

大衡小学校地震防災授業
平成21年10月28日



大揺れの前に安全確保
～揺れを知り、地震に備える！




東北大学大学院工学研究科
災害制御研究センター
源 栄 正人

自己紹介



東北大学 & KHB 共同制作—東北大学創立100周年記念特集
<http://www.tohoku100-tv.jp/thisweek/071112/index.html>

日本学術振興会企画事業 ときめき☆ひらめき～サイエンス
地震対策最前線～大揺れの前に安全確保



仙台放送スーパーニュース(2008年8月2日)

ビデオパッケージによる地震防災知識の
啓蒙～迫り来る宮城県沖地震に備えて



企画: 宮城県沖地震対策研究協議会
監修: 東北大学災害制御研究センター

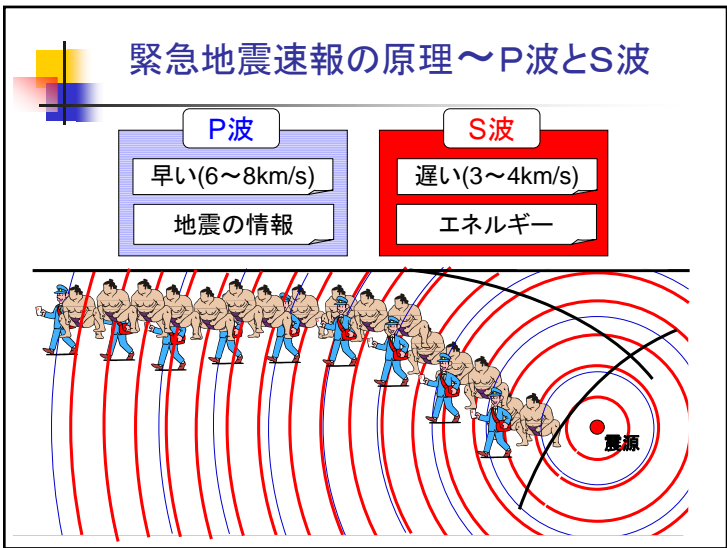
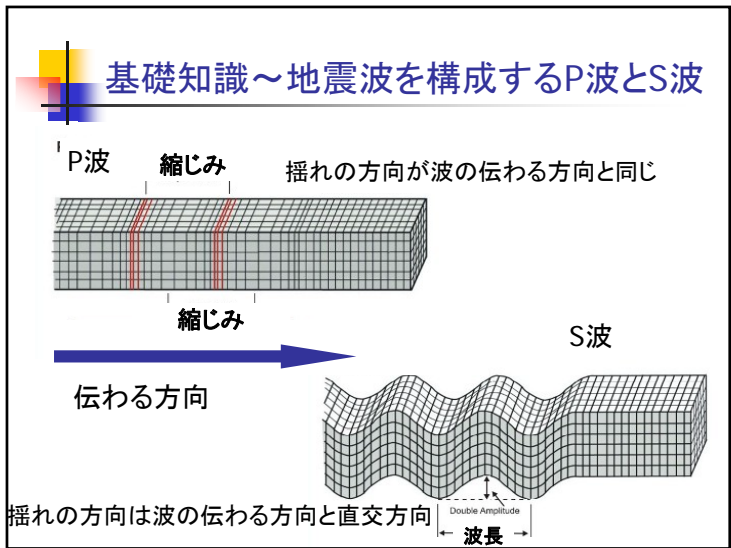


基礎知識～震度とマグニチュード

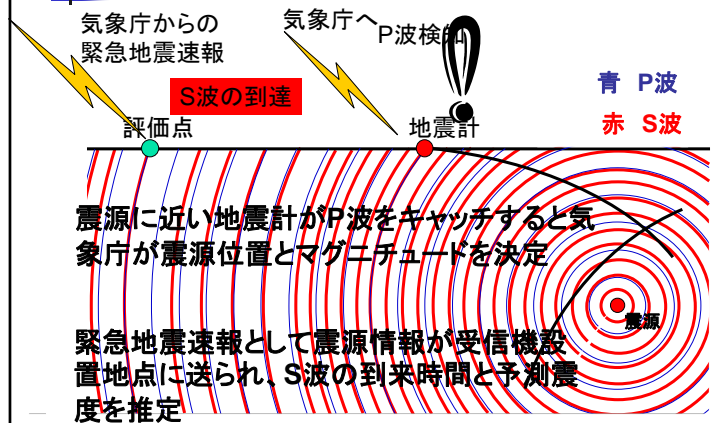
- 震度: 揺れの大きさを示す
- マグニチュード: 地震の大きさを示す

震度

0 1 2 3 4 5弱 5強 6弱 6強 7



緊急地震速報のしくみ



緊急地震速報の発表基準

- 緊急地震速報(専用受信機)
推定されるマグニチュードが3.5以上、または最大震度が3以上の場合。
- 一般向け緊急地震速報(公共放送)
地震波が2点以上の地震波で観測され、最大震度が震度5弱以上と推定された場合。

余裕時間における対応

- 報知系(人間行動)の対応
 - * 学校における児童・生徒・教師の安全確保
 - * オフィスにおける従業員の安全確保
 - 避難訓練が不可欠
 - ・ 日常から安全な場所と危険な場所の把握が防災対策のインセンティブに
- 機械制御系の対応
 - * 新幹線のユレダス
 - * エレベータの最寄階への停止
 - * LPG自動遮断
 - * 工場の生産ラインの停止
 - 僅かの時間でも対応できる

緊急地震速報の限界

- 震源距離の短い、直下型地震では間に合わない
 - 海洋型の地震でも沿岸部では余裕時間は短い
 - 震源、マグニチュード、震度等の推定の精度が十分でない場合がある
 - 雷や事故などのノイズによる誤報のおそれ
- ↓
- 即時性と冗長性の改善の必要性
 - 独自の観測網による波形データの利用
 - … 敷地地震計や地域の地震観測網の利用
 - … 高精度地震動予測(スペクトル予測、波形)
 - … 逐次更新情報

いろいろな分野における 緊急地震速報の活用

学校



一般家庭



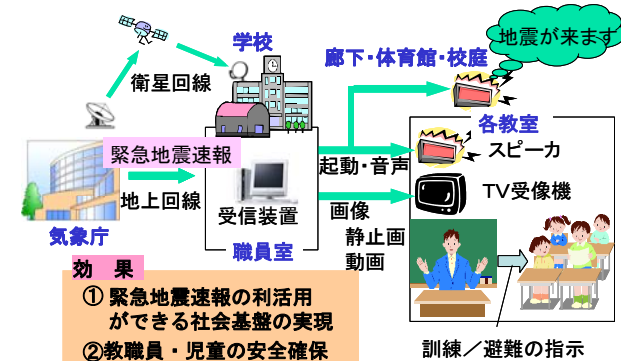
半導体工場



病院



宮城県の小中学校・高校における地震 警報システムの実証試験



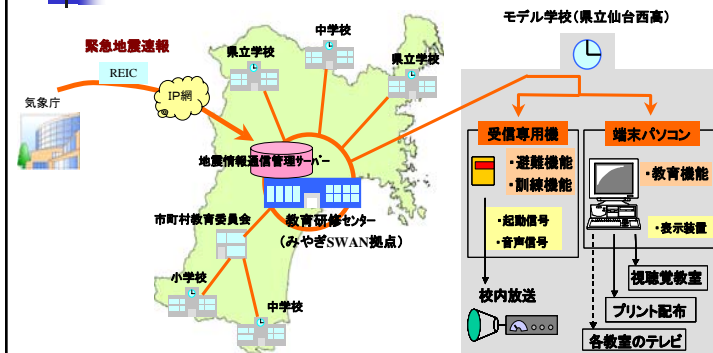
授業中に地震が発生したら？

第一法規：防災教育DVD(戸田芳雄・源栄正人：監修)より抜粋



仙台市立長町小学校

みやぎSWANを活用した 緊急地震速報システムの実証試験



角田市立北中学校、西根中学校にも導入実証試験開始
H19年10月

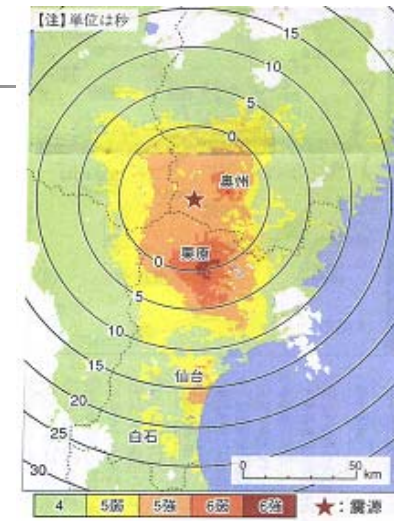
岩手・宮城内陸地震における緊急地震速報に関するTV報道



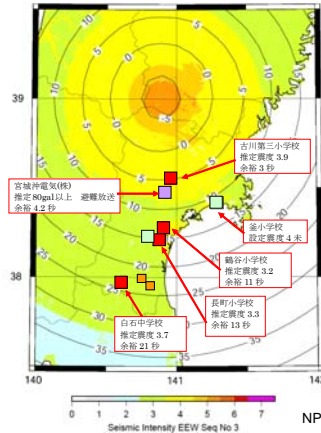
NHK週刊ニュース(2008年6月21日)

警報発表時の余裕時間の余裕時間

- 一般向け緊急地震速報(警報)は第2報発表時
- 仙台での余裕時間は14秒
- 公共放送により実際に市民に届いたのは6秒前
- 学校の緊急地震速報利活用は高度利用者向け



岩手・宮城内陸地震における学校での受信状況



- 各学校は第3報で発報。白石中では避難行動。
- 宮城沖電気は避難行動、機器・遮断制御を実施。

NPOリアルタイム地震情報利用協議会作成図を修正

新聞報道(I)

緊急地震速報 21秒前に受信 **生徒100人無事避難**

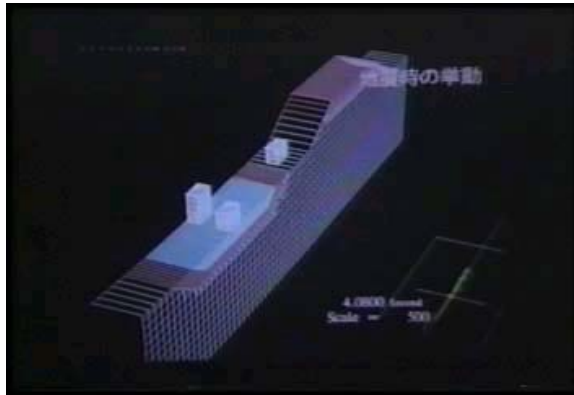
岩手・宮城内陸地震で、東北が管内の公立学校に試験導入した緊急地震速報の自動放送システムから警報を受信し、白石市立白石中学校の生徒約100人が直ちに避難したことが、避難前に避難訓練していたことと宮城沖電気(株)が、避難センターの調査で分かった。同センターは「地震速報が学校で初めの警報になった国内初のケース」と話している。

白石中で自動放送
自動放送システムを導入しているのは中高8校。県の専用ネットワークなどを使って緊急地震速報を受信している。地震があった14日は土曜日だったが、白石では土曜日生徒341人のうち、地震の発生14分43秒に校内にいた。白石は震源地から約100km離れており、緊急地震速報が届くまで約1分30秒。多量な地震発生を想定し、机が倒れた生徒は直ちに避難した。白石中では、避難訓練の3日前には、警報が出たことを想定した訓練も実施していた。白石中では、避難訓練の3日前には、警報が出たことを想定した訓練も実施していた。

白石中では、避難訓練の3日前には、警報が出たことを想定した訓練も実施していた。

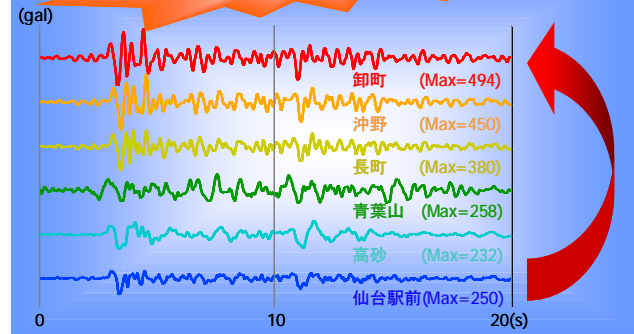
読売新聞 2008年6月21日 夕刊 1面
読売新聞 2008年6月22日 宮城地方版

地盤条件によって異なる地震時の揺れ



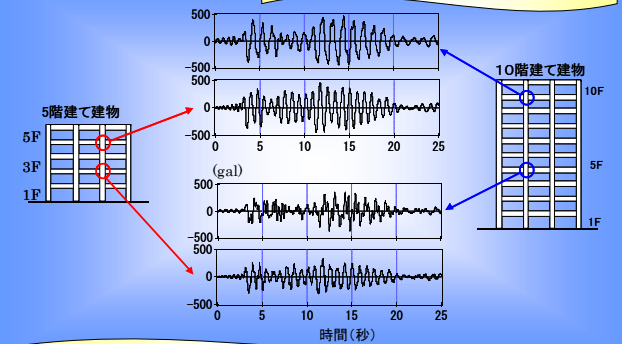
場所によって異なる地面の揺れ

卸町は仙台駅前の2倍揺れる！



階によって異なる地震時の揺れ

特定の周期で揺れる



階によって揺れの大きさが異なる。上階ほど大きく揺れる



家具の転倒、機器の損傷に影響！

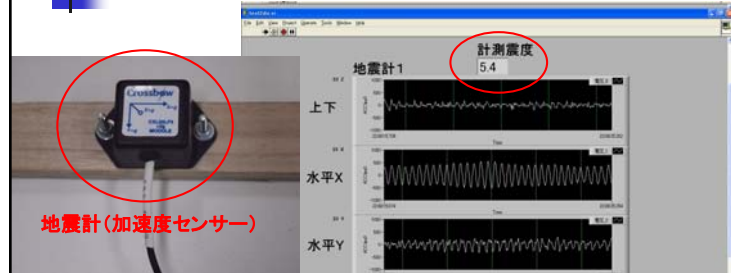
迫り来る「宮城県沖地震」をぐららで実感

最新の解析技術による1978年宮城県沖地震の再現



仙台市の防災指導車、愛称「ぐらら」

地震計で揺れの性質を知ろう！

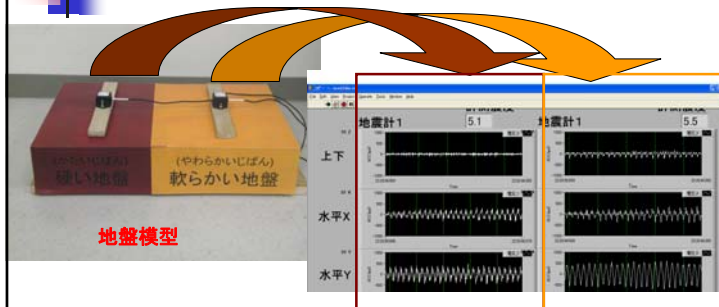


地震計(加速度センサー)

波形表示画面

- 3成分(水平2成分と上下成分)の揺れ
- 大きな揺れと小さな揺れ
- 小刻みな揺れとゆったりとした揺れ
- 同じ震度階でも揺れ方が違うものがある！

地盤模型を用いた硬い地盤と軟らかい地盤の揺れの違いの実演

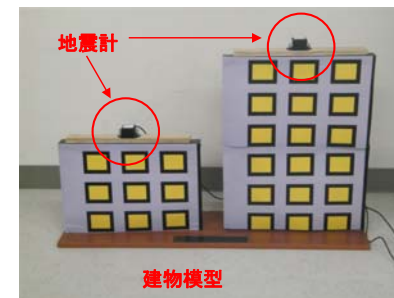


地盤模型

波形表示画面

- 揺れを表示し、大きさの違いを実演
- 軟らかな地盤は大きく揺れる

建物模型を用いた揺れの違いの実演



建物模型

- 固有周期と減衰についての説明
- 建物の高さの違いによる揺れの違いの実演
- 建物の上の階と下の階における揺れの違いの実演

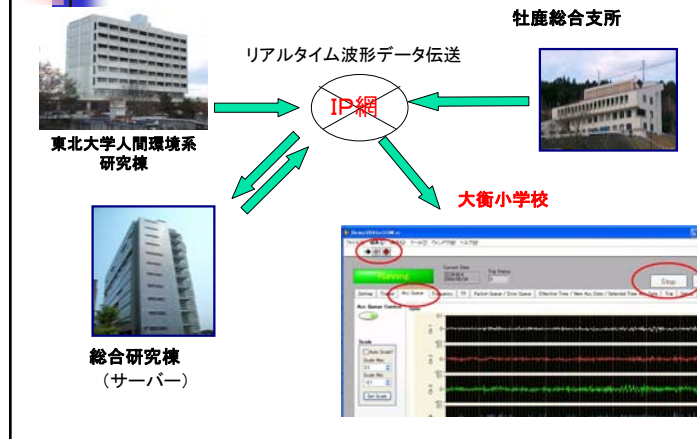
東北大学の実験室の振動台模型の揺れをWebカメラで見てみよう



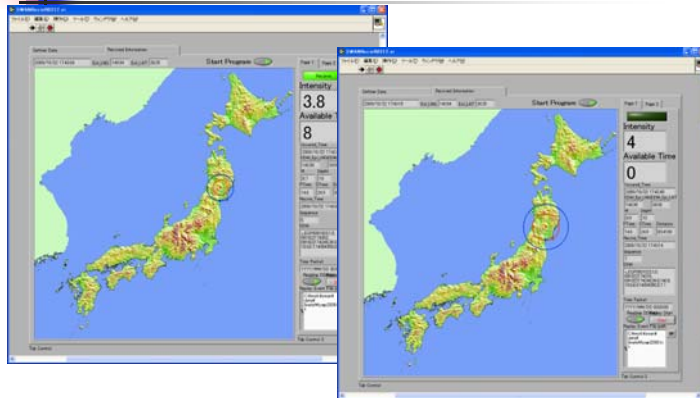
小型振動台

- 地震の揺れを再現—岩手宮城内陸地震における一関市の揺れ(ペットボトルはどうなる?)
- 建物の共振現象の実演

遠方の揺れを伝え表示する技術の実演



みやぎSWANを活用した緊急地震速報の体験ソフト



短時間での避難行動・・・避難訓練の重要性