

回転ドラム式洗濯機の洗浄性におよぼす諸要因

Effect of Some Factors on Detergency with Drum-type Washing Machine

9830113 坂口 紘子 Hiroko SAKAGUCHI

【目的】

洗剤を使用せず、水のみによる洗濯でもある程度汚れが落ちることから、洗浄における機械作用は重要である。これは、手や足、あるいは布同士により擦る、揉むといった摩擦、水流や棒などによる衝撃によって与えられている。ドラム式洗濯機では落下の衝撃と布同士の摩擦が機械作用の要因であるとされており、ヨーロッパで普及している。最近我が国でも使用水量が少なく、環境問題を考慮した洗濯機として、水流を種々変化できるドラム式洗濯機が市販され始めた。

本研究では、回転ドラム式洗濯機の洗浄性を支配する要因について調べることで、ヨーロッパの洗剤洗濯機業界で標準の試験機とされている Wascator を使用して洗浄時間、温度、水量を変え、人工汚染布をモニタとして洗濯実験を行った。

【実験】

＜試験機＞ Wascator (FOM71MP-LAB, Electrolux 製)

＜被洗物＞補助白布 (綿晒金巾 #2023, 90 cm×90 cm, 約 100 g/枚) と人工汚染布を含め 2 kg に調節

＜試料＞

汚染布: 湿式人工汚染布 (脂質, たんぱく質他含有, 表面反射率 $41 \pm 1\%$, 5 cm×5 cm 洗濯科学協会頒布)

実験 1 回につき 10 枚使用。綿晒金巾 #2023 補助白布 2 枚を台布とし、それぞれ 1 枚につき汚染布 5 枚を縫い付けた。

MA 試験布*: 綿晒金巾 #2023 を 40 cm×40 cm に裁断し直径 35 mm の円を 5 ケ所切り抜いたもの。実験 1 回につき 4 枚使用した。

*デンマーク技術研究所 (STI) 製が正式であるが、ここではこれに準じた。

洗剤: 洗たく用複合液体石鹼 (主成分脂肪酸カリウム 27%, ミヨシ石鹼製)

＜洗浄条件＞

被洗物量: 2 kg 洗剤使用量: 1.1 mL/L

温度: 20, 40, 50, 60, 70, 80, 90 °C

水量: 10, 14, 18, 27, 32 L (本洗い)

＜評価＞

洗浄力評価: 汚染布表裏 2 ケ所ずつ表面反射率測定 (ハンディー色差計 NR-3000) この 1 枚についての平均値から K/S 値を算出→洗浄効率 $D(\%)$ を算出し、その平均洗浄効率 (\bar{D}) と標準偏差 (σ_n) を求めた。

機械力評価: MA 試験布 1 枚につき 5 ケ所の穴のほつれ数を合計した値を MAn 値とし、1 回に 4 枚使用したのでその平均値を MA 値として比較した。4 枚の偏差も求めた。

【結果と考察】

(1) 水量の影響

Wascator に標準プログラムとして組み込まれている 7A を中心に洗浄時間を変えて 3 分、15 分に設定した。また、それぞれについて水量を変化させて実験した。得られた結果を水量と平均洗浄効率の関係として Fig.1 に示す。この結果より、洗浄時間が短いと洗浴の水量が影響をおよぼし、多い方が洗浄効率は高くなる傾向にあることがわかった。しかし、15 分ではほとんど差がみられない。これは、短時間では水量が少ない (浴比 1:5) 場合、洗液が洗濯物に十分に行き届かず、洗剤による働きが十分得られなかったためと考えられる。15 分洗浄の場合には被洗物が濡れてからの時間が十分に確保できたため、小浴比でも洗浄効率は低下しないものと考えた。

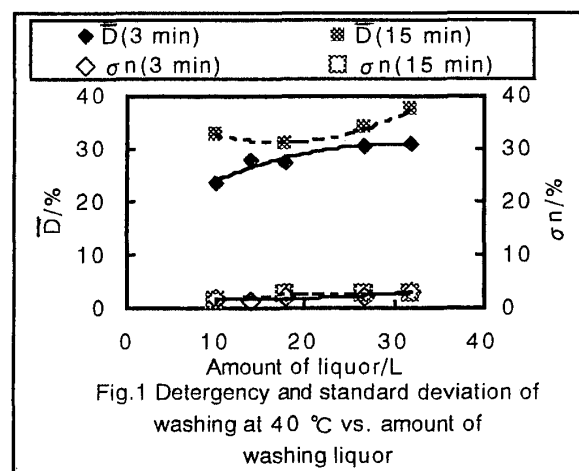
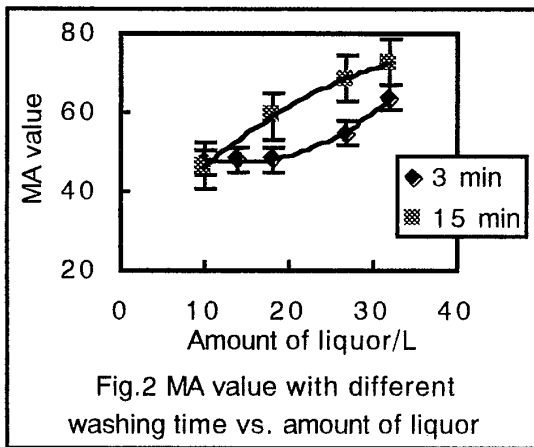


Fig.1 Detergency and standard deviation of washing at 40 °C vs. amount of washing liquor

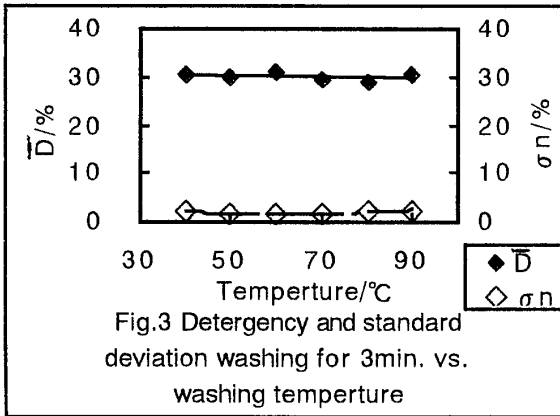
高水位では激しい水しぶきを上げて洗濯が行われ、洗浄効率の増加はその水流に起因するところが大きい。

いと考えられる。Fig.2 は洗浴水量と MA 値の関係を示している。水量が増加すると MA 値もまた増加しており、この結果からも、水量が機械力に与える影響が大きいことを確認することができる。



(2) 洗浄温度の影響

Fig.3 は 3 分洗浄による洗浄効率と洗浄温度の関係を示している。40 °C~90 °Cでの温度の影響は洗浄効率に対しほとんどない結果となった。あまり温度を高くしなくても十分な洗浄効果が得られるものと考えられる。



(3) 洗浄時間の影響

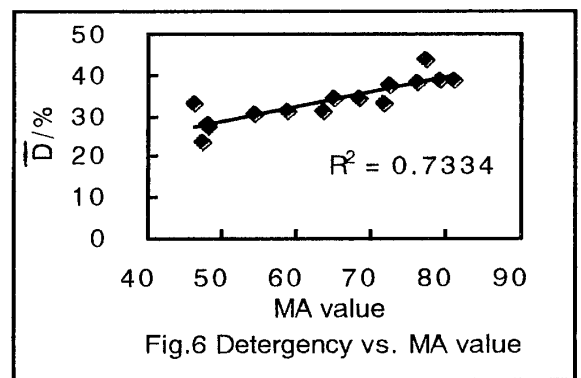
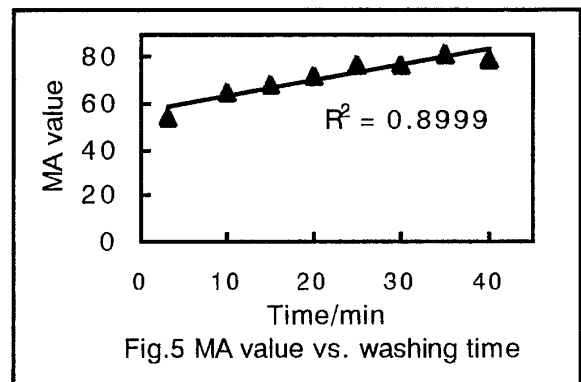
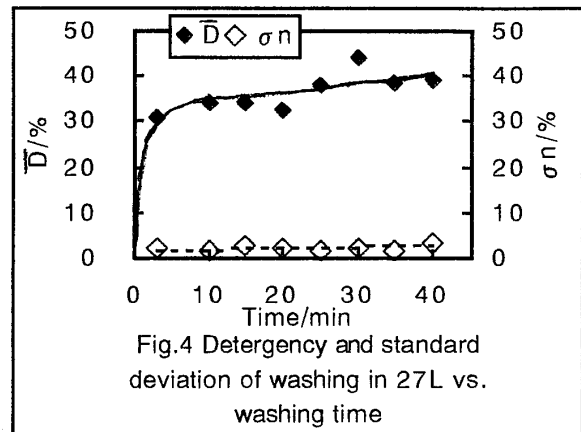
Fig.4 は水量 27 L で時間を変えて洗濯した結果を示している。この結果より、洗浄時間が長くなると、洗浄効率はやや増加する傾向にあるものの、あまり大きな変化は見られないことがわかる。

一方、MA 値は洗浄時間に比例して増加している (Fig.5)。つまり、洗浄時間が長くなると機械力が加わり、布が損傷することがわかる。したがって、適切な洗浄時間の設定が必要である。

(4) 機械力と洗浄効率の関係

洗剤濃度 1.1 mL/L, 40 °Cで洗浄した結果につい

て洗浄効率と機械力の関係を Fig.6 に示した。水量、時間が変化しても両者には相関性があることが確認できた。



(5) 洗いむらについて

標準偏差として Fig.1, 3, 4 に示した洗いむらは、いずれの条件でも、洗浄効率のほぼ 3 %内の変動であり、大きな変化は見られない。

【まとめ】

- (1) 回転ドラム式洗濯機の洗液水量は少ないよりむしろ多い方が洗浄性に寄与する。
- (2) 40 °C~90 °Cでは洗浄温度は洗浄性に影響しない。
- (3) 機械力と洗浄効率には相関性がある。

(指導教官 駒城素子)