

【技術分類】 2－3－2 モーメント制限装置

【 F I 】 B66C23/78@H, B66C23/90@R

【技術名称】 2－3－2－1 ホイールクレーンのアウトリガー張り出し幅の多段化制御

【クレーン種別】 2－2 ホイールクレーン

【技術内容】

10 トン吊りのミニクラスのラフテレーンクレーンの開発に際し、アウトリガー張り出し幅をアップし、設定段数を多段化した。転倒に対する吊り安定性の確保はアウトリガー最大張り出し幅のアップ（従来機＋300mm）と設計での重量管理により達成した。図 1 に従来機と比較した多段化と張り出し幅の増加を示す。

新過負荷防止装置（モーメントリミッタ）により、アウトリガー4 本の異なった張り出し幅状態に対し吊り能力も前後左右で独立に制御できるようにした。図 2 に新型モーメントリミッタを示す。本モーメントリミッタは過負荷予知モニタと作業領域制限設定機能を有し、アウトリガー4 本の異張り出しに対応できるようにした。

アウトリガー張り出しが制限されるような狭い作業条件でもきめ細かな張り出し設定が可能になり、ブーム・ジブの広い作業領域で最大限の吊り能力・吊り安定性を引き出すことが可能になった。

【図】

図 1 アウトリガー張り出し段数、張り出し幅アップ

			(m)	
			WING100	LW80
X 型	張り出し段数		5	4
	張り出し幅	最大	4.75	4.45
		中間	4.1/3.4/2.8	3.6/2.7
		最小	2.2	2.2
H 型	張り出し段数		6	4
	張り出し幅	最大	4.75	4.45
		中間	4.1/3.4/ 2.8/2.2	3.6/2.7
		最小	1.65	1.65

図 6 アウトリガの張り出し段数、張り出し幅アップ

出典：「WING100 ラフテレーンクレーン」、「Komatsu Technical Report VOL.42 NO.1 59 頁」、「1996 年 1 月」、「戸田英二、大村義就、簾田賢治（小松メック株式会社）著」、「株式会社小松製作所発行」

図2 新型モーメントリミッタ

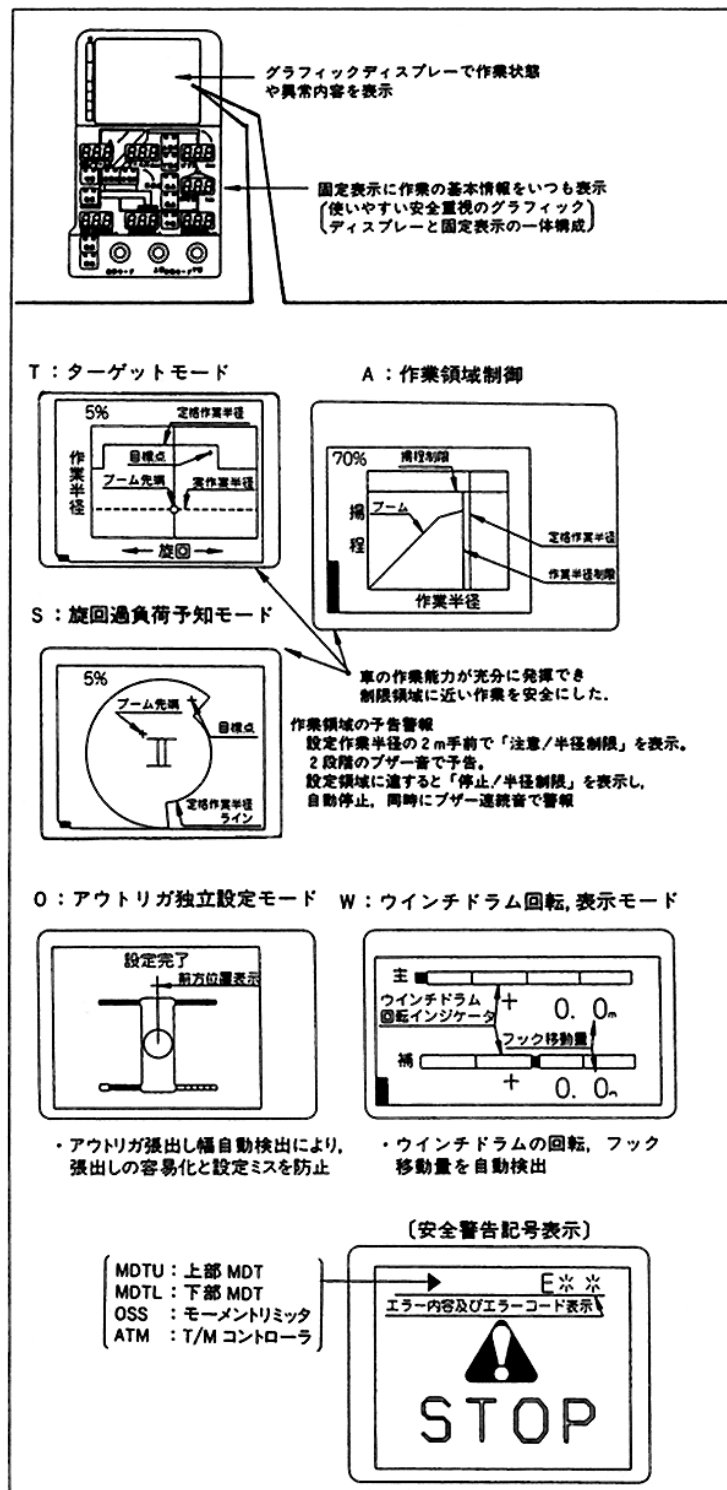


図7 新型モーメントリミッタ「TOWAS」の採用

出典：「WING100 ラフテレーンクレーン」、「Komatsu Technical Report VOL.42 NO.1 59 頁」、「1996 年 1 月」、「戸田英二、大村義就、簾田賢治 (小松メック株式会社) 著」、「株式会社小松製作所発行」

【出典／参考資料】

「Komatsu Technical Report VOL.42 NO.1 55－63 頁」、「1996 年 1 月」、「戸田英二、大村義就、簾田賢治 (小松メック株式会社) 著」、「株式会社小松製作所発行」

【技術分類】 2－3－2 モーメント制限装置

【 F I 】 B66C23/94@E, B66C23/88@D, B66C23/94@F

【技術名称】 2－3－2－2 ホイールクレーンの旋回安全装置

【クレーン種別】 2－2 ホイールクレーン

【技術内容】

狭い現場のためアウトリガーの全張出が不可能な場合、転倒につながる旋回範囲がある。また、障害物との衝突を避けるため旋回範囲を制限する場合がある。それらの危険範囲に近づいたとき旋回運動を緩停止する機能を持つホイールクレーンを開発した。

本機能を右旋回範囲制限モードを例として、その設定例を図1に示す。右旋回操作により制限した角度へ実機をセットし、ファンクションキーにより画面上で設定する。図2のとおり、右旋回で警報域に入り緩停止する。ただし、停止距離が吊り荷の慣性力によって異なるため、荷吊り状態では緩停止開始点はかなり手前になる。旋回速度による停止距離への影響も考慮する。

旋回停止装置の作動はクレーンの状態（過負荷時とACSに「旋回制限領域」を設定した場合）によって異なる。いずれも旋回停止装置が作動してクレーンの転倒や障害物との衝突を回避する。

1) 過負荷時の旋回制御（図3）

定格荷重の大きい安全側から小さい危険側へ旋回中に過負荷になる場合は、過負荷になる旋回位置から逆算した予報位置に旋回が到達すると音声により減速を予告して自動的に減速する。旋回減速中に逆方向へレバーを操作すると旋回は止まり警報音も止む。

2) 「旋回制限領域」設定時の旋回制御（図4）

狭い現場や送電線付近で旋回中に障害物との衝突を避けるため「旋回制限領域」を設定した場合は、旋回制限位置から逆算した予報位置に旋回が達すると音声により減速を予告して自動的に減速する。以後の操作は過負荷時と同様である。

【図】

図1 右旋回範囲制限モード

- ① 右旋回にて望む旋回角度へ実機をセットする ② ファンクションキーを押して ③ “右旋回制限領域”表示
制限モードを設定する

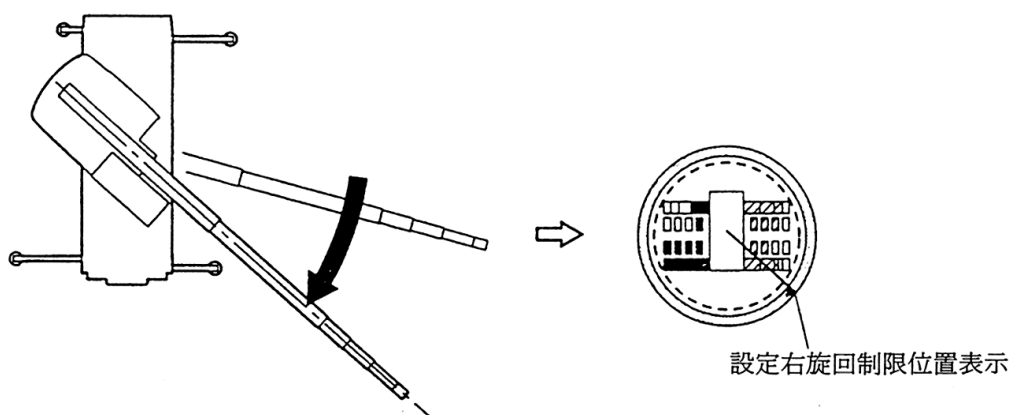


図8 右旋回範囲制限モード

出典：「移動式クレーンの安全装置とその取扱方法（4）－ホイール（ラフテレーン）クレーン（その2）－」、「クレーン 39巻 10号 9頁」、「2001年10月」、「長嶋靖夫（株式会社加藤製作所）著」、「日本クレーン協会発行」

図 2 旋回緩停止の例

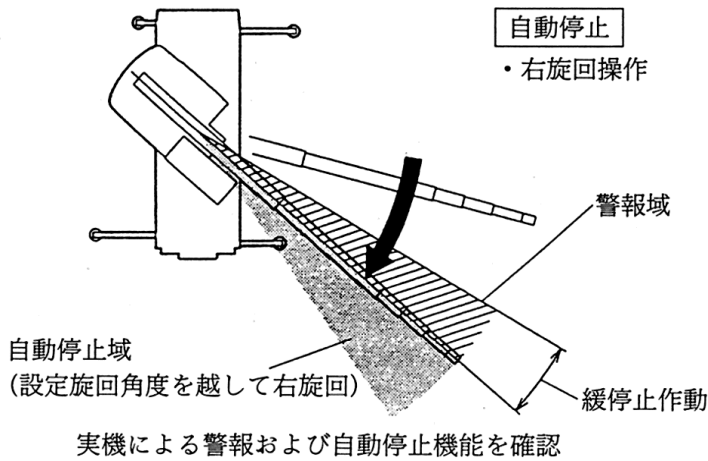
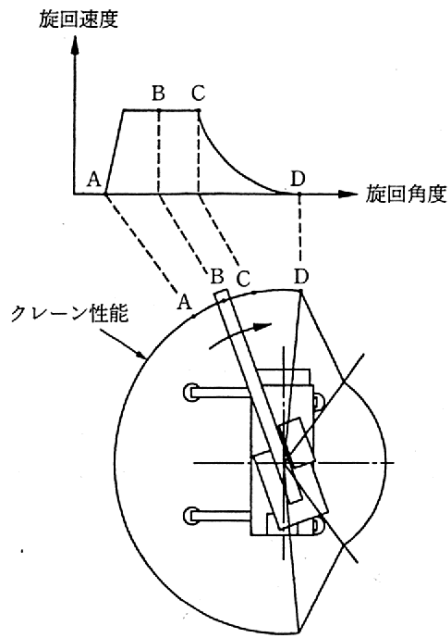


図 9 旋回緩停止の例

出典：「移動式クレーンの安全装置とその取扱方法（４）－ホイール（ラフテレーン）クレーン（その
2）－」、「クレーン 39 巻 10 号 10 頁」、「2001 年 10 月」、「長嶋靖夫（株式会社加藤製作所）著」、
「日本クレーン協会発行」

図 3 過負荷時の旋回制御



旋回位置 (旋回角度)	音声（・予報）	警報音	旋回状態
A	—	—	スタート
B	「旋回注意してください」 (予報 1 回)	—	任意速度
B—C	—	—	任意速度
C—D	—	「ピンポンパンポン……」 (連続)	自動減速
D	「危険です」 (警報 1 回)	「ピンポンパンポン……」 (連続)	*自動停止

*：機体が傾いた状態に設置されているまたは強風の場合は正しい位置で止まらずにオーバーランすることがあります。

図 10 過負荷時の旋回制御

出典：「移動式クレーンの安全装置とその取扱方法（４）－ホイール（ラフテレーン）クレーン（その
2）－」、「クレーン 39 巻 10 号 11 頁」、「2001 年 10 月」、「長嶋靖夫（株式会社加藤製作所）著」、
「日本クレーン協会発行」

図 4 旋回制限領域設定時の旋回制御

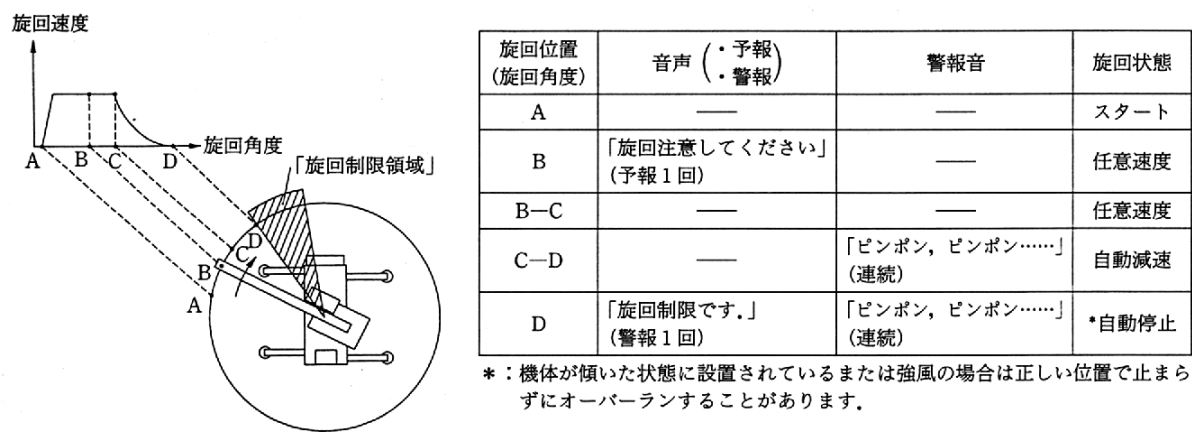


図 11 旋回制限領域設定時の旋回制御

出典：「移動式クレーンの安全装置とその取扱方法（４）－ホイール（ラフテレーン）クレーン（その 2）－」、「クレーン 39 巻 10 号 11 頁」、「2001 年 10 月」、「長嶋靖夫（株式会社加藤製作所）著」、「日本クレーン協会発行」

【出典／参考資料】

「クレーン 39 巻 10 号 9－15 頁」、「2001 年 10 月」、「長嶋靖夫（株式会社加藤製作所）著」、「日本クレーン協会発行」

【技術分類】 2－3－2 モーメント制限装置

【 F I 】 B66C23/78@H, B66C23/88@A

【技術名称】 2－3－2－3 接地反力検知器を用いた過負荷警報装置

【クレーン種別】 2－1 トラッククレーン

【技術内容】

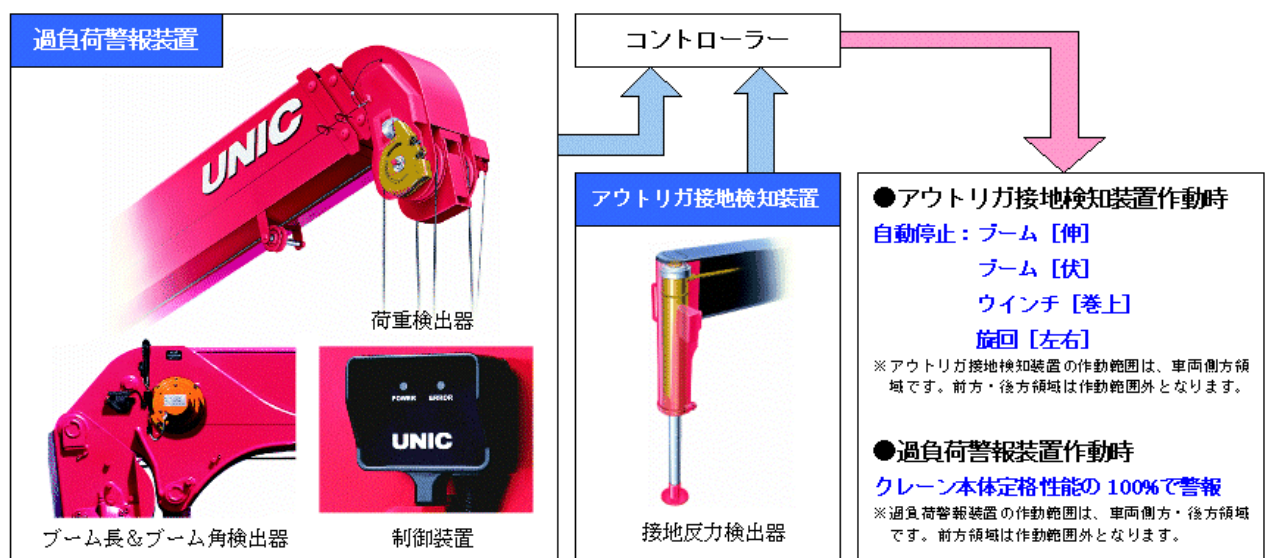
車載型トラッククレーンにおいて作業中、安定度とクレーン強度を常に自己診断している過負荷警報装置（モーメントリミッタ）とアウトリガーの接地検知装置のどちらかが限界に達する前にクレーンの作動を自動停止する、または警報を発し安全作業をバックアップする、画期的な安全装置である。図1に警報装置の概念図を示す。

アウトリガーの接地検知装置は、車載型トラッククレーンで作業中、荷物を降ろしていくうちに荷物を降ろす場所がだんだん遠くへ作業半径が広がってアウトリガーの接地反力が低下し転倒する、あるいは満載の荷物を降ろしていくうちに接地反力になる荷台の積荷がなくなり、空車時状態になり転倒するなどの事故防止に有効である。

ただし、車載型トラッククレーンではアウトリガー接地検知装置の作動範囲は、車両側方領域のみで、前方・後方領域は作動範囲外である。

【図】

図1 警報装置の概念図



出典：「http://www.furukawaunic.co.jp/guide/crane_ucan/aol3.htm」、「古河ユニック株式会社」、「U-AOL SYSTEM」、「2004年10月20日入手」

【出典／参考資料】

「<http://www.furukawaunic.co.jp/index.htm>」、「古河ユニック株式会社」、「製品案内 ユニッククレーン」、「「ラジコン」も「マニュアル」も抜群の操作性、省エネ・低騒音のU-CANシリーズ」、「オーバーロード防止システム U-AOL」、「2004年10月20日入手」

【技術分類】 2-3-2 モーメント制限装置

【 F I 】 B66C23/90@A

【技術名称】 2-3-2-4 ジブクレーンのモーメントリミッタ

【クレーン種別】 1-3 ジブクレーン

【技術内容】

ジブクレーンには転倒防止のため過負荷防止装置を備える必要がある。作業半径の全範囲で定格荷重が一定の場合は吊荷の過荷重を検出するロードリミッタだけで十分であるが、作業半径ごとに定格荷重が異なるジブクレーンではモーメント（定格荷重と作業半径の積）を制限するモーメントリミッタを設ける必要がある。モーメントリミッタの設置はクレーン構造規格第 27 条に「過負荷防止装置」の規定があり、これに準拠することになる。

ロープ条数設定値、巻上ロープ張力から得た荷重データにジブの傾斜角から算出して得た作業半径を掛算してモーメント値を得る。モーメント値が限界を越えるときに警報や駆動装置停止などの信号を出す。図 1 にクレーンの性能曲線とモーメントリミッタのダイアグラムを示す。

【図】

図 1 クレーンの性能曲線とモーメントリミッタダイアグラム

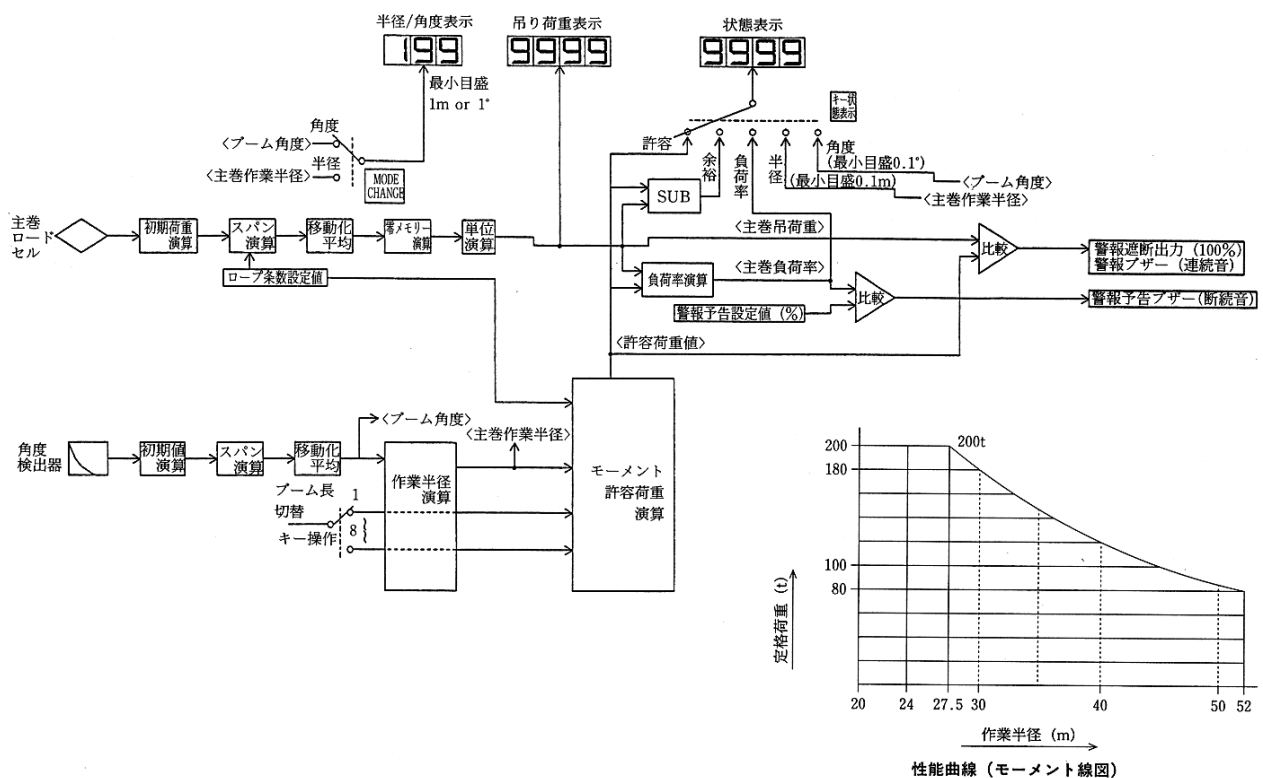


図 12 クレーンの性能曲線とモーメントリミッターダイアグラム

出典：「クレーンの安全装置とその取扱方法（8）－ジブクレーン（その2）完－」、「クレーン 40 巻 2 号 21 頁」、「2002 年 2 月」、「小松晴夫（石川島播磨重工業株式会社）著」、「日本クレーン協会発行」

【出典／参考資料】

「クレーン 40 巻 2 号 20-24 頁」、「2002 年 2 月」、「小松晴夫（石川島播磨重工業株式会社）著」、「日本クレーン協会発行」

【技術分類】 2－3－2 モーメント制限装置

【 F I 】 B66C23/90④M, B66C23/90④R

【技術名称】 2－3－2－5 ラフテレーンクレーンのモーメントリミッタ

【クレーン種別】 2－2 ホイールクレーン

【技術内容】

ラフテレーンクレーンの過負荷防止装置にはクレーンの姿勢制御と状態監視機能を備えたものがある。また、自己診断機能で異常が検知されるとフェールセーフ機構が働く機能を有するものがある。過負荷防止装置に関し、拡張モード機能を有するマルチビジョン方式の代表例を示す。

1) 基本 ACS モード

図 1 に通常作業時の ACS モード画面を示す。作業者など基本データを入力する。

2) 作業状態設定モード

図 2 に作業状態設定モード画面を示す。これから行う作業状態を ACS へ設定するモードで、本モードを設定しないとクレーンは作動しない。作業中にアウトリガーを操作すると自動的に本モード画面に戻りクレーンは自動停止する。本モードで設定し直さないでクレーンは作動しない。

3) 拡張モード

図 3 の任意モードの中から表示モードを選択して、作業の安全を事前に確認することができる。例えば、定格総荷重表示モードの場合、現クレーン状態における定格総荷重を知ることができる（図 4）。また、クレーンを動かすことなく仮想作業状態における定格総荷重表を表示させることができる（図 5）。

本機能により、アウトリガーの張り出し忘れや勘違いなどによる転倒事故、すなわち、作業状態に不適格な過負荷（転倒モーメント）を防止することができる。

【図】

図 1 ACS モード画面

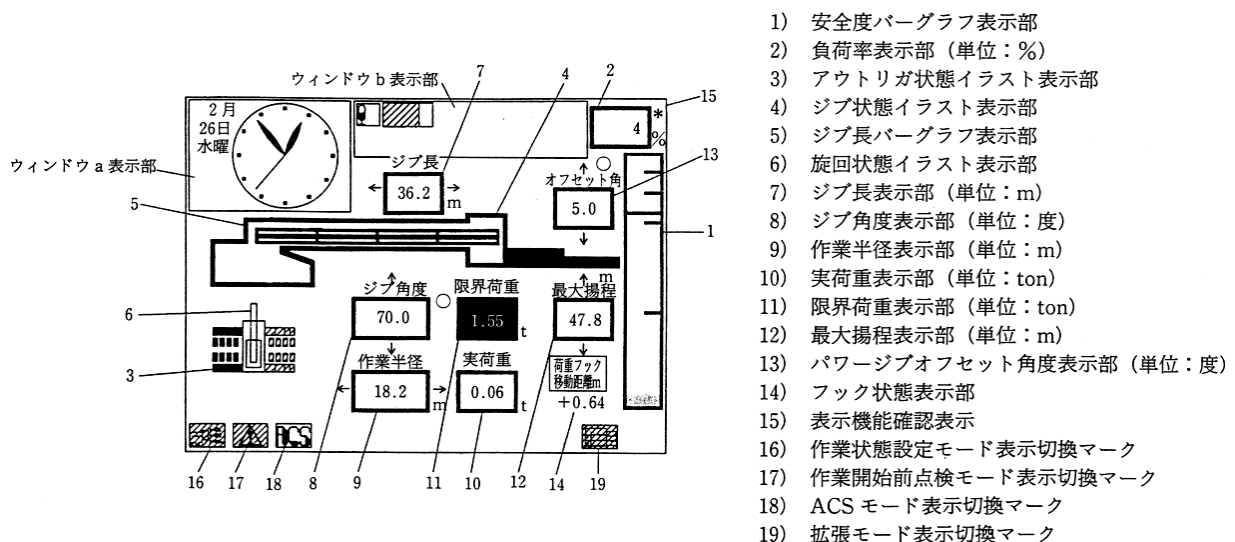


図 2 ACS モード画面

出典：「移動式クレーンの安全装置とその取扱方法（3）－ホイール（ラフテレーン）クレーン（その1）－」、「クレーン 39 巻 9 号 8 頁」、「2001 年 9 月」、「長嶋靖夫（株式会社加藤製作所）著」、「日本クレーン協会発行」

図 2 作業状態設定モード画面

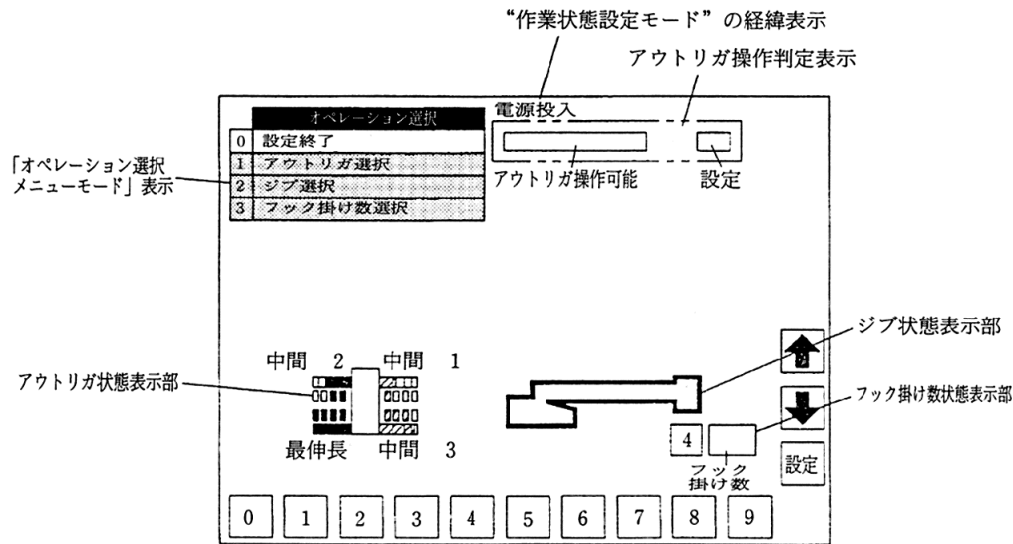


図 4 作業状態設定モード画面

出典：「移動式クレーンの安全装置とその取扱方法（3）－ホイール（ラフテレーン）クレーン（その1）－」、「クレーン 39 巻 9 号 9 頁」、「2001 年 9 月」、「長嶋靖夫（株式会社加藤製作所） 著」、「日本クレーン協会発行」

図 3 任意モード切換マーク

表 2 任意モード切換マーク

モード切換 マーク	任意モード	操 作 ファンクションキー
	半径－荷重カーブ表示モード	F3
	旋回－荷重カーブ表示モード	F4
	作業範囲制限表示モード	F5
	ターゲットモード	F6
	定格総荷重表表示モード	F7
	垂直吊上げモード	F8
	最適状態計算モード	F9

出典：「移動式クレーンの安全装置とその取扱方法（3）－ホイール（ラフテレーン）クレーン（その1）－」、「クレーン 39 巻 9 号 10 頁」、「2001 年 9 月」、「長嶋靖夫（株式会社加藤製作所） 著」、「日本クレーン協会発行」

図4 現クレーン状態「定格総荷重表」

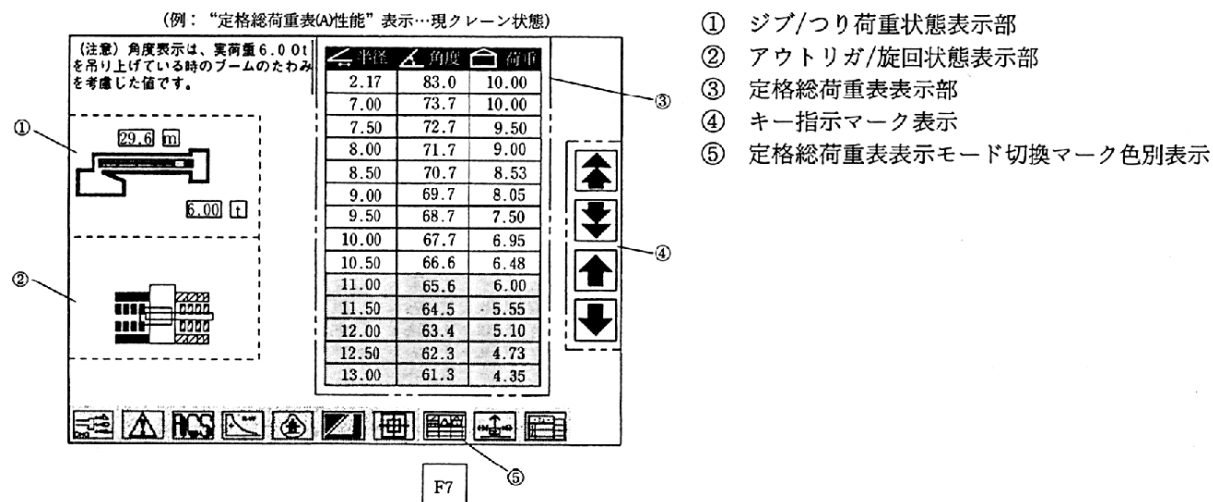


図6 現クレーン状態「定格総荷重表」

出典:「移動式クレーンの安全装置とその取扱方法 (3) -ホイール (ラフテレーン) クレーン (その1) -」、「クレーン 39巻 9号 11頁」、「2001年9月」、「長嶋靖夫 (株式会社加藤製作所) 著」、「日本クレーン協会発行」

図5 仮想作業状態における定格総荷重表

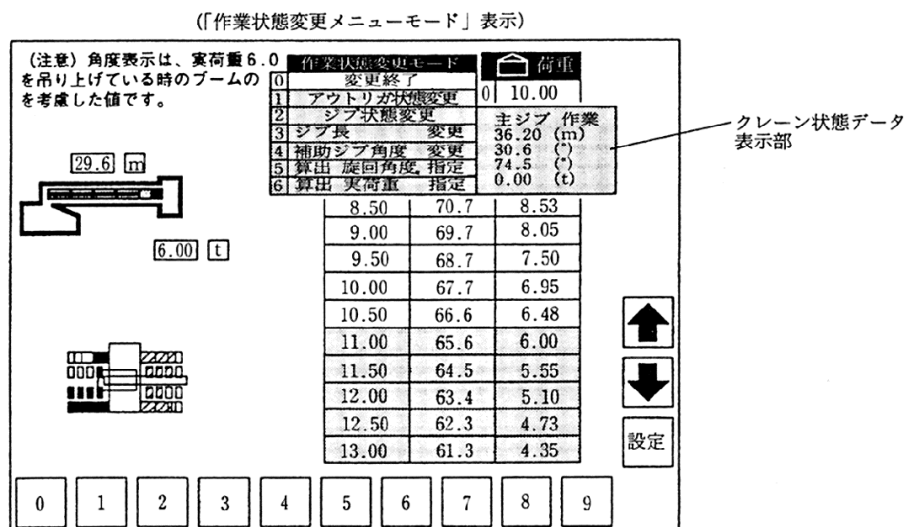


図7 仮想作業状態における定格総荷重表

出典:「移動式クレーンの安全装置とその取扱方法 (3) -ホイール (ラフテレーン) クレーン (その1) -」、「クレーン 39巻 9号 11頁」、「2001年9月」、「長嶋靖夫 (株式会社加藤製作所) 著」、「日本クレーン協会発行」

【出典／参考資料】

「クレーン 39巻 9号 7-11頁」、「2001年9月」、「長嶋靖夫 (株式会社加藤製作所) 著」、「日本クレーン協会発行」

【技術分類】 2-3-2 モーメント制限装置

【 F I 】 B66C23/90@N, B66C23/94@D

【技術名称】 2-3-2-6 積載形トラッククレーンのモーメントリミッタ (1)

【クレーン種別】 2-1 トラッククレーン

【技術内容】

JCA 規格「積載形トラッククレーンの過負荷制限装置」の規格化を受け開発した装置を紹介した。

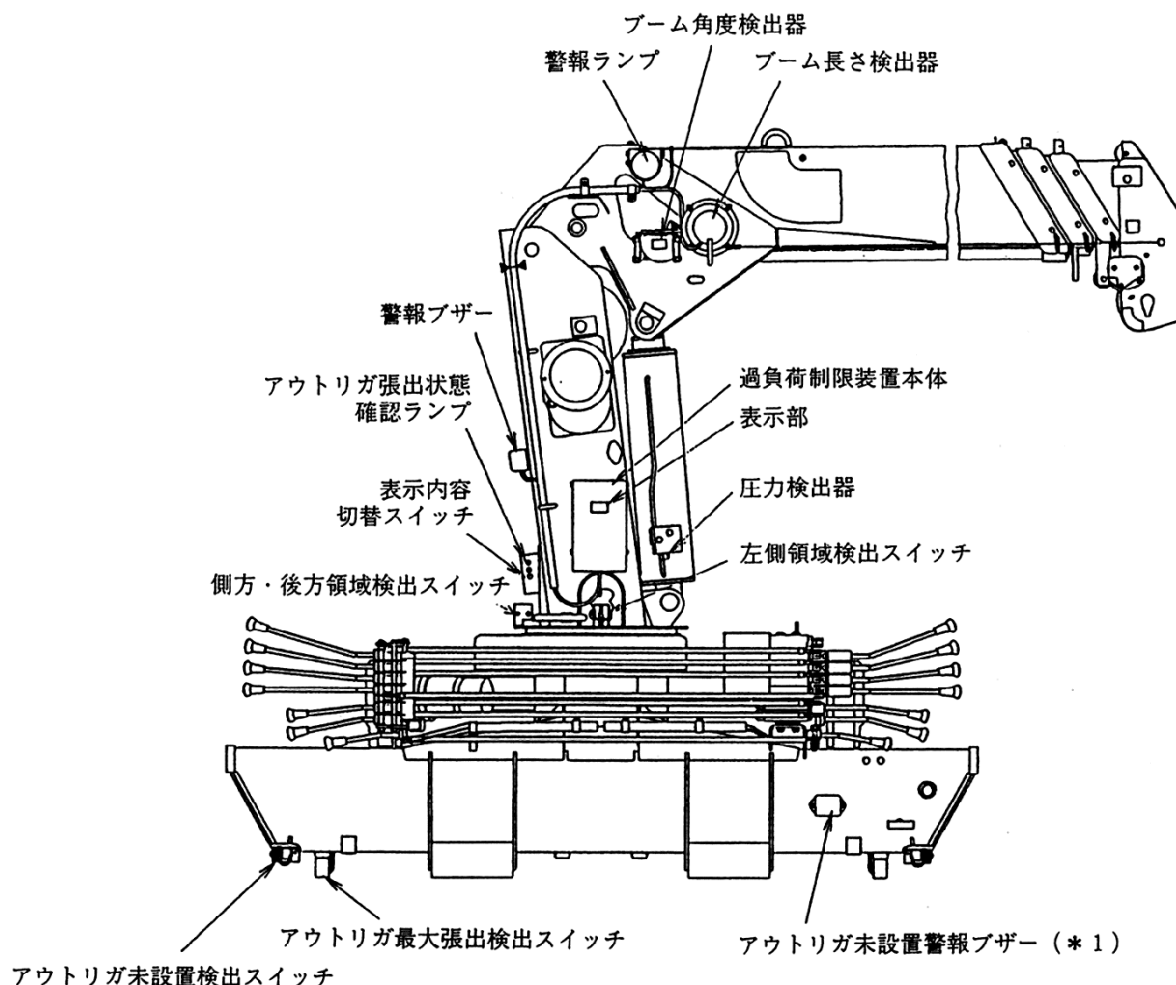
過負荷制限装置の概要を図1に示す。圧力検出器、ブーム角度検出器、ブーム長さ検出器、前方領域検出器 (図2)、アウトリガー張出し検出スイッチを用い、負荷モーメントとクレーンの作業状態を検出する。負荷モーメントとその作業状態での限界モーメントを比較演算して警報を発する。アウトリガーが設置されていない場合も未設置検出スイッチにより警報を出す。

図3にシステムブロック図を示す。本システムは7ブロックで構成している。装置本体の外観を図4に示す。クレーンとトラックの組み合わせで発生する数十種類の性能をデータとして入力する。警報装置にはブザーとランプを用意し、負荷モーメントが限界モーメントの90%以上で予告警報、100%で限界警報を発する。旋回体の左右2個所で吊荷の質量やモーメント負荷率をデジタル表示する表示装置を装備している。

その他の安全装置として、高さ規制装置や起伏・アウトリガー格納忘れ警報装置を具備している。

【図】

図1 過負荷制限装置の概要



第3図 過負荷制限装置の概要

出典：「積載型トラッククレーンの変遷と安全装置の動向」、「建設機械 VOL.35 No.8 54 頁」、
「1998 年 8 月」、「片山周二（株式会社タダノ） 著」、「日本工業出版／建設機械編集委員会発行」

図 2 前方領域検出器

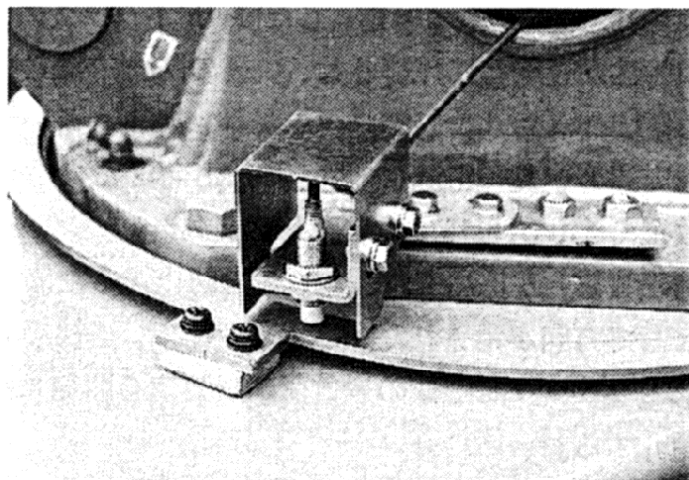
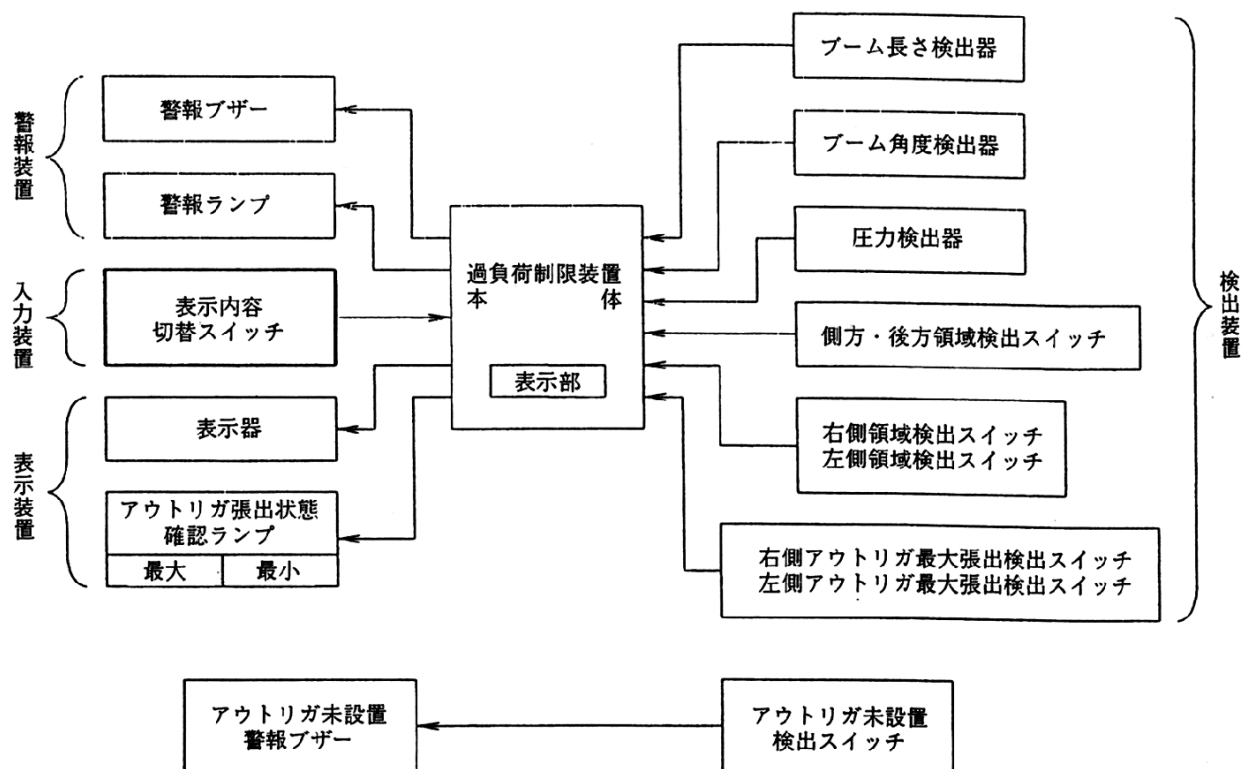


写真 1 前方領域検出器

出典：「積載型トラッククレーンの変遷と安全装置の動向」、「建設機械 VOL.35 No.8 54 頁」、
「1998 年 8 月」、「片山周二（株式会社タダノ） 著」、「日本工業出版／建設機械編集委員会発行」

図 3 システムブロック図



第 4 図 システムブロック図

出典：「積載型トラッククレーンの変遷と安全装置の動向」、「建設機械 VOL.35 No.8 55 頁」、
「1998 年 8 月」、「片山周二（株式会社タダノ） 著」、「日本工業出版／建設機械編集委員会発行」

図4 過負荷制限装置本体



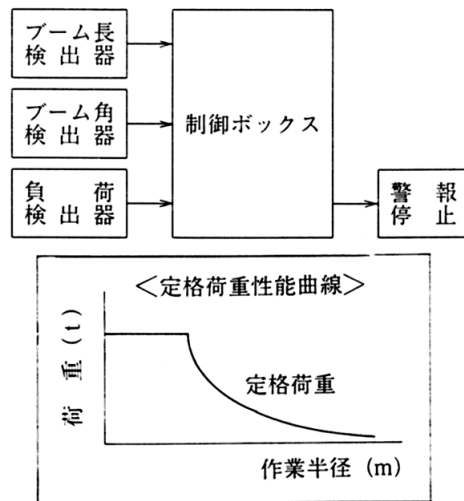
写真2 過負荷制限装置本体

出典：「積載型トラッククレーンの変遷と安全装置の動向」、「建設機械 VOL.35 No.8 54 頁」、
「1998 年 8 月」、「片山周二（株式会社タダノ）著」、「日本工業出版／建設機械編集委員会発行」

【出典／参考資料】

「建設機械 VOL.35 No.8 52－56 頁」、「1998 年 8 月」、「片山周二（株式会社タダノ）著」、「日本工業出版／建設機械編集委員会発行」

図2 モーメントリミッタ



図—5 モーメントリミッタ

出典：「積載型トラッククレーンの安全装置」、「建設の機械化 No. 617 47 頁」、「2001 年 7 月」、「野本修治（古河機械金属株式会社）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. 617 45－50 頁」、「2001 年 7 月」、「野本修治（古河機械金属株式会社）著」、「日本建設機械化協会発行」