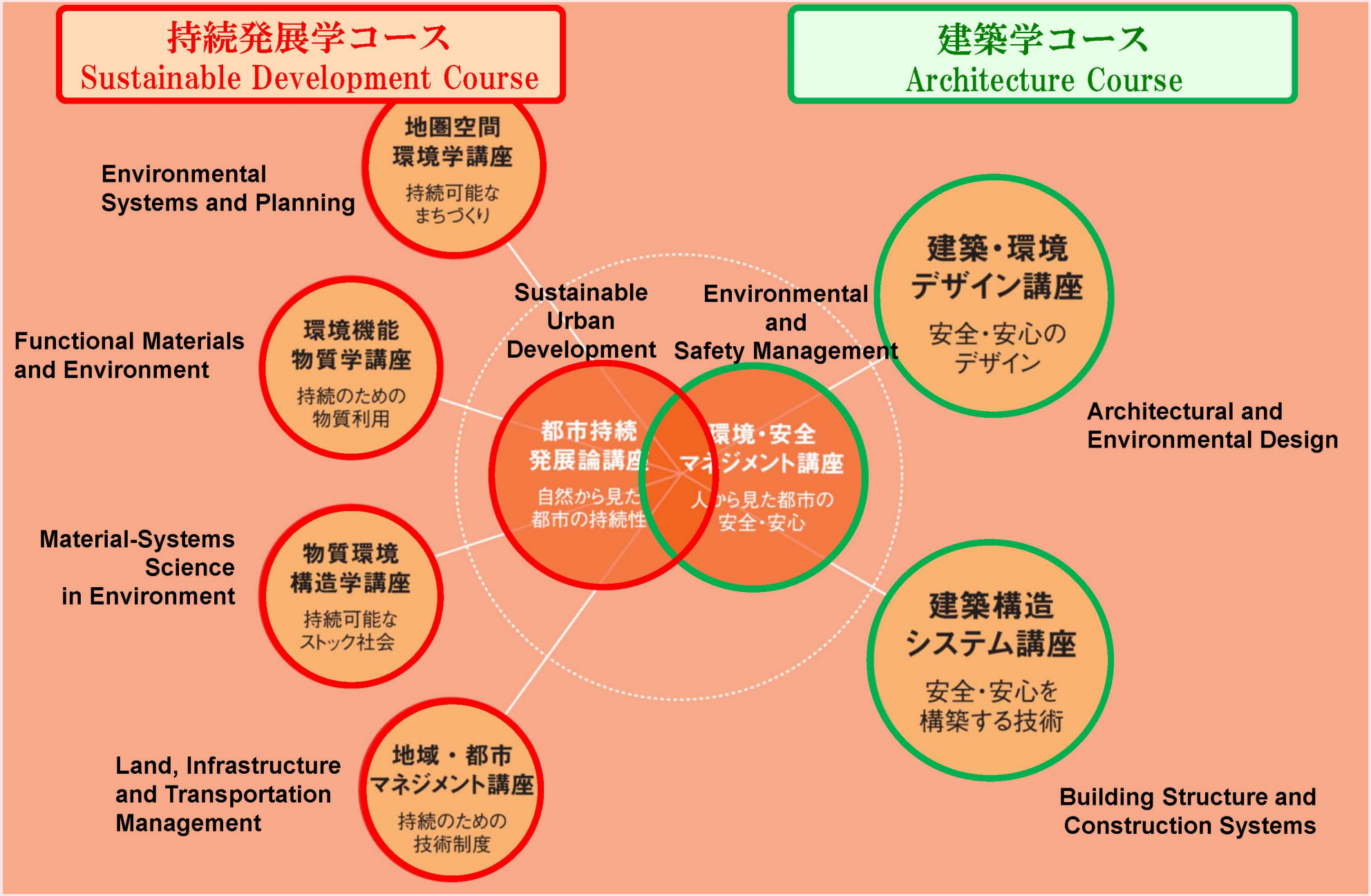
都 市 環 境 学 専 攻



Department of Environmental Engineering and Architecture

構造物の性能設計とリスクマネジメント

都市環境学専攻・地圏空間環境学講座 教授 森 保宏

Mori Lab.

1) 性能設計／性能評価に関する研究

1-1) 性能設計の実用化

a) 荷重・耐力係数の略算法

eg. $\varphi \cdot R > \gamma_D \cdot D + \gamma_{Ls} \cdot Ls + \gamma_E \cdot E$

φ，γ：荷重・耐力の不確かさ，目標性能水準を反映

AIJ：建築物荷重指針（2004，2015）
ISO22111（構造設計の一般的枠組み，2019）

b) ISO2394（構造物の信頼性に関する一般原則）のJIS化

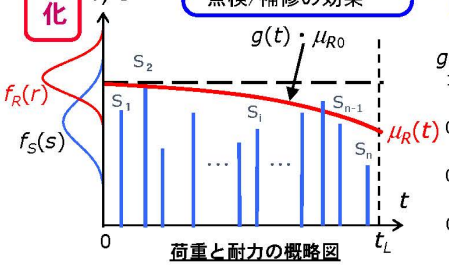
1-2) 耐力劣化を考慮した信頼性評価法

長寿命化

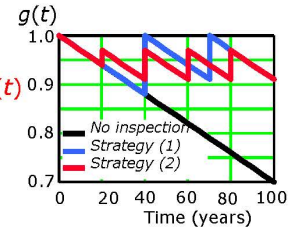
劣化の影響増大

性能評価手法の検討
・時間的変化の度合い
・供用期間の影響
・点検/補修の効果

長期的視点に立った
最適な点検/補修計画
低頻度・重整備 vs 高頻度・軽整備
（LCC最小化，$LCCO_2$最小化）



荷重と耐力の概略図



ISO13822（既存構造物の性能評価）附属書E

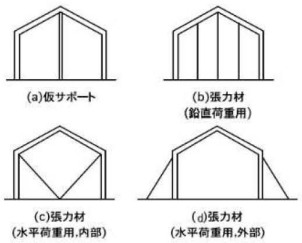
1-3) 期限付き建築物に付与すべき性能水準の設定

長寿命化の一方で
- 借地権の有効利用
- ローコスト指向
- 新材料・新構法の実験的実証

期限付き建築物

供用期間が短い
→ 建物に大きな損傷を 与える外力に遭遇する可能性小

荷重低減によるリスクの増大
- 経済的リスク
  - ✓ 回復可能
  - ✓ 荷重低減によるベネフィットとの比較
- 生命のリスク
  - ✓ 回復不可能
  - ✓ 恒久建築物と同等の安全性を確保
  - ✓ 補強などの「事前予防処置」によりリスクの増大を避けることが出来るならば低減可

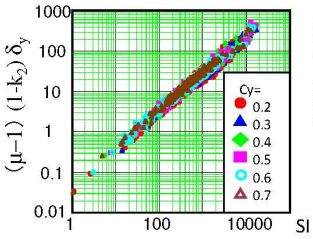


設計荷重の低減？どこまで？
事前予防処置を実施すべき予報値は？

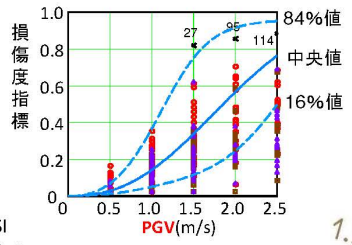
AIJ：期限付き建築物設計指針

2) 地震リスク評価／マネジメントに関する研究

2-1) 適切な地震動強さ指標を用いた応答評価法／損傷度関数のモデル化



弾塑性一質点系の最大塑性率と周期依存型SIとの関係



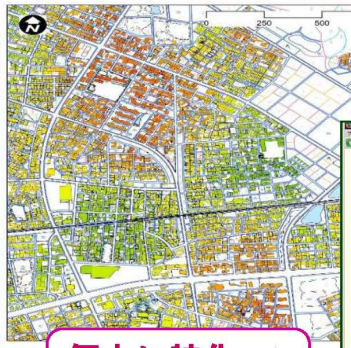
耐震診断評点=1.0 の建物の損傷度関数

2-2) 建物毎のハザードマップ＆リスク情報

- 地震動強さ ← 地盤の影響・・Local
- ハザードマップ
  - ✓ 250mメッシュ：広範囲，建設地点とは異なる？
  - ✓ 50mメッシュ： 地盤モデル作成に多大な手間

点在する情報を統計的空間補間により面的な情報へ

建設地点ごとのハザード → 建物1棟ごとのリスク評価



Net上でのリスク情報公開

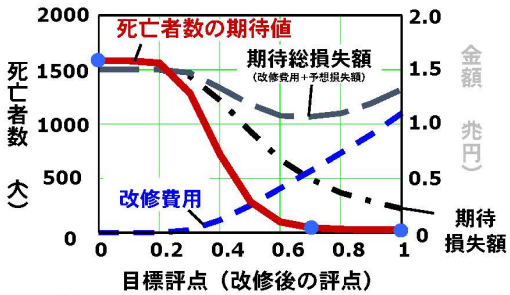
個人に特化したリスク情報へ

- **絶対安全は不可能**
  - ✓ でも，できる限りリスクをゼロに近づけたい
- **どこまでのリスクを受け入れるか**
  - ✓ 様々な選択肢
  - ✓ リスクの比較，費用対効果の検討
  - ✓ 人それぞれの価値観

最適な選択
性能設計
リスクマネジメント

2-3) 実効ある既存不適格木造住宅の耐震化戦略

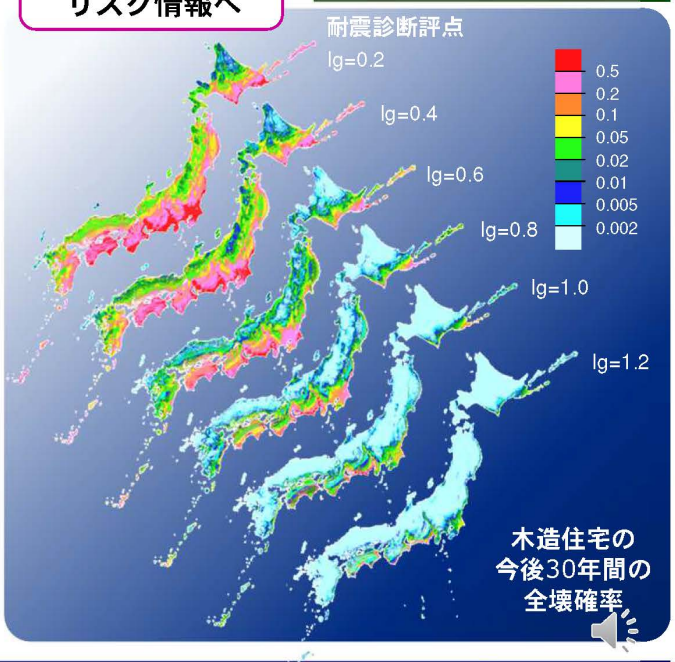
県内木造住宅の地震リスクを概算：改修効果の検討



改修後の評点が1.0以下でも生命を守る観点では効果あり

少しでも多くの人の命を守るために，
「生命を守る木造住宅耐震補強補助制度に関する提言」

ISO13824（構造物を含むシステムのリスクアセスメント）附属書G

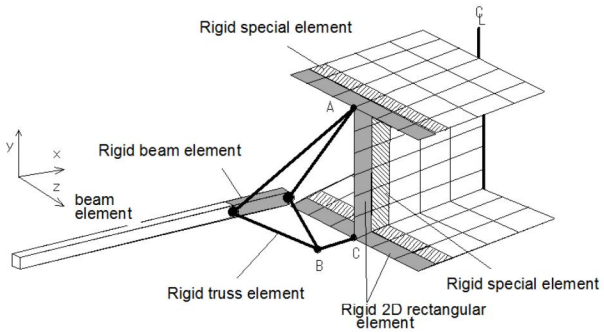


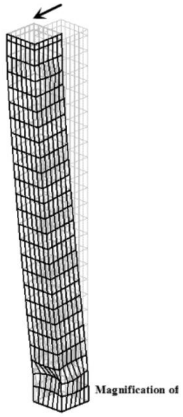
木造住宅の今後30年間の全壊確率

准教授　尾崎文宣　*Fuminobu Ozaki, Associate Prof.*

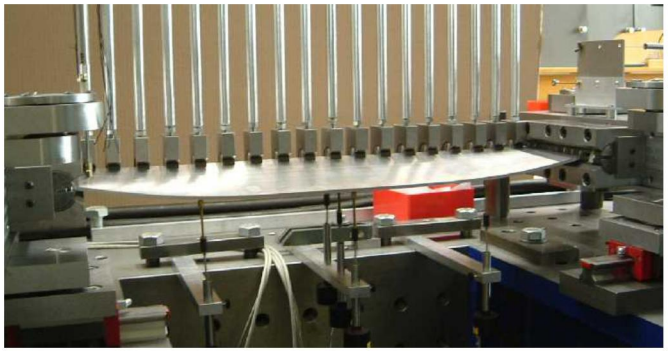
建築鋼構造に関する研究
Studies on Steel Building Structures

鉄骨梁接合部の耐火試験
Fire Tests on Steel Beam Connections

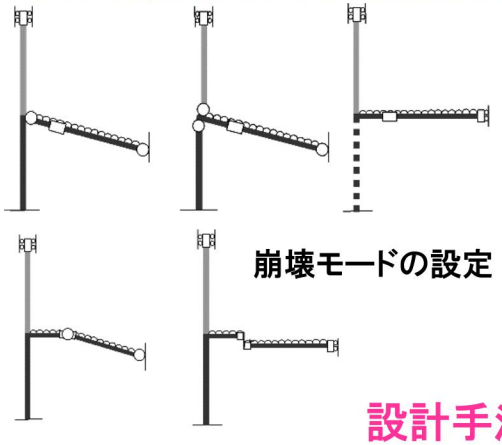


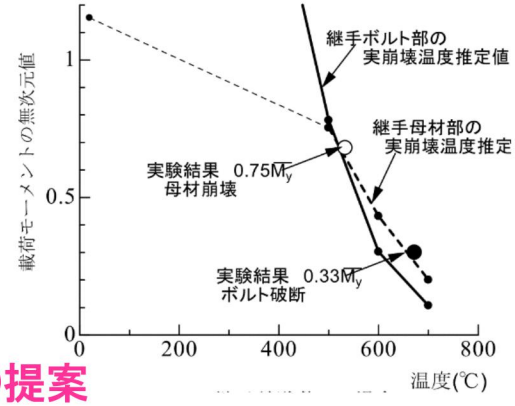


建築鋼構造の数値解析手法の開発
Developments on Numerical Analyses for Steel Structures



平板の座屈試験
Buckling Tests on Single Plates





設計手法の提案
Proposals of Verification Methods for Performance based Design

目に見えないものを可視化し、快適な室内環境を作り出す！

COMPUTATIONAL VISUALIZATION TO ENHANCE INDOOR ENVIRONMENT

名古屋大学大学院 環境学研究科・准教授 李時桓 [NAGOYA UNIVERSITY, ASSOCIATE PROFESSOR, SIHWAN LEE]

■ BACKGROUND AND PURPOSE

建築空間内外の居住者が
より安全で快適な生活を
可能とするためには？

HOW TO?

建物内外で起こる
目に見えないあらゆる状況を
正しく予測・評価する必要がある！

HOW TO ENHANCE INDOOR ENVIRONMENT?

BACKGROUND

BEST APPROACHES FOR HEALTH AND THERMAL COMFORT

TO ENHANCE INDOOR AREA → PREDICTION & EVALUATION → NUMERICAL VISUALIZATION TECHNOLOGY → OPTIMUM DESIGN TECHNOLOGY

TARGET　STATUS　SOLVING　ACHIEVEMENT

■ PROJECTS

■ HEAT LOSS WHILE DOOR OPEN

開門冷房による商業施設の省エネ設計

■ THERMAL COMFORT BY DRAFT

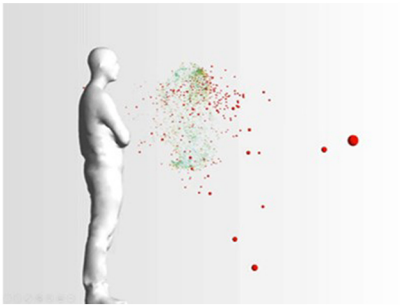
コールドドラフトによる温熱快適環境

■ VENTILATION USING WINDOW

窓開閉による室内空気環境の改善策

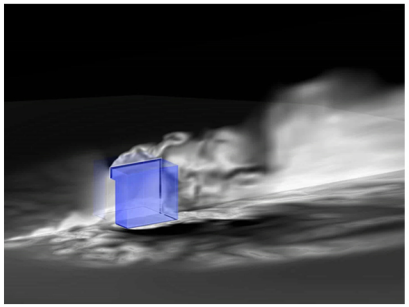
■ CHASING CORONA VIRUS

建築環境工学によるウイルス感染対策



■ CROSS VENTILATION

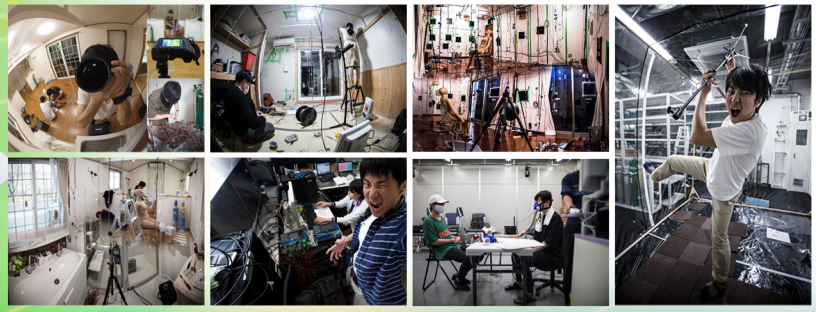
通風による室内外環境改善・風害対策



...MORE PROJECTS - HTTPS://LEE-LAB.NET/PROJECTS ■

■ ACTIVITIES

■ STUDY ACTIVITIES



■ ARCHITECTURE INSPECTION

■ LABORATORY EVENTS