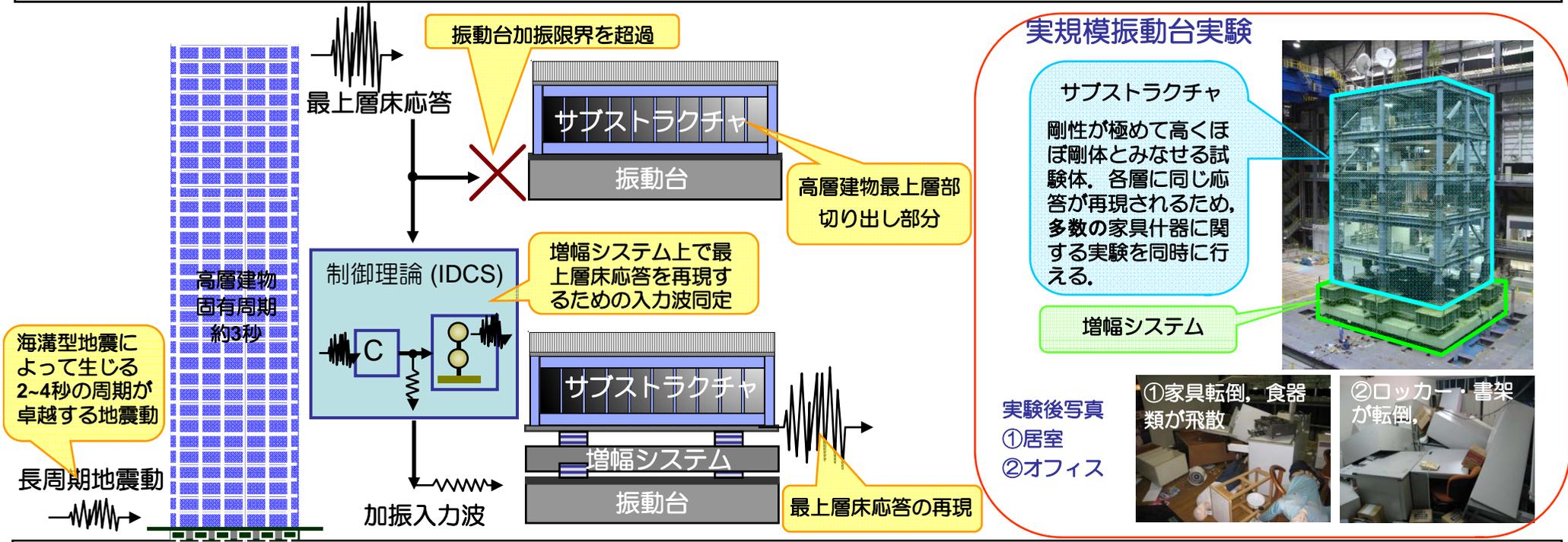


# 振動台加振能力増強システムと大規模構造物サブストラクチャ振動台実験法の開発

**背景と目的：**地面の揺れと同じ揺れを再現できる台（振動台）を造り，その上に建物模型を載せて台もろとも揺る振動台実験は，建物の地震時挙動を実験的に再現するための最も有効な方法である。しかし振動台実験では，その加振性能（出力できる揺れの大きさ）の限界が常に実験上の制約となる。地震防災に関わる大きな課題の一つに，南海トラフの大地震によって生じる長周期地震動を受けたときの超高層建物の揺れと損傷が挙げられる。上層階では大きな変位と速度を持つ応答が繰り返されるが，このような揺れは，実規模造物に震度7の揺れを再現できる世界一大きな振動台施設であるEーディフェンス(台寸法：20m×15m，積載能力：1200ton)をもってしても再現できない。本研究は，既存の振動台に増幅装置を取り付け，さらにサブストラクチャ法という考え方を導入して，このような応答を再現する手法（サブストラクチャ振動台実験手法）の確立を目的とする。

**研究方法：**振動台と超高層建物の最上層部切り出し部分（サブストラクチャ）との間に，積層ゴム支承とコンクリートスラブからなる増幅システムを組み込む。この増幅システムによって振動台の限界変位（1m）の1.5倍の変位と限界速度（2m/s）の1.3倍の速度を出現する。また，目標とする最上層床応答を増幅システム上で適切に再現するために，制御理論(IDCS)による逆解析から振動台への入力波を同定する。



**主な成果：**増幅システムによって入力波が大幅に増幅され，振動台限界変位の1.5倍の応答を実現した。IDCSによって同定した入力波を用いることで，目標とする応答が精度よく再現できることを実証した。この実験から，超高層建物内の家具・什器（特にキャスター付き）は長周期地震動下で大きく動き回ることが明らかとなり，コピー機の総移動量は100mにもなった。また，家具什器は耐震補強していなければ写真①②のような悲惨な状況に陥ってしまうが，L型アンクル等によって補強するだけで転倒を十分に防げることが実証された。

**参考文献：**榎田竜太，長江拓也，梶原浩一，紀暁東，中島正愛：大振幅応答を実現する震動台実験手法の構築と超高層建物の室内安全性，日本建築学会構造系論文集，No.637，pp467-476，2009.3.