清掃状況の「見える化」に関する調査報告書
～汚れを数値化する試み～

令和４年３月

公益社団法人東京ビルメンテナンス協会
建築物衛生管理委員会
調査研究小委員会

はじめに

平素より、当協会の事業にご理解とご協力を賜り、厚く御礼申し上げます。一昨年から新型コロナウイルスの感染拡大が続いており、ビルメンテナンス業界は、エッセンシャルワーカーとして事業継続が社会的にも強く求められる中で、感染防止上の面から安心・安全を利用者に提供し、防疫上の面からの建築物の衛生的環境の品質向上に繋げるべく、感染制御の知識・技能を有した感染制御衛生管理士（Infection Control Cleanliness Crew）という資格制度を（公社）全国ビルメンテナンス協会で立ち上げています。

今後、中等症患者や軽症患者が療養されている感染者病棟では、このような知識・技能を有した従事者を中心としたクルーによる清掃作業が展開されると思料されます。

また、一般ビルの日常清掃においては、特に手が触れる部位（ドアノブ、電話機、手すり等）を消毒薬による清拭き（除菌作業）を実施し、感染予防に努めています。

このような社会状況の中、これまでの経験や技能を中心とした清掃作業にも、科学的な根拠に基づいた清掃作業の考え方が求められてきています。そこで、当委員会では衛生管理等に着目し、清掃状況の「見える化」に関する調査を行うことになりました。本報告は、主に「汚れを数値化する試み」として、ATP測定器を３現場で使用した実態調査の結果をまとめた内容となっています。ATP測定器の用途や原理などについては本文にて説明をしていますが、本来は清浄度の高い室内での利用が中心であり、一般的な建物での使用については課題が多くあると思われます。しかし、今後ますます衛生管理が求められる中、清掃点検の補助用具として測定器を使っての併用点検が広がっていくのではないかと思われます。

今回は、現場での実態調査が中心となりましたが、測定器の導入を検討されている企業の皆様の参考となれば幸いです。

令和４年３月

公益社団法人東京ビルメンテナンス協会
建築物衛生管理委員会
調査研究小委員会

目　　次

１．要旨……１ページ

２．主な測定器の紹介……２ページ

３．現場測定結果

事例１　事務所ビル（ビルメンテナンス会館）……５ページ

事例２　複合施設……10ページ

事例３　物流倉庫……18ページ

４．現場測定のまとめ……23ページ

５．全体総括……25ページ

６．引用文献……27ページ

７．ATP測定器導入のためのQ&A ……28ページ

1. 要　旨

(1)　主な測定器

これまで現場で使われてきている主な測定器を説明します。測定器としては、光沢度計、色彩色差計、濁度計、ブラックライト、ATP測定器です。これらは、清掃点検時の補助用具として主観評価の客観的な補足データとなってきます。

(2)　現場測定結果

３現場の清掃評価として、皮脂、体液、細菌、食物残渣などの汚れ等に含まれるATPの含有量の相対濃度を数値化するATP測定器（本測定では、キッコーマンバイオケミファ（株）製「ルミテスター Smart」）を使い、清掃前、清掃後のATP値の調査を行いました。

ア　事務所ビルでは、会議室のイスのひじ掛けの数値が最も高く、次にドアノブ、大便器蓋、階段手摺の順となり、手の触れる部分の数値が高いことを確認しました。

イ　複合施設では、フリーデスクの数値が最も高く、次に、トイレドアノブ、トイレ操作ボタン、エレベーター押しボタン、エスカレーターベルトの順となり、手で触れる部分の数値が高いことを確認しました。エスカレーターベルトが高い理由は、利用者が多いことと、機械油にはATPはありませんが、汚れを巻き込みやすい形状であるためと考えられます。

ウ　物流施設では、ジェットタオル内部の数値が最も高く、次に、食堂テーブル、食堂イス、ドアノブ、イートインテーブル等の順となり、手で触れる部分と食事の食べ残しによる結果であることを確認しました。

エ　ATP測定器導入による清掃方法の改善

改善方法としては、以下の項目を組み合わせて改善し、作業前と作業後の効果確認を行います。また、過度の作業の清掃回数を減らすことも可能と考えます。

特に重要なことは、使用するタオル、マイクロファイバークロス等が使用前にきれいであるかどうかになると考えます。改善項目を以下に示します。

①作業動作・・・往復動作から、一文字動作・１回ごとに面を変える。

②作業道具・・・ナイロンタオルからマイクロファイバークロス、紙タオル等に変更する。洗浄作業の導入も検討する。

③作業資材・・・水拭きから洗剤拭き、消毒作業の追加を検討する。

④作業回数・・・現在の作業回数から増加する。

2．主な測定器の紹介

主な測定器としては、表１の一覧に示します。光沢度計は、塩化ビニール床材の樹脂ワックスの点検として使われています。特に商業施設の床管理には、数字による基準を定めて管理が行われることもあります。

色彩色差計は、他の業界でも使われており、色彩の点検、管理として広く使われています。清掃管理においては、床材の劣化、変色等を測定しています。カーペットの汚染度計と同じように、きれいな部分を測定し、基準値を定め歩行等により変色、劣化度合いを測定します。

濁度計は、カーペットの定期清掃時に作業前の洗浄汚水を採取し、洗浄後の回収汚水を測定して、清掃前と清掃後の変化を測定するものです。

ブラックライトは、床材、便器等の清掃作業後の残留汚れの有無を確認できます。紫外線を照射して可視化するもので、暗い場所での測定等で使用します。

ATP測定器は、清浄度の高い、食品工場、病院等で最近使われるようになってきました。病院等では、清掃前と清掃後の値を測定して汚れの除去率を求めたり、手で触る場所等の汚れる箇所の特定のために使われています。新型コロナウイルスの影響で、一般区域、トイレ等の汚染区域の清掃確認（清掃前後）を数値で表すために導入されてきています。測定の際には専用の試薬を使用し、約10秒で数値を測定することができます。

表１　測定器一覧

測 定 器	対 象 物	測定内容	用　　途	原　　理
光沢度計 シーバイエス（株） 「光沢計」	・硬性床材 （石材、磁器タイル等） ・弾性床材 （Pタイル、長尺塩ビシート等）	[光沢] ・光沢の度合いを数値で表す。 [単位] ・％または数字 ※数字が大きいほど光沢度が高い（MAX100） 	・洗浄や床維持剤塗布の仕上がり検査。 ・測定値から、次の作業時期を判断する。	・測定したい面に規定された入射角で光を当て、反射する光を受光器で測定し数値化する。
色彩色差計 コニカミノルタジャパン(株) 「カラーリーダー」	・硬性床材 （タイル、石材等） ・繊維床材 （カーペット）	・[色差]「色相」「明度」「彩度」から色を数値化する。 （株）佐藤商事 「カラーアナライザー」	・対象物の清掃前後の微妙な色の違いを計測し、床材の劣化や洗浄後の仕上がりを確認する。	・国際的に標準化、規格化された人間の目の分光感度に合わせ込んだセンサーで試料を測定し、色を数値化する。
 （株）佐藤商事 「カラーアナライザー」				・赤、緑、青の３刺激を測定し数値化する。
濁度計（透視度計） アズワン（株） 「透視度計」	・繊維床材 （カーペット）	[濁度] ・汚水の透明度合を測定する。 [単位] ・mm ※高さが高いほど透明度が高い（汚れていない）。	・カーペットの汚染度を測定する。 ・クリーニング状況を判断する。	・底部に沈めた標識を明確に見えたときの水柱の高さ（mm）をその度数とする。

測 定 器	対 象 物	測定内容	用　　途	原　　理
ブラックライト （株）コンテック 「UV-LED搭載３灯パワーブラックライト」	・硬性床材 （タイル、石材等） ・弾性床材 （Pタイル、塩ビシート他） ・紙類 ・金属類 ・手などの皮膚	[蛍光物質] ・カビ、バクテリア、蛍光剤、汗、尿、油剤等を可視化する。 	・尿汚れや水垢、紙製品などにも反応するため、汚れの見える化をプレゼンする。 ・手洗いで汚れが除去出来ているか確認する。	・可視領域（400nm）より波長の短い光（紫外線）を中心として発するライトで、紫外領域の光を吸収して可視領域の光を発する（この光を蛍光という）。物質を明瞭に見えるようにする。
ATP測定器 キッコーマンバイオケミファ（株） 「ルミテスター Smart」	・硬性床材 （タイル、石材等） ・弾性床材 （Pタイル、塩ビシート等） ・金属類 ・プラスチック他 ・手指	[ATP] ・有機物汚れ（ATP）を数値化する。 [単位] ・RLU（相対発光量） ※測定値が高いほど有機物汚れが多い。	・皮脂、体液、微生物、食物残渣などの有機物汚れ全体を検出する。 ・洗浄剤、ふき取りクロス、洗浄手順などが確認できる。 ・重点的に清掃する箇所、スパンなどを判断する。	・酵素（ルシフェラーゼ）とATPが反応すると、エネルギーを放出して光を発生する。 発生した光の強弱を数値化する。

3．現場測定結果

事例１　事務所ビル（ビルメンテナンス会館）

興和不動産ファシリティーズ株式会社　小棚木　達也

(1)　はじめに

清掃作業において、作業後に汚れが適切に除去できているのかを定量的に測定(見える化)するための一つの方法として、キッコーマンバイオケミファ（株）の「ルミテスターSmart」(以下「ルミテスター」) を使用しました。ルミテスターは、検査する対象箇所に付着した有機物に含まれるATP（アデノシン三リン酸）を測定する機器です。そこで、清掃前と清掃後の数値を測定した結果、数値が下がっているのであれば、一定の汚れが除去出来ている客観的判断材料となると考えました。

(2)　建物概要

名　　称：ビルメンテナンス会館
施設用途：事務室および研修施設
延床面積・規模：3,125.58㎡、地上５階、地下１階
月間平均利用人数：平成30年 約1,200人、令和元年 約1,200人、令和２年 約700人

(3)　測定概要

測定期間：令和３年９月14日～令和３年10月11日（不定期、延べ５日間）
測定方法：測定にあたっては、清掃前と清掃後で数値結果に差が生じるのかを確認する前提で、時間帯は早朝清掃後と、館内の利用者・来館者が施設を使用し、午後の手直しを行う前の間の時間帯で測定しました。まず、対象箇所の測定を行い、その後「水拭き」、「乾拭き」を行い、同じ箇所の測定を行いました。また、一部の箇所については「アルカリイオン水にての拭き作業」、「中性洗剤にての拭き作業」を実施した後の測定も実施しました。
(写真１～５を参照)

写真１　ドアノブのATP採取

写真２　エレベーター押し
ボタンのATP採取

写真３　トイレ内鍵拭き上げ

写真４　手押し消毒剤のATP採取

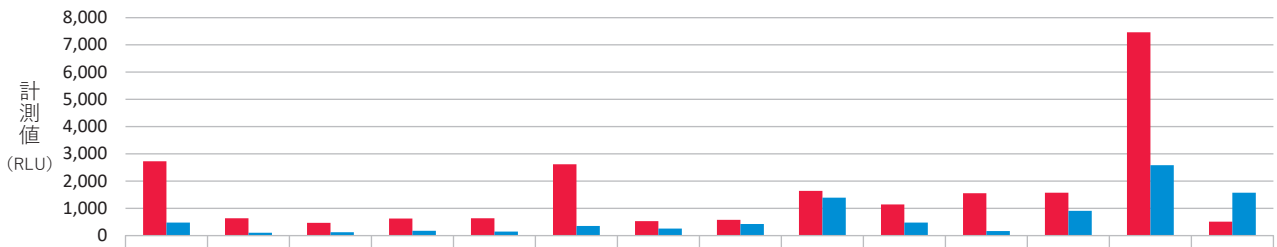
写真５　会議室椅子　ひじ掛けのATP採取

(4) 測定結果

測定結果については、概ね清掃前の測定値に比べて、清掃後の測定値が低くなっていること、逆に清掃作業後のタオルの測定値は高くなっていることから、清掃作業によって汚れが除去されていることを定量的に示すツールとしてルミテスターは有効であることが確認できました。（図１参照）

各測定箇所における測定結果は、清掃前の数値で11,140RLU～89RLU、清掃後に関しては4,528RLU～40RLUと大きな差が生じました。さらに、同じ測定箇所であっても、測定する日によって測定値が大きく異なるケースがほとんどでした。（図２～５参照）

これは、測定箇所の建材の種類、来館人数（測定当日に測定箇所にどれだけの人が触れたのかなど）、当該箇所の清掃仕様の頻度など、さまざまな要因によって変動してしまうものであることが想定されます。



	トイレドアノブ	トイレ内鍵	トイレペーパーホルダー	トイレ操作ボタン	大便器蓋	大便器便座	小便器ふち	エレベーター押しボタン（2階）	階段手すり	エレベーター押しボタン（1階）	手押し消毒剤	会議室机	会議室ひじ掛け	タオル（水拭き用）
清掃前	2,729	636	471	629	635	2,618	532	581	1,643	1,143	1,557	1,576	7,459	514
清掃後	477	105	123	176	150	356	258	424	1,393	479	166	908	2,585	1,572

図１　清掃前、清掃後のATP値の平均

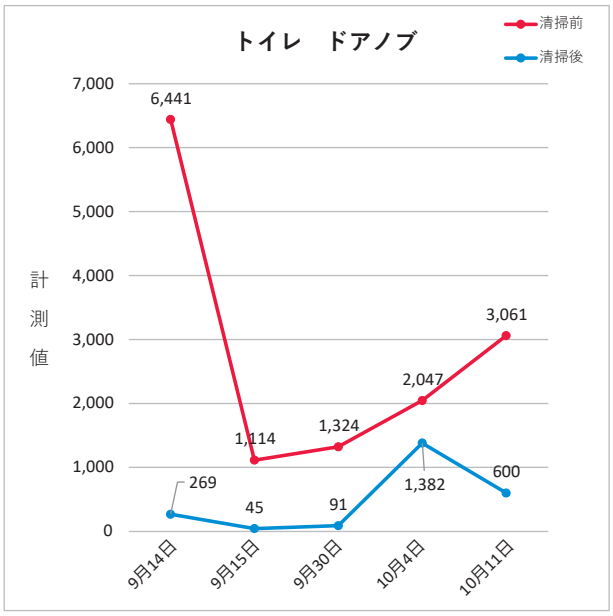


図２　トイレドアノブの清掃前、清掃後の日別の数値変化

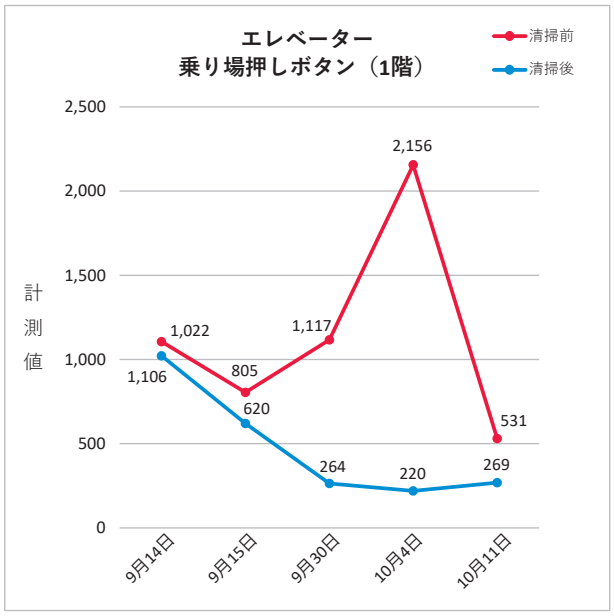


図３　エレベーター乗り場押しボタン清掃前、清掃後の日別の数値変化

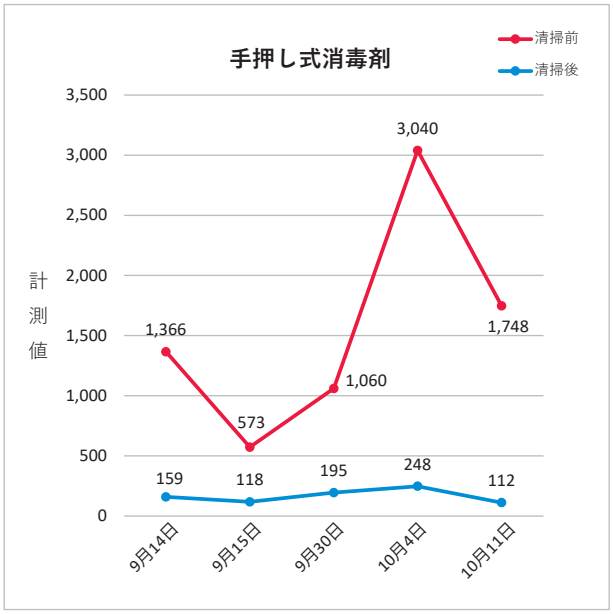


図４　手押し式消毒剤の清掃前、清掃後の日別の数値変化

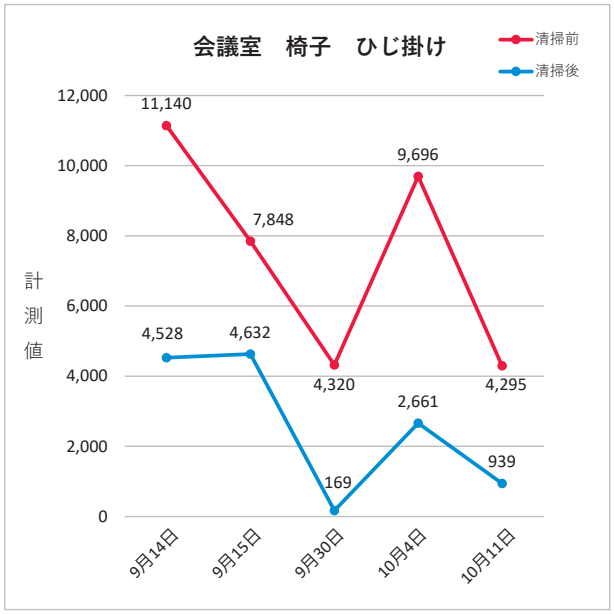


図５　会議室椅子　ひじ掛けの清掃前、清掃後の日別の数値変化

(5) 考　察

ルミテスターのメーカーであるキッコーマンバイオケミファ（株）のウェブサイトには、「ビルメンテナンス・施設清掃　ルミテスター活用ハンドブック」が掲載されており、その中に「オフィスビルの測定する場所」や「清掃前後の測定例（基準値）」が示されています。（７．ATP測定器導入のためのQ&A参照）

今回の「ビルメンテナンス会館」における実態測定の測定値はメーカーの示す参考基準値と大きく差はないものではありましたが、メーカーサイトの注意事項にあるように、測定値はさまざまな環境や状況によって変化してしまうことを改めて確認できました。

今回の測定を行ってみて、ルミテスターは清掃前後の状況を数値化することによって、『見える化』の判断材料となることは検証できましたが、「物件ごと、部位ごとの明確な基準値の設定が困難であること」「清掃後の測定については清掃作業を実施した直後に測定することを前提としていること」などから、インスペクション時などにおいての、清掃の出来栄えを測定するツールとしては課題が多いのではないかとの印象です。

しかしながら、「ルミテスター」の活用についての可能性はいろいろと考えられます。

例

- 同一建物内のフロア毎の測定値を比較することによる、クリーンクルーの作業の標準化（見える化）に向けた活用。
- 測定の結果より想定される、テナント、来館者に起因する汚れの状況（見える化）を根拠とした清掃仕様の提案。
- リニューアルなどに対応した、建材の劣化と汚れの付着の関係性に関する検証（見える化）。

(6) まとめ

ビルメンテナンス会館における測定は延べ５日間で行いましたが、さらに定期的に長い期間検証を行うことにより、汚れの付き具合や除去の傾向などが見えてくるのではないかとの期待を感じました。また、新型コロナウイルスによる緊急事態宣言下で講習会の参加者人数も制限している中での測定であったため、通常時に比べて傾向が掴みづらかったとも考えられます。今後、機会があれば来館者、館内居住者の多い大型オフィスビルでの一定期間の測定を継続して行ってみたいと思います。

事例２　複合施設

日本空港テクノ株式会社　田崎　光

(1)　はじめに

清掃業務では、各所にどの位の汚れがあり、清掃を行うことでどの位汚れが除去されたのかを目で見ることは困難であります。しかし、コロナ禍の中で、いろいろな方面で「数値化」という言葉が聞こえてきます。今回の実態測定は、清掃の「見える化」を行うために、当社が都内の複合施設でルミテスター検査薬を用いた清掃前後のATP検査の実態測定を行いました。

(2)　建物の概要

測定建物：某複合施設
清掃面積：約2.5万㎡
建物規模：地上７階、地下２階
年間利用者数：約90万人/月

(3)　測定概要

測定期間：令和３年７月～令和３年９月
測定場所及び選定理由：
①ポイントを絞って、利用者が手を触れる場所を測定
・エレベーター乗り場押しボタン
・エスカレーターベルト
・フリーデスク
②清掃後の測定平均を算出するために複数個所を測定
・トイレ内鍵
・トイレウォシュレット操作パネル
男性１ヵ所、女性２ヵ所、計３ヵ所の平均値を算出しました。

測定した場所が施設の営業時間中に利用者が使用するエリアで、しかも清掃直後に測定することが困難であったため、閉館（AM 4:00）後に測定を行いました。

また、測定についても、試薬を冷蔵保管から適温に戻し、水道水に濡らした状態で検査対象物を触れ、速やかに試薬液に戻し、その後20回振る、最後に大きく１回振ってから測定器に入れて測定しました。

写真６　エレベーター内部拭き取り

写真７　エレベーター入口ボタンのATP採取

写真８　エレベーター内部ボタンのATP採取

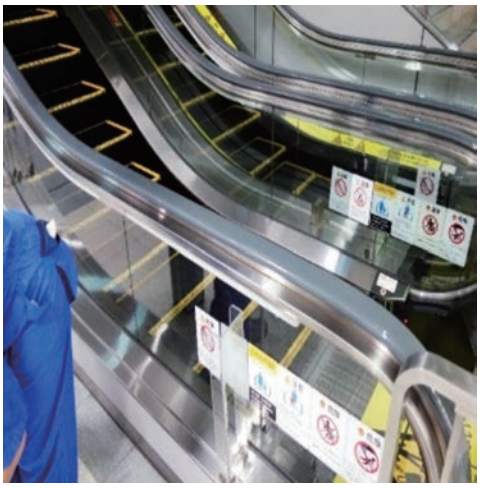


写真９　エスカレーター風景

写真10　エスカレーターベルトのATP採取

写真11　フリーデスク清掃

写真12　フリーデスクのATP採取

写真13　トイレドアノブ

写真14　トイレ風景

写真15　トイレ拭き上げ

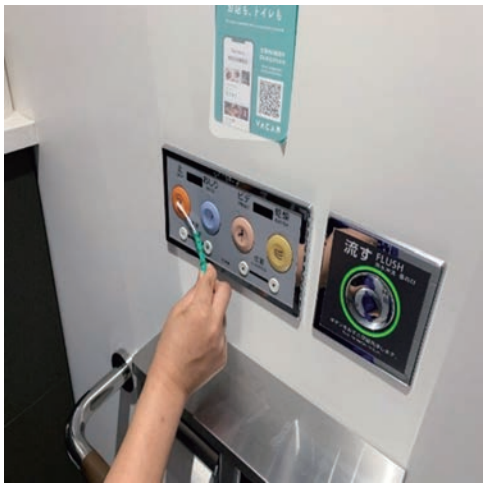


写真16　トイレボタンのATP採取

(4) 測定結果

図６に主なATP測定の平均値を示します。最も高い値を示したのは、フリーデスクであり、次にトイレ内鍵、トイレ操作ボタン、エレベーター乗場押しボタン、エスカレーターベルトの順になりました。清掃前に比べ、清掃後に減少する傾向を確認しました。

場所別の結果を以下に説明します。

①エレベーター乗場押しボタン（図７参照）

清掃方法：除菌・除ウイルスアルコールを吹きかけ、マイクロファイバークロスで乾拭き

清掃前の数値も清掃後の数値もバラバラではあります。お客様の付着状況により汚れの付着は異なります。最近では直接ボタンに直接触れないお客様もいらっしゃいますので、もしかしたらその影響があるのかもしれません。汚れの除去率は平均60％程度となっています。

②エスカレーターベルト（図８参照）

清掃方法：綿タオルクロスで水拭き後、乾拭き

清掃前の数値が清掃後の数値と比べてかなり高めになっています。これは、エスカレーターの機械油汚れにも試薬が反応してしまっているのではないか？と想定されます。清掃後の数値は、比較的安定しています。表面がコーティングされている（平滑）こともあり、汚れの除去率は平均93％程度となっています。

③フリーデスク（図９参照）

清掃方法：除菌・除ウイルスアルコールを吹きかけ、マイクロファイバークロスで乾拭き

不特定多数のお客様が使用される机です。利用状況によって清掃の汚れにばらつきが出ています。

清掃後の数値も高低が激しい結果となっています。表面がざらついており、アルコールやクロスの接地状況により汚れの除去に影響があるのかもしれません。汚れの除去率は平均約49％となっています。

④トイレ内鍵（図10参照）

清掃方法：除菌・除ウイルスアルコールを吹きかけ、マイクロファイバークロスで乾拭き

トイレブースの内鍵は、ブースを利用されるお客様が必ず触れるところです。トイレ清掃を多いところでは６回/日行うところもあり、お客様の利用頻度により回数を定めていますので、比較的汚れは少ない場所です。汚れの除去率は平均約55％となっています。

⑤トイレウォシュレット操作ボタン（図11参照）

清掃方法：除菌・除ウイルスアルコールを吹きかけ、マイクロファイバークロスで乾拭き

トイレ操作ボタンも、ブース内鍵同様にブースを利用されるお客様が必ず触れるところです。本清掃ではもちろんですが、巡回清掃でも手を入れておきたい部分です。汚れの除去率は平均約60％となっています。

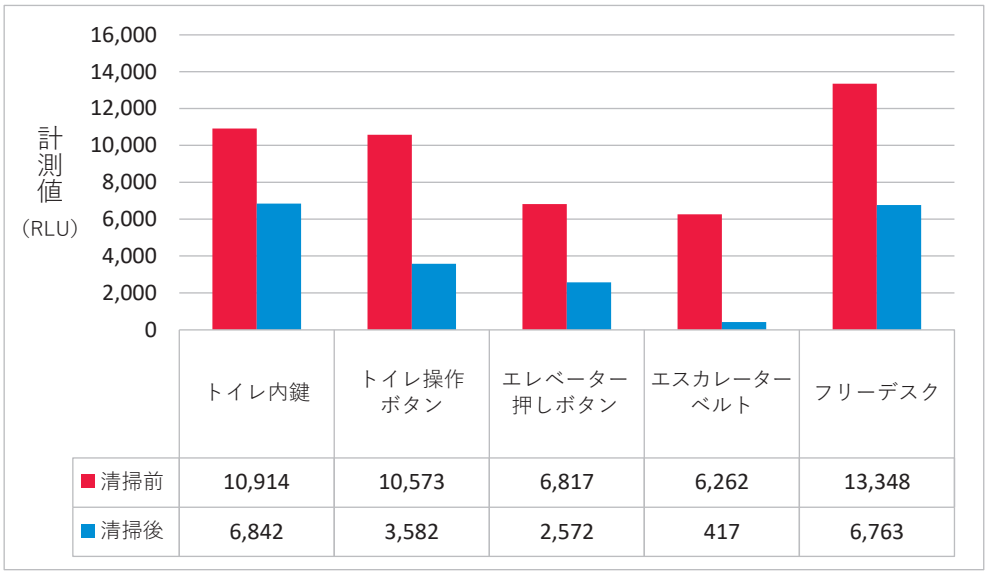
⑥その他

今回の測定中に、使用しているマイクロファイバークロスと綿タオルについても、清掃前後の数値を測定してみました（図12参照）。

どちらも清掃前より清掃後の数値が高くなっていることから、汚れが建材からタオル類に移っているのだろうと推測できます。

しかし、上記の乾拭きのように、清掃後の数値の方が低い場合もありました。（図13、14参照）これは、逆にタオル類の汚れを建材に付着させてしまったのではないかと不安になってしまいます。

資機材の選択、使い方によっては、きれいにするのではなく汚くしてしまう恐れを数値として見せられた結果となりました。



	トイレ内鍵	トイレ操作ボタン	エレベーター押しボタン	エスカレーターベルト	フリーデスク
清掃前	10,914	10,573	6,817	6,262	13,348
清掃後	6,842	3,582	2,572	417	6,763

図６　清掃前、清掃後のATP値の平均

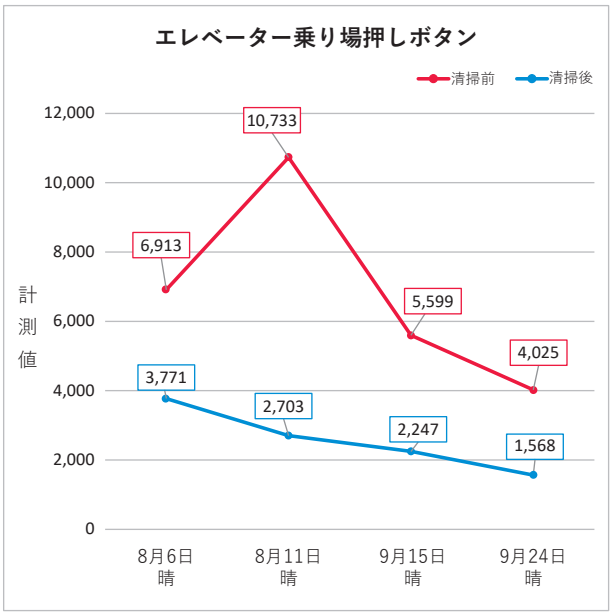


図７　エレベーター乗り場押しボタンの清掃前、清掃後の日別の数値変化

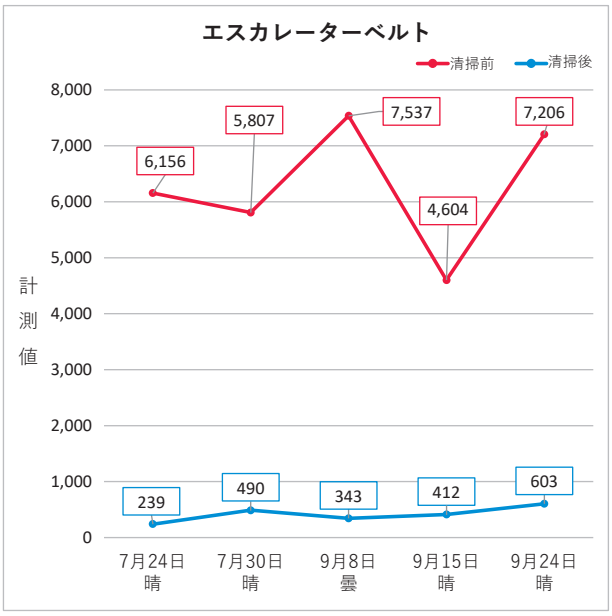


図８　エスカレーターベルトの清掃前、清掃後の日別の数値変化

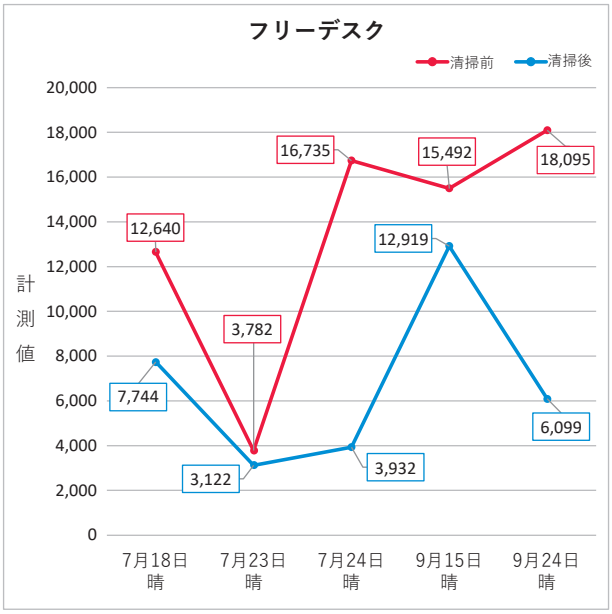


図９　フリーデスクの清掃前、清掃後の日別の数値変化

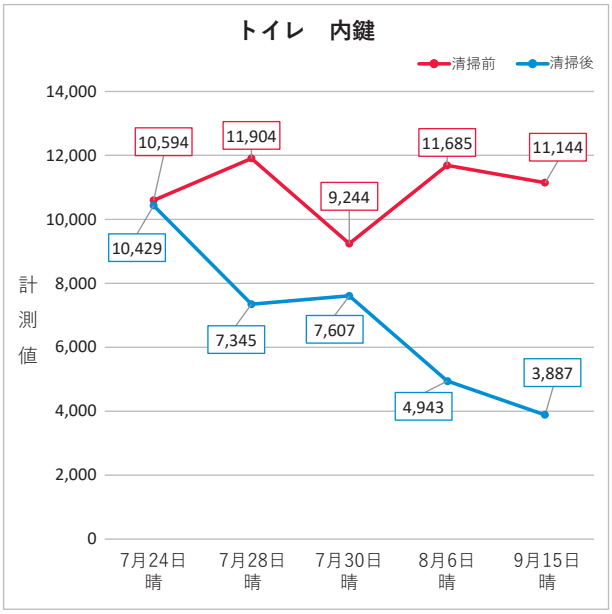


図10　トイレ内鍵の清掃前、清掃後の日別の数値変化

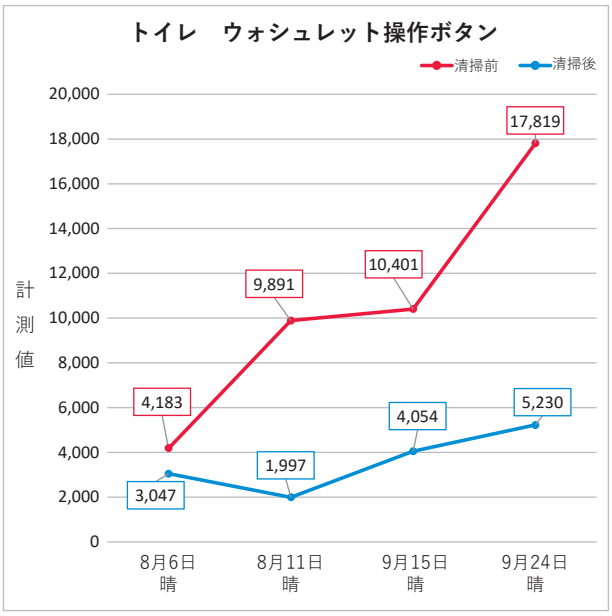


図11　トイレウオッシュレット操作ボタンの清掃前、清掃後の日別の数値変化

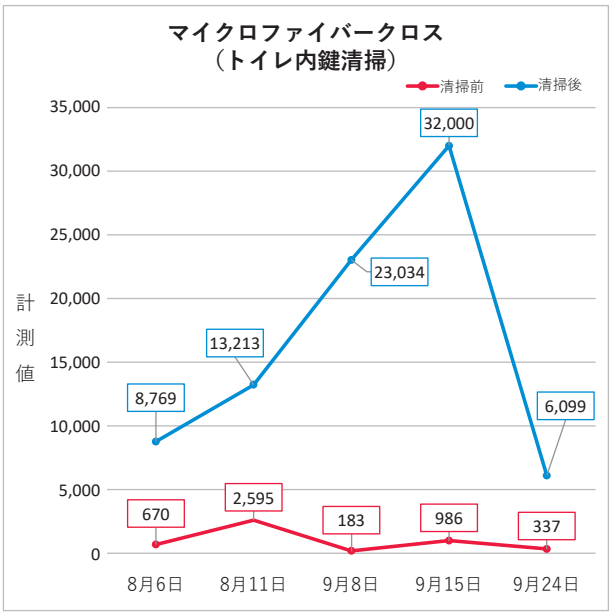


図12　マイクロファイバークロスの清掃前、清掃後の日別の数値変化

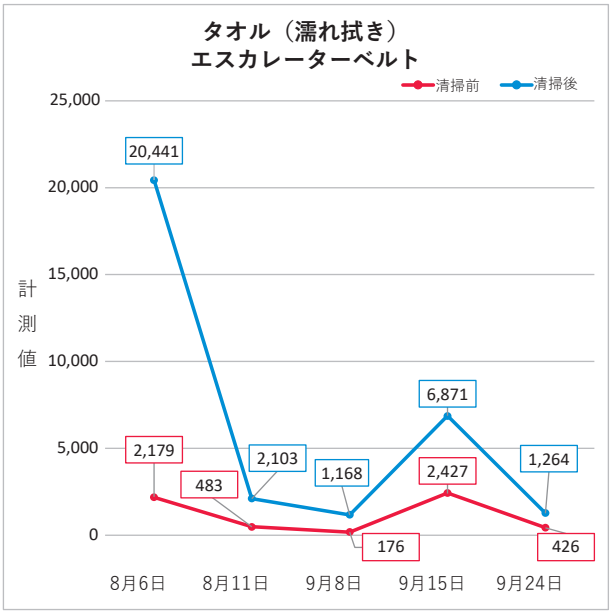


図13　タオル（濡れ拭き）の清掃前、清掃後の日別の数値変化

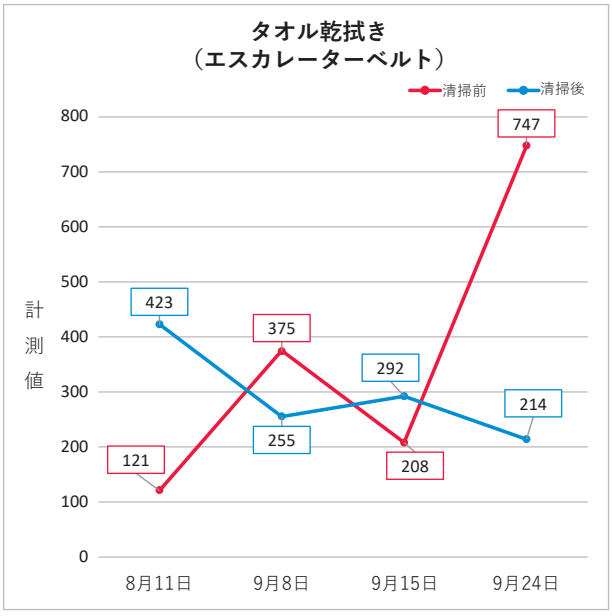


図14　タオル（乾き拭き）の清掃前、清掃後の日別の数値変化

⑸　まとめ

今回のルミテスターを使用した数値化測定を行った結果、清掃前後の数値化を図ることはできたと思います。しかし、本計測器は、汚れだけではなくその他の化合物にも反応してしまうため、実際に清掃でどれだけ汚れに関する成分が除去できたのかがわかりにくかったです。

この測定値が清掃だけによる数値と言い切れない以上、「清掃後の数値が〇〇以下でなければいけない」というような決め事は難しいと思われます。また、建材によっても数値にばらつきが出ています。表面が平滑な建材ほど清掃後の数値は低く、また表面に凹凸（ザラザラ）があるものは、数値が高く出てきています。おそらく、ウエスなどの資機材が、建材前面に付着せず、化合物を除去しきれていないからだと思われます。さらに言うと、超極細繊維ウエスを使用するのか、綿タオルを使用するのかでも違いはありますし、下ろしたてのウエスを使用するのかどうかでも、数値に影響を及ぼすと思います。

さらに、清掃直後に測定するのか？時間をおいて測定するのか？など、いろいろな条件によって、数値が大きく変動してしまう恐れもあります。

以上のことから、今回の測定結果で、①資機材　②洗剤　③床材　④除去方法　⑤時間帯などによって大きく数値に影響を及ぼす可能性があることがわかりました。つまり、この計測器だけで清掃の数値基準を設けてしまうと、場所ごと、建材ごと、どのタイミングで測定するのかなどを決める必要があり、資機材もそれ相当の量を用意し、場合によっては資機材の変更を依頼しなければいけなくなり、逆に煩雑化、費用の膨大化となってしまう懸念が出てきました。

しかし、比較的容易に数値化が図れることは利点ではありますので、今後の清掃業務の中で、ルミテスターを用いた手法を検討していくことも一つの選択肢としてとらえ、いろいろな検証を行った上で取り入れていくのも良いのではないかと思います。

事例３　物流倉庫

株式会社ビケンテクノ　川端　雅人

(1)　はじめに

これまでATP（アデノシン三リン酸）検査は食品を扱う工場や飲食店等で利用される事が一般的でした。新型コロナウイルス（COVID-19）の発生により、人々の感染症に対する考え方や行動が一変しました。常時マスクを装着し、一日に複数回、手指消毒を行い、毎日のように体温を計測する等、コロナ禍前にはない光景が多々見受けられるようになりました。我々の清掃業においても、日常清掃では、今までの清掃仕様に１工程追加され、除菌（消毒）する作業が増えました。普段何気なく、人の手の触れる箇所（エレベーターの押しボタン、階段の手摺り、ドアノブ等）を清掃していましたが、そのような箇所に除菌剤を含ませたウエスを利用し、拭き取り作業を行うようになりました。また、身近なところで新型コロナウイルスに感染してしまった人がいて、濃厚接触者となり、仕事を休まざるを得ない状況となり、現場の運営に支障をきたす事もありました。濃厚接触者ではないものの身近な関係者で感染された方がおり、特別作業として除菌清掃を行う事もありました。

このように新型コロナウイルスにより、手指の触れる箇所に拭き取り作業を行う事が一般的になったものの、その拭き取り作業により、本当にウイルスが減少しているのか、目に見えてわかるものではありませんので、疑問に感じる事もありました。そこで今回フォーカスし、検証を行った「ATP検査」を行う事で清掃作業の「見える化」（数値化）するケースが増えて来ています。

(2) 測定概要

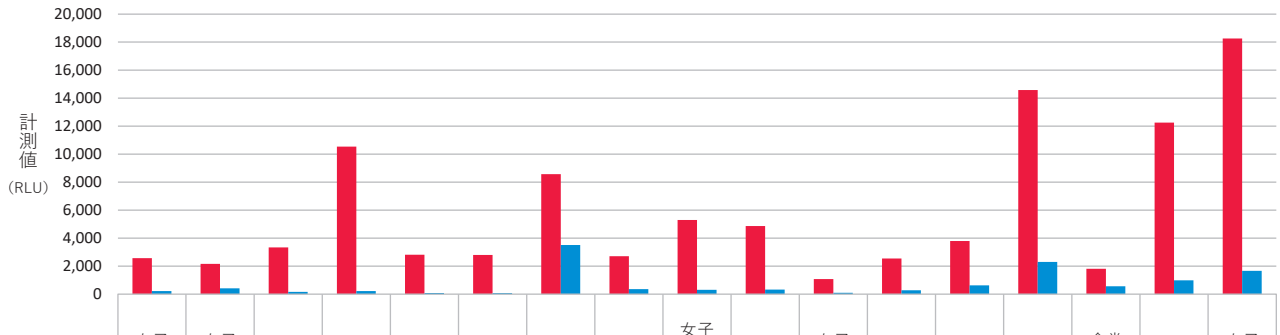
今回、我々は物流倉庫におけるATP検査を行いました。物流倉庫というとあまり人の出入りは少ないイメージがあると思いますが、検証をした物流倉庫は単なる物品を出し入れする倉庫ではなく、倉庫内で商品の仕分けを行い、事務所機能もあり、１日約1,000人程度人が出入りしています。検査する場所はより多数の人が出入りするトイレ、エレベーター、食堂を中心に検査を行いました。

名　　称：東京都内　某物流倉庫
延床面積/階数：約11万㎡／地上６階建
施設用途：倉庫（一部事務所として利用）
利用人数：月間　約３万人
測定期間：令和３年９月28日～10月12日

(3) 測定結果

数値の大小はあるものの、清掃前よりも清掃後の方が、数値が下がりました。時折、清掃前よりも清掃後の方が数値は上がりますが、これは拭き取り作業が適格に実施されていないものと推測します。

図15に清掃後のATP値の平均値を、図16～19に場所別の日別結果を示します。



	女子トイレ個室ブース内鍵	女子トイレウォシュレットボタン	エレベーター押しボタン	階段扉ドアノブ	給湯室シンク台	給湯室蛇口	フリーイートインテーブル	エレベーター内押しボタン	女子トイレハンドソープ押しボタン	女子トイレ洗面台	女子トイレフラッシュバルブ	女子トイレペーパーホルダー	階段手すり	食堂テーブル	食堂テーブル上パーテーション	食堂イス背もたれ	女子トイレジェットタオル内部
清掃前	2,573	2,157	3,340	10,535	2,813	2,797	8,572	2,708	5,295	4,862	1,079	2,541	3,792	14,575	1,806	12,252	18,257
清掃後	218	416	159	218	77	71	3,507	357	309	321	96	279	627	2,303	562	989	1,665

図15　清掃前、清掃後のATP値の平均

写真17　女子トイレ個室
・右奥ブース内

写真18　女子トイレ個室
・内鍵金属部分を拭き取り

写真19　エレベーター
・外側下り押しボタン

写真20　エレベーター
・外側下り押しボタン（拡大）

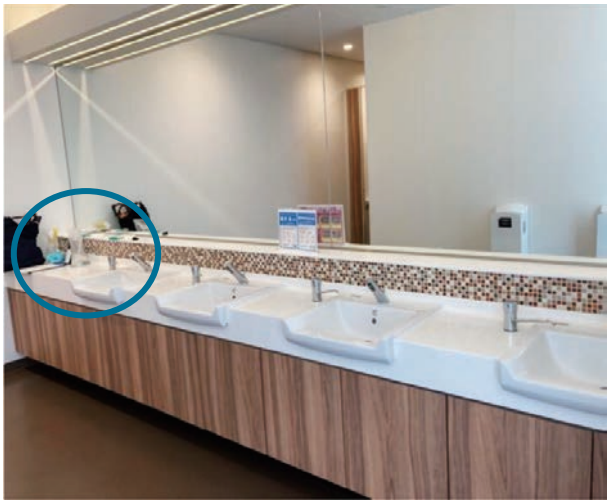


写真21　女子トイレ洗面台
・右奥 ハンドソープボタン

写真22　女子トイレ洗面台
・ハンドソープボタン（拡大）

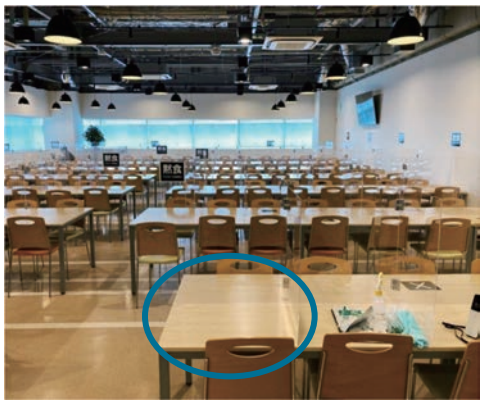


写真23　食堂テーブル
・入口側テーブルの左端手前

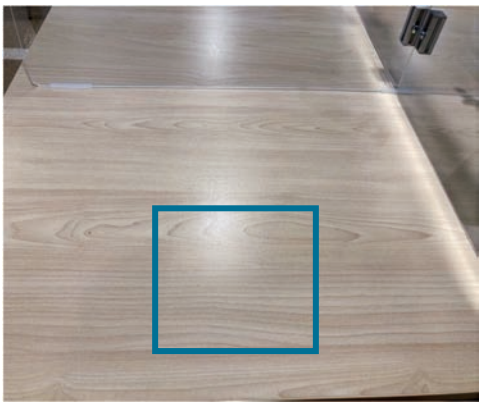


写真24　食堂テーブル
・10cm×10cm拭き取り

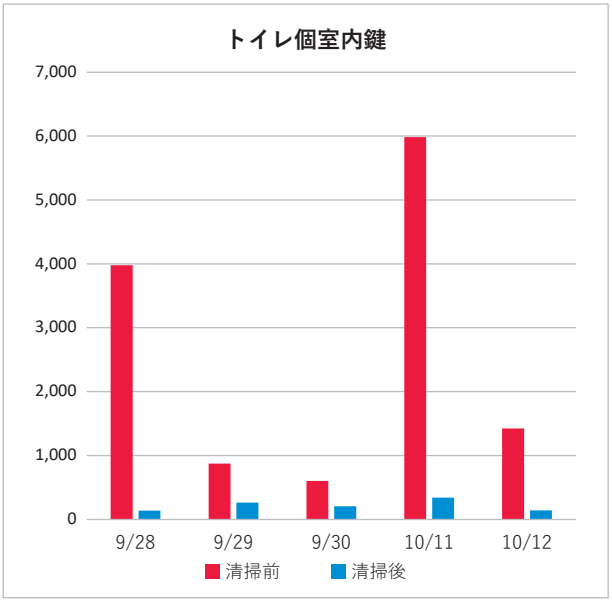


図16　トイレ個室内鍵の清掃前、清掃後の日別の数値変化

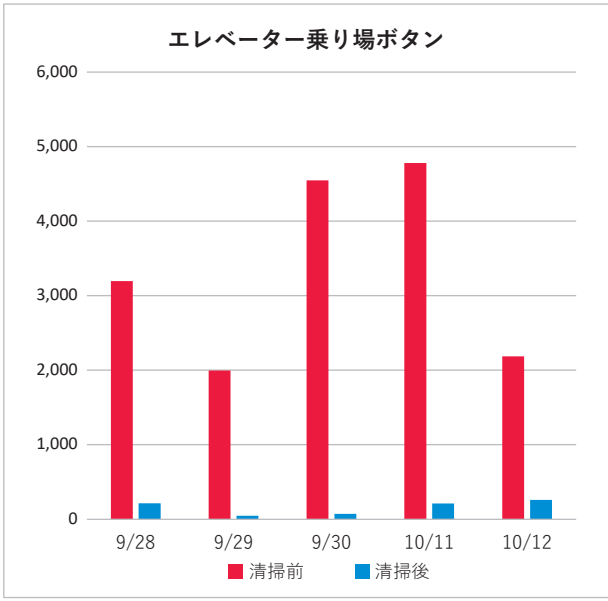


図17　エレベーター乗り場ボタンの清掃前、清掃後の日別の数値変化

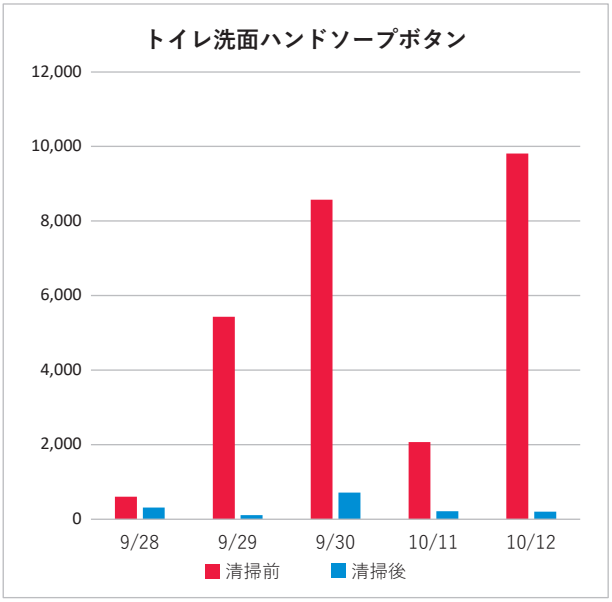


図18　トイレ洗面ハンドソープボタンの清掃前、清掃後の日別の数値変化

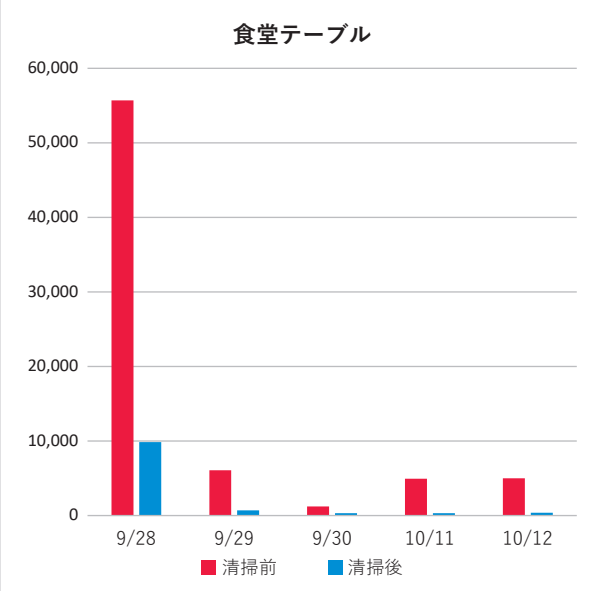


図19　食堂テーブルの清掃前、清掃後の日別の数値変化

⑷　考　察

契約先から、「本当にきちんと清掃しているのか」と問われるケースは我々の業界では良く耳にする内容で、実際に単純に日報を提出するだけでなく、写真を添付する事も当たり前のようになりました。契約先からの確認に関して、このATP検査は有効的な方法と考えます。なぜなら、数値で示す事が出来るからです。清掃業務は数値化する事が難しい業務でありますが、このATP検査は数値で示す事が出来ます。また、単に清掃作業を数値化するだけでなく、より効率的な清掃仕様（頻度）を検討するための手法になるとも考えます。毎回決められた箇所を同じように清掃するのは当然の業務ですが、あまり汚染度の低い箇所を毎回清掃してもあまり意味がありません。契約先に対して、数値化する事で汚染度の高い箇所には手厚く清掃し、汚染度の低い箇所には頻度を低減し、より効率的（効果的）な作業仕様を提案し、お互いにコスト面でも無駄を省略する事が可能と考えます。そのような取り組みをする事で、契約先との信頼関係も構築され、また働く方にも毎日同じ事を繰り返すだけでなく、状況に応じた清掃をするので、仕事に対する「やりがい」が感じられ、従業員の定着率の向上にも繋がるのではないかと考えます。

⑸　まとめ

今回検証した清掃状況の「見える化」（ATP検査）には、まだまだ様々な良い可能性や、問題点もあると考えます。物流倉庫において検証を行いましたが、これが病院や学校等、建物の用途によって、ATP検査の活用方法は変わると考えます。今回の我々の取り組みを一例として考えて頂き、様々なシーンでATP検査を活用頂く事で、業界の発展に繋がる事を願います。

以上

４．現場測定のまとめ

３現場の実態調査を行いました。事例１の測定結果の測定値が高い順のグラフを図20、事例２の測定値の高い順のグラフを図21、事例３の測定値の高い順のグラフを図22に示します。

事例１は、会議室のイスのひじ掛けの数値が最も高く、次にドアノブ、大便器蓋、階段手摺の順となり、手の触れる部分が高いことを確認しました。

事例２は、フリーデスクの数値が最も高く、次に、トイレドアノブ、トイレ操作ボタン、エレベーター押しボタン、エスカレーターベルトの順となり、手で触れる部分が高いことを確認しました。エスカレーターベルトの数値が高い理由は、利用者が多いことと、機械油にATPはありませんが、汚れを巻き込むためと考えます。

事例３は、ジェットタオル内部の数値が最も高く、次に、食堂テーブル、食堂イス、ドアノブ、イートインテーブル等の順であり、手で触れる部分と食事の食べ残しが高いことを確認しました。

この結果より、現場へATP測定器を導入した場合には、建物の汚れる部分の確認を行い、ベースとしてのATP値の確認を行います。次に、清掃前後の汚れの除去値を確認します。

その結果として、手の触れる部分、汚れが堆積する部分について現状の清掃方法で良いか、改善が必要かどうかを検討します。

当然、測定値が低い現場・場所には、従来からの清掃方法で良いことになります。

しかし、より高いレベルの清掃を求められた場合は、現状の清掃方法の改善が必要です。

改善方法としては、以下の項目を組み合わせて改善し、効果確認を行います。また、過度の作業を減らすことも可能と考えます。

特に重要なことは、使用するタオル、マイクロファイバークロス等の使用前がきれいであるかどうかになると考えます。

①作業動作・・・往復動作から、一文字動作、１回ごとに面を変える

②作業道具・・・ナイロンタオルからマイクロファイバークロス、紙タオル等に変更
洗浄作業の導入

③作業資材・・・水拭きから洗剤拭き、消毒作業の追加

④作業回数・・・現在の作業回数から増加する

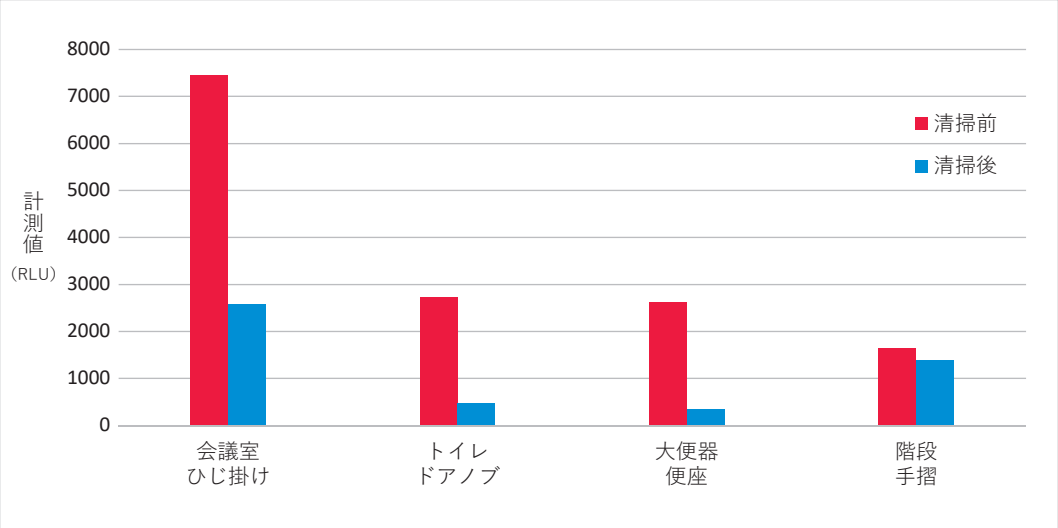


図20　事例１　事務所ビルの清掃前、清掃後のATP値の平均

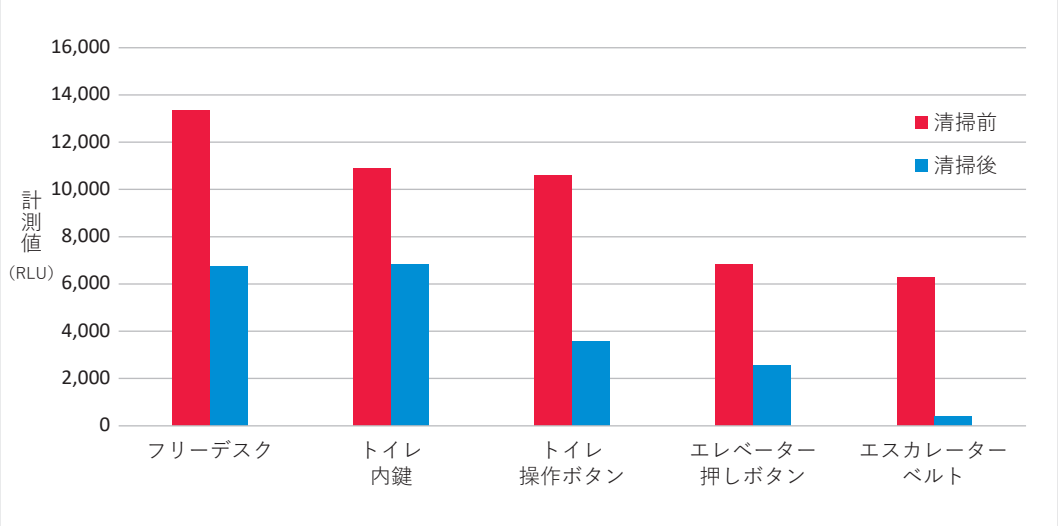


図21　事例２　複合施設の清掃前、清掃後のATP値の平均

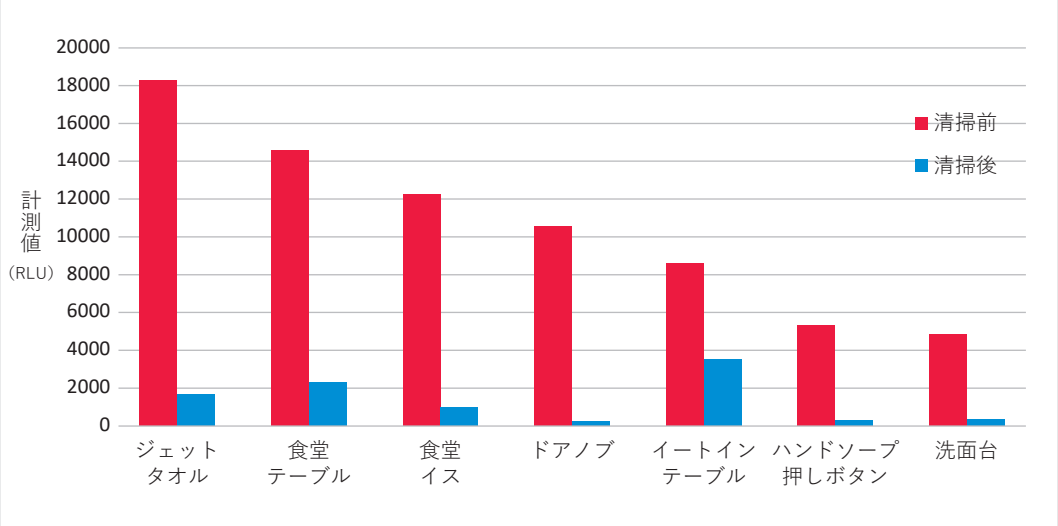


図22　事例３　物流倉庫の清掃前、清掃後のATP値の平均

5．全体総括

今回の検証の主旨は、汚れの「見える化」、いわゆる数値化となります。現場では清掃に従事している方々へも、わかりやすい科学的根拠として数値を提示することを目的としています。調査した測定機器は、ATP（アデノシン三リン酸）を測定するATP拭取り検査です。この検査は建築物内の建材表面の汚れや資機材の汚れ度を計測するものです。

清掃効果の数値化による検査は、以前から一部の清浄度が高い建物室内で行われていたものです。特に、食品業界、医療業界では、測定機器の小型化にともない利用範囲が広がり、調理道具、手術機器等の清浄度の評価として、数値による「見える化」として導入されてきました。

過去に、特定建築物の清掃環境において、汚れの「見える化」の一環としてATP拭取り調査の実態測定が行われています。2011年の『ATP拭取り有効性に関する調査研究[1)]』等があげられます。ビルメンテナンス業界においては数少ない報告といえます。

汚れと、建材と菌類の関連調査は、古く、1980年代に行われた厚生科学研究があります。当時家庭や建築物に使われ始めタフテッドカーペットについて、クリーニングにおける残留洗剤、真菌・細菌の除去に関する調査等[2)]が一連の調査として厚生省の指導で行われました。この時は、ATP拭取り調査ではなく、汚れの除去率や、残留洗剤を中心に、カーペットを分解して行われました。この調査結果は、その後の法律改正につながることになった、有名な話です。

最近では、前述の病院環境管理研究会における実験（全国ビルメンテナンス協会より委託実験）[3)]がありますが、業界に広く報告されませんでした。

これまで、汚れの数値化が、広く行われなかった理由があります。一般の建築物では、目視が中心の官能検査で充分であるとの考え、清浄度の高いレベルを求める一部の建築物のみの導入となってきました。また、見た目がきれいであっても、測定すると清掃効果が表れていない恐れがあるため、積極的に進めてこなかったといえます。また、バブルの崩壊により、社会全体の経済的損失が大きく影響したといえます。

現在は、清掃品質評価制度（インスペクター制度）が普及しただけでなく、発注側からの清掃品質のランク付けが行われるようになり、契約も仕様発注から性能発注に切り替わる可能性が高くなってきていると思います。今後、ビルメンテナンス業界が避けて通れない課題であるといえます。

このように、汚れの除去効果の評価は、ビルメンテナンス以外の顧客、設計事務所、不動産業界等にとっても必要であり、評価基準値を求めるのであれば、値の情報共有等が必要と考えます。

清掃において、汚れの種類・状況、作業個人差、技法、清掃回数等の違いによっても汚れの除去に差がでます。数値化は、個人差を明確にすることもありますが、何が原因であるかを明確にすることができます。また、必要以上にきれいにしていることを判断する分析データになります。

今回は、ATP測定器を中心にまとめましたが、ATP測定器は相対的な数値であり、細菌の培養検査のような絶対的なものではありません。人による測定ですので、いろいろな測定状況より誤差もでます。大切なことは、官能検査だけに頼らず、測定器を併用することにより、客観的な評価で確認することができ、各方面にアピールすることができるということです。

本報告書は、用途のことなる現場の測定結果です。測定場所により数値結果を掲載していますので、清掃品質を高める参考にしていただければ幸いです。

建築物衛生管理委員会
調査研究小委員会
小委員長　鈴木　悟

6．引用文献

1）日本建築学会、正田浩三、垣鍔直：建物内の汚れ度と汚染度の関連性に関する調査研究、日本建築学会学術講演梗概集、pp.677-678、2011.8

2）（社）全国インテリアクリーニング協会、昭和58年度厚生科学研究費「カーペット等の衛生及び処理に関する調査研究」、1983～1984

①カーペットクリーニング処理によるダニ類の除去並びに殺ダニ加熱処理による効果に関する調査報告

②カーペットクリーニング処理による真菌・細菌の除去効果並びにハウスダスト除去及び濯ぎ液の透視度測定との関係調査報告

③カーペットクリーニングにおける残留洗剤の除去に関する調査報告

3）（社）全国ビルメンテナンス協会、平成22年度病院清掃に関する研究事業調査研究報告書、病院環境管理研究会、平成23年５月

4）キッコーマンバイオケミファ（株）：ビルメンテナンス・施設清掃　ルミテスター活用ハンドブック（一部抜粋）、pp.6～8、10、11、16、19、24、31～37、2022.1

7．ATP測定器導入のためのQ&A

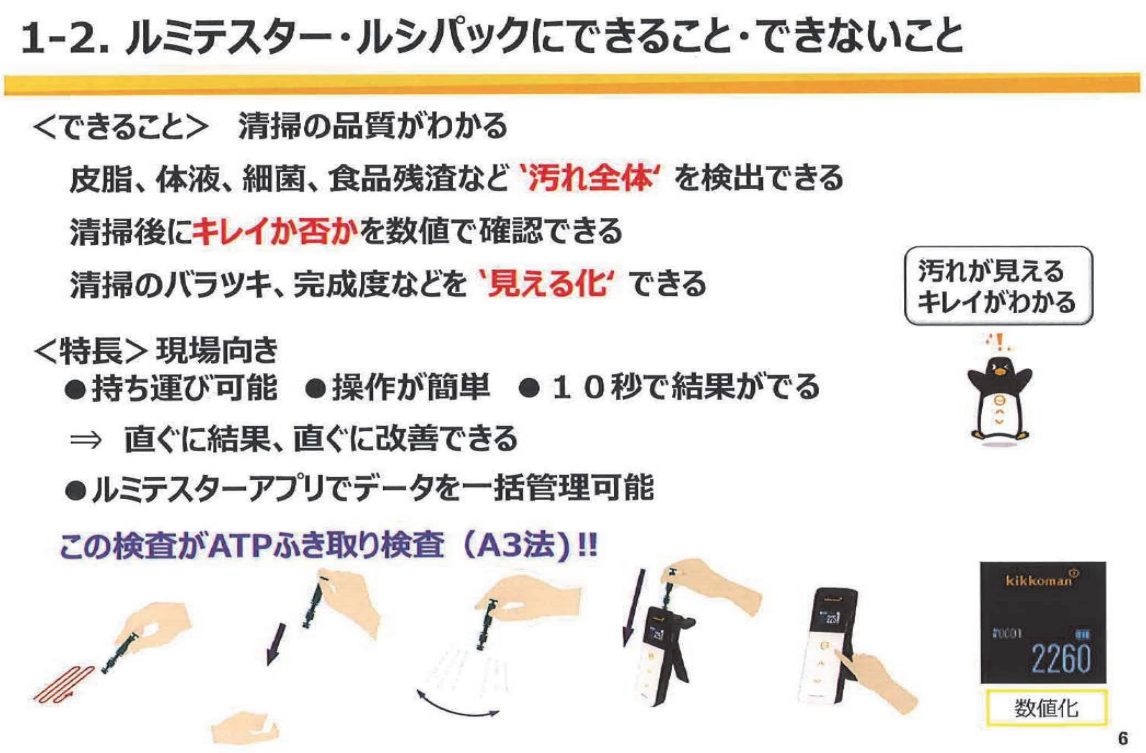
今回使用したATP測定器について、導入を検討する上で想定される質問をピックアップし、キッコーマンバイオケミファ（株）の『ビルメンテナンス・施設清掃　ルミテスター活用ハンドブック』[4)] から資料を一部抜粋し、Q&A形式にてまとめました。

また、全ての資料は下記URLもしくはQRコードからご覧いただけますので、ご参照ください。

キッコーマンバイオケミファ（株）
『ビルメンテナンス・施設清掃　ルミテスター活用ハンドブック』
https://biochemifa.kikkoman.co.jp/kit/atp/article/001004/

Q1　ルミテスターでできること・できないことは？

ATP測定器は、複合的な汚れと微生物等に含まれるATPの含有量、相対濃度を数値で表すものです。そのため、菌、ウイルス、カビの数の測定はできません。

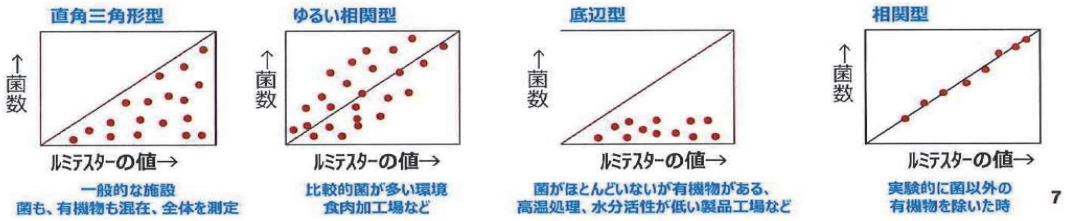


1-3. ルミテスター・ルシパックにできること・できないこと

<できないこと>ウイルスの測定はできません。
菌・ウイルス・カビの数の測定、種類の同定、生菌・死菌の判定はできません。

⇒ 菌だけでなくまわりにある有機物も検出する（汚れ全体）。
⇒ ウイルスは直接測れないが、ウイルスがいる宿主の細胞、唾液、鼻水等の汚れは検出するので、それを除去してキレイになったかを確認することで、リスク低減につなげることができる。
⇒ 消毒して菌が死んでも、死菌の有機物は残ったままなので、清掃して取り除かないと数値は下がらない。

<菌数とルミテスターの数値のイメージ図>



7

Q2 ATPふき取り検査は、何を測定しているの？

生物に含まれるアデノシン三リン酸等を測定しています。キッコーマンバイオケミファ（株）以外のメーカーでも測定器を販売しています。メーカーごとの測定値設定があるため、各メーカーの測定値を比較することはできません。

1-4. 汚れって何を測定しているの？

kikkoman

生物の細胞に必ず存在する
ATP+ADP+AMP を汚れの指標に！

皮脂、血液、髪の毛、肉、魚、果物、全ての有機物に存在　　微生物にも存在

なぜ、必ず存在するの？ → エネルギーの源だから

8

Q3 ATPふき取り検査の活用分野はどこ？

多くの食品取扱現場で活用されています。例えば、食品工場の製造ライン、惣菜・給食・外食の厨房、従業員の衛生指導（手洗い等）などがあります。また、医療施設の手術器具の衛生管理や衛生講習会にも使われてます。昨今では、ビルメンテナンス業界、ハウスクリーニング業界の清掃品質評価に使用されてます。

Q4 導入する際のメリット、デメリットは？

メリットは、誰でも簡単に10秒で、清掃の品質を数値化、見える化することで、清掃の評価だけではなく、顧客満足度や顧客リピーター率向上にも役立つことです。デメリットは、菌数やウイルス量とは相関がないことです。

オフィスビルなどの一般的な施設で定められた基準値がないため、測定データをもとに基準値を設定することで清掃品質を評価することができます。

1-7. 導入メリット

kikkoman

①清掃品質の証として
オーナーに対して**清掃品質の証**として数値で示すことが可能
⇒ 各種報告書や説明資料に掲載

②清掃品質の維持・改善
数値で確認することで、清掃作業員による**ばらつきや品質低下を改善**していくことが可能となる

③清掃員の意識改革
客観的なデータをみることで、**清掃員の意識改革、技能の向上**につながる

④情報発信のツールとして
分かりやすさは、HP、メディア、施設内掲示などの**情報発信のツール**となる

⑤清掃データを一括管理
ルミテスターアプリ（無料）を使えば、**多拠点の清掃データを一括管理可能**

11

2-4. 清掃前後の測定例トイレ（参考値※1）

kikkoman

測定場所	写真	清掃前	清掃後	再清掃	評価※2	備考
トイレ洗面台		14,202	885		要注意	経過観察 10cm×10cm
個室ﾄﾞｱﾛｯｸ		5,860	329		合格	全体
個室便座		3,332	164		合格	10cm×10cm
リモコンユニット		1,340	270		合格	ボタン全箇所
個室ﾌﾗｯｼｭﾊﾞﾙﾌﾞ		452	36		合格	全体
手すり		8,661	471		合格	全体
ペーパーホルダー		1,818	278		合格	先端手が触れるところ

※1 測定値は、環境や状況により変動しますので参考値としてご参照下さい
※2 暫定基準値 ①一般環境表面：500以下 合格、 501～1,000 要注意 、1,001以上 不合格

16

Q5 基準値の考え方は？

測定データを活用した設定方法が有効です。ふき取り検査を実施する箇所の形状、材質、キズの有無などが数値に影響を与えます。得られたデータから基準値を設定することで現場の現状に即した基準値を設定することができます。

2-7. 基準値について

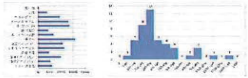
kikkoman

1. 基準値の考え方
   清掃の評価基準として、基準値を設定して管理する。
   基準値は、環境、施設によって変わる。
   まずは暫定的な基準値を設定して運用しながら見直す。

<基準値の例>

2. 弊社の推奨基準値
   平滑面　200 RLU（ステンレス、ガラスなど）
   凹凸面　500 RLU（木目のテーブルなど）

3. 基準値の決め方
   決め方①場所決め⇒測定⇒チェック⇒(改善⇒チェック)⇒暫定基準値の決定
   ⇒ 運用しながら見直し最終決定
   ②弊社推奨基準値もしくは、他社事例を参考にして暫定基準値を決定
   ⇒ 運用しながら見直し最終決定
   見直しの仕方
   ①初期段階：数値が高い場所を確認、改善方法などを試す。
   ばらついていないか、分布図を作る（⇒エクセル有）
   ②継続段階：折れ線グラフで確認。異常値が出た場合は原因を探り改善する。



19

Q6 どのように導入していくのが良いか？

検査数によってコストも異なるため、効果的な使用方法を考えないといけません。一部の施設や一部のエリアで導入し、その結果を基に全体に導入するかを検討する必要があります。

2-12. 導入プランコストイメージ（毎月検査、定価ベース）

毎月検査	プラン					
	A	B	C	D	E	F
ルミテスター Smart	無償PG適用*	99,800	無償PG適用*	99,800	無償PG適用*	99,800
初回検査　100本	24,000	–	24,000	–		
初回検査　72本	–	17,280	–	17,280		
改善検査　50本	12,000	–				
改善検査　36本	–	8,640				
継続検査50本×11ヶ月	132,000		132,000			
継続検査36本×11ヶ月		95,040		95,040		
継続検査50本×12ヶ月					144,000	
継続検査36本×12ヶ月						103,680
初年度年間合計	168,000	220,760	156,000	212,120	144,000	203,480
次年度年間合計	144,000	103,680	144,000	103,680	144,000	103,680

*無償PG適用:ルミテスターSmart無償提供プログラム、年間1kit100本を年に6回に分けて注文するとルミテスターSmart1台が無償になるプログラム（注意：キャンペーン期間有）

24

Q7 その他

使用上の注意点、阻害物質、よくある質問について掲載します。

2-19. 使用上の注意点（概要）共通

kikkoman

1. 保存は 2～8℃（冷蔵）、使用は 20～35℃
2. 使用するときは、必ず綿棒を濡らす
3. 綿棒で細い線ではなく、太い線でまんべんなく表面を拭く
4. 阻害剤に注意する

2-20. 使用方法と注意点

kikkoman

～試薬の保管と使用温度～

保管は冷蔵庫	使用するときは	品質保持期限
2～8℃	20～35℃	製造後15ヶ月迄

20～35℃に戻してから使用する。
（約20分間で戻る）

開封後はなるべく早く
使用して下さい。

未開封のまま輸送、保管した場合は
25℃以下　：　14日間
30℃以下　：　5日間
なら冷蔵庫に戻して保管すれば品質保持期限まで使用可

32

2-21. 使用方法と注意点

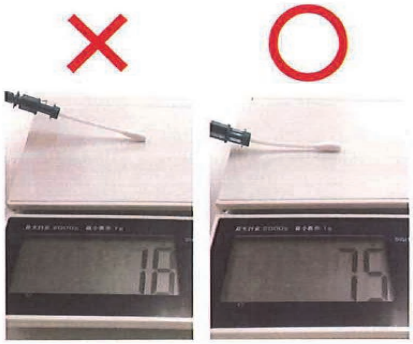
kikkoman

ふき取り検査は、**水でぬらした方が**、表面のふき取り**効率が良くなる**。
ただし、表面がぬれている測定箇所はぬらさなくてもＯＫ。

2-22. 使用方法と注意点

kikkoman

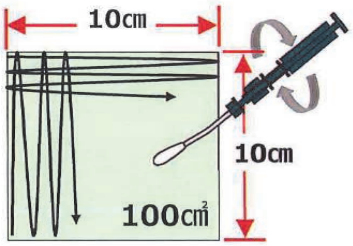
～綿棒に入れる力の強さ～



弱すぎる
先端だけで
ふき取らないように

綿棒が軽くしなる程度に
太い線で拭きとる

～ふき取り方法～



縦横10往復、綿棒を回転させながら

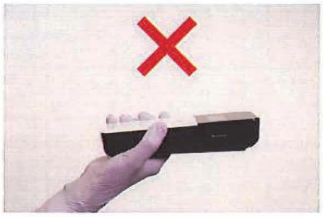
面積が確保できない場合は、可能な限り全体を
毎回一定の面積でふき取る
（面積が少ないと値が低く出る場合がある）

34

2-23. 使用方法と注意点

kikkoman

～測定中はルミテスターを立てる～



測定中ルミテスターを横にすると

正しく測定できない。

～試薬の溶け残りについて～

確実に溶かす

とけ残りがあると低い数値。

35

2-24. 使用方法と注意点

kikkoman

～阻害物質の影響～

食塩		エタノール		次亜塩素酸ﾅﾄﾘｳﾑ		オスバン（塩化ﾍﾞﾝｻﾞﾙｺﾆｳﾑ10%）	
濃度(%)	発光率(%)	濃度(%)	発光率(%)	有効塩素濃度(ppm)	発光率(%)	濃度(%)	発光率(%)
0	100.0	0	100.0	0	100.0	0	100.0
0.1	90.2	1.0	95.7	20	103.4	0.01	96.7
0.2	77.7	2.0	99.6	50	99.8	0.05	95.6
0.5	62.3	5.0	89.2	100	96.9	0.1	98.2
1.0	43.3	10.0	80.1	200	91.9	0.5	76.7
2.0	27.4	20.0	65.0	500	73.2	1.0	64.6
-	-	50.0	32.4	1000	38.0	-	-

※阻害物質０％の時を発光率100％として測定

（綿球にAMPを添加した各液0.1ml滴下時の発光率）

36

2-25. 清掃でのよくある質問

kikkoman

ルミテスター・ルシパックに関する一般的な質問はＨＰのＱ＆Ａをご確認下さい

Ｑ１．清拭しているのに数値が下がらない。

ダスター等で一定の汚れを吸収して、そのまま一定の汚れを清掃面に広げている場合があります。
汚れや菌を巻き込むトレシーなどのマイクロファイバーにすると数値が下がる場合があります。

Q2. エタノールをかけて測定したら数値が上がった。

表面構造が複雑な場合にエタノールによって汚れが浮き出てくることがあります。

Q3. 一本ずつぬらして測るのが面倒、まとめてはかれないの？

測定場所を綿棒でふき取り、綿棒を差し込み反応させてしまうと発光は2分ぐらいから少しずつ弱まっていき測定値が低くなっていきます。
まとめて測る方法は、次ページに記載。

37

公益社団法人東京ビルメンテナンス協会
建築物衛生管理委員会　調査研究小委員会

会　　長	佐々木浩二	株式会社ジャレック
担当副会長兼委員長	野口　博行	株式会社信陽
理　　事	田中　　光	光管財株式会社
小 委 員 長	鈴木　　悟	グローブシップ株式会社
小 副 委 員 長	正田　浩三	東京美装興業株式会社
委　　員	川端　雅人	株式会社ビケンテクノ
委　　員	小棚木達也	興和不動産ファシリティーズ株式会社
委　　員	鈴木　　孝	太平ビルサービス株式会社
委　　員	田崎　　光	日本空港テクノ株式会社
委　　員	永井　孝代	株式会社小田急ビルサービス
専 任 講 師	北山　克己	公益社団法人東京ビルメンテナンス協会

（委員以下五十音順）

清掃状況の「見える化」に関する調査報告書
～汚れを数値化する試み～

発行日：令和４年３月31日
編　集：公益社団法人東京ビルメンテナンス協会
　　建築物衛生管理委員会　調査研究小委員会
発　行：公益社団法人東京ビルメンテナンス協会
　　〒116-0013
　　東京都荒川区西日暮里5-12-5　ビルメンテナンス会館
　　TEL.03（3805）7555　　FAX.03（3805）7550
　　URL：https://www.tokyo-bm.or.jp/
印刷・製本：株式会社アイセレクト

※本書に記載されているデータ等は、公益社団法人東京ビルメンテナンス協会に帰属します。
なお、本書の内容を無断で転載、複写、引用することを禁じます。