

水フィルターとグリスフィルターの グリス除去性能について

田中健介 檀原俊康（日本ドライケミカル㈱） 肥後武、佐藤孝輔（㈱日建設計）
佐藤善彦 遠藤彰（㈱乃村工藝社） 深見良造 岡田周三（トーショー機材㈱）

About the grease removal performance of the water filter and the grease filter.
Kensuke Tanaka, Toshiyasu Danbara, Takeshi Higo, Kosuke Sato,
Yoshihiko Sato, Akira Endou, Ryozo Fukami, and Shuzo Okada

1. はじめに

前報¹⁾では固形燃料を使用した調理器具を想定し、火粉の発生状況の確認とダクト内に侵入する油除去を目的とした水フィルターでダクト内に火粉が入り込まないこと及び排気温度が100℃以下に低減されることなどの安全性確認した結果を報告、さらに建築学会²⁾では炉に設置する排気筒を厨房設備の排気ダクトに接続するための特例申請を行った店舗にて、火災予防の観点から①火源である火粉がダクト内に入りこまないこと、②ダクト内に油脂分が付着しないこと、③定期的かつ適切な維持管理について検証し報告した。

また水フィルターはグリスフィルターと比べて油脂分の除去率が高く施設管理や運用面、ダクト火災予防の観点から関心が高まっているが、設置費用が高価となるため採用が見送られる場合がある。

そこで本報では実際に営業中の店舗においてダクト内の油脂分除去率を測定、比較評価を行い、短期的な初期投資だけではなくダクト内清掃等を含めたライフサイクルコストの検討を行った。

2. 試験方法

グリスフィルターと水フィルターの油脂分除去率については（一社）日本厨房工業会の業務厨房設備に付属するグリス除去装置の技術基準³⁾に従って試験され、グリスフィルターの場合には排気中に含まれる油脂分を75%以上除去すること、水フィルターの場合には同じく90%以上除去することと規定されている。

2.1 油脂分測定試験

前述の技術基準の試験方法は、発生させる油脂分条件（270℃の油及び水を同時に滴下し油脂蒸気を発生させる）は同じだが油脂分除去率の算出方法が異なっており、グリスフィルターの場合には油脂蒸気の油使用量と二次側のグリス回収容器＋フィルター本体付着量の比から算出するのに対して、水フィルターの場合には発生ミスト濃度（一次側）と透過ミスト濃度（二次側）の比から算出することと規定されている。

実際に営業を行っている店舗での油及び水の滴下による油脂蒸気の発生や発生ミスト濃度のサンプリングの採取による測定は困難なため、今回は後述する、ろ紙に油脂分を吸着させる方法で油脂分測定試験を行った。

2.2 試験店舗

東京都江戸川区の中華料理店において、営業時間が11:00～14:00、17:00～23:00の店舗に42日間（その間無休）当該試験に協力して頂いた。

この店舗のフードは図1のように、フード一面にグリスフィルターと水フィルターが1台ずつ設置されており、フード下には中華炒め用の火力の強いガス台や煮込みや麺湯用の寸胴鍋が設置され、常時油脂と蒸気の発生する厨房である。



図1 店舗フードとろ紙の設置状況

図1 店舗フードとろ紙の設置状況

2.3 油脂分除去率の算出

油脂分測定には10cm×10cmに定性ろ紙を切断し両面テープを施した後デシケータ内で乾燥させ、

電子天秤にて予め計量（ブランク重量）し、図1のA:一次側 B:グリスフィルター内部 C:水フィルター内部の各3か所に各3枚設置した。測定の前では水分がろ紙に吸着しないように、シリカゲル入りバックに保管した。

ろ紙の油脂分付着量と除去率は、設置より11日、24日、42日経過したものを回収後重量として計量し、下式から求めた。

$$\text{油脂分付着量(g)} = (\text{回収後重量}) - (\text{ブランク重量})$$

$$\text{除去率(\%)} = 100 - \frac{(\text{フィルターろ紙油脂分付着量})}{(\text{一次側ろ紙油脂分付着量})} \times 100$$

3. 試験結果

表1には42日後の平均油脂分付着量及び油脂分除去率を、図2には単位日数あたりの油脂分付着量を、図3には42日後のろ紙の油脂分状況を示す。

表1及び図2から水フィルターはグリスフィルターと比べて油脂分除去率が高いことが分かり、図3の外見から一次側にはかなりの油脂分が付着し、グリスフィルターにはろ紙前面が油脂分に覆われ、水フィルターには油脂分によりまだら模様となっていることから水フィルターの方が油脂分除去率の高いことが言える。

また2.1項の業務厨房設備に付属するグリス除去装置の技術基準：グリスフィルターの場合75%以上、水フィルターの場合90%以上の除去を、表1の本試験結果とほぼ一致していることを検証した。

表1 油脂分除去率

	油脂分付着量	油脂分除去率
A:一次側	1.36g	—
B:グリスフィルター	0.42g	69.2%
C:水フィルター	0.08g	94.4%

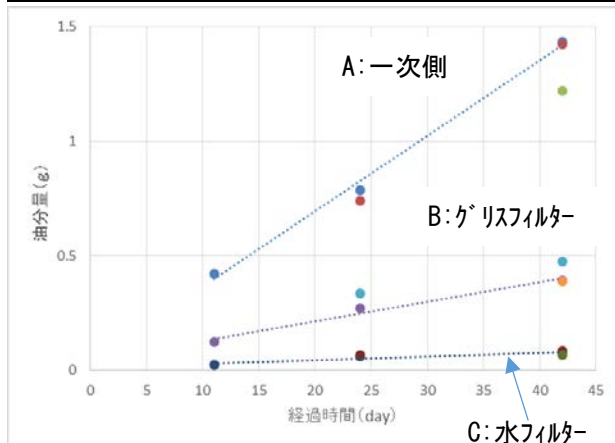


図2 42日間の油脂分付着量



A:一次側 B:グリスフィルター C:水フィルター

図3 設置42日後のろ紙の状況

4. 考察

水フィルターを設置する場合には、表1より油脂分付着量がグリスフィルターと比べて約5倍少ないため、フィルター清掃やダクト内清掃費用の低減が期待できる。水フィルターの清掃回数とグリスフィルターの交換回数を一般的な実店舗での実施回数を参考とし、水フィルターは年3回のフィルター清掃と年間の稼働費（水道代等）を、グリスフィルターはフィルター交換に年12回とした費用を維持費用の条件としてグリスフィルターと水フィルターを設置した場合について、設置費のほかに維持管理の面も考慮したライフサイクルコストの試算を行った。

試算には一般的な中規模の厨房を想定し²⁾、排気フード2台（3650×700×600、1250×750×600(mm)）に、それぞれグリス除去装置（W1500×2台、W600×1台）と自動消火装置を設置するものとし、設置費用については定価の機器費と一般的な工事費とした。自動消火装置は法定の機器点検と総合点検を年1回行うとした。なお水フィルターはフード及び火元の自動消火を設置するのみで火災伝送防止装置と認められるため、自動消火のダクト部設置費用及び維持費用が不要とし試算した。

表2に試算結果を示す。グリスフィルターを採用した場合の設置費用は水フィルターを採用した場合と比較して安価だが、維持費用は逆に高価となる結果となった。そのため水フィルターを採用した場合、表2より約3.4年後以降ライフサイクルコストにおいて優位となることがわかった。

表2 ライフサイクルコストの試算

	設置費用 (円)		維持費用 (円/年)	
	グリス除去装置	自動消火	グリス除去装置	自動消火
グリスフィルター	400,000	2,450,000	336,000	280,000
水フィルター	2,800,000	1,050,000	205,000	120,000

5. まとめ

実際の店舗においてダクト内の油脂分除去率を測定した結果、業務厨房設備に付属するグリス除去装置の技術基準に従って試験されている評価結果と同等で、水フィルターの油脂分除去性能が高いため厨房設備ダクトの火災予防やダクト内清掃費用の低減が期待できることを確認した。

またライフサイクルコストの検討を行った結果、3.4年後以降に水フィルターの方がコスト的に優位となることも確認できた。

参考文献

- 1) 檀原ら「水フィルターによる固形燃料を用いた調理器具の火の粉の遮断について」日本火災学会 B-32(2016)
- 2) 肥後ら「炉に設置する排気筒を厨房設備の排気ダクトに接続する検討について」日本建築学会 41402(2017)
- 3) (一社)日本厨房工業会、認定の手引き JAEA 1994-9