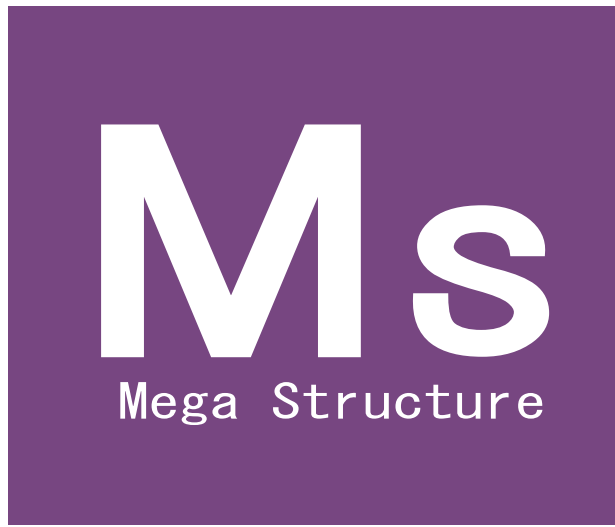




展開構造システムと損傷制御構造に関する調査研究

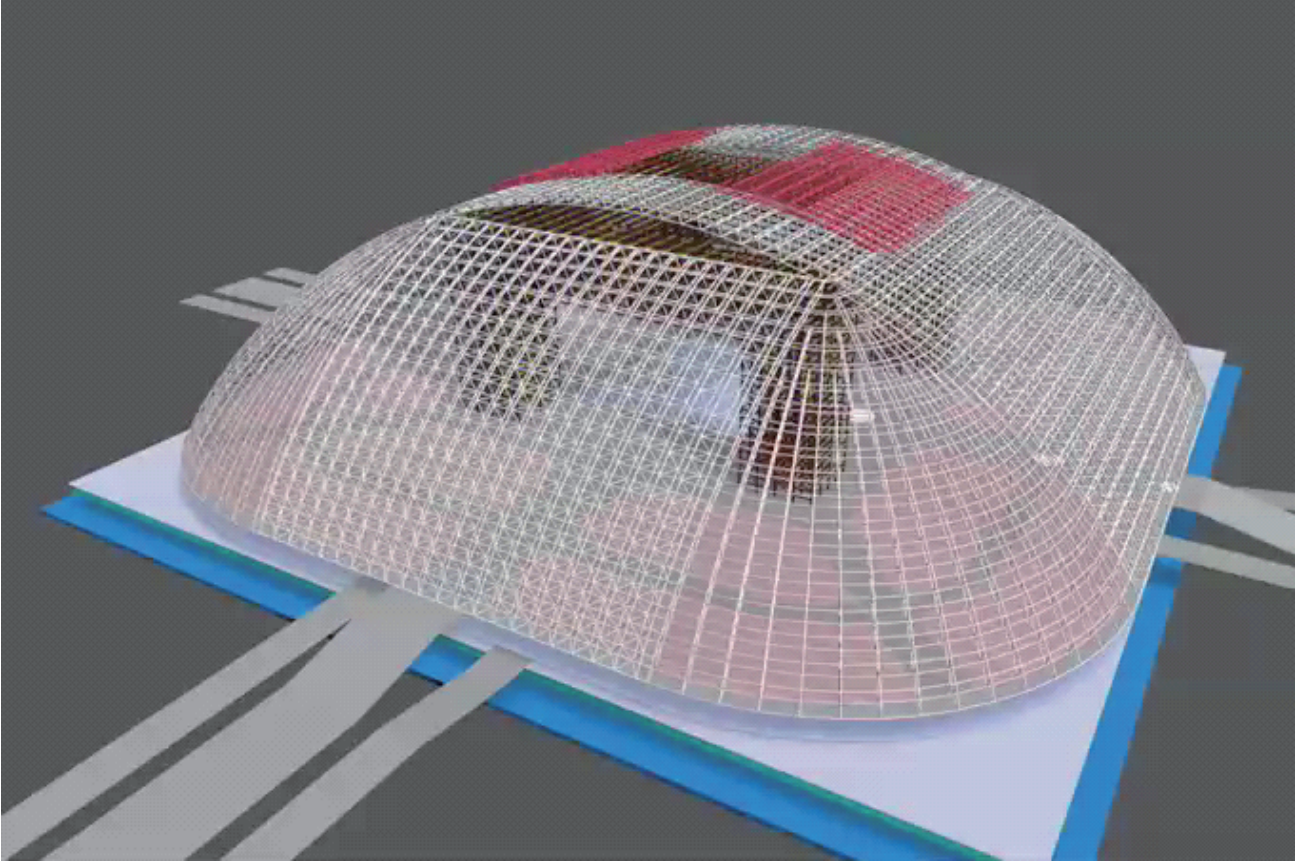
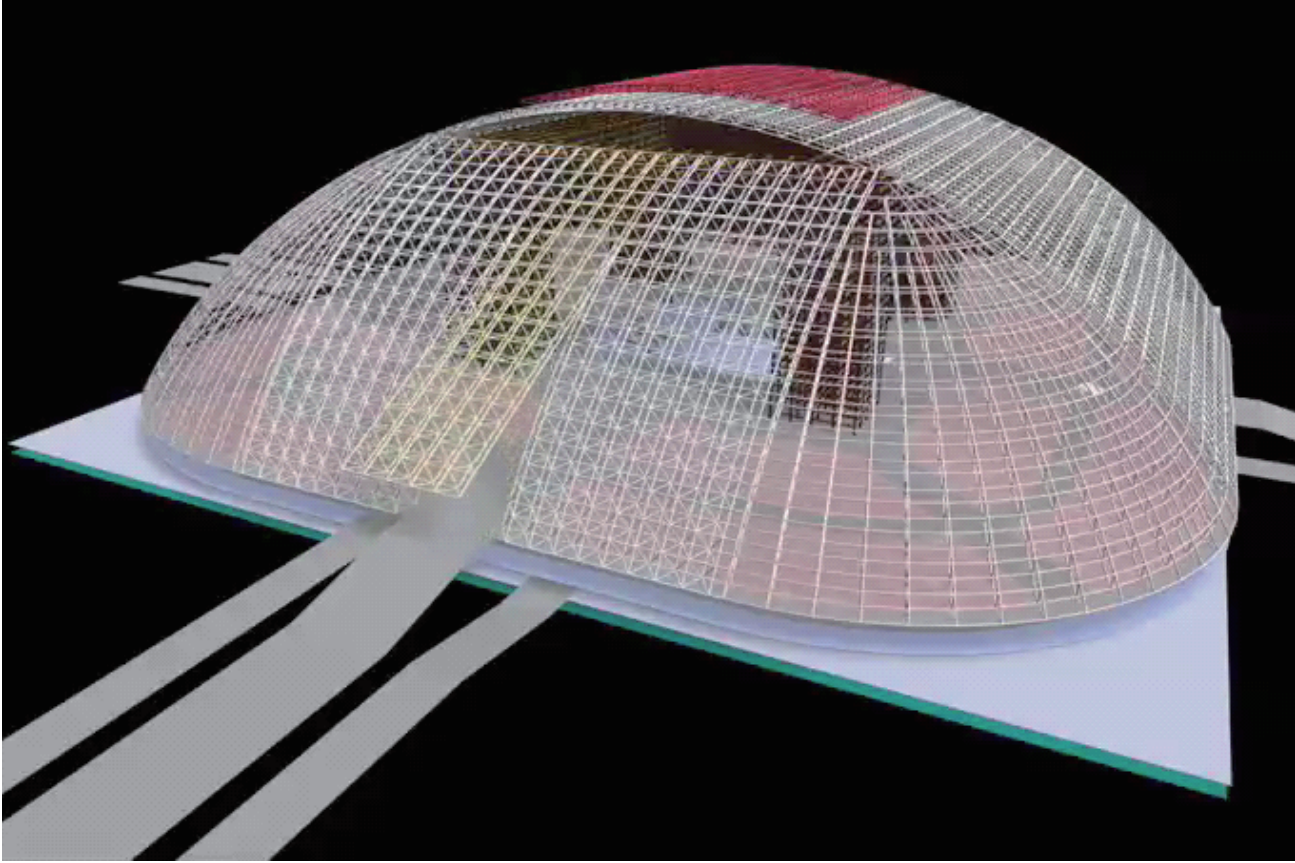
元来「建築物」は、「災害」から「人」を守るものであった。そして、「構造技術者」は、「建築物」の「安全」を提供することで、1人でも多くの人命を災害から守ることを使命としてきた。ところが、建築物が密集している地域で大災害が発生した場合、1棟が安全であっても、隣接する棟の崩壊や火災などによって、人命が脅かされることになる。したがって、今後、安全を確保する形態は個々の建物だけではなく地域全体を対象としたものになっていくものと考えられる。こうした課題に対する解決方法として、1つの基盤構造体の上に設けられた共有地盤上に建つ建築群を、まとめて災害から守る方法を提供することが考えられる。このような方法を地域防災システムと定義する。ここでは、隣接する個々の建物の防災性を一様に向上させることで、地域全体の人々が、集団での防災に等しく恩恵を受けられることを目標とし、そのために建築が果たすべき役割について、「生きる」建築による技術的な観点から提案を行う。

センサーを活用した要素技術

①可変周期免震構造
免震層の剛性を変化させて周期を調節

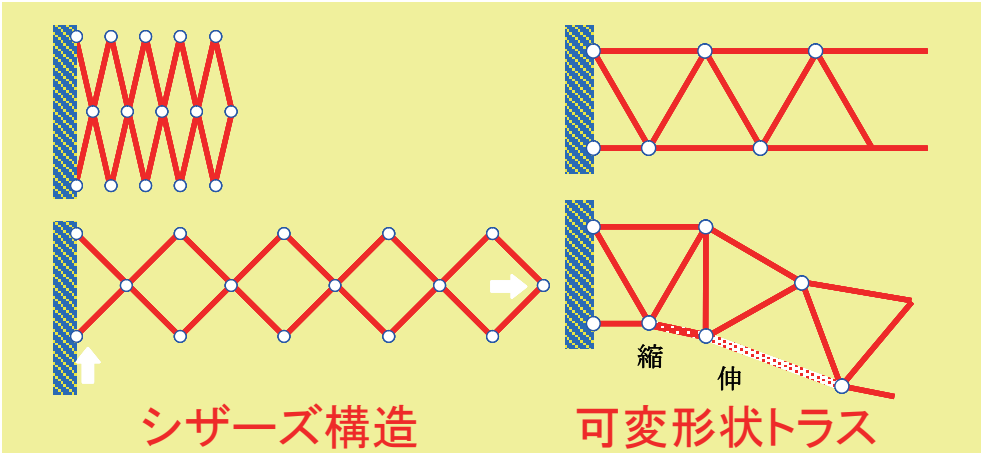
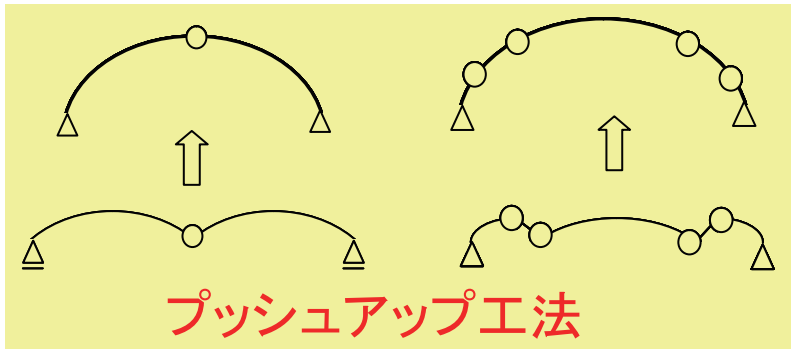
②可動ブレース、耐震シャッター
地震時に耐震性を向上させる。

③壁面可変形状システム
外壁の形状を変化させて建物の揺れを低減



次世代の鋼構造についての具体例提案と検討

- ①『動く』展開構造システム
部材や建物の形状を可変とすることで、施工方法や建築の用途を変える
- ②『感じる』損傷制御構造
制震、免震等と、センシングによる長寿命化 部材の損傷状態を把握してリユース市場へ



運搬時、施工時にコスト低減

使用時のみ可動し、良環境を維持

地域防災システムの提案

使命：1人でも多くの人に「安全」を提供する

↓

基盤構造体の上に建つ建築群をまとめて災害から守る「地域防災システム」が1つの答え

構成

ドーム屋根 頂部スライド式開閉機構 センター建物 (メガストラクチャー)

中層ゾーン 低層ゾーン

共用広場 側面可変式開閉機構

高さ 約120m

平面 約400m × 400m

基盤構造体 (免震構造)

第1種地盤

中層ゾーン 低層ゾーン 共用広場 共有地盤面 外部連絡道路

2階平面図

設計条件

豪雨・積雪・雷 日射熱・紫外線 レベル2暴風時 (=基準風速×1.25)

火災・爆発 自然換気 開閉機構

①主フレーム弾性設計 ②ステンレス鋼採用 ③ドーム内環境制御・モニタリング

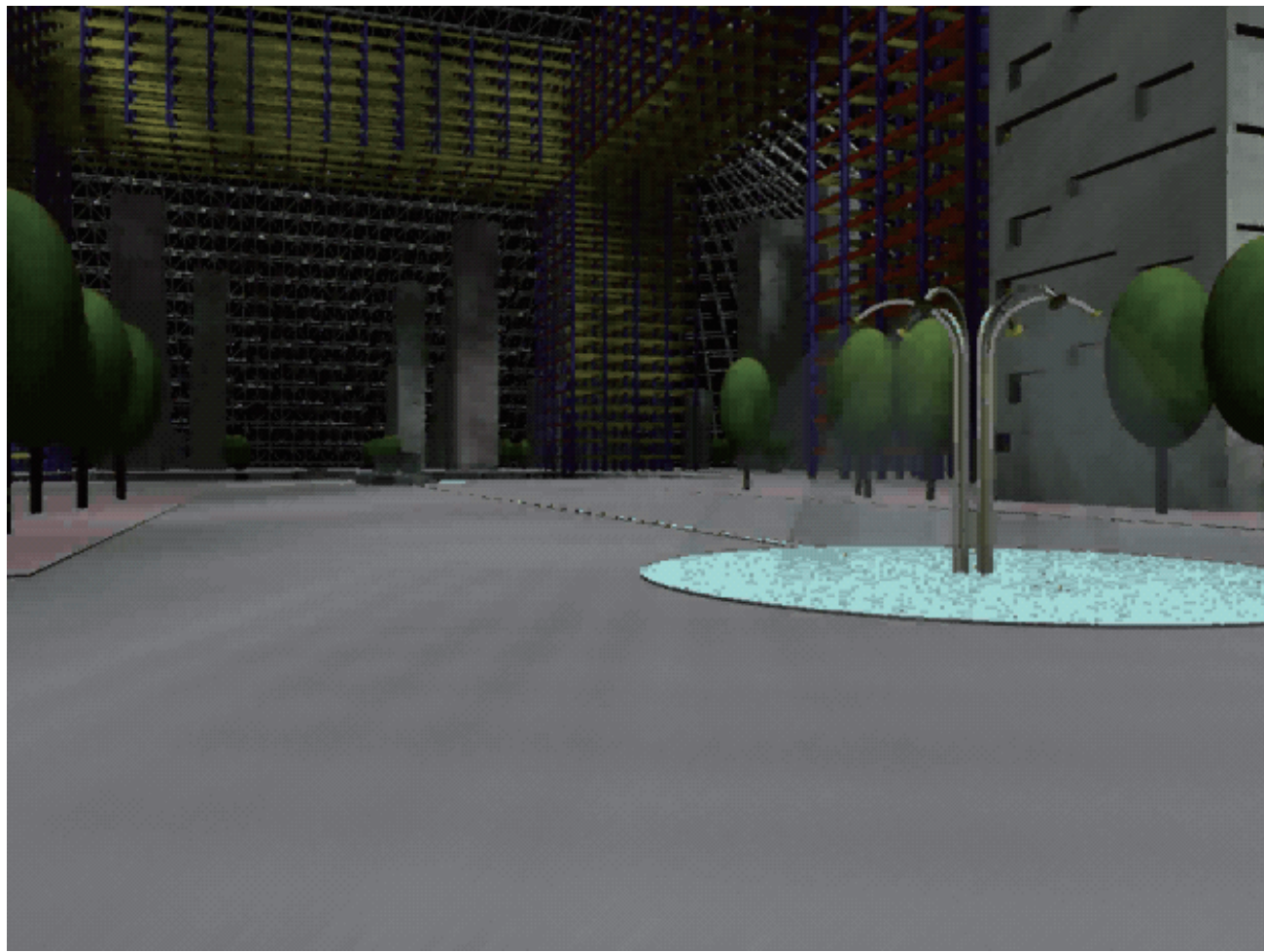
レベル3巨大地震 (=レベル2×1.25) → 耐久性向上 長寿命化

損傷箇所の特定、損傷度の測定

「自己診断機能」
部材の長寿命化、リユースを目的とした
継続使用の可否を診断

軽微な損傷なら自ら修復できる

「自己修復機能」
亀裂部分に安定した化合物が析出し
亀裂の進行を抑制する鋼材



内観パース

Automatic Monitoring and Repair System

ドーム屋根を常に自動で巡回監視する、監視ロボット。ドーム屋根の構造、柱等を監視し無線によりモニタリングルームに情報を発信する。また、軽微な異常は自動により補修を行う。

共同構内を常に自動で巡回監視する、監視ロボット。ライフラインを監視し無線によりモニタリングルームに情報を発信する。また、軽微な異常は自動により補修を行う。

Dome Monitoring

Monitoring Robo

3D レーザー センサー

自動修復装置 消火システム

Life Line Monitoring

Monitoring Room

超音波 センサー

構造変化、異常、開閉機構異常 火災発生、消火、温度、湿度、漏水、不審者、テロ発生時警報等。

構造変化、異常、開閉機構異常 火災発生、消火 温度、湿度、漏水 不審者、テロ発生時警報等。

自動検査ロボットイメージ図