

# 雪国秋田・積雪期の地震対策

目的：**積雪期に重点**を置き，学生が耐震工学等の基礎知識も生かしながら，積雪期の地震防災について考え，イベント等を通して成果を市民へPRする。

秋田工業高等専門学校 環境都市工学科

水田 敏彦

# フランの概略

## <創造的な防災教育へのチャレンジ>

- ◆雪による地震災害拡大の影響を学習し、今まで学習してきたGIS（地理情報システム）とプログラミングを組み合わせ、地震後の応急対応や復旧・復興にも関わる道路交通障害問題をビジュアルに表現するツールを作成した。

## <チャレンジの一般化>

- ◆秋田市都市整備部建築指導課と連携し、「自主防災学習会」、「積雪期の地震対策シンポジウム」、「耐震改修促進相談会」等を実施することで成果の啓発を図った。

# 創造的な防災教育へのチャレンジ

**Start** 対策への手がかりを探す

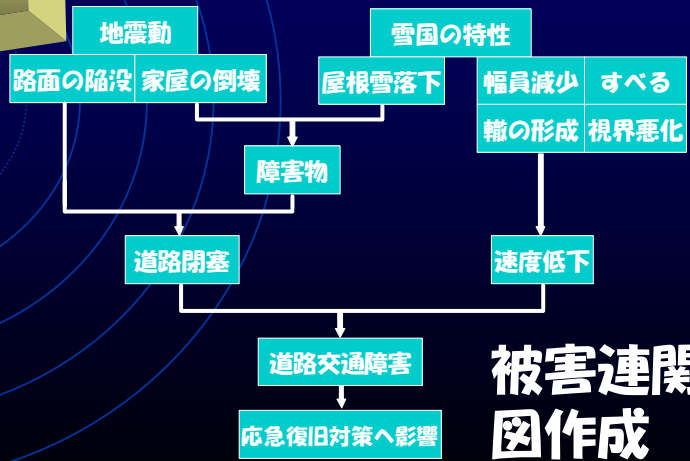
+ 指導 (支援)  
産・官・学の連携



不足情報を探す  
建物建築年代が必要  
昔の航空写真で対応

解決法は？  
GIS+7°のラ  
作成で対応

交通障害が問題！



# 学習してきた“技”を使う ～分かり易く表現するためのツール作成～

建築年代不明

どうする？

データベース

建築年代別建物

幅員別道路

地震動強さ

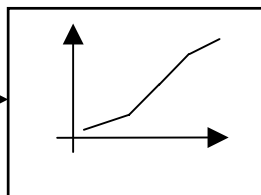
積雪の影響

屋根雪による被害増大

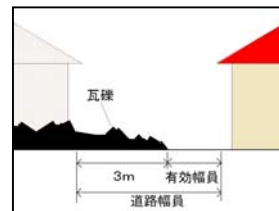
堆積雪による幅員減少

道路閉塞予測モデル

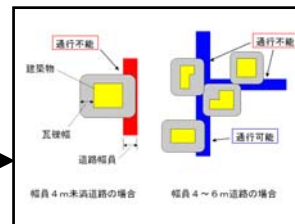
建物被害



瓦礫生成



有効幅員減少





# 不足情報は“知恵”で創造

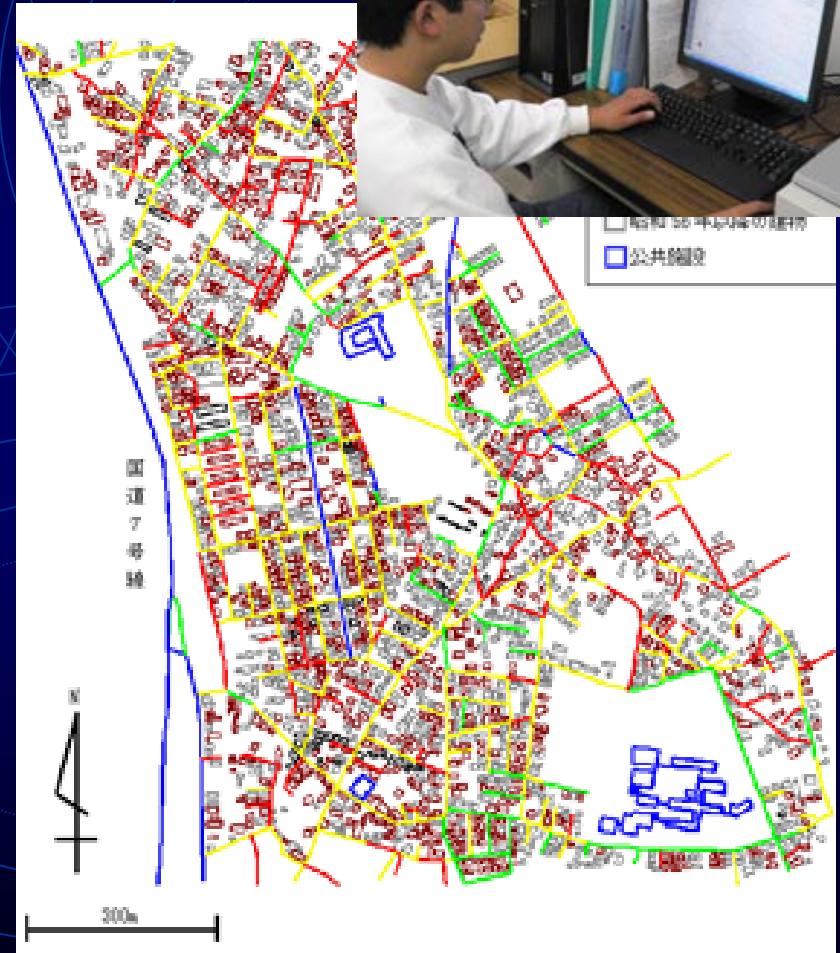
建築年代別建物  
データベース

幅員別道路  
データベース

耐震基準改正  
にあわせて、

昭和45年以前  
昭和46～55年  
昭和56年以降

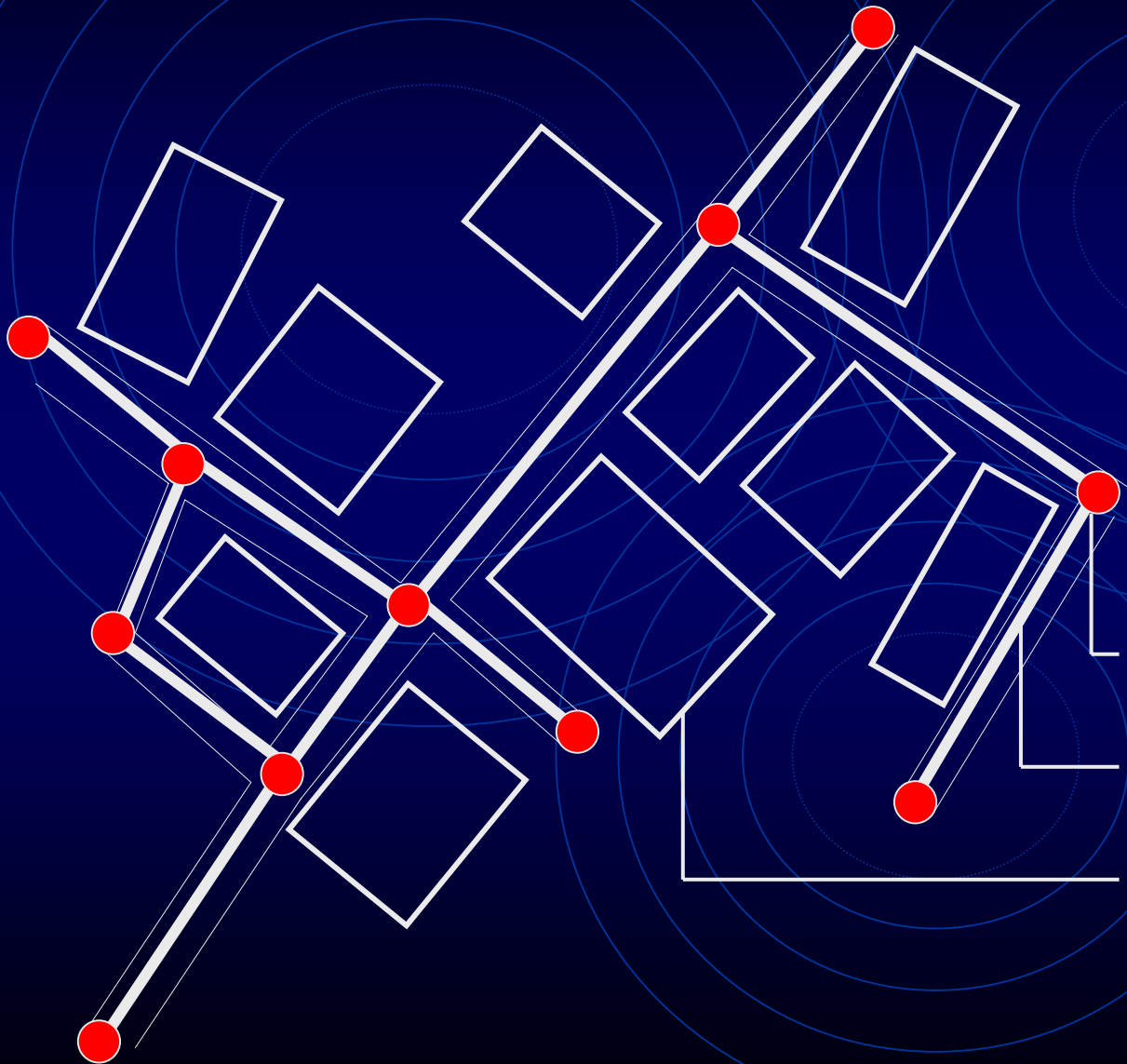
に分類



データベース構築に使用した航空写真  
(左：昭和42年 右：昭和54年)

建築年代別建物と幅員別道路の分布

# 道路ネットワーク解析機能



- 交差点 : ID, 座標
- 最短ルート検索
- 道路幅員
- 到達不能道路の抽出
- 建物ID, 年代
- 建物抽出

# 積雪期地震時における道路閉塞の分布例

道路閉塞予測system

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) データ編集(D)

幅員別道路の表示

建築年代別建物の表示

道路表示のリセット

建物表示のリセット



縮尺率 1 / 8500

拡大 縮小

ノードの座標取得

地震・積雪期地震の選択

積雪期地震時

繰り返し回数

1

建物倒壊率の設定

~昭和45年

31 %

0

set

昭和46年~昭和55年

18 %

reset

昭和56年~

4 %

地図表示の設定

道路と家屋 閉塞と倒壊

シミュレーション開始

再表示

シミュレーション結果

道路閉塞率

20.9748 %

幅員別閉塞率

幅員4m未満道路

24 %

幅員4m~6m道路

28 %

幅員6m以上道路

1 %

凡例

道路閉塞率30%未満



道路閉塞率30%~80%



道路閉塞率80%以上



倒壊率30%未満の建物



倒壊率30%~80%未満の建物



倒壊率80%以上の建物



避難所

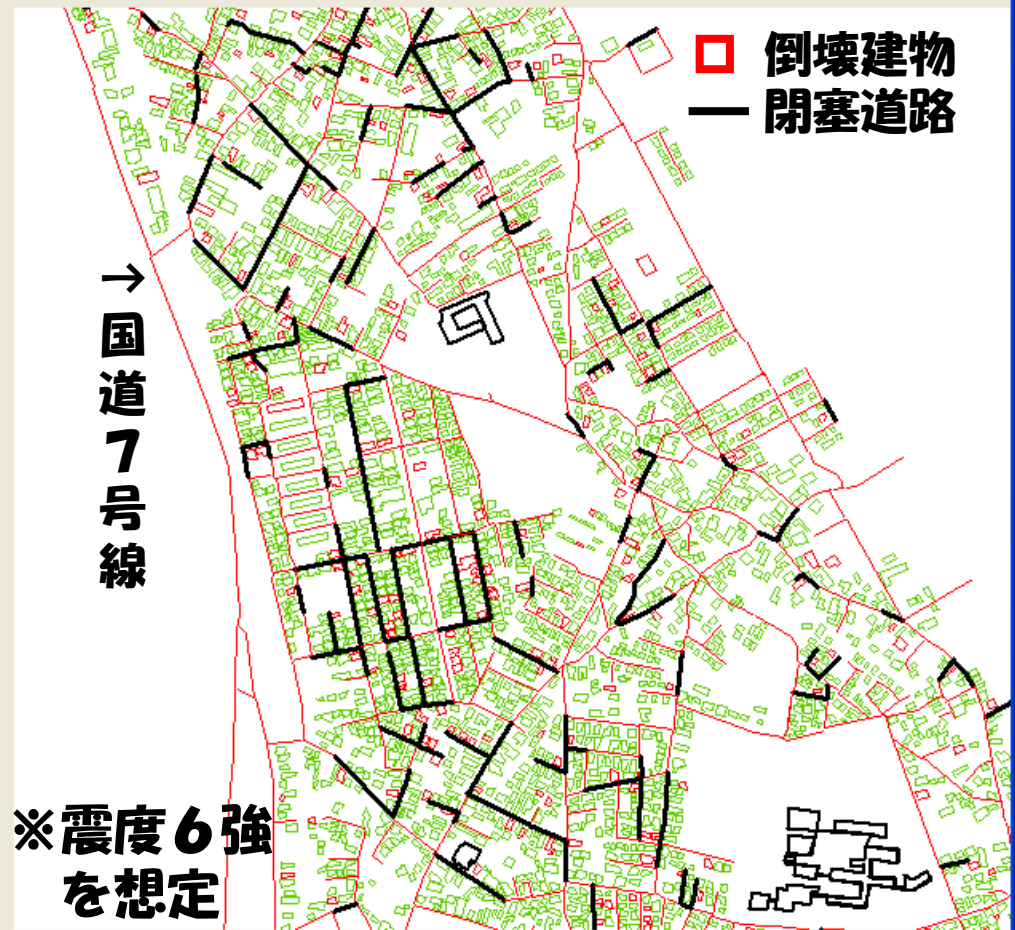


→ 国道7号線

※震度6強を想定

飯島街道

□ 倒壊建物  
— 閉塞道路





# 積雪期地震時における不到達地域の分布例

## 避難場所は？

地震・積雪期地震の選択 **積雪期地震時**

繰り返し回数の設定  回

建物倒壊率の設定

~昭和45年	<input type="text" value="31"/> %
昭和46年~昭和55年	<input type="text" value="18"/> %
昭和56年~	<input type="text" value="4"/> %

地図表示の設定 **道路と家屋** **不通と孤立**

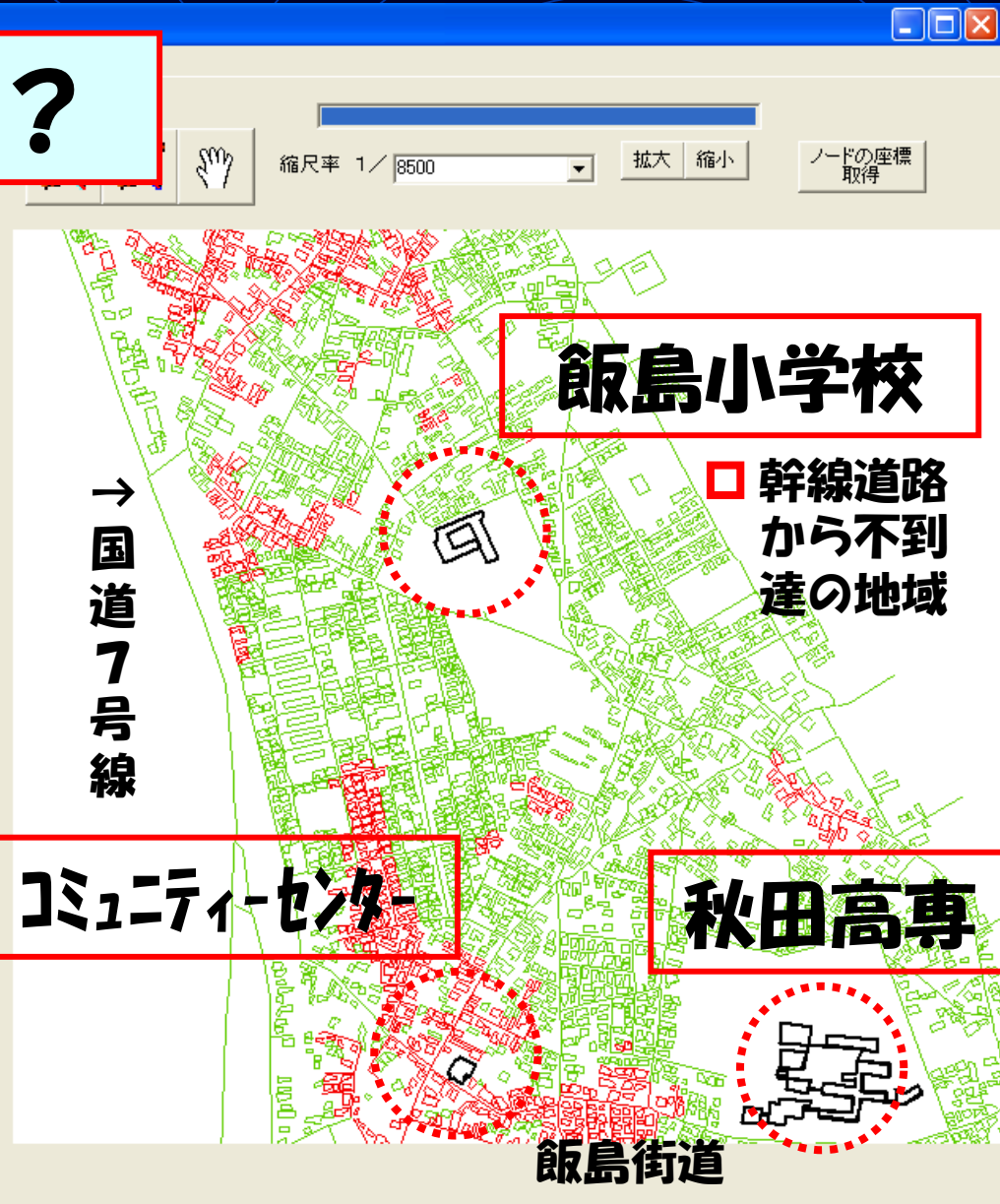
シミュレーション開始

シミュレーション結果

道路閉塞率	<input type="text" value="20.9748"/> %
幅員別閉塞率	
幅員4m未満道路	<input type="text" value="24"/> %
幅員4m~6m道路	<input type="text" value="28"/> %
幅員6m以上道路	<input type="text" value="1"/> %

凡例

通行不能率20%未満	
通行不能率20%~60%	
通行不能率60%以上	
到達不能率20%未満の建物	
到達不能率20%~60%未満の建物	
到達不能率60%以上の建物	
避難所	





# 地震の被害

積雪期だと・・・

避難場所まで迂回が必要かも・・・  
救援がこないかも・・・  
滑るかも 寒いかも・・・

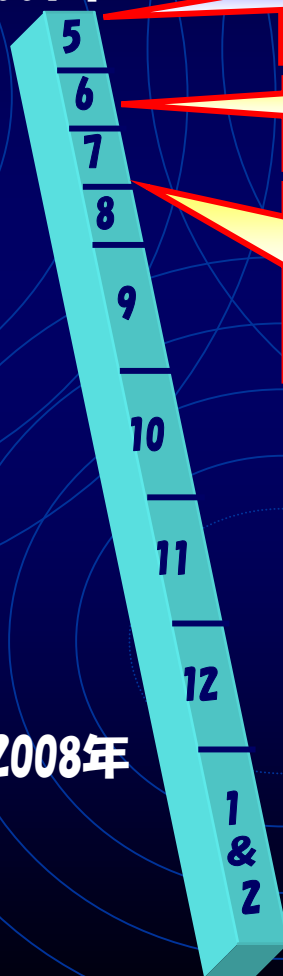


# チャレンジの一般化①

「行政や自主防災組織等地域のイベントと一緒に活動（発表）し、啓発する。」



2007年



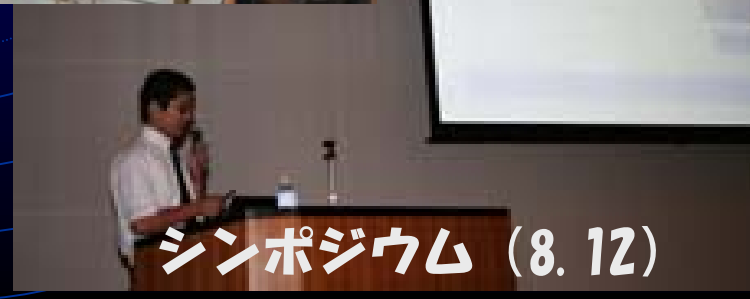
耐震診断+雪の学習スタート

防災学習会や耐震改修イベント参加

地域の防災マップ作成  
木造住宅耐震診断の実地調査  
「積雪期の地震対策シンポジウム」開催

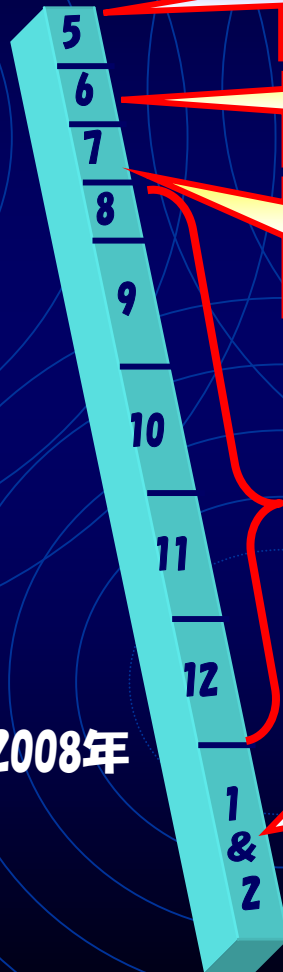


2008年



# チャレンジの一般化②

2007年



耐震診断+雪の学習スタート

防災学習会や耐震改修イベント参加

地域の防災マップ作成  
木造住宅耐震診断の実地調査

耐震診断のお手伝い

積雪期地震対策に関わる  
防災課題の整理

積雪期地震の防災課題検証  
地域貢献フェスティバル参加



地域貢献フェスティバル  
(2.2)

2008年

# 全体の感想と反省・課題

- ◆地域の住宅や道路のデータベースを作成し、雪の影響を表現することができる道路閉塞予測システムの開発を行った。
- ◆この成果を緊急輸送路の調査や除雪の優先順位、住宅の耐震化、家具固定などの地域の防災活動に結び付けたいと考えている。



# 来年度以降の取り組み

- ◆道路閉塞予測システムの機能追加。
- ◆振動測定に基づく積雪寒冷地住宅の耐震性の調査。
- ◆冬期間に発生した歴史地震（1914.3.15秋田仙北地震）の文献調査

## 実施してみたい取り組み

- ◆冬期間における避難訓練
- ◆インターネットによる成果の発信