

長期使用による劣化に起因する脚立の事故事例 ～使用前点検で見抜くことができない製品事故～

製品安全センター
技術業務課
嶋田博之
蜂屋昌樹

目次

1. 長期使用による劣化とはなにか
2. 長期使用を原因とする事故事例の紹介～脚立～
3. 再発防止に向けて

長期使用による劣化とは

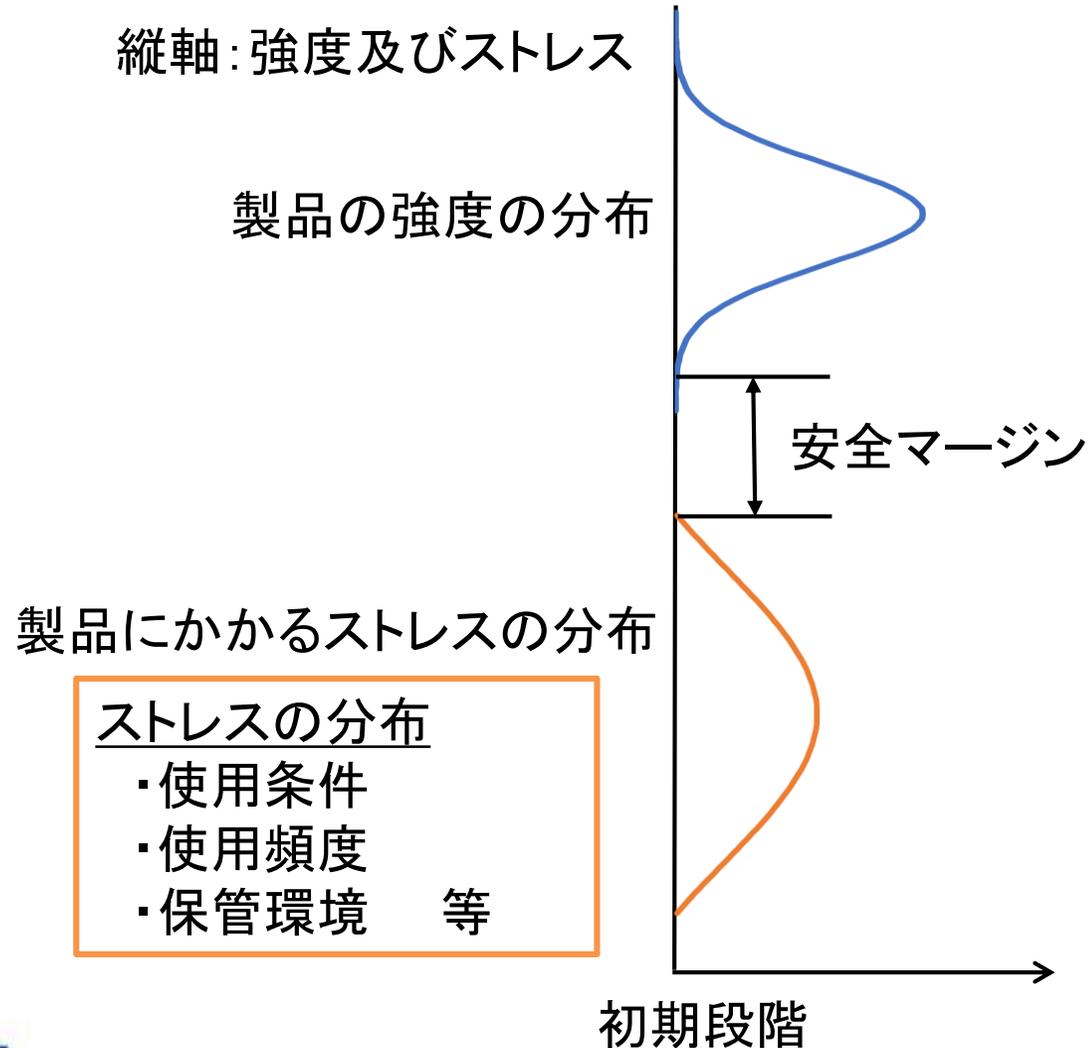
- 長期使用製品安全点検制度及び長期使用製品安全表示制度の解説～ガイドライン～によると、

「**設計・製造上の瑕疵がない**にもかかわらず、製品の**長期使用に伴い製品内部の部品・材料が本来果たすべき機能を発揮できなくなる**ものと位置づけられます。」

1. 長期使用による劣化とはなにか

長期使用による劣化によって製品事故が起こる理由

◆劣化モデル (Stress-Strength Model)

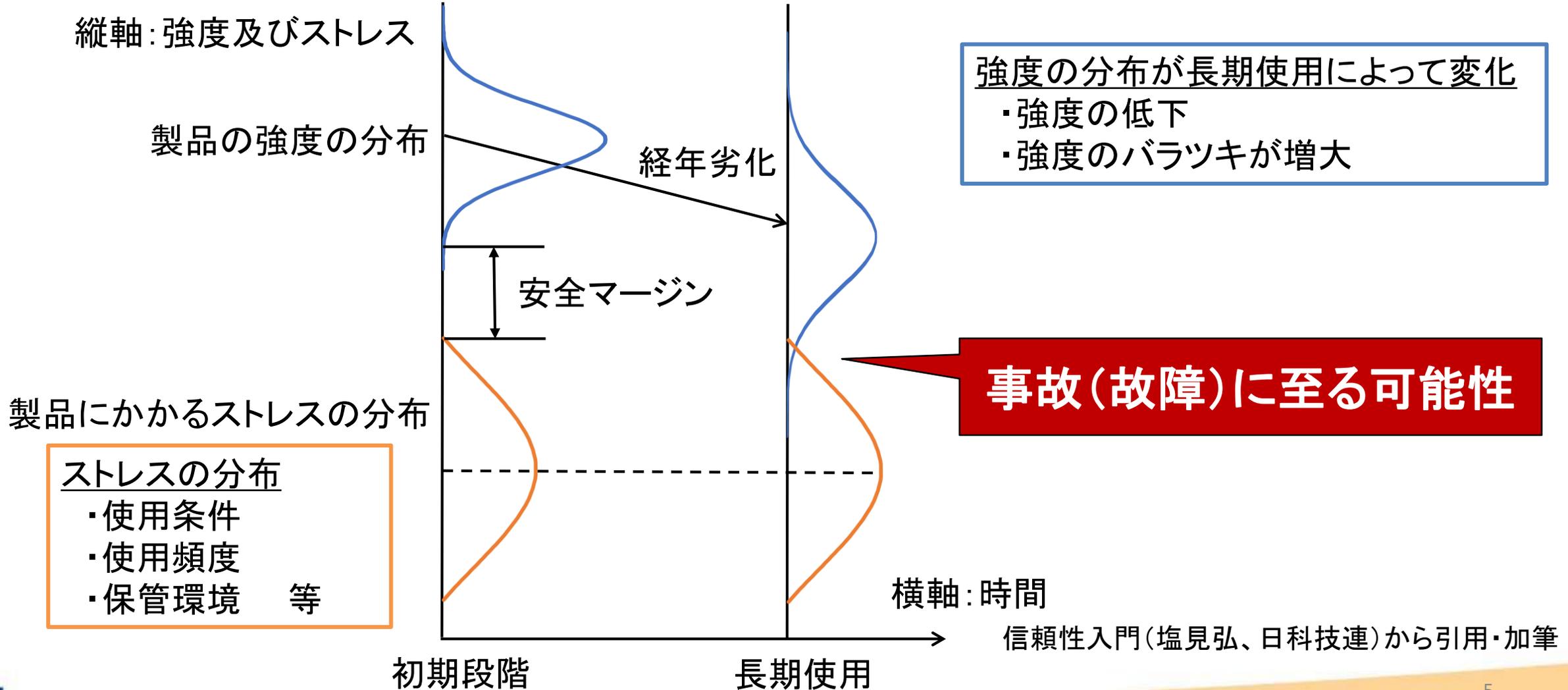


信頼性入門(塩見弘、日科技連)から引用・加筆

1. 長期使用による劣化とはなにか

長期使用による劣化によって製品事故が起こる理由

◆劣化モデル (Stress-Strength Model)



1. 長期使用による劣化とはなにか

事故発生前に生じる予兆の代表例

◆製品の基本性能が発揮できなくなったもの

- 湯の温度が上がらない(石油給湯機)
- 十分に冷えない(電気冷蔵庫)
- スイッチを入れても、ファンが回らない(換気扇、扇風機)



◆視覚、聴覚、臭覚などによって異常を感じたもの

- 焦げたり、変色している部分がある(蛍光灯器具、樹脂製部品)
- 「パチパチ」、「ジージー」といった異常な音ができる(電子レンジ、電気冷蔵庫)
- 焦げ臭いにおいがする(石油給湯機、電子レンジ、電気こたつ)
- 回転するときに、異常な振動がする(換気扇、扇風機)

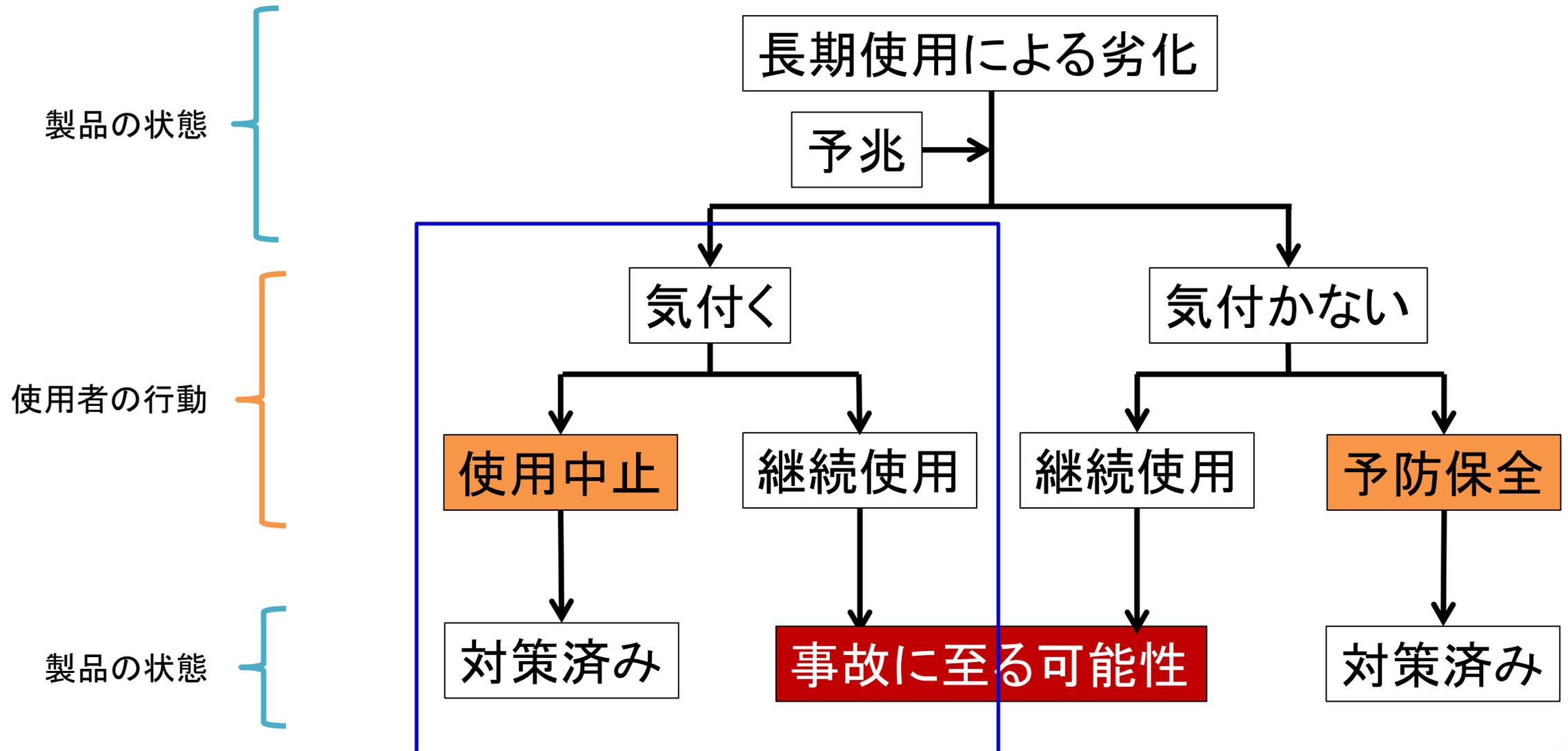


◆他の機器に影響を及ぼすもの

- ブレーカーが頻繁に落ちる(エアコン)

1. 長期使用による劣化とはなにか

長期使用によって製品事故が生じる流れ



1. 長期使用による劣化とはなにか

長期使用製品に関する消費者の行動

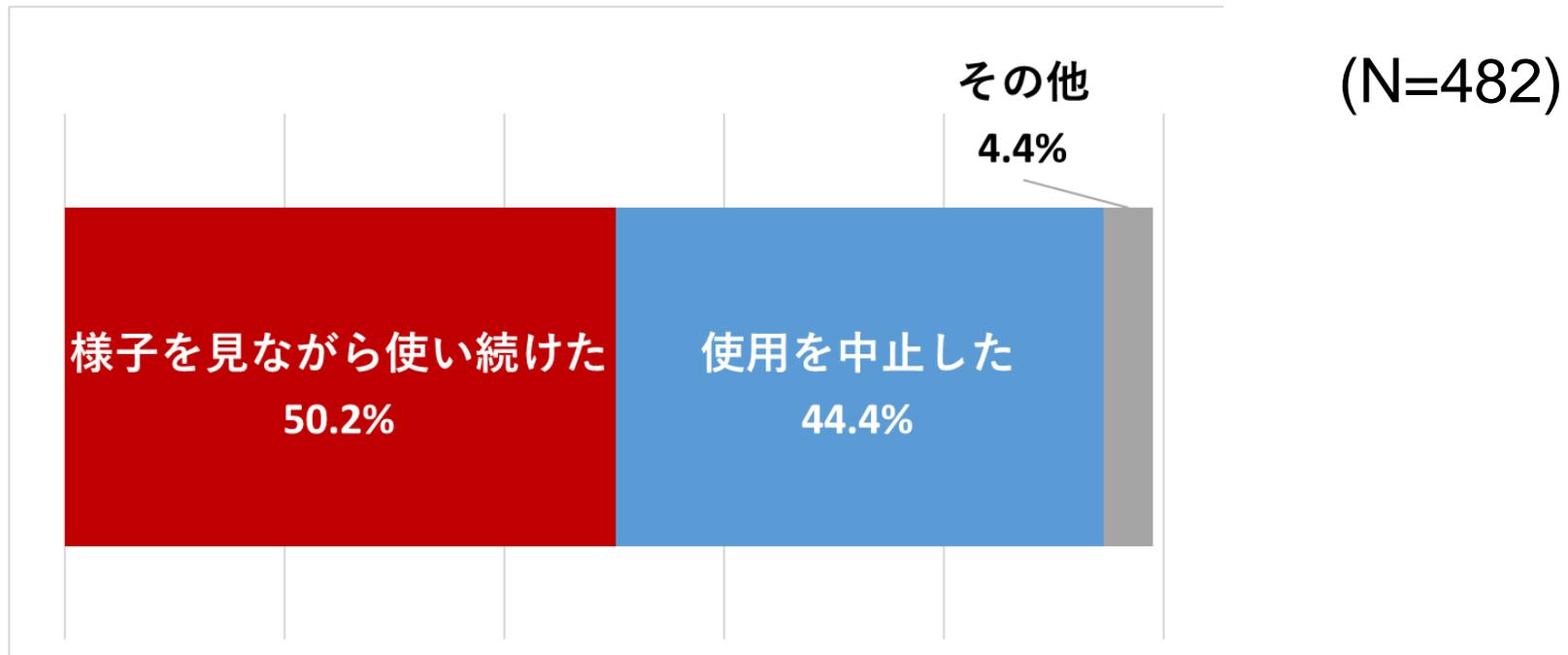
◆ 家電製品の長期使用に関する実態調査(消費者庁調べ)

対象者 : 扇風機を使用している人

対象人数 : 1,800人

対象年齢 : 20~70歳代の男女、各年代300人

Q.「扇風機の使用中に不具合を感じたことがある」と感じた人がどのように対応したか。

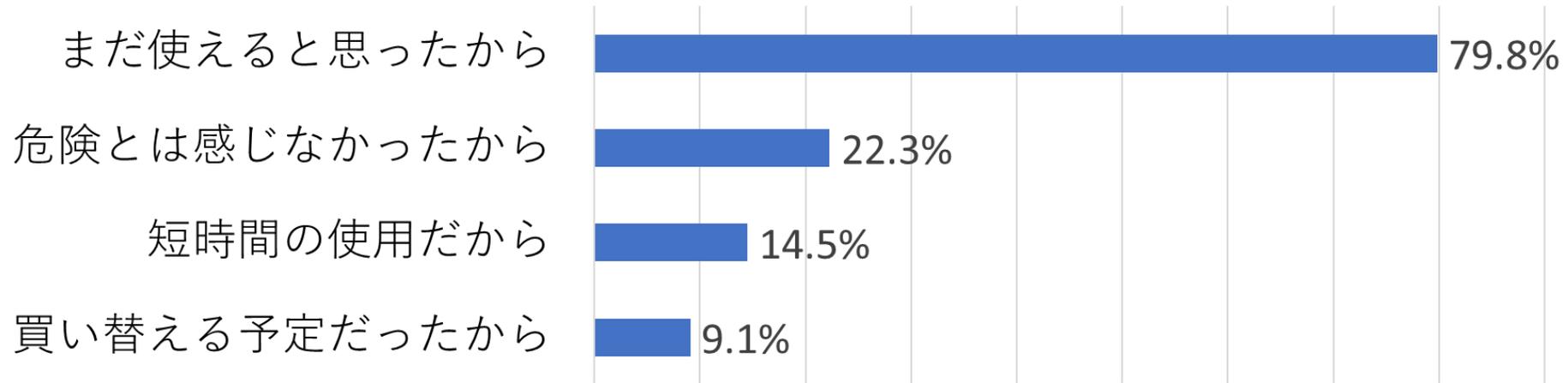


平成28年6月消費者庁 News Release「扇風機等の家電製品の経年劣化事故に御注意ください」から作成

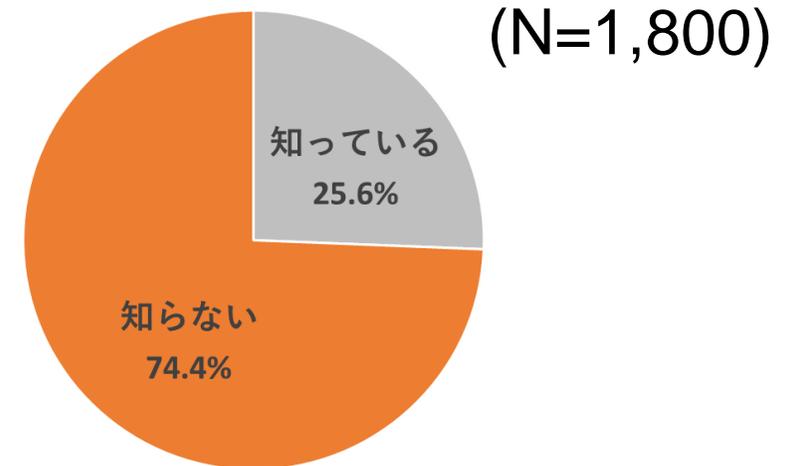
1. 長期使用による劣化とはなにか

長期使用製品に関する消費者の行動

Q.不具合があるが様子を見ながら使い続けた理由(複数回答) (N=242)



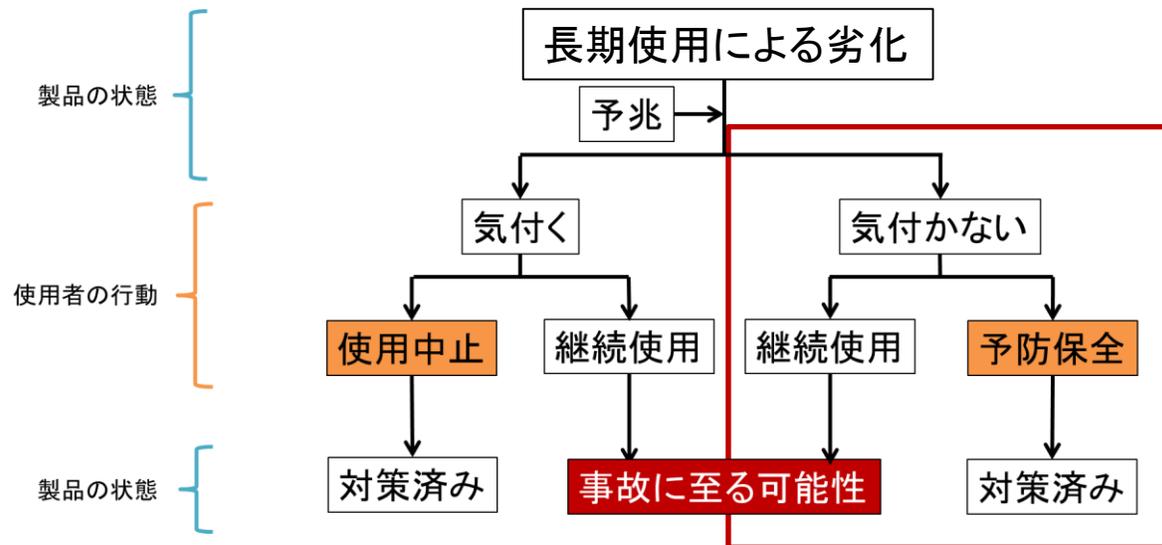
Q.(家電一般について)経年劣化によって重大な製品事故が起こる可能性を知っていたか。



平成28年6月消費者庁 News Release「扇風機等の家電製品の経年劣化事故に御注意ください」から作成

2. 長期使用による劣化を原因とする事故事例の紹介

- 製品事故の予兆を早期に発見し、使用を中止することで、製品事故を未然に防止することができる。
- しかし、予兆に気付けなかったため、事故に至った事例もある。



予兆に気付けなかった「脚立」の事故事例を紹介

2. 長期使用による劣化を原因とする事故事例の紹介

脚立の事故について(概要)

事故通知内容：当該製品を使用中、転倒し、頭部を負傷した。

- 当該製品を使用し、天井の電灯を掃除していた。
- 設置場所は傾斜がなく平らで、滑りにくい床材であった。
- 製造から18年以上が経過した製品であった。
- 月に1～2回程度、複数人が共同で使用していた。
- 下から4段目の踏ざんに立って作業後、上枠を持ちながら3段目の踏ざんに左足を下ろした直後に落下した。



図1 事故現品

2. 長期使用による劣化を原因とする事故事例の紹介

事故現品の外観

昇降面側

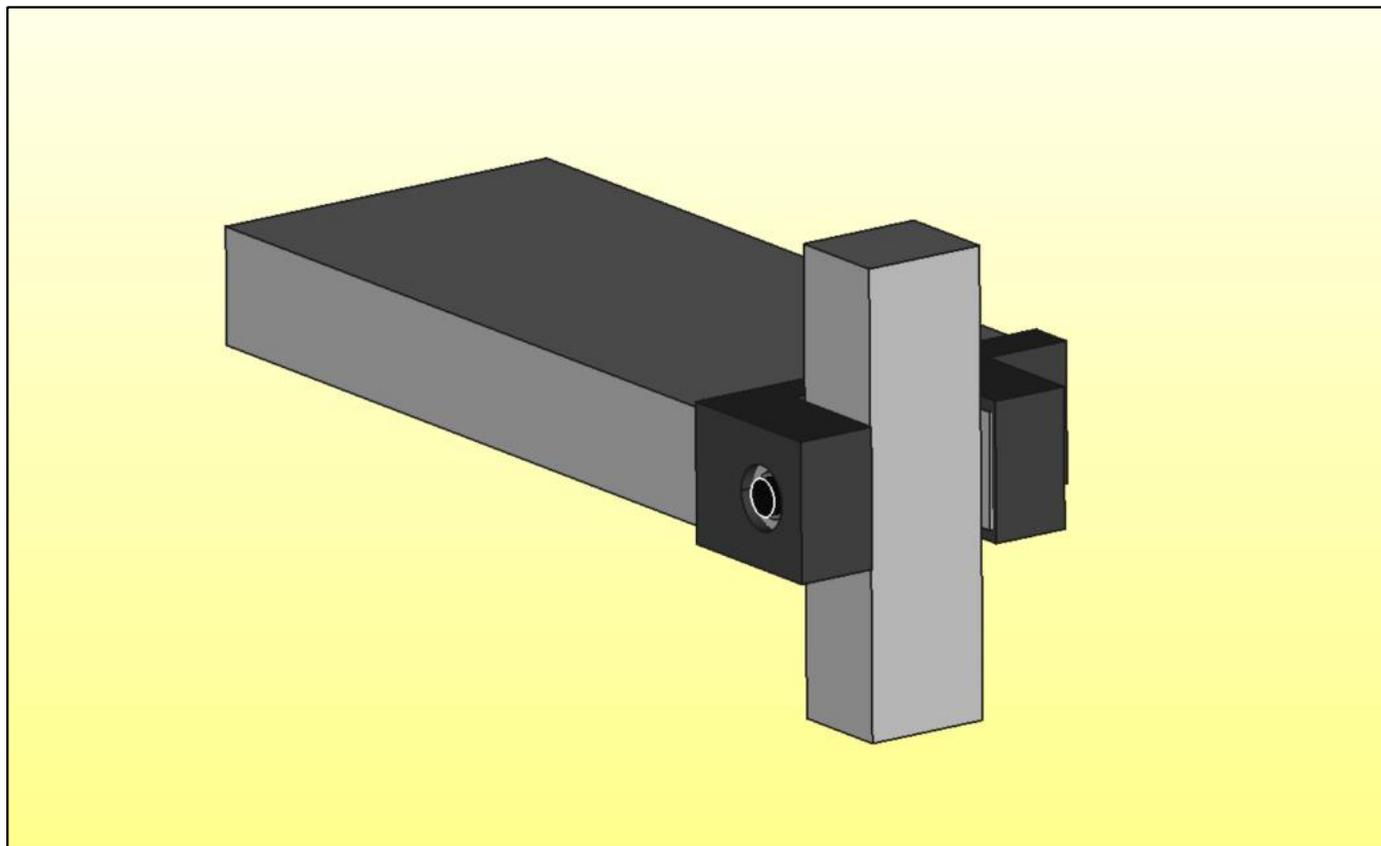
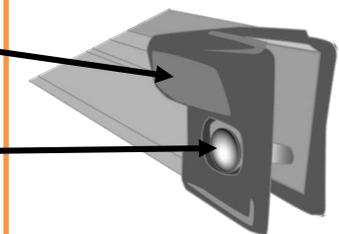
奥側

3段目



樹脂製カバー

リベット



踏ざんと右支柱とリベットの構造図(イメージ)

図2 踏ざんの右支柱との接触面

2. 長期使用による劣化を原因とする事故事例の紹介

事故現品の外観

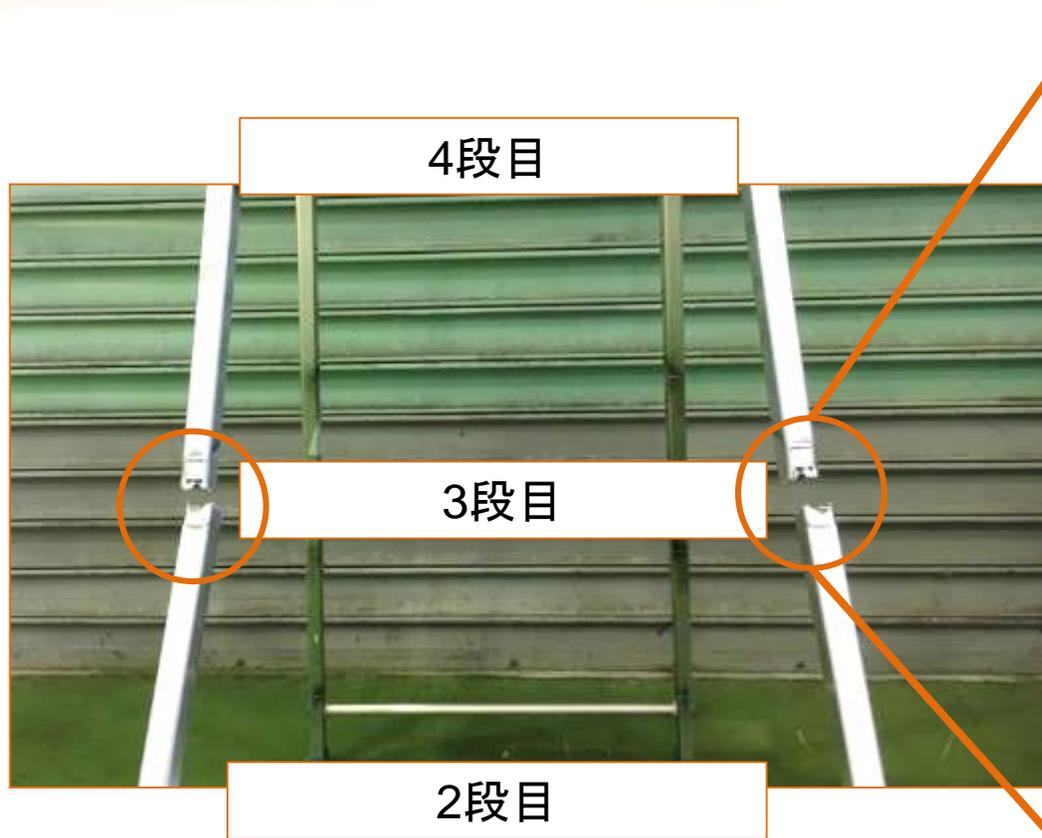


写真1 破断箇所

✓ 昇降面の支柱が上下に破断

2. 長期使用による劣化を原因とする事故事例の紹介

破断面の様相から推定する事故発生メカニズム

奥側



昇降面側

◆ 破断面の様相

- 接触によりつぶれた様相

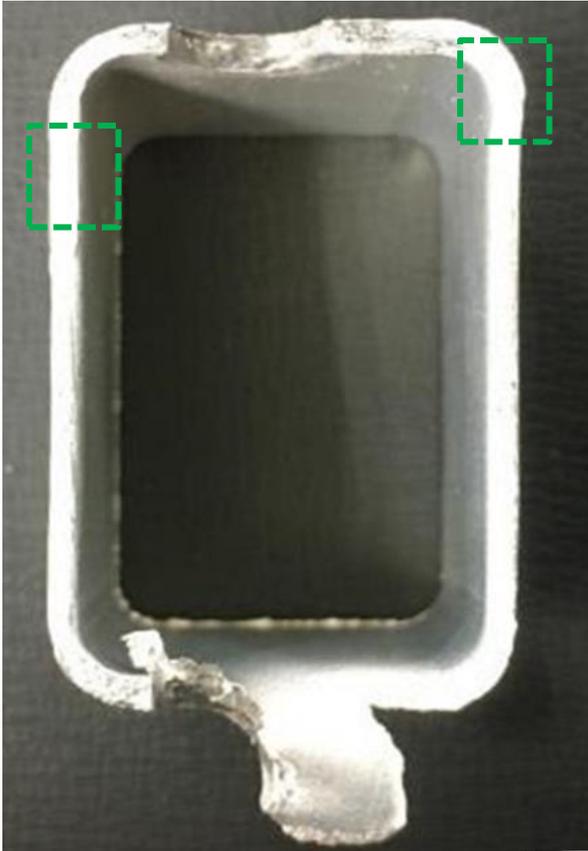
亀裂発生後に、反対側（上側）の支柱と接触し、擦り合わされたと推定された。

写真2 右支柱の破断面
(破断した支柱の下側)

2. 長期使用による劣化を原因とする事故事例の紹介

破断面の様相から推定する事故発生メカニズム

奥側



昇降面側

◆ 破断面の様相

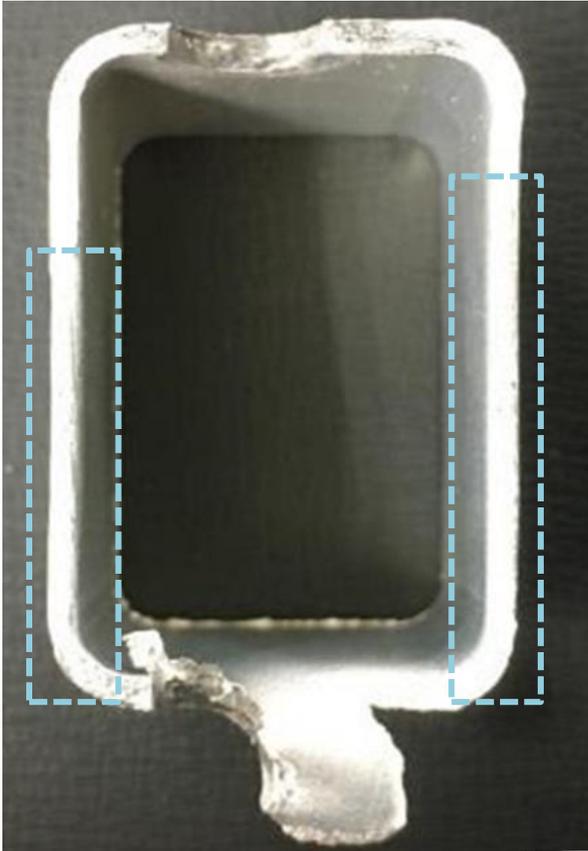
- 疲労破壊と思われる様相
繰り返して応力が負荷されたと推定された。

写真2 右支柱の破断面
(破断した支柱の下側)

2. 長期使用による劣化を原因とする事故事例の紹介

破断面の様相から推定する事故発生メカニズム

奥側



昇降面側

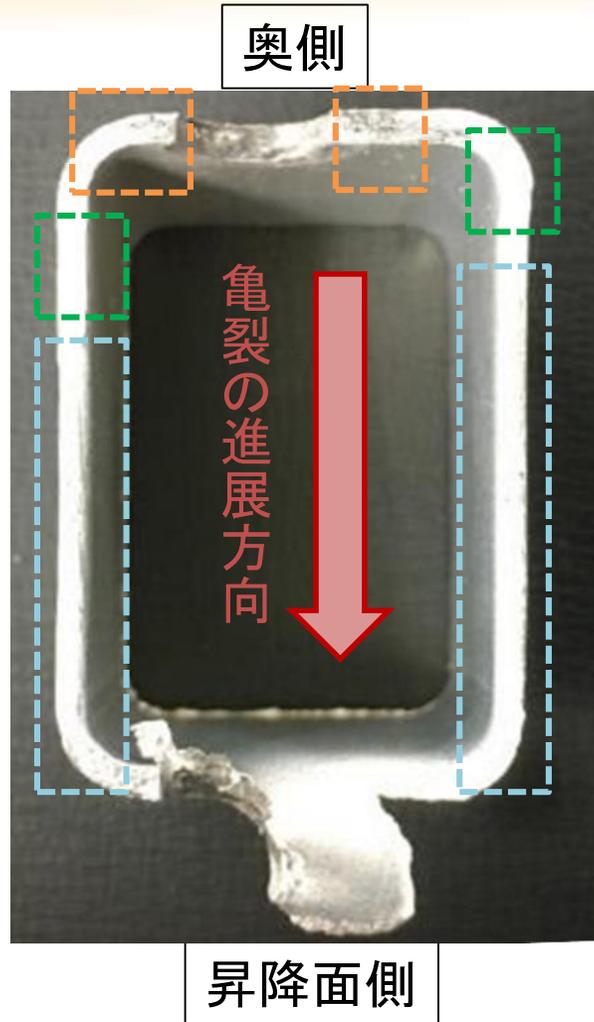
◆ 破断面の様相

- 外力による延性破壊と思われる様相
大きな力が加わり、一気に破断に到ったと推定された。

写真2 右支柱の破断面
(破断した支柱の下側)

2. 長期使用による劣化を原因とする事故事例の紹介

破断面の様相から推定する事故発生メカニズム



◆ 破断面の様相

- 接触によりつぶれた様相
- 疲労破壊と思われる様相
- 外力による延性破壊と思われる様相

推定される事故発生メカニズム

- ✓ 支柱の奥側リベット穴付近に亀裂が発生
- ✓ 亀裂が昇降面側へ進展して破断

写真2 右支柱の破断面
(破断した支柱の下側)

2. 長期使用による劣化を原因とする事故事例の紹介 推定される亀裂の発生要因

- 支柱と踏ざんの接触面に黒ずみが認められた。
- 黒ずみから、硫黄と塩素が検出された。

推定される亀裂の発生要因

- ✓ 硫黄や塩素が蓄積して腐食が発生
- ✓ 応力腐食割れにより亀裂が発生

 : 成分分析を行った箇所



写真3 右支柱の奥側リベット穴

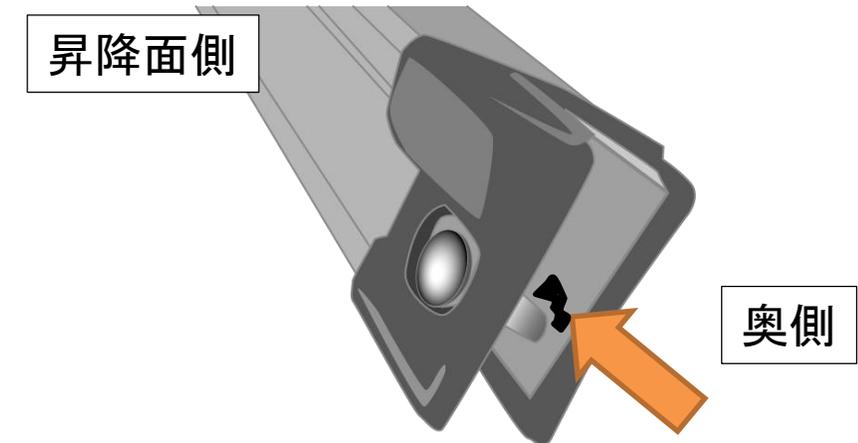


図2 踏ざんの右支柱との接触面

2. 長期使用による劣化を原因とする事故事例の紹介

事故現品の外観及び調査結果

- 破断した支柱の寸法や肉厚に異常は認められなかった。
- 材料硬さは、JIS H 4100「アルミニウム及びアルミニウム合金の押出型材」の基準値を満たしていた。
- 本体に取扱注意事項が記載されたラベルが貼付されており、取扱説明書にも使用前点検の旨が記載されていた。
- 第三者機関が定めた品質・安全性に関する認証マークが貼付されていた。

(※ 対象製品の安全性を認証する任意制度)

✓ 設計上、製造上及び表示に問題は認められなかった

事故原因のまとめ

◆ 事故状況の整理

- 製品には**設計上、製造上及び表示に問題はなかった。**
- 亀裂が入った状態であることに気付けずに継続して使用されていた。
- 継続して使用されたことで、亀裂が進展し、破断に至った。

2. 長期使用による劣化を原因とする事故事例の紹介

事故を未然に防ぐことはできなかったか？

◆ 事故発生前の予兆

- 部品の脱落、変形や黒ずみ等の外観の変化
 - ✓ 亀裂が非常に小さく、汚れ等と見分けが付かない
 - ✓ 亀裂の起点周辺は樹脂カバーで覆われている
- 踏ざんに乗った際の異音あるいは違和感
 - ✓ 複数人による共同使用

発見は困難

使用者が長期使用による劣化の予兆に
気付けない場合もある

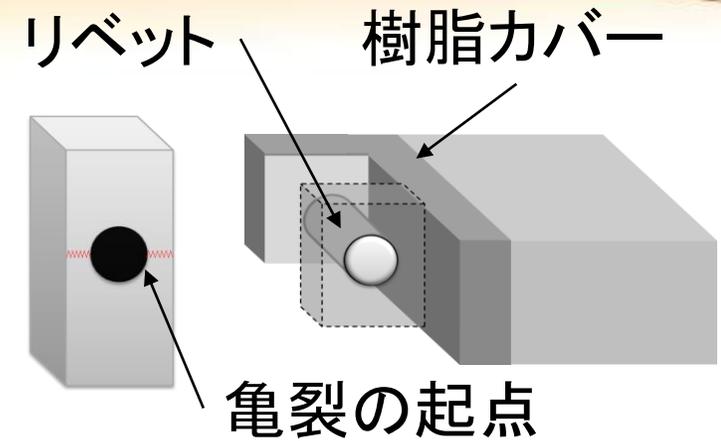


図3 支柱及び踏ざん(右奥側)

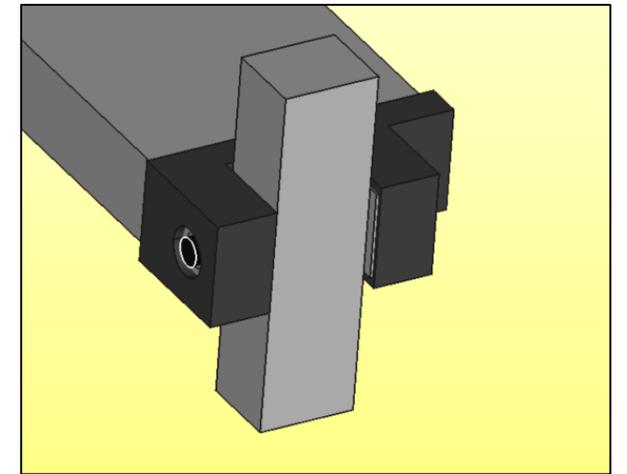


図4 支柱及び踏ざん(右側)

3. 再発防止に向けて

脚立の事例をもとに製品全般にわたる
“使用者が気付けない長期使用による劣化事故”の再発防止策

使用者の自発的な行動をさらに促進

使用者の皆様へ

- 長期使用による劣化が引き起こす事故リスクの認識
- **予兆の有無に関わらず**、事業者による定期的な点検又は買い替え

事業者の皆様へ

- 長期使用による劣化が引き起こす事故リスクの周知
- **劣化程度の見える化**
- 点検や買い替えなど予防保全に対する動機付け

事故 **ナイト** いいね

ご清聴ありがとうございました

<https://www.nite.go.jp/jiko/>

安全とあなたの未来を支えます

nite National Institute of Technology and Evaluation
独立行政法人 製品評価技術基盤機構