証するためには、強震記録から得られる地震動強さ指標と実際の建物被害データが必要となる。本研究では、建物分布のばらつきが無い場合の平均的な建物被害率(均し被害率)が存在すると考え、その値を算出を試みた。そして、既往の研究による方法を用いて均し被害率の推定を行うことで、波形が失われてしまった観測点における地震動の建物に対する破壊力を評価する方法として提案した。 ○地震動強さ指標の値が上昇した時の被害率の上昇の度合い、つまり被害関数の傾きも考慮に入れる必要がある。この被害関数の傾きは用いる地震動強さ指標によって大きな差異はなく、その傾きの平均が均し被害率の傾きであると考えた。 ○幾何平均回帰を用いて作成した1.0-1.5秒平均速度応答からなる被害関数の値を均し被害率として提案した。			
建築-15 (21155)	青井淳(筑波大)・境有 紀	波形が失われた観測点における地震動強さ とスペクトルを推定する方法 その2 波形が 失われた観測点の地震動特性の推定	日本建築学会大会学術講演 梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.309-310.	2009
概要	○計測震度と関係がある実効加速度A0と地動最大加速度PGAから速度応答スペクトルを推定する式を用い、均し震度と推定均し震度、均し被害率と推定均し被害率の関係を検討した。 ○計測震度と地動最大加速度から速度応答スペクトルを推定する方法を用いて、均し被害率およびこれに対応した震度として均し震度および弾性加速度応答スペクトルの推定を行った。この結果、均し被害率および均し震度は概ね良い精度で推定可能であり、また、弾性加速度応答スペクトルも少なくとも建物被害と相関の高い1-2秒領域に関しては、良い精度で推定可能であることを示した。			
建築-16 (21158)	吉村昌宏(損害保険料 率算出機構)・今井卓 二・金子美香	家財の地震被害予測手法の検討 その2 近年の地震における家財被害率 の調査	日本建築学会大会学術講演 梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.315-316.	2009
概要	○本研究の目的は、各世帯の家財被害額を精度よく推定することにある。ここで対象とする家財は、家具、家電製品から衣類、生活雑貨まで含む住宅内の全ての生活用動産である。ただし、建物に作り付けの家具や食料品は対象外とした。その2では、各地震の地表震度分布を推定し、震度と家財の被害率との関係を調べた。 ○耐久財と非耐久財から保有額の高井家財を2つずつ選択し、5地震(兵庫県南部地震、福岡県西方沖地震、能登半島地震、新潟県中越沖地震、岩手・宮城内陸地震)の家財被害率と震度を比較した。 ○どの家財でも兵庫県南部地震の被害率が最も大きく、福岡県西方沖地震の被害率は小さい。地震により家財被害率には大きな違いがある。			

建築学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
建築-17 (21159)	金子美香(清水建設)・ 吉村昌宏・今井卓二	家財の地震被害予測手法の検討 その3 世帯の家財被害額の推定	日本建築学会大会学術講演 梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.317-318.	2009
概要	○ここでは家財被害関数を求め、震度や世帯属性別に家財被害額を推定した。 ○兵庫県南部地震での家財被害率はその他の4地震に比べ大きかった。これを検討したが、建築年代による家財被害率の違いは小さかった。家財被害率は、建物被害により大きな違いがみられた。 ○これらの結果から建物被害別に家財被害関数を構築した。建物被害別に整理すると、5地震の家財被害率はほぼ同じであった。建物の耐震性が家財被害にも大きな影響を与えることが分かった。			
建築-18 (21403)	伊奈潔(中央建鉄技術 研究所)・小谷清	非構造部材の振動障害に関する文 献調査	日本建築学会大会学術講演 梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.805-806.	2009
概要	○気象庁震度階表によれば、建物に何らかの被害が生じるのは震度Ⅴ以上であるが、実際には、壁のひび割れなどの仕上げ材の損傷は、これ以下でも発生が見られる。 ○本報では、非構造部材の損傷の発生限界についての文献調査の結果を報告する。調査対象は、仕上げを施した試験体の加振実験に関するもので、パラメータは外力条件ではなく、層間変形角を対象とした。 ○木造建物の仕上げ材の損傷下限は0.8/1000程度で、基準法の下限性能や耐震診断などから建物の剛性を設定することにより、損傷発生の可能性を評価する一つの目安となると考える。			
建築-19 (21291)	原健太郎(清水建設)・ 荒川利治	実測データに基づく鉄骨造中層建物の振動 性状評価 その2. 地震特性および振動レベ ルが建物振動性状に与える影響	日本建築学会大会学術講演 梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.581-582.	2009
概要	○定常的な常時微動測定により、鉄骨造中層建物における常時微動の振動性状を明らかにしたが、本論では、この建物において竣工直後から観測した地震データを用いて振動振幅が大きい場合の振動性状を検討した。 ○計測震度と建物1次固有振動数の関係、計測震度と建物1次減衰定数の関係を示している。 ○常時微動に対して振動レベルが大きくなるにつれて、1次固有振動数は低下した。また振動レベルが大きくなるにつれて、1次減衰定数は上昇した。			
建築-20 (22095)	城殿隼一郎(㈱R.O.I)・ 井戸田秀樹・森保宏	各耐震診断評点に対する計測震度と損傷度 の関係 在来軸組木造住宅の耐震改修のた めの意思決定支援ツールに関する研究	日本建築学会大会学術講演 梗概集(東北)2009年8月 DVD, pp.189-190.	2009
概要	○木造住宅の耐震改修促進には、耐震補強工事の費用対効果を実感を持った形で説明することが重要との観点から、耐震性能、地震の大きさ、損傷度の関係を一般住宅所有者に説明するための意思決定支援ツールが提案されている。本報告では、支援ツールにおいて核となる性能マトリックスについて、時刻歴応答解析、損傷度関数、地震被害調査による評点と損傷度の既知情報を用い、一般診断法、概算、限界耐力計算による診断法、旧精密診断法の3つの診断法ごとに検討した。 ○木造住宅の耐震改修促進に向けた意思決定支援ツールの実用化に向け、計測震度、耐震診断評点、損傷度の関係を、既往の研究で示されている損傷度データを用い、耐震診断法ごとに、各尺度に幅を持たせた性能マトリックスの形で提案した。 ○本ツールによって、住宅所有者が目標とする耐震改修後の評点と想定する地震の大きさ、および予想される自宅の損傷度が容易に把握でき、より実感を持った形で耐震改修時の意思決定が可能となる。			

地震学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
地震-1 (A21-01)	太田裕(東農地震科学研究所)・志垣智子・宮野道雄	地震に起因する人間被害の学際的研究(5)	日本地震学会2009年度秋季大会 講演予稿集, p.15.	2009
概要	○消防官署が発動する救急車の活動記録に注目し、記録収集を計り、分析を行うことで、地震に引き続く短・中期にわたる疾病の発症理解に努めた。 ○救急活動(重症患者搬送)には震度が大きく影響する。しかし、震度情報のみで活動の全体(出動数、要出動期間)を説明することはできない。 ○神戸の地震と中越地域地震、さらには岩手・宮城地震などのコントラストが特に著しい。 ○大規模都市、中小都市、田園都市における救急活動の実効性、需給関係の違いが浮上する。			
地震-2 (A22-04)	竹本帝人(東京大学地震研究所)・古村孝志・齊藤竜彦・前田拓人	コーダ規格化法による日本全国のサイト増幅特性の推定(2)	日本地震学会2009年度秋季大会 講演予稿集, p.22.	2009
概要	○コーダ規格法を震度計観測網に適用し、S波の増幅特性を周波数ごとに評価してきている。本報では、求められた各地のサイト増幅特性を用いて、近年の大地震の震度分布を補正し、距離減衰のばらつきを小さくすることができた。 ○求められた周波数ごとのサイト増幅値を用いて2008年岩手沿岸北部地震の震度を補正した。各観測点で記録された3成分波形をフーリエ変換し、各周波数ごとのサイト増幅特性を除いた後に、フーリエ逆変換を行って補正波形を得た。さらに最大地動速度から震度を求める翠川ほか(1999)の式を用いて震度に変換し、震度の距離減衰を直線近似で回帰すると、回帰直線からのずれの標準偏差が0.60から0.38へ小さくすることができた。			
地震-3 (D32-04)	松岡祐也(東北大学)・都司嘉宣	安政東海地震(1854)による、江戸市中、および、関東地方の詳細震度分布	日本地震学会2009年度秋季大会 講演予稿集, p.144.	2009
概要	○安政東海地震(1854)は、静岡県、三重県をはじめとする東海地方に大きな地震・津波被害をもたらしたが、関東地方、とくに江戸市中にはどれほどの震度であったのかはこれまであまり知られてなかった。本研究では、既刊の地震史料集のうち関東地方の記事のデータベース化を進め、地点ごとのピンポイントの震度を推定した。 ○江戸城の東側の当時の大名小路、現在の皇居と東京駅に挟まれた地域と、それから北北西に神田神保町、水道橋・後樂園・小石川に延びる線と、現在の日比谷公園付近から西方、桜田門、赤坂・青山に延びる線上で震度5強に達していた。このような震度分布は、元禄地震(1703)、安政江戸地震(1855)および大正関東地震(1923)のものと極めてよく一致していると言える。			
地震-4 (D32-05)	山口耕作(㈱シグネット)	マルチバンド式リアルタイム震度計を用いた地震動の解析	日本地震学会2009年度秋季大会 講演予稿集, p.145.	2009
概要	○本研究は、マルチバンド式リアルタイム震度計を用いた地震動の自動解析に関するもので、通常のリアルタイム震度と周波数成分ごとのリアルタイム震度を同時に算出することにより、発生した地震の総合特性をリアルタイムに解析することを目的とする。 ○マルチバンド式リアルタイム震度算出方式は、幾つかの周波数バンドに分割して実施する方式で、短周期・中周期・長周期の3分割方式の実施例を報告している。 ○マルチバンド式リアルタイム震度計を用いると、周波数成分ごとのリアルタイム震度がリアルタイムに解析できるので、地震直後の防災活動に有益な情報が提供できる。			

地震学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
地震-5 (P1-27)	林 能成(静岡大学)・ 鈴木雄大・牛山素行・小 山真人・里村幹夫	2009年8月11日・駿河湾の地震にお ける揺れ・備え・被害の実態解明の ためのアンケート調査	日本地震学会2009年度秋季 大会 講演予稿集, p.164.	2009
概要	○2009年8月11日午前5時7分に発生した駿河湾を震源とする地震(M6.5, 深さ22km)では、静岡県の牧之原市、焼津市、御前崎市、伊豆市の4つの市で最大震度6弱の強い揺れが観測された。この地震により静岡県内では死者1名、負傷者237名、全壊家屋3戸、半壊家屋7048戸という被害が発生している。 ○この被害が少なかったのは、短周期成分に富んだ地震動によって生み出されたという説と、30年以上継続してきた静岡県による東海地震対策の成果だという説がある。 ○この2つの可能性を検証する目的で、建物被害が多く震度も大きかった市町において、アンケートを実施しアンケート震度(太田ほか, 1979)を求めた。			
地震-6 (P1-30)	森川信之(防災科学技 術研究所)・藤原広行	地震動予測地図における新旧手法 による震度予測結果の比較	日本地震学会2009年度秋季 大会 講演予稿集, p.165.	2009
概要	○2009年7月に地震調査研究推進本部より公表された「全国地震動予測地図」では、工学的基盤から地表までの増幅特性などの評価手法が大幅に変更されている。 ○これらは、若松・松岡(2008)によって構築された全国微地形区分250mメッシュマップと経験的関係式の4項目である。本稿では、新たな評価手法による結果と比較した結果について報告した。 ○①司・翠川(1999)の最大速度の距離減衰式+増幅特性の旧評価法、②司・翠川(1999)の最大速度の距離減衰式*増幅特性の新評価法、③森川ほか(2007)の震度の距離減衰式+経験的増幅特性について検討した。 ○①では、高震度で過小評価、低震度で過大評価が見られるが、②では改良されており、③と似た傾向となっている。			
地震-7 (P1-32)	功刀卓(防災科学技術研究 所)・中村洋光・青井真・安達 繁樹・内藤昌平・藤原広行	地震瞬時速報システムのための強 震観測施設及びデータ処理の概要	日本地震学会2009年度秋季 大会 講演予稿集, p.166.	2009
概要	○防災科学研究所では、今年度より4ヵ年計画で、内陸直下の活断層で発生する大地震に対応した「地震瞬時速報システムの開発」に着手する。 ○この開発では、現在の緊急地震速報の情報提供が間に合わない領域を可能な限り縮小することを目指し、活断層の地震による被害軽減に資することを目的としている。 ○このために、活断層の極近傍に強震観測網を展開することが必要になる。各強震観測施設においては、解析処理装置内でリアルタイム震度(功刀ほか、地震2, 60, pp.243-252)等の各種の指標を連続的に計算し、激甚な揺れの発生可能性を監視する。また、新たな指標が開発された場合でも演算の追加は容易である。 ○新たな指標や複数観測施設を統合した処理に関する研究開発は、来年度より行う。			
地震-8 (P1-42)	石川有三(気象庁地磁 気観測所)・顧林生・石 垣祐三	四川大地震の気象庁計測震度によ る震度分布	日本地震学会2009年度秋季 大会 講演予稿集, p.171.	2009
概要	○四川省ブン川大地震Mw7.9は、山中(2008)などの解析から震源での破壊過程が非常に長く約110秒に及ぶことが知られている。このような長時間の破壊過程が地震動による災害に大きな影響を与える可能性が考えられる。 ○加速度記録が中国で公開されたのを受け、各地点の強震波形から日本の気象庁計測震度の計算を行いその特徴を調べた。 ○四川省八角では、最大加速度は水平が約580gal、上下633galが記録されたが計測震度は6強となった。一方、ブン川臥龍では最大加速度は水平957gal、上下948galと大きい、継続時間が短かったため計測震度は6弱となった。 ○これら震源断層近傍での計測震度は実際の被害よりやや小さめになっているようである。一方、震源断層から離れた地域では、計測震度と被害の関係はこれまで考えられてきたものと合致する。			

地震学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
地震-9 (P1-54)	岩切一宏(気象研究所)・千場充之・森川信之	最大速度の距離減衰式を用いた震度観測点の観測点補正値の改良	日本地震学会2009年度秋季大会 講演予稿集, p.177.	2009
概要	○最大速度の距離減衰式(司・翠川, 1999)に基づく気象庁の現在の緊急地震速報の震度予測精度は、地盤増幅特性として現行の微地形区分による増幅度にかえて、距離減衰式から経験的に求めた観測点補正値を適用すると向上する。 ○その際、観測点補正値には、震源特性と伝達特性を距離減衰式で単純化していることによる誤差の他に、「震度と最大速度」、「M_jとM_w」等の関係式、地震タイプの違いなどの誤差が含まれる。これらの誤差を減らすため、観測点補正値による震度予測の精度向上を試みた。 ○地盤増幅特性として「緊急地震速報の地盤特性」と「震度予測期間より前のデータで求めた観測点補正値」を適用して震度予測精度を比較したところ、2005年以降の観測震度3.5以上の観測震度と予測震度の差のRMSは15%向上した。			
地震-10 (P1-57)	神定健二(高見沢サイバネティックス)・稲寺正由・篠原芳紀・畠山浩幸・野々村義雄・松下直史	地震防災情報伝達の迅速化	日本地震学会2009年度秋季大会 講演予稿集, p.179.	2009
概要	○現行の緊急地震速報は、震源に最も近い観測点で観測されるP波を用いて震央や規模を求めた後、それぞれの距離・減衰を元に、各地の最大震度や到達予想時刻を推定・配信している。現用の地震観測網では、地震検知後、早い場合でも3～4秒を要するのが実状である。 ○そのためには、使用する観測網が稠密であることが望ましい。また、稠密に設置されたリアルタイム計測震度計により観測された震度情報を直接配信することにより、より断層に近い地域に情報を配信すること可能にする。 ○リアルタイム計測震度計は、これまでのようにセンター(サーバ)からの情報を受信するだけでなく、双方向通信機能を備え、震度情報を発信するとともに、他の震度計からの発震情報を受け取り、直接相互の位置情報から最大震度到達時刻を推定するいわゆる自立型計測震度計が望ましい。			
地震-11 (P1-59)	香川敬生(鳥取大学)	携帯電話を用いた三段階震度計の提案	日本地震学会2009年度秋季大会 講演予稿集, p.180.	2009
概要	○計測震度計に緊急地震速報受信機能およびP波センサーの機能を付加することにより、第1段階:P波センサーによる推定、第2段階:緊急地震速報、第3段階:実際の揺れによる計測震度と三段階で震度情報を出力する「三段階震度計」を提案している。一方で、近年の携帯電話には、加速度センサー、GPS、無線LANなど、精度的には不十分ながらも「三段階震度計」を実現する機能が搭載されている。 ○このような携帯電話端末のひとつであるiPhone上で「三段階震度計」を構築してみたのでその内容について報告する。 ○携帯電話に「三段階震度計」を組み込むことにより、精度上の問題はあっても、誰もが容易に大きな揺れの直前にその情報を得ることができ、自分の居る位置での実際の揺れの震度を知ることが可能となる。また、これらの端末はネットワークに接続されており、その情報を収集することにより、地域の平均震度を自動的に得ることができるなど大きな発展が期待される。			

土木学会、災害情報学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
土木-1 (I-193)	丸山喜久(千葉大学)・ 山崎文雄	二段階回帰による計測震度からのSI 値への換算式	土木学会第64回年次学術講 演会 講演概要集, pp.385- 386.	2009
概要	○本研究では、幅輻時におけるSIセンサーのバックアップとして推計震度分布図を利用するために、計測震度からSI値の換算式を構築する。 ○非液化化地点で観測された地震記録(13地震、879記録)を用いて、計測震度からSI値を推定する式を構築する。 ○関数形は、$\log SI = d_0 + d_1 M_w + d_2 I$として、二段階回帰を行っている。さらに、近年の地震データを追加し、気象庁マグニチュード(M_{jma})を説明変数に変えて検討している。 ○今回の結果と先行研究の結果を比較して、わずかに異なる関係式が得られた。気象庁マグニチュードを説明変数とする関係式を構築し、回帰分析に用いていない2005年千葉県北西部地震を対象に推定精度を検証したところ0.8倍程度過小評価であった。			
災情報-1 (A-2-5)	山口耕作(株シグネット)	直下地震検知器と緊急地震速報の 比較	日本災害情報学会 第11回 研究発表会予稿集, pp.43-48.	2009
概要	○2009年8月11日駿河湾を震源とする地震($M_{6.5}$)で、直下地震検知器と緊急地震速報を比較した。 ○直下地震検知器は、3軸の加速度センサーを内蔵したリアルタイム震度計で、気象庁計測震度と同じ尺度で地震動の強さをリアルタイムに計測することができる。 ○浅い地震では、震央距離0~30kmで緊急地震速報よりも早く「直下地震」の発生を検知する機能があり、人の緊急避難や機器の自動制御などに利用できる。 ○30km以遠でも、最大震度到達に穿孔して地震を検知し、地震防災に利用できる。 ○検知条件の「震度4.5」を満足し、危険な地震を見逃さず、危険の無い地震を過剰に検知することで生ずる「狼少年の弊害」が無い。			

地域安全学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
地域-1	中嶋唯貴((財)地震予知総合研究振興会)・岡田成幸	家屋単位の市町村レベル耐震化戦略評価手法の提案と愛知県尾張旭市への適用	地域安全学会論文集 №11, pp.377-384.	2009
概要	○愛知県尾張旭市(人口80,288人)を例に、家屋を1棟ごとに扱う耐震化戦略の考え方を提示し、当市における現状の問題点、特に1棟ごとを扱うことによりはじめて明らかとなった問題点を指摘し、本評価法の有効性を示す。なお、これまでの研究と同様、耐震化の目標を死者低減効果の最大化におく。 ○手法は以下の通りである。①木造家屋1棟における耐震評点の有無を確認する。②耐震評点を有していない場合は建築年代から求めた年代別確率での耐震評価点発現率、耐震診断をしている場合は、実際の耐震評点をその家屋の耐震強度とする。 ○③家屋の所属するメッシュの震度と耐震評点sにより、住宅の損傷度、もしくは、損傷度xの発生確率を算出する。④損傷度と周辺の全壊率より、木造家屋1棟に住む人々の棟死亡率を算出する。			
地域-2	吉村昌宏(東京工業大学)・翠川三郎	近年の地震における死者の発生要因の調査	地域安全学会論文集 №11, pp.385-392.	2009
概要	○本研究では、1995年兵庫県南部地震の後の地震における死者・行方不明者の発生状況を調査し、その発生要因の分析を行う。 ○被害原因別の発生範囲については、上位3原因の死者が多い新潟県中越地震を対象に、市町村別の死者と最大震度の関係を検討した。「建物被害(地震動)」による死者は、最大震度6強以上の市町村でのみ発生している。「ショック・ストレス・疲労・病状悪化」は、最大震度が大きいほど死者数が多い傾向がある。一方、震度が4や5弱と地震動がそれほど大きくない地域でも死者が発生している。			
地域-3	上谷淳司(山口大学)・村上ひとみ	想定地震によるブロック塀倒壊と人的被害リスク評価の試みー福岡市南区のケーススタディー	2009地域安全学会 梗概集, No.25, pp.65-68.	2009
概要	○規模の大きな地震の発生の際には、ブロック塀などの外構施設が転倒し、人的な被害を引き起こす場合がある。本研究では、福岡市南区を対象に福岡県警固断層帯南部で地震が起きた場合を想定し、ブロック塀崩壊と人的被害リスク評価を試み、各町丁目単位で死傷危険度を算出した。 ○ブロック塀倒壊率は震度により倒壊率は高くなるとの既存文献があるが、本研究では、震度に関係せず、ブロック塀の転倒率を一定と仮定した。これは、本研究で扱う想定地震で、南区全体は震度6弱～6強の揺れが予想され、既存文献の震度6弱と震度6強でのブロック塀倒壊率にそれほど大きな差異が見られなかったためである。			

地震工学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
地工-1	須貝健吾(首都大学東京)・小栗孝幸・小田義也	ニューラルネットワークを用いた詳細な震度分布の即時推定	日本地震工学会・大会-2009, pp.128-129.	2009
概要	○小田・岩楯(2008)は高密度強震ネットワークが整っている横浜市においてニューラルネットワークを応用し、過去の震度情報と地盤情報を学習させることで、2地点から計測震度の空間的分布の推定を試み、実測値との相関係数0.89、推定時間約1秒と高い精度と時間で推定した。本研究では、1地点のみの強震記録を用いることで、面的震度分布を即時的に推定する手法を開発した。 ○観測震度と推定震度の対応は、相関係数0.84と良い結果が得られ、推定時間ならびに精度において従来の手法と同等であった。 ○面的推定震度分布も、局所的な震度の大小関係についてよく表現できた。 ○本研究において学習に用いた地震、推定の対象となった地震はともに高々震度4程度の中小規模の地震であり、あらゆる地震を網羅しているとは言えない。特に大きな被害をもたらすような大地震に対する適用性は現在検討中である。			
地工-2	太田裕(東農地震科学研究所)	「震度と被害の関係」に関する俯瞰的整理	日本地震工学会・大会-2009, pp.144-145.	2009
概要	○本論では、俯瞰的な視点に立ち、現況を整理し、特に人間被害を中心に今後の課題を浮き彫りにするための考察を行った。 ○地震動強度(震度で計る)が一定以上となることで、事物の損傷・破壊などの1次(直接)的被害が発生し、これが誘因となって2次的被害が発生し、3次・・・と高次へ波及する。このとき、一般には次数が高くなるに従って震度との関係は一見弱くなってくるようにもみえる。こういった被害の連鎖を考えると、震度情報をどの辺り(次数)まで「疑似」被害指標として活用できるのかが大きな関心事となる。 ○人間系被害は状況によって、また時系列的に多様に変化し、同じ時間帯にあっても1次、2次、・・・高次被害が混在するなど、人間なるが故の独特の様相を示す。			
地工-3	森川信之(防災科学技術研究所)・藤原広行	地震動予測地図における新旧震度予測手法の比較	日本地震工学会・大会-2009, pp.244-245.	2009
概要	○2009年7月に地震調査研究推進本部より公表された「全国地震動予測地図」では、地表における地震動予測手法が、従来のものから大幅に変更されている。これは、全国微地形区分250mメッシュマップとそれをもとにした地盤増幅特性および最大速度-計測震度に関する経験的関係式である。 ○前報では、震度の距離減衰式と経験的増幅特性を用いた震度の有効性を従来の地震動予測手法による結果と比較したが、今回は新しい手法による結果との比較を行う。 ○従来の手法では、大きな震度(5弱以上)が観測された地域で過小評価である。新しい予測手法では、大きな震度が観測された地域における予測結果が改善されていると言える。 ○2008年岩手・宮城内陸地震では、新しい予測手法は、我々の提案する経験的増幅特性と近い結果となっており改善度が大きい。岩手県沿岸北部の地震では依然ばらつきが大きく、改善度は不十分である。			
地工-4	赤松勝之(筑波大学)・境有紀・神田和紘・宮本崇史	2009年駿河湾を震源とする地震による建物被害調査結果と強震記録の性質	日本地震工学会・大会-2009, pp.268-269.	2009
概要	○2009年8月11日に発生した駿河湾の地震では、震度6弱という大きな震度が観測された。筆者らは震度6弱が観測された全ての震度観測点、KiK-net観測点と震度5強を観測した一部のK-NET観測点について、主として建物を対象とした被害調査を行った。また、今回の地震で多く見られた瓦被害について定量的なデータ収集を行い、瓦被害と相関をもつ地震動周期帯の検討を行った。 ○観測点を中心に半径200mの円内にある建物の被害度、構造種別、階数の全数調査を行い、外観から全壊、大破の判定を行って被害率を算出した。今回の地震で多く見られた瓦被害についても調査を行い、瓦被害率を算出した。 ○調査したすべての観測点において、全壊、大破といった大きな被害はなかった。これは、建物被害と相関の高い1-2秒応答よりも、0.5秒以下の極短周期が卓越したためと考えられる。瓦被害に相関をもつ地震動の周期帯について検討した結果、0.5秒程度の周期が瓦被害と高い相関をもつことがわかった。			

地震工学会

論文No.	著者(筆頭著者所属)	論文題目	掲載誌	発表年
地工-5	飯塚裕暁(筑波大学)・境有紀	地震被害推定を目的とした簡便な木造建物群モデルの構築	日本地震工学会・大会-2009, pp.334-335.	2009
概要	○建物群を対象とした面的な地震被害推定、及び、地震被害想定を目的として、単一ばねにより木造建物の復元力特性を表現できる修正Takeda-Slipモデルを用いて、実際の地震被害を再現するための木造建物群モデルを構築した。 ○ここでは、建物群モデルの利便性の向上を目的に、復元力特性モデルにTakedaモデルを用いて建物群モデルを作成する。修正Takeda-Slipモデルを用いた解析被害率、及び、実際の地震被害率を再現できるかを確認し、Takedaモデルの有効性を検証した。 ○木造建物群モデルの復元力特性モデルに修正Takeda-Slipモデルの代わりとして、より簡便なTakedaモデルを用いる方法について検討した。Takedaモデルを用いた建物群モデルは、実際の地震被害、及び、修正Takeda-Slipモデルを用いた建物群の被害率を再現できており、簡便でより利便性の高い木造建物群モデルが構築できた。			
地工-6	境有紀(筑波大学)・野尻真介・熊本匠・田中佑典	2007年能登半島地震における強震観測点周辺の被害状況と地震動の対応性	日本地震工学会 論文集第8巻,第3号, pp.79-106.	2008
概要	○2007年能登半島地震を対象として、震度6弱以上を記録した全ての強震観測点と5強を記録した一部の強震観測点周辺の被害調査を行った。 ○震度6強を記録した全ての強震観測点周辺では、全壊木造建物が見られた。中でもK-NET穴水と、輪島市門前町走出震度計周辺では、木造建物全壊率は20%近くに達していたが、多くは老朽化した建物、1階が商店等で開口部が広い建物であった。 ○収集した建物被害データと観測された強震記録を用いて、建物被害と地震動の性質の関係について検討した結果、強震観測点周りの被害は、概ね建物の大きな被害と相関が高い1-2秒応答で説明できるものであったが、JMA輪島の被害レベルはやや説明が難しいものであった。			
地工-7	境有紀(筑波大学)・川岡裕康・林佑樹・飯塚裕暁	2007年新潟県中越沖地震における強震観測点周辺の被害状況と地震動の対応性	日本地震工学会 論文集第8巻,第4号, pp.59-93.	2008
概要	○2007年新潟県中越沖地震を対象として、震度6弱以上を記録した全ての強震観測点と5強を記録した一部の強震観測点周辺の被害調査を行った。 ○観測された強震記録の性質と被害との対応について検討した結果、周辺で大きな被害が生じたK-NET柏崎、柏崎市中央町震度計、刈羽村割町震度計では、2～2.5秒というやや長い周期が卓越すると同時に、建物の大きな被害と相関をもつ1-2秒応答も大きく、これが大きな被害に結びついたと考えられる。 ○その一方で、震度6強を記録した長岡市小国町、飯綱町芋川震度計を含めて、1秒以下の短周期が卓越したその他の強震観測点では、建物の大きな被害と相関をもつ1-2秒応答は小さく、周辺にも大きな被害は見られなかった。			
地工-8	境有紀(筑波大学)	地震動の性質と建物被害の関係	日本地震工学会誌 第9号, pp.12-19.	2009
概要	○近年、震度6弱以上の高震度を記録した地震が頻発しているが、震度レベルが同じでも建物被害が大きく異なるケースが数多く見られ、単なる地震動の強さや建物の耐震性の違いでは被害の説明が難しい事例が続いている。 ○ここでは、なぜ同じ計測震度でも建物被害が大きく異なるという現象が生じるのか、どのような性質をもった地震動が建物の大きな被害を引き起こすかについて、様々な地震動の性質の中で最も基本的なスペクトル特性と建物周期の関係から解説した。 ○日本の大部分を占める木造、中層非木造建物の全壊・大破といった建物の大きな被害と相関をもつ地震動の周期帯は、1-2秒であることを強震記録とその周辺の被害データ、地震応答解析、振動実験により示した。この1-2秒という周期は、これらの建物の塑性化による伸びを考慮に入れた等価周期と対応しており、物理的背景をもったものである。			