

ゲル化剤放射装置の試作について

長谷川 浩 治*
 小 島 正 臣*
 鳥 井 四 郎*
 松 橋 哲*

1. ま え が き

化学工業の発展に伴い、石油類の需要が急激に増加し多量の危険物が都市周辺に貯蔵され、連日末端給油所あるいは需要者に配送されており、これによる事故等の潜在危険は常に我々の身近にあるわけである。このような危険物貯蔵タンクまたは、タンクローリー車等が損傷事故または誤操作により、液状の危険物が流出拡大した場合、現在では、その処理方法として、散水、あるいは砂、パーライト等の吸着剤を散布しているが、それらに代るものとして、従来から研究を続けて来た石油類のゲル化(所報10号)および、有機溶剤のゲル化(所報11号)の研究成果をもとに、流出危険物の処理を容易になしうるゲル化剤放射装置を試作したので、その概要を報告する。

2. ゲル化剤および添加剤について

ゲル化剤は、ベンズアルデヒドとソルビットを酸触媒脱水結合反応させて得られるベンジリデンソルビトール類の白色微粉末を、有機溶剤ジメチルアセトアミドに15wt%を溶解した液状のものである。(所報10号参照)

添加剤については、処理対象物(流出危険物)によって異なるが、所報11号「有機溶剤のゲル化に関する研究」に記されているように、ゲル化剤一液で使用するよりも、ゲル化しやすい他の一液を同時に併用する方が、多種の危険物をゲル化することができ、その利用範囲も広げられるため、試作装置にはゲル化剤と、ゲル化しやすい液体(添加剤)として、イソプロピルアルコール(I.P.A.)と水を装備した。

この装置では、ゲル化剤とイソプロピルアルコール(I.P.A.)、ゲル化剤と水と言うようにバルブ操作

で使い分けられ、2液を同時に放射させることができる。

イソプロピルアルコール(I.P.A.)と併用するか、水と併用するかは、処理対象物によって異なるが、どちらも使用可能である。しかし、ゲル化剤とイソプロピルアルコール(I.P.A.)の併用は、おもに石油類に適合し、ゲル化剤と水との併用は、有機溶剤のゲル化に適する。

3. ゲル化剤放射装置の特徴

試作の装置は、ゲル化剤と添加剤の2種の液体を、不燃性のガス(窒素)の圧力を利用して比率3:1(ゲル化剤3, 添加剤1)の割合で、直状または噴霧状に噴出し、流出した液状危険物、または、流出のおそれある容器内の液状危険物へ圧入、注入、もしくは噴射散布することにより、液状危険物を固化させる構造である。従って流出、拡散、揮発を抑制し、スコップ等で簡単に処理できるようにすることを特徴としている。

4. 構造、諸元

この試作装置は、ゲル化剤と添加剤の2液を同時に放射する必要上、配管系統は、ゲル化剤の系統と、水およびイソプロピルアルコール(I.P.A.)の2系統に大別することとした。その系統別の構造諸元は第1表のとおりである。

構造は第1図の配管図に示すようにタンク部、配管部、操作部に分けられる。

タンク部： イソプロピルアルコール(I.P.A.)、水、ゲル化剤の各タンク、および圧力系として40ℓと、13.4ℓの窒素ポンプ2本を含む。

配管部： タンク部と操作部を連結する各配管。

操作部： 圧力調整器、加圧弁、吐出弁、2連弁

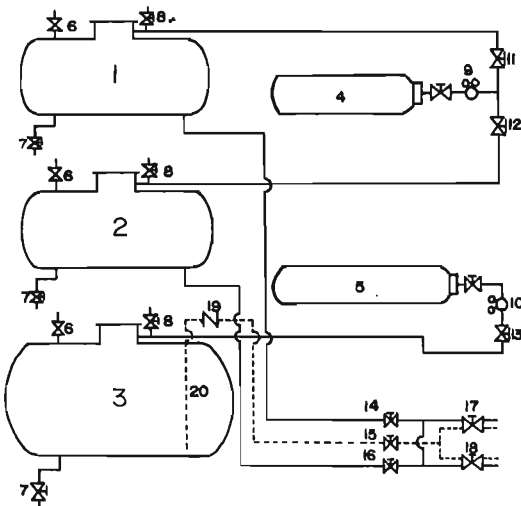
* 第一研究室

第1表 系統別諸元

仕 様		系統別	ゲル化剤系統	水およびアルコール系統	備 考
タ ン ク 仕 様	圧力容器種別		第二種圧力容器	第二種圧力容器	
	材 質	銅	SS41	SGP	
		鏡	SS41	SS41	
	内面処理		パーカーライジング処理	パーカーライジング処理	
容 積		230ℓ	80ℓ		
配 管		SUS302(15A)	FC(15A)		
バルブ材質		SUSおよびBC	BC		
外面塗装		黄(2.5Y8/13)	青(2.5P. B5.5/6)	その他赤(7.5R4.5/4)	
加圧ガス種別		窒 素	窒 素		
ガ ス 量		40ℓ	13.4ℓ	市 販	
加圧導管材質		銅 6φ	銅 6φ		
総 重 量		1,000kg		薬液含む	

○外面塗装の()内はJISマンセル番号

第1図



等の部品を1枚のパネル上に集めた部分で操作の手順を明確にする操作部分。

- 1…水タンク
 - 2…I. P. A. タンク
 - 3…ゲル化剤タンク
 - 4…13.4ℓ窒素ボンベ
 - 5…40ℓ窒素ボンベ
 - 6…安全弁
 - 7…排液弁
 - 8…排気弁
 - 9, 10………圧力調整器
 - 11, 12, 13…加圧弁
 - 14, 15, 16…吐出弁
 - 17, 18 ……2連弁
 - 19………逆止弁
 - 20………サイホン管
- 破線はゲル化剤の吐出系統を示す。

5. 機構および取扱要領

第2図は、ゲル化剤放射装置の組立図である。本機は、図に示すとおり、ゲル化剤タンク(3)1個、イソプロピルアルコールタンク(2)1個、水タンク(1)1個を架台に乗せ、タンク下方に加圧用窒素ガスポンベ(40ℓ用1本、13.6ℓ用1本)を備えそれぞれのタンクに加圧する。40ℓ窒素ガスポンベ(5)の窒素ガスは、ポンベバルブを開くことによって加圧管、圧力調整器(10)、加圧弁(13)を経て、ゲル化剤タンク(3)内を加圧する。また13.6ℓ窒素ガスポンベ(4)の窒素ガスは、ポンベバルブを開くことによって、圧力調整器(9)で適圧に調整され、分岐管を通り、加圧弁(11, 12)を経て、水タンク(1)およびイソプロピルアルコールタンク(2)を加圧する。加圧系統の圧力を抜く場合のため、各タンク上部に排気弁(8)と補給口を備え、さらに補給口上部に圧力計を取り付け、異状に圧力が増加した場合には排気弁を開き放出する。また安全弁(6)、排液弁(7)等を設置した。加圧された薬剤は、次に示す系統で放射される。

○ゲル化剤

加圧されたゲル化剤は、ゲル化剤が空気中の水分を吸収して凝固する性質を防止するためのサイホン管(20)を通り、逆止弁(19)を経て、ゲル化剤吐出弁(15)に達する。ゲル化剤は、ゲル化剤吐出弁

を開放することにより、2ヶ所の2連弁から、耐蝕耐圧のホース、噴射ノズルを介して被ゲル化危険物中に放射される。

○水

加圧された添加剤である水は、水タンク（1）下端に取付けられた導管を通り、水用吐出弁（14）に達する。水は、水用吐出弁を開くことにより、分岐管、水用吐出管を経て、2連弁（17、18）から耐圧のホースを通り、噴射ノズルを介して被ゲル化危険物中に放射される。

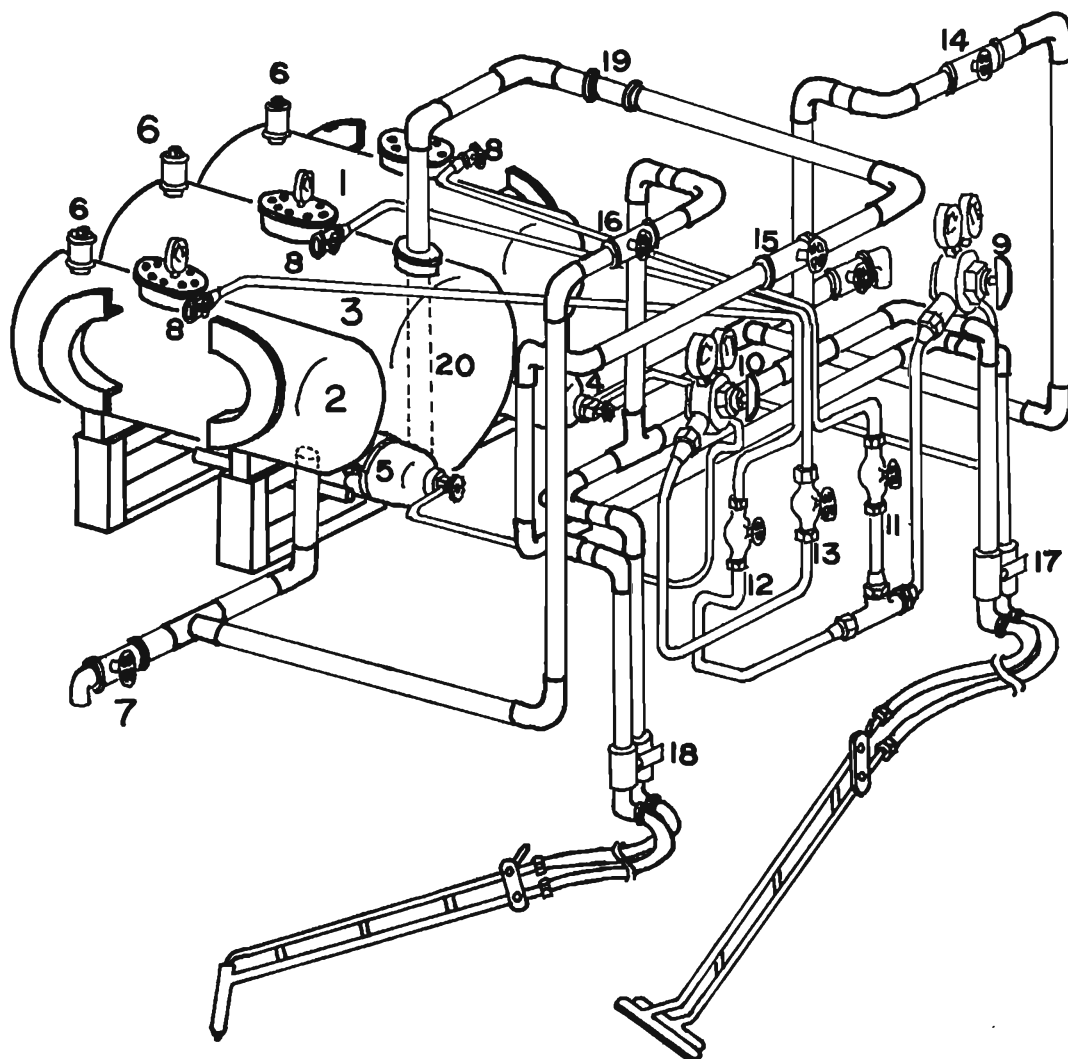
○イソプロピルアルコール

加圧された添加剤であるイソプロピルアルコールは、イソプロピルアルコールタンク（3）の下端に取付けられた導管を通り、イソプロピルアルコール

用吐出弁（16）を経て、2連弁（17、18）からホース、噴射ノズルを介して、被ゲル化危険物中に放射される。

前述したように、添加剤である水とイソプロピルアルコールは、被ゲル化危険物の種類によって使い分けるため、吐出弁（14、16）により先端の配管をチーズで連結して兼用とし、水またはイソプロピルアルコールのいずれかの吐出弁（14、16）を開放すると、2口の2連弁（17、18）へ水または、イソプロピルアルコールのうちいずれか一液が流れる。さらに、ゲル化剤は、いずれの添加剤とも組合せるため、ゲル化剤用吐出弁（15）より先端においてチーズで分岐し、2口の2連弁（17、18）へ流れる。2連弁から先は、ゲル化作業を容易にするため、耐蝕の高圧ゴムホースを用い

第2図



(番号説明は第1図と同じ)

て、ホースの先端に、噴射用ノズルが取り付けられる。

被ゲル化危険物をゲル化して処理するためには、種々の方法があるが、すでに路上等に流出した危険物は幅広い面積に拡大するため、噴射幅の広いノズルを用い噴霧状で散布する。また流出危険のある貯蔵タンク内等の危険物に対しては、直状ノズルを危険物中に挿入して、ゲル化剤のうち的一方を2液同時に、被ゲル化危険物中に噴射し、攪拌浸透させてゲル化する。

これらの作業は、迅速な処理を必要とするため、ゲル化剤の噴出口が多い方が良い。このため本機では2連弁を2口設け作業の迅速性をはかった。

ここで2連弁について、ゲル化剤と水の組合せの場合を例にとって説明すると、2連弁の2口ともゲル化剤と水と同じ薬液が放射されるわけで、1口ごとに添加剤の種類が変わるということはない。

6. 形式と種類

(1) 可搬式（消火器型）放射装置

現在、大型前火器に用いられている容器（車輪付き）と同様の型で流出油量が少量の場合、隊員が現場まで搬送して作業を行う。（48年度試作）

(2) 車両積載用放射装置

小型トラック等の荷台に積載できるもので、流出油量2000ℓ程度を対象とし、隊員は20m程度のホースを伸ばして作業を行う。（50年度試作）

(3) 化学車型放射装置

現有化学車のタンク艤装構造が本装置の構造に似ているため、ゲル化剤タンク等を化学車程度の大型車両に積載し、流出油量2000ℓ以上を対象としたものとする。隊員は、ホースを伸ばして作業を行う。

(4) 固定設備用放射装置

タンクローリーまたは、石油コンビナート等のタンク、パイプ等に設置し、タンク等に損傷が生じた際に、タンク内の危険物をゲル化させる。

7. あとがき

今回の試作装置は、適応範囲を広げるため二液方式の噴射装置とした。48年度試作した装置と比べると、約10倍の処理能力があり、装置も系統的にはやや複雑化したが、機能的にはあまり変更を加えず、蓄圧方式から加圧方式に変更するに止めた。また、操作機構については、バルブ等を増加し操作時の安全性を強化した。

当初からの研究事項として、一液の処理方法も引続き検討しているが、いずれの場合も現在の薬液の性状から危険物が燃焼中の処理は不可能に近いと、燃焼中でも使用できる処理薬剤の開発と、この装置を、石油コンビナート等の大規模な危険物施設に、固定設備として使用できる特殊機構等についても、今後研究を進める必要がある。