

2024年10月22日

第175回 技術士包装物流会関西支部研究会議事録

関西支部長 真野仁孝
作成 小林 光

1.日時

2024年10月17日(木) 18:00~19:30

2.方法

KITENA 新大阪(大阪市東淀川区)及びリモート(Zoom 方式)の同時開催

3.参加者

リモート11名、現地7名の計18名

4.支部長より挨拶

前回の174回研修会でお話を願った研究会員の米田さんに中国の話をお願いした。今後も、海外に行かれた方の生のエピソードを年1回程度お聞きすることは大変参考になると感じたため、来年度以降の研究会に活かしていきたい。

5.講演者と演題

講師:佐伯光哉氏(兵庫県立工業技術センター 材料・分析技術部(化学材料G)研究員、
JPLCS 関西支部研究会会員)

演題:「プラスチック材料の表面加工と触感」

6.内容

はじめに

製品表面の触感において、人は持ちやすさを感じ取っているようである。今回の研究会ではその触感の評価方法について示された。使用される手法はKES法(Kawabata evaluation system)で衣服に使用する生地^①の風合いを客観的に評価するための方法である。KES法は、人の触動作の分析より選定した特性値をベースとして重回帰分析から推定(数値化)する評価方法である。ここで用いる特性値は、引張り、せん断、曲げ、圧縮、表面の5つの物性試験から求められる。KES法により、熟練者が立ち会わなくとも衣料用生地として風合評価が可能となることから、織物の生産現場で生地から衣料に仕立てた時の用途(季節、種類)を判定することが可能となった。演者は第一にそのKESシステムをゴム、プラスチック製品の評価に応用するための研究経緯に関して述べることからスタートした。

(1)触感評価の手法

人は触覚受容器を使い物体表面の凹凸の大小、滑らかさ、硬さを感じ取っている。しかしながら、人間の認知システムには錯覚現象が発生する。視覚による錯覚はよく知られているが、触感にも錯覚が起こる。広く知られて

いるところでは、「ベルベットハンド」と呼ばれる現象で、金網を両手で挟んで動かしたときに手に感じる触感がベルベット地を触っているような感覚になることからそう呼ばれている。このような錯覚現象の存在は、KESのように物性値と主観値を結びつける上で相関関係が低下する要因となることが考えられるため、触感評価が難しいゆえんであり評価の上で注意すべき事象であることを説明した。

(2)ハンドカートグリップの握り心地評価

KES法を生地以外に適応した例として、「ゴム製グリップの握り心地評価」について紹介があった。この中で、ゴム材料固有の触感である「べたつき感」に影響が大きい物性値の探索について試行錯誤しており、実際に行われた様々な粘着試験方法が紹介された。最終的には、ヒトの指先を解剖学的に再現した疑似指「触覚摩擦子」を用いた摩擦試験を実施することで、べたつき感の推定精度が改善されたとの報告があった。また、触感評価方法を持れば、握り心地の評価に合わせたグリップ材料の物性値の目標の設定が可能になることも付け加えられた。

(3)プラスチックの触感(質感)制御について

プラスチック表面の加飾技術の一つとして、表面凹凸を付与するシボ加工がある。演者はミクロンオーダーの凹凸がプラスチック表面の触感、光沢、視覚的効果について調べた研究の紹介があった。サンドブラスト加工によりミクロンオーダーの凹凸を施したステンレス板を金型とし、熱プレス成形により、表面粗さRaが6段階に変化したプラスチック試料の作製が可能であった。作製した試料について表面反射、粗さ、摩擦係数を測定するとともに、材質の質感と感性的印象について、オノマトペ(さらさら・ざらざら・べたべた)を使用して主観評価を実施した。その結果、さらさら⇒ざらざらの変化は、主観評価の結果よりRa = 0.5 ~ 1.0 μm付近に存在することが明らかとなったが、触覚摩擦子を用いた摩擦力測定の結果からは、その変化を捉えることが難しいことが判明した。この変化を捉えるための測定方法の開発は今後の課題とされている。

(4)触感のメカニズム解明

ヒトが物の触感を調べるために行う「なぞり動作」については、指腹部が物体に接するときに接触面で発生する力、熱などの物理変化が脳に伝わり触感を認識するものと考えられている。しかし、なぞり動作の際に指腹部の摩擦面で発生する皮膚変形や動きを直接計測することは難しく、離れた位置にある爪、指の関節にセンサを固定して計測することが一般的であった。演者は、なぞり動作の際に指腹部で発生する物理的な現象を直接捉えることで触感認知のメカニズム解明の一步となることと考え、試料に透明なプラスチックとハイスピードカメラを用いた実験を行った。その結果、透明な試料に接触して摩擦する時の指腹部の微細な動きを、試料と反対側に設置したカメラより、透明な試料越しに見える指腹面を捉えたハイスピード動画を解析することで振動波形として観測することに成功した。さらに動画に同期して得られた摩擦面の垂直方向の振動波形、摩擦力の振動波形を比較することで摩擦中に指腹部および指全体で発生する触感に影響する皮膚の変形、動きを捉えることが可能となった。

(5)まとめ

繊維製品の風合評価に使用されているKES法について、ゴムグリップの握り心地評価への適応について取り組んだ。その結果、べたつき感との関係の深い粘着特性を触覚摩擦子による摩擦データを用いることで主観値の推定精度向上につながる事がわかった。プラスチック表面に転写成形により施した凹凸の触感評価では、さらさら⇒ざらざらの変化と表面粗さとの関係を示すことができたが、触覚摩擦子による摩擦試験結果からは、正確な判断はできなかった。触感認知のメカニズム解明により触感評価について、主観値の推定精度向上につながるものと考え、なぞり動作での接触面で発生する現象を直接とらえる試みを紹介して講演は終了した。最後に、客観的な触感評価方法の確立に向けて、主観値の推定精度向上につながる研究を進めたいと述べられた。

7. 質疑応答(抜粋)

Q1:紙製品の官能評価5段階評価をすることがあるが、それぞれの特性の程度を表す表現が難しい良い方法がないか？

A1:神戸大の井上真理教授らの研究に、トイレトペーパーや紙おむつを対象にした例があるので調べられては？

Q2:触感評価するためのパネラーはどのような方を、何名くらいで実施されているか？

A2: KES の構築では織物に精通する熟練者の協力で実施している。しかし、熟練者の協力が得られることは難しく、演者の場合、大学生や職場の同僚、官能評価を行う試験機関を利用して、平均して10名程度のパネラーで実施している。

◆次回の予定:12月14日(土)17:00~18:30、会場(KITENA 新大阪)およびリモート同時開催

演者:川端真也氏(川端運輸(株)社長)、演題:「ドローン物流に向けての取り組みと現状」

以上