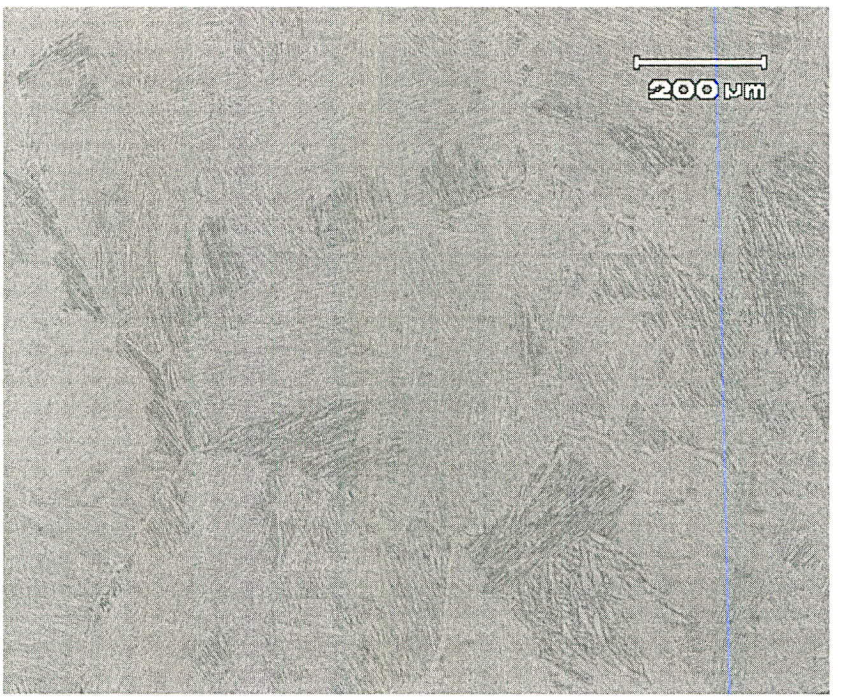
ภาคผนวก ก

ก) กำลังขยาย 50x



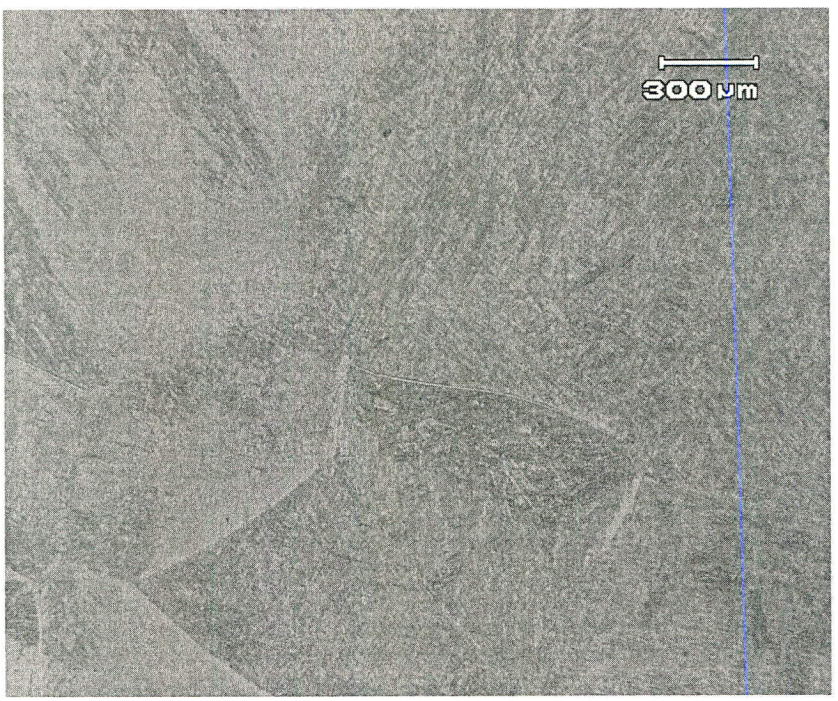
ข) กำลังขยาย 100x

ค) กำลังขยาย 200x

ง) กำลังขยาย 500x

จ) กำลังขยาย 1000x

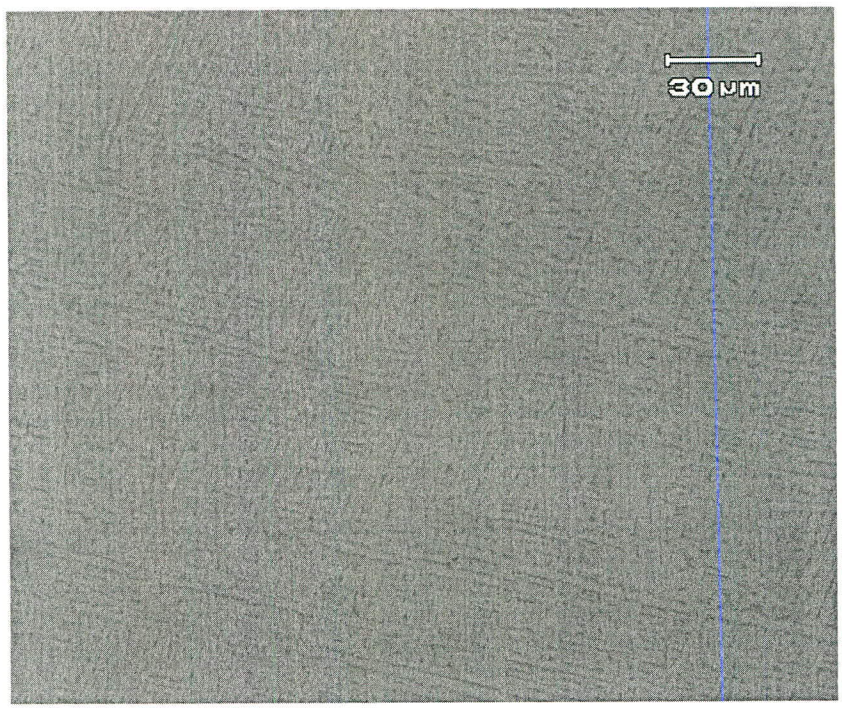
รูปที่ ก.1 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



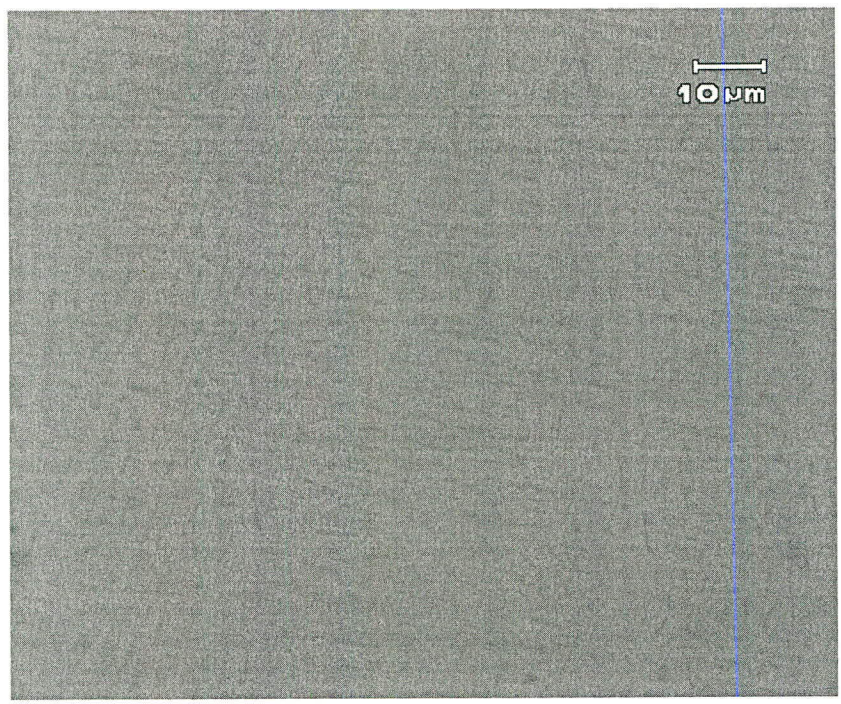
ก) กำลังขยาย 50x

ข) กำลังขยาย 100x

ค) กำลังขยาย 200x



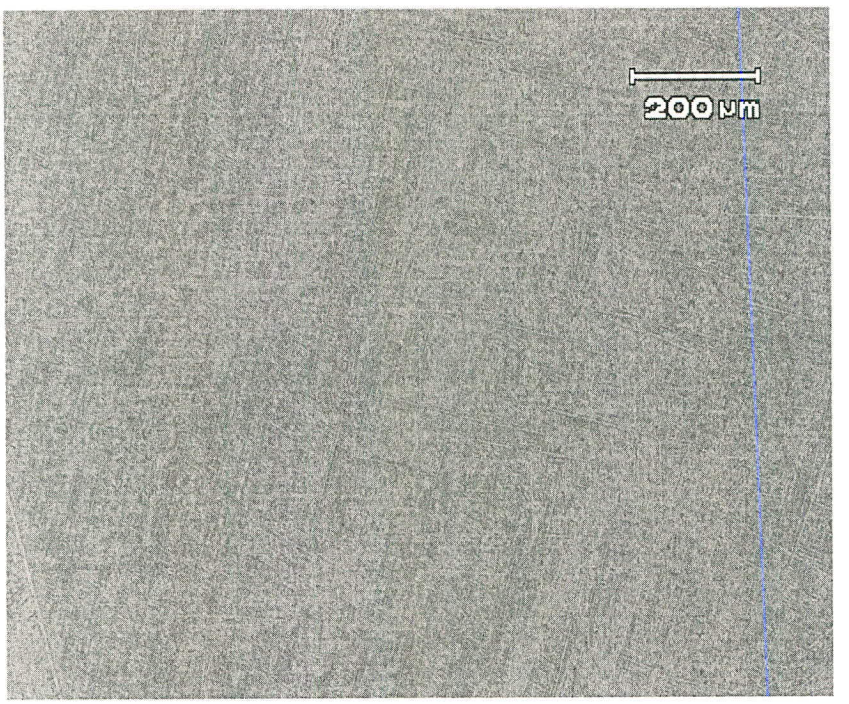
ง) กำลังขยาย 500x



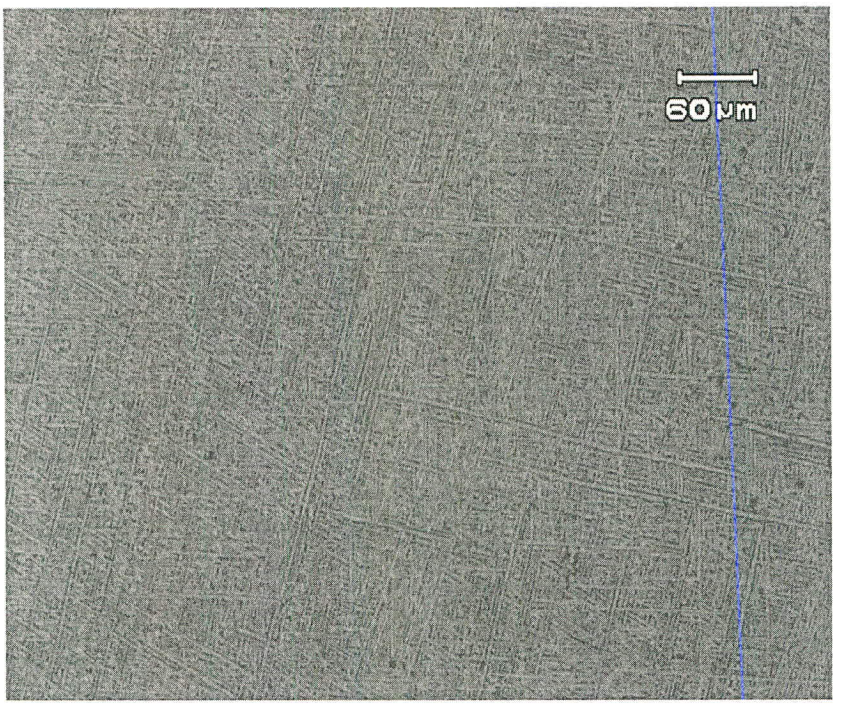
จ) กำลังขยาย 1000x

รูปที่ ก.2 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

ก) กำลังขยาย 50x

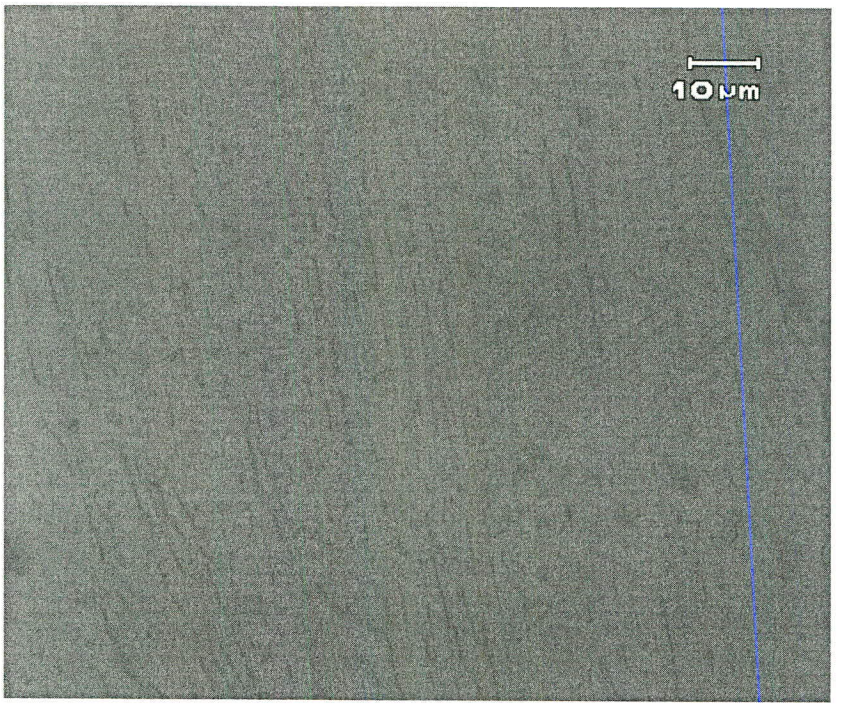


ข) กำลังขยาย 100x



ค) กำลังขยาย 200x

ง) กำลังขยาย 500x

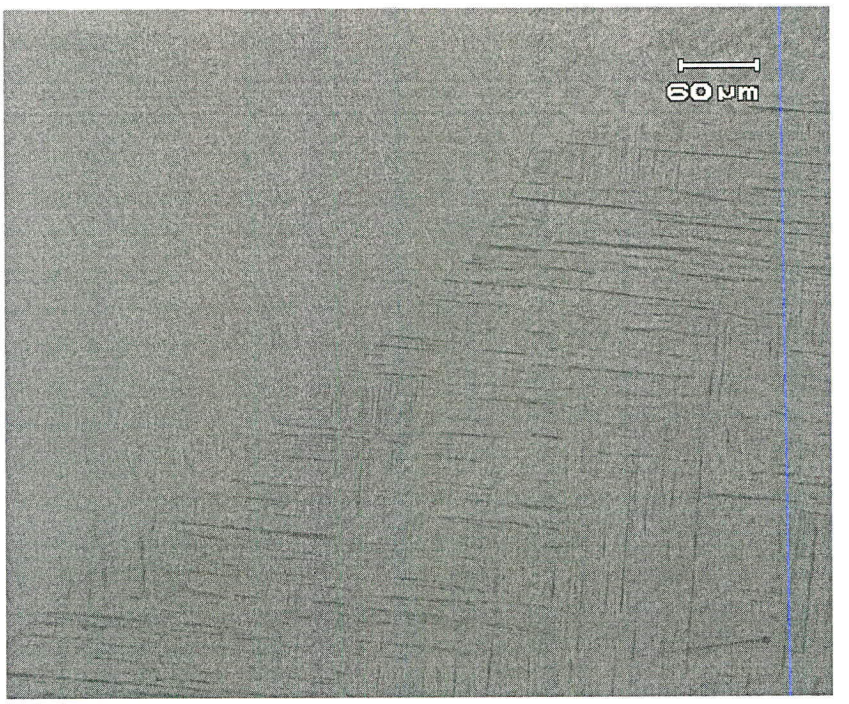


จ) กำลังขยาย 1000x

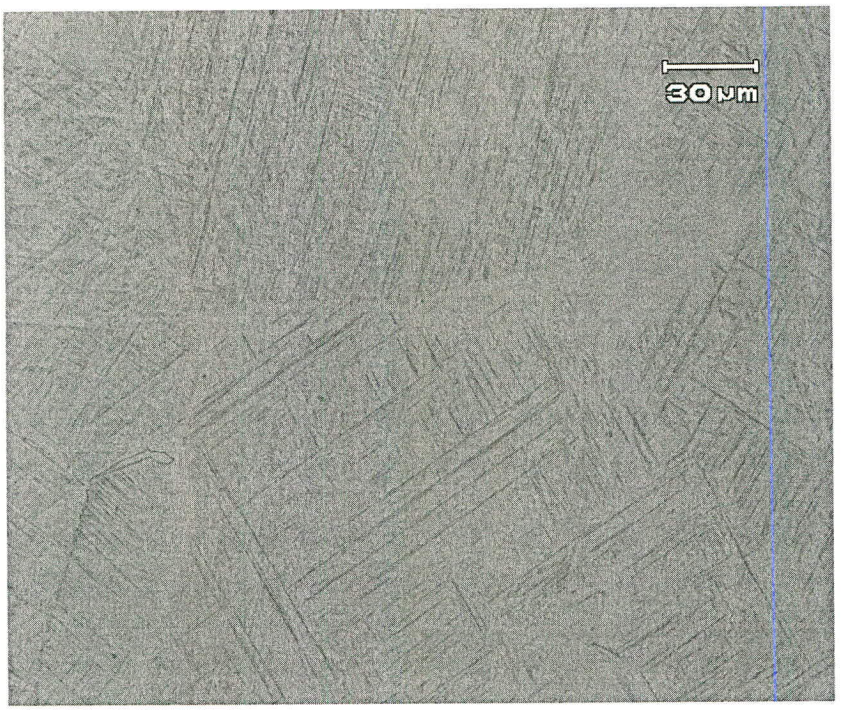
รูปที่ ก.3 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC (air flow) ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

ก) กำลังขยาย 50x

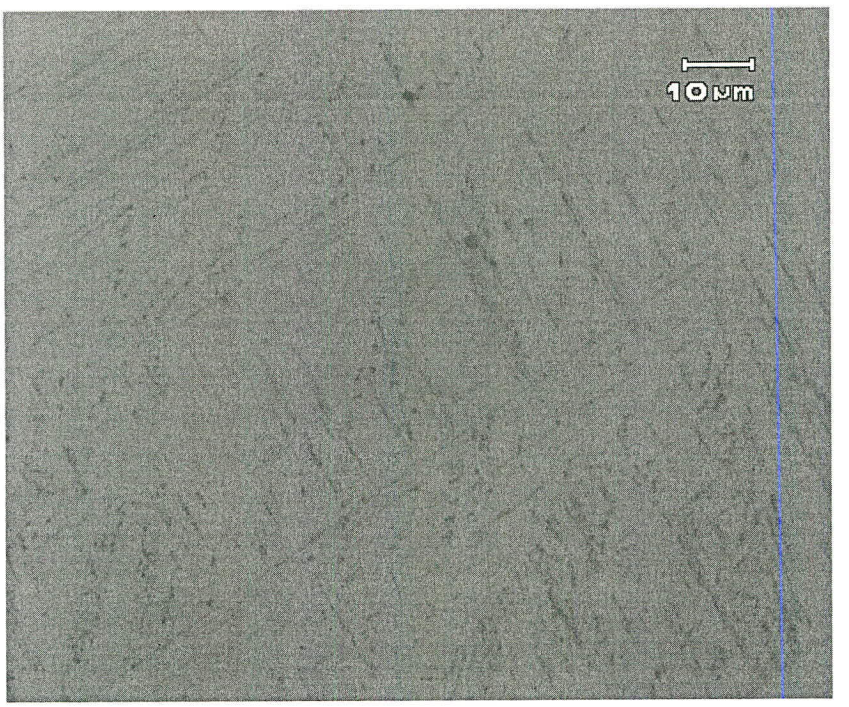
ข) กำลังขยาย 100x



ค) กำลังขยาย 200x

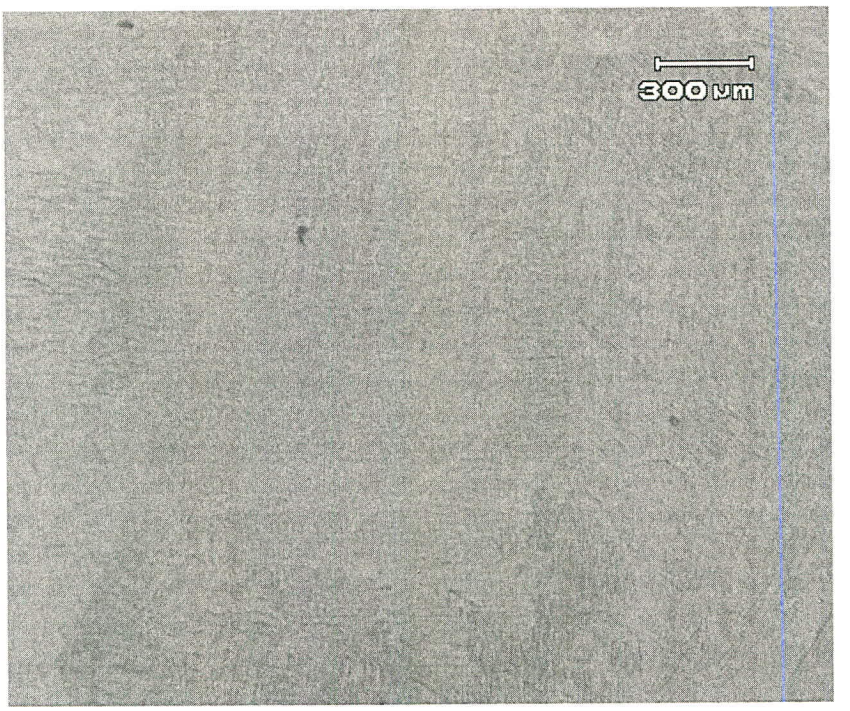


ง) กำลังขยาย 500x

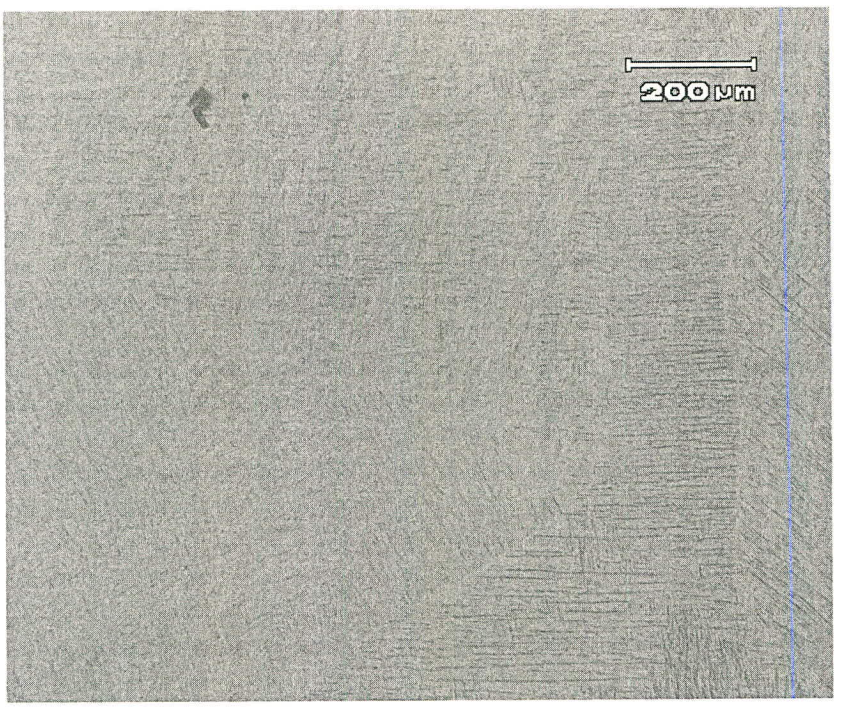


จ) กำลังขยาย 1000x

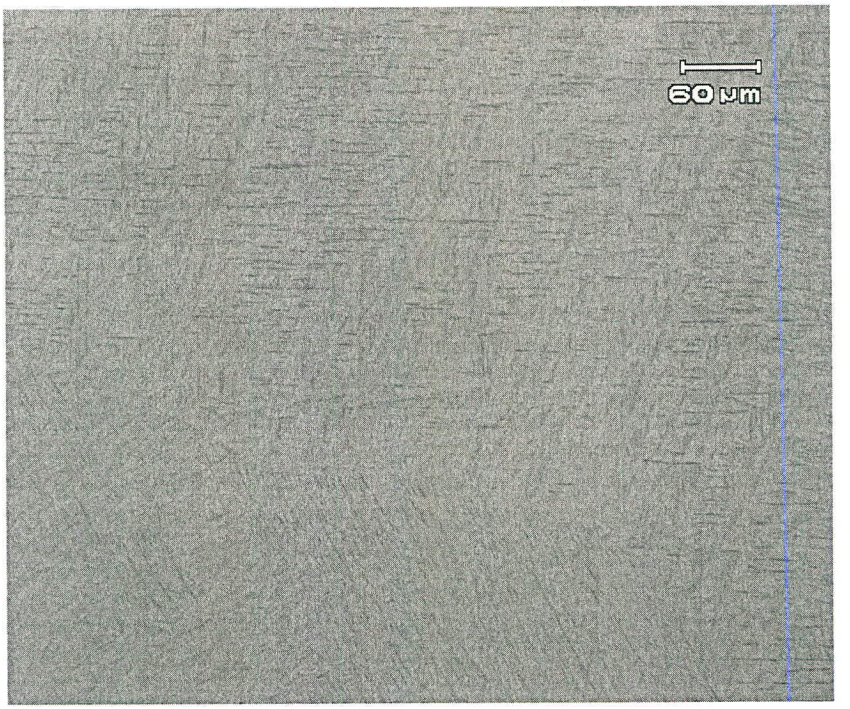
รูปที่ ก.4 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



ก) กำลังขยาย 50x

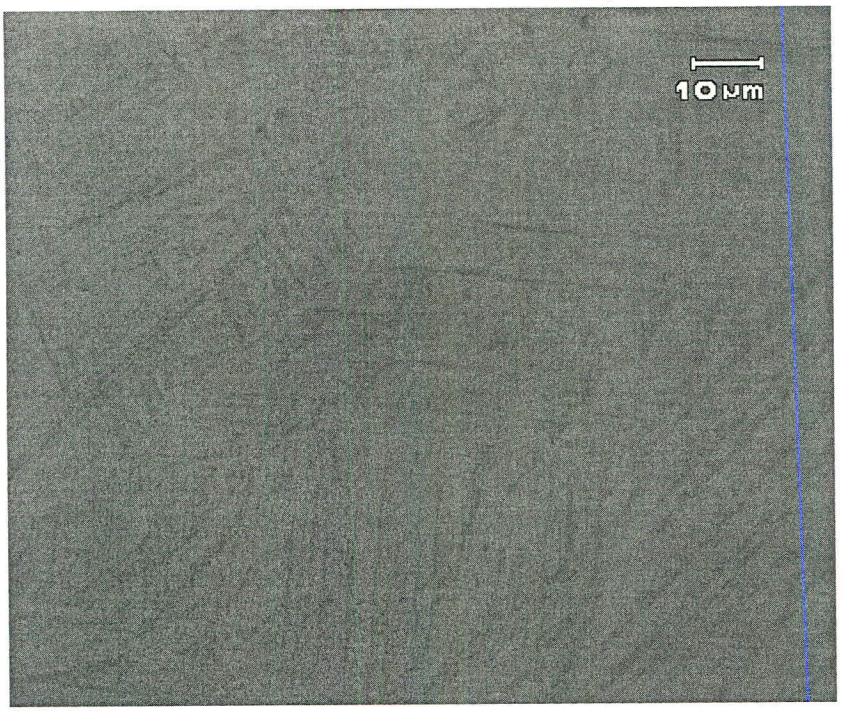


ข) กำลังขยาย 100x



ค) กำลังขยาย 200x

ง) กำลังขยาย 500x



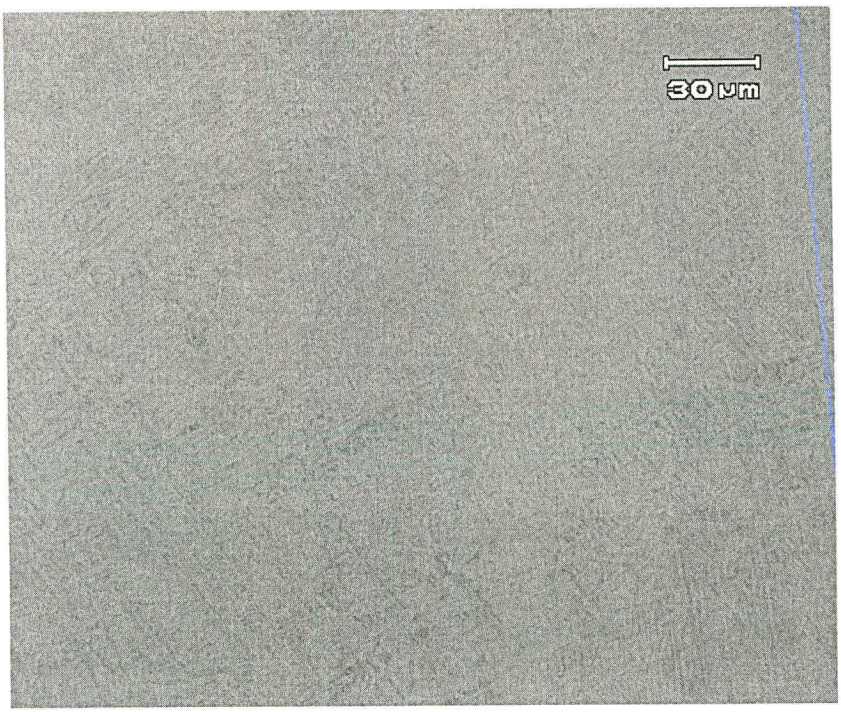
จ) กำลังขยาย 1000x

รูปที่ ก.5 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ (ice) ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

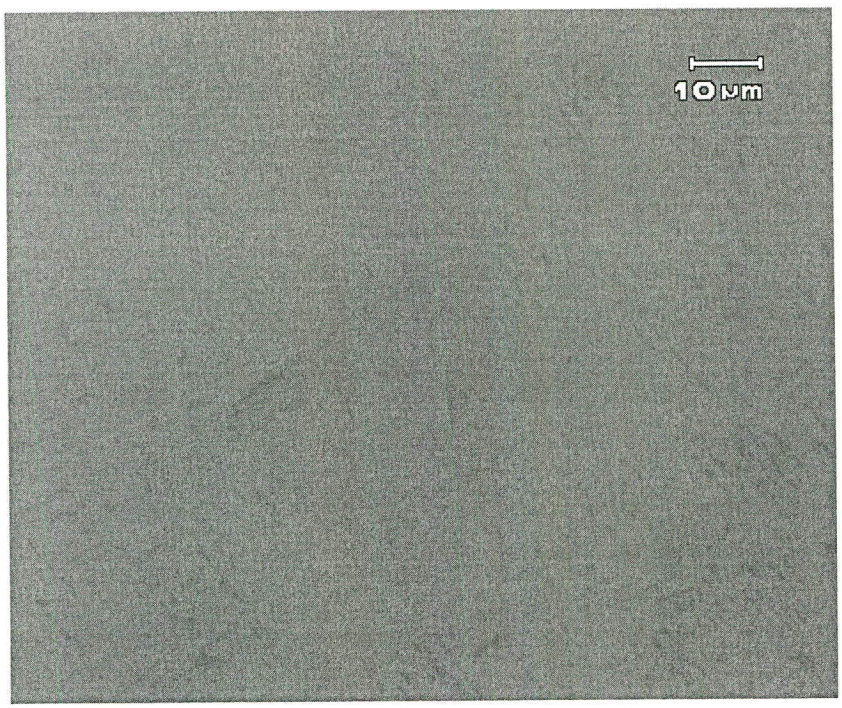
ก) กำลังขยาย 50x

ข) กำลังขยาย 100x

ค) กำลังขยาย 200x

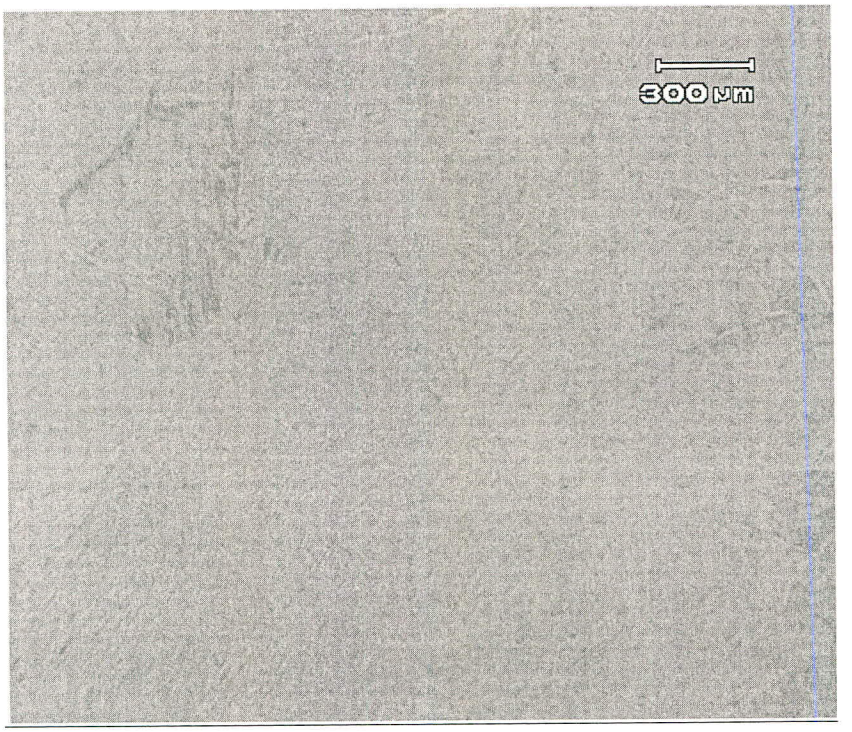


ง) กำลังขยาย 500x

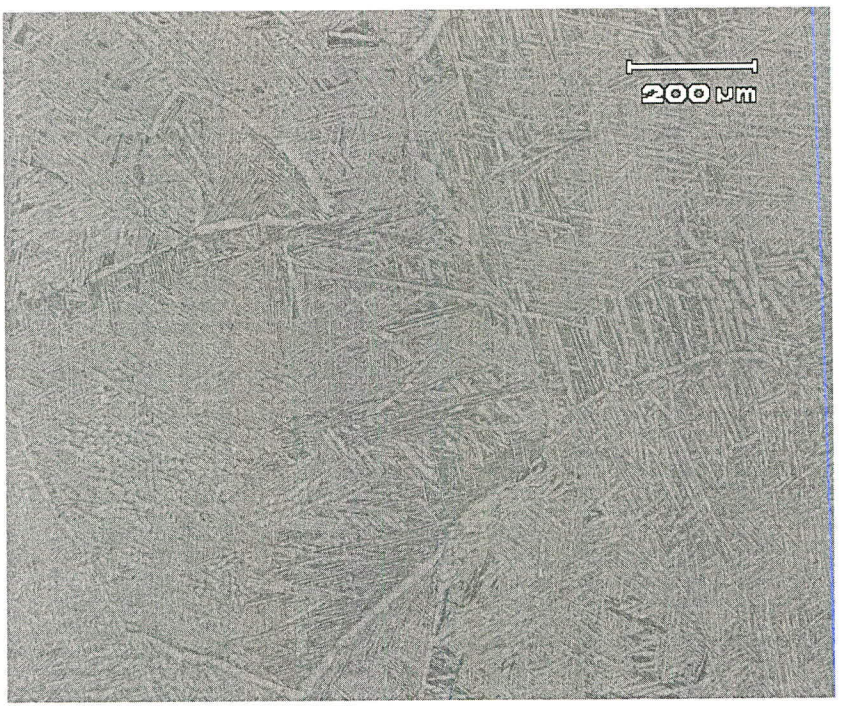


จ) กำลังขยาย 1000x

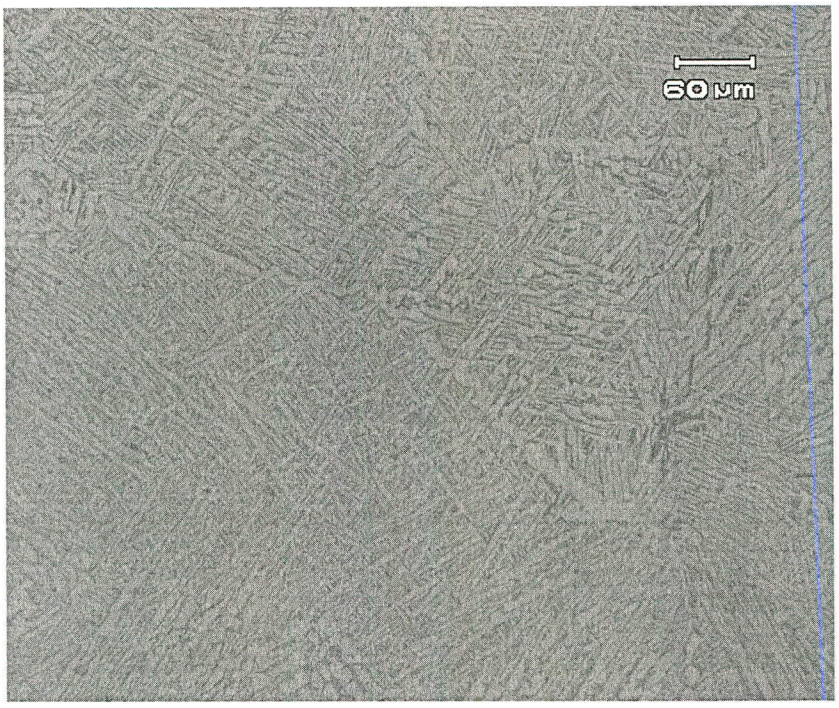
รูปที่ ก.6 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC + 450 ^{0}C/3h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



ก) กำลังขยาย 50x



ข) กำลังขยาย 100x

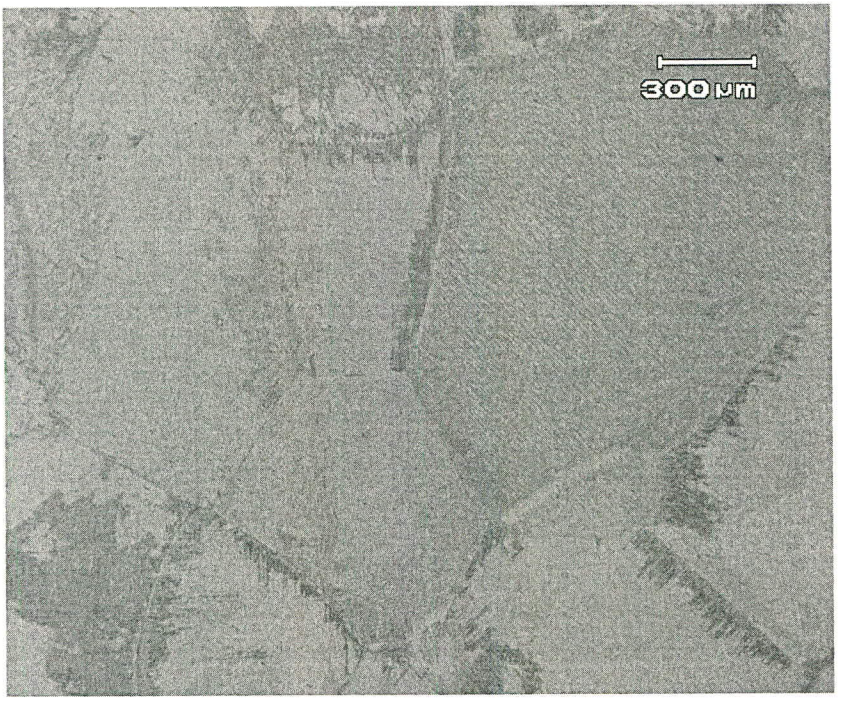


ค) กำลังขยาย 200x

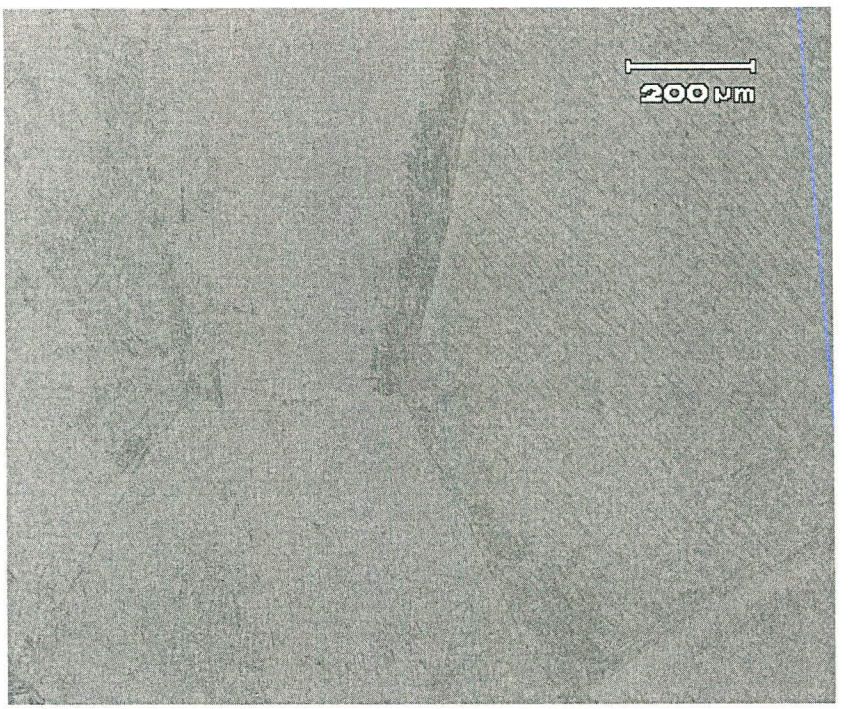
ง) กำลังขยาย 500x

จ) กำลังขยาย 1000x

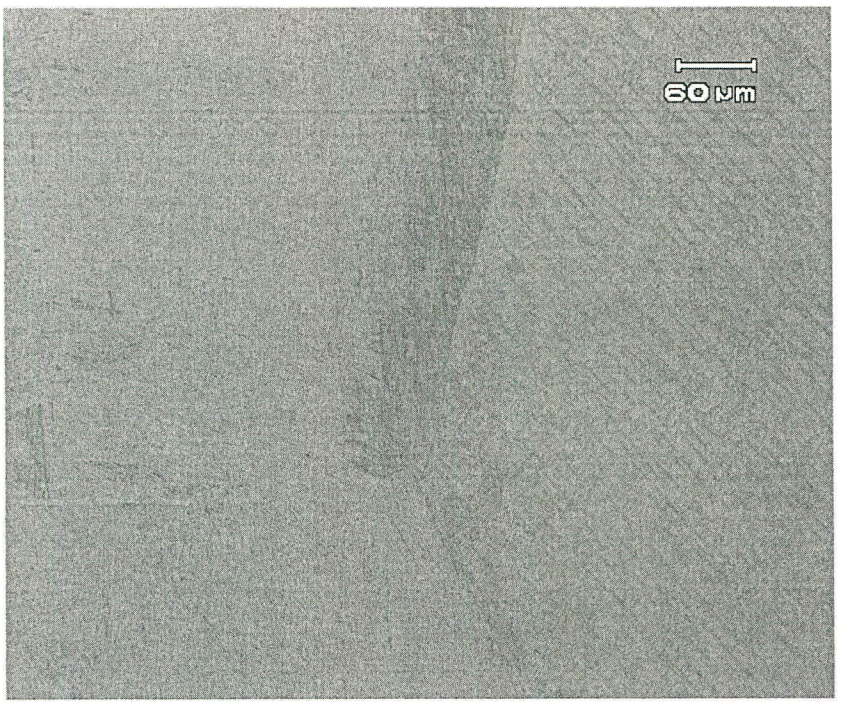
รูปที่ ก.7 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC + 650 ^{0}C/3h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



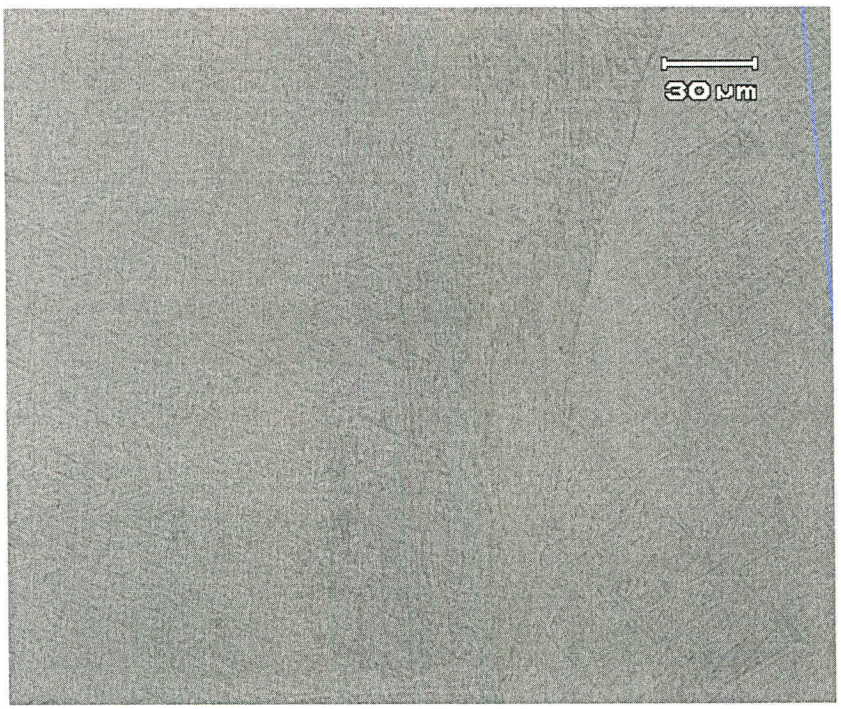
ก) กำลังขยาย 50x



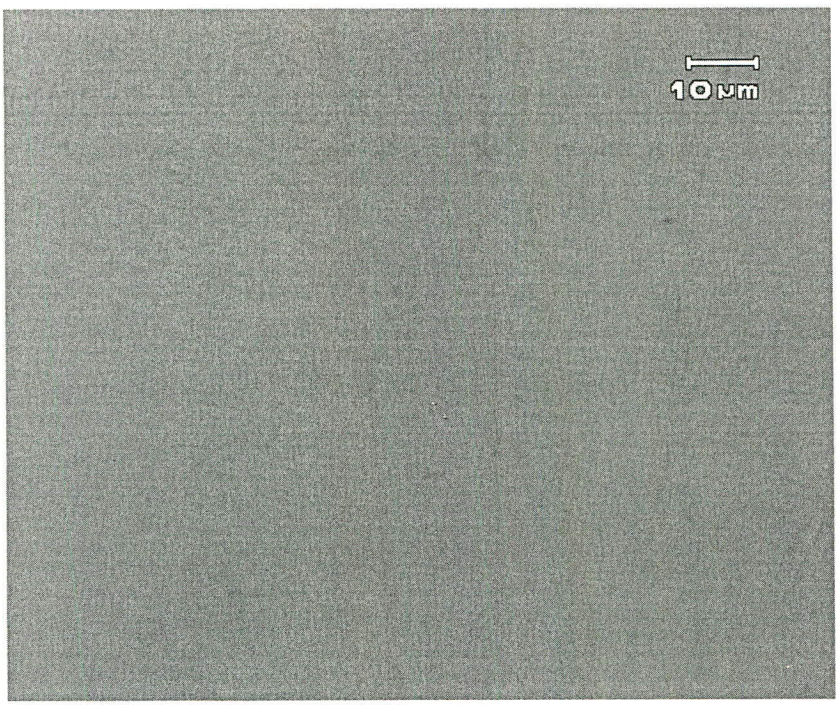
ข) กำลังขยาย 100x



ค) กำลังขยาย 200x



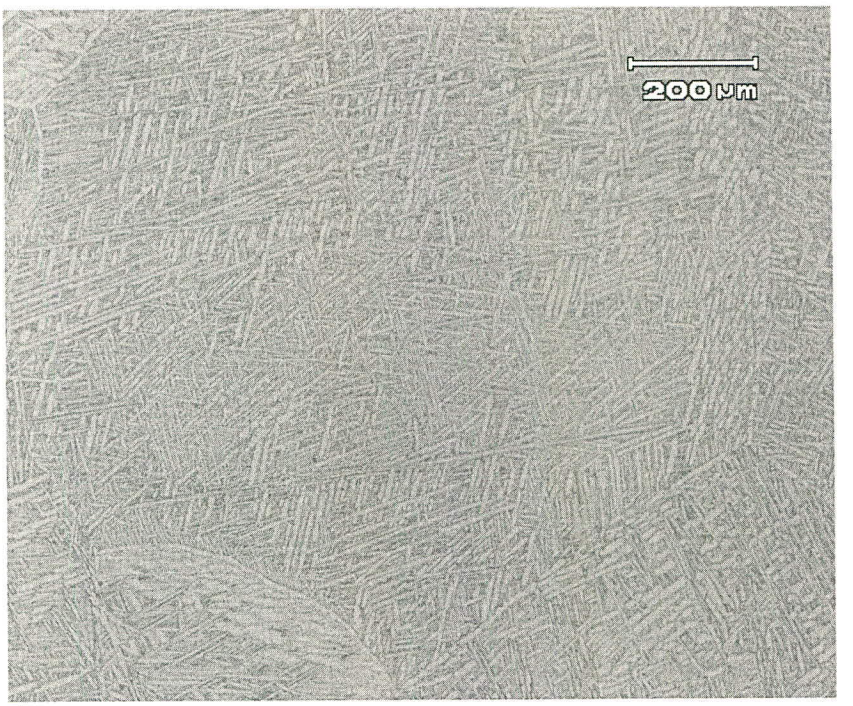
ง) กำลังขยาย 500x



จ) กำลังขยาย 1000x

รูปที่ ก.8 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC + 450 ^{0}C/8h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

ก) กำลังขยาย 50x



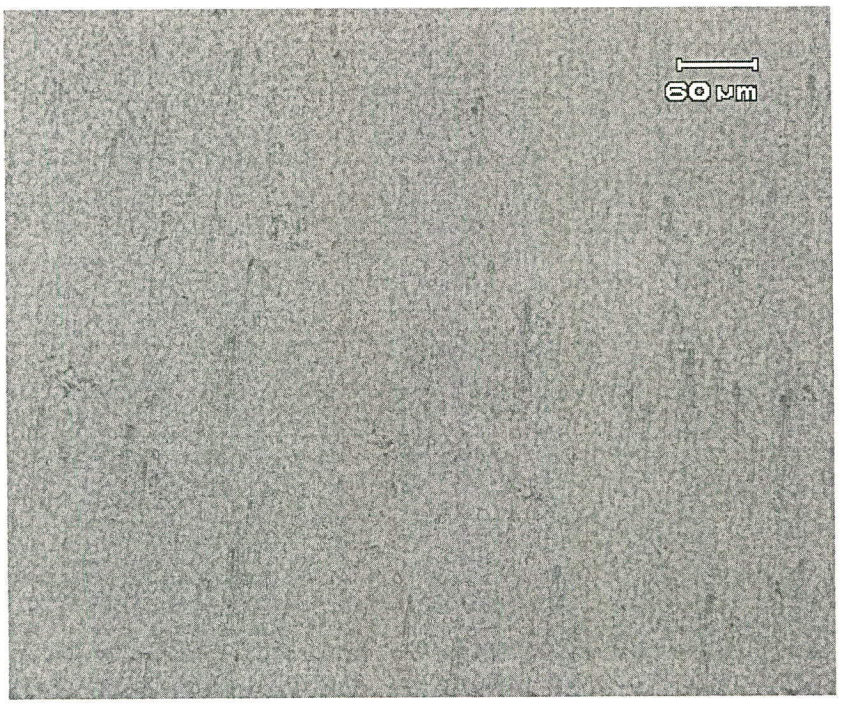
ข) กำลังขยาย 100x

ค) กำลังขยาย 200x

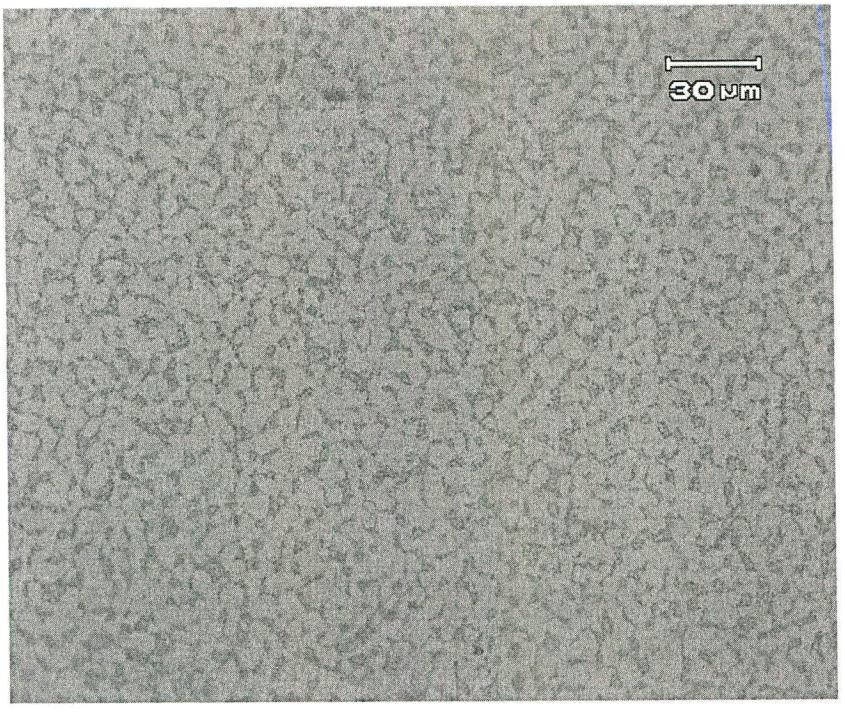
ง) กำลังขยาย 500x

จ) กำลังขยาย 50x

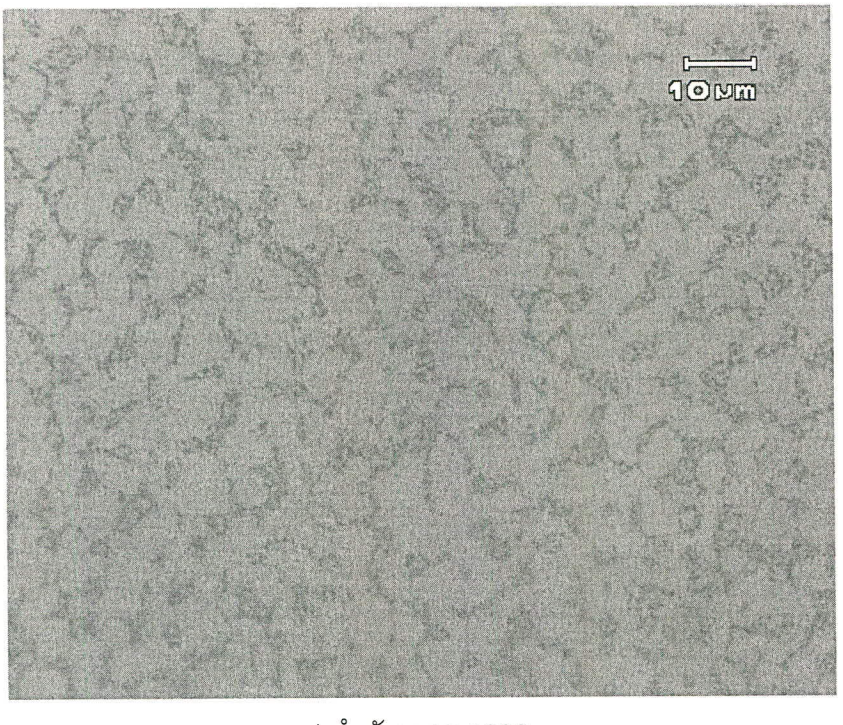
รูปที่ ก.9 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC + 650 ^{0}C/8h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



ก) กำลังขยาย 200x

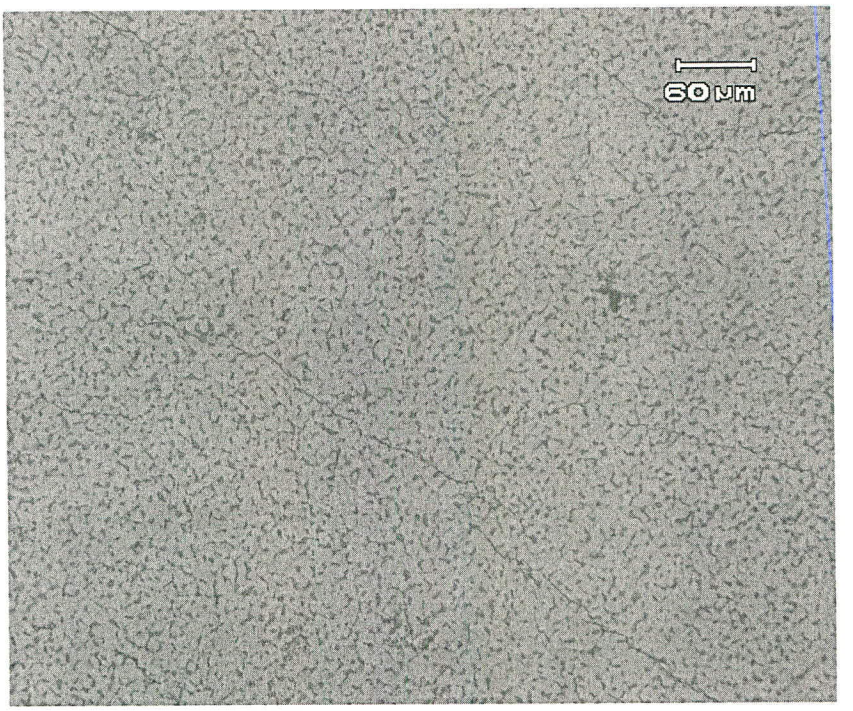


ข) กำลังขยาย 500x

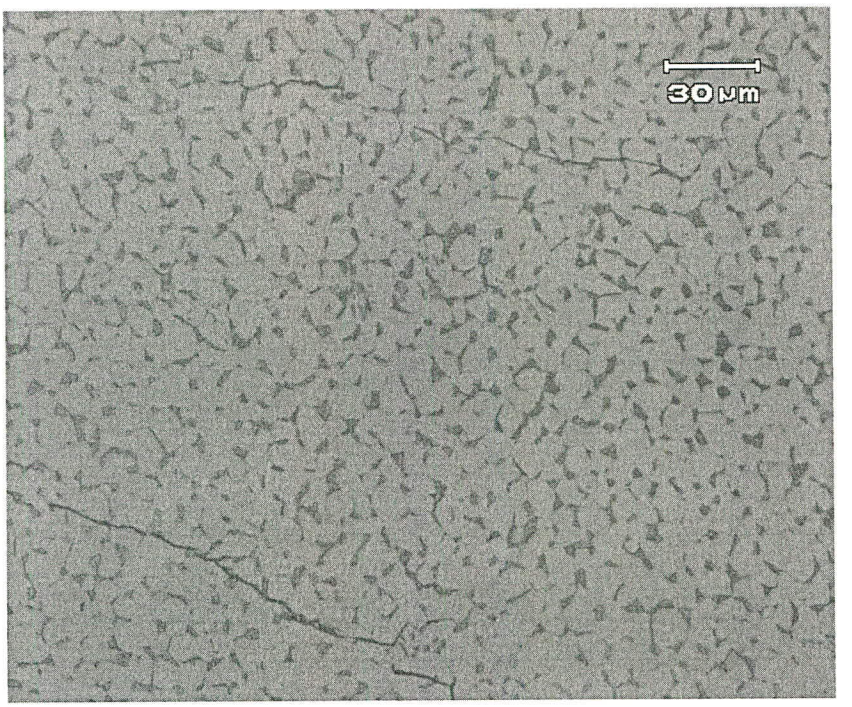


ค) กำลังขยาย 1000x

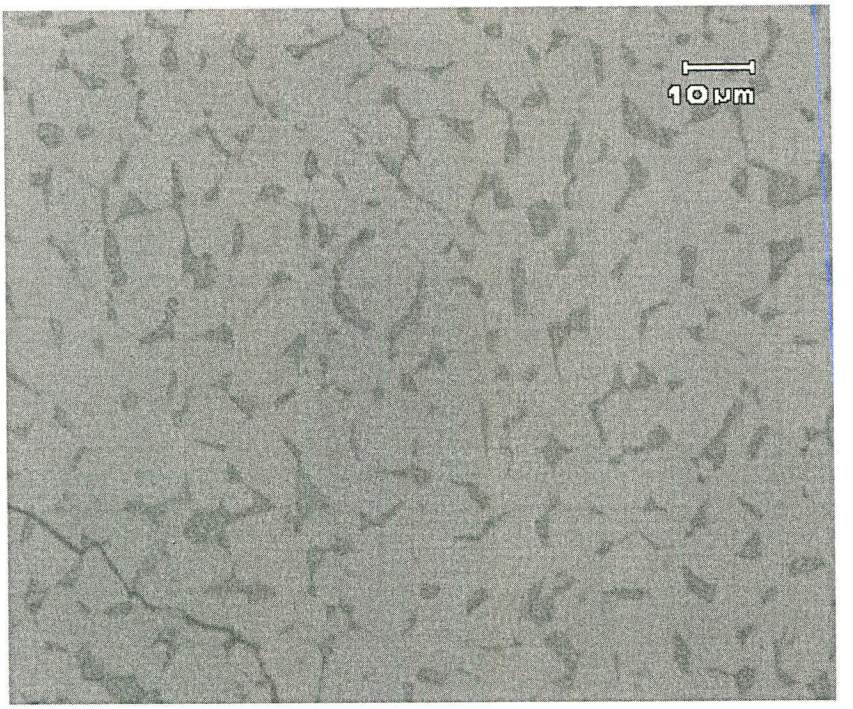
รูปที่ ก.10 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/2h/WQ ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



ก) กำลังขยาย 200x

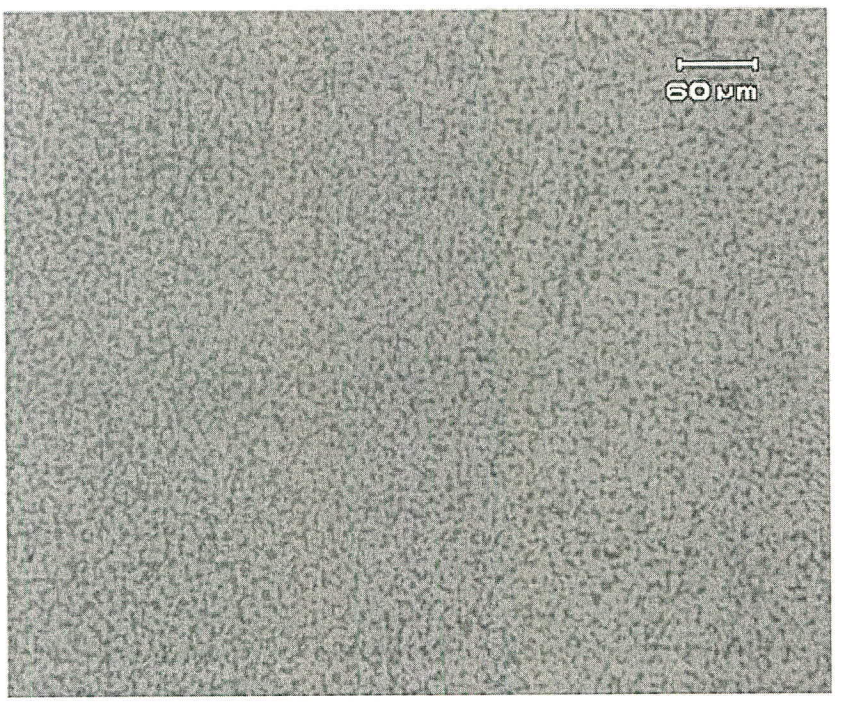


ข) กำลังขยาย 500x

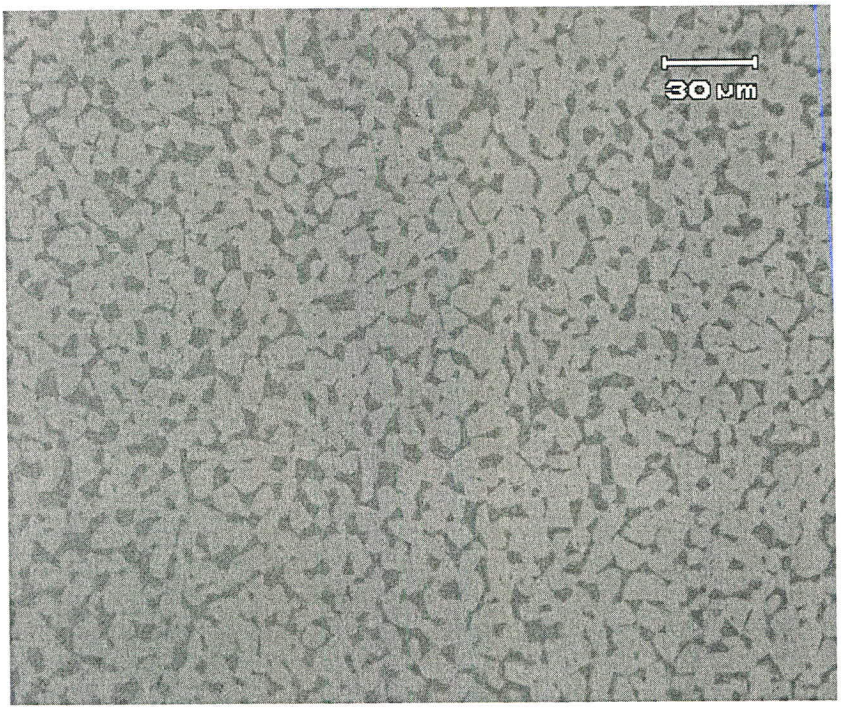


ค) กำลังขยาย 1000x

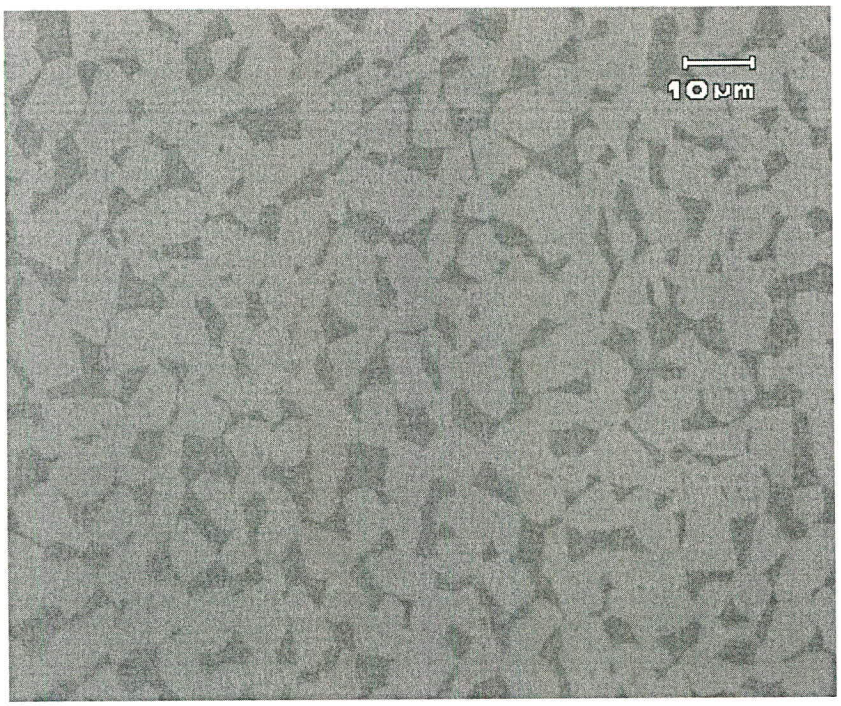
รูปที่ ก.11 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



ก) กำลังขยาย 200x

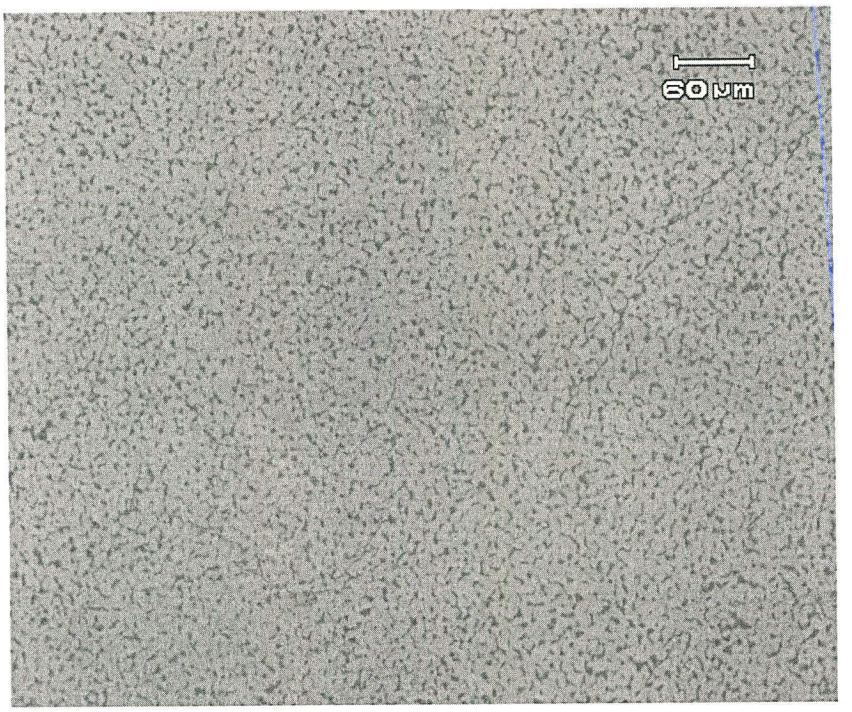


ข) กำลังขยาย 500x

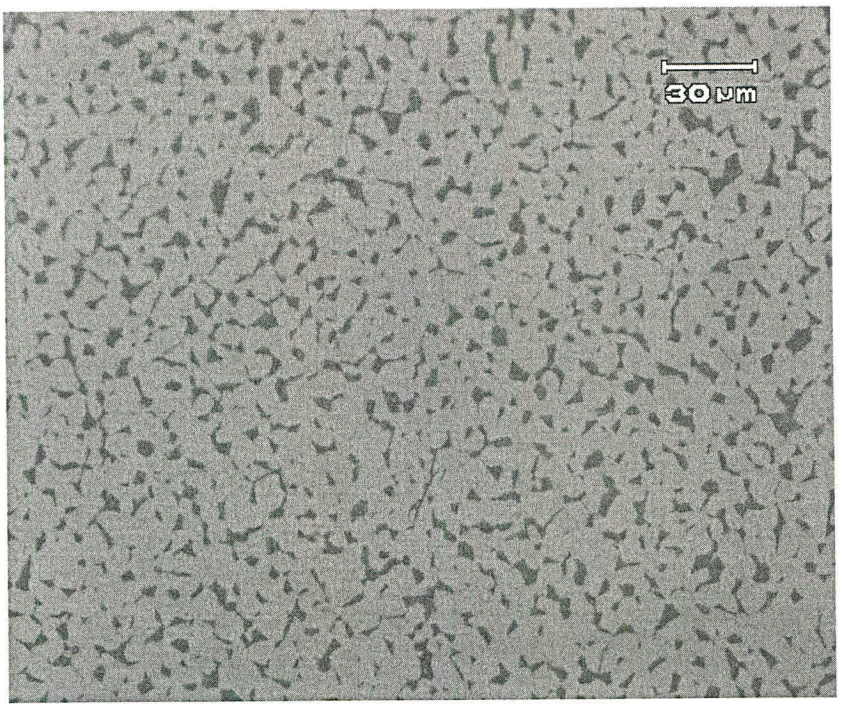


ค) กำลังขยาย 1000x

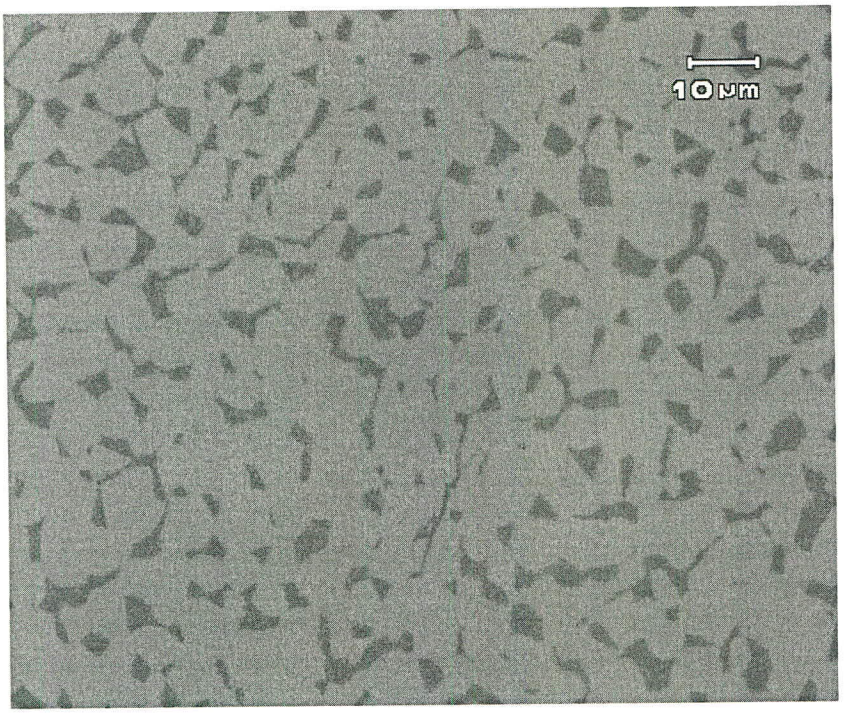
รูปที่ ก.12 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ + 550 ^{0}C/3h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



ก) กำลังขยาย 200x

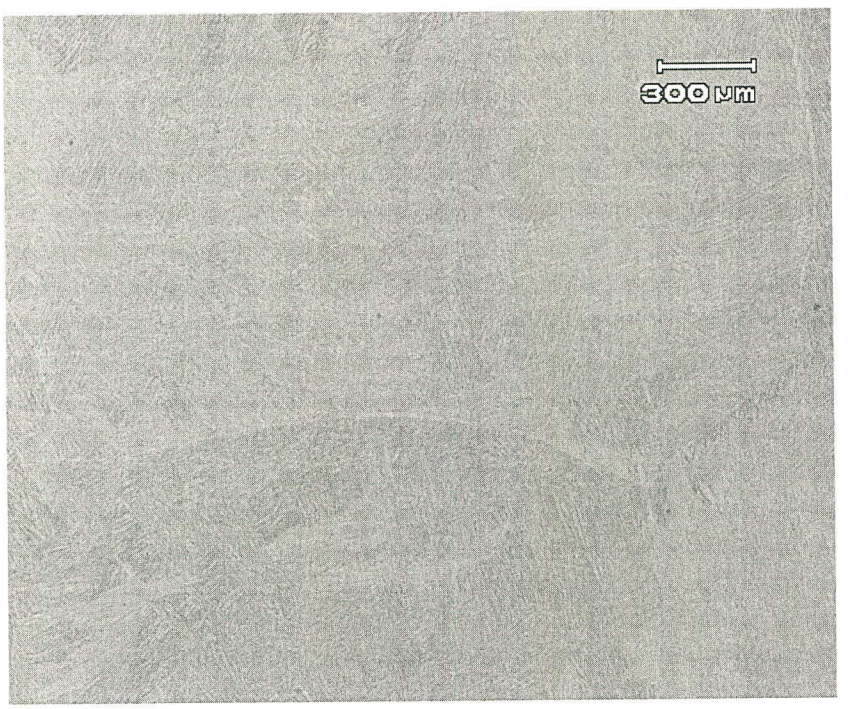


ข) กำลังขยาย 500x



ค) 1000x

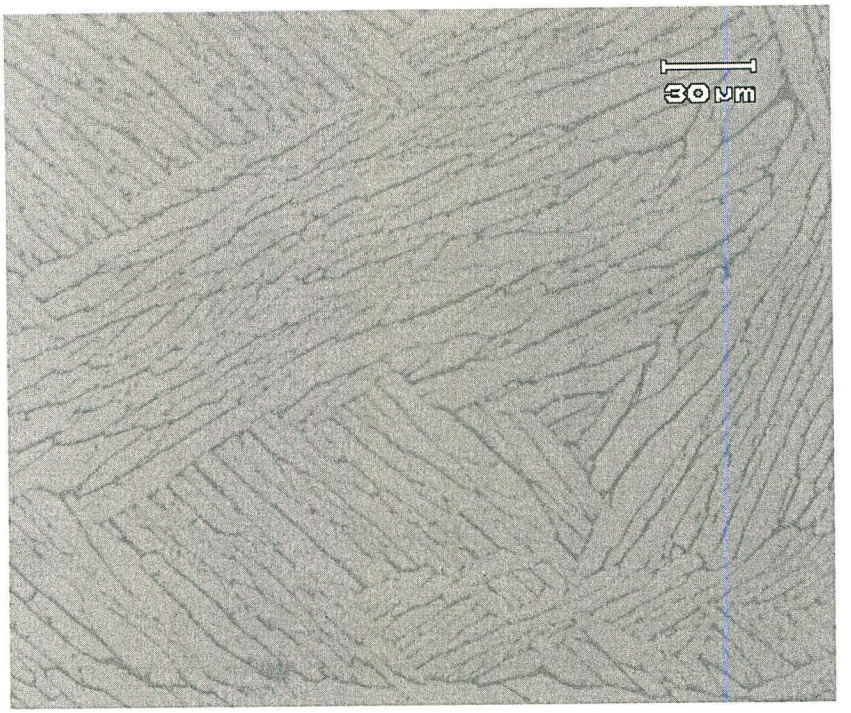
รูปที่ ก.13 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ + 550 ^{0}C/8h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



ก) กำลังขยาย 50x

ข) กำลังขยาย 100x

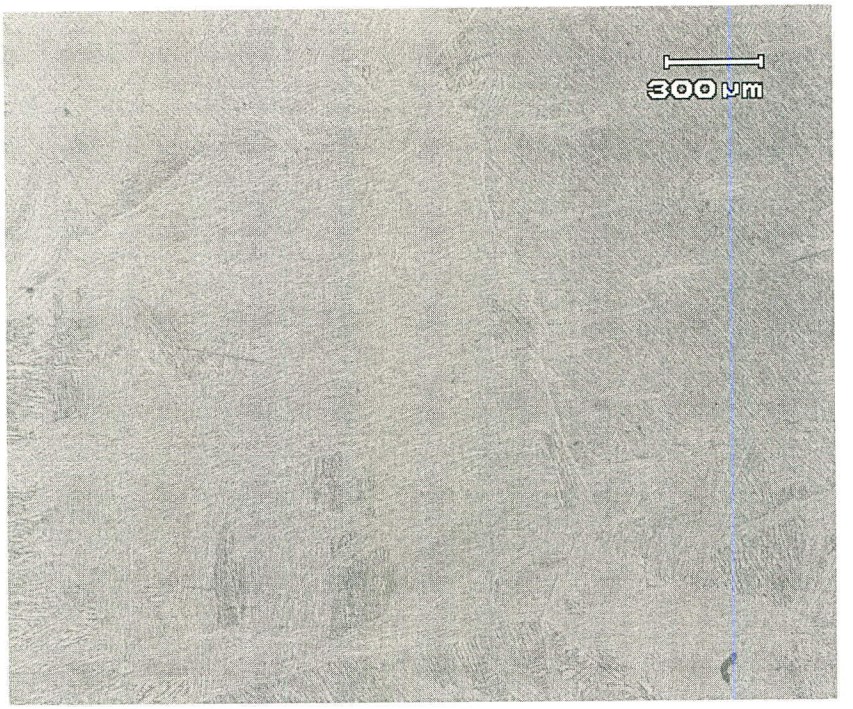
ค) กำลังขยาย 200x



ง) กำลังขยาย 500x

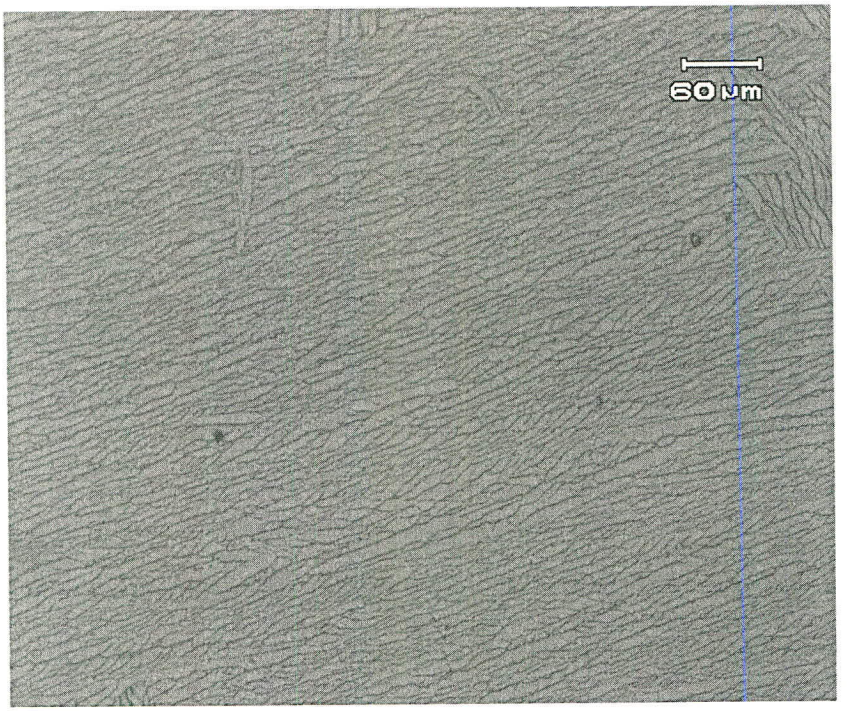
จ) กำลังขยาย 1000x

รูปที่ ก.14 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 450 ^{0}C/3h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

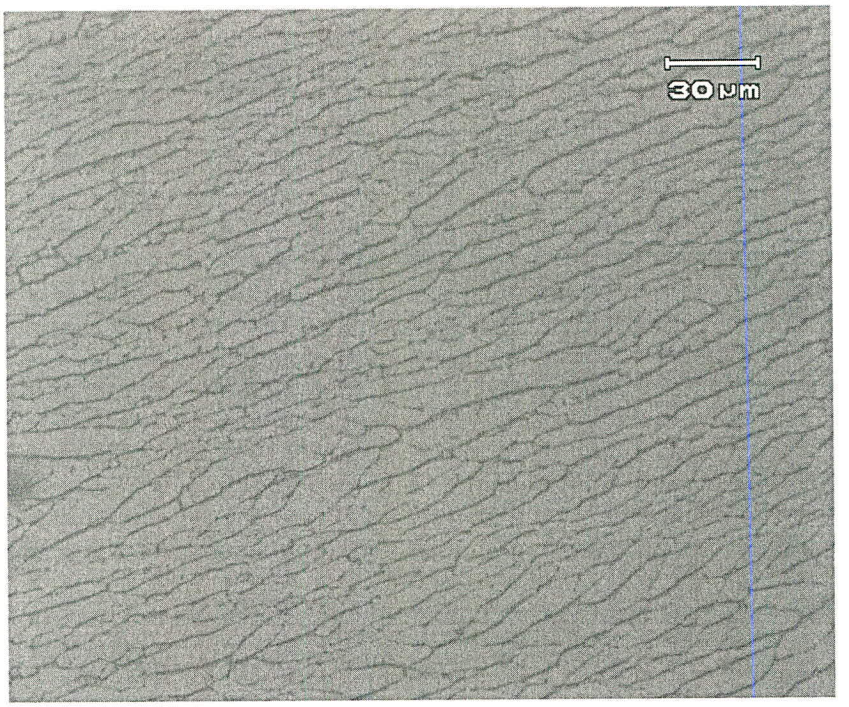


ก) กำลังขยาย 50x

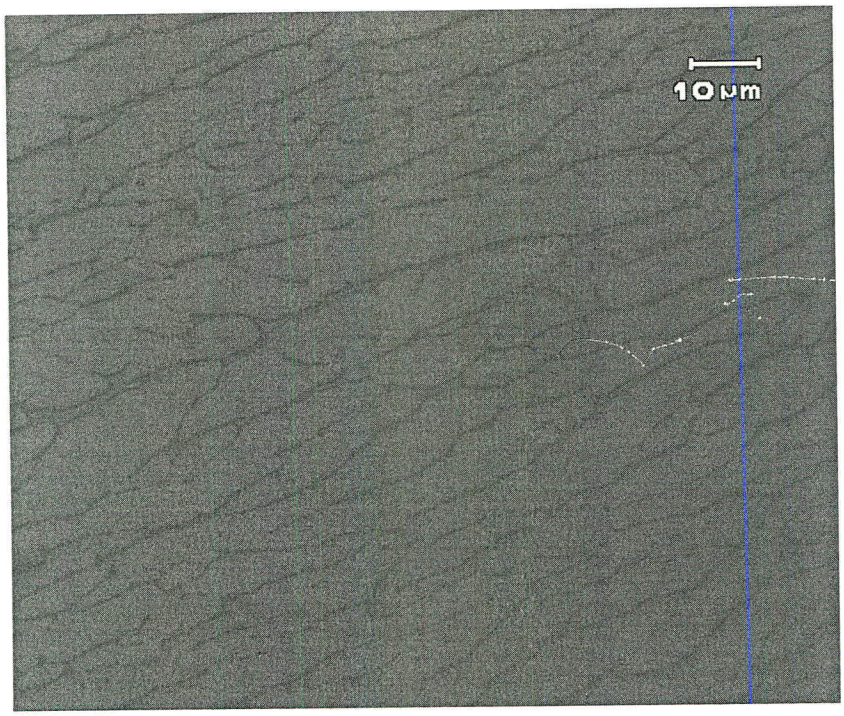
ข) กำลังขยาย 100x



ค) กำลังขยาย 200x

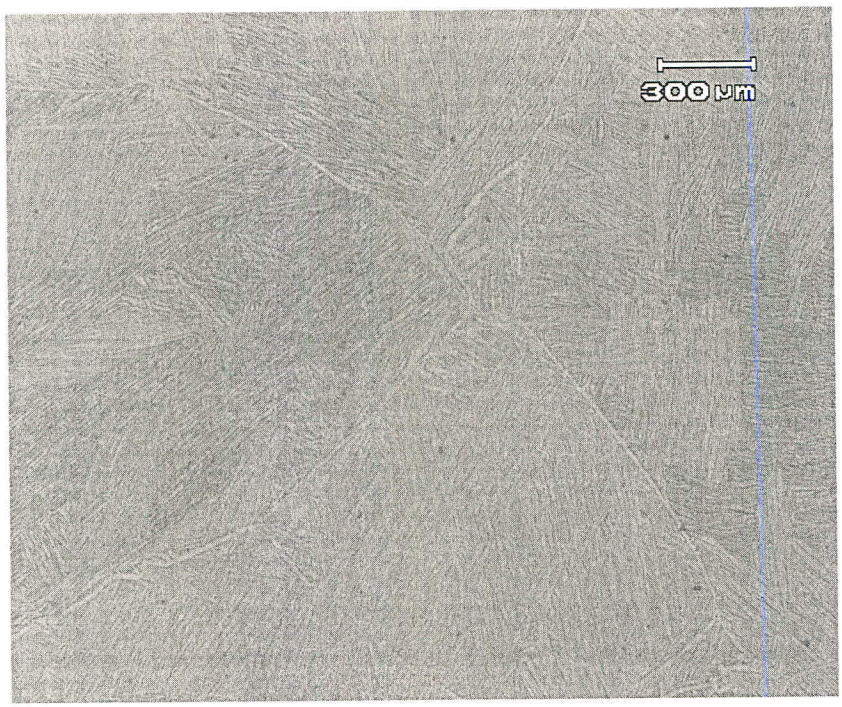


ง) กำลังขยาย 500x



จ) กำลังขยาย 1000x

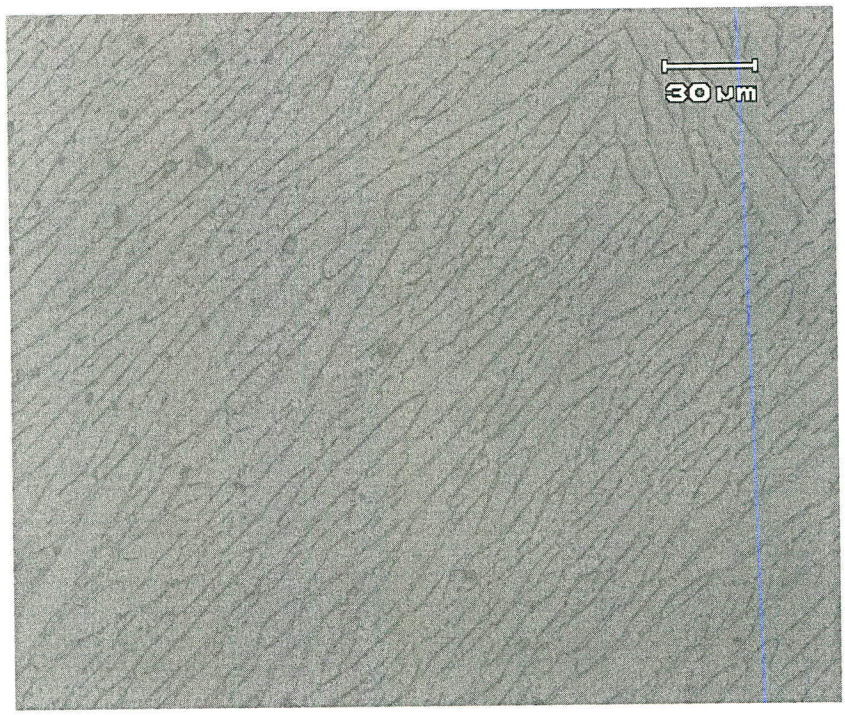
รูปที่ ก.15 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 650 ^{0}C/3h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



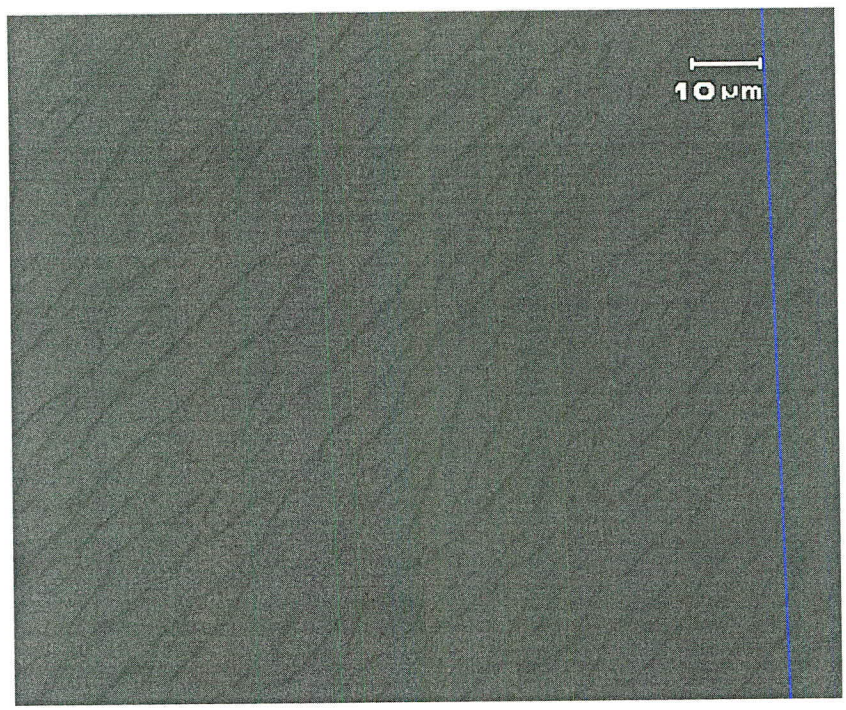
ก) กำลังขยาย 50x

ข) กำลังขยาย 100x

ค) กำลังขยาย 200x

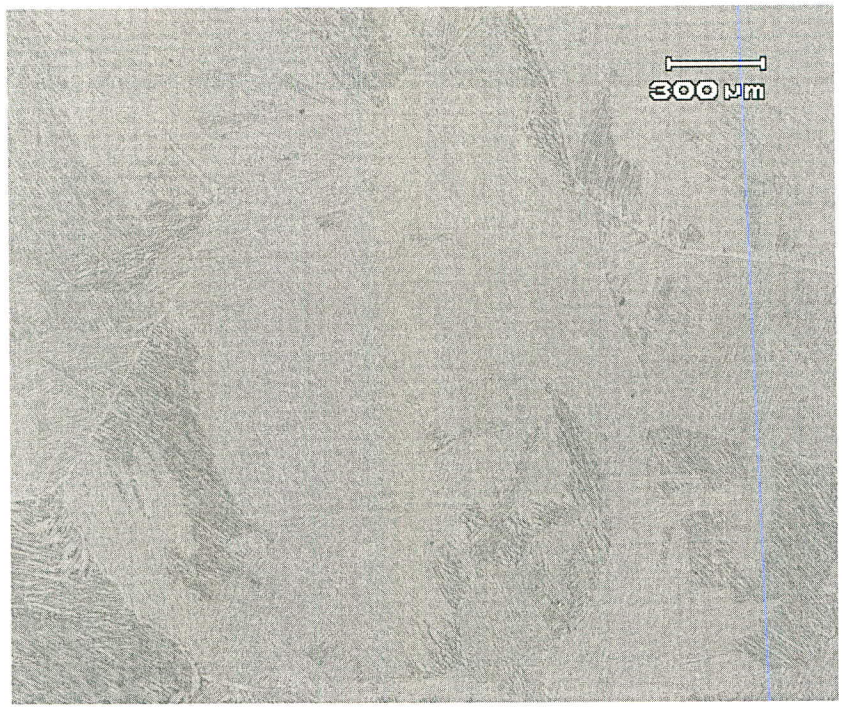


ง) กำลังขยาย 500x



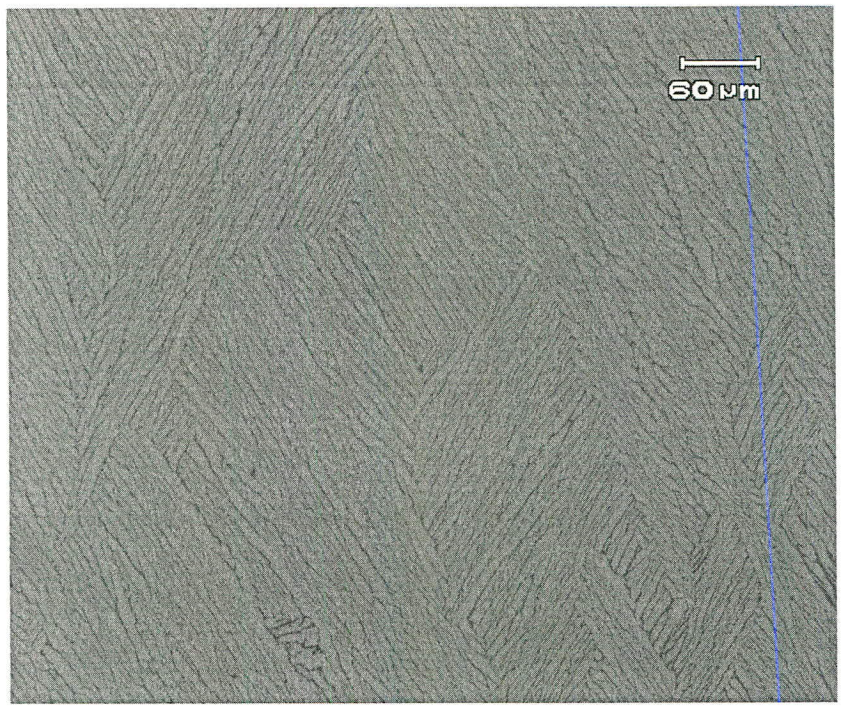
จ) กำลังขยาย 1000x

รูปที่ ก.16 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 800 ^{0}C/3h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

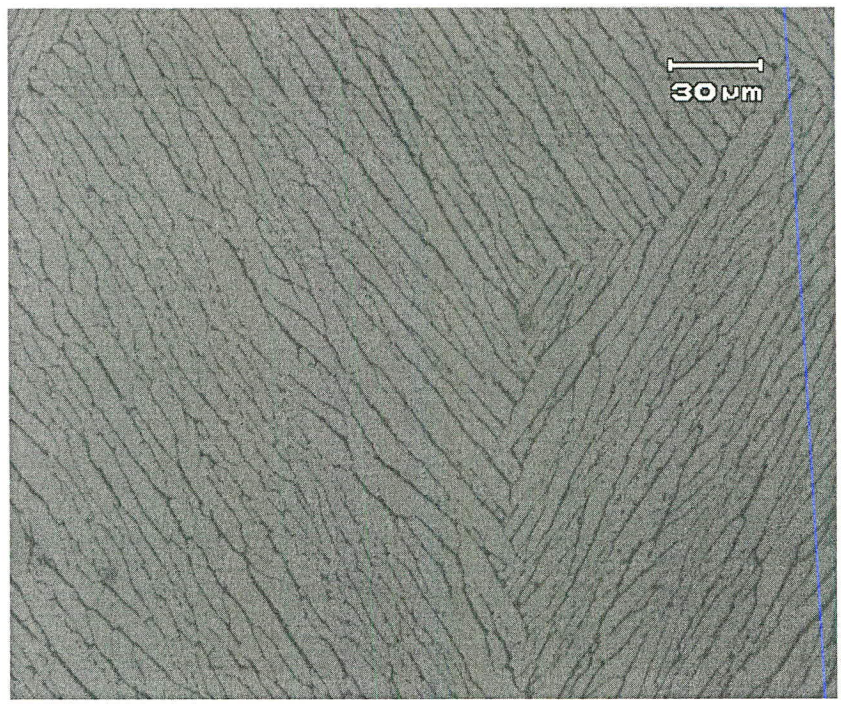


ก) กำลังขยาย 50x

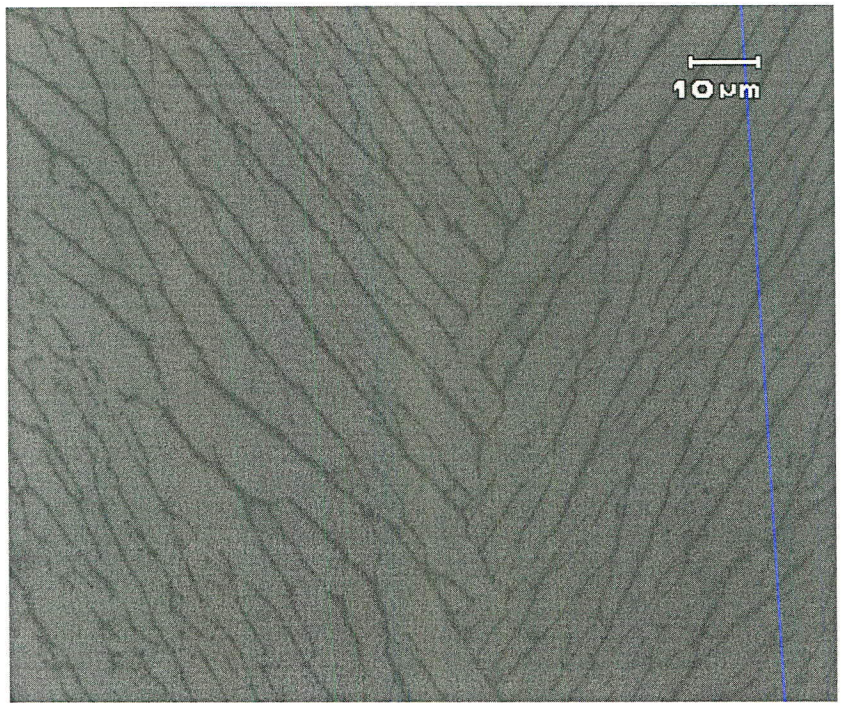
ข) กำลังขยาย 100x



ค) กำลังขยาย 200x



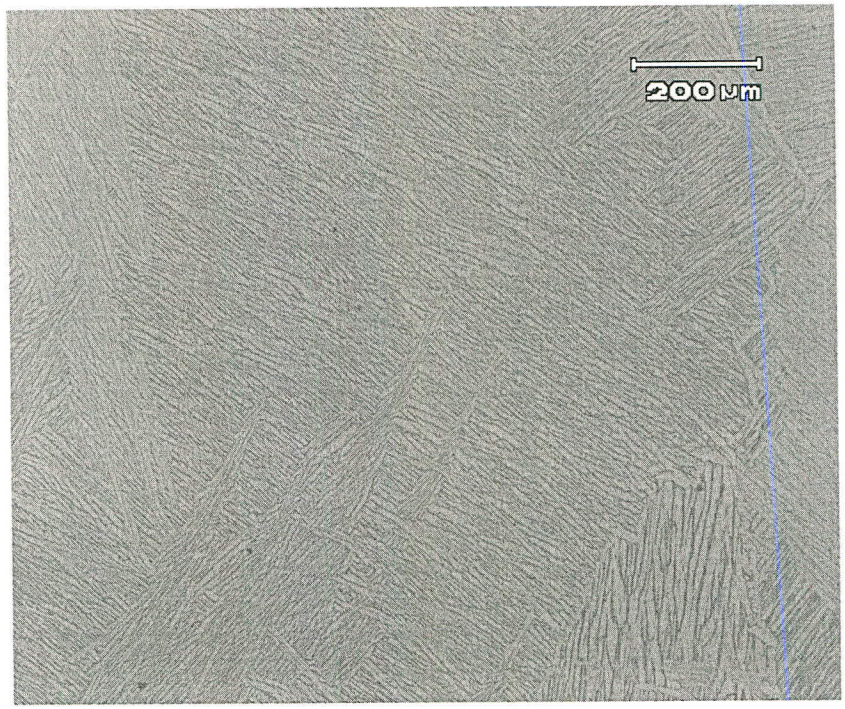
ง) กำลังขยาย 500x



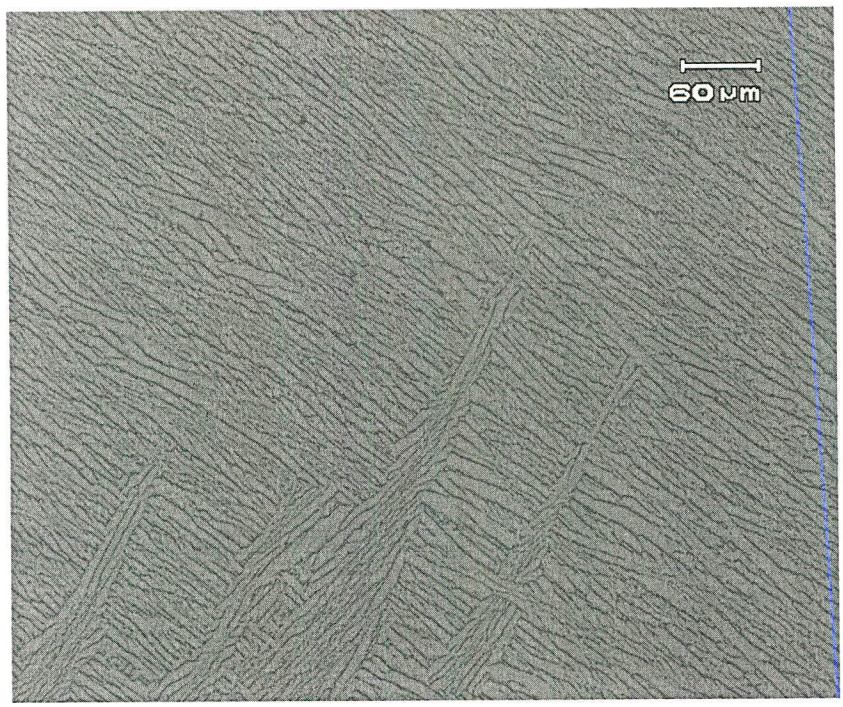
จ) กำลังขยาย 1000x

รูปที่ ก.17 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 450 ^{0}C/8h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

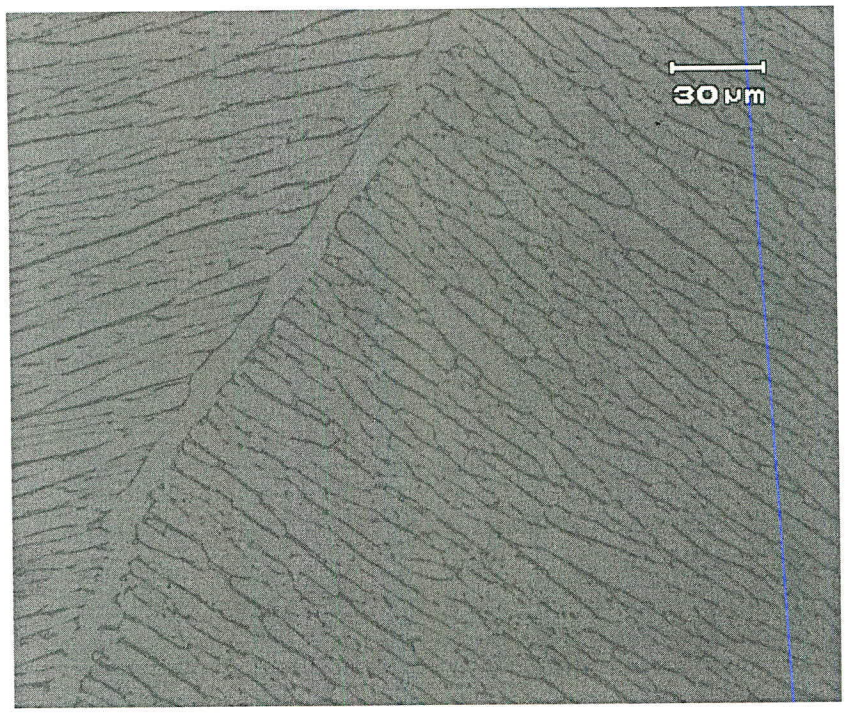
ก) กำลังขยาย 50x



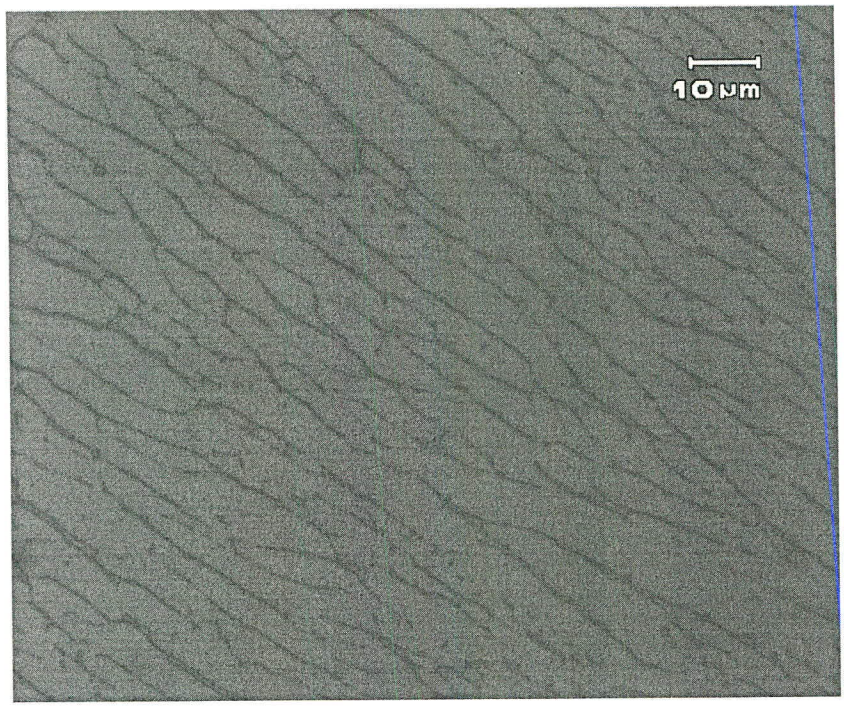
ข) กำลังขยาย 100x



ค) กำลังขยาย 200x

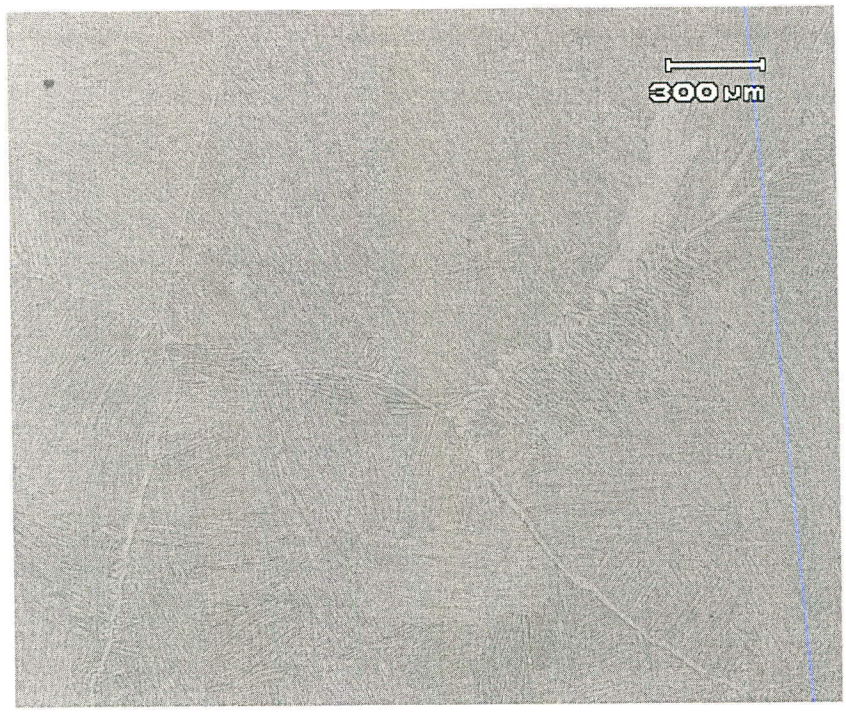


ง) กำลังขยาย 500x



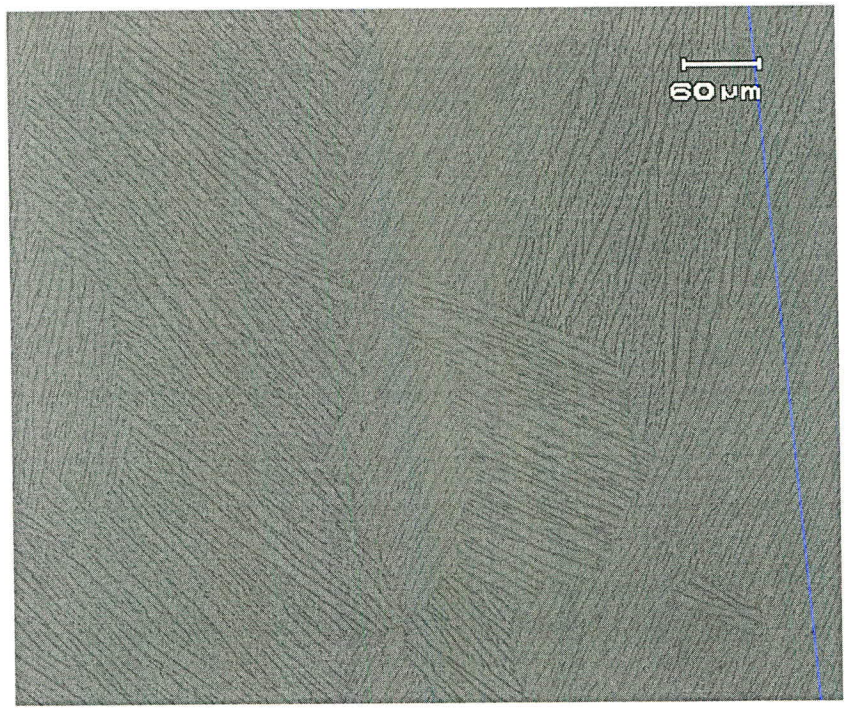
จ) กำลังขยาย 1000x

รูปที่ ก.18 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 650 ^{0}C/8h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

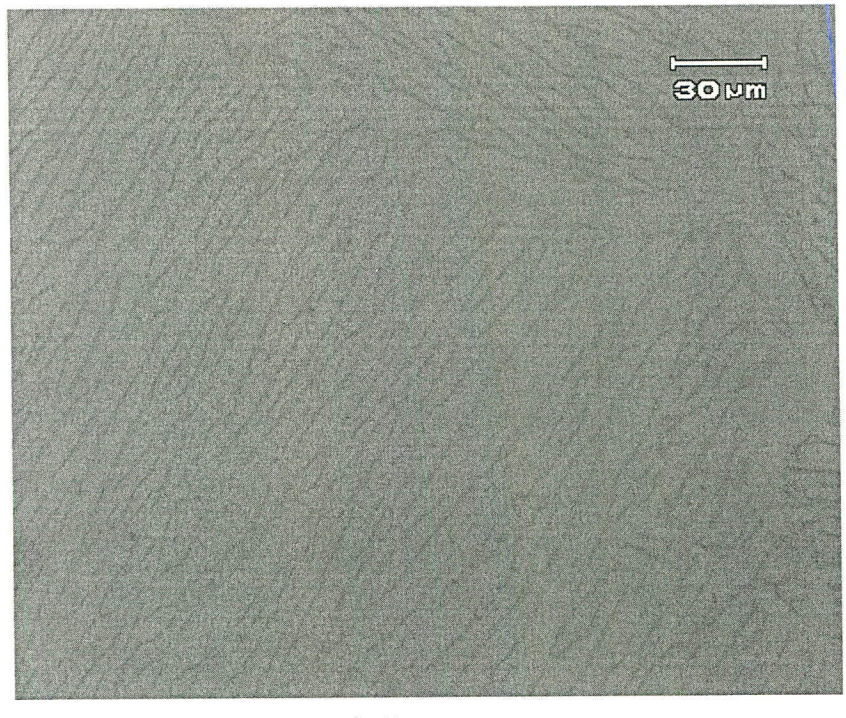


ก) กำลังขยาย 50x

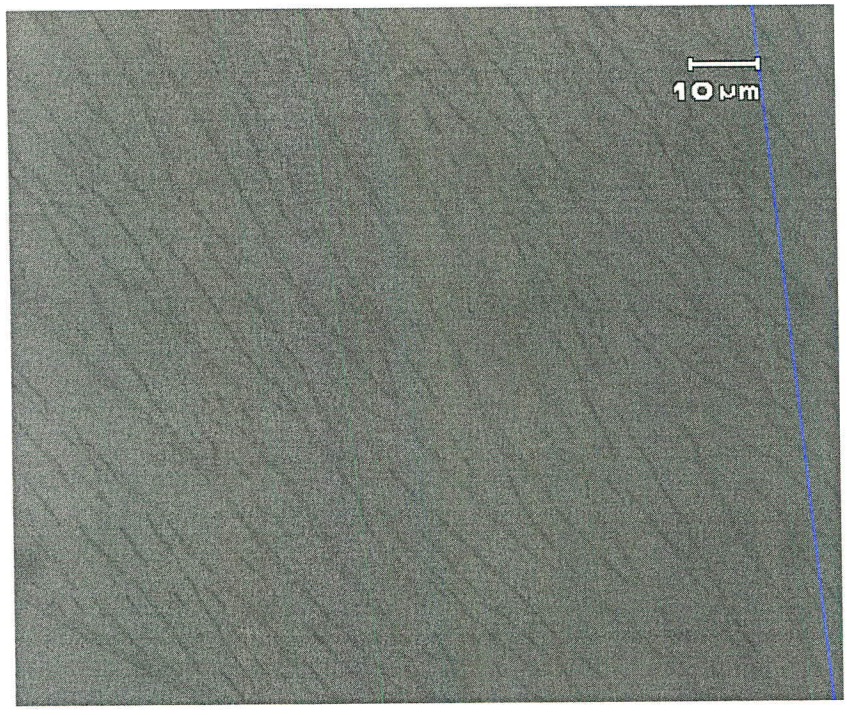
ข) กำลังขยาย 100x



ค) กำลังขยาย 200x



ง) กำลังขยาย 500x

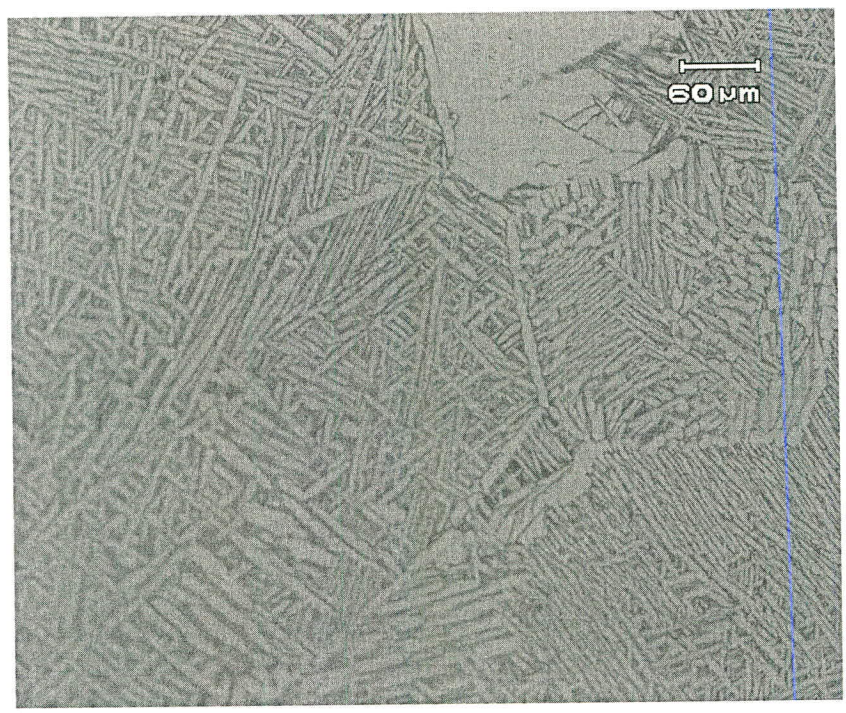


จ) กำลังขยาย 1000x

รูปที่ ก.19 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 800 ^{0}C/8h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

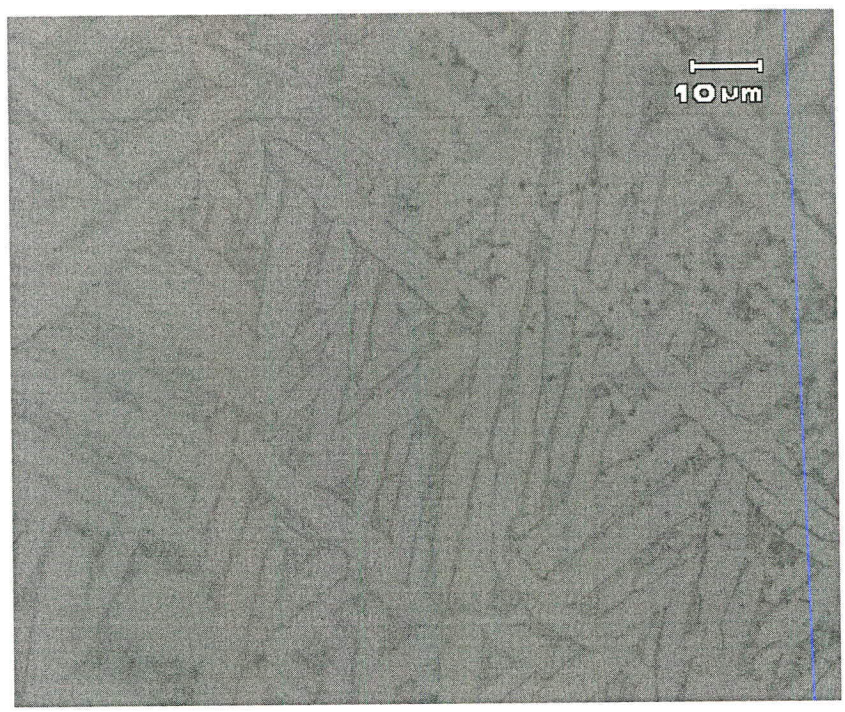
ก) กำลังขยาย 50x

ข) กำลังขยาย 100x



ค) กำลังขยาย 200x

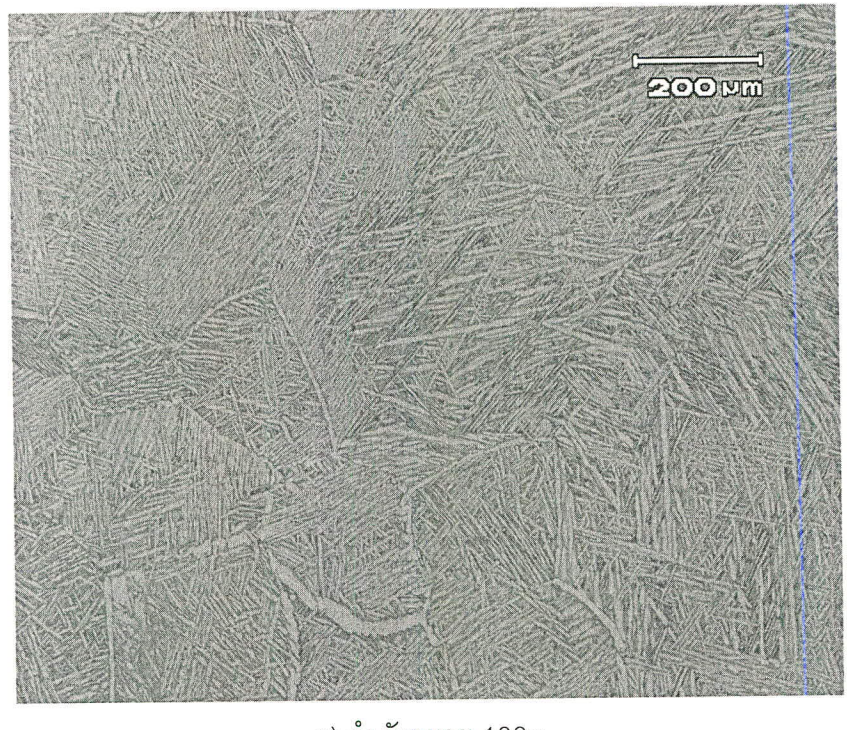
ง) กำลังขยาย 500x



จ) กำลังขยาย 1000x

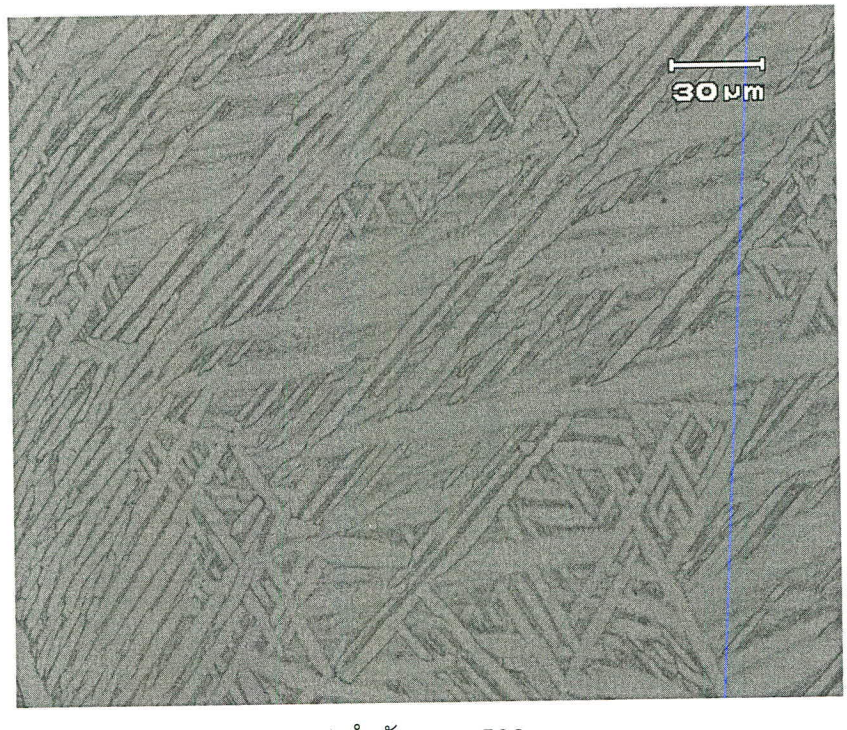
รูปที่ ก.20 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC + 800 ^{0}C/3h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

ก) กำลังขยาย 50x

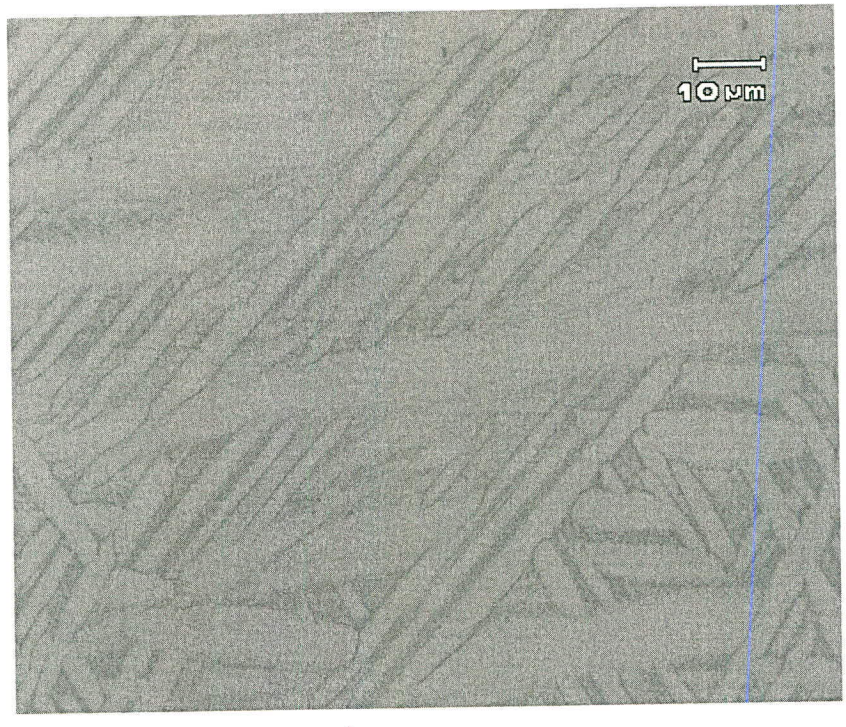


ข) กำลังขยาย 100x

ค) กำลังขยาย 200x



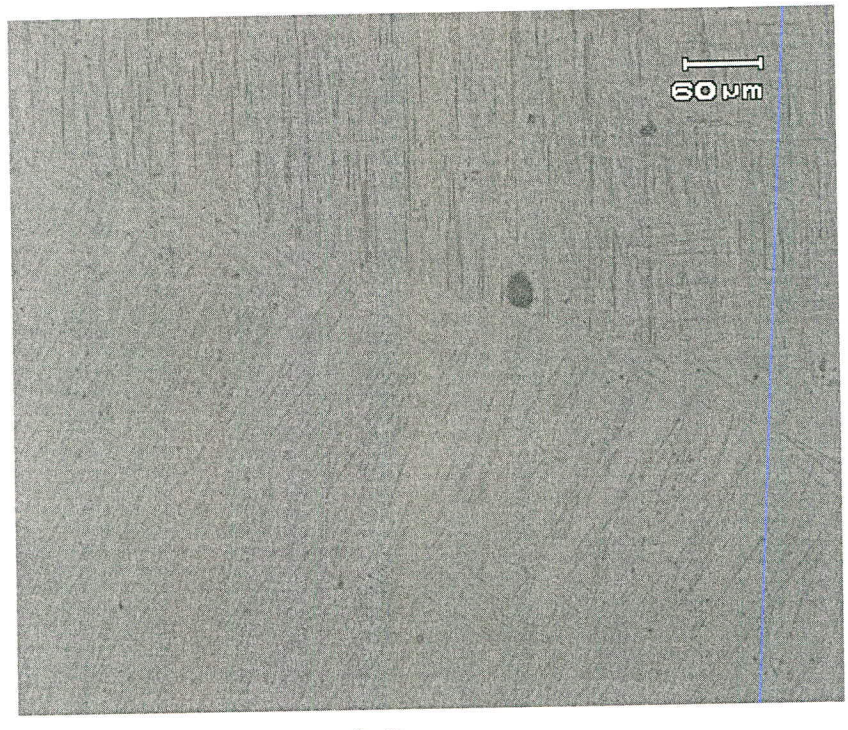
ง) กำลังขยาย 500x



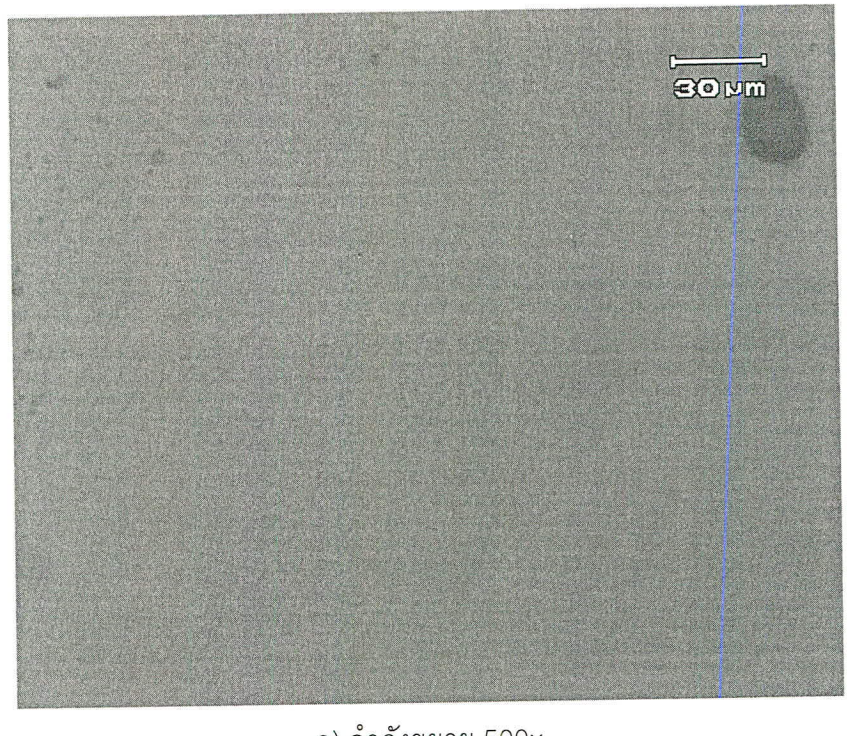
จ) กำลังขยาย 1000x

รูปที่ ก.21 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC + 800 ^{0}C/8h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

ก) กำลังขยาย 100x

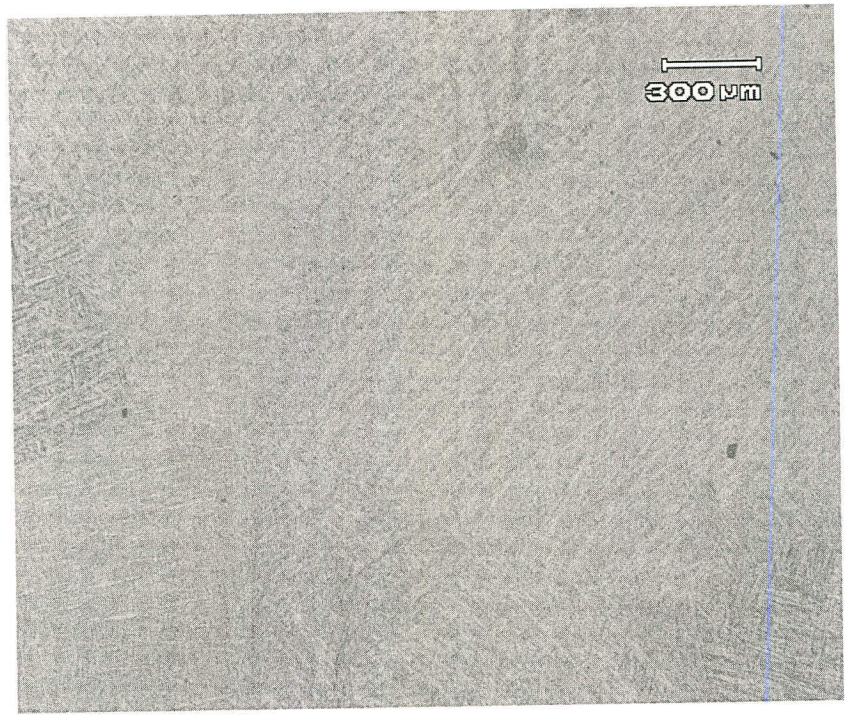


ข) กำลังขยาย 200x

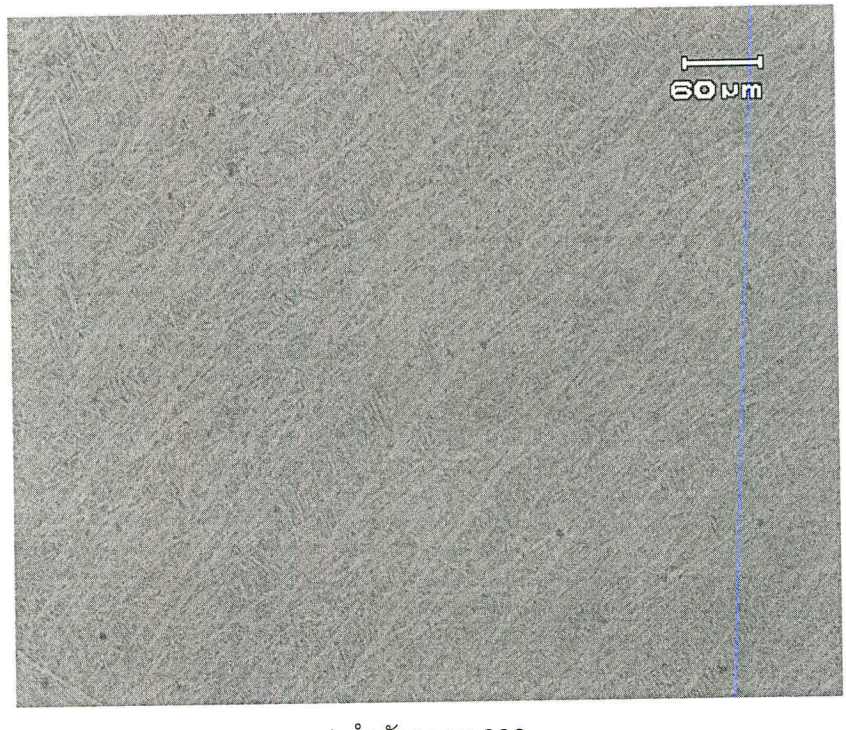


ค) กำลังขยาย 500x

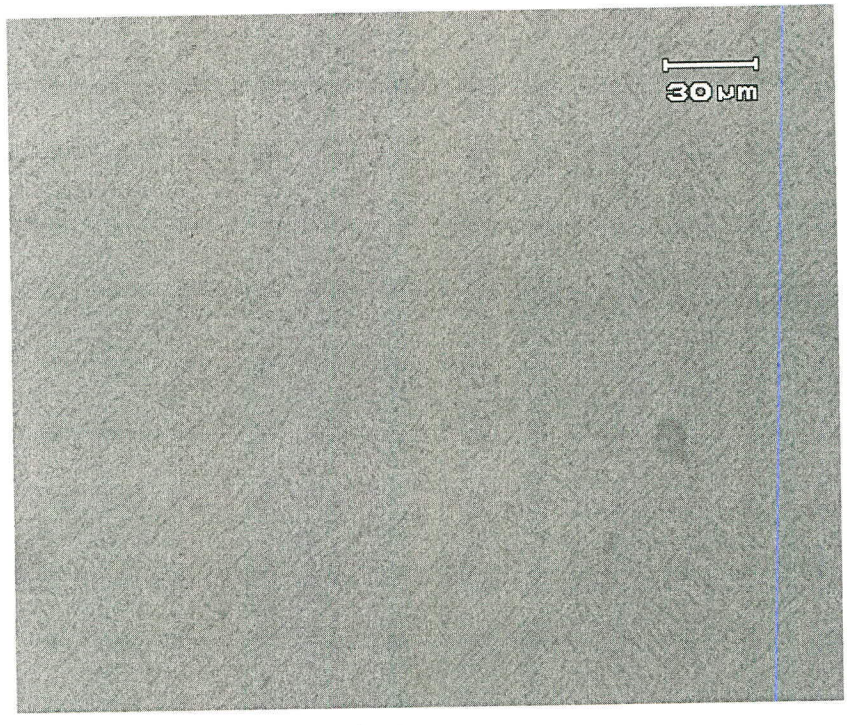
รูปที่ ก.22 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 450 ^{0}C/3h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



ก) กำลังขยาย 50x

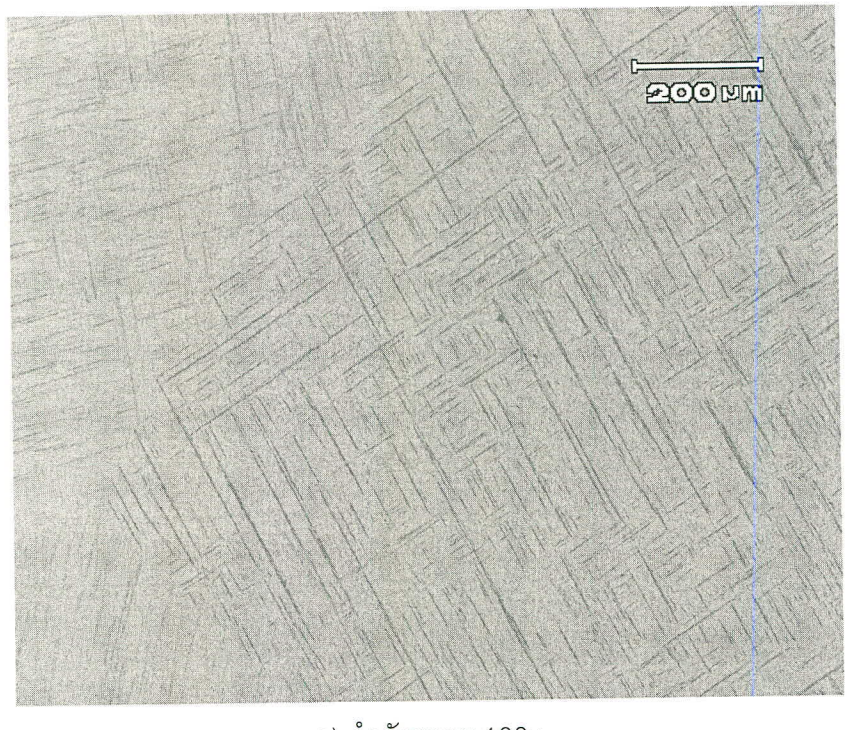


ข) กำลังขยาย 200x

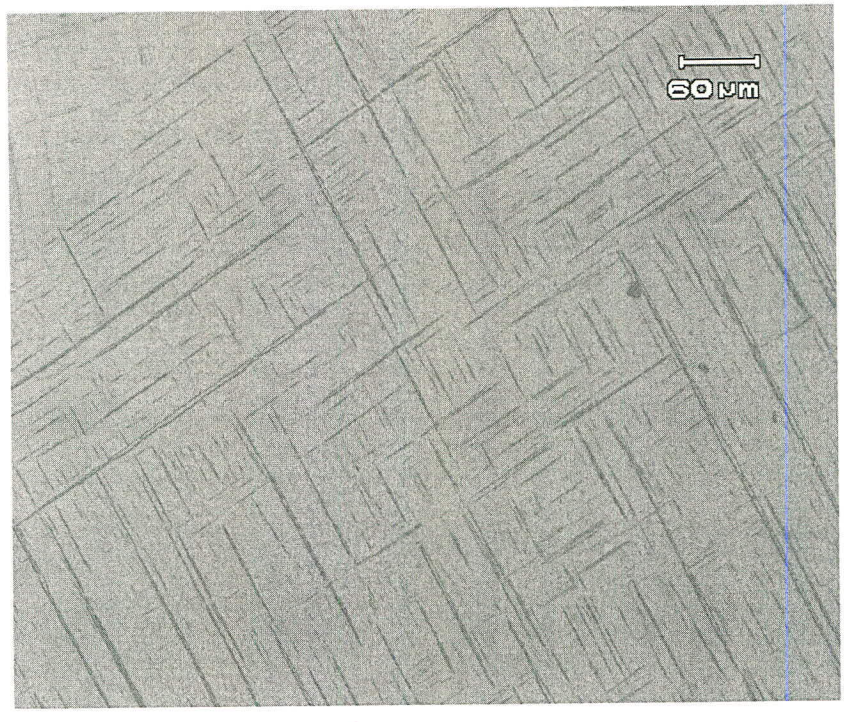


ค) กำลังขยาย 500x

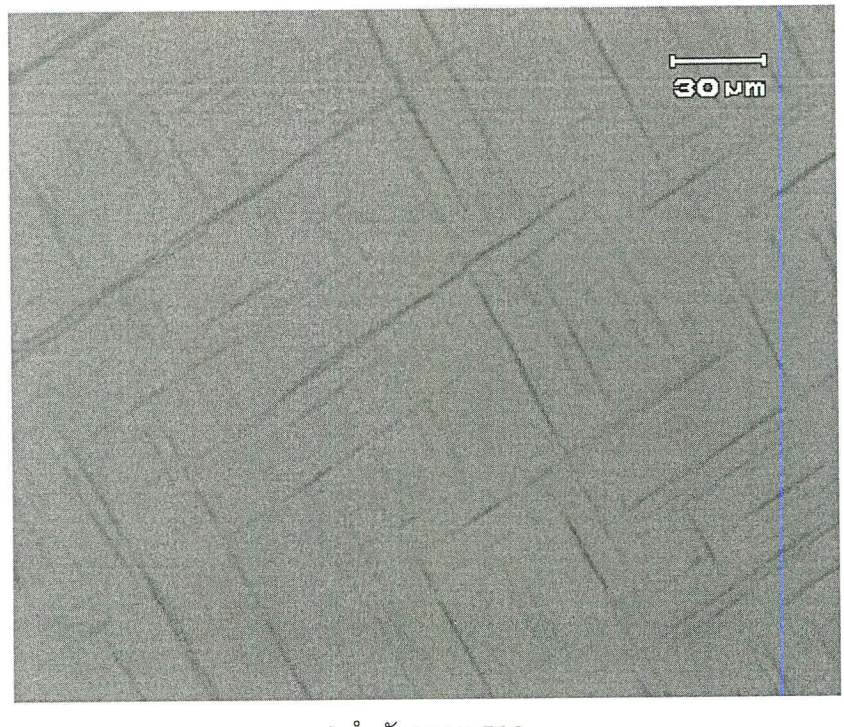
รูปที่ ก.23 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 800 ^{0}C/3h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า



ก) กำลังขยาย 100x

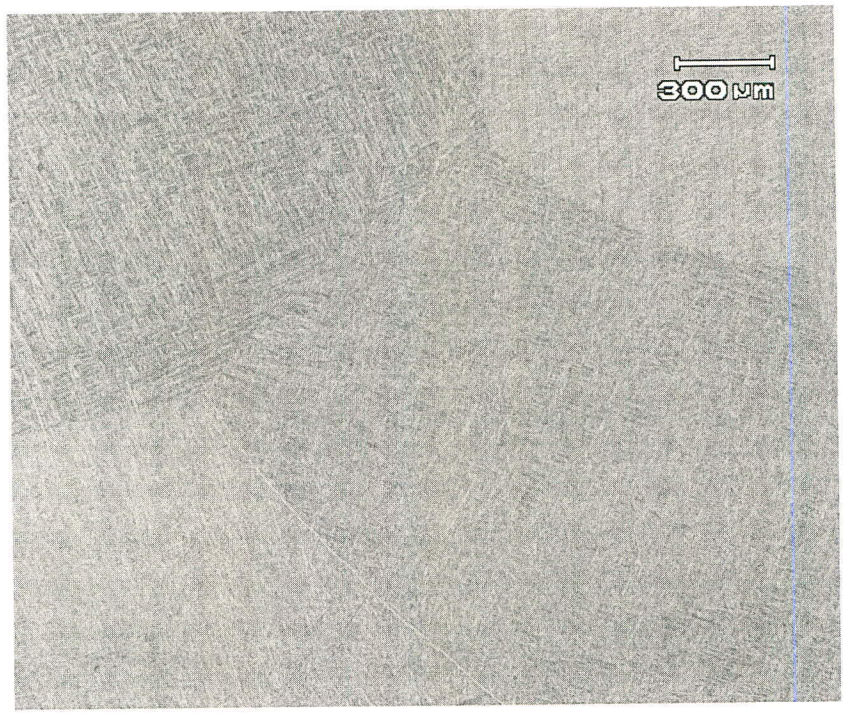


ข) กำลังขยาย 200x

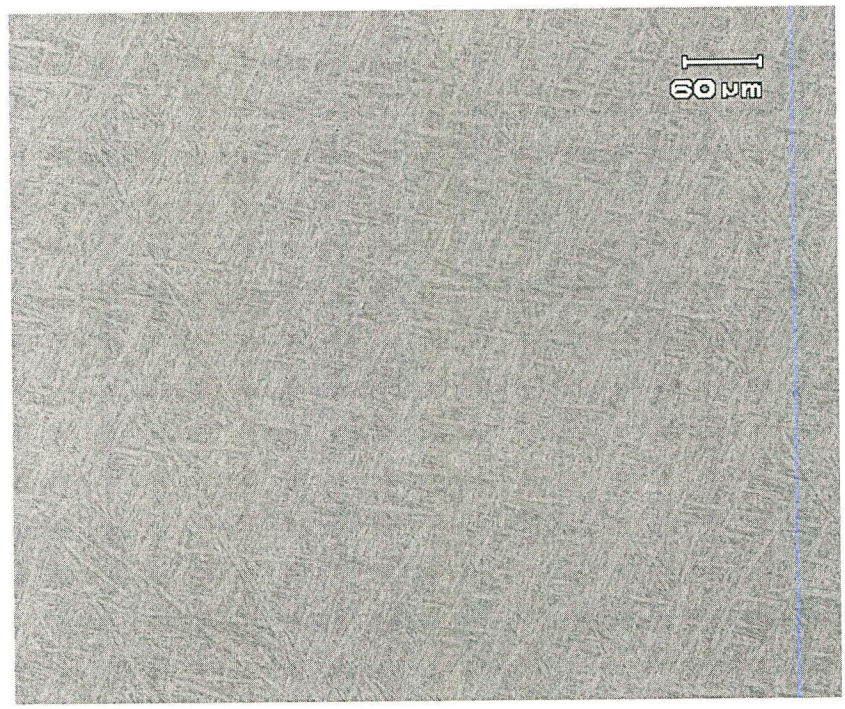


ค) กำลังขยาย 500x

รูปที่ ก.24 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 450 ^{0}C/8h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

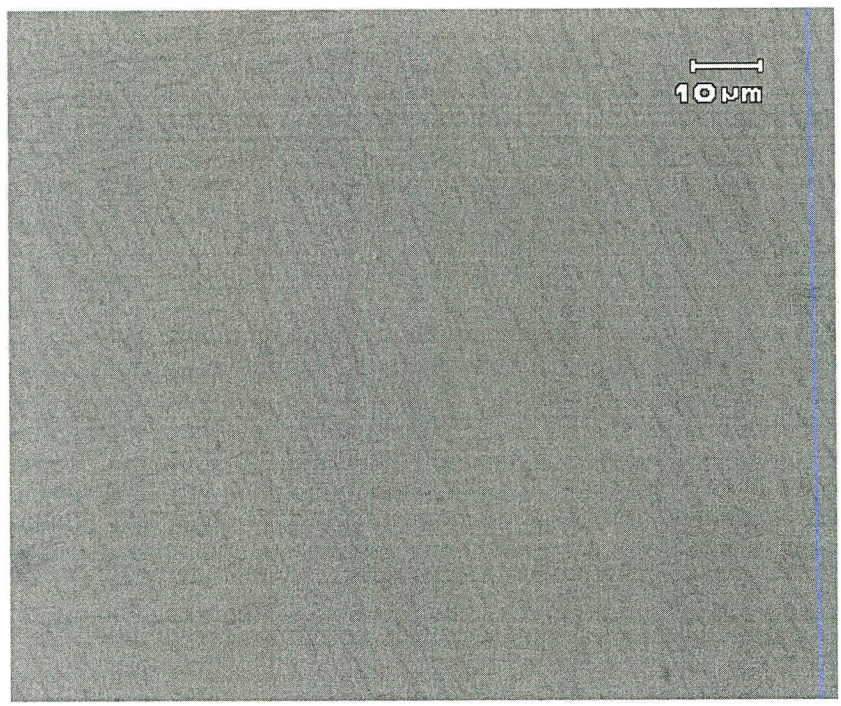


ก) กำลังขยาย 100x



ข) กำลังขยาย 200x

ค) กำลังขยาย 500x



ง) กำลังขยาย 1000x

รูปที่ ก.25 โครงสร้างของชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 800 ^{0}C/8h/AC ที่กำลังขยาย 50, 100, 200,500 และ 1000 เท่า

ตารางที่ ข.1 แสดงผลการวิเคราะห์โครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/FC

เฟสที่พบ	Lamellar α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Lamellar α / β = 74% / 26%
ความหนาเฉลี่ยของ Lamellar α (light zone)	7 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	0.8 μm

ตารางที่ ข.2 แสดงผลการวิเคราะห์โครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/AC

เฟสที่พบ	Lath Plate α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Lath Plate α / β = 88% / 12%
ความหนาเฉลี่ยของ Lath Plate α (light zone)	2.5 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	0.3 μm

ตารางที่ ข.3 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/AC (air flow)

เฟสที่พบ	Lath Plate α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Lath Plate α / β = 89% / 11%
ความหนาเฉลี่ยของ Lath Plate α (light zone)	2.3 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	0.3 μm

ตารางที่ ข.4 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/WQ

เฟสที่พบ	โครงสร้าง Martensite และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	โครงสร้าง Martensite(α') / β = 83% / 17%
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	1 μm

ตารางที่ ข.5 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/WQ (ice)

เฟสที่พบ	โครงสร้าง Martensite และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	โครงสร้าง Martensite(α') / β = 84% / 16%
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	1 μm

ตารางที่ ข.6 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 450 ^{0}C/3h/AC

เฟสที่พบ	Lath Plate α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Lath Plate α / β = 91% / 9%
ความหนาเฉลี่ยของ Lath Plate α (light zone)	2.7 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	0.3 μm

ตารางที่ ข.7 แสดงผลการวิเคราะห์โครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 650 ^{0}C/3h/AC

โครงสร้างที่พบ	Basket weave α และ Semi Globular α
สัดส่วนพื้นที่ของโครงสร้างที่พบ	Basket weave α / Semi Globular α = 85% / 15%
เฟสที่พบ	Primary α และβ
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Primary α /β = 84% / 16%
ความหนาเฉลี่ยของ Lath Plate α (light zone)	3.5 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Globular α (light zone)	12 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	1.5 μm

ตารางที่ ข.8 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 450 ^{0}C/8h/AC

เฟสที่พบ	Lath Plate α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Lath Plate α / β = 92% / 8%
ความหนาเฉลี่ยของ Lath Plate α (light zone)	2.5 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	0.3 μm

ตารางที่ ข.9 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 650 ^{0}C/8h/AC

โครงสร้างที่พบ	Basket weave α ,Semi Globular α,Free Lath Plate α
สัดส่วนพื้นที่ของโครงสร้างที่พบ	Basket weave α / Semi Globular α / Free Lath Plate α = 40% / 20% / 40%
เฟสที่พบ	Primary α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Primary α / β = 78% / 22%
ความหนาเฉลี่ยของ Lath Plate α (light zone)	4.5 μm
ขนาดเฉลี่ยของ Semi Globular α (light zone)	13 μm
ขนาดเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	3 μm

ตารางที่ ข.10 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 925^{0}C/2h/WQ

เฟสที่พบ	Primary α และ β+α
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Primary α / β+α = 58% / 42%
ขนาดเฉลี่ยของ Primary α (light zone)	5 μm
ขนาดเฉลี่ยของ β+α (dark zone)	3 μm

ตารางที่ ข.11 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ

เฟสที่พบ	Primary α และ β+α
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Primary α / β+α = 69% / 31%
ขนาดเฉลี่ยของ Primary α (light zone)	7 μm
ขนาดเฉลี่ยของ β+α (dark zone)	3 μm

ตารางที่ ข.12 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ+ 550 ^{0}C/3h/AC

เฟสที่พบ	Primary α และ β+α
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Primary α / β+α = 68% / 32%
ขนาดเฉลี่ยของ Primary α (light zone)	6.5 μm
ขนาดเฉลี่ยของ β+α (dark zone)	3 μm

ตารางที่ ข.13 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ+ 550 ^{0}C/8h/AC

เฟสที่พบ	Primary α และ β+α
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Primary α / β+α = 72% / 28%
ขนาดเฉลี่ยของ Primary α (light zone)	7.5 μm
ขนาดเฉลี่ยของ β+α (dark zone)	2 μm

ตารางที่ ข.14 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 450 ^{0}C/3h/AC

เฟสที่พบ	Primary α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Lamellar α / β+α = 72% / 28%
ความหนาเฉลี่ยของ Lamellar α (light zone)	8 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	0.5 μm

ตารางที่ ข.15 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 650 ^{0}C/3h/AC

เฟสที่พบ	Lamellar α / Primary α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Lamellar α / Primary α / β = 22% / 50% / 28%
ความหนาเฉลี่ยของ Lamellar α (light zone)	5 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	0.5 μm

ตารางที่ ข.16 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 800 ^{0}C/3h/AC

เฟสที่พบ	Lamellar α / Primary α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Lamellar α / Primary α / β = 21% / 51% / 29%
ความหนาเฉลี่ยของ Lamellar α (light zone)	4.5 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	0.5 μm

ตารางที่ ข.17 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 450 ^{0}C/8h/AC

เฟสที่พบ	Lamellar α / Primary α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Lamellar α / Primary α / β = 20% / 49% / 31%
ความหนาเฉลี่ยของ Lamellar α (light zone)	6 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	0.5 μm

ตารางที่ ข.18 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 650 ^{0}C/8h/AC

เฟสที่พบ	Lamellar α / Primary α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Lamellar α / Primary α / β = 20% / 47% / 33%
ความหนาเฉลี่ยของ Lamellar α (light zone)	5 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	0.5 μm

ตารางที่ ข.19 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 800 ^{0}C/8h/AC

เฟสที่พบ	Lamellar α / Primary α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Lamellar α / Primary α / β = 21% / 48% / 31%
ความหนาเฉลี่ยของ Lamellar α (light zone)	4.5 μm
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	0.5 μm

ตารางที่ ข.20 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/AC + 800 ^{0}C/3h/AC

โครงสร้างที่พบ	Basket weave α ,Semi Globular α,Free Lath Plate α
สัดส่วนพื้นที่ของโครงสร้างที่พบ	Basket weave α / Semi Globular α / Free Lath Plate α = 15% / 10% / 75%
เฟสที่พบ	Primary α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Primary α / β = 77% / 23%
ความหนาเฉลี่ยของ Lath Plate α (light zone)	4 μm
ขนาดเฉลี่ยของ Semi Globular α (light zone)	12 μm
ขนาดเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	3 μm

ตารางที่ ข.21 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/AC + 800 ^{0}C/8h/AC

โครงสร้างที่พบ	Basket weave α ,Semi Globular α,Free Lath Plate α
สัดส่วนพื้นที่ของโครงสร้างที่พบ	Basket weave α / Semi Globular α / Free Lath Plate α = 15% / 8 % / 77%
เฟสที่พบ	Primary α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	Primary α / β = 75% / 25%
ความหนาเฉลี่ยของ Lath Plate α (light zone)	4 μm
ขนาดเฉลี่ยของ Semi Globular α (light zone)	12 μm
ขนาดเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	2.5 μm

ตารางที่ ข.22 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 450 ^{0}C/3h/AC

เฟสที่พบ	โครงสร้าง Martensite และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	โครงสร้าง Martensite(α') / β = 87% / 13%
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	1 μm

ตารางที่ ข.23 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 800 ^{0}C/3h/AC

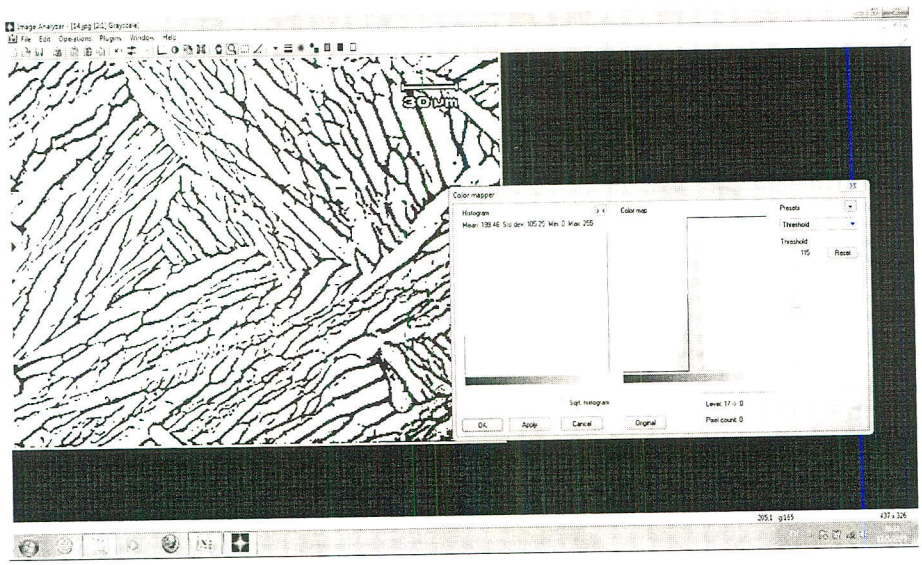
เฟสที่พบ	โครงสร้าง Needle α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	โครงสร้าง Needle α / β = 88% / 12%
ความหนาเฉลี่ยของ Needle α (light zone)	1.5 μm

ตารางที่ ข.24 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 450 ^{0}C/8h/AC

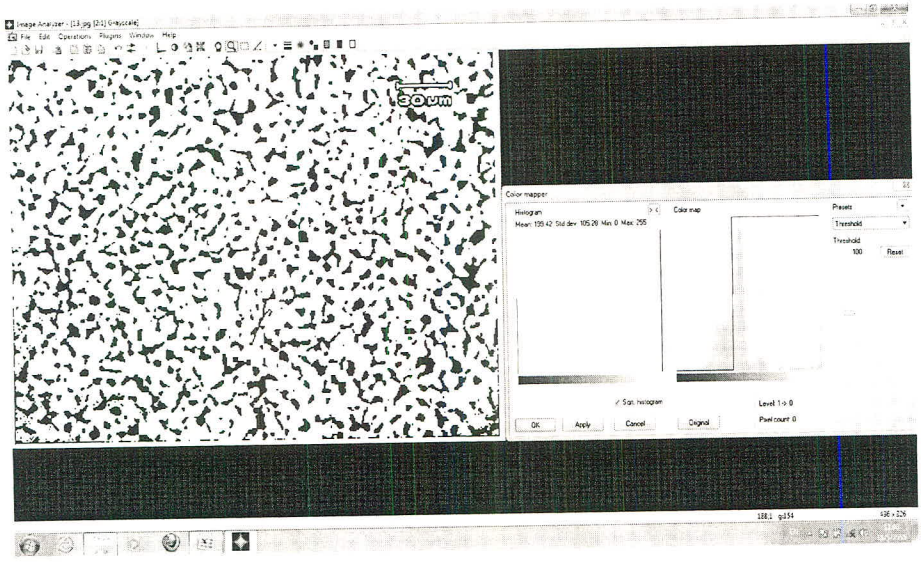
เฟสที่พบ	โครงสร้าง Martensite และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	โครงสร้าง Martensite(α') / β = 81% / 19%
ความหนาเฉลี่ยของ Boundary β (dark zone)	1 μm

ตารางที่ ข.25 แสดงผลการวิเคราะห์ของโครงสร้างของชิ้นทดลองที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนใน เงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 800 ^{0}C/8h/AC

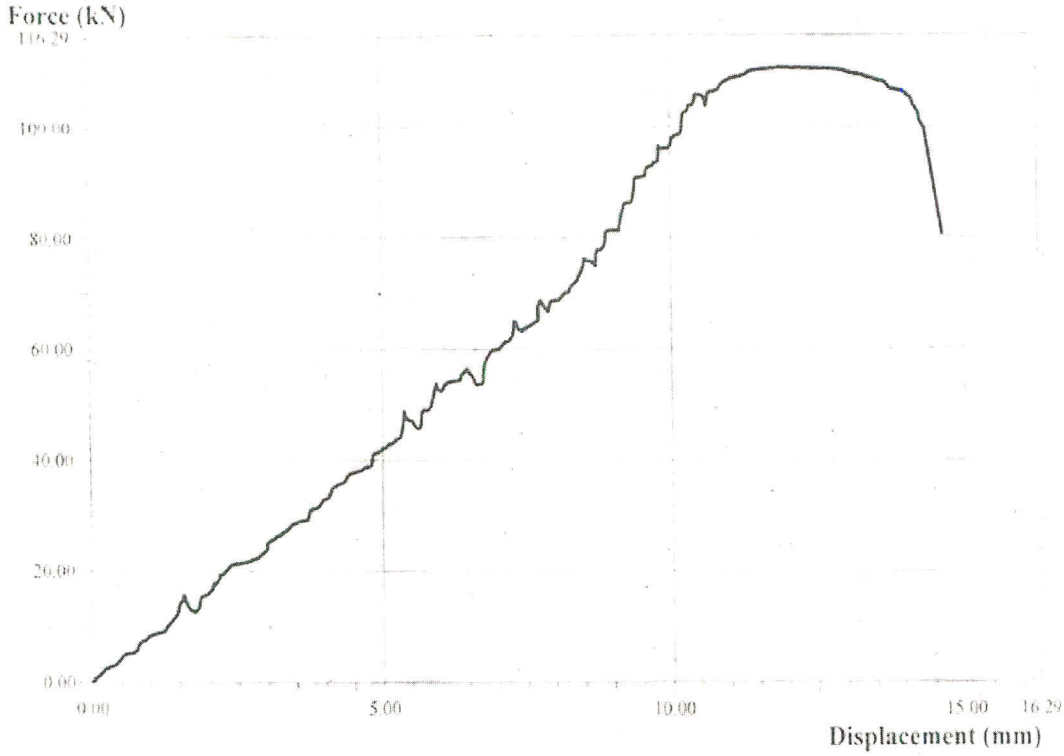
เฟสที่พบ	โครงสร้าง Needle α และ β
สัดส่วนพื้นที่ของเฟสที่พบ	โครงสร้าง Needle α / β = 86% / 14%
ความหนาเฉลี่ยของ Needle α (light zone)	2.3 μm



รูปที่ ข.1 ตัวอย่างการใช้โปรแกรม Meesoft หาสัดส่วนของเฟสในโครงสร้าง Lamellar



รูปที่ ข.2 ตัวอย่างการใช้โปรแกรม Meesoft หาสัดส่วนของเฟสในโครงสร้าง Globular



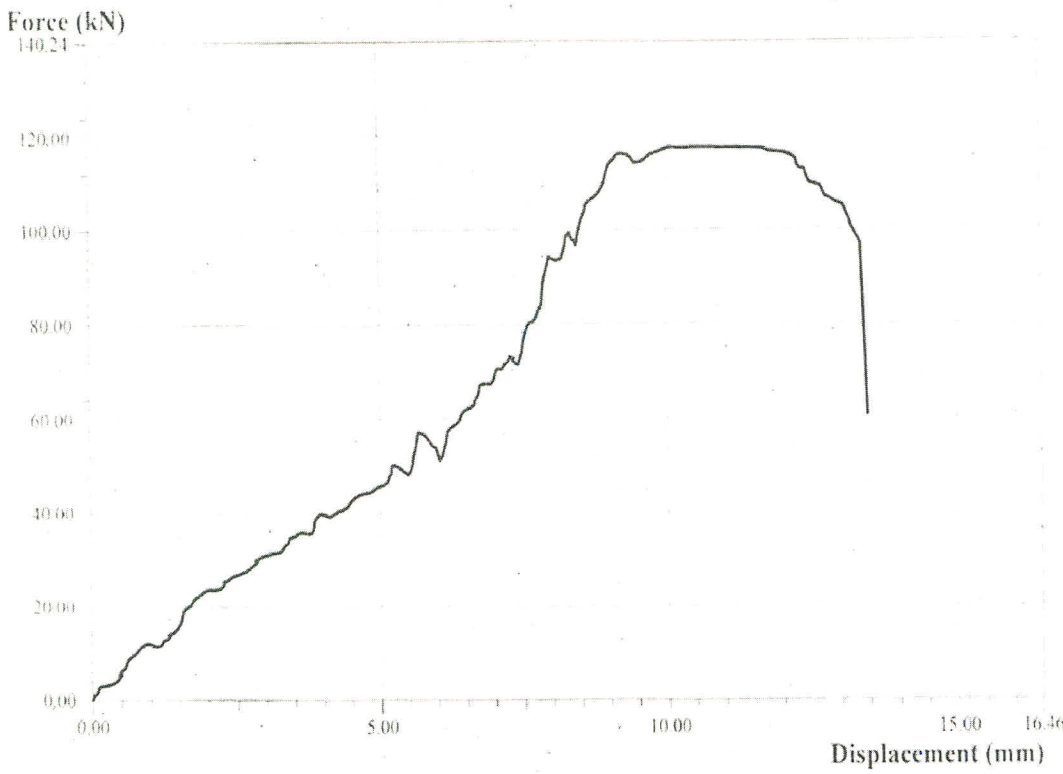
รูปที่ ค.1 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC

ตารางที่ ค.1 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
109.12	103.41	889.23	842.68	10.39

ตารางที่ ค.2 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	34	31.3	31.9	32.4



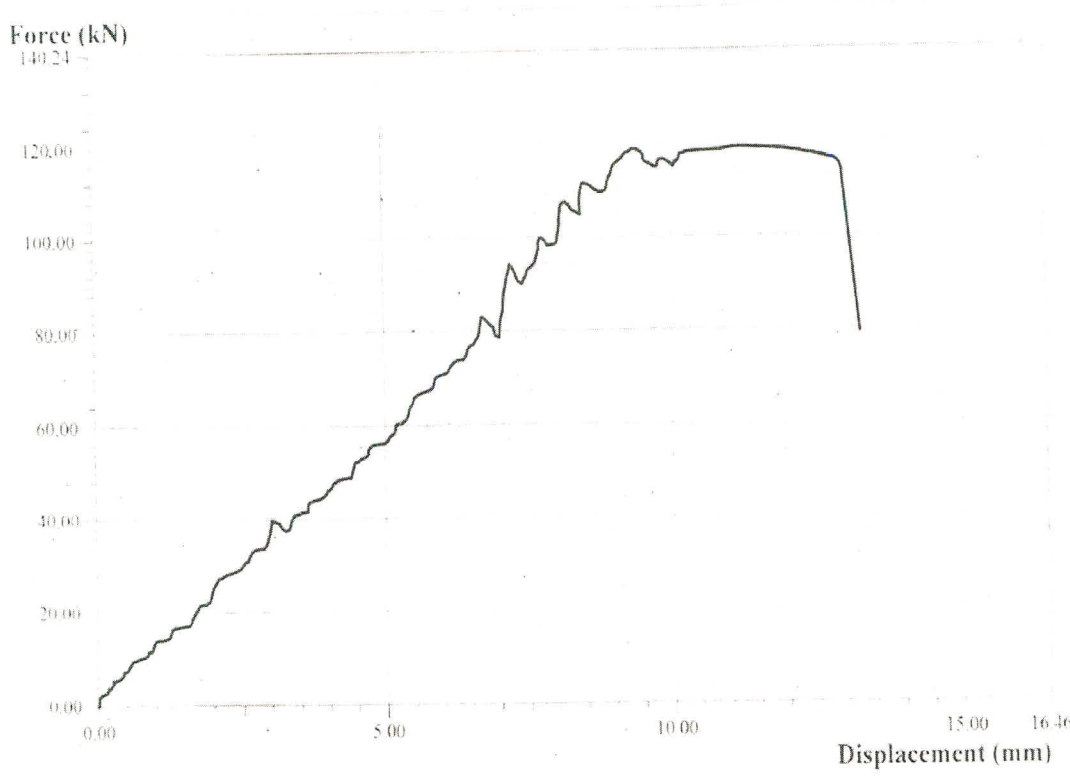
รูปที่ ค.2 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC

ตารางที่ ค.3 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
118.27	114.59	963.77	933.77	7.06

ตารางที่ ค.4 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	35.1	35.6	35.9	35.5



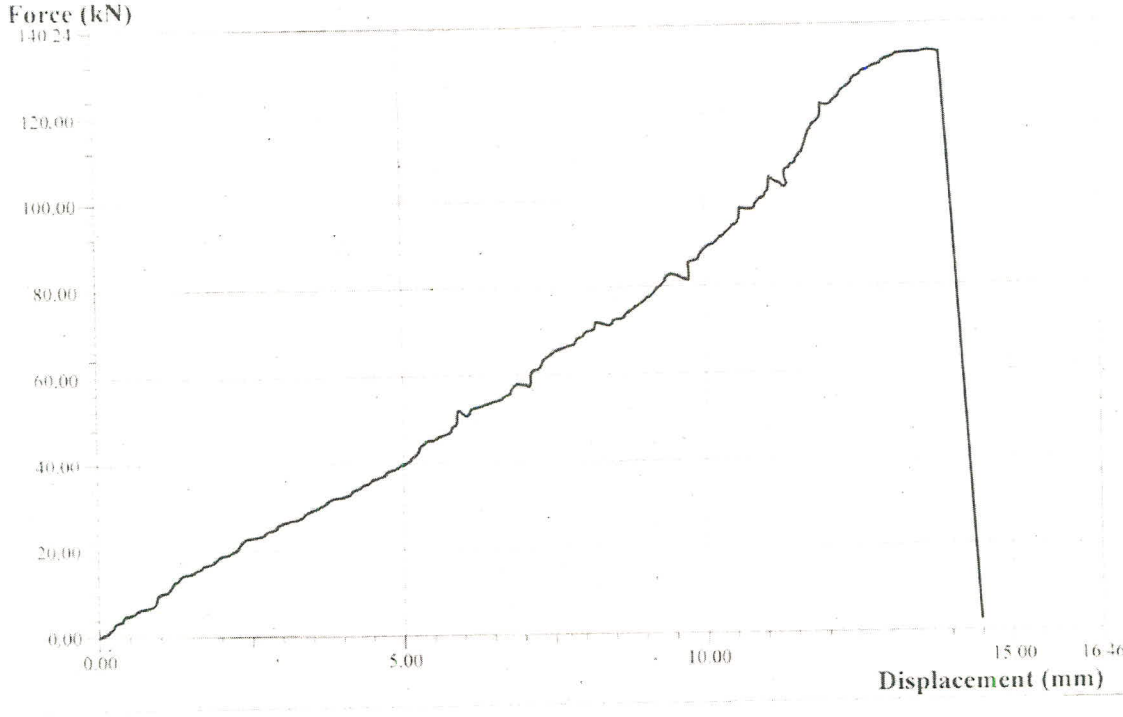
รูปที่ ค.3 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC (air flow)

ตารางที่ ค.5 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/ AC (air flow)

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
118.94	115.01	969.18	937.18	6.88

ตารางที่ ค.6 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC (air flow)

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	36.1	35.5	35.7	35.8



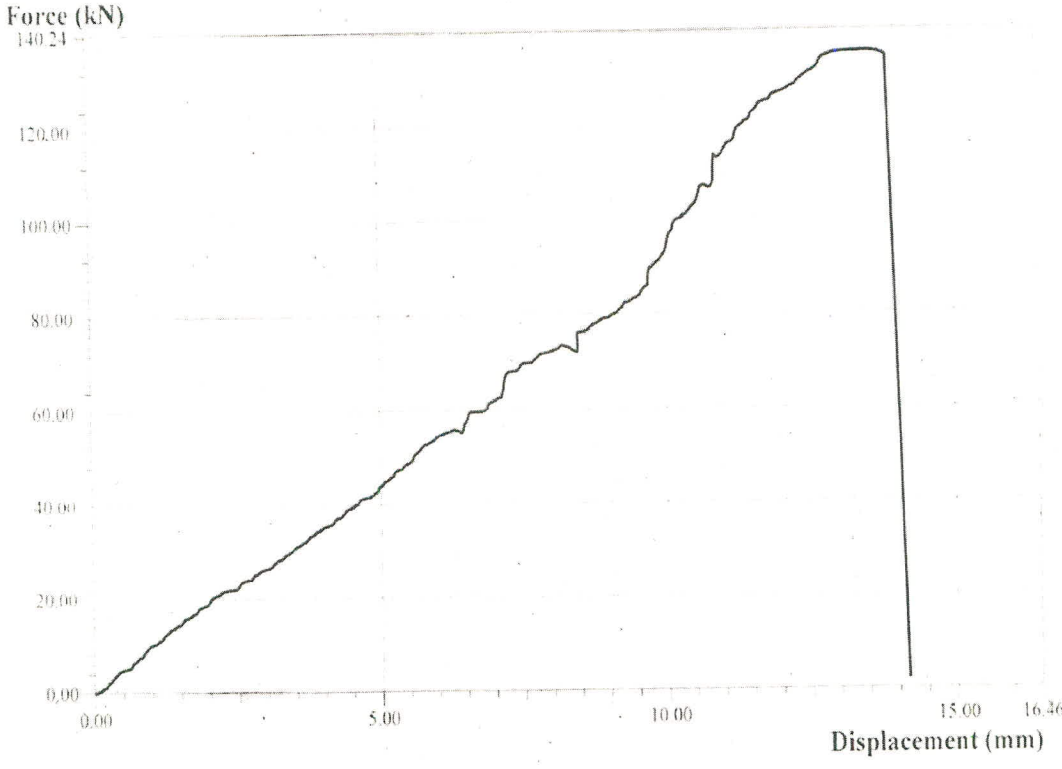
รูปที่ ค.4 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ

ตารางที่ ค.7 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/ WQ

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
134.11	129.92	1092.78	1058.66	3.05

ตารางที่ ค.8 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	44.5	43.6	45	44.4



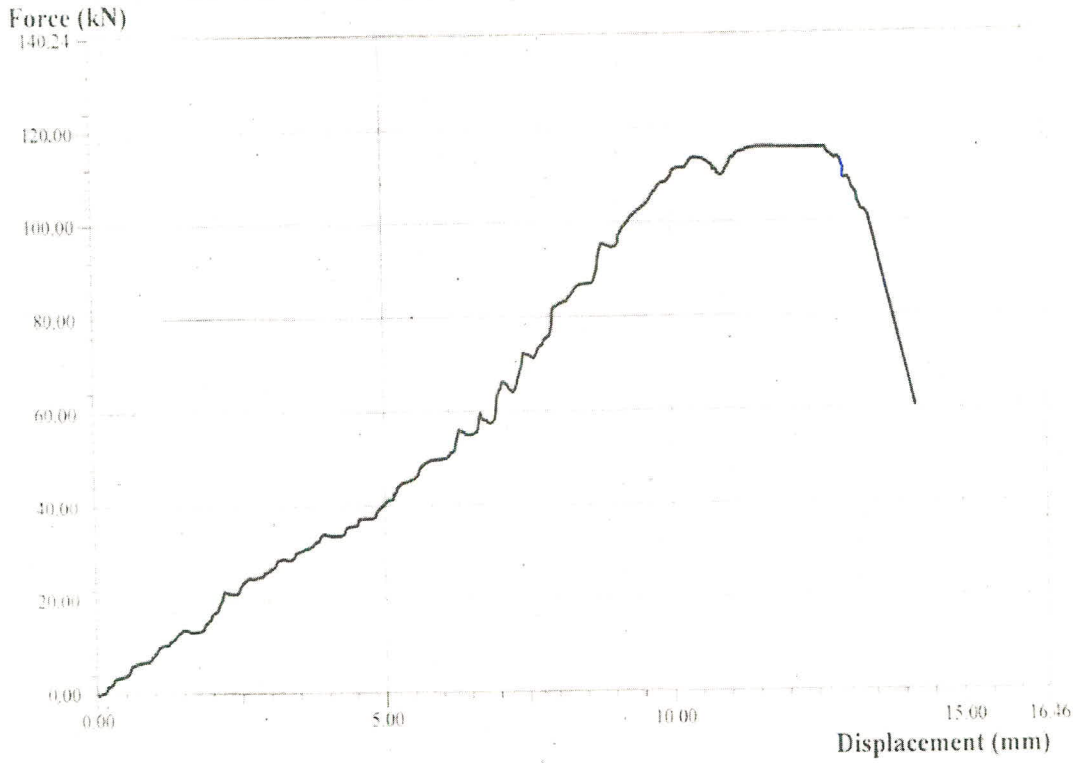
รูปที่ ค.5 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ (ice)

ตารางที่ ค.9 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/ WQ (ice)

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
136.15	132.11	1109.41	1076.54	2.76

ตารางที่ ค.8 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ (ice)

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	46.9	47	45.4	46.4



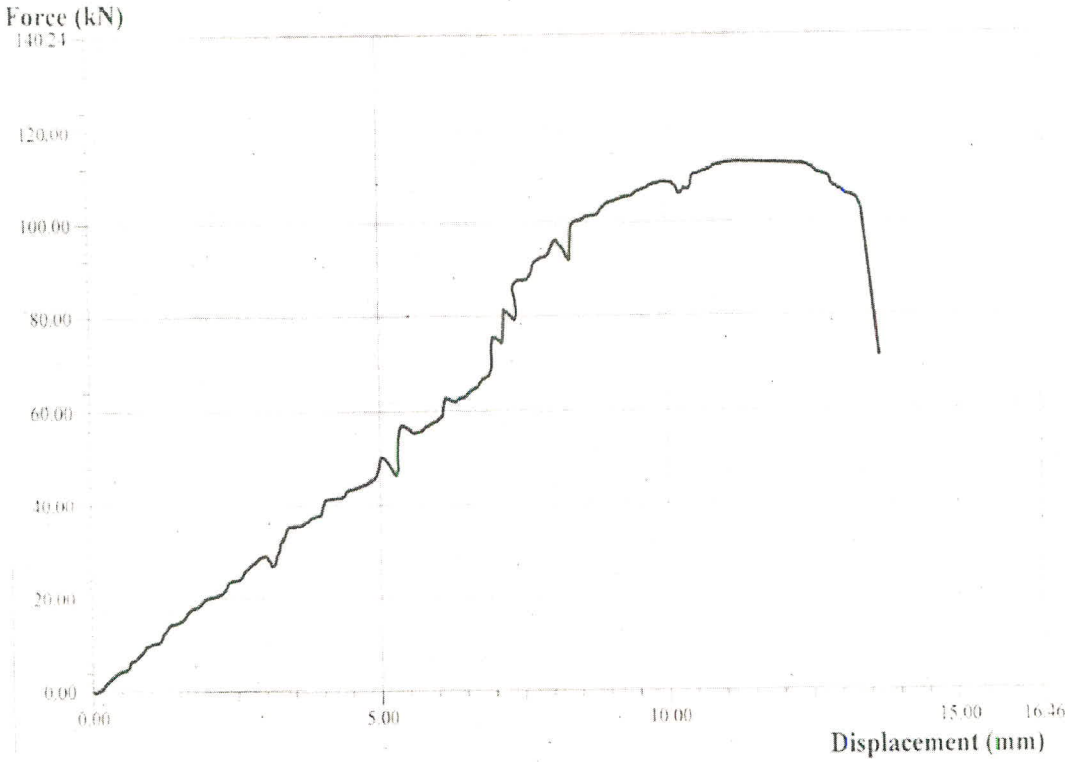
รูปที่ ค.6 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 450 ^{0}C/3h/AC

ตารางที่ ค.11 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 450 ^{0}C/3h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
116.14	112.09	946.35	913.35	8.37

ตารางที่ ค.12 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 450 ^{0}C/3h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	34.7	34.9	34	34.5



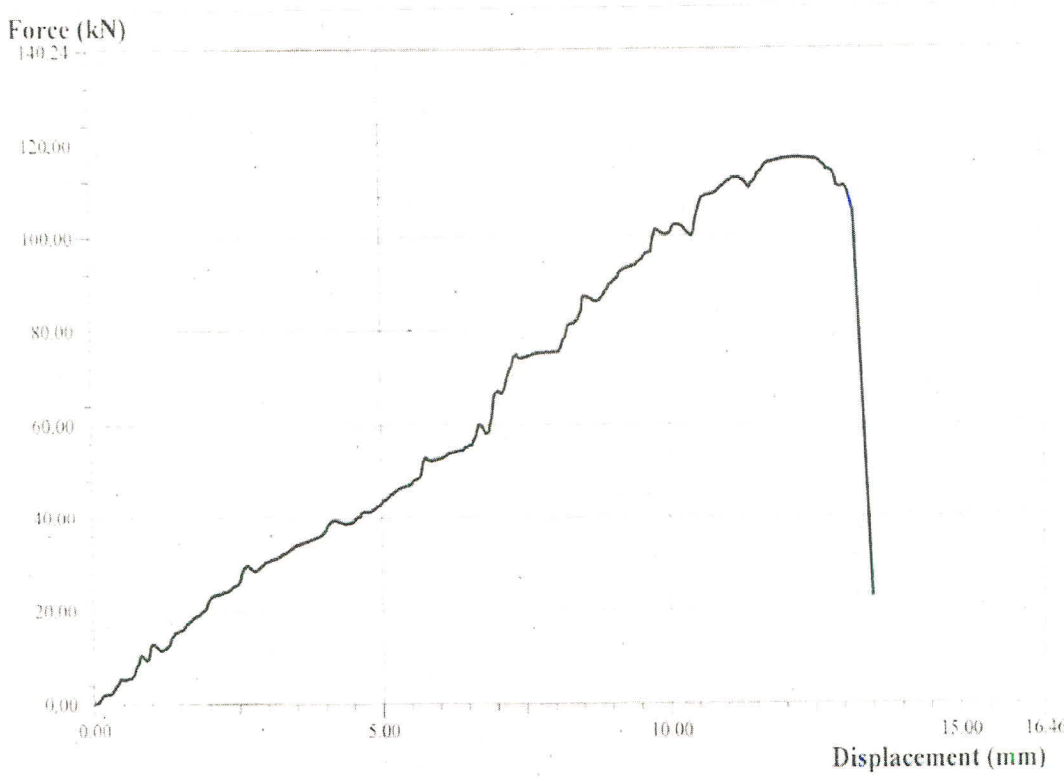
รูปที่ ค.7 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 650 ^{0}C/3h/AC

ตารางที่ ค.13 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 650 ^{0}C/3h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
112.81	108.82	919.22	886.72	9.02

ตารางที่ ค.14 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 650 ^{0}C/3h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	33.8	34	31.9	33.2



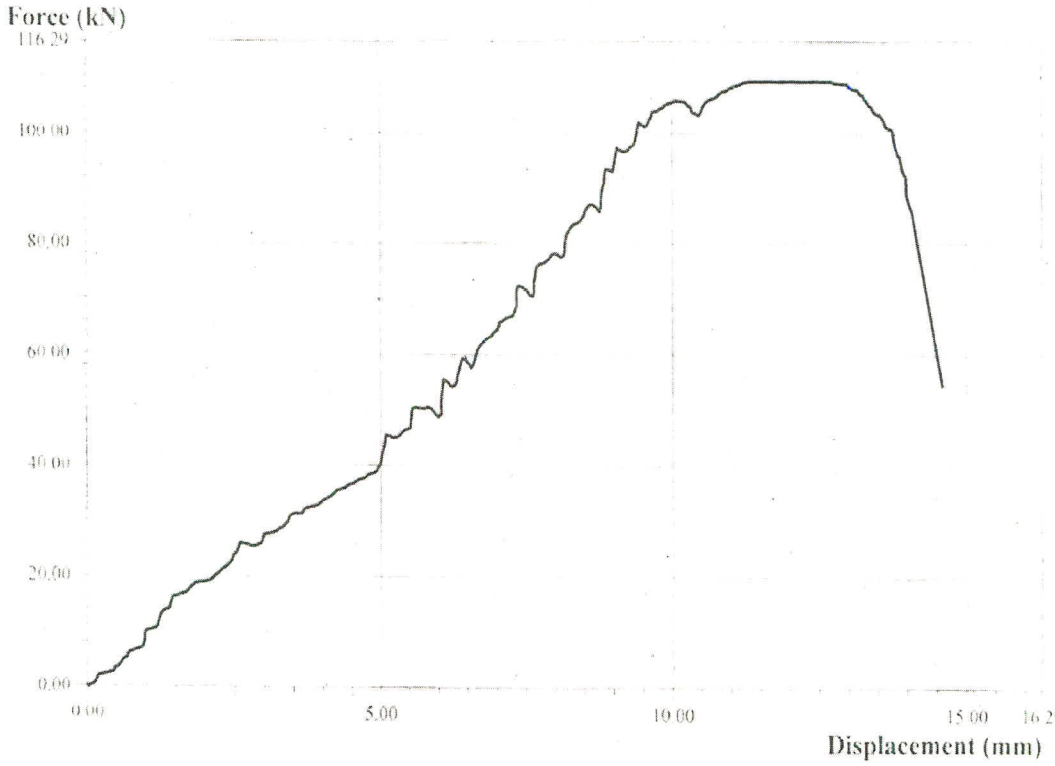
รูปที่ ค.8 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 450 ^{0}C/8h/AC

ตารางที่ ค.15 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 450 ^{0}C/8h/AC

oad (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
116.48	112.57	949.12	917.32	7.99

ตารางที่ ค.16 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 450 ^{0}C/8h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	34.9	33.4	33.8	34



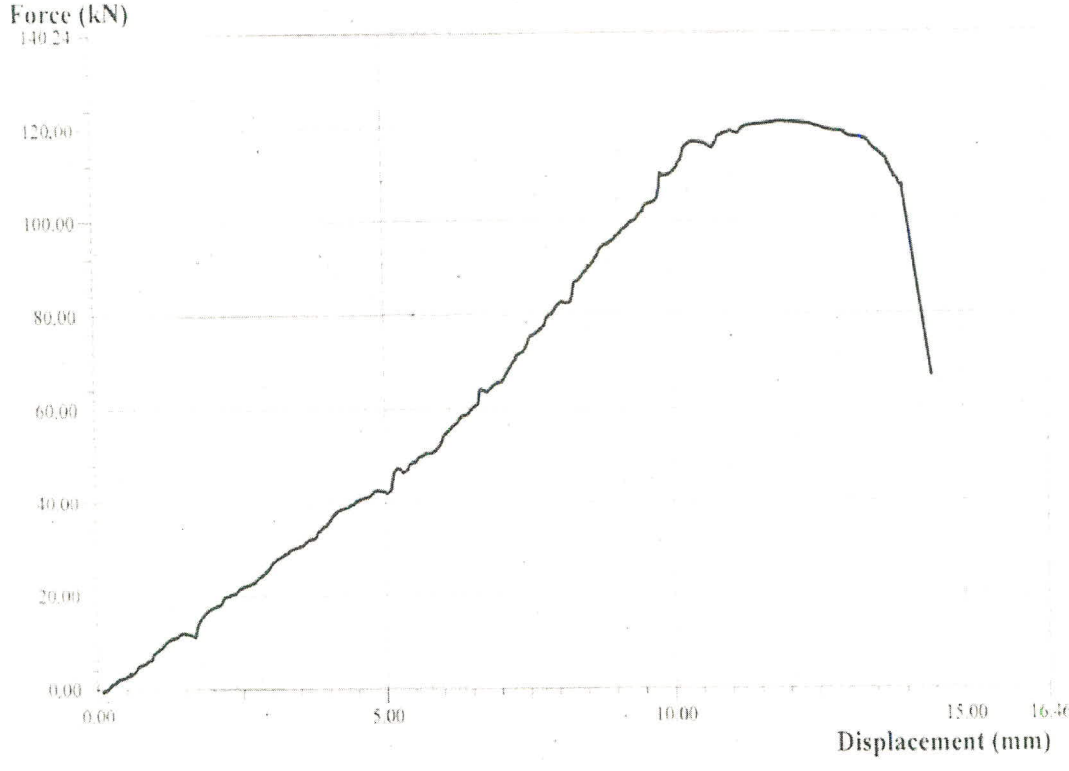
รูปที่ ค.9 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 650 ^{0}C/8h/AC

ตารางที่ ค.17 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 650 ^{0}C/8h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
108.72	104.62	885.91	852.51	9.96

ตารางที่ ค.18 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 650 ^{0}C/8h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	32.1	30.7	30.4	31.1



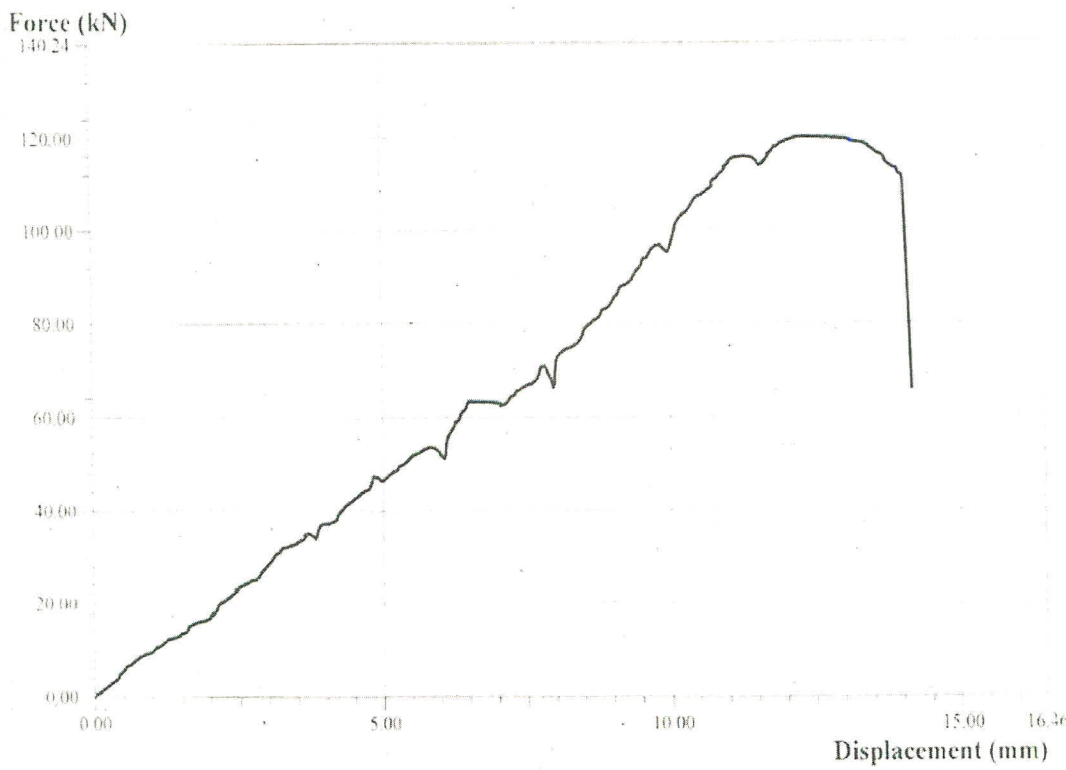
รูปที่ ค.10 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/2h/WQ

ตารางที่ ค.19 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/2h/WQ

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
121.12	117.14	986.97	954.56	6.42

ตารางที่ ค.20 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/2h/WQ

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	39	38.5	38	38.5



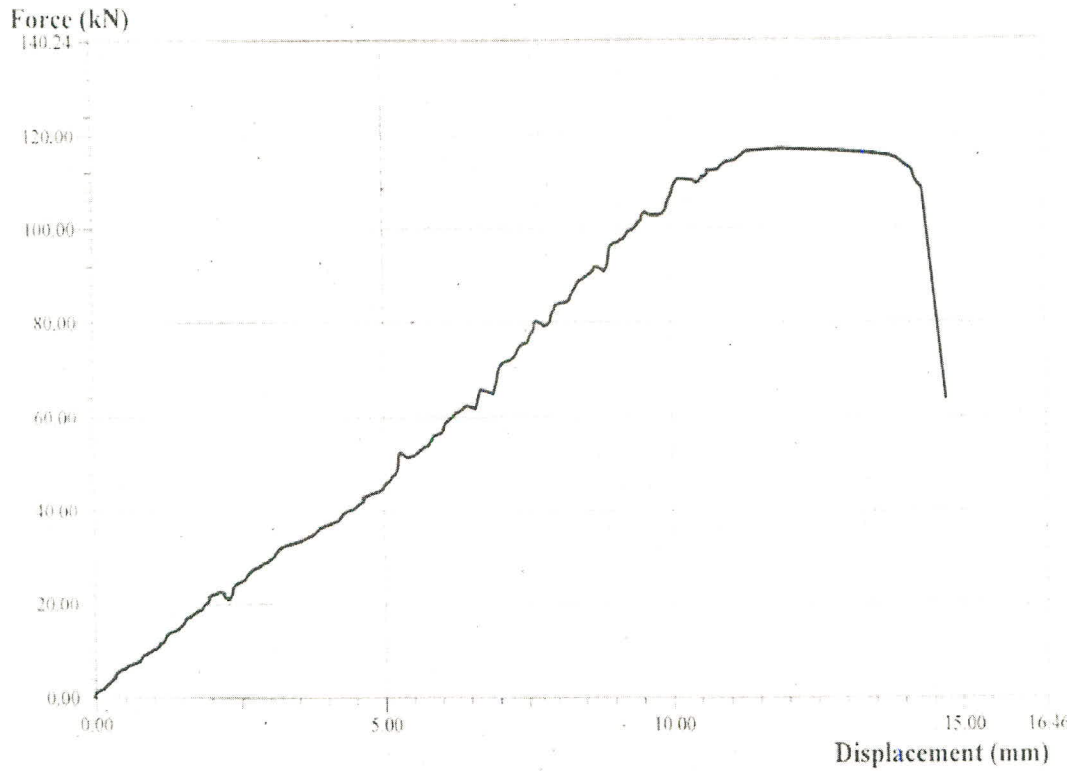
รูปที่ ค.11 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ

ตารางที่ ค.21 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
119.71	115.52	975.48	941.36	7.01

ตารางที่ ค.22 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	37	36	36.5	36.5



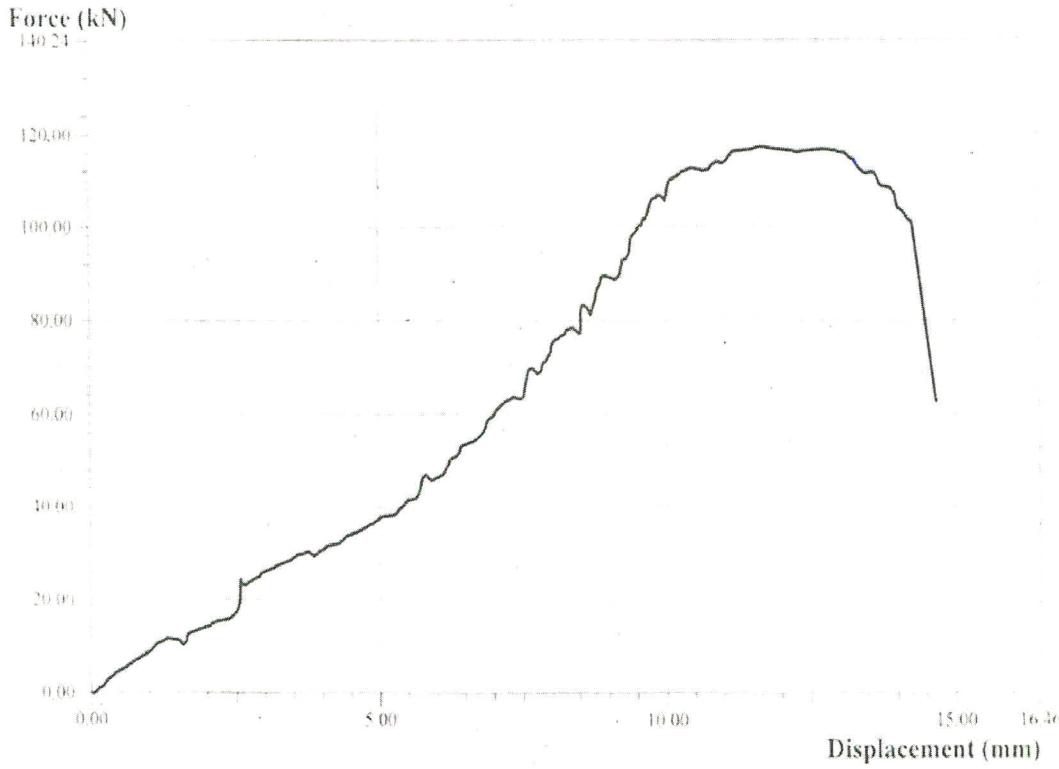
รูปที่ ค.12 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ+ 550 ^{0}C/3h/AC

ตารางที่ ค.23 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ+ 550 ^{0}C/3h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
115.74	111.84	943.15	911.38	8.14

ตารางที่ ค.24 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ+ 550 ^{0}C/3h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	33	34	34	33.7



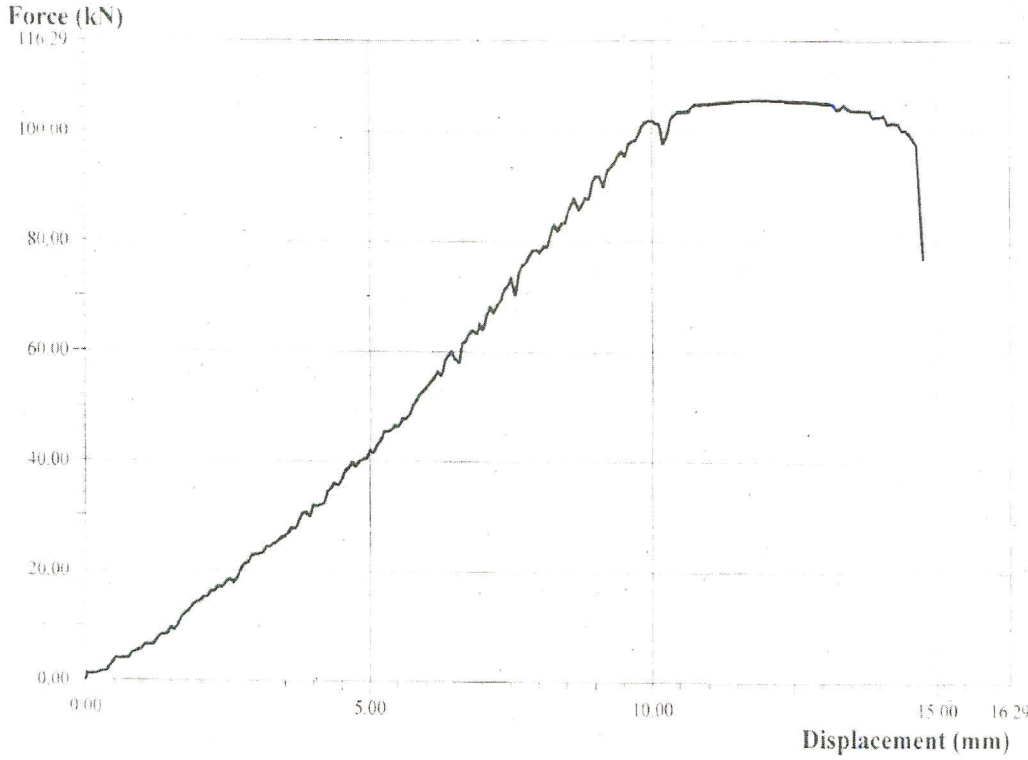
รูปที่ ค.13 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ+ 550 ^{0}C/8h/AC

ตารางที่ ค.25 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ+ 550 ^{0}C/8h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
115.19	111.18	938.64	905.95	8.17

ตารางที่ ค.26 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 925^{0}C/4h/WQ+ 550 ^{0}C/8h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	34.5	34	31.8	33.4



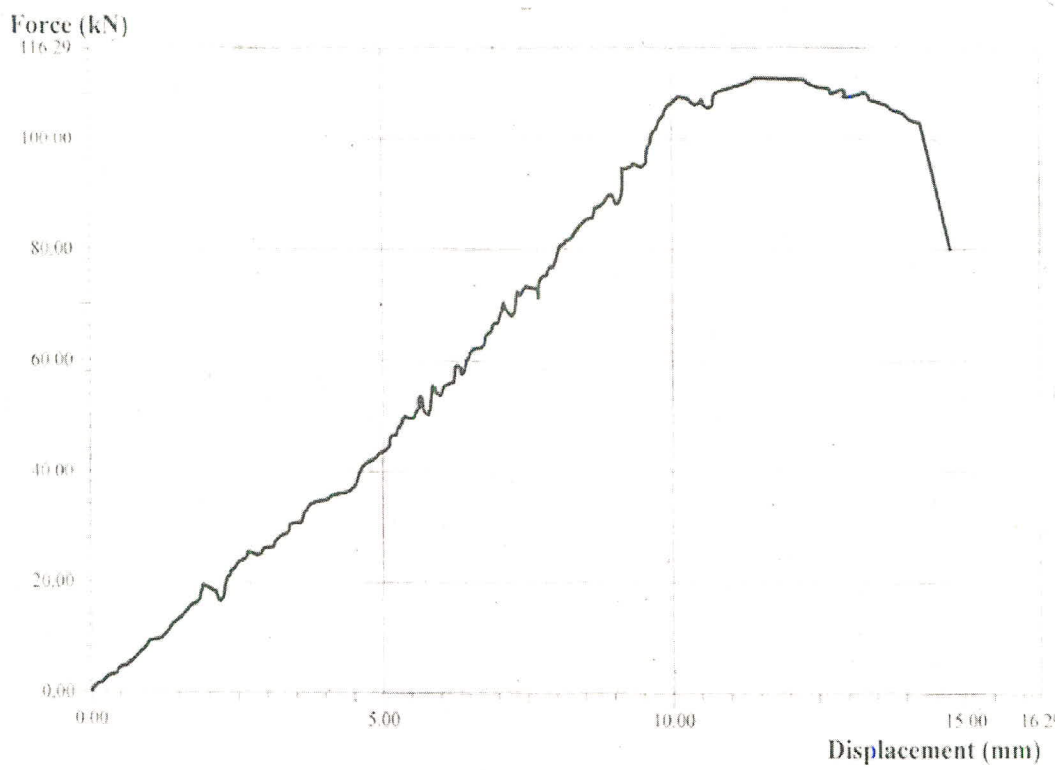
รูปที่ ค.14 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 450 ^{0}C/3h/AC

ตารางที่ ค.27 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 450 ^{0}C/3h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
105.72	101.99	861.44	831.07	10.58

ตารางที่ ค.28 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 450 ^{0}C/3h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	31.7	29.6	29.9	30.4



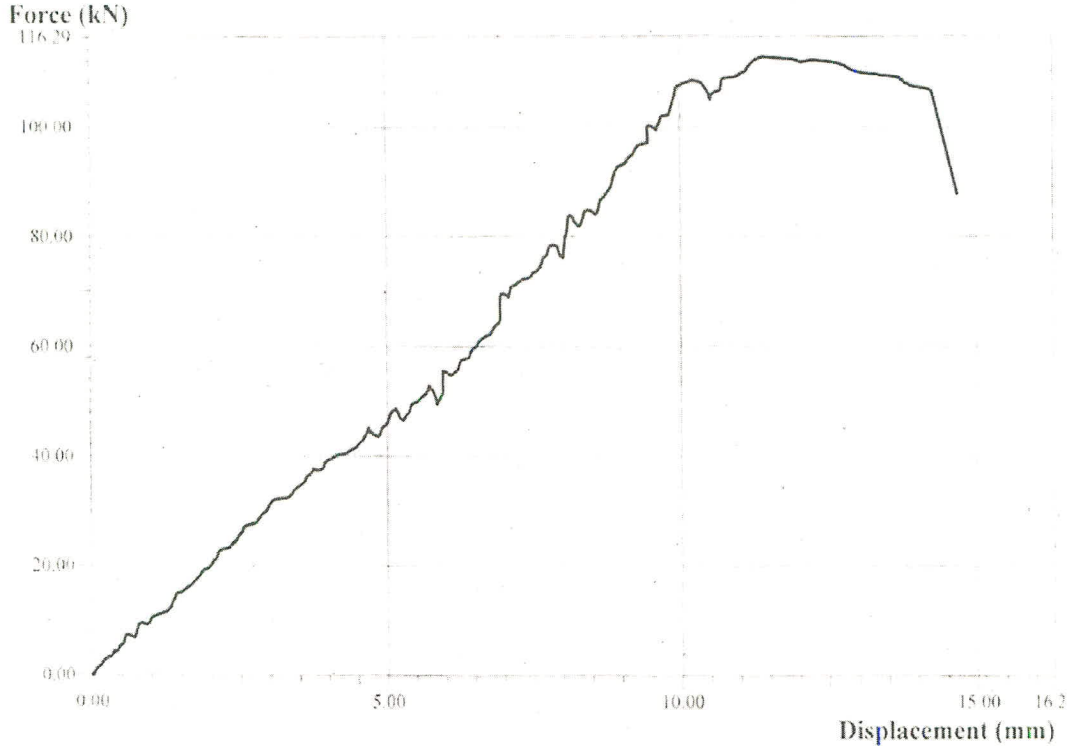
รูปที่ ค.15 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 650 ^{0}C/3h/AC

ตารางที่ ค.29 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 650 ^{0}C/3h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
110.63	107.76	901.46	878.11	9.49

ตารางที่ ค.30 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 650 ^{0}C/3h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	33.6	30.9	31.4	32



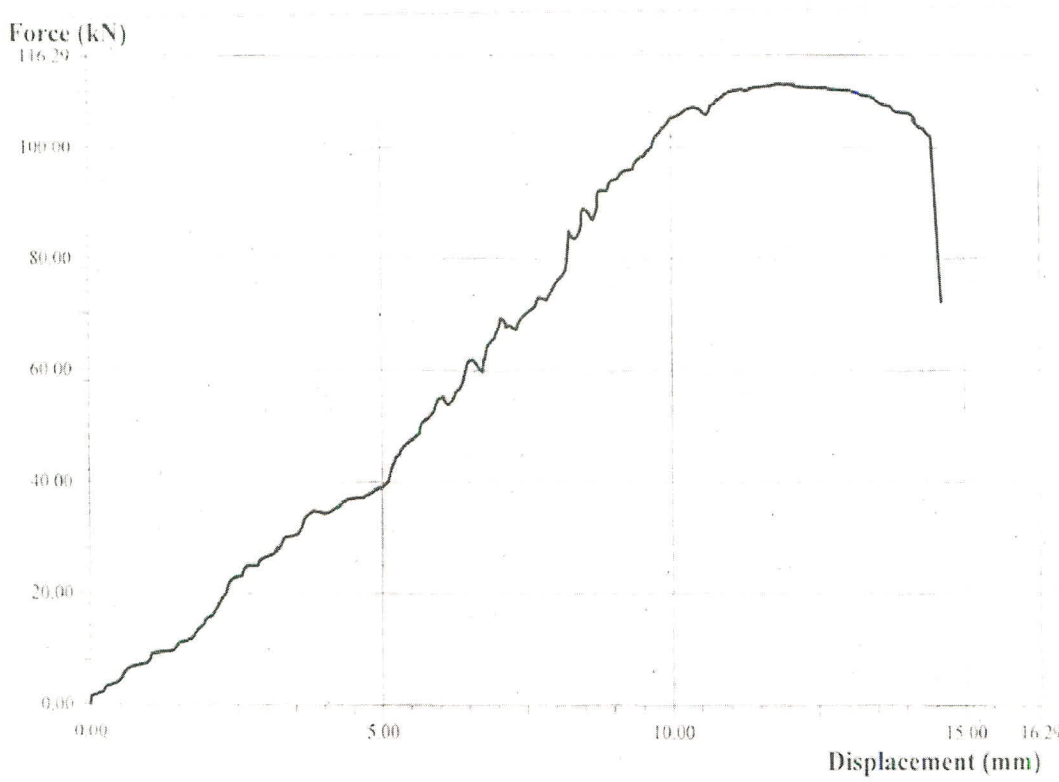
รูปที่ ค.16 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 800 ^{0}C/3h/AC

ตารางที่ ค.31 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 800 ^{0}C/3h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
112.75	108.76	918.72	886.25	9.44

ตารางที่ ค.32 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 800 ^{0}C/3h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	34.2	35	33.1	34.1



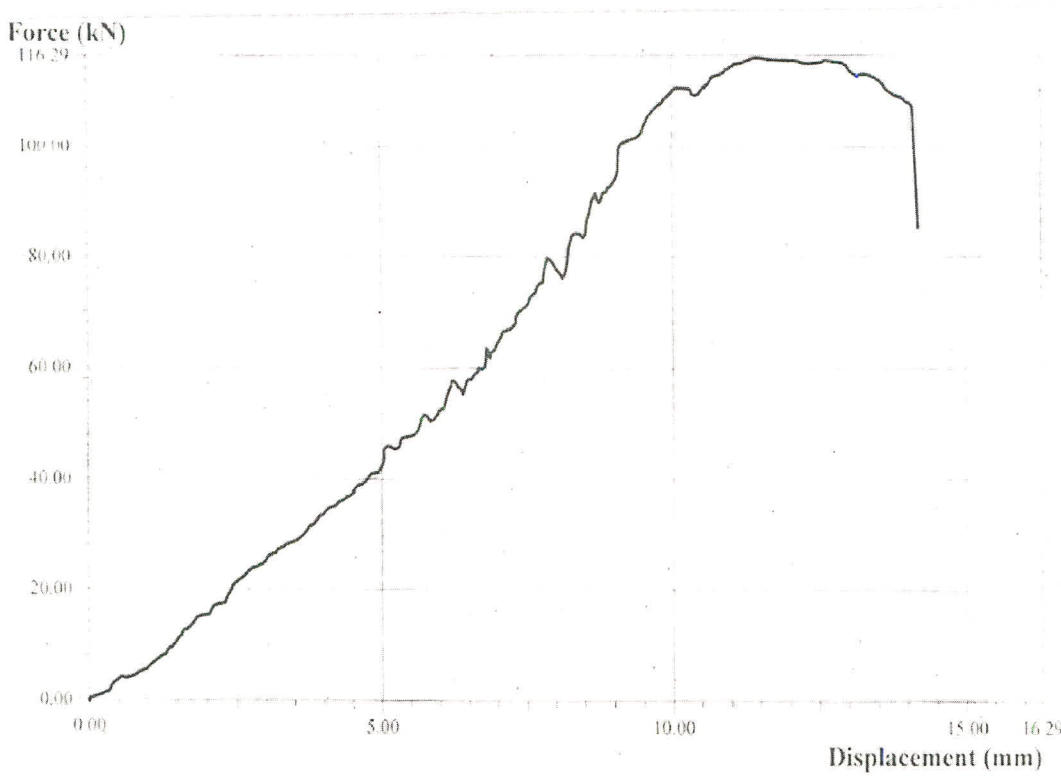
รูปที่ ค.17 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 450 ^{0}C/8h/AC

ตารางที่ ค.33 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 450 ^{0}C/8h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
111.62	107.75	909.54	878.03	9.16

ตารางที่ ค.34 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 450 ^{0}C/8h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	34	34.2	33.9	34



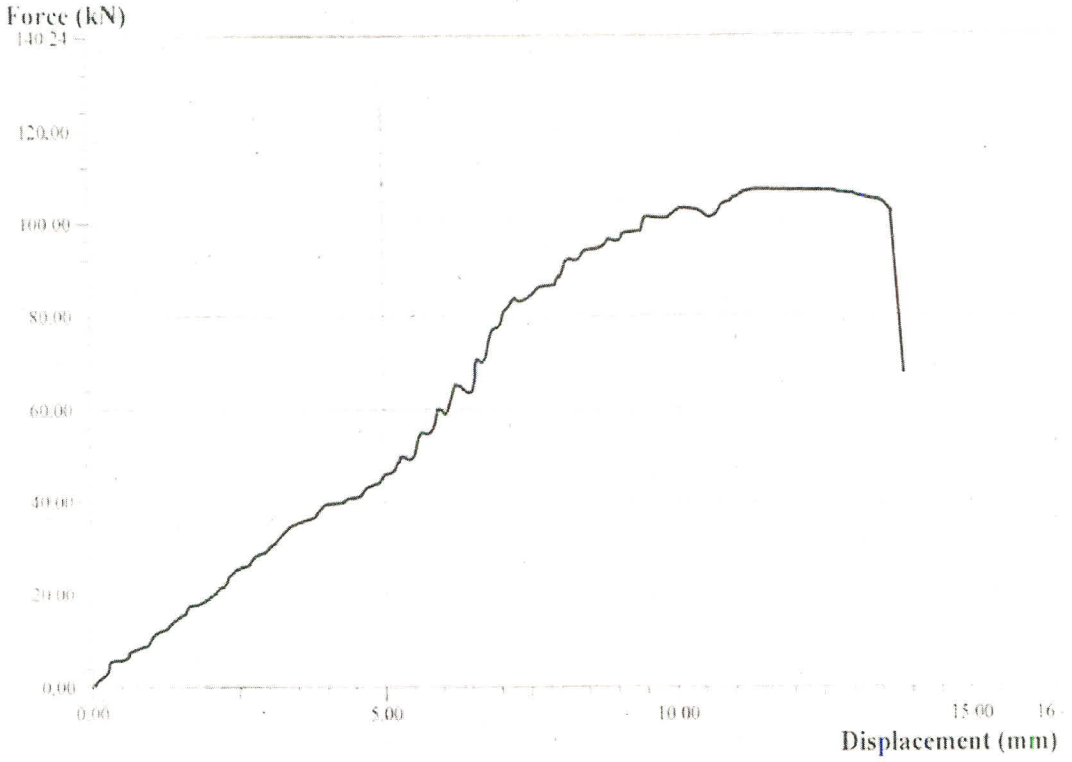
รูปที่ ค.18 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 650 ^{0}C/8h/AC

ตารางที่ ค.35 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 650 ^{0}C/8h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
115.89	111.57	944.35	909.12	8.02

ตารางที่ ค.36 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 650 ^{0}C/8h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	35.6	34.3	34	34.6



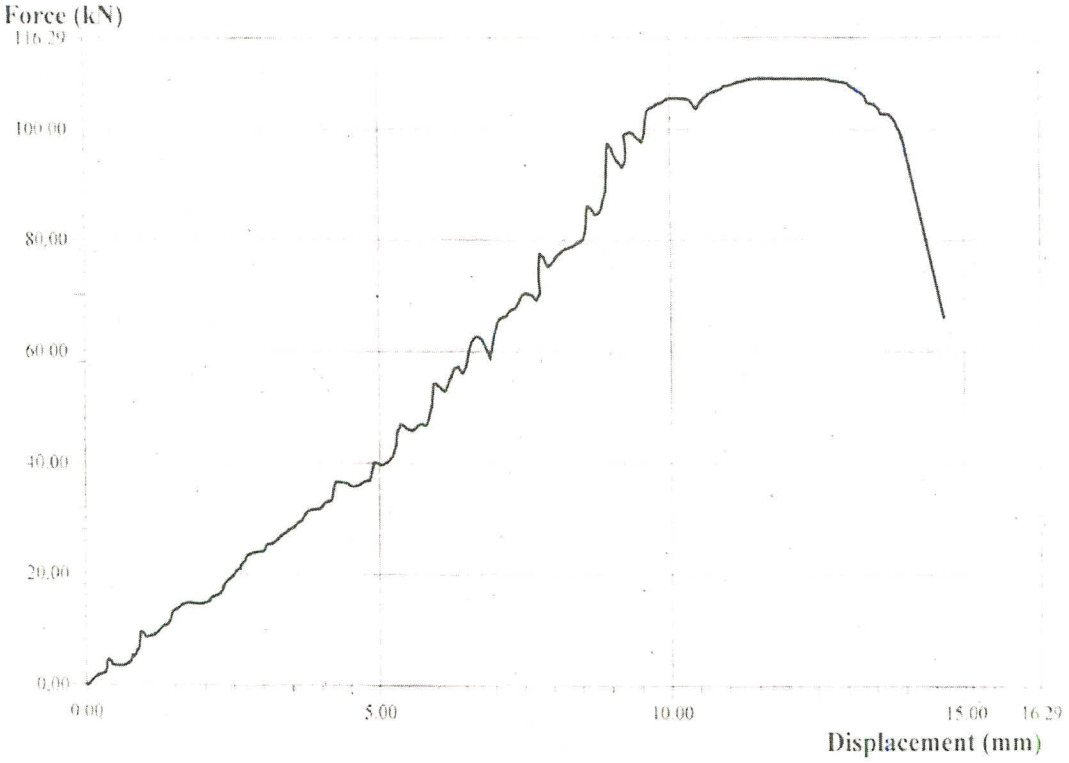
รูปที่ ค.19 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC + 800 ^{0}C/8h/AC

ตารางที่ ค.37 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 800 ^{0}C/8h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
116.59	112.27	949.81	914.66	7.79

ตารางที่ ค.38 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/FC+ 800 ^{0}C/8h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	35.8	34.3	34.9	35



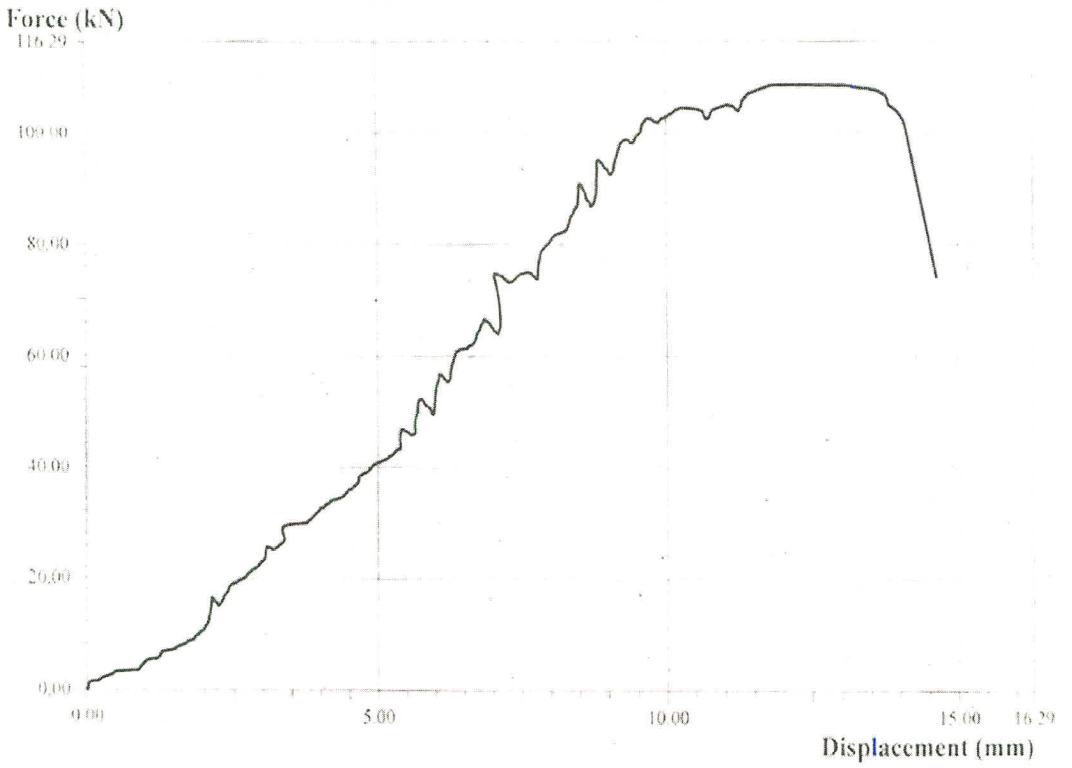
รูปที่ ค.20 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC + 800 ^{0}C/3h/AC

ตารางที่ ค.39 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 800 ^{0}C/3h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
108.34	104.66	882.83	852.83	10.29

ตารางที่ ค.40 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 800 ^{0}C/3h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	32.3	31.5	30.9	31.6



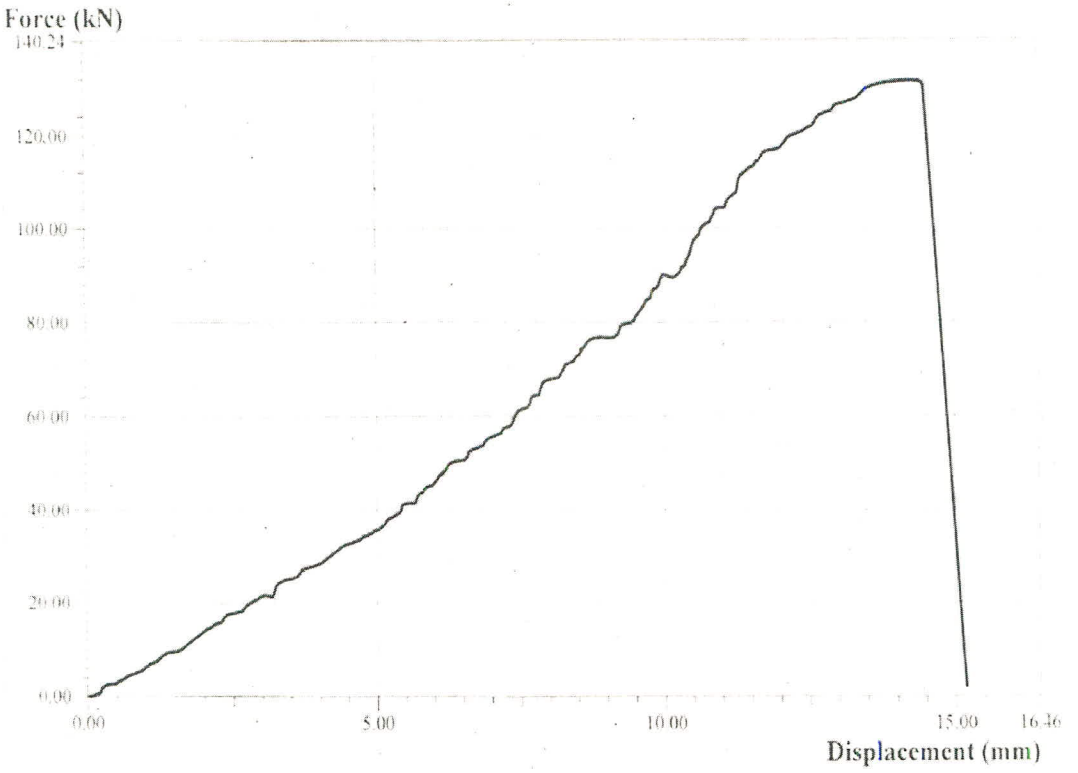
รูปที่ ค.21 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC + 800 ^{0}C/8h/AC

ตารางที่ ค.41 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 800 ^{0}C/8h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
108.17	104.30	881.43	849.93	10.14

ตารางที่ ค.42 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/AC+ 800 ^{0}C/8h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	32	30.7	29.9	30.9



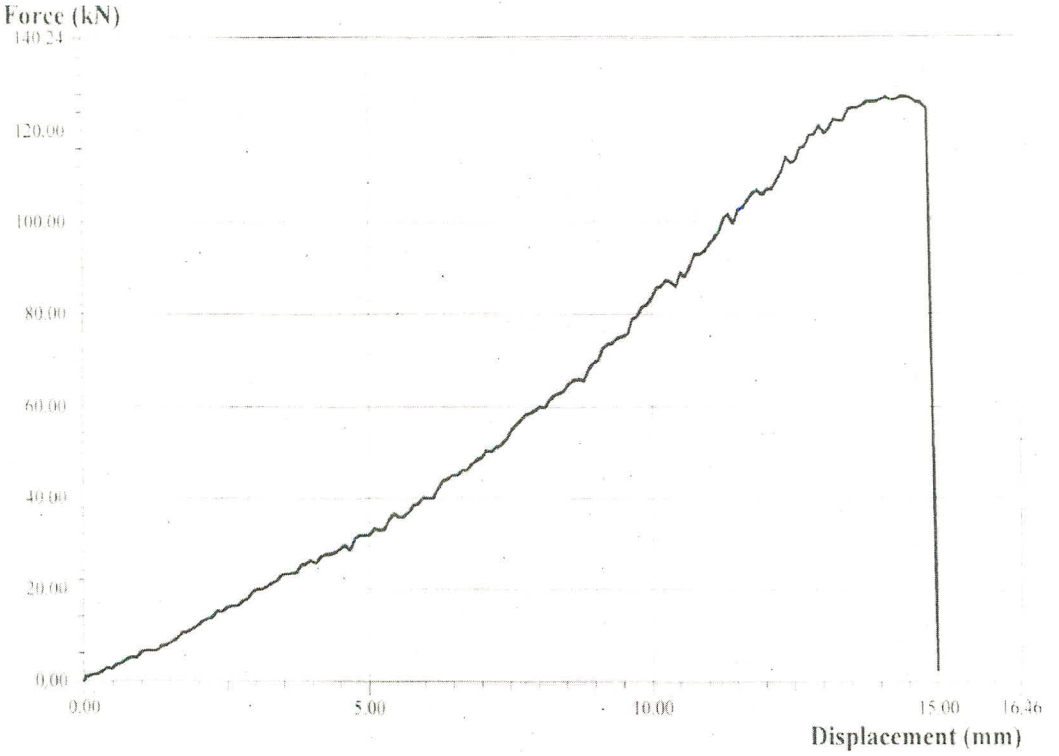
รูปที่ ค.22 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 450 ^{0}C/3h/AC

ตารางที่ ค.43 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ+ 450 ^{0}C/3h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
132.74	128.23	1081.68	1044.91	3.71

ตารางที่ ค.44 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ+ 450 ^{0}C/3h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	45.6	42.8	43.9	44.1



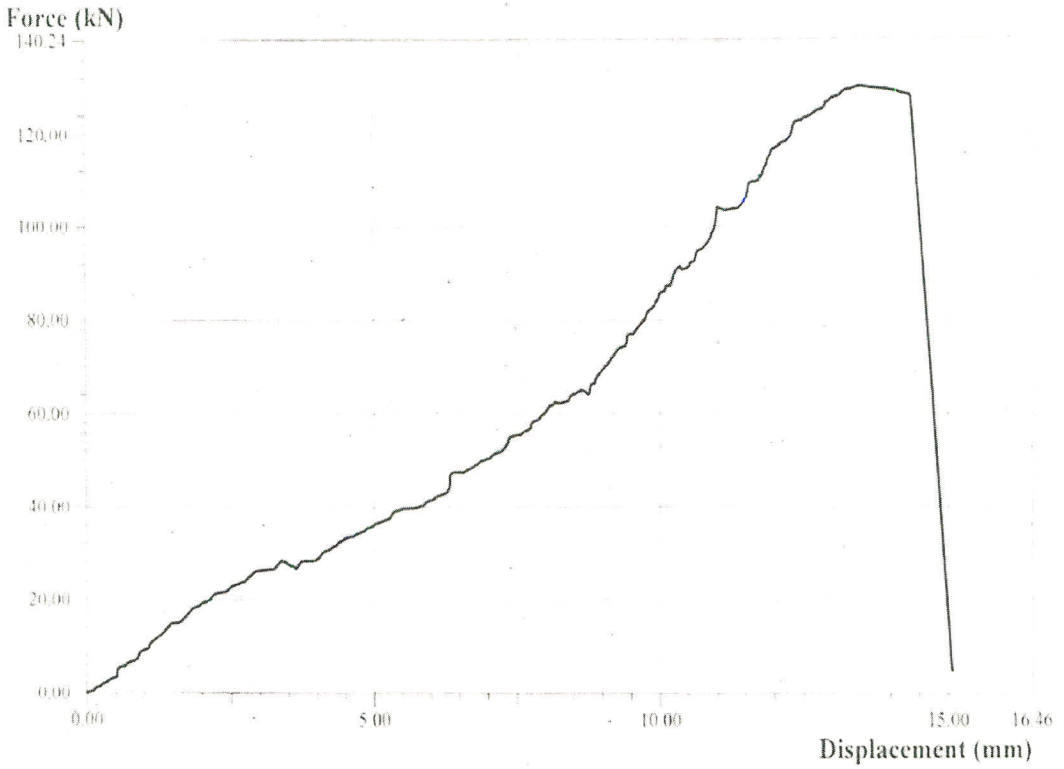
รูปที่ ค.23 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 800 ^{0}C/3h/AC

ตารางที่ ค.45 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ+ 800 ^{0}C/3h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
127.49	122.29	1038.84	996.49	3.70

ตารางที่ ค.46 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ+ 800 ^{0}C/3h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	43.6	40.7	42	42.1



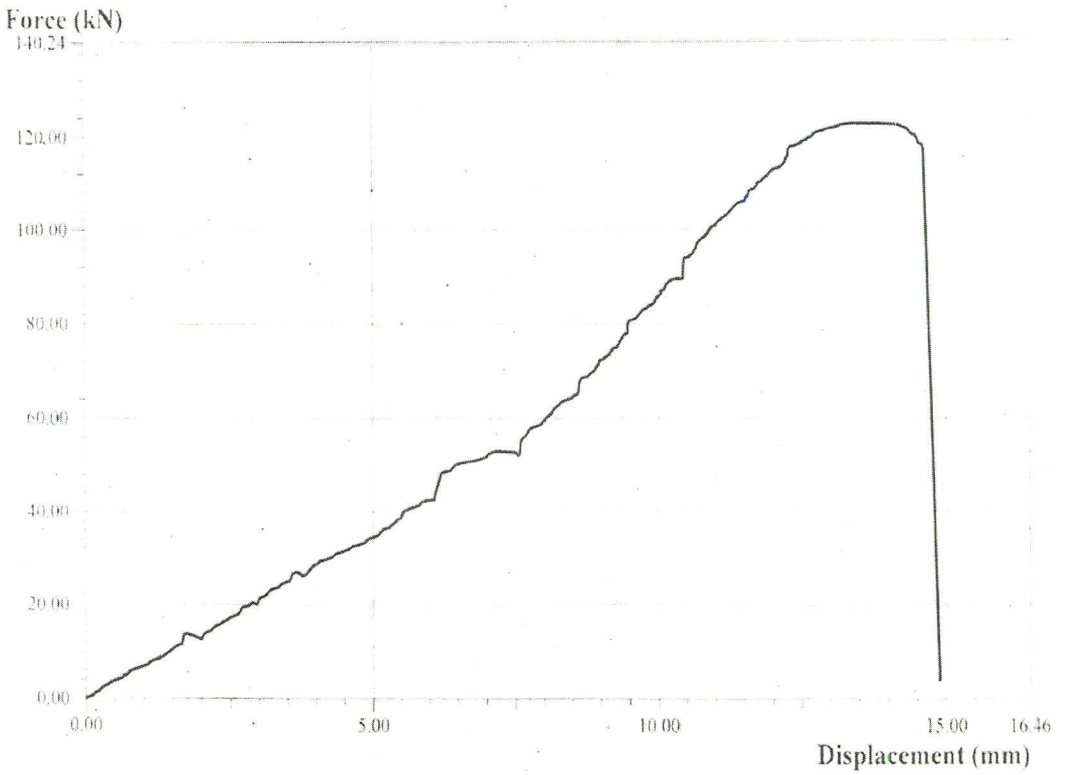
รูปที่ ค.24 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 450 ^{0}C/8h/AC

ตารางที่ ค.47 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ+ 450 ^{0}C/8h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
130.46	125.85	1063.05	1025.51	3.65

ตารางที่ ค.48 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ+ 450 ^{0}C/8h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	44.3	43	42.9	43.4



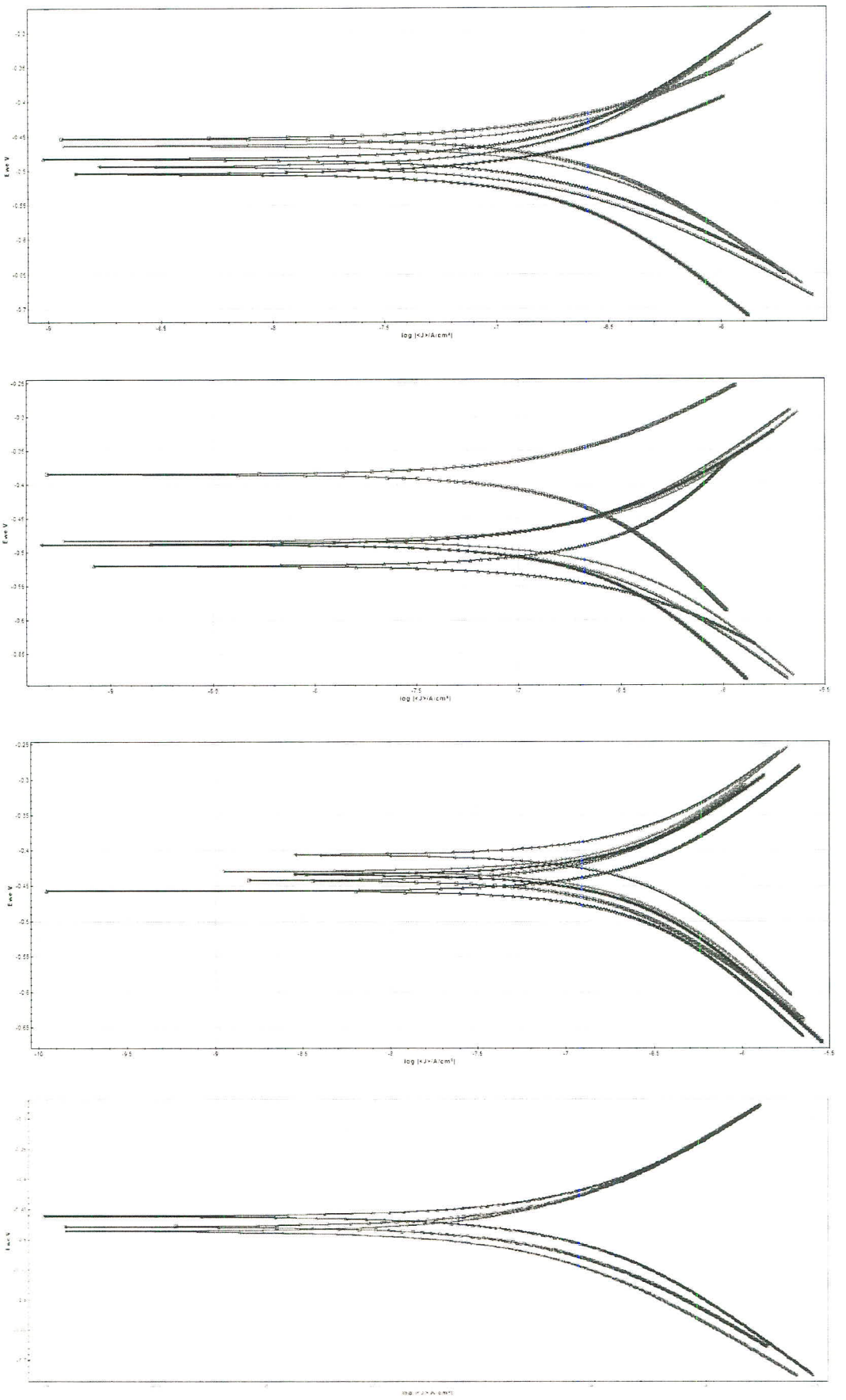
รูปที่ ค.25 แผนภูมิแสดงค่าที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ + 800 ^{0}C/8h/AC

ตารางที่ ค.49 แสดงค่าคำนวณที่ได้จากการทดสอบดึงในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ+ 800 ^{0}C/8h/AC

Load (kN)		Stress (N/mm^2)		%Elongation
Ultimate	Yield	Ultimate	Yield	
123.08	119.02	1002.93	969.72	3.79

ตารางที่ ค.50 แสดงค่าที่ได้จากการทดสอบความแข็งในชิ้นทดสอบที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนในเงื่อนไข 1030^{0}C/WQ+ 800 ^{0}C/8h/AC

ตำแหน่งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
ค่าความแข็ง (HRC)	40.2	39.2	38.9	39.4



รูปที่ ง.1 กราฟ Polarization ที่ได้จากการทดสอบการกัดกร่อนแบบ Potentiodynamic

ตารางที่ ง.1 แสดงค่าผลการทดสอบการกัดกร่อนด้วยวิธี Potentiodynamic ของชิ้นทดสอบในงานวิจัย

รูปแบบกรรมวิธีทางความร้อน	E_{corr} (Volt)	I_{corr} (mmA / cm^2)	Corrosion Rate (mm./year)
1030^{0}C/FC	-0.474	0.000256	0.0040
1030^{0}C/AC	-0.443	0.000261	0.0041
1030^{0}C/AC(air flow)	-0.453	0.000261	0.0041
1030^{0}C/WQ	-0.454	0.000274	0.0043
1030^{0}C/WQ(ice)	-0.422	0.000261	0.0041
1030^{0}C/AC+450^{0}C/3h/AC	-0.458	0.000229	0.0036
1030^{0}C/AC+650^{0}C/3h/AC	-0.148	0.000260	0.0041
1030^{0}C/AC+450^{0}C/8h/AC	-0.459	0.000215	0.0034
1030^{0}C/AC+650^{0}C/8h/AC	-0.476	0.000299	0.0047
925^{0}C/2h/WQ	-0.550	0.000358	0.0056
925^{0}C/4h/WQ	-0.517	0.000353	0.0055
925^{0}C/4h/WQ +550^{0}C/3h/AC	-0.488	0.000357	0.0056
925^{0}C/4h/WQ +550^{0}C/3h/AC	-0.494	0.000319	0.0050
1030^{0}C/FC+450^{0}C/3h/AC	-0.477	0.000298	0.0047
1030^{0}C/FC+650^{0}C/3h/AC	-0.418	0.000306	0.0048
1030^{0}C/FC+800^{0}C/3h/AC	-0.546	0.000312	0.0049
1030^{0}C/FC+450^{0}C/8h/AC	-0.482	0.000306	0.0048
1030^{0}C/FC+650^{0}C/8h/AC	-0.507	0.000325	0.0051
1030^{0}C/FC+800^{0}C/8h/AC	-0.427	0.000344	0.0054
1030^{0}C/AC+800^{0}C/3h/AC	-0.468	0.000349	0.0055
1030^{0}C/AC+800^{0}C/8h/AC	-0.498	0.000362	0.0057
1030^{0}C/WQ+450^{0}C/3h/AC	-0.430	0.000248	0.0039
1030^{0}C/WQ+800^{0}C/3h/AC	-0.417	0.000306	0.0048
1030^{0}C/WQ+450^{0}C/8h/AC	-0.461	0.000278	0.0044
1030^{0}C/WQ+800^{0}C/8h/AC	-0.440	0.000236	0.0037
As-Receive (MA)	-0.486	0.000200	0.0036