

平成27年度福岡県リサイクル総合研究事業化センター
研究成果発表会

セラミックフィルターを用いた 廃棄食用油の削減に関する研究会

Filtom Inc.

双葉石油株式会社、真鍋征一技術士事務所

2015.10.9

目的

厨房で大量に使用されている食用油のリサイクルをより簡単に長期的に安価に行えるまったく新しい鉱物フィルターを開発する。

油の消費量を減らし、厨房の作業環境を改善し、コストを削減する。対象は大量処理の食品工場ではなく、小規模飲食業者の厨房である。

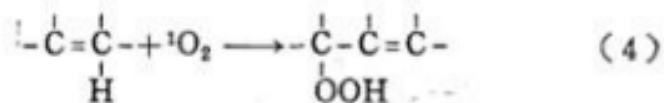


食用油の酸化反応

油脂 → 過酸化物 → アルデヒド → カルボン酸

RH → ROOH → RHO → RCOOH

アルコールの酸化反応に似ているが、下の反応式のように、直鎖脂肪酸の水素に酸素が直接働き、途中で過酸化物（ヒドロペルオキシド、(4)の生成物）が発生する。



背景

食用油が酸化劣化した場合、新油と全交換するか、一部交換して、廃棄する。

頻度：3～4日に1回 油量：20～100L程度

周辺への飛散、漏れ、蒸気の散逸などによって作業服、作業環境の劣化、不衛生。

紙製フィルター（デッドエンド式フィルター）

目詰まりが急速に起こる手法のため、交換が毎日必要となっている。

セルロースによる油の還元効果を十分に発揮できない使用法になっている。



課題：目詰まり、交換頻度

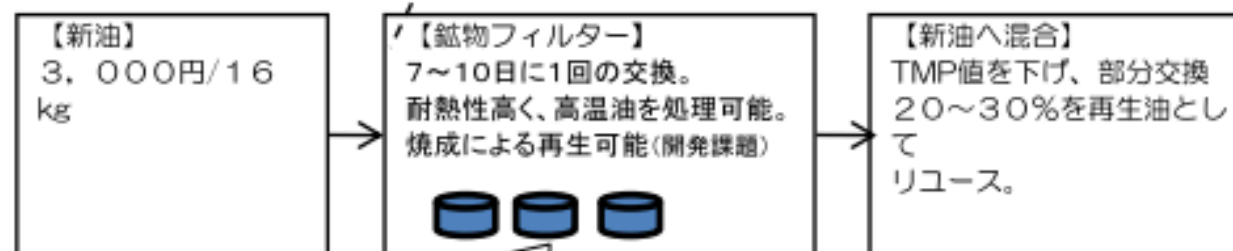
現状



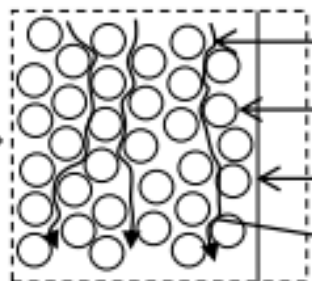
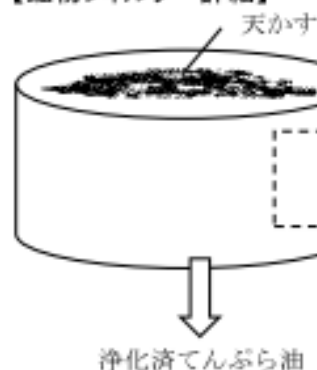
課題：

- ・フィルター試作と評価
- ・製造コスト試算
- ・事業化計画策定

めざす姿



【鉍物フィルター詳細】



酸化てんぷら油

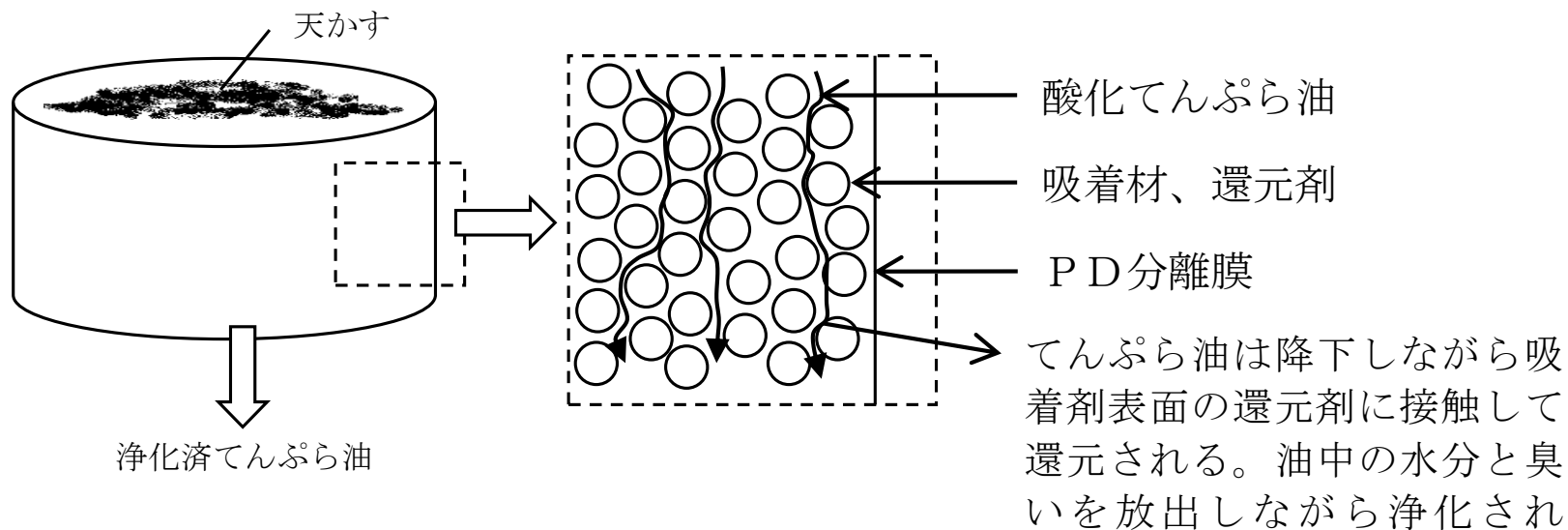
吸着材、還元剤

PD分離膜

てんぷら油は降下しながら吸着剤表面の還元剤に接触して還元される。油中の水分と臭いを放出しながら浄化

対策

安価な炭酸カルシウム、活性白土、ゼオライトなどの鉱物に、粉末セルロースを組み合わせたまったく新しい鉱物フィルターで、1週間以上使用することのできる長寿命フィルターが安価に製造可能であることが分かった。



対策

安価な炭酸カルシウム、活性白土、ゼオライトなどの鉱物に、粉末セルロースを組み合わせたまったく新しい鉱物フィルターを作る。

炭酸カルシウムは食用油のろ過に最適な孔径と流路を形成するための基材であり、その表面に劣化油成分(詳しくは酸化によって分断された極性油分子)を吸着する鉱物(活性白土、ゼオライト、活性炭)を担持させる。

さらに油の還元を目的にセルロース粉末を担持させる。

成形物(フィルター)を金枠で固定し、製品とする。

試作品に実際高温の油を通し、油の酸化値や色、香りの回復度を評価する。



技術

特許5146864号:「食用油の再生技術と再生装置」

特許権者:真鍋征一、発明者:真鍋征一、中川保武、佐々木健児

【請求項1】

天ぷら油として使用後の食用油に下記A群、B群、C群のそれぞれから少なくとも1種選定された合計3種以上の吸着剤をそれぞれ別々に分散させ吸着処理を行う食用油の吸着処理部と吸着処理後、吸着処理とは別行程として濾過により該吸着剤を除去するための濾過部とを備えた食用油の粘度換算再生率を10%以上とすることを特徴とする着脱可能なカートリッジ型の再生装置。

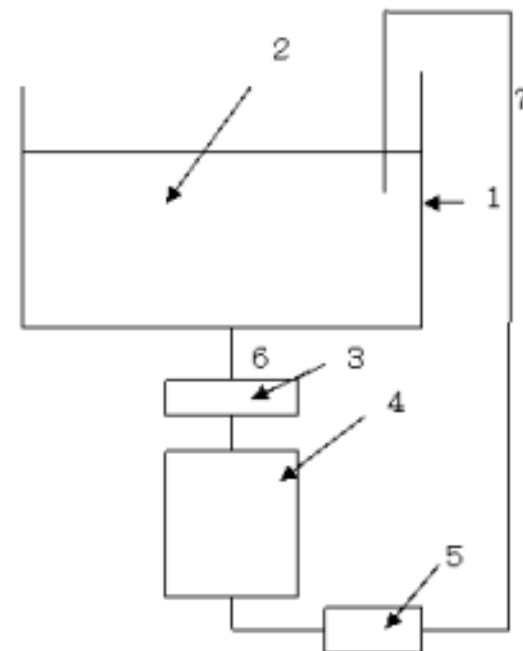
A群;セピオライト,酸化カルシウム,珪酸カルシウム,水酸化カルシウム,キチン,キトサン,ジエチルアミノエチルセルロース,水酸化アルミニウム

B群;活性白土,活性アルミナ,珪藻土,シリカゲル,ゼオライト,アルギン酸,酸化セルロース,カルボキシメチルセルロース,シリカアルミナゲル

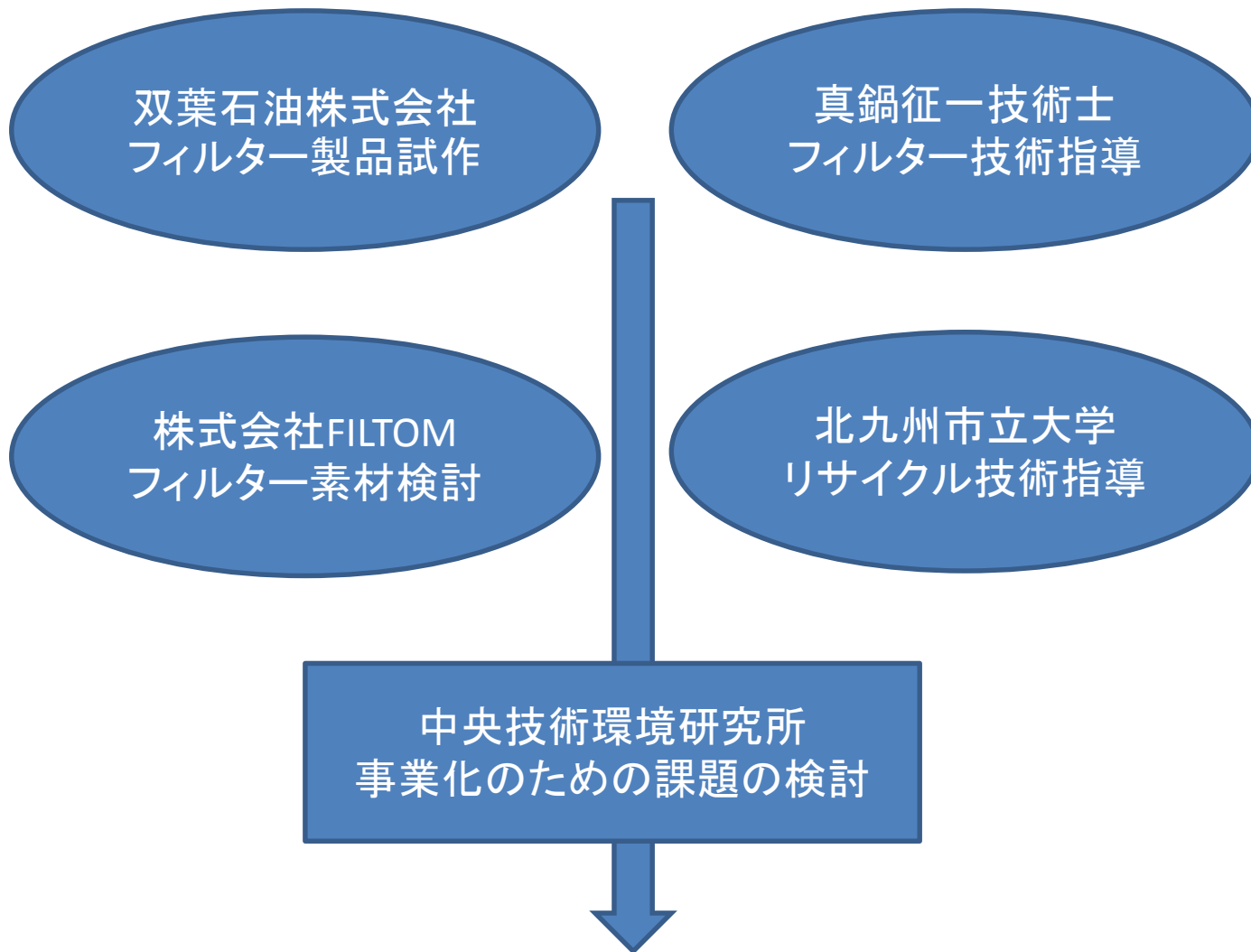
C群;活性炭,活性炭素繊維,セルロース微粉末,ナイロン極細繊維,ポリエステル極細繊維,グルコマンナン微粉末

【請求項2】

請求項1に記載される吸着剤においてA群としてセピオライト,キチンおよびキトサンから少なくとも1種をB群として活性白土,活性アルミナおよびシリカゲルから少なくとも1種をC群として活性炭を選定し、吸着剤のそれぞれの粒子径は10ミクロンメートル以上であり、吸着剤の使用量は該食用油の重量20%以下1%以上であり、濾過部は再生セルロース製フィルターで構成され、さらに粘度測定部を装備した請求項1に記載のカートリッジ型の再生装置。



研究体制



事業化!!!

課題

研究課題	課題ごとの到達目標
課題A: フィルターの試作	資材の調達 基本的配合条件の確定 製造工程の作製
課題B: フィルターの処理性能評価	TMP値の低減確認 処理速度2L/分以上 作業効率向上
課題C: フィルターの物理特性評価	曲げ強度1N/mm ² 以上 耐熱性180°C以上
課題D: 製造コスト試算	試作コスト100円/個以下
課題E: 事業化計画策定	製造者、販売者候補決定 H28年販売開始の見通し



2



5



8



9



9





13



13



15



ポンプ



フィルター インバーター

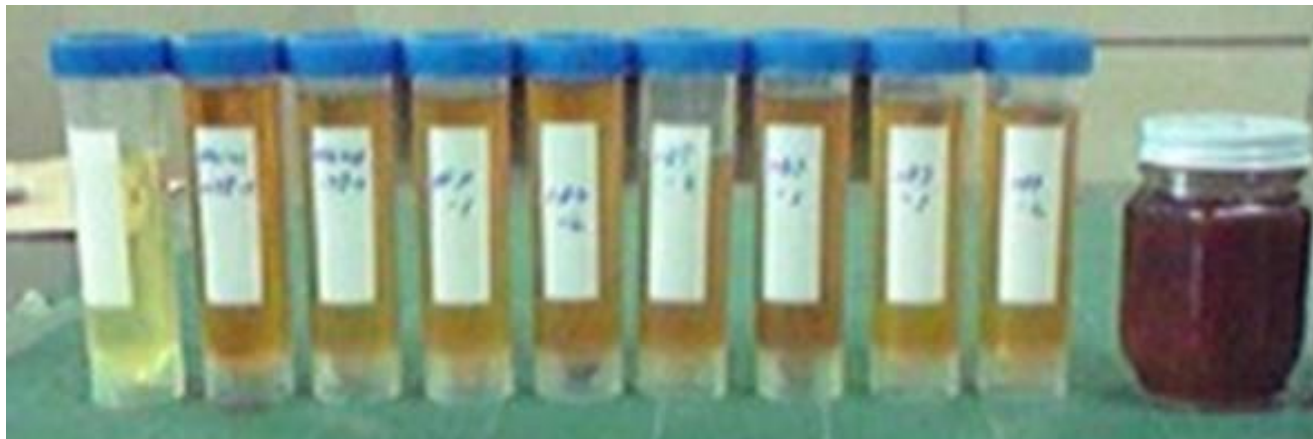
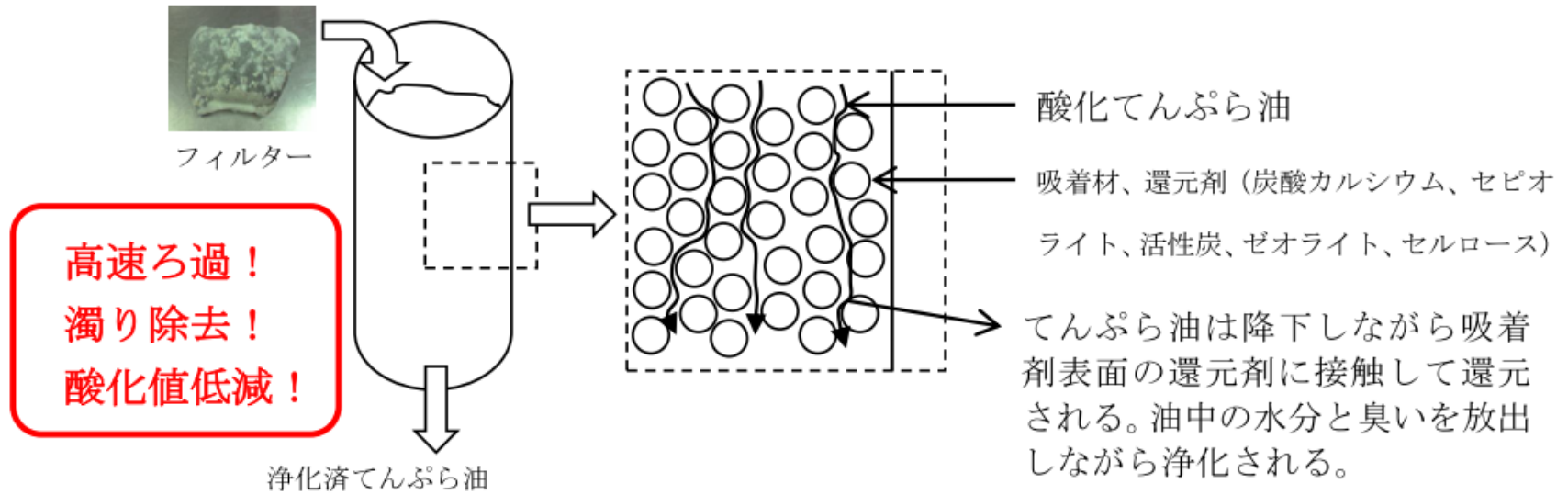


劣化油（酸化値 32.5）

再生油（酸化値 29.5）

試作番号	実験日	実験場所	油使用条件	ろ過速度 min/40L	粒子 除去性	酸化値1 ろ過前	温度	酸化値2 ろ過後	温度	変化値	操作時間
15	141212	双葉石油	天ぷら.高温	60	○	30.5	120.0	28.5	60.0	-2	10min
16		双葉石油	天ぷら.高温		○					0	
17		双葉石油	天ぷら.高温		○					0	
18		双葉石油	天ぷら.高温		○					0	
19		双葉石油	天ぷら.高温		○					0	
20	150217	双葉石油	天ぷら.高温	20	○	33.5	148.5	28.0	64.0	-5.5	30min循環

適度に粒度調整されたセラミックスフィルターが、【高速ろ過】、【濁り除去】、【酸化値低減】を同時に実現します。複数回繰り返し使用でき、フィルターの交換も簡単です。



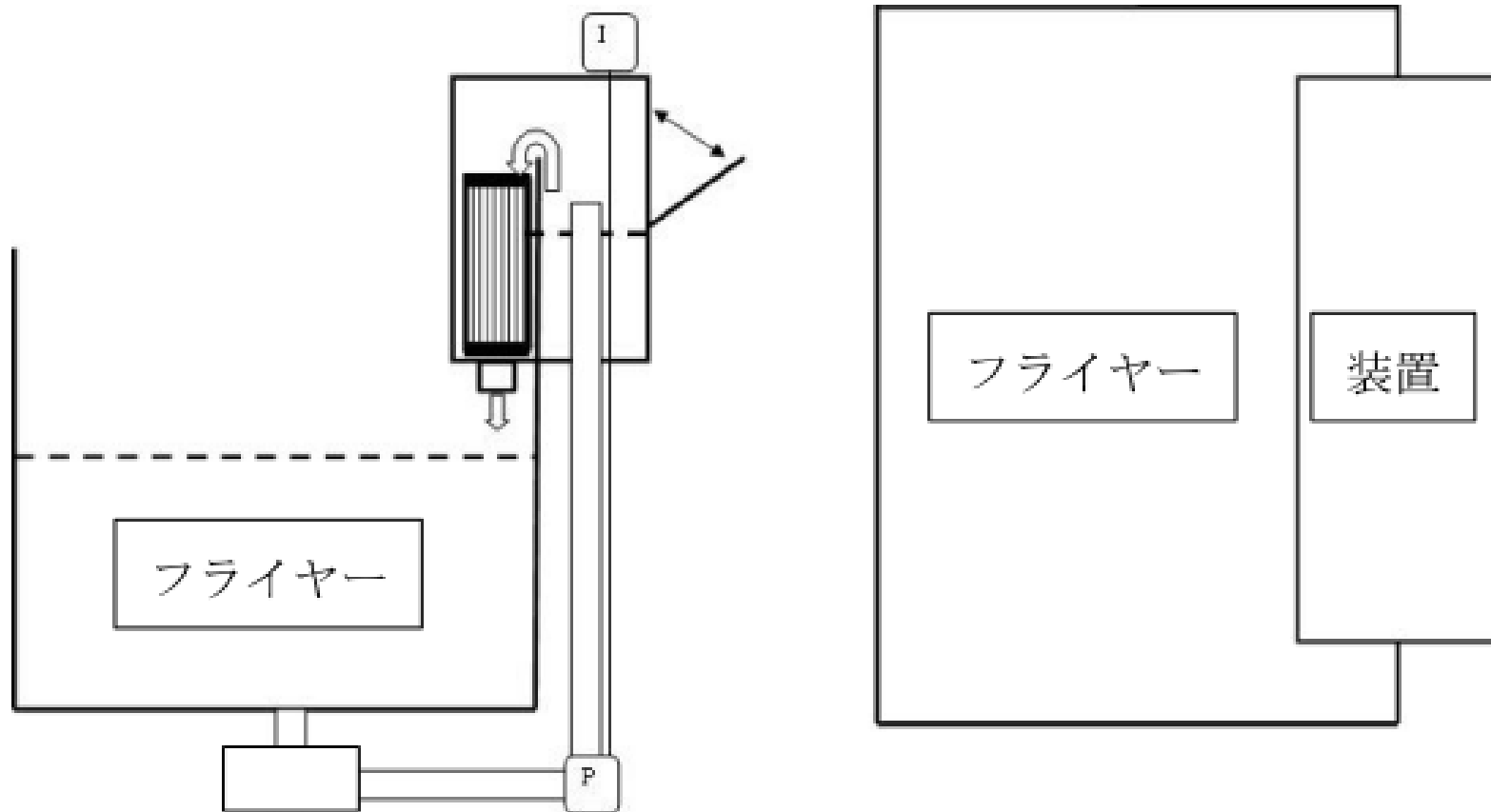


図10：セラミックフィルターを用いた処理装置イメージ図①
 (ポンプ接液・油降下型)

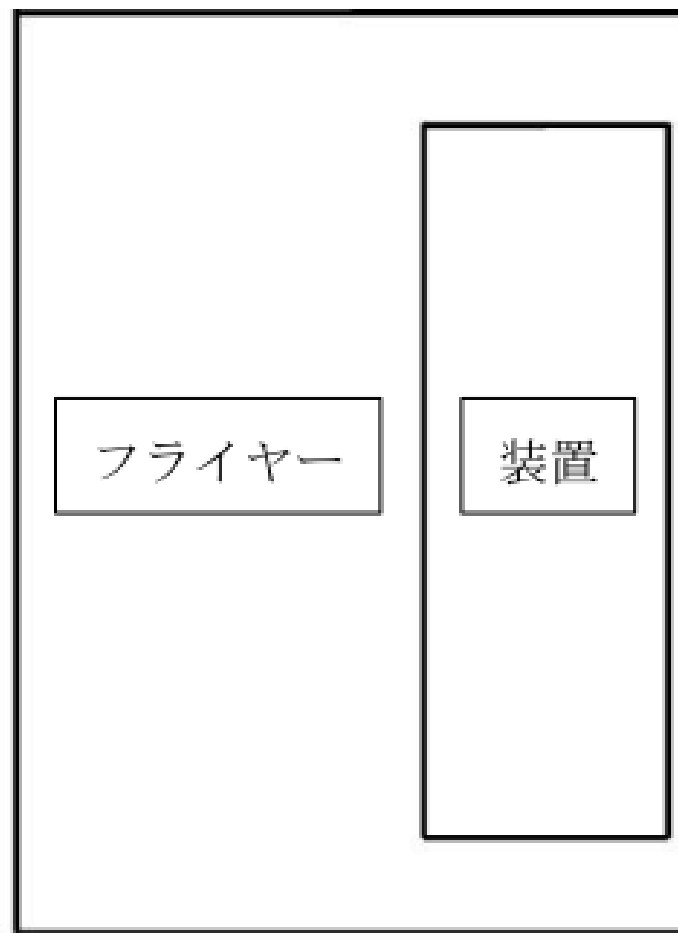
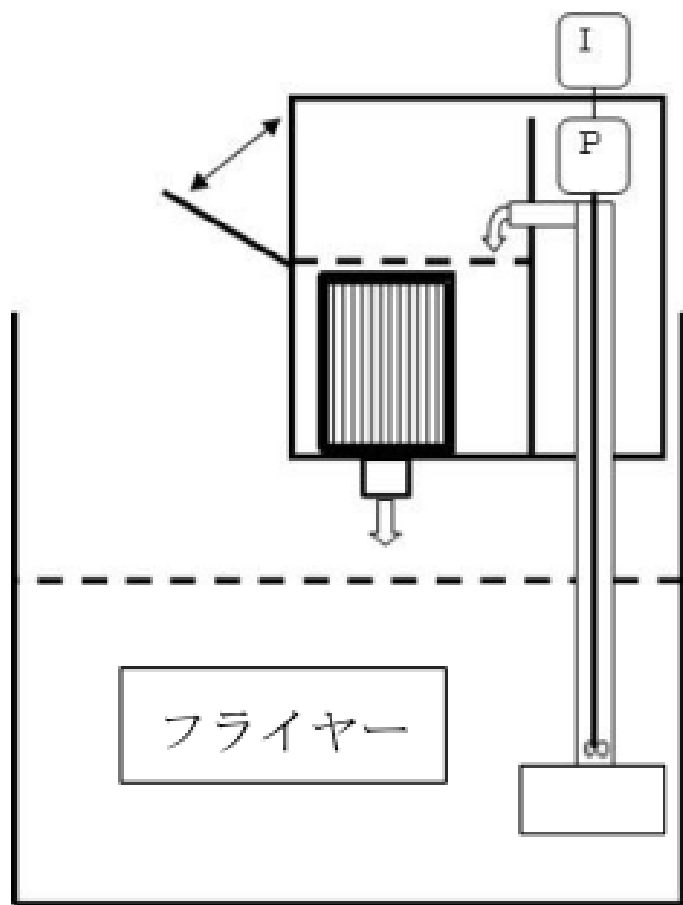


図 1 1 : セラミックフィルターを用いた処理装置イメージ図②
 (ポンプ非接液・油吸い上げ型)



劣化油（酸化値 32.5）

再生油（酸化値 29.5）

ご静聴ありがとうございました