

질화침탄 처리한 기계구조용강의 마멸특성에 관한 연구

* 박흥식, ** 김영희

* 동아대학교, 기계공학과

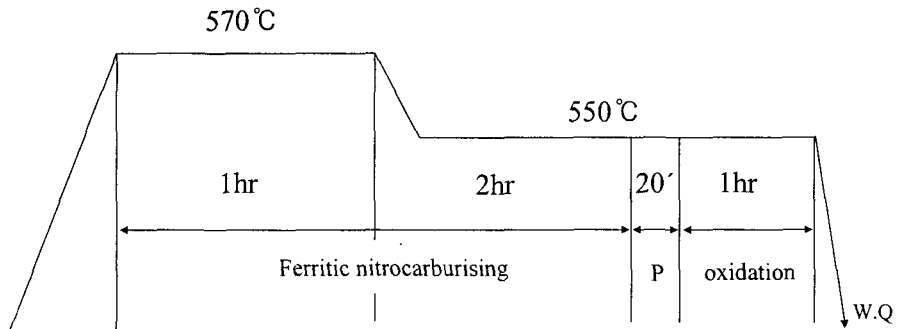
** 동아대학교, 신소재화학공학부

연구배경

- 자동차, 산업 및 건설기계, 수송기계, 우주항공기계, 가전 및 사무용 기기 등 철강 재료로 구성되는 소형재 부품의 열처리, 도금처리에 의한 환경적 문제가 심각함
- 유럽연합(EU)은 ‘자동차 recycling 법규’ 및 ‘가전 recycling 법규’를 제정하여 6가 Cr(Cr⁺⁶)이온 및 납(Pb) 등의 사용을 금지하는 등 전세계 환경문제에 선도적으로 대처하고 있음.
- 2007년 이후 크롬도금 및 아연(Zn) 도금 후 chromate공정의 사용 금지에 대한 대체 기술 개발이 필요함
- 기계구조용강을 가스질화 침탄하여 내마멸특성을 조사함으로써 기계부품 및 자동차 부품에 이를 적용하고 한다.

Heat treatment cycles

- Resistance to corrosion and wear
[ferritic nitrocarburising]



Microstructure of compound

- Ferritic nitrocarburising(570°C~550°C)

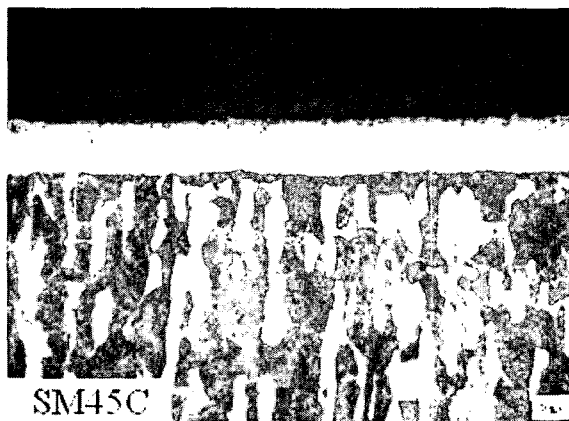


Fig 2. optical micrographs showing the thickness of compound layer

XRD patterns of oxide and compound layer

- Ferritic nitrocarburising

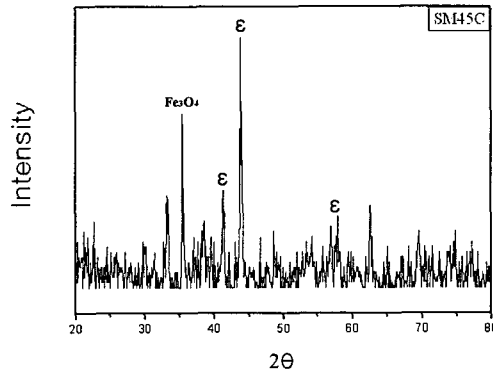


Fig 3. XRD patterns for nitrocarburising-post oxidation treated SM45C steels with gaseous nitrocarburising cycles

내마열성 평가

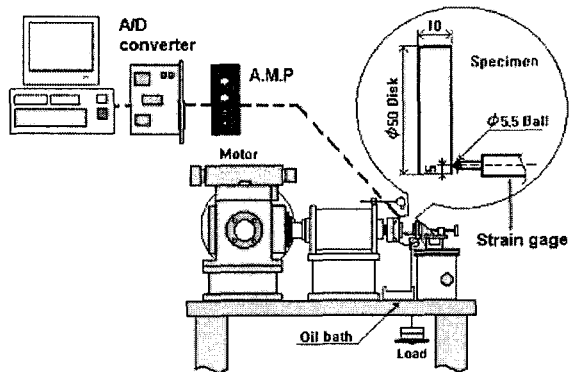
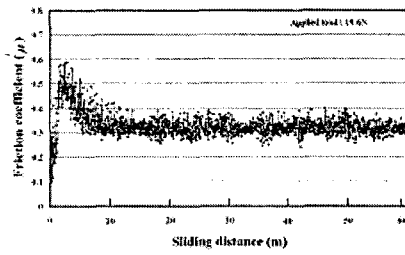
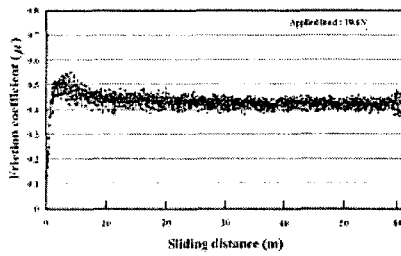


Fig 4. Friction and wear tester of ball on disk

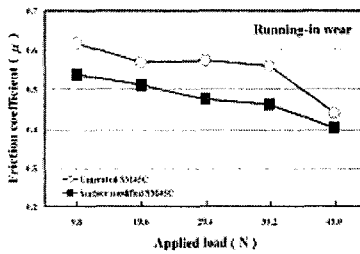


(a) Untreated SM45C

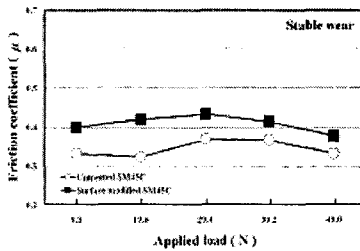


(b) Nitriding-oxidation treated SM45C

Fig. 5 Friction coefficient of untreated and nitriding-oxidation treated SM45C on sliding distance

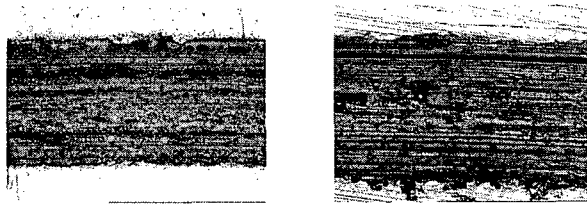


(a) Running-in wear



(b) Stable wear

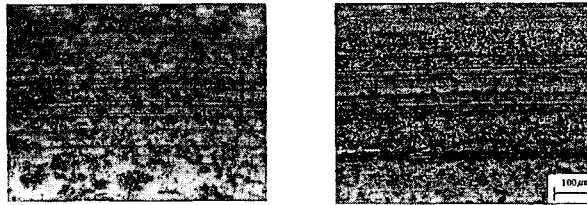
Fig. 6 Friction coefficient of untreated and nitriding-oxidation treated SM45C on applied load



(a) 19.6 N

(b) 49.0 N

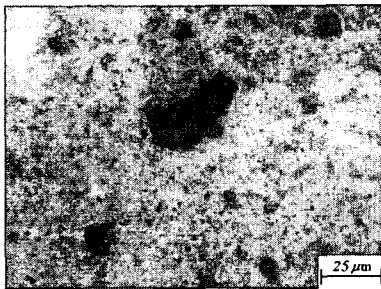
Fig. 7 Rubbed surface of untreated SM45C



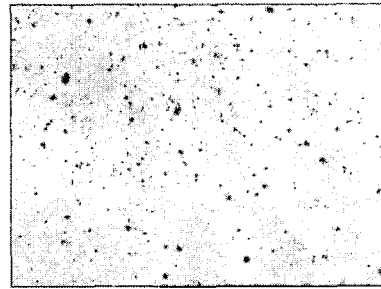
(a) 19.6 N

(b) 49.0 N

Fig. 8 Rubbed surface of nitriding-oxidation treated SM45C

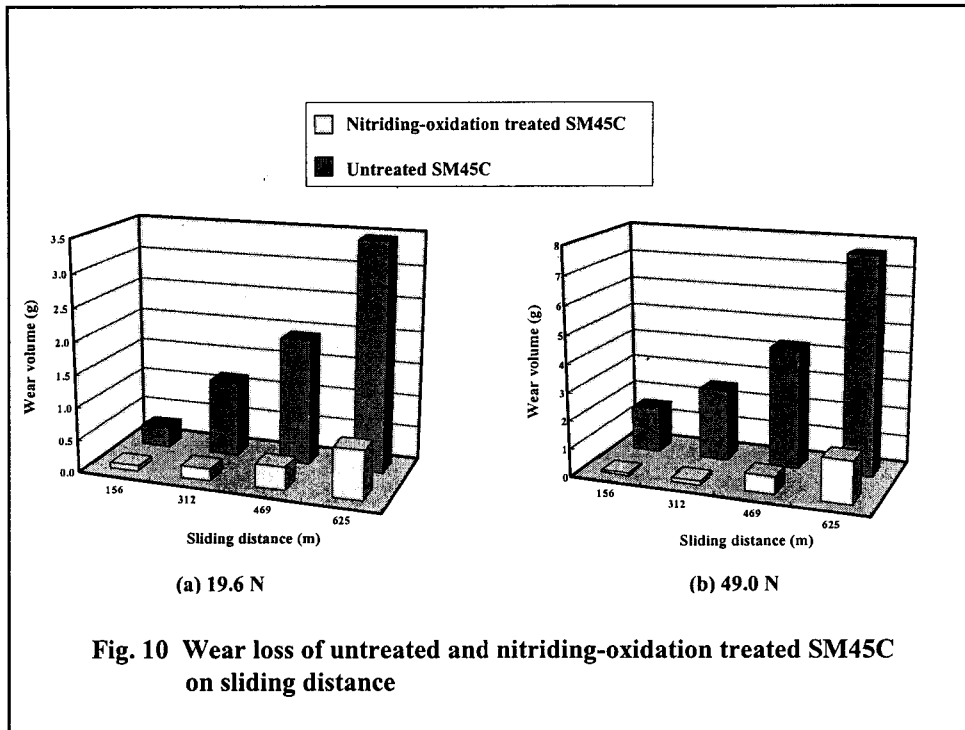


(a) Untreated SM45C



(b) Nitriding-oxidation treated SM45C

Fig. 9 Wear debris of untreated and nitriding-oxidation treated SM45C



Conclusions

- 570°C에서 ferritic nitrocarburising 후 550°C에서 ferritic nitrocarburising을 실시하면 ε단상으로 구성된 Compound layer를 얻을 수 있다.
- 표면개질한 시험편이 표면개질 전의 시험편 보다 초기마찰의 running-in 과정에서 진폭변화가 작지만 안정적인 마찰과정에서는 다소 높은 마찰계수를 가진다.
- 표면개질 전의 마찰면은 응착마멸과 abrasive 마멸이 주 마멸 기구이지만 표면개질 후의 마찰면은 abrasive 마멸이 작용한다.
- 표면개질 후의 시험편이 표면개질 전의 시험편에 비하여 내마멸 성이 월등히 우수하다.