

# 情報通信ネットワークインフラにおける悪意ある電磁波攻撃に対する評価および防護技術に関する研究 (073103006)

Research on evaluation and protection technologies to malicious electromagnetic interferences in information and telecommunications network infrastructure

## 研究代表者

徳田 正満 東京都市大学

Masamitsu Tokuda TOKYO CITY UNIVERSITY

## 研究分担者

富永 哲欣<sup>†</sup> 小林 隆一<sup>†</sup> 鈴木 康直<sup>†</sup>

高谷 和宏<sup>††</sup> 空師 健太郎<sup>††</sup> 奥川 雄一郎<sup>††</sup>

滝澤 修<sup>†††</sup> 田中 秀磨<sup>†††</sup> 瀬戸 信二<sup>†††</sup> 関口 秀紀<sup>†††</sup>

Tetsuya Tominaga<sup>†</sup> Ryuichi Kobayashi<sup>†</sup> Yasunao Suzuki<sup>†</sup>

Kazuhiro Takaya<sup>††</sup> Kentaro Mokushi<sup>††</sup> Yuichiro Okugawa<sup>††</sup>

Osamu Takizawa<sup>†††</sup> Hidema Tanaka<sup>†††</sup> Shinji Seto<sup>†††</sup> Hidenori Sekiguchi<sup>†††</sup>

<sup>†</sup>日本電信電話株式会社 <sup>††</sup>東日本電信電話株式会社 <sup>†††</sup>独立行政法人情報通信研究機構

<sup>†</sup>Nippon Telegraph and Telephone Corporation <sup>††</sup>Nippon Telegraph and Telephone East Corporation

<sup>†††</sup>National Institute of Information and Communications Technology

研究期間 平成 19 年度～平成 21 年度

## 概要

国際技術獲得型の本研究開発では、悪意ある（意図的）電磁障害に対してセキュアな情報通信ネットワークインフラを構築することを目的として、情報通信機器・システムの試験評価方法およびその防護対策技術の研究・開発を行った。また、本研究成果を反映した国際電気通信連合電気通信標準化部門（ITU-T）の勧告を策定することを目標とし、2009 年に ITU-T K.78 および ITU-T K.81 の 2 つの勧告を制定した。

## Abstract

In this project for getting international standard technologies, we investigated the test evaluation method and protection technologies for information and telecommunications equipments and systems against intentional electromagnetic interference, in order to construct secure information and telecommunications network infrastructures and to establish international standard recommendations. Our investigation results were contributed to the ITU-T (International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector) Recommendations of K.78 and K.81 established in 2009.

## 1. まえがき

現代の高度情報化社会における社会経済活動や国民生活は、利便性の高い情報通信手段である情報通信ネットワークインフラシステムに大きく依存しており、そのシステムに障害が発生した際に生じる影響は計り知れないものがある。このため、総務省の UNS(Ubiquitous Network Society)戦略プログラムでは、ICT (Information and Communication Technology) 安心安全(Security and Safety)技術戦略の基に、サイバー攻撃や大規模災害にもダウンしない ICT インフラを構築することを目標としている。一方、高度情報化社会の発展に伴い情報セキュリティに対する関心が高まる中、情報セキュリティマネジメントシステム(ISMS: Information Security Management System)等の国際規格も制定されている。こうした状況の中、近年、情報機器や通信機器を含む電子機器に意図的に電磁障害を与えるセキュリティ脅威(電磁環境に起因するセキュリティ問題)が注目され、各業界が国際的に連携しその影響調査と防護手法の検討が進められている。

そこで、本研究開発では、悪意ある（意図的）電磁妨害に対してセキュアな情報通信ネットワークインフラを構築することを目的とし、情報通信機器・システムのセキュリティ評価方法およびその防護対策技術の研究・開発を行

い、国際電気通信連合電気通信標準化部 (ITU-T: International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector)の勧告を策定することを目標とした。

## 2. 研究内容及び成果

本研究課題では、意図的電磁障害(IEMI: Intentional ElectroMagnetic Interference)に対して、情報通信機器・システムのセキュリティ評価手法の確立、およびその防護対策技術を開発するため、現在運用されている情報通信機器・システムの電磁防護耐性の調査を行い、IEMI 脅威レベルと機器・システムの脆弱性レベルの相対的關係からその防護対策レベルの試算を行う指針を作成した。また、平成 21 年度、高出力・広周波数帯域の電磁波を照射可能な電磁波侵入模擬システムを開発させた。本システムは、現在、世界各国で開発されている電磁波放射システムとほぼ同等の性能を有し、情報通信機器の高出力・広周波数帯域電磁防護耐性(セキュリティ評価)試験システムとして利用が可能となっている。

また、これらの研究結果および知見を基に、情報通信機器・システムに対して脅威となる電磁環境の分類を行い、本研究課題の最終目標である国際標準化獲得に向け、ITU-T SG5(Study Group 5)において、通信センタまたは

データセンタにおける電磁波セキュリティの技術的基準を示す勧告案の策定を行い、2007年5月、2007年11月、2008年2月、2008年11月、2009年5月、2009年10月の計6回の会合へ参加し勧告案の審議を行った。この結果、高高度核爆発による電磁パルス(HEMP: High-altitude ElectroMagnetic Pulse)から通信センタまたはデータセンタ内の機器を防護する指針となるK.hemp 勧告案が承諾され、2009年6月29日にITU-T K.78: High altitude electromagnetic pulse immunity guide for telecommunication centresとして勧告化された。また、2009年5月のITU-T SG5 会合において、高出力電磁環境(HPEM: High Power ElectroMagnetics)から通信センタまたはデータセンタ内の通信システムを防護する指針となるK.hpem 勧告案が承諾され、2009年11月29日にITU-T K.81: High-power electromagnetic immunity guide for telecommunication systemsとして勧告化された。

本研究課題における研究内容および成果をまとめると、図1のようになる。

### 3. むすび

本研究課題で検討を行った情報通信機器・システムへのIEMIは、情報通信分野におけるセキュリティ対策の新たな研究分野であり、国際的視点においてもその先導性が高い。本研究の知見を基に、ITU-Tにおいて、IEMIに対して通信センタまたはデータセンタ内の機器・システムのセキュリティ技術的要件となる2つの勧告ITU-T K.78およびITU-T K.81を標準化し、国際技術獲得型の本研究開発では、提案当初の目標を大幅に超える成果が達成された。

また、本研究により得られた成果・知見は、現在、類似の研究課題を取り扱っているIEC TC77 SC77C (International Electro technical Commission, Technical Committee 77, Sub-Committee 77 C)およびIEEE TC-5 (Institute of Electrical and Electronic Engineers, Technical Committee 5)、CIGRE WG C4.206 (Conseil Internationale des Grands Reseaux Electriques, Working Group C4.206)においても今後制定される勧告や要求事項の有益な情報となることが予想される。

#### 【国際標準提案リスト】

- [1]International Telecommunication Union ・ Telecommunication Standardization Sector, K.78、High altitude electromagnetic pulse immunity guide for telecommunication centres、勧告化2009年6月29日
- [2]International Telecommunication Union ・ Telecommunication Standardization Sector, K.81、High-power electromagnetic immunity guide for telecommunication systems、勧告化2009年11月29日

- [3] International Telecommunication Union ・ Telecommunication Standardization Sector ・ Study Group 5 ・ Meeting of Study Group 5、Temporary Document 238、Working draft text of Recommendation K.sec “Guide for the application of electromagnetic security requirements - Basic Recommendation”、修正提案2009年10月12日、未採択

#### 【参加国際標準会議リスト】

- [1]International Telecommunication Union ・ Telecommunication Standardization Sector ・ Study Group 5 ・ Meeting of Study Group 5、ジュネーブ、2009年10月12-16日
- [2]International Telecommunication Union ・ Telecommunication Standardization Sector ・ Study Group 5 ・ Meeting of Study Group 5、ジュネーブ、2009年5月25-29日
- [3]International Telecommunication Union ・ Telecommunication Standardization Sector ・ Study Group 5 ・ Meeting of Study Group 5、ジュネーブ、2008年11月24-28日

#### 【誌上发表リスト】

- [1]M. Tokuda, S. Hosoya, T. Yamagata and T. Matsuo, “Influence of Branching a Power Line on PHY data rate for PLC System using OFDM”, IEEE International Symposium on Power Line Communications and its Applications (IEEE ISPLC2010), Rio de Janeiro (2010年3月29日)
- [2]関口秀紀、瀬戸信二、“電磁現象に起因する情報通信機器のセキュリティ問題”、電子情報通信学会 通信ソサエティマガジン No.10 pp.12-20 (2009年9月1日)
- [3]Y. Okugawa, K. Mokushi, H. Yoshioka, T. Abe, K. Takaya and M. Toyonaga, “Investigation on the Influence on VDSL Transmission Speed and Radiated Electric Field Strength Due to Unbalance in Metallic Communication Lines”, 2009 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, Kyoto, (2009年7月23日)

#### 【申請特許リスト】

- [1]瀬戸信二、関口秀紀、電磁波イミュニティ試験装置およびその方法、日本、2008年10月7日
- [2]瀬戸信二、関口秀紀、負荷印加装置ならびに試験方法、日本、2009年11月20日

#### 【受賞リスト】

- [1] 富永哲欣、日本 ITU 協会賞、“国際活動奨励賞”、平成20年度



図1 本研究課題における研究内容および成果