

E-ディフェンスの性能確認試験

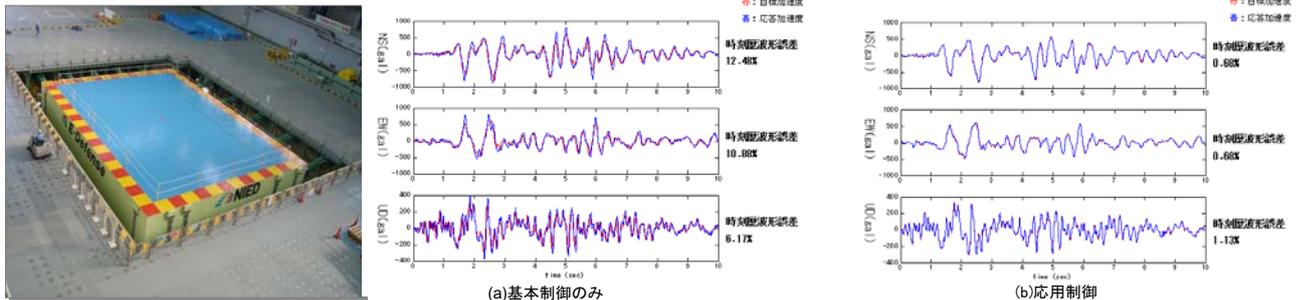
E-ディフェンスの性能試験



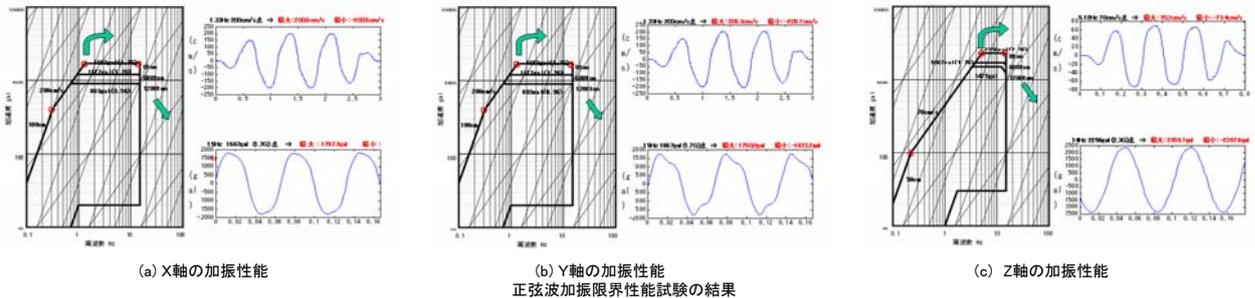
E-ディフェンスではこれまでに観測された地震よりも大きな速度と変位で構造物に振動を与えることができますが、震動台実験では、実際に発生した地震の動きで構造物を振動させることが重要です。ビルなどの試験体を震動台上に搭載し、破壊実験を実施する前に、仕様にある性能を確認するため、震動台のみの状態及び震動台上に試験体が載った状態で試験を実施しました。

震動台性能試験(無負荷)

震動台は平成16年11月に完成しましたが、平成17年の3月末までその性能確認のため試験体無し状態で様々な振動パターンを想定して試験を行いました。E-ディフェンスには、震動台を通常の制御方法で動かす基本制御と、加振精度を向上させるための応用制御の2種類の制御方法が装備されています。(b)の応用制御は(a)の基本制御よりも地震波再現性が向上していることがわかります。



震動台が設計通りの性能を有しているかを正弦波を用いて試験しました。下図の(a),(b),(c)はそれぞれX軸、Y軸、Z軸方向の加振限界線図であり、黒い太線の枠内の範囲が、この震動台で再現可能な正弦波の周波数と加速度・速度・変位です。X軸、Y軸、Z軸方向の図とも赤丸で示したところが震動台性能の限界であり、そのときの震動台の速度と加速度の時刻歴はいずれもほぼ性能を達成している結果が得られています。



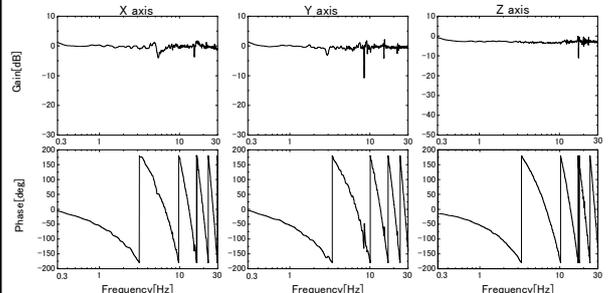
震動台性能試験(有負荷)

無負荷での性能確認試験に引き続き、平成17年6月から8月に震動台上に試験体を搭載した状態での性能確認試験を実施しました。試験の目的は、震動台上に試験体が搭載された時に目標とする波形が正確に再現でき、試験体を思うように振動させることができるかを確認することです。

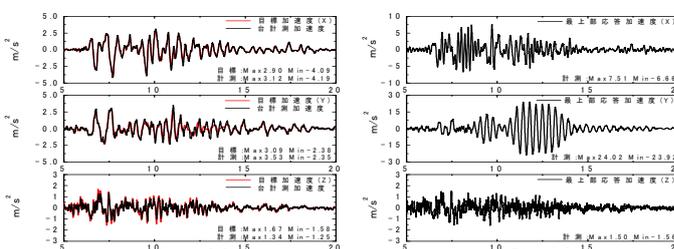


質量	560t		
サイズ[m]	W12×D9×H20		
固有振動数[Hz]			
	1次	2次	3次
X	5.4	15.5	27.3
Y	2.9	8.5	15.2
Z	18.8	31.4	42.0

試験体の全景と仕様



震動台周波数特性(入力補償)



地震波加振結果(入力補償)

震動台の周波数特性を上図に示します。試験体が搭載されても30Hzまで振幅特性がフラットであり、高い周波数まで加振できることが確認できました。

また、兵庫県南部地震時に神戸海洋気象台で観測された波形の50%で加振したときの結果を左図に示します。目標波形と震動台上の計測データがよく一致し、また標準試験体も思うように応答しており、高い精度で加振できていることが確認できました。

今回の実験はさまざまな条件下で実施されており、取得したデータは今後のE-ディフェンスでの実験に役立ちます。