

ニッセンケン分室「思いつきラボ」No. 23

筋肉の力でシャツを破るには・・・？ ～誰がそのシャツを縫うんだい？～



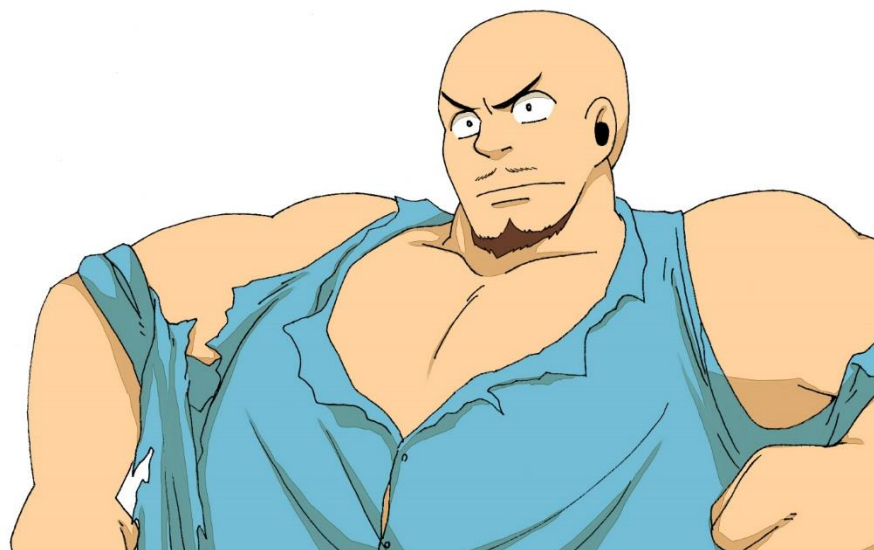
今回の思いつきラボのコラムは楽しい実験報告レポートになります。コラムでは簡単な実験や体験報告なども取り上げていますが、今回のレポートもとにかく発想が面白い上に検証方法も独自性がうかがえます。8月30日号という日付からすると、何か夏休みの自由研究の宿題が間に合ったというようなイメージもありますが、社会人2年目の仲間たちの原稿を是非楽しんでください。

〇はじめに

「書いてみない？」そんな軽い一言から任されちゃいました、ニッセンケン内で静かな人気を誇る“思いつきラボ”。

竹中グループ長の後という壮大なプレッシャーの中、さてさてどんなテーマにしようかと身近なところで何か衣服に関する疑問点はないかと模索していたところ、思い出したのは世界的に有名なあのアニメのワンシーン。

バ●ス！！！！ではなく…



やってみたい、とはいかずとも本当に人間の筋肉の力でシャツを破ることなんて出来るの？と、疑問を抱いたことがある人は少なくないのではないのでしょうか。

なので、今回は「筋肉が盛り上がりてシャツを破く」というシーンは実際に起こり得るか？」

入社2年目のフレッシュなおたく2人が、真面目に考えてみました！

○検証してみよう！

1. 試料

今回は某国民的アニメの有名シーンをイメージしているため、織物（シャツ地）で実験を行いました。一種類の生地では面白味に欠けるため、組成・組織の異なる4種類の生地を用意してみました。生地によって結果に違いが生じるのか、それとも大差はないのか、わくわくしますね！



素材	厚さ(mm)
①綿	0.35
②綿・麻	0.21
③綿・ポリエステル	0.19
④ポリエステル	0.16

2. 方法

JIS L 1096 破裂試験（ミュールン形法）

筋肉のふくらみと生地との関係を再現するには【面で力を作用させ、破裂させた時の最大の強さを測定する】破裂試験が適していると考えました。

一般的に、織物の場合は、力のかかる方向が明確な引張試験や引裂き試験を行います。これは、製品を作る段階で、強度の弱い部分がはっきりわからないと改善できないからです。一方、編物の場合は、力のかかり方が複雑なため、生地強度を調べるためには破裂試験が適しています。

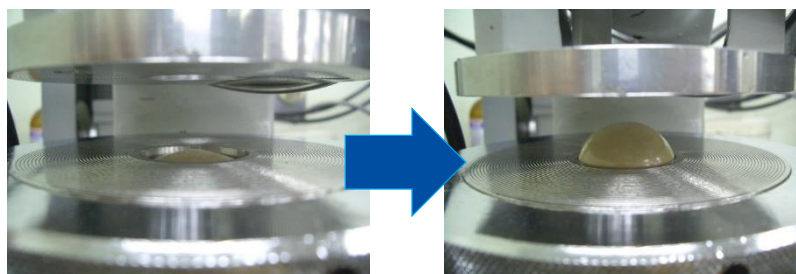
（破裂試験にはミュールン形法の他に定速伸長形破裂強さ試験機を用いる方法もあります。）

※ミュールン形法とは？

試料をゴム膜の上に設置し、圧力を加え、ゴム膜が試験片を突き破る強さ(kPa)を測定する試験です。



ミュールン形破裂試験機



この部分にゴム膜があり、膨らみます。

3. 結果

試料	1回目	2回目	3回目	平均
①綿	450	430	430	436.7
②綿・麻	435	415	450	433.3
③綿・ポリエステル	690	690	630	670.0
④ポリエステル	870	870	850	863.3

※単位はkPa

破裂している様子
(見づらいですが)

④が約 860 kPa最も強く、①②はあまり差がなく、どちらも約 430 kPaという結果になりました。

③は ①②と④の間くらいという結果になりました。

生地の厚さの違いもありますが、ポリエステルはさすがの強さです！

○考察

私たちの考えるアニメの時代背景から化学繊維は使われていないだろう、ということで天然繊維の結果で考察させていただきます。

実験結果より、およそ 400 kPaで生地が破裂することがわかりました。

400 kPaとは、具体的には 100 cm²に 400 kg乗せた時の圧力です。

≒手のひらにホッキョクグマをのせたときの圧力を想像していただければ良いかと思います。無理ですね！

表面積から考えると・・・

生地が破裂した時の試験機のゴム膜は、ほぼ半球状態でした。

平面→半球 = 表面積が約 2 倍となっています。

上腕を筒状として考えると、表面積を 2 倍にするためには力こぶを隆起させた時、腕の太さが おおよそ 30cm から 60cm へ増加する必要があります。

これは、現実的に考えるとかなり難しいことです。(因みに、当財団の某所長は 30cm→34.5cm、某課長は 28cm→33.5cm でした。残念！)

また、この仮定では“平常時に肌にぴったりフィットしているシャツ”を前提としていますが、実際、衣服には動作を行うためのゆとりがあるためストレッチも無く体にフィットしているシャツというものは考えにくいです。



生地強度という視点から考えると・・・

破裂試験の基準値としては、ニッセンケン基準の場合 綿麻編物・薄地で 294 kPa以上となっています。織物の破裂の基準はありませんが、今回の結果を見ると、編物・薄地の基準をクリアしていますので、市場に出ても問題の無いレベルの強度だと言えます。

市販されている製品は、ニッセンケン等の検査機関で品質を確認しているものがほとんどですので、そこまで強度が弱いものは考え難いです。

生地強度不足での破裂、と考えると、長年愛用して洗濯を繰り返して強度が落ちたと考えるのが自然でしょうか……。

どちらにしても、やはり現実にはアニメのようにはいかないようですね。

夢いっぱい！アニメはやっぱり素晴らしい！！

○参考文献

石川 励造 (昭和 53 年) 『被服材料実験書』同文書院 p112

原稿担当

東京事業所 中西つばさ

東京事業所 野地奈都美

自由研究協力者

エコテックス事業所 井口 遥

