

# Examination of the optimal temporal resolution required for computed tomography coronary angiography

メタデータ	言語: en 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属: 金沢大学
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/37214">http://hdl.handle.net/2297/37214</a>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



様式4A

## 学 位 論 文 要 旨

### 学位請求論文題名

Examination of the optimal temporal resolution required for computed tomography coronary angiography

(冠動脈 CT に必要な時間分解能の研究)

### 著者名・雑誌名

Kazuya Ohashi, Katsuhiko Ichikawa, Masaki Hara, Tatsuya Kawai, Hiroshi Kunitomo, Ryo Higashide, Yuta Shibamoto  
Radiological Physics and Technology

金沢大学大学院医学系研究科保健学専攻

領 域	医療科学
分 野	機能画像解析学
学籍番号	1027022009
氏 名	大橋 一也
主任指導教員名	市川 勝弘
指導教員名	宮地 利明

## 【緒言】

近年マルチスライスCT (Multi slice computed tomography: MSCT)の多列化やガントリ回転速度の高速化, 2管球化, 心電同期画像再構成法の進歩により心臓CTの画質が向上し, その検査の需要が急速に増加している. 心臓CTの画質はモーションアーチファクトを低減するために時間分解能が重要な要素である. また, 最近ではprospective electrocardiogram (ECG) triggering法が用いられることがあり, 心拍数 (heart rate: HR)が低く (<60~65/分)規則的であればprospective ECG triggering法による被ばく低減が可能であるとされている. しかし, 1管球のCTでは時間分解能が低いために画質の低下が懸念され低い心拍にのみ使用が限定されている. そのため時間分解能と画質の関係は関心が高い.

心臓CTの画質の評価はこれまで行われているが, その評価のほとんどは1管球のMSCTによる分割式心拍同期画像再構成法 (以下, ECG-gated multi-segment reconstruction: EMR)を用いた評価である. 一般にEMRでは心臓の動きの少ない位相をねらい, 1心拍中の短い時間の投影データを複数心拍から収集するが, この複数心拍の間に息止めの不良や心拍変動による冠動脈の位置の変化などが必ず起きていないという確証はなく, その際の時間分解能は, ピッチや心拍数によって変化するために, 時間分解能だけが画質の因子として評価することは困難である.

よって, 心臓CTにおける時間分解能と画質の関係は, EMRを使用しない1心拍のみのデータによる評価によって可能となると考えられる. そこで, 本研究では, EMRによる複数心拍による影響の無い1心拍での時間分解能を変化させることで, 冠動脈CTにおいて必要な時間分解能の検討をした.

## 【方法】

本研究は名古屋市立大学医学部倫理審査会にて承認を受けた, 2011年に冠動脈CTを施行された146名を対象とした. CT装置としてシーメンス社製2管球CT SOMATOM Definition (dual source CT: DSCT)を使用した. DSCTでは1心拍のみのデータを使用して時間分解能を変化させて画像再構成が可能である. 本研究は, この機能を使用することで実際の冠動脈CTのデータから時間分解能を83 ms, 125 ms, 165 msの3段階に変化させて画像再構成を行った. 得られた画像は心臓CTの画像再構成の経験がある診療放射線技師1名, 心臓CT専門の放射線科読影医1名によりExcellent (4点): 全くアーチファクト及びボケもなく血管の形状をよく認識できプラークの評価も十分できる, Fine (3点): 僅かなアーチファクトは認められるが狭窄病変の診断に支障がない, Acceptable (2点): 狭窄病変の診断に支障をきたす程度のアーチファクトを認めるが, 血管の形状は把握できる, Unacceptable (1点): 血管形状を観察するのに不適, の4段階で評価した. また, 時間幅を大きくするとデータ数が増えるためにノイズが軽減されるがノイズに関しては評価対象とはせずにアーチファクトのみ

で画質判定を行なった。

### 【結果】

心拍数が 60 beats per minute (bpm)以下であれば、83 ms の時間分解能は必要なく、165 ms の時間分解能で十分であるという結果を得た。

125 ms では、70 bpm 以下で「評価不能」になることはなく、また、83 ms では 80 bpm 以上であってもほぼ評価が可能であった。今回の検討では、息止め不良の防止や、鼻から息が漏れないように対策をとったが、バンディングアーチファクトの発生率は 14.5% (不整脈は除く)であった。

### 【考察】

心拍数が 60 bpm 以下であれば 165 ms の時間分解能で十分であり、このような低い心拍には高い時間分解能は必要でないことからより遅い回転速度による空間分解能の向上や被ばく低減の可能性がある。

本研究で得られたデータは、今後より早いガントリ回転速度による 1 管球でより高い時間分解能の装置が開発されたときにも対応できるために、有益なデータになるものと考えられる。

過去に発表された EMR による心臓 CT と画質の関係は位置ずれの影響が含まれている可能性が示唆された。

### 【結論】

心臓 CT における心拍数と時間分解能と画質の実質的な時間分解能を持つ 2 管球 CT を用いて検討した。心拍数が 60 bpm 以下であれば、83 ms の時間分解能は必要なく、165 ms の時間分解能で十分であった。125 ms では、70 bpm 以下で「評価不能」になることはなく、また、83 ms では 80 bpm 以上であってもほぼ評価が可能であった。