

8. 1 1 アンダーカウンター洗浄機、ドアタイプ洗浄機

性能測定マニュアル（電気機器）

準備 試験機器の他に次のものを用意する。

- ① 給湯器（試験する食器洗浄機に必要な十分な能力を持つもの。）
- ② 試験食器ラック：500mm×500mm の洗浄ラック（皿用）最大処理量[ラック/回]3回分以上の個数
- ③ 試験食器：直径 230mm の洋皿（陶磁器）一ラックあたり 16 枚として、最大処理量[ラック/回]の 3 回分以上の枚数
- ④ シンクまたは水切り付きシンク（洗浄ラックが充分入る大きさのもの）
- ⑤ 測定機器（校正を確認する）
温度記録計一台（3 点以上）、温度センサー（熱電対）3 本、積算電力計 1 台、ストップウォッチ 1 個
- ⑥ 電圧調整器：（電圧調整の必要があれば）

試験機器

この項で想定する試験機器は、次のタイプである。それぞれ製造者の仕様にしたがって試験を行うものとする。ただし、給湯を必要とする試験機器は、試験機器の指定する給湯温度の値に係らず標準温度 60℃の給湯で試験を行うものとする。

- ・ 試験機器に給湯（標準温度：60℃）を接続し、立上り時の給湯が洗浄タンクに直接入るもの。
- ・ 試験機器に給湯（標準温度：60℃）を接続し、立上り時の給湯が仕上げすすぎタンクに入るもの。
- ・ 試験機器に給水（標準温度：15℃）を接続するもの。

測定点

洗浄タンクおよび仕上げすすぎタンクの温度の測定点は、加熱要素直上等の熱的影響を受けやすい場所を避けた位置とする。

枠内の文章は本基準からの引用である。

(1) 定格消費電力

定格エネルギー消費量 p_r [kW] は、式(a)の試験機器の最大エネルギー消費量と定格エネルギー消費量の差 ϵ_p [%] がエネルギー消費量の許容差に適合するように、製造者が定めたものとする。

定格エネルギー消費量の電気およびガスの区別は、「**定格消費電力**」および「**定格エネルギー消費量 (ガス)**」の用語によって行う。

複数の独立部位をもつ試験機器の場合には、独立部位ごとに試験機器の最大エネルギー消費量 p_x [kW] を測定し、その合計値に基づき、製造者が定める。なお、同じ独立部位とみなせる場合には、同じ測定値になるとみなして測定を省略し、定格エネルギー消費量 p_r [kW] を定めてもよい。

$$\epsilon_p = \left(\frac{p_x}{p_r} - 1 \right) \times 100 \quad (a)$$

p_r : 定格エネルギー消費量[kW]

p_x : 試験機器の最大エネルギー消費量[kW]

ϵ_p : 試験機器の最大エネルギー消費量と定格エネルギー消費量の差[%]

試験機器の最大エネルギー消費量

試験機器の最大エネルギー消費量 p_x [kW] は、適用範囲の品目ごとに規定された条件において、エネルギー消費量が一定になった時の値とする。ただし、回路の切換えまたは発熱体の特性により、エネルギー消費量が段階的またはゆるやかに変化する場合には、その最大値とする。

最大エネルギー消費量の電気およびガスの区別は、「**最大消費電力**」および「**最大ガス消費量**」の用語によって行う。

電気機器にあつては、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈 別表第八の平常温度上昇に定められた条件も可とする。

エネルギー消費量の許容差

電気機器の**消費電力の許容差**は、誘導加熱式またはマイクロ波加熱式の試験機器の場合には $\pm 10\%$ 以内とし、それ以外の試験機器の場合には、 -10% 以上かつ $+5\%$ 以下とする。

試験機器の最大消費電力

試験機器の初期状態は、洗浄タンクは空、および、仕上げすすぎタンクは満水とする。初期状態の試験機器を室温になじませる。

最大消費電力の測定では、最大入力で給湯（給水）および加熱を始める。洗浄タンクが満水になった後に試験食器や試験食器ラックを投入しないで、連続して10回洗浄運転する。加熱を始めてから洗浄運転を10回終わるまでの間の消費電力の最大値を試験機器の最大消費電力 p_x [kW] とする。

- ア) 室温（標準は 25℃）に充分なじませた試験機器を用意し、洗浄タンクを空とする。
- イ) 仕上げすすぎタンクは、室温（標準は 25℃）に充分なじませた水（20℃近辺）で、試験の直前に満水にするか、または、前日から仕上げすすぎタンクを満水とし、室温に充分になじませても良い。
- ウ) 温度センサーを給湯入口、仕上げすすぎタンク、洗浄タンクに取り付ける。
各タンクの各温度センサーは、各部の温水の代表温度を捉えられるような位置（ヒータの直上や給湯などが直接当たるような位置などは避け、水面の変化に影響されない位置など）に設置するように留意する。
給湯温度のセンサーは、給湯ラインの仕上げすすぎタンク入口近辺に挿入する。（写真 3.11.1）あらかじめ上記のように決めておいた位置に温度センサーを取り付け、温度記録計をセットしておく。
- エ) 積算電力計を測定できるようにセットしておく。
- オ) 試験機器に給湯を接続するタイプの場合には、給湯温度が 60℃近辺になるように給湯器を調整する。
- カ) 仕上げすすぎタンクの水の初温 θ_0 [℃]を測定する。
- キ) 試験機器の初期状態は、洗浄タンクは空、および、仕上げすすぎタンクは満水とする。初期状態の試験機器を室温になじませた後、最大入力（温度調節器を最高値）にセットして給湯および加熱を始める。
- ク) 洗浄タンクが満水になった後に試験食器や試験食器ラックを投入しないで、連続して10回洗浄運転する。加熱を始めてから洗浄運転を10回終わるまでの間の消費電力の最大値を試験機器の最大消費電力 p_x [kW] とする。
- ケ) 加熱を始めてから洗浄運転が終わるまで、消費電力を観測し、その間の最大値を試験機器の最大消費電力 p_x [kW] とする。
- コ) 最大消費電力と定格消費電力の差 ε_p [%]が消費電力の許容差に適合するように定格消費電力 p_r [kW]を定める。
- サ) 試験機器の最大消費電力 p_x [kW]は、電動機の消費電力と電熱装置の消費電力

とを別々に測定し、それぞれ電動機の定格消費電力および電熱装置の定格消費電力を求めることが望ましい。（電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈 別表第八において電気食器洗い機は、電動機の定格消費電力および電熱装置の定格消費電力の表示を求められている。）

(2) 熱効率

特に規定しない。

(3) 立上り性能

試験機器の初期状態は、洗浄タンクは空、および、仕上げすすぎタンクは満水とする。初期状態の試験機器を室温になじませた後、仕上げすすぎタンクの水の初温 θ_s [°C] を測定する。給湯（給水）および加熱を始め、洗浄タンクが満水に達した時間 T_1 [min]、洗浄タンクが 60 °C 以上の満水に達した時間 T_2 [min] および仕上げすすぎタンクの水温が 80 °C に達した時間 T_3 [min]、ならびに、すべてが達した時間までのエネルギー消費量 P_s [kWh/回] を測定する。立上り性能 T_s [min] は、試験機器の構造によって式(6.11.1)～(6.11.3)に分かれており、該当する式を選択する。また、同一式番号の 2 式のうち、大きい方が立上り性能となる。

①試験機器に給湯を接続する場合

■立上り時の給湯が洗浄タンクに直接入る場合

$$\begin{cases} T_s = T_2 \\ T_s = T_3 \frac{80 - 20}{80 - \theta_s} \end{cases} \quad (6.11.1)$$

■立上り時の給湯が仕上げすすぎタンクに入る場合

$$\begin{cases} T_s = T_2 \\ T_s = T_1 + (T_3 - T_1) \frac{80 - 60}{80 - \theta_{hH}} \end{cases} \quad (6.11.2)$$

②試験機器に給水を接続する場合

$$\begin{cases} T_s = T_2 \\ T_s = T_1 + (T_3 - T_1) \frac{80 - 15}{80 - \theta_{hC}} \end{cases} \quad (6.11.3)$$

T_s : 立上り性能[**min**]

T_1 : 洗浄タンクが満水に達した時間[**min**]

T_2 : 洗浄タンクが 60℃以上の満水に達した時間[**min**]

T_3 : 仕上げすすぎタンクが 80℃に達した時間[**min**]

θ_s : 仕上げすすぎタンクの水の初温[**℃**]

θ_{hh} : 給湯温度[**℃**]

θ_{hc} : 給水温度[**℃**]

※待機状態は、日本厨房工業会「業務用食器洗浄機基準 JFEA007-2012」を参考とした。

ア) 室温（標準は 25℃）に充分なじませた試験機器を用意し、洗浄タンクを空とする。

イ) 仕上げすすぎタンクは、室温（標準は 25℃）に充分なじませた水（20℃近辺）で、試験の直前に満水にするか、または、前日から仕上げすすぎタンクを満水とし、室温に十分になじませても良い。

ウ) 温度センサーを給湯または給水入口、仕上げすすぎタンク、洗浄タンクに取り付ける。各タンクの各温度センサーは、各部の温水の代表温度を捉えられるような位置（ヒータの直上や給湯などが直接当たるような位置などは避け、水面の変化に影響されない位置など）に設置するように留意する。

給湯温度または給水温度のセンサーは、給湯または給水ラインの仕上げすすぎタンク入口近辺に挿入する。（**図 8.11.1**）各温度センサーを取り付け、温度記録計をセットしておく。

エ) 積算電力計を測定できるようにセットしておく。

オ) 電圧調整器などを利用して、消費電力が定格消費電力 p_c [**kw**]の 97%以上かつ 103%以下に入るように調節することが望ましい。

カ) 試験機器に給湯を接続するタイプの場合には、給湯温度が 60℃近辺になるように給湯器を調整する。

キ) 仕上げすすぎタンクの水の初温 θ_s [**℃**]を測定する。

ク) 初期状態から給湯開始と同時に積算電力計をスタートさせる。

ケ) 初期状態から、仕上げすすぎタンクの加熱及び機器によって定められた給湯方法により給湯作業を開始し（自動で給湯サイクルを動作させるものは、その給湯サイクルをスタートさせる。）、洗浄タンクが満水で 60℃以上、仕上げすすぎタ

ンクも満水で 80℃以上の待機状態にする。

コ) 初期状態から待機状態までの、洗浄タンクが満水に達した時間 T_1 [min]、洗浄タンクが 60℃以上の満水に達した時間 T_2 [min]、仕上げすすぎタンクの水温が 80℃に達した時間 T_3 [min]、給湯温度 θ_h [℃]、立上り性能試験時の消費電力量 P_s [kWh]を測定する。

サ) 各部の温度は、その変化を一秒以下の間隔で自動記録するのが望ましい。

シ) 洗浄タンクの終温は、60℃以上、仕上げすすぎタンク終温は、80℃以上とし、両方がそれらの温度に達したことを測定データで確認する。

ス) 給湯温度 θ_h [℃]は、給湯温度の測定データの内、給湯水が流れている時のデータの平均値として求める。

セ) 試験は、同一条件で 2 回以上行い、2 回の立上り性能 T_s [min]の差が相加平均値の 10%以下になった時、その相加平均値を持って結果とする。

[注意]

- ・ 洗浄槽と仕上げすすぎタンクの温度測定点は、ヒータ直上を避けること。
- ・ 給湯温度の測定点は、仕上げすすぎタンクの給湯接続付近の温度を測定すること。



図 8.11.1
熱電対を取り付けた継ぎ手配管

(4) 処理能力

試験機器を待機状態（待機状態は、洗浄タンクが 60 °C 以上の満水、および、仕上げすすぎタンクが 80 °C 以上の満水とする*1）にして、試験食器が 16 枚収納された試験食器ラックを最大処理量 V_m [ラック/回] 投入する。製造者の表示する標準洗浄サイクル T_p [s] の後、試験食器ラックを取り出し、出し入れ作業時間 T_j [s] の後、次の試験食器ラックを投入する。これを連続して 11 回処理する。

試験食器ラックは、幅 500 mm、奥行 500 mm の洗浄ラックとする。試験食器は、陶磁器製の直径 230 mm の洋皿とする。最大処理量 V_m [ラック/回] は、試験食器ラックの最大収納数とする。試験食器ラックおよび試験食器の洗浄前の温度は、40 °C 以下になるように調節する。出し入れ作業時間 T_j [s] は、図 7 のように、洗浄タンクが 60 °C に復帰した時間より十分に長くなることを予備試験で確認し、事前に決定する。処理に要した時間 T_c [s/回] は、試験機器に給湯を接続する場合は式(6.11.4) の最大値、試験機器に給水を接続する場合は式(6.11.6) の最大値になる。エネルギー消費量 P_c [kWh/回] は、6 回目の試験食器ラックの洗浄開始から、11 回目の試験食器ラックの洗浄開始までの平均値とする。すすぎ開始時の仕上げすすぎタンクの温度 θ_t [°C]、および、すすぎ終了後に洗浄タンクが 60 °C に復帰した時間 T_r [s] は、6 回目の処理から 10 回目の処理までの平均値とする。連続処理能力 V_{cH} [ラック/h] または V_{cC} [ラック/h] は、試験機器に給湯を接続する場合は式(6.11.5)、試験機器に給水を接続する場合は式(6.11.7)で計算される。

①試験機器に給湯を接続する場合

$$\begin{cases} T_c = (T_p + T_j) \frac{82 - 60}{\theta_t - \theta_{hH}} \\ T_c = T_p + T_r \\ T_c = T_p + T_{j0} \end{cases} \quad (6.11.4)$$

$$V_c = V_m \frac{3600}{T_{cH}} \quad (6.11.5)$$

②試験機器に給水を接続する場合

$$\begin{cases} T_c = (T_p + T_j) \frac{82 - 15}{\theta_t - \theta_{hC}} \\ T_c = T_p + T_r \\ T_c = T_p + T_{j0} \end{cases} \quad (6.11.6)$$

$$\begin{cases} T_c = (T_p + T_j) \frac{82 - 15}{\theta_t - \theta_{hc}} \\ T_c = T_p + T_r \\ T_c = T_p + T_{j0} \end{cases} \quad (6.11.6)$$

V_c : 連続処理能力[ラック/h]

V_m : 最大処理量[ラック/回]

T_c : 処理に要した時間[s/回]

T_p : 製造者の表示する標準洗浄サイクル[s]

T_j : 出し入れ作業時間[s]

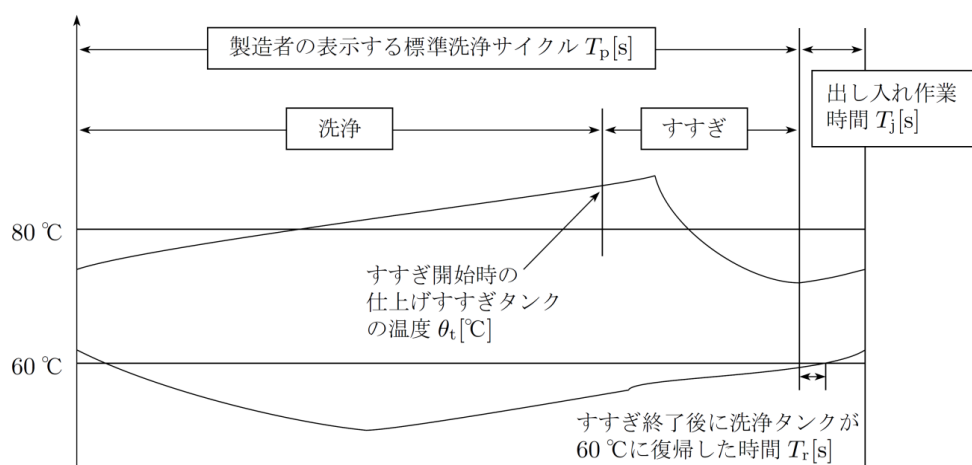
T_r : すすぎ終了後に洗浄タンクが 60℃に復帰した時間[s]*1

T_{j0} : 出し入れ作業の最短時間[s] 標準値は 5 s

θ_{hH} : 給湯温度[℃]

θ_{hc} : 給水温度[℃]

θ_t : すすぎ開始時の仕上げすすぎタンクの温度[℃]



※温度の測定間隔は、一秒以下が望ましい。

※すすぎ終了後に洗浄タンクが 60℃に復帰した時間 T_r [s]は、すすぎ終了までに洗浄タンクが 60℃に復帰している場合には 0s とする。

ア) 試験食器ラック (500mm×500mm) に、試験食器 (直径 230mm の陶磁器製、強化磁器製でも可の洋皿) を一ラックあたり 16 枚ずつ並べる。試験食器を並べた試験食器セットを連続して洗浄するために、最大処理量[ラック/回]の 3 回分以上用意する。

イ) 待機状態にする。待機状態とは、洗淨タンクが 60 °C以上の満水、かつ、仕上げすすぎタンクが 80 °C以上の満水の状態を言う。

ウ) 処理試験に先立ち予備試験を行い、出し入れ作業時間 $T_1[s]$ を事前に決定する。出し入れ作業時間 $T_1[s]$ は、待機状態になった後、試験食器ラックを投入し、洗淨・す



図 8.11.2 試験食器ラックと試験食器

すぎ後、仕上げすすぎタンクが 80°Cに復帰した時間と、洗淨タンクが 60°Cに復帰した時間 $T_2[s]$ を測定し、それらの時間よりも十分長くなる時間にする。ただし、出し入れ作業の最短時間は 5s とする。

エ) 待機状態になった後、処理試験を行う。処理試験では、試験食器ラックを投入し、洗淨を行う。洗淨開始と同時に積算電力計をスタートさせ、処理試験が終了するまで消費電力量を測定する。

オ) 洗淨・すすぎ終了後、試験食器ラックを取り出し、ラック出し入れ作業時間 $T_1[s]$ の後、次の試験食器ラックを洗淨する。

カ) この処理を連続して 11 回行う。

キ) 給湯温度 θ_h [°C]、仕上げすすぎタンク温度[°C]、洗淨槽温度[°C]の各温度は、一秒間隔で自動記録する。

ク) 試験の間、洗淨タンク 60°C以上、仕上げすすぎタンク 80°C以上が、それぞれの洗淨開始時及び仕上げすすぎ開始時に確保されていることを確認する。

ケ) 次の洗淨のために、洗淨が終った試験食器セットは、次の試験食器セットを洗淨している間に、用意したシンクの中の水（温度 20°C程度）に浸けて冷却し、直ちに取り出して、一旦軽く水切りをして準備をしておく。

コ) 洗淨が終わり、試験食器ラックの取り出した後、洗淨タンクが 60°C以上に復帰した時間 $T_2[s]$ とその時の積算電力計の値を読み取り、記録する。自動記録されている場合は、後からデータを読み取っても良い。

サ) 給湯温度 θ_h [°C]は、6 回目の試験食器ラックの投入から、10 回目の試験食器ラックの取り出し後まで間に給湯がセンサーのところを流れている時のデータの平均値とする。

シ) すすぎ開始時の仕上げすすぎタンクの温度 θ [°C]およびすすぎ終了後に洗淨槽が 60°Cに復帰した時間 $T_2[s]$ は、それぞれ 6 回目の洗淨工程から 11 回目の洗淨工程開始までの 5 回のデータの平均値とする。

ス) 消費電力量は、六回目の開始時の積算電力計の値を、11 回目の開始直前までの積算電力計の値から引き、5 で割ったものを、処理能力試験時の消費電力量

P_e [kWh/回]とする。

[注意]

- ・本試験を通して、各種消費電力量は、室温の影響を強く受けるので、試験室の室温は、できるだけ 25°C 近辺が望ましい。

(5) 消費電力量

電気機器において、エネルギー消費は電力のみのため、エネルギー消費量を「消費電力量」と読み替える。

①立上り時

①試験機器に給湯を接続する場合

$$Q_s = P_s + \frac{P_s \{(\theta_{hH} - 60)W_s + (\theta_s - 20)W_r\}}{(\theta_{fw} - \theta_{hH})W_s + (\theta_{fr} - \theta_s)W_r} \quad (6.11.9)$$

②試験機器に給水を接続する場合

$$Q_s = P_s + \frac{C}{3600} \{(\theta_{hc} - 15)W_s + (\theta_s - 20)W_r\} \quad (6.11.10)$$

Q_s : 立上り時エネルギー消費量[kWh/回]

P_s : エネルギー消費量 [kWh/回]

θ_{fw} : 洗浄タンクの最終到達温度[°C]

θ_{fr} : すすぎタンクの最終到達温度[°C]

θ_{hH} : 給湯温度[°C]

θ_{hc} : 給水温度[°C]

θ_s : 仕上げすすぎタンクの水の初温[°C]

W_s : 立上り時給湯量[l/回]

W_r : 仕上げすすぎタンクの貯湯量[l/回]

②洗浄水入替え時

待機状態において洗浄機の洗浄タンクを空にし、再び待機状態になるまでに要する消費電力量を測定する。

①試験機器に給湯を接続する場合

$$Q_{sr} = P_{sr} + \frac{C}{3600} \{(\theta_{hH} - 60)W_s + (\theta_s - 80)W_r\} \quad (6.11.12)$$

②試験機器に給水を接続する場合

$$Q_{sr} = P_{sr} + \frac{C}{3600} \{(\theta_{hc} - 15)W_s + (\theta_s - 80)W_r\} \quad (6.11.14)$$

Q_{sr} : 洗浄水入替え時エネルギー消費量[kWh/回]

P_{sr} : エネルギー消費量 [kWh/回]

θ_{tw} : 洗浄タンクの最終到達温度[°C]

θ_r : すすぎタンクの最終到達温度[°C]

θ_{hH} : 給湯温度[°C]

θ_{hc} : 給水温度[°C]

θ_s : 洗浄水入替え直前の仕上げすすぎタンクの水の初温[°C]

W_s : 立上り時給湯量[l/回]

W_r : 仕上げすすぎタンクの貯湯量[l/回]

- ア) 待機状態になっていることを確認し、洗浄タンクの洗浄水を排水し、空にする。
- イ) その後、給湯開始と同時に積算電力計をスタートさせ、再び待機状態になるまで測定し、洗浄水入替え時の消費電力量 P_r (kWh/回) とする。
- ウ) 給湯温度 θ_h [°C] は、給湯温度の測定データの内、給湯が流れている時の総データ平均値として求める。
- エ) 試験は、同一条件で 2 回以上行い、2 回の洗浄水入れ替え時消費電力量 Q_r [kWh/回] の差が相加平均値の 10% 以下になった時、その相加平均値を持って結果とする。

③処理時

①試験機器に給湯を接続する場合

$$Q_c = P_c \frac{3600}{T_{cH}} + \frac{CV_c(\theta_{hH} - 60)W_c}{3600} \quad (6.11.16)$$

②試験機器に給水を接続する場合

$$Q_c = P_c \frac{3600}{T_{cC}} + \frac{CV_c(\theta_{hC} - 15)W_c}{3600} \quad (6.11.18)$$

 Q_c : 処理時エネルギー消費量[kWh/h] P_c : エネルギー消費量[kWh/回] T_{cH} : 給湯接続時の処理に要した時間[s/回] T_{cC} : 給水接続時の処理に要した時間[s/回] θ_{hH} : 給湯温度[°C] θ_{hC} : 給水温度[°C] θ : お湯タンクの最終到達温度[°C]

④待機時

$$Q_i = P_i \frac{60}{T_i} \quad (6.11.20)$$

 Q_i : 待機時エネルギー消費量 [kWh/h] P_i : エネルギー消費量 [kWh] T_i : エネルギー消費量の測定時間[min]

ア)待機状態になっていることを確認し、消費電力量の測定を開始する。

イ)測定は、2時間以上行う。

ウ)試験は、同一条件で2回以上行い、2回の待機時消費電力量 Q_i [kWh/回]の差が相加平均値の10%以下になった時、その相加平均値を持って結果とする。

⑤日あたり消費電力量の試算

$$Q_{dV} = n_s Q_s + n_{sr} + \frac{v_d}{V_c} Q_c + \left(h_d - \frac{v_d}{V_c} \right) Q_i \quad (6.11.21)$$

Q_{dV} : 日あたりエネルギー消費量 (量想定) [kWh/日]

Q_s : 立上り時エネルギー消費量[kWh/回]

Q_{sr} : 洗浄水入替え時エネルギー消費量[kWh/回]

Q_i : 待機時エネルギー消費量[kWh/h]

Q_c : 給湯接続時の処理時エネルギー消費量[kWh/h]

V_c : 連続処理能力[ラック/h]

h_d : 稼働時間[h/日] 標準値は 10 h/日

v_d : 日あたり処理量[ラック/日] 標準値は 100 ラック/日

n_s : 立上り回数[回/日] 標準値は 1 回/日

n_{sr} : 洗浄水入替え回数[回/日] 標準値は 1 回/日

(6) 給湯量

①立上り時給湯量

洗浄タンクの貯湯量を立上り時給湯量 W_s [ℓ/回] とする。

②処理時給湯量

製造者の表示する標準給湯量を処理時給湯量 W_c [ℓ/ラック] とする。

③待機時給湯量

特に規定しない。

④日あたり給水量または給湯量を試算する方法

$$W_{dv} = (n_s + n_{sr})W_s + v_d W_c \quad (6.11.23)$$

W_{dv} : 日あたり給水量または日あたり給湯量 (量想定) [ℓ/日]

W_s : 立上り時給水量または立上り時給湯量[ℓ/日]

W_c : 処理時給水量または処理時給湯量[ℓ/ラック]

n_s : 立上り回数[回/日] 標準値は 1 回/日

n_{sr} : 洗浄水入替え回数[回/日] 標準値は 1 回/日

v_d : 日あたり処理量[ラック/日] 標準値は 100 ラック/日

(7) 均一性

特に規定しない。