

**HSi**

HWASHIN  
INSTRUMENT  
SINCE 1967

화신기계상사

**BROOKFIELD**  
**AMETEK**  
INSTRUMENTATION & SPECIALTY CONTROLS



# CT3 Texture Analyzer

# Texture Analyzer

Brookfield사의 CT3는 물성 분석 분야에서 40년 이상의 오랜 경험을 바탕으로 다양한 물질의 물성을 측정함에 있어 정확성과 신뢰성, 비용 대비 효율성이 증명된 장치입니다.



CT3 Texture analyzer는 8개의 테스트 모드와 다양한 악세서리의 사용으로 컴퓨터나 다른 소프트웨어 없이 기기 자체만으로도 물성 측정이 가능하고, 소프트웨어를 이용하면 보다 편리하고 효율적으로 data 분석과 그래프를 실시간으로 확인할 수 있습니다. probe를 통한 compression forces와 grip을 통한 tension forces를 이용하여 시료의 실제적인 성질과 관련되어 있는 강도, 점착성, 분쇄, 응집력, 농도, 씹는 정도 등 다양한 물질의 물리적 성질을 정확하고 재현성 있게 측정 할 수 있으며 시료의 특성에 따라서는 probe 선택, 악세서리 장착, probe의 스피드 조절(probe up down), 침투 거리 조절 등을 통하여 다양한 시료의 물성 평가에 응용될 수 있는 장치입니다.

## Instrument

### ● CT3 Texture Analyzer

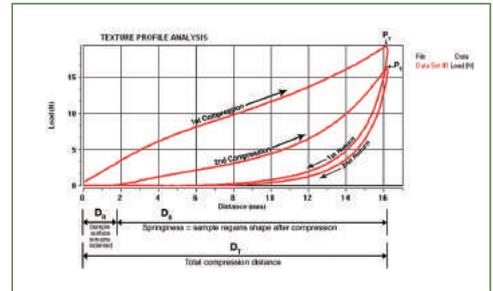
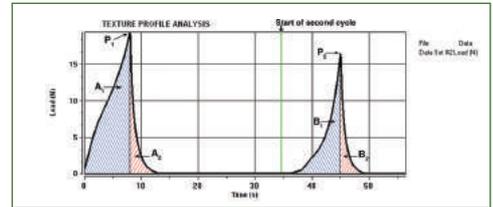
CT3는 시료의 일반측정 뿐 만 아니라 전문적인 기능이 추가된 기기로 물질의 hardness, coefficient of friction, fracture force, compression, tensile strength, viscoelasticity 등의 넓은 범위의 물리적 성질을 정확하고 재현성 있게 측정 합니다. 심플한 디자인과 손쉬운 기기 작동이 특징이며 제품의 개발, 생산 효율, 품질관리에 적합한 물성측정 장치입니다.

- 심플한 크기와 안전한 작업대
- 다양한 probe 제공
- Tension mode의 추가로 tensile test 가능
- 7가지 다양한 load cell 중 선택가능
- 최대 하중 50kg 까지 tension 과 compression 수행가능
- 8개의 테스트 모드(calibration check 포함)
  - Normal Test
  - Cycle Count Test
  - TPA Test
  - Rupture Test
  - Hold Time Test
  - Bloom Test
  - Tension Test
  - Static Load Test
- TexturePro software를 사용한 세부적인 parameter 설정 가능
- 시료에 따른 base table 선택 가능 : Fixture base table, Rotary base table
- 대용량 시료 처리를 위한 더욱 넓어진 probe 이동 거리
- 사용자가 제작한 악세서리 장착 가능
- 측정 결과 (load, distance, % deformation, force, work 등)
- QC와 R&D 분야 활용



# Texture Profile Analysis(TPA)

물성 측정은 본래 재료의 역학적 성질을 사람에게 의해 인지할 수 있는 sensory property를 측정하는 것입니다. 예를 들면 식품 분야에서 2회 반복 압축 테스트의 결과를 통해 계산될 수 있는 다양한 샘플의 특성들을 오랜 노하우를 바탕으로 보여줄 수 있습니다. 다음의 그래프는 TPA(Texture Profile Analysis) 테스트로부터 얻어진 데이터로써 힘과 시간에 따른 그래프에서는 각각의 압축과정에서 힘의 peak를 알기쉽게 확인할 수 있습니다. 또한 힘과 거리에 따른 그래프를 보면 시료의 변형과 그힘의 제거에 따른 변화를 확인할 수 있습니다.



- Hardness = Maximum load value
- Springiness = Height food recovers
- Cohesiveness =  $B1 / A1$
- Adhesiveness = Negative area from first compression cycle
- Fracturability = First break in cycle
- Gumminess = Semi-solid foods calculated from Hardness x Cohesiveness
- Chewiness = Solid foods from Hardness x Cohesiveness x Springiness

PARAMETERS <sub>1</sub>	SENSORY DEFINITION	INSTRUMENTAL DEFINITION	
Hardness	원하는 변형에 도달하는데 필요한 힘	첫번째 압축과정에서 나타나는 최대 peak	$P_1$
Springiness Index	첫번째 압축과정 후에 샘플이 되돌아 오는 높기와 최대 변형률과의 비율	Springiness/ Total deformation	$\frac{D_s}{D_T}$
Corrected Cohesiveness (PELEG, 1976)	첫번째 bite와 두번째 bite 에서 발생한 변형의 net work	두번째 압축과정의 net work/첫번째 압축과정의 net work	$\frac{B_1 - B_2}{A_1 - A_2}$
Corrected Chewiness	고체 상태의 샘플을 삼킬 수 있는 상태로 만드는데 필요한 net energy	Hardness와 corrected cohesiveness, springiness index로 나타냄	$P_1 \times \left( \frac{B_1 - B_2}{A_1 - A_2} \right) \times \frac{D_s}{D_T}$
Resilience (PELEG, 1976)	가해진 속도, 힘과 관련하여 변형된 샘플이 회복하는 성질	첫번째 peak에서 X 절편까지의 area/ 원점에서 첫번째 peak까지의 area	$\frac{A_2}{A_1}$
Adhesiveness	부착력이 있는 샘플과 혀, 이, 입천장과 같이 샘플과 접촉하는 부분 사이에서 발생하는 잡아당기는 힘을 극복하는데 필요한 work	첫번째 bite에서 negative work로 나타나며 probe와 시료가 떨어지는데 필요한 work.	
Adhesive Force	샘플을 베어 물고나서 이를 떨어뜨리는데 필요한 힘	Probe와 시료가 떨어지는데 필요한 힘으로 negative force.	
Gumminess	반고체 상태의 샘플을 삼킬 수 있는 상태로 만드는데 필요한 에너지	Hardness와 cohesiveness로 나타냄	$P_1 \times \frac{B_1}{A_1}$
Chewiness	고체 상태의 샘플을 삼킬 수 있는 상태로 만드는데 필요한 에너지	Hardness와 cohesiveness, springiness로 나타냄	$P_1 \times \frac{B_1}{A_1} \times D_s$
Cohesiveness	물체가 있는 그대로의 형태를 유지하려는 힘	두번째 압축과정에서의 work/첫번째 압축과정의 work	$\frac{B_1}{A_1}$

## CT3 Accessories

FOR A WIDE RANGE OF TESTS.

CT3는 여러 분야에 걸쳐 유용하게 적용할 수 있는 다양한 악세사리를 보유하고 있습니다. 적용 분야에 따라 다음과 같이 각기 다른 컬러 코드 아이콘으로 표시하였습니다.

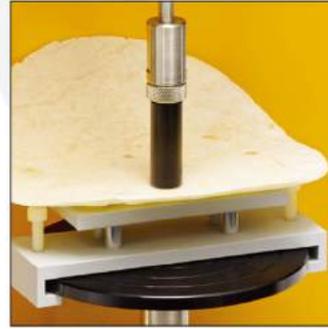
- F FOODS
- C COSMETICS
- P PHARMACEUTICALS
- M MATERIALS & PACKAGING
- D DEVICES - MECHANICAL



**TA-KF** F

(Kieffer Dough and Gluten Extensibility Fixture)

반죽이 끊어지는 데 드는 힘, 거리 측정 가능  
 • Fixture Base Table 필요



**TA-JPA** F M

(Junior Punch Fixture)

평평한 샘플 표면을 뚫는 데 드는 힘 측정  
 Fixture 상단 부위에 14mm의 구멍이 있으며  
 12.7mm 직경 이하의 Probe만 사용 가능  
 • Rotary Base Table 필요



**TA-TPB** F

(Three Point Bend Fixture)

Three Point Bend 실험은 TA7 Blade와 함께 사용  
 Small scale의 TA-JTPB 적용 가능  
 • Fixture Base Table 필요



**TA-DSJ** F

(Dough Stickness Fixture)

반죽 점착성 표준 테스트  
 • Fixture Base Table 필요



**TA-DE** F

(Dough Extensibility Fixture)

시리얼, 잘게 썬 과일 등의 Bulk Compression 측정  
 • Fixture Base Table 필요



**TA-CTP** F

(Compression Top Plate)

표면을 균일하게 압축하는 힘 측정  
 10X15(cm) 크기의 샘플까지 측정 가능  
 • Fixture Base Table 필요



**TA-VBJ** F

(Volodkevich Bite Jaws)

Shear cutting-test에 사용되며 육류의 질긴 정도 측정  
 • Fixture Base Table 필요



**TA-PTF** F M

(Pizza Tensile Fixture)

조리된 피자 인장 테스트로 인장력과 거리 측정 가능



**TA-FMBRA** F

(Standard Dough Pot Set)

반죽의 규격화된 샘플링과 더불어 반죽의 견고함을 측정



**TA-AACC36** F

(AACC Spec Probe)

TPA(Texture profile analysis) 실험을 통해 빵의 단단함 정도를 측정  
 • Fixture Base Table 필요



**TA-SBA-WB-1** F

(1mm Shear Blades Assembly)

육류나 생선, 소시지와 같은 샘플의 커팅 테스트 용도  
 3mm blades 적용 가능  
 • Fixture Base Table 필요



**TA-SFF**

(Kieffer Dough and Gluten Extensibility Fixture)

삶지 않은 스파게티나 파스타 등 면류의 횡현상 수치화 가능



**TA-OC-002**

(Ottawa Cell, 447cc)

시리얼, 잘게 썬 과일 등의 Bulk Compression 측정

• Fixture Base Table 필요



**TA-PFS**

(Pasta Firmness and Stickiness Fixture)

삶지 않은 파스타의 견고함이나 점착성 측정 가능

• Fixture Base Table 필요



**TA-PFS-C**

사람의 치아와 유사한 Probe를 사용하여 삶지 않은 파스타의 Biting force 측정

• Fixture Base Table 필요



**TA-KSC-002**

(Kramer Shear Cell)

날카로운 칼날로 포도와 같이 크기가 작은 샘플의 Shear force 측정

• Fixture Base Table 필요

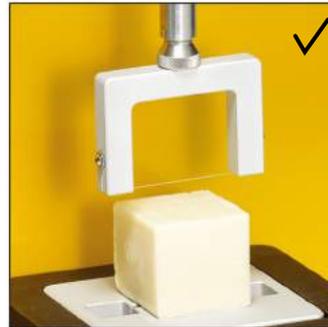


**TA-CSF**

(Circular Support Fixture)

동근 모양의 샘플을 고정시키기 위한 보조장치

• Fixture Base Table 필요



**TA-WSP**

(Wire Shear Plate)

샘플을 관통해서 자르는데 쓰이는 것으로 치즈나 버터의 중요한 요소인 점착성 측정

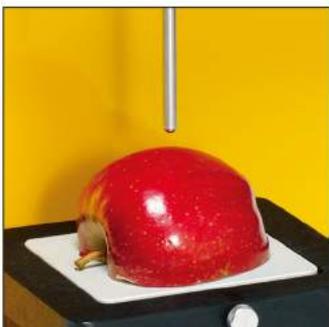
• Fixture Base Table 필요



**TA-CEF**

(Cheese Extensibility Fixture)

액상 치즈의 인장성 측정



**TA-MTP**

(Magness-Taylor Probe)

침투 실험을 통해 신선한 과일이나 채소의 경도 측정

• Fixture Base Table 필요



**TA10**

GMIA & GME의 Gelatin Bloom test 규격에 부합하는 12.7mm 직경의 Probe Bloom jar 규격 용기와 함께 사용



**TA-MCF**

(The Multiple Chip Fixture)

많은 양의 칩이나 후렌치 후라이 등의 침투, 경도 측정

• Fixture Base Table 필요



**TA-CJ**

(Confectionary Fixture)

사탕류나 비슷한 제품군의 침투 실험 시 시료를 고정시키는 보조장치

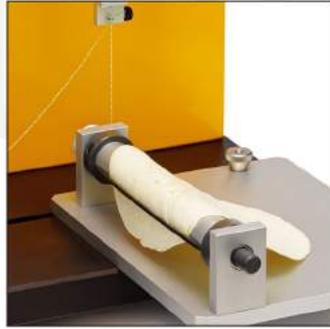
• Fixture Base Table 필요, Probe 별도 구매

## CT3 Accessories

FOR A WIDE RANGE OF TESTS.

CT3는 여러 분야에 걸쳐 유용하게 적용할 수 있는 다양한 악세사리를 보유하고 있습니다. 적용 분야에 따라 다음과 같이 각기 다른 컬러 코드 아이콘으로 표시하였습니다.

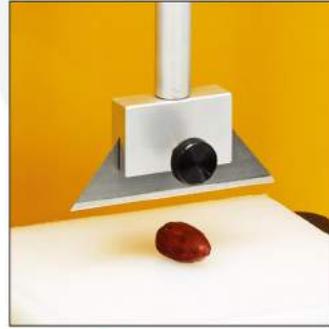
- F **FOODS**
- C **COSMETICS**
- P **PHARMACEUTICALS**
- M **MATERIALS & PACKAGING**
- D **DEVICES - MECHANICAL**



**TA-TRF** F

(Tortilla Roll Up Fixture)

옥수수 부꾸미 등의 물성측정 방법으로 AACC의 규격으로 샘플을 돌돌 마는 데 드는 힘을 측정



**TA-CKA** F

(Craft Knife Adapter)

날카로운 칼날로 샘플의 변형을 최소화하면서 cutting force 측정



**TA-52 MOHRS** F

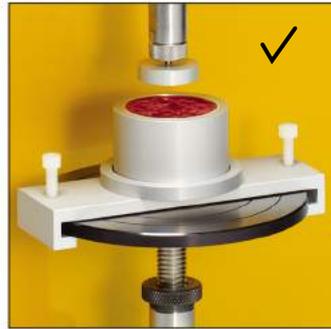
육류나 생선같은 샘플의 cutting force 측정



**TA-MP** F M

(Mesh Probe)

Mesh probe로 마요네즈나 요거트 같은 샘플의 균일성 수치화 가능

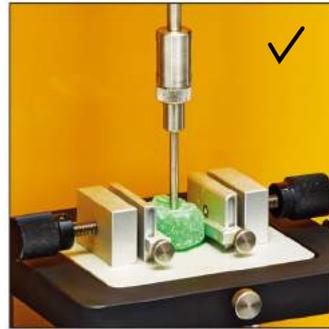


**TA-BEC** F M

(Back Extrusion Cell)

사과잼, 푸딩, 요거트 같은 샘플의 균일성 수치화 가능

• Rotary Base Table 필요



**TA-AVJ** F M

(Adjustable Vice Fixture)

젤리, 껌 등 작은 샘플의 침투 테스트 시 시료를 잡아주는 보조장치

• Rotary Base Table 또는 Fixture Base Table 필요



**TA-JMPA** F P

(Multiple Probe Assembly)

3mm 직경을 가진 9개의 Probe와 받침대로 불균일한 표면을 가진 샘플의 동시 테스트 가능

• Fixture Base Table 필요



**TA-DEC** F C P

(Dual Extrusion Cell)

과일 푸레나 푸딩, 요거트와 같은 샘플의 extrusion force 측정

• Fixture Base Table 필요



**TA-STF** C P F

(Spread Test Fixture)

부드러운 샘플의 Spread force 측정  
Cone probe 1개 / sample cup 5개 / Holder 1개의 기본 구성

• Fixture Base Table 필요



**TA-HCF** C

(Hair Combability Fixture)

머리카락을 빗질함으로써 샴푸 등과 같은 헤어 제품의 효과를 수치화



**TA-EP** C M

(Eye Pencil Test Fixture)

눈이나 입술 라인을 그릴 때 사용하는 펜슬류 화장품의 강도 측정

• Fixture Base Table 필요



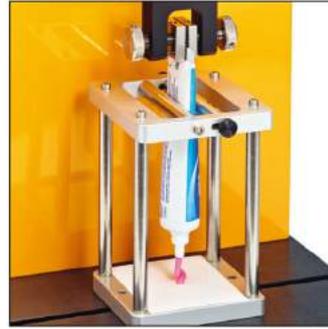
**TA-LC** C  
(Lipstick Cantilever Test Fixture)

립스틱과 같은 제품의 강도 측정  
• Fixture Base Table 필요



**TA-TE** C P  
(Tube Extrusion Jig)

Tube 형태의 크림이나 연고 제품의 짜내는 힘을 측정  
• Fixture Base Table 필요



**TA-TEF** C P  
(Tube Extrusion Fixture)

Tube 형태의 제품을 수직으로 고정시키고 연속적으로 짜내는 힘을 측정  
Top vice grip 기본 포함



**TA-MA** P  
(Muco Adhesion Test Fixture)

표면으로부터 table을 잡아 당기는데 필요한 힘과 신체, 온도 조건을 모의 실험하여 점막에서 table 점착성 측정



**TA-RT** P  
(Raft Tester)

Hook 어댑터와 Wire probe로 구성되어 Wire를 Alginate raft에서 당기는 힘을 측정  
제산제, 위장약 등에 적용



**TA-MDI** P  
(Metered Dose Inhaler Fixture)

네블라이저를 작동시키는 Push-button을 누르는 힘 측정  
• Fixture Base Table 필요



**TA-STJ** P  
(Syringe Test Fixture)

Syringe plunger 부분을 누르고 당기는 힘을 측정하며, Syringe 분야에서 매우 중요한 시험 항목  
• Fixture Base Table 필요



**TA-TCA** P  
(Tablet Coating Adhesion Fixture)

Tablet 코팅의 점착력 측정  
• Fixture Base Table 필요



**TA-BLS** P  
(Bi-Layer Shear Fixture)

전단 강도를 측정하는 동안 이중층 tablet을 분리하는 데 guillotine blade를 사용  
• Fixture Base Table 필요



**TA-BPS** P  
(Bilster Pack Support Fixture)

Tablet을 bilster pack으로부터 분리할 때 필요한 힘을 측정  
• Fixture Base Table 필요



**TA-CLT** P  
(Capsule Loop Tensile Test Fixture)

Hard gel capsule의 반쪽을 찢는 데 드는 힘을 측정  
• Fixture Base Table 필요



**TA-TCF** P  
(Tablet Compression Fixture)

Tablet을 으스러뜨리는데 드는 힘을 측정하며 4개의 다른 직경을 가진 ring 기본 포함  
• Fixture Base Table 필요



**TA-ATT** M P

(Adhesive Tack Tester)

스카치테이프와 같은 점착 재료의 점착성을 측정

•Rotary Base Table 필요



**TA-FSF** M P

(Film Support Fixture)

침투 실험을 통해 얇은 필름류의 강도 측정

•Fixture Base Table 필요



**TA-LTT** M

(Loop Tack Test)

ASTM D6195 실험법에 따른 점착성 측정



**TA-RIF** M

(Rotary Indexing Fixture)

연속적인 점착성 측정



**TA-GPJ** M

(General Peeling Jig)

밀봉되어 있는 용기 뚜껑 재료를 떨어뜨리는 힘으로 점착 강도 측정

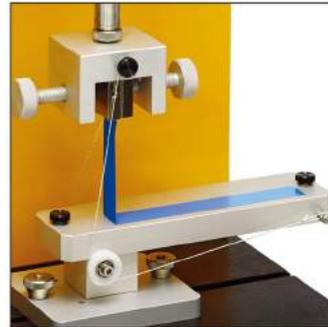
0°, 45°, 90° 각도에서 측정 가능



**TA-PF180** M

(180° Peel Fixture)

180° 각도에서 테이프를 표면으로부터 제거 하는 힘을 측정하여 점착 강도 측정



**TA-PF90** M

(90° Peel Fixture)

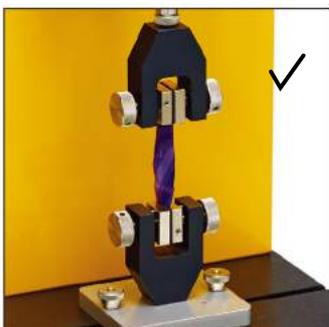
90° 각도에서 테이프를 표면으로부터 제거 하는 힘을 측정하여 점착 강도 측정



**TA-ATTPT** M

(Adhesive Test Fixture)

도장, 건축 재료 등의 점착성 측정



**TA-DGF** M P D

(Dual Grip Fixture)

얇은 필름이나 포장재 재질 전반의 인장강도 측정



**TA-RCA** M D

(Roller Cam Accessory Grips)

폴리머 필름과 같은 재료의 찢기는 힘과 인장 강도 측정



**TA-SFJ** M D

(Sliding Friction Jig)

ASTM D1894 시험법에 따른 포장재 재료의 마찰력을 측정



**TA11** D

(Cylindrical probe TA11)

기계적인 스프링 재료를 압축하는 데 일정한 거리비에 대한 힘을 측정



### TA-P-KIT2 F C P M D

General Probe Kit  
with Carrying Case

Variety of probes:

- (1) cutting wire
- (8) cylindrical
- (3) cone
- (1) knife-edge
- (2) ball
- (1) needle

Complies with BS and AACC.

- \* BS(British Standard): 영국 표준규격
- \* AACC(The American Association of Cereal Chemists): 미국 곡물 화학 협회

### Standard Probes

<b>A</b>	TA53	cutting wire
<b>B</b>	TA25/1000	50.8mm dia.
<b>C</b>	TA4/1000	38.1mm dia.
<b>D</b>	TA11/1000	25.4mm dia.
<b>E</b>	TA10	12.7mm dia.
<b>F</b>	TA17	24mm dia. 30°
<b>G</b>	TA15/1000	30mm dia. 45°
<b>H</b>	TA2/1000	30mm dia. 60°
<b>I</b>	TA7	knife-edge
<b>J</b>	TA43	25.4mm dia.
<b>K</b>	TA18	12.7mm dia.
<b>L</b>	TA9	needle
<b>M</b>	TA41	6mm dia.
<b>N</b>	TA39	2mm dia.
<b>O</b>	TA44	4mm dia.
<b>P</b>	TA5	12.7mm dia.



### TA-P-KIT3 F

Curd Probe Kit  
one each of:

- A** TA46 5mm
- B** TA47 8mm
- C** TA48 10mm



### TA-CW-1500C

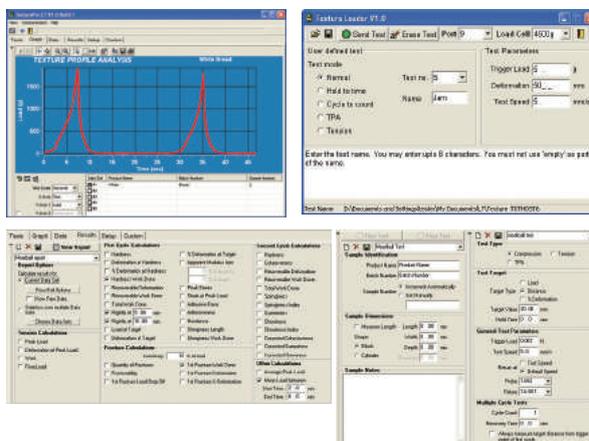
Calibration 무게 추로, 성적서와  
함께 공급,  
Load Cell에 따라 적합한 범위  
적용 가능

- 다양한 cylindrical, cone, ball, needle, knife-edge, wire cutting probes을 보유하고 있어 유용합니다. 또한 Brookfield는 고객들의 다양한 application에 맞도록 custom fixture나 probe를 제작할 수 있습니다.

# TexturePro CT Software

CT3와 연결하여 모든 물성 parameter들의 data 를 수집하고, data 의 분석과 그래프를 실시간으로 확인함으로써 시료의 물성 분석이 좀 더 쉽고 편리합니다.

기기 설정 및 조작이 손쉽고 동시에 5개 시료 data의 overlay가 가능하여 각 실험 결과에 대한 분석과 그래프의 경향을 확인함으로써 물질의 비교, 대조가 가능합니다. Springiness, chewiness, hardness 뿐만아니라 다양한 parameter 계산이 탑재되어 있으며, custom report 작성, 30개의 샘플까지 결과에 대한 평균값과 표준편차 평가, 측정된 data의 저장이 가능합니다.



## Applications

### FOOD

Dairy	Bakery	Snack Foods	Meat	Fruit
Butter	Bread	Chips	Beef	Vegetables
Cheese	Dough	Confections	Poultry	
Tofu	Pastry	Granola Bars	Seafood	
Yogurt			Surimi	

### COSMETICS

Creams Eye liner pencils Lipstick  
Mascara Powder compacts Soap bars

### PHARMACEUTICALS

Adhesive dressing Gelatins Ointment Syringe testing  
Tablet hardness

### MATERIALS

Adhesives Caulking Grease Packaging  
Rubber Wax

## Specifications

MODEL	Load Range / Resolution*
CT3-100	0-100g / 0.01g
CT3-1000	0-1000g / 0.10g
CT3-1500	0-1500g / 0.20g
CT3-4500	0-4500g / 0.50g
CT3-10kg	1-10000g / 1.0g
CT3-25kg	1-25000g / 2.0g
CT3-50kg	2-50000g / 5.0g

g=grams kg=kilograms \*Accuracy=±0.5% Full Scale Range(FSR)

ALL CT3 MODEL SPECIFICATIONS	
Speed :	
Range	0.01-0.1mm/s (increments 0.01 mm/s) 0.1-10mm/s (increments 0.01 mm/s)
Accuracy	±0.1% of setspeed
Position :	
Range	0-101.6mm
Resolution	0.1mm*
Accuracy	0.1mm
mm=millimeter s=seconds	
*Resolution 0.01mm when used with TexturePro CT Software	

## Properties Measured

Adhesiveness	Apparent Modulus	Breaking Point	Burst Strength	Chewiness	Coefficient of Friction
Cohesiveness	Consistency	Elasticity	Fracture Force	Gel Strength	Gumminess
Hardness	Pliability	Relaxation	Ripeness	Spreadability	Relaxation
Yield Point					

# VISCOMETER

Brookfield의 점도계는 전세계적으로 가장 많이 사용하고 있는 신뢰성 있고 사용하기 편리한 점도(Viscosity) 측정 장비입니다.

모든 Brookfield의 점도계들은 높은 정확도와 재현성을 보이며 다양한 샘플에 적용이 가능하다는 것이 특징입니다.

실험 결과값들은 동일모델을 사용하였을 경우 세계 어느 곳에서도 서로 비교 분석을 할 수 있기 때문에 제품의 개발, 생산성 증대 및 품질관리에 협력적인 관계를 유지할 수 있습니다.



# RHEOMETER

RST Rheometer는 shear rate와 shear stress를 조절하면서 시료의 복잡한 유변학적 성질을 측정하는 장비입니다.

저렴한 비용으로 높은 사양의 레오미터 장비들의 기능을 사용할 수 있으며, 소프트웨어의 이용으로 자동 데이터 수집, 그래프를 통한 다양한 유변학적 분석 및 제품 관리에 활용할 수 있습니다.

또한 간편한 작동 방식과 정밀한 데이터 처리가 특징입니다.

# POWDER FLOW TESTER

PFT(Powder Flow Tester)는 검증된 과학적인 방법(ASTM D6128)으로 접근하여 분체의 넓은 물리적 성질을 정확하고 재현성 있게 측정 합니다.

심플한 디자인과 누구나 다룰 수 있는 손쉬운 기기 작동이 특징이며 제품의 개발, 생산성의 효율 증대, 품질 관리에 적용할 수 있는 분체 류에 특화된 물질 측정 장비입니다.



**HSi**HWASHIN  
INSTRUMENT  
SINCE 1967**화신기계상사**

## (주)화신기계상사

서울특별시 강남구 논현로 81길 10(화신빌딩)  
T (02) 3450 5600 F (02) 3450 5700  
sales@hwasin.net  
www.hwasin.net

구매관리부(딜러구매상담) T (02) 3450 5601  
영업부(유저구매상담) T (02) 3450 5602  
기술지원부(수리문의) T (02) 3450 5603  
학술지원부(분석문의) T (02) 3450 5604

부산지사 T (051) 244 4882 / F (051) 241 5841  
종로사무소 T (02) 744 8600 / F (02) 743 6284  
원주사무소 T (033) 744 5260 / F (033) 744 5262  
대전사무소 T (042) 864 5281 / F (042) 864 5285  
대구사무소 T (053) 625 7538 / F (053) 624 7538  
광주사무소 T (062) 265 5144 / F (062) 265 5142  
울산사무소 T (052) 277 0130 / F (052) 277 0139