

日中韓フォーサイト事業
平成 26 年度 実施報告書（平成 22～26 年度採用課題用）

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	東北大学大学院情報科学研究科
中国側拠点機関：	上海交通大学
韓国側拠点機関：	韓国科学技術院

2. 研究交流課題名

(和文)： 次世代のインターネットとネットワークセキュリティに関する研究

(交流分野：情報通信技術)

(英文)： Research on Next Generation Internet and Network Security

(交流分野：Information and Communication Technology)

研究交流課題に係るホームページ：<http://www.it.ecei.tohoku.ac.jp/a3program/>

3. 採用期間

平成 23 年 8 月 1 日～平成 28 年 7 月 31 日

(4 年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関：東北大学大学院情報科学研究科

実施組織代表者（所属部局・職・氏名）：大学院情報科学研究科長・徳山豪

研究代表者（所属部局・職・氏名）：大学院情報科学研究科・教授・加藤寧

協力機関：筑波大学，金沢大学，室蘭工業大学，会津大学，情報通信研究機構，東北大学大学院工学研究科

事務組織：東北大学情報科学研究科事務部，東北大学国際交流課

相手国側実施組織（拠点機関名・協力機関名は，和英併記願います。）

(1) 中国側実施組織：

拠点機関：(英文) Shanghai Jiao Tong University

(和文) 上海交通大学

研究代表者（所属部局・職・氏名）：(英文)

Department of Computer Science and Engineering・Professor・Zhenfu CAO

協力機関：(英文) Beijing University of Posts and Telecommunications,

Tsinghua University, Guangzhou University

(和文) 北京郵電大学, 清華大学, 広州大学

(2) 韓国側実施組織:

拠点機関: (英文) Korea Advanced Institute of Science and Technology

(和文) 韓国科学技術院

研究代表者 (所属部局・職・氏名): (英文)

Department of Electrical Engineering・Professor・Dan Keun SUNG

協力機関: (英文) Soon Chun Hyang University

(和文) 順天郷大学

5. 研究交流目標

5-1. 全期間を通じた研究交流目標

本事業による研究交流を通じ、日中韓の3カ国のそれぞれにおいて次世代ネットワーク並びにネットワークセキュリティの分野で先端的な研究を行っている研究者間の人的ネットワークを構築し、情報通信分野において世界的水準の研究拠点を形成することを目標とする。

技術的な課題としては、(1)次世代のインターネット技術、(2)ネットワークのエネルギー消費やリソース利用の効率化を実現する技術、(3)ネットワークの安全性を向上させる技術の3つを3カ国で共有する。情報通信分野で最重要課題として位置づけられるこれら3つの研究項目について世界最先端の研究を実施することにより、今後の世界の情報通信技術の発展に寄与する学術的価値の高い成果を本研究拠点から発信することを目指す。

世界的水準の研究拠点的形成を目指し、本事業中はもちろん事業終了後も将来的に持続・発展可能な研究者間の人的ネットワークを構築することを目標とする。お互いの強みを生かした共同研究の実施、共同での研究成果の発表、研究者間の交換交流などを軸とした研究交流を展開するとともに、研究課題を共有する複数グループ交流や研究者(研究室)単位での2者間交流などの様々なレベルでの研究交流体制を構築することにより、強固で緊密に連携した国際研究拠点を形成する。日本側研究者には女性2名が含まれており、女性の視点に立った研究交流を進めていけることも本研究チームの特徴である。また、女性研究者を含む若手研究者の育成にも力を入れる。専門技術に精通するだけでなく、学術の幅広い分野に対する理解力や国際舞台でリーダーシップを発揮できる能力を備えた若手研究者育成を目標として、若手研究者(特に大学院生)が主導して企画・運営するジョイントセミナーなどを開催する。

以上のような取り組みを通じ、日中韓を中心とした情報通信技術の世界トップレベルの研究拠点を形成する。さらには、その存在を世界に広くアピールすることにより、アジアはもとより世界中からの人材流入による研究拠点体制の強化を図る。

5-2. 平成26年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

研究協力体制の構築においては、前年度までに築き上げてきた研究協力体制の基盤を確固としたものとし、さらに発展的な協力体制の実現を目指して活動を行う。これまで行ってきた若手研究者を含む研究者の派遣・交流は継続しつつ、本体制を今後も継続していく利用していくための方法についても検討を行う。これにより、本事業の継続後も、引き続き本研究基盤を利用した国際的な研究活動を継続していくことを可能とする。

<学術的観点>

学術的観点においては、技術的な課題である(1)次世代のインターネット技術、(2)ネットワークのエネルギー消費やリソース利用の効率化を実現する技術、(3)ネットワークの安全性を向上させる技術の3つについて、これまでの成果をまとめつつ今後の更なる発展について検討する。また、これらの成果について、世界的に評価の高い学術雑誌などへの採録を目指し、その成果を世界へ向けて積極的に発信していく。

<若手研究者育成>

若手研究者育成については、共同研究、及び韓国において開催予定のセミナーを通じて学生を含めた多くの若手研究者同士で交流させる。特にセミナーにおいては、発表やディスカッションによる研究に関する交流に限らず、セミナー全体を通じて様々な経験を積み、同時に文化的交流も積極的に行う。これによって、将来的に国際舞台において第一線で活躍できる若手研究者の人材育成を目指す。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

研究交流活動の成果については本事業のホームページ上で定期的に公開するほか、学術的な研究成果については国際会議や学術論文誌など国際的な舞台で発表することにより、社会に対する一定の貢献を果たす。

6. 平成26年度研究交流成果

(交流を通じての相手国からの貢献及び相手国への貢献を含めてください。)

6-1 研究協力体制の構築状況

本年度は7月及び2月に韓国において開催されたワークショップにて、各拠点機関所属の研究者を中心とした運営会議を行った。事業継続に伴う研究交流活動計画の変更や、本事業による協力体制構築の更なる発展について議論を交わした。

各研究者レベルでは、これまで同様、メールや電話会議などを通じてお互いのアイデアやアプローチなどについて日常的に意見交換および技術検討を行うとともに、研究者の派遣や受入などで直接指導や交流を行い、研究者間の密な連携を図った。

また2回のセミナーにおいては、複数の研究者による議論などを通じてこれまでの研究

成果について理解を深めるとともに、互いに新たな知見を得ることができた。さらには、研究者間の相互理解を深め、事業継続に伴う今後の更なる連携に向けた動きが活発化するなど、これまで以上に研究者間の人的ネットワークを飛躍的に拡大することができた。

以上の通り、今後の更なる拠点形成強化及び発展のための研究者間の協力体制を構築することができた。

6-2 学術面の成果

本事業では「次世代のインターネットとネットワークセキュリティ」を研究交流課題として掲げているが、平成26年度の研究交流活動により、学術面において次のような成果が得られた。

次世代のインターネットの研究及びネットワークのセキュリティに関する研究について、各国の研究者との共著論文が情報通信分野において世界最大規模かつ最も権威のある米国電気電子学会(IEEE)が刊行する学術論文誌等へ採録された。また、直近の研究成果をIEEEが主催する難関国際会議であるINFOCOM2015へ投稿し、すでに採録が決定している。INFOCOMでは情報通信分野において非常に重要かつ革新的な研究のみが採録され、採択率が20%以下であることから、本研究の価値が高く評価されており、現在世界中から高い注目を集めていることがうかがえる。また、日韓及び日中の共著論文の執筆にも取り組み、それぞれ学術論文誌及び国内学会において発表した。これらの成果は、研究が先駆的かつ重要なものであると国内のみならず世界的に評価された事を示しているといえ、本事業による学術研究の成果を幅広く世界に向けて発信している。

6-3 若手研究者育成

2014年7月13日～16日及び2015年2月4日～7日のそれぞれの期間において、韓国にて日中韓三カ国合同のワークショップ形式のセミナーが行なわれた。セミナーでは学生を含めた多くの若手研究者がそれぞれの研究について発表を行い、さらにそれらに対する有意義な意見交換が行われ、国際的な舞台で発表・ディスカッションを行う経験を積むことができた。またセミナー中には研究発表のみならずさまざまな場面において互いに交流する機会があった。同年代の若手研究者との交流は非常に刺激的であり、研究のモチベーション向上につながるとともに、博士前期課程の学生にとっては後期課程への進学を真剣に考える絶好の機会となった。実際、これらのセミナーの参加者中、博士前期課程に在籍していた学生2名が博士後期課程へ進学をしている。また、上記6-2で述べた研究成果は、いずれも各機関に所属する学生の修士及び博士学位論文に繋がるため、若手研究者養成に大きく貢献するものである。さらには、本ワークショップは博士課程前期の学生を含む若手研究者がその運営においても中心的な役割を果たし、将来国際的舞台上において活躍できる人材を育成することを目的としたリーダーシップ育成に大きく貢献できた。

6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

前年度までに引き続き、研究交流活動の成果について本事業のホームページ上で定期的に公開し、本事業による様々な活動について世界に向けて発信した。また、これまで以上に多くの論文投稿を行い、本事業による学術的な成果を世界に向けて発信することに努めた。なお、発表論文に関する情報はホームページに掲載している。さらには、准教授クラスの手研究者を含む 2 名の教員が中国にて招待講演を行い、本事業による研究成果の発表を行った。

6-5 今後の課題・問題点

本事業の 4 年度目に当たる平成 26 年度は、事業継続に伴い、これまで築き上げてきた協力体制をさらに強固なものとするべく、セミナーの開催や研究交流を積極的に実施してきた。また、国際的に著名な学術論文誌や国際会議の発表を行うなど非常に多くの研究成果を挙げることが出来た。来年度以降の課題としては、事業終了後も持続的に発展可能な協力体制の構築についての検討が挙げられる。そこで来年度は、本事業のみに依存せず、様々な形での三カ国間連携が可能な協力体制の在り方について議論を進めていく。また、多数の論文投稿は行ったが、各国間、特に日韓間の共著論文の数が少ないことが課題として挙げられる。セミナー等による研究者間交流は活発に実施できているため、これらの機会を利用しての共著論文執筆に向けた取り組みも実施していくべきである。

6-6 本研究交流事業により発表された論文

平成 26 年度論文総数 22 本

相手国参加研究者との共著 4 本

(※ 「本事業名が明記されているもの」を計上・記入してください。)

(※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入してください。)

7. 平成26年度研究交流実績状況

7-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成23年度	研究終了年度	平成28年度
研究課題名	(和文) 次世代インターネットとネットワークセキュリティ (英文) Next Generation Internet and Network Security				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 加藤寧・東北大学大学院情報科学研究科・教授 (英文) Nei KATO・Tohoku University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(中国) Zhenfu CAO・Shanghai Jiao Tong University・Professor (韓国) Dan Keun SUNG・Korea Advanced Institute of Science and Technology・Professor				
参加者数	日本側参加者数	62名			
	中国側参加者数	78名			
	韓国側参加者数	77名			
26年度の研究 交流活動	<p>お互いのアイデアやアプローチなどについてメールや電話会議などを通じて頻繁に研究者間で意見交換および議論・検討を行う一方、必要に応じて研究者を派遣または受け入れるなどして集中的な議論や直接指導・交流を定期的に行った。その一環として、大学院博士課程（前期及び後期）の学生を含む複数の研究者が国内の各協力機関を訪問し、研究交流を実施することにより若手人材の育成を行った。また、准教授クラスの若手研究員を含むFacultyメンバが協力国を個別に訪問し、本事業の今後の継続方法等について議論した。</p>				
26年度の研究 交流活動から得 られた成果	<p>これまで築いてきた研究交流体制を基盤として、これまで以上に多くの研究、交流成果を得ることができた。具体的には、暗号鍵やプライバシー保護に関するセキュリティ研究に関連して、多数の論文投稿（国際会議を含む）を行い、数多くの論文が採録された。また、無線センサネットワークやD2D通信などの無線通信に関する研究論文も数多く採録された。このように、ネットワーク基盤に関する研究及びセキュリティ技術に関する研究について、幅広く研究成果を創出した。</p> <p>また、准教授クラスの若手研究者が本事業における研究成果について招待講演にて発表を行うなど、若手人材の育成に貢献するとともに、世界に向けて本事業の成果を発信することができた。</p>				

7-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会日中韓フォーサイト事業「ワークショップ 2014 in 慶州」 (英文) JSPS A3 Foresight Program “2014-Workshop of A3 Foresight Program in Gyeongju “
開催期間	平成26年7月13日～平成26年7月16日(4日間)
開催地(国名, 都市名, 会場名)	(和文) 韓国(慶州) (英文) Korea (Gyeongju)
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 加藤寧・東北大学大学院情報科学研究科・教授 (英文) Nei KATO・GSIS, Tohoku Univ.・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Dan Keun SUNG・Department of Electrical Engineering, KAIST・Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (韓国)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	24 / 97
	B.	2
中国 〈人／人日〉	A.	31 / 124
	B.	0
韓国 〈人／人日〉	A.	30 / 120
	B.	0
合計 〈人／人日〉	A.	85 / 341
	B.	2

A. 本事業参加者(参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者(参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間(渡航日、帰国日を含めた期間)としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	<p>本事業によって得られた研究成果について 3 カ国の各研究者が一堂に会して発表を行うワークショップ形式のセミナーを開催する。これまでの研究成果をまとめて互いに成果報告を行うことで、研究成果の総ざらいを行うとともに、今後の新たな方向性についても議論を行うことを目的とする。また、3 カ国の PI を中心とした研究者・事務者打ち合わせを行い、事業継続後における、3 カ国の連携の継続、更なる発展のための方法を模索する。</p>		
セミナーの成果	<p>各研究者が取り組んでいる課題について議論することにより、新たな知見を得ることができた。また、事業継続に伴う新たな研究の方向性についても議論を行い、これまで行ってきた研究の更なる発展及び新たな研究課題発見にもつながった。また、研究者間の人的ネットワークを更に強固なものとすることができ、今後の継続的な研究交流体制の在り方、発展方法についても検討を実施することができた。</p> <p>さらに、博士前期課程を含む大学院生などの若手研究者にとっては国際的な舞台で発表やディスカッションなどの様々な経験を積むことができ、大いに成長することができた。また、助教、准教授クラスの若手研究員が学会運営に積極的に関与することで、今後の研究生活に対して重要となるであろう幅広い経験を得ることができた。</p>		
セミナーの運営組織	<p>3カ国の拠点期間に属するメンバを中心とした運営組織を立ち上げ、セミナー全体に関わる重要事項について協議した。ホストとなる韓国側がセミナーの企画・運営などを主体となって行った。日本側および中国側は、プログラム作成や当日の進行作業などの補助を行った。</p>		
開催経費分担内容と金額	日本側	内容 外国旅費	金額 1,925,560
	中国側	内容 旅費	
	韓国側	内容 日本・中国側負担した旅費以外の開催経費全て	

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) 日本学術振興会日中韓フォーサイト事業「ミニワークショップ 2015 in Busan」
	(英文) JSPS A3 Foresight Program “2015 Mini-Workshop of A3 Foresight Program in Busan“
開催期間	平成 27 年 2 月 4 日 ~ 平成 27 年 2 月 7 日 (4 日間)
開催地 (国名, 都市名, 会場名)	(和文) 韓国 (釜山)
	(英文) Korea (Busan)
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 加藤寧・東北大学大学院情報科学研究科・教授
	(英文) Nei KATO・GSIS, Tohoku Univ.・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Dan Keun SUNG・Department of Electrical Engineering, KAIST・Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (韓国)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	15/ 55
	B.	3
中国 〈人／人日〉	A.	20/ 80
	B.	0
韓国 〈人／人日〉	A.	21/ 84
	B.	0
合計 〈人／人日〉	A.	56/ 219
	B.	3

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間 (渡航日, 帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	<p>本事業によって得られた研究成果について 3 カ国の各研究者が一堂に会して発表を行うワークショップ形式のセミナーを開催する。事業継続に伴い各国の研究者がこれまでの研究成果の更なる発展について検討を進めている状況において、それらの成果をまとめて互いに成果報告を行うことで、今後の新たな方向性について議論を行うことを目的とする。また、3 カ国の PI を中心とした研究者・事務者打ち合わせを行い、事業継続に伴う、3 カ国の連携の継続、更なる発展のための方法を模索する。</p>		
セミナーの成果	<p>各研究者が取り組んでいる課題について議論することにより、新たな知見を得ることができた。また、事業継続に伴う新たな研究の方向性についても前回開催のセミナーから継続的に議論を行い、これまで行ってきた研究の更なる発展及び新たな研究課題発見にもつながった。また、研究者間の人的ネットワークについても、持続的に発展が可能な協力体制構築に大きく貢献できた。</p> <p>さらに、博士前期課程を含む大学院生などの若手研究者にとって、特に初参加となる大学院生などにとっては、国際的な舞台で発表やディスカッションなどの様々な経験を積むことができ、大いに成長することができた。</p> <p>また、筑波大学・岡本栄司教授が基調講演を行い、若手研究者は最新の研究課題や技術について学び、研究を進める上で重要な情報を得ることができた。</p>		
セミナーの運営組織	<p>3 カ国の拠点期間に属するメンバを中心とした運営組織を立ち上げ、セミナー全体に関わる重要事項について協議した。ホストとなる韓国側がセミナーの企画・運営などを主体となって行った。日本側および中国側は、プログラム作成や当日の進行作業などの補助を行った。</p>		
開催経費分担内容と金額	日本側	内容 外国旅費	金額 1,018,400
	中国側	内容 旅費	
	韓国側	内容 日本・中国側が負担した旅費以外の開催経費全て	

7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

該当なし（本事業では全てのメンバが同一の参加形態に参加し活動を行っており、その活動は全て共同研究に分類されているため研究者交流に該当する活動は無い）

8. 平成26年度研究交流実績総人数・人日数

8-1 相手国との交流実績

派遣先 派遣元	四半期	日本	中国	韓国		合計
日本	1		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	()	0/0 (0/0)
	2		1/5 (0/0)	24/97 (2/8)	()	25/102 (2/8)
	3		2/21 (0/0)	0/0 (0/0)	()	2/21 (0/0)
	4		4/18 (0/0)	15/55 (3/12)	()	19/73 (3/12)
	計		7/44 (0/0)	39/152 (5/20)	0/0 (0/0)	46/196 (5/20)
中国	1	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	()	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)		0/0 (31/124)	()	0/0 (31/124)
	3	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	()	0/0 (0/0)
	4	0/0 (0/0)		0/0 (20/80)	()	0/0 (20/80)
	計	0/0 (0/0)		0/0 (51/204)	0/0 (0/0)	0/0 (51/204)
韓国	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		()	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		()	0/0 (0/0)
	3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		()	0/0 (0/0)
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		()	0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	1	()	()	()		0/0 (0/0)
	2	()	()	()		0/0 (0/0)
	3	()	()	()		0/0 (0/0)
	4	()	()	()		0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)
合計	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	1/5 (0/0)	24/97 (33/132)	0/0 (0/0)	25/102 (33/132)
	3	0/0 (0/0)	2/21 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/21 (0/0)
	4	0/0 (0/0)	4/18 (0/0)	15/55 (23/92)	0/0 (0/0)	19/73 (23/92)
	計	0/0 (0/0)	7/44 (0/0)	39/152 (56/224)	0/0 (0/0)	46/196 (56/224)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・人日数を記載してください。（なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。）

※本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

8-2 国内での交流実績

1	2	3	4	合計
3/8 (0/0)	2/8 (0/0)	6/18 (0/0)	12/46 (0/0)	23/80 (0/0)

9. 平成26年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	2,411,375	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	4,273,147	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	1,505,478	
	その他の経費	0	
	外国旅費・謝金等に係る消費税	0	大学負担
	計	8,190,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		819,000	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合 計		9,009,000	