

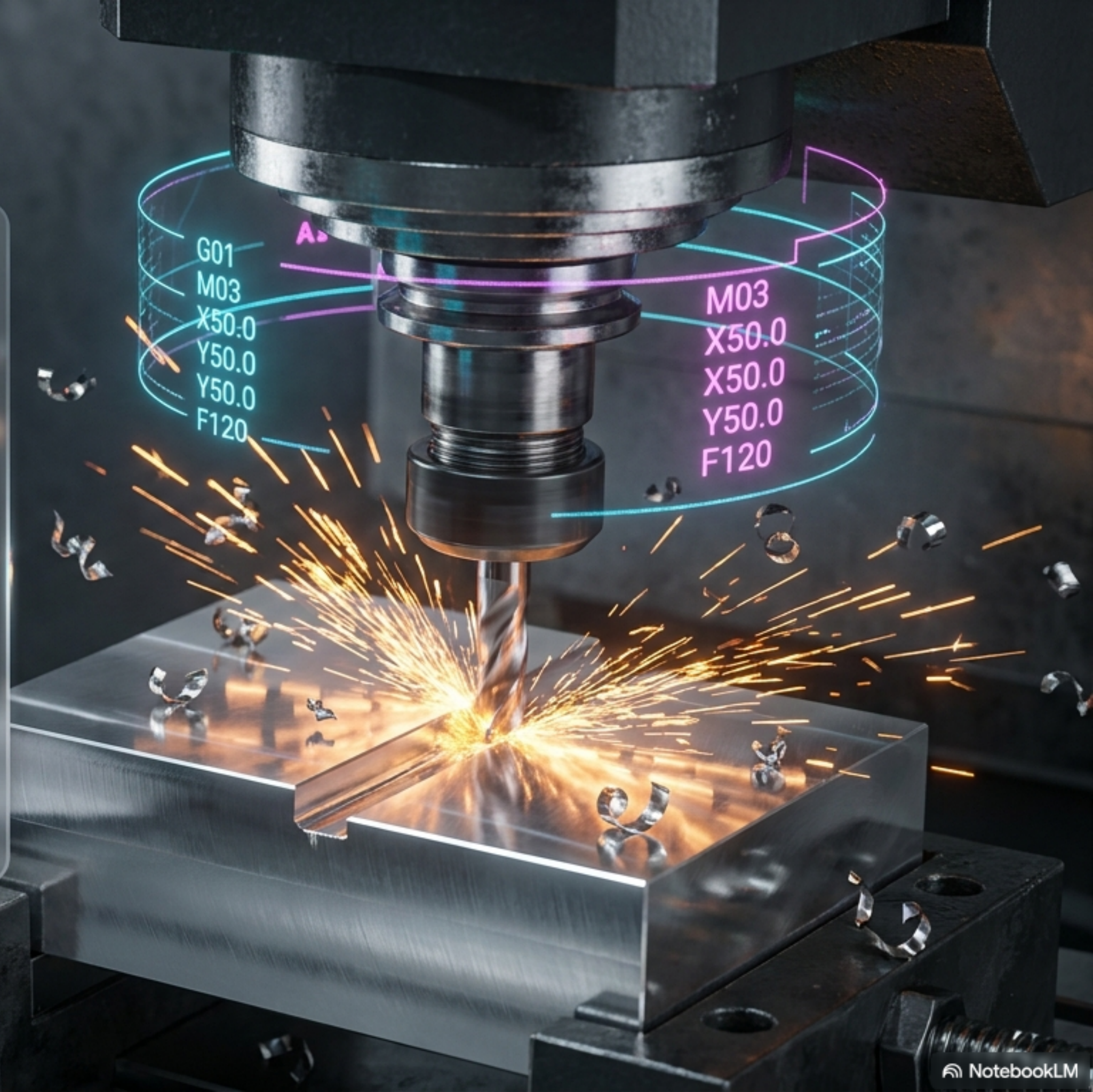
เทคนิคพื้นฐานการเขียนโปรแกรมซีเอ็นซี

ไขความลับเปลี่ยนโค้ดให้เป็นชิ้นงานจริง

ผู้สอน: นายคำพันธ์ วงษ์วิลา

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน | รายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซีพื้นฐาน

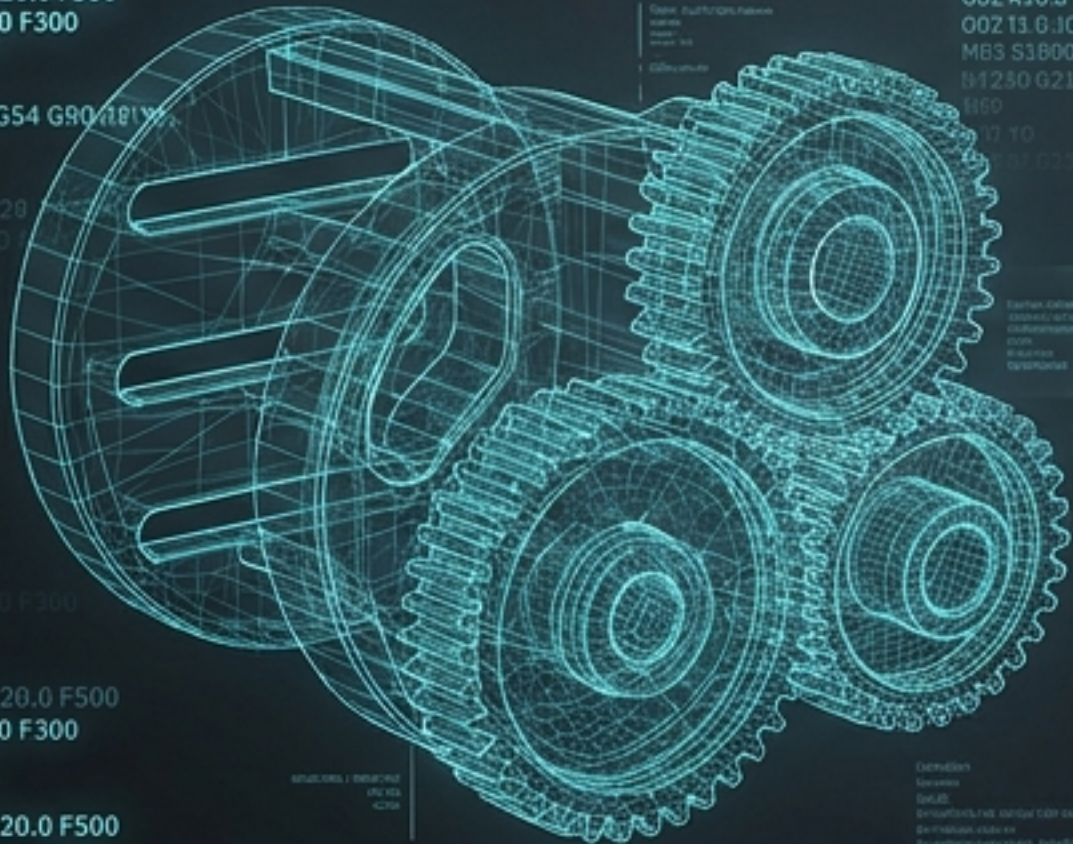
สำหรับนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 และ ปวส.1



โปรแกรม CNC คือ “สมองกล” ที่เปลี่ยนจินตนาการให้จับต้องได้

The Digital Brain

The Physical Reality



```
M03 S1000  
N32  
G01 X10.3 Y20.0 F500  
G02 I3.0 J0.0 F300  
M03 S1000  
N35  
G01 X10.3 Z20.0 F500  
G02 I3.0 J0.0 F500  
M03 S1000  
N25  
G01 X10.5 Y20.0 F500  
G01 X10.6 Z20.0 F500  
G02 I1.0 J0.0 F300  
M03 S1000  
N55  
N1230 G21 G54 G90 X0 Y0  
M03  
G90 Y0  
G01 X10.3 Y20.0  
G02 I1.0 J0.0  
M03 S1000  
  
G02 I3.0 J0.0 F300  
M03 S1000  
R03  
G01 X10.5 Y20.0 F500  
G02 I1.0 J0.0 F300  
M03 S1000  
G02  
G81 X10.5 Y20.0 F500  
G82 I1.0 J0.0 F300  
M03 S1000  
G01  
G81 X10.5 Y20.0 F500  
M03 S1000  
O95  
N1230 G21 G54 G90 X0 Y0  
M03 S1000  
G01  
N1230 G21 G54 G30 X0 Y0  
M03 S1000
```

```
G02 I1.0 J0.0 F300  
M03 S1000  
M04  
G01 X20.5 Y20.0 F500  
G01 X30.5 Y26.0 F900  
G02 I1.0 J0.0 F200  
M03 S1000  
M05  
N1230 G21 G54 G90 X0 Y0  
M03  
G02 I1.0 J0.0 F900  
G02 I3.0 J0.0 F900  
M03 S1000  
N1230 G21 G54 G90 X0 Y0  
M03  
M04  
G01 X10.5 Y20.0 F500  
G02 I1.0 J0.0 F300  
M03 S1000
```

มันไม่ใช่แค่ตัวหนังสือ
แต่คือชุดคำสั่งทางคณิตศาสตร์และกลไก
ที่เข้ามาแทนที่การหมุนพวงมาลัยด้วยมือ (Manual)
เพื่อความแม่นยำระดับดิจิทัลในทุกๆ มิลลิเมตร

ชำระโครงสร้าง: จากบรรทัดคำสั่งสู่การกระทำ

N10 **G01** X50.0 Y20.0 F100 M08;

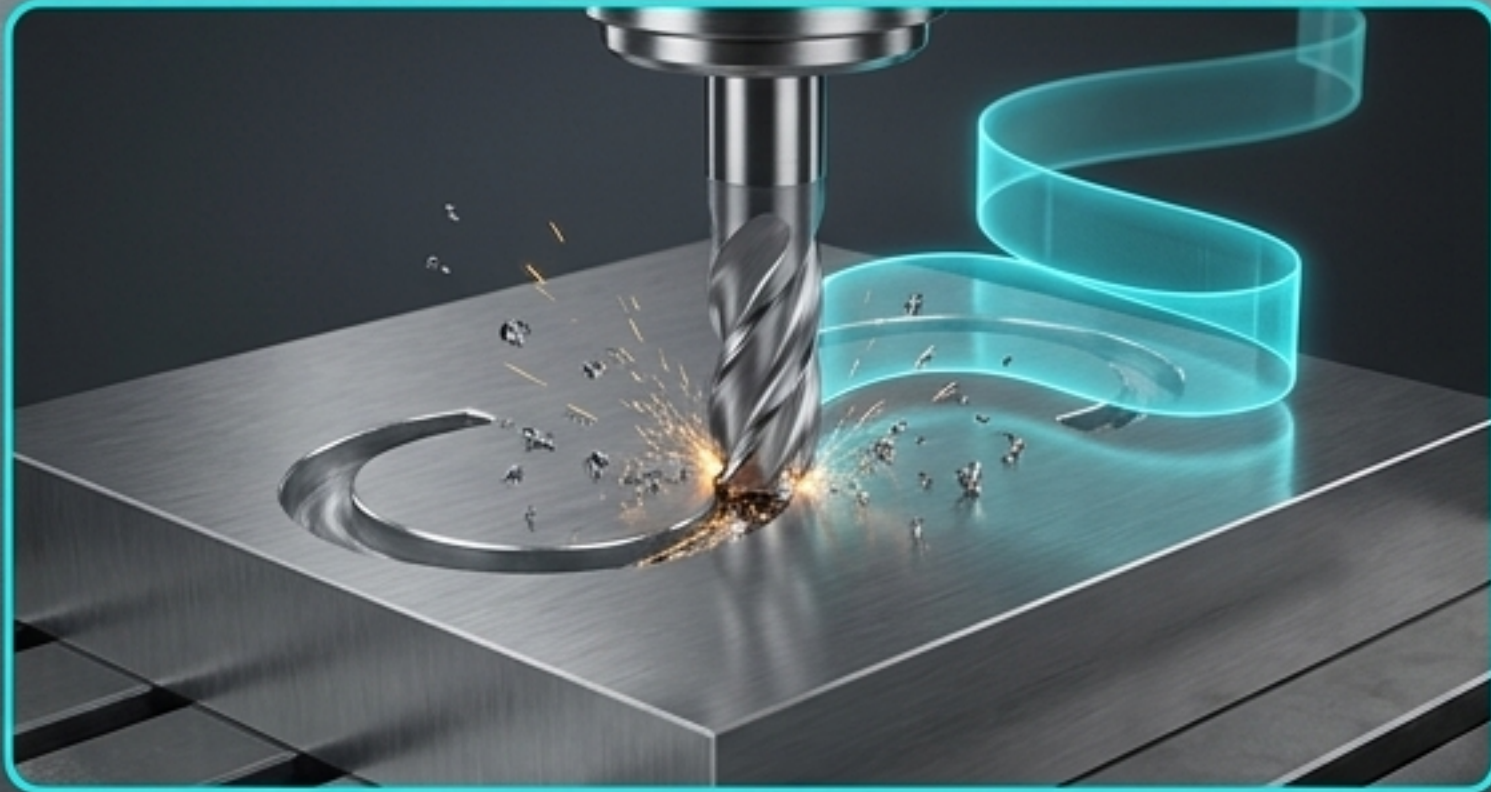
Block (บรรทัดคำสั่ง):
ชุดคำสั่งที่ทำงานพร้อมกันใน 1 ขั้นตอน

G01

Address (โค้ด):
ตัวอักษรที่ระบุหน้าที่ (เช่น G, X, F)
Data (ตัวเลข):
ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการ

Word (คำ):
การรวมกันของตัวอักษรและตัวเลข

คำสั่งสองตระกูลหลักที่ควบคุมทั้งจักรกล



G-Code (Geometrical Commands)

ควบคุม 'การเคลื่อนที่' และ 'รูปร่าง'

- ควบคุมทิศทางและตำแหน่ง (X, Y, Z)
- สร้างเส้นตรง, เส้นโค้ง, วงกลม
- กำหนดระบบการวัด (สัมบูรณ์ / ต่อเนื่อง)



M-Code (Technological Commands)

ควบคุม 'ฮาร์ดแวร์' และ 'กลไก'

- เปิด-ปิดเฟลสปีนเดิล (Spindle ON/OFF)
- เปิด-ปิดน้ำหล่อเย็น (Coolant ON/OFF)
- เปลี่ยนเครื่องมือตัด (Tool Change)

ตัวแปรสำคัญที่ชี้วัดความสมบูรณ์ของชิ้นงาน

S (Spindle Speed):
ความเร็วรอบเพลา (รอบ/นาที)

F (Feed Rate):
อัตราป้อนตัด (มม./นาที)

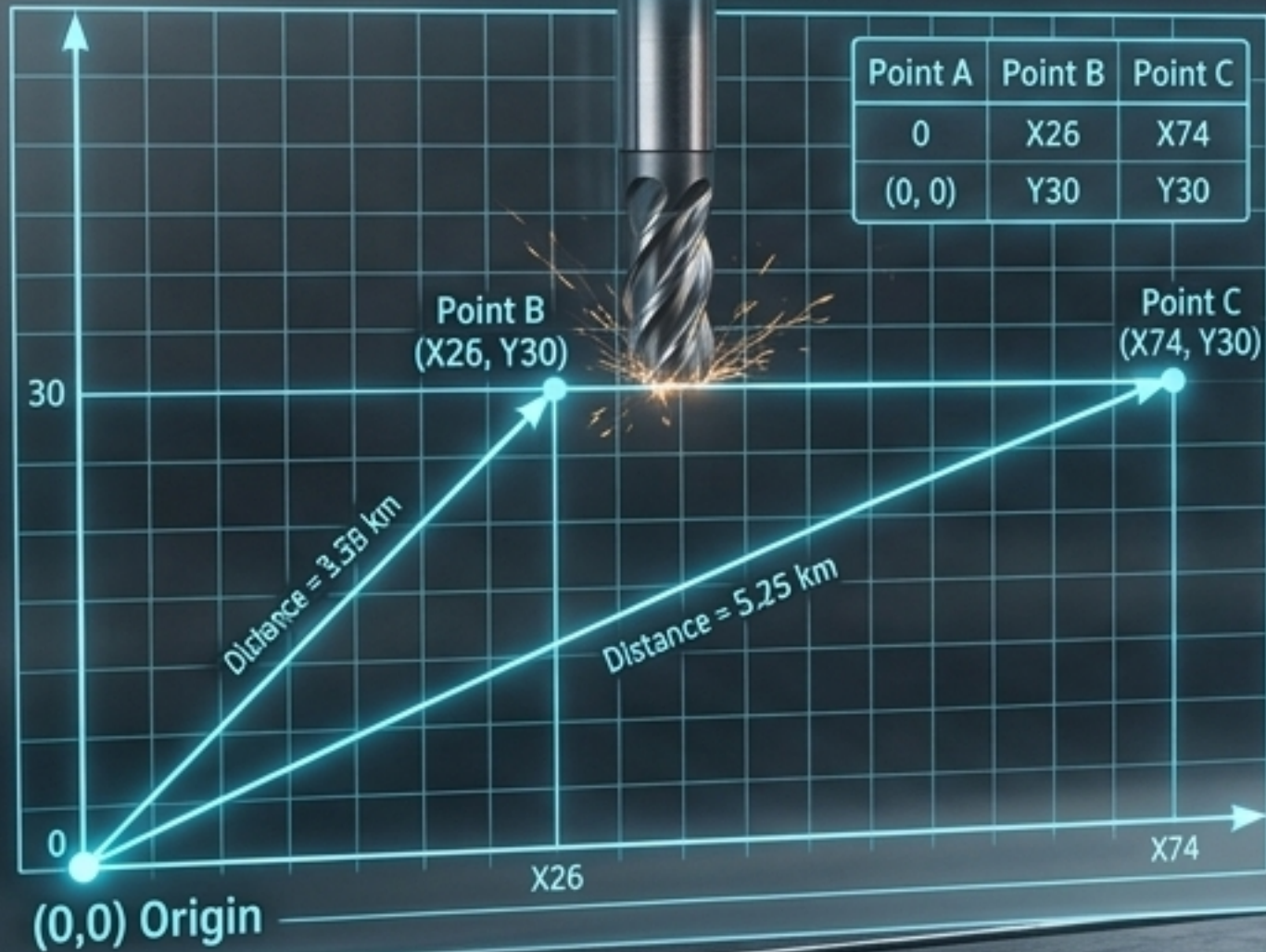
T (Tool):
การเรียกใช้เครื่องมือตัด

สูตรการคำนวณที่ต้องรู้:

- $RPM = (SFM \times 304.8) / (\text{เส้นผ่านศูนย์กลางกลางทูล} \times 3.142)$
- อัตราป้อน = (Feed per tooth) \times จำนวนฟันทูล \times RPM

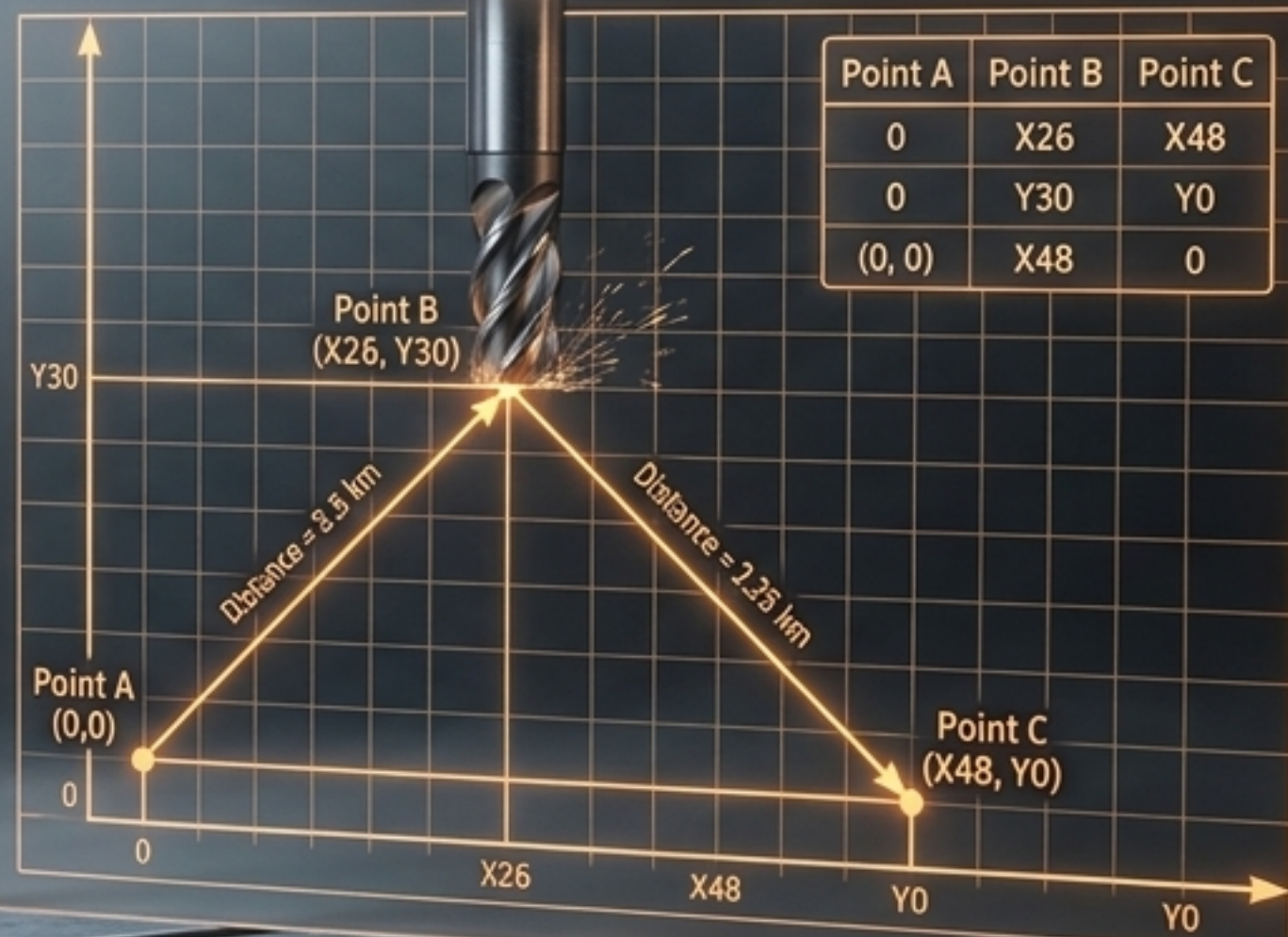
ระบบพิกัด: วิธีที่เครื่องจักรมองเห็นพื้นที่ทำงาน

G90 (Absolute - สัมบูรณ์)



- ทุกตำแหน่งอ้างอิงจาก "จุดศูนย์" (Origin 0,0) เพียงจุดเดียวเสมอ
- เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความแม่นยำรวมสูง ป้องกันความคลาดเคลื่อนสะสม

G91 (Incremental - ต่อเนื่อง)



- ตำแหน่งใหม่จะอ้างอิงจาก "จุดปัจจุบัน" ที่ทูลหยุดอยู่ (เดินหน้าจากจุดเดิม)
- เหมาะสำหรับการทำงานที่มีรูปแบบซ้ำๆ หรือการขยับระยะสั้นๆ

G-Codes พื้นฐานสำหรับการควบคุมทูล

G00 (Rapid Traverse):
วิ่งตัวเปล่าด้วยความเร็วสูงสุด (ห้ามโดนชิ้นงาน!)

G01 (Linear Interpolation):
กัดงานเป็นเส้นตรงตามอัตราป้อน (F)

G02 (Circular CW):
กัดงานเป็นเส้นโค้งตามเข็มนาฬิกา

G03 (Circular CCW):
กัดงานเป็นเส้นโค้งทวนเข็มนาฬิกา

ความจริงของเครื่องมือ: ทำไมต้องมีการชดเชยรัศมีทูล?

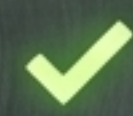
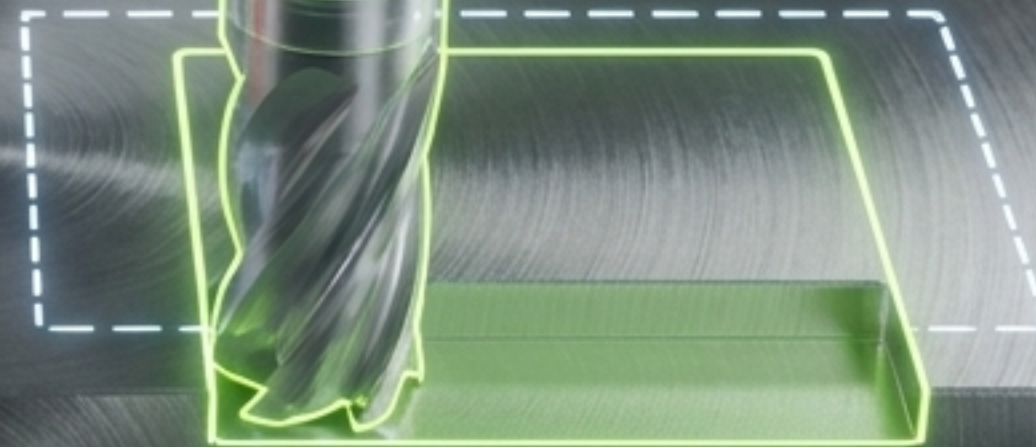
หากอ้างอิงแค่พิกัดจุดศูนย์กลาง ทูลจะกินเนื้องานเกินขนาดจริง
ผู้เขียนโปรแกรมจึงต้องชดเชยรัศมีของดอกกัด (Endmill)

Without Compensation



Gouging
(Ruined Part)

With Compensation

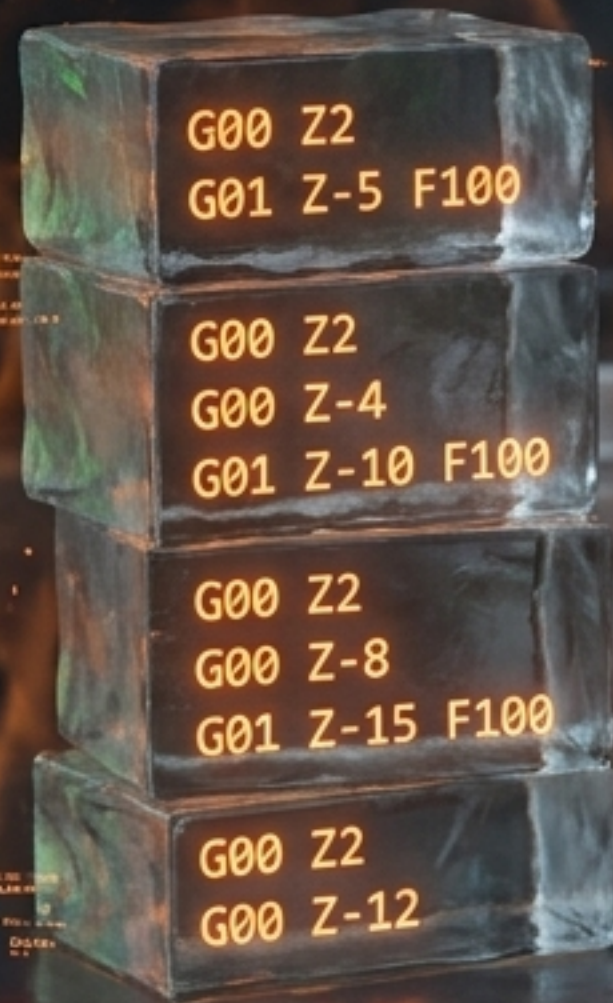



Perfect Cut
(Precise Dimensions)

- G41: ชดเชยรัศมีทูลด้าน ซ้าย ของเส้นทางตัดเฉือน
- G42: ชดเชยรัศมีทูลด้าน ขวา ของเส้นทางตัดเฉือน
- G40: ยกเลิกการชดเชยรัศมี (กลับมาใช้จุดศูนย์กลาง)

วัฏจักร (Canned Cycles): ทางลัดลดความซ้ำซ้อน

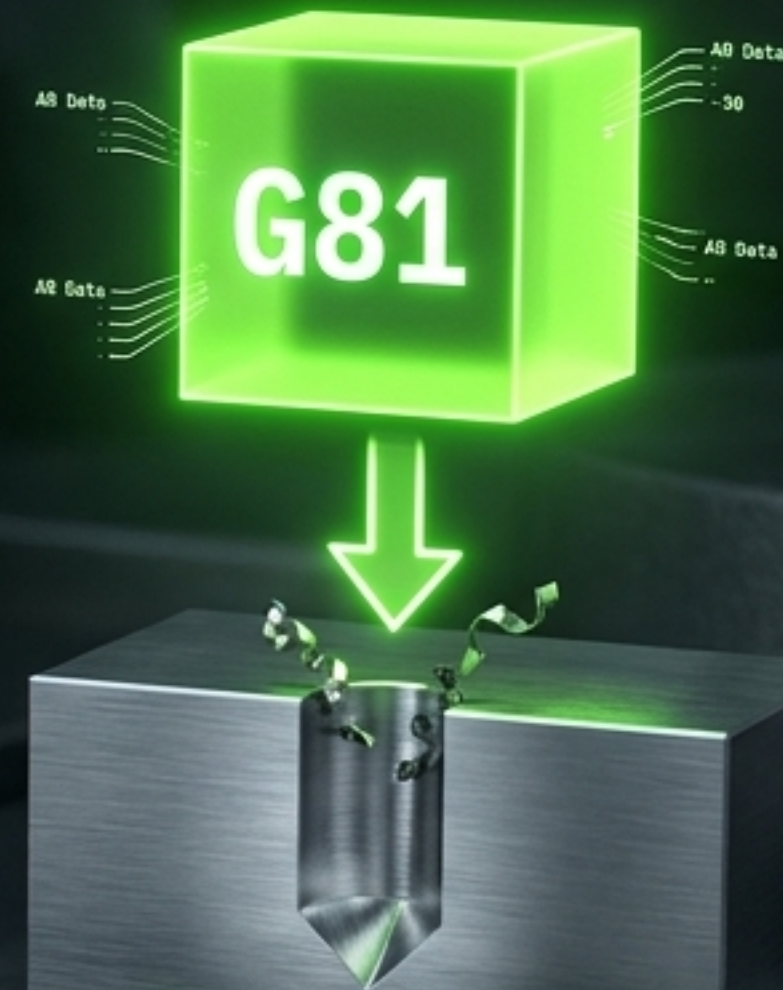
ลดโค้ดนับสิบบรรทัดให้เหลือเพียงบรรทัดเดียว สำหรับงานที่ต้องทำซ้ำๆ เช่น การเจาะรู

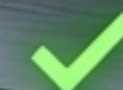


 Inefficient & Error-Prone



- G81 (Drilling Cycle): เจาะรวดเดียวทะลุ (สำหรับรูต้น 1-25 มม.)



 Perfect & Efficient



- G83 (Peck Drilling Cycle): เจาะลึกและ คลายเศษโลหะออกเป็นจังหวะ ป้องกันทูลหัก

กฎเหล็กก่อนเดินเครื่อง: ซิมมูเลชันเสมอ

ก่อนกดปุ่ม Start สีเขียวบนเครื่องจริง โปรแกรมจะต้องถูกตรวจสอบและจำลองการตัดเฉือนบนหน้าจอ (Monitor) ทุกครั้ง

- ตรวจสอบการชน (Crash Detection): ป้องกันทุลกระแทกชิ้นงานหรือหัวจับ
- ความถูกต้องของเส้นทาง (Toolpath Verification): ยืนยันว่าได้รูปร่างตามแบบ CAD
- ลดความสูญเสีย: ประหยัดเวลา วัสดุ และรักษาเครื่องจักรหลักล้านให้ปลอดภัย

PLAY / SIMULATE ✓

จากพิมพ์เขียวสู่ชิ้นงาน: ขั้นตอนการทำงานที่สมบูรณ์แบบ

ความแม่นยำในการเขียนโค้ด คือหัวใจของความสมบูรณ์แบบในการผลิต



พร้อมที่จะลุยงานจริงในห้องปฏิบัติการแล้วหรือยัง?