



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Effects of Metal Cations on Steels Corrosion in Chloride Aqueous Solution [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	ISLAM, Md. Saiful
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	甲第13784号
Issue Date	2019-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/75875
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Md._Saiful_Islam_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (工学) 氏名 Md. Saiful Islam

審査担当者 主 査 准教授 坂入 正敏
 副 査 教 授 上田 幹人
 副 査 教 授 渡辺 精一

学位論文題名

Effects of Metal Cations on Steels Corrosion in Chloride Aqueous Solution
(塩化物水溶液中の鋼の腐食に及ぼす金属カチオンの影響)

鋼は、日常製品から構造材料にいたる幅広い分野で最も多く使用されている材料である。その使用に際して腐食が問題になるため、腐食と防食に関する研究が数多く行われている。腐食を抑制する方法として腐食抑制剤 (インヒビター) がある。環境保護に関する法律や経済的な理由から、環境負荷と価格の低いインヒビターが望まれている。そのため、環境にやさしく、人体に無害、低価格で取り扱いやすいインヒビターの研究が数多く行われている。

一方、鋼の水溶液腐食に及ぼす金属カチオンの影響はこれまで殆ど研究されていない。鋼の組成、溶液温度や pH による腐食挙動に及ぼす金属カチオンの影響を詳細に調査する必要がある。金属カチオンの影響は、その硬さ、X、による整理が提唱されているが、X が様々な環境や鋼組成で適用可能か、塩化物濃度や金属カチオン濃度の異なる環境における腐食抑制機構は不明である。本研究は、pH、温度や塩化物イオン濃度の異なる水溶液環境における組成の異なる鋼の腐食に及ぼす金属カチオンの腐食抑制効果をを明らかにすることを目的としており、7 章から構成されている。

第 1 章は序論であり、不動態皮膜構造と塩化物イオンを含む水溶液環境における腐食について概説し、腐食に関する既存の腐食指標およびインヒビターに関する問題点を提起し、腐食速度の計算方法を述べるとともに、本研究の目的について述べた。

第 2 章においては、炭素鋼の塩化物イオンを含む水溶液中における腐食に及ぼす金属カチオンの影響を調査した。金属カチオンの種類により腐食生成物の量に違いがあり、Zn イオンを含む環境において腐食速度が最低であること、X はこの環境において適切な指標ではないことを明らかにした。測定環境における金属カチオンによる腐食抑制機構を提案した。

第 3 章においては、SUS304 ステンレス鋼の塩化物イオンを含む水溶液中における腐食に及ぼす金属カチオンの影響を調査した。Zn イオンと Al イオンが環境に存在すると腐食が抑制されること、これらのイオンは不動態皮膜表面に金属カチオン層を形成することを明らかにした。また、X はこの環境において適切な指標であることを示した。

第 4 章においては、大気環境において生じる高濃度塩化物イオン環境におけるめっき鋼板素地の腐食に及ぼす金属カチオンの影響を調査した。このような環境においても Zn イオンは効果的に鋼の腐食を抑制することを明らかにし、その腐食抑制機構を示した。

第 5 章において、温度の異なる環境における鋼の腐食挙動に及ぼす金属カチオンの影響を調査した。温度の上昇により鋼の腐食速度は高くなるが、測定した温度範囲内において Zn イオンは最も腐食を抑制することを明らかにした。温度の異なる環境における金属カチオンによる腐食抑制

機構を提案した。

第 6 章において、様々な環境と素地の組成において腐食抑制効果のある Zn イオンに着目し、その濃度による腐食抑制効果の変化を調査した。腐食抑制効果は、Zn イオン濃度が高くなるに従って高くなるが、環境中に 0.1 mM の Zn イオンが存在しても、腐食抑制効果が発現することを明らかにした。

第 7 章において、本論文を総括した。

これを要するに、様々な環境における金属カチオンによる鋼の腐食挙動への影響とその腐食抑制機構を明らかにし、金属カチオン、特に Zn イオンが腐食抑制剤としての機能を有することを解明したもので、腐食科学・防食工学の発展に貢献するところ大である。よって、著者は北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。