

戦略的国際共同研究プログラム(SICORP)
e-ASIA 共同研究プログラム 日本-ベトナム-タイ共同研究
終了報告書 概要

1. 研究課題名：「環境因子の影響理解に基づいたアジア地区における構造材料の腐食マッピング」
2. 研究期間：2012年10月～2016年3月
3. 主な参加研究者名：

日本側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	篠原正	特別研究員	国立研究開発法人 物質・材料研究機構	総括
主たる 共同研究者	田原晃	主任研究員	国立研究開発法人 物質・材料研究機構	炭素鋼に関する 暴露試験結果 解析
主たる 共同研究者	水野大輔	主任研究員 (課長)	JFEスチール (株)	亜鉛めっき鋼 板に関する暴 露試験結果解 析
研究参加者	藤田栄	シニア フェロー	JFEテクノリサ ーチ (株)	暴露試験結果 のまとめ、お よび従来の試 験結果の収集
研究参加者	西村俊弥	主席 研究員	国立研究開発法人 物質・材料研究機構	耐候性鋼に関 する暴露試験 結果解析
研究参加者	To Dara	研修生	国立研究開発法人 物質・材料研究機構	新規 ACM セン サに関する暴 露試験結果解 析
研究期間中の全参加研究者数				8名

ベトナムチーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	Le Thi Hong Lien	Senior Researcher	Institute of Materials Science (IMS)	総括
主たる 共同研究者	Pham Thy San	Senior Researcher	IMS	データの解析 および腐食マ ップの作成
主たる 共同研究者	Hoang Lam Hong	Senior Researcher	IMS	腐食減量の測 定およびACM センサの解析
研究参加者	Nguyen Thi Thanh Nga	Researcher	IMS	環境因子の 測定
研究参加者	Ta Hoang Hiep	Researcher	IMS	環境因子の 測定
研究参加者	Dao Chi Tue	Researcher	IMS	暴露試験の 実施
研究期間中の全参加研究者数				11名

タイチーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	Amnuaysak Chianpairot	Researcher	National Metal and Materials Technology Center (MTEC)	総括
主たる共同研究者	Ekkarut Viyanit	Researcher	MTEC	プロジェクト顧問、トラベルシューティング、暴露場の管理
主たる共同研究者	Wanida Pongsaksawad	Researcher	MTEC	ACMセンサーと環境データの解析、線形モデル
研究参加者	Namurata Sathirachinda	Researcher	MTEC	腐食生成物の解析、腐食データの解析
研究参加者	Siam Kaewkumsai	Researcher	MTEC	学生インターンの指導
研究参加者	Piya Khamsuk	Researcher	MTEC	環境因子の測定
研究期間中の全参加研究者数			9名	

4. 共同研究の概要

炭素鋼、耐候性鋼、亜鉛めっき鋼板および 55%Al-Zn めっき鋼板を、アジア各地の気候を代表するにふさわしい十分な数の暴露地で実施した。それらの結果をもとに、各種金属の腐食挙動およびそれに影響を与える気象・環境因子をデータベース化するとともに、各種金属材料の腐食速度および気象・環境因子について、ISO の規定に則り分類し、マップを作成した。

温度の影響に関して、腐食速度は、海塩粒子量がとくに多い場合を除き、おおよそ 20°C で最大となり、ISO9223 にあるような 10°C でピークは検出できなかった。このような腐食速度の温度依存性は 3 か国にまたがる広い温度範囲での暴露試験によって見いだすことができた。また、ISO が提唱する腐食速度推定式に本プロジェクトのデータを適用したところ、腐食量が小さく見積もられてしまう危険性があることがわかり、アジア地区に適した腐食量の推定式の必要性が確認できた。

本プロジェクトの中で、暴露試験に関する統一的な手続き、解析法が提唱されているので、これに則って暴露場を増やしていくことで、データベースおよびマップの拡充が図れる。

5. 共同研究の成果

5-1 共同研究の学術成果

炭素鋼、耐候性鋼、亜鉛めっき鋼板および 55%Al-Zn めっき鋼板を、日本 16 箇所、ベトナム 14 箇所およびタイ 7 箇所の計 37 箇所でも暴露した。それらの結果をもとに、各種金属の腐食挙動およびそれに影響を与える気象・環境因子をデータベース化することができた。

各種金属材料の腐食速度を ISO の規定に則り分類して地図上にプロットすることでそれぞれの腐食マップを作成することができた。各種気象・環境因子についても同様に ISO の規定に則り分類し、マップを作成できた。

種々の金属を基板とする新規 ACM センサを開発し、雨水の液性や付着している電解質の主成分とその量が推定できる見通しが得られた。

5-2 国際連携による相乗効果

温度の影響に関して、腐食速度は、海塩粒子量がとくに多い場合を除き、おおよそ 20°C でもっとも大きくなることを見出した。これは、温度が高いほど乾きやすく、ぬれ時間が短くなるためと考えられる。このような腐食速度の温度依存性は3か国にまたがる広い温度範囲での暴露試験によって見いだすことができた。

現在、大気腐食環境の腐食性分類法は、ISO 9223 で規定されているものが主流となっている。ISO9223 では 10°C で炭素鋼の腐食速度が最大となるとしているが、上述したようにアジア地区においては 10°C でのピークは検出されなかった。また、ISO では暴露試験が行えない場合、提唱式から腐食速度を推定するとしているが、本プロジェクトのデータにこの式を適用したところ、腐食量が小さく見積もられてしまう危険性があることがわかり、アジア地区に適した腐食量の推定式の必要性が確認できた。

本プロジェクトに関しては他のアジアの研究者も興味を持っており、東南アジア全体にわたる大気腐食に関するネットワークの基盤を構築できた。

5-3 共同研究成果から期待される波及効果

本プロジェクトの中で、暴露試験に関する統一的な手続き、解析法が提唱されているので、これに則って各国で暴露場を増やしていくことで、データベースの拡充が図れるだけでなく、マップ中のプロットが増やすことができる。データベースの拡充が進めば、腐食挙動に影響を与える気象・環境因子の抽出、および腐食速度推定式を確立でき、マップ中のプロットを補間することで腐食速度の等高線表示も可能となる。

東南アジア全体にわたる大気腐食に関するネットワークを活用することで腐食データベース、環境・気象因子のマップ、腐食マップおよび腐食量推定式の充実化、精度向上が図られる。

Strategic International Collaborative Research Program (SICORP)
e-ASIA Joint Research Program
Executive Summary of Final Report

1. Project Title : 「Corrosion Mapping of Structural Materials in Asian Area with Understanding Effects of Environmental Factors」
2. Project Period : October 1, 2012 ~ March 31, 2016
3. Main Participants :

Japan-side

	Name	Title	Affiliation	Role
PI	Tadashi Shinohara	Special Researcher	National Institute for Materials Science (NIMS)	General manager
Co-PI	Akira Tahara	Senior Researcher	NIMS	Analysis of exposure test results of carbon steel
Co-PI	Daisuke Mizuno	Senior Researcher	JFE Steel Co.	Analysis of exposure test results of galvanized steel
Collaborator	Sakae Fujita	Senior fellow	JFE Techno-Research Co.	Summarizing exposure test results, collection of past exposure tests
Collaborator	Toshiyasu Nishimura	Group Leader	NIMS	Analysis of exposure test results of weathering steel
Collaborator	To Dara	trainee	NIMS	Analysis of ACM sensor
Total number of participating researchers in the project: 8				

Vietnam-side

	Name	Title	Affiliation	Role
PI	Le Thi Hong Lien	Senior Researcher	Institute of Materials Science (IMS)	General manager
Co-PI	Pham Thy San	Senior Researcher	IMS	Analysis of data and mapping corrosion
Co-PI	Hoang Lam Hong	Senior Researcher	IMS	Measurement of corrosion loss of samples, and analysis of ACM sensor
Collaborator	Nguyen Thi Thanh Nga	Researcher	IMS	Measurement of environmental factors
Collaborator	Ta Hoang Hiep	Researcher	IMS	Measurement of environmental factors
Collaborator	Dao Chi Tue	Researcher	IMS	Perform the exposure tests
Total number of participating researchers in the project: 11				

Thailand-side

	Name	Title	Affiliation	Role
PI	Amnuaysak Chianpairot	Researcher	MTEC	General manager
Co-PI	Ekkarut Viyanit	Senior Researcher	MTEC	Project advisor, troubleshooting, site survey
Co-PI	Wanida Pongsaksawad	Researcher	MTEC	Analysis of ACM and environmental data, linear regression model
Collaborator	Namurata Sathirachinda	Researcher	MTEC	Characterization of corrosion products, analysis of corrosion data
Collaborator	Siam Kaewkumsai	Principal Engineer	MTEC	Supervising student interns
Collaborator	Piya Khamsuk	Senior Engineer	MTEC	Measurement of environmental factors
Total number of participating researchers in the project: 9				

4. Scope of the joint project

Exposure tests for carbon steel, weathering steel, galvanized steel sheet and 55%Al-Zn coated steel sheet were conducted at the enough number of sites where the climates were typical in Asia. Based on the analyzed results, database for corrosion behaviors of metals, meteorological and environmental factors were established. Values in those database were categorized by ISO standards and maps of them were established.

For the effect of the temperature, corrosion rates become largest at around 20°C except the sites where amount of airborne sea salt is much enough, although the peak of corrosion rate at 10°C reported in ISO9223 was not detected. This temperature-tendency could be found by the exposure tests with the wide temperature range in 3 countries.

It was found that corrosion rates calculated by the estimated equation proposed by ISO were smaller than measured ones. It indicates that the estimated equation of corrosion rate suitable to Asia area is needed.

Systematic exposure tests are suggested in this project. Database and maps will be expanded by increasing exposure test sites with those procedures and methods.

5. Outcomes of the joint project

5-1 Intellectual Merit

Exposure tests for carbon steel, weathering steel, galvanized steel sheet and 55%Al-Zn coated steel sheet were conducted at 16 sites in Japan, 14 sites in Vietnam and 7 sites in Thailand. Based on the analyzed results, database for corrosion behaviors of metals, and meteorological and environmental factors were established.

Corrosion rates were categorized by ISO standards, and corrosion maps were established by plotting results on the map. Meteorological and environmental factors were also categorized by ISO standards and maps of them were established.

New types of ACM sensors were developed, and it was found that chemical composition of rain and amount and composition of deposited electrolyte can be estimated.

5-2 Synergy from the Collaboration

For the effect of the temperature, corrosion rates become largest at around 20°C except the sites where amount of airborne sea salt is much enough. It is considered that corrosion rate decreases with increasing temperature because specimens are easily dried and time of

wetness became shorter. This temperature-tendency could be found by the exposure tests with the wide temperature range in 3 countries.

At present, ISO 9223 is the mainstream for categorization of corrosivity of atmospheric environments. In ISO9223, it is said that corrosion rates become largest at around 10°C. However, the peak of corrosion rate at 10°C was not detected in exposure tests in Asian area in this project. It is suggested in ISO that corrosion rate must be calculated by using estimated equation when exposure test cannot be conducted. It was found that calculated corrosion rates from the data in this project were smaller than measured ones. It indicates that the estimated equation of corrosion rate suitable to Asia area is needed.

Other Asian researchers were also interested about this project, and a fundamental network about atmospheric corrosion over whole Southeast Asia could be established.

5-3 Potential Impacts on Society

Exposure tests with systematic procedures and analyzing methods are suggested in this project. Database will be expanded by increasing exposure test sites with those procedures and methods, and plots in the maps of corrosion rate, meteorological and environmental factors. By expanding database, meteorological and environmental factors which affect corrosion behaviors are confirmed and extracted, and the estimated equation suitable to Asian area can be established. Finally, contour map of corrosion rate will be established by interpolation by the estimated equation.

Database, maps and estimated equation of corrosion rate are enriched by utilizing the network about atmospheric corrosion over whole Southeast Asia.

共同研究における研究成果リスト(eASIA : 篠原・Chianpairot・Hong)

1 論文発表等 Publication of Articles etc.

1. 1 原著論文(相手側研究チームとの共著論文) Original Publications (Articles co-authored with the Partner Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
なし	

1. 2. 1 原著論文(相手側研究チームを含まない日本側研究チームの論文)

Original Publications (Articles by the Japanese Research Teams only, excluding the Partner Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
なし	

1. 2. 2 原著論文(日本側研究チームを含まない相手側研究チームの論文)

Original Publications (Articles by the Partner Research Teams only, excluding the Japanese Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
なし	

1. 3 その他の著作物(相手側研究チームとの共著のみ)(総説、書籍など) Other Media, e.g. reviews, books (Co-authored with the Partner Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
なし	

1. 4. 1 その他の著作物(相手側研究チームを含まない日本側研究チームの総説、書籍など)

Other Media, e.g. reviews, books (by the Japanese Research Teams only, excluding the Partner Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
なし	

1. 4. 2 その他の著作物(日本側研究チームを含まない相手側研究チームの総説、書籍など)

Other Media, e.g. reviews, books (by the Partner Research Teams only, excluding the Japanese Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
なし	

2 学会等発表(セミナー、ワークショップ、シンポジウム等)Presentations at Academic Conferences etc. (Seminars, Workshops, Symposia)

2. 1 学会発表(相手側研究チームと連名の発表)Conference Presentations (Joint Presentations with Partner Research Teams)

年度	言語	発表者、「題目」、学会等名、場所、月日	発表形式
2013	英語 (English)	Le Hong Lien and Tadashi Shinohara, "Corrosion Mapping of Structural Materials in Asian Area with Understanding Effects of Environmental Factors", ベトナム・日本の科学技術協力: 現在と未来セミナー, Hanoi, Vietnam, 2013/6/19	ポスター発表

2. 2. 1 学会発表(相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表)Conference Presentations (by Japanese Research Teams, excluding Partner Research Teams)

年度	言語	発表者、「題目」、学会等名、場所、月日	発表形式
2012	日本語 (Japanese)	篠原 正、「ACMセンサによる降雨の腐食性評価」、(公社)腐食防食学会 第177回腐食防食シンポジウム「大気腐食の測定・評価法の現状と問題点」、東京、2013/1/23	招待講演
2013	日本語 (Japanese)	篠原 正、「ACMセンサによる降雨の腐食性評価」、材料と環境2013、東京、2013/5/15	口頭発表
2013	英語 (English)	Tadashi Shinohara, "Evaluation of Atmospheric Corrosion Behaviors of Carbon Steel by ACM (Atmospheric Corrosion Monitor) Type Corrosion Sensor", ベトナム腐食会議, Quy nhon, Vietnam, 2013/8/16	招待講演
2013	英語 (English)	Tadashi Shinohara, "The Evaluation of Corrosivity in Atmospheric Environment", NACE International East Asia Pacific Rim Conference, 2013/11/20	招待講演
2013	英語 (English)	Tadashi Shinohara, "Evaluation of Corrosion Rates of Carbon Steel in an Atmospheric Environment by an Atmospheric Corrosion Monitor (ACM) Type Corrosion Sensor", 15th Middle East Corrosion Conference, Manama, Bahrain, 2014/2/4	招待講演
2014	英語 (English)	Tadashi Shinohara, "Evaluation of Effect of Rain on Atmospheric Corrosion by ACM Sensor", 材料と環境2014、東京、2014/5/20	口頭発表
2014	英語 (English)	T. Shinohara, A. Tahara, H. Kajiyama, S. Fujita, "Atmospheric Corrosion Behaviors of Steels in Japan", 4th Asia Materials Data Symposium, Jeju, Korea, 2014/10/30	招待講演
2015	英語 (English)	T. Shinohara, T. Dara, A. Tahara, Y. Hosoya, O. Umezawa, "Evaluation of Effect of Rain on Atmospheric Corrosion by ACM Sensor", 材料と環境2015、東京、2015/5/18	口頭発表
2015	英語 (English)	A. Tahara, T. Shinohara, "NIMS Data-Sheet for Atmospheric Corrosion Behaviors of Low-alloyed Steels", 材料と環境2015、東京、2015/5/18	口頭発表
2015	英語 (English)	T. Dara, T. Shinohara, O. Umezawa, "Development of Artificial Rainfall Equipment for Studying The Effect of Rain on The Corrosion Behaviors", 第62回材料と環境討論会, 福岡, 2015/11/5	口頭発表
2015	英語 (English)	T. Shinohara, "Evaluation of Corrosivities of Atmospheric Environment by ACM Sensor", Atmospheric Corrosion Workshop @ 2015 Taiwan Annual Corrosion Conference, Kenting, Taiwan, 2015/8/28	口頭発表
2015	英語 (English)	A. Tahara, "The Rust Analysis Formed on the Low Alloy Steels", Atmospheric Corrosion Workshop @ 2015 Taiwan Annual Corrosion Conference, Kenting, Taiwan, 2015/8/28	口頭発表
2015	英語 (English)	S. Fujita, "Current Status and Future Issues of Atmospheric Corrosion Test Methods for Metallic Material", Atmospheric Corrosion Workshop @ 2015 Taiwan Annual Corrosion Conference, Kenting, Taiwan, 2015/8/28	口頭発表
2015	英語 (English)	D. Mizuno, "In-situ corrosion monitoring by electrical resistance sensor under exposure test and accelerated corrosion test environments", Atmospheric Corrosion Workshop @ 2015 Taiwan Annual Corrosion Conference, Kenting, Taiwan, 2015/8/28	口頭発表
2015	英語 (English)	S. Fujita, "Accelerated Corrosion Tests for Evaluating Corrosion Resistance of Zn- and Zn Alloy-Coated Steel Sheets in Atmosphere", ベトナム腐食会議, Hue, Vietnam, 2015/9/18	口頭発表

2. 2. 2 学会発表(日本側研究チームを含まない相手側研究チームの発表)Conference Presentations (by Partner Research Teams, excluding Japanese Research Teams)

年度	言語	発表者、「題目」、学会等名、場所、月日	発表形式
2014	英語(English)	Le Thi Hong Lien, Hoang Lam Hong, "Study on Atmospheric Corrosion of Weathering Steel in Vietnam", 材料と環境2014、東京、2014/5/20	口頭発表
2014	英語(English)	Amnuaysak Chianpairot, Wanida Pongsaksawad, Namurata Sathirachinda, Ekkarut Viyanit, "Atmospheric Corrosion Behaviors of Carbon and Weathering Steels in Thailand Climate", 材料と環境2014、東京、2014/5/20	口頭発表
2014	英語(English)	Le Thi Hong Lien, "The First Results of E-Asia Project from Vietnam: The Corrosion Behavior of Carbon Steel in Vietnam", 4th Asia Materials Data Symposium, Jeju, Korea, 2014/10/30	招待講演
2015	英語(English)	Le Thi Hong Lien, Hoang Lam Hong, "Corrosion Behavior of Weathering Steel in Atmosphere of Vietnam, 材料と環境2015、東京、2015/5/18	口頭発表
2015	英語(English)	Le Thi Hong Lien, "Characteristic of Atmospheric Corrosion of carbon steel in Vietnam", Atmospheric Corrosion Workshop @ 2015 Taiwan Annual Corrosion Conference, Kenting, Taiwan, 2015/8/28	口頭発表
2015	英語(English)	Amnuaysak Chianpairot, "Evolution of Corrosion Products on Galvanized Steel in Thailand Climate", Atmospheric Corrosion Workshop @ 2015 Taiwan Annual Corrosion Conference, Kenting, Taiwan, 2015/8/28	口頭発表
2015	英語(English)	Ekkarut Viyanit, "Influence of Thailand Tropical Climate on Atmospheric Corrosion of Carbon and Alloy Steels", Atmospheric Corrosion Workshop @ 2015 Taiwan Annual Corrosion Conference, Kenting, Taiwan, 2015/8/28	口頭発表
2015	英語(English)	Le Thi Hong Lien, "Seasonal effect on atmospheric corrosion of carbon steel and zinc galvanized coating", ベトナム腐食会議, Hue, Vietnam, 2015/9/18	口頭発表

3 ワークショップ・セミナー・シンポジウム等の開催 Workshops, Seminars, Symposia and Other Events

3. 1. ワークショップ・セミナー・シンポジウム

(日本側研究チームおよび/または相手側研究チーム主催) Workshops, Seminars, Symposia (Organized by the Japanese and/or Partner Research Teams)

年度	開催期間	主催者名	名称	場所(国名、都市名、会場名)	参加人数 (チームメンバー含む)	概要
2012	2013/3/7~ 2013/3/8	NIMS, IMS-Vietnam	NIMS-IMSシンポジウム	ベトナム・ハノイ	2	従来の日本での暴露試験結果と本プロジェクトの計画の紹介
2013	2013/6/18	IMS-Vietnam, ベトナム科学技術省(MOST)	Atmospheric Corrosion Session, ベトナム・日本の科学技術協力: 現在と未来セミナー	Hanoi, Vietnam	3	従来の、日本およびベトナムでの暴露試験結果と本プロジェクトの計画の紹介(ポスター発表)
2013	2013/8/16~ 2013/8/17	IMS-Vietnam, ベトナム腐食防食学会	Atmospheric Corrosion Session, ベトナム腐食会議	Quy Nhon, Vietnam	3	従来の日本およびベトナムでの暴露試験結果と本プロジェクトの計画の紹介
2013	2013/11/19~ 2013/11/20	NIMS, NACE International	Atmospheric Corrosion Session, NACE International East Asia Pacific Rim Conference	京都	6	従来の、各三か国での暴露試験結果と本プロジェクトの計画の紹介
2013	2014/2/2~ 2014/2/5	NIMS, NACE International	15th Atmospheric Corrosion Session, Middle East Corrosion Conference	Manama, Bahrain	1	大気腐食センサと本プロジェクトの紹介
2014	2014/5/19~ 2014/5/21	(公社)腐食防食学会	International Session on Atmospheric Corrosion in Asia, 材料と環境2014	東京	5	従来の、アジア各国での暴露試験結果と本プロジェクトの計画および一部結果の紹介
2014	2014/10/29~ 2014/11/1	NIMS, IMS, Ministry of Trade, Industry & Energy, Korea	Atmospheric Corrosion Session, 4th Asia Materials Data Symposium	Jeju, Korea	2	従来の、日本およびベトナムでの暴露試験結果と本プロジェクトの計画および一部結果の紹介
2014	2014/11/19	MTEC-Thailand	Atmospheric Corrosion Seminar	Bangkok, Thailand	5	E-Asiaメンバーを含むアジア各国の大気腐食研究者による、大気腐食評価法、および各国の大気腐食の特徴に関するセミナー
2014	2015/2/25~ 2015/2/26	NIMS, 北海道大学	(E-Asia)-NIMS-北大ジョイント・シンポジウム	札幌	10	従来の、アジア各国での暴露試験結果と本プロジェクトの計画および一部結果の紹介
2015	2015/5/18~ 2015/5/20	(公社)腐食防食学会	International Session on Atmospheric Corrosion in Asia, 材料と環境2014	東京	3	従来の、アジア各国での暴露試験結果と本プロジェクトの計画および一部結果の紹介
2015	2015/8/26	NIMS, IMS, MTEC, ITRI- Industrial Technology Research Institute, Taiwan	Atmospheric Corrosion in Asia Workshop	National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan	8	E-Asiaメンバーを含むアジア各国の大気腐食研究者による、大気腐食評価法、および各国の大気腐食の特徴に関するワークショップ

2015	2015/8/28	NIMS, IMS, MTEC, The Corrosion Engineering Association of the Republic of China	Atmospheric Corrosion Workshop @ 2015 Taiwan Annual Corrosion Conference,	Kenting, Taiwan	8	従来の、アジア各国での暴露試験結果 と本プロジェクトの計画および一部結果 の紹介
2015	2015/9/18～ 2015/9/19	IMS, ベトナム腐食防 食学会	Atmospheric Corrosion Session, ベトナム 腐食会議	Hue, Vietnam	3	従来の日本およびベトナムでの暴露試 験結果と本プロジェクトの計画の紹介
2015	2015/12/7	NIMS, ITDI- Industrial Technology Development Institute, The Philippines	Corrosion Seminar, ITDI- Industrial Technology Development Institute, The Philippines	ITDI- Industrial Technology Development Institute, Taguig City, The Philippines	2	従来の日本での暴露試験結果と本プロ ジェクトの計画の紹介
2015	2015/12/8	NIMS, CorrPhil- Corrosion Organization of Philippines Inc.	Corrphil Corrosion Seminar - "Materials Corrosion and Protection in the Industry"	Astoria Plaza, Ortigas Center, Pasing City, The Philippines	2	アジア各国の大気腐食研究者による、 大気腐食評価法、および各国の大気腐 食の特徴に関するセミナー

4 研究交流の実績Record of Research Exchanges

4.1 日本側から相手国機関への訪問等の実績Record of Visits by the Japanese Side to Partner Institutions

4.1.1 【日本→海外】(日本側研究チームメンバーのみ)(Japan→Overseas) Only those by Japanese Research Team Members

年度	出発日	帰国日	氏名	所属機関	役職	用務先(国名、都市名、研究機関名等)	用務の内容	出張日数
2012	2013/3/6	2013/3/12	篠原 正	(独)物質・材料研究機構	グループリーダー	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	NIMS-IMSシンポジウムへの参加、暴露試験の打ち合わせおよび暴露場の視察	7
2012	2013/3/6	2013/3/9	田原 晃	(独)物質・材料研究機構	主任研究員	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	NIMS-IMSシンポジウムへの参加	4
2012	2013/3/7	2013/3/14	梶山浩志	JFEスチール	主任研究員(課長)	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam, National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	暴露試験の打ち合わせおよび暴露場の視察	8
2013	2013/6/18	2013/6/21	篠原 正	(独)物質・材料研究機構	グループリーダー	Melia Hotel, Hanoi Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	"ベトナム・日本の科学技術協力:現在と未来"セミナー参加とポスター発表 暴露試験の打ち合わせおよび暴露場の視察	4
2013	2013/8/14	2013/8/19	篠原 正	(独)物質・材料研究機構	グループリーダー	Qhai Au Hotel Quy Nhon, Vietnam	ベトナム腐食会議での発表と暴露試験の打ち合わせ	6
2013	2014/2/1	2014/2/7	篠原 正	(独)物質・材料研究機構	グループリーダー	Gulf Hotel, Bahrain	15th Middle East Corrosion Conferencへの参加と発表	7
2014	2014/8/17	2014/8/23	篠原 正	(独)物質・材料研究機構	グループリーダー	Bogor, Indonesia Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam, National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	・9th ASEAN Science and Technology Week (ASTW)への参加と発表 ・暴露試験の打ち合わせ	7
2014	2014/11/18	2014/11/23	篠原 正	(独)物質・材料研究機構	グループリーダー	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailan Phang-Nga/ Thailand	"Atmospheric Corrosion Seminar"参加と講演 暴露試験に関する打ち合わせ 暴露場の視察および暴露試験の打ち合わせ	6
2014	2014/11/18	2014/11/23	梶山浩志	JFEスチール	主任研究員(課長)	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailan Phang-Nga/ Thailand	"Atmospheric Corrosion Seminar"参加と講演 暴露試験に関する打ち合わせ 暴露場の視察および暴露試験の打ち合わせ	6

2014	2014/11/18	2014/11/23	藤田 栄	JFEテクノリサーチ(株)	シニアフェロー	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailan Phang-Nga/ Thailand	"Atmospheric Corrosion Seminar"参加と講演 暴露試験に関する打ち合わせ 暴露場の視察および暴露試験の打ち合わせ	6
2015	2015/8/25	2015/8/31	篠原 正	(独)物質・材料研究機構	グループリーダー	National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan Howard Beach Resort, Kenting, Taiwan	"Atmospheric Corrosion in Asia Workshop"および"2015 Taiwan Annual Corrosion Conference"への参加と発表	7
2015	2015/8/25	2015/8/31	田原 晃	(独)物質・材料研究機構	主任研究員	National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan Howard Beach Resort, Kenting, Taiwan	"Atmospheric Corrosion in Asia Workshop"および"2015 Taiwan Annual Corrosion Conference"への参加と発表	7
2015	2015/8/25	2015/8/31	藤田 栄	JFEテクノリサーチ(株)	シニアフェロー	National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan Howard Beach Resort, Kenting, Taiwan	"Atmospheric Corrosion in Asia Workshop"および"2015 Taiwan Annual Corrosion Conference"への参加と発表	7
2015	2015/8/25	2015/8/31	水野大輔	JFEスチール	主任研究員(課長)	National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan Howard Beach Resort, Kenting, Taiwan	"Atmospheric Corrosion in Asia Workshop"および"2015 Taiwan Annual Corrosion Conference"への参加と発表	7
2015	2015/9/17	2015/9/21	篠原 正	(独)物質・材料研究機構	グループリーダー	Hue University of Science, Hue, Vietnam	"THE 4TH CORROSION CONFERENCE Corrosion and Metal Protection for Sustainable Development"への参加	5
2015	2015/9/17	2015/9/21	藤田 栄	JFEテクノリサーチ(株)	シニアフェロー	Hue University of Science, Hue, Vietnam	"THE 4TH CORROSION CONFERENCE Corrosion and Metal Protection for Sustainable Development"への参加と発表	5
2015	2015/12/5	2015/12/9	篠原 正	(独)物質・材料研究機構	グループリーダー	ITDI- Industrial Technology Development Institute, Taguig City, The Philippines Astoria Plaza, Ortigas Center, Pasing City, The Philippines	"Corrosion Seminar"(ITDI)および CorrPhil Corrosion Seminar での講演	5
2015	2015/12/4	2015/12/9	田原 晃	(独)物質・材料研究機構	主任研究員	ITDI- Industrial Technology Development Institute, Taguig City, The Philippines Astoria Plaza, Ortigas Center, Pasing City, The Philippines	"Corrosion Seminar"(ITDI)および CorrPhil Corrosion Seminar での講演	6

4. 1. 2 【日本→海外】（日本側研究チームメンバー以外）（Japan→Overseas）（Excluding those by Japanese Research Team Members）

年度	出発日	帰国日	氏名	所属機関	役職	用務先(国名、都市名、研究機関名等)	用務の内容	出張日数
なし								1

4. 2 相手国側から日本側への訪問等の実績 Record of Visits by Partner Reserach Teams to Japan

4. 2. 1 【海外→日本】（相手側研究チームメンバーのみ）（Overseas→Japan）Only those by Partner Research Team Members

年度	出発日	帰国日	氏名	所属機関	役職	用務先(国名、都市名、研究機関名等)	用務の内容	出張日数
2012	2012/12/21	2012/12/28	Le Thi Hong Lien	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	Director of Center	(独)物質・材料研究機構	キックオフミーティングおよび暴露試験法についての打ち合わせ	8
2012	2012/11/21	2012/11/24	Amnuaysak Chianpairot	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	Researcher	(独)物質・材料研究機構	キックオフミーティング	4
2012	2012/11/21	2012/11/24	Ekkarut Viyanit	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	Researcher	(独)物質・材料研究機構	キックオフミーティング	4
2013	2013/11/18	2013/12/3	Le Thi Hong Lien	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	Director of Center	国立京都国際会館 JFEスチール(株) 西日本製鉄所 福山地区 (独)物質・材料研究機構	NACE International East Asia & Pacific Rim Area Conferenceへの参加と発表 暴露試験法についての打ち合わせと暴露場見学 暴露試験終了後試験片の取扱いについての検討	16
2013	2013/11/25	2013/12/3	Pham Thy San	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	Senior Researcher	(独)物質・材料研究機構	暴露試験終了後試験片の取扱いについての検討	9
2013	2013/11/25	2013/12/3	Hoang Lam Hong	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	Senior Researcher	(独)物質・材料研究機構	暴露試験終了後試験片の取扱いについての検討	9
2013	2013/11/18	2013/11/23	Amnuaysak Chianpairot	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	Researcher	国立京都国際会館 JFEスチール(株) 西日本製鉄所 福山地区	NACE International East Asia & Pacific Rim Area Conferenceへの参加と発表 暴露試験法についての打ち合わせと暴露場見学	6
2013	2013/11/18	2013/11/23	Ekkarut Viyanit	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	Researcher	国立京都国際会館 JFEスチール(株) 西日本製鉄所 福山地区	NACE International East Asia & Pacific Rim Area Conferenceへの参加と発表 暴露試験法についての打ち合わせと暴露場見学	6

2014	2014/5/16	2014/5/24	Hoang Lam Hong	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	Senior Researcher	中央大学駿河台記念館 一橋記念堂 (独)物質・材料研究機構	暴露試験に関する打ち合わせ "材料と環境2014"への参加と発表 暴露試験に関する打ち合わせ	9
2014	2014/5/16	2014/5/22	Amnuaysak Chianpairot	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	Researcher	中央大学駿河台記念館 一橋記念堂	暴露試験に関する打ち合わせ "材料と環境2014"への参加と発表	7
2014	2014/9/14	2014/9/21	Hoang Lam Hong	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	Senior Researcher	(独)物質・材料研究機構	暴露試験に関する打ち合わせ	8
2014	2015/2/24	2015/3/5	Le Thi Hong Lien	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	Senior Researcher	北海道大学 (独)物質・材料研究機構	・(E-Asia)-NIMS-北大ジョイント・セミナーへの参加と発表 ・暴露試験に関する打ち合わせ	10
2014	2015/2/21	2015/2/27	Amnuaysak Chianpairot	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	Researcher	JFEスチール(株) 東日本製鉄所 京浜地区 北海道大学	・暴露試験片に関する打ち合わせ ・(E-Asia)-NIMS-北大ジョイント・セミナーへの参加と発表 ・暴露試験に関する打ち合わせ	7
2014	2015/2/21	2015/2/27	Ekkarut Viyanit	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	Researcher	JFEスチール(株) 東日本製鉄所 京浜地区 北海道大学	・暴露試験片に関する打ち合わせ ・(E-Asia)-NIMS-北大ジョイント・セミナーへの参加と発表 ・暴露試験に関する打ち合わせ	7
2015	2015/5/17	2015/6/1	Le Thi Hong Lien	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	Senior Researcher	東京電機大学、(国研)物質・材料研究機構	・材料と環境 2015への参加と発表 ・暴露試験に関する打ち合わせ	16
2015	2015/5/22	2015/5/27	Pham Thy San	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	Senior Researcher	(独)物質・材料研究機構	暴露試験片に関する打ち合わせ	6
2015	2015/5/22	2015/5/27	Hoang Lam Hong	Institute for Materials Science, IMS/ Vietnam	Senior Researcher	(独)物質・材料研究機構	暴露試験片に関する打ち合わせ	6

4. 2. 2 【海外→日本】(相手側研究チームメンバー以外)
(Overseas→Japan) (Excluding those by Partner Research Team Members)

年度	出発日	帰国日	氏名	所属機関	役職	用務先(国名、都市名、研究機関名等)	用務の内容	出張日数
2012	2012/11/21	2012/11/24	Siriluck Nivitchanyong	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	Associate Professor	(独)物質・材料研究機構	キックオフミーティング	4
2013	2013/11/18	2013/11/23	Siriluck Nivitchanyong	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	Associate Professor	国立京都国際会館 JFEスチール(株) 西日本製鉄所 福山地区	NACE International East Asia & Pacific Rim Area Conferenceへの参加と発表 暴露試験法についての打ち合わせと 暴露場見学	6
2014	2015/2/21	2015/2/27	Siriluck Nivitchanyong	National Metal and Materials Technology Center, MTEC/ Thailand	Associate Professor	JFEスチール(株) 東日本製鉄所 京浜地区 北海道大学	・暴露試験片に関する打ち合わせ ・(E-Asia)-NIMS-北大ジョイント・セミナーへの参加と発表 ・暴露試験に関する打ち合わせ	7

5 特許出願 Patent Applications

5. 1. 日本側の単独出願 Independent Applications by Japanese Research Teams

出願年度	出願番号	発明の名称	出願日	出願人	公開番号 (未公開は空欄)	発明者	出願国
2013	2013-119995	ACMセンサの使用方法	2013/6/6	物質・材料研究機構	2014-238291	田原 晃、篠原 正	日本

5. 2. "相手国"側の単独出願 Independent Applications by Partner Countries

出願年度	出願番号	発明の名称	出願日	出願人	公開番号 (未公開は空欄)	発明者	出願国
なし							

5. 3. 共同出願 Joint Applications

出願年度	出願番号	発明の名称	出願日	出願人	公開番号 (未公開は空欄)	発明者	出願国
なし							

6 受賞等 Awards

6.1 受賞 Awards

年度	賞の名称	受賞日	受賞者	特記事項
2014	(公社)腐食防食学会 岡本号記念講演賞	2014/5/19	篠原 正	大気腐食の評価とモニタリング技術
2015	スガウエザリング財団 特別技術功労賞	2015/4/22	篠原 正、田原 晃	大気腐食に関するデータの取得と情報発信

6.2 新聞報道 Newspaper Reports

年度	賞の名称	受賞日	受賞者	特記事項
なし				

6.3 その他 Other

年度	賞の名称	受賞日	受賞者	特記事項
なし				

7. その他 Other

年度	特記事項
2013	NIMS-ベトナム科学技術アカデミー材料科学研究所 (IMS,VAST)との国際連携大学院締結 (2013/09/09)
2014	NIMS-タイ国立科学技術開発庁 (NSTDA) との包括協力協定締結(2015/1/30)