

August.2020

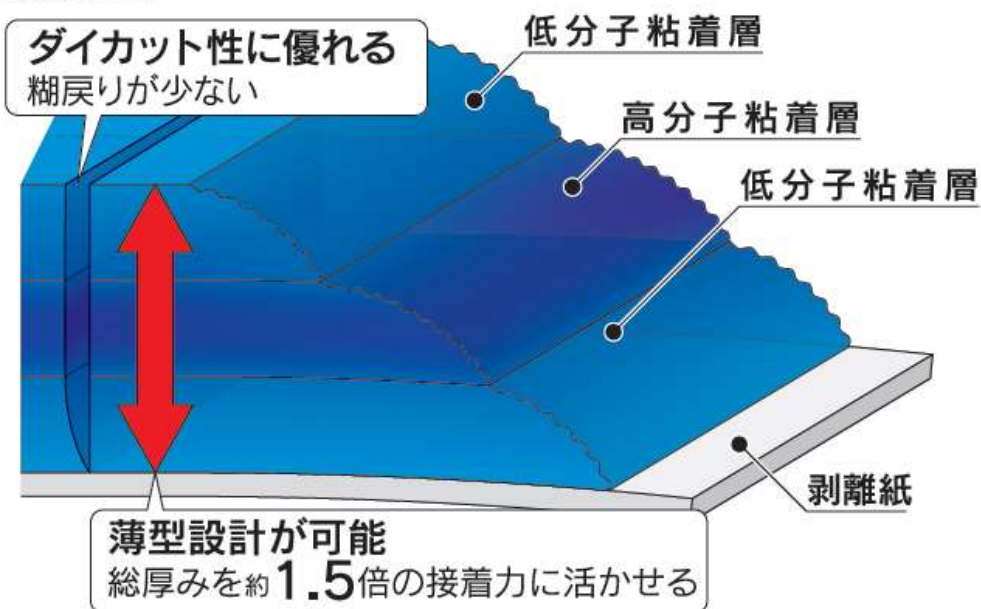
車載ディスプレイ用
狭額縁固定両面テープ
分子勾配膜両面粘接着テープ
「300Z」 「400Z」

分子勾配膜両面テープとは

分子量にグラデーションかける事で、**低分子アクリル接着層/高分子アクリル接着層/低分子アクリル接着層**の3層構造にて製膜する。

テープ厚み全てが被着体界面との密着に寄与する事で、従来の両面テープと比較し、**1.5倍~2.0倍**の接合力を有する。

構成図



分子勾配膜両面テープ 通常ラインナップ

Product	厚み (t=mm)	色	粘着力 SUS (N/25mm)	昇温保持力 (°C)
200A50 (954-5)	0.05	半透明	18	150
300A100 (954-10)	0.1	半透明	22	150
300Z400B	0.4	黒・白	45	150
400Z400B	0.4	黒	硬面:16 柔面:30	150

Application

KGK CONFIDENTIAL



ディスプレイ

カバーパネル

狭額縁テープ

Track Record

Smart phone · Tablet



VIETA

高画質で楽しめる!
地デジ防水テレビ。

防水
タイプ

JIS IPX6/IPX7相当

GOOD DESIGN
[2012年度グッドデザイン賞]受賞

ポータブル地上デジタルテレビ
SV-ME5000

オープン価格*

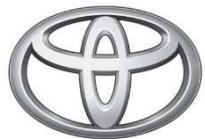
-R (レージュレット)

Panasonic

10.1v型

-W (グレイスホワイト)

Automotive



TOYOTA



報告内容

目的: 車載ディスプレイ貼合用狭額縁テープへの実用検証

結果まとめ

サンプル	サイクル試験 [100サイクル]	せん断力 [MPa]			反り剥離力 [Mpa]
		-20℃	常温	80℃	-20℃
KGK品	300Z400B	○	○	○	○
	400Z400B	×	×	○	△
他社品	Y4920	△	△	○	△
	VHX1701-04	×	×	○	×

備考	サイクル試験	基礎物性評価
○	100サイクルクリア	(最も)優位性がある
△	50~100サイクル剥がれ	○に比べ20%程度低い
×	1~50サイクルにて剥がれ	○に比べ20%以上低い

KGK製品分子勾配膜300Z400Bは各試験にて良好な結果となった
特に低温特性は他社よりも優れる

報告内容

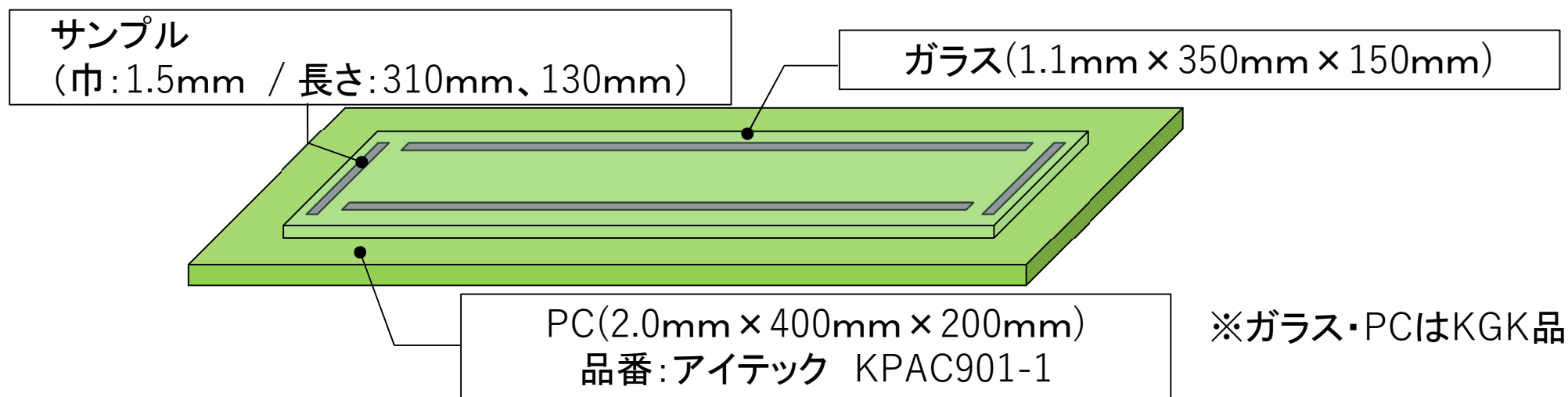
1. 密着性確認(サイクル試験)
 - ・2種類の貼合方法によるサイクル試験
 - 1-1. 水平圧着法
 - 1-2. 反り防止法
2. 各社テープの特性評価
 - 2-1. せん断力
 - 2-2. 反り剥離力(反り剥離の数値化)
3. まとめ
4. 補足

1-1.密着性確認(サイクル試験)

■試験サンプル

・Y4920(他社)・VHX1701-04(他社)・300Z400B(KGK)・400Z400B(KGK)

■試験片構成



■試験方法

-30°C ⇔ 80°C 100サイクル (1サイクル0.5h)

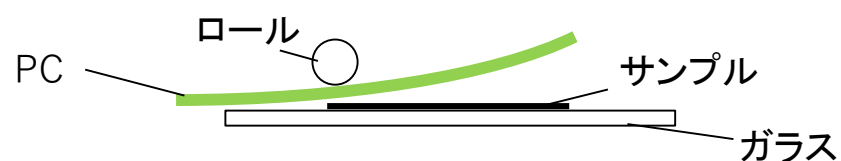
※1~50サイクル:-30°C、80°Cが終了する度に外観を確認

1-1.密着性確認【①水平圧着法】

目的:

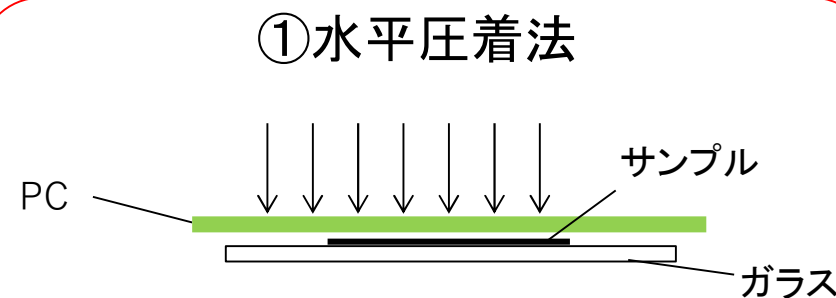
貼合時のPC応力を抑制 ⇒ 試験以外の応力を無くし正確な試験結果にする

変更前:PCを反らせて圧着



PCに反り応力が残る

変更後:PCを水平にして圧着



1-1.密着性確認【①水平圧着法】

1サイクル目

剥がれなし

300Z400B、400Z400B、Y4920



写真:300Z400B

剥がれ

VHX



低温からの切り替え時に剥がれ

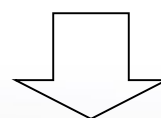
50サイクル目

剥がれなし

300Z400B、400Z400B、Y4920

※外観は1サイクル目と同様

VHXは低温での線膨張、反りに弱いと推察される



次ページより100サイクル目結果

1-1.密着性確認【①水平圧着法】

100サイクル目

剥がれなし

300Z400B



剥がれ

400Z400B



僅かに剥がれ

Y4920



300Zは最も良く、密着性の順番は
300Z400B > Y4920 > 400Z400B > VHX
となった

試験片条件		①貼合方法変更			
サイクル数		1	14	50	100
サンプル	Y4920	○	○	○	△
	VHX1701-04	剥離	-	-	-
	300Z	○	○	○	○
	400Z	○	○	○	×

300Zの低分子層は低T_g・樹脂
密着性に優れた設計
⇒ 他社と比べ低温特性が良い
と推察される

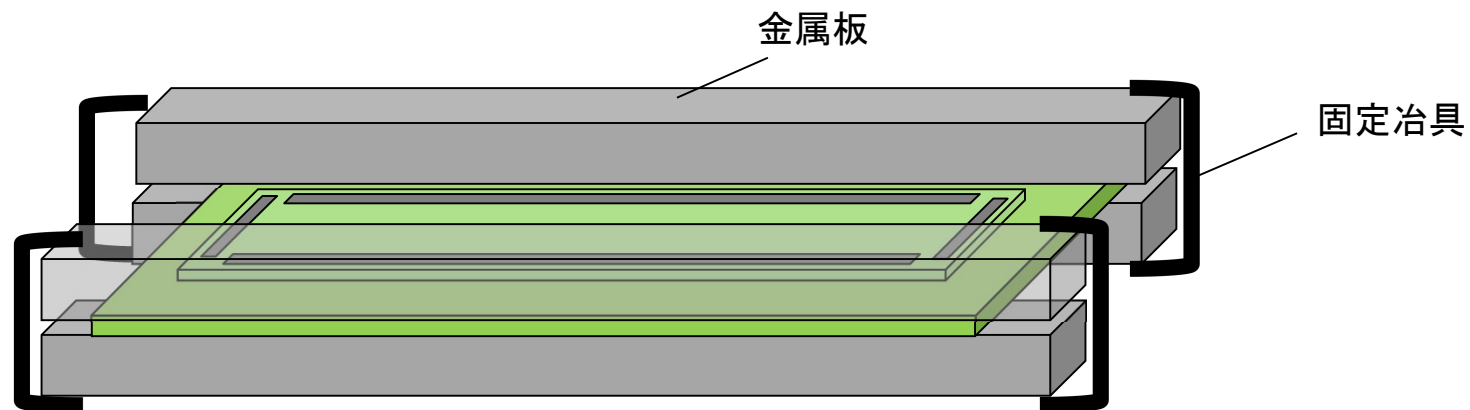
1-2. サイクル試験 (② 反り防止法概要)

目的:

実機投入時は筐体により反りが抑制され、試験結果に影響する

⇒ 反り防止治具により検証

② 反り防止治具使用



試験片の両片PC部分を金属性の板で挟み、固定する

1-2. サイクル試験結果【②反り防止法】

剥がれなし

14サイクル目

300Z400B、400Z400B、Y4920
※外観は①の1サイクル目と同様

剥がれ

VHX



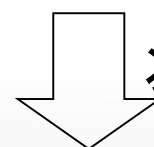
低温からの切り替え時に剥がれ

剥がれなし

50サイクル目

300Z400B、400Z400B、Y4920
※外観は1サイクル目と同様

反り防止により剥がれ難くなるが、剥離は発生 ⇒ 線膨張による影響



次ページより100サイクル目結果

1-2. サイクル試験結果【②反り防止法】

100サイクル目

剥がれなし



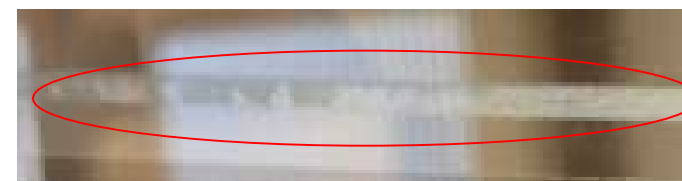
300Z400B

剥がれ



400Z400B

僅かに剥がれ



Y4920

①水平圧着法と同様で密着性の順番は
300Z400B > Y4920 > 400Z400B > VHX
となった

試験片条件		②反り防止治具使用			
サイクル数		1	14	50	100
サンプル	Y4920	○	○	○	△
	VHX1701-04	○	剥離	-	-
	300Z	○	○	○	○
	400Z	○	○	○	x

300Zは①水平圧着法と同様で
低温特性が良いと推察される

1.密着性確認(サイクル試験)まとめ

1.密着性確認(サイクル試験)

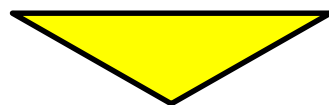
①貼合方法変更

⇒ 300Z400Bが最も密着性が高い

②反り防止治具使用

⇒ ①と同様で300Z400Bが最も密着性が高い

(400Z、他社品は線膨張のみであっても剥離が発生)



300Z400Bは低温下でも線膨張や反りに対して追従する設計
(低T_g、樹脂向け)の為、密着性が良いと推測される

2.各テープの特性評価概要

■目的

各種基礎物性評価を行い、要素毎に正確な解析を行う

■試験体

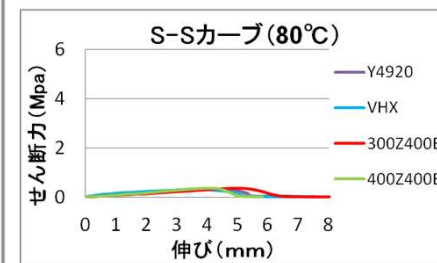
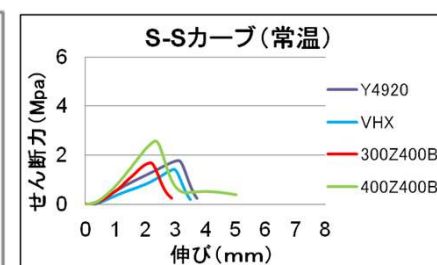
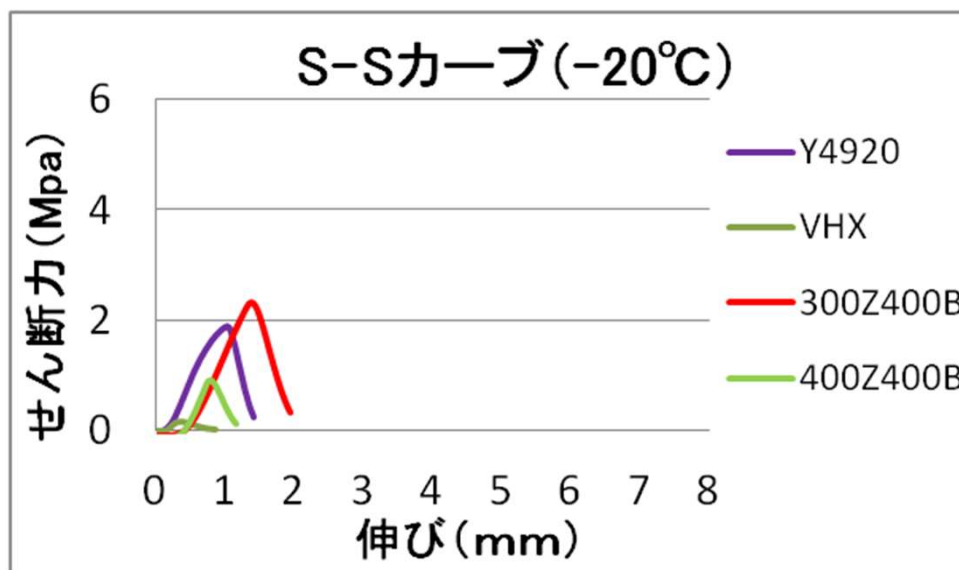
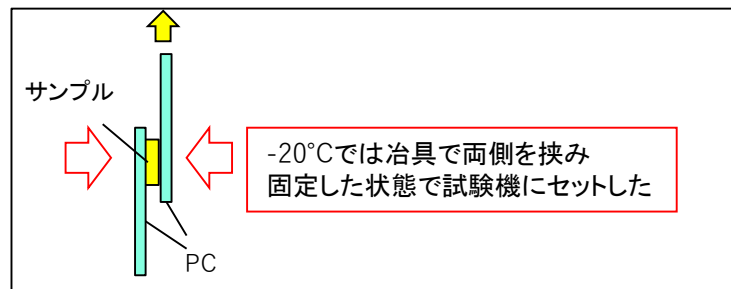
- Y4920(他社)
- VHX1701-04(他社)
- 300Z400B(KGK)
- 400Z400B(KGK)

次ページより詳細な試験条件・試験結果を記載

2-1.せん断力(S-Sカーブ)

目的: サイクル試験時の各温度域での密着性確認する

試験条件		
材料	被着体	PC
	試験片サイズ	10×10mm
試験片作成	圧着	2回
	圧着荷重	20N
	圧着速度	300mm/min.
測定条件	静置時間	1h
	剥離速度	200mm/min.
	温度	-20℃、常温、80℃

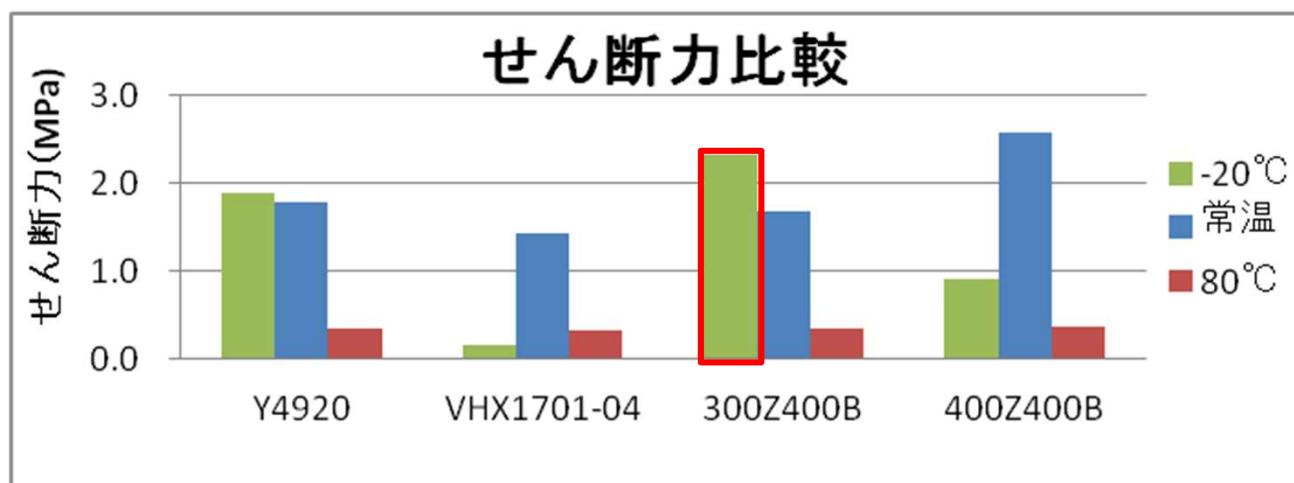


300Zは低温下では最も密着性に優れる
 また、常温・高温下は他のサンプルと同様の傾向

2-1.せん断力(一覧)

サンプル	-20℃			常温			80℃		
	せん断力 [MPa]	伸び [mm]	破壊モード	せん断力 [MPa]	伸び [mm]	破壊モード	せん断力 [MPa]	伸び [mm]	破壊モード
Y4920	1.9	1.0	1	1.8	3.1	4	0.3	3.6	4
VHX1701-04	0.2	0.3	1	1.4	3.0	3	0.3	3.7	4
300Z400B	2.3	1.4	1(4)	1.7	2.2	4	0.4	5.0	2
400Z400B	0.9	0.8	1(4)	2.6	2.3	4	0.4	4.1	2

1 被着体剥離(片面・両面テープ残り) 2 粘着層凝集破壊
 3 粘着/基材界面剥離 4 基材破壊 ()は僅かに発生

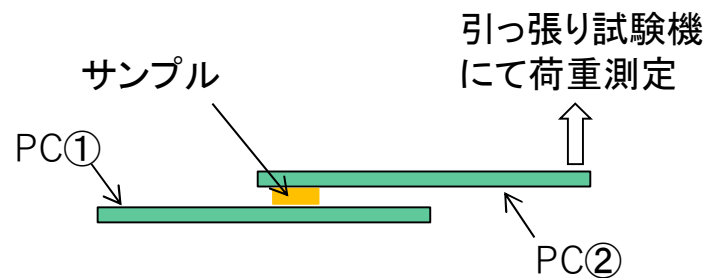


300Zは低温下でも伸び易く、追従性が良い

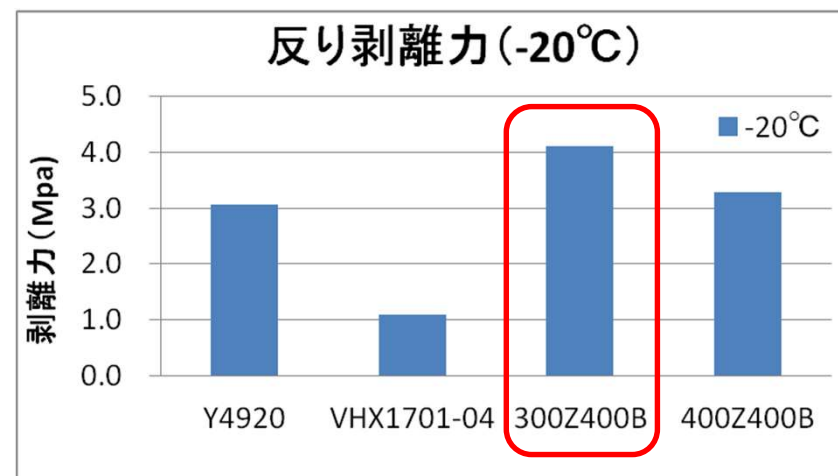
2-2. 反り剥離力 (反り剥離の数値化)

目的: 低温下で反るような応力に対しての密着性を比較する

試験条件		
材料	被着体	PC
	サンプルサイズ	10mm × 10mm
試験片作製	圧着回数	2往復
	圧着荷重	20N
	圧着速度	300mm/min
測定条件	静置時間	1h
	剥離速度	300mm/min.
	温度	-20°C



サンプル	-20°C		
	反り剥離力 [MPa]	破壊モード	剥離PC
Y4920	3.1	1	PC②
VHX1701-04	1.1	1	
300Z400B	4.1	1	
400Z400B	3.3	1(3)	



- 1 被着体剥離 (片面・両面テープ残り)
- 2 粘着層凝集破壊
- 3 粘着/基材界面剥離
- 4 基材破壊
- ()は僅かに発生

300Zは最も高い密着性を示す

⇒ 低温下でPCを反らせるような力が働く場合でも追従性

3. まとめ

1. 密着性確認(サイクル試験)

試験片条件		①貼合方法変更				②反り防止治具使用			
サイクル数		1	14	50	100	1	14	50	100
サンプル	Y4920	○	○	○	△	○	○	○	△
	VHX1701-04	剥離	-	-	-	○	剥離	-	-
	300Z	○	○	○	○	○	○	○	○
	400Z	○	○	○	×	○	○	○	×

300Z400Bが最も密着性に優れる(低tg、樹脂向けの設計のため)

2-1. せん断力

300Zは低温下ではせん断方向の応力に対して密着性が高く伸び易い

2-2. 反り剥離力(反り剥離の数値化)

300Zは低温下では反り方向への密着性が高い
⇒ 伸び易く応力緩和が発生

2-3. ボールタック

300Zの低分子層の分子は架橋点が少ない
⇒ 低温下でも伸び易い

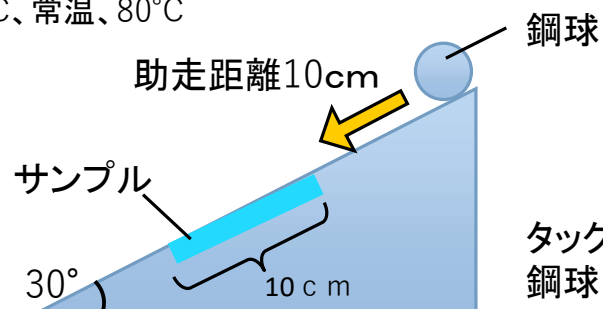
300Z400Bは低温下で分子が伸び易く、反りや線膨張に対して追従性が高い

300Z400Bは車載ディスプレイ貼合用狭額縁テープの使用に有効である

補足：ボールタック

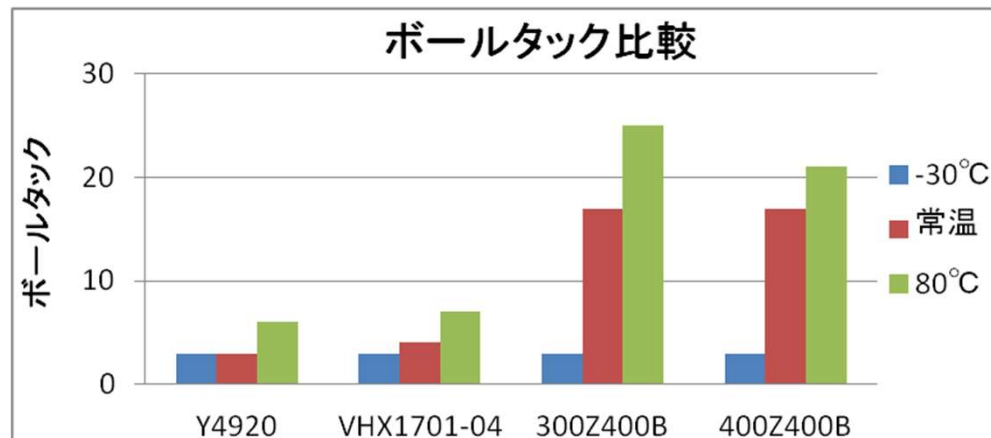
目的：温度別の初期密着性・分子構造の推定を行う

試験温度：-30℃、常温、80℃



タック(瞬間的な密着性)により鋼球を停止させる
鋼球Noが大きいほど重く、停止に高タックが必要となる

サンプル	ボールタック(鋼球No)		
	-30℃	常温	80℃
Y4920	3以下	3以下	6
VHX1701-04	3以下	4	7
300Z400B	3以下	17	25
400Z400B	3以下	17	21



300Zは鋼球との密着速度が速い

⇒ 低分子層の分子の架橋点が少なく分子が動き易い為、密着が速い

その為、低温下の様な分子が動き難い環境でも伸び易い(詳細は次ページ参照)

粘着の原理

①機械的接着(投錨効果)

被着材(ガラスまたは、PC)の表面の凹凸にOCAが流れ込んで、穴を埋めるように接着すること

⇒ **ヤング率が低い方が優位**

②物理的接着(分子間力)

ぬれ広がる特性(ぬれ性)、つまり、分子同士の密着性により接着すること

水素結合 > 双分子相互作用 > Van Der Waals 力

⇒ 次ページ詳細

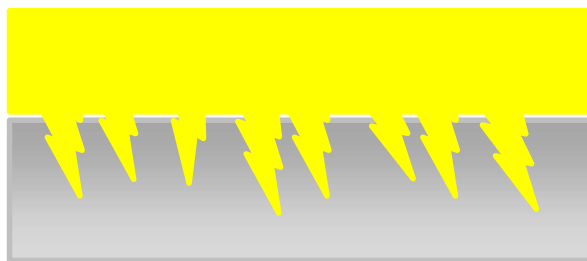


Fig.1 機械的接着図

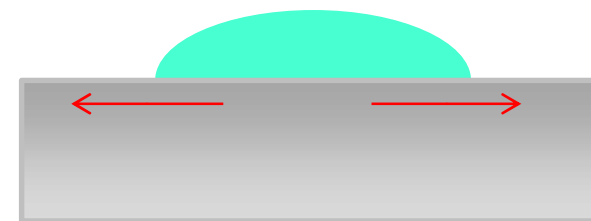
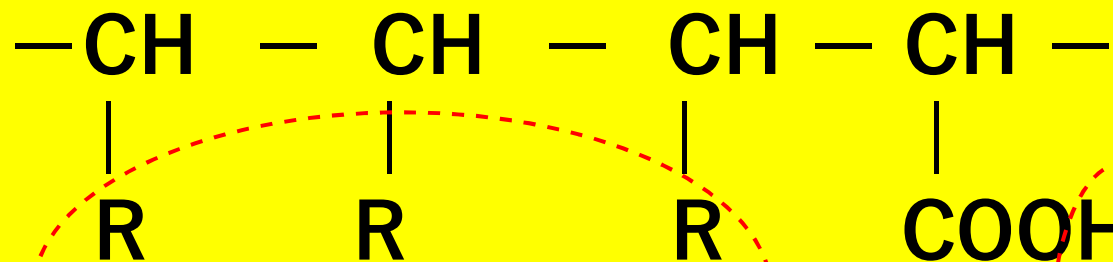


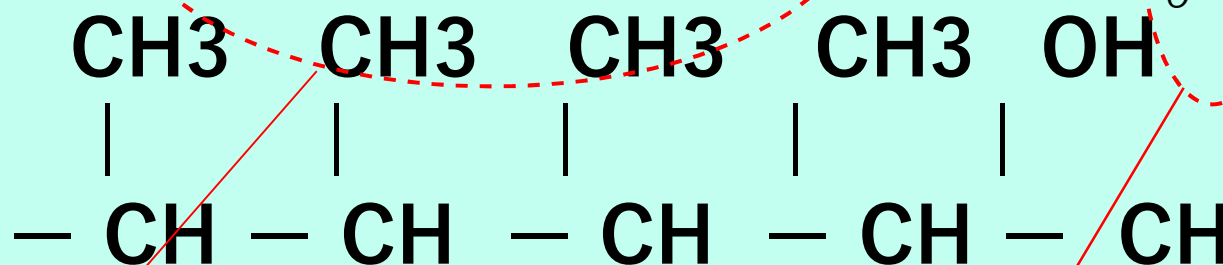
Fig.2 物理的接着図

物理的接着の原理

粘着剤
表面



被着体
表面



全ての分子は近づくと引き合う
(Van Der Waals 力)

+と-で引き合う
(水素結合または双極子相互作用)

分子が自由に動ける(変形し易い)方がより近づく事ができ接着する
⇒ **ヤング率が低い方が優位**

分子勾配膜の粘着原理

Y4920

粘着層(低ヤング率)
アクリルフォーム(中ヤング率)
粘着層(低ヤング率)

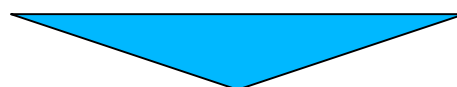
VHX1701-04

粘着層(低ヤング率)
発泡体(中ヤング率)
粘着層(低ヤング率)

300Z400B、400Z400B
(分子勾配膜構成)

粘着層(低ヤング率)
中心粘着層(高ヤング率)
粘着層(低ヤング率)

低ヤング率の粘着層は密着性は高いがベタツキが強く、切断や打ち抜き加工時に刃に密着し刃の移動に付いてきて伸びてしまう



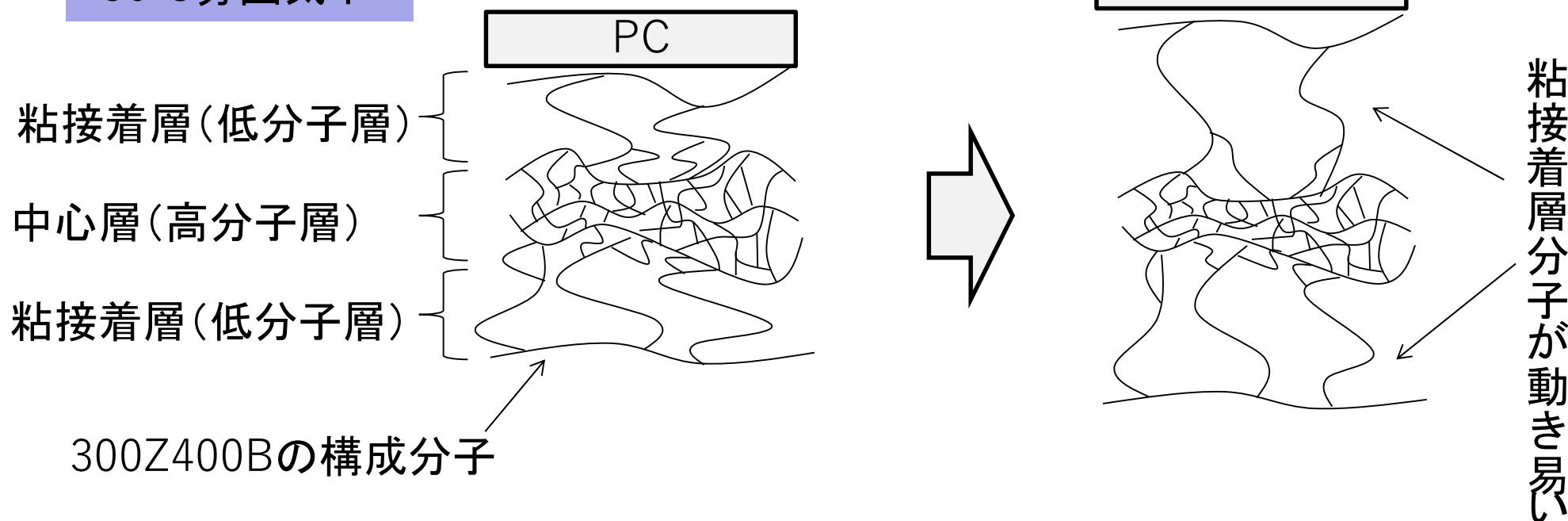
他社品：粘着性を犠牲にして加工可能なヤング率をやや上げている
アクリルフォームで加工性を向上させているが粘着力の無い層がある分、
密着性は低下する

分子勾配膜：低ヤング率層により他社品よりも密着性が高い
中心に高ヤング率層があるので伸び難く刃に付いてこない
また高ヤング率の為、せん断力も向上

補足：分子勾配膜の低温特性

■分子の挙動：PCの反りや線膨張発生時 (300Z400Bの場合)

-30°C雰囲気下

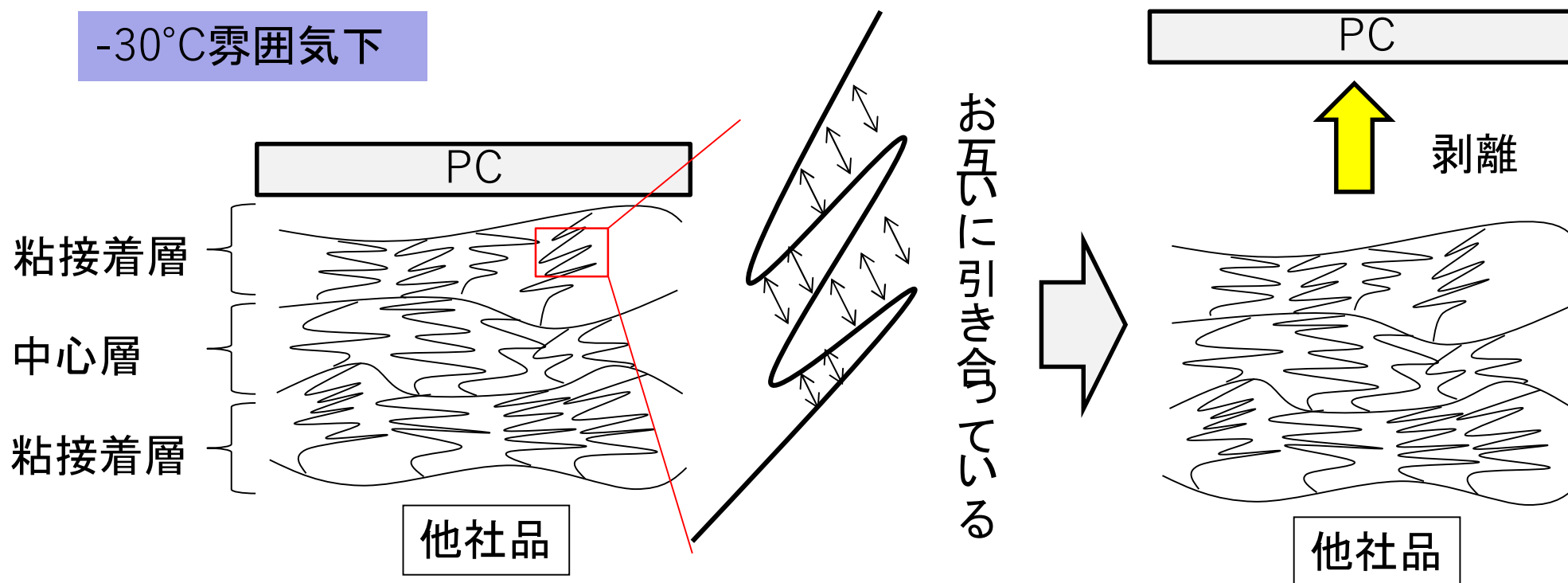


粘接着層の分子は自由度が高い=低T_g
 ⇒被着体の動きに合わせて動ける
特に低温でも動き易く、低温特性が高い

補足：分子勾配膜の低温特性

■分子の挙動：PCの反りや線膨張発生時 (他社品の場合)

-30°C雰囲気下

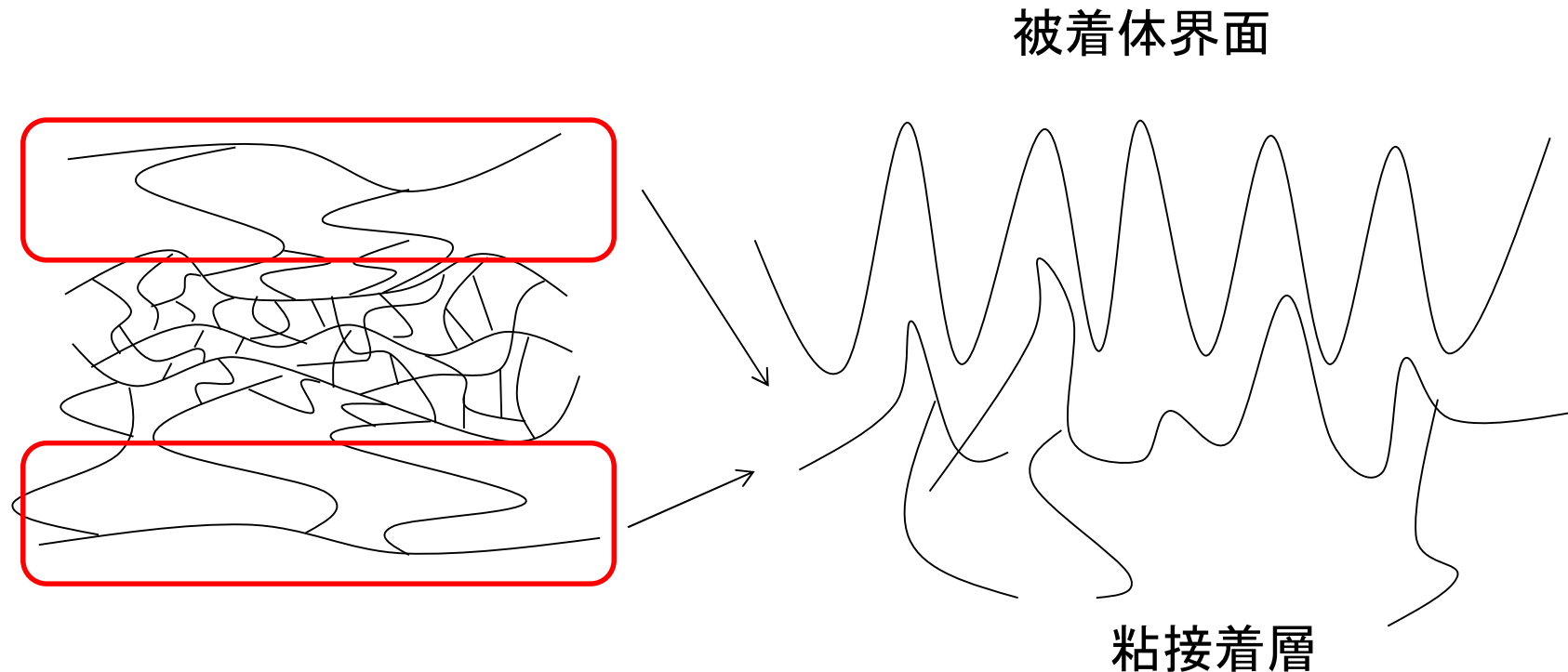


分子が折りたたまれてお互いに引き合っている = 高 T_g

⇒ 低温下では引き寄せ合う力が増加する為、伸びが無くなり追従性が低下

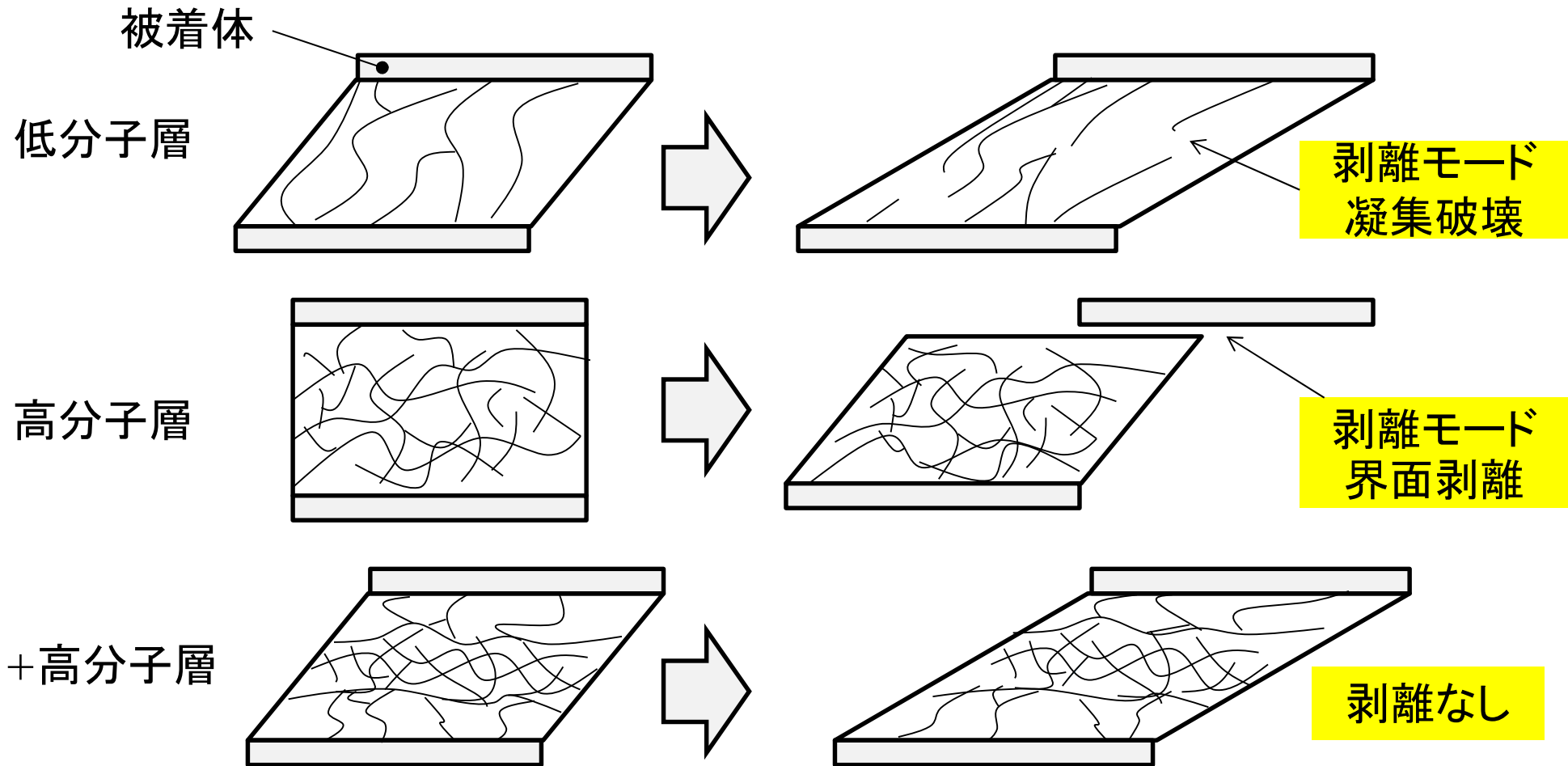
※ 常温・高温では引き合う力は弱く、伸びる事が可能

補足：分子勾配膜の特徴



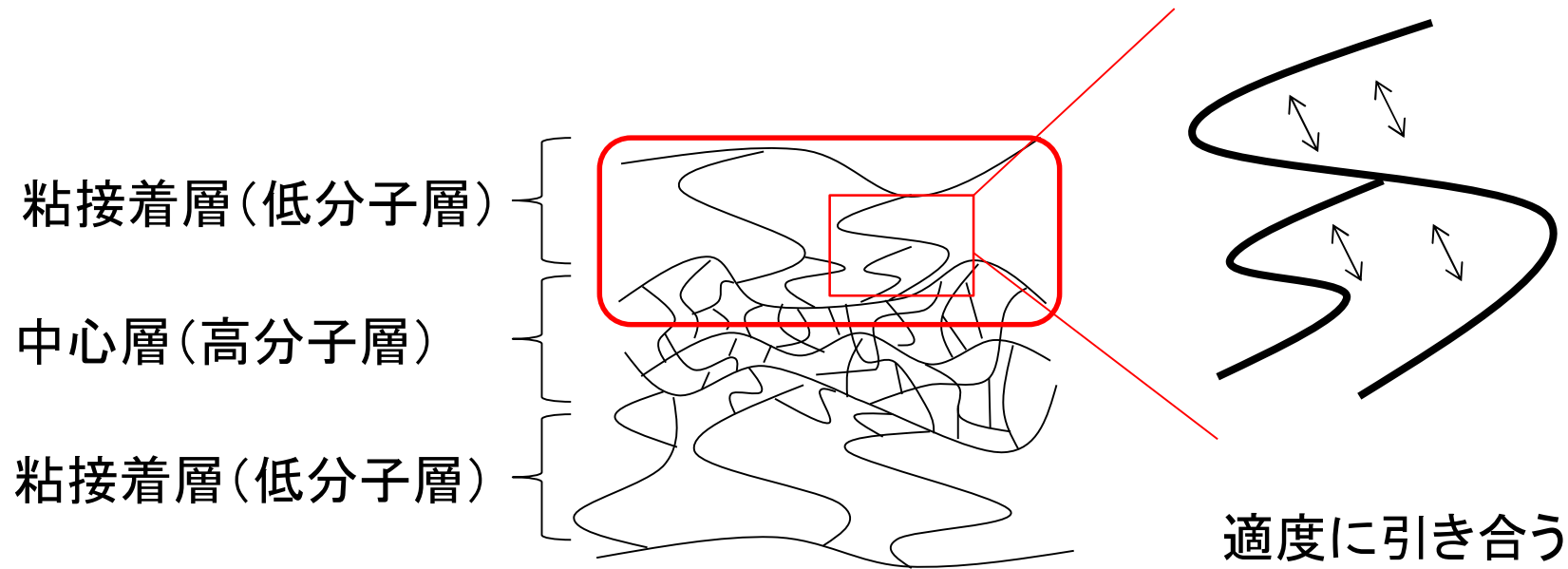
粘接着層(低分子)は通常の水素結合による密着性に加え
分子の動き易さを利用して被着体界面の凹凸に食い込む
⇒水素結合などの結合が起こり難いオレフィン系(PC・PP・PEなど)
への密着性に優れる

補足：分子勾配膜の特徴



大きな応力に対して柔らかい低分子層が追従し、硬い高分子層が凝集破壊を防ぐため、高い密着性を発揮

補足：分子勾配膜の特徴

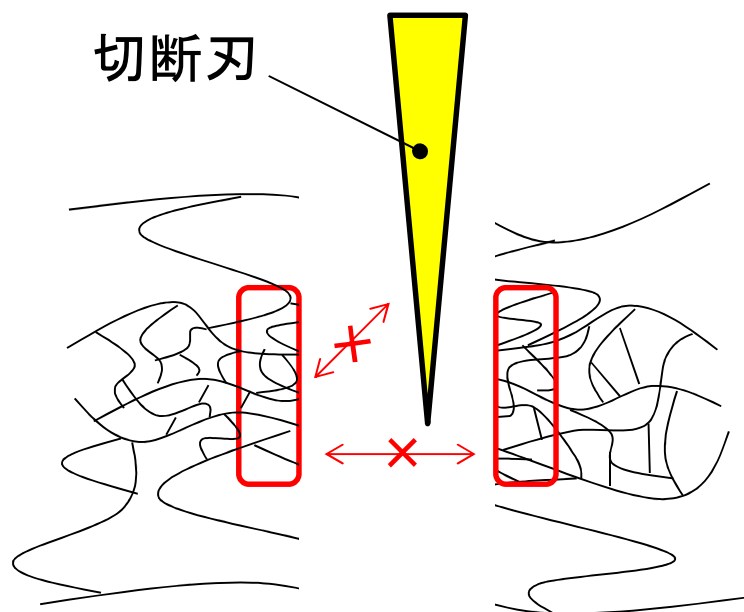


低温下では引き合う力の増加は少なく、追従性を維持

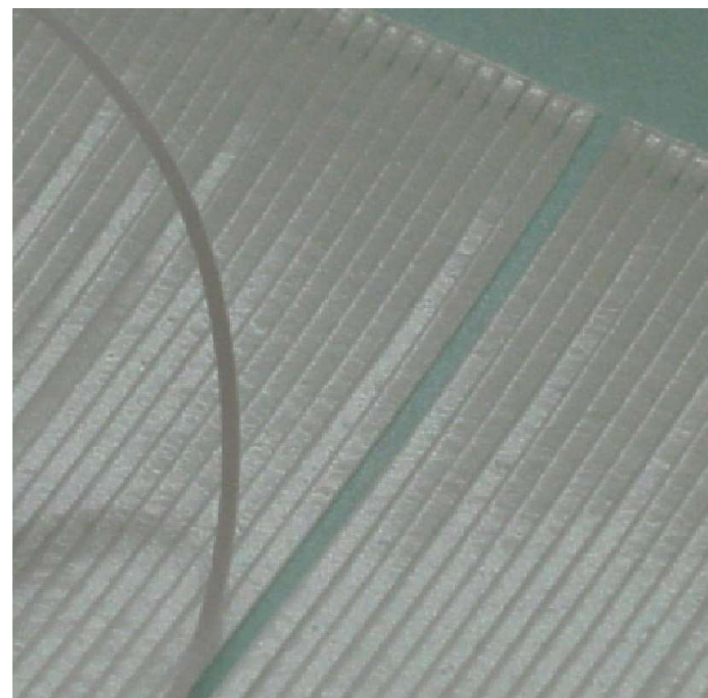
高温下では引き合う力により分子構造が崩れ難い為、物性低下が起こり難い

⇒ 低温から高温での使用に適している

補足: 分子勾配膜の特徴



硬い高分子層により切断刃、
切断面への密着が少ない



加工後の取り扱いが容易

硬い高分子層は動き難い為、切断刃へ密着してしまうような加工不良や
切断後に切断面が再度密着してしまう現象を防ぐ
⇒ より複雑な形状や細巾等の加工が可能

最後に End of presentation

技術資料は全て共同技研化学(株)の研究室で行われたテストと実測値を基準に作成しております。但し、製品特性は環境や被着体によって大きく変わることがあります。

したがってこれらの特性データにつきまして参考値であり、保証値とはなりませんことご了承ください。

ご使用される前にこの製品が使用用途・環境に適しているか、お確かめの上ご使用頂けるようよろしくお願い致します。

User is responsible for determining whether the KGK product is fit for a particular purpose and suitable for user's method of application. Please remember that many factors can affect the use and performance of a KGK product in a particular application. The materials to be bonded with the product, the surface preparation of those materials, the product selected for use, the conditions in which the product is used, and the time and environmental conditions in which the product is expected to perform are among the many factors that can affect the use and performance of a KGK product. Given the variety of factors that can affect the use and performance of a KGK product, some of which are uniquely within the user's knowledge and control, It is essential that the user evaluate the KGK product to determine whether it is fit for a particular purpose and suitable for the user's method of application. KGK make no warranties on above data.

KGK Chemical Corporation.
940 Minaminagai Tokorozawa-City Saitama-Pref
359-0011 Japan
Tel : +81 4 2944 5151
Mail : info-k@kgk-tape.co.jp
URL : <https://www.kgk-tape.co.jp/>