

【技術分類】 1－2－3 クレーン本体による荷振れ防止

【 F I 】 B66C15/00@B

【技術名称】 1－2－3－1 クライミング式タワークレーンのジャイロスタビライザ方式制振装置

【クレーン種別】 1－4 クライミング式クレーン、タワークレーン

【技術内容】

高層建築の風応答振動を抑える装置として開発した制振装置は、風振動に対してだけでなく広い範囲での利用が可能である。本制振装置の応用例として、クレーンの作業に伴う揺れを抑える装置として実用化した。

クレーンの揺れは、おもにブーム方向に発生する揚重作業時の吊り荷の移動による揺れが大きいため、ブーム方向の振動を短時間内に抑制することを目的に振動実験を行った。

制振装置のジャイロ本体および設置状況を、それぞれ図 1、図 2 に示す。本体は高速回転のフライホイール、それを固定するジンバル、サーボモータ、およびジンバル駆動モータから成る。実験に用いた制振装置は、ジャイロ本体 2 台、速度センサ 3 台、ならびに制御盤で構成し、ジャイロ本体をクレーンの左右に設置した。

装置の制御システムを図 3 に示す。制御はアクティブ制御である。クレーン本体の振動を速度センサにより検出し、検出した振動をディジタル変換して計算機により適切な指令値を計算する。その指令値によりジンバル駆動モータを駆動させ、ジンバルに回転を与えることにより適切な制振モーメントを発生させる。

クレーンのクライミング後の一次振動数近傍で強制加振した場合の結果を図 4 に示す。クライミング前では振動振幅が小さく制振装置は必ずしも必要でないが、クライミング後では約 3.0%の減衰の増加があり良好な制振効果を得た。

図 5 は、地切り後巻上げを非常停止した場合のクレーン本体の振動を表している。制御装置の作動により、非制御に比べクレーンの揺れが短時間に大幅に低減することがわかる。

本制御装置は、その後実際に使用され成果をあげている。

【図】

図 1 ジャイロ本体

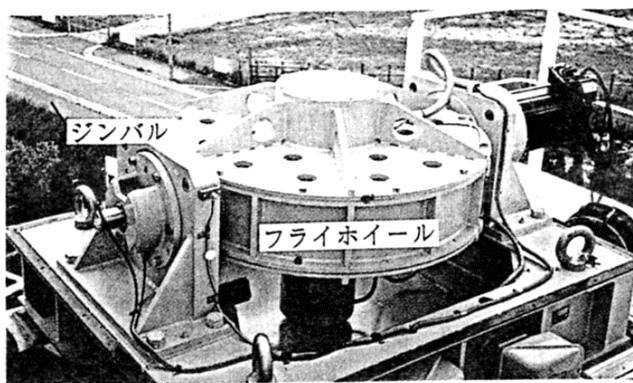


写真-2 ジャイロ本体
STREAM (Gyrostabilizer)

出典：「ジャイロスタビライザを用いた制振装置 STREAM に関する研究 その 5 タワークレーン制振装置への適用」、「大成建設技術研究所報 第 27 号 186 頁」、「1994 年 12 月」、「東山博人、山田正明、坂本成弘（大成建設株式会社 技術研究所）著」、「大成建設株式会社発行」

ジャイロ本体

制御盤

マスト

制振方向

速度計

ジャイロ本体

出典：「ジャイロスタビライザを用いた制振装置 STREAM に関する研究 その 5 タワークレーン制振装置への適用」、「大成建設技術研究所報 第 27 号 186 頁」、「1994 年 12 月」、「東山博人、山田正明、坂本成弘（大成建設株式会社 技術研究所）著」、「大成建設株式会社発行」

[illegible]

出典：「ジャイロスタビライザを用いた制振装置 STREAM に関する研究 その5 タワークレーン制振装置への適用」、「大成建設技術研究所報 第27号 187頁」、「1994年12月」、「東山博人、山田正明、坂本成弘（大成建設株式会社 技術研究所）著」、「大成建設株式会社発行」

図 4 強制加振振動応答波形

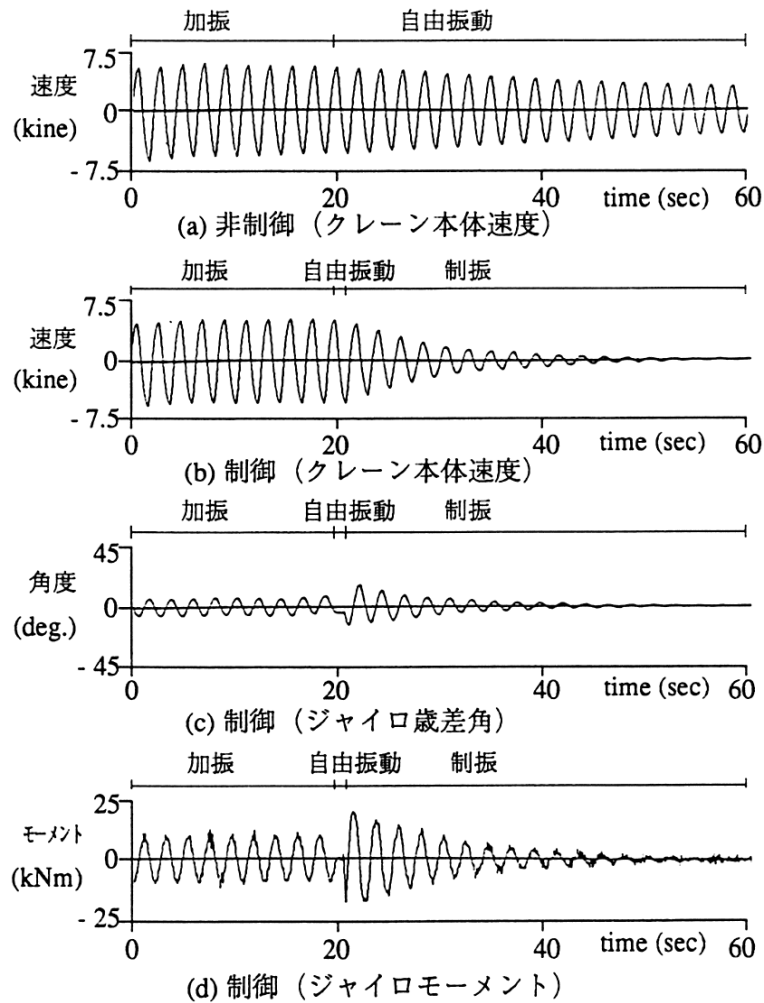


図-5 振動応答波形 (クライミング後)
Measured Response of the Crane (After Climbing)

出典：「ジャイロスタビライザを用いた制振装置 STREAM に関する研究 その5 タワークレーン制振装置への適用」、「大成建設技術研究所報 第27号 187頁」、「1994年12月」、「東山博人、山田正明、坂本成弘（大成建設株式会社 技術研究所）著」、「大成建設株式会社発行」

図5 作業時応答波形

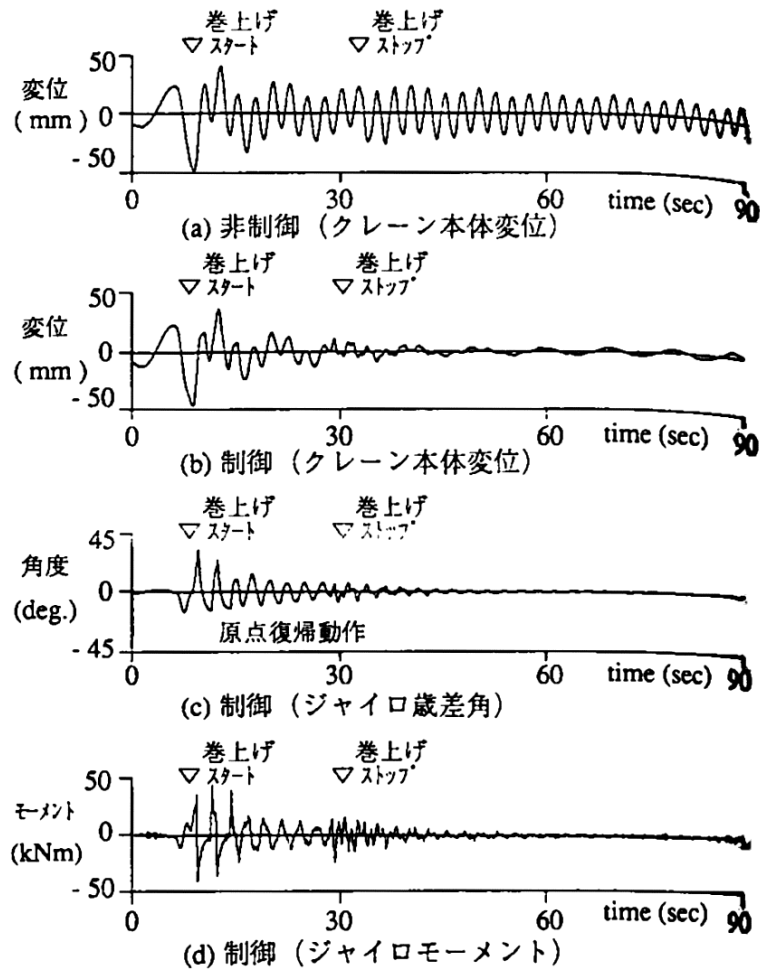


図-7 作業時応答波形 (地切り後巻上げ停止, 荷重:12ton)
Measured Response under Moving Load

出典:「ジャイロスタビライザを用いた制振装置 STREAMに関する研究 その5 タワークレーン制振装置への適用」、「大成建設技術研究所報 第27号 188頁」、「1994年12月」、「東山博人、山田正明、坂本成弘 (大成建設株式会社 技術研究所) 著」、「大成建設株式会社発行」

【出典／参考資料】

「大成建設技術研究所報 第27号 185-188頁」、「1994年12月」、「東山博人、山田正明、坂本成弘 (大成建設株式会社 技術研究所) 著」、「大成建設株式会社発行」

【技術分類】 1－2－3 クレーン本体による荷振れ防止

【 F I 】 B66C15/00@B

【技術名称】 1－2－3－2 クライミング式タワークレーンのハイブリッド方式制振装置

【クレーン種別】 1－4 クライミング式クレーン、タワークレーン

【技術内容】

クライミングクレーンの大型化に伴い強風や地震などによる揺れを低減する技術が重要になっている。従来のパッシブ方式による制振は、クライミングなどにより固有振動数あるいは減衰特性が変化する構造物を対象とした場合、調整が難しく十分な効果が得られない等の問題があった。また、機構部の摩擦のため、構造物がある程度揺れないと装置が動き出さないという問題もあった。

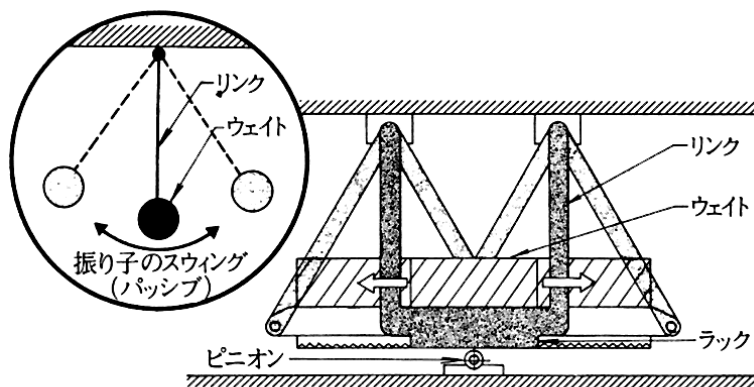
振り子の原理を応用し、パッシブな機構に電動モータ制御によるアクティブ方式を組み合わせ、小さなアクチュエータ容量で高い制振効果が可能なハイブリッド方式の制振装置を実用化した。

本制振装置の原理を図1に示す。その構造からつぎの特長を有する。

- (1) ハイブリッド方式であるため、万一停電してもパッシブ方式のみの機能で制振効果が得られる。
- (2) 固有振動数調整機構を備え、クレーンの固有振動数が変化しても振動数を容易に調整できる。
- (3) 部品数が少なく単純構造のため、故障しにくくメンテナンスが容易である。

【図】

図1 制振装置



図一2 制振装置

出典：「クライミングクレーン用アタッチメントの開発」、「建設の機械化 No. 628 18 頁」、「2002 年 6 月」、「川西詠二（石川島運搬機械株式会社）著」、「日本建設機械化協会発行」

【出典／参考資料】

「建設の機械化 No. 628 16－19 頁」、「2002 年 6 月」、「川西詠二（石川島運搬機械株式会社）著」、「日本建設機械化協会発行」