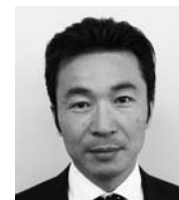


## 設備紹介

## 北米潤滑油工場“NOLA”の紹介

潤滑油販売部 潤滑油4グループ

さかもと きよみ  
坂本 清美

## 1. はじめに

日本企業の生産工場は海外移転が進んでおり、日本国内で使用されている潤滑油・グリースの海外での供給要望は増加傾向にある。

グリースは海外企業への委託製造により製品供給を行っており、中国では天津の「中国石油化工有限公司潤滑油天津分公司」に金属石けん系汎用グリースを、欧米では FUCHS、CHEMTOOL にウレア系グリースを委託製造してきた。

しかし、高度な製造技術が必要な高性能グリースをニーズに応じて迅速に展開するためには、自社工場での製造が不可欠であり、北米に設立した潤滑油工場「Nippon Oil Lubricants (America), LLC (略称 NOLA)」にグリースの製造設備を合わせて設置し、グリースの製造を開始した。

NOLA は Nippon Oil (USA) の 100% 出資のもと 2005 年に設立され、図 1 に示す米国アラバマ州タラデガ郡チルダースバーグ市（アラバマ州最大の都市バーミングハム市の南東約 40 マイル）に位置する。NOLA 外観を写真 1 に、また概要を表 1 に示す。

アラバマ州に NOLA を設立した理由は、隣接するバーミングハム市が鉄道のハブ都市であり、また北米有数の石油化学コンビナートのあるヒューストンやニューオーリンズにも近いため、ベースオイル、添加剤などの原材料の入手性に優れているためである。さらに、北米中部に集中立地するトヨタ、ホンダ等の日系自動車メーカーの工場への配送面においても優れている。

今回のグリース特集号の場を借りて、自社初の海外グリース製造工場である NOLA の製造設備概要について紹介する。

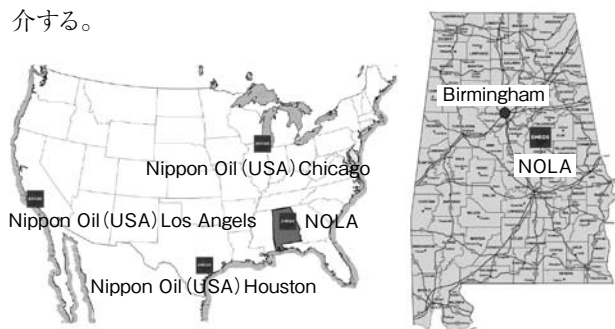


図 1 NOLA 立地場所



写真 1 NOLA 外観

表 1 NOLA の概要

|          |  |
|----------|--|
| 所在地      | 100 Nippon Drive, Childersburg, Alabama, USA |
| 会社設立     | 2005年6月7日                                    |
| 生産開始     | 2006年10月                                     |
| 敷地面積     | 81,000m <sup>2</sup> (20 エーカー)               |
| 潤滑油製造能力  | 3.8万 KL/年                                    |
| グリース製造能力 | 800t/年                                       |

## 2. グリースの製造方法

グリースは増ちょう剤、基油および添加剤からなる半固体状の潤滑剤である。増ちょう剤は耐熱性、耐水性、機械的せん断安定性などグリースの特性に大きな影響を及ぼす。

増ちょう剤は、リチウムやカルシウムなどのセッケン系とウレアやポリテトラフルオロエチレン (Polytetrafluoroethylene, PTFE) などの非セッケンの 2 つに大別される。当社は、耐熱性や耐水性に優れるウレア系増ちょう剤を用いたグリースの開発に力を入れており、NOLA はウレア系グリースの製造に特化している。

ウレア系グリースは、図 2 で示されるとおり一般的に反応から仕上げまで一つの釜で製造される。ウレア化合物は、式 (1) に示すようにイソシアネート化合物とアミン化合物を反応させることにより生成される。実際の製造工程は以下の流れになっている。

①反応兼仕上げ釜において、イソシアネート化合物を基油に溶解させる。

- ②別の槽で基油に溶解させたアミン化合物を反応兼仕上げ釜に投入すると、基油中でイソシアネート化合物とアミン化合物がウレア生成反応を起こし、グリース化される。
- ③反応終了後、各種添加剤を添加し、ミルなどを用いてウレア粒子を細かく均一に分散させ、必要に応じてグリース中に混入した空気を脱泡機で取り除く。
- ④フィルターでグリース中のゴミや異物を除去し、ドラム缶やペール缶に充填する。

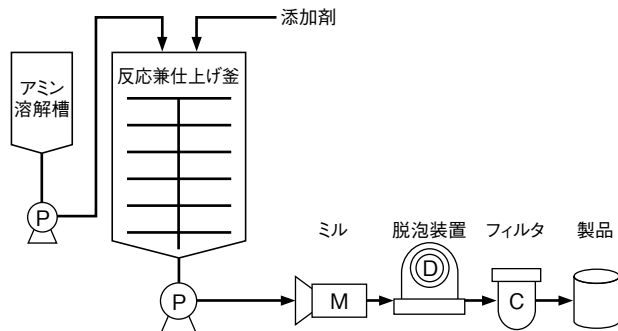
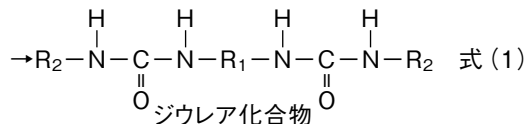
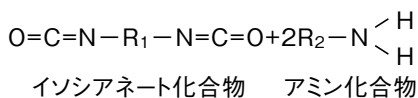


図2 ウレア系グリース製造工程(例)



### 3. グリースの製造設備

NOLAのグリース製造設備を紹介する。前述のとおりNOLAはウレア系グリースの製造に特化しているため、グリース製造設備はマザー工場である横浜製造所と同等仕様の設備で構成されている。

#### 3.1 反応兼仕上げ釜

文字どおりウレア系増ちょう剤の反応と仕上げまでを一貫して行う釜である。図3に釜の模式図と外観を示す。反応兼仕上げ釜は同心2軸に外羽根と内羽根を配置し、それぞれが逆方向に回転するダブルモーション型であり、攪拌効率が良い。また、グリースの釜壁面への付着防止として外羽根と同軸にスクレーパが取付けられている。釜の外側にはジャケットを設置し、加熱時にはスチームを、一方冷却時には一定温度に保たれた冷却水を導入することができるため、加熱冷却効率も良い。



図3 ダブルモーション型反応兼仕上げ釜の模式図と外観

#### 3.2 アミン溶解槽

ウレア系増ちょう剤の原料の1つであるアミン化合物を基油に溶解させる槽である。外観は反応兼仕上げ釜と同様であるが、アミン溶解を目的としているため、加熱のみ可能となっている。

#### 3.3 シャロットコロイドミル

生成したウレア系増ちょう剤粒子はそのままでは大きく不均一である。そこで、細かく均一に分散し、グリースを滑らかな状態にするための均質化工程が必要となる。均質化方法は生産量や程度によって選定されるが、NOLAでは写真2に示すシャロットコロイドミルを使用している。原理は石うすに似ており、ステータとロータがすき間(通常1/1000～10/1000インチ)を一定に保ちながら高速回転し、そのごく狭いすき間にグリースを通過させることにより、増ちょう剤を細かく、均一に分散させる。本装置は製造ライン中に配置されているため連続運転が可能で、外部からのゴミ混入を防止できる利点がある。

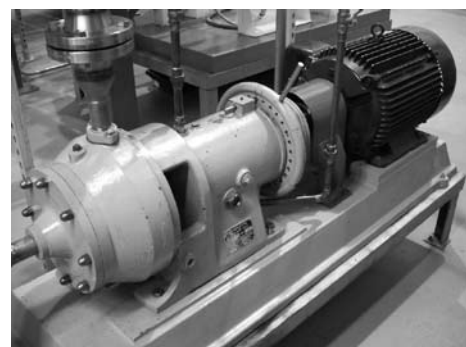


写真2 シャロットコロイドミル

#### 3.4 脱泡機

グリースは製造工程において気泡の混入が避けられない。気泡がグリース中に混入すると、グリースの外観を悪くしたり(白濁したように見える)、精密な機器に微量かつ正確な量のグリースを封入できないなどの問題が生じるため、脱泡処理を行っている。

NOLAでは図4に示す連続式脱泡機を導入し処理を行っている。真空状態で高速回転しているドラム内にグリースを送り込むと、遠心力によりグリースは薄い膜を作り瞬時に脱気される。

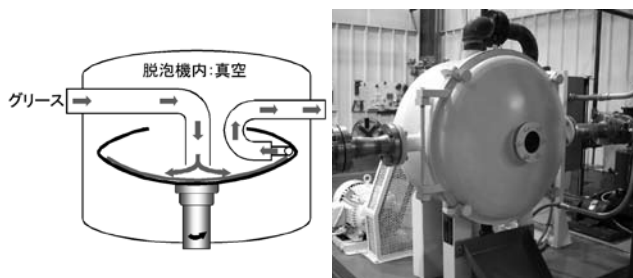


図4 連続式脱泡機の原理と外観

### 3.5 ろ過装置

グリースにゴミや異物が混入していると、軸受などの装置の破損、異音の発生、給脂装置の閉塞などのトラブル原因となるため、ろ過は重要である。NOLAではグリースのろ過装置として、写真3に示す多層式フィルターを使用している。グリース中のゴミは、積層された金属板のすき間を通るときにろ過、除去される。



写真3 多層式フィルター

### 3.6 3本ロールミル機

精密機械に使用される転がり軸受は、グリース封入後に傷がついていないか、あるいはゴミが混入していないかの完成検査が振動計やノイズテスタなどを用いて全数に対して行われている。完成検査において、増ちょう剤粒子が大きすぎると増ちょう剤粒子が異物と判断されてしまうため、ある基準以下にさらに細かく分散させなければならない。NOLAは横浜製造所と同仕様の3本ロールミル機を導入している。また、微細分散のため、空気中の粉塵混入対策も必要であり、3本ロールミル設置用専用クリーンルームを設け防塵対策を施している。

## 4. その他設備

NOLAは、製造したグリースのちょう度、滴点、離油度、酸化安定度など全ての基本性状を測定できる試験設備に

加え、IR分析や元素分析(ICP発光分析)などの分析機器も導入し対応している。

また、NOLA敷地内には写真4のとおり鉄道が敷かれており、基油や添加剤の受入れや製品出荷に利用されている。



写真4 NOLA内に敷かれた鉄道(左は基油タンク)

## 5. おわりに

NOLAは品質保証のISO9001(2007年7月)および環境マネジメントシステムのISO14001(2009年3月)の両国際規格をすでに取得しており、日本国内と同等レベルの品質管理体制となっている。

新日本石油グループの北米における潤滑油工場としてNOLAはより優れた製品を安定供給するため、製造技術の向上や設備改善、品質管理体制の更なる強化を進めている。