



眼鏡作製技能検定 ～ 国家検定資格 ～

## 特例講習会

「眼科専門医との連携」	・ ・ ・ ・ ・	2
「コンプライアンス」	・ ・ ・ ・ ・	19
「インディビジュアルレンズ・フレーム新素材」	・ ・	34



公益社団法人

日本眼鏡技術者協会



眼鏡作製技能検定 ～ 国家検定資格 ～

## 特例講習会

### 眼科専門医との連携



公益社団法人

日本眼鏡技術者協会

眼鏡レンズの進歩は目覚ましく、眼鏡技術者と眼科専門医との連携はより重要になってきました。今回、眼鏡作製技能士が新設され、眼科専門医との連携についても規定されましたので、ここでは眼科専門医との連携についてお話したいと思います。

## 過去における、「検眼」行為に対する 眼鏡技術者と眼科医との意見の相違

### <眼鏡技術者の主張>

- 以前から眼鏡店で検眼が行われ、眼鏡が作られてきた現状を追認してほしい。
- 屈折検査には**医学的屈折検査**と**光学的屈折検査**があり、眼鏡店での眼鏡調製業務に光学的屈折検査を加えてほしい。

### <眼科医の主張>

- 検眼は、医師でなければ行ってはならない「医行為」。
- 眼鏡を作製して見にくさが改善すると、治療の必要な人が医療機関を受診する機会を失ってしまう可能性がある為、視力が低下した人は、医療機関を受診すべきである。

参照) 眼鏡学教本(2021). 第7部 第2章 2-2「検眼」をめぐる歴史

過去においては、レフラクトメータを使用した検眼は眼科医の仕事とされ、眼鏡技術者は行ってはいけないとされていましたが、眼鏡技術者側から、屈折検査には医学的屈折検査と光学的屈折検査の2種類があり、このうちの光学的屈折検査は眼鏡店でも行えるようにしてほしいとの要望が出てきました。

眼科医側は、「検眼は、<医行為>であって、眼鏡を作製して見にくさが改善すると、治療の必要な人が医療機関を受診する機会を失ってしまう可能性がある」と主張し、両者の間には長い間、意見のくい違いがありました。

## 眼鏡の販売方法に関する閣議決定

第170回国会(臨時会)2008年

- 人体に害を及ぼすおそれがほとんどない視力検査であれば、医師等の資格を持たない者であっても視力検査を行うことができる。
- 視力検査とは、眼鏡の選択における補助等人体に害を及ぼすおそれがほとんどないものを指す。
- 当該検査の結果に基づき疾病等の診断を行うことは医行為に該当し、医師等の資格を持たない者がこれを業として行うことは、医師法上、禁止されている。

その後、社会情勢の変化もあり、社会通念に照らして判断される「医行為」の概念が変化し、検眼についての考え方も変わってきました。

2008年の国会での眼鏡の販売方法に関する質問に対して、「人体に害を及ぼすおそれがほとんどない視力検査であれば、医師等の資格を持たない者であっても視力検査を行うことができる。」との答弁書が出されました。

眼鏡の選択における補助等人体に害を及ぼすおそれがほとんどなければ、眼鏡店における視力検査をしてもよいと、正式に認められました。

ただし、その検査結果に基づいて、「近視」とか「遠視」とか、屈折異常の診断を付けることは医行為に当たるため、眼鏡店で屈折異常の診断を付けてはいけないという点も再確認されました。

## [連携]の必要性

- 眼鏡を作製して見にくさが改善すると、治療の必要な人が医療機関を受診する機会を失ってしまい、治療の開始が遅れてしまう。
- 眼鏡店での視力の測定は「医行為」には当たらないが、その結果から「診断をする」ことは「医行為」であるために禁止されている。



**眼科専門医と眼鏡作製技能士が  
連携することによって解決することが可能**

眼鏡店には、目の病気のために見にくさが出てきた人も多数来店されますが、眼鏡を作製して、多少でも見にくさが改善すると、治療の必要な人が医療機関

を受診せず、治療の開始が遅れてしまうという問題が残ります。

眼鏡店における視力の測定は可能ですが、「診断をする」ことは医行為でありできません。また、視力検査のみで病気の診断をすることができるわけではありません。

ここで大切になってくるのが、目の健康を守るという共通の目標に向かった、

眼科専門医と眼鏡作製技能士の連携です。

## 眼鏡作製技能士に求められる眼科医との連携

- 眼鏡処方箋に基づいた眼鏡作製が必要な場合
  - ① 眼の状態が疑わしい場合（眼疾がありそうな場合）、
  - ② 幼児・学童に作製する場合、
  - ③ 遠用もしくは近用眼鏡を初めて作製する場合には、眼科専門医へ紹介し、眼鏡処方箋に基づいて眼鏡を調製する。
- 装用すると視力が低下する治療用眼鏡の場合
- 眼鏡処方箋に書かれたレンズ度数が適切でない場合
  - ・ 医療機関では検眼枠にテストレンズをはめて、レンズ度数を決めている。
    - 選択された眼鏡フレームと角膜頂点間距離、前傾角、そり角等が違う。
    - 検眼枠でのテストでは、複数枚のレンズを重ねて使用している。
  - ・ 眼鏡処方箋の記入時に、書き間違いがある。

参照) 眼鏡学教本(2021). 第7部 第3章 3-3 連携の重要性

今回新設された眼鏡作製技能士には眼科専門医との連携が規定されており、眼鏡の作製のために眼科医が記載した眼鏡処方箋が必要な3つの場合が決められています。①眼の状態が疑わしい場合、②幼児・学童に作製する場合、③遠用もしくは近用眼鏡を初めて作製する場合です。

特に②の幼児・学童では、治療の為に眼鏡処方が行われることもあり、眼鏡を装用すると視力が低下する場合のあることに配慮する必要があります。

また、医療機関では検眼枠にテストレンズをはめて、レンズ度数を決めているため、眼鏡処方箋に書かれたレンズ度数が適切でない場合がありますし、眼鏡処方箋に書き間違いがあることもあります。

## 眼鏡処方箋の規定

- 顧客が眼鏡処方箋を持参された時、眼鏡店は眼鏡処方箋の指示通り眼鏡を作製しなければならない。
- 眼鏡処方箋に記載された内容を変更することはできない。
- ただし、記載内容不備などがある場合や、発効日から日数が経過している場合は、眼鏡処方箋を発行した医師に問い合わせをすることが必要である。
  - ⇒ 眼鏡処方箋通りに作製された眼鏡が、必ずしも、常に最適な眼鏡になるとは限らないので、眼科医や視能訓練士と意見を言い合える良好な関係を持ち、お互いが「連携」することによって、最適な眼鏡を作製することができる。

参照) 眼鏡学教本(2021). 第5部 第1章 1-1 眼鏡処方処方箋

ただ、眼鏡は眼鏡処方箋の指示通りに作製しなければならないという規定があり、眼鏡処方箋に記載された内容を眼鏡店で変更することはできませんので、記載内容に不備があると思われた場合や、発効日から日数が経過している場合などは、眼鏡処方箋を発行した医療機関に問い合わせることが大切です。

眼鏡処方箋通りに作製された眼鏡が、必ずしも最適な眼鏡になるとは限りません。眼科医や視能訓練士と意見交換のできる良好な関係を築き、お互いに「連携」することによって、はじめて最適な眼鏡を作製することができます。

## 眼科専門医に求められる「連携」

- 眼科医に求められることは、眼鏡作製時には、元の眼鏡店へ顧客をUターン紹介すること。
- 眼の状態が疑わしいとして医療機関に紹介された方が、眼鏡調製の為に眼鏡店に戻った時、眼鏡作製技能士がその眼の状態を理解していれば、顧客との信頼関係が深まると考えられる。

< 注意すべき点 >



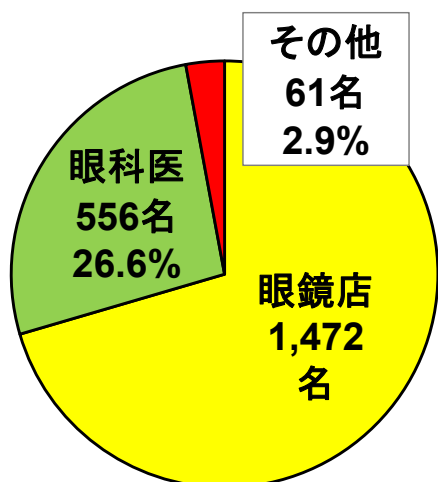
医師には「守秘義務」が課されており、  
眼鏡店へ病態を連絡するためには、本人の承諾が必要である

一方、眼科専門医に求められていることは、眼鏡を作製する時には、必ず、元の眼鏡店へ顧客を戻すというUターン紹介です。顧客が眼鏡店に戻った時、眼鏡技術者がその方の眼の状態を理解していれば、顧客との信頼関係が深まると考えられます。

ただ、医師には「守秘義務」が課されており、眼鏡店へ眼の状態を知らせるためには、本人の承諾が必要となりますので、眼鏡店へUターン紹介する顧客の眼の状態を、眼鏡店へ伝えられない場合もあります。



## 眼鏡購入時に視力の測定を実施した場所



＜対象者年齢：全年齢＞

「眼鏡に関するアンケート調査報告書」  
 (財)日本消費者協会、2010年7月

眼鏡店だけで視力の測定を実施した  
 (84.7%)

眼科医による屈折検査だけを実施した  
 (11.2%)

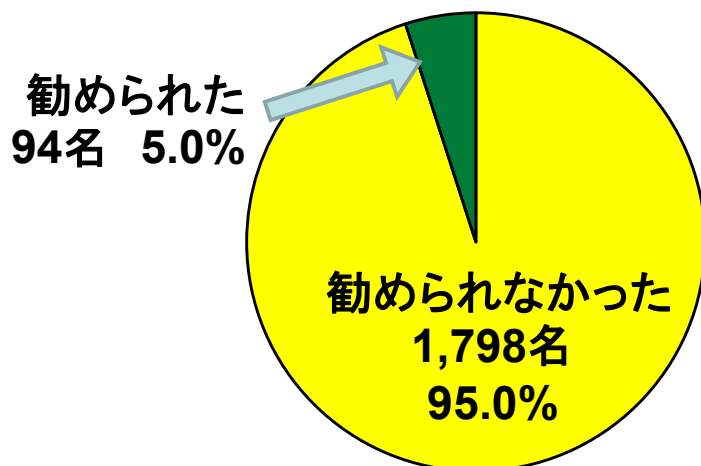
眼科医による屈折検査と眼鏡店での  
 視力の測定と両方を実施した  
 (4.1%)

＜対象者年齢：45歳～79歳＞

「累進眼鏡の使用実態調査報告書」  
 眼鏡技術者国家資格推進機構、2014年5月

現在、年間約1,800万人がメガネを作製し、その半数以上が45歳以上です。累進眼鏡使用者（45歳から79歳）を対象にした別の調査では、メガネの購入時に視力の測定がどこで行われたかを調査したものです。調査方法や対象とした年齢によって結果は違ってきますが、メガネを作る時に直接、眼鏡店を訪れる人が7割から9割あることがわかります。

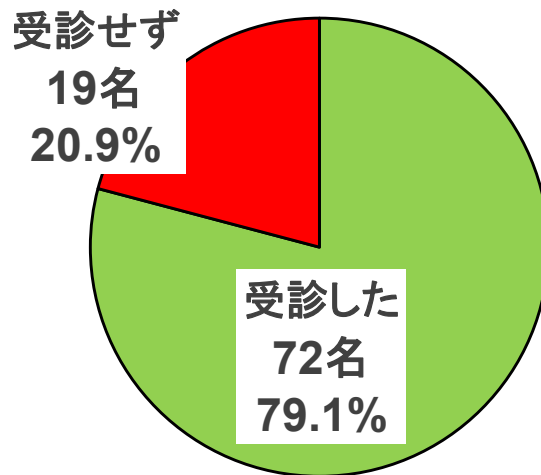
## 眼鏡店で医師の診察を勧められたことがあるか



「眼鏡に関するアンケート調査報告書」(財)日本消費者協会 2010年7月

眼鏡店にメガネを作りに行った時に、眼鏡店で何らかの理由で眼科医療機関を受診するように勧められたことがあるかとの問いに対して、勧められたことがあると答えた人は5%程度と僅かでした。

## 医師の診察を勧められた際、 眼科等専門医の診察を受けたか



「眼鏡に関するアンケート調査報告書」（財）日本消費者協会 2010年7月

しかし、眼鏡店で眼科受診を勧められた人の約8割が、実際に医療機関を受診していたとの報告もあり、眼鏡店で眼科受診を勧められれば、そのうちの多くの方が医療機関を受診すると予測できます。

## 小括

- 眼鏡店で、見え方の確認をするために行う視力の測定は、社会的にも認められているが、検眼結果から、近視とか遠視とかの眼の状態を診断することは医師法違反になり、禁止されている。
- 視力が低下した時、医療機関は受診せず、眼鏡の作製のために、直接、眼鏡店を訪れる人が圧倒的に多い。
- 現状では、眼鏡店で何らかの眼の異常を疑われ、眼科医療機関を受診するよう勧められる人は少ない。
- 眼鏡店で、眼科医療機関への受診を勧められると、そのうちの多くの人が、眼科医療機関を受診している。
- 「眼の健康を守る」という共通の目的の為に、眼鏡店と眼科医療機関が連携することが大切である。

参照) 眼鏡学教本(2021). 第7部 第2章 2-4 眼科医との連携

ここまでのまとめですが、眼鏡店で、見え方の確認をするために行う検眼は、社会的にも認められていますが、検眼結果から眼の状態を診断することは医師法違反になり、禁止されています。

視力が低下した時には、直接、眼鏡店を訪れる人が圧倒的に多いですが、この中には眼の病気を持っている人が混じっています。

眼鏡店で眼科医療機関を受診するよう勧められる人は、現状では、少数ですが、眼鏡店で眼科への受診を勧められると、そのうちの多くの人が眼科医療機関を受診しています。

「眼の健康を守る」という共通の目的の為に、眼鏡店と眼科医療機関が連携することが大切です。

## <各論>

### 視機能障害をきたす主な眼疾患

次に、視機能障害を起こす主な眼疾患についてお話しします。

## 視機能障害をきたす主な眼の疾患

### ● 光が通過する経路の障害

- 屈折異常 : 近視、遠視、乱視、調節障害など
- 角膜の混濁や変形 : 角膜白斑、円錐角膜など
- 水晶体の混濁 : 白内障など
- 硝子体の混濁 : 硝子体出血など

### ● 受光器の障害

- 網膜の障害 : 黄斑変性、網膜色素変性、糖尿病網膜症など

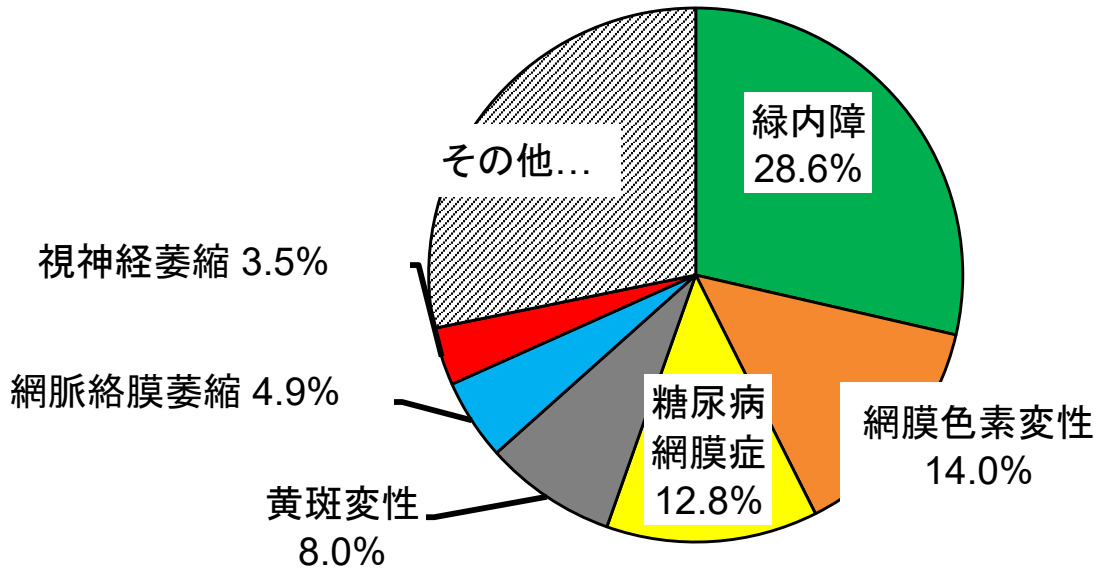
### ● 受光器より中枢の障害

- 視神経の障害 : 緑内障など
- 頭蓋内の障害 : 脳出血、脳腫瘍など

視機能障害をきたすものとしては、光が網膜に到達するまでの経路の障害や、受光器の障害や、それ以降の障害によるものがあります。

光経路の障害としては、屈折異常や角膜、水晶体、硝子体の疾患があります。受光器の障害としては、黄斑変性や網膜色素変性や糖尿病網膜症などがあり、視神経より中枢側の障害としては、緑内障や脳出血などがあります。

## 視覚障害者手帳を新規に取得した人



Morizane Y et al. Jpn J Ophthalmol 63(1): 26-33, 2019

これは、新たに視覚障害者手帳を取得した人が、どんな病気の為に視覚障害になったのかを調べたものです。第1位が緑内障、第2位が網膜色素変性、第3位が糖尿病網膜症、第4位が黄斑変性で、この上位4疾患で全体の63%を占めています。

## 視覚障害原因疾患の現状

- 視覚障害者手帳新規取得の原因疾患第1位の緑内障と、第3位の糖尿病網膜症は、罹患の初期には視力は低下せず、自覚症状もない。
- 緑内障も糖尿病網膜症も早期発見、早期治療により進行を予防することができる。
- 初期の緑内障、初期の糖尿病網膜症で、罹患していることを知らない人が、多数、眼鏡店を訪れている。
- 眼鏡店は、疾患の早期発見のための重要なエントリーポイントになりうる場所である。

参照) 眼鏡学教本(2021). 第7部 第2章 2-2「検眼」をめぐる歴史

第1位の緑内障と、第3位の糖尿病網膜症は、罹患の初期には視力は低下せず、自覚症状もありませんが、いずれも、早期発見、早期治療により進行を予防することができます。

ここで知っておいていただきたいことは、初期の緑内障や糖尿病網膜症の人で、罹患していることを知らない人が、多数、眼鏡店を訪れているという点です。

つまり、眼鏡店は、視力低下を引き起こす疾患を早期に発見するための重要な入口になりうる場所です。顧客に対して、体調や目の状況について話題をむける習慣を、是非、つけて頂きたいと思います。



## まとめ(1)

- 眼鏡店での検眼は、現在、社会的にも容認されるようになったが、視力の測定結果から眼の状態を診断することなどの医行為や、それに類する行為を行うことは禁止されている。
- 今までの業界内の認定資格であった「認定眼鏡士」には「眼科医との連携」は含まれていなかったが、今回新設された「眼鏡作製技能士」には、「眼科医との連携」が規定されている。
- 以下の場合には、眼科医と連携し、眼鏡処方箋に基づいて眼鏡を作製する必要がある。
  - ① 眼の状態が疑わしい場合
  - ② 幼児・学童に作製する場合
  - ③ 遠用もしくは近用眼鏡を初めて作製する場合

まとめです。

・眼鏡店での検眼は、現在、社会的にも容認されるようになりましたが、検眼結果から眼の状態を診断する医行為や、それに類する行為を行なうことは禁止されています。

・今までの業界内の認定資格であった「認定眼鏡士」には「眼科医との連携」は含まれていませんでしたが、今回新設された「眼鏡作製技能士」には、「眼科医との連携」が規定されています。

・特に、①眼の状態が疑わしい場合、②幼児・学童に作製する場合や、③遠用もしくは近用眼鏡を初めて作製する場合には眼科専門医へ紹介し、眼鏡処方箋に基づいて眼鏡を作製することが求められています。

## まとめ(2)

- 眼鏡店で眼鏡処方箋に記載された内容を変更することはできないため、眼鏡処方箋の内容に不備があると思われる場合は、眼鏡処方箋を発行した医師に問い合わせることが大切である。
- 視力が低下すると、直接、眼鏡店を訪れる人が多いが、その中に、初期の緑内障や糖尿病網膜症で、罹患していることを知らない人が多数含まれていることを認識し、眼科医と連携して眼鏡を作製することが大切である。
- 眼科専門医と連携して眼の健康を守ることが、眼鏡作製技能士の大切な職務のひとつである。

・眼鏡店で眼鏡処方箋に記載された内容を変更することはできないため、眼鏡処方箋の内容に不備があると思われた場合は、発行した医師に問い合わせることが大切です。

・視力が低下すると、直接、眼鏡店を訪れる人が多いですが、その中には、初期の緑内障や糖尿病網膜症の人で、罹患していることを知らない人が多数おられます

・「眼の健康を守る」という共通の目的の為に、眼鏡作製技能士は眼科専門医と連携することが大切です。

眼についての知識を身に付け、適切な眼鏡が調整でき、眼に問題のありそうな人を医療機関へ紹介できる能力を持った眼鏡作製技能士になって頂けることを願っています。



眼鏡作製技能検定 ～ 国家検定資格 ～

# 特例講習会 コンプライアンス

## 眼鏡関連法規



公益社団法人

日本眼鏡技術者協会

本稿は技能検定 眼鏡作製職種の特例講習会 コンプライアンス についてのお話です。

# コンプライアンス

- 「法令遵守」
  - 単に「法令を守れば良い」というわけではない
  - 倫理観、公序良俗などの社会的な規範に従い、公正・公平に業務をおこなうことを意味している。
- コンプライアンスの適用範囲(3つの要素)
  1. 法令
  2. 定款・就業規則
  3. 企業倫理・社会規範
- コンプライアンス違反の背景
  - コンプライアンスの知識がなく、結果的に法令を無視してしまう。
  - 過剰なノルマ設定に追い詰められて...
  - コンプライアンスの管理システムがない

悪い事をしないで、  
正しい事を進んで行く。

2

コンプライアンスとは、法令遵守、つまり法令を守ることですが、

これはただ法令を守れば良いというものではなく、倫理観、公序良俗などの社会的な規範に従い、公正・公平に業務をおこなうことを意味しています。

コンプライアンスの適用範囲には3つの要素があります。

まずは、定義通り「法令」です。

そして、企業・組織の決まりである定款、就業規則などの社内規範、

さらに、社会の中に生きる人として守るべき、企業倫理や社会規範があります。

では、どんな場合にコンプライアンス違反をしてしまうのでしょうか。

ありがちなのが、コンプライアンスの知識がない、つまり何をすべきなのか、何をしてはいけないか判らない

場合です。

あるいは判っていても、自分の置かれた状況においてやむをえず違反してしまう場合もあります。

また、企業・組織としてコンプライアンスの管理システムが無い場合も当てはまるでしょう。

一言で、コンプライアンスを表現するならば、「悪い事をしないで、正しい事を進んで行う」と言うことになります。

# コンプライアンス(法令遵守)

技能検定 眼鏡作製職種の検定試験で  
新たに追加された法規

(眼鏡店が)遵守  
すべき法律

消費者契約法

特定商取引法

廃棄物処理法

省エネ法

容器包装リサイクル法

眼鏡店が環境にやさしくあるための  
3つのきまり

SS級では...

- 憲法
- 薬機法
- 製造物責任法
- 社会福祉事業法
- 個人情報保護法

法令ではないが...  
公正競争規約

コンプライアンスとは、倫理観、公序良俗などの社会的な規範に従い、公正・公平に業務をおこなうことが通念ですが、

ここでは眼鏡技術者が遵守しなければならない法律について解説して参ります。

認定眼鏡士SS級の試験範囲にも

薬機法、製造物責任法、それに個人情報保護法などの法令は含まれていましたが、

今回、技能検定 眼鏡作製職種の範囲には

廃棄物処理法・消費者契約法・特定商取引法が新たに含まれました。

また、環境保護や資源循環の観点から、容器リサイクル法と省エネ法についても解説していきます。

# 廃棄物処理法

(廃棄物の処理及び清掃に関する法律)



ごみ



事業系ごみ

## 産業廃棄物

事業活動に伴って生じた20品目の廃棄物  
(廃プラスチック類、金属くず、ガラス・陶磁器くずなど)



## 事業系一般廃棄物

事業活動に伴って生じた廃棄物のうち産業廃棄物を除くもの(紙くず、繊維くずなど)



家庭系ごみ



日本医用光学機器工業会 眼鏡部会環境WG より

4

廃棄物処理法の正式名称は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律です。

廃棄物を大きく分類すると、事業系ごみと家庭系ごみにわかれます。

事業系ごみはさらに、産業廃棄物と事業系一般廃棄物に分かれます。

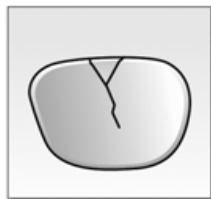
産業廃棄物とは、事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、法律で直接定められた

廃プラスチック類、金属くず、ガラス、陶磁器くず、など合計20種類の廃棄物をいいます。

これらは排出事業者には処理責任があります。産業廃棄物を適正に収集運搬・処分する許可を受けた産業廃棄物収集運搬および処分業者へ委託する必要があります。

もう一つは、事業系一般廃棄物で、紙くず、繊維くず、など事業活動に伴って生じた廃棄物のうち産業廃棄物以外のもののことです。

## 眼鏡店から出す主なゴミは、「産業廃棄物」です。



廃棄レンズ



ダミーレンズ



廃棄フレーム



レンズ加工カス

例えば、こんなものも産業廃棄物です。

理美容店、旅館の「シャンプーボトル」  
水産加工業の「発泡スチロール箱」  
食品加工業の「トレイ・弁当容器」  
食品製造業の「調理くず」



産業廃棄物は事業者の責任。  
以下の行為は犯罪です。

一般廃棄物や  
家庭ゴミとして出す



無許可の  
処理業者へ委託



不法投棄



日本医用光学機器工業会 眼鏡部会環境WG より 5

眼鏡店から出す主なゴミは、実は、「産業廃棄物」です。

廃棄レンズ、ダミーレンズ、廃棄フレーム、レンズ加工カス、それに、レンズ加工の廃水などがあり、  
これらは政令指定の廃棄物です。

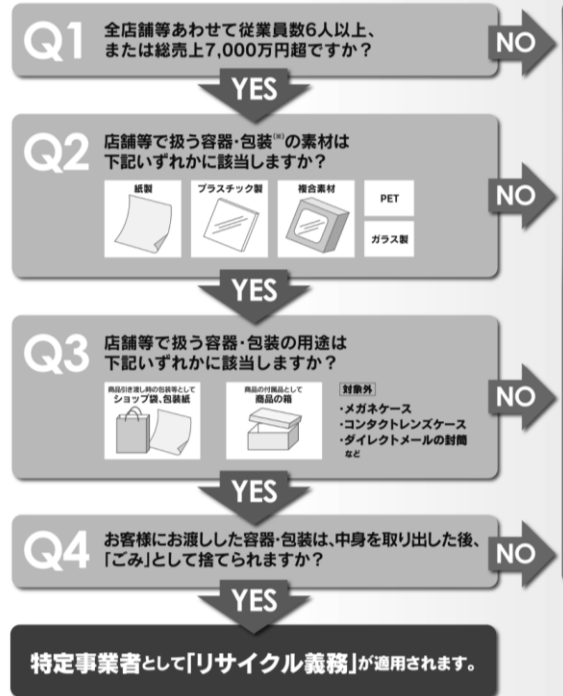
全ての眼鏡店がこの法律の対象なのですが、．．．コンプライアンス違反の原因としては、以下のことがあります。

1. この法律自体を知らない
2. 自店の廃棄物が「産業廃棄物」だという認識がない
3. 適切な処理の仕方がわからない
4. 産業廃棄物であるという認識はあっても、適切に処理していない（費用が高いため）  
などです。



# 容器包装リサイクル法

1. 正式名称: 容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進に関する法律
  2. 平成7年6月公布、平成9年4月施行
  3. 容器包装廃棄物を資源へと甦らせる
  4. 「特定事業者」はリサイクル(再商品化)の義務を担う
- 特定事業者
    - 容器、包装を利用して中身を販売する中小企業の事業者が含まれるが、
    - 全店舗等あわせて従業員が5人以下、かつ総売上7,000万円以下の小規模事業者には当てはまらない



※「容器」とは商品をいれるもの、「包装」とは商品を包むもの。  
 日医光日本医用光学機器工業会 眼鏡部会環境 WG より<sup>6</sup>

続きまして、こちらもお店でお客様に商品をお渡しする際に必ず、関わりのある法律です。

容器包装リサイクル法です。この法律は、平成7年に公布され、平成9年から施行されました。

容器包装の廃棄物を資源へと甦らせるのが目的です。

特定事業者はリサイクルの義務を担います。

特定事業者には、容器や包装を利用して中身を販売する中小企業の事業者が含まれますが、

全店舗などあわせて従業員数が5人以下で、かつ総売上が7000万円以下の小規模事業者は対象外となります。

# 容器包装リサイクル法

## リサイクルの義務を果たす方法

1. 自主回収ルート
    - 特定事業者が自らまたは委託によって回収する(リターナブルびんなど)
  2. 指定法人ルート
    - 公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会に委託料金を支払い、再商品化を代行してもらう
  3. 独自ルート
    - 特定事業者が自らまたは直接再商品化事業者に委託して再商品化する
- 眼鏡店の場合は(2.)の指定法人ルート

7

容器包装リサイクル法においてその義務を果たす方法は3つあります。

1番目は自主回収ルートで、これは特定事業者が自らまたは委託によって回収する方法です。

2番目は指定法人ルートで、これは公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会に委託料金を支払い、再商品化を代行してもらう方法です。

3番目は独自ルートで、これは特定事業者が自らまたは直接再商品化事業者に委託して再商品化するというものです。

眼鏡店の場合は、2番目の「指定法人ルート」によって再商品化義務を果たすことができます。

# 容器包装リサイクル法

- 眼鏡店：再商品化義務を果たすには指定法人ルートを利用する
  - (財)日本容器包装リサイクル協会に再商品化委託費用を納める
  - 再商品化契約は1年毎 → 毎年申込みを行い、再商品化委託費用を支払う
  - 再商品化義務には時効は存在しない
    - 平成12年度から現在までの間で容器・包装を利用している場合は、利用開始した年度まで遡って、再商品化委託の申込みをしなければならない。
  - 義務の不履行 → 指導、助言 → 勧告 → 公表 → 命令 → 罰則
  - 罰金は100万円以下(平成18年以前は50万円だった)

8

眼鏡店の場合は、指定法人ルートの利用によって再商品化義務を果たすことができるわけですが、

そのためには指定法人 すなわち 公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会に 再商品化委託費用 を納める必要があります。

契約は1年毎なので、毎年申し込みを行い、委託費用を支払う必要があります。

義務を怠った場合、罰則規定が適用されます。再商品化義務には時効はありません。

特に平成12年度以降から現在までの間で容器・包装を利用している場合には、

利用開始した年度までさかのぼって、再商品化委託の申し込みをしなければなりません。

# 省エネ法

- 正式名称: エネルギーの使用の合理化に関する法律
- 目的: エネルギー使用の合理化を進めるために必要な措置を講ずることにより燃料資源の有効な利用の確保をすること
- エネルギーの定義
  - 燃料、熱、電気
  - 対象外: 廃棄物からの回収エネルギー、風力、太陽光エネルギー(非化石)
- 改正省エネ法(2010年施行)  
→ エネルギーの管理: 工場・事業場ごとの管理から企業全体での管理
- 特定事業者: 企業全体の年間エネルギー使用量(原油換算値)1,500k $\text{kWh}$ 以上
- 特定連鎖化事業者: フランチャイズ契約事業者(加盟店)を含む企業全体の年間エネルギー使用量1,500k $\text{kWh}$ 以上

9

省エネ法について簡単に解説しておきましょう。

エネルギーの使用の合理化を進めるために必要な措置を講ずることにより燃料資源の有効な利用の確保をすることが目的です。

省エネ法におけるエネルギーとは、燃料、熱、そして、電気のことです。

廃棄物からの回収エネルギー、風力、太陽光エネルギーなどの非化石エネルギーは対象外となります。

当初の省エネ法では、エネルギーの管理は工場・事業場ごとだったのですが、2010年の改正により企業全体での管理になりました。

特定事業者とは、企業全体の年間エネルギー使用量が原油換算値にして1500キロリットル以上の企業のことです。

。

また、特定連鎖化事業者とは、フランチャイズ契約事業者つまり加盟店を含む企業全体の年間エネルギー使用量

が1500キロリットル以上の企業のことです。

# 消費者契約法

- 商品やサービス購入時の消費者利益の擁護を図るための法律。
- 消費者が、事業者の不当な勧誘によって契約をしてしまったときは、その契約を取り消すことができる。また、消費者の権利を不当に害するような契約は無効になる。
- 事業者が消費者を誤認させたり、困惑させるような不当な勧誘をした場合も、契約を取り消すことができる。
- 契約の取消しには期限があり、追認ができるときから1年間、または契約の締結のときから5年間である。「追認ができるとき」とは、消費者が誤認をしたことに気付いたときや困惑を脱したとき等、取消しの原因となっていた状況が消滅したときである。なお、契約を締結した日から5年が過ぎると、時効により取消権が消滅し、取消しができなくなる。

10

消費者契約法とは、商品やサービス購入時の消費者利益の擁護を図るための法律です。

消費者が、事業者の不当な勧誘によって契約をしてしまったときは、その契約を取り消すことができます。

また、消費者の権利を不当に害するような契約条項は無効になります。

事業者が消費者を誤認させたり、困惑させるような不当な勧誘をした場合も、契約を取り消すことができます。

取り消しの期限は、追認できるときから1年間、または契約の締結のときから5年間です。

この、「追認ができるとき」というのは、消費者が誤認をしたことに気付いたとき等、取り消しの原因となっていた状況が消滅したときのことです。

# 不当な勧誘

1. 重要事項について事実と異なる説明があった場合(不実告知)
2. 分量や回数などが多すぎる場合(過量契約)
3. 不確かなことを「確実」だと説明された場合(断定的判断の提供)
4. 消費者に不利な情報を故意または重大な過失によって告げなかった場合(不利益事実の不告知)
5. 営業マンなどが強引に居座った場合(不退去)、販売店などで強引に引き留められた場合(退去妨害)

11

では、その「不当な勧誘」とはどんな事でしょうか。

1番目は、不実告知。これは、重要事項について実際と異なる説明があった場合のことです。

2番目は、過量契約。これは、分量や回数などが多すぎる場合のことです。

3番目は、断定的判断の提供。これは、不確かなことを「確実」だと説明することです。

4番目は、不利益事実の不告知。消費者に不利な情報を故意または重大な過失によって告げなかった場合です。

そして

5番目は、不退去や退去妨害。不退去は居座る事で、退去妨害は店に強引に引き留められる事です。//

# 不当な契約条項

1. 事業者には責任がある場合でも、「損害賠償責任を負わない」とする条項（事業者の損害賠償責任を免除する条項）
2. 「一切のキャンセルや返品・交換などを認めない」とする条項（消費者の解除権を放棄させる条項）
3. 消費者が負う損害金やキャンセル料が高過ぎる条項（消費者が支払う損害賠償の額を予定する条項等）
4. 消費者が一方的に不利になる条項（消費者の利益を一方的に害する条項）
5. 消費者の成年後見等を理由とする解除条項
6. 事業者が自ら責任を認めた場合のみ責任を負うという条項

12

「不当な契約条項」とは

1番目は、事業者が「損害賠償責任を負わない」とする条項です。

2番目は、一切のキャンセルや返品・交換などを認めないなどとする条項です。

3番目は、高すぎるキャンセル料を規定する条項です。

4番目は、消費者が一方的に不利になる条項です。

5番目は、消費者の成年後見等開始の審判を受けたことのみを理由として契約解除する条項です。

6番目は、事業者が自ら責任を認めた場合のみ責任を負うという条項です。

契約書にある以上のような条項は無効となります。



# 特定商取引法

- 特定商取引を公正なものとする事により、また取引相手の購入者等が不当な損害を受けることのないように必要な措置を講ずることにより、購入者等の利益の保護、適正かつ円滑な商品の流通を達成することが目的。
- 消費者と事業者の間のトラブルを防止し、その救済を容易にするため、消費者による契約の解除(クーリング・オフ)、取消しなどを認め、事業者による法外な損害賠償請求を制限する等のルールを定めている。
- 特定商取引とは、
  - ①訪問販売、②通信販売、③電話勧誘販売、④連鎖販売取引、⑤特定継続的役務提供、⑥業務提供誘引販売取引、⑦訪問購入のこと

13

特定商取引法とは、

特定商取引を公正なものとする事により、取引相手の購入者等が不当な損害を受けることのないようにするために、

購入者等の利益の保護、適正かつ円滑な商品の流通を達成することを目的とした法律です。

消費者と事業者の間のトラブルを防止し、その救済を容易にするため、消費者による契約の解除(クーリング・オフ)、取消しなどを認め、事業者による法外な損害賠償請求を制限する等のルールを定めています。

特定商取引には、①訪問販売、②通信販売、③電話勧誘販売、④連鎖販売取引、⑤特定継続的役務提供、⑥業務提供誘引販売取引、⑦訪問購入があります。

# クーリング・オフ

- 消費者は、冷静に考えた上で「契約をやめたい」と思ったとき、申し込みまたは契約後、一定期間内は無条件で申し込みの撤回や契約の解除ができる。契約の形態によってその期間が異なる。
  - 訪問販売・電話勧誘販売・特定継続的役務提供・訪問購入の場合は8日間。
  - 連鎖販売・業務提供誘引販売取引の場合は20日間。
- 通信販売：
  - クーリング・オフは適用されない。返品特約を定め、その内容を広告に明示すれば、その内容が優先される。
  - 返品特約：当事者間において、返品の可否、返品の条件および返品の送料負担に関する合意のこと。
    - 例)「欠陥品以外は返品できません」と広告に明示すれば、欠陥品以外の返品は認められない。
    - しかし、返品特約を定めなかった場合や返品特約を広告に明示しなかった場合は、商品引渡日から8日以内であれば、消費者は返品費用を自ら負担の上、商品を返品することができる。

14

クーリング・オフとは、クーリングという言葉が示すように、

消費者が冷静に考えた上で契約をやめたいと思ったとき、

一定期間内であれば無条件で申し込みの撤回や契約を解除することができることを言います。

契約の形態によってその期間は異なります。

訪問販売、電話勧誘販売、特定継続的役務提供、訪問購入の場合は8日間で、

連鎖販売取引、業務提供誘引販売取引の場合は20日間です。

通信販売にはクーリング・オフは適用されません。返品特約を定め、その内容を広告に明示すれば、その内容が優先されます。

返品特約というのは、返品に付いての当事者間における

特別な合意のことで、返品の可否、返品条件および返品送料負担に関する合意をいいます。例えば「欠陥品以外は返品できません」と広告に明示すれば、欠陥品以外の返品は認められません。

しかし、返品特約を定めなかった場合や返品特約を広告に明示しなかった場合は、商品の引渡日から8日以内であれば、消費者は返品費用を自ら負担の上、商品を送り返すことができます。//

# 3Rとは

- Reduce(リデュース)
  - 少ない材料資源で製品を作る
  - 廃棄物の発生を少なくする
    - 必要ない物は買わない、もらわない。買い物にはマイバッグを持参する。
- Reuse(リユース)
  - 使用済製品や部品の再利用
  - また、それを可能にする製品の提供、修理技術の開発
    - リターナブル容器に入った製品を選ぶ。いらなくなった物を譲り合う。
- Recycle(リサイクル)
  - 廃棄物などを原材料やエネルギー源として有効利用する
    - ごみを正しく分別する。ごみを再生して作られた製品を利用する。

15

最後に、環境を配慮した3つのRについて触れておきたいと存じます。

スリーアールとは、リデュース、リユース、リサイクルのことです。

リデュースとは少ない材料で製品を作ることや、廃棄物の量を減らすということです。

あるいは、必要ない物は買わない、もらわないということです。買い物にマイバッグを持参することもこれにあたります。

リユースとは使用済製品や部品の再利用や、それを可能にする製品を提供することです。

リターナブル容器に入った製品を選ぶことなどがこれにあたります。

リサイクルとは、廃棄物などを原材料やエネルギー源として有効利用することです。

ゴミを正しく分別したり、ゴミを再生して作られた製品  
を利用することもこれにあたります。//



眼鏡作製技能検定 ～ 国家検定資格 ～

## 特例講習会

インディビジュアルレンズ・フレーム新素材

- インディビジュアルレンズ編



公益社団法人

日本眼鏡技術者協会

1

特例講習会、インディビジュアルレンズに関して説明します。

## インディビジュアルとは

- Individualとは：個々の、個人的な、各個の～
- インディビジュアルレンズ：個別設計、装用状態を考慮し、それぞれ個別に設計製作したレンズ
- 眼鏡レンズの装用状態（眼前に保持される状態）をレンズの設計に反映させ、最適化を図る
- インディビジュアルはシングルビジョンタイプでも製品化されている
- 物体距離に合わせた収差の最適化を行うことも出来る
- 視野のバランスを個人の好み合わせて最適化するレンズもある

2

インディビジュアルに関して、名前の意味、大まかな特徴をスライドにまとめてみました。  
個別設計、装用状態を考慮し、それぞれ個別に設計製作する事を意味します。  
累進屈折力レンズをはじめ、シングルビジョンでも製品化されています。

## 自由曲面：フリーフォーム技術

CNC ( Computer numerically controlled cutting)

70～80年代：航空宇宙の分野で使用  
1980年代に光学の分野で使用され始めた

1985：Opto Tech 創業 (ローランド マンドラー氏)

SCHNEIDER (ギュンターシュナイダー氏) 86年?

1991：Satisloh社 Marc Savoie フリーフォームの可能性～

90年代の最初、ガラスモールドのCNC&ポリッシング技術

90年代：レンズ一枚ずつ削り出す加工技術

97年・・・

3

インディビジュアルレンズの発展には自由曲面加工機 (フリーフォーム技術) の技術的な進歩が関係します。フリーフォームとは自由曲面と訳しますが、物体の表面を複雑な形状に加工する技術と考えてください。

非球面と呼ばれる面の多くは回転対称ですが、累進屈折力レンズは非常に複雑な面を有しています。これにはコンピューターによる数値制御技術が大きく関与します。当初は航空宇宙の分野で使用されていましたが、80年代に光学の分野で使用され始め、90年代の最初には、ガラスモールドへの応用、やがて眼鏡レンズ商品開発へつながってきます。一方、



ガラスモールドに依らないで、レンズを一枚ずつ削り出す製造方法は90年代になってからと言われ、我が国でも独自のフリーフォーム加工技術を開発し多種多様な商品が上市されています。

## 21世紀：インディビジュアル時代

ゲールハード・フルテル

1986

眼鏡枠の装用状態によって発生する収差まで抑制すると同時に光学性能の劣化を防ぐ複雑な形状を有する（自由曲面：フリーフォーム）設計のレンズを発明した

3次元デジタルコントロールレンズ製造装置の開発

世界初のフリーフォーム技術を用いた  
インディビジュアルレンズを商品化

2000

21世紀の技術、様々な商品が上市される時代になった

4

インディビジュアルレンズは21世紀に入り、多くの眼鏡レンズメーカーが商品として上市しています。眼鏡枠の装用位置によって発生する収差まで制御すると同時に、光学性能の劣化を防ぐ複雑な形状を有する設計のレンズを発明したのが86年頃とされ、その後、3次元デジタルコントロールレンズ製造装置の開発を経て、個別の装用状態に対する収差補正も行うインディビジュアルレンズの商品化につながりました。

## 装用状態と度数変化の関係 - 1

### 1. レンズの条件

S-4.00D MR-7 (1.67) 頂点間距離 (装用距離のこと) = 12.0mm (測定時の値も同等)

前傾角 = 12.0度 フロント角 (ソリ角のこと) = 0度 CT = 1.0mm

R : S-4.00

L : S-4.00

BC=4.00



BC=2.00

R : S-3.77 C-0.18 Ax90

L : S-3.77 C-0.18 Ax90

R : S-3.76 C-0.18 Ax90

L : S-3.76 C-0.18 Ax90

度数変化はレンズカーブにあまり影響を受けない

5

レンズの形状 (この場合デザイン) を変えたときに度数が変わるか否かを示してみました。結果的に度数変化はレンズカーブに殆ど影響を受けない様子がわかります

視線と光軸が傾いた状態

## 装用状態と度数変化の関係 - 2

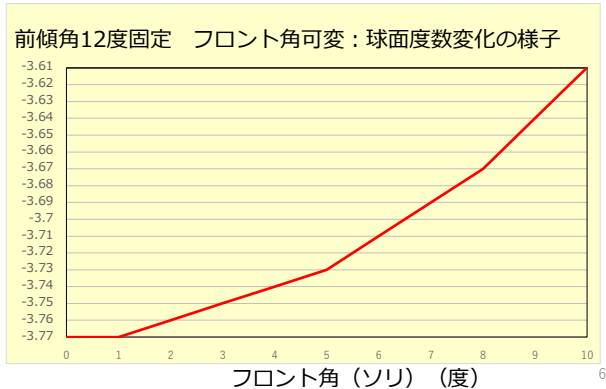
### 2. レンズの条件

S-4.00D MR-7 (1.67) 頂点間距離 (装用距離のこと) = 12.0mm (測定時の値も同等) 前傾角 = 12.0度 フロント角 (ソリ角のこと) = 8度  
CT=1.0mm

R : S-4.00  
L : S-4.00 BC=4.00

R : S-3.67 C-0.26 Ax56  
L : S-3.67 C-0.26 Ax124

球  
面  
度  
数  
D



視線と光軸の傾きが増えると球面度数が変化

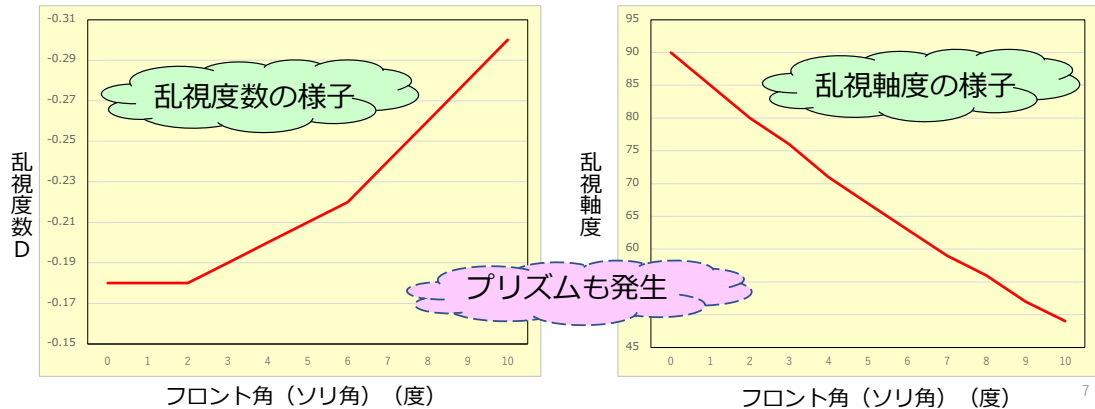
レンズの条件2に対して、フロント角を8度、視線と光軸が傾いた状態で球面度数及び乱視度数の変化をひとつの例として、簡易的に計算してみました。度数の変化は、「前傾角・フロント角」共に大きくなるほど（視線と光軸の傾きが大きくなる）値も大きくなります。前傾角を12度に固定し、フロント角を10度まで変化させたときの球面度数の様子をグラフに示しました。

視線と光軸が傾いた状態

## 装用状態と度数変化の関係 - 3

乱視度数と軸度の変化

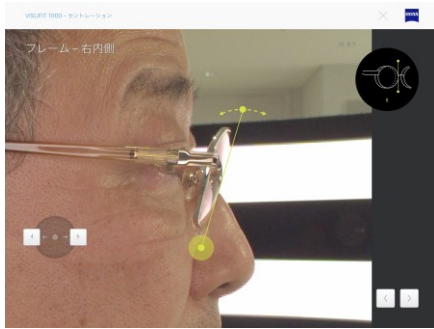
前傾角12度固定 フロント角（ソリ角）可変：乱視度数&軸度変化の様子（R） 頂点間距離（装用距離）= 12mm



視線と光軸が傾くと乱視度数や軸度も変化してきます。前傾角やフロント角（ソリ角）の大小に関係しますが、同じ前傾角でもフロント角（ソリ角）の増加と共に乱視度数及び軸度も変化します。また、これに伴いプリズムも加わってきてしまいます。

インディビジュアルレンズは、傾きによって発生する収差を補正し、傾いていない状態の性能に戻すことを目指して設計されていますが、完全に元に戻せるのは光学中心だけです。それゆえ、シッカリしたフィッティング調整と正確なビジュアルポイントの設定が大切になります

# インディビジュアルレンズ 装用状態の計測は必須



VISUFIT 1000 (ZEISS)の計測 (一例)

かなり高度な測定内容を含む機器もある

1. 前傾角
2. 頂点間距離 (装用距離)
3. フロント角 (ソリ角)

レンズメーカー独自の機能も有する

- 各種データを計測し、レンズを発注する
- デフォルト発注 (メーカーお任せ) は厳禁
- 再調整に活かせるようにデータを残す
- 計測機器操作の習熟を行う
- 各種インディビジュアルレンズの特性を学ぶ

枠内瞳孔位置  
レイアウト

枠サイズデータ

その他・・・

インディビジュアルレンズは装用状態の計測が必須になります。

各種データを計測してレンズを発注する事が大切です。メーカーお任せ、デフォルト発注は厳禁です。また、再調整に活かせるようにデータを残しましょう。計測機器操作の習熟度を上げるためにも、学ぶ姿勢が大切です。

## インディビジュアル時代を迎えて

- 発注度数と出来上がって納品された度数が異なるが、納品された製品の度数は「確認屈折力」として表される
- 視力の測定時はレフラクタヘッドの傾きが無い状態で、頂点間距離にも留意
- 取り扱うだけの「技量」を備える
- 扱うための投資（ハードウェア・ソフトウェア）
- インディビジュアルレンズの商品価値（評価）を落とさない事
- 取り扱うか否か、技術者が自分で選ぶ  
（自店の立ち位置を点検する・設備などを含めて）
- 扱いきれないと思ったら、手を出さない

9

インディビジュアルレンズは発注した度数と、出来上がって届いたときの度数が一般的に一致しません。この届いたときの度数を「確認屈折力」と呼びます。一般的に確認屈折力は納品されるまで解りませんが、顧客データにもシッカリ記録を残すことも大切です。

また、視力の測定時にレフラクタヘッドをセットする際には従来以上に頂点間距離や傾きに気を配り、位置決めをする事も大切です。眼鏡作製技能士は、従来に増して技術の研鑽が大切になります。



眼鏡作製技能検定 ～ 国家検定資格 ～

## 特例講習会

インディビジュアルレンズ・フレーム新素材

- フレーム新素材編



公益社団法人

日本眼鏡技術者協会

特例講習会、フレーム新素材に関して説明します



# プラスチックの進歩

耐熱温度：100°C以上  
強度 500 Kgf/cm<sup>2</sup>未満 他



プラスチック  
(可塑性を持つ物)  
柔軟性  
弾性

## 1. エンジニアリングプラスチック

## 2. スーパーエンジニアリングプラスチック



★環境に配慮  
★持続可能 ★SDGs  
★サステナブル

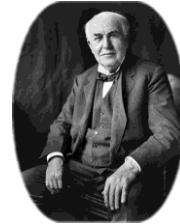
- エンジニアリングプラスチック：通称=エンブラ  
主に耐熱性の高いプラスチックの一群、機械的な強度も高い、耐摩耗性に優れ、錆びない、金属よりも軽量、耐薬品性も高い、色つけ特性も良い。
- 耐熱性や耐薬品性（溶剤）を更に強めた製品も登場  
(スーパーエンジニアリングプラスチック)

3

プラスチックとは可塑性（変形させても元にもどらない性質）を持つ物の事です。エンジニアリングプラスチックは耐熱性があり、機械強度も強く、金属に比べ錆びにくく、軽量で耐薬品性も高く、また、色つけにも良い特性を持っています。また、それらを更に強めたスーパーエンジニアリングプラスチックと呼ばれる素材もあります。一方、近年は環境に配慮した素材も注目されています。「持続可能」「SDGs」「サステナブル」はフレーム新素材のキーワードとも言えます。

## ウルテム：ポリエーテルイミド

- ULTEMはサウジアラビアのSABIC社の商標：開発元はゼネラル・エレクトリック社 創業者はエジソン



### 1. 特徴

- 軽量・耐熱性と柔軟性が高い

### 2. 注意すべき点

- 高い柔軟性＝枠入れ後のテンプルの開きがカーブ差に応じて変わる可能性がある
- テンプルの開き、モダン部分を含め枠を加熱しても形を変える事が非常に難しい
- 素材としては比較的成本高とされる
- 金属芯材を用いることで、フィッティング対応が改良されている商品もある
- 主に射出成形によって製造＝大量生産に適している（枠のデザインやフロントカーブなどの組み合わせが悪いとレンズが外れやすいとの指摘もある）

3

ポリエーテルイミドはゼネラル・エレクトリック社で開発された素材名ですが、眼鏡業界では「ウルテム」などの名称で商品化されています。スライドに特徴や扱う上での注意点をまとめました。

# TR-90：グリルアミド

## ●スイスに本社があるエムスグループが製造販売

### 1. 特徴

- 軽量・弾力性／耐衝撃性が高い・薬品や熱、湿度に強い・透明度が高い・素材原価はウルテムに比べ安価（枠単価が安く出来る）独特のツヤがある

### 2. 注意すべき点

- 基本的に熱しても形が変わらない：テンブルに湾曲を持たせ、フィッティングを改良するケースもある。カラーリングは多くの場合、着色では無く、表面処理となっている
- 金属芯材、クリングスパッドが付属する商品以外はフィッティングが難しい
- 主に射出成形によって製造＝大量生産に適している（枠のデザインやフロントカーブなどの組み合わせが悪いとレンズが外れやすいとの指摘もある）など、ウルテム製の枠と同じ特性がある

4

TR-90、グリルアミドはスイスに本社がある、エムスグループが製造販売を行っている素材です。特徴、注意すべき点をスライドにまとめました。特に色つけ（カラーリング）は多くの場合、着色では無く、表面処理によって行われているのが大きな特徴です。素材原価はウルテムより安価で、枠単価が安く出来ます。また、主に射出成形によって製造できますが、これは大量生産に適している事を意味し

ます。枠のデザインやフロントカーブなどの組み合わせが悪いとレンズが外れやすいとの指摘もあります。

# ポリフェニルサルフォン

## 特徴

1. 強靱な特性持つ透明な樹脂、耐水性や耐高温性も有する。衝撃性に関しては割れや破断を起こすことが少なく、非常に大きな衝撃に耐える特性を有する（ポリエーテルイミド：ウルテムより強い耐衝撃性）
2. 曲げ強度が大きく、フレームをひねったり曲げたりしたしても元の形に戻る：復元性が大きい
3. 哺乳瓶などにも用いられている（アレルギーフリー）高温蒸気による滅菌にも耐えられる（食品衛生法取得品）
4. 紫外線による劣化が報告されている

5

ポリフェニルサルフォンは強靱な特性を持つ透明な樹脂で、特に衝撃性に関しては、割れや破断を起こすことが少なく、これらに関してはウルテムより強い特徴を持っています。復元性も大きく、フレームをひねったり曲げたりしても元に戻る特性があります。アレルギーフリーとしての特性も報告されていて、哺乳瓶などにも用いられ、高温蒸気による滅菌にも耐えられます。食品衛生法取得品ですが、紫外線による劣化が報告されています。

## マグネシウム合金

●マグネシウムはハンフリー・デービー（英国）によって発見された：1808年

### 特徴

1. Mgは比重1.7で非常に軽い（Al：2.7 Ti：4.5）
2. Mgは比強度（強度／比重）や比剛性（剛性／密度）はAlより高い
3. Mgは外部からの圧力（衝突）に対してAlよりくぼみにくく、温度や時間の変化に対して寸法変化が少ない（凹みにくい）
4. Mgはリサイクルが可能、特に再生にエネルギーが少ない
5. 合金として添加物はAlとZnが多い、Mg合金は燃えやすく、取り扱いに注意が必要であったが、難燃性のMg合金も開発されている
6. 水やアルコール等に反応（耐腐食性が低い）

6

マグネシウム合金の特徴を説明します。  
マグネシウム自体はアルミやチタンより軽く、比強度や比剛性ともにアルミより高い特徴を持っています。リサイクルも可能であり、再生エネルギーが少ない事も大きな特徴ですが、合金としては一般的に燃えやすいと言われ、耐食性が低い等が弱点とされています。

## GUMMETAL:ゴムメタル (チタン合金)

- GUMMETALは我が国トヨタグループ、(株)豊田中央研究所で開発されたチタン合金 (ゴムの成分は含まれていない)
- 主成分はチタンでβ系チタン合金に属する

### 特徴

1. 一般的な金属は加えた力の大きさに比例して伸びるが、ゴムメタルは 加えた力と伸びの関係に直線的な比例が無い (ゴムのような特性)
2. 弾性率が低い: 小さな力で変形する
3. 強度が高い: 大きく変形させても元に戻る

NT合金よりヒステリシスは小さい

眼鏡フレーム: テンプルへの応用

ゴムメタルと呼ばれていますが、これはチタン合金の一種です。弾性率が低く、これは小さな力で変形する事を意味します。大きく変形させても元に戻る力や、強度が高いことから、テンプル等へ応用がされています。

## カーボチタン：炭素繊維＋チタン

- カーボチタン：炭素繊維（強化樹脂）＋チタン
- ブラックアイス等とも呼ばれる。カーボンファイバーと強化樹脂、チタンを混合させた素材

### 特徴

1. 素材によって若干の差はあるが、純チタンより約7割軽量、アセテート材とほぼ同等
2. 耐熱性、高強度、高耐久、強度に関しては90度までの曲げ負荷に耐える実験結果もある

8

カーボチタンとは炭素繊維とチタンの複合系素材で、ブラックアイスなどとも呼ばれています。純チタンより軽く、強度に関しては90度までの曲げ負荷に耐える実験結果もあります。



# SDGsとサステナブル時代の フレーム素材 - 1

- SDGs : Sustainable Development Goals  
(持続可能な開発目標)
- Sustainable サステナブル  
(持続可能な・耐えられる・支持可能な・・・)

主に自然にある資源を長期間維持し、環境に負荷をかけないように  
しながら利用していくこと

眼鏡枠に用いられる素材も、気候変動への影響を削減できる環境に優しい  
素材を用いる例が増え始めた

主に自然にある資源を用いた眼鏡枠素材は昔からあった



外務省パンフ

9

SDGsとは、持続可能な開発目標の事であり、サステナブルとは、持続可能な、耐えられる、支持可能な、という意味です。眼鏡枠素材に至っては、主に自然にある資源を用いた素材が注目されますが、実は昔から眼鏡技術者が扱っていました。

## SDGsとサステナブル時代の フレーム素材－ 2

### ●バイオマスプラスチック（バイオプラスチック）

原料がバイオマス（再生可能な生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの）を用いたプラスチック

- 1) トウモロコシやサトウキビ由来のデンプンや糖を原料とする
- 2) 植物などからセルロースなどの多糖を原料として用いて作られる



参考

バイオマーク：数値はバイオマス度（%）  
使用されている部位も表示される

### ●生分解性プラスチック

生分解材料：微生物によって完全に消費され炭酸ガスや水、バイオマスなど、自然的副産物のみ生じるもの

生物資源（バイオマス）由来のバイオマスプラスチックと、石油由来の石油合成プラスチックがある

注意

バイオマス由来 ≠ 生分解性

10

SDGsとサステナブルを語る上で、ポイントになる言葉を説明します。

バイオマスプラスチック（あるいはバイオプラスチック）とは原料にバイオマスを用いたプラスチックのことです。バイオマスとは再生可能な生物由来の有機性資源で、化石資源を除いたものの事です。生分解性プラスチックとは、微生物によって完全に消費され、炭酸ガスや水、バイオマスなど、自然的副産物のみ生じるものの事です。これには、生物資源由来のバイオマスプラスチックと、石油由来の石油合成プラスチックがあります。また、バイオマス由来とは必ずしも生分解性を有しているとは限りま

せん。なお、バイオマスマーク中の数値はバイオマス度（％）で、使用されている部位も表示されています。

## 新素材枠と枠入れ加工

エンジニアリングプラスチック（スーパー）などの新素材の特徴は耐熱性、耐衝撃性、曲げ強度に関しても非常に強く、素材によっては自由自在に曲げても元に戻る強力な復元性を持っている。使用する箇所（テンプル・フロントなど）にもよるが、枠入れ加工時には、素材自体が自由に変形するためトレースの精度が落ちる事もある。

トレーサーにセットする際には挟み込み時に枠の形状が変わってしまったり、スタイラスの押しつけ圧により、形が変形する可能性も指摘されている。他方、レンズ度数とフロントデザインの組み合わせによっては、枠入れ後にレンズが外れることや、フレームカーブとヤゲンカーブとの相違による枠入れ後のテンプル開き角の変動も予想される。いずれにしろ扱う技術者はレンズ度数、枠デザインとの相性を良く考える事が大切と思われる。

11

素材と枠入れ加工に関して説明します。エンジニアリングプラスチックなど新素材の多くは耐熱性や耐衝撃性、曲げ強度などいずれも非常に強いので、こうした新素材は枠入れ作業に難儀する事も指摘され始めています。総じて、取り扱うには素材の特徴を十分に学習する事が大切です。