

シッパンローダ免震装置

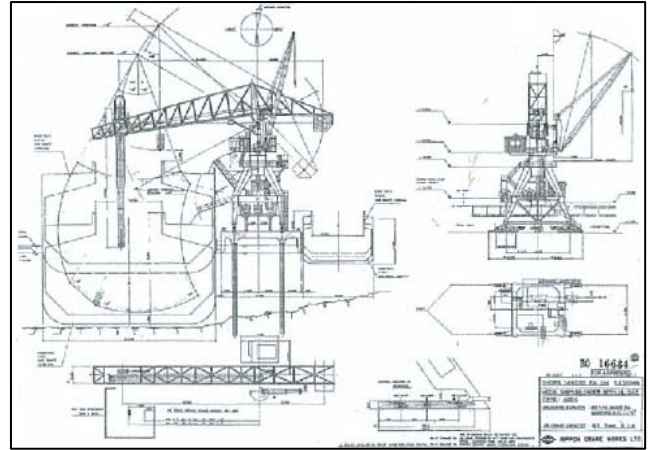


株式会社 日本起重機製作所
Nippon Crane Works, Ltd

シップアンローダ免震装置 振動試験

本免震装置は、(株) 日本起重機製作所と(株) 川金コアテックが、共同して開発したシップアンローダ免震装置です。

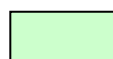
今回、600 t/h シップアンローダの 1/4 縮小モデルによって振動試験を行うことにより、その免震機能の有効性を実証いたしました。



入力地震波

EL CENTRO 1940	標準波	1940年のImperial Valley地震の際、カリフォルニア州のEL CENTROで観測された地震波です。
八戸 1968	長周期地震波	1968年の十勝沖地震の際、八戸で観測された地震波です。
JMA 神戸 1995	直下地震波	1995年の兵庫県南部地震の際、神戸で観測された地震波です。

		最大入力加速度 (gal)								
		EL CENTRO 1940			八戸 1968			JMA神戸 1995		
入力方向	NS(レール直交)方向	341	600	800	225	600	800	400	600	818
	EW(レール)方向	210	368	491	182	487	650	301	452	617
	UD(鉛直)方向	—	—	—	—	—	—	—	—	332
非免震	2方向	○			○			○		
	2方向+鉛直方向									
免震	2方向	○	○	○	○	○	○	○	○	
	2方向+鉛直方向									○



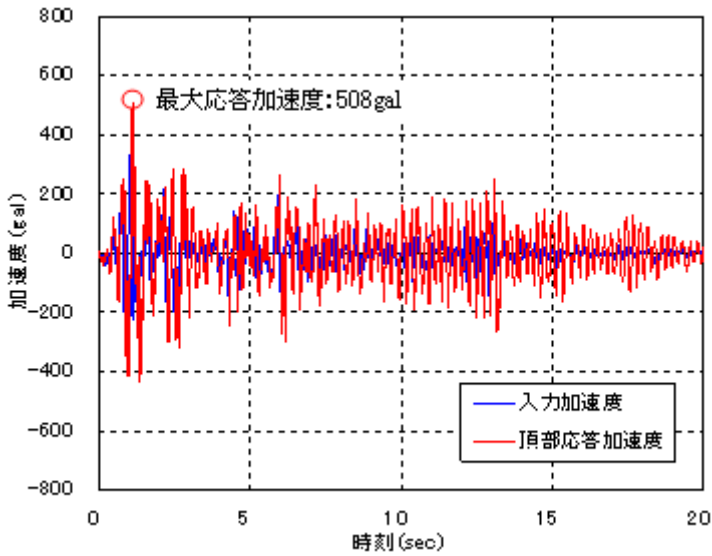
: 原加速度

○ : 加振試験

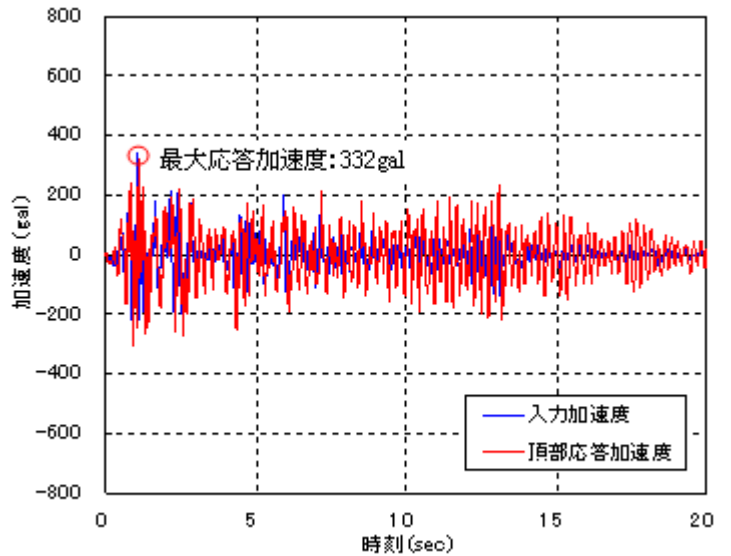
EL CENTRO 1940 入力地震波 振動試験



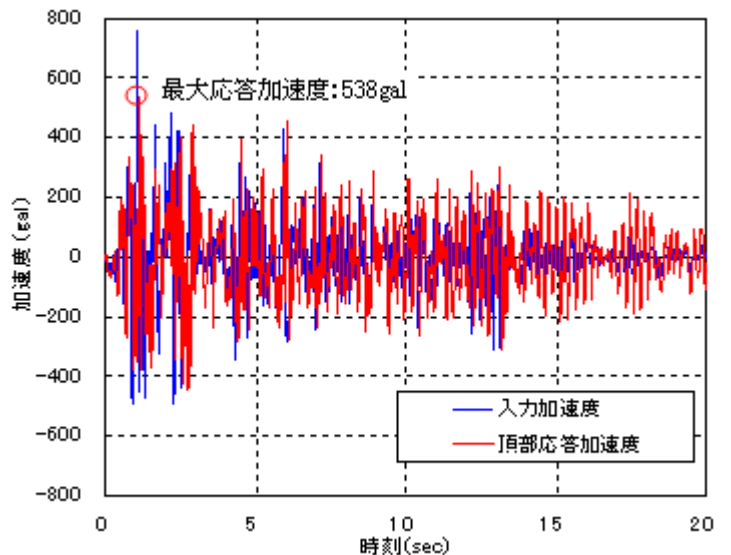
① 非免震 EL CENTROS NS 341gal レール直交方向



② 免震 EL CENTROS NS 341gal レール直交方向



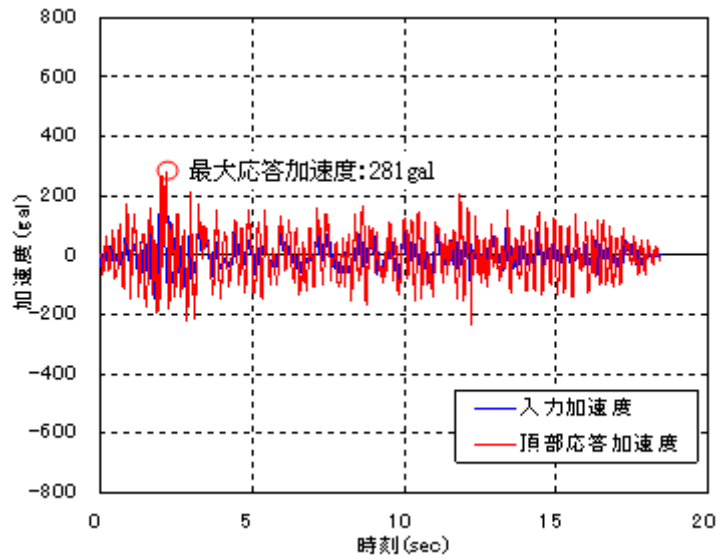
③ 免震 EL CENTROS NS 800gal レール直交方向



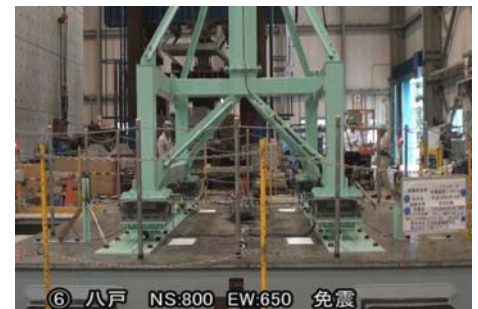
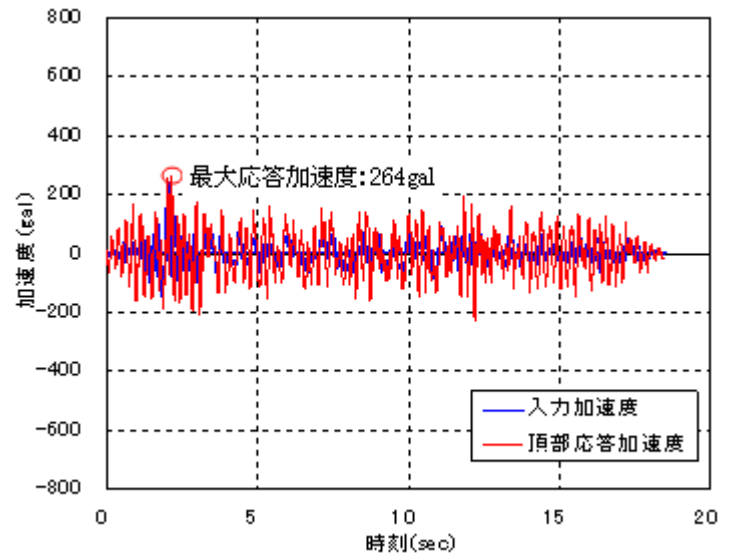
免震 800gal 時の大応答加速は 538gal であり、これは非免震時の 361gal 入力に相当し、約 2.2 倍(=800/361)の免震効果を示された。
なお、免震 800gal 時の脚部浮上がりは生じていない。



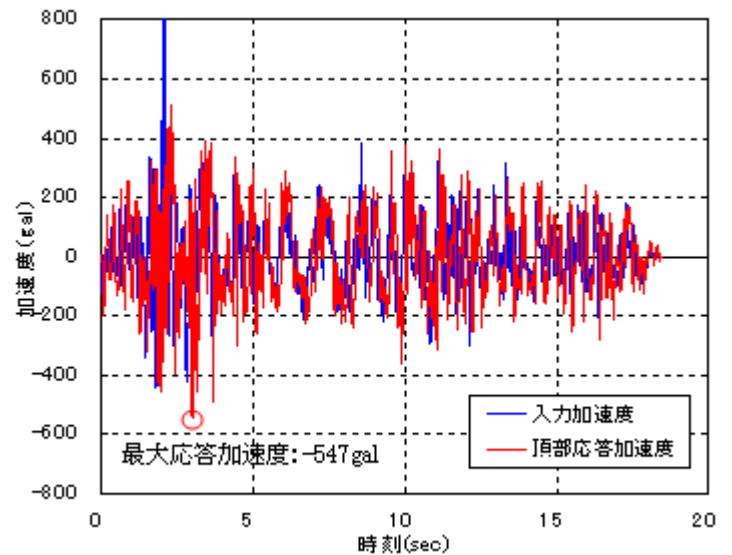
④ 非免震 八戸 1968 NS 225gal レール直交方向



⑤ 免震 八戸 1968 NS 225gal レール直交方向



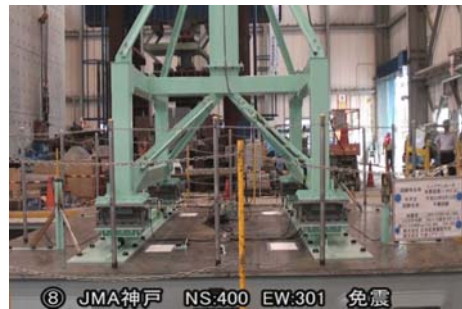
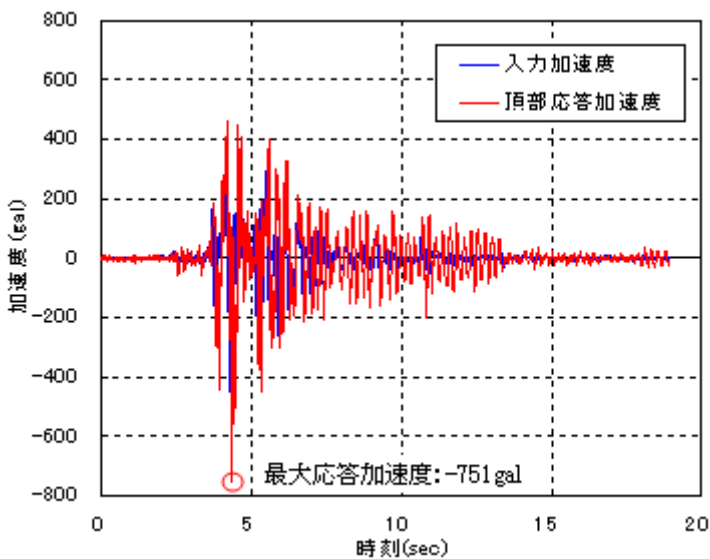
⑥ 免震 八戸 1968 NS 800gal レール直交方向



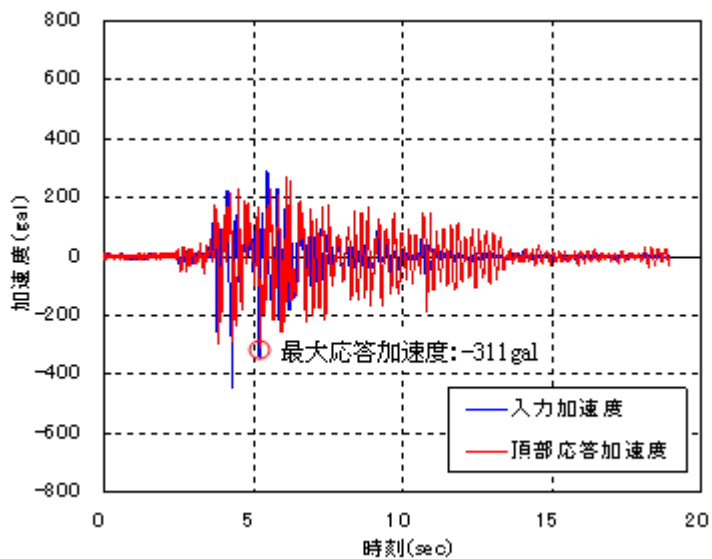
免震 800gal 時の最大応答加速度は 547gal であり、これは非免震時の 438gal 入力に相当し、約 1.8 倍 (=800/438)の免震効果が示された。なお、免震 800gal 時に瞬間的な脚部浮上がりが生じたが、すぐに回復した。



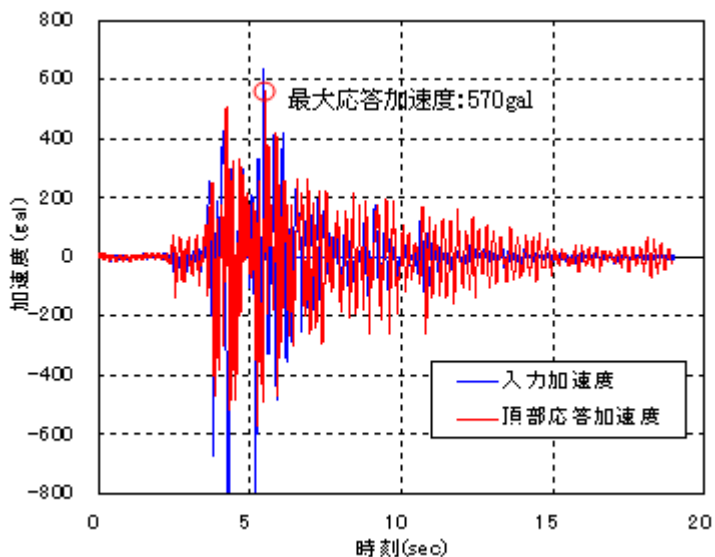
⑦ 非免震 JMA 神戸 1995 NS 400gal レール直交方向



⑧ 免震 JMA 神戸 1995 NS 400gal レール直交方向

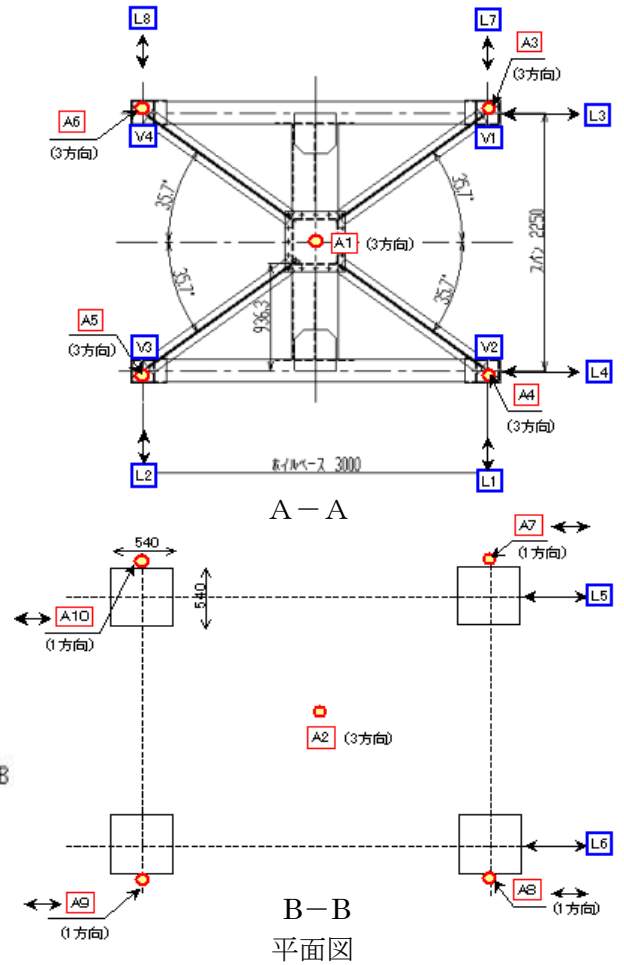
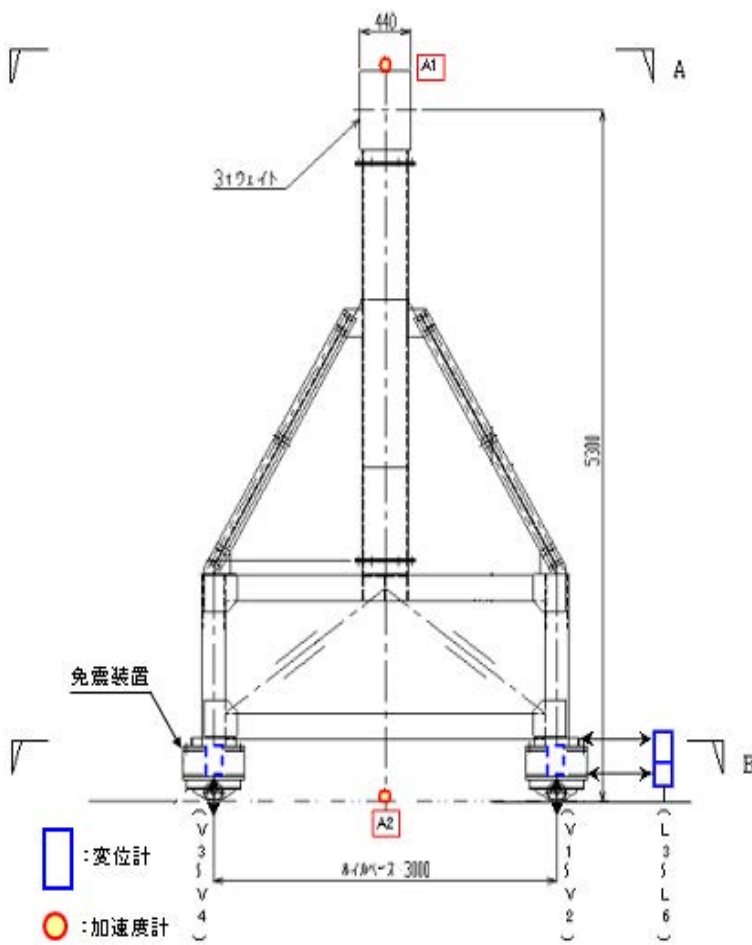


⑨ 免震 JMA 神戸 1995 NS 818gal(3 方向) レール直交方向



免震 818gal 時の最大応答加速度は 570 gal であり、これは非免震時の 303gal 入力に相当し、約 2.7 倍(=818/303)の免震効果が示された。なお、免震 800gal 時に脚部浮上がりは生じていない。非免震時の場合は、400gal にて瞬間的な浮上がりが生じている。

シップアンローダ免震装置試験体



符号	測定位置	測定方向	測定機器	測定数
A1	頂上ウェイト部上面中心 加速度	3方向	3軸加速度計	1
A2	振動台表面 加速度	3方向	3軸加速度計	1
A3~A6	免震装置稼動部 加速度	3方向	3軸加速度計	4
A7~A10	免震装置固定部 加速度	レール方向	1軸加速度計	4
L1~L2 L7~L8	免震装置稼動部 変位	レール直交方向	レーザー変位計	4
L3、L4	免震装置稼動部 変位	レール方向	レーザー変位計	2
L3~L6	免震装置固定部 変位	レール方向	レーザー変位計	2

試験機

大型振動台

項目	仕様
振動台テーブル	5.5m×5.5m
試験体搭載重量	最大 65tonf, 定格 30tonf
最大変位	水平(X): ±200mm, 水平(Y): ±500mm, 垂直(Z): ±200mm
最大速度	水平(X): 100cm/sec, 水平(Y): 150cm/sec, 垂直(Z): 100cm/sec
最大加速度	水平(X): ±2.0G, 水平(Y): ±2.0G, 垂直(Z): ±2.0G
許容回転モーメント	300tonf-m (X軸またはY軸まわり)
	80tonf-m (Z軸まわり)
加振入力波形	地震波、ランダム波、正弦波

本免震装置の特徴といたしましては、

- 本免震装置は、通常時はトリガーにより拘束して、不必要な振動や変形を抑制します。
- 一定規模以上の地震時には、トリガーが破断して免震装置が稼働します。本装置に組み込まれた減衰機構により、ロッキングによる浮き上がりや脚部およびクレーン本体構造のダメージを軽減します。
- 地震発生後には、臨時点検を行います。復元機構を有しておりますが、残留変形が生じている場合には、装置に付属された手動油圧ジャッキにより、簡単に原位置に復旧させることができます。
- ほとんどメンテナンスフリーの部品で構成されており、日常の点検は、トリガーや防錆の確認など、簡単に行うことができます。

なお、免震装置の天井クレーンへの適用については、技術的には可能であります。装置には一定の稼働範囲（水平方向の移動量）が必要となります。免震装置の設置に伴うクレーン全高寸法への影響がありますので、天井クレーンの構造及び設置状態（建屋側との関係寸法）など、都度検討が必要となります。



株式会社 日本起重機製作所

住所 栃木県小山市横倉 597 番地

Tel (0285) 27-3565(代)

Fax (0285) 27-6905

本社 東京都中央区日本橋小網町 3-14 茅場町 K-1 ビル 3 階

Tel (03) 5643-5781(代)

Fax (03) 5643-5782

URL <http://www.nipponcrane.co.jp/>



株式会社 川金コアテック

住所 茨城県結城市若宮 8-43

Tel (0296) 21-2202

Fax (0296) 32-8088

本社 埼玉県川口市宮町 18-19

Tel (048) 259-1161

Fax (048) 259-1141

URL <http://www.kawakinct.co.jp/>