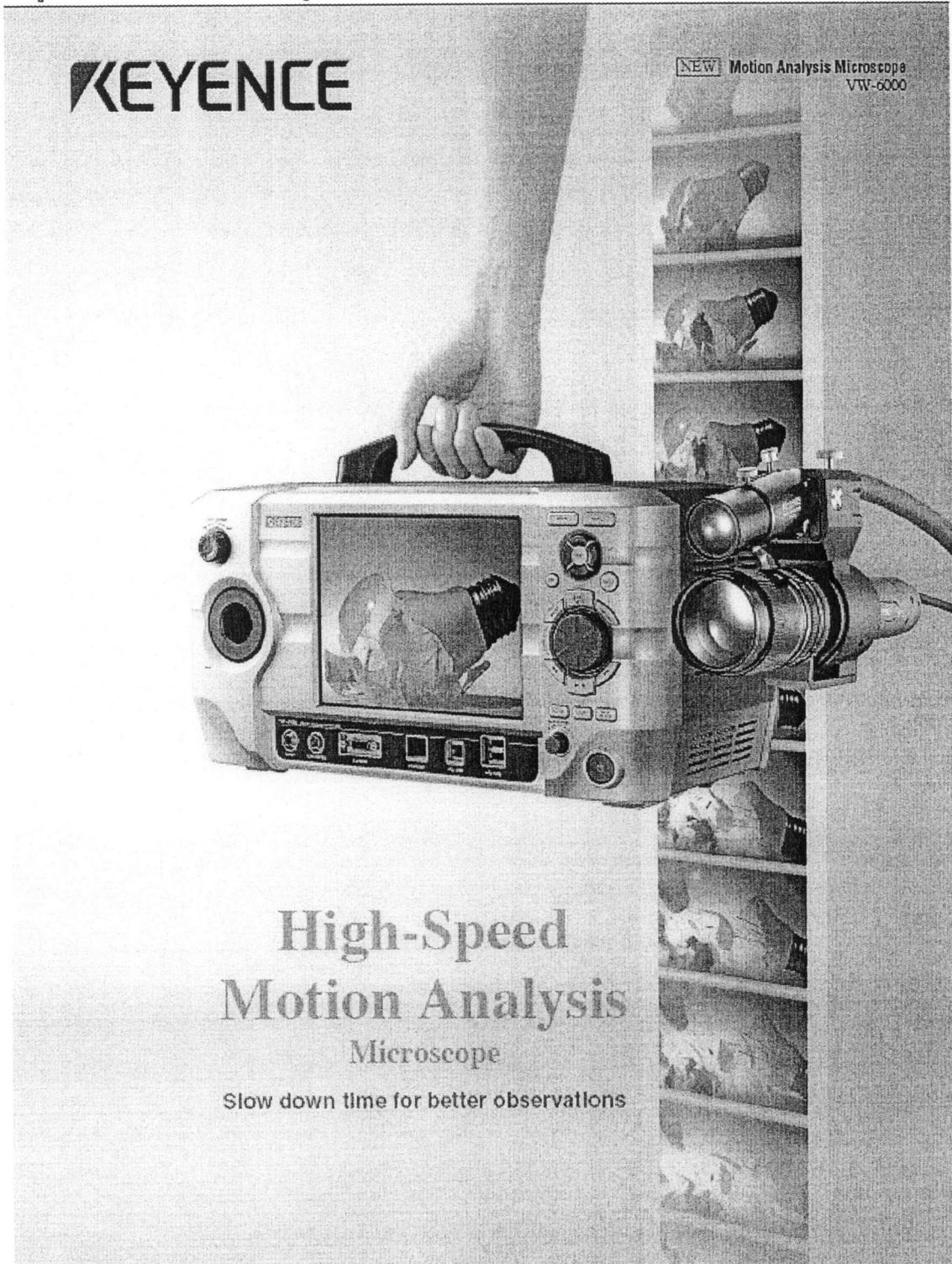


ภาคผนวก ก

ข้อมูลกล้องถ่ายภาพความเร็วสูง KEYENCE VW-6000



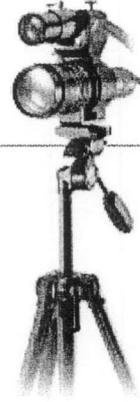
KEYENCE

NEW Motion Analysis Microscope
VW-6000

**High-Speed
Motion Analysis
Microscope**

Slow down time for better observations

The advertisement features a hand holding the Keyence VW-6000 Motion Analysis Microscope. The device is a rugged, handheld unit with a large LCD screen on the front, a lens assembly on the right side, and various control buttons and ports. The screen displays a high-speed image of a hand holding a small object. The background shows a hand holding a similar object, suggesting the device's use in capturing fast-moving events. The overall design is professional and technical.

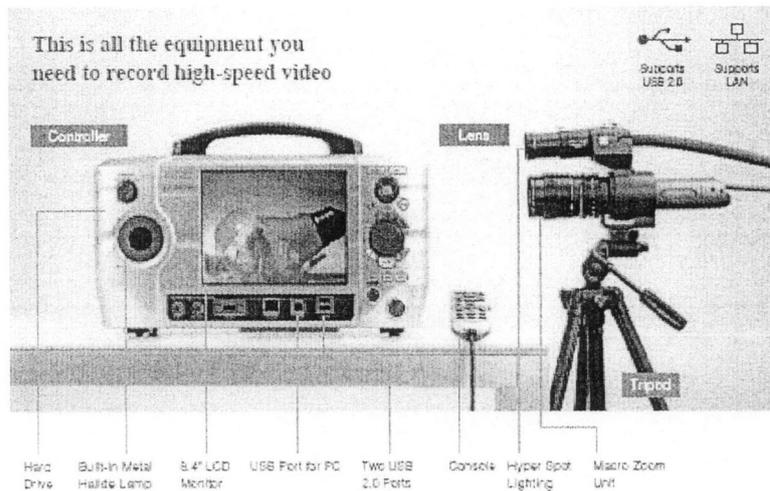


No need for major equipment investment Setup made easy

Space-saving specs are perfect for any on-site application
Stand alone design with built-in light source and LCD monitor

The WV-8000 features built-in lighting and an LCD monitor - both items that are separate in conventional products. The system has been reduced to the bare essentials, eliminating the need to make large investments in equipment. With the WV-8000's space-saving specs, you'll be surprised at just how easy it is to achieve high-speed recording even in on-site applications and laboratories where space is limited.

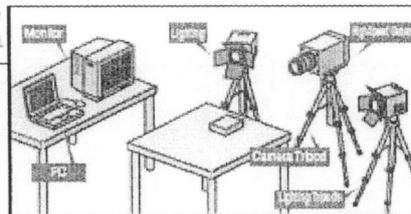
This is all the equipment you need to record high-speed video



Conventionally...

Conventional configurations require a considerable amount of equipment.

Conventional configurations for high-speed recording require a considerable amount of equipment including a monitor, camera tripod, lighting tripod, and a PC, in addition to a high-speed camera. They are not practical if you want to record anywhere at any time.



Conventional systems for high-speed recording require a considerable amount of equipment and take a long time to set up. The VW-8000 only has a controller, lens, and tripod. This revolutionary system with space-saving specs allows you to record when and where you need to. The VW-8000 provides the perfect solution to avoid the tedious preparations involved with setting up a conventional system.

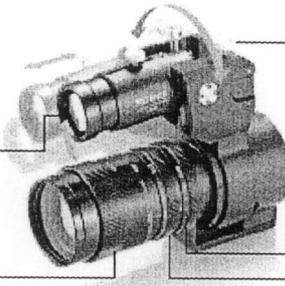
Quick Adjustment Mechanism Macro Zoom Unit

One of the most difficult aspects of high-speed recording has been adjusting the lighting appropriately. We took a completely fresh look at this issue and designed a macro zoom unit with built-in lighting. Lighting coverage and angle can be adjusted freely to suit the target.

Macro Zoom Unit
6x optical zoom
VW-Z1

Hyper Spot Lighting
Lighting zooms in sync with the field of view, ensuring optimum brightness.

Focus Ring



Quick Adjustment Mechanism

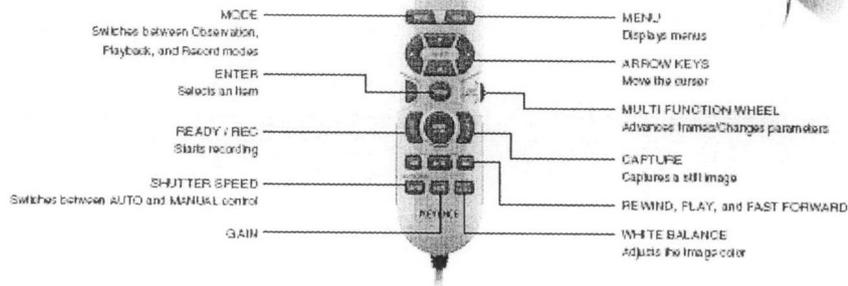
Lighting position can be adjusted according to obstacles around the target.

Aperture Ring

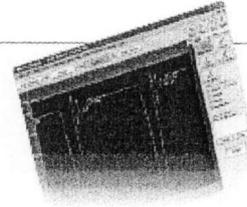
Zoom Ring

Access frequently-used functions from the console Easy hand-held operation

Frequently used functions are concentrated on the special console. The console provides easy, efficient operation by enabling high-speed recording at the push of a button - perfect for on-site multi-tasking.

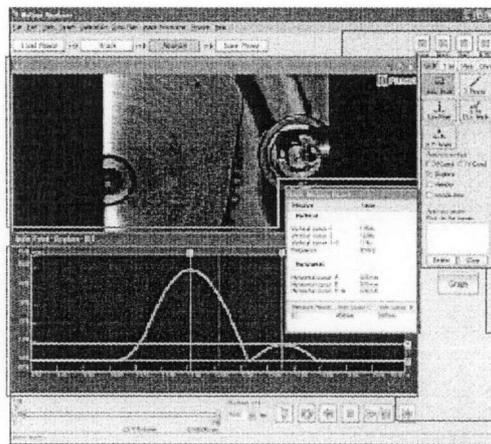


Previously impossible Quantifying motion



Flexible motion analysis Moving target analysis software

The VW-8000 automatically tracks moving objects in recorded footage to quantify speed, distance, angle, and other measurements. This lets you analyze not only how a target is moving, but how far a target is moving.



Moving target analysis application
VW-HIMA

Video Display Window

Allows the operator to check changes of a specified point on the video.

Menu Window

Used to specify what to analyze.

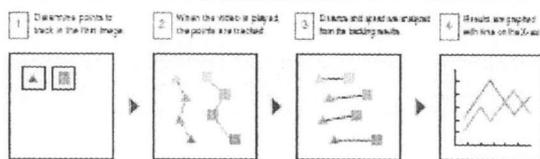
Analysis Results

Played in sync with video. Accurately check graphs against images.

Simultaneous display of video footage and wave form graph data. It is also possible to synchronize playback of video footage and graph data, allowing the operator to accurately check specific values at points in the video where changes occur. By using actual figures and video footage to check axial wobbles, robot arm behavior can be quantified. It is now possible to gain more accurate and reliable analysis results.

Principles of Moving Target Analysis

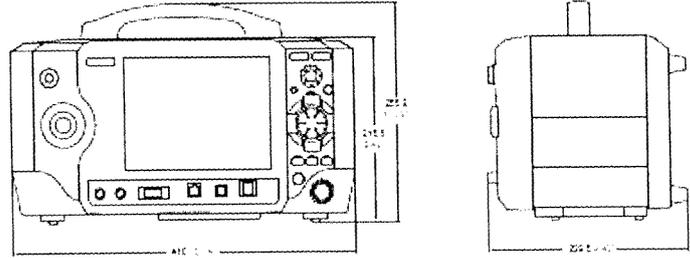
The movements of specified points in the video are tracked within the frame and position coordinates are calculated. As a result, distance and speed are calculated from time and XY calibration values.



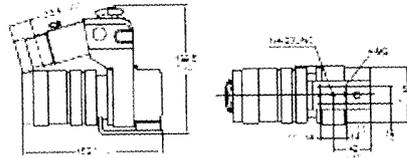
Dimensions

Unit: mm (in)

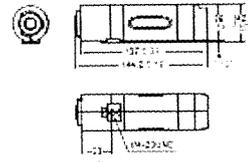
Controller VW-6000/VW-5000



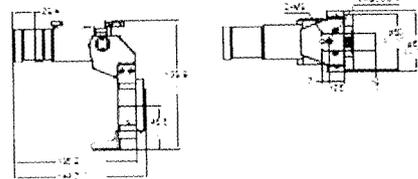
Macro Zoom Unit VW-Z1



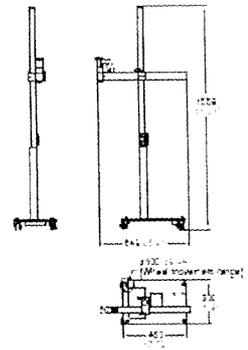
Color Camera Unit VW-100C
Monochrome Camera Unit VW-100M



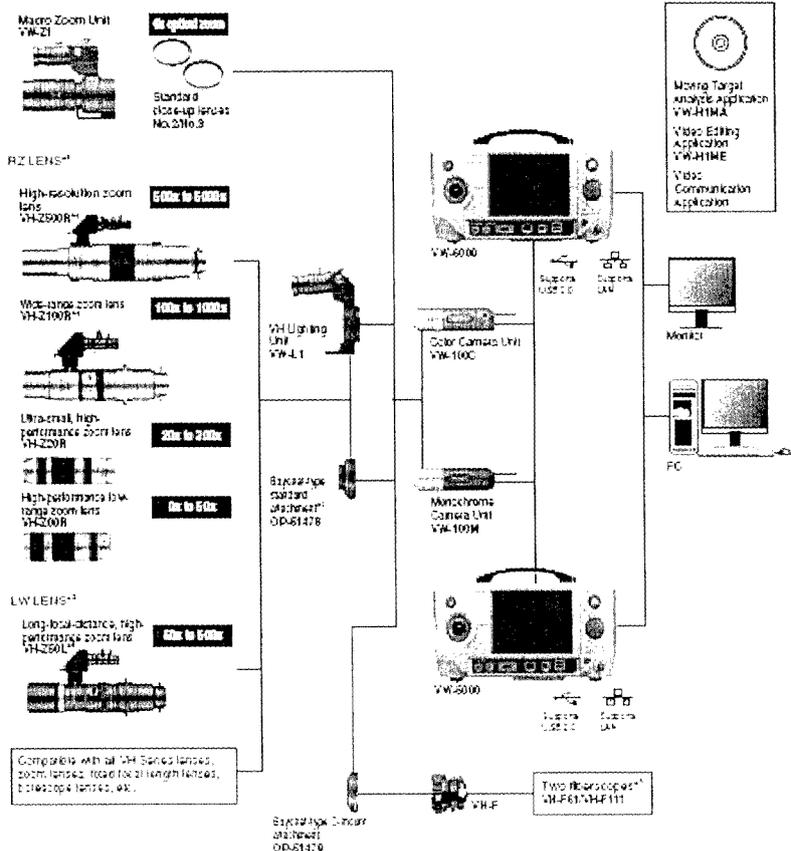
VH Lighting Unit VW-L1



Free-Angle Stand VW-S100A



System Configuration Diagram



¹⁾ Requires VW Thermal Radiation Cap (OP-S1425) or VHA Near Cap (OP-S1426) and VW VHS Cap (OP-S1054).
²⁾ Attachment for VH-200, VH-2000, VH-2000R, VH-2400 or OP-S1643.
³⁾ Magnification on 1:1 sensor.
⁴⁾ Requires attachment of VHX Fiber Cable Adapter (OP-S1432) and VW VHS Cap (OP-S1054).

Optional

- 
 Close-up lenses
 No. 1 (P11602)
 No. 4 (P11603)
- 
 Free-angle stand
 VW-S106A
- 
 Tripod
 9719-01
- 
 Free-angle observation system
 VW-S30
- 
 Anti-vibration high magnification observation system
 VW-S5

Specifications

I Controller		VW-6000	VW-6000
Model		Color LCD (TFT) 8.4"	Color LCD (TFT) 8.4"
LCD monitor	Size	122.4 mm x 137.8 mm (H x V) (4.82 in x 5.43 in)	122.4 mm x 137.8 mm (H x V) (4.82 in x 5.43 in)
	Pixel pitch	0.210 mm x 0.213 mm (H x V) (0.0083 in x 0.0084 in)	0.210 mm x 0.213 mm (H x V) (0.0083 in x 0.0084 in)
	Number of pixels	501,000 (1,020 H x 500 V)	501,000 (1,020 H x 500 V)
	Display color	Approx. 16 million	Approx. 16 million
	Brightness	350 cd/m ² (typical)	350 cd/m ² (typical)
Recording media	SD, SDHC, SDXC (with compatible SD card)	SD, SDHC, SDXC (with compatible SD card)	
Image format	Photo sizes	100 MB (includes reserved system space of 20 GB)	100 GB (includes reserved system space of 20 GB)
	Video	Compressed JPEG, Uncompressed TIFF	Compressed JPEG, Uncompressed TIFF
Terminal block I/O	Recording start/stop (TRIG IN)	Nonvoltage input	Nonvoltage input
	Photo still image (CAPTURE)	Nonvoltage input	Nonvoltage input
	Still image input (PAUSE)	Nonvoltage input	Nonvoltage input
	Synch output (SYNC OUT)	Open collector output	Open collector output
	Video input/output (VIA IN/OUT)	Open collector output	Open collector output
Video power supply (V-EV)	12 VDC, 1.00 A	12 VDC, 1.00 A	
Video output	Analog RGB	1,280 x 1,024 or 800 x 600 pixels	1,280 x 1,024 or 800 x 600 pixels
USB 2.0 ports	Type A	4*	4*
LAN port	Type B	1*	1*
	For external PC communication	RJ-45 (10/100BASE-TX)	RJ-45 (10/100BASE-TX)
Power supply	Voltage	100V to 240V AC, 50/60 Hz	100V to 240V AC, 50/60 Hz
	Power consumption	200 VA max.	200 VA max.
Environmental resistance	Ambient temperature	0 to 40°C (32 to 104°F)	0 to 40°C (32 to 104°F)
	Relative humidity	35 to 85% RH (no condensation)	35 to 85% RH (no condensation)
Weight	Camera	Approx. 1.1 kg	Approx. 1.1 kg
Dimensions	Camera	49.7 mm x 231.0 mm x 230.0 mm (H x W x D) (1.96 in x 9.10 in x 9.09 in)	49.7 mm x 231.0 mm x 230.0 mm (H x W x D) (1.96 in x 9.10 in x 9.09 in)
	Camera	Yes	Yes
Software	Electronic still	Yes	Yes
	Quick review feature	Yes	Yes
	Expanded-clip recording	Yes (max. 4 min. 40 sec. max. 15 fr. 15 fr. max. 30 fr.)	Yes (max. 4 min. 40 sec. max. 15 fr. 15 fr. max. 30 fr.)
	Image touch up	Yes	Yes
	Composite display	Yes	Yes
	Time recording	Yes	No
	Memory card	Yes	No
	Distortion measurement	Yes	No
	High quality JPEG compression	Yes	No
	Under-30-second	Yes	No
Moving object analysis	Yes (in camera menu)	No	

I Camera		VW-1000 (Compact Camera Unit)	VW-100M (Monochrome Camera Unit)
Image recording system		1/2" CCD image sensor	1/2" CCD image sensor
Image resolution		1.1 M (1,000 × 768)	1.1 M (1,000 × 768)
Recording system	Resolution	Progressive	Progressive
	Frame rate	30 fps (1,000 × 768)	30 fps (1,000 × 768)
Maximum recording resolution	30 fps	1,000 × 768 (1,000 × 768)	1,000 × 768 (1,000 × 768)
	25 fps	1,000 × 768 (1,000 × 768)	1,000 × 768 (1,000 × 768)
	20 fps	1,000 × 768 (1,000 × 768)	1,000 × 768 (1,000 × 768)
	15 fps	1,000 × 768 (1,000 × 768)	1,000 × 768 (1,000 × 768)
	10 fps	1,000 × 768 (1,000 × 768)	1,000 × 768 (1,000 × 768)
Maximum recording time**	30 fps	15 min. 30 sec. (1,000 × 768)	15 min. 30 sec. (1,000 × 768)
	10 fps	45 min. 30 sec. (1,000 × 768)	45 min. 30 sec. (1,000 × 768)
Maximum recording time when saving still images		15 min. 30 sec. (1,000 × 768)	15 min. 30 sec. (1,000 × 768)
Electronic shutter		1/2,000 to 1/4,000 (1,000 × 768)	1/2,000 to 1/4,000 (1,000 × 768)
White balance	Auto	Yes	Yes
	Manual	Yes	Yes
Lens	Lens	8.5 mm (fixed)	8.5 mm (fixed)
	F-number	F2.0	F2.0
Weight	Camera	Approx. 300 g	Approx. 400 g
	Camera	Approx. 300 g	Approx. 400 g

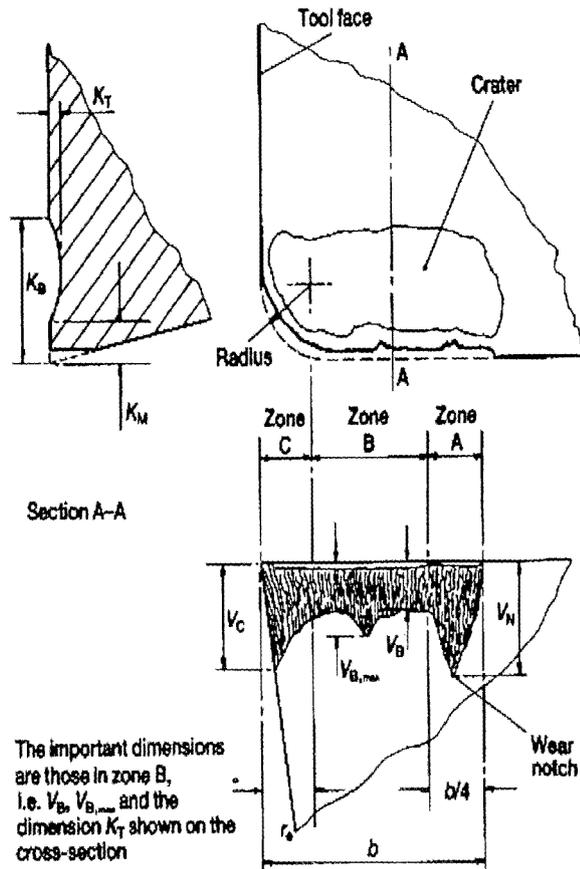
* Recording time for VW-6000 is recording time at 25 fps.

I Digital Modules		Records also proxy video and still images
Software	Easy recording software	Yes and records proxy video
	Multi-view recording software	Yes and records proxy video
	Image comparison software	Yes and records proxy video
	Image search software	Yes and records proxy video

ภาคผนวก ข

ข้อกำหนดเกี่ยวกับการสึกหรอบนคมตัดของใบมีดกลึงตามมาตรฐาน ISO 3685 : 1993 (E)

มาตรฐาน ISO 3685 : 1993 (E) ได้มีการแบ่งเขตของการสึกหรบนผิวหลบบนใบมีดกลึงเพื่อให้การวัดขนาดของการสึกหรบนผิวหลบเป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยเขตของการสึกหรบนผิวหลบ แสดงในรูป ข-1



รูปที่ ข.1 เขตของการสึกหรอตามมาตรฐานสากล (ISO 3685 : 1993 (E))

มาตรฐาน ISO 3685 ได้แบ่งเขตของการสึกหรบนผิวหลบออกเป็น 3 เขต คือ เขต A เขต B และเขต C โดยกำหนดให้ b เป็นระยะป้อนลึกในการตัดเฉือนชิ้นงาน

-เขต A เป็นเขตที่อยู่บนผิวหลบด้านในสุดของคมตัด มาตรฐาน ISO 3685 : 1993 (E) ได้กำหนดให้เขต A มีค่าเท่ากับ 1 ใน 4 ของ b (เมื่อ b = ระยะป้อนลึก)

- เขต B เป็นเขตที่อยู่บนผิวหลบเช่นเดียวกับเขต A และเขต B ก็เป็นเขตที่อยู่ระหว่างเขต A กับเขต C มาตรฐาน ISO 3685: 1993 (E) ไม่ได้กำหนดช่วงกว้างของเขต B แต่จะกำหนดให้ช่วงกว้างของเขต B ขึ้นอยู่กับช่วงกว้างของเขต A และเขต C

- เขต C เป็นเขตที่อยู่บนผิวหลบเช่นเดียวกับเขต A และเขต B เขต C จะอยู่นอกสุดของคมตัดและเขต C ก็อยู่ติดกับเขต B มาตรฐาน ISO 3685 : 1993 (E) ได้กำหนดให้เขต C มีช่วงกว้างเท่ากับรัศมีปลายมีด

มาตรฐาน ISO 3685 : 1993 (E) ได้กำหนดการวัดขนาดของการสึกหรอบนผิวหกลบ โดยกำหนดให้ทำการวัดขนาดของการสึกหรอบนผิวหกลบในช่วงกว้างของเขต B และกำหนดให้ V_B เป็นขนาดของการสึกหรอบนผิวหกลบเฉลี่ย ส่วน $V_{B \max}$ เป็นขนาดของการสึกหรอบนผิวหกลบสูงสุด นอกจากนี้มาตรฐาน ISO 3685 : 1993 (E) ยังมีข้อกำหนดในการใช้ขนาดของการสึกหรอบนผิวหกลบเป็นเครื่องมือในการบ่งบอกการเสื่อมสภาพและการสิ้นสภาพของใบมีด โดยกำหนดให้เลือกใช้ได้สองกรณี คือถ้าเลือกใช้น้ำขนาดของการสึกหรอบนผิวหกลบ เฉลี่ย จะกำหนดให้ใบมีดเสื่อมสภาพและการสิ้นสภาพเมื่อขนาดของการสึกหรอบนผิวหกลบเฉลี่ย (V_B) มีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 0.3 mm และถ้าเลือกใช้น้ำขนาดของการสึกหรอบนผิวหกลบสูงสุดจะกำหนดให้ใบมีดเสื่อมสภาพและการสิ้นสภาพเมื่อขนาดของการสึกหรอบนผิวหกลบสูงสุด ($V_{B \max}$) มีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 mm ตำแหน่งของ V_B และ $V_{B \max}$ แสดงในรูปที่ ข.1