

はじめに

わが国の空港におけるハイドラント式給油施設の発達 は、民間航空の発展とともに歩んでまいりました。昭和 30 年、諸外国に先がけて東京国際空港にハイドラント システムとよばれる航空機の給油施設が独自の研究開発 のもとに建設されましたが、当初はその必要性につい て、なかなか理解されませんでした。

しかし、その後航空界の急激な発展に伴い、給油時間 の短縮、ジェット燃料の品質管理の強化、安全性、経済 性等が要求されるようになり、現在では、これらの長所 を備えたハイドラント式給油施設の重要性が認識され、 近代空港にはなくてはならない施設の一つとなっております。

以下、紙面の関係上、空港における給油施設の概要に ついて紹介したいと思います。

1. 航空燃料の取扱量と種類

現在、東京国際空港全体での航空燃料の取扱量は、最 近のエネルギー危機による抑制が出てきたとはいえ、ジ ャンボ時代を迎えて月間約 16 万 kl に達し、過去 10 年 間に約 3 倍を超える伸びを示しております。

また、その種類は

- | | | |
|----------|-----------|--------|
| ① 航空ガソリン | AVGAS 100 | 0.01% |
| ② ジェット燃料 | JET A-1 | 60.00% |
| ③ ジェット燃料 | JET B | 39.99% |

の 3 種類が使用されております。

2. 給油方式

給油方式には、大別してレフェラー給油とハイドラント 式給油との 2 つがあります。

航空機は、安全性と運航率の向上が強く要求され、運 航率の面でスピード化・大型化が計られていることはも

ちろんのこと、エプロンでの旅客の乗降、貨物の積おろ し、機体の点検整備および燃料給油等に必要の駐機時間 が、極力制限されています。そのために、航空機の周辺 は、他の車両等で大変ふくそうすることになり、給油の ような危険を伴い、他の作業と並行して行うことのでき ない作業は、とくに安全かつ迅速性が要求されます。し たがって、給油方式によっては、その空港の機能に障害 を与え、航空機の運行率を低下させる恐れも考えられま す。そのため、決定に際しては十分検討し、その空港に 適した給油方式を採用することが肝要であります。

(1) レフェラー給油

この方式は、タンクローリー車に給油ポンプ、流量 計、汙過器、コントロールバルブおよび給油ホースなど を装備したもので、その給油能力は毎分 200~600 ガロ ン（1 ガロン=3.785 l）程度であります。また、1 台の 容量は、日本では道路交通法、消防法等の関係上、現在 最大のものでは 18 kl（5 000 ガロン）が限度でありま すが、外国では 36 kl（1 万ガロン）という大型レフェ ーラーも使用されております。

レフェラー給油は、品質管理の面からも問題はなく、 そのうえ航空機の駐機場所を固定化せず、どこでも給油 ができ、デイガス作業も行えるというメリットがありま す。

しかし、給油時間はハイドラント給油方式に比べ 3~ 5 倍もかかり、そのうえ、国際空港のような離発着の多 い空港では、エプロンが他の機材とふくそうし、危険物 を満載したレフェーラーの給油作業は危険を伴います。

例えば、サンフランシスコ直行便のジャンボジェット 機で、1 回の燃料搭載量は 3 万 5 000 ガロンにも及び、 ドラム缶にして 700 本分の燃料を給油しなければなら ません。

これは、18 kl フェラーで 7 台もが入れかわり立かわ り給油することになり、給油時間も非常に長くなります。

(2) ハイドラント式給油施設

a) ハイドラントシステム

ハイドラントシステムは、空港内に貯蔵タンクを設 け、その貯蔵タンクに保管された燃料を地下のパイプ ラインを通して遠く離れたエプロン上の多数の航空機に同 時に直接航空機の要求に応じて、連続的に安全かつ迅速 に大流量の燃料を給油できるシステムであります。

そのため、燃料を圧送するポンプ群は、常に航空機側 の要求に応じた圧力および流量に適合できるように、自動 的にコントロールされています。

この方式は、給油操作がきわめて簡単で、ジャンボジ

* 三菱石油（株）羽田支社 航務部管理課長

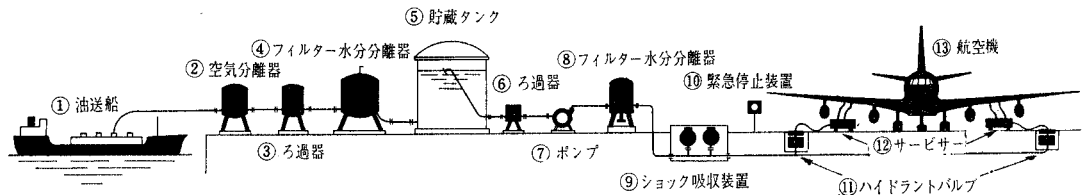


図-1 航空燃料の受入れから給油までのフロー

ェット機への給油時間も平均わずか 30 分という迅速性を誇り、そのほか品質管理の面、安全性、自動化による経済性、空港機能の向上等、数多くの有利性を有しているため、現在最も理想的なものとしてされています。

しかし、ハイドラント方式には、航空機の駐機場所が固定化され融通性がないという欠点もあります。

ちなみに、現在新東京国際空港公団によって建設中の新東京国際空港のハイドラント式給油施設は、1 油種につきハイドラント圧力 125 PSI、最大流量 4800 ガロン/min (18.2 k/min) にコントロールされています。これは、ジャンボジェット機 3 機の同時給油が可能です。

2. 計画上考慮すべき事項

次に、ハイドラントの計画・設計上考慮すべき事項を二、三述べてみます。

(1) ディマンド量の推定

ハイドラントのパイプラインの 90% は地下埋設管でその大部分がエプロンのコンクリート舗装下に配管されるため、増設または改造が困難であります。

したがって、パイプサイズの決定に際しては、将来のディマンド量を十分考慮して決定する必要があります。

現在のような急速な発展を続けている航空界で、その燃料のディマンド量を正確に推定することは非常に困難であります。将来の航空機の離発着数、使用機種、同時給油機数などによって十分検討し、より正確な推定を行うことが肝要であります。過大なディマンド量の推定は莫大な設備投資を必要とし、また過少な推定はハイドラント圧力の低下や流速の増加を招く。流速の増加は、ハイドラントバルブの閉鎖時間が 0.3~0.75 sec と非常に速いので、その閉鎖時に配管システムによっては、ショックアブソーバーでは吸収し得ない大きなウォーターハンマーを発生させ、ハイドラント機能を損う結果となり、ひいては、空港の機能低下を招く原因ともなります。

(2) 配管系統

配管系統の漏油事故は、公害、火災発生の恐れ、給油不能を招き、空港全体をまひさせ、ひいては国際信用に

かかわる問題にもなりかねません。

したがって、そのためには、漏油事故が発生してもバルブ操作等の応急処置のみで給油再開が可能であり、絶対に空港のまひを避ける配管系統の設計が必要であります。

(3) コントロール

ハイドラント設備の生命は、圧送ポンプのコントロールにあります。ハイドラント特性として、航空機側の勝手きままな要求流量に対し、いつも一定圧力のもとに燃料を迅速・円滑に圧送することが要求されます。

小流量から大流量へ、大流量から小流量へと変化の激しい流量に対してはポンプの台数制御を行っています。そのため、ポンプの入切が激しく、そのたびにラインの圧力変動を生じ、そのうえ皮肉にもウォーターハンマー防止用のショックアブソーバーが外乱要素となってサージングを発生し易くしています。

したがって、圧力制御の方法については、配管系より十分検討し、決定する必要があります。

(4) その他の条件

そのほか、設計上、立地条件や地盤の条件を加味し、次の事柄についても十分な配慮が必要であります。

- ① 耐震。
- ② 軟弱地盤等の不等沈下による集中応力の発生を防止する配管設計とフィッティング類の選定。
- ③ ヘッダーピットの設置位置。
- ④ ショックアブソーバーの容量と設置位置。
- ⑤ 溶接法の選定。
- ⑥ 防錆防食の選定。
- ⑦ 静電気の除去方法。
- ⑧ 関係法規の遵守。

(5) 施工管理

エプロン内の埋設配管は、漏油発見およびその補修が困難であり、またジェット燃料は高度の品質管理が要求されるため、施工管理の面ではとくに次の事柄に注意が払われなければなりません。

- ① 溶接管理。
- ② パイプ内の清掃。

- ③ パイプ内への水分浸入防止および乾燥。
- ④ 埋設配管施工後のエプロン舗装に及ぼす影響。

3. おわりに

最近のエネルギー危機による抑制のため、いままでの伸び率はないにしても、今後とも航空機の大型化・スピード化の促進により空港における航空燃料の取扱量も増大していくものと推定されます。したがって、これからは、ますますハイドラント給油施設の重要性が要求され

その真価を発揮することは間違いないと信じています。しかし、地球上の石油資源は後 20~30 年で底をつくと推定され、近い将来航空燃料形態に変化をもたらすものと思われます。燃料形態の変化は、給油方式を一部または全面的に変える必要性に迫られることも考えられ、今後の研究課題の一つであると思います。

以上、給油施設的一端を紹介してまいりましたが、紙面の関係で、業務形態、オペレーション、品質管理、保守管理等にふれることができませんでしたが、ご理解いただければ幸いと存じます。

土木計画学研究委員会編・第6回土木計画学講習会テキスト ● 1700 円 会員特価 1500 円 (〒 140 円)

施工の計画・管理に対する科学的接近 B5・170 上製

● 施工の計画・管理における情報処理の問題／情報工学、情報処理機器、情報処理用語、情報処理方法（東洋大学 中村慶一）● 施工の計画・管理における品質の問題／品質管理とは、品質の測定値、管理手法、管理の補助手段、品質管理の実態、検査（建設省 成田久夫）● 施工の計画・管理における安全の問題／労働災害防止の基本的事項、計画における安全の問題、管理における安全の問題、安全管理の総合的な実施（労働省 加来利一）● 施工の計画・管理における工程の問題／工程管理のあり方、工程管理のシステムの問題、手法、問題の整理（東海大学 宮内敬保・首都公団 宇津橋昭八郎）● 施工の計画・管理における原価の問題／土木工事のシステムと工事費、計画的工事費の計算、土木工事における施工計画と積算、土木工事の積算と施工計画例（建設省 本山蒼）● 施工の計画・管理における積算・見積りの問題／予定価格の性格、積算における施工計画の特色、施工計画立案に必要な調査、施工計画、工事発注と施工計画（国鉄 岡田宏・末平治）

図解 土木講座

コンクリートの知識

群馬工業高校 小谷 昇他著 予定価 ¥1000 ● 3月下旬刊
土木科長

工業高校の副読本として、第一線の現場教師によって著わされたもので、斯界では珍しい2色刷の漫画を用い、視覚教育をねらって、図版、表を豊富に使い、短文と画で簡潔にまとめた画期的な本。

都市計画・地域計画〈講義と演習〉

渡部与四郎著 ★A5・2300円

新塑性力学

B.B.ソコロフスキ著 大橋義夫訳 ★A5・4200円

交通工学ハンドブック

交通工学研究会編 ★A5・4800円

フィルダムの設計および施工

山口柏樹・大根義男共著 ★B5・6000円

土木工事に伴う測量の進め方《全6巻》A5判 丸安隆和 東大教授・工博 共著 価各 ¥1000 吉田信一 飯田長雄高教諭

I. 河川工事に必要な測量の進め方

● 道路工事に必要な測量の進め方

II. 道路一般

III. クロソイド曲線の計算に関して

IV. 基準点測量とクロソイド曲線の計算に関するフローチャート

V. 曲線のあてはめと工事に関する測量

VI. 測量と数学との関連例



技報堂

東京・港・赤坂1-3-6/TEL.(585)0166