

# 進(深)化する減災館 ～地域ルネサンスをめざして～



15.1.18 NIED-NU勉強会  
名古屋大学減災連携研究センター 福和伸夫



## 兵庫行動枠組 HFA

Hyogo Framework for Action 2005-2015: building the resilience of nations and communities to disasters

### 戦略目標

- 持続可能な開発の取組みに減災の観点をより効果的に取り入れる。
- 全てのレベル、特に、コミュニティレベルで防災体制を整備し、能力を向上する。
- 緊急対応や復旧・復興段階においてリスク軽減の手法を体系的に取り入れる。

### 優先行動

- 防災を国、地方の優先課題に位置づけ、実行のための強力な制度基盤を確保する。
- 災害リスクを特定、評価、観測し、早期警報を向上する。
- 全てのレベルで防災文化を構築するため、知識、技術、教育を活用する。
- 潜在的なリスク要因を軽減する。
- 効果的な応急対応のための事前準備を強化する。



3A=頭(戦略)、汗(実践)、愛嬌(連携)

5R=Regional, Robust, Redundant, Resistant, Resilient

10J=自由・地道・地元愛+自主・自律・自助・地力・情報・実践・持続





# 連携

- 東海圏減災研究コンソーシアム
- 南海トラフP・東海地域研究会
- 中部圏戦略会議
- 4県1市&4大学防災連携
- 4県3市建築防災担当勉強会
- 防災協働社会推進協議会
- 減災協議会
- 設計用入力地震動研究協議会
- 西三河防災減災連携研究会、SIP
- 海部・東三河・広域名古屋圏・知多
- オフ会&本音の会
- 中部地整、愛知県、都市C、名古屋市、西三河、防災科研と協定・覚書



**「減災館」の3つの役割**

1. 先導的研究開発  
2. 拠点形成  
3. 災害時に地域を守る

「減災」の最先端が、ここに集結



# 3

文 教育 民  
学理 工 大学 社会 官 産  
理 工 研究 貢献 官 産  
ひと 自助 事前 行  
こと ば 三助 時間 細井 学 思  
もの 共助 公助 最中 事後 学 思  
備え 抵抗力 耐震化  
減災 減災 克災  
研究 対応 回避 回復力 土利 災害 情報



# 減災館の魅力

- ショートケーキ風プリズム外観
- ⑤ 揺れる屋上実験室  
発電・ガス・貯水・通信
  - ③④ プロジェクトスペース
  - ② 減災ライブラリー  
災害対策本部室
  - ① 減災ギャラリー  
減災ホール→対応拠点
- 免 ジャッキ加力System  
高性能弾性免震System

建築計画の特徴

1階 2階



# 高性能免震

- 周期5.2秒  
(地盤は2.5~3秒)
- 弾性免震システム  
ゴム+CLB+ダンパー  
クリアランス確保工事
- ダブル免震
- 展示付き免震ギャラリー  
建築年表&ビル高さ比べ

「減災館」の免震構造の特徴

免震層の弾力特性を模倣した固有周期5.2秒の免震構造

1. 粘弾性材料の厚層化による減衰特性の向上  
2. 弾性免震層の厚層化による減衰特性の向上  
3. ダンパーの厚層化による減衰特性の向上

免震ギヤラリーで免震構造をアピール





# 減災館の不具合解消

- 免震層クリアランスの問題=ダクト(10cm)が干渉
- 玄関周リクリアランスの不足=70cm<90cm
- 弾性周期4秒<5.2秒、減衰大 :ダンパーを外し実験
- 屋上免震層アクチュエータアンカー一部の損傷
- 屋上CLBの摩耗=CLB装置の選定失敗  
→総延長距離の管理とブロック部交換で当面凌ぐ
- 屋上CLBの高摩擦→共振実験が難しい
- 屋上実験室のねじれ動→2軸加振?
- 屋上実験室のロッキング動→慣性力の影響?
- 屋上実験室のゴムのボルトとの干渉→終局実験不足
- アクチュエータ制御機構→建物が揺れる影響?



# ダブル免震

- TMD付き免震建物
- AMD付き免震建物
- 屋上振動台
- 屋上加振機
- ジャッキ・地盤一建物共振
  
- 免震装置の経年変化
- 免震装置の耐久性
- 免震装置の終局性状
- 周期可変屋上免震
- ホバー振動台

研究の拠点 1.揺れない免震-制御技術を開発する

基礎部と屋上部の免震で揺れを抑える技術を開発する

建物全体を揺らす「免震-制御実験装置」にすることで、揺れを抑える技術を開発する。具体的には、

- 1.基礎免震と屋上免震を併用する(周期5.2秒・重量410トンの免震建物(基礎は2.7秒)で固定されている)を屋上に設置し、アクチュエータにより加振で共振を起こして揺れ・体感振動を生じさせる。
- 2.屋上免震装置の揺れを、免震層間で共振させておけることで、小規模で100kg程度の揺れを生じ、50トンの超大型の揺れを生じさせる。これにより、5,000トン級の建物を10kg程度の揺りで、建物全体の振動特性を再現する。
- 3.従来の、屋上実験室にのみダンパーを追加設置し、目標制御のTMDとして利用した場合のTMD付き免震建物の有効性を検証する。
- 4.さらに、モニタリング用のセンサーとアクチュエータを添付することで、AMD付き免震建物の有効性の検証実験を行う。
- 5.免震層のローンを利用して、建物全体を制御的に自由振動させ、本法建物に屋上実験室を物理的に見立てて実験実験を行い、共振制御実験装置の開発実験を行う。

屋上加振機による免震層の共振実験装置

TMD付き免震建物の共振(10kg程度の揺れ)

$$T_1 = (1 + \mu) \cdot T_0$$

$$k_1 = \sqrt{\frac{3\mu}{8 \cdot (1 + \mu)}}$$

名古屋大学福和研究室



# 揺れ実験

- ジャッキ加力自由振動ダンパー効果の実証
- 共振活用振幅加振実験経年変化、終局挙動
- VR内蔵型長周期振動台日赤災害対応訓練
- 模擬地盤一建物共振実験
- ライフモニタリング技術安価なセンシングシステム



研究の拠点 2.揺れる建物で新たな技術を開発する

揺れる建物を利用して、建物の耐震性能・耐震性の評価、免震装置の経年変化・耐久性等、建物へのモニタリング等の開発などを進める。

- 1.実験室には複数の種類の高剛性加振器、高圧油、土圧対を制御し、地震時及び建物制振制御時の建物振動の土圧を制御する装置を開発している。加圧器の出力を高精度で制御でき、特に従来の加振器に比べて免震層間の地震動と土圧の関係を再現することができると同時に、
- 2.屋上実験室を用いた多軸共振加振により、支持部の免震装置の経年変化・終局挙動を再現する。
- 3.免震層での定期的な定常自由振動試験により、免震装置の経年変化を管理する。
- 4.建物の振動の高精度なセンサーネットワークを利用して、ライフサイクルモニタリング技術を開発する。

名古屋大学福和研究室



# セミナー

- 防災アカデミー
- 減災カフェ
- ESPER
- NSL
- 防災・減災カレッジ
- 高校生防災セミナー
- 防災人材交流セミナー
- センター内研究会
  
- 本音の会
- 減災まなび舎
- ギャラリートーク

備えの拠点 1.揺れと建物と地震と耐震-免震を学習する

被災地では、地震や台風・免震-制御の建物を見て、その大規模な揺れ、様々なセンサー・人工知能の活用を学ぶ。

- 1.被災地視察(土曜日の午後1時から4時)に一堂集まり、日暮しのチャットワークを毎日行っている。
- 2.建物と免震の免震-制御では、実際の免震装置を見ながら「免震-制御」の原理を学んでいる。
- 3.被災地の揺れる様子を、免震-制御・共振の原理を学ぶ。
- 4.屋上-海陸間のアナログを通して震害や地震の存在を体験し、地震発生を学ぶ。
- 5.1000名を超る学生(約100名)が、建物と免震装置による揺れを体験し、1610名以上の学生が、名古屋への来訪の機会を学ぶ。
- 6.日本の免震の発展や今後の展望、震害の発生に関する経験を学ぶ。
- 7.被災地の「防災アカデミー」(防災アカデミー)・学内での「防災まなび舎」・建物の「防災アカデミー」・学内での「防災まなび舎」など毎月開催している。東海地域の組織化を推進している。
- 8.東海地域の組織化を推進して「防災アカデミー」を推進している。また、東海地域の「防災アカデミー」を推進している。東海地域の組織化を推進している。また、東海地域の「防災アカデミー」を推進している。

名古屋大学福和研究室





# 災害対応

## 電力

- ・非常用発電機&オイルタンク(1Week)
- ・外部電源接続箱&太陽光発電設備

## 通信

- ・防災無線用パラボラアンテナ
- ・長距離無線LAN
- ・キャンパス内緊急放送設備

## 給水

- ・20 m<sup>3</sup>の給水槽(3 m<sup>3</sup>+17 m<sup>3</sup>)

## 排水

- ・災害時用の汚水貯留槽

## 空調・換気

- ・重要室空調機は非常用発電機対応
- ・都市G・プロパン切替ハイブリットGHP

10月28日に全学防災訓練

**災害対応の拠点**

東海地域及び名古屋大学の災害対応の拠点としての機能を果たすと共に、災害対応拠点が具備すべき役割の整理統合を行っている。

- 1 災害発生直後の対応を要するため、災害発生直後の対応に加工し、1週間程度継続する150kVA~1200kVAのディーゼル発電機、100坪以上の広域災害発生時、緊急対応センター機能、緊急災害発生時対応センターを設置し、災害時のエネルギー確保を図っている。
- 2 100人×10日分以上に相当する300の飲料水タンク、370の飲料水タンク、貯水タンクを設置し、上下水の循環を図っている。飲料水、医薬品、各種食品、寝具なども十分に備蓄している。
- 3 自治体衛星通信利用可能エリアが、中部地方整備局と協定を結ぶことで確保し、災害時の情報伝達を図っている。
- 4 2階には24,000人の避難者・児童を収容可能な災害対応中継室を確保し、避難者避難情報伝達のための災害対応センターとして、全学防災訓練などを活用して訓練を実施している。
- 5 1階は被災者・被災者家族は地域の行政機関をメディアに、また、2階は全国から集まる被災者・被災者家族に活用する。
- 6 他地域での災害時には、情報的拠点を活用しての多岐にわたる役割を担っている。



# 減災館での主なイベント

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 3月12日 開所式        | 9月2日 あいちBCP      |
| 3月26日 内覧会        | 9月21日 歴史地震研究会    |
| 5月16日 寄付部門シンポ    | 10月1日 教育研究会      |
| 6月27日 減災連携シンポ    | 10月4日 防災減災カレッジ   |
| 6月28日 防災減災カレッジ   | 10月12日 耐震化アドバイザー |
| 7月4日 中南米耐震研修     | 10月17日 応急危険度判定協  |
| 7月9日 名大協力会シンポ    | 10月18日 ホームカミングデイ |
| 7月22日 近隣市町村町会    | 10月28日 1万人来館イベント |
| 7月24日 高校生防災セミナー  | 11月21日 地歴研究会     |
| 8月23日 ESDリレーセミナー | 11月25日 消防学校地震科   |
| 8月24日 中日新聞シンポ    | 11月29日 人防・研修会    |
| 子供向けイベント         | 12月7日 南海トラフシンポ   |



# ESDと減災ルネサンス

**減災ルネサンス** ~地域協働で~

ESD

若者が考える 未来の防災・減災社会 (あいちESD大学主アワード)

市民の自律 なるほど防災・減災アイデア

企業人共々!! 防災・減災ことばはめ 自治体発!! 地域協働のススメ

研究者が考える 斬新な減災まちづくり

2014 8月23日(土)

若者 & 市民 & 企業人 & 行政マン & 研究者の5WS

・持続可能な社会

平成26年度 名古屋大学協力会総会 講演会

迫りくる南海トラフ巨大地震を克服する

7/19(土)

南海トラフ広域地震 防災研究ラボシエト シンポジウム

昭和東南海地震から70年 一次の地震への備えは

2014年12月7日 12時開場

名古屋大学 減災館



重文 強靱化 リニア

事前復興計画 安全な駅そばまちづくり

名古屋市庁舎 重文に 愛知県庁舎

持続可能なまちづくり

1) 都市防災の拠点として 三の丸地区を再整備

2) 名城公園~久屋大通公園を 世界に誇れる都心公園に再生

3) 栄~大須は居心地の良い おもてなしのまち

## ナゴヤグランドビジョン

# 減災ルネサンス





## 東京と地方

人口  
年齢構成  
結婚  
出生率  
同居率  
転出入  
産業と行政  
産業  
エネルギー  
考える力  
技術者  
汗をかく人  
役人の出身地  
水・食料  
土地利用  
住まい  
災害伝承  
共助力  
自律性(地産地消)  
公と私  
性格  
地元愛・地域参加

過密  
現状は良好、今後高齢化  
低結婚率 & 高離婚率  
低出生率  
単独世代・一人世帯  
転入(大学 & 就職)  
産業 > 行政  
金融商業、製造業は流出  
他地域依存  
大学・企業・シンクタンク  
スタッフ部門比率が高い  
ホワイトカラー中心  
地方出身者が多い  
他地域頼み  
埋立地・沖積低地  
中高層集合住宅  
新興地域では皆無  
孤立社会  
弱い  
権利意識と市民参画  
長男的、過保護  
弱い

過疎  
限界集落化(若者転出)  
高結婚率 & 低離婚率  
高出生率  
多世代同居  
転出(大学 & 就職)  
産業 < 行政  
製造業・農林水産業  
地域内供給力有り  
都道府県(東京のシンクタンク)  
ライン部門が殆ど、技術者少ない  
ブルーカラーが多い  
地元出身者が殆ど  
地域内供給  
既存集落  
戸建低層住宅  
豊富  
地域共同社会残る  
過疎化を脱却できれば強い  
義務・責任感と公依存  
三男坊的、遅しさ(近年は弱者?)  
強い



## 地方と防災減災

- 中央(都会)と地方(田舎)
- 公と私
- 沖積低地・造成地と洪積台地
- マンションと戸建住宅
- 孤・市民参画と集団・行政組織
- 商業・工業と農林水産業
- 大局着眼と小局着手
- 効率と冗長
- 過去と未来
- 深さと広さ
- 近くと遠く
- 権利と義務
- 自由と責任
- 飴と鞭

- 分析と合成
- 専門性と総合性(俯瞰性)
- 部分最適と全体最適
- 先端と底上げ
- ハイテクとローテク
- 分析と予測
- シーズとニーズ
- 科学(研究)と技術(実装)
- 集中と分散
- 競争と協働
- 鳥の目と虫の目
- ハードとソフト(ヒューマン)
- プッシュとプル
- ProductOutとMarketIn



## 大事なキーワード

- 東京一極集中の是正 = 地域の力を育む  
環境作り = 地域力を引き出し育む「ひと」「こと」「もの」「ば」
- 総力 = 縦連携(国・県・市・学区・地区)  
+ 横連携(産官学民、地域、近所、研究、業種)  
+ 時間(事前・最中・事後)
- つなぐ = 縦 + 横 + 時、総力・本気、連携 = Collaboration & Partnership
- 実践 = Think globally act locally 着眼大局着手小局
- 減災手段 = 危険回避 & 抵抗力 & 対応力 & 早期回復力
- 行動誘発 = 理解・納得・わがこと・決断・実践、意識啓発 & 人材育成
- 率先垂範、滅私奉公、有言実行、用意周到、臨機応変、深謀遠慮、  
創意工夫、全体最適、共助社会、市民参画、事前防災、多重防御
- 日常化・多様性・俯瞰性・学思行、自律・分散・協調
- ルネサンス、シンクタンク、アゴラ、文化、作法、次代、未来、希望、夢
- 3A = 頭(戦略)、汗(実践)、愛嬌(連携)
- 5R = Regional, Robust, Redundant, Resistant, Resilient
- 10J = 自由・地道・地元愛 + 自主・自律・自助・地力・情報・実践・持続



## これから

- 事前の備えと事後の対応
- 回避力 + 抵抗力 + 対応・回復力
- 減災の研究と人材の育成
- 「ひと」「こと」「もの」+「ば」
- 行動誘発: 理解 → 納得 → わがこと → 決断 → 実践  
Think Globally, Act Locally
- 減災 → 克災 → 地域創成 「減災ルネサンス」
- それを実現するシンクタンクとアゴラ

