

「JIS K 7317: 2022 プラスチックー機能性フィルムの 引っかかり硬さの求め方」のご紹介

2024/12/20

機能性フィルム研究会

目次

1. 「機能性フィルム研究会」のご紹介
2. 「JIS K 7317」開発経緯と概要ご紹介
 - ① JIS開発の経緯と「JIS K 5600-5-4 引っかき硬度(鉛筆法)」の問題点
 - ② JIS K 7317制定とJIS K 5600との違い
 - ③ JIS開発のポイント
 - i. 「機能性フィルム」の定義
 - ii. 「キズ」の定義
 - iii. 「キズ」を入れるための試験条件、試験装置
 - iv. 「キズ」を検知するための試験条件、試験装置(JIS附属書)
 - ④ 「JIS K 7317」に基づく試験評価可能機関のご紹介

「機能性フィルム研究会」の設立主旨

◆設立の趣旨:

- コンバーティングに関連した特異技術を有する企業にご参加いただき、それぞれが持つ技術を組み合わせ、新たな機能・価値を付与したフィルムプロダクツの創出に資すること。

◆活動により期待すること:

- 会員企業、さらには日本の「もの作りの現場」の活性化と産学官連携

◆創設及び現在の役員:

- 2000年5月研究会創設、2003年会員18社で活動スタート
- 役員

会長: 植田 敦子(ユニチカ(株) 執行役員 総合研究所長)

副会長: 土井 正人(出光ユニテック(株)) 他理事5人、幹事7名で運営

会員構成

◆会員数:

- 161会員（2024年10月1日現在 法人会員:148社、海外会員:2社、賛助会員:10社、名誉会員:1名）

◆会員構成:

- フィルムメーカー、総合化学メーカー、材料(素材)メーカー、コンバーティング受託、装置メーカー(塗工、印刷, ラミネート, スリット, スパッタなど)、商社、調査会社、展示会企画運営会社など企業関係者
- 東京工業大学、立命館大学、名古屋大学 各大学院教授及び東京都立産業技術研究センターなどの研究者、技術者

主な活動内容

1) 例会:

- 年間5回の定期例会(4,6,9,11月、翌年1月又は2月)、夏季特別研修、特別例会など
- 年間テーマに基づく講演及びメンバーズ・インサイト(会員企業、製品・技術紹介など)
- 講演は「**技術講演**」だけでなく「**文化・芸術、ダイバーシティ関連講演**」など
- 例会後の「技術交流会」では多くの会員が参加し、情報交換、人脈形成を行っている。

2) 「産学官連携ラボ」活動 (呼称:「連携ラボ」):

- 東京工業大学(現在 東京科学大学) 宍戸 厚教授の発案により発足。(2014年)
- 機能性フィルムに関する会員間で共通する課題の共有化、標準化の共同作業を若手参画による産学官連携で進め、人材育成の場とする。

3) 書籍出版

- 研究会会員有志執筆による「産業を支える機能性フィルム」初版、第2版の出版



定期例会 技術講演(事例)

- 「自動車業界における樹脂材料のカーボンニュートラルと資源循環の取組み」
日産自動車(株)テクニカルセンター 材料技術部 XD3 主管 小松 基氏(2023年2月)
- 「ペロブスカイト太陽電池の高性能化開発の現状と産業化の動向」
桐蔭横浜大学 大学院工学研究科 教授 池上 和志氏(2023年2月)
- 特別講演 「リチウムイオン電池が拓く未来社会」
旭化成(株)名誉フェロー 吉野 彰氏 (2020年12月 創設20周年記念)
- 「固体電解質になると電池構造は何かが変わるのか」
出光興産(株)先進技術研究所(2018年6月)
- 「ポリマーブラシの界面構造と機能特性」～表面改質法として接着性や防汚性が劇的に向上～
九州大学先導物質化学研究所 分子集積化学部門 教授 高原 淳氏 (2018年10月 接着学会との共催例会)
- 「しなやかなタフポリマー実現のための材料設計戦略」～フィルムの薄膜化と強靱性のトレードオフとの戦い～
東京大学大学院 新領域創成科学研究科物質系専攻 新物質・界面科学大講座[超分子科学]
教授 伊藤 耕三氏(2018年10月)
- 「フィルムの湾曲解析と動く光を利用した光学フィルムの創製」～フォルダブルデバイスの開発に向けて～
東京工業大学 科学技術創成研究院 化学生命化学研究所 教授 宍戸 厚氏(2018年10月)
- 「塗布技術を用いたフレキシブル有機 EL ディスプレイ」
山形大学有機エレクトロニクスイノベーションセンター准教授 水上 誠氏(2017年11月)
- 「光触媒研究の現状と将来の課題」 東京理科大学 (当時)学長 藤嶋 昭氏(2017年1月)



2023年1月 宮坂 力先生
池上先生のご登壇の依頼時

創設20周年記念特別例会

2020年12月23日 会場:タワーホール船堀 小ホール



「日本ゼオンにおける光学フィルムの開発と事業展開」

ゼオン化成(株) 代表取締役会長
大島 正義氏

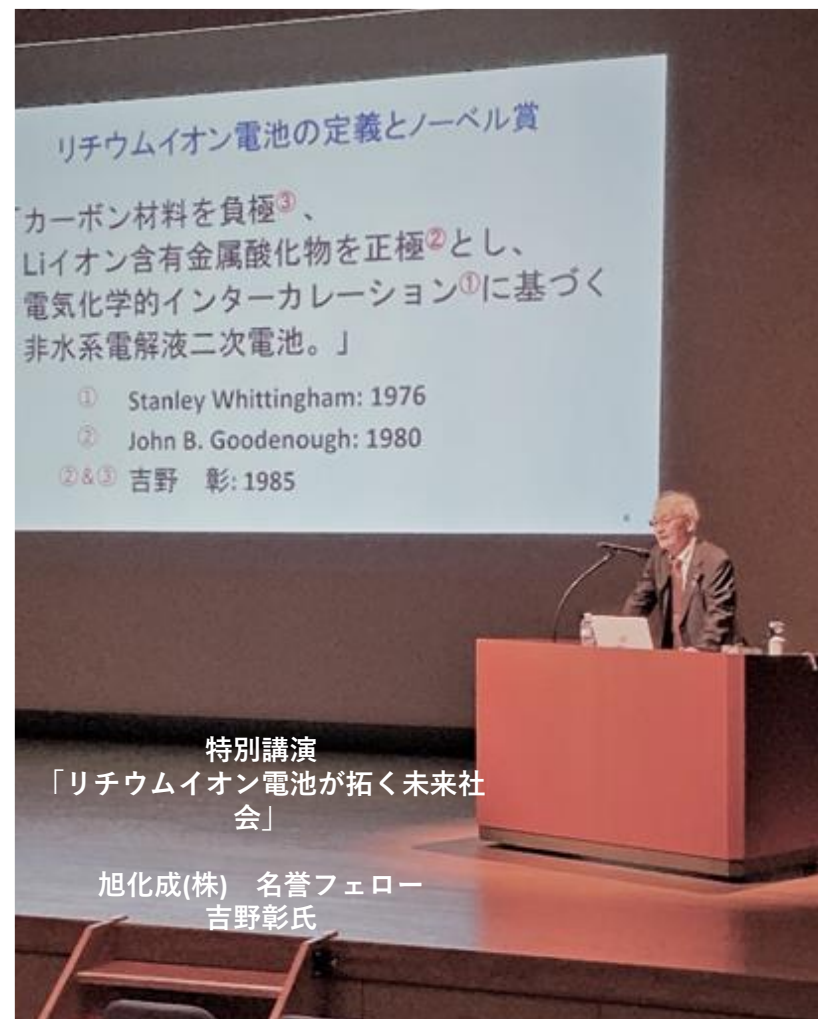
ゼオン化成(株) 代表取締役会長
大島 正義氏



「フィルム表面・界面の理解と課題」

神戸大学 大学院教授
西野 孝氏

神戸大学 大学院教授
西野 孝氏



リチウムイオン電池の定義とノーベル賞

カーボン材料を負極^③、
Liイオン含有金属酸化物を正極^②とし、
電気化学的インターカレーション^①に基づく
非水系電解液二次電池。」

- ① Stanley Whittingham: 1976
- ② John B. Goodenough: 1980
- ②&③ 吉野 彰: 1985

特別講演
「リチウムイオン電池が拓く未来社会」

旭化成(株) 名誉フェロー
吉野彰氏

旭化成(株) 名誉フェロー
吉野 彰氏

定期例会 文化・芸術講演(事例)

- 「銀座の流儀」
白坂 亜紀氏(2021年9月例会)
- 「日本酒造りを支える技術」
月桂冠(株) 総合研究所(2019年11月)
- 「警察捜査の進化と深化」
(元)警視庁捜査一課長、(現)石川県観光特使 光真 章氏(2017年4月)
- 「ひとひらの金箔に永久の夢」
堀金箔粉(株) 代表取締役 堀智行氏(2014年11月)



定期例会 ダイバーシティ、グローバル関連講演（事例）

- 「ウェルビーイング経営～社員と社会を幸せにする経営とは?!」
EVOL株式会社代表取締役CEO 前野 マドカ氏(2023年9月例会)
- 「企業の成長を阻害する『無意識の偏見』」
オフィス・キャリーノ代表 朝生 容子氏(2019年6月)
- 「金沢工業大学のベトナム人材育成について」
KIT-VJIT連携事業実施委員長 金沢工業大学産学連携室
教授 大砂 雅子氏(2018年7月)
- 「地政学から見た日本経済～グローバル化のなか地方から若い女性が消える～」
金沢工業大学 教授 大砂 雅子氏(2017年1月)
- 「陶磁器が見たアジア(中国・アセアン・日本)」
元JETROアドバイザー 小川 洋志郎氏(2016年4月)
- 「残念な人の英語勉強法と日米ビジネス環境」
Deen Morgan Co., Ltd CEO Mr. Deen R. Rogers (2016年2月)



2. 「JIS K 7317」開発経緯と概要ご紹介

- ① JIS開発の経緯
- ② 「JIS K 5600-5-4 引っかき硬度(鉛筆法)」の問題点
- ③ JIS K 7317とJIS K 5600との違いと相関性
- ④ JIS K 7317のポイント
- ⑤ 会員企業による比較試験及び結果

① JIS開発の経緯

<経緯> 「産官学連携活動」から生まれた標準化テーマ

◆2015/5～2017/12 研究会が考える「産官学連携」

① 研究会としては、産官学連携を世界標準、業界標準となるような観点で利用したい。

□ 会員で構成するコンソーシアムによる共同研究、開発は、企業間の利害関係、競争意識、独占意識、特許問題などで障壁がある。

② 会員企業が抱える課題の中から、「鉛筆硬度試験法 JIS K 5600-5-4」の問題点を改善する標準化テーマを取上げた。

◆2018/2/1～2020/1

③ (地独)東京都立産業技術研究センター(以下「都産技研」)内「フィルム物性研究会」設立され、JIS開発を加速した。

<経緯> 戦略的国際標準加速事業

「機能性フィルムの引っかけ硬度に関する JIS開発委員会」発足

2019/4～

• JIS 原案作成委員会：「本委員会」メンバー(27名)

東京工業大学(現 東京科学大学) 宍戸 厚教授(委員長)、

経産省(素材産業課、国際標準課)、(一財)日本規格協会、日本プラスチック工業連盟、JEITA((一社)電子情報技術産業協会))及び研究会会員(21名)

• JIS開発委員会：「分科会」メンバー(24名：内非会員1名)

出光ユニテック(株)、(株)メック、東洋包材(株)、日本化工塗料(株)、(株)ニデック、ライオンズ・ペシャリティ・ケミカルズ(株)、荒川化学工業(株)、藤森工業(株)、エスケーエレクトロニクス(株)、大阪ガスケミカル(株)、(株)ダイセル、大日本印刷(株)、(株)KRI、日本ゼオン(株)、(株)メディア研究所、(地独)都立産業技術研究センター、(一財)化学研究評価機構(JCII)、(株)トリニティーラボ(非会員)

② JIS K 5600-5-4 (鉛筆法)の問題点

「JIS K 5600-5-4 引っかき硬度(鉛筆法)」の問題点

1. 鉛筆硬度記号と硬さ

(JIS S 6006 「鉛筆, 色鉛筆及びそれらに用いる芯」)

◆ 「硬度記号(hardness degree)は鉛筆用芯に用いる区分記号であり、6Bから9Hに至るまで芯の硬さが増加し、9Hから6Bに至るまで線の濃さが増加していくことを表す。中心硬度は、HBである。」と表記され、また(注記)として「硬度についての科学的定義はない。」と言及されている。

◆ 鉛筆芯は、曲げ強度で規定されているが、例えば鉛筆硬度「4H, 3H, 2H, H」は70MPa以上、「F, HB」は60MPa以上などで規定されているものの、曲げ強度と鉛筆硬度との相関性については言及されておらず、硬度表記の違いは一定の範囲内の曲げ強度を持つが、あくまで色の濃さの順に鉛筆硬度が規定されている。

◆ 鉛筆の芯で試料表面を引っかく際に、芯の先端が削れるなど刻々と先端形状が変化し、また鉛筆硬度の違いで先端の摩耗状態も変化し、単位面積当たりの荷重(圧力)は変化しているが、同一荷重(750g)でひっかいたこととして表記される。

2. 目視によるキズ検知の試験評価条件が十分でないため、試験者による評価がバラつく。

鉛筆引っかき試験法の吟味

上田智昭*・坪田実**

(1984年11月15日 色材研究発表会発表)

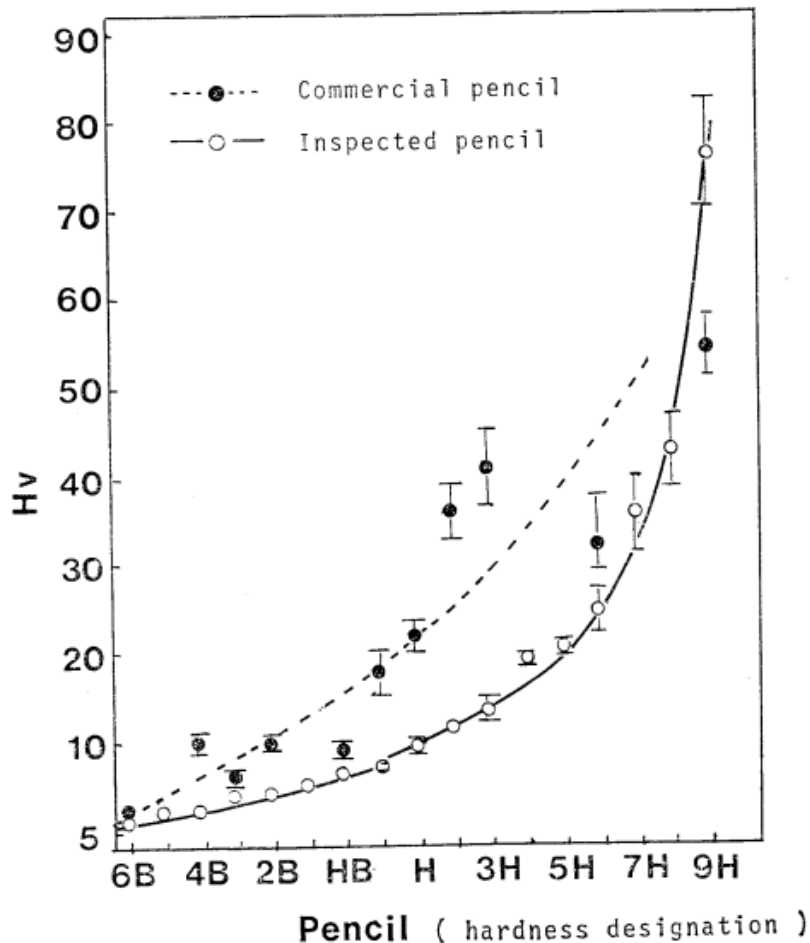


Fig. 1. Relationship between Vickers hardness (Hv) of the leads of the pencils and the hardness designation for their pencils. The range, |—| shown in Figure 1 to 5, indicates the meansquare error, and the symbol, ○, ● or ×, is the average of measured values.

Fig.1

縦軸:ビッカース硬度(Hv)

横軸:鉛筆硬度記号

黒丸:市販の三菱鉛筆ユニ

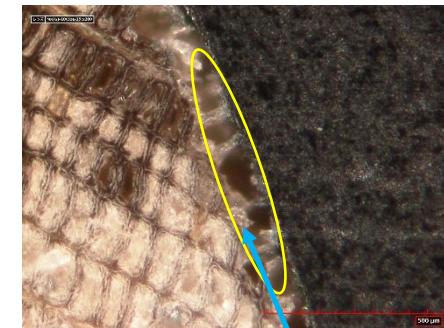
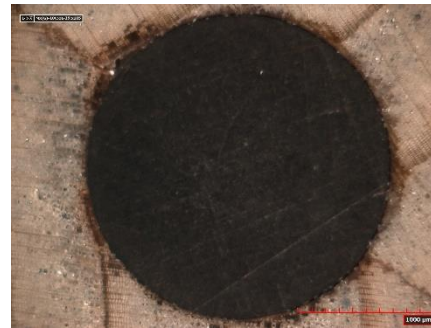
白丸:同検定品

- * 1) 鉛筆硬度とビッカース硬度とは、検定品では相関性がある
 - * 2) 鉛筆硬度が硬くなるほどビッカース硬度は曲線的に増加している (直線的な増加ではない)
- ⇒鉛筆硬度は等間隔で硬さが増してはいない

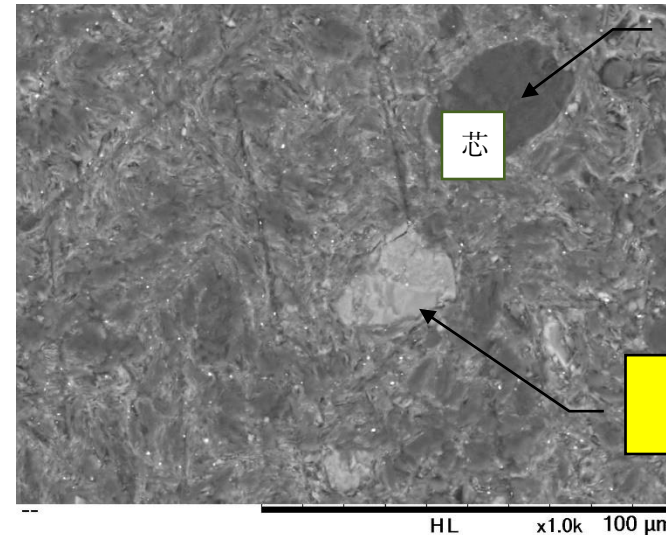
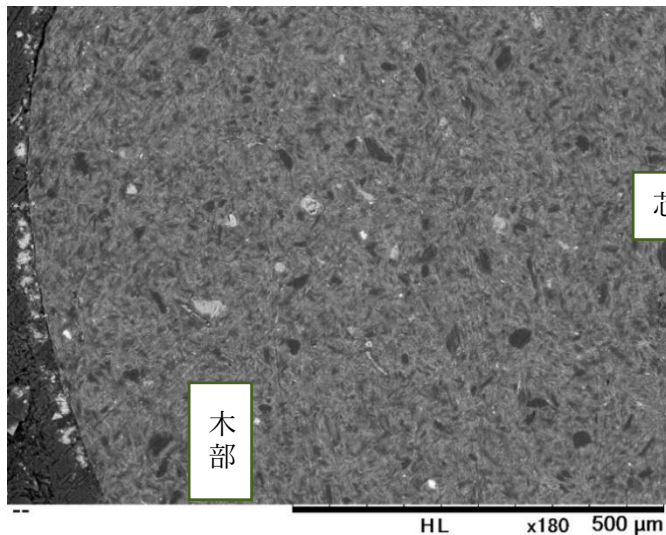
鉛筆の断面観察

サンプル: 日塗検検査済印 三菱鉛筆uni HB

樹脂埋め、#1000にて研磨、マイクروسコープ、SEMにて断面を観察



界面に接着剤



グラファイト

芯

シリカ

硬いシリカが出てくると突然きずが発生する場合があります。
(試験者所見)

30μm大の粒子を含む

③ JIS K 5600(鉛筆法)とJIS K 7317との違い 及び相関性

JIS K 5600とJIS K 7317の違い

JIS	JIS K5600-5-4	JIS K7317
適用範囲	塗料塗膜の硬さ	機能性フィルム表層部
	塗料類の単一塗膜、又は多層塗膜系の上層膜	塗膜単独、射出成型品には適用しない
水平基材面に対する試験角度	進行方向に対し、手前に45° ±1	垂直
荷重	750 ± 10 g	JIS B7609規定M2級同等以上のおもりを用い、 10gを基点に200gまで
きずつけるもの	6B-6Hまでの木製製図用鉛筆セット 4社の例示有り	先端の球半径(SR)が0.10mm ± 0.01mm、 先端角90 ± 5° のダイヤモンド製 円すい状の先端部を有する金属製圧子
reface(試験ごと)	円柱状に芯出しし、鉛筆を垂直に保ち、 研磨紙(3M-P1000)にて芯の先端を90° の角度を 保持して研磨する	揮発性溶剤にて、先端を拭き取る
試験板 素地	JIS K5600-1-4に規定のもの	JIS R3202 厚さ2mm以上のフロートガラス板
状態調節	23 ± 2°C、相対湿度50 ± 5%	23 ± 2°C、相対湿度50 ± 10%
試験環境	23 ± 2°C、相対湿度50 ± 5%	23 ± 2°C、相対湿度50 ± 10%
試験速度	0.5 ~ 1mm/s	1.5 ~ 2.0mm/s
移動距離	少なくとも7mm	10mm以上
評価方法	肉眼(他に協定のないとき)	目視で確認できるへこ(凹)み又は破壊 ・ライン照明で試験面表面照度が500lux以上 ・目視判定ジグ(付属書B)を用いる方法もある ・試験片ホルダ、観察用暗箱を使用してもよい
きずの長さ	少なくとも3mm以上	-
試験数	2回	-
評価	きず跡を生じなかった最も硬い鉛筆硬度	きず跡を生じなかった最も重い垂直荷重(g)

JIS K 5600-5-4（鉛筆試験法）とJIS K 7317の作業性の違い

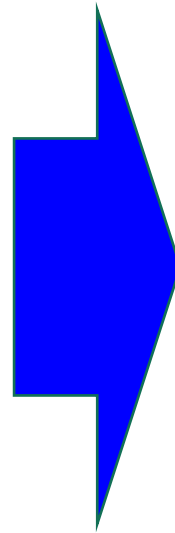
	JISK 5600-5-4	JIS K 7317
ひっかき試験操作 準備及び操作	1. 使用する検定済み鉛筆の先端を所定の研磨紙（3M P-1000）で研磨する。	1. 使用する金属圧子を装着し、平衡をとる。
	2. 試験装置に鉛筆を装着し、平衡をとる。	
	3. 試験装置に錘（750g）を装着する。	2. 金属圧子先端に汚れがないこと確認し、試験装置に錘（10～200 g）を装着する。
	4. ひっかき試験を実施する。 ひっかき速度 = 0.5～1.0mm/S、 ひっかき距離 = 7mm以上とし、試験は2回行う。	3. ひっかき試験を実施する。 ひっかき速度 = 1.0～2.0mm、 ひっかき距離 = 10mm以上
	5. 異なる鉛筆硬度を持つ鉛筆の先端を所定の研磨紙で研磨する。	
	6. 上記2.～4.の操作を繰り返す。	4. 上記2.～3.を繰り返す。
判定操作	・判定は、2回の試験でキズがともに確認できるまで行う。	・判定は明室（めいしつ）で目視で行うが、視認性を向上させるため、観察用暗箱や目視判定ジグを用いることもできる。
	・判定の際は、鉛筆芯の粉を柔らかい布または不織布で、不活性溶剤を使用してふき取る。	

引っかけ硬度(鉛筆法)との相関性

<分科会RRTでの結果>

試料：
A～D社から表面かたさが異なる12種類の試料で評価した

No.	サンプル	K5600
1	A-1	2H
2	B-1	3H
3	B-2	H
4	B-3	H
5	C-1	3H
6	C-2	3H
7	C-3	6H
8	D-1	2H
9	D-2	H
10	D-3	H
11	D-4	H
12	D-5	HB



No.	サンプル	K5600	K7317(g)
7	C-3	6H	160
2	B-1	3H	105
6	C-2	3H	100
5	C-1	3H	95
1	A-1	2H	90
8	D-1	2H	80
3	B-2	H	95
4	B-3	H	75
9	D-2	H	70
10	D-3	H	60
11	D-4	H	50
12	D-5	HB	40

結果)

- 鉛筆硬度と当該規格とは相関があることが分かった
- 同じ鉛筆硬度でも、JIS K 7317ではさらに詳細な硬さの違いが分かる

④ JIS K 7317のポイント

- i. 「機能性フィルム」の定義
- ii. 「キズ」の定義
- iii. キズを入れるための試験条件（引っかけ条件）、試験装置
- iv. キズ検知/判定するための試験条件、試験装置

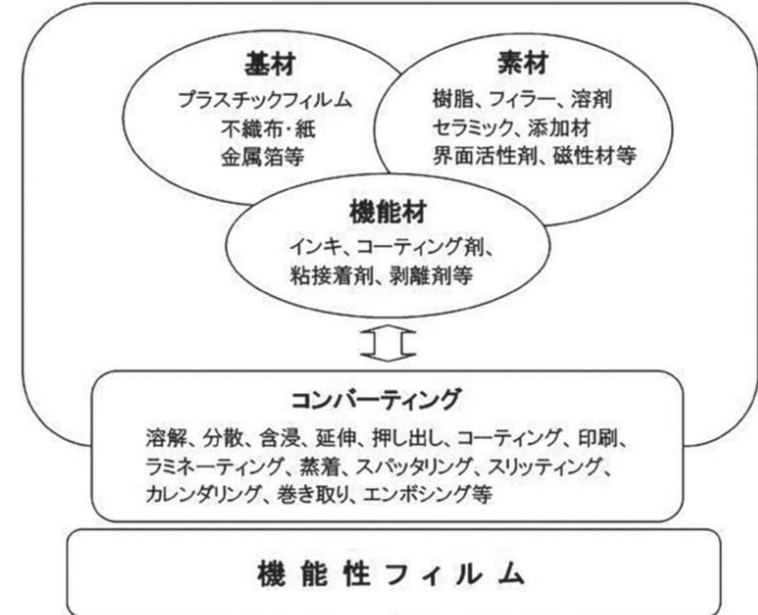
i. 「機能性フィルムの定義」

◆「意匠性を含む物理的、化学的及び物理化学的機能が付与されたプラスチックフィルム単体、又はプラスチックフィルムを基材としたコーティング若しくはラミネートによってこれらの機能が付与された、複合材料を含むフィルム状、シート状またはプレート状のもの」と定義した。

<補足>

- 物理的機能: 光反射、光制御、偏光、調光など
- 化学的機能: 生分解性、親水性、疎水性など
- 物理化学的機能: 接着、剥離、熱伝導など

「機能性フィルムとは」 松井 孝雄氏
/元日東電工(株)、元機能性フィルム研究会初代会長
2013年発刊書籍「産業を支える機能性フィルム」に掲載



ii. 「きず」定義の違い

◆ JIS K 5600-5-4における「きずの定義」:

「塗膜面への押しつけによるきず跡又は永久くぼみ, 引っかききず又は破壊」
塑性変形 (plastic deformation) 塗膜に永久くぼみを生じるが, 凝集破壊はない。
凝集破壊 (cohesive fracture) 表面に, 塗膜材質がとれた引っかききず又は破壊が, 肉眼で認められる。

◆ JIS K 7317:2022における「きずの定義」:

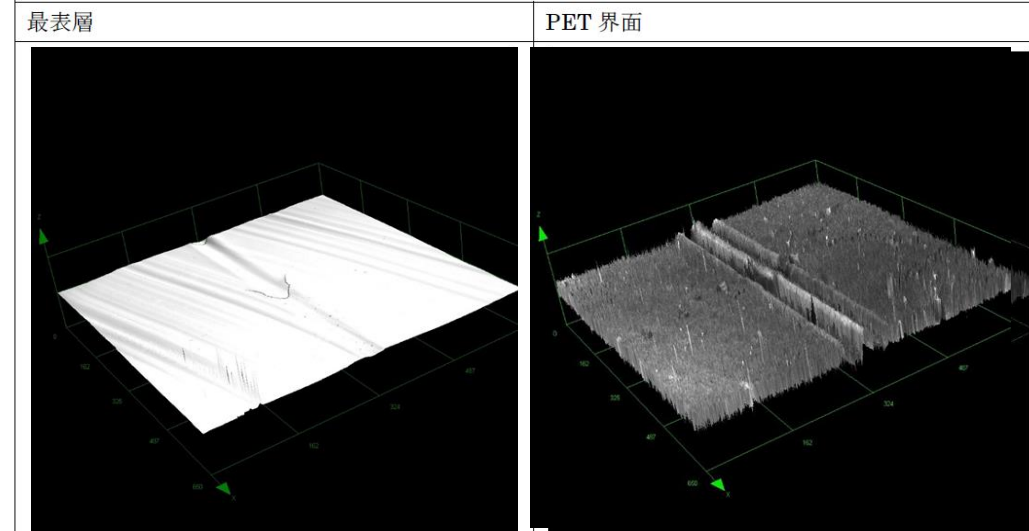
「引っかき操作によって試験片の最表面及び/又は表層部に発生する、目視で確認出来るへこ(凹)み又は破壊」

〈レーザー顕微鏡による表層観察結果 (JIS開発分科会)〉

- ① 最表層からPET界面までのハードコート層には反射像がない (左)
- ② PET/ハードコート界面に凹みを観察した (右)
→フィルムを透過してみると、この凹みがきずとして認識される。

* 2018年6月開催「フィルム物性研究会 (連携ラボ)」発表資料より

2-3) ダイヤモンド引っかき針(80g 荷重、針先 90°、0.05mmR)傷
レーザー顕微鏡観察



最表層から PET 界面までのハードコート層では明確な反射像は現れない

24

iii. フィルムにきずを入れるための試験装置 ＜機能性フィルム表面の引っかき試験装置、金属圧子形状＞

圧子先端が試験片に対して垂直で、かつ、一定の速度及び試験荷重を維持した引っかき操作が可能ある装置。

圧子は、先端角 $90^\circ \pm 5^\circ$ 、及び先端球半径 (SR) が $0.10 \text{ mm} \pm 0.01 \text{ mm}$ のダイヤモンド製の円すい(錐)状の先端を持つもの

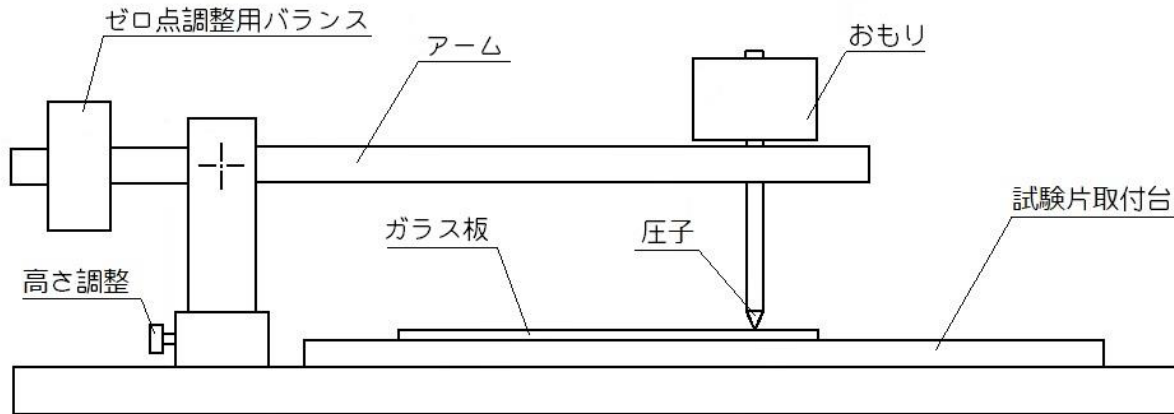


図1－引っかき装置の例

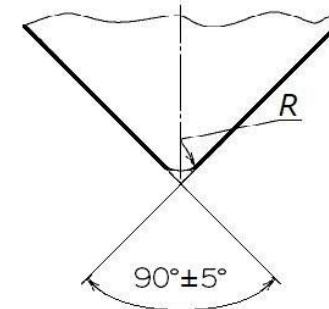
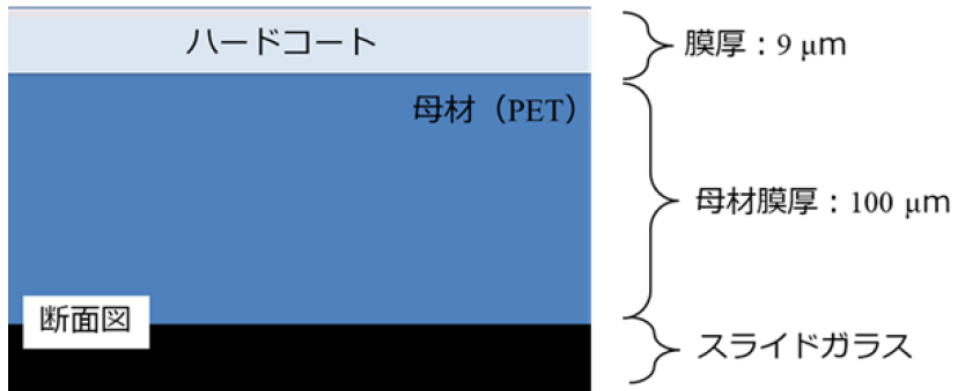


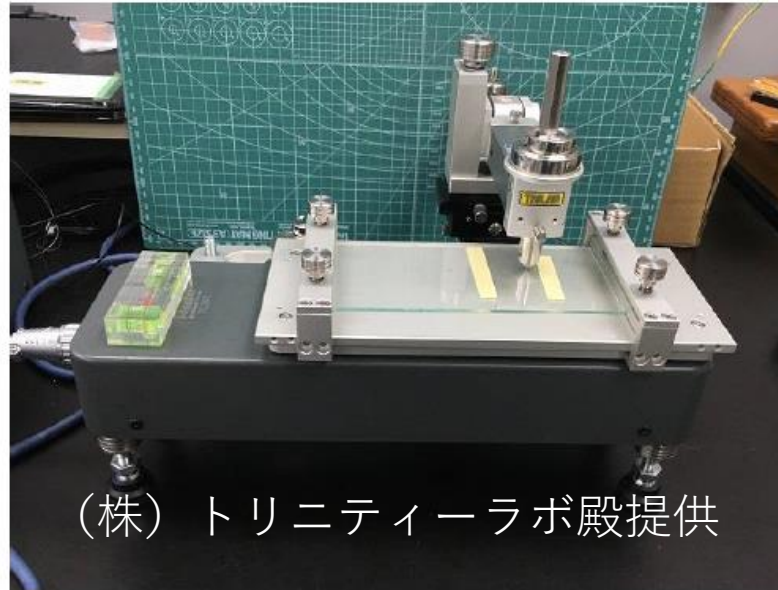
図2－圧子の先端形状

iii. 機能性フィルム表面の引っかき装置、ジグ(圧子) ＜JIS開発分科会で利用した試験装置例＞

2.1 原理及び装置

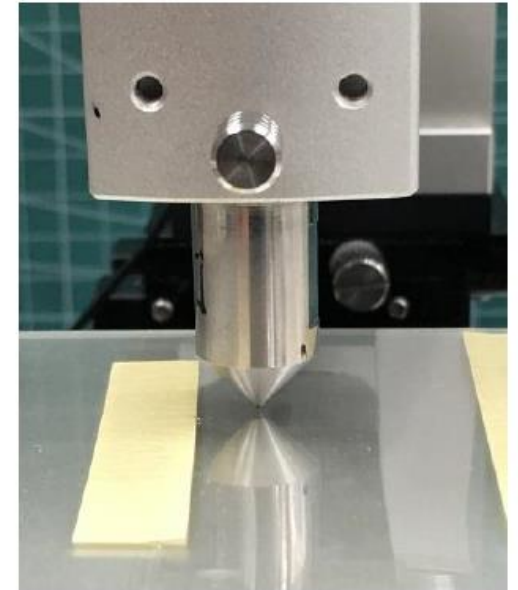


試験のイメージ



(株) トリニティーラボ殿提供

引っかき試験機



圧子

試験装置

JIS開発時における
ひっかき試験(動画)
於:東京都立産業技術研究
センター



iv. 「きずを検知/判定するための試験条件及び試験装置」

＜JISK 5600-5-4(鉛筆硬度試験法)での問題点＞

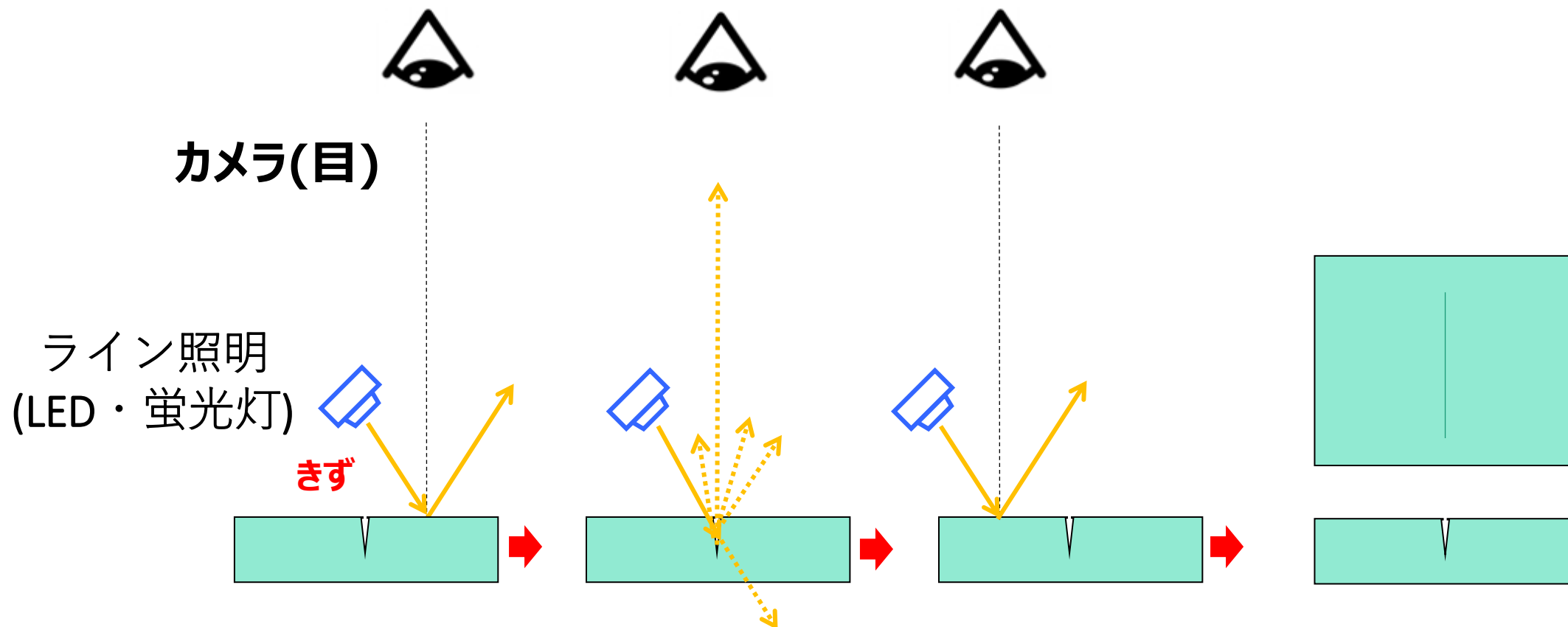
- 目視によりきずの有無を検知するが、目視条件の既定がなく、判定者、判定環境、習熟度合いなどによりばらつく。

＜JIS K 7317によるきず検知/判定試験＞

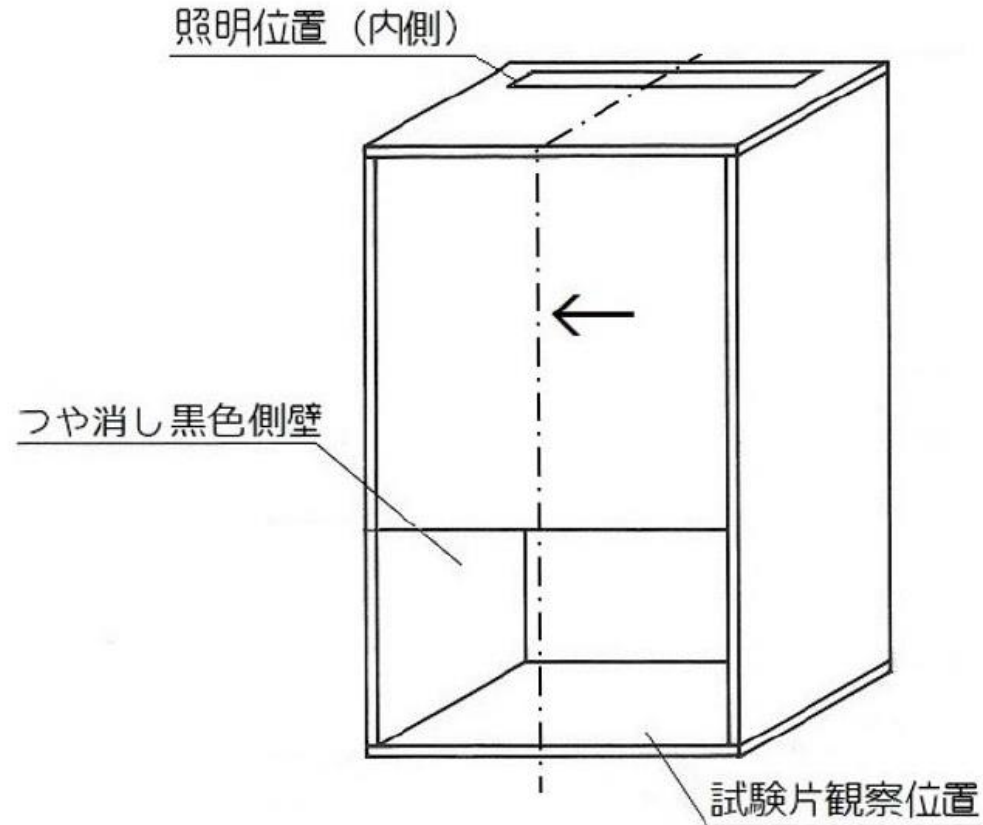
- 目視での検知条件を標準化した。
- 表面きずの観察・判定の方法の一つとして、習熟度又は試験環境の影響を受けずに安定した判定が出来る「目視判定ジグ」について、「附属書B」に掲載した。

きず検知評価方法の原理

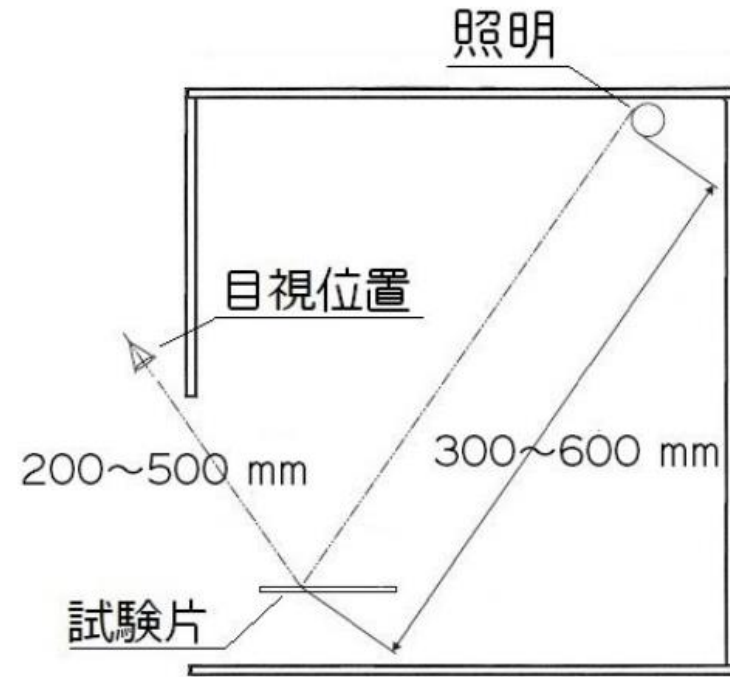
引っかいた試験片に反射光を当てたとき、きずのある箇所では起こる屈折及び／又は散乱による反射光の変化をもって“きずがある”と認識し、判定している。



観察用暗箱と目視検知条件



a) 観察用暗箱の外観略図

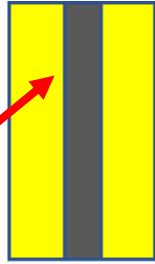


b) 図 4 a) の右側から見た観察用暗箱の断面図

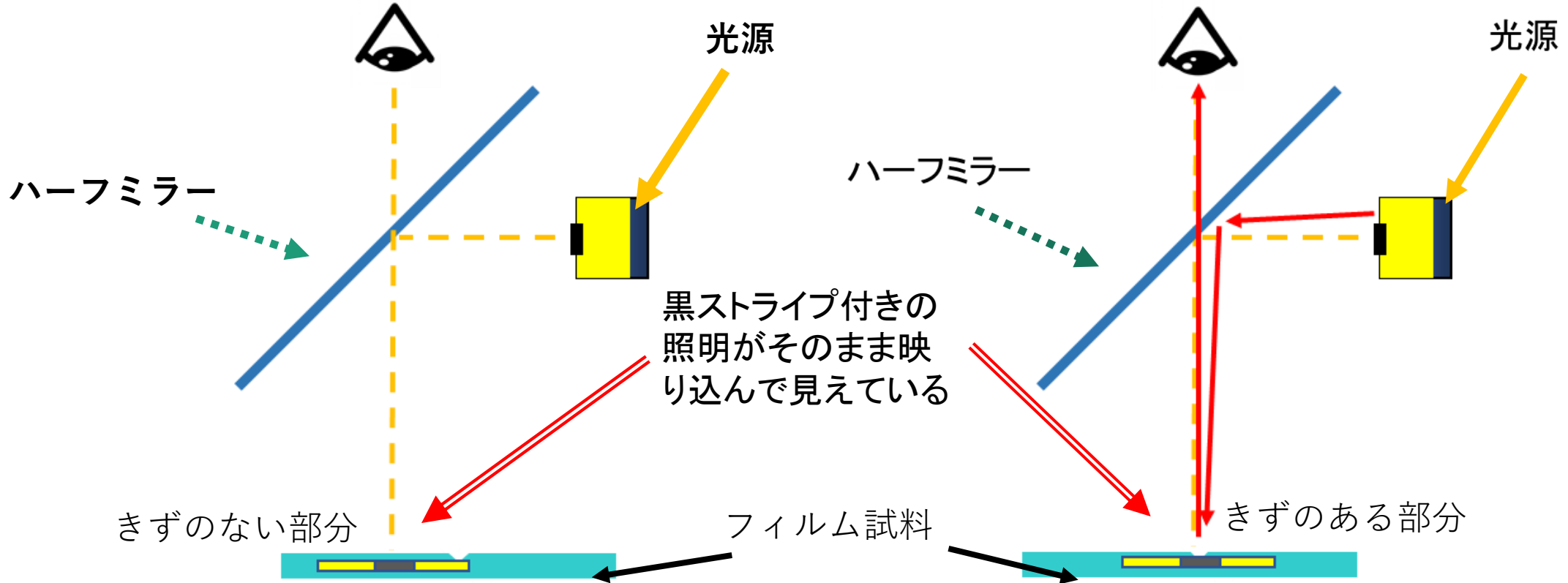
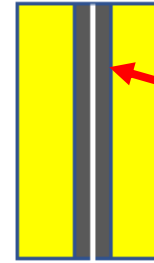
図 4-観察用暗箱の例

「目視判定ジグ」によるきず検知の原理(応用)

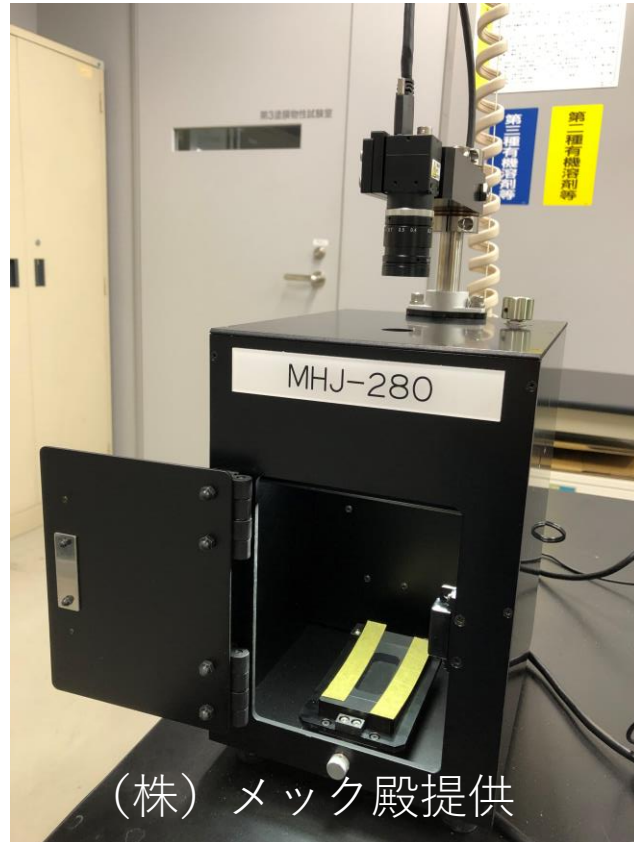
きずがない場合
黒ストライプ部分は光を遮断し黒く見えます。



きずがある場合
黒ストライプ部分に散乱などで漏れた光が写し出される。

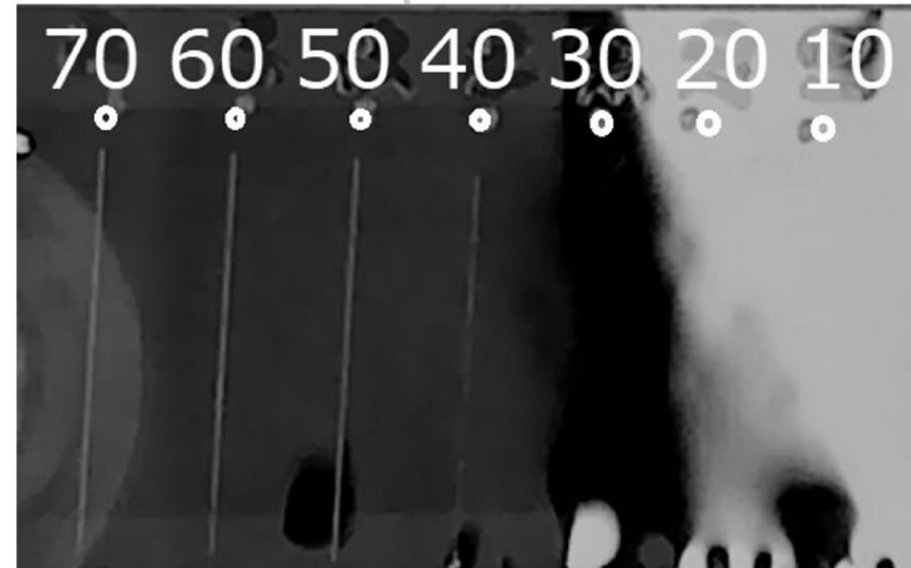


キズ目視判定ジグと撮像によるキズ画像



(株)メック殿提供

キズ目視判定ジグ



黒ストライプ上のキズ撮像
(Webカメラで撮像)

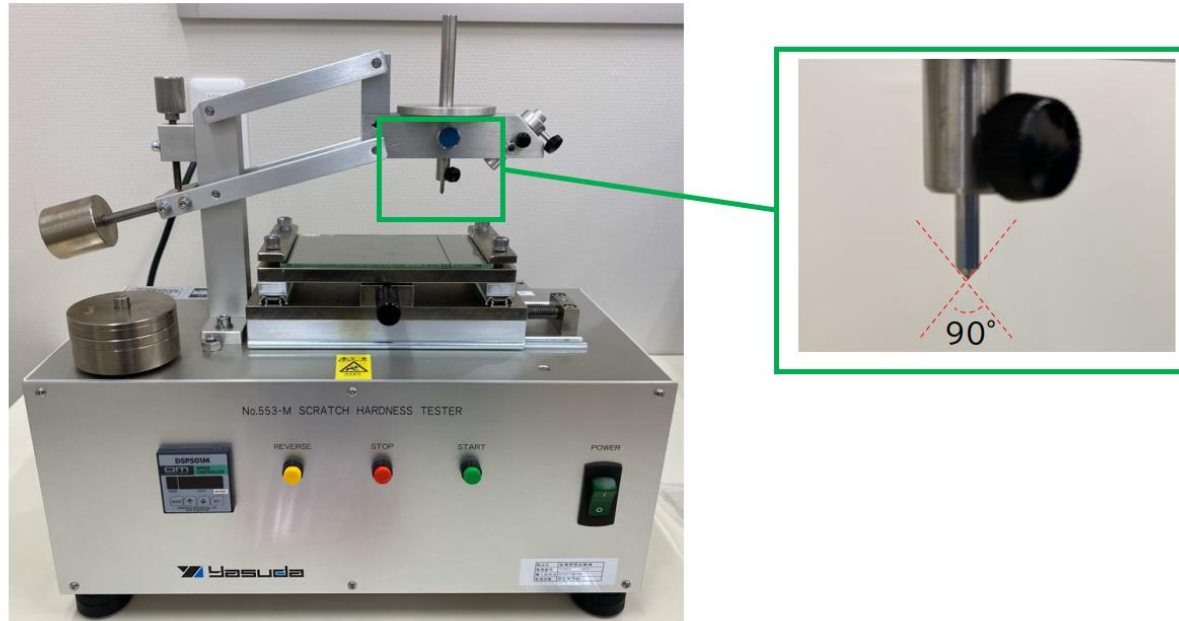
判定例: 荷重を変えて キズが付かない最大荷重を評価値とし、上図では「30g」と判定する。

「JIS K-7317 プラスチックー機能性フィルムの引っかき硬さの求め方」 概要まとめ

1. 適用範囲：
機能性フィルムの表面の引っかき硬さの求め方について規定する。ただし、ここでいう機能性フィルムの表面とは、最表面だけでなく、この規格で規定する試験方法で作用する表層部も含む。
2. 機能性フィルムのきず定義：
「引っかき操作によって試験片の最表面及び/又は表層部に発生する、へこ(凹)み又は破壊」
(目視で確認出来るもの)
3. 機能性フィルム表面の引っかき試験方法：
従来の「色の濃さの異なる鉛筆」に代わり、「先端に0.1mmRのダイヤモンドを持つ金属圧子」を使用する。
4. 機能性フィルムに発生したきずの検知評価方法：
目視する条件を規定し、誰でも同じようにきずの検知が出来るようにし、またその条件規定に基づき目視、撮像および光学検知治具、装置化も可能となった。

⑤ 会員企業による比較試験及び結果 (東山フィルム株式会社殿)

ひっかき試験装置及びひっかき条件



【装置】安田精機 鉛筆引っかき硬度試験機(自動)

【方法】JIS K7317 プラスチック-機能性フィルムの引っかき硬さの求め方

【圧子】ダイヤモンド圧子、先端球半径R0.1mm、先端角90°

【角度】垂直

【速度】119.3mm/min(1.99mm/s)

【距離】10mm以上

【判定方法】

✓目視判定

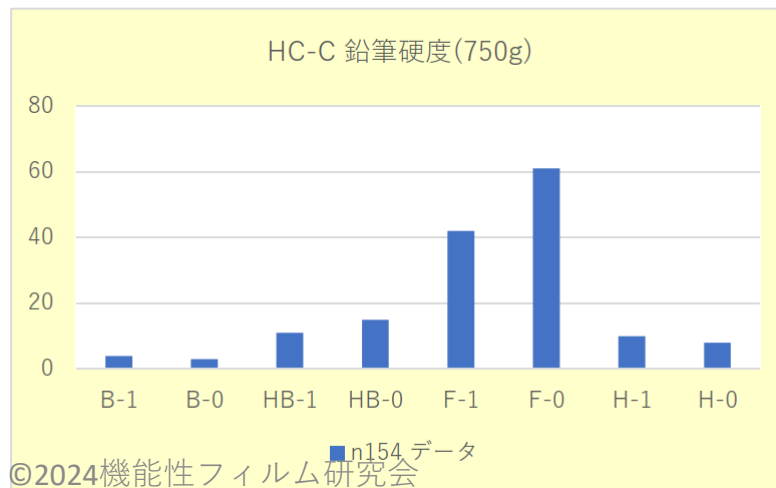
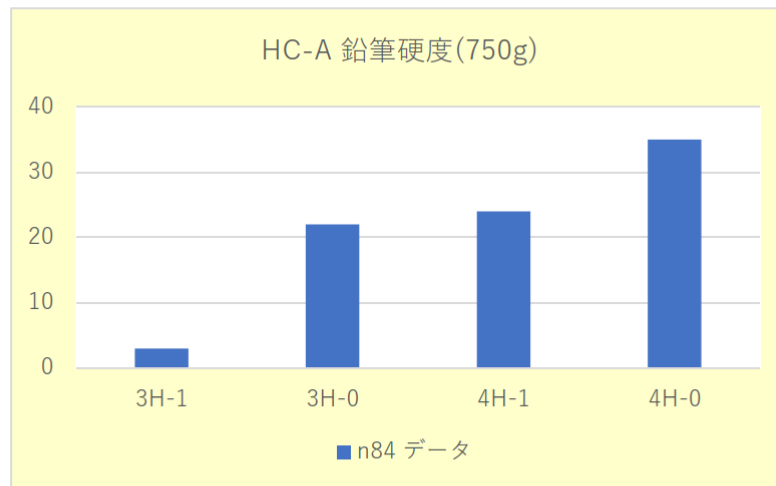
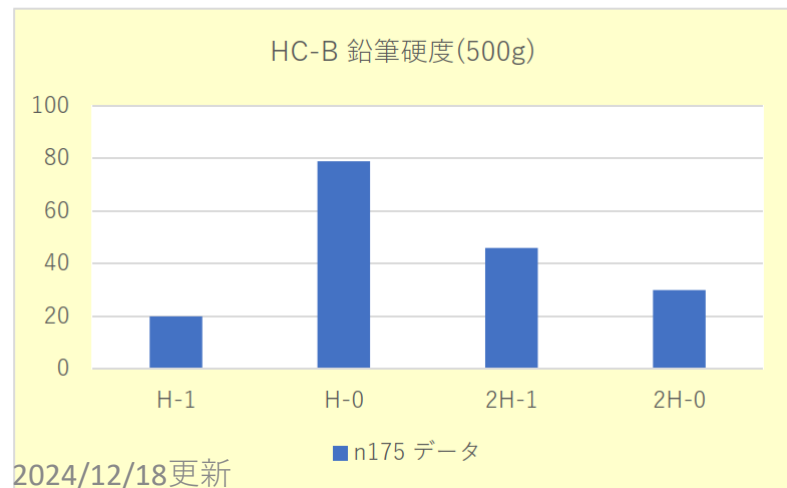
✓10～200gの範囲でフィルムにキズ跡が生じなかった最大荷重(凹み含む)

JIS K 5600-5-4 (鉛筆法) による測定結果とばらつき

鉛筆硬度の異なる3種のHCを用いて引っかかり試験のばらつきを確認する。
各HCの鉛筆硬度ばらつきは下記となる。

【ばらつき確認用HC候補】

- HC-A : 3-4H(750g)
- HC-B : 1~2H(500g)
- HC-C : B~H(750g)



試験方法:

場所を変えて5回引っかかり試験を行い、きずが「なし(0)」または「1本見える(1)」をOKと定義して行い、その結果を示す。

この表で、例えば、「3H-1」、「3H-0」は、3Hの鉛筆で引っかかり試験を5回行った結果、きずが1本見える場合は「3H-1」とし、縦軸にはその回数が数回あったことを示し、またきずがない場合を「3H-0」とし、その引っかかり回数は20回超(縦軸)であったことを示している。

結果:

試料によるが、特にHC-Cではばらつきが大きい(B~H)ことが確認できた

JIS K 7317による測定結果とばらつき

測定者	判定者	n	HC-A_1	HC-A_2	HC-A_3	HC-B_1	HC-B_2	HC-B_3	HC-C_1	HC-C_2	HC-C_3
A	A	1	90	80	80	50	50	50	30	30	30
		2	90	90	80	50	50	50	30	30	40
		3	90	80	80	60	50	50	30	30	30
繰返し		範囲	0	10	0	10	0	0	0	0	10
B	B	1	100	90	80	50	50	50	30	30	30
		2	90	80	80	40	50	50	30	30	30
		3	90	90	80	50	40	40	30	30	20
繰返し		範囲	10	10	0	10	10	10	0	0	10
A	B	1	90	90	70	60	50	50	40	40	30
		2	90	90	70	60	50	50	40	30	30
		3	80	80	70	50	50	50	40	30	40
繰返し		範囲	10	10	0	10	0	0	0	10	10
判定者		範囲	10	10	10	10	0	0	10	10	10
測定者×判定者		範囲	10	10	0	20	10	10	0	0	20

HC-*の「A~C」は「異なるハードコート種」を表し、数字は試料番号を表している。またn=1~3は試験回数を表している。

結果:

JIS K 7317による測定では、試料、ひっかけ回数及びきず判定者の違いがあっても、測定値は±10gに収まっており、ばらつきが非常に少ないことがわかる。

(参考) JIS K 7317による測定と目視判定ジグ使用による判定結果

測定者	判定者	n	HC-A_1	HC-A_2	HC-A_3	HC-B_1	HC-B_2	HC-B_3	HC-C_1	HC-C_2	HC-C_3
B	目視	1	90	80	90	40	40	50	20	30	20
		2	90	90	80	40	40	40	20	20	30
		3	90	80	80	50	50	50	20	30	30

繰り返し	範囲	0	10	10	10	10	10	10	0	10	10
------	----	---	----	----	----	----	----	----	---	----	----

B	MHJ	1	90	90	80	50	40	50	20	30	20
		2	100	90	80	40	40	50	20	20	30
		3	100	80	80	50	50	50	20	20	20

繰り返し	範囲	10	10	0	10	10	0	0	10	10
------	----	----	----	---	----	----	---	---	----	----

目視×MHJ	範囲	10	10	10	10	10	10	0	10	10
--------	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----

目視-MHJ (判定の差) ※プラスの方がMHJでキズが よく見えている	1	0	-10	10	-10	0	0	0	0	0	0
	2	-10	0	0	0	0	-10	0	0	0	0
	3	-10	0	0	0	0	0	0	10	10	0

まとめ

上述のように、新たに開発し公示されたJIS K 7317では、従来の「鉛筆法」と比べ、定量的で、ばらつきが少なく、作業効率に優れた試験法である。

本JISの普及に向けた下記の対応も参照いただき、フィルム業界における標準試験法としてご利用いただき、その普及についてご協力をお願いいたします。

<普及に向けた対応>

- ◆ (一財)化学研究評価機構(JCII)におけるJISに基づく受託試験
- ◆ (地独)東京都立産業技術研究センター(TIRI)における機器利用及び受託試験
- ◆ 会員の試験機メーカー((株)安田精機製作所、新東科学(株))による本JISに対応した機器、圧子及び目視判定ジグの販売、機器利用及び受託試験

以上

<補足> 各種表面硬度測定(試験評価方法)に関する調査と理解

◆2016年11月関西例会

表面界面物性解析装置「サイカス(SAICAS)」測定法: 西山 逸雄氏(講演)

◆2017年8月特別例会「新たな機能性フィルム創製シンポジウム」

1. 「塗膜の表面硬度と傷」鉛筆引掻き試験に対する考察: 都産技研 佐熊 範和氏講演
2. 「表面性状そして触覚評価」:(株)トリニティーラボ 野村 俊夫氏講演

◆2017年12月 第14回産官学連携ラボ

「機能性フィルムへのMSE(マイクロ・スラリージェット・エロージョン)試験適合可能性」
(株)パルメソ 松原 亨氏講演

◆2018年8月 第5回フィルム物性研究会

「表面・界面制御により創製される機能性ハイブリッドコーティング～自己修復性発現のための構造設計と評価」

京都工芸繊維大学 特任教授 松川 公洋氏(講演)

◆2019年11月関西例会

「ダイナミック超微小硬度計で機能性フィルムをはかる」:(株)島津製作所 講演