

日中韓フォーサイト事業 平成23年度 実施報告書

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	東北大学電気通信研究所
中国側拠点機関：	中国科学院
韓国側拠点機関：	ソウル大学

2. 研究交流課題名

(和文)：次世代ネットワークにおける超臨場感音響相互通信の実現 _____
(交流分野：音空間通 _____)

(英文)：Ultra-realistic acoustic interactive communication on next-generation Internet
(交流分野：sound field communication)

研究交流課題に係るホームページ：<http://www.foresight.riec.tohoku.ac.jp/active.html#>

3. 採用期間

平成23年8月1日～平成26年7月31日
(1年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関：東北大学電気通信研究所

実施組織代表者(所属部局・職・氏名)：電気通信研究所・所長・中沢正隆

研究代表者(所属部局・職・氏名)：電気通信研究所・教授・鈴木陽一

協力機関：北陸先端科学技術大学院大学，情報通信研究機構

事務組織：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) Chinese Academy of Sciences

(和文) 中国科学院

研究代表者(所属部局・職・氏名)：(英文) Institute of Acoustics・Professor・Yonghong Yan

協力機関：(英文) Beijing Institute of Technology

(和文) 北京工業大学

(2) 韓国側実施組織：

拠点機関：(英文) Seoul National University

(和文) ソウル大学

研究代表者(所属部局・職・氏名)：(英文) Institute of New Media and Communications,
School of Electrical Engineering and Computer Science・Professor・Nam Soo Kim

協力機関：(英文) Sejong University

(和文) セジョン大学

5. 全期間を通じた研究交流目標

次世代ネットワークでは、これまでには伝送できなかったより多くのデータの高速かつ安全な通信の実現により、単にこれまでのような意味や内容といった情報だけではなく、あたかも本物がそこにあるかのような感覚や相互作用も通信できることが期待されている。これまでのネットワークを用いた音響通信では、通信帯域が狭く、通信データ量が少なかったため、単に音声や楽曲など内容を伝達するものであった。しかし、多数のマイクロホンで音空間を高精細に収録し、その音空間を再生する多数のスピーカの配置に合わせて最適に再構成することにより、人は音の情報だけではなく、音の広がり感、距離感、音源の向きなども時間、空間を超えて伝えることができる。さらに、お互いの高精細な音空間情報をリアルタイムに伝送することができれば、臨場感相互通信が可能となる。そこで我々はこの次世代ネットワーク通信技術に着目し、これまではリアルタイムで伝送できなかった100チャンネル以上の音情報を収録、コーディングし、受信した再生場所にてデコード、再生するシステムを提案する。具体的にはすべてを50ms以内の遅延で行うことを目的とする。この技術が実現すれば、遠く離れた国の人々がリアルタイムに相互演奏するなど、臨場感溢れる音空間コミュニケーションを実現できる。しかし、リアルタイムで多チャンネルの音信号を安全に通信するためには、(a)エンコーディングやデコーディングの計算を短時間で行う技術、そして(b)ネットワーク通信間におけるパケットロスやジッタの影響を軽減する音空間符号化技術が必要となる。よって、システムを実現するためには(1)100チャンネル以上で収録した音空間情報のパケットロスやジッタ態勢のある新エンコード方式の開発、(2)エンコードされたデータを安全に伝送する技術の開発、(3)受信したデータをリアルタイムにかつ再生方式に合わせたデコード技術の開発、が課題となる。さらに、(4)ストリーミング型音アプリケーションと我々の提案する相互通信音空間の評価、また、再現された音空間を評価するための規範を提案する。

6. 平成23年度研究交流目標

今年度は初年度であるため、研究協力体制の構築としては、中国でのセミナーおよび韓国での研究設備見学および研究ディスカッションを通じて2年目以降の詳細な計画、これまでの成果などについて議論を行う。このセミナーやその準備や企画、施設見学および研究発表、ディスカッションに若手研究者を参加、発表させることによって、英語における発表、討論という意味での若手研究者育成に貢献する。今年後の研究目標は、パケットロスに頑健な音空間情報の符号化、再生方式の検討およびその信号の効率的な伝送方式の検討を行う。これまで、パケットロスにおける音信号の補正は2チャンネルのステレオ方式までしか検討されてこなかったが、音質劣化だけではなく音の定位感なども考慮に入れた音空間信号の符号化および伝送は学術的にも非常に新しいものである。

7. 平成23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。)

7-1 研究協力体制の構築状況

今年度は初年度であることから、まずは3ヶ国の研究体制をお互いに把握、理解することが必要であった。また、申請時点では第1回のセミナーを日本の仙台で予定していたが、震災の影響で仙台のセミナー開催が研究開始時点では不可能であった。そこで、9月にPIミーティングを大阪で開催、今年度のセミナー体制や次年度の予定などを3ヶ国の代表者で議論した。その結果、12月に中国科学院で第1回のセミナーを開催した。このセミナーでは、各グループの詳細な研究紹介および今後の方針の議論がなされ、非常に有意義なものであった。議論の末、さらに研究を加速させるためには2月に日本の金沢でミーティングを開催することを決定した。第2回のミーティングでは、3ヶ国のグループ以外にも世界最先端の音響研究者が日本から参加し、研究交流することができた。これらの交流を受けて、来年度は実質的な研究交流および香港、韓国でのセミナーが予定されている。

7-2 学術面の成果

中国でのセミナーでは、本事業のメンバー以外にも、20名を超える中国科学院や北京工業大学の学生がセミナーに参加し、積極的に質疑応答などもしていた。さらに、金沢でのセミナーでも、本事業のメンバー以外の研究者、学生が20名ほど参加しており、同様に積極的な議論がなされた。以上により、本事業のテーマを研究者や若手学生にアピールし、また共に議論できたことは今後の学術的発展にとっても貢献すると考える。

7-3 若手研究者育成

ポスドク研究員や大学院の学生が従事した研究結果をセミナーにおいて中国や韓国の研究チームと英語でディスカッションすることにより、研究室および国内研究会では得ることのできない国際的に通用するための経験および技術的知見を得ることができ

た。また逆に、中国や韓国チームの学生や職員の世界最先端の研究討論に参加することによっても、ネットワーク技術や音空間符号化技術など、我々のグループにはない知見を間近で得ることができるため、非常によい経験となった。また、セミナーに参加することはもちろんのこと、セミナーの運営を行うことも、若手研究者にとっては世界最先端の研究者と接し、その知識を吸収できる非常に重要な経験となった。さらに、7-2でも述べた通り、2回のセミナーでは本事業以外の若手研究者も多数参加し、有意義な研究議論を行うことができた。以上により、本事業は若手育成に大きく貢献していると言える。

7-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

特になし。

7-5 今後の課題・問題点

今年度は3ヶ国の研究テーマの把握、相互理解、ディスカッションやそれをベースにしたセミナーに専念した年であった。来年度からは、今年度のディスカッションを受けて実質的な共同研究に取り組む。

7-6 本研究交流事業により発表された論文

平成24年度論文総数 0本

相手国参加研究者との共著 0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。)

8. 平成23年度研究交流実績状況

8-1 共同研究

—研究課題ごとに作成してください。—

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 26 年度
研究課題名	(和文) 次世代ネットワークにおける超臨場感音響相互通信の実現 (英文) Ultra-realistic acoustic interactive communication on next-generation Internet				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 鈴木陽一・東北大学電気通信研究所・教授 (英文) Yōiti Suzuki				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Yonghong Yan・中国科学院・教授 Nam Soo・ソウル大学・教授				
交流人数 (※日本側予算によらない交流についても、カッコ書きで記入のこと。)	① 相手国との交流				
	派遣先	日本 〈人/人日〉	中国 〈人/人日〉	韓国 〈人/人日〉	計 〈人/人日〉
	派遣元				
	日本 〈人/人日〉	実施計画	16/32	16/32	32/64
		実績	0/0	0/0	0/0
	中国 〈人/人日〉	実施計画	0/0	0/0(17/34)	0/0(17/34)
		実績	7/30	0/0	7/30
	韓国 〈人/人日〉	実施計画	0/0	0/0(9/18)	0/0(9/18)
		実績	2/7	0/0	2/7
	合計 〈人/人日〉	実施計画	0/0	16/32(9/18)	16/32(17/34)
		実績	9/37	0/0	9/37
	② 国内での交流 1/3 (3/15) 人/人日				
日本側参加者数	25 名 (13-1 日本側参加研究者リストを参照)				
中国側参加者数	19 名 (13-2 中国側参加研究者リストを参照)				
韓国側参加者数	11 名 (13-3 韓国側参加研究者リストを参照)				

<p>23年度の研究 交流活動</p>	<p>PIキックオフミーティングを大阪で行い、PIの3名の他6名が参加して、今年度のセミナーや交流計画について3ヶ国の研究者で議論を行った。また、S-2セミナー後に打ち合わせを行い、次年度の計画について議論を重ねた。</p>
<p>23年度の研究 交流活動から得 られた成果</p>	<p>申請時点では第1回のセミナーを日本の仙台で開催する予定であったが、震災の影響で開催が困難となった。PIミーティングを通して、仙台でのセミナーを何年目に行うのかについて、まず最初に中国でセミナーを行い、3ヶ国の詳細な研究テーマの把握、ディスカッションを通じて今後の方針を決めていくことが一致された。このPIミーティングによって、中国での第1回目のセミナーを非常に有意義にすることができたと言える。また、S-2セミナー後に研究打ち合わせを行い、本年度の活動について議論を行い、来年度の活動につなげるよう来年度の計画を固めた。</p>

8-2 セミナー

—実施したセミナーごとに作成してください。—

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「次世代ネットワークにおける超臨場感音響相互通信の実現」
	(英文) JSPS A3 Foresight Program “Ultra-realistic acoustic interactive communication on next-generation Internet“
開催期間	平成 23 年 12 月 10 日 ~ 平成 23 年 12 月 11 日 (2日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 北京翠宮飯店
	(英文) Beijing JadePalace Hotel
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 鈴木陽一・東北大学電気通信研究所・教授
	(英文) Yôiti Suzuki, Tohoku Univ. R. I. E. C., 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) Yan Yonghong Chinese Academy of Sciences・Professor

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (中国)	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	12/61	0/0
	0/0	0/0
	0/0	0/0
中国 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	14/28
	0/0	5/15
韓国 〈人/人日〉	12/61	0/0
	0/0	19/43
	19/43	

A. セミナー経費から旅費を負担

B. 共同研究・研究者交流から旅費を負担

C. 本事業経費から旅費を負担しない(参加研究者リストに記載されていない研究者は集計しないでください。)

セミナー開催の目的	次世代ネットワークにおける超臨場感音響相互通信の実現というテーマで中国の北京翠宮飯店にてプログラム内の研究者が研究発表を行った。今年は初年度のため、まずは各チームのこれまでの研究成果の相互理解を目的とした。また、博士学生などの若手研究者の英語を通じてのセミナー運営、研究発表やディスカッションの場にもなるため、若手研究者の育成という意味でも大きな意味を持つ。		
セミナーの成果	これまで、中国チームは多チャンネルマイクロホンを用いた信号処理、韓国チームは音信号の符号化および音情報分析、日本チームは多チャンネル音空間収録、音空間分解、音空間再生というテーマでの研究を行ってきた。本研究テーマを実現するためには、各チームが独立に研究を進めるのではなく、お互いの基盤技術の相互理解が不可欠となる。本セミナーでの研究発表、研究ディスカッションを通じて、相互理解が深まり、活発な議論となった。また、若手研究者の国際セミナー運営、海外発表およびディスカッションの非常によい体験となった。		
セミナーの運営組織	中国側参加研究者を中心に運営する。日本側および韓国側は各 PI が運営を補助する。		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 外国旅費	金額 1,980,160 円
		国内旅費	金額 409,580 円
	中国側	内容 会場使用料	金額 1,000,000 円
	韓国側	内容 外国旅費	金額 700,000 円
		国内旅費	金額 50,000 円

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) 日中韓フォーサイトプログラムセミナー：次世代ネットワークにおける超臨場感音響相互通信の実現 (英文) The seminar of A3 Foresight Program: Ultra-realistic acoustic interactive communication on next-generation Internet
開催時期	平成 24 年 2 月 25 日 ～ 平成 24 年 2 月 27 日 (3 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) 北陸・粟津温泉 法師 / 東北大学電気通信研究所 (英文) Ho-shi / Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 鈴木陽一・電気通信研究所・教授 (英文) Yôiti Suzuki, Tohoku Univ. R. I. E. C., Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (日本)	
	A.	
日本 〈人／人日〉	A.	17/51
	B.	0/0
	C.	6/12
中国 〈人／人日〉	A.	4/16
	B.	0/0
	C.	0/0
韓国 〈人／人日〉	A.	5/18
	B.	0/0
	C.	0/0
合計 〈人／人日〉	A.	26/85
	B.	0/0
	C.	6/12

A. セミナー経費から旅費を負担

B. 共同研究・研究者交流から旅費を負担

C. 本事業経費から旅費を負担しない (参加研究者リストに記載されていない研究者は集計しないでください。)

セミナー開催の目的	<p>次世代ネットワークにおける超臨場感音響相互通信の実現というテーマで金沢の粟津温泉法師およびにてプログラム内の研究者および招待講演を取り入れた研究発表およびディスカッションを行う。また、東北大学において日本チームおよび中国チームが施設見学および研究ディスカッションを行う。今回は前回での北京でのセミナーを受け、招待講演および学生による研究発表を中心として各チームの相互理解、および今後の方針を入念に議論することを目的とする。本セミナーも前回同様、博士学生などの若手研究者の英語を通じてのセミナー運営、研究発表やディスカッションの場にもなるため、若手研究者の育成という意味でも大きな意味を持つ。</p>		
セミナーの成果	<p>これまで、中国チームは多チャンネルマイクロホンを用いた信号処理、韓国チームは音信号の符号化および音情報分析、日本チームは多チャンネル音空間収録、音空間分解、音空間再生、音声信号処理というテーマでの研究を行ってきた。本研究テーマを実現するためには、博士学生を含めた各チームが独立に研究を進めるのではなく、お互いの基盤技術の相互理解が不可欠となる。本セミナーでの招待講演、研究発表、研究ディスカッション、施設見学を通じて、相互理解および今後の方針の活発な議論が可能となる。また、若手研究者の国際セミナー運営、海外発表およびディスカッションのよい経験となった。</p>		
セミナーの運営組織	<p>日本側参加研究者を中心に運営する。中国側および韓国側は各 PI が運営を補助する。</p>		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	<p>内容 国内旅費 国外旅費 レセプション代</p>	<p>金額 1,870,670 円 金額 71,700 円 金額 531,000 円</p>
	中国側	<p>内容 内容 外国旅費 国内旅費</p>	<p>金額 700,000 円 金額 300,000 円</p>
	韓国側	<p>内容 外国旅費 国内旅費</p>	<p>金額 300,000 円 金額 140,000 円</p>

8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

① 相手国との交流

平成 23 年度は実施しなかった。

9. 平成 24 年度研究交流実績総人数・人日数

9-1 相手国との交流実績

派遣元		派遣先		中国 〈人／人日〉	韓国 〈人／人日〉	合計 〈人／人日〉
		日本 〈人／人日〉	中国 〈人／人日〉			
日本 〈人／人日〉	実施計画			16/32	16/32	32/64
	実績			12/61	0/0	12/61
中国 〈人／人日〉	実施計画	17/34			0/0(17/34)	17/34(17/34)
	実績	11/46			0/0	11/46
韓国 〈人／人日〉	実施計画	9/18		0/0(9/18)		9/18(9/18)
	実績	7/25		(5/15)		7/25(5/15)
合計 〈人／人日〉	実施計画	26/52		16/32(9/18)	16/32(17/34)	58/116(26/52)
	実績	18/71		12/61(5/15)	0/0	30/132(5/15)

※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。）

※日本側予算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。（合計欄は（ ）をのぞいた人数・人日数としてください。）

9-2 国内での交流実績

実施計画	実績
32/64 〈人／人日〉	18/54(9/27) 〈人／人日〉

10. 平成24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	2,737,570	
	外国旅費	2,051,860	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	1,410,777	
	その他経費	697,200	
	外国旅費・謝金等に 係る消費税	102,593	
	計	7,000,000	
委託手数料		700,000	
合 計		7,700,000	

11. 四半期毎の経費使用額及び交流実績

	経費使用額 (円)	交流人数<人/人日>
第1四半期	0	
第2四半期	462,895	6/28
第3四半期	2,760,260	12/61
第4四半期	3,776,845	30/97
計	7,000,000	48/186