

K R C ニ ー ダ

(KURIMOTO - READCO CONTINUOUS KNEADER)

機 械 技 術 部

1. はじめに

混合および混練の専門メーカーである米国、テレグイン・リードコ社との技術提携により、KRCニーダの名称で製造販売している混練機を紹介する。

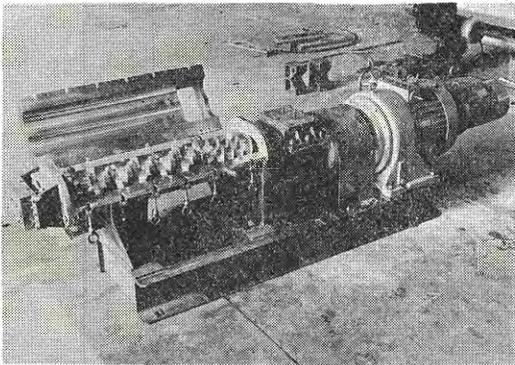


写真1 KRCニーダ

本機を写真1に、主要諸元を表1に示す。

2. 混練機の特長

この混練機の第一の特長は、パドル(混練羽根)にある。凸レンズ型をした2個のパドルが同一方向に回転し、完全なセルフクリーニングをおこなう。このため材料の残留が無く、連続混練機に不可欠な、ピストンフローが得られるとともに、非常に秀れた混練効果を示すことである。

第二の特長は、パドルの組換えが自由に出来ることである。これにより液状物質から10万～100万ポイズの高粘性物質まで処理が可能となり、適用範囲が非常に広がる。

現在使用されている分野は、食品、化学、プラスチック、薬品、ゴム、窯業など多岐にわたっている。最近では、汚泥のセメント固化など廃棄物処理にも多用されている。

表1 標準型諸元

1. 標準型諸元

項目 \ 型番	#2	#4	#5	#6	#8	#10	#12	#15	#18	#20	#24
パドル径(mm)	50	100	125	150	200	250	300	375	450	500	600
トラフ長さ(mm)	440	720	900	1080	1440	1800	2160	2700	3240	3600	4320
パドル回転数(R/M)	150	120	100	100	90	75	70	65	55	45	40
所要動力(kw)	0.75~2.2	3.7~5.5	7.5~15	11~22	30~45	55~75	90~110	150	220	300	450

2. 標準型諸元(T型)

項目 \ 型番	T-#2	T-#4	T-#5	T-#6	T-#8	T-#10
パドル径(mm)	50	100	125	150	200	250
トラフ長さ(mm)	440	720	900	1080	1440	1800
パドル回転数(R/M)	100	80	70	65	55	50
所要動力(kw)	3.7~5.5	15~22	30~45	45~60	90~125	150~220

3. 構造と性能

KRCニーダは、横型密閉式の連続混練機である。二つ割りのトラフ（胴体）の中に、2本の攪拌軸を横一列に並べ、それぞれの軸に、送り込み用のスクリーとパドル（共に断面は凸レンズ型）を組込み、同一方向に同一速度で回転させる。

トラフ一端上部から定量供給された原料は、スクリーで送り込まれ、パドルで混練されて、トラフ他端下部または側面より排出される。

3.1 ト ラ フ

トラフは図1のように、上部開放型、上下開放型、一体型の3種類のものがある。

1番目は標準型で、実績の大半はこの型式である。2番には食品や塗料など洗浄に重点を置く場

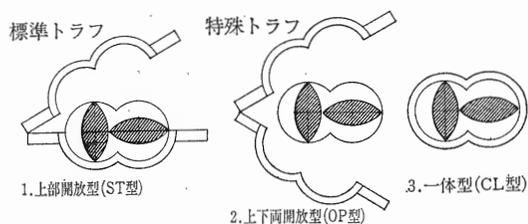


図1 トラフの型式

合に、3番目はガス発生や、脱気が必要な時など密閉混練用に使われる。

トラフ材質は、標準はSUS 304であるが、耐摩耗を要求される場合は、CIX（高Cr 鋳鉄）、窒化鋼のライナーなどを用いる。

トラフ外部には、ジャケットまたはヒーターを取付け、内部温度を調節する。

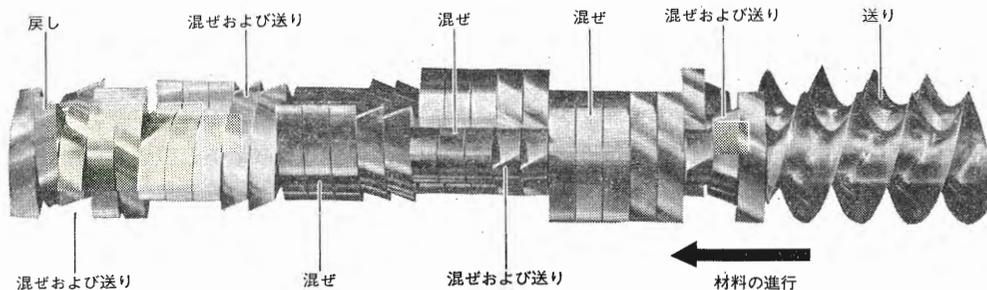


写真2 パドルの種類

3.2 パドルおよびスクリー

パドル、スクリー共に、断面の形状は凸レンズ型をしており、スクリーは、主に原料を密閉トラフ内部へ送る役目をしている。

パドルは写真2のように、混練を目的とした「フラットパドル」、混練、送り用の「ヘリカルパドル」、「逆送り用の」逆ヘリカルパドル」の3種類がある。この3種類のパドルには、各々円周方向に45°ずつ位相のずれた4方向のものがある。

パドルやスクリーの製造は、機械加工の場合には、NC旋盤を用い、その特殊なプロフィールを削り出す。またCIX、SCS24など特殊な材料が必要な時は、ロスト・ワックス法などの精密鋳造法で製造する。

3.3 パドルの組合せ

トラフ内部の2本のシャフトに、各々スクリーと20~40個のパドルが組込まれる。これらのパドルは1枚ずつ独立しており、自由に組換えることが出来る。

1番目のパドルについてみると、ここには $3 \times 4 = 12$ （パドルの種類×角度）通りのパドルを使用出来る。したがって1台の機械では、 $12^{20 \sim 40} \approx \infty$ の組合せがある。もちろん基本的なパドルパターンは幾つかあり、材料の種類や、使用目的に応じてそれらを選択する。

この他に逆スクリーや堰板もあり、これらを適当に組合せることで、液状物質から、10万~100万ポイズの材料まで処理可能となるのである。

3.4 セルフクリーニング作用

2本のシャフトにセットされた左右一对のパドルは、写真3のように、常に90°位相がずれてお

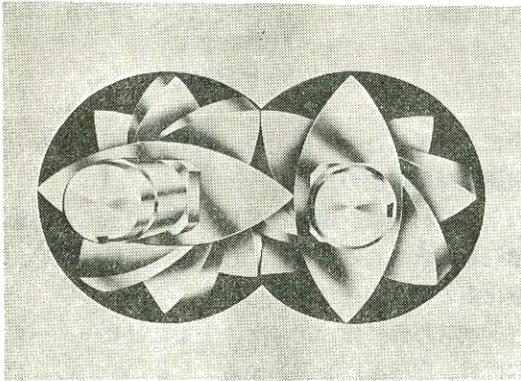


写真3 パドルの組合せ

り、これらは常時一方のパドルの先端が他方のパドルの側面をクリーニングするように、一定の間隙を保ちながら回転する。又パドルとトラフとの間隙も同様に非常に小さい、したがってパドルとトラフ間だけでなく、パドル相互間に非常にシビアなセルフクリーニング作用がある。

この作用のため、連続混練機に不可欠な材料のピストンフローが得られ、混練効果も良くなる。

4. 混練機構

この混練機の特質は、次の3要素にあると云える。

- i) パドルの組合せによって軸方向に生じる、材料への圧縮および引延し。
- ii) パドルの回転によって、軸と直角断面方向に生じる圧縮および引延し。
- iii) パドルとトラフ間、パドル相互間での剪断。したがってパドルパターンを選択如何で、材料に不連続な体積変化、圧力変化をパドル毎に与えるので非常に短時間で有効な混練効果を得ることになる。又、加えてセルフクリーニングの働きで、材料が粗砕されるので、均一に分散することができる。

5. 特殊型パドルを用いる機種

前述した内容は主に標準となる凸レンズ型パドルに沿って説明しているが、さらに処理困難な高粘性物質の混練を対象とする場合に用いるパドルの型式について図2に示す。パドル形状は擬三角

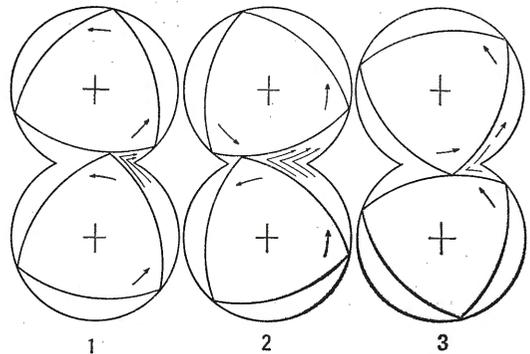


図2 高粘性物質を対象とするパドル

形を用いているので凸レンズ型パドルに比して数倍の動力設計を可能としている。この型式は、M. I (メルティングインデックス：溶けやすさの指数)の小さな樹脂などの処理に用いられている。高トルク型(T型)と名称している。

6. KRC-Eニーダ

KRCニーダの秀れた混練機能に、脱気、押出、成型の機能を追加したKRC-Eニーダがある。これを図3に示す。本機はKRCニーダの下段に、セルフクリーニング作用をもつ押出機を組合せたもので、熱硬化性樹脂、接着剤など樹脂を取扱う化学工業関係に用途が広い。

7. むすび

本機の納入実績は既に約100台以上にわたっており、その分野も樹脂関係で31%、廃棄物関係で18%食品関係で14%、その他37%となっている。用途別に整理すると次の様になる。

- i) 食品工業：みそ、チョコレート、水産練り食品、ビスケット原料、米菓、キャラメル、植物性蛋白、澱粉の α 化、バター、チーズ。
- ii) 化学反応：ポリウレタン樹脂、フェノール

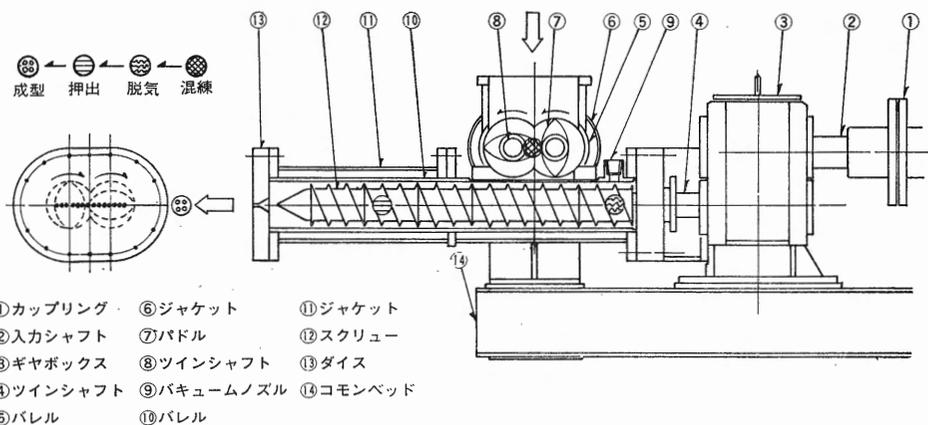


図3 K R C - E ニ ー グ

樹脂、ポリアセタール樹脂、無機酸の中和。

- iii) プラスチック+充填剤(顔料)、P・P、P・E、P・V・A、P・V・C 他各種樹脂。
- iv) 化学工業、窯業：化粧石けん、バッテリーペースト、シーリング剤、接着剤、磁気テープ材料、セラミック材料、触媒、カーボン。
- v) 廃棄物：汚泥のセメント固化、有害焼却灰のセメント固化、E・Pダストの処理。

この様に应用性の高い混練機であり、近年富みに要望の高い自動化、省力化を進める上で適応性の高い機能を所有する混練機であると云える。又、省エネルギーの点においても、他の従来型混練機と比較して、小馬力であり、稼働率の点でも、秀れている。したがってユーザーの種々の要求に応えることのできる可能性を秘め、今後ソフト面の充実を計っていけば、さらに発展すると期待される。