# 「高層ビルの安全性」 笠井 和彦

防災・日本再生シンポジウム 同法人国 東京工 東京工業大学、一般社団法人国立大学 2016年11月12日(土) 14:00 ~ 17:30 東工大田町キャンパス イノベーションセンター1階 際会議室

高層ビルの安全性: 耐震・制振・免震構造の 揺れの観測記録が示すこと

笠井和彦 東京工業大学未来産業技術研究所・教授 1995年神戸地震後におきた数々の地震が、 新たな課題を示している。

### 津波、想定以上の地震、長周期長時間地震

戸建て住宅被害(木造) 空間構造被害(体育館、工場、倉庫) 超高層建物被害 非構造部材、設備被害(建物内の加速度増幅)

機能保持、事業継続、復旧、耐震改修









⑤ JISF 一般社团法人日本鉄鋼連盟 The Japan Iron and Staal Enderst

横浜ランドマークタワー70階









## ロサンゼルス市庁舎 耐震補修(2001年)

- ・1928年建設
  ・2001年耐震改修、
  免震による耐震改修では北米最大
- ・歴史的建物、高さ137m ・免震支承総数575
- (日本製の高減衰積層 ゴム+滑り支承)







## 建物の大規模震動台実験(E-Defense) 多数のセンサーによる詳細な検討







3層ロッキング制振構 造の強震実験



































#### 構造詳細

 免震層: 天然ゴム系積層ゴム支承 (Ø1100 12基,Ø1200 4基) U型鋼製ダンパー (NSUD55×4 14基) オイルダンパー(1000kN 2基)
 上部構造:メガブレース(4層1ユニット)

ai Lab., Struc









# 20層免震構造 (従来構造との比較)

#### まとめ

東日本大震災時、震源から約400km 離れた首都圏に 建つ多くの<mark>超高層建物</mark>に顕著な揺れが発生した。将 来は、この3~4倍の揺れが必ず起こる。

<mark>制振、免震構造</mark>の揺れは、<mark>従来構造</mark>に比べ軽減され たことが、建物の地震観測記録から分かった。

これら先端技術を紹介しながら、記録の分析やシ ミュレーションにより、揺れの軽減効果を説明した。 既存の従来構造の制振改修についても述べた。