

2.3 集中給油

2.3.1 具体的開発課題

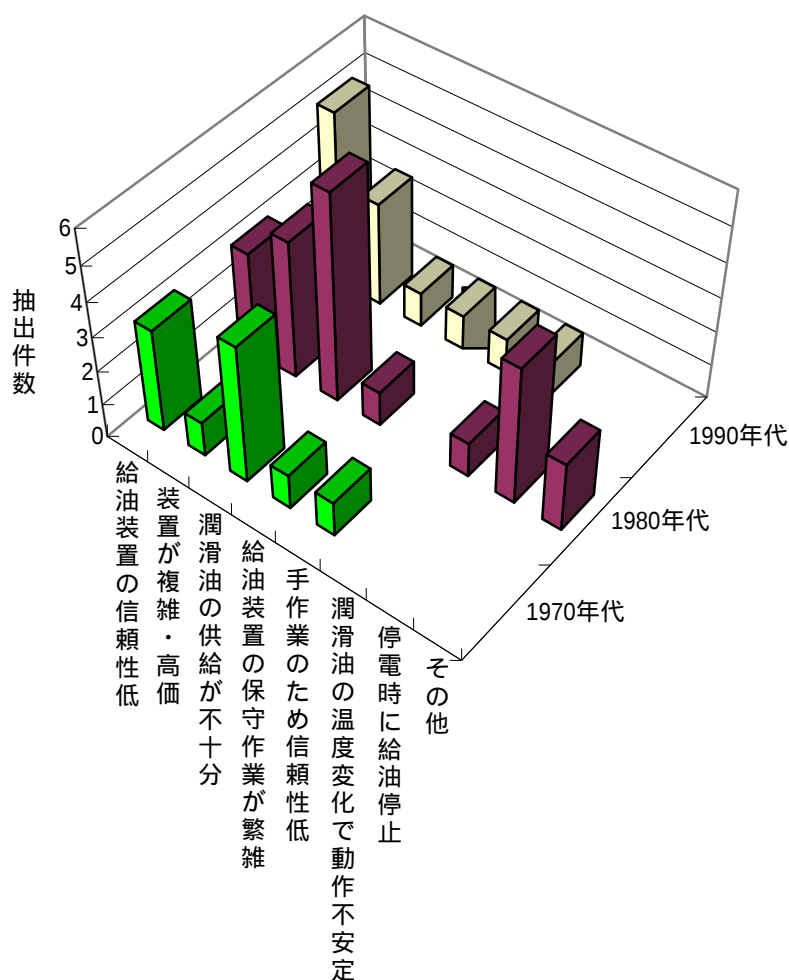
集中給油の開発状況を図 2.3.1-1 に示す。

この図に示されるように、1970 年代は「潤滑油の供給が不十分」、「給油装置の信頼性低」という開発課題が多い。

1980 年代になっても「潤滑油の供給が不十分」、「給油装置の信頼性低」という課題は引き続き多い。また、「装置が複雑・高価」、「停電時に給油停止」という開発課題が多くなっている。

1990 年代になると「給油装置の信頼性」が目立つようになった。また、「装置が複雑・高価」という課題も多い。

図 2.3.1-1 集中給油における開発課題の状況
(1978～2000 年 10 月に公開された出願から抽出)



次ページ以降に示す表 2.3.1-1 は、以上の開発課題を抽出した代表的特許を一覧表にし、従来技術の問題点、解決手段と作用効果の概要を説明したものである。

表 2.3.1-1 集中給油における開発課題と解決手段(1/7)

開発課題		出願日 / 優先権主張日 出願人 公報番号 発明等の名称	従来技術と問題点	課題の解決手段と作用効果
大分類	小分類			
給油装置の信頼性が不十分	油粘度が高い場合に逆止弁の動作が遅れ、油圧を維持できない	75.10.29 富士電機製造 実公昭 55-24472 スラスト軸受のオイルリフト装置	スラスト軸受では、摺動面の油圧が自立形成されるようになっている。しかし、油圧配管内に漏れが生じると摺動面の油圧が低下し焼損に至る。油圧が低下した場合には油圧ポンプが起動するようになっているが、油の粘度が高い場合にポンプ側の逆止弁の動作が遅れ油圧が低下してしまうことがある。	ポンプ側の逆止弁とポンプの配管に一定時間油圧を解放するバイパス環流路を設ける。これにより、油の粘度が高い場合でも、逆止弁が確実に動作し、油圧の低下を防止できる。
	電磁弁の焼付により、潤滑油が供給できない	77.11.18 ダイキン工業 実公昭 58-27194 集中潤滑装置	メインポンプユニットと、サブポンプユニットを備え、メインユニットに支障生じた場合は電磁式のパイロット弁で切り替えている。しかし、長時間の通電によりコイルの焼付が生じやすく、潤滑系統のトラブルが起こることがあった。	パイロット弁を油圧式にする。これにより、信頼性が高まると同時に、構造が簡単になり。しかも複雑な電気回路が不要となる。
	気泡の混入した油によるキャビテーションがある	79.12.3 日立製作所 特公昭 58-48795 回転機の軸受油槽装置	立型軸受では回転体と軸受の摺動面に潤滑油を供給するが、潤滑部が浸漬している油槽では、軸の回転によって気泡が混入し、ポンプのキャビテーションなどの問題があった。	油槽の下部に小孔孔した部屋を設け、そこから高圧潤滑油ポンプに油を供給する。気泡の混入を防止でき、キャビテーションの問題がなくなる。
	機械式スイッチの信頼性が低い	80.12.18 ゼクセル 特公昭 62-46757 車両用自動給油装置	所定走行距離ごとに自動給油されるように、機械的スイッチを用いて距離を記憶し、給油を行っていた。しかし、機械式スイッチを多用しているため信頼性が低かった。	機関の動作時に一定周波数のパルスが発生するパルス発生器と、このパルスを計数記憶する装置を設け、この値が所定値以上になったら給油を開始するようにする。機関の所定動作時間ごとに確実に給油ができ、信頼性が高い。また、設定値の変更も容易である。
	機械式スイッチの信頼性が低い	80.12.18 ゼクセル 特公昭 62-46758 車両用自動給油装置	所定走行距離ごとに自動給油されるように、機械的スイッチを用いて距離を記憶し、給油を行っていた。しかし、機械式スイッチを多用しているため信頼性が低く、高価で、設定値の変更が難しかった。	車速に応じて周波数の変化するパルス発生器と、このパルスを計数記憶する装置を設け、この値が所定値以上になったら給油を開始する。所定の走行距離ごとに確実に給油ができ、信頼性が高い。
	不要な場所に給油してしまう	81.9.14 セイレイ工業 実公昭 61-36872 移動農機等における各作動部への自動給油装置	自動給油装置で給油を行う場合、機械的に動作するような装置では、給油が不要な軸受があっても給油を実行してしまい、潤滑油が無駄に消費されることがあった。	給油配管の途中に手動で操作可能な分配器を設け、各部所ごとに給油できるようにする。不要な作動部に給油することがなくなる。

表 2.3.1-1 集中給油における開発課題と解決手段(2/7)

開発課題		出願日 / 優先権主張日 出願人 公報番号 発明等の名称	従来技術と問題点	課題の解決手段と作用効果
大分類	小分類			
給油装置の信頼性が不十分	各潤滑経路の目詰りが検出にくい	94.4.27 カヤバ工業 特開平 7-293790 油圧機器の集約型潤滑装置	複数の油圧機器を集約化してそれらに潤滑油を供給するのを一括して管理する装置では、いずれかのポートに接続した油圧機器の潤滑経路に目詰まりが発生しても、それを発見しにくいという問題があった。	各油圧機器ごとに個別に給油タンクを設け、これら各給油タンクに油を供給する集中タンクを設ける。各給油タンクの潤滑油の目減り量をチェックしていれば、潤滑経路に目詰まりなどがないことを確認できるので、適切に対応できる。
	機械的な自動給油機の信頼性が低い	95.3.14 彰化振業油機股ふん有限公司(台湾) 実登 3016033 潤滑給油機のマイコン制御装置	これまでの自動給油機は機械的な方法で注油時間、間欠時間を制御していた。このため、設定値が外れやすいという欠点があった。	設定ディスプレイ回路で注油時間、間欠時間を設定し、メモリに保存し、この設定に従って注油する。また、欠油情報、油圧情報も監視する。機械の正常運転と長寿命化が図れる。
	自動給油機の信頼性が低い	95.4.12 マクニール(米国) 特許 2846617 自動給油システム	自己作動型の潤滑油供給装置はなかった。	給油サイクルごとに定期的に自己作動する自動給油システムであり、あらかじめ決められたシーケンスで順次、計量された潤滑油を供給する。また、潤滑点ごとにコストを抑えた給油を行う。
	注油間隔が不正確である	98.10.12(優) ペルマーテック(ドイツ) 特開 2000-120987 潤滑剤供給装置	機械の潤滑には、一定間隔で一定時間油を供給するように設定された潤滑剤供給装置が用いられている。この方法は、連続運転の場合には問題がない。しかし、運転停止を繰り返す場合は、潤滑剤供給装置を起動する間隔が機械の実際の運転時間と充分には同期しなくなり、油供給が適正に行われない場合がある。	マイクロコントローラならびに不揮発性データメモリを有し、油供給後に経過した時間と運動センサの信号がデータメモリに記憶可能である。これにより、潤滑開始までの残り時間が正確に決定できる。
	潤滑不良の検出が遅れる	98.12.16 新潟鉄工所 特開 2000-176985 射出成形機における自動潤滑装置	サーボモータ等のエラー電圧から潤滑不足を検出して潤滑ポンプを自動的に作動させるようにしている。しかし、ベアリング等の回転部材では潤滑切れによる異常摩耗や剥離は急激に進行するため、エラー電圧が高くなった時点で供給を開始しても、適切に潤滑されないことがある。	各給油箇所に対する潤滑油供給量を、射出成形機の給油箇所の空間容積、運転頻度、運転速度、運転時の負荷、運転時の温度などのうちの 1 個以上のパラメータによって定め、各給油箇所ごとに必要量の潤滑油を供給する。潤滑不足による動作不良や早期摩耗、および潤滑過多による機械や製品の汚染を防止することができる。
潤滑油の供給が不十分	軸受供給油圧が不安定である	76.9.30 島津製作所 特公昭 54-32103 油タービン形回転機械	油タービンの軸受には、油圧源から供給される油を減圧して供給していた。しかし、油圧源の圧力は大きく変動するばかりでなく、油供給量が非常に少ないため、このような目的に使用できる減圧弁が少なく、潤滑油供給が不安定であった。	油タービンの吐出口から油を受け入れ、また蓄圧器を設ける。これにより低圧の油を安定して軸受に供給できる。また、油圧源停止後も蓄圧器から潤滑油を供給できるため、軸受部の焼損を防止できる。

表 2.3.1-1 集中給油における開発課題と解決手段(3/7)

開発課題		出願日 / 優先権主張日 出願人 公報番号 発明等の名称	従来技術と問題点	課題の解決手段と作用効果
大分類	小分類			
潤滑油の供給が不十分	密閉容器内で長時間運転される装置の潤滑油交換が難しい	77.5.13 東芝 実公昭 55-5839 回転機軸受の給油装置	フライホイール発電機のような密閉容器内で長時間運転されるような装置では、潤滑油の交換のために容器を解放することが難しい。	軸受箱内に潤滑油を供給するとともに同量の油を抜き取るように動作する給油装置を使用し、潤滑油の交換を行う。運転中であっても、容易に潤滑油の交換ができる。
	駆動しているエンジンへ油が戻る動作が不確実である	78.3.3 ダイハツディーゼル 実公昭 58-42716 発電機のメタル給油装置	発電機 1 台に対してエンジンが 2 台で、しかもどちらか一方のエンジンが駆動される場合、発電機の軸を潤滑した油が確実に駆動エンジンのタンクに戻るような対策がとられていなかった。このため、エンジン油の過不足が生じトラブルに至る場合があった。	エンジンから送油される圧力を用いて、発電機の軸受へ送る油を選択する弁と、軸受を潤滑した油を駆動しているエンジンに戻るよう選択する弁を動作させ、油が確実に駆動しているエンジンのタンクに戻るようにする。潤滑油の劣化などを防止できる。
	油の逆流により潤滑油の供給が不十分である	79.5.25 三菱重工 特公昭 60-21279 油膜軸受の給油装置	正逆回転する軸受では、負荷面前後の両面に給油口を設け、両方から給油していた。しかし、高速回転化により負荷面側の逆流が顕著になり、油の滞留による温度上昇や焼付事故が発生するようになった。	回転方向に応じて、常に負荷面側から油を供給するようにする。逆流を防止できるので、温度上昇、焼付などを防止できる。
	泥などの付着による孔詰まりが発生する	80.12.13 三菱農機 実公昭 60-15997 集中給油装置	農作業機器の集中給油装置では、注油部ノズルに泥などが付着し、孔詰まりが発生しやすい。	給油配管には、給油時以外の作業中にエアを流すようにする。これにより、孔詰まりを防止でき、給油を確実に行うことができる。
	注油が不十分になりやすい	81.4.27 三菱農機 実公昭 61-18312 集中注油装置	自動脱穀機などのフィードチェーンは、全長が長く注油に時間がかかる。しかし、注油ノズルの設置場所が限られているため、潤滑油が十分に供給されず、注油不足によって故障することがあった。	長時間の給油を必要とする注油箇所配管に、サブタンクを設け、送油ポンプが停止した後も注油が続くようにする。
	注油が不十分になりやすい	81.4.28 三菱農機 実公昭 61-15595 集中注油装置	集中給油装置では、ノズルから潤滑油が勢いよく噴出して、オイルが十分な範囲に供給できないまま停止することがある。十分な範囲に供給しようとすると、潤滑剤が供給過剰となってしまう。	給油配管の途中にサブタンクを設け、送油ポンプが停止した後も注油が続くようにする。広い範囲に潤滑油を供給できる。
	潤滑剤の粘度変化により供給量が変わる	81.4.28 三菱農機 特公平 2-50357 集中注油装置	農機具などの集中給油装置は、ポンプにより圧送するが、潤滑油は温度による粘度変化が大きいため、潤滑油供給量が大きく変動する。	送油路にサブタンクを連結し、サブタンク量が一定量以上になったら、潤滑ポンプを停止するようにする。温度変化による粘度変化の影響を受け難くなる。また、機械を停止した後もサブタンク内の潤滑油が供給されるため、確実に潤滑できる。

表 2.3.1-1 集中給油における開発課題と解決手段(4/7)

開発課題		出願日 / 優先権主張日 出願人 公報番号 発明等の名称	従来技術と問題点	課題の解決手段と作用効果
大分類	小分類			
潤滑油の供給が不十分	休止後直ちに工作機械を使うことができない	86.11.11 エスエムシー 特公平 2-38839 潤滑流体供給装置	工作機械の高速化により、低粘性の油を使ったエアオイル潤滑方式が利用されている。しかし、機械が停止すると、オイルが短時間のうちに消失し、オイル切れを起こしやすい。	工作機械を停止して起動する際、工作機械の起動よりも前に潤滑装置を動作させる。この際、非通電時間に対応した所定時間は、オイル供給間隔を短くする。
	休止後直ちに工作機械を使うことができない	86.11.11 エスエムシー 特公平 3-66555 潤滑流体供給装置	工作機械の高速化により、低粘性の油を使ったエアオイル潤滑方式が利用されるようになった。しかし、機械が停止すると、オイルが短時間のうちに消失し、オイル切れを起こしやすい。	工作機械を停止して起動する際、非通電時間に対応した所定時間当たりの所定量を直ちに供給する。これにより、工作機械を即時に通常状態で使用できる。また、供給過剰、供給不足による障害を防止できる。
	配管抵抗が大きいと、潤滑剤の供給が不十分である	91.6.12 ダイキン工業 特許 2870223 単管並列形集中潤滑装置	従来の集中潤滑装置では、配管抵抗が大きい場合には、末端の圧力が設定圧に達する前に安全弁が作動して末端の圧力が設定圧まで上昇せず、末端の分配弁が作動不良となる欠点があった。この作動不良を防止するためには、配管抵抗を少なくするために配管を太くしなければならないという問題があった。	ポンプを駆動すると同時に駆動開始からの時間を計時する。出口付近の圧力が所定圧に達するとポンプを停止する。所定時間内に圧力低下が起こったらポンプ起動する。これを繰り返してポンプ出口付近の圧力を所定範囲内に保持する。
装置が複雑・高価	送油装置が高価である	78.11.28 三菱農機 実公昭 58-42717 集中注油装置	集中給油装置は高価であるため、コンバインなどの注油は手作業によっていた。	ローラポンプを利用して、複数箇所へ送油するようにする。給油の開始は、作業部操作レバーなどに連動して行うようにする。自動的かつ適時に確実に注油することができる。
	潤滑ポンプ始動時に呼び水が必要である	80.7.3(優) グレイシャ・メタル(イギリス) 特公昭 61-25958 潤滑系統	潤滑剤を供給するポンプは、ポンプ始動時に直ちに潤滑油が吸い込まれるように潤滑油タンクを設置する必要がある。しかし、潤滑油戻り配管などの潤滑系統の配置が難しかった。	密閉式の補助タンクを設け、この液面レベルがロータ最下部よりも高くなるように設置する。これにより、ポンプ始動時に直ちに潤滑油を供給できる。
	機械的に連結する装置が複雑である	81.2.20 日立製作所 特公平 62-53753 スラスト軸受の給油装置	縦軸回転機のスラスト軸受には、非常用に高圧ガスによる油ポンプなどが使用される。この場合、パイロット弁の動作と油ポンプの動作が同期している必要があるが、同期ミスが起こりやすい。同期ミスを防ぐため、機械的に連結する装置もあるが複雑である。	パイロット弁の開閉を低圧シリンダ内に導入した圧力を利用する。これにより動作のずれを防止し、確実に動作させることができる。
	装置が複雑である	82.11.25 クボタ 特公昭 62-58436 作業車の潤滑油供給装置	被給油箇所の状態を検出し、フィードバック制御により給油を行っていた。しかし、信号処理回路、制御回路が必要となり、潤滑油供給装置が複雑となる欠点があった。	あらかじめ設定した回数だけ潤滑剤を供給するように設定した装置を使用する。また、連続で使用する場合は、所定時間ごとに潤滑剤を供給するように設定する。潤滑剤供給装置の始動は、作業開始時に手動で行うようにする。簡単な装置で、確実に潤滑できる。

表 2.3.1-1 集中給油における開発課題と解決手段(5/7)

開発課題		出願日 / 優先権主張日 出願人 公報番号 発明等の名称	従来技術と問題点	課題の解決手段と作用効果
大分類	小分類			
装置が複雑・高価	装置が複雑になる	87.9.24 小森コーポレーション 実公平5-634 印刷機の給油装置	1台のオイルポンプで各印刷ユニットにオイルを送る方法は、配管が複雑になる。印刷ユニットの下にオイルバスを設けて供給する方法もあるが、オイル交換、オイルの劣化検知が難しかった。	印刷ユニットとは別に、印刷ユニットごとにオイル供給装置を設置する。オイルタンクには、監視用の窓を設ける。オイル劣化の検知とオイル交換が容易であり、印刷ユニットの増減に対しても柔軟に対応できる。
	装置コストが高い	90.3.28 日阪製作所 特許2847091 油補給装置	スクリュエエキスパンダなどに供給する油は、潤滑およびシール作用が求められるから、一定量の供給油量を確保する必要がある。これに給油するときは、外部に対して閉じた補給系を形成し、運転中の給油をしていた。これらは、設備費の増大および装置の大型化、複雑化等の弊害をもたらす。	流出口を開閉手段を介してオイルタンクに接続した油補給タンクと、低沸点の液体を混入させ、加熱手段を用いて油補給タンクの内圧を上昇させる構造とする。オイルタンクを連通させて、油補給タンクの内圧を上昇させると、油がオイルタンクに流入する。これにより、油の補給がなされる。
	コストが高い	91.9.25 リユーベ 特公平7-9276 集中潤滑装置	適正な潤滑油量は個所ごとに異なっているから、各々に対応した分配器を選択して潤滑を行なっている。しかし、給油量が極端に異なると、一台のポンプと所要の分配器では対応できない。このため、潤滑個所をグループ化し、それぞれにポンプを設けているが、コスト高になるとともに、設置空間も狭めてしまうという問題があった。	一台のポンプと複数の分岐路からなり、各分岐路に設けられたバルブと、各バルブにそれぞれ設けられて信号を出す制御部と、バルブが開状態である間の所定時間ポンプを駆動するポンプ駆動制御部とを備える。条件の異なる潤滑系が複数混在しても、一台のポンプで対応できるようになり、省スペース、省コスト化を図ることができる。
	装置が複雑で、大きい	94.7.27 豊興工業 特開平8-42788 集中潤滑装置	従来の集中潤滑装置は、油圧ポンプと電動機を用いて潤滑油の吸入吐出を行っているため、装置が大型化して給油対象の近傍に配置しづらいとともに、電気配線の漏電対策を必要とし、装置が複雑になっていた。	密閉された潤滑油タンク内に減圧弁で圧力調整された圧縮空気を供給する。タンク内の圧力が逆止弁のクラッキング圧力に達すると逆止弁が開弁し潤滑油が供給される。油圧ポンプと電動機が不要となるため、装置を単純化、小型化でき、コスト削減が可能になる。
給油装置の保守作業が煩雑	送油ホースが切損する危険がある	78.9.8 新東工業 実公昭58-27195 自動給油装置	移動物の摺動面への給油は、給油装置と移動物をゴムホースで連結して行っていた。このホースは移動距離を考慮して余裕を持たせる必要があるため、周囲の装置に干渉したり、ゴムホースが切損する危険性があった。	シリンダ室内に連通する給油孔を備えたシリンダに給油路をもつピストンを嵌挿し、チェック機構を取り付けた給油装置と、それに連通する給油孔にチェック機構を取り付けた油受け装置からなる。ゴムホースが不要で、確実に給油できる。

表 2.3.1-1 集中給油における開発課題と解決手段(6/7)

開発課題		出願日 / 優先権主張日 出願人 公報番号 発明等の名称	従来技術と問題点	課題の解決手段と作用効果
大分類	小分類			
給油装置の保守作業が煩雑	ダイヤフラムポンプの保守作業が必要である	89.7.13 日本精工 特公平6-31677 軸受装置への循環給油装置	従来は、ドレンオイルをダイヤフラムポンプで吸引して開放型の潤滑油タンクに戻っていた。このため、ダイヤフラムポンプの保守に手間がかかり、又ドレンオイルとともに潤滑油タンクに送り込まれる多量の空気が油中に気泡となって残留し、給油ポンプのキャビテーション・エロージョンを起こすことがあった。	ドレンオイル流路を密閉タンクに接続し、このタンクの油面レベルに応じてオン・オフして、主タンクに油を戻すポンプと、この戻しポンプより小さい吐出量を有する給油ポンプを備える。密閉タンク内は負圧にし、ドレンオイルの気泡を分離する。キャビテーション・エロージョンの問題がなくなる。また、保守作業も容易である。
	送油管内の圧力が抜けないままになる	91.12.26 ダイキン工業 特許2861562 一本主管形集中潤滑装置及び該潤滑装置を備えた車両	各潤滑箇所給脂が完了すると、給脂系の脱圧を行う。しかし、コントローラの電源はキースイッチに連動しており、脱圧の途中でオフされると、圧力がこもった状態で長時間放置されることになる。	電源スイッチをオフ操作したとき、バッテリーから再通電されて脱圧が行われるようにする。主管に圧力がこもったままの状態で放置されるのを回避できるとともに、潤滑油の劣化を防止することができる。
停電時に給油停止	停電すると潤滑油の供給が止まる	82.3.10 日立製作所 特公平2-10319 給油装置	従来は、上方に設けたタンクから重力差により軸受に油を供給していた。しかし、停電があると上部タンクが空になるまでの間しか油の供給ができず、焼付事故を起こすおそれがあった。	本体の回転軸と潤滑油供給電動機をブリー、ベルトおよびクラッチを介して配置する。クラッチは停電時のみ接続するように動作させる。停電時でも、潤滑油の供給を確保できる。
	停電すると潤滑油の供給が止まる	82.8.30 三菱電機 特公昭62-29677 推力軸受装置	フライホイール発電機などの推力軸受装置では、潤滑ポンプが停止したときに潤滑剤が供給されなくなり、焼損事故に至る危険性があった。	停電時などに開く弁を介して、ヘッドタンクを設置する。潤滑ポンプが停止すると同時に弁が開き、潤滑剤の供給が続くため、焼損事故を防止できる。
	停電すると潤滑油の供給が止まる	82.12.8 日立製作所 特公平3-46719 給油装置	メカニカルシャフトシールを有するターボ機器の潤滑では、潤滑油供給ポンプが停止すると、軸受部分の油を封じるように動作していた。しかし、慣性により回転を続けるため、メカニカルシャフトシールが焼付くことがあった。また、長期間の停止時には油圧が抜けるという問題があった。	メカニカルシャフトシールの上流に蓄圧器を設けることで、潤滑油ポンプ停止時でも軸受部分に油が流れるようにする。また、圧力センサを設けて、長期間の停止時にも油圧を維持できるようにする。メカニカルシャフトシールの焼損を防止でき、またガス漏れを防止できる。
	停電すると潤滑油の供給が止まる	85.11.28 イーグル工業 特公昭63-30553 軸受用油供給装置	電動機を動力源として潤滑油を供給する場合、停電すると潤滑油の供給ができなくなり、本体の軸受が焼き付くなどの問題があった。	本体の回転軸と、潤滑油供給電動機とを、クラッチを介して同軸上に配置し、停電時のみにクラッチが接続するように動作させる。停電時でも、潤滑油の供給を確保できる。
手作業のため信頼性が不十分	手動のため注油を忘れる	76.7.9 クボタ 実公昭58-7193 作業機の潤滑剤供給装置	注油を人力に頼っているため、注油箇所が多い場合には、作業が繁雑である。また、注油し難い位置の場合は、注油忘れによるトラブルが起こることがあった。	昇降フレームの上昇時に潤滑供給ポンプを作動させ、給油する。注油忘れによるトラブルを防止できる。

表 2.3.1-1 集中給油における開発課題と解決手段(7/7)

開発課題		出願日 / 優先権主張日 出願人 公報番号 発明等の名称	従来技術と問題点	課題の解決手段と作用効果
大分類	小分類			
手作業のため信頼性が不十分	手動設定では時間がかかる	95.2.27(優) パルメット (フィンランド) 特開平 8-247386 抄紙機等のシリンダおよびロールの軸受の循環潤滑の制御・監視装置	抄紙機には多数の潤滑点がある。動作状態を変更する時、各潤滑点の油供給量を手動で調整していた。この方法では、油量の設定を「安全側」に行なっていたため、過剰潤滑になっていた。さらに、潤滑点が非常に多いため、流量計パネル(典型的には、20~30 枚)と潤滑点との間に長い油配管を必要とし、材料および設置コストが高かった。	潤滑点の付近に配置され、群分けされた複数のアクチュエータパネルを設置する。このパネルから潤滑剤供給管が潤滑点へ接続される。各潤滑点にはフィードバック制御用の調整ループ、油流量調整弁、そのためのアクチュエータモータ、ならびに油流量測定装置および調整回路を有している。フィードバック回路を設けることによって、潤滑剤の量が自動的に調整され、機械の作動に適合させることができる。
潤滑油の温度変化で動作不安定	つれ回りが起こる	89.10.25 ヤンマーディーゼル 特許 2796743 船用多段減速逆転機の潤滑油供給システム	潤滑油路を流れる油量は一定のため、低温時には油圧は高くなり、クラッチ部分でつれ回りが生じるという問題があった。また前進クラッチと後進クラッチのつれ回りトルクのバランスを取ることは困難であり、プロペラの前進方向への微速回転が避けられないという問題があった。	中立時および後進時には後進クラッチに潤滑油を供給させ、前進時には前進クラッチに潤滑油を供給させるようにし、潤滑油温が低い時には通過させる油量を減らすように構成する。中立時には後進クラッチに多く潤滑油が供給されるため、前進クラッチと後進クラッチのつれ回りトルクのバランスが取れ、つれ回りを防止できる。
	オイルウィップの抑制に時間がかかる	97.7.31 東芝 特開平 11-50810 回転電機の軸受潤滑油装置	基礎台のアライメント変化などにより軸受部の荷重低下が起こり、油膜厚さが増加して偏芯率が上昇し、自励振動(オイルウィップ)が発生することがある。従来は、潤滑油供給装置内の潤滑油温度を上昇させて粘度を調整し、検出器の出力を監視しながら、軸振動を抑制する作業を行っていたが、多大な時間と労力を要していた。	回転子の軸振動検出器の出力成分に基づいてオイルウィップ現象を監視し、振動が発生したら軸受部に供給される潤滑油の粘度を変化させて振動が停止するようにする。回転電機の運転中に、オイルウィップ現象が発生しても、短時間に、かつ自動的に軸振動の増加を抑制することができ、安定した運転を継続することができる。