

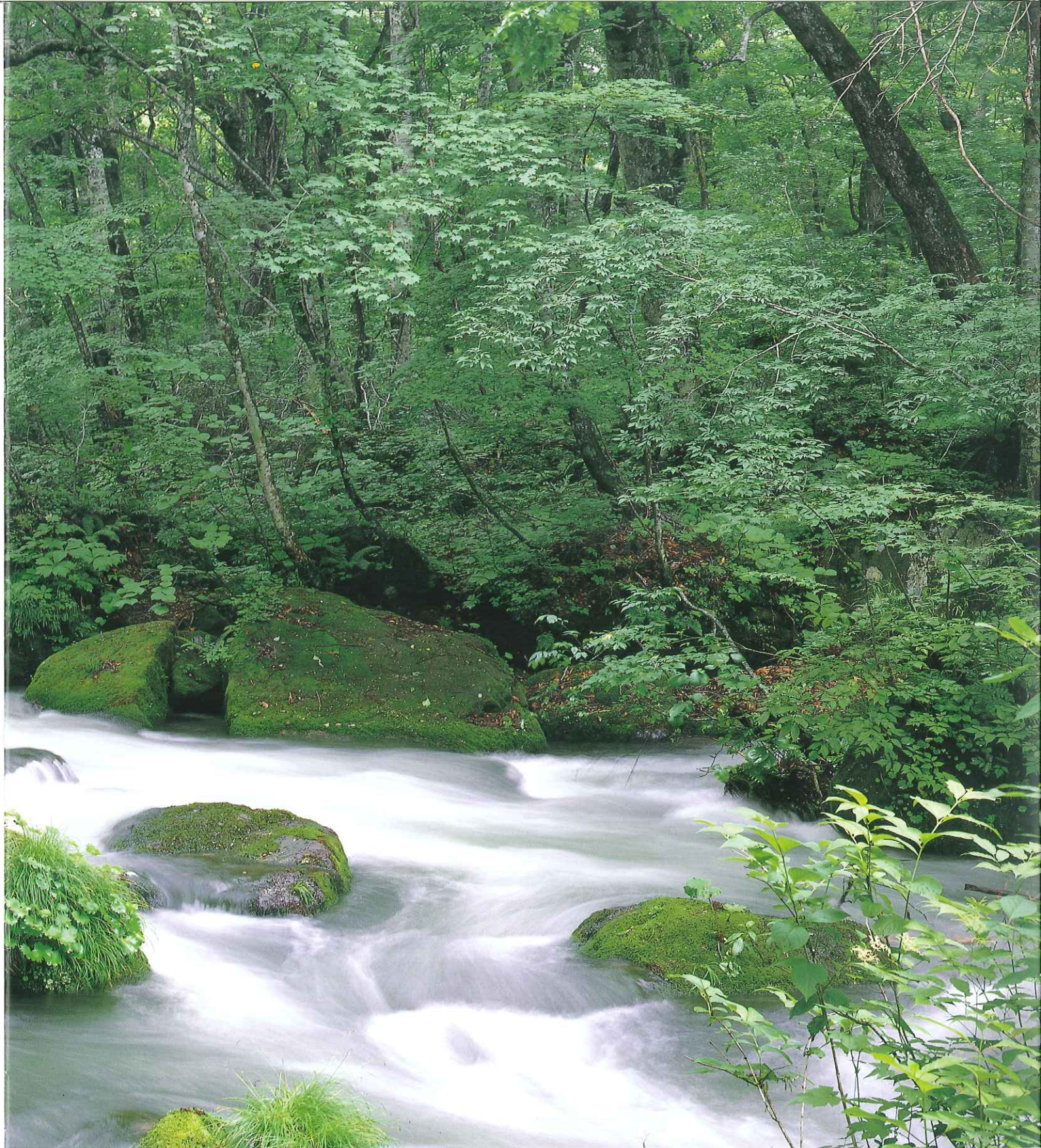
DOUBLE CANTED DECANTER Type MTC



かけ替えのない地球の自然を守りたい！

この願いをこめてコトブキ テクレックスはW-カントデカンターを世に送ります。

WITH GREAT HOPES TO PROTECT THE IRREPLACEABLE WONDERS OF NATURE ON EARTH,
KOTOBUKI TECHREX LTD. SENDS YOU THE DOUBLE CANTED DECANTER.



Patented

USA • EC • Canada • Australia •
Korea • Taiwan.

Patent Pending many other countries.

これは人類共通の願いです。

IT IS INDEED THE UNIVERSAL DESIRE OF MANKIND TO IMPROVE AND BEAUTIFY OUR
LIVING ENVIRONMENT!

Double Canted Decanter®

MTC式-Wカントデカンター

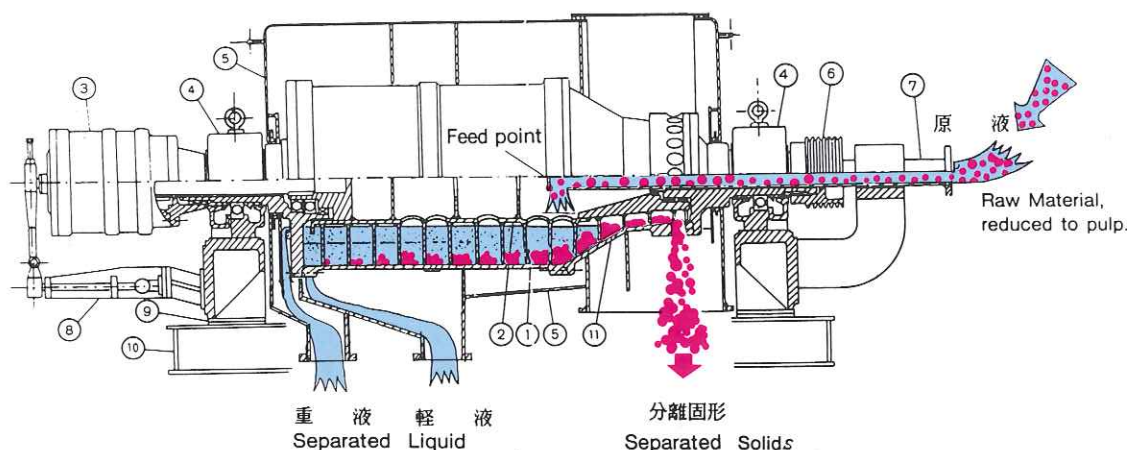
MTC式-Wカントデカンターは、難分離液専用に開発されたデカンターで、在来デカンターの2倍の性能を発揮する画期的な発明品であります。

DOUBLE CANTED (W-CANTED) DECANTER

Double Canted (W-Canted) Decanter Type MTC is quite a distinguished invention. It is a decanter specifically designed for use in the separation of liquids in which solids contained are hard to separate. It is an epochmaking machine that will perform twice the results of the conventional decanters.

Double Canted Decanter for Three Phsse Separation Use (Pat. Pend.)

[Figure 1]



1	BOWL ボウル	5	COVER CASE カバーケース	9	VIBRATION ABSORBER 防振装置
2	SCREW スクリュー	6	V SHAPED PULLEY Vプーリー	10	BASE TABLE 共通架台
3	GEAR BOX ギャーボックス	7	FEED PIPE フィードパイプ	11	CANT CHANGING POINT 角度変更点
4	BEARING CASE ベアリングケース	8	SAFETY DEVICE 安全装置		

特性

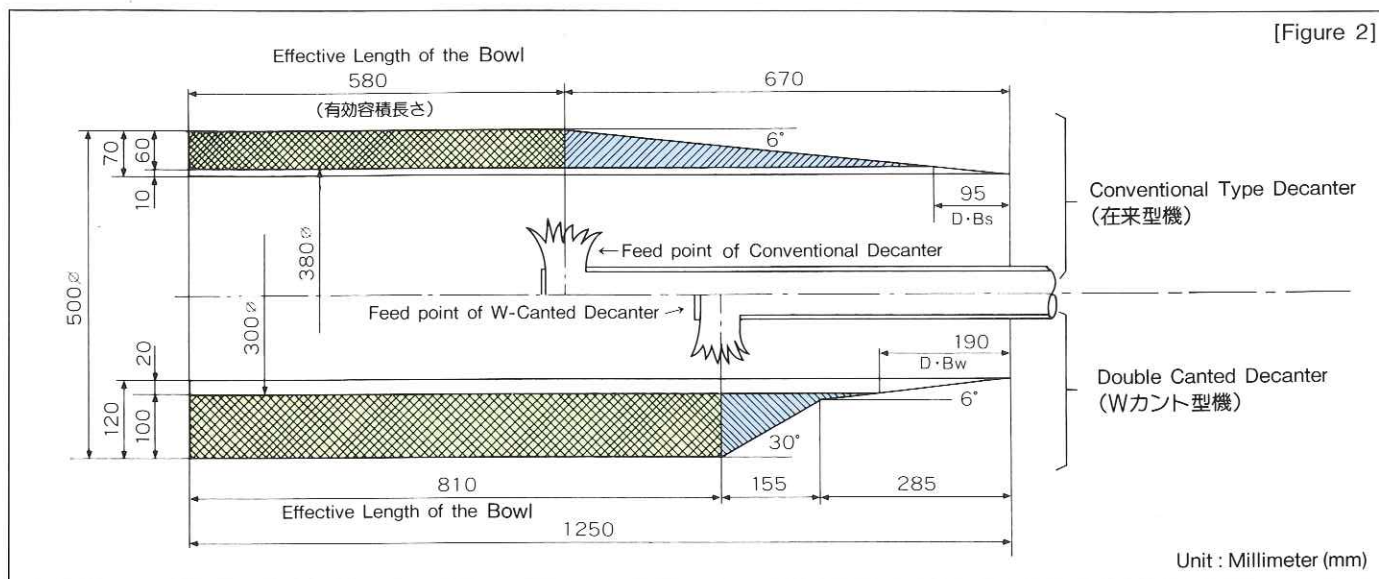
Wカントデカンターは、次の特記すべき条件を具備しております。

1. 来在型と同じ大きさのデカンターで、約倍量の処理量を確保することができる。
2. 脱水効率が飛躍的に向上し、例えば難分離のスラッジでも、脱水効率が極めて高く、低含水率のケーキが得られる。
3. 液深が大きく、有効滞留容量が大きいため、処理液の清澄性が極めて良好であり、ディスク型デカンターに比肩し得る清澄性が得られる。しかも、高濃度のSSでも処理することが可能であり、固形物は脱水ケーキとして排出する。
4. 無人で連続運転が可能である。
5. 省エネルギー処理が可能である。

Features:

Double Canted (W-Canted) Decanter has the following remarkable characteristics:

1. Although the size may be the same, this W-Canted Type has about 2 times the capability of processing the liquid to be treated as that of the conventional decanters.
 2. As the dehydration efficiency improves tremendously, even sludges containing solids that are hard to separate, can be converted into a low moisture cake easy for disposal.
 3. As the capacity of the Bowl holding, the liquid to be treated is big, the liquid thus treated results to be much clearer. Thus, the transparency of the liquid treated by this machine is quite competitive to that of such liquid treated by the disc type decanter.
- Moreover, this machine is quite suited to treat liquids discharged containing SS (suspended solids) in high ratio, and the sludge is in the form of a moistureless cake.
4. An unattended continuous operation is possible.
 5. Energy saving operation is possible.



第2図の説明

第2図上部は、在来型の概略を示しております。ボウルの有効容積長さは580mm、その先端から6°の傾斜でテーパーボウルの端まで行っています。液深は、60mmとなっております。

脱水部分 (D.B.=Drying Beach) は、95mmとなっております。W-カント型が、下側の図であります。お気づきの通りテーパ-ボウル部分の角度が2段になっています。これがW-カントデカンターの最も大きな特徴であります。このためにボウルの有効容積長さは810mmとなり、液深も100mmで脱水部分が190mmとすべての面で在来型より優れています。

W-カントデカンターが、従来型と同じボウルサイズのもので、何故その様な優れた性能を持っているのか、について説明致します。難分離液から分離したケーキは、味噌状であり、ボウルのテーパ-部分にあるケーキは、ケーキの掻き上げ速度が劣ると遠心力によって、水が低きに流れる様に逆流現象が発生し、ケーキの排出が困難となります。

そのためケーキ排出には6°内外の緩い勾配が必要であり、この角度が一般的に最適な角度として認識されていたのであります。これに対して、我々の研究によりますと、液中の固形分は、固液の比重差で遠心効果を受けますので、液面下と液面上とにおける遠心効果の差を見ますと、次の様な関係となります。(活性汚泥の例として固液の比重差は、概ね1.02:1程度と言われております。)

$$\text{液面下においては } (1.02-1) G = 0.02G \cdots \cdots (A)$$

$$\text{液面上においては } (1.02) G = 1.02G \cdots \cdots (B)$$

$$\text{遠心効果比は } (B) \div (A) = 1.02 \div 0.02 = 51$$

The upper part of Figure 2 is a drawing of a conventional decanter. The effective length of the Bowl to hold the liquid for treatment is 580 mm, and from the tip at a 6° slope it stretches as far out to the end of the tapered part of the Bowl. The depth of the liquid in the Bowl is 60 mm. The length of the Drying Beach is 95 mm. The lower half of the drawing is that of the W-Canted Decanter and it can be noticed that the tapered part of the Bowl portion has two slopes of 30° and 6° respectively, which actually is one of the big features. For this reason, the length of the straight part of Bowl can be increased to 810mm, the depth to 100mm and the Drying Beach to 190 mm.

The reason why the W-Canted Decanter has such an excellent performance ability in comparison to that of the conventional decanters processing the same size of Bowl is explained as follows:

The cake, separated from the liquid containing solids hard to separate, is in paste form at the tapered part of the Bowl, and when the raking up speed is not sufficient, a counter flow phenomenon will occur effected by centrifugal force, and discharging the cake from the Bowl will become difficult. Thus, in order to transport the cake out of the Bowl from the liquid level, an obtuse angled slope of 6° or so is necessary, and such angle was generally accepted to be the most appropriate for that purpose. But through further research, the solids below the liquid surface was found to be effected by a centrifugal force due to the difference of the specific gravities of the solids and liquid, thus, the theory below, regarding the difference of the centrifugal effects at the liquid surface and under were established. (The difference of the specific gravities of solids and liquid in an active mud is said to be 1.02:1)

$$\text{Below the liquid level } (1.02-1) G = 0.02G \cdots \cdots (A)$$

$$\text{On the " " } (1.02) G = 1.02G \cdots \cdots (B)$$

$$\text{Comparison of centrifugal effects } (B) \div (A) = 1.02 \div 0.02 = 51$$

即ち、液面を境として、固形に与える遠心効果は約50倍の差を生ずることとなり、遠心効果の弱い液面下にあつては固形の受ける遠心効果の割合に相応して、テーパ部の角度を急にしても、ケーキの流下速度は遅く、その排出が可能になると言う理論づけをしたものであり、これがこの発明の重要なポイントであります。W-カントデカンターは、液面下の基準ボウルテーパ 30° ($10^{\circ} \sim 45^{\circ}$) とし、大きい遠心効果を受ける液面上にケーキを送り出す直前の液面下に角度変更点を設けて 6° のゆるい勾配にすることによって、ケーキを安定して液面上に送る事ができる点に着目したものであります。

このために、液体の清澄度を増すための必須条件である液深を大きくする事ができ、処理量も必然的に倍増し、脱液効果も飛躍的に上昇したものであります。

W-カントデカンター採用のメリット

1. 処理能力の向上

デカンターの使用に当たっては乱流による固形物の拡散を防止するために、原液のフィードポイントは、ボウル内の最も深い液深の位置に設定されるのが通常であります。

第2図に示すように、W-カントデカンターの持つ有効滞留容積と、在来型のものとを比較すると、次の通りであります。

在来型： $(5.0^2 - 3.8^2) \pi / 4 \times 5.8 = 48.1 \ell$

W-カント型： $(5.0^2 - 3.0^2) \pi / 4 \times 8.1 = 101.8 \ell$

$101.8 \div 48.1 = 2.1(\text{倍})$

即ちW-カント型は、在来型の2倍強の有効滞留容積を持ち、同じ時間で約2倍の処理が可能です。

2. 脱液効率の向上

脱液効果は、D.B. (Drying Beach) の長さにより大きな効果の差が生じます。

在来型ですと、D.B. を大きくしようとすると処理能力に大きく影響し、脱液率が上がっても処理能力が大きく落ちます。W-カント型は、この点を見事に克服し、在来型よりケーキ脱液率を格段に(2~5%)向上させることができました。

3. 省エネルギー効果の圧倒的上昇

W-カント型は、省エネルギーに関する数多くの特性を持ち、これらの相乗効果により使用電力を在来型の消費量の $1/2$ 以下にすることができた実績を持っております。

a 元来、デカンターのような高速回転機械は、無負荷で運転しても、空気抵抗等でフルロードの60~90%程度の電力は消費する訳で、この電力量は基本的に絶対必要部分と見ることができます。

そこで、W-カント型の場合、同じ大きさのデカンターで従来の2倍の量を処理する訳ですから、機械回転に要する電力の負担は約40%の節約になるということになります。

b 有効滞留時間が大きいので、回転数(G:遠心力)が少なくても、在来型を遥かに凌ぐ性能を発揮します。

As for the portion below the liquid surface where the centrifugal effect on the solids is frail, it can be said that even if the slope at the tapered part of the Bowl were made steeper in proportion to the rate of the centrifugal effect, no counter flow phenomenon will occur and the ushering out of the cake is possible. It is a vital point of this invention.

The W-Canted Decanter sets up a 30° ($10^{\circ} \sim 45^{\circ}$) angle changing point in the liquid close to the surface and just below the liquid surface where a big centrifugal effect takes place, the sludge can be slid on to a 6° slope and the sludge, now in cake form, can be ushered out above the surface of the liquid. It is the very point of observation concerning this matter.

For this reason, the depth of the liquid, which is the indispensable condition for clarity of the liquid, was enabled to be made deeper, thus increasing the volume of treatment and remarkably improving the dehydration effect.

MERITS TO BE DERIVED FROM THE USE OF THIS W-CANTED DECANter

1. Improvement in the processing capability:

By improvement of the efficiency in the separation and in order to avoid dispersion of the solids due to unnecessary stirring, the feed point of raw materials is fixed at the deepest position of the liquid area.

As can be seen in the drawing in Figure 2, the effective holding capacity of the W-Canted Type is as follows, when compared to that of the conventional type:

Conventional Type: $(5.0^2 - 3.8^2) \pi / 4 \times 5.8 = 48.1 \ell$

W-Canted Type : $(5.0^2 - 3.0^2) \pi / 4 \times 8.1 = 101.8 \ell$

$101.8 \div 48.1 = 2.1(\text{times})$

In other words, the W-Canted Type has an effective holding capacity 2 times that of the conventional type, which means that it is possible to process twice as much in volume in the same length of time.

2. Increase in the dehydration efficiency:

The efficiency of dehydration is highly influenced by the length of the Drying Beach.

In the case of the conventional type, the processing capability will be greatly affected when the Drying Beach is expanded i.e. the dehydration rate may increase but the processing capacity will decrease tremendously. The W-Canted Type has overcome these defects and the dehydration rate has been improved by 2~5%.

3. Overwhelming energy saving effect:

The W-Canted Type has many characteristics with regard to energy saving and by the synergistic effect thereof, we have data showing that the electric power consumed was less than $1/2$ of the conventional type.

a. Fundamentally, high speed revolving machines like decanters consume, even when operated without any load, about 60~90% of the electric power due to electric resistance etc. and this electric power basically, is considered to

$$\text{遠心力 } G = R \times N^2 / 894$$

遠心力Gは、半径Rと回転数 N^2

に比例します。一方、デカンターの性能は、有効滞留時間×遠心力Gにほぼ比例すると考えられますので、大きな有効容積を持つWカント型と同等の性能を得ようとする、在来型機に於いては1～2ランク大きい機械を必要とします。この場合、Rに比例して速度Vは増加し、 V^2 に比例して加速エネルギーが大となります。半径Rの小さい機械で大型機と同じの有効滞留時間を持たせられるWカント型は、回転数 N^2 に比例して遠心力Gが増加しますので、少ない加速エネルギーで、大きな遠心力を得ることが出来ます。

4. 添加剤（凝集剤）の節減

Wカント型は、液深が深くなることによる滞留時間の増加、乱流程度の減少、更に少ないGに依って遠心分離が出来るために、強度な凝集状態を特に求めて分離を行う必要がなく、従って凝集剤の使用量を大幅に節減することが可能であり、無薬注の汚泥脱水も可能であります。

5. 三相分離について

Wカント型は、液深が大きいので、固液分離が効率よく行われ、従って清澄度に優れており、三相分離を行うのに最適の特性を持っています。

永い滞留時間と、深い液深の中で軽液と重液との界面を安定させて保たせることが出来ますので、効率のよい三相分離を行うことが可能であります。

6. ケーキ洗滌方式

デカンター内のケーキ脱水ゾーンに抽出液をスプレーして、ケーキ中に残存する有効成分を洗滌抽出して分離液として回収します。吸収液は分離液中に混入してゆきますので、分離液と吸収液との混合を嫌う場合は使用出来ませんが、化学触媒の回収やジュース搾汁に於いて応用され、大きな効果を挙げております。

be absolutely necessary. In the case of the W-Canted Type, as it will process twice the volume of the conventional type of the same size it will mean a saving of about 40% in electric power consumption.

- b. As the effective holding time of the liquid to be processed in the Bowl is longer although the rotating speed (G: centrifugal force) may be less, the W-Canted Type will show a far superior performance than the conventional type.

$$\text{Centrifugal Force } G = R \times N^2 / 894$$

Centrifugal Force G will be in proportion to the semidiameter R and rotation N^2 . As the capacity of a decanter is considered to be almost in proportion to the effective holding time x centrifugal force G, it is necessary to adopt a 1~2 rank bigger machine of the conventional type decanter in order to obtain equal results of the W-Canted Decanter, which possesses a bigger effective holding capacity.

And the speed V will increase in proportion to the semidiameter R. As for the W-Canted Type that has a smaller semidiameter R but the same effective holding time as that of a big conventional type machine, the centrifugal force G will increase in proportion to the rotation N^2 , which means that a big centrifugal force can be obtained by a smaller acceleration energy.

4. Economizing of flocculant addition

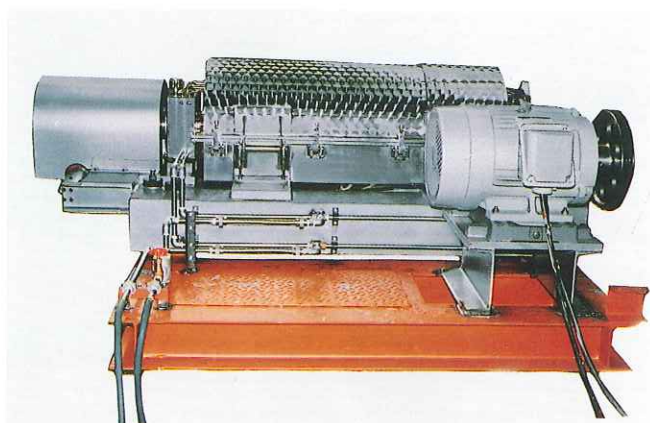
With the increase of the length of time the liquid to be treated remains in the Bowl and also due to the increase of its depth, turbulence of flow decreases and centrifuge conducted under adequate centrifugal force G will eliminate the need of strong flocculation, thus economizing the use of additives for such purpose to a great extent.

5. Three Phase separation:

As the depth of the liquid is deep in this W-Canted Type, transparency of the liquid is far superb, which provides a most suitable feature to conduct a three phase separation. Due to the long length of time the liquid remains in the Bowl and also to the depth thereof, a stable stratum of a thick liquid belt will formulate, which makes it possible to conduct an effective three phase separation.

6. Cake washing system

The remaining objective component in the cake can be extracted by spraying the extracting solution to the cake dewatering zone in the decanter and recovered as a separated solution. Since the extracting solution penetrates into the separated solution and mix with it, this process cannot be applied if mixing of the separated solution with the extracting solution is undesirable. However, this system is satisfactorily applied to the recovery of chemical catalysts, extraction of juices, etc. and has obtained excellent results.



Finscrew Double Canted Decanter

Performance Improvement – 2 times (with W-Cant) × 1.7 times (with Fin) = 3.4 times.
Improvement in performance capacity compared to the conventional type screw decanter.

当社では此の度内部に分離板を装着して高性能としたフィンスクリューWカントデカンターを開発致しました。本機はα-ラバル型やウエストファリア型とも呼ばれるコーンディスクタイプのデカンターに負けぬ分離性能を持ち、且つ高濃度スラリーに於いても詰まらずに連続安定運転が可能です。コーンディスクタイプのデカンターは分離性能に優れておりますが、固形濃度の高いスラリーに対しては詰まりを発生して運転出来ませんので、前処理によって固形分を除去減少させる必要が有りました。其れに対してフィンスクリューWカントデカンターは下記の理由によって固形濃度の高い原液に於いても詰まらずに安定してキレイな分離液と良く脱液されたケーキに分離致します。

コーンディスクタイプのデカンターは(A図)に示すようにフィード液はセンターより下部に降り、周辺に分散の後コーンディスクの隙間を通してコーンディスクの周辺から中心に向かって流れる。其れに対して分離する固形物はコーンディスクの隙間を中心から外周に向かって遠心力で沈降する、つまりコーンディスクの隙間の中で液と固形はカウンターフローとなりお互いの流路を邪魔し合う、そればかりで無く液流速と同じ沈降速度の固形は此の隙間から出ることが出来ず、隙間に濃縮堆積してやがて詰まりを発生する。

其れに対して(B図)フィンスクリューWカントデカンターはスパイラル状のフィンの隙間の液流に対して分離固形は直角方向に遠心力によって分離されるので、決してフィンの間に堆積して詰まることが無い。

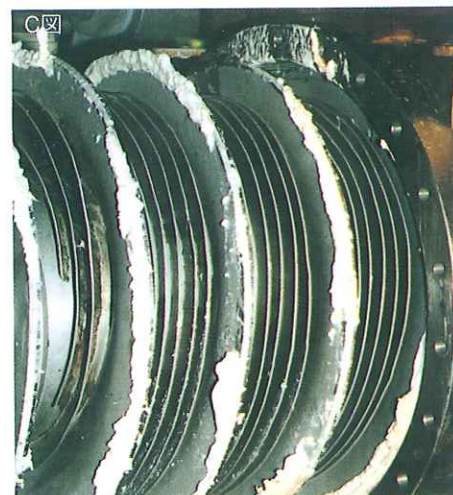
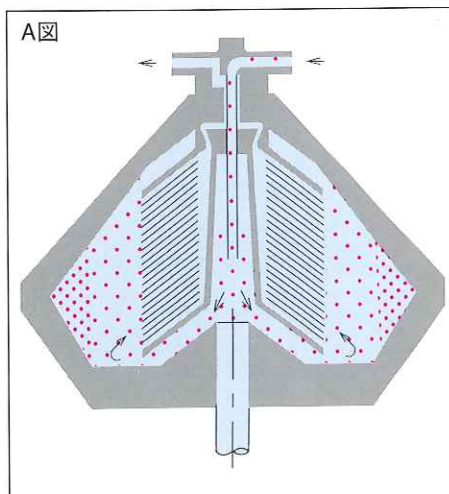
事実26%と極めて固形濃度の高い豆乳の分離に於いて連続運転で全く詰まりは発生していません。

約1年間使用後の検査写真(C図)を提示します。

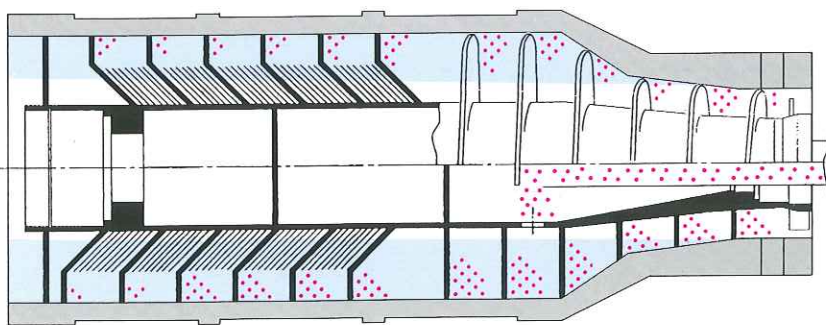
フィンスクリューWカントデカンターは固液分離：3相分離共に応用が可能で、今後さまざまな分野での活躍が期待されます。

The newly-developed Finscrew Double Canted Decanter has a very high efficiency. The significant improvement in the performance of this machine is indicated in the upper formula, because the Double Canted Bowl is able to have a deep liquid level and long fins inserted in the bowl, thus making up a very big centrifugal sinking area Σ . This excellent character is comparable to corn disk type decanters which have a very high separation efficiency. However, corn disk type decanter can not handle high solid content slurries because it tends to be clogged by the solid and become a tremulous condition. Therefore, pre separation of solid by other machine is needed. On the other hand, Kotobuki's Finscrew Double Canted Decanter does not cause any clogging even in the case of a high solid content slurry.

Figure A shows the internal flow in a corn disk type decanter. In this decanter, firstly, the fed liquid flows down through the center pipe, secondarily, the liquid flows outwardly along the bottom, thirdly, the liquid is distributed between the clearance of individual corn disks and flows to the center. However, the separated solid between clearance of the corn disks is pushed out by centrifugal force, thus causing a counter flow to the liquid flowing and disturbing the flowing path with each other.



B図



In addition, the solid with the same sedimentation velocity as the flowing rate of the liquid can not move from the clearance, and is accumulated and piled up in the clearance thus causing clogging finally.

Figure B illustrates the Finscrew Double-Canted Decanter. This decanter provides many flow paths between individual fins for liquid flow. In this decanter, the solid is separated by flowing down at a right angle (toward outside) to the liquid flow by centrifugal force, leaves the space between fins and is transported by screw conveyer. Therefore, the solid is treated smoothly and never causes piling up and clogging.

Photo C shows the state of a Fin Screw Double Canted Decanter which has been continuously used for soy bean milk separation for 1 year. The soy bean milk contains about 26 W% solid of the concentrated dregs.

Therefore, this machine was desirable for checking the clogging state.

The checking was made by opening the decanter without washing, pulling up the internal screw shaft and scraping off the soy bean dreg remained in the bowl. As shown in the photo, no piled dregs were observed between fins.

The Finscrew Double Canted Decanter can be used for normal solid-liquid separation and also for 3 phase separation. Excellent performance efficiency can be expected in application of this decanter in various industrial fields because this decanter has a number of advantages such as increased treatment capacity, energy conservation, obtaining a clear separated liquid, etc.

Data on Carrot & Apple Juice squeezing test (人参ジュース搾汁テスト) (Carrot Juice Squeezing test)

植物細胞は半透膜たる細胞膜に包まれているために荒い破碎では圧力を掛けても水のような分子量の小さいものから優先的に透過してきてジュースは稀いものになってしまいます。その為ジュース搾汁に於いては原料を微粒破碎して、細胞液が直接搾汁できるようにするのが良い方法ですが、汙過機では微粒破碎した場合汙布が詰まったり、パルプリークを起こしたりする問題が有り中々うまくゆきません、其の上D図のように汙過面に生成するケーキ層を圧力によってジュースを通過させようとしても有効成分や色素がケーキ層に汙過吸着され、ますますジュースが稀くなってしまいます。其の現象を証明するものとして人参ジュースの場合ケーキの色相は吸着した色素でWカントデカンターで搾汁したケーキに比較して赤く成ります。此れと同じように他の有効成分も吸着されてジュースが稀くなる傾向が有ります。此れが遠心分離機ではE図のようにジュース液の中をパルプが遠心力によって沈降してケーキ層を形成するので、緻密なケーキ層を圧力を掛けてムリヤリ汙過するのと違って上記のような汙過吸着の現象が少ないから、大きく品質に影響を与える事が無いと判断されます。

Since plant cells are surrounded by semipermeable cell membrane, coarse crushing under pressure preferentially permeates low molecular weight fractions such as water thus resulting in a dilute juice. To cope with this problem, it is better to finely crush the raw materials in order to completely extract the cellular fluid in squeezing juices. In the fine crushing, however, the fine particles tend to clog the filter cloth or cause pulp leak problems.

In addition, as shown in Fig D if the juice is forced to pass through the cake formed on the filter under pressure, the objective fractions and pigments are absorbed in the cake. This further accelerates the dilution of juices. This is clearly proven by the fact that the cake formed by carrot juice preparation develops stronger red color than that of the cake formed by juice squeezing with the Double Canted Decanter.

Other objective fractions are also absorbed and the produced juice tend to be diluted. On the other hand, the pulp precipitates by centrifugal force in the juice layer and forms a cake layer in the Double Canted Decanter, as shown in the figure below. Therefore, the possibility of the above mentioned absorption in the filtration in the decanter process is much smaller than that in the pressurized filtration through the fine cake layer, thus no serious effect on the juice quality is seen.

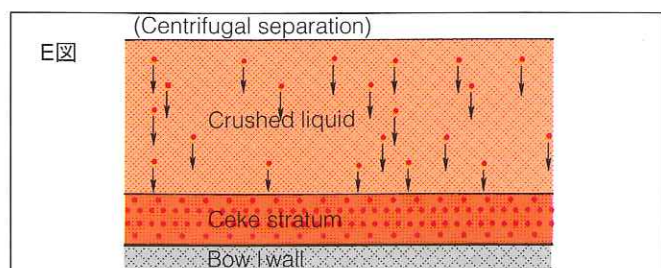
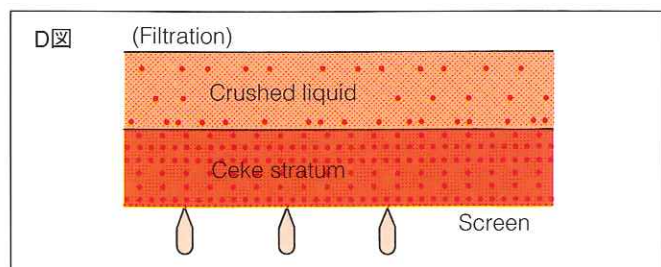
§ Machine Used for the Test

WD-13BACX-LMF (Patented Finscrew Double Canted Decanter)

§ Method of the Test

Raw material: A Kuroda Gosun Ninjin (carrot) was washed, peeled and blanched and then it was crushed by the conventional method. The crushed carrot solution was treated by:

- No.①: squeezing juice (as it is) by Double Canted Decanter and
- No.②: squeezing juice by W-canted decanter after crush-



§ 使用テスト機

(特許 フィンスクリューWカントデカンター)
WD-13BACX-LMF. 型

§ テスト方法

原料：黒田五寸人参を洗浄：剥皮：ブランジング後破碎し
(通常工程)。其の人参破碎液を

No①：そのままWカントデカンターにて搾汁した。

No②：人参破碎液を特殊高速微砕機で粒子を更に細かくした後
Wカントデカンターにて搾汁した。

Wカントデカンターは流量一定で10分間慣らし運転をした後に、
量の測定とサンプリングを行った。

又、同時刻頃に自動フィルタープレスにて搾汁した人参ジュースを
プロセス側ストレージタンク（未殺菌）よりサンプリングして比較資料とした。

§ Yield of juice squeezing (based on the crushed solution)

	Amount of the squeezed solution (A)	Amount of cake (B)	Squeezing ratio	(A+B)/H
No ①	701.4kg	292.2kg	70.6%	993.6kg/H
No ②	889.2kg	369.6kg	70.7%	1258.8kg/H

§ Result of analysis after squeezing

	Juice							Cake		
	Soluble solid Brix	PH	Hue			Insoluble solid V/V %	β -Caroten mg/100g	Soluble solid Brix	PH	Moist. %
			L	a	b					
No. ①	7.2	6.18	35.9	+20.9	+21.2	0.5	3.10	6.0	6.21	86.0
No. ②	7.3	6.22	37.6	+23.1	+22.4	4.0	3.76	6.3	6.20	87.6
Filter press	6.6	6.11	34.0	+17.1	+19.7	1.5	2.28	6.0	6.10	87.6

§ テスト結果の考察

- No①とフィルタープレスは通常工程の同一の破碎条件の同一原液から搾汁したものであるが、Brix： β -カロチン：色相 共にWカントデカンターで搾汁したNo①サンプルの方が良好な結果を示す。
- No①とフィルタープレス搾汁とに於いてケーキ含液率を比較すると、No①の方が1.6%低い値であり、これは搾汁率に於いてもフィルタープレスよりWカントデカンターが優れている事を示す。
- No②は通常工程破碎液を特殊高速微砕機にかけて粒子を更に細かくした後Wカントデカンターにて搾汁したものである、ジュースの物性はBrix：色相： β -カロチン：共にNo①よりも更に良好な結果を示す。
- テスト結果から明らかなように、フィルタープレスよりWカントデカンターによる搾汁品が良好であり、又更に細かくピューレを破碎すると β -カロチン 糖度 色相 共に良好なジュースを搾汁する事ができる。これは植物細胞が半透膜としての細胞膜で包まれているため、プレス等ではただ加圧するだけでは分子量の小さい水から優先的に透過して来るのでジュースは薄いものになってしまいます、これに対して十分に細かく砕いた細胞液が直接分泌する状態の破碎液から搾汁する事によって濃厚な良質のジュースを得る事が出来ます。

フィンスクリューWカントデカンターの使用によってこれからのジュースの製造は単に搾汁率の比較だけでなく、濃度換算も必要な時代になったと考えます。

ing the carrot particles more finely with a special continuous fine crusher.

After running the Double Canted Decanter for 10 minutes to stabilize the machine, the weight was measured and sampling was made.

As a comparison, a carrot juice squeezed by an automatic filter press was sampled at the same time from the processing part and the storage tank (unsterilized).

§ Discussion on the test results

- Products in No.① and Filter press were squeezed from the same original liquid which had been treated under the same standard crushing conditions.
However, No.① which had been squeezed by the Double Canted Decanter showed better results in Brix, β -carotene and hue.
- The cake containing ratio in No.① was 1.6 % lower than that in Filter press-squeezed product.
This indicates that Double Canted Decanter is better than filter press also in the squeezing ratio.
- No.② is a product prepared by squeezing the solution crushed under standard conditions by Double Canted Decanter after crushing it more finely with a special continuous fine crusher.
No.② showed even better result than No.① in physical properties of juice, namely Brix and hue.
- As shown in the results of the test, the product prepared by squeezing by the Double Canted Decanter is better than that prepared by filter press.
Crushing the puree more finely results in a better juice in terms of β -carotene, Brix and hue.

This is due to the fact that since plant cells are surrounded by a semipermeable cell membrane, a simple pressing with filter press etc. preferentially permeates low molecular weight fractions such as water thus resulting in a dilute juice. On the other hand, a thick and better quality juice can be squeezed from the puree which is so prepared by finely crushing that the cell fluid is directly extractable.

However in the conventional juice squeezing machine, finely crushed purees tend to cause pulp leak or raise the pressure in filtration, thus separation is difficult.

Use of the Fin screw Double Canted Decanter has made juice production enter a new era which requires not only comparison of squeezing ratio but also calculation for conversion to the concentration.

(りんごジュース搾汁試験)

青森県工業試験所農産食品加工場において実施されました、W-カントデカンター型によるりんごの搾汁テストにおいて、搾汁機として優秀な成績を収め、その威力を遺憾なく発揮しました。以下にその結果をしめします。

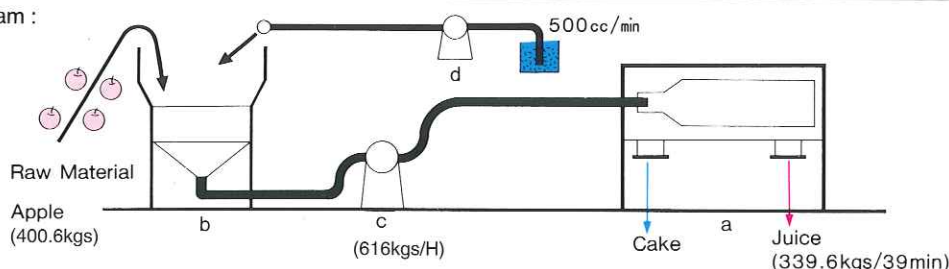
1). 目的

W-カントデカンター型自動搾汁機による搾汁効果の確認。

2). 装置

- a. 搾汁機……………W-カント型デカンター(WD-13x)
コトブキテックレックス製
- b. クラッシャー…ハンマクラッシャー(5HP×8mmスリット)
- c. 原液ポンプ……モノポンプ(Hula Pump×0.75kw)
- d. VC供給機……薬注ポンプ(最大0.4ℓ/min×2連)
- e. 重量計測……………台秤

3. Process Diagram :



4). 計測値

- a. りんご投入量……………A 400.6kgs
- b. ジュース量……………B 339.6kgs(V.C.溶液を含む)
- c. ケーキ量……………C 106.4kgs(V.C.溶液を含む)
- d. V.C.溶液投入量…D 20.5kgs
- e. 搾汁率…………… $\frac{B-D}{A} \times 100 = 79.7\%$
- f. 濁度……………16.5%
- g. 遠沈量……………0.1%(3,000rpm×10min)
- h. V.C.量……………115mg%

5). 考察

1. 搾汁率

原料りんご(ふじ)供給量と、ジュース取得量比で求めた搾汁率は、79.7%を得た。

2. 濁度及び遠沈量等

- a. 原料りんごが、100%「ふじ」のため、濁度及び遠沈量ともやや低い。
- b. 原液ポンプの性能上供給量600kgs/Hで運転した。定格能力(1,000kgs/H)で運転すれば、濁度10以下、遠沈量0.2~0.7%程度になると予想される。
- c. 搾汁中の褐変防止にV.C.を注入した。取得ジュースに褐変現象は生じなかった。

3. まとめ

短時間(39分間)の搾汁実演であったが、次の事項を確認することが出来た。

- a. 高い搾汁率の実現
- b. 安定した品質
- c. 全自動運転、長時間安定連続運転が可能。
- d. 日常のメンテナンスは、水洗後、熱湯殺菌を行うことで可

(Apple Juice squeezing test)

On June 7, 1985 a test operation of apple juice squeezing was conducted at the Agricultural Foodstuffs Processing Factory of the Aomori Prefectural Industrial Testing Laboratory, using the Double Canted Decanter, which exhibited its fullest capability to obtain the following results.

1. Purpose:

To confirm the juice squeezing performance by a Double Canted Decanter Type Automatic Juice Squeezing Machine.

2. Equipment:

- a. Juice Squeezing Machine: Double Canted Type Decanter (WD-13) of KOTOBUKI TECHREX Ltd.
- b. Crusher : Hammer Crusher (5 HP x 8mm)
- c. Material Feeding Pump : Hula Pump (0.75 kw)
- d. Vitamin C Feeder : Feeding Pump (max 0.4ℓ/min x 2 lines)

4. Results of Observation:

- a. Apple Fed : A 400.6kgs.
- b. Juice Obtained : B 339.6kgs. (Containing Vitamin C Solution)
- c. Cake Obtained : C 106.4 kgs. (Containing Vitamin C Solution)
- d. Vitamin C Solution Fed : D 20.5kgs.
- e. Percentage of Juice Squeezed: $(B-D)/A \times 100 = 79.7\%$
- f. Turbidity : 16.5%
- g. Sedimentation : 0.1% (3,000rpm×10min.)
- h. Vitamin C Percentage : 115 mg %

5. Study:

1. Rate of Juice Squeezing:

The feeding of the raw material apple (Fuji Species) and the juice extracted indicated a ratio of 79.7%.

2. Turbidity and Sedimentation due to Centrifuge:

- a. As the raw material was 100% Fuji species apple, the turbidity and sedimentation due to centrifuge were rather low.
- b. The pump for the raw material liquor was operated at 600 kgs/H against the volume charged. If operated at its regular capacity (1,000 kgs/H), the turbidity should be below 10% and sedimentation 0.2~0.7%.
- c. Vitamin C was added to the juice squeezed to prevent changing of color. No browning of the juice was observed.

3. Summary:

Although it was a short (39 minutes) juice squeezing experiment, the following facts were confirmed.

- a. A high juice squeezing rate.
- b. Stable quality.
- c. Fully automatic and long hours of stable and continuous operation were possible.
- d. Daily maintenance was sufficient merely by passing through hot water for sterilization after washing.

Examples of a practical use of the W-Canted Decanter

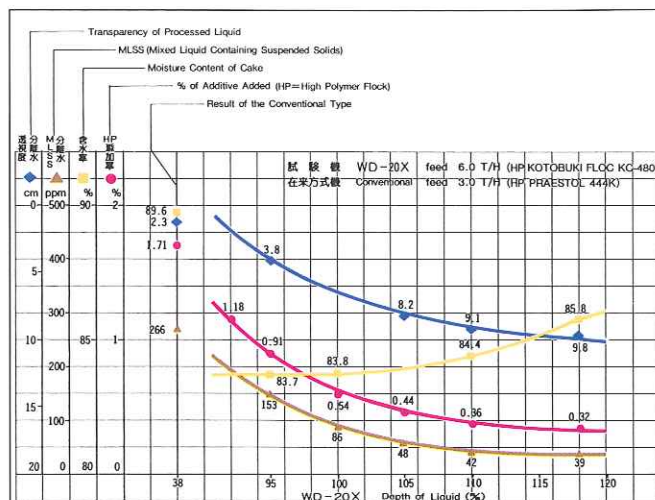
§ 活性汚泥脱水

本機は活性汚泥の脱水分離に卓効があり、在来型に比較して電力の半減、凝集剤使用の $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ 減が可能であり、且つきわめてキレイな分離水と、十分に脱水されたケーキが得られる。又フィンスクルーWカントデカンターを使用すると活性汚泥の分離を凝集剤ナシでも実用精度で分離が可能である。

下記写真は、分離が困難とされるジャガイモ澱粉工場廃水処理の活性汚泥の分離で有るが写真に見る通り高い処からベルトコンベヤーで落下させているにも拘はらず、急なピラミッドを形成する充分脱水された固いケーキとなる。

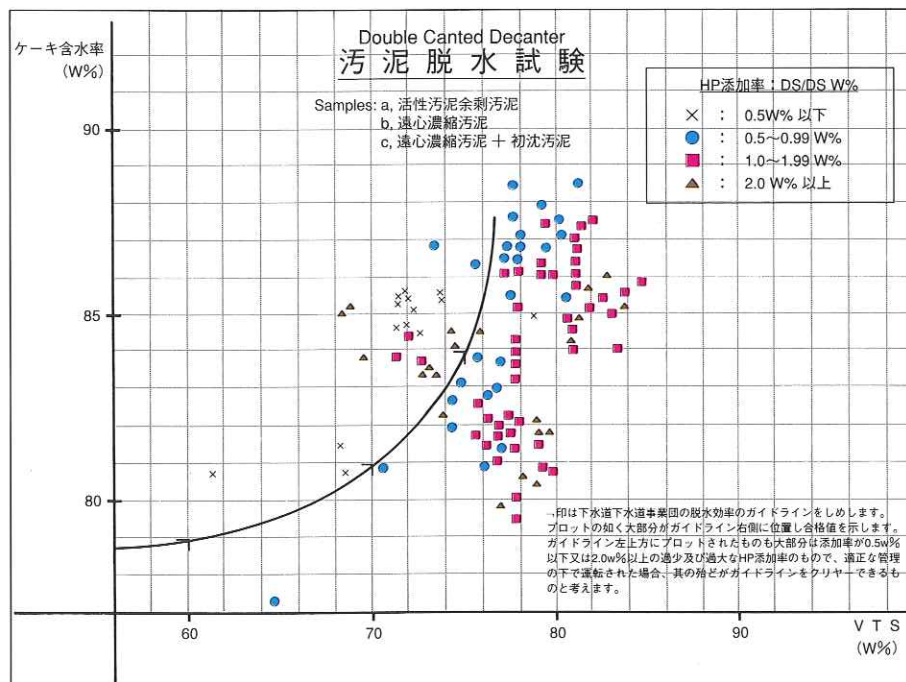


Separation Test of Active sludge at a Potato Starch Factory.



Comparison Chart (2)

Type of Decanter	WD-20X (W-Canted Decanter)	Conventional Type Decanter
Measurements of Bowl	520 ϕ \times 280 ϕ \times 1,245L	460 ϕ \times 380 ϕ \times 1,265L
Rotation/Efficiency	3,200 rpm / 3,000 G	3,700 rpm / 3,500 G
Centrifugal Sedimentation Area Σ	3.31 $\times 10^4$ cm ²	4.01 $\times 10^4$ cm ²
Depth (Angle of Tapered Bowl)	120mm (30' & 6")	40mm (6.5")
Effective Capacity / Total Capacity	100.7 / 135 ℓ	44.0 / 53.3 ℓ
Substance Processed	active muds of a Chemical Factory (MLVSS 90~93%)	
Volume of Substance Fed	6,000 kgs / H	3,000 kgs / H
Density	21,000 ppm	21,000 ppm
Additives Added	0.35~0.85%	1.71%
Moisture Content of Cake	83.7~86.4%	89.6%
Flow of Solids	Good	Good
Suspended Solids in Separated Liquid	86 ppm	266 ppm
Electricity	400 V \times 3 ϕ \times 27 A (16.8 kw)	400 V \times 3 ϕ \times 29 A (18.1kw)



—indicates the guideline of the dewatering efficiency provided by the Sewage Corporation. Most plots are located on the right of the guideline, which means passing the values of the guideline. Most of the plots on the left of the guideline indicates cases where addition of HP (below 0.5 w%) was too small or excessive (more than 2.0 w%).

Therefore, it is expected that they can clear the guideline if the process is operated under an appropriate control.

§ Active sludge dewaterization

This machine can be effectively applied to dewaterization of active sludge and provides the following advantages compared with the conventional machines; reduction of electric power consumption by half, reduction of flocculant consumption by half $\sim 1/3$, production of very clean water and a sufficiently dewatered cake.

Satisfactory separation can be made by using the Fin screw Double Canted Decanter with an industrial scale even without using flocculant.

The picture on the left shows the separation of active sludge for waste water treatment in a potato starch factory, which is normally very difficult. As shown in the photo, a completely dewatered solid cake, which formed a pyramid, was obtained even by dropping it from the belt conveyor at a high position.

在来型2台を年間8,000時間運転しているという条件で、W-カント型機に換えた時のメリットを計算してみますと、

A重油節減高: $53.4 \ell / H \times 8,000H \times \yen 80 / \ell = 34,176 \text{千円/年}$
 高分子凝集剤: $(0.171 - 0.0054) (6,000 \text{kg} / H \times 0.025 \times 8,000H) \times \yen 1,800 / \text{kg} = 25,272 \text{千円/年}$

電力節減: $\{ \sqrt{3} \times 400 \times \{ (29 \times 2 - 27) \} \} \div 1,000 \times 8,000H \times \yen 20 / \text{kWh} = 3,436 \text{千円/年}$

運転台数: 2台→1台(メンテナンスの軽減他)

= + α

62,884千円/年

の如くなり、W-カント型機が如何に優れているかが、お判りいただけることと存じます。

1. 汙過機との比較

最近、ベルトプレスフィルターのような自動汙過機が発達し、汚泥の脱水等に多用されております。しかし、W-カント型機を使用した場合、液深が深くなることによる滞留時間の増加とその効果による低G運転が可能のために、特に丈夫なフロックを作る必要がなく、従って極端に凝集剤の使用を減らす事が出来ます。

あるユーザーの場合、比較表(2)にありますように、凝集剤の使用量を在来型機の $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ にすることが出来、且つ、長いDrying Beachによる脱水率の向上は、目を見張るものがあり、自動汙過機の成績に勝るとも劣らない処理性能を出すことが可能であります。その上、汙過機のようなベルトの目づまり、蛇行、破損等のトラブルも無く、汙布の洗浄もありませんので、洗浄液による濃厚なSSを、又プロセスへ戻す、というトラブルの発生もありません。つまり、無人で連続運転が可能である、というデカンターの使い易さの長所は、そのままに保有して、経済性に優れた脱水機(脱液機)としての機能を発揮いたします。その上汙過機のようにケーキの剝離性の改善という問題も無いので無機汙過助剤を添加すると消化槽に於いて汚泥を無機化するという問題も無く消化槽不要のコストの安い下水処理が可能です。Comparison Chart (3) にベルトプレスとWカントデカンターの同一活性汚泥での分離比較テストの結果を示します。

無機汙過助剤の添加や汚泥の無機化は確かに脱水ケーキの含水率の低下には寄与しますが、汚泥の発熱量の低下が有り焼却処分の場合その分不利となります。又、無機汙過助剤添加の場合焼却灰の量も増えて産業廃棄物としての処理経費も増加し、場合によっては焼却設備の腐食の増大、重金属による2次公害の発生と云った必配も有ります。

A calculation of the advantages obtainable by installation of one Double Canted Decanter against two of the conventional type (its equivalent) operated for 8,000 hours a year are as shown below:

A-Type Heavy Oil saved: $53.4 \ell / H \times 8,000H \times \yen 80 / \ell =$

$\yen 34,176,000/Y$

Flocculant Additive saved: $(0.171 - 0.0054) (6,000 \text{kgs}$

$/H \times 0.025 \times 8,000H) \times \yen 1,800 / \text{kg} = \yen 25,272,000/Y$

Electric Power saved: $\{ \sqrt{3} \times 400 \times \{ (29 \times 2) - 27 \} \} \div$

$1000 \times 8,000H \times \yen 20 / \text{kWh} = \yen 3,436,000/Y$

Maintenance Expenses saved: + α

(2 conventional against 1 Double Canted)

Total Saving = $\yen 62,884,000/Y$

The above figures justify the superiority of the W-Canted Decanter.

1. Comparison with Filtration Equipment:

As of recent, automatic filtration equipment such as belt press filters have shown great development and are being widely adopted for dehydration of mud, etc. However, by using the Double Canted Decanter, the depth of the liquid and its long period of stay in the Bowl render dehydration by centrifuge of low gravity possible, thus making it unnecessary to build up a sturdy flock of solids, which greatly reduced the use of flocculant.

As shown in the Comparison Chart (2), the user obtained the same result even by reducing the amount of flocculant by $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ of that required by the conventional process. In addition, improvement in the dewatering rate was so remarkable with the use of a long Drying Beach that this is in no way inferior to the treatment capacity obtained by the automatic filtration equipment.

Moreover, since no trouble of clogging in the belt of the filter, mending or breakage occurs and washing of the filtering cloth is not required either, no possibility of trouble of recycling the thick solid to the process with the washing solution is expected. This means that the Double Canted Decanter develops very economical functions as a dewatering (dehydration) machine while maintaining its advantage of easy handling which enables continuous operation without attendant. A low cost sewage treatment without digesting tank is also possible since improvement in exfoliation of the cake is unnecessary unlike in the case of filter, thus not requiring addition of an inorganic filter aid or converting the sludge into an inorganic material. Comparison Chart (3) indicates the results of a comparison test for separation of the same active sludge by a belt press and the Double canted. Decanter.

Addition of an inorganic filter aid or converting sludge into an inorganic material certainly contributes to the reduction of the water retention in the cake, however, at the same time, this reduces heat generation from the sludge, thus it is disadvantageous for incineration.

Addition of an inorganic filter aid increases the amount of the resultant ash and in turn, increases the industrial waste treatment cost. There is also a fear of increasing erosion of the incinerator as well as generation of the secondary hazard with heavy metals.

Comparison Chart (3)

Machine	An object	MLSS	VTS	Feed Ton/H	Additives	Moisture Cont. % in Cake	SS in Filtered Liquid
2,250mm Belt Press	active mud	1,2000 ppm	79~82%	7.5T	H.P.	85.6%	420 ppm
WD-13X Decanter	〃	〃	〃	2.0T	〃	84.3%	126 ppm

Comparison Table of Belt-Press Filtration Machine and W-Canted Decanter operated for the period of one month:

2. 摩耗について

W-カント型デカンターは、角度が急な部分30°(10°~45°)がありますので、その部分に対する摩耗を懸念される向きもありますが、元来、W-カント型は、難分離液のSoft Sludgeの分離処理に適しており、12年以上稼働しておりますが、殆んど摩耗は見られず良好な状態で運転を続けている機械も有ります。しかしながら、処理液に砂等の固形物が混入している場合は、従来型のデカンターと同様な摩耗が起るものと思われまますので、その場合は静置槽：サイフロン等で砂等の固形物を分離して後、処理する等の対策が望ましいと考えます。摩耗の目安としては、一応次の算式をご参考にしてご判断下さい。

$$\gamma_s \sin \alpha \geq (\gamma_s - \gamma_l) \sin \beta$$

γ_s : 固形物比重 α : 在来機の角度

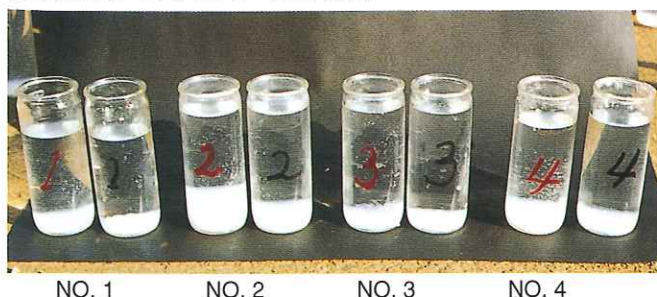
γ_l : 液の比重 β : W-カント型の角度

上式が成立しますと、在来型と同等の摩耗を受けると考えて差し支えなく、むしろ低Gで処理を行う事が出来る分だけ、W-カント型が摩耗に対して有利とも申せます。

但し、上式の右辺が大なる場合は、W-カント型の急傾斜部分30°(10°~45°)に摩耗が増進することを示していますので、その様な処理物に対しては摩耗対策設計を行っています。

尚、スクリーンの歯先は耐摩耗処理として標準はステライト溶着を行い、殊に耐摩耗性を必要とする用途に対してはタングステンカーバイト合金の溶着を施工しています。

§ 水酸化アルミニウムの分離



上の写真は、難分離液の例として水酸化アルミニウム液によって分離テストを行ったものです。赤字が在来型、黒字がW-カント型によるもので分析値下記します。

Comparison Chart (4)

	Sample 1		Sample 2		Sample 3		Sample 4	
	Conv.	W-Canted	Conv.	W-Canted	Conv.	W-Canted	Conv.	W-Canted
Amount Fed (M ³ /H)	2	2	2	2	2	2	3	3
Addition of H.P. (%D.S.)	1.0	1.0	0.5	0.5	1.5	1.5	1.0	1.0
S.S. in Separated Liquid (ppm)	340	95	2220	820	313	170	1210	350

2. Wear and Tear of the Decanter

As the Double Canted Decanter has a portion where angle is very steep, 30° (10° ~ 45°), wear and tear at this portion is a big concern. However, the Double Coated type machine was developed to separate soft sludges containing a liquid which is hard to separate. Machines of this type have been operated to date since 1978 but no significant wear and tear have been observed in most of such machines.

However, if the treated liquid contains solids such as sand, wear and tear might occur in the Double Canted Decanter same as in the conventional decanter.

In such case, it is desirable to take necessary countermeasures to separate the solids in a setting tank before the treatment of the liquid. As a criterion, the following formula are given for reference:

$$\gamma_s \sin \alpha \geq (\gamma_s - \gamma_l) \sin \beta$$

γ_s : Specific gravity of solids.

γ_l : Specific gravity of liquid.

α : Angle of Conventional Decanter.

β : Angle of W-Canted Decanter.

If the above formula should come to stand, it could be considered that the wear and tear problem will be similar to that of the conventional decanters, but the W-Canted Decanter may be more advantageous against wear and tear, due to the fact that treatment can be conducted at a lower G. However, should the right side of the above Formula increase, wear and tear at the steep 30° (10° ~ 45°) angle slope of the W-Canted Decanter will thus increase.

For machines treating such materials, a special design against the wear and tear has been implemented. For the edge of the screw in the standard model, Stellite is deposited to prevent wear and tear. In the case of requiring a special protective countermeasure for abrasion, a tungsten carbide alloy is deposited.

§ Separation of aluminium hydroxide

The above photos illustrate a separation test conducted with aluminum hydroxide which represents the liquid of hard separation. The red marked samples were separated by the conventional type machine and the black marked samples were separated by the Double Canted Decanter. Analytical values are shown in the table below.

H.P. : High Polymer Flock

D.S. : Dried Solids

S.S. : Suspended Solids

§ 澱粉工場廃水SS除去テスト

兵庫県M工場に於いて、ディスク型デカンター（デラバル型又は、ウエストファリヤー型とも呼ばれている）で澱粉濃縮処理を行った廃液を、W-カント型(WD-13X)デカンターを使用して、SS除去のテストを行った。この原液（廃水）は、Photo Aの右端に見られるもので、その性状は完全な懸濁状態であり、48時間の放置テストにおいても沈殿物が認められない程の難分離液であります。そのマイクロ写真がPhoto Bであり、SS濃度は115ppm、SS直径は12 μ 程度のもも含まれています。

Photo Cは、W-カント型デカンターを使用して6,000 ℓ /Hの処理能力で行ったテストの結果であり、液中SSは30ppmと著しい改善を見た。即ち、液中SS直径は、5 μ 以下となっています。

Photo D、Eは、夫々3,000 ℓ /H(SS=21ppm)、1,000 ℓ /H(SS=15ppm)の処理能力で処理した結果で1,000 ℓ /Hでは、殆んど清水となり、水道水と殆んど同等の清澄度を示しています。以上の通り、W-カント型デカンターの清澄能力及び分離能力は、ディスク型デカンターの範囲迄共有し、含有固形分濃度が高くても、詰りなく分離が可能であり、且つ、分離固形物を脱水ケーキとして排出出来ることを証明したものであります。

比れをフィンスクリューWカントデカンターを使用すれば更に性能の向上が期待できます。

§ Test to remove suspended solids (SS) in the drains at a starch factory.

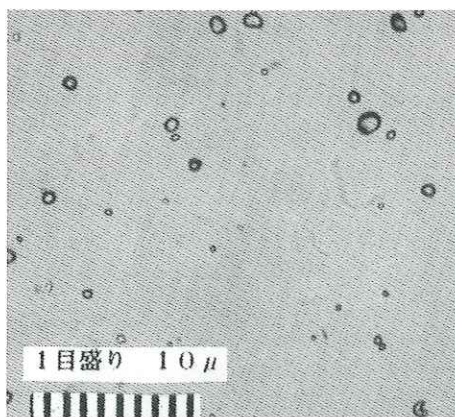
At the "M" factory in Hyogo Pref., a starch concentration drain treated with a disc decanter (known as a Delaval Type or Westphalia Type) was subjected to a Double Canted Decanter (WD-13X) to remove the SS contained therein. This drain can be seen at the right edge of Photo A. Its appearance was of completely suspended turbidity and it seemed to be a hard to separate liquid of such a degree where no sediment was visible even after it was left for 48 hours. Photo B is a micro-picture of the liquid containing a SS concentration of 115 ppm and a SS diameter of 12 μ .

Photo C is the result of a test conducted with a Double Canted Decanter at a treatment capacity of 6,000 ℓ /H and the SS in the liquid came down to 30 ppm, which is a remarkable improvement. In other words, the diameter of the SS in the liquid dropped to less than 5 μ . Photos E shows results of tests conducted at 3,000 ℓ /H (SS=21 ppm) and 1,000 ℓ /H (SS=15 ppm) speeds respectively and at 1,000 ℓ /H. The liquid became almost like a clear water, with a transparency equivalent to city pipe water.

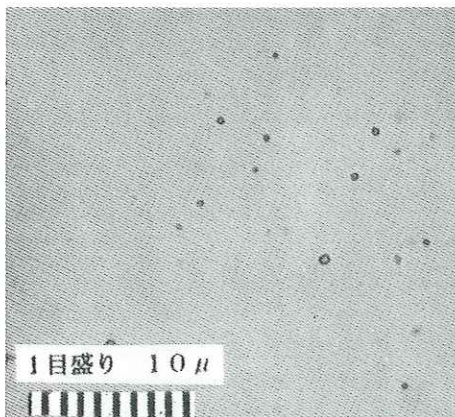
As can be seen from the above, the purifying and separation capabilities of a W-Canted Decanter were competitive to those of a disc type decanter and moreover, it was proved that it could discharge the solids separated in the form of dehydrated cakes.

Further improvement in the performance can be expected by using the Fin screw Double Canted Decanter.

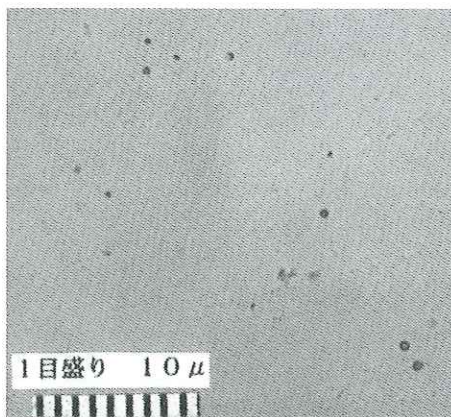
Photo: A



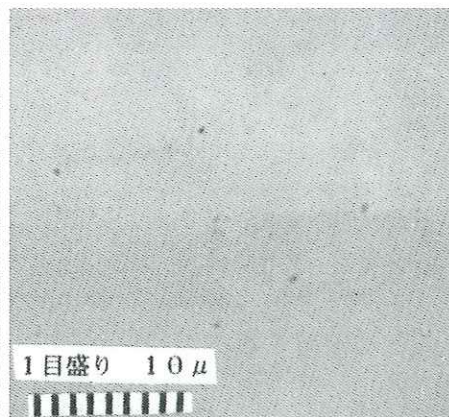
B



C



D



E

Single Graduation : 10 μ

Three phase separation

三相分離

北海道Sフィッシュミール工場に於いて、Wカント型デカンターによる三相分離試験を実施し、W-カント型が以下に示す通り、三相分離用としてその実力を遺憾なく発揮し、その優秀性を立証しました。

従来、Fish meal Factoryにおいて、プレスで絞った煮汁から魚油(軽液)とスティック水(重液)を分離する場合、普通はスクリーデカンターで、固形分を分離除去してから更に、ウエストファリヤー型等のディスク型デカンターによって、魚油とスティック水に分離しているのが現状であります。即ち、高価な遠心分離機を二台直列に使用して、高い遠心力の場を二度も使ってエネルギーの浪費をしております。その上に、付帯設備としてのタンク、ポンプ、建屋また電気設備まで考慮すると、工場建設等において大きな負担となっている訳であります。

もし、この作業が一台の遠心分離機で出来たら大幅な建設費の節約に繋がり、その上省エネルギーとなり、メンテナンス経費を減らすことが出来、その経済的効果は図り知れないということになります。

この夢物語が三相分離W-カントデカンターを使用する事によって現実に可能となった訳であります。

写真(1.2.)は、その三相分離W-カントデカンター試運転中の写真であります。写真左端ドラム缶で受けたシュートがケーキ(魚粕)の出口で、右側に並んだ二本のノズルの左が軽液(魚油)の出口。右が重液(スティック水)の出口です。

その処理状況を見ると、魚粕は十分に脱水されてバラバラとした消しゴム粕の様な外観で排出される。魚油は全く魚粕を含まず褐色透明の良好な状態で分離され、その含水率は、カールフィッシャー分析において、0.1Weight%でありました。

スティック水はラボ用遠心分離機で2,000G×15分間の遠心分離を行って試験管の底に0.3Vol.% (遠心分離による沈降状態)の固形が沈降するだけであり、同伴する油分は僅かに0.1W%と少なく、その大部分はエマルジョン化したものと思われ、エマルジョン化する油分について考察すると、従来の方法による二回の遠心分離とその為のポンプ通過回数等を考慮すると、W-カント型による分離が、遥かに少ないエマルジョン化のロスで分離する事が可能になった、と判断出来ます。

写真(3.)は、ラボ用遠心分離試験機で、遠沈試験を行った試験管を写したもので、左側がスティック水で、底に僅か(0.3Vol.%)の固形の沈降が認められます。右側は魚油で遠沈試験後も上層、下層共に全く異物は認められません。

次に在来型デカンターを三相分離型にアレンジしたもので行った三相分離テストと、W-カントデカンターによる同テストとの実際のテストデータに基づいた比較を示します。

第三図は、在来型デカンターをベースとして三相分離型として設計製作されたボウル内径250mm型デカンターによるフィッシュミールプラントに於ける試験データを示します。又、第四図は三相分離W-カントデカンター(ボウル内径320mmによる同じくフィッシュミールプラントに於ける試験データであります。両機の性能

Three phase separation.

From 4~6 December 1985, a three phase separation test with a Double Canted Decanter was conducted at a fish meal factory "S" in Hokkaido, and the performances thereof were as below, which prove the superiority of this machine for such specified purposes.

Heretofore, at a fish meal factory, to separate the fish oil (light liquor) and sticky liquor (heavy liquor) from the cooked juice filtered out by a press, a screw-decanter is generally used, which separates and removes the solids, then a disc type decanter such as the Westphalia Type Separator etc. is further adopted for separation of the fish oil and sticky liquor. In other words, it uses a series of 2 costly centrifugal forces which means a waste of energy. Moreover, when considering the incidental facilities such as tanks, pumps, buildings and electrical equipments, all of them impose a big burden in the the construction of a factory.

If all these operations can be accomplished by one centrifuge, it will be a great saving in the construction expenses and further, will minimize energy consumption and curtail maintenance costs, thus economical effect is immeasurable.

This dreamlike story can be realized by the use of a Double Canted Decanter.

The photos on the next page (No.1&2) are pictures of a Double Canted Decanter in a test run. The chute received by the drum on the left end of the picture shows the outlet of the cake (fish meal). The left one of the two nozzles on the right side is for the light liquor (fish oil) and the right one is for the heavy liquor (sticky liquor). The state of treatment showed that the fish meal was sufficiently dehydrated, which looked like flake scatterings of rubber erasers.

The fish oil contained no fish meal and was separated in very good state of a brownish transparent liquid and the rate of moisture content was by the Karl Fisher Method of Analysis, 0.1 weight percentage.

The heavy liquor was of such quality that only 0.3 vol.% (sedimentation occurring by centrifugal separation) of solids sedimented at the bottom of the test tubes, when treated with a centrifuge for laboratory use operated at 2,000 G×15 minutes. The oil remained in the stick liquor was merely 0.1 weight % and most of it was emulsified, therefore it was concluded that, considering the 2 centrifugal separations and number of times for passing through the pipes in the case of the conventional method, separation by the Double Canted Decanter can be performed with far less emulsion loss.

The photo (No.3) on the right is a picture of the test tubes showing the sedimentation occurring when a laboratory scale centrifuge is adopted; the left shows the sticky liquor, where only a small amount (0.3 vol. %) of solids sedimentation can be seen at the bottom. The right is that of the fish oil, where even after centrifugal separation and sedimentation test, no foreign matters are visible either at the top or bottom.

Next, a comparison between the actual test data of a three

は Σ 比で考えると1.7倍となり、W-カント型の処理量が1,700 ℓ /Hで、両機の相対性能はバランスする訳ですが、実際には3,000 ℓ /Hと、過大な負荷をかけて試験を行って性能の比較を行ったものであります。

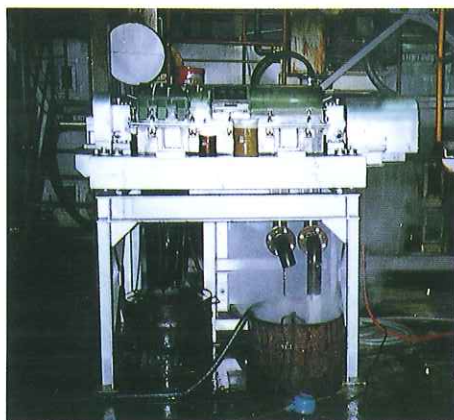
先ず、一番大事なことは、在来型で処理した魚油中には、水分を1.8Weight%、固形分を2.0Vol.%含んでおり、そのままでは、魚油の製品化は不可能であり、ディスク型デカンターで再精製を行って製品にしております。結局、三相分離デカンターの目的である固液分離及び液液分離を一台で行うという目的に反し、分離板型(デラバル型)デカンターの助けを借りて精製を行う結果に終わっています。

次にスティック水をみても、同伴する油分は0.83Weight%、と多く、それだけ魚油の収得率を減らすことになり、これに対してW-カント型は、同伴油分0.1Weight%と在来型の1/8以下となっております。又、同伴固形分の比較に於いてもW-カント型は遥かに清澄な処理を行い、従来のスクリュウデカンターとディスク型デカンターを直列の、二段処理を行ったものと同等以上の良好な処理を一台で行っております。

phase separation test conducted with a conventional decanter, but arranged so as to perform a three phase separation, and that of a Double Canted Decanter are given below:

Figure 3 is a test data performed at a fish meal factory by a conventional screw decanter but re-designed to conduct a three phase separation, having a bowl with an inner diameter of 250 mm. Figure 4 is the performance of a W-Canted Decanter (with a 320 mm inner diameter bowl) in the three phase separation test at the same fish meal factory. When a comparison of the capabilities of the two are made, the latter is 1.7 times the former and the relative capability performance of the two should balance at the point when the volume treated by the W-Canted Type is 1,700 ℓ /H, but in actuality, an excessive 3,000 ℓ /H load test was conducted for the comparison.

First of all, the most important thing was that the fish oil by the conventional type contained 1.8 weight % moisture and 2.0 vol. % of solids (sedimentation by centrifuge), which in such the state as it was, the fish oil could not possibly be processed into a finished product, so it was re-refined by a disc type decanter to obtain a commercial product. This is in contradiction to the operational purpose of a three phase separation decanter, where a solids and liquid separation as well as a liquid-liquid separation are to be conducted by one machine. Thus, it resulted to require the aid of a separation disk type (Delaval Type) decanter to do the refining.



1



2



3

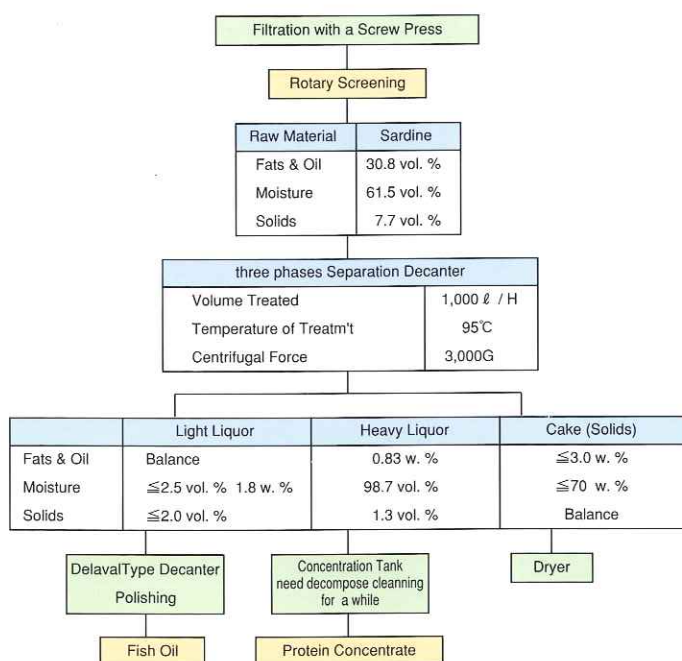
在来型によるスティック水は、W-カント型の四倍以上もの濃度の固形分を同伴している為に、このまま濃縮を行った場合、濃縮缶の伝熱面を著しく汚染し、処理能力の低下あるいは運転不能を来たす場合が予想されます。

以上の様に、三相分離W-カント型デカンターは、在来型の数々の不都合を克服して、フィッシュミール工場に於ける遠心分離を、一段で処理する事を実現した訳であり、フィンスクリューWカントデカンターの使用で更に性能の向上ができます。

Next, even in the heavy liquor, the accompanying oil is as high as 0.83 weight %, which curtails the yield of the main fish oil product, whereas, that of the Double Canted Type was 0.1 weight % or less than 1/8 of the conventional. Also, in the comparison of the accompanying solids, the Double Canted Type carried out a far clearer performance, equivalent to or better than the results of a two step treatment by a conventional screw decanter and disc type decanter placed in a series. Since, the conventional type will have an accompanying solid concentration 4 times as much as that of the Double Canted Type in concentration, it will contaminate the heating surface of the concentration tank to such a degree that will cause deterioration in the treating capability and perhaps even cause oper-

Performance of a Double Canted Decanter in a three phases separation test at a fish meal factory.

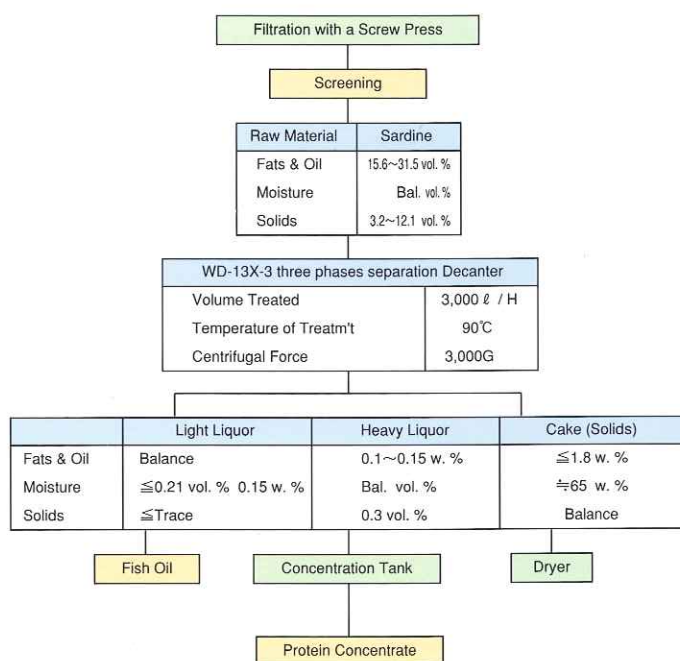
Figure 3



ational suspension. As mentioned above, the Double Canted Decanter for Three Phase Separation has overcome the various inconveniences of the conventional type and has succeeded in conducting a centrifugal separation in one step at the fish meal factory. Further improvement in performance can be expected by using the Fin Screw Double Canted Decanter.

Performance of a conventional decanter in a three phases separation test at a fish meal factory.

Figure 4



§ Wカントデカンターの用途例

食品加工用：果汁野菜搾汁・ソースエキス分離・醤油オリ・搾身分離・豆乳・動植物蛋白分離・酵母・トールーヴ分離・紅茶・ウーロン茶・コーヒー
 澱粉工業：澱粉分離・パルプ除去・ファインファイバー採取
 精油関係：パーム油3相分離・フィッシュミール3相分離・油精製3相分離・コーヒー油3相分離・オレンジ油3相分離
 化学工業：活性炭・プラスチック等微粒子分離
 廃水処理：活性汚泥・消化汚泥・凝沈汚泥・加圧浮上汚泥・パルプ排水・繊維排水・モロミ蒸留排液・洗米排水
 その他：菌体分離・餌料

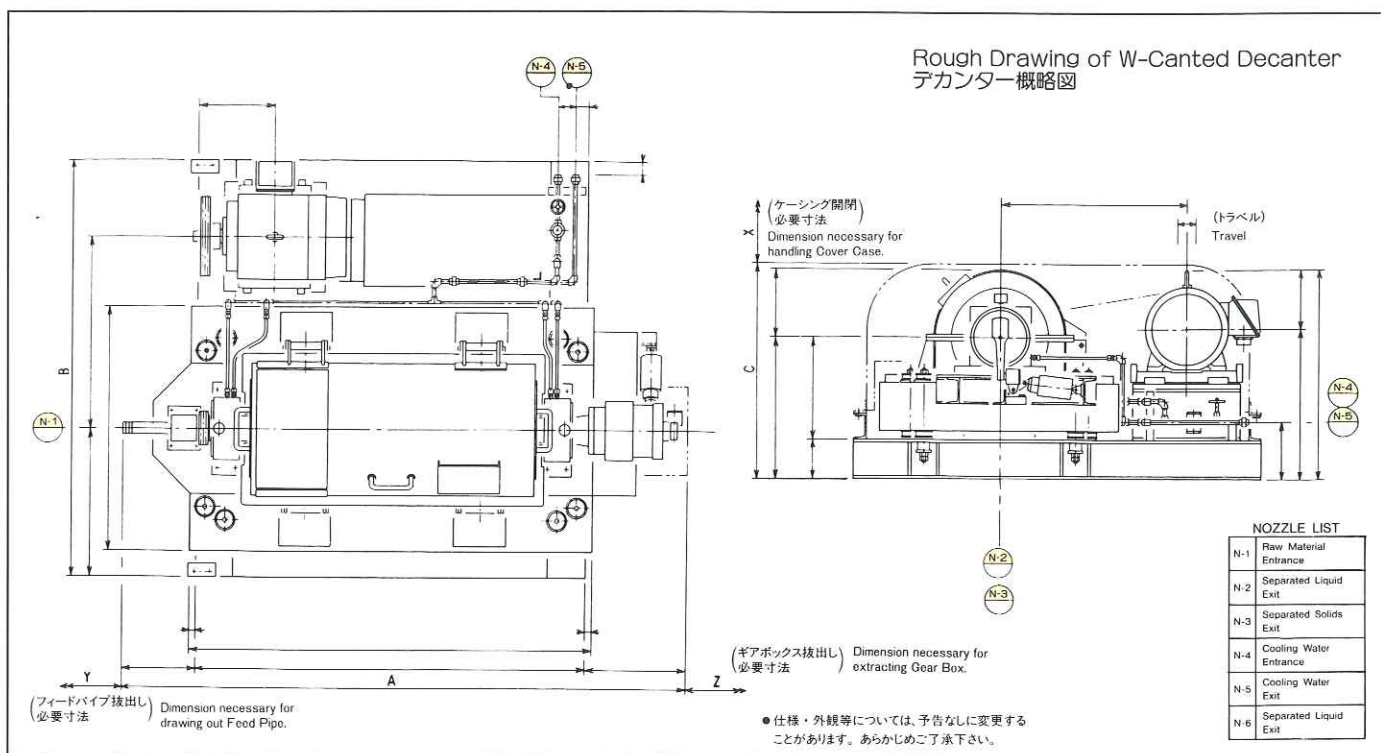
このようにWカントデカンター：フィンスクリューWカントデカンターは多くの分野に於いて良好な分離性能によって役立っており、ノーマンコントロール、省エネルギー等沢山の経済効果を生んでおります。

分離の事なら何でもお気軽にご相談下さい。

§ Application examples.

FOOD : fruit juice · vegetable juice · sauce extract · soymilk · surimi · protein · yeast · tea · coffee.
 STARCH : starch · pulp · fine fiber.
 CHEMICAL : pigment · active carbon · fine particle of plastics.
 WASTE WATER : active sludge · flocculate mud · pulp mud.
 Whisky & Brandy, waste liquid after distillation.
 OTHERS : feed. microbial cells.
 THREE PHASE SEPARATION :
 :palm oil · fish meal · orange oil · coffee oil.

Please feel free to ask us if you have any problem of separation.



概要寸法及び概略重量(Rough Dimension and Rough Weight of W-Canted Decanter)

型式 Type	概要寸法(m/m)(Rough Dimension)						概略重量(kgs) Rough Weight (Excluded Motor)
	A	B	C	X	Y	Z	
WD-6	1450	1200	700	300	800	500	1200
WD-7	1500	1200	700	300	800	500	1300
WD-8	1800	1200	700	300	800	500	1500
WD-10	1935	1590	865	400	800	500	2150
WD-12	2095	1590	865	400	800	500	2200
WD-13	2195	1590	865	400	800	500	2250
WD-14	2315	1590	865	400	800	500	2300
WD-16	3150	2100	1150	800	1200	500	3350
WD-18	3430	2100	1150	800	1200	500	3400
WD-20	3725	2100	1150	800	1200	500	3500
WD-22	4000	3500	1250	1000	1800	600	4300
WD-24	4300	3500	1250	1000	1800	600	4700
WD-26	4500	3500	1250	1000	1800	600	5000

Wカントデカンター 概略能力表(Rough Capacities Table of W-Canted Decanter)

Type	Max. Centrifugal efficiency G	Rough Capacity m³/H (処理物によって変化します。)	Electric power kw (処理物によって変化します。)
WD-6	3,500	0.3~0.6	1.5~5.5
WD-7	3,500	0.5~1.0	2.2~5.5
WD-8	3,500	0.6~1.2	2.2~5.5
WD-10	3,500	1.0~2.0	3.7~7.5
WD-12	3,500	2.0~4.0	5.5~11.0
WD-13	3,500	3.0~6.0	7.5~15.0
WD-14	3,500	4.0~8.0	7.5~18.5
WD-16	3,200	6.0~12.0	11.0~22.0
WD-18	3,200	7.0~14.0	18.5~30.0
WD-20	3,200	10.0~20.0	22.0~45.0
WD-22	3,000	15.0~30.0	30.0~75.0
WD-24	3,000	20.0~40.0	45.0~100.0
WD-26	3,000	25.0~50.0	55.0~125.0

但し、WD-22~WD-26は現在開発中です。