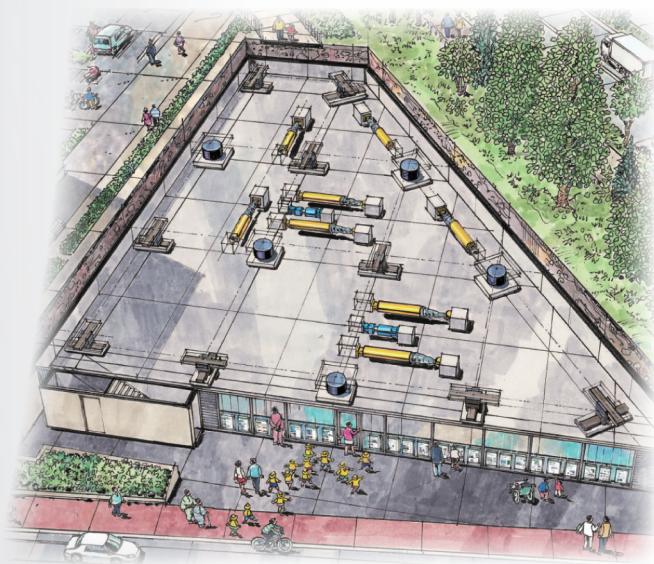




減災館

Disaster Mitigation Research Building

～減災のための研究・備え・対応の拠点～



建物の概要

彫が深く、西日遮蔽を考慮したルーバーと雁行壁により、非常に遠方から認識しやすい特徴ある外観になっている。



建物概要

建物名称：名古屋大学 減災館

監理：名古屋大学施設管理部

所在地：名古屋市千種区不老町

施工：清水建設株式会社(建築)

主な用途：大学

工期：2013年5月～2014年3月

建築面積：731.10m²

規模：地上5階

延床面積：2,897.83m²

高さ：SGL+25.65 m

建築主：名古屋大学

構造種別：鉄筋コンクリート造

設計計：名古屋大学施設管理部

基礎免震構造

株式会社 日建設計



「減災館」の3つの役割

減災館には、地域と連携した減災研究・活動を推進する「減災連携研究センター」、大学の防災安全を担当する「災害対策室」、産官学の連携で地域強靭化を進める「あいち・なごや強靱化共創センター」の3組織が入居しており、以下の3つの大きな役割を担っている。

1 自然災害や防災・減災に関する 「先端的研究施設」

建物全館が耐震・免震・制振技術に関する研究開発の実践・実証の場となっている。屋上階を免震構造の実験施設を乗せた弾性免震構造とし、各種のセンサーを設置することで、様々な研究開発や実証実験が可能な環境を整えている。

2 備えを促す 「防災啓発・人材育成施設」

何時でも誰でも免震装置を見ることができる免震ギャラリーを始め、触れて学べる各種の耐震実験教材や揺れの体験装置を備え、耐震・免震に関する体感型の学習を実現すると共に、市民向けに様々な講演会・セミナーを定期開催している。

3 災害時に地域を守る 「災害対応施設」

大規模災害時の東海地域の災害対応拠点として、災害対策本部室を配置し、高性能の免震システムに加え、災害時に機能維持するための様々な設備・資機材を準備している。

「減災」の 最先端が、 ここに集結

減災社会 の実現

屋上
○屋上実験室

3・4F 研究
○プロジェクト室
○教員室

2F 調べ
○調べ学習の減災ライブラリー
○災害対策室

1F 学び
○体感・体験の減災ギャラリー
○減災ホール

免震層
○免震ギャラリー

災害に対する事前の対応をしっかりして、起こり得る被害をできるだけ軽減する——。

減災館には、そのために地震や防災の研究者が集結し、全館が建築耐震技術の開発と実験の場となっています。平常時は、研究と教育、各種セミナーで市民をつなぎ、大規模災害発生時は各種機関と連携しながら、大学や地域の災害対応の拠点となります。

減災社会 の実現

研究推進の場

耐震実験のさまざまな設備を持つ減災館をフィールドとして、分野を超えた研究者が連携して減災研究を進めます。



地域の 備え実現の場

防災を担う人づくりを推進して地域協働を進め、大規模災害に備えます。
さまざまな展示を通して市民とともに日頃の備えを学び、実践していきます。
自家発電や太陽光発電、備蓄品を常備します。

いざ、その時の 地域の 対応拠点の場

巨大災害発生時には、大学や地域の災害対応の大拠点となります。

減災館へようこそ

セミナー・ワークショップ、
体感・体験による市民に開かれた学びの場です。



屋上
大振幅長周期の揺れを
再現する実験施設



南海トラフ海底構造立体地図
赤青メガネをかけると飛び出る大きな海底図

愛知の災害史
愛知県の災害に関する年表・石碑写真を展示

⑪ 地震の発生確率



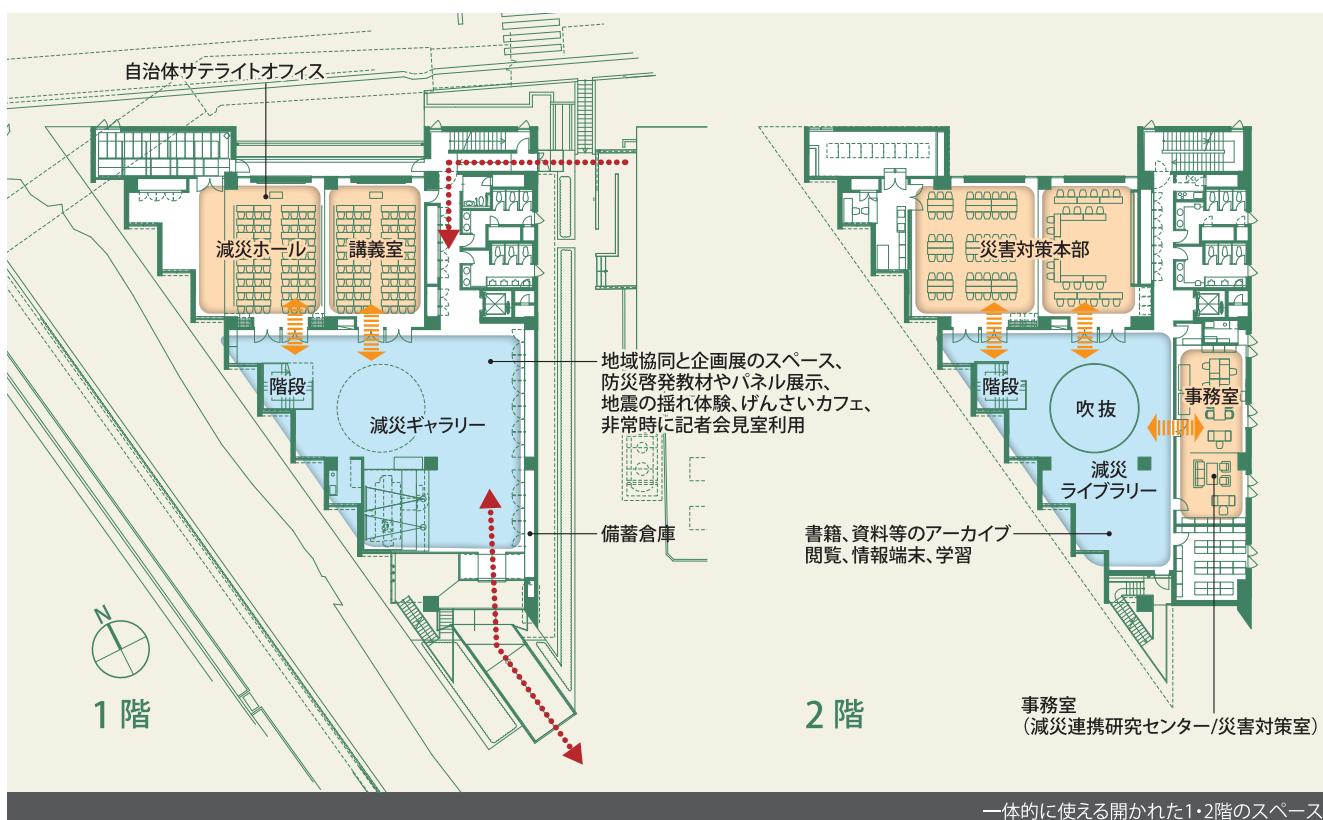
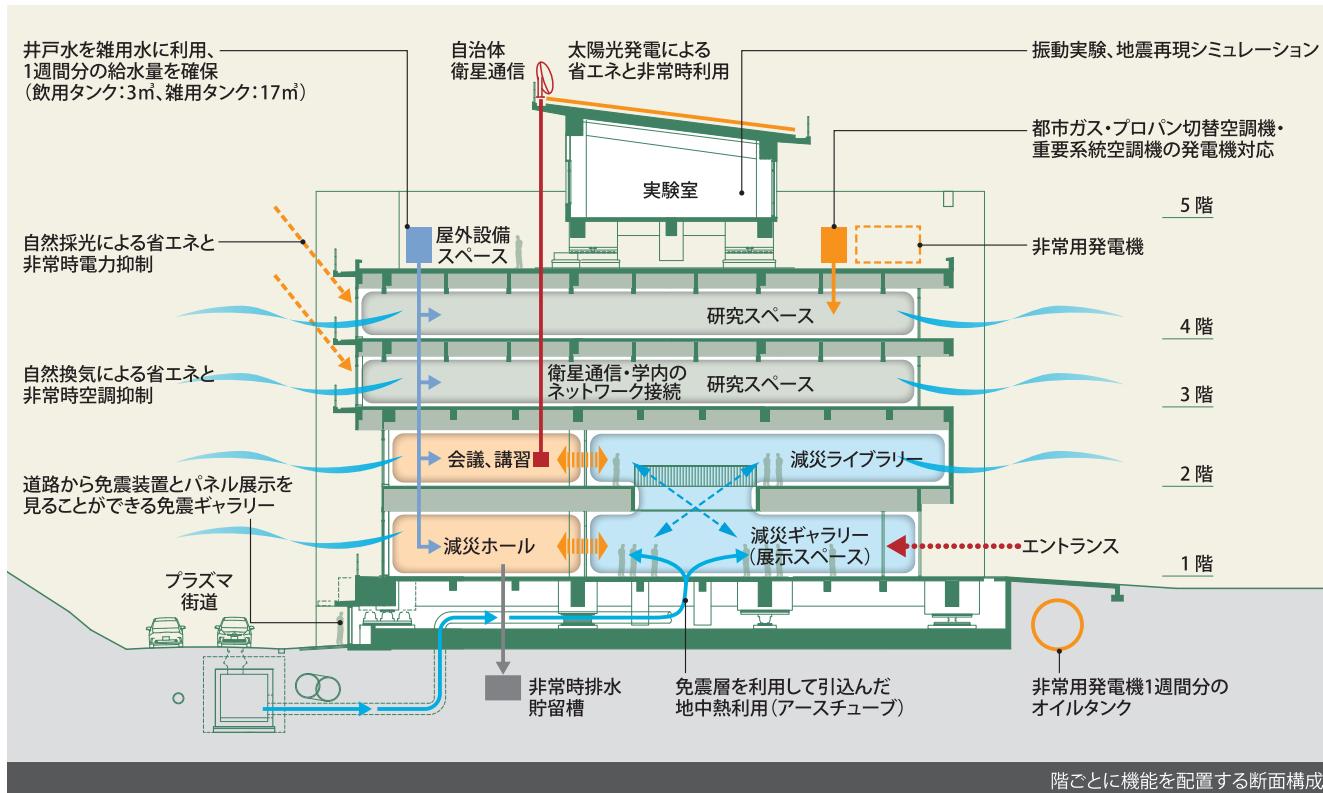
免震装置の実物を見てみよう。
免震ギャラリー

いざという時に災害対応拠点となる減災館は、最新の免震技術で高い安全性を確保。その装置が見学できます。建築の耐震・免震・制振が学べます。

減災館リーフレットより

平時は開かれた減災の教育・啓発・研究の場、非常時には災害拠点として、1階を体験と学びのゾーン、2階を調べ学習と対策のゾーン、3・4階を研究のゾーンと位置づけ、フロア毎を明快にゾーニングしている。

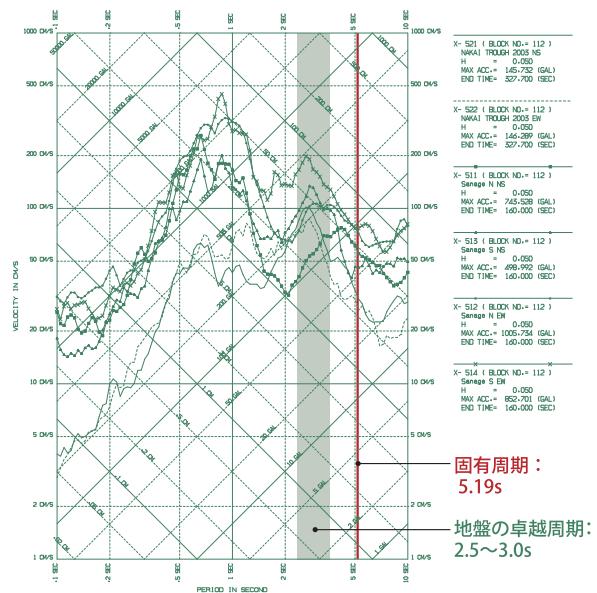
また、西面の雁行型の平面形状を活かし、展示スペースや研究室を配置している。災害発生時には、1階は地域の行政とマスメディアに開放し、2階は名古屋大学の災害対応の場、3・4階は全国の研究者の被害調査の拠点として活用する予定である。



一括的に使える開かれた1・2階のスペース

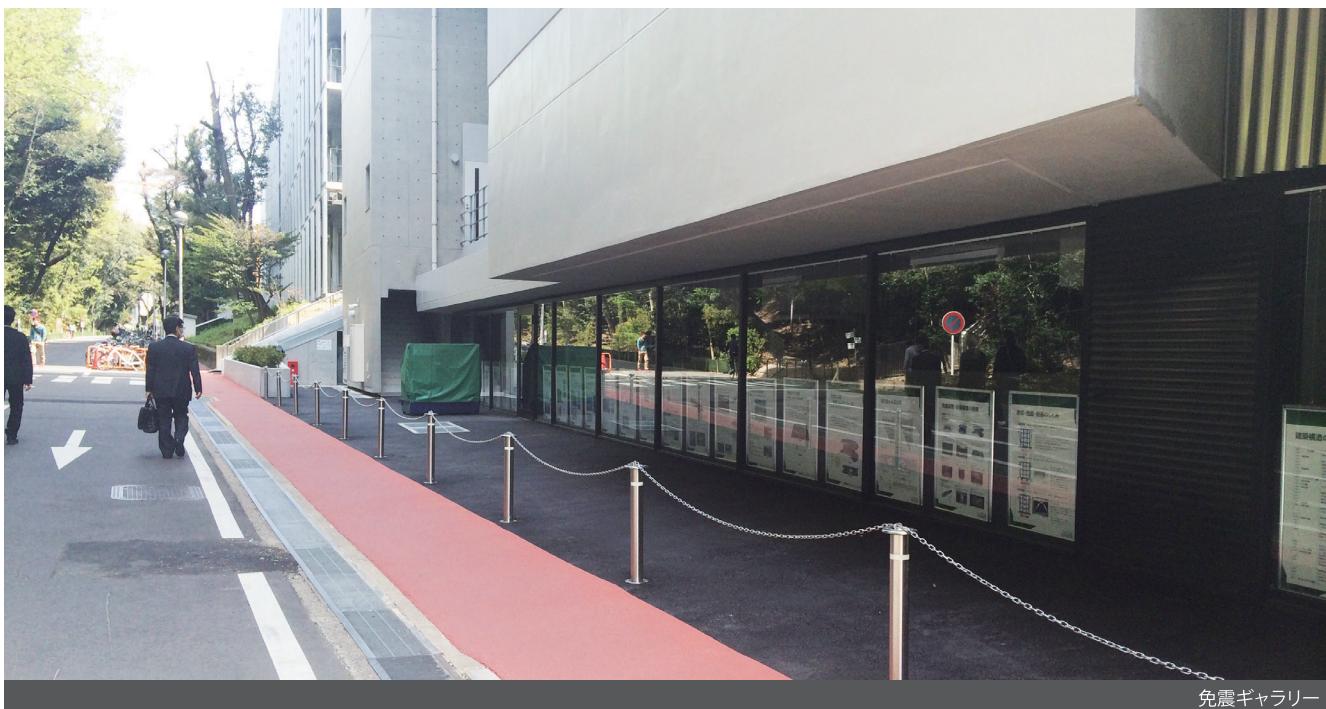
免震層の復元力特性を線形化した固有周期5.2秒の免震構造

- 敷地地盤の長周期成分の卓越周期(2.5～3秒)を避け、建物の固有周期を5秒程度(約5.2秒)とすることで、建物の応答低減効果を高めた。
- 免震部材には天然ゴム系積層ゴム、直動転がり支承、オイルダンパーを採用し、免震層の復元力特性を線形化することで振動特性を明快にし、将来の技術開発に柔軟に対応できるようにした。
- 万一の共振に備え、クリアランスは90cm、等価減衰は30%程度とした。
- レベル2地震動として、通常の1.5倍の地震動と、最大クラスの南海トラフ巨大地震を考え、安全性を確認した。
- 弾性免震ゆえの低い初期剛性の性質を利用し、免震層をジャッキで加力し、自由振動実験をできるようにした。



免震ギャラリーで免震構造をアピール

- 敷地の高低差を利用して、免震層を常時見ることができる免震ギャラリーとした。ギャラリーのガラス面には耐震・免震・制振の技術開発の歴史を学ぶパネルを展示している。



基礎部と屋上部の免震で揺れを抑える技術を開発する

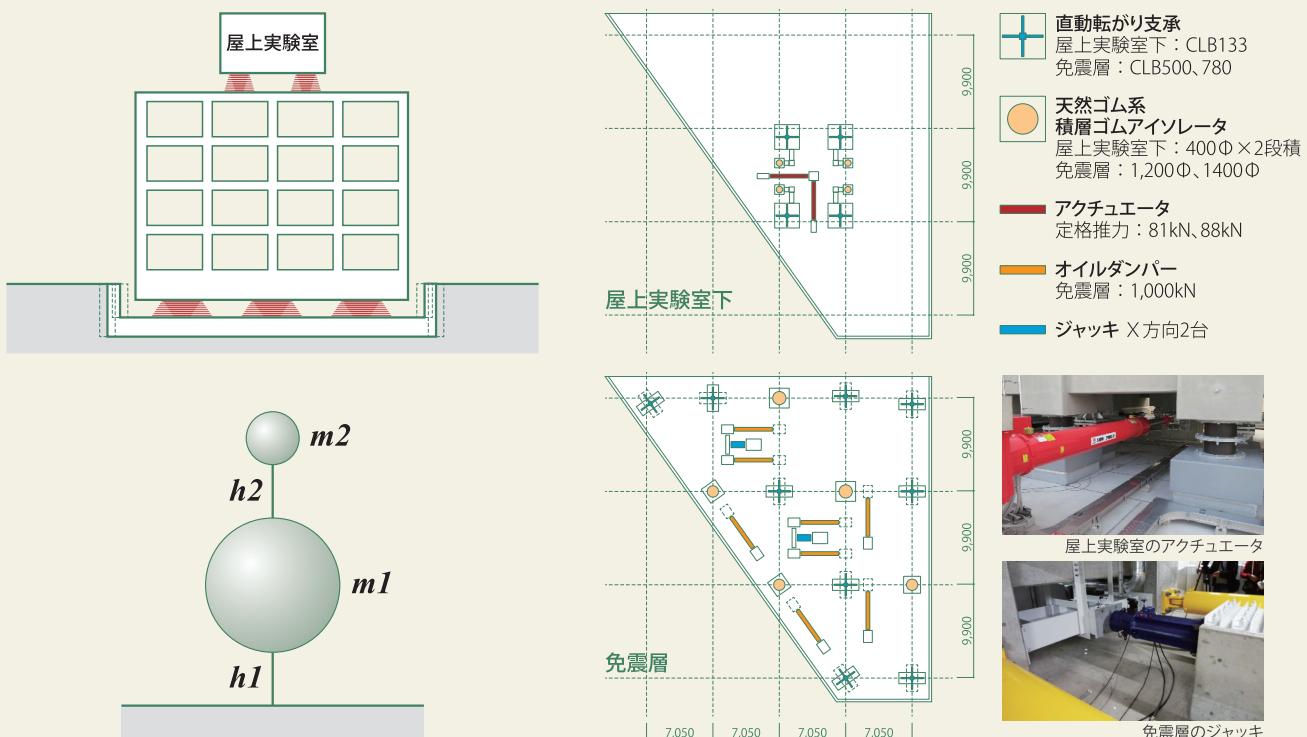
建物全体を耐震・免震・制振実験施設にすることで、揺れを抑える技術を開発する。具体的には、

- 基礎免震と同じ周期を持つ周期5.2秒・重量410トンの免震建物（普段はシアピンで固定されている）を屋上に設置し、アクチュエータにより加振できる振動台として減災・体感実験室に利用する。
- 屋上実験室の揺れを、免震周期で共振させて育てることで、小加力で100ガル程度の揺れを生成し、50トン程度の起振力を生み出す。これにより、5,000トン強の建物を10ガル程度で揺すり、建物全体の振動実験を実現する。
- 屋上実験室にはオイルダンパーが追加設置しており、台風対策用のTMDとして利用した場合のTMD付き免震構造物の制振効果を実証する。
- モニタリング用のセンサーとアクチュエータを活用することで、AMD付き免震構造物の有効性の実証実験を行う。
- 免震層のジャッキを利用して、初期変位（150mm）を与え、建物全体を自由振動させて、本体建物と屋上実験室を地盤と建物に見立てた共振実験を行い、共振対策用制振装置の研究開発を行う。

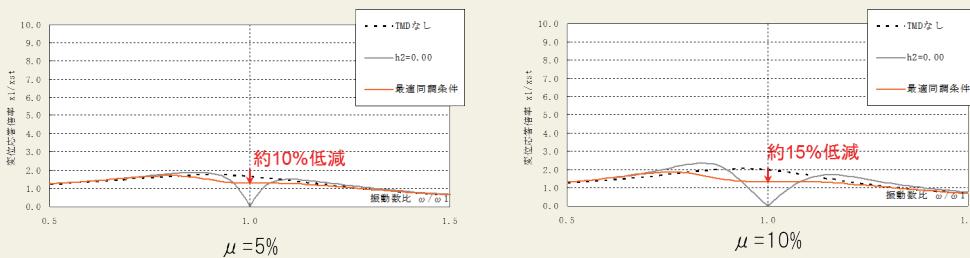


屋上の減災・体感実験室

屋上実験室下と免震層の免震装置配置計画

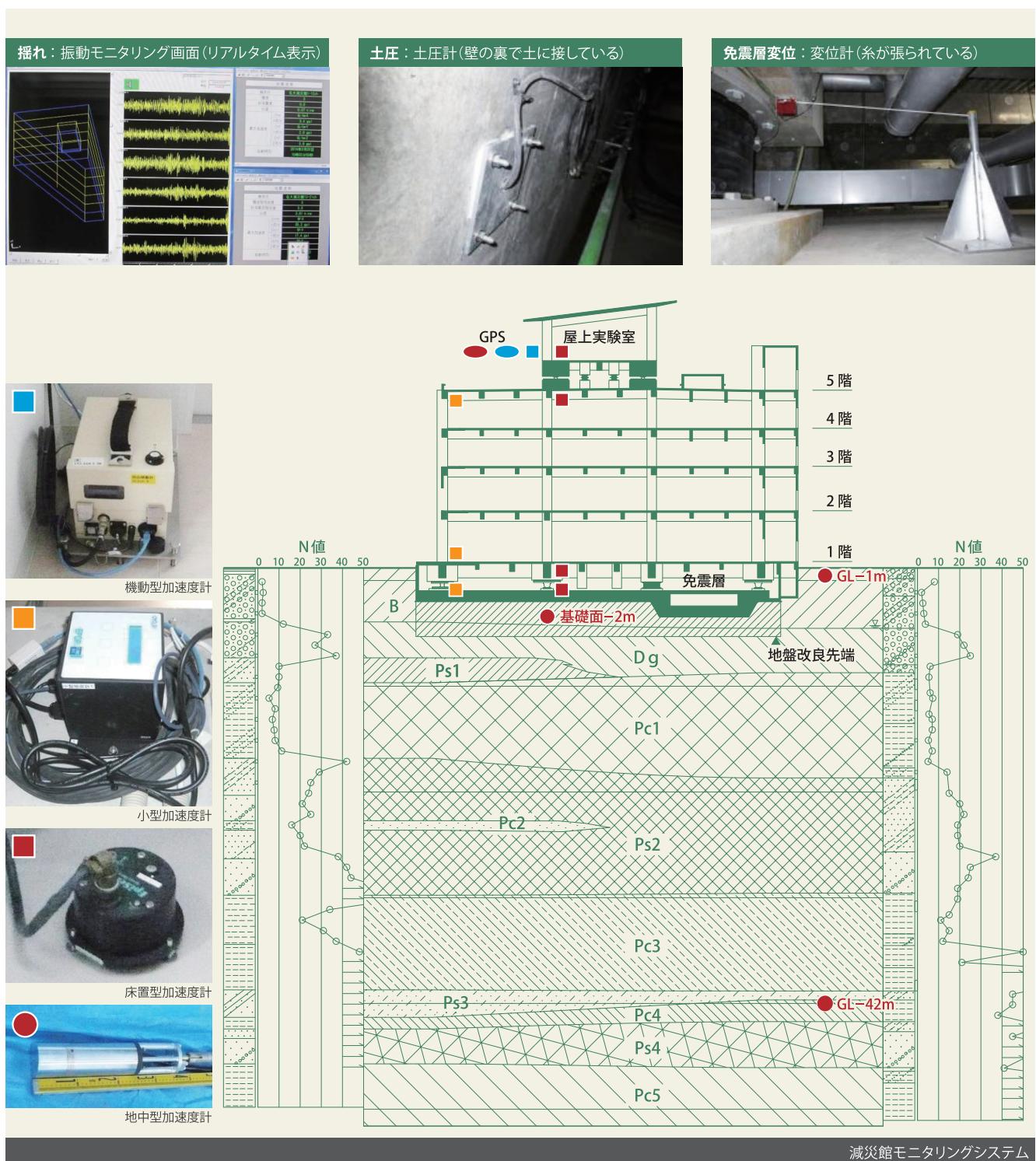


TMD 応答低減効果の検証(本体の構造減衰:h1=30%の場合)



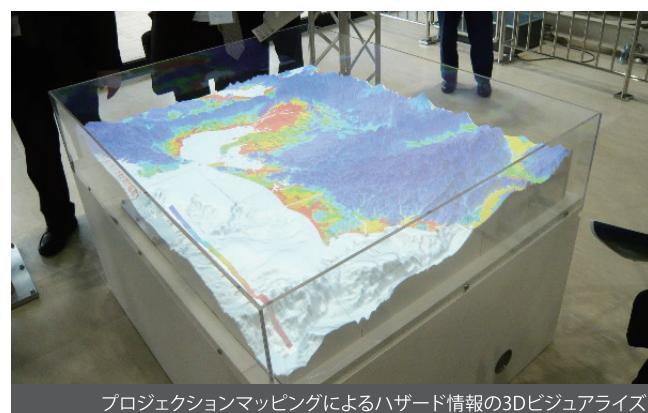
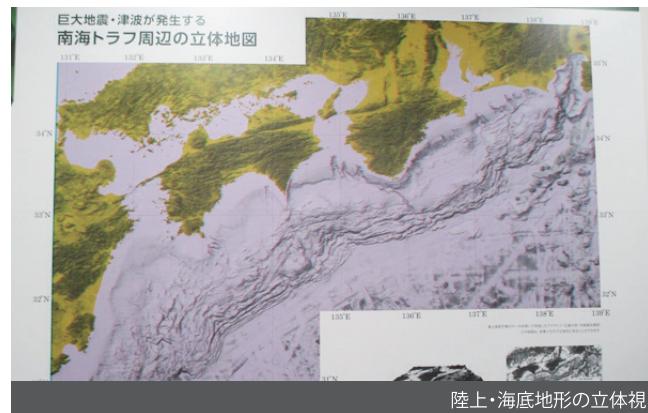
揆れる建物を利用して、建物の耐震性能・振動性状の評価、免震装置の経年変化・耐久性評価、振動ヘルスモニタリング技術の開発などを実施する。

- 減災館には複数の種類の高精度加速度計、変位計、土圧計を設置し、地震時及び建物強制加振時の建物振動・土圧を観測する体制を整えている。加力源が明らかな振動実験が可能なので、特に従来未解明だった免震層部擁壁部の地震時動土圧の性状を明らかにできる。
- 屋上実験室を用いた多数回加振実験により、支持部の免震装置の経年劣化・疲労データを蓄積する。
- 免震層での定期的な自由振動試験により、免震装置の経年変化データを蓄積する。
- 複数の種類の安価なセンサーネットワークを利用し、ライフサイクルモニタリング技術を開発する。



減災館では、地震や耐震・免震・制振の実物を見て、その大きさを実感し、様々なセミナーや人材育成プログラムを通じ学習できる。

- 毎週水曜日～土曜日の午後1時から4時に一般公開し、日替わりのギャラリートークを毎日行っている。
- 建物北面の免震ギャラリーでは、実物の免震装置を見ながら耐震・免震・制振の原理や歴史を学べる。
- 減災館の揺れる模型を通して、免震・制振・共振の原理を学べる。
- 陸上・海底地形のアナグラフを通して、南海トラフや活断層の存在を実感し、地震発生確率を学べる。
- 1586年天正地震での液状化跡を、遺跡発掘調査による実物はぎ取り地盤で実感し、1610年清洲越での名古屋への高台移転の歴史を学べる。
- 日本や愛知の地震や水害の歴史、県内の地震に関わる史跡を学べる。
- 市民向けの「防災アカデミー」と「げんさいカフェ」、技術者向けの「ESPER」、メディア・行政向けの「NSL」など各種セミナー・講演会を毎月定期開催し、東海地区の耐震化を下支えしている。
- 産官学民が連携して「防災・減災カレッジ」を年に2回開催したり、高大連携の「高校生防災セミナー」を開催するなど、地域の防災人材の育成の場となっている。



減災ギャラリーでは、耐震化を進めるための様々な教材を使って、地震や揺れ、耐震・免震・制振を体感し、地震に強い建物作りを学習することができる。

- プレート境界地震、揺れの伝播、津波、液状化などの実験道具を通して、地震の発生から、伝播、地震動までを体感学習できる。
- 木造軸組模型、耐震補強模型、被害家屋模型などを通じ建物の構造と地震被害を学習できる。
- 長周期の揺れを再現できるロングストローク長周期振動台BiCURIや、長さ6mののぼり綱を使った長周期振り子などを通して建物応答を体感できる。
- 耐震実験教材を通して、構造的バランスや屋根重量による耐震性の違い、地盤の揺れの増幅、地盤と建物の共振応答を体感学習できる。
- 家具固定ぶるるを使って、家具の転倒防止の大切さを学習できる。
- キッズコーナーでは、子ども向けの図書・紙芝居・カルタ・ゲーム等を通して防災学習ができる。
- 屋上にある減災・体感実験室で、地震時の揺れ・映像・音響を体験し、減災行動を誘発する。



屋上実験室での地震時の揺れ・映像・音響体験



長周期地震動を体感することができる振動台



家具固定ぶるる



地震時の地盤と建物の揺れ方を再現する実験教材



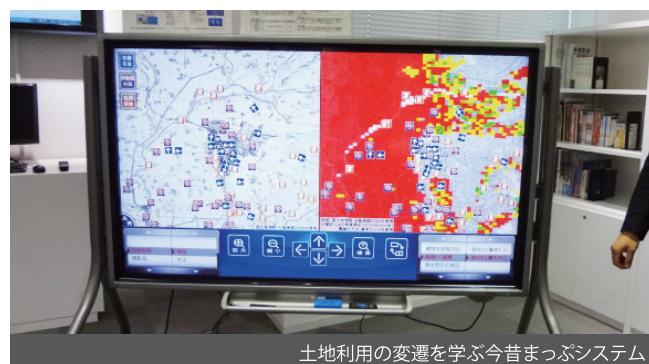
親子で作って学ぶ耐震学習教材



地震や津波などに関する体験教材とパネル展示

減災館2階の減災ライブラリーでは、様々な資料を活用して、耐震設計の前提となる建設敷地についての様々な情報を調べることができる。

- 東海4県の市町村史、地域防災計画、ハザードマップが集積されており、各市町村の災害の歴史や地震危険度・水害危険度を調べることができる。
- 古地図・古い写真・浮世絵・図会・地名の由来などの資料が集積されており、建設敷地の土地利用の変遷などを調べることができる。また、これらをGIS化した今昔まっぷシステムにより、地形やハザード情報との関連も調べることができる。
- 東海地域を中心に歴史地震に関わる資料が集積されており、古文書データはスキャンし、データベース化している。
- 地震ハザードマップの根拠データとなる「表層地盤モデル」について、名古屋市内を3次元表示することができる。
- 十数年に及ぶ200回余りの防災アカデミーの講義ビデオを視聴することができる。
- センターの教員が解説協力している、中日新聞の「備える」(2002年~現在)の拡大複製が閲覧できる。合わせて中日新聞データベースも用意されており、過去の災害記事を調べることができます。
- 防災・減災に関する入門書・解説書を閲覧できる。



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備えると共に、災害対応拠点が具備すべき設備の事例紹介を行っている。

- 災害対策本部の機能を果たすため、免震構造の採用に加え、1週間連続稼働できる150kVAのディーゼル発電機、10kWの太陽光発電装置、都市ガス・プロパン切換型ガス空調、電源車接続用電源盤などを設置し、災害時のエネルギー確保を図っている。
- 100人×10日分に相当する3m³の飲用水タンク、17m³の雑用水タンク、排水槽などを準備し上下水の確保を図っている。食料、寝具、各種装備品、医薬品なども十分に備蓄している。
- 自治体衛星通信用パラボラアンテナ、中部地方整備局と結ぶ長距離無線LANなどを設置し、災害時の情報確保を図っている。
- 2階には27,000人の教職員・学生を守る大学の災害対策本部室を設置し、地震観測情報を始め種々の災害情報を収集しつつ、全学放送設備などを利用して的確な災害対応をする。
- 1階の減災ホール・減災ギャラリーは地域の行政機関やメディアに、また、3・4階は全国から集まる研究者に開放し、災害対応に活用する。
- 他地域での災害時には、情報集約拠点としてのクリアリングハウスの役割を果たす。



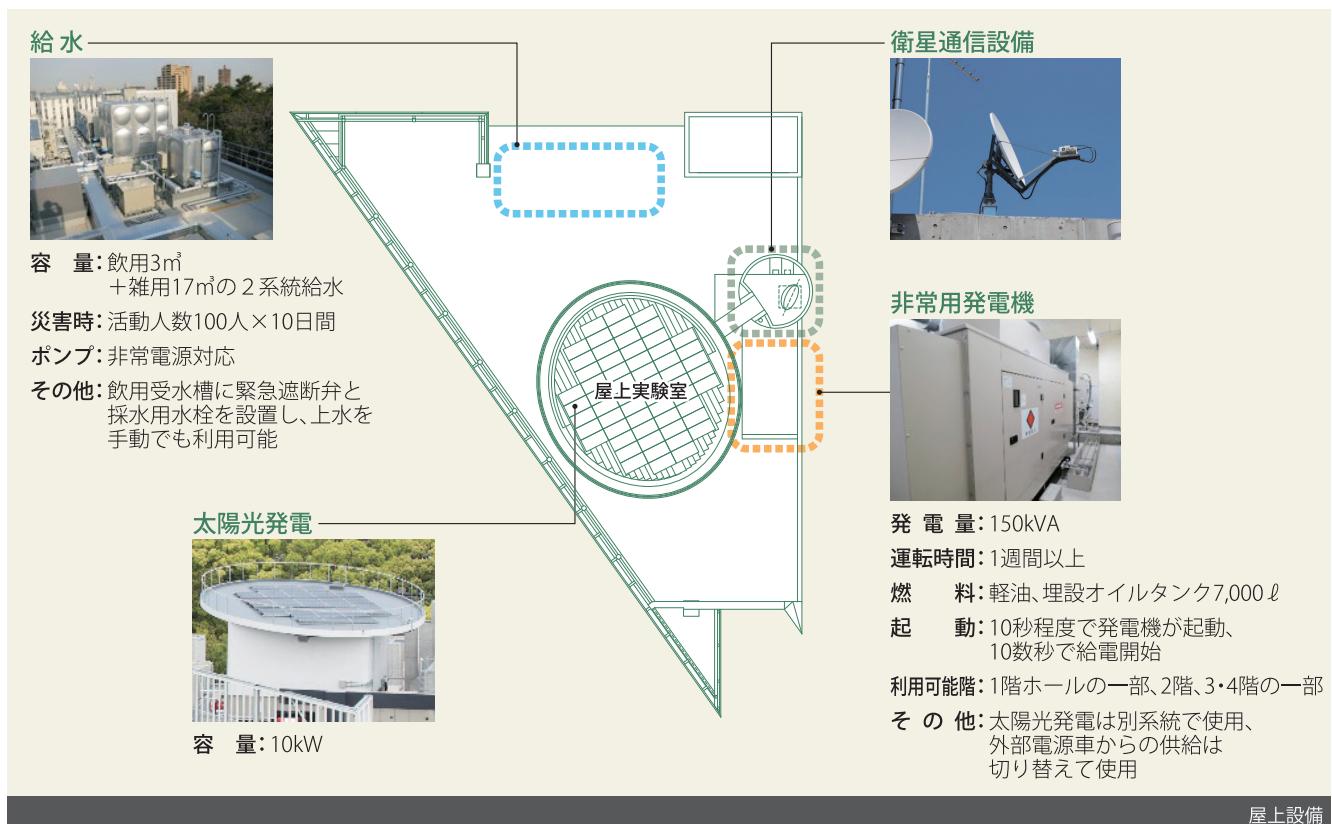
災害対策本部室



備蓄食材など防災グッズ



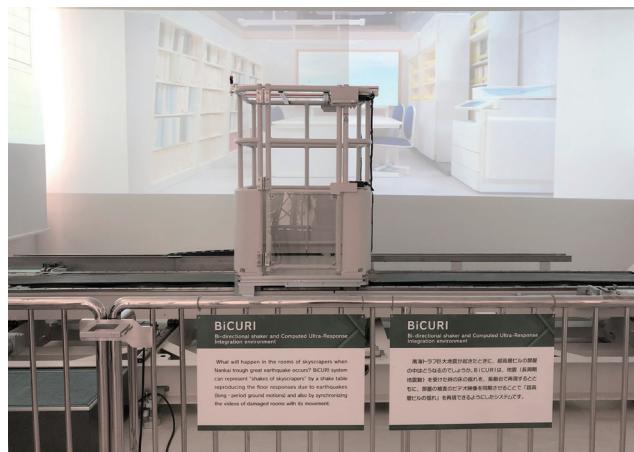
災害対策本部での訓練の様子



BiCURI（ビックリ）

シミュレーション技術と長周期の振動台を統合化した地震応答再現装置。

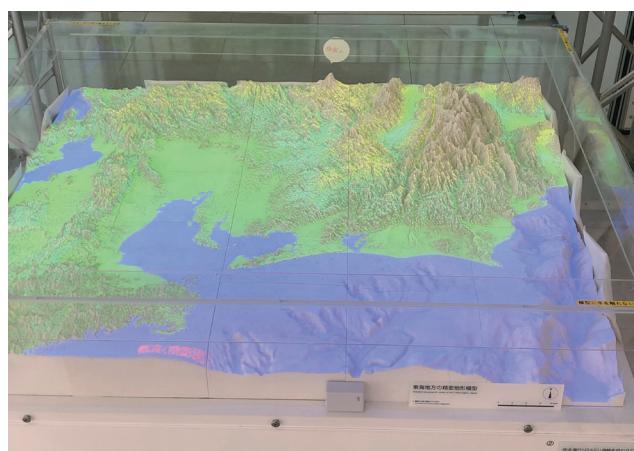
「南海トラフ地震における建物30階の揺れ」などシミュレーションで作られた揺れを見ることができるほか、実際に観測された地震の揺れも見ることができる。



3Dビジュアライズ

3D プリンターを用いて作成した 1 : 200000 スケールの東海地方に、プロジェクションマッピング技術を用いて様々な情報を投影できる。

投影情報はタッチパネルで選べ、南海トラフ地震の想定震度分布図や昭和東南海地震の震度分布図、津波想定のアニメーションなどを見ることができる。



津波ぶるる

シリンダーを押し下げ、地震によって津波が発生し、沖合から陸に向けて伝わる様子を見ることができる実験模型。シリンダーを上下させるスピードを変えることで、波長の長い波や短い波を発生させることができる。



液状化ぶるる

地震が起きた時、建物や地下埋設物はどうなるのか。水分量の多い砂地盤の上に、戸建て住宅、杭のあるビル、埋設管などの模型を配置し、揺れによる地面の変化や、模型が受ける影響を観察できる。



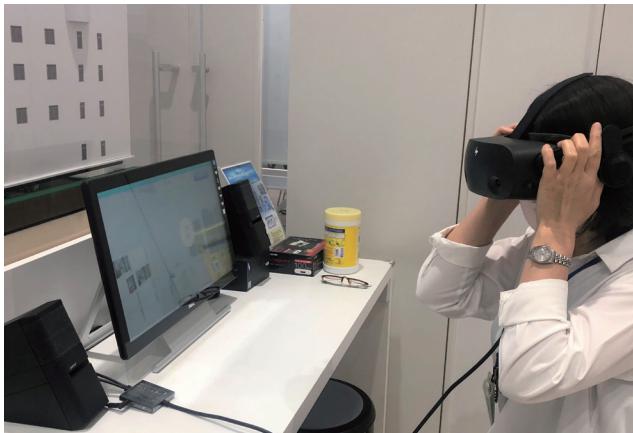
ピノキオぶるる

筋交いや壁の配置、屋根の重さによって、建物の強度がどのように変わるのが学べる実験模型。補強パーツはマジックテープで着脱でき、付けたり外したりしながら、建物の揺れの違いを観察できる。



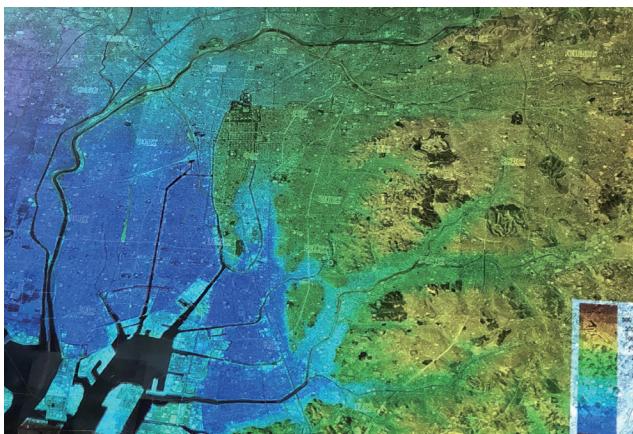
ぶるるグラス

バーチャル・リアリティによって、地震時の室内の様子を疑似体験できるシステム。家具を固定していない部屋の中の様子を、3D映像と音で体験できる。



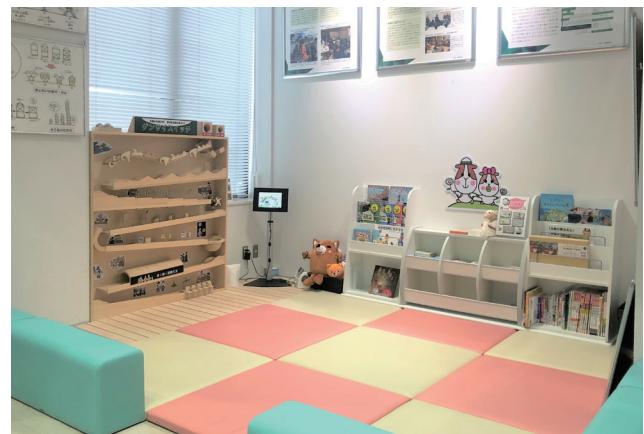
床面空中写真

名古屋市および周辺30市町村の航空写真が床面に展示されている。プロジェクションマッピングの技術を用い、航空写真上に様々なハザード情報を投影することができる（イベント時のみ）。



キッズコーナー

減災館で開発した子ども向け防災啓発教材を使い、遊びながら防災について学べるスペース。「減災館たいそう」「みんなをまもるうた」（動画）では体を動かしながら、「みんなをまもるかるた」ではかるたで遊びながら、「さがせ！ようかいかくれんぼ」では親子で絵本を読みながら、防災について学ぶことができる。



「みんなをまもるかるた」



今昔まっぷ

愛知県周辺の、明治・大正・昭和・平成の旧版地図のほか、地震・水害などのハザード想定図、地形図、航空写真などを見ることができる。住所で場所を指定することもでき、地域の特徴を知ることができる。





名古屋大学 減災連携研究センター
名古屋大学 災害対策室
あいち・なごや強靭化共創センター

〒464-8601 名古屋市千種区不老町 減災館
TEL:052-789-3468 FAX:052-789-5023
<http://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/>