

保護フィルムの耐久性とは ～日常の脅威～

都立戸山高等学校 古部 樹

1. 動機

・スマホの液晶部分に保護フィルムを張っている場合、スマホを落とすと保護フィルムが割れる場合と割れない場合があることについて、疑問をもち、研究を始めた。

2. 目的

・スマホの表面のガラスフィルムが割れる条件を

1. 高さ

2. 重さ

3. 落ちて地面に衝突した時の角度

の3つが影響すると考えた。

この3つのそれぞれの条件で試行し割れる条件と割れない条件のはざまを探していく。

3. 実験方法

実験道具

・高速度カメラ(fps2000)

・スマホの模型(IPhone8 の設計図を用いて3D プリンターで作成し、重さを本家のものに近づけた。重心は本家があるとして、模型の真ん中に重心を置いた。)

・ガラスフィルム(商品名:衝撃に強い液晶保護ガラス BLUE LIGHT CUT 製造元:DAISO)

・スマホカバー(シリコン製)

・机 (地面に水平)

・セロハンテープ



図1 スマホの模型



図2 ガラスフィルム

条件

1. 高さ 1m、1.5m

2. 角度 45度、90度、180度(水平を180度として、落とした角度を表している。)

3. 重さ 10g、70g、130g、190g

4. 保護フィルム面、背面(地面と衝突するときの触れた面)

上の条件のもと高速度カメラを回し、スマホの模型を落とした。

保護フィルムが少しでもかけていたら割れたとして判断する。

4. 結果

表 条件とそれによる、保護フィルムの状態(割れた場合は、○。割れない場合は、×)

重さ(g)	高さ(m)	角度(°)	ガラス面(上or下)	結果
10	1	45°	下	×
70	1	45°	下	○
130	1	45°	上	×
130	1	45°	下	○
130	1.5	45°	上	×
130	1.5	45°	下	○
190	1	45°	上	×
190	1	45°	下	○
130	1	90°	上	×
130	1.5	90°	上	×
190	1	90°	上	×
10	1	180°	下	○
130	1	180°	上	×
130	1	180°	下	○
130	1.5	180°	上	×
130	1.5	180°	下	○
190	1	180°	下	○

5. 考察

・割れたとき、条件はすべてガラスフィルム面が下である。

→ガラスフィルム面が上であれば、この条件下の場合割れない。

・割れ方の種類には、図3、4より波状と粉碎状の二種類があり、角度をつけた時には波状、水平に落とした時には粉碎状になりやすいことが分かった。(波状とは、扇形のようにある点を中心に規則上に割れている。)

→割れる要因は、落ちた時の衝撃と落下時の歪みの二つである。

・重ければ重いほど割れた。→重量が重いほど割れやすい。

・高いほど割れた→高いほど割れやすい。



図3 粉碎状



図4 波状

6. 今後の展望

今回は手で落としていたため、持っている指が同時に離せず、垂直に落下していない可能性があるため、下図のような装置を使ってできるだけ、誤差を減らして実験する。



図5 スマホ落下機

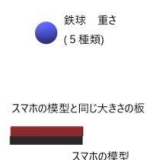


図6 鉄球落下機