

Technical note No. [YNJ\_0049]


**Title** 점착력 측정 조건 별 점착하중 변화 고찰  
Considerations on the acknowledge of adhesion changes by variable testing methods using common double-sided adhesive tape

**Purpose** Measurements of

1. Ascending rate (measuring speed) dependant
2. Descending rate dependant
3. Duration time (or immersion time, dwelling time) dependant
4. Immersion force (or compression) dependant
5. Reproducibility check

**Samples** 투명양면테이프 Double-sided adhesive tape

**Conditions**

	<p>Measuring cell TXA™ Texture Analyzer with TopTac2000 software (YEONJIN Corporation, Korea)</p> <p>Load cell 3 kgf load cell calibrated with F1 1kgf weight and verified with F1 500gf, 100gf and 10gf weights</p> <p>Test rigs 1" Stainless steel ball probe, polished</p> <p>Testing method Adhesion (Descending - Immersion - Duration – Ascending)</p> <p>Pretreatment Aluminum plate 에 2kg rubber roller 를 이용해 테이프를 고르게 부착시킴.</p>
--	--

## Comments

1. Adhesion (probe tack) 시험 시 압축하중 *immersion force* 및 시험속도 등에 의한 점착력 변화의 고찰을 위해 TXA™ Precision 모델(주연진코퍼레이션)을 이용 양면테이프의 점착하중을 비교시험하였다.
2. TXA™는 최소 0.01gf 의 미세하중을 측정하는 재료물성분석기 *texture analyzer* 로써, 점착력 *adhesion* 은 물론 수 gf 미만의 이형력 *release force* 시험에 유용하다. 특히 30kg 까지 운영 가능한 기기이기 때문에 다양한 재료의 인장압축강도 및 응력이완 *stress relaxation*, 마찰력, creep recovery 등의 평가에 이용된다.
3. 본 시험을 통해 점착제 및 점착 테이프, 점착 필름의 점착 특성 평가 시 사용되는 probe tack 의 다양한 시험 조건을 제시함과 동시에 기기 안정성에 대해 논의하고자 한다.

## Results Attached

(주)연진코퍼레이션  
(150-805) 서울특별시 영등포구 당산동 4 가 32-141 3 층  
Phone: 02)2675-0566, Telefax: 02)2675-0567  
<http://www.yeonjin.com>

## 1. Ascending rate dependant

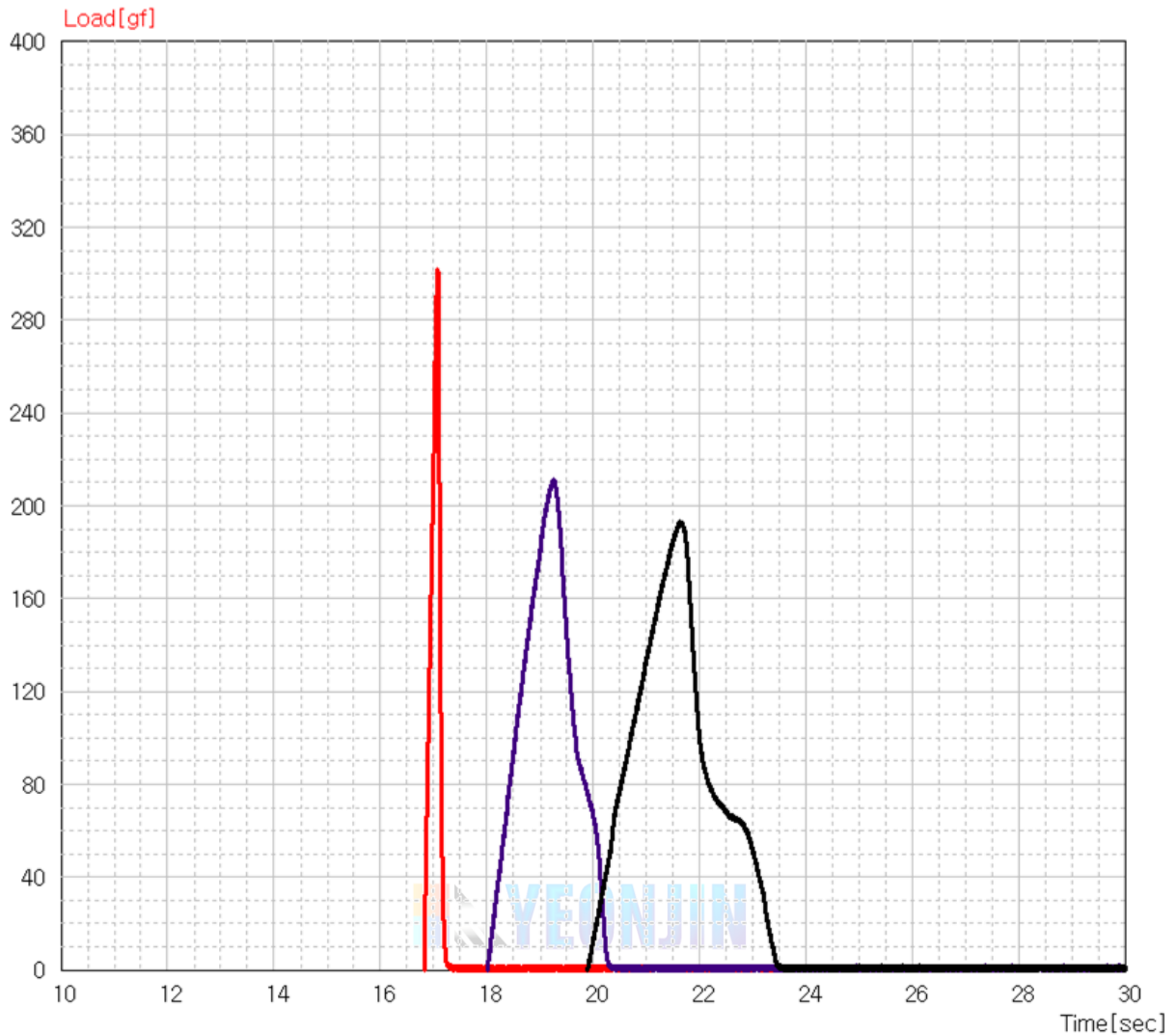


Table value

	시험속도 (Ascending rate)	최대하중 (Adhesion)	Area (Cohesion)
	mm/sec	gf	gf*mm
<b>1.000 mm/sec</b>	1.000	301.6	65.4
<b>0.100 mm/sec</b>	0.100	211.1	26.7
<b>0.050 mm/sec</b>	0.050	193.2	22.8

Ascending rate (상승속도)은 probe tack 측정 시 점착력 (tack 또는 adhesion) 측정에 결정적인 역할을 하는 시험속도 *measuring speed*이므로, 대부분의 probe tack 시험 조건에서 반드시 선제되어야 할 변수 *parameter*이다. 본 시험에서는 probe 의 하강속도 *descending rate* 및 immersion force (압축하중), 유지시간 *duration time* (또는 *dwelling time*, *immersion time*)을 고정하고 probe 의 상승속도를 변화시키면서 양면테이프의 점착력을 비교하였다. 사용된 양면테이프에 있어서 상승속도가 빠를수록 점착력(최대하중, *adhesion*)이 크게 발생되는 한편, 상승속도가 낮을수록 최대하중은 낮게 측정되고 점착제 응집력 *cohesion*에 해당하는 재배열 효과를 peak 의 shoulder 가 잇따른 결과로부터 관찰할 수 있었다.

## 2. Descending rate dependant



Table value

	시험속도 (Ascending rate)	최대하중 (Adhesion)	Area (Cohesion)
	mm/sec	gf	gf*mm
<b>1.000 mm/sec</b>	1.000	300.1	52.3
<b>0.100 mm/sec</b>	1.000	260.2	46.2
<b>0.050 mm/sec</b>	1.000	151.8	44.3

Descending rate(하강속도)은 목표하중인 압축하중 *immersion force* 에 도달할 때까지 probe 가 이동하는 설정된 속도이다. 이동하는 물체의 속도에 따라 실제 압축되는 정도가 다를 수 있음을 가리킨다. 본 시험을 통해 하강속도가 목표하중과 측정되는 최대하중에 어느 정도의 영향을 주는 지 확인하고자 하였다.

하강속도 *descending rate* 의 증가 또는 감소 시 *immersion force*(그림 4)에 변화를 준 시험과 같이 최대하중이 크거나 낮게 가해지므로, 다른 모든 변수와 마찬가지로 표준 시험법에 명시되어 있지 않은 경우에도 일정한 하중 변화 측정을 위해서는 *descending rate* 을 일정하게 쓸 필요가 있겠다. 재료의 점착특성 연구 시 시편 표면에 가장 가까운 위치에서 매우 낮은 속도, 예. 0.01mm/sec 로 운영 시 더욱 재현성 *reproducibility* 있는 시험이 될 것으로 보인다.

### 3. Duration time dependant

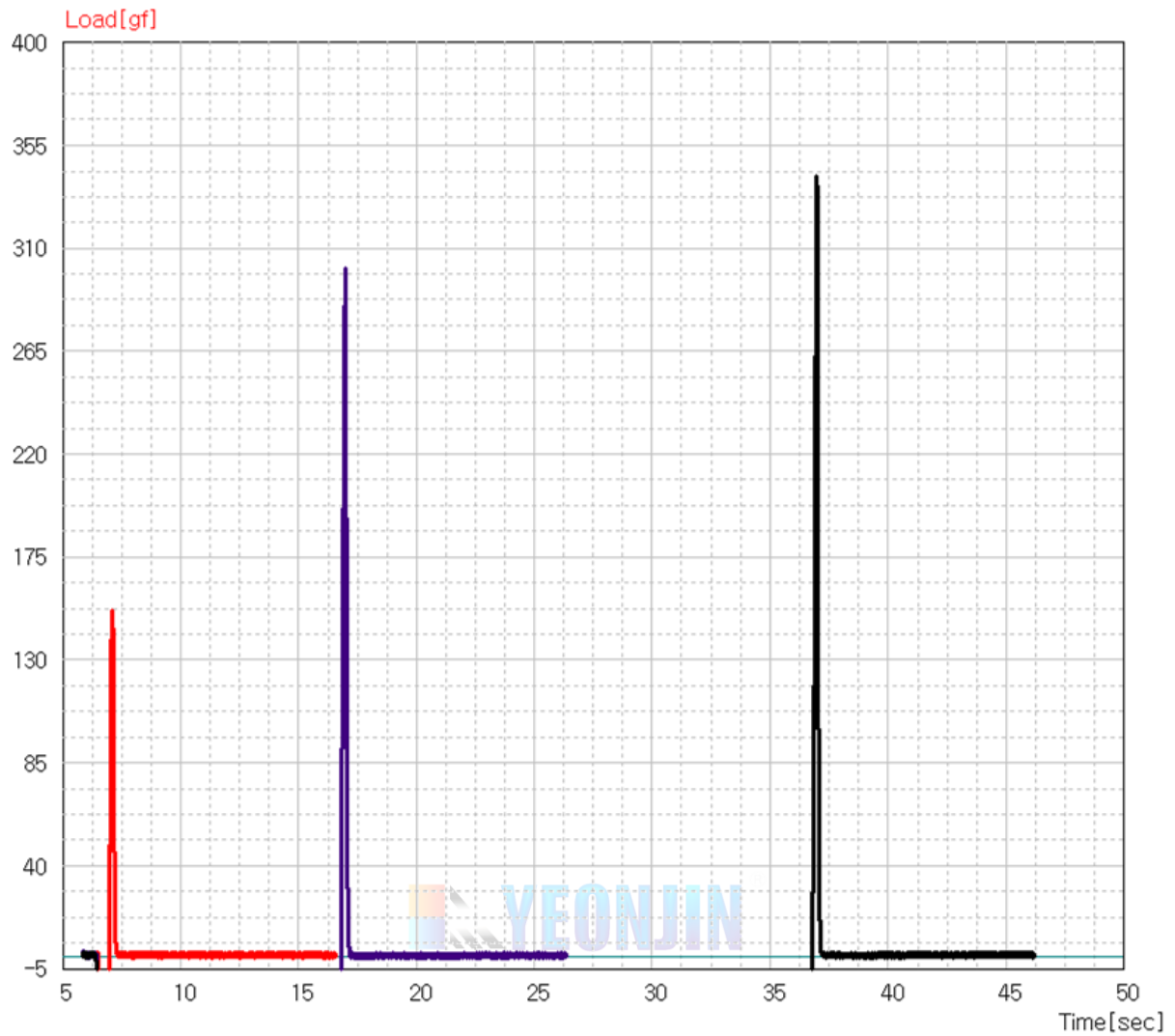


Table value

	시험속도 (Ascending rate)	최대하중 (Adhesion)	Area (Cohesion)
	mm/sec	gf	gf*mm
<b>0.10 seconds</b>	1.000	152.0	29.4
<b>10.0 seconds</b>	1.000	301.3	53.0
<b>30.0 seconds</b>	1.000	341.6	63.3

Duration time 은 목표하중으로 설정된 압력을 일정 시간 동안 가한 후 점착력을 측정하기 위한 유지시간 *dwelling time* 이다. 매우 빠르게는 0.001 초 이하의 순간적인 접촉을 필요할 수도 있으며, 통상적으로 수 ~ 수십 초 정도 사용되며, 점착제의 경시변화 *a change of adhesion* 예측을 위해 장시간 접촉을 유지한 후 이에 따른 점착력을 연구하는 데 사용되는 변수이다. 본 시험에서는 예상한 바와 같이 duration time 이 길어질수록 probe 가 점착면에서 떼어질 때 발생하는 최대하중 값이 증가하였다.

#### 4. Immersion force dependant

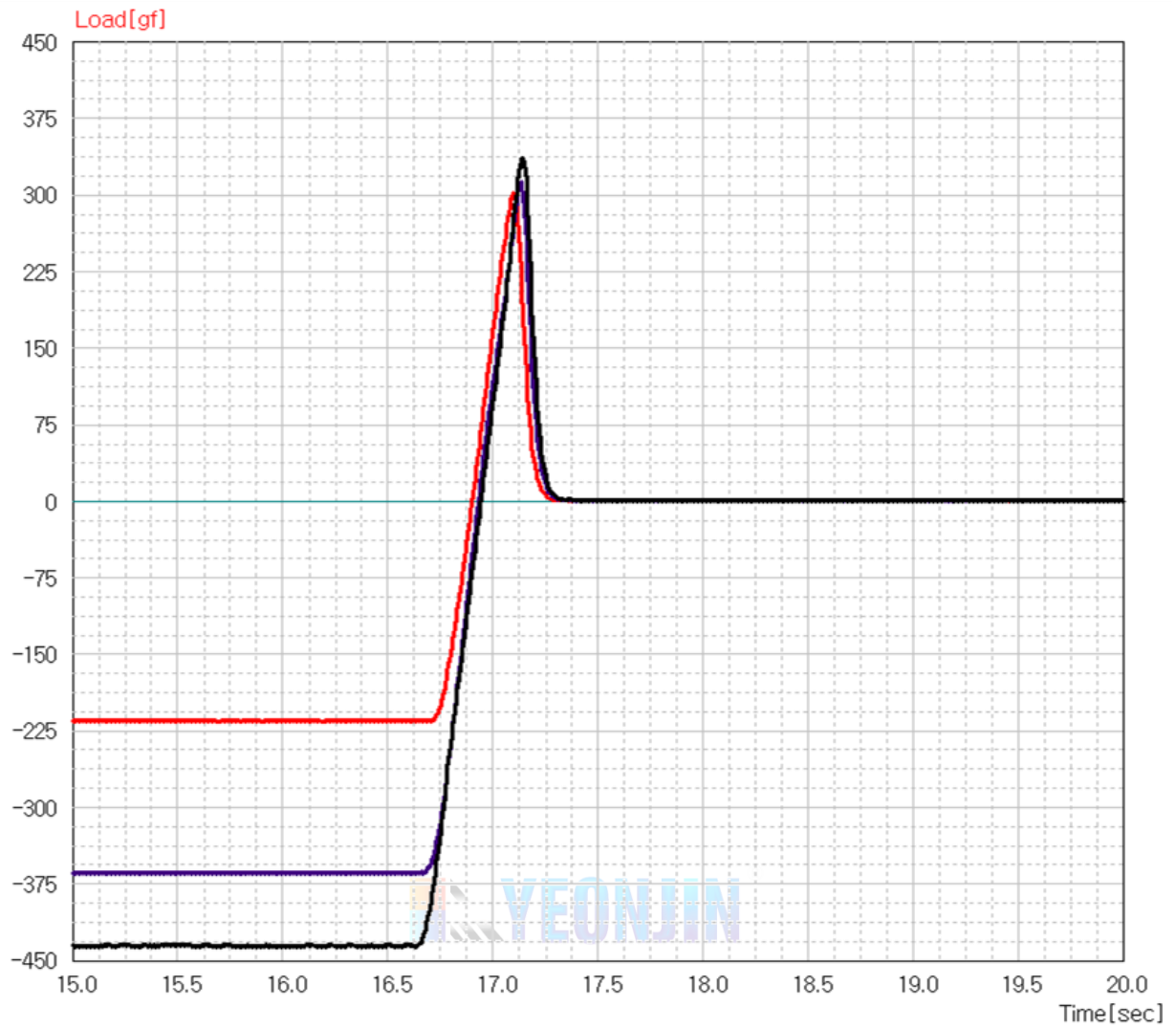
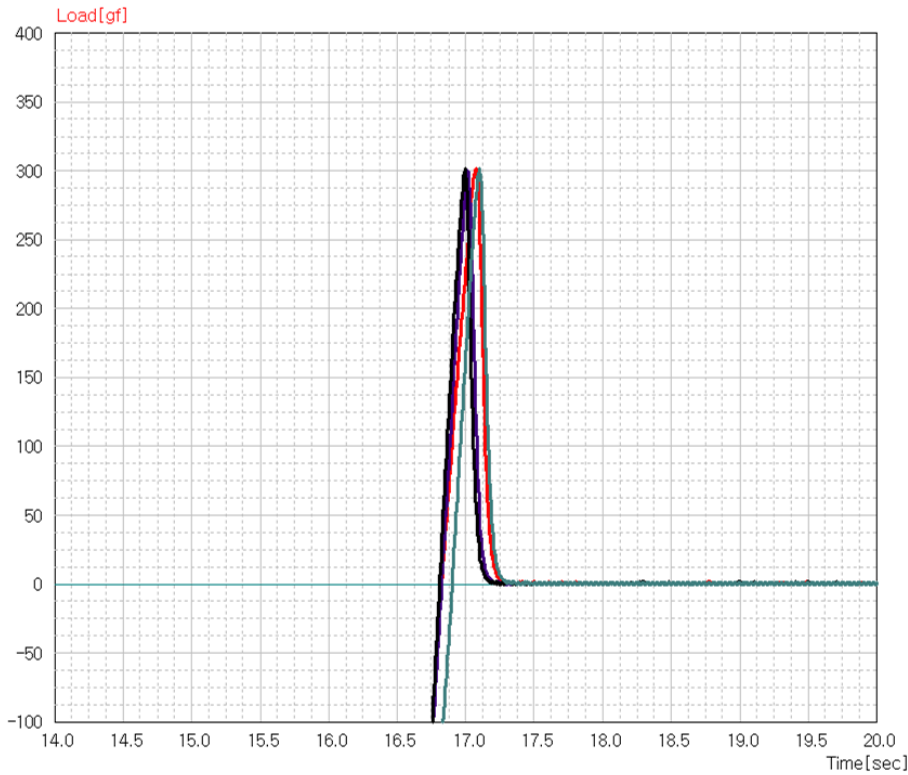


Table value

	시험속도 (Ascending rate)	최대하중 (Adhesion)	Area (Cohesion)
	mm/sec	gf	gf*mm
<b>100gf</b>	1.000	301.8	54.9
<b>200gf</b>	1.000	312.8	55.9
<b>300gf</b>	1.000	336.9	59.8

Immersion force(압축하중)는 점착력 측정 시 사용된 probe 의 점착면 *adhesive surface* 에 대한 접촉 *contact* 과 압력 *pressure* 에 대한 목표하중으로써, 점착특성에 중요한 영향을 미치며, 임계하중(예, 100gf)을 넘어서는 미세한 하중변화를 수반하는 것으로 알려져 있다. 본 시험은 압축하중을 증가시키면서 probe 의 탈착 시 최대하중의 증가를 읽고자 함이다. 측정 그래프와 결과값으로부터 확인할 수 있듯 이 미소한 증가 양상을 확연히 알 수 있었다. 각각의 목표하중에 비해 큰 압축하중이 보이는 현상은 하강속도의 영향인 것을 **descending rate dependant test** 에서 확인하였으며, 하강속도를 느리게 적용 할수록 목표하중에 근접하여 도달할 수 있음을 확인하였다. 예, 0.05mm/sec 시 100gf.

## 5. Reproducibility check



아울러, QC/QA 시 표준 시험법이나 자체의 레시피를 적용할 필요가 있으며, 점착특성 연구개발 시 상기의 method 를 다양하게 활용할 수 있다.

본 시험을 통해 점착력 측정 조건에 따른 다양한 시험 시 동일 조건에 대한 표준편차가 0.2% 내외의 최대하중이 측정되었기에 TXA™ 점착력측정기의 재현성이 아주 우수함을 확인하였다.

	시험속도 (Ascending rate)	최대하중 (Adhesion)	Area (Cohesion)
	mm/sec	gf	gf*mm
<b>1.000 mm/sec (A)</b>	1.000	301.630	65.427
<b>1.000 mm/sec (D)</b>	1.000	300.074	52.291
<b>10 seconds</b>	1.000	301.290	52.968
<b>100gf</b>	1.000	301.809	54.917
Average		301.201	56.401
Standard deviation		0.677	5.300
Standard deviation (%)		0.2%	9.4%

*The experiments discussed in this report have been conducted and evaluated according to the current state of our knowledge. However, responsibility for any consequences that might follow from the use of data is declined.*

본 자료는 (주)연진코퍼레이션의 TXA™ - TopTac2000 사용자의 원활한 기기 사용과 최적의 method 를 구축하는 데 도움을 드리기 위해 작성되었습니다.

(주)연진코퍼레이션

(150-805) 서울특별시 영등포구 당산동 4 가 32-141 3 층

Phone: 02)2675-0566, Telefax: 02)2675-0567

<http://www.yeonjin.com>

