

## 4D-CTA・4D-MRA医療画像に基づく 瘤壁脆弱部位のAI推定と頭部模型の臨床応用

プロジェクト  
責任者

大阪大学大学院情報科学研究科 情報基礎数学専攻

教授 杉山 由恵

プロジェクト概要

**【テーマ名】**4D-CTA・4D-MRA医療画像に基づく瘤壁脆弱部位のAI推定と頭部模型の臨床応用

**【対象疾患】**脳動脈瘤

**【特許情報】**国内出願済み(4件)・PCT出願(2024年までに4件)

**【技術の特徴】** 研究開発代表者は、4D-CTA・4D-MRA画像データを利用することで、開頭手術無しに“瘤壁の菲薄部位をAIで推定すること”の技術を有する(図2, 3参照)。更に、同技術を活用し、AI推定情報付与型シリコン瘤を造作出来る。現在、同技術を活用して《脳+全脳血管+頭蓋骨+AI推定情報付与型シリコン瘤》の合体模型を「安価」に造作するプロトコルの確立を目指している。この際、「脳」と「全脳血管」が“人体を精緻に模擬すること”を重視している。同シリコン瘤は着脱式で造作されるため、患者は同シリコン瘤を手にとることで「脳動脈瘤の進行程度」を容易に理解出来る。



図1：「頭部模型」及び「脳血管模型」

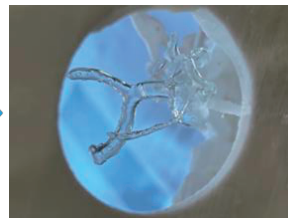


図2：頭蓋骨開口部から見えるシリコン瘤



図3：AI推定結果を描画したシリコン瘤(全体径：1cm・瘤径：4mm)

**【効果効能】** 医師は本研究開発で造作する模型を利用して“術前試技”を実施出来る。患者は脳動脈瘤の進行程度を、模型を手にとることで容易に理解出来る。付随して、以下の効能効果を期待できる。

### 《医師・患者》

- ★【安心】 模型を用いて手術前に予行練習をする事で医師が安心して手術に臨むことが出来る。
- ★【理解】 医師が患者に、手術の安全性や危険性をわかりやすく伝えることが出来る。
- ★【納得:1】 患者が家庭で、“医師の説明”を明確に家族に伝えることが出来る。
- ★【納得:2】 患者が自らの病態の理解を深めることで、選択した治療法の良し悪しを納得出来る。

### 《人間ドッグ受診者の方々》

- ★【観察】 血管性状・形状の経年変化を観察することで、くも膜下出血発症者数が低減する。
- 【市場性】 脳動脈保有者は国内だけで350万人と推定される。国内外の脳ドッグ受診者への展開が期待出来る。
- 【開発における課題】 コストカットした安価な造作材料の選定及び高精緻造作のプロトコル開発
- 【希望する企業連携の内容】 共同開発

対象疾患:脳動脈瘤

特許情報:国内出願済み(4件)・PCT出願(2024年までに4件)

技術の特徴:脳動脈瘤を含む全脳血管と脳を合体させた頭部シリコン模型

市場性、開発における課題:コストカットした安価な造作材料の選定及び高精緻造作のプロトコル開発

希望する企業連携の内容:共同開発

## AI Estimation of the Wall Fragility Site of Cerebral Aneurysm Based on 4D-CTA and 4D-MRA Medical Images and Clinical Application of Head Models

### Principal Investigator

Department of Pure and Applied Mathematics,  
Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University

Professor Yoshie SUGIYAMA

### Project Outline

【Target Disease】Cerebral aneurysm

【 Patent Information 】 Domestic applications filed (4), PCT applications (4 by 2024)

【 Technology Features 】 The principal investigator has the technology to "estimate the vulnerable area of a cerebral aneurysm wall using AI" without craniotomy by using 4D-CTA and 4D-MRA image data (see Figs. 2 and 3). Furthermore, this technology can be used to create a silicone aneurysm with AI-estimated information. Currently, we are aiming to establish an inexpensive protocol to create a combined model of "brain + all cerebral blood vessels + skull + silicon aneurysm with AI-estimated information" by using this technology. In this process, the company is emphasizing that the "brain" and "cerebral blood vessels" should "precisely simulate the human body. Since the silicone aneurysm is made in a removable fashion, the patient can easily understand the progression of the aneurysm by holding the silicone aneurysm in his or her hand.



Fig1 : "Head models" and "cerebrovascular models."

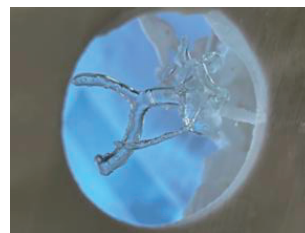


Fig 2 : Silicon aneurysm visible through skull opening



Fig 3 : Silicon cerebral aneurysm

【Efficacy】 Physicians can perform a "preoperative test" using the model developed in this research and development project. Patients can easily understand the degree of progression of cerebral aneurysms by holding the model in their hands. In addition, the following benefits can be expected.

【Marketability】 It is estimated that there are 3.5 million brain artery holders in Japan alone. We can expect to expand the project to brain dog recipients in the world.

【Challenges in Development】 Selection of inexpensive, cost-cutting materials for molding and development of protocols for high-precision molding.

- Target disease: Cerebral aneurysm
- Patent information: Domestic applications filed (4), PCT applications (4 by 2024)
- Characteristics of the technology: Silicon model of the head combining all cerebral blood vessels including cerebral aneurysms with the brain
- Marketability, challenges in development: Selection of cost-cutting, inexpensive modeling materials and development of protocols for highly precise modeling
- Desired corporate collaboration: Joint development