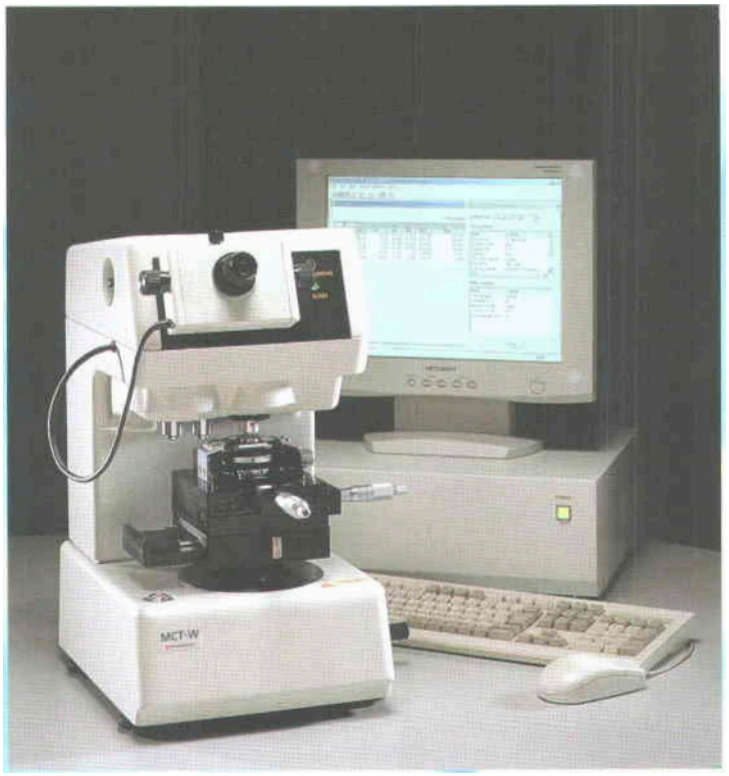
Випробування на стиск порошків. Волокна та мікроматеріали

Машина для випробувань на мікростиснення Shimadzu

MCT-W

Series



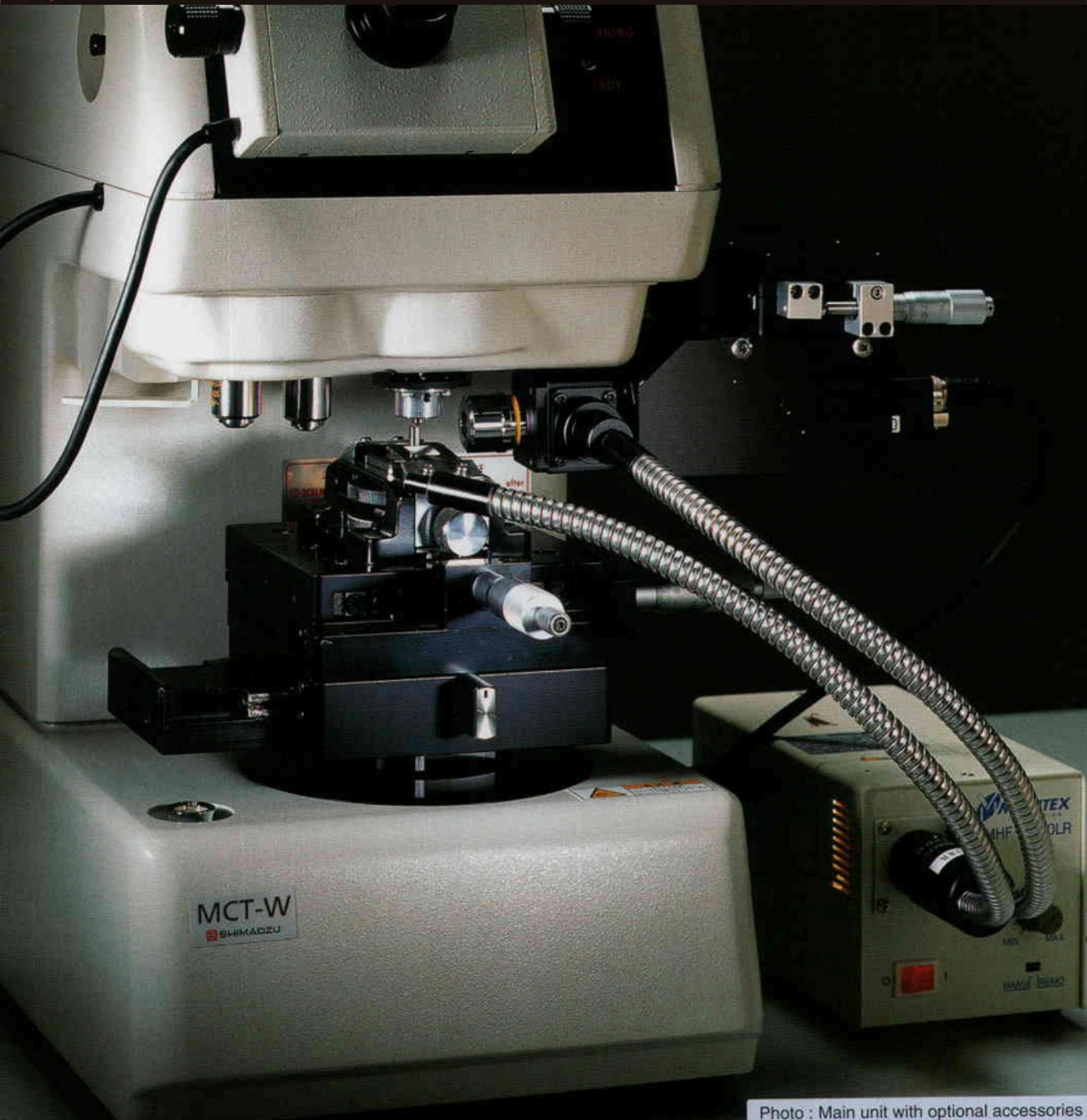


Photo : Main unit with optional accessories

Машина для випробувань на мікростиснення Shimadzu

MCT-W Series

Оцінює міцність на стиск різних мікрозразків

Мікрокомпресійні випробувачі Shimadzu серії MCT-W оцінюють міцність мікрокомпонентів, мікрочастинок, що утворюються при обробці порошків, і тонких волокон, що використовуються в нових матеріалах.
Оскільки виробництво сферичних мікрочастинок порошку діаметром від декількох мікрон до декількох 100 мкм стало можливим з розвитком технологій виробництва металевих і керамічних порошків, виникла необхідність оцінити їх характеристики. Тонкі волокна, що використовуються в композитних матеріалах, а також різні інші мікроматеріали, також потребують оцінки їх характеристик при стисненні.
Серія Shimadzu MCT-W - це саме той мікрокомпресійний тестер, який задовольнить потреби в оцінці міцності мікрочастинок і тонких волокон.



Оцінює міцність на стиск мікроречовин.

- Різноманітність мікрокомпонентів
- Керамічні частинки
- Металевий порошок Flne
- Частинки смоли
- Пігменти
- Порошки з харчових джерел
- Фармацевтичні препарати (мікрокапсули)
- Тонкі волокна

- Порошки, які легко конденсуються і втрачають плинність через відсутність імпульсу, а також легко диспергуються, надзвичайно складні в роботі. Збільшення розміру частинок для збільшення видимого імпульсу є поширеним методом боротьби з цією проблемою. Укрупнені частинки не повинні розпадатися під час транспортування, але повинні легко розкладатися на початкові частинки, наприклад, при змішуванні з полімерними матеріалами. Іншими словами, вони повинні бути оброблені для руйнування під певним тиском.
- Серія MCT-W, призначена для оцінки характеристик стиснення для кожної частинки, також ідеально підходить для оцінки укрупнених частинок.

Машина для випробування на стиск нової концепції для оцінки міцності мікроматеріалів

Вимірювач переміщення при мікро стисненні

Для оцінки характеристик стиснення різних мікроматеріалів серія MCT-W пропонує моделі з двома різними роздільною здатністю і діапазонами вимірювання:

-діапазон вимірювання до 1 ОО мкм і роздільна здатність 0,01 мкм.

-діапазон вимірювання до 1 мкм і роздільна здатність 0,001 мкм.

Широкий діапазон навантаження

Серія MCT-W доступна з двома різними випробувальними зусиллями: максимальне випробувальне зусилля 4900 мН і 1960 мН.

Високоточне вимірювання

Випробувальне зусилля прикладається з точністю менше ±1% від заданого або відображуваного випробувального зусилля (залежно від того, яке з них більше).

Вимірювання розмірів зразка, що надається в стандартній комплектації

Функція вимірювання розмірів зразка, яка використовує верхнє зображення (поставляється в стандартній комплектації}, дозволяє визначити середній геометричний діаметр і довжину зразка.

Вимірювання довжини на екрані та збереження зображень (опціонально)

Використовуйте додатковий комплект для вимірювання довжини (кольоровий або монохромний) для виведення зображення зверху на екран PC для вимірювання довжини зразка. Зображення також можна зберегти у вигляді цифрових даних.

Основна послідовність тестування

1 . Налаштування параметрів тесту
2. Огляд зразка під мікроскопом та вимірювання розмірів (при необхідності)
3. Завантаження
4. Аналіз

Відображення зображень зразків під час стиснення (опціонально)

Зображення, отримане в режимі бічного спостереження під час стиснення, може відображатися на екрані (потрібен додатковий комплект для бічного спостереження).

Тестування також можливе в умовах високих температур (опціональна система)

Випробування проводяться при температурі від 50 до 250 С.

Машина для випробувань на мікростиснення Shimadzu

MCT-W Series



MCT-W

Дизайн,що простий для розуміння

Мікрометр (оптична головка)

Цей прилад вимірює розмір зразка. Зразок затискається між двома індикаторами для вимірювання до 200 мкм з кроком 0,1 мкм (при використанні об'єктива x50). Виміряний розмір відображається на екрані PC, де він
може бути додатково оброблений для розрахунку і відображення міцності зразка.

Об'єктивні лінзи

Для вимірювання довжини доступні стандартні об'єктиви x50 та опціональні x100. Для спостереження доступні стандартні об'єктиви x10 та опціональні x20

Розсувна сцена

Точка тестування вибирається за допомогою мікрометра, і ця точка зміщується трохи нижче індентора. Механізм «клік-стоп» забезпечує точне позиціонування зразка. Точність позиціонування знаходиться в межах ±5 мкм (при обережному поводженні можна досягти точності ±0,2 мкм).

Ручка вертикального зсуву столика

Сцена плавно пересувається за допомогою цієї єдиної ручки.

Завантажувальний пристрій

Діапазон випробувального зусилля становить від 9,8 до 4900 мН або 1960 мН. Електромагнітний метод забезпечує високу точність навантаження.

Індикатори стану завантаження

Під час завантаження горить червоний індикатор лампи (RUNNING) Зелений індикатор
(READY) вказує на те, що оператор може безпечно торкатися індентора.

Рукоятка вертикального переміщення сцени

Детектор налаштований у верхній частині індентора для точного вимірювання переміщення стиснення.

Індентори

Доступні наступні індентори.
-Плоский індентор діаметром 50 мкм
-Плоский індентор діаметром 500 мкм (опція)
-індентор з трикутною пірамідою 115' (опція)
(індентор з трикутною пірамідою використовується для випробувань, де зразок більше 500Вμм і не може бути зламаний при випробувальному навантаженні 4900мН).

Лещата для нижньої притискної плити

Ці ергономічні лещата надійно фіксують нижню притискну пластину.

X-Y етап

Ця стадія може бути зміщена в діапазоні 25 мм у напрямку X-У. Вона може бути зміщена з кроком 0,01 мм за допомогою стандартного мікрометра. Цифровий мікрометр також доступний як опція.

Тестування різних фізичних властивостей

Тест на стиснення

Якщо в якості зразка обрано частинку волокна, зусилля збільшують до заданого значення і визначають межу міцності на розрив при стисненні, коли зразок розривається, або, якщо зразок не розривається, визначають міцність при заданій деформації.
Для інших типів зразків випробування закінчується в заданій точці сили.

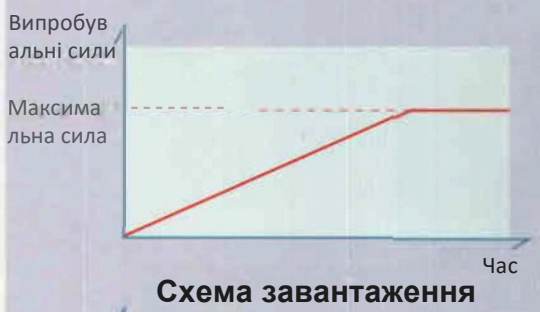
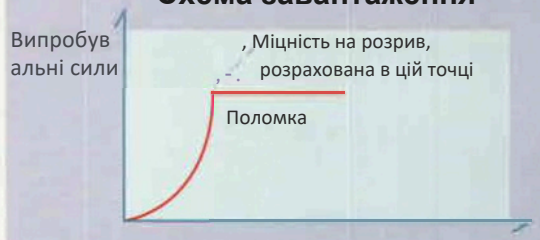
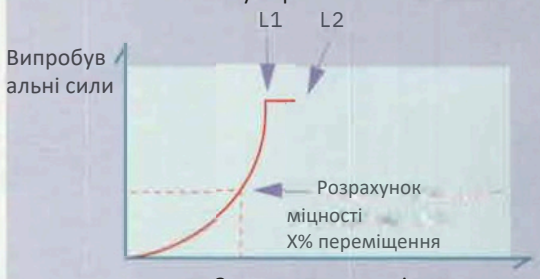


Схема завантаження



Зсув при стисненні



Зсув при стисненні

Тест на завантаження-вивантаження

Тестова сила збільшується до точки максимального зусилля, а потім зменшується до точки мінімального зусилля.

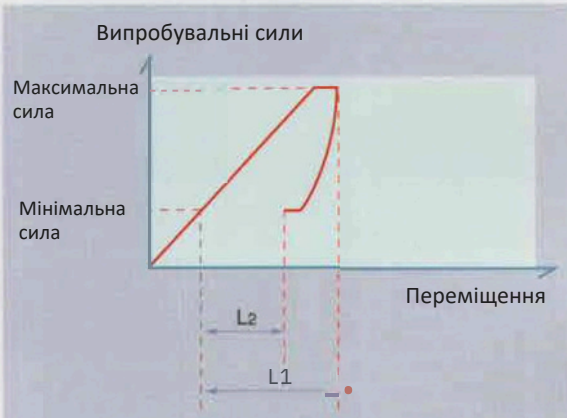


Схема завантаження

Для частинок і волокон

Коефіцієнт стиснення Cr = L 1 /d x 1 OO
Швидкість відновлення Rr = (L 1 - L2)/d x 100
Cr: Ступінь стиснення (%)
Rr: ступінь стиснення (%)
Ступінь відновлення гатунку (%)
d: Діаметр частинок волокна (мкм)
L 1: Зсув 1 (мкм)
L2 : Зміщення 2 (мкм)

Міцність на розрив

Міцність на розрив при стисненні розраховується в точці розриву з використанням двох параметрів сили в точці розриву та діаметра частинки.

Для частинок ¦St(Sx)=2 8P/ (π x d x d)
Для волокон ¦St(Sx)=2P/ (π x L x d)
St : **Сила** (МПа)
Sx : **Еталонна міцність** (МПа)
p : **Випробувальні сили**(Н)
d : **Діаметр частинки або волокна (мм)**
L : Довжина волокна (мм)

Швидкість змін

Швидкість зміни розраховується за переміщеннями на початку (L1) і в кінці (L2) часу витримки навантаження.
Для частинок і волокон: Швидкість зміни Ср= (L_2 - L_1) /d x 100

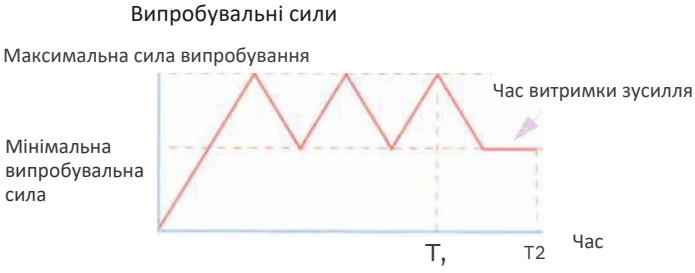
Інші зразки: Відхилення Dp= L_2- L_1
Ср: **Темп змін** (%)
Dp : **Відхилення (мкм)**
d : **Діаметр частини або кільця(мкм)**
L 1 : Переміщення на початку часу витримки навантаження (мкм)
L2 : Переміщення в кінці часу витримки навантаження (мкм)

Машина для випробувань на мікростиснення Shimadzu

MCT-W Series

Кириличний текст

Випробувальне зусилля багаторазово збільшується і зменшується до 250 разів, щоб оцінити властивості зразка при багаторазовому застосуванні сили.



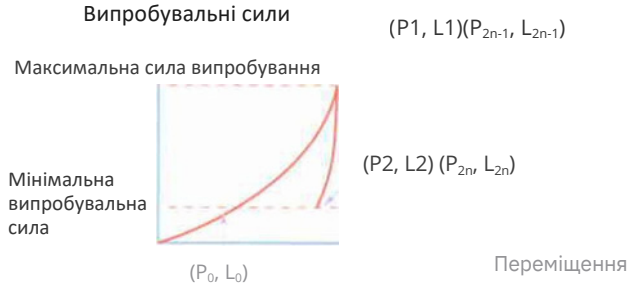


Схема завантаження

Швидкість або кількість стиснення та відновлення визначається для кожного суглоба.

Для частинок і волокон

Ступінь стиснення Cr за цикл $n=(L_{2n-1} - Lo)/d \times 100$

Ступінь стиснення Rt за цикл $n=(L_{2n-1} - L_{2n})/d \times 100$

d : Діаметр частинки або волокна (мкм)

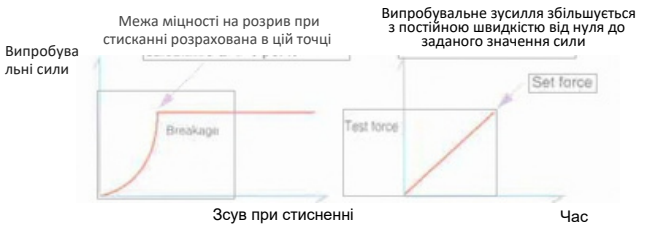
Для інших зразків

Ступінь стиснення за цикл п $L_{2n-1} - L_0$

Кількість рекуперації за цикл п $L_{2n-1} - L_{2n}$

Принцип вимірювання

До зразка, закріпленого між верхнім притискним індентором (плоский індентор 50 мкм, що входить в стандартну комплектацію) і нижньою притискною пластиною, прикладається випробувальне зусилля з постійною збільшеною швидкістю. Потім автоматично вимірюється величина деформації зразка. Випробувальне зусилля can be встановлюється в діапазоні від 9,8 до 4900 мН або від 9,8 до 1960 мН. Вимірювання можливе до 100 мкм або 10 мкм з роздільною здатністю 0,01 мкм або 0,001 мкм. Тиск і величина деформації під час деформації зразка вимірюються і реєструються. Це дозволяє динамічно вимірювати деформаційні характеристики дрібнодисперсних частинок і надає велику кількість інформації. Більше того, зразки, які містять частинки різного розміру, також можуть бути оцінені, оскільки розмір зразка може бути виміряний за допомогою мікроскопа.



- Швидке збільшення іп зміщення показує, що зразок розірвався
- Механічна міцність зразка (міцність на кручення) визначається за силою, що спричинила розрив.

Сила: від 9,8 до 4900 мН або 1960 мН навантаження за допомогою електромагнітної сили

Індентор: Плоский індентор
Діаметр 50 мкм,
діаметр 500 мкм (опція)
Індентор з трикутною пірамідою 115° (опція)

Вимірювання переміщень при стисненні:
від 0 до 100 мкм або 10 мкм

Зразок: можливе індивідуальне стиснення частинок діаметром від 1 до 500 мкм
Можливе стиснення волокон діаметром від 1 до 500 мкм
Розчинник (спирт тощо) необхідний для розведення зразка для розділення

Розмір зразка: розмір зразка може бути виміряний з кроком 0,1 мкм за допомогою оптичного мікроскопа

- **Для частинок**

Механічна міцність отримана за допомогою рівняння Хірамацу та аі*.

$$St=\frac{2.8P}{\pi d^2,}$$

- **Для волокон**

$$St=\frac{2P}{\pi dL}$$

St : Міцність на кручення (МПа)
P : Сила (Н)
d : Діаметр частинок або діаметр волокна (мм)
L : Довжина волокна (мм)

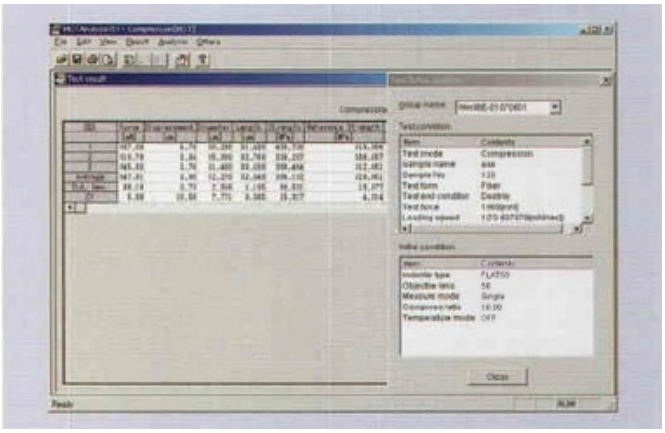
Довідковий матеріал
* Hiramatsu, Oka, Kiyama: MMIJ Journal Vol 81 (1965)

Велика кількість функцій аналізу допомагає Оцінка характеристик стиснення

Приклади обробки даних

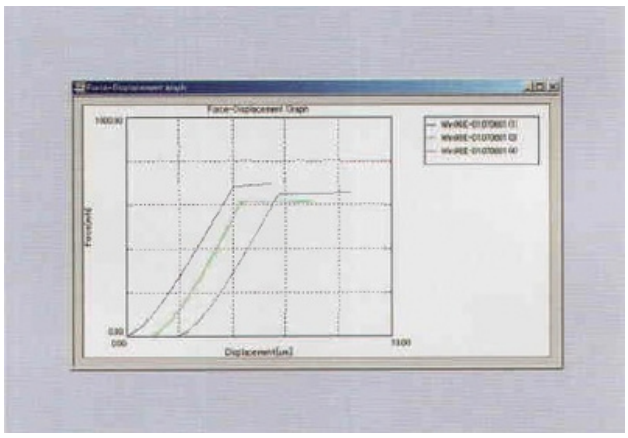
Відображення випробувального зусилля, переміщення та міцності

Результати тесту (випробувальне зусилля, переміщення, міцність тощо) відображаються разом із середніми значеннями та параметрами тесту.



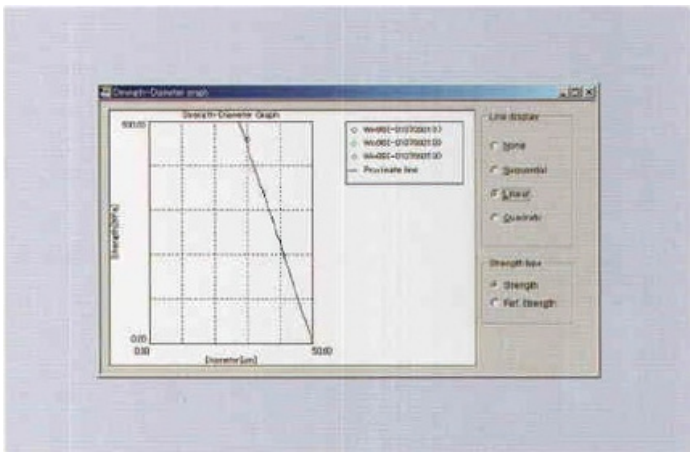
Накладене випробувальне зусилля- криві переміщення

Відмінності в деформаційних характеристиках декількох зразків можуть бути відображені на графіку для зручності порівняння шляхом накладання кривих «сила - переміщення». Криві можуть бути побудовані з однієї і тієї ж точки початку координат.



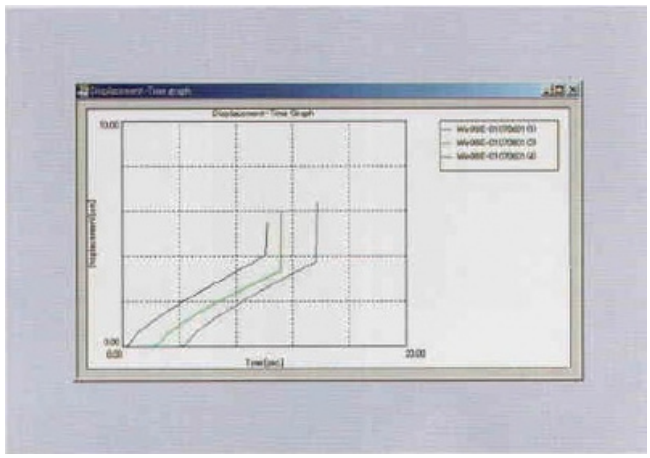
Крива «міцність - діаметр частинок

Залежність між розміром частинок і міцністю відображається на графіку.



Криві «переміщення - час

Ці криві надають інформацію про опір деформації, який індентор отримує від зразка під час деформації.



Машина для випробувань на мікростиснення Shimadzu

MCT-W Series

Перевірки та зміни для точки виявлення поверхні та точки розриву

Точка виявлення поверхні і точка розриву - основні фактори, що впливають на результати тесту - перевіряються і змінюються під час аналізу, а також під час тестування.





Відображення зображення на екрані комп'ютера

На екрані PC відображається зображення зразка can Ье (якщо використовується додатковий комплект для вимірювання довжини).



Спостереження за зображенням під час тесту на стиснення

Додатковий комплект для бічного спостереження дозволяє спостерігати за зразком збоку під час стиснення.



Перед стисненням | Точка контакту зі зразком | Під час стиснення | Після розриву

Технічні характеристики

	MCT-W Serles			
	500	501	200	201
Одиниця виміру навантаження				
Спосіб навантаження	Електромагнітна сила			
Діапазон навантаження (Н)	9.8-4903		9.8-1961	
Точність навантаження	В межах ±1% від показаної тестової сили або 0,1 мН (залежно від того, що більше)			
Зчитуваність	5 мН (під час випробування при 49 мН або менше)		2 мН (під час випробування при 19 мН або менше)	
Одиниця вимірювання переміщення				
Метод	Диференціальний трансформатор			
Діапазон вимірювання (мкм)	0-100	0-10	0-100	0-10
Хв. Приріст (мкм)	0.01	0.001	0.01	0.001
Лінійно	В межах +-2% від повної шкали			
Оптичний монітор				
Загальне збільшення	прибл. x100, x500 (x200, x400, x1000 з опцією)			
Об'єктив	x10, x50 (x20, x40, x100 з опцією)			
Окуляр	x10			
Підсвічувальний метод	Епллюмнесцентний			
Лампа підсвічування	Галоген 20W I 6V			
Світловий шлях	Можливе перемикання спостережень і фотографування			
Оптична головка				
Метод колімації	Індивідуальна колімація з обох сторін (прямий зв'язок між енкодером і ручками)			
Детектор	Оптичний кодер			
Ефективний діапазон вимірювання (мкм)	прибл. 200 (з об'єктивом x50)			
Мінімальний крок	0.1 мкм			
Індентор				
Верхній притискний індентор	Тип: Плоский індентор (діаметр 50 мкм) (індентор на 500 мкм та індентор з трикутною пірамідою доступний як опція)			
	Матеріал: алмаз, вага: 2,1 г ± 0,02 г			
Нижня притискна пластина	Плоска пластина SKS (алмазна притискна пластина доступна як опція)			
Штатив для зразка				
Діапазон вертикального позиціонування	Приблизно, 60mm			
Область	Приблизно, . Ш 130mm x Д 130mm			
Діапазон горизонтального позиціонування	25 мм для обох напрямків X та Y			
	Мінімальний приріст 0,01 мм (0,001 мм з опцією)			
Точність позиціонування	В межах ±0 5мкм			
Доступні параметри випробування				
Режим випробування	Випробування на стиск, випробування на розвантаження, циклічне випробування			
Форма зразка	Частинки, волокна або інші форми			
Назва зразка	Макс. 16 алфавітно-цифрових символів			
Номер зразка	Макс. 16 алфавітно-цифрових символів			
Кількість циклів випробування	Макс. 1000			
Коментар	Макс. 32 алфавітно-цифрові символи			
Модулі обробки даних	Розрахунок міцності на стиск, відображення параметрів і результатів			
	Відображення даних випробувального зусилля і переміщення			
	Відображення кривої випробувального зусилля/переміщення			
	Відображення ідентифікаційного значення випробувального зусилля/переміщення			
	Відображення кривої міцності/діаметра частинок			
	Відображення кривої переміщення/часу			
	Відображення кривої міцності/параметрів			
Джерело живлення	Змінний струм 50/60 Гц 115, 220, 240 В ±10% (на вибір) 800 ВА			
Навколишнє середовище				
Температура	Рекомендована температура: 22°C ± 1°C			
	Робочий діапазон від 10 до 35°C			
	Зміна температури під час роботи повинна бути в межах ±1°C			
Вологість	80% або менше (без конденсації)			
Вага				
Блок тестера	Приблизно, 45kg			
Блок управління	Приблизно, 13kg			

Конфігурація

- Випробувальна машина

Назва	К-сть
1) Основний блоквипробувальної машини	1
2) Оптична головка	1
3) Об'єктив (x10)	1
4) Об'єктив (>50)	1
5) Плоский індентор (діаметр 50 мкм)	1
6) Штатив для зразка (X-Y штатив)	1
7) Мікрометрична головка	2
8) Тонке кріплення для зразків, тип 3	1
9) Нижня притискна пластина	1

- Блок управління

Назва	К-сть
1) Блок управління	1
2) ПК	1
3) Дисплей	1
4) Принтер	1

*Пункти 2) - 4) не входять до стандартної конфігурації.

Вимоги до ПК
ОС : Windows 98/Me/NT 4.0/2000
Слот розширення : PCI простір x2 (175мм, 120мм, по одному вставляється)

Заходи безпеки при монтажі

Ознайомтеся з наведеними нижче запобіжними заходами, щоб допомогти у виборі місця встановлення.

1.Уникайте вібрації

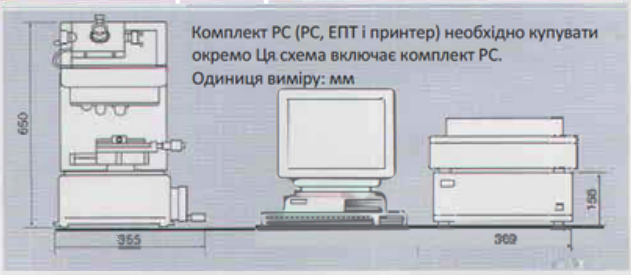
(1) Виберіть місце з мінімальною вібрацією підлоги. В принципі, випробувальну машина повинна бути встановлена на амортизуючому столі.
(2) Уникайте встановлення в місцях з інтенсивним людським трафіком.
(3) Не розміщуйте випробувальну машину поблизу пристроїв, які генерують вібрацію.
(4) Якщо можливо, не встановлюйте випробувальну машину на другому поверсі або вище, оскільки будівля може розгойдуватися.
(5) Встановлюйте обладнання подалі від доріг і залізничних колій.
(6) Не використовуйте випробувальну машину під час роботи такого обладнання, як підйомні крани.

2.Уникайте повітряної турбулентності та шуму

(1) Тримайте випробувальну машину подалі від пристроїв, що створюють повітряну турбулентність, таких як кондиціонери, і переконайтеся, що повітряна турбулентність не вступає в прямий або непрямий контакт з випробувальною

(2)Використовуйте вітрозахисний пристрій під час тестування.
(3) Не відкривайте і не закривайте двері під час тестування.
(4)Не розміщуйте випробувальну машину поруч з пристроями, що генерують звук, такими як телефони,

Зовнішні розміри



Додаткові аксесуари

Набір для вимірювання довжини (кольоровий або монохромний)

P/N Комплект для вимірювання довжини, кольоровий:347-23103-02
P/N для монохромного набору для вимірювання довжини:347-23103-01

Цей комплект дозволяє легко позиціонувати точку тестування, відображаючи зображення зразка і розмір індентора на екрані комп'ютера. Також можливе екранне вимірювання довжини і збереження зображення. Максимальне збільшення - x2400 (з 17-дюймовим екраном і об'єктивом x50).



Вимоги до ПК
8 МБ оперативної пам'яті або більше
1 відкритий слот PCI (можна встановити 175 мм)

Набір для вимірювання опору

P/N: 347-23105

Цей набір дозволяє отримати кореляцію між опором з'єднання і швидкістю стиснення для струмопровідних мікрочастинок. Цей набір поставляється з верхньою і нижньою притискними подушечками, які використовуються як електроди для вимірювання електричного опору під час випробування на стиснення.

Вимоги до ПК

Порт RS-232C (9-контактний штекер D-sub)

Вібропоглинаючий стіл

P/N: 344-04088

Стіл настільного типу з пружинами, що поглинають вібрацію.

Мікрометр

P/N: 046-60201-02

Має шкалу з кроком 10 мкм і використовується для вирівнювання збільшення мікроскопа.

Трикутний пірамідальний індентор (кут наконечника 115°)

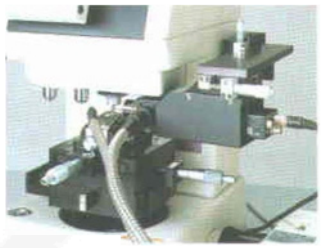
P/N: 340-47013

Алмазний трикутний пірамідальний індентор з кутом наконечника 115°.

Комплектдля бічного спостереження (кольоровий або монохромний)

P/Ndлякомплекту бічного спостереження, колір: 347-23113-02
P/Ndлякомплекту для бокового огляду, монохромний: 347-23113-01

Цей комплект дозволяє спостерігати за станом зразка під час стиснення. Зображення відображаються на екрані ПК і можуть бути збережені в будь-який момент операції. Максимальне збільшення - x480 (з 17-дюймовим екраном).



Вимоги до ПК
8 МБ оперативної пам'яті або більше
1 відкритий слот PCI (можна встановити 175 мм)

Програмне забезпечення для динамічного вимірювання твердості

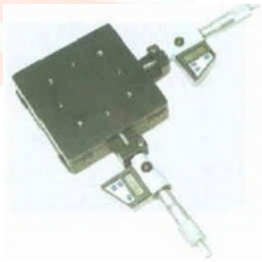
P/N: 347-29150

Цепрограмне забезпечення дозволяє вимірювати динамічну твердість (також необхідний індентор з трикутною пірамідою 115').

Мікрометрична головка (цифровий дисплей)

P/N: 081-02704-11

Цямікрометрична головка відображає в цифровому вигляді зсув столика для зразка в напрямках X і Y з кроком 1 мкм на відстані до 25 мм (на фото показані мікрометричні головки, прикріплені до столика).



Вітрозахисний чохол

Великого типу P/N: 344-82948-03
Малого типу P/N: 344-82948-02

Цей чохол зменшує вплив повітряних вібрацій, таких як вітер і звук.
Великий тип: 700 x 600 x 1000 мм
Малий тип: 700 x 600 x 750 мм

Об'єктивні лінзи

x100 об'єктив	P/N: 344-89977
x40 об'єктив	P/N: 347-20212
x20 об'єктив	P/N: 344-89924

x40об'єктив з подовженим робочим діапазоном P/N: 344-89300-01

(Підвищує контрастність у полі зору).

Плоскі індентори

P/N:340-47026-02

Конусні індентори доступні з наступними діаметрами плоского перерізу.

500мкм	P/N: 340-47026-02
200мкм	P/N: 340-47026-04
100мкм	P/N: 340-47026-05
20мкм	P/N: 340-47026-06

Алмазна нижня компресійна пластина

P/N:340-47050

Ця компресійна пластина використовується при випробуванні надзвичайно твердих зразків.

Машина для випробувань на мікростиснення Shimadzu з високотемпературним блоком

P/N: 344-04180-11 (50Hz) P/N: 344-04180-12 (60Hz)

Дозволяє проводити випробування на мікростиснення при температурі реального середовища



Конфігурація

- Нагрівач (1 шт.)
- Регулятор температури (1 шт.)



Основні характеристики

Обігрівач	1) Діапазонвстановленнятемператури:(кімнатнатемпература+30°C) до 250°C (регулюється при 50°C або вище)
	2) Точність: В межах ± 2°C від заданої температури
Оптичний монітор	1) Загальне збільшення мікроскопа: x400
	2) Об'єктив: x40
	3) Окуляр: x10
Мікрометричний блок	1) Метод колімації: Індивідуальна колімація з обох сторін
	2) Детектор: Оптичний датчик
	3)Ефективнадовжинавимірювання:250мкм(длявимірюваннядовжини зі стандартним оптичним блоком)
Утиліти	1)Джерело живлення: 100В 50/60Гц
	2)Споживана потужність: Прибл. 1000 Вт
	3) Місце для встановлення: Приблизно, Ш 2250мм x Д 700мм