KADの機能と機構*

会 員 松 村 俊 二**

九十九 善三郎

安 藤 昭

会 員 竹 村 和 彦

1. ま え が き

最近、国内外で精紡機のオート ドッファが製作され注目を集めている。

呉羽型オート ドッファ KADは KMSの一環として開発され、すでに KAD の基本的な考え方については織機誌 Vol 17. No. 3 にて発表したが、今回実用機として本格的に稼働にはいった機会にKADの機能および機構の詳細について述べたいと思う。

KADは機幅を極度にせまくし、既設工場においても採用ができることを条件に設計された自動玉揚機で、精紡機のレールにそって玉揚する左右一對のAD本体および、AD本体の精紡機台間の移動と、精紡機台内への挿入とを容易にするADキャリヤから構成されている。

本機は大幅に油圧機構を採用し、機構的に簡素化されたために精紡機ギヤ エンド フレームとアウト エンド フレーム側面から、290 m/m 以上の間隔があれば精紡機各台の間隔を広げるための既設精紡機の移動は必要がない。

既設工場は床面の凹凸が相当に大きいため、床面にて

AD本体の全重量を支えて、姿勢を保つには機構的に困難を伴う。そのため本機では精紡機に上下2本のレールを設けて床面に関係なく動作が可能ないようにした。

ADキャリヤの重量を軽減するために、全交流式を採用し、キャリヤ走行用のレールをやめ、簡単な案内装置によってADキャリヤと精紡機台との関係位置を保つことにしたために種々の機構上、操作上の利点が生じた。

既設の精紡機に大きな改造をすることなくKADを採用するために、本機を間欠多錘揚げ方式とし、各部の機構にくふうを加えている。

KADが精紡機1台を玉揚げするに要する時間は約2 min 40 sec で、1回の玉揚動作に必要な時間は、6.2 sec である。41年3月現在で、KAD は 70 台の精紡機に使用し、糸切れは約2~3%となっている。

KAD の構成、各部の名称 および 主な寸法については、第1、2、3、4、5図のとおりである。

(第1図) KAD 全体図

(第2図) KADの内側正面外観

* Kureha-Type Auto Doffer.

** S. Matsumura, Member, Z. Tsukumo, A. Ando and K. Takemura, Member. 東洋紡績株式会社

(第3図a) 動作中の KAD

(第3図b) OEよりみた動作中のKAD

① 木管挿入部	⑪ AD駆動部
② 管糸引抜部	⑫ 走行レール
③ カッター	⑬ AD制御部
④ 木管ブレーキ	⑭ 走行駆動輪
⑤ 木管戻り押上げ装置	⑮ AD位置固定カム
⑥ 木管ホッパー	⑯ ADドッキングレバー
⑦ ドッキング機構部	⑰ 走行従動輪
⑧ 保持ローラ	⑱ AD機構部
⑨ 管糸収容部	
⑩ AD保持レール	

(第4図) 機構配置図

① LH AD	⑪ 精紡機KAD
② KADキャリア	走行レール
③ キャリア操作板	⑫ キャリア案内レール
④ RH AD	⑬ キャリア位置決めソリ
⑤ 警告灯	⑭ キャリア走行輪
⑥ 警報ホーン	⑮ キャリアKAD保持レール
⑦ キャリア受電コード	⑯ キャリアKAD走行レール
⑧ 給電トロリ	
⑨ 精紡機	
⑩ 精紡機KAD保持レール	

(第5図) KAD全体図

2. KAD本体の各部の動作

2.1 走行および玉揚位置決め機構

ADキャリアを出発したAD本体は、スピンドルレールに取り付けられた上下2本のレールにそって、精紡機のGE (またはOE) からOE (またはGE) に向かって走行し、10 鍾毎に玉揚げしながら進行しOEにて玉揚動作を完了すると同時に逆行してADキャリアに帰る方式を採用している。

ADが10 鍾の区間を走行して玉揚位置にて止まり、10 鍾の玉揚を完了してつぎの玉揚げ位置に移動する機構は第6図に示している。

第6図において、KAD走行レール①に10 鍾毎に設けた玉揚げ位置指示ピン③によって、ADの玉揚げ位置検出レバー⑥が指令を受けると走行玉揚切替装置⑪によって、ADの走行クラッチ⑫がされ、走行ブレーキ⑤が働いてADは玉揚位置で止まる。同時に玉揚機構のクラッチ⑬も動作して主軸⑭が回転して玉揚動作を始めるが、走行クラッチ⑫およびブレーキ⑬は電磁式のため、ADの停止位置は若干のばらつきを生ずる。これを吸収して正規の玉揚位置にAD位置を修正するとともに、玉揚中のADを玉揚位置に固定するためにピン③に玉揚位置固定カム⑧が玉揚動作と同時に自動的にかみ合いAD位置を修正固定する。主軸が1回転して玉揚が完了すると走行、玉揚切替装置⑪が自動復

(第6図) KAD走行機構

帰してADが走行する。

ADのキャリヤへの復帰動作は主モータ⑩の逆転によって行なっている。

2.2 主な玉揚機種

a. 管糸の引き抜き

ADにて玉揚するに先立ち、精紡機のリングレールは木管の巻きはじめの高さより約20~25m/m高い位置

に上げ、ラベットを補助的に反転してADをキャリヤから発進させる。

セパレータ、アンチノードリングはそのままよい。

ADが玉揚位置に止り管糸引き抜き装置が管糸を引き抜くまでの動作順序はつぎのようになる。

- i) ラベット反転装置によりラベットをさらに反転させる
- ii) 糸さばきにより糸をローラパート側に押し下げる
- iii) キッカにより

- スピンドルから管糸をゆるめる
- iv) 管糸引き抜き装置が管糸の頭部をつかみ管糸を引き上げる

管糸引き抜き装置の運動軌跡は、第7図のような曲線の合成になっている。この曲線を描かせる機構は第8図の構成になっている。

(第8図) 管糸引き抜きの機構

第8図において、本体①はレバー軸③を中心に独立して回転する。ラック⑦は本体に組み込まれ回転中心は本体と同じにして、前後には本体と関係なく動作する。レバー軸③は本体に関係なく回転し、その回転角をレバー②により連干⑬に伝えている。連干⑬の他端はピン⑭に、ラック⑦の一端はピン⑩にそれぞれ止められている。ピン⑩⑭は管糸つかみ部の一端に設けられこの関係位置を第7図の軌跡に合うようにそれぞれの時点にて動作させる。これらの運動量は主軸⑱に設けられたそれぞれのカム⑲⑳㉑によって決められている。

管糸をつかむ力としては油圧力を利用しており、第9図の機構によって管糸をつかむようになっている。

(第7図) 管糸引き抜き装置の軌跡

① レバー	⑤ 管系引き抜き本体
② 弾性体	⑥ 管系の頭
③ スプリング	⑦ レバー支点
④ 駆動棒	

(第9図) 管系引き抜き装置 Cop つかみ部の構造

引き上げられた管系は、AD内に持ち込まれると同時にさみ式のカッターで糸を切り、管系分配装置上に油圧力を Off にして放出される。

b. 木管挿入

スピンドルに供給される木管は、あらかじめ木管挿入串で一定方向にそろえて AD 上部のホッパにつめておく。ホッパは、木管を水平状態にし 1 列に約 10 本の木管を積み上げ、これが 20 列でホッパを構成し、精紡機 1/2 台分の木管を収容している。ホッパの 2 列が 1 組になり、木管は 1 スピンドルに 2 列から交互に供給する。この木管を交互に取り出すために回転シャッタをホッパの下部に設けこの駆動には油圧力を使っている。

ホッパから取り出された木管は、フィーダ上に落下し、フィーダはその木管を油圧力によって押さえる。

フィーダの運動は、管系引き抜き装置が管系をスピンドルから抜き終わると同時に運動を始める。この運動は、第 10 図の X-Y の軌跡を描きながら降下して下降の途中で一時停止のうえ木管をスピンドルに挿入し、完了と同時にさらに前進して木管の頭を押さえ、スピンドルに押しこんだのちに元の位置に戻る。この機構は第 11 図に示している。

なお木管がフィーダを離れ、そのままスピンドルに挿入されると糸を切断するので、木管落下スピードをゆるめるための木管ブレーキが木管の放出時点で働くようになっている。

a. および b. についての動作のタイミング関係の一例は第 12 図を参考にされたい。

① フィーダ アーム軸	⑧ ⑧' フィーダ案内ローラ
② フィーダ軸	⑨ ⑨' フィーダ案内ローラ
③ ③' 木管受	⑩ スピンドル
④ 腕	⑪ ⑪' 木管案内カム
⑤ 偏角レバーピン	
⑥ ⑥' 偏角レバー	
⑦ 案内カム	

X—Y は木管挿入部の軌跡

(第 10 図) 木管挿入部の軌跡

① 木管供給ローラ (A)	⑧ キャッチャーアーム
② ホッパー内木管	⑨ 木管受け
③ 木管供給ローラ (B)	⑩ フィーダ案内ローラ
④ 木管押え	⑪ フィーダアーム軸
⑤ フィーダ軸	⑫ 木管セパレータ
⑥ 偏角レバー	⑬ フィーダ内の木管
⑦ 案内カム	⑭ 木管供給ローラ駆動ギヤ

(第 11 図) 木管挿入機構

(第12図) K A D 各部の動作関係

c. 管系の処理

管系は、管系引き抜き装置から管系分配装置に受け渡れしき、管系箱内に収容されるが、管系箱の体積を最少にして最大の収容効果をあげるため、管系箱に収容する管系を20~21本に並べ、これを約10段に積み上げる方式をとっている。

A Dが1ドッキングに揚げる本数は10本であり、この10本の管系を20本の幅に均一に分配しながら管系箱に放出するが、初めから一度に管系箱の底に落すことは管系の並びが悪くなるため、つねに一定の落下距離を保ちながら木管箱に管系を収容している。

この管系分配と管系の高さとを一定に保つ装置には油圧力を使っている。

3. KAD キャリヤについて

KADを、女子操作員にて簡単に能率よく操作するためには、i) AD本体を精紡機のADガイドレールにセ

ットする手段と、ii) AD本体を左右同時にすみやかにつぎの玉揚台に移動する手段とを解決する必要がある。この問題を解決するためには、ADキャリヤを採用することがもっともよい。

KADにもADキャリヤを採用し、さらにADキャリヤを操作する場合の問題点についても種々のくふうによって解決し1回のハンドル操作にて可能になった。

3.1 ADキャリヤの動作

ADキャリヤの移動は操作員が移動する方向にハンドルをたおすだけで移動を始め、玉揚する精紡機のまえで止め、ガイドレールの結合ハンドルを押すことによって、自動的に精紡機とADキャリヤの位置を補正して一定位置にADキャリヤを固定し、精紡機とADキャリヤのガイドレールを結合し完了と同時にこの機構は自動停止してADへの給電体勢をとる。ADが玉揚を完了しADキャリヤに収容されるとADへの給電は自動的に切れ、ガイドレール結合ハンドルを引くと自動的にAD

キャリアの固定がはずれるとともにガイドレールの結合が離れる。

3.2 ADキャリアの特長

1) 精紡機までADキャリヤを停止させるだけで自動的に位置を修正し、ガイドレールの結合を支障なく行なえる装置がある。

2) 重量が軽いために床にADキャリヤ用レールを敷設する必要がない。

3) 床面の凸凹に関係なく確実に A D ガイド レールの結合が行なえるようになっている。

4) 交流をつねに受電して第13図のような系統にて動作させているため保守管理、運転操作が容易になっている。

(第13図) KAD給電系統図

4. KAD 関係の寸法

A Dの寸法は第4図のごとくなっていてA Dの長さは10 鍾揚げの関係から 1 305 mm, A Dの幅は精紡機台と柱との関係を考え最小寸法は 189 mm, 高さについては操作に不便のない範囲で床面から 1 564 m/m にとっている。

ADキャリアの幅は精紡機幅にて決定され、高さ、長さはADよりやや小さくしてキャリア移動時の安定をよくするようになっている。

5. KAD のレイアウト

5.1 ADキャリアと移動通路

第 14 図のような配置にするのが理想的である。

5.2 ADと機台間の柱

第 15 図のごとく AD を精紡機に挿入したとき，GE と OE との側面を結んだ線から AD の外側までの寸法は 260 mm，AD 外側と柱面までの寸法は，AD が柱と接触しない範囲で小さく取ればよいが，種々の関係から 30 m/m 以上とするのがよい．したがって，精紡機の GE と OE とを結んだ線から最少限 290 mm である．

5.3 ADと機台間通路

第 16 図のごとく、従来どおりの機台間寸法で A D を

機台に挿入しても台持工は自由に通ることができる寸法になり、作業の支障はない。

(第14図) ADキャリアと移動通路

(第 15 図)
AD と機台間の柱

(第16図)
ADと機台間通路

6. KAD の能力

ADと精紡機との操作の関係を示せば、第17図のダイヤグラムになる。

この第 17 図によって精紡機 1 台を KAD にて玉揚するに必要な時間を見ると第 1 表のようになる。

第1表から、精紡機の停台時間は2 min 48 sec, ADの準備作業と玉揚作業は3 min 55 sec, ADの補助作業は1 min 50 sec となり, ADが精紡機1台を玉揚するに必要な全時間は, 5 min 9 sec となる. したがってKAD1セットの能力はADの運転効率70%としたとき8 hr 当り 67トッポの能力である.

(第1表) 精紡機1台当りの玉揚機
必要時間 (一例)

精 紡 機	STOP						合計時間
	AD動作 準備動作 11in	ADへの 11in 28 in	AD玉揚 2 min 16 sec	AD準備 35 in	ADキャ リヤ 25 in	ADキャ リヤ 25 in	
A D	AD動作 準備動作 11in	ADへの 11in 28 in	AD玉揚 2 min 16 sec	AD準備 35 in	ADキャ リヤ 25 in	ADキャ リヤ 25 in	2 min 48 sec
	ADの 補助作業 11in	ADへの木管挿入 1 min 10 sec			ADキャ リヤ 25 in	ADキャ リヤ 25 in	3 min 55 sec
	ADの 補助作業 11in	ADへの木管挿入 1 min 10 sec	AD玉揚 2 min 16 sec	AD準備 35 in	ADキャ リヤ 25 in	ADキャ リヤ 25 in	5 min 9 sec

ただし第1表は, ラペット 反転, リング レール 再上昇, パンチ巻きおよび精紡機の起動は, ADの操作員が行なうという条件にしている.

AD1セットの持台数は, 第2表のように40 sで約50台(20 000 sp)の持台数となる.

(第2表) ADの精紡機持ち台数 (一例)

(1セット/8hr)

番手 (s)	精紡機 のスピ ンドル 回転 (rpm)	撚数 (tpi)	1 鍾量 (lb /8hr)	管糸1 本量目 (lb /1本)	精紡機 1台当 りの玉 揚回数 (回/ 8hr)	KAD の能力 (回/ 8hr) (70%)	KADの 精紡機持 台数(台) (持鍾数)
20	11 000	18	0.485	0.16	3.0	67	22 台 (8 800 鍾)
30	12 000	22	0.288	0.16	1.8	67	37 台 (14 800 鍾)
40	13 000	25	0.192	0.16	1.2	67	56 台 (22 400 鍾)

7. そ の 他

7.1 糸切れの現状

玉揚時の糸切れ	1.4~1.9%
運 転 切 れ	0.6~1.1%
計	2~3%

7.2 ADの保護装置

木管および精紡機部品の関係により発生する事故から, ADおよび精紡機部品を守るためADに保護装置を組み込み, ADの動作をストップするようにしている.

7.3 精紡機の改造箇所

既設精紡機の改造は行なわずに採用できるようにAD側の機構で解決している. しかし精紡機のGE, OEを結んだ線より機台外に出る部品があれば, その部品を改造して機台内に入れるだけでADの使用は可能になる.

7.4 研究経過

昭和37年末より, 株式会社 トヤマキカイと協同して研究に着手, 数回の改造を重ねて実用機を40年9月に完成, 2月末現在当社庄川工場および呉羽工場で約70台の精紡機に採用現在運転中である.

(付表) KAD の主な仕様

(a) AD本体

大 き さ	高 さ	長 さ	幅	(mm)
	1 504	1 305	290	

重 量 約 290 kg

スピンドルの中心からAD外側まで 305 mm

ドッキング サイクル 6.2 sec

(内 ドッキング タイム 4.6 sec, 10 鍾
区間走行 1.6 sec)

走行スピード 25 m/min

主モータ 0.4 Kw 220V 3相 1台

油圧モータ 0.2 Kw 220V 3相 1台

油圧使用圧力 9 kg/cm²

(b) ADキャリヤ

全交流式 (操作回路 DC 24V)

大 き さ	長 さ	幅	高 さ	(mm)
	1 270	830	1 450	

重 量 500 kg

主モータ 1.5 Kw 220V 3相 1台
(走行および機構操作用)

トルク モータ 5 Kg・m 220V 3相 2台
(AD用コード巻き上げ用)

トロリ パスダクト 220 V 3相 30 A