

X線カットフィルターを用いた小児血管造影検査 における被ばく線量低減の基礎的検討

高田 祐輔 井元 めぐみ 大津 秀光 西嶋 康二郎

大分県立病院 放射線技術部

この研究発表の内容に関する利益相反事項は、

あります

本研究で使用したX線カットフィルターMJPは、
株式会社メディカルインクスより貸与されている

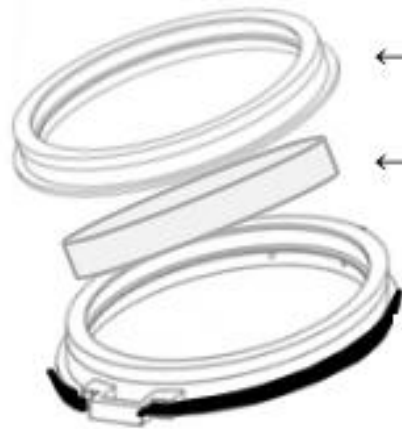
背景

放射線感受性の高い小児に対する血管造影検査では、被ばく低減が重要である。当院では、メディカルインクス社の**X線カットフィルターMJP**を使用する機会を得た。
X線カットフィルター**MJP**の小児血管造影検査における使用の報告はまだない。

目的

X線カットフィルターMJPを使用した小児血管造影検査における被ばく線量低減の基礎的検討を行う。

X線カットフィルターMJP



←フィルターカバー上部

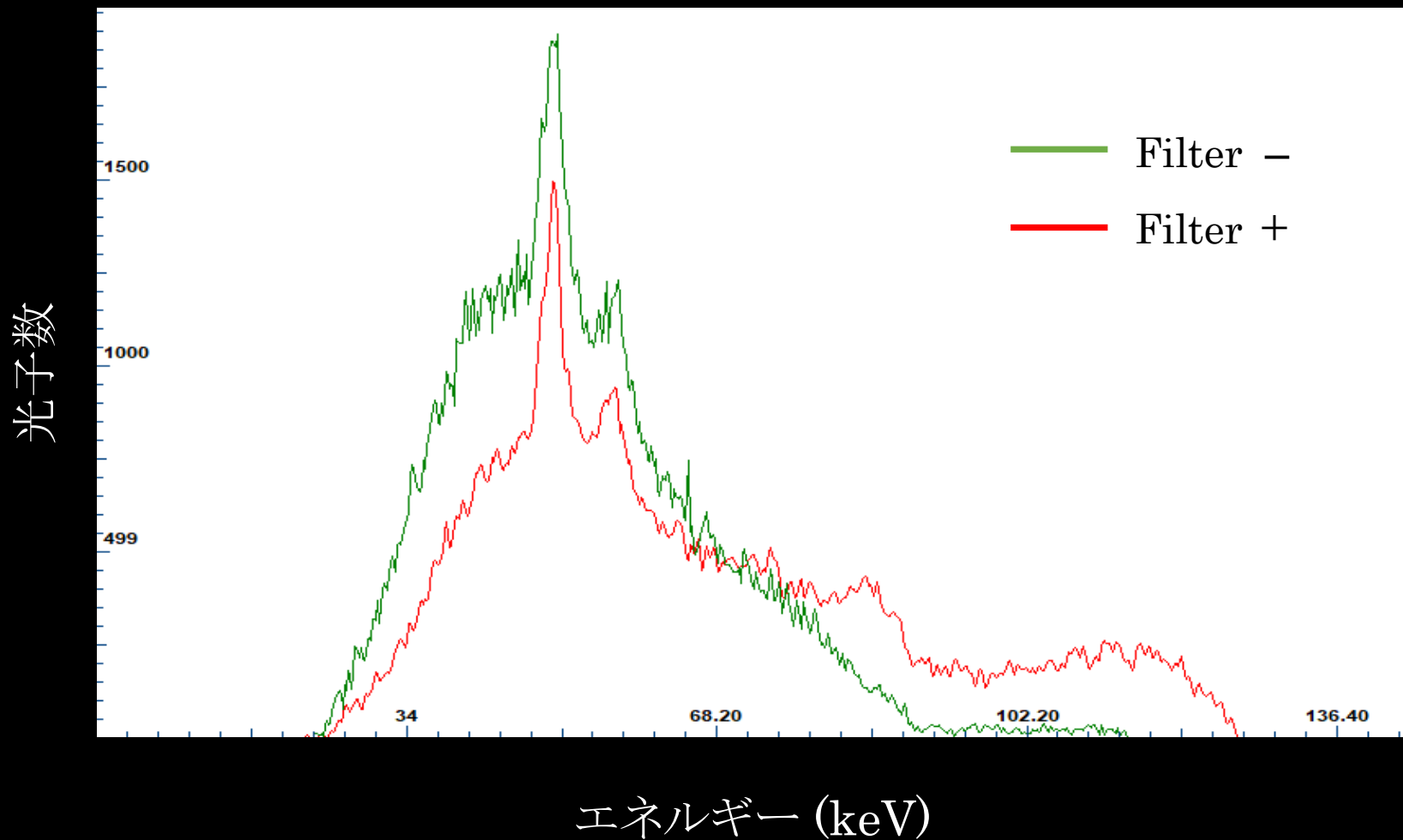
←ナノ金属フィルター

←フィルターカバー下部

←X線遮蔽ゴム



X線カットフィルターMJPによるスペクトル変化



使用機器

- ・ 血管造影装置 : Allura Clarity FD10/10 (Phillips)
- ・ X線出力アナライザ : Piranha (RTI)
- ・ X線カットフィルターMJP
- ・ 解析ソフト : ImageJ
- ・ アクリルファントム

透視条件

Protocol : Pediatric

Framerate : 15 p/s

Inch size : 8 inch

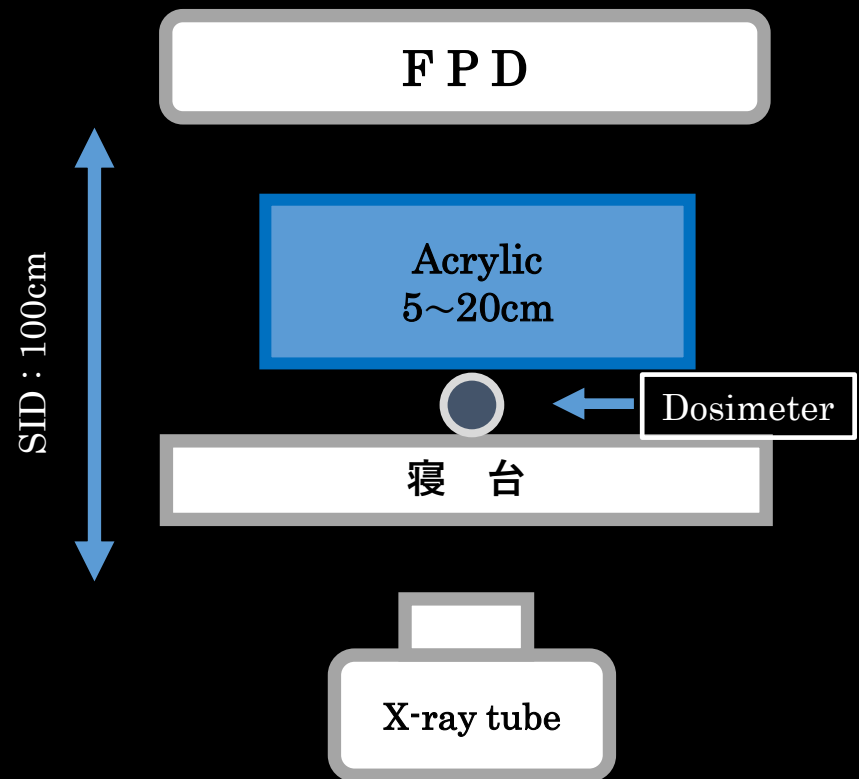
SID : 100cm

Filter : 0.4mm Cu , 1.0mm Al

方法1

アクリルファントムの厚さを変化させ、フィルター有無による透視線量率の変化を評価した。

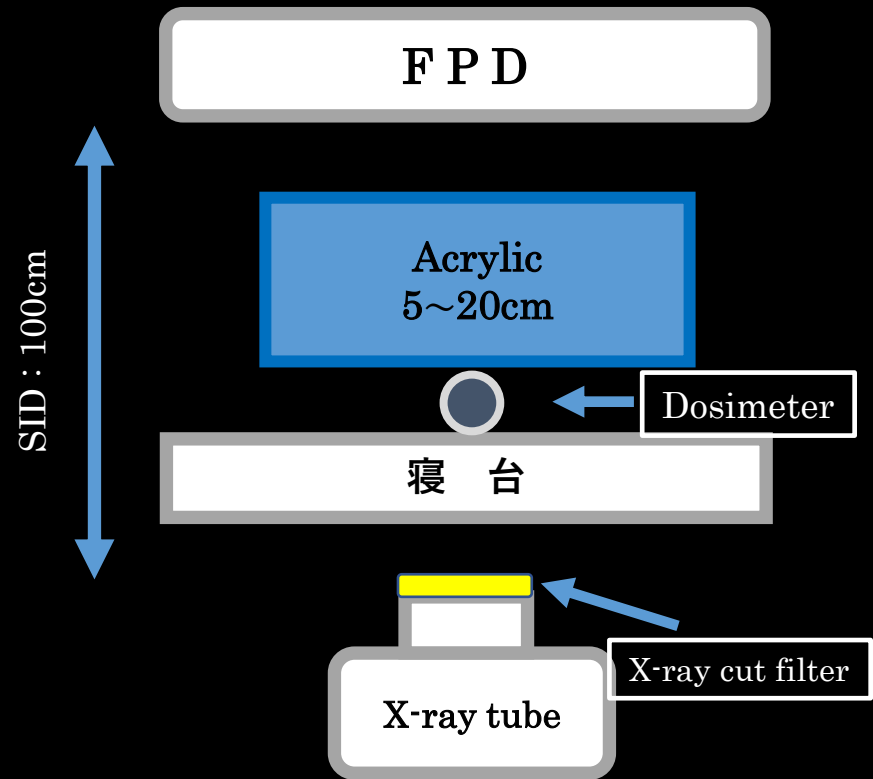
(安田光慶, et al. "金属フィルタを用いた循環器専用撮影装置における放射線被ばく低減の検討." 2011)



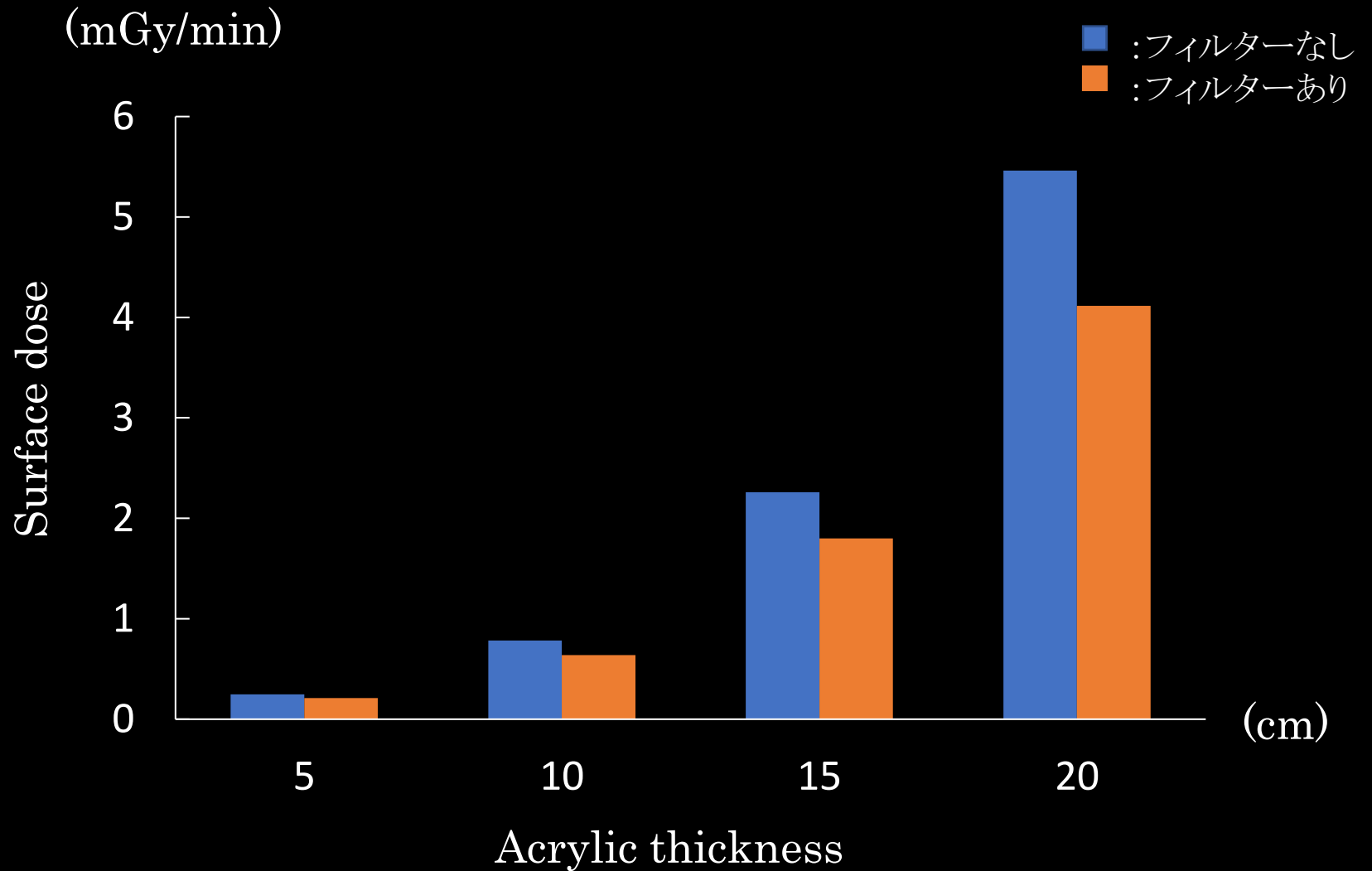
方法1

アクリルファントムの厚さを変化させ、フィルター有無による透視線量率の変化を評価した。

(安田光慶, et al. "金属フィルタを用いた循環器専用撮影装置における放射線被ばく低減の検討." 2011)



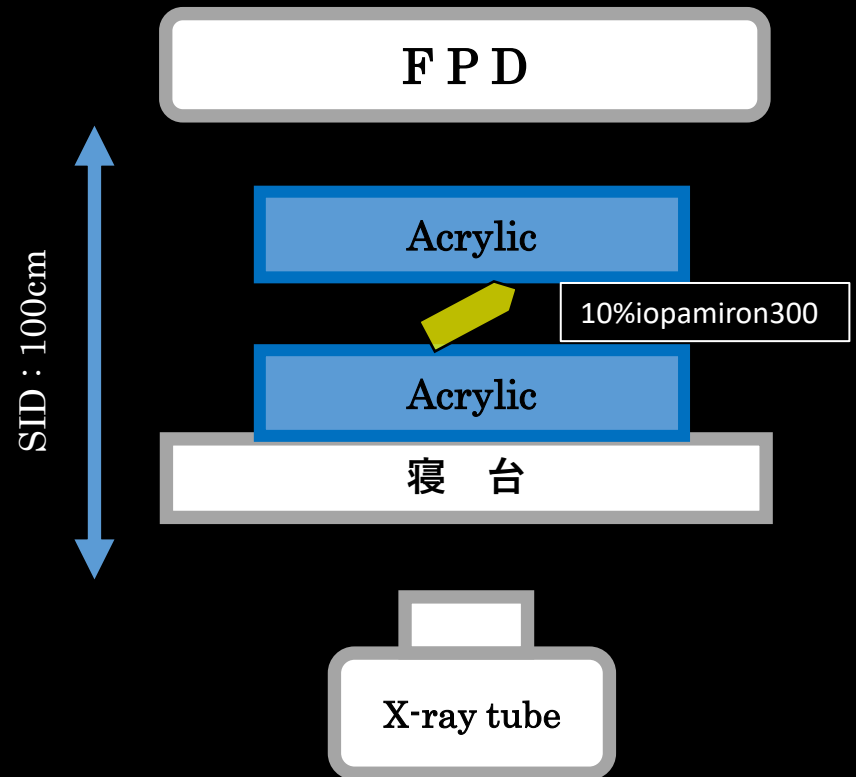
結果1



方法2

アクリルファントムの厚さを
変化させ、フィルター有無に
よるSNRおよびCNRの変化を
評価した

(安田光慶, et al. "金属フィルタを用いた循環器専用撮影装置における
放射線被ばく低減の検討." 2011)



方法2

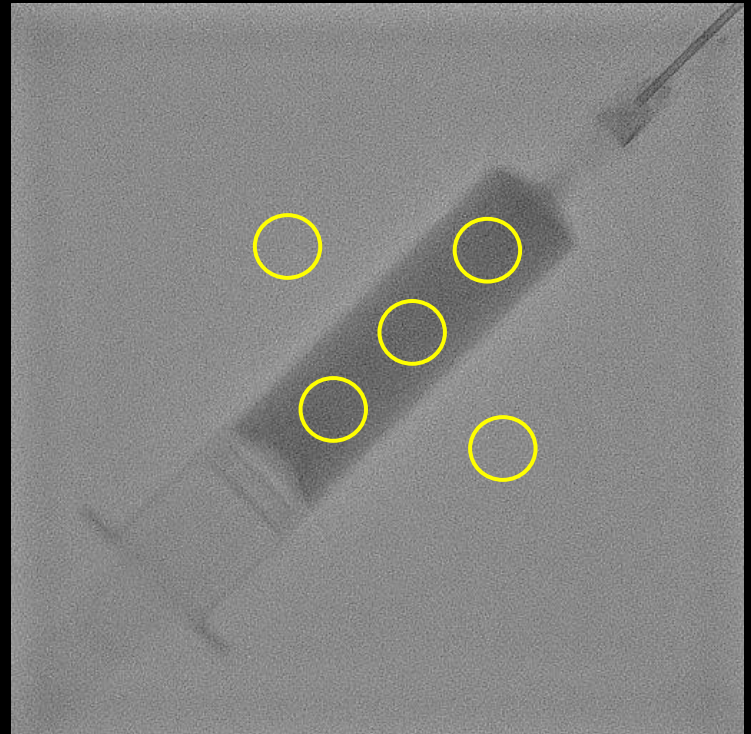
$$\text{SNR} = M_s / \text{SD}_b$$

$$\text{CNR} = |(M_b - M_s)| / \text{SD}_b$$

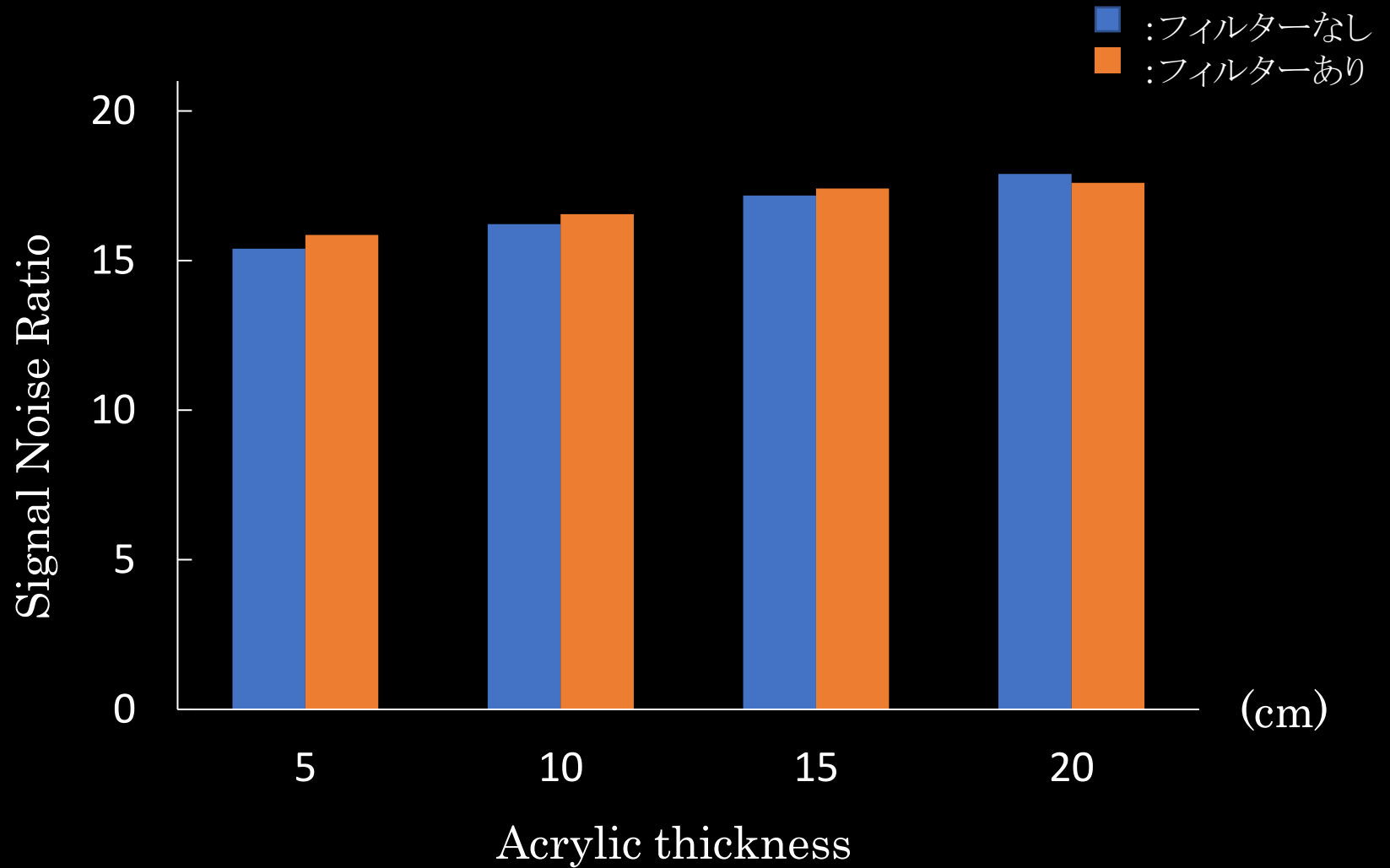
M_s : 関心領域内信号強度の平均信号値

M_b : バックグラウンドの平均信号値

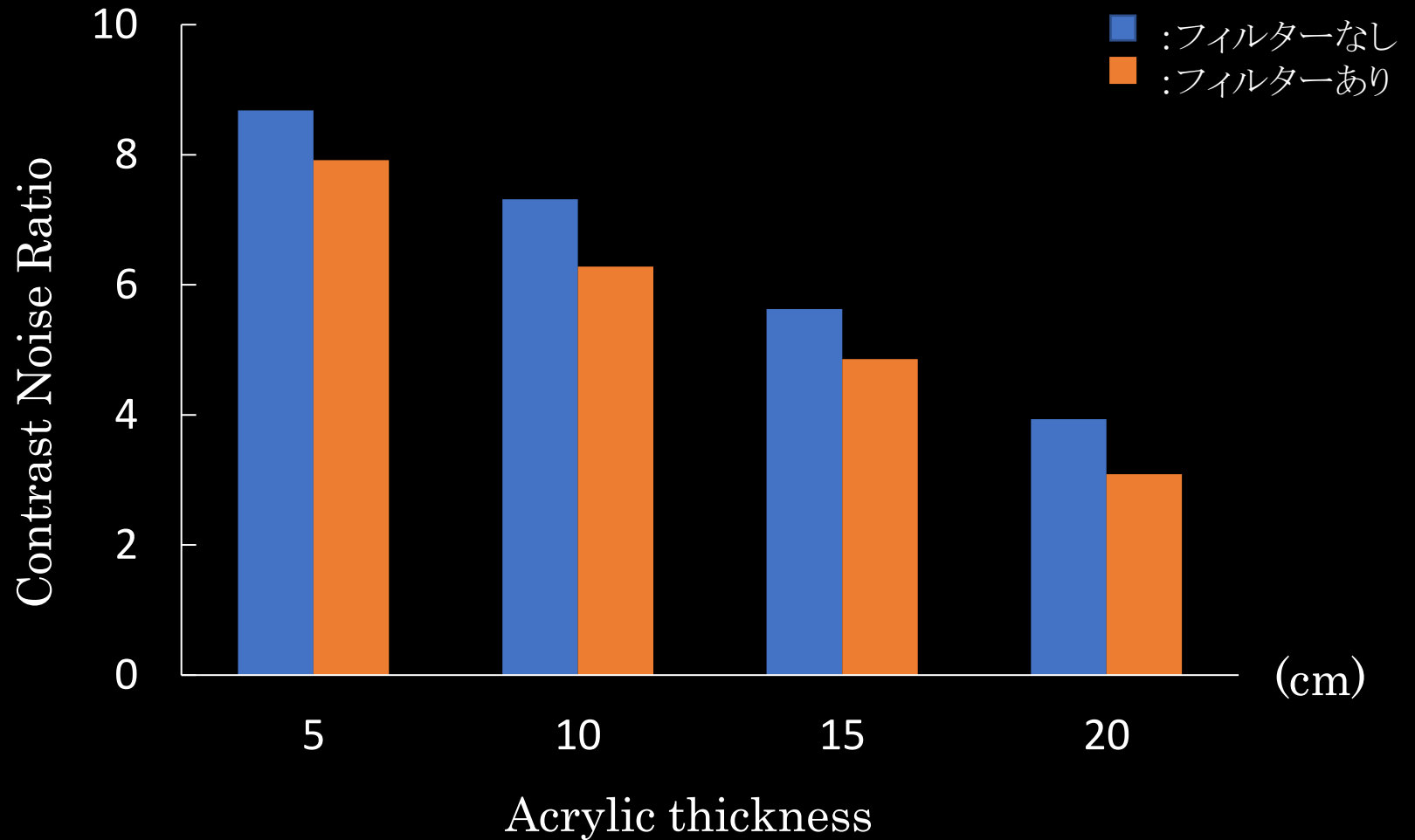
SD_b : バックグラウンドの標準偏差



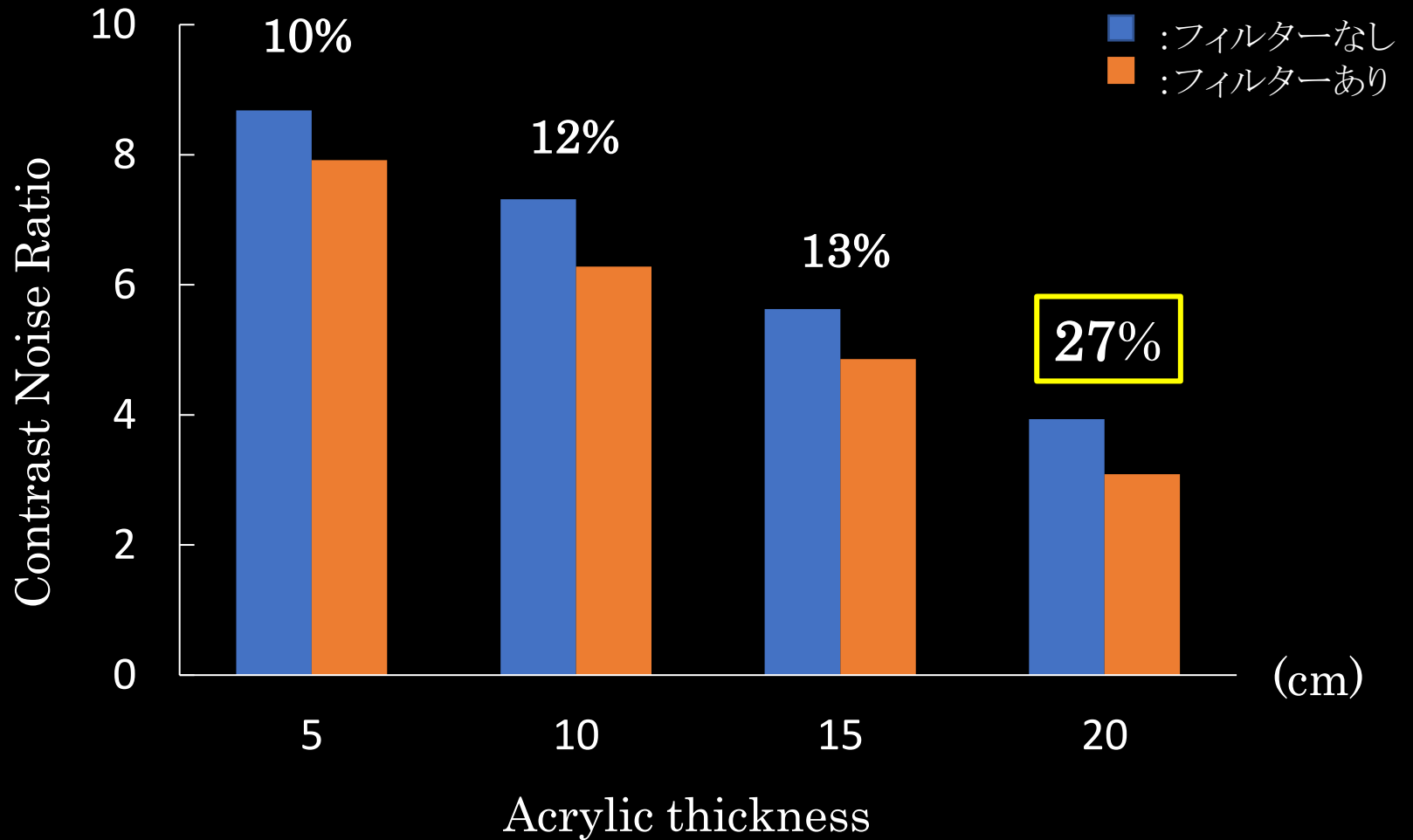
結果2



結果2



結果2



考察

線量率が15～25%低下

→ フィルターの効果により低エネルギー成分がカットされたため

管電圧変化

5cm	10cm	15cm	20cm
2kV ↑	4kV ↑	5kV ↑	14kV ↑

考察

SNR：変化なし

➡ ABCの機能により画質低下なし

(萩原芳明, et al. "血管撮影システムにおけるX線透視入出力特性の測定." 2017)

CNR：フィルターありで**10～27%**低下

➡ 20cmでCNRが大幅に低下

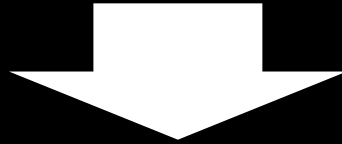
管電圧が上昇したため、コントラスト低下

考察

15cm以下では大きなコントラストの低下は認められない

考察

15cm以下では大きなコントラストの低下は認められない

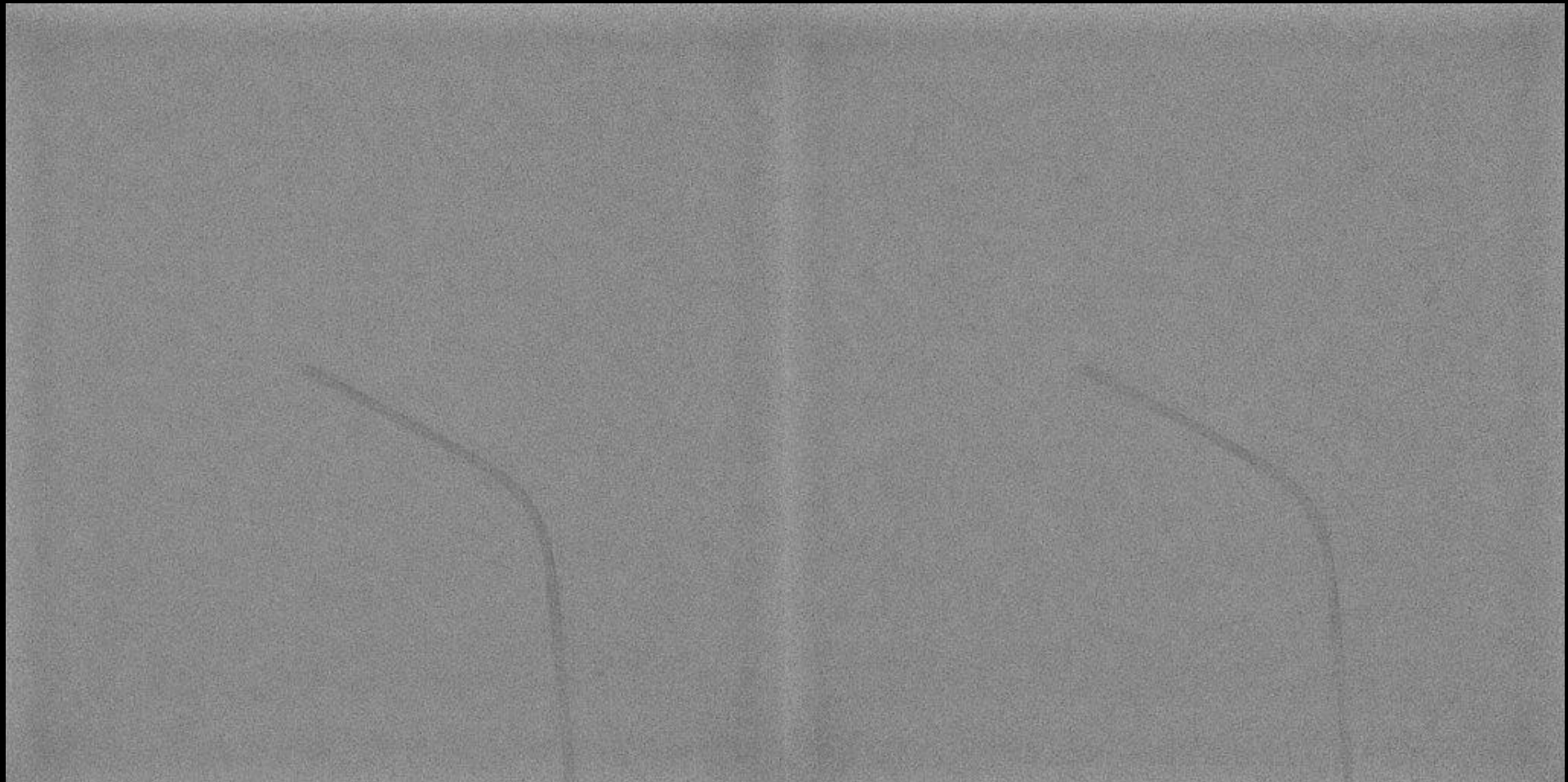


体厚の薄い小児患者では画質を損なうことなく使用可能

アクリル 15cm

Filter -

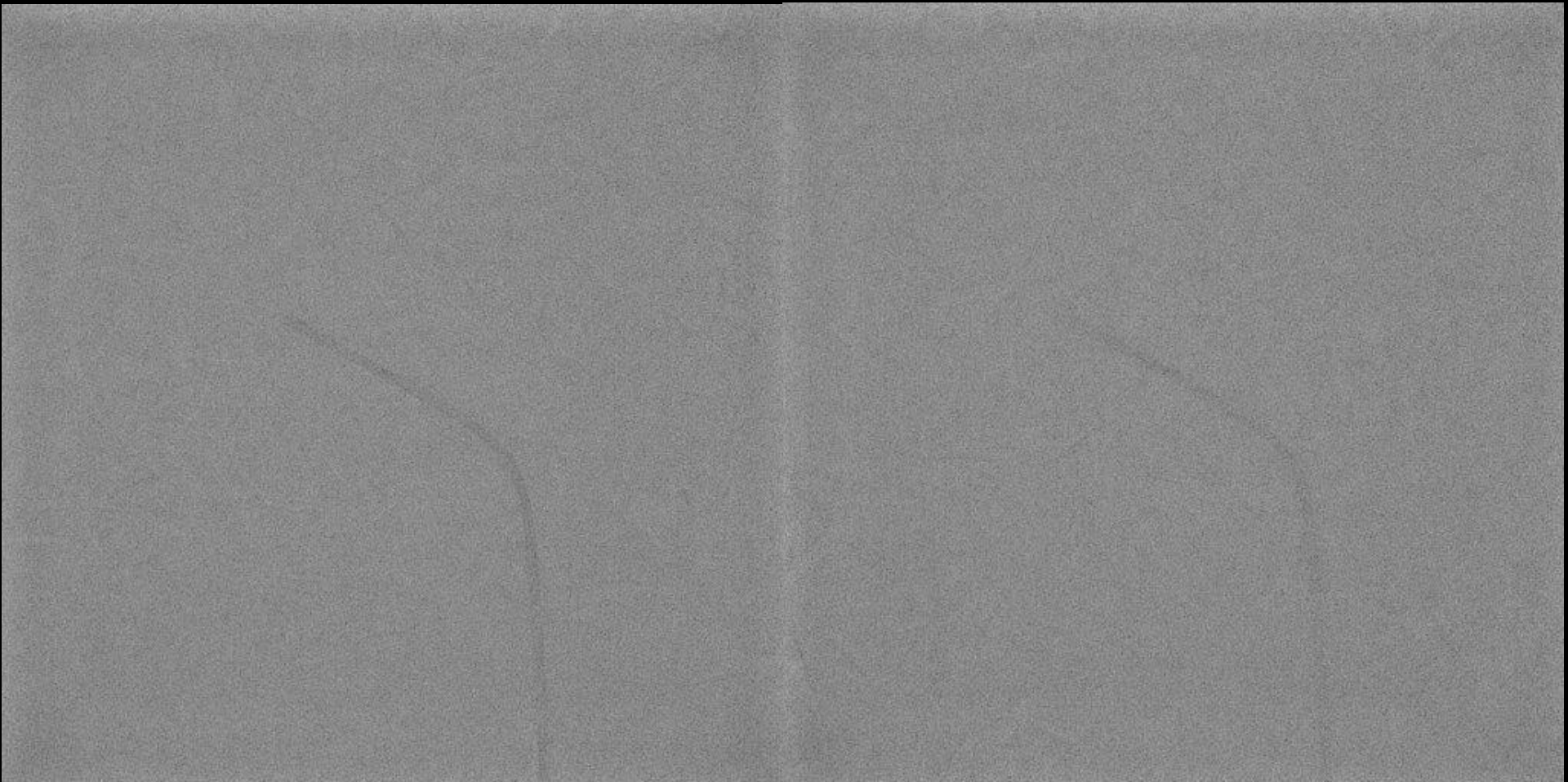
Filter +



アクリル 20cm

Filter -

Filter +



結語

X線カットフィルターMJPは、小児に対する血管造影検査において、画質を担保しつつ線量の低減に有用であることが示唆された。