

講座名	コンピュータ画像診断学／予防医学講座		
代表者（講座長）	特任教授	吉川 健啓	
構成員（研究者）	特任准教授	三木 聡一郎	
	特任講師	浅羽 研介	
	特任助教	小山 雄広	
	特任助教	藤原 隆行	
	特任助教	中尾 貴祐	
	特任助教	藤田 寛奈	
	特任助教	新保 麻衣	
	特任助教	中村 優太	
	特任助教	藤本 幸多朗	
	特任研究員	アロム Md アッシュラフル	
	特任研究員	野村 行弘	

### 【 講座概要 】

本講座は、先進的な画像診断機器からの膨大な画像データをはじめとする予防医学領域の最新の生体データを集約して詳細なデータベースを構築し、これを基盤とした予防医学的研究や画像処理、自動診断アルゴリズムの研究を行っている。

当講座では、信頼性の高い詳細な検診データベースを構築するため、株式会社ハイメディックと連携して長期的に検診を施行している。先行してPET 検診を施行している山中湖クリニックとも連携し、予防医学的な疫学研究も推進している。東京大学医学部附属病院は検診事業を受託しており、当講座はフィールドワークとして検診実務を行うとともに、その検診データを用いて画像解析の研究、および、それより派生する疫学的な研究を行っている。検診はコンピュータ画像診断学／予防医学検診部門として中央診療棟2の9階で行っており、一般的な検診項目に加えて、PET/MRI（陽電子断層撮影／磁気共鳴画像）や超高磁場のMRI、最新の技術を応用した超音波検査やマンモグラフィーを導入している。

画像処理、画像解析の面では、東京大学大学院生体物理医学専攻放射線医学講座を協力講座とし、画像情報処理・解析研究室と全面的に連携して画像処理ソフトを開発している。さらに、内外のCAD（computer assisted detection：コンピュータ支援検出）研究者とCIRCUSプロジェクトを通じて共同研究を推進している。

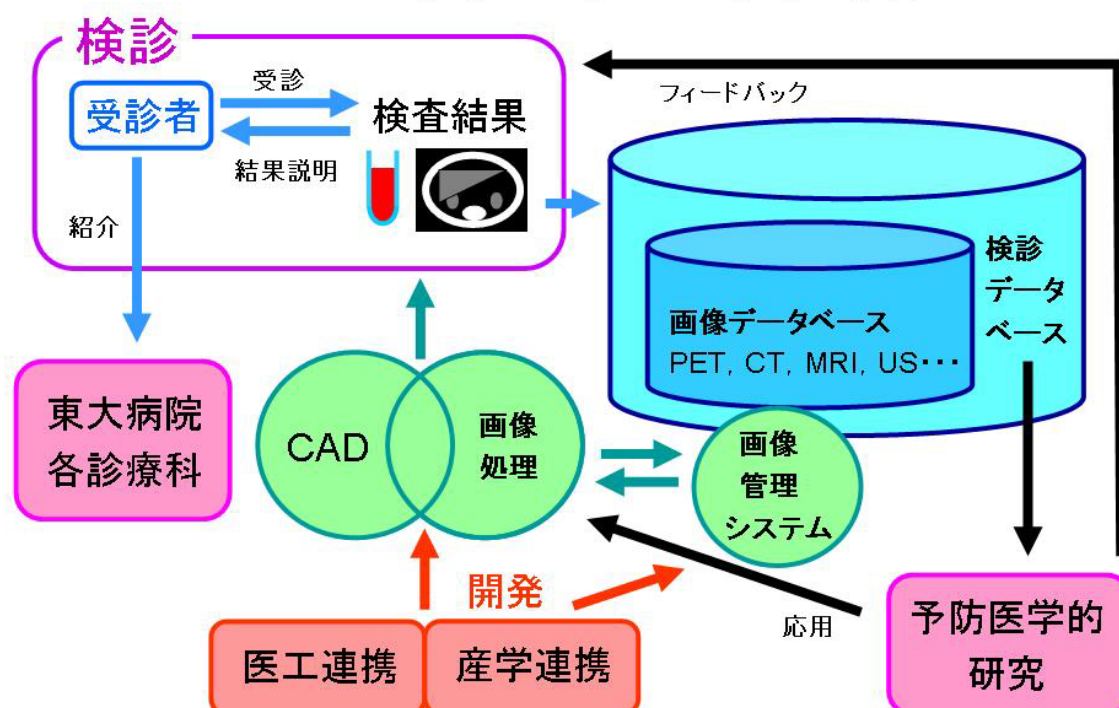
### 【 研究内容 】

データベース構築：長期にわたる経過観察が可能な受診者を対象として、高度な検査内容からなる健康診断を定期的に施行し、詳細かつ信頼性の高いデータベースを構築する。特に先進的な画像診断機器であるFDG-PET,多列CT及び3T-MRIを用いて、全身の微細な初期病変の検出を可能とする体積データを収集する。

大量画像データ処理方法の研究：検査日・種類の異なる画像を1つの多次元データとして取り扱うための基本的な画像処理機能を開発する。さらに大量の多次元データの中から微細な異常所見を自動的に検出するアルゴリズムの研究を行う。東京大学大学院生体物理医学専攻放射線医学講座、画像情報処理・解析研究室と提携し、画像処理ソフトの開発を行う。特に CAD 開発と臨床応用に重点を置き、放射線診療において CAD の実用化を目指す。

コホート研究：検診事業において得られる様々なデータを経時的に解析し、新しい検体検査や画像検査の異常所見の疾病予測における臨床的有用性について検証する。

## 東京大学医学部附属病院22世紀医療センター コンピュータ画像診断学／予防医学講座



### 【今後の展望】

データベース構築：

データベース、コンピュータ画像診断支援（CAD）に関しては研究用インフラ整備が20年度でほぼ完成した。引き続き、検診診療を通じて詳細かつ信頼性の高いデータを蓄積し、それらのデータベース整備を行い、多くの研究者が利用できる環境を整えていく。

大量画像データ処理方法の研究：

CAD 開発システムは20年度に実運用の段階に入っており、これによってCT 肺結節検出、CT 内臓脂肪量測定ソフトウェアの開発を支援している。臨床応用ではCT 肺結節検出およびMRA 脳動脈瘤検出を搭載した臨床CADサーバの運用を開始した。今後、開発された

ソフトウェアをさらに臨床CADサーバに搭載して臨床試用するとともに、新しいソフトウェア開発にも着手していく。

コホート研究：

これまでの臨床データが不十分な血液検査と画像所見、長期予後との関連調査を進めている。近年、心血管疾患のリスク要因として内臓肥満を基盤とするメタボリックシンドロームが注目され、その背景には、臓器としての内臓脂肪組織の機能異常が存在することが示唆されている。従来可視化・定量することは困難であったヒトの脂肪組織についてCTを用いて評価を試みている。こうして得られた指標と、従来のインスリン抵抗性の指標、血清脂質プロファイル、などとの相関を検討し、臨床的有用性を明らかにしていく。さらに、脂肪組織機能と、動脈硬化指標（頸動脈肥厚・プラーク・狭窄）、各種アディポサイトカイン、との相関についても検討し、脂肪組織機能異常が、人間でのメタボリックシンドロームの病態形成の中で、どのような位置づけであるか、臨床的検討を進めている。追跡調査による心血管イベントの予知や、栄養指導・減量・運動・薬剤治療による介入の効果についても検討を行う予定である。

## 【令和5年度 活動実績】

<論文・著書>

英文論文

(1) Yoshikawa M, Asaba K, Nakayama T.

Prioritization of nasal polyp-associated genes by integrating GWAS and eQTL summary data. *Front Genet.* 2023 Jun 23;14:1195213.

(2) Fujita S, Mori S, Onda K, Hanaoka S, Nomura Y, Nakao T, Yoshikawa T, Takao H, Hayashi N, Abe O

Characterization of brain volume changes in normal aging using serial magnetic resonance imaging. *JAMA Netw Open.* 2023 Jun 1;6(6):e2318153

<https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2806488>

(3) Nemoto M, Ushifusa K, Kimura Y, Nagaoka T, Yamada T, Yoshikawa T

Unsupervised feature extraction for various computer-aided diagnosis using multiple convolutional autoencoders and 2.5-dimensional local image analysis. *Applied Sciences* 2023; 13(14): 8330

<https://www.mdpi.com/2076-3417/13/14/8330>

(4) Nishizaki F, Shimbo M, Fukue N, Matsumoto C, Noma S, Ohno-Urabe S, Kamiya CA, Kanki S, Ide T, Izawa H, Taniguchi T, Nakayama A, Kobayashi Y.

National Survey Identifying the Factors Affecting the Career Development of Cardiologists in Japan. *Circ J.* 2023 Aug 25;87(9):1219-1228.

(5) Purevsuren M, Uehara M, Ishizuka M, Suzuki Y, Shimbo M, Kakuda N, Ishii S, Sumida H, Miyazaki M, Yamashita T, Yoshizaki A, Asano Y, Sato S, Hatano M, Komuro I.

Native T1 mapping in early diffuse and limited systemic sclerosis, and its association with diastolic function. *J Cardiol*. 2023 Aug;82(2):100-107.

(6) Fujiwara T, Takeda N, Hara H, Ishii S, Numata G, Tokiwa H, Katoh M, Maemura S, Suzuki T, Takiguchi H, Yanase T, Kubota Y, Nomura S, Hatano M, Ueda K, Harada M, Toko H, Takimoto E, Akazawa H, Morita H, Nishimura S, Komuro I.

PGC-1 $\alpha$ -mediated angiogenesis prevents pulmonary hypertension in mice. *JCI Insight*. 2023 Sep 8;8(17). doi: 10.1172/jci.insight.162632. PubMed PMID: 37681410; PubMed Central PMCID: PMC10544206.

(7) Shibata H, Hanaoka S, Cao Y, Yoshikawa M, Takenaga T, Nomura Y, Hayashi N, Abe O  
Local differential privacy image generation using flow-based deep generative models. *Appl Sci* 2023;13(18):10132

<https://www.mdpi.com/2076-3417/13/18/10132>

(8) Suzuki Y, Hanaoka S, Tanabe M, Yoshikawa T, Seto Y

Predicting breast cancer risk using radiomics features of mammography images. *Journal of Personalized Medicine*. 2023;13(11):1528

<https://www.mdpi.com/2075-4426/13/11/1528>

(9) Ishii S, Fujiwara T, Yagi H, Takeda N, Ando M, Yamauchi H, Inuzuka R, Taniguchi Y, Hatano M, Komuro I.

A novel pathogenic variant located just upstream of the C-terminal Ser423-X-Ser425 phosphorylation motif in SMAD3 causing Loeys-Dietz syndrome. *Mol Genet Genomic Med*. 2023 Dec;11(12):e2257. doi: 10.1002/mgg3.2257. Epub 2023 Oct 20. PubMed PMID: 37864304; PubMed Central PMCID: PMC10724497.

(10) Nakao T, Miki S, Nakamura Y, Kikuchi T, Nomura Y, Hanaoka S, Yoshikawa T, Abe O  
Capability of GPT-4V(ision) in the Japanese National Medical Licensing Examination: Evaluation Study. *JMIR Med Educ*. 2024;10:e54393

<https://mededu.jmir.org/2024/1/e54393>

(11) Takenaga T, Hanaoka S, Nomura Y, Nakao T, Shibata H, Miki S, Yoshikawa T, Hayashi N, Abe O

Evaluation of an integrated liver nodule diagnostic method by combining the liver segment division and lesion localization/classification models for enhanced focal liver lesion detection. *Radiol Phys*

Technol. 2024;17(1):103-111

<https://link.springer.com/article/10.1007/s12194-023-00753-y>

(12) Nakayama A, Ishii N, Mantani M, Samukawa K, Tsuneta R, Marukawa M, Ohno K, Yoshida A, Hasegawa E, Sakamoto J, Hori K, Takahashi S, Komuro K, Hiruma T, Abe R, Norimatsu T, Shimbo M, Tajima M, Nagasaki M, Kawahara T, Nanasato M, Ikemage T, Isobe M.

Remote Cardiac Rehabilitation With Wearable Devices. Korean Circ J. 2023 Nov;53(11):727-743.

(13) Kikuchi T, Hanaoka S, Nakao T, Nomura Y, Yoshikawa T, Alam MA, Mori H, Hayashi N  
Relationship between thyroid CT density, volume, and future TSH elevation: a 5-year follow-up study. Life. 2023;13(12):2303

<https://www.mdpi.com/2075-1729/13/12/2303>

(14) Alam MA, Hanaoka S, Nomura Y, Kikuchi T, Nakao T, Takenaga T, Hayashi N, Yoshikawa T, Abe O

Improved identification of tumors in 18F-FDG-PET examination by normalizing the standard uptake in the liver based on blood-test data. Int J Comput Assist Radiol Surg. 2024;19(3):581-590

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11548-023-03044-4>

(15) Jimba T, Hatano M, Fujiwara T, Akazawa H, Watanabe M, Kinugawa K, Ono M, Komuro I.

A case of progressive right ventricular failure with ventricular arrhythmia and aortic insufficiency after implantable left ventricular assist device implantation. J Cardiol Cases. 2024 Jan;29(1):7-10.

doi: 10.1016/j.jccase.2023.08.017. eCollection 2024 Jan. PubMed PMID: 38188322; PubMed

Central PMCID: PMC10770093.

(16) Ishii S, Hatano M, Minatsuki S, Hirose K, Saito A, Yagi H, Shimbo M, Soma K, Konoeda C, Sato M, Nakajima J, Komuro I.

Comprehensive Risk Assessment in Patients With Pulmonary Arterial Hypertension Referred for Lung Transplantation. Circ J. 2024 Feb 23.

## 解説・総説

(1) 中村優太

放射線科ではAI Chatはこう使う! 第2回

RadFan 22(1): 68-71, 2024

(2) 野村行弘

肺癌画像診断における人工知能技術

肺癌, 2023;63(Suppl.):829-831

## 企画

### (1) 新保麻衣

日本循環器学会 2024年改訂版多様性に配慮した循環器診療ガイドライン (2024年3月8日発行)  
協力員

### (2) 新保麻衣

日本循環器学会、日本循環器協会、日本心臓財団、日本 AED 財団共催 健康ハートの日 2023 特別企画 すごいぜ心臓 小学生向けオンラインイベント 企画運営委員

## 学位論文

### (1) 中村優太

自然言語処理の日本語画像診断報告書への応用による画像診断業務支援  
学位授与年月 2023年4月

## <学会発表>

### 国際学会

(1) Alam MA, Hanaoka S, Nomura Y, Kikuchi T, Nakao T, Takenaga T, Hayashi N, Yoshikawa T, Abe O

Improved identification of tumors in 18F-FDG-PET examination by normalizing the standard uptake in liver based on blood-test data. CARS 2023 the 37th International Congress and Exhibition of Computer Assisted Radiology and Surgery, Munich, Germany Japan, June 20-23, 2023

(2) Hanaoka S, Gono W, Inui S, Akamatsu N, Nomura Y, Takenaga T, Miki S, Yoshikawa T, Hayashi N, Sugawara K, Taguchi S, Kishitani K, Kume H, Kawai T, Nakagawa T, Abe O  
Automatic measurement of the muscle cross-sectional area on the 1st and 3rd lumbar vertebra levels by two U-nets. CARS 2023 the 37th International Congress and Exhibition of Computer Assisted Radiology and Surgery, Munich, Germany Japan, June 20-23, 2023  
(Int J Comput Assist Radio Surg (proc. CARS2023) 18(suppl.1): S88-S89)

(3) Yamada A, Hanaoka S, Shibata H, Takenaga T, Yoshikawa T, Nomura Y  
Investigation of federated learning for automated cerebral aneurysm detection in head MR angiography images. CARS 2023 the 37th International Congress and Exhibition of Computer Assisted Radiology and Surgery, Munich, Germany June 20-23, 2023  
(Int J Comput Assist Radio Surg (proc. CARS2023) 18(suppl.1): S63-S64)

(4) Yanaka H, Nakamura Y, Chida Y, Kurosawa T

Medical Visual Textual Entailment for Numerical Understanding of Vision-and-Language Models  
The 5th Clinical Natural Language Processing Workshop Computational Linguistics, Toronto,  
Canada, July 14, 2023

(5) Shimbo M, Nishizaki F, Fukue N, Matsumoto C, Noma S, Ohno-Urabe S, Kamiya CA, Kanki S,  
Ide T, Izawa H, Taniguchi T, Nakayama A, Kobayashi Y.

A national survey to identify the inequality in the career development between male and female  
cardiologists in Japan. American Heart Association Scientific Sessions 2023. Philadelphia, PA.  
Nov. 11-13. ポスター

(6) Nakamura Y, Hanaoka S, Yada S, Wakamiya S, Aramaki E

NTCIR-17 MedNLP-SC radiology report subtask overview: dataset and solutions for automated  
lung cancer staging. NTCIR-17 the 17th NTCIR Conference on Evaluation of Information Access  
Technologies, Tokyo, Japan, December 12-15, 2023

(7) Nishta L, Hanaoka S, Takenaga T, Suzuki Y, Nakao T, Nomura Y, Yoshikawa T, Abe O

A radiomics approach in predicting the risk of diabetes mellitus type II emergence in five years  
using mammography images. SPIE Medical Imaging 2024, San Diego, CA, USA, February 18-22,  
2024

## 国内学会

(1) 高橋将斗, 野村行弘, 竹永智美, 花岡昇平, 吉川健啓, 阿部慎司

深層学習を用いた Ultra-short TE MR 画像における肺野・気管支領域の自動抽出  
第 79 回日本放射線技術学会総会学術大会, 神奈川, 2023.4.13-16

(2) 村中皓紀, 根本充貴, 木村裕一, 永岡隆, 細田和史, 中前有香子, 大谷和暉, 吉田昂平, 吉川健啓

AI 診断システム開発用病変ラベル作成負荷低減に向けた弱教師とマルチウィンドウ CT 像解析による肺結節領域推定  
第 62 回日本生体医工学会大会, 愛知, 2023.5.18

(3) 村中皓紀, 根本充貴, 木村裕一, 永岡隆, 三上勝大, 細田和史, 中前有香子, 大谷和暉, 吉川健啓

診断情報を用いた CT 像上肺結節推定～医師アノテーション負荷の少ない画像診断 AI 開発に向けた検討～  
和歌山臨床工学技士会第 28 回学術集会, 和歌山, 2023.6.25

(4) 細田和史, 根本充貴, 木村裕一, 永岡隆, 三上勝大, 吉川健啓  
Contrastive learning と 2.5 次元画像解析による診断支援システム画像特徴量の生成に関する検討  
生体医工学シンポジウム 2023, 熊本, 2023.9.8

(5) 金丸訓子, 吉川健啓, 三木聡一郎, 中尾貴祐, 中村優太, 藤本幸多郎, 阿部修  
新型コロナワクチン接種後の腋窩リンパ節腫大 : MRI による腫大リンパ節の経過観察  
第 51 回日本磁気共鳴医学会大会, 長野, 2023.9.22-24

(6) 柴田寿一, 花岡昇平, 中尾 貴祐, 吉川健啓, 阿部修  
医用画像の有用性とプライバシー保護を同時に満たす匿名化を実現する、高解像度体積画像を扱う  
拡散モデル  
第 51 回日本磁気共鳴医学会大会, 長野, 2023.9.22-24

(7) 高橋将斗, 野村行弘, 竹永智美, 越野沙織, 花岡昇平, 中尾貴祐, 吉川健啓, 阿部慎司  
深層学習を用いた Ultra-short TE MR 画像における肺結節検出  
第 51 回日本磁気共鳴医学会大会, 長野, 2023.9.22-24

(8) 竹永智美, 花岡昇平, 野村行弘, 吉川健啓, 阿部修  
深層学習を用いた EOB-MR 画像に基づく限局性肝病変の検出と分類 : データセット選択による  
精度の向上  
第 51 回日本磁気共鳴医学会大会, 長野, 2023.9.22-24

(9) 山田藍樹, 花岡昇平, 竹永智美, 柴田寿一, 吉川健啓, 野村行弘  
病変自動検出における差分プライバシーを適用した連合学習手法の検討  
第 1 回 JAMIT 若手医用画像工学シンポジウム: SAMIT2023, 茨城, 2023.9.30

(10) 村中皓紀, 根本充貴, 木村裕一, 永岡隆, 三上勝大, 中前有香子, 吉川健啓  
画像診断 AI 開発における自動アノテーション処理の学習データ量と精度の関係の実験的検証  
電子情報通信学会 MI 研究会, 沖縄, 2024.3.4

(11) Shimbo M, Amiya E, Jimba T, Itoh H, Narita K, Taya M, Hasegawa T, Makita S, Komuro I,  
Kimura Y.  
Impact of Remote Cardiac Rehabilitation on Health-Related Quality of Life in Patients with  
Cardiovascular Disease: a Sub-Analysis from RecRCR Study.  
第 88 回日本循環器学会学術集会. 神戸 2024. 3/8-3/10.一般演題口演

(12) 新保麻衣  
Oh, My Child Got a Fever! What Should I Do? - from the Perspective of a Female Cardiologist  
子供が熱を出した、どうする? 女性医師の視点から



第 88 回日本循環器学会学術集会. 神戸 2024. 3/8-3/10. シンポジウム 13「循環器医、あなたが男性ならどうする？女性ならどうする？ー公開ディベート」

## 講演

(1) 三木聡一郎

進化し続ける AI を我々はどう使いこなすべきか

第 82 回日本医学放射線学会総会, 神奈川, 2023.4.13-16

(2) 野村行弘

人工知能技術による放射線診断技術の革新

第 125 回日本医学物理学会合同シンポジウム 3「医学物理における放射線科学の革新」, 神奈川, 2023.4.15

(3) 三木聡一郎

医療 AI に今何が起こりつつあるのか？

バイエル薬品社内講演会, 2023.8.24

(4) 野村行弘

肺癌画像診断における人工知能技術

第 64 回日本肺癌学会学術集会, 千葉, 2023.11.2-4

## <研究費>

### 文部科学省科学研究費

(1) 研究代表者 小山雄広

種目 文部科学省科学研究費補助金 若手研究

課題 心臓線維芽細胞の新たな分子制御機構の解明と心筋梗塞における機能解析について

期間 2020 (令和 2) 年度～2023 (令和 5) 年度

配分予定額 総額 320 万円

(2) 研究代表者 新保麻衣

種目 文部科学省科学研究費補助金 若手研究

課題 肺動脈腫瘍塞栓性微小血管症 (PTTM) の病態解明および新規治療戦略の開発

期間 2021 (令和 3) 年度～2024 (令和 6) 年度

配分予定額 総額 350 万円

(3) 研究代表者 藤田寛奈

種目 文部科学省科学研究費補助金 若手研究  
課題 ヒト心臓一細胞マルチオミックス解析による心不全の分子病態の解明  
期間 2021（令和3）年度～2025（令和7）年度  
配分予定額 総額 350万円

(4) 研究代表者 永村一雄, 研究分担者 袁 繼輝, Alam Md Ashraf

種目 文部科学省科学研究費補助金 基盤研究(C)  
課題 居住環境に影響を及ぼす気象の極値統計特性の把握  
期間 2022（令和4）年度～2024（令和6）年度  
配分予定額 総額 310万円

(5) 研究代表者 Rahman Mizanur, 研究分担者 中村良太, 佐藤主光, Alam Md Ashraf

種目 文部科学省科学研究費補助金 基盤研究(B)  
課題 A cluster randomized controlled trail to evaluate pharmacy-based health promotion program to improve blood pressure control in Bangladesh, India and Pakistan  
期間 2022（令和4）年度～2024（令和6）年度  
配分予定額 総額 1310万円

(6) 研究代表者 中尾貴祐

種目 文部科学省科学研究費補助金 若手研究  
課題 深層異常検知技術に基づいた医用画像の経時比較  
期間 2023（令和5）年度～2025（令和7）年度  
配分予定額 総額 210万円

(7) 研究代表者 藤原隆行

種目 文部科学省科学研究費補助金 基盤研究(C)  
課題 三次元可視化システムによる難治性血管疾患の病態解明  
期間 2023（令和5）年度～2025（令和7）年度  
配分予定額 総額 360万円

#### 日本医療研究開発機構AMED研究費

(1) 研究代表者 藤原隆行

難治性疾患実用化研究事業 希少難治性疾患の克服に結びつく病態解明研究 希少難治性疾患の克服に結びつく独創的な病態解明研究（若手枠）

課題 時空間的マルチスケールイメージングを用いた遺伝性肺動脈性肺高血圧症における微小血管リモデリングの意義の解明およびその治療応用についての検討

期間 2021（令和3）年度～2023（令和5）年度  
配分予定額 総額 1500万円

**<表彰>**

(1) 三木聡一郎

UTRAD Werewolf

第5回人狼知能国際大会 インフラ部門 最優秀貢献賞