

耐候性鋼の大気腐食反応観察(II)

木村正雄¹・太田典明²・紀平寛³・北島義典⁴・野村昌治⁴

新日本製鉄(株)¹ 先端技術研究所³ 鉄鋼研究所

²(株) 日鉄テクノロジー

⁴ 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 フォトンファクトリー

【緒言】金属系材料は環境と反応しやすく耐環境性が重要な特性のひとつである。我々は、放射光を活用した液体／金属界面のその場(*in situ*)観察する様々な手法を開発し、湿潤環境での鋼表面の反応観察を行っている[1,2]。その一つとして大気環境での鋼の腐食(さびる)に関して研究を行った。鋼に Ni を添加すると、大気腐食が大幅に低減することが見いだされ(3Ni 高耐候性鋼)[3]、そのメカニズムの解明に取り組んでいる。

【実験】湿潤環境での鋼表面の反応を、GIXS(Glazing-angle X-ray Scattering) およびXAFS を用いてその場(*in situ*)観察した[4]。特に、大気腐食を加速する塩化物イオンと、その悪影響を防ぐ元素として発見したニッケル[3]の挙動に注目して研究を進めた。実験は、KEK・PF の BL-6C,9A,11B,12C で行った。

【結果】その結果、大気腐食の初期反応をナノスケールで観察することが可能となり、従来情報が欠如していた“さび”形成過程についての結晶学的知見を得ることに成功した。その結果、(1)従来の鋼表面に形成される“さび”の表面は正電荷を有し有害な Cl⁻イオンが付着する(Fig1)、(2)これが Ni 添加により抑制され Cl⁻イオンは安定な形で存在する(Fig.2)、等のメカニズムを解明することができた[4,5]。こうした知見は、耐候性鋼を使用する環境条件の見極めや長期にわたる寿命予測を行う上できわめて重要となる。

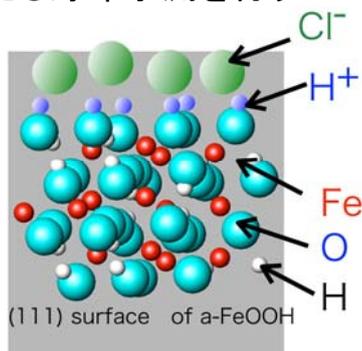


Fig.1 従来鋼表面のさび構造モデル

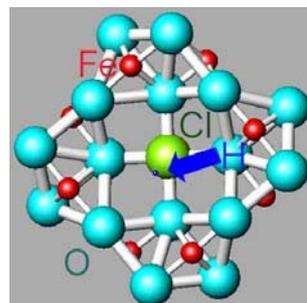


Fig.2 Cl⁻が安定化した構造モデル

【参考文献】

- [1] M. Kimura *et al.*: *Characterization of Corrosion Products on Steel Surfaces*, (Springer), Chapter 11. 489-493 (2006).
- [2] 木村正雄: 日本結晶学会誌 **50**, 194-200 (2008).
- [3] H. Kihira *et al.*: Proc. of ECS (The Electrochemical Soc.), PV **99-26**, 127 (1999).
- [4] M. Kimura *et al.*: Corros. Sci. **47**, 2499 (2005).
- [5] M. Kimura *et al.*: ECS Transactions, **16** (43) 63-69 (2009).