

天井クレーン脱輪防止装置の開発

高松工業高等専門学校, (株)今井鉄工所, 香川県産業技術センター

開発の背景

あらゆる工場に設置されている天井クレーンは、重量物の運搬や上げ降ろしに不可欠な設備ですが、地震や操作ミスなどによりクレーンそのものが脱輪・落下する可能性があります。このとき、人命はもちろん、貴重な設備を失うこととなります。

実際、'95年の阪神淡路大震災では、下の表のように、多くの被害を被っています。また、'04年新潟中越地震においても同様の被害がありました。また図2のような、玉掛け不良や、いわゆる地球吊りや吊り具破損による吊り荷落下に伴うクレーンのバウンドによって、天井クレーンが落下した事例もあります。

このような事例をみると、天井クレーンについても、フェールセーフやフルプールの取り組みが必要になってきております。また一方で、図3のように、近い将来において大規模地震の発生が懸念されており、いまや、この防災対策も急務となっています。



図1 天井クレーンの被災例



図3 想定される大規模地震

表1 阪神淡路大震災におけるクレーンの被害

種類	被災件数
天井クレーン	23
ジブクレーン	22
クライミングクレーン	31
コンテナクレーン	20
アンローダ	13
橋形クレーン	8
合計	117

表2 天井クレーンの被害内容

被害内容	件数
建屋の変形によるクレーンの落下	8
脱輪	6
給電線の変形	5
走行レールの変形	3
走行ロッカーの変形	2
クレーンサドルの変形	2
合計	26

※図1と表1&2の出展は、日本機械学会「阪神・淡路大震災での機械設備の被害調査写真集」、図3は読売新聞(2005/08/17)記事



図2 地球吊りによる落下の危険

天井クレーン脱輪防止装置(クレーングリッパー)

このような天井クレーンにおける災害を鑑み、クレーン開発製造メーカーである(株)今井鉄工所と共同で、天井クレーンの脱輪防止装置を開発し、'05年1月より“クレーングリッパー”の商品名で三菱電機ホイスト株式会社を通じて販売開始致しました。

この装置は、図4のように、レールを一定の隙間をもって掴んだ構造ですので、物理的・原理的には外れることがありません。実際には、想定以上の荷重がグリッパーに掛かると、その先端部は変形しますが、このとき完全に破壊するには多くのエネルギーを吸収します。このため最悪の場合でも、瞬時落下を防ぐことができますので、避難時間を確保することができます。

このことは、実物による静的強度試験やコンピュータによる解析(図5)、多軸振動試験機を用いた動の実験(図6)、さらに材料の衝撃試験など、各種の試験や計算によって確認されています。

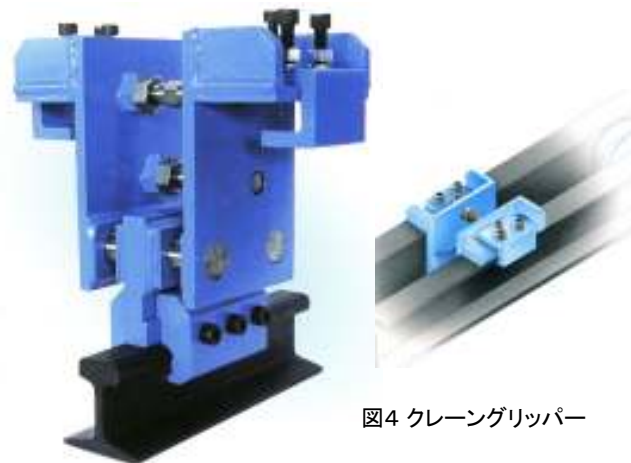


図4 クレーングリッパー



図5 コンピュータによる解析



図6 縮小モデルを用いた振動実験

特許第3623950 製造元:株式会社今井鉄工所