

2020
12.18 ^{ERI}
オンライン開催

No.29

3Dバックスキャナと画像AIの融合による 側弯症スクリーニング

Zoomへのリンク（15:00～18:00質問対応，以外は動画放映）

<https://keio-univ.zoom.us/j/84714601997?pwd=ak5HNU9jUm9MTUIPRE04QkVjeU1LQT09>

慶應義塾大学 理工学部

電気情報工学科

教授 青木 義満

慶應義塾大学 医学部

整形外科学教室

准教授 渡辺 航太



側弯症スクリーニングシステム

プロジェクトの背景



Adolescent Idiopathic Scoliosis(AIS, 思春期特発性脊柱側弯症)

- ・ 正面から見た時に椎体のねじれ（回旋）を伴いながら、脊椎が左右に曲がっている状態
- ・ 前方から見て脊椎がコブ角で10度以上曲がる病態
- ・ 装具治療対象：20-30度以上の側弯症は0.3～0.5%
→ 1000人に3～5名！
- ・ 手術対象：40度以上, 0.1%



慶應大学病院整形外科
渡辺航太 准教授

早期発見と対処が重要！



視診やモアレが中心の側弯症検査

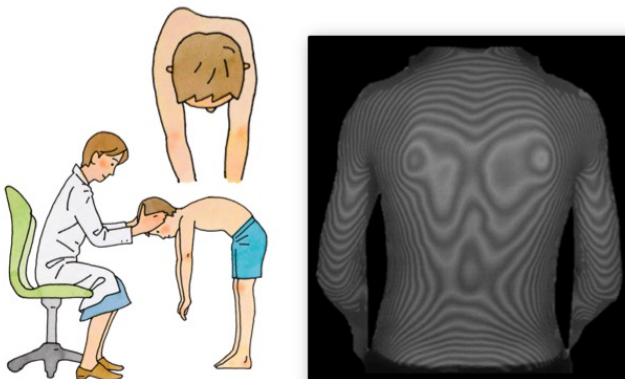
視診は精度に課題があり、モアレ撮影機器も十数年前に製造が中止され、被ばくの無い画像診断装置の開発が切望されていた。また、モアレ撮影機器の精度や定量性の課題もあった。

1次スクリーニング

学校等で実施

学校保健安全法 施行規則
第六条 脊柱及び胸郭の疾病及び異常の有無

主に **視診**、**モアレ** 等 を使用



2次スクリーニング

一般開業医を含む
医療機関等で実施

X線 を用いた
側弯の有無、程度の評価



専門病院での側弯症の治療

3Dバックスキャナー（販売中）

側弯症検査向けの医療機器（クラスI）

3D バックスキャナー

1

体表面の高低差を
モアレ様画像(等高線像)で可視化*

2

設置に必要なスペースは1.3m×1.8m

3

付属PCでワンクリック撮影

* 3Dバックスキャナーでの撮影により得られる3D形体情報より体表面の高低差を算出し、5mm間隔の縞模様を表示します



2020年2月27日、テレビ朝日スーパーJチャンネル、「脊柱側弯症」を早期に発見 背骨を“立体化”



3D バックスキャナー

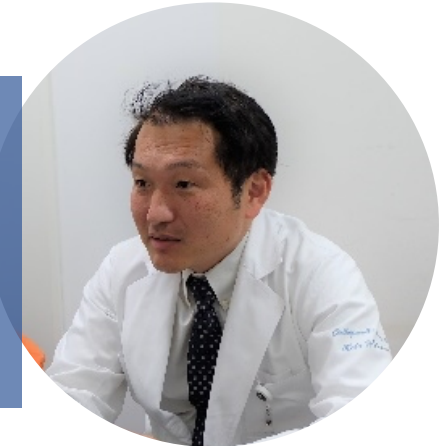
日本医師会「医師主導による医療機器開発支援事業」による支援を受け開発

医療機器の
一般的な開発プロセス



支援

慶應義塾大学医学部整形外科学教室
渡辺 航太 准教授



製品

従来よりも高速かつ正確性の高い技術により、側弯症の早期発見を実現することを目指した側弯症診断システムを開発。

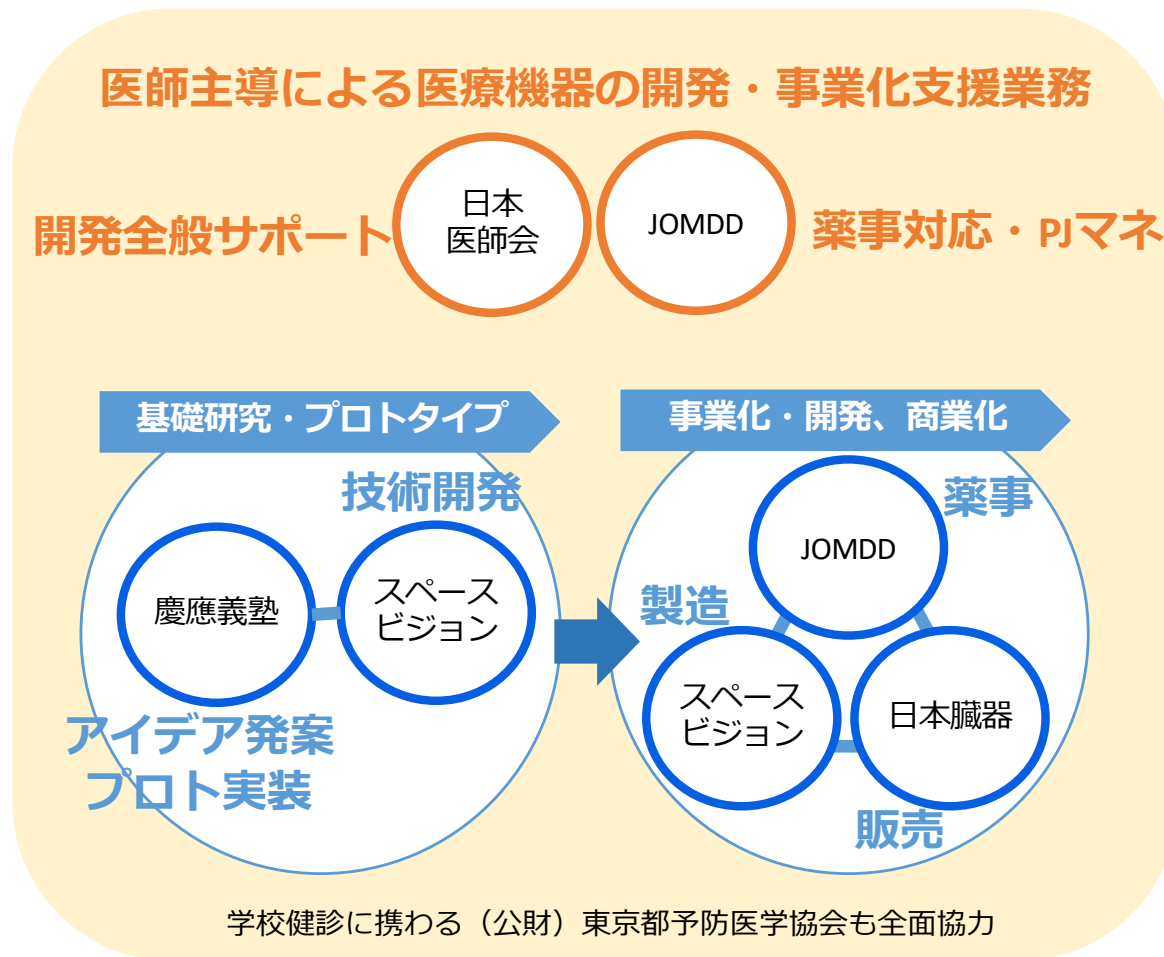
事業の
活用

知財や薬事承認のアドバイスを受ける。

POC (Proof Of Concept) の試験設計や、海外の市場性についても簡単にフィードバックをもらい、また研究資金獲得もサポートを受けた。



研究開発・販売体制



3Dバックスキャナー と 画像AI技術の融合

1次スクリーニング検査における課題を解決する代替手法

- 健診業務の効率化が期待される
- 陽性反応的中率が高くなることが期待される
- 製造販売が中止されているモアレカメラに代替可能

これらの課題を解決するための**AI技術**を発明!!

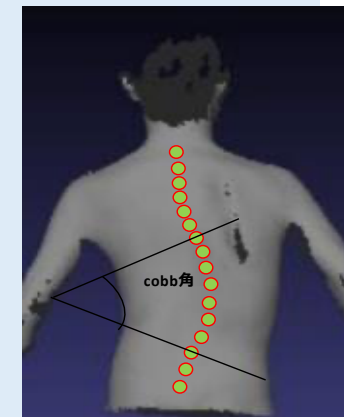
① 人体表面の**立体形状を表す画像**の取得

3D像を取得できるカメラシステムなどを使用して 背面の立体形状情報を取得

② 蓄積されたデータを用いた、画像からの**脊柱配列の推定**

③ 推定された脊柱配列に基いた、**Cobb角等の算出**

背面の立体形状及び脊柱配列について蓄積したデータセットを**ディープラーニング**等にて学習することにより、被検査者背面の立体形状情報から脊柱配列を推定しCobb角等を算出

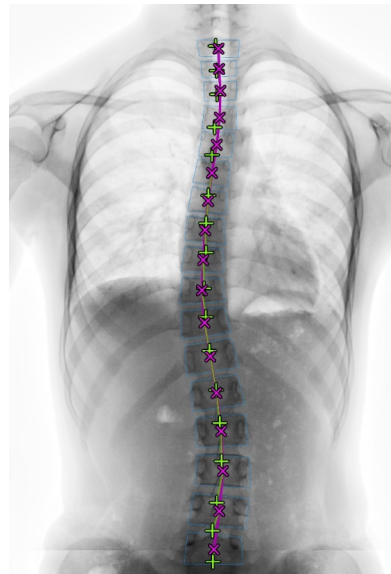


側弯症データセットの構築

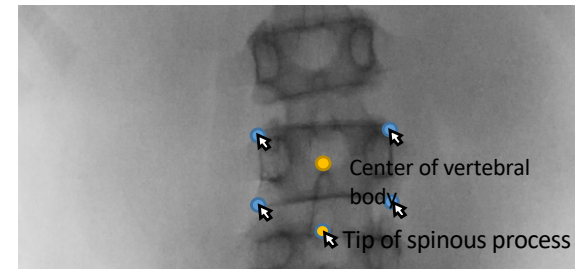
- 約2000名分のモアレ画像とX線画像のセット
- X線画像上で、椎骨の座標を専門医が指定し、教師データを作成



Moire image
-Surface information



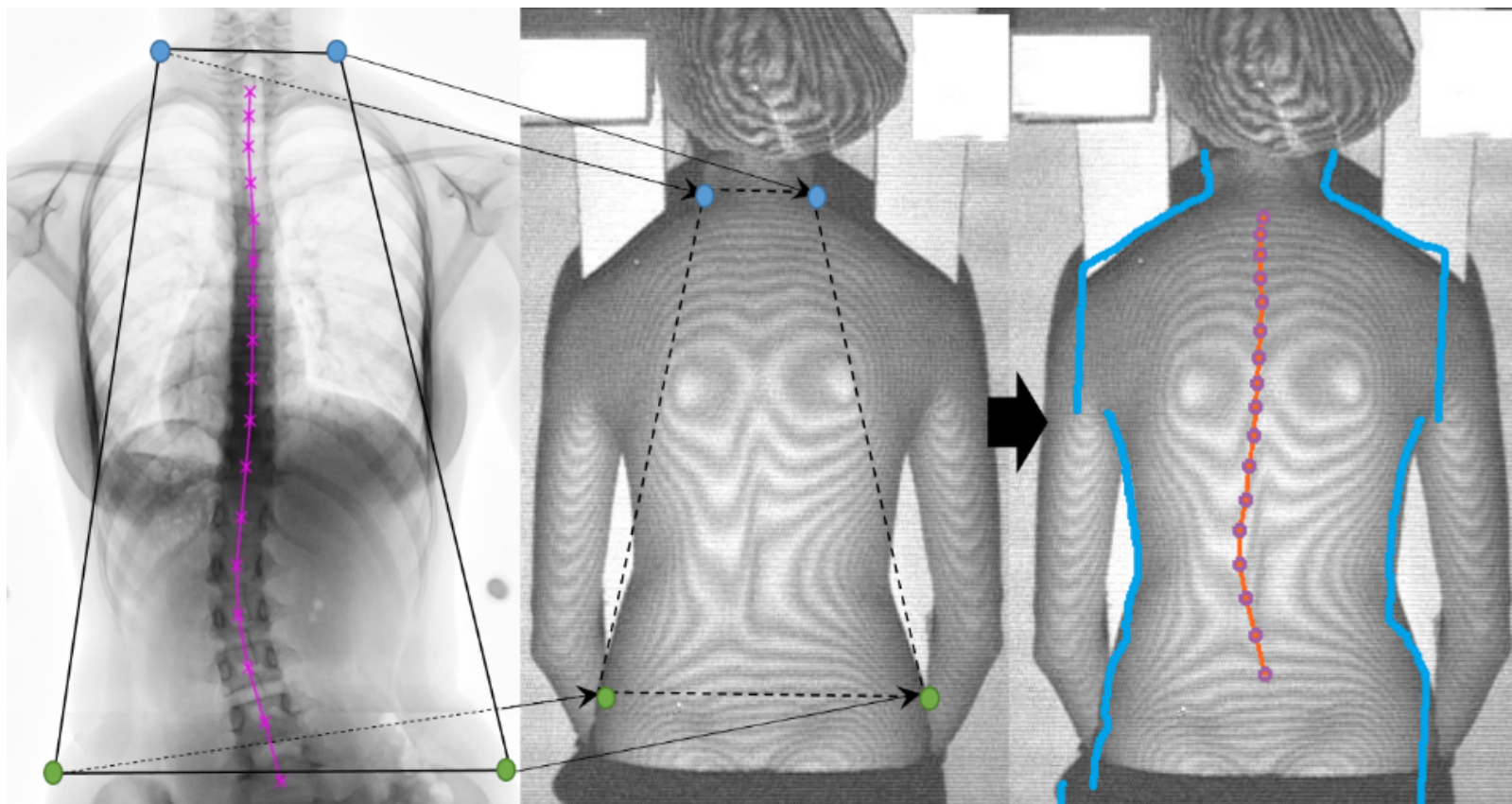
X-ray image
including **spinal
positions** annotated by
doctors



Collect the Spinal positions on a X-ray image



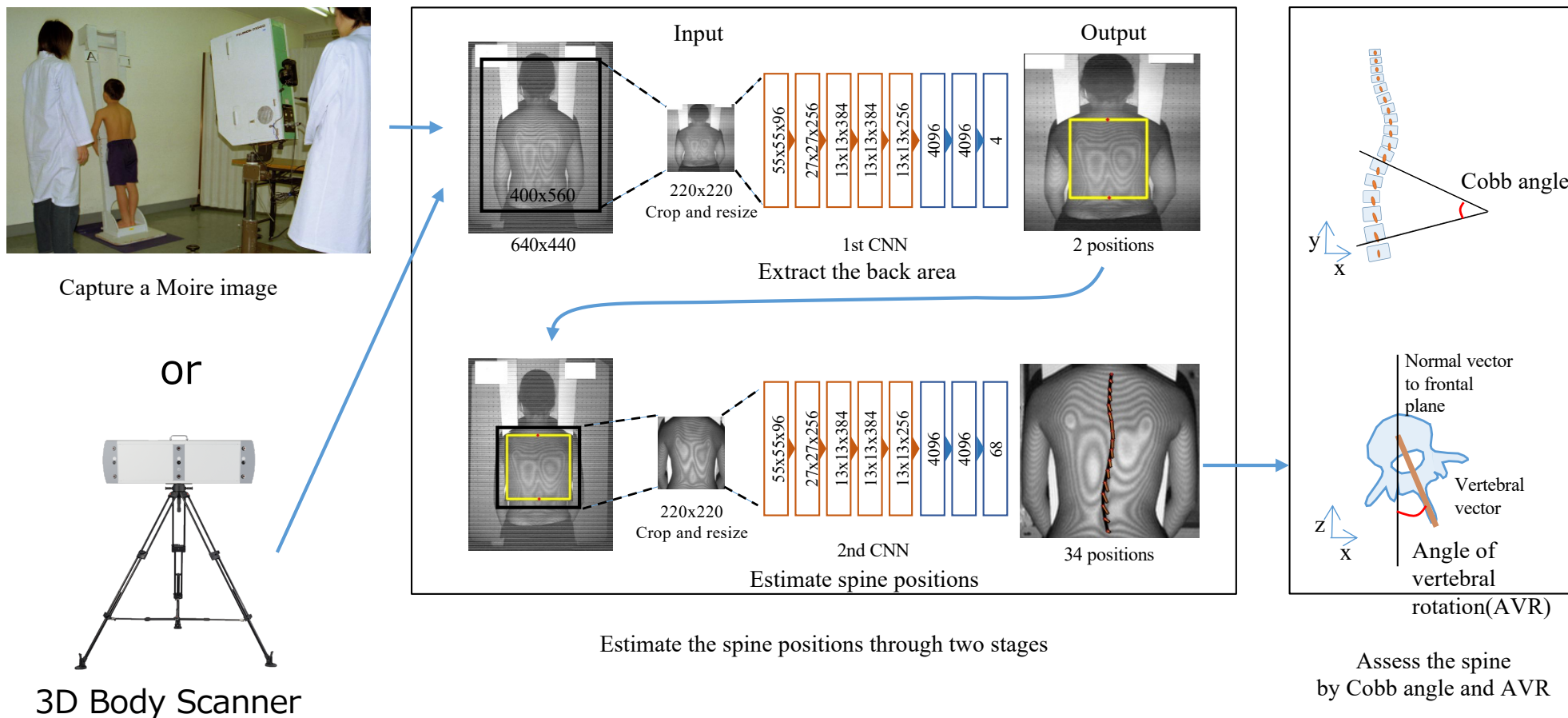
モアレ画像とX線画像の位置合わせ



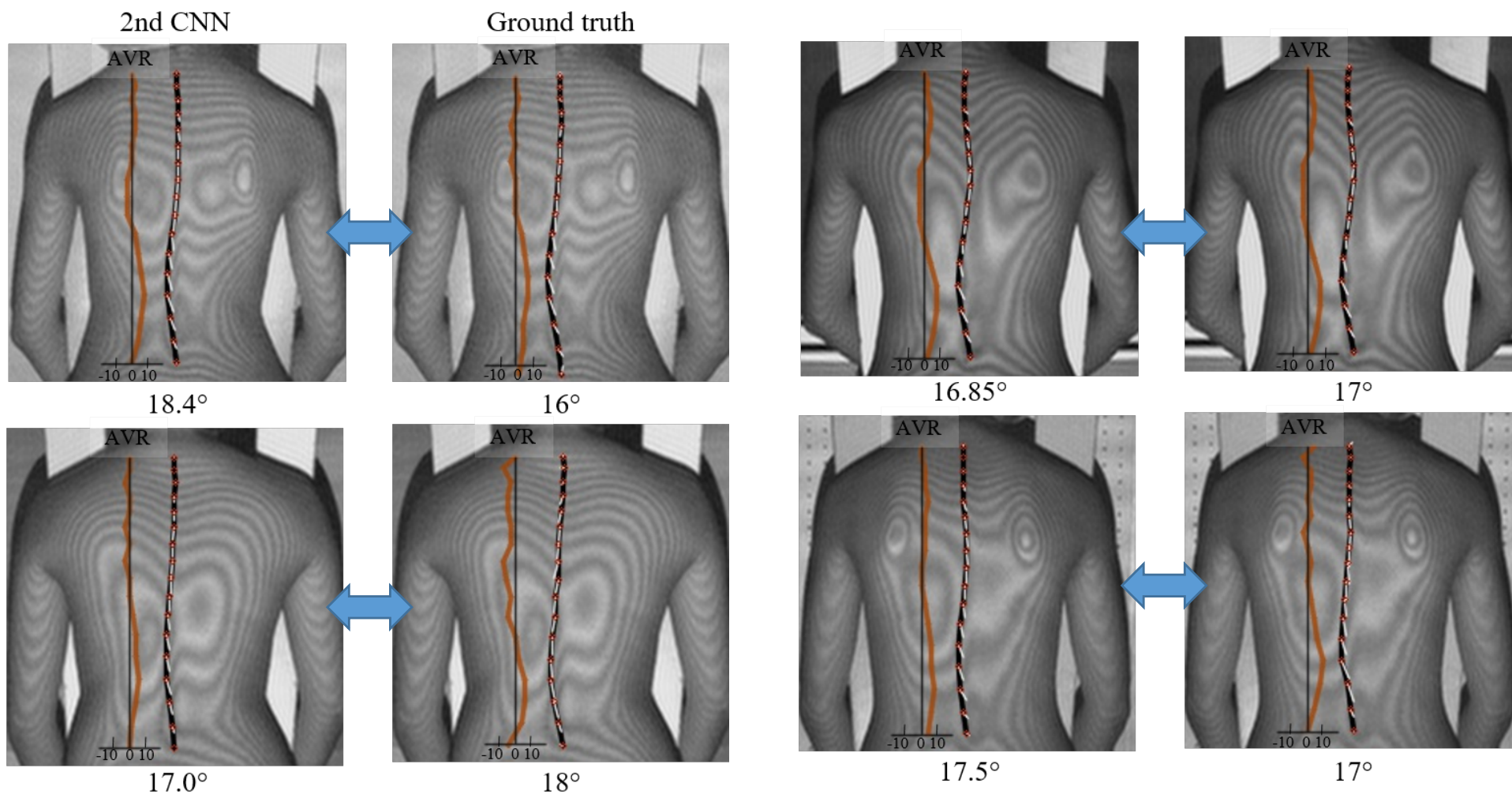
X線画像とモアレ画像の位置合わせ結果の例

モアレ画像からのAIによる脊柱配列の推定

モアレ画像を入力として，脊柱配列座標を回帰するようにネットワークモデルを学習（前述の姿勢推定用のモデルを活用）

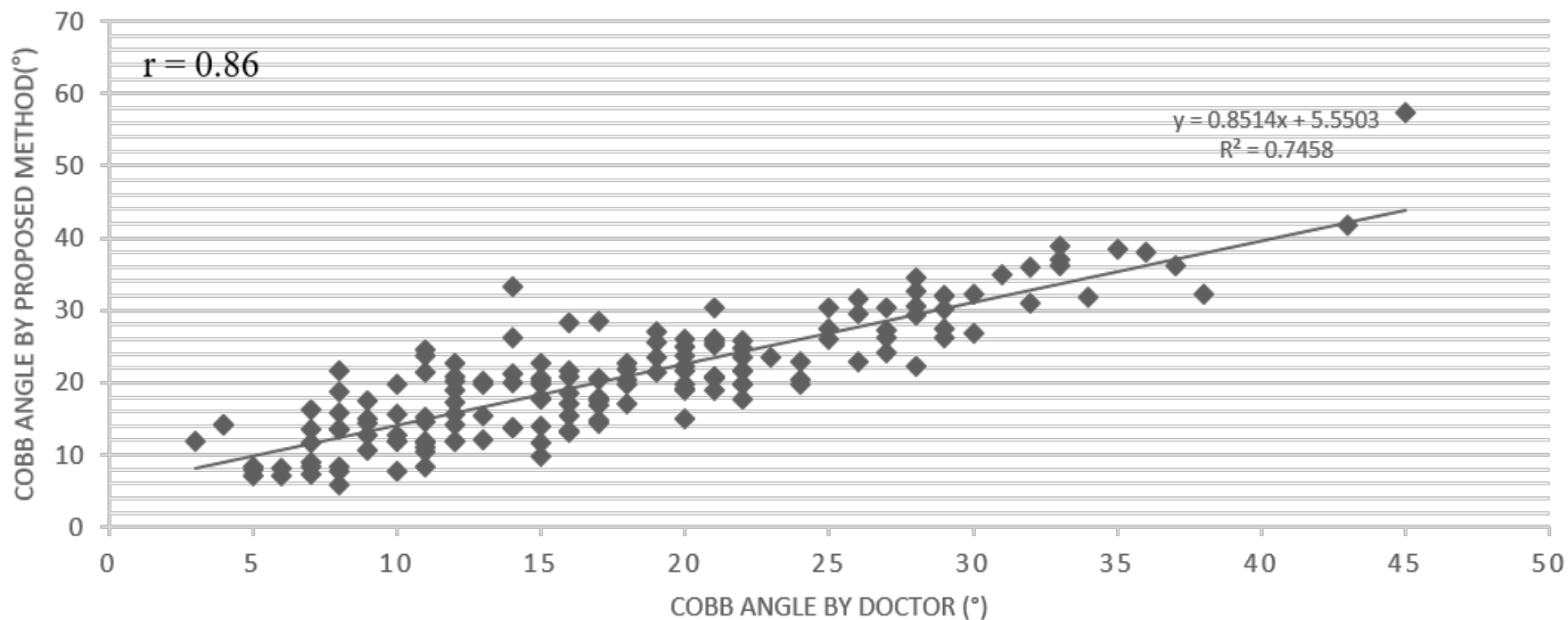


推定結果の例



推定精度 (Cobb角)

医師がX線画像上で計測 vs 提案手法



	MAE	SD
All	3.80°	3.03°
Normal (0° < Cobb angle < 10°)	4.73°	3.26°
Mild deformity (10° ≤ Cobb angle < 20°)	4.26°	3.53°
Severe deformity (20° ≤ Cobb angle < 30°)	2.87°	2.02°

MAE of Cobb angle

**専門医による計測と
同等の精度を実現！！**



テクノモール当日お待ちしております！

■ Zoom ブース 滞在時間

- 15:00~18:00

- 上記以外の時間帯は、説明動画による対応

■ 質問対応

- 医学関係, プロジェクト全体

 - 医学部整形外科 渡辺 航太

- 技術的な質問

 - 理工学部電気情報工学科 青木 義満

■ Zoomリンク

- <https://keio-univ.zoom.us/j/84714601997?pwd=ak5HNU9jUm9MTUlpRE04QkVjeU1LQT09>

