

ジェット燃料からの火花

「何もかもグラウンド（アース）しているから、今回は読むこともないだろう。」もし、このようにあなたがお考えになるとしたら、そういうあなたにこそ、あなたが誰かを死なしてしまわないうちに是非本誌をお読み頂きたいのです。表題をもう一度読んで下さい。ジェット燃料からの火花。パイプやトラックあるいは何かこういうものの類に関する静電気を語ろうというのではありません。燃料自体に存在する静電気のことなのです。

この問題について、専門的にはこれまで山ほど書かれてきましたが、こゝではパイオニア的な試みでなるべく専門的にならないよう努めました。ある問題について、数多くの科学的な言葉が使われれば使われるほど、問題に対する真の理解が弱められる、ということに気付いたことがおありでしょうか。燃料の中の静電気がまさにこれに当るのです。

静電気がどのようにして燃料の中に蓄積していくのか、と言いますと、それは分子同士の摩擦によって生じるのです。別な言葉で言えば、フリクション・・・分子間のフリクションによるものです。摩擦が活発であればあるほど、チャージは大きくなります。又、ある一定量内において、攪乱される分子が多いほどチャージも大きくなる、と言えます。静電気がパイプやタンクの壁の方へ移行すれば、直ぐグラウンド（アース）するので、何の危険もないわけです。ところが、問題は静電気がなかなか燃料の中を移行してグラウンドされない、という点です。こういう燃料を称して“低導電性”である、というわけです。多分、あなたのもそうではないでしょうか。

静電気発生機のチャンピオンとも言うべき一つの装置があります。それはフィルターです。積み込みの衝撃あるいは、ポンプ、パイプ、ヴァルヴそしてメーター等によって惹き起こされる攪乱は静電気の拡充を促しますが、中でもとりわけフィルターは最も分子の摩擦が生じ易い所なのです。フィルターが細かければ細かいほど、チャージも大きく、それにフィルター内の流量が高くなるほど、やはりチャージが大きくなります。もし、フィルターの営業マンが自分のところのフィルターは静電気を起さない、などと言ったら、追い出してしかるべきです。しかし、最近の研究ではテフロンを塗布したセパレーター・エレメントは紙製のものに比べて静電気の発生量が少ない、ということが実証されました。

5ミクロン・ペーパーでの曲がりくねった流路よりも、74ミクロンのスクリーン・セパレーターの方がフリクション又は攪乱の惹起が少ない、というのは論理的ではあります。しかし、テフロン・セパレーターで問題がなくなるというのではなく、軽減される、ということなのです。

さて、冒頭で「何もかもグラウンドしているから・・・」云々と思ったかもしれない読者のところに戻しましょう。確かに彼の燃料は常に高い導電性を持って、静電気は接地された金属物に流れて行くでしょう。しかし、もし低導電性の燃料を掴んだとしたら、チャージが地面に移行するまで時間が掛かるのは明らかです。更に、もしこの静電気を帯びた燃料がタンクに詰められたら、燃料の表面から接地されている物に向かって火花が走るかもしれません。テストの結果判明していることで最も危険な状態は、ヴェーパーの発生域内でボンデッドされていない物がある場合です。それは蓄電池の働きをして電気をため込み、そして殺人機となるのです。火花の走る道筋に充分な量のヴェーパーがあればどうなるか、説明する必要もないでしょう。

対 応 策

経験上、技術を持った殆どの人達が認めるのは、濾過後オープン・タンクに入れるまで 30 秒間配管内もしくは圧力容器に燃料を置いておく方法です。この期間を“システム緩和時間”と呼びます（静置時間とも言われているようです－訳者注）。ある会社ではこの緩和時間を置かないで済むように静電気防止剤（ASA = Anti-Static Additive）の使用を主唱しています。しながら、この静電気防止というのは誤った呼び方で、導電率増進が正しいところでしょう。

そこで、この増進剤を使わない場合に、しなければならないのは、自分のフィルター装置ではたして 30 秒間の緩和時間を取っているかどうか調べることです。この計測用として、ちょっとしたゲージでもお売りできればよいのですが、それも叶いませんので、姑息で非科学的な方法ではありますが、簡単な算術に頼ることにします。

[例 1]

予想される最大流量：540gpm

配管系統：径 8" × 長さ 21'

径 6" × 長さ 140'

径 4" × 長さ 26'

ステップ 1. パイプの径を各々 2 乗し、
更に長さに乗じる。

$$8 \times 8 \times 21 = 1344$$

$$6 \times 6 \times 140 = 5040$$

$$4 \times 4 \times 26 = \underline{416}$$

$$\text{合 計} \quad \underline{6800}$$

ステップ 2. 上記合計を米ガロンの場合は
「マジック・ナンバー」 25
(英ガロンなら 29) で除す。

$$6800 \div 25 = 272 \text{ ガロン}$$

ステップ 3. システム内での 30 秒間の緩和時間
を取るには、流量を半分にする
ればよい。すなわち・・・

(最大流量、gpm) (gpm)

$$540 \div 2 = 270$$

これが、フィルターと吐出点間
での必要な量となります。ステ
ップ 2 での答えと比べて下さい。
2 ガロン多いわけですから、安
全と判断されます。

[例 2]

予想される最大流量：2,000 リッター毎分

配管系統：径 8" × 長さ 6 m

径 6" × 長さ 42 m

径 4" × 長さ 8 m

ステップ 1. パイプ径 (インチ) を各々 2 乗し、
更に長さ (メートル) を乗じる。

$$8 \times 8 \times 6 = 384$$

$$6 \times 6 \times 42 = 1512$$

$$4 \times 4 \times 8 = \underline{128}$$

$$\text{合 計} \quad \underline{2024}$$

ステップ 2. 上記合計を「マジック・ナンバー」
2 で除す。

$$2024 \div 2 = 1012 \text{ リッター}$$

ステップ 3. システム内での 30 秒間の緩和時間
を取るには、2,000 リッターを半分
にする。

(最大流量、リッター) (リッター)

$$2,000 \div 2 = 1,000$$

30 秒緩和時間に必要とされるより
12 リッター多い。

(注) もし、実際の公式がお望みならば、次の式をお使い下さい：

$$C = 0.0408 (L_1 D_1^2 + L_2 D_2^2 + L_3 D_3^3 + \text{等々})$$

C は米ガロンでの容量、L は区分ごとのパイプの長さで D がその径。

0.0408 は定数で、英ガロンの場合は 0.034、リッターでは 0.5067。

最後に：計算の結果、もし十分なシステム緩和時間（静置時間）を取ることが不可能と判明した場合、

次の2つの内いずれかを採用なさるよう、ためらうことなくお奨め致します。

1. 流量を下げる。
2. システムを改造する。

「これまで爆発事故がなかったのだから、自分のところのシステムは絶対に安全である。」などとは、どうかおっしゃらないで下さい。

(ザ・ギャムグラム第7号一以上一)