

## 成田国際空港給油ハイドラントシステムの互換ラインの有効活用

成田国際空港株式会社  
営業部門給油事業部空港グループ  
鵜ノ澤俊也

### 1. はじめに

航空機で使用する航空燃料を安全・安定的に輸送するために、成田国際空港株式会社（以下、「NAA」という。）が設置・運用する給油ハイドラントシステム（以下、「ハイドラント施設」という。）は、第1ハイドラントと第2ハイドラントの2つに分かれており、それぞれが別の給油取扱所として、消防法による許可を受けて運用している。これらのハイドラント施設は、物理的に分離されているわけではなく、相互に接続する配管（以下、「互換ライン」という。）により接続されている。これまで、互換ラインの使用は、所轄消防本部の指導により、片方のハイドラント施設が停止するなどの緊急時のみに規制されてきた。

今般、給油施設の運用の高効率化のため、所轄消防本部と協議し、規制の緩和を認めてもらうことで、互換ラインの利用範囲を拡大することが可能となった。本レポートは、その経緯や効果について、纏めるものである。

### 2. 航空燃料と航空機給油施設の概要

航空機の運航に航空燃料は欠かせないものであり、日本国内の民間航空で最も一般的で広く利用されている航空燃料である JetA-1 は、危険物第4類第2石油類に区分され、貯蔵・取扱いは消防法の規制をうける。

NAAは、成田国際空港で使用される航空燃料を安全かつ安定的に供給する航空機給油施設を設置・運用しており、成田国際空港内に設置した第1給油センターから、払出ポンプを使用してエプロンに埋設した配管に航空燃料を送り出し、各スポットまで航空燃料を届けている。払出ポンプから各スポットまでの航空機給油施設を総称して、ハイドラント施設と呼んでおり、第1ハイドラントと第2ハイドラントの2系統を有し、第2ハイドラントの先には第2給油センターを設置し必要な航空燃料貯蔵量を確保している。

### 3. ハイドラント施設と互換ラインの概要

#### 3.1 ハイドラント施設の諸元

第1ハイドラントと第2ハイドラントの施設諸元は表-1のとおりである。

表-1 ハイドラントの施設諸元

	第1ハイドラント	第2ハイドラント
払出ポンプ	568kL/h×5台（予備1台）	900kL/h×4台（1FSC:予備1台） 900kL/h×2台（2FSC:予備1台）
送油管延長	約16km	約44km
払出能力	2,300kL/H	4,500kL/h
許可数量	14,000KL	10,400KL
給油スポット数	37	131

（1FSC:第1給油センター 2FSC:第2給油センター）

それぞれのハイドラント施設の供給範囲は図-1のとおりである。緑色の範囲が第1ハイドラント、橙色の範囲が第2ハイドラントとなっている。

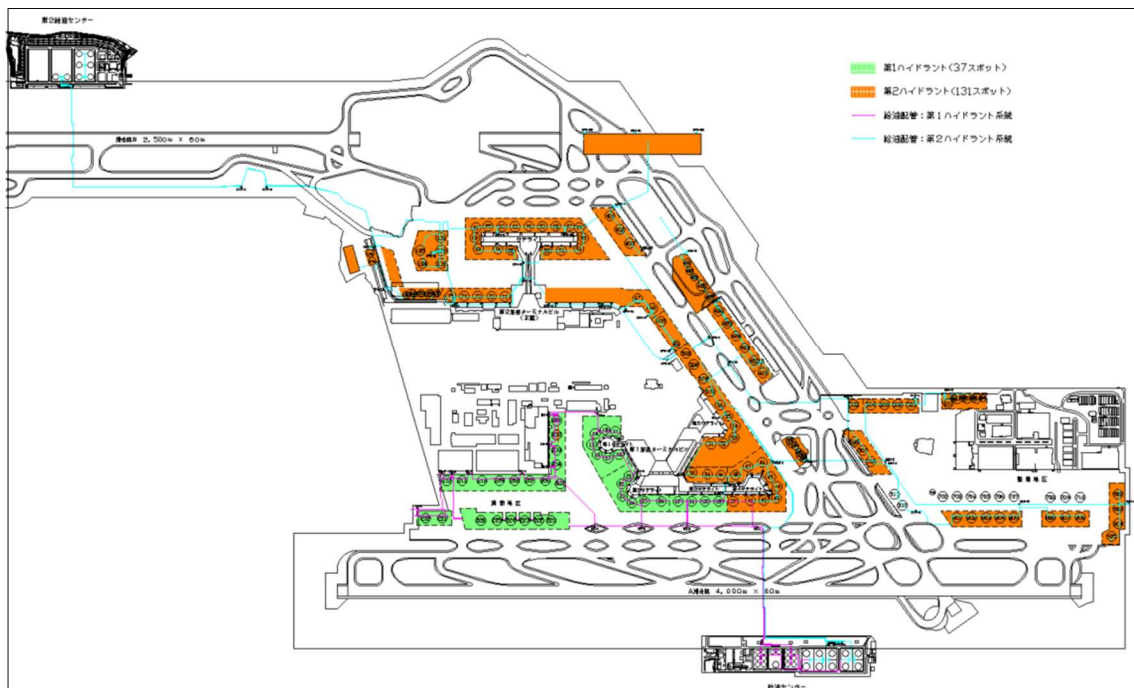


図-1 成田国際空港ハイドラント施設の供給範囲図

### 3.2 ハイドラント施設の法規制と互換ラインの概要

ハイドラント施設は、消防法第十一条に基づき給油取扱所として許可を受けて運用している。空港開港当初に設置した第1ハイドラントは「エプロンハイドラント一期地区」、その後、第2ターミナル等の建設に合わせて設置した第2ハイドラントは「エプロンハイドラント二期地区」としてそれぞれ別々の許可を受けて運用しており、基本的に1つの許可施設の中で危険物の取扱いを完結させることが原則であるとされている。しかし、成田国際空港のハイドラント施設は、一方に障害が発生した場合にもう一方から補完することができる

よう、互換ラインにより物理的に接続している。通常時はバルブによって仕切られ、完全に分離されているが、緊急時のみバルブを開け相互に補完することが認められている。

#### 4. ハイドラント施設の課題

##### 4.1 成田空港の更なる機能強化に向けた検討課題

2018年3月、成田空港の更なる機能強化について地域との合意がなされ、年間発着枠の50万回への拡大を目指すこととなった。これにより、空港南側へエプロンが拡張していくこととなり、第2ハイドラント側に払出しが偏り、能力不足が生じることが危惧されたことから、将来的に第1ハイドラントと第2ハイドラントの相互補完運用が必要となることが想定された。

##### 4.2 新型コロナウイルス感染拡大に伴う需要低下による課題

2020年度は新型コロナウイルスの感染拡大による航空需要の低下により、航空燃料需要も低下し、年間給油量は前年の半分以下への落ち込みとなったことから、これまで以上の効率的な運用を行う必要が生じた。そこで、これまで緊急時のみとされてきた互換ラインを活用したハイドラント施設の片系停止による高効率運用を立案し、この実現に向けて所轄消防本部と協議を行うこととした。

#### 5. 互換ラインの活用による利点と消防協議

##### 5.1 互換ラインの活用による利点

互換ラインを活用することによる利点は次のとおりである。

###### ① 点検保守の効率化

これまでは夜間の運用時間外の実施に限られた保守点検を、昼間の運用時間帯にも実施できることとなるため、保守作業の効率化が期待できる。

###### ② 省エネルギー

片系のハイドラント施設を停止することができれば、消費する電力量の低減が可能となる可能性があり、省エネに寄与することが期待できる。

###### ③ 更なる機能強化に向けた課題への対応

互換ラインの活用によりハイドラントの相互補完運用が可能となれば、施設画面上の柔軟性が広がることになる。具体的には、第1ハイドラントの供給範囲の拡大や、第2給油センターへの第1ハイドラントからの移送等で、第1ハイドラントと第2ハイドラントの払出比率の偏りの解消が期待できる。

##### 5.2 所轄消防本部との協議

施設運用の効率化のため、2つのハイドラントの相互運用を目的に、これらの統合も視野に互換ラインの使用用途の拡大の協議を所轄消防本部と行った。

所轄消防本部は、やはり異なる許可施設間での取扱いは原則認められないとしながらも、施設運用の効率化の必要性に理解を示し、本件については最終的に次の条件で認められることとなった。

- ・ 互換ラインの使用方法をあらかじめ定めること
- ・ あらかじめ定めた使用方法について通常と異なる使用方法として予防規程に明記すること

以上について合意し、ハイドラント施設に適用する成田国際空港航空機給油施設予防規程に「通常と異なる使用」の条項を新たに新設し、具体的な使用方法については別途「エプロンハイドラントの互換ラインの運用要領」を新たに定めた。具体的な使用方法は、次のとおりとした。

①緊急時（訓練も含む） ②保守作業時 ③需要減少時 ④その他特に必要と認められる場合

これにより、通常と異なる使用方法としながらも、現状想定するすべての運用をカバーすることが可能となった。

## 6. 互換ライン活用検証

互換ラインの使用用途の拡大が可能となったことを受け、これまで机上計算でのみ想定していた運用の確実性を確認するため、実運用での検証を2021年2月16日～24日のうち3日間で実施した。

検証方法は、まず初めにすべてのポンプを起動した状態から互換ラインを開とし、バックアップされる側のポンプを順次停止していき、必要な圧力を確保できるかどうかの確認を行った。また、圧力計の設置位置によっては監視装置上では見えない圧力低下が現場で起こっている可能性もあることから、合わせて現場状況の確認及び給油作業会社への状況確認を実施した。検証の結果は次のとおりである。

（検証1） 第1ハイドラントによるバックアップ運転

第1ハイドラントによるバックアップ運転は、払出ポンプ能力10,000GPMに対し約8割程度の運転となり、圧力の低下や流量制御上の問題はなかった。また、現場での給油状況の確認及び給油会社へのヒアリングによっても特段の問題はなく、安定した運用ができることを確認できた。

（検証2） 第1給油センター第2ハイドラントによるバックアップ運転

第1給油センター第2ハイドラントによるバックアップ運転は、払出ポンプ能力12,000GPMに対し約4.5割程度の運転となり、検証1と同様に問題なく安定した運用ができることを確認した。

（検証3） 第2給油センターからの第2ハイドラントによるバックアップ運転

第2給油センター第2ハイドラントによるバックアップ運転は、払出ポンプ能力8,000GPMに対し約8割程度の運転となった。検証3は、最も配管長が長く、事前に実施し

た簡易計算においても圧力が不足するという結果が出ていたため、検証作業には細心の注意を払って実施したが、結果的に他の検証と同様に問題なく安定した運用ができることを確認した。以上の3回の検証結果を表-2にまとめる。

表-2 互換ラインを活用したハイドラントバックアップ運転検証結果

検証項目	検証 1	検証 2	検証 3
最大払出流量 (GPM[KL/h])	7,911 [1,797]	5,298 [1,445]	6,749 [1,533]
最大流量発生時間	16時50分	17時11分	17時04分
最大流量時圧力 (MPa)	0.88	0.92	0.76
平均圧力 (MPa)	0.85	0.86	0.86

このとおり、検証1~3のいずれのケースでも問題なく払出運用ができることが確認できた。事前のシミュレーションでは圧力不足となる想定であったものの、問題なく運用できた要因としては、計画・設計の条件である払出口1か所あたりの流量が1,000GPMに対し、実際の給油流量が最大でも800GPM、航空機材によってはさらに低い流量であることによると考えられる。1,000GPMは標準的な設計条件であるが、将来的にこの条件を低減することができれば、投資コスト抑制効果が大きくなると考えられることから、今後の検討課題の1つとなると考えられる。

## 7. 互換ラインの活用による効果

### 7.1 保守作業の効率化とES向上

互換ラインの活用により、これまで夜間の運用時間外にしか実施することができなかった点検を、昼間の運用時間帯に片系を停止して実施することが可能となる。また、夜間の実施についても、これまでは0時~4時の限られた時間で実施していた点検を、運用開始直後と運用終了間際の給油需要の少ない時間帯を活用してまとめて効率よく実施することが可能となり、保守作業の効率化に寄与した。また、夜間作業が少なくなることは、保守作業に従事する作業員の負担軽減にもなり、ES向上に寄与するものと思われる。

### 7.2 更なる機能強化への効果

更なる機能強化に向けた将来のターミナルの建設は、既存スポットの50番~60番台南側あたりで大規模な建設が行われることが想定されている。この建設工事中に第2ハイドラントの大動脈となる幹線配管が分断される可能性が高いことも想定されており、第2ターミナル側への航空燃料供給方法が課題となる。この対応として、大きく2つの案が考えられる。1つは、新ターミナルの南側を大きく迂回させる配管を先に切り回す方法。2つ目は、空港北側に新たにバイパス配管を敷設する方法。2つ目の案は、今回の互換ラインの有

効活用と同様に第1ハイドラントと第2ハイドラントの燃料の相互移送が必要となる案であり、今回の検証が活きるものであろう。配管敷設距離が南側に比較して短距離で、ターミナル建設に早期に着手するためには有利な案であると考えられる。また、将来的に需要が増加した場合の第2ハイドラントへの偏りという課題に対しても、第1ハイドラントから第2給油センターへ移送する配管として活用する等の方法が考えられ、将来計画の選択肢を増やすことに貢献したものと考えている。

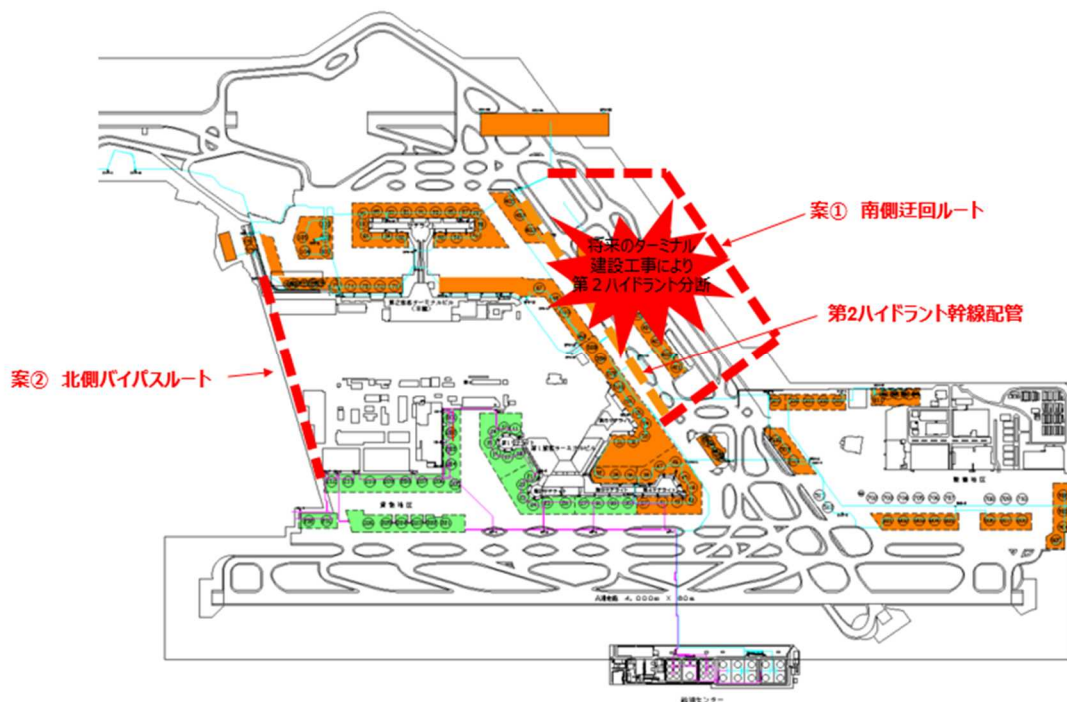


図-4 南側案と北側案の概略イメージ

## 8. まとめ

互換ラインの有効活用についての概要、経緯及びその効果については以上のとおりである。本件は、現有の施設で当然と思われてきた運用について、先入観を持つことなく前提条件から改めて見直し、これまで消防指導による規制として認識されてきたものを認めていただいたことで、一切のハード的改修を行うことなく効率化につなげることができたものである。この活用によって得られる保守の効率化については、今後さらに対象範囲を整理して効果を拡大していくことを引き続き検討していく。また、更なる機能強化に対しても、何らかの形で効果を発揮するものだろうと考えている。

引き続き、施設運用の効率化を図り、成田国際空港の高効率な運用の実現に取り組んでいきたい。