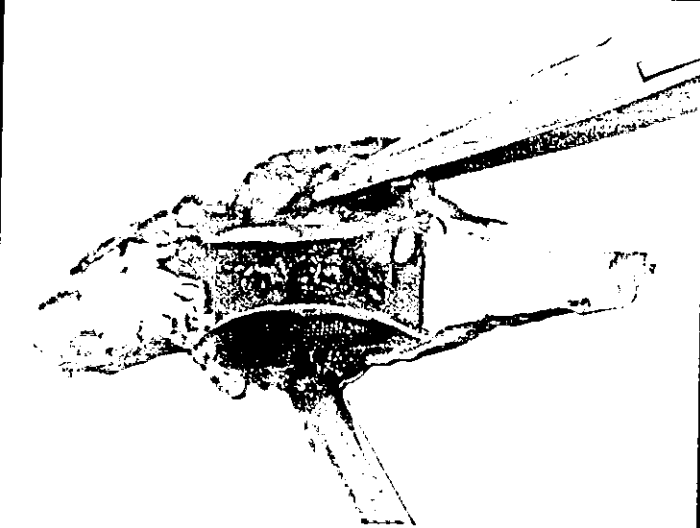
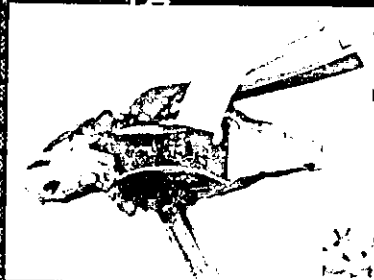


結果：HAp+PETグラフト2週間後



結果：HAp+PETグラフト2週間後



100um

# 考察

## ■ ウサギ頸動脈内皮細胞剥離後

の再生内皮細胞の  
被覆率

手術後1週目	28%
2週目	66%
4週目	95%
6週目	100%

### 完全被覆日数

ラットの大動脈 48時間

ブタ頸動脈 7日

サル腸骨動脈 14日

血管内皮細胞の増殖とその制御機構は未立ちはかり

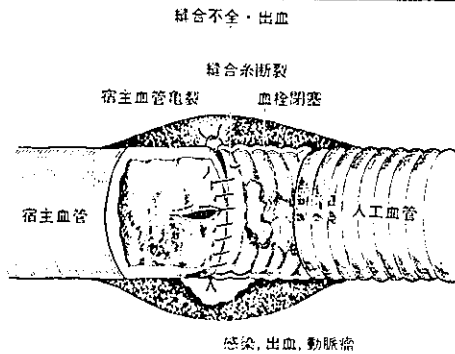
# 考察

## ■ 早期合併症

- ◆ 血栓閉塞
- ◆ 狭窄
- ◆ 吻合部抹消低還流

## ■ 長期合併症

- ◆ 代用血管の劣化
- ◆ 縫合不全
- ◆ 動脈瘤形成
- ◆ 感染
- ◆ 晩期狭窄
- ◆ 閉塞



一般外科医のための  
血管の処置と治療法  
1990 医学書院より

## 実験モデルでの問題点

### 小口径グラフト

#### ■ 技術的

- ◆ 縫合
- ◆ 血管の取り扱い
- ◆ 時間など

#### ■ 生体側

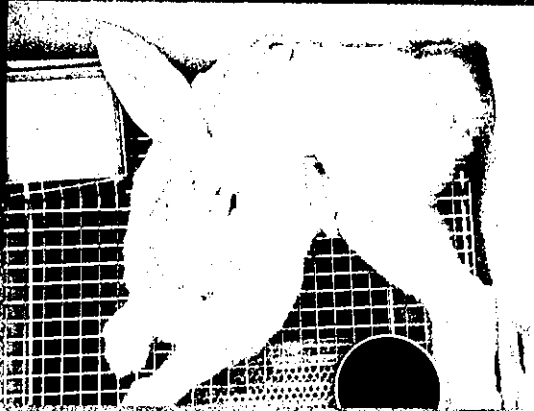
- ◆ 安定した血流・血圧
- ◆ 血管径の適合など

#### ■ 材料側

- ◆ HAp複合化の  
機械的・表面特  
性の最適化
- ◆ 切断端の処理など

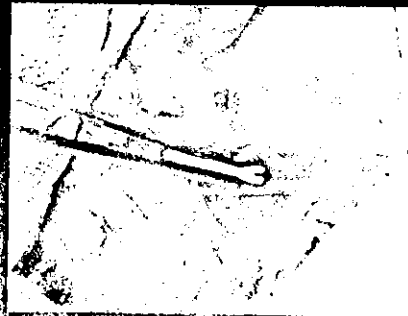
## 実験モデルでの問題点

### ■ 虚血性神経炎・麻痺

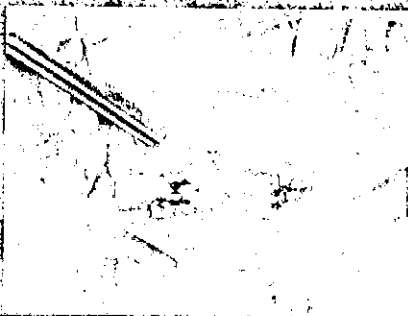


## 実験方法の検討

- 直径3mmグラフトの腹部大動脈内挿入



- 幅1mmグラフト片の腹部大動脈内装着



## 今後の計画

- 小口径3mm以下：ウサギ腹部大動脈
- 犬の総頸動脈にて
  - ◇ 直径5mmグラフト置換
  - ◇ グラフトをステントとして挿入
- グラフトの直径、長さの検討

# 第3回ステントグラフト会議

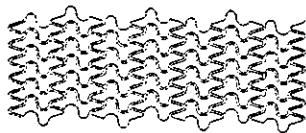
株式会社日本ステントテクノロジー  
平成17年2月7日

## ステント最適設計システム

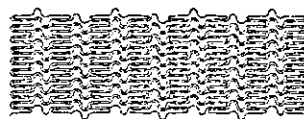
### 複数のステント特性

- 」 Radial force
- 」 Flexibility
- 」 Shortening
- 」 Recoil
- 」 拡張時の最大ひずみ(←き裂発生に影響)

### 最適な(複数の)ステント構造を見つけ出す



Radial force最適化



全特性最適化



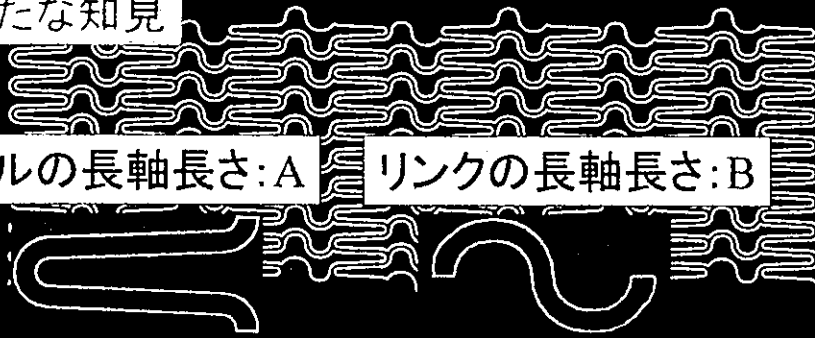
Flexibility最適化

# SUS製ステント形状設計

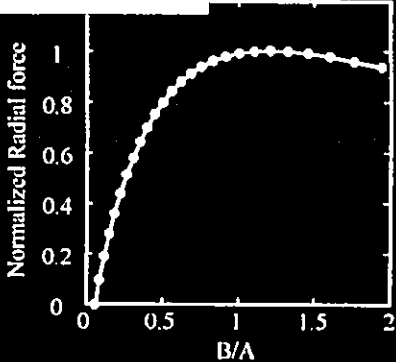
新たな知見

セルの長軸長さ:A

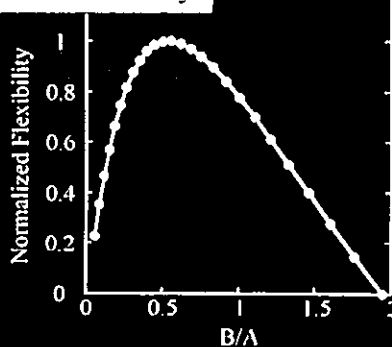
リンクの長軸長さ:B



Radial force



Flexibility

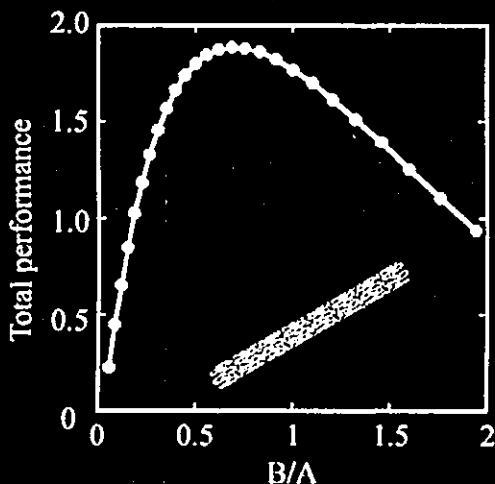
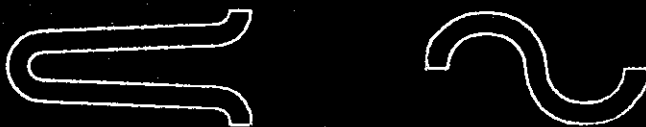


B/Aに著しく依存

# SUS製ステント総合性能

セルの長軸長さ:A

リンクの長軸長さ:B



Total performance



B/A=0.5~1.0  
High performance & 安定

# 市販ステントとの物性比較

Flexibilityの向上

Proposed stent



Proved stent

改良

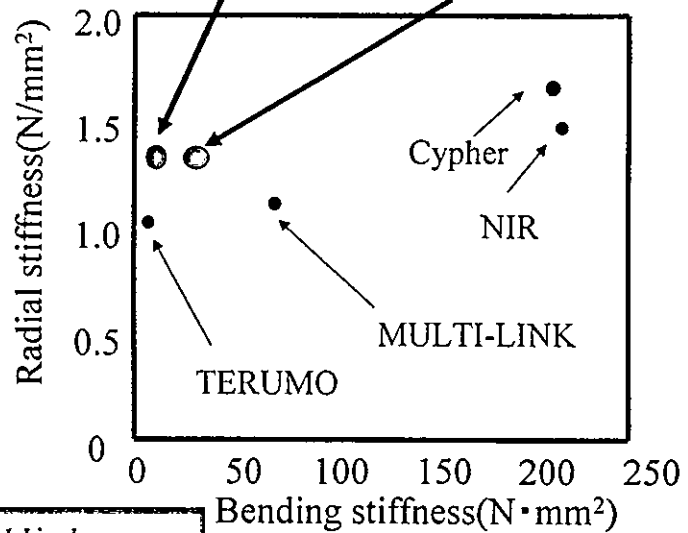


シミュレーションによる予想

60%の向上

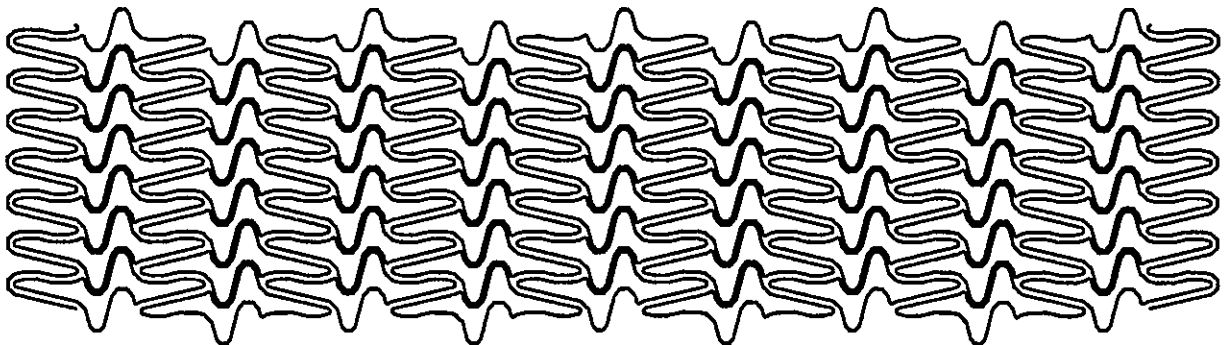
Proved stent  
(bending stiffness:13.4)

Proposed stent  
(bending stiffness:32.3)

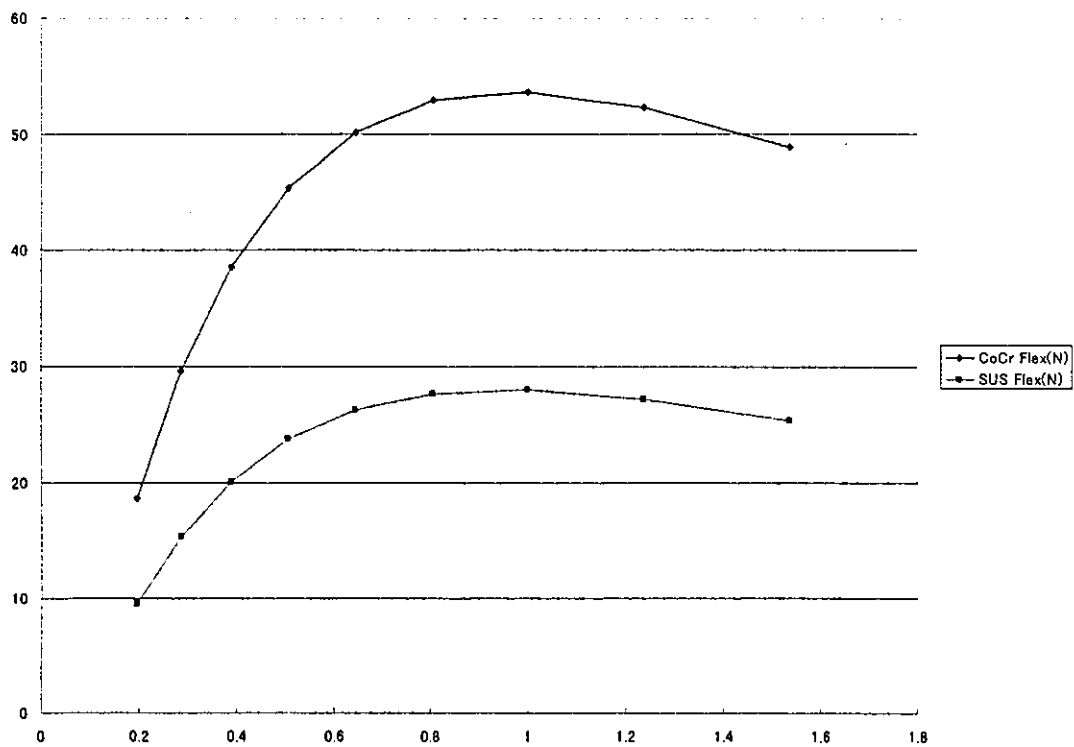


High Flexibility

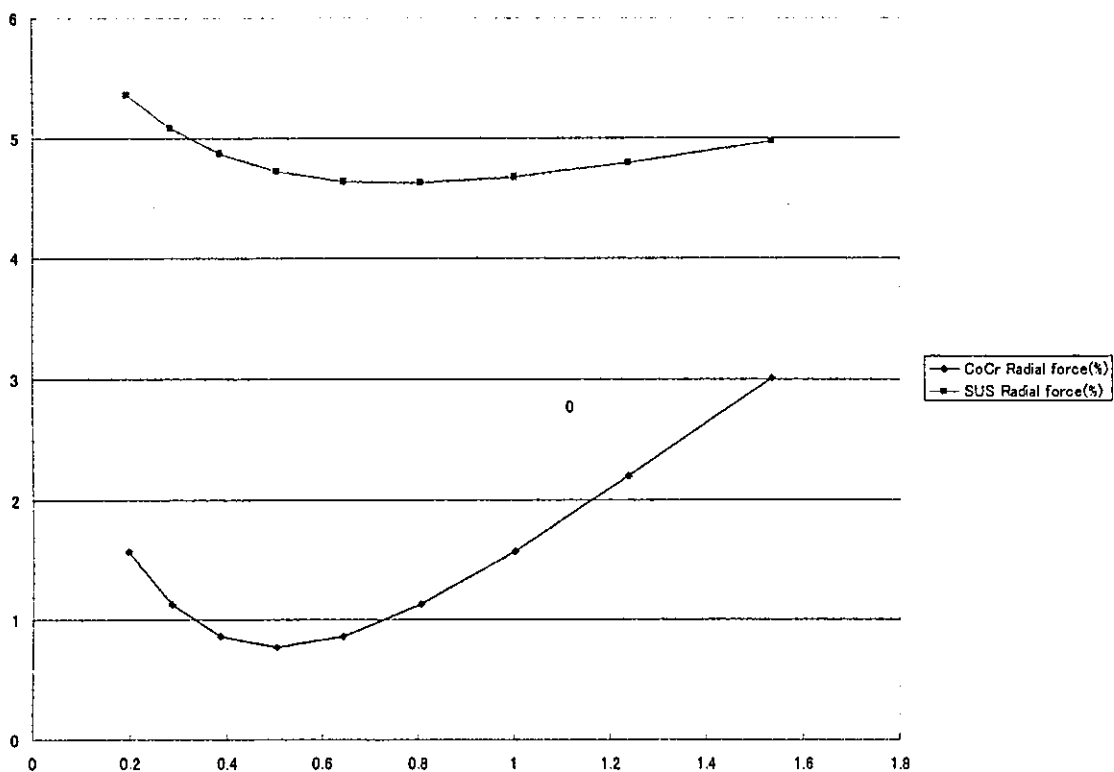
## CoCr製兔腹部大動脈用ステントの形状



# SUS/CoCrステント形状と柔軟性

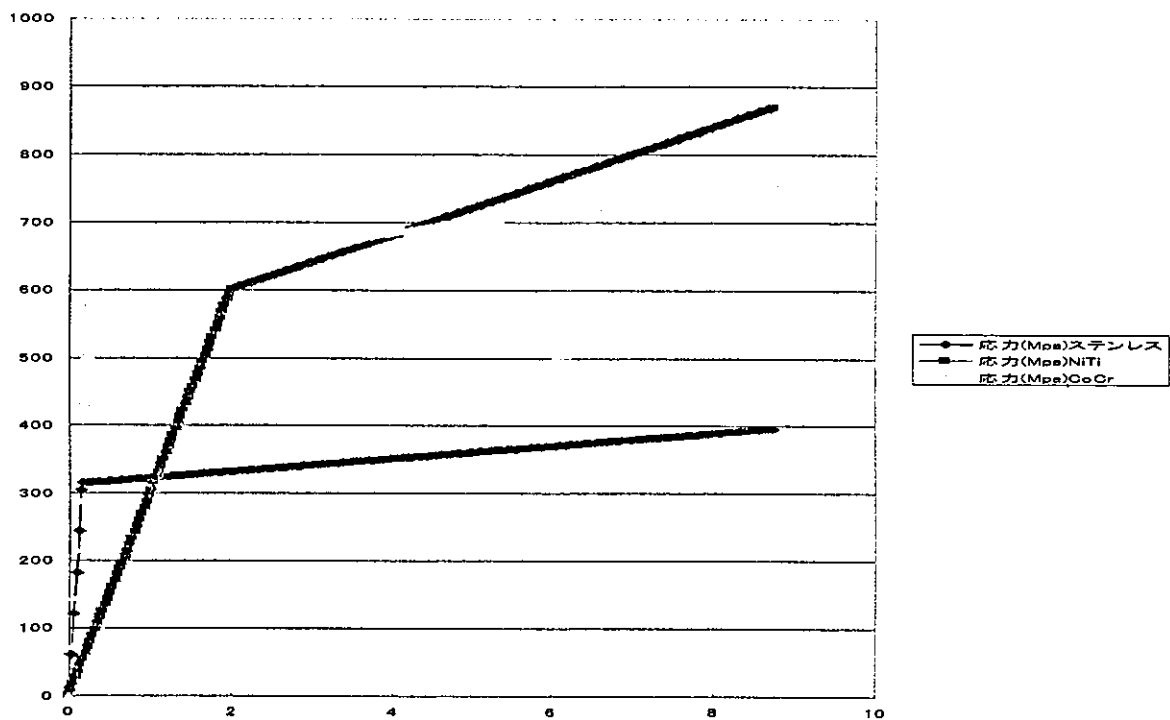


# SUS/CoCrステント柔軟性

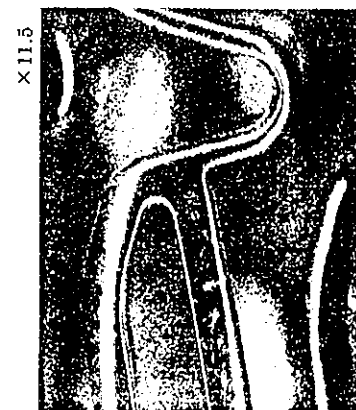
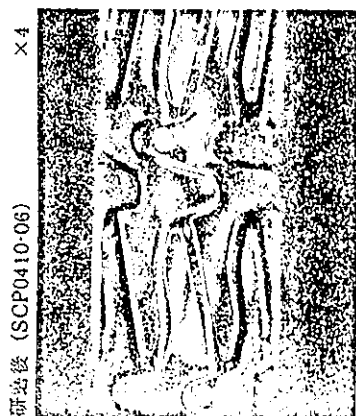




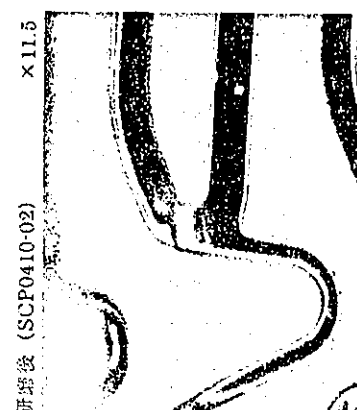
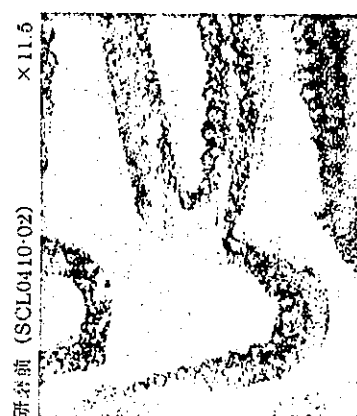
# SUS / CoCr / TiNi 応力・歪曲線



□ ステンレス表面の観察

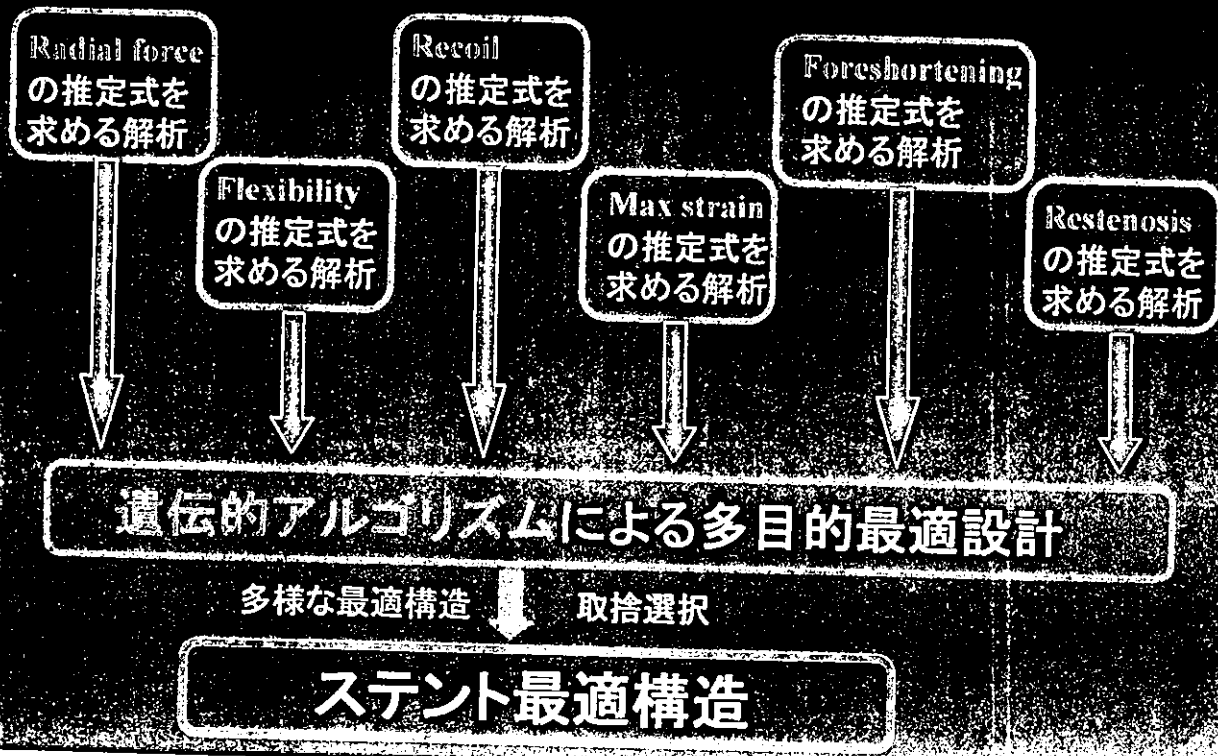


□ ステンレス内面の観察



# ステント形状設計ソフト

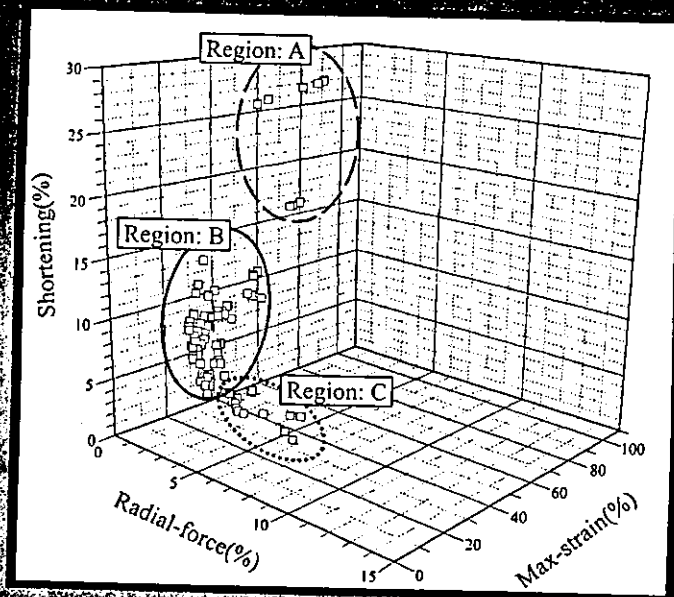
(ステントに様々な特性を盛り込んで最適設計が可能)



山崎 文子

## ステント形状設計ソフトに基づく最適設計結果

■ 最適解を分布傾向により3領域に分けることができる

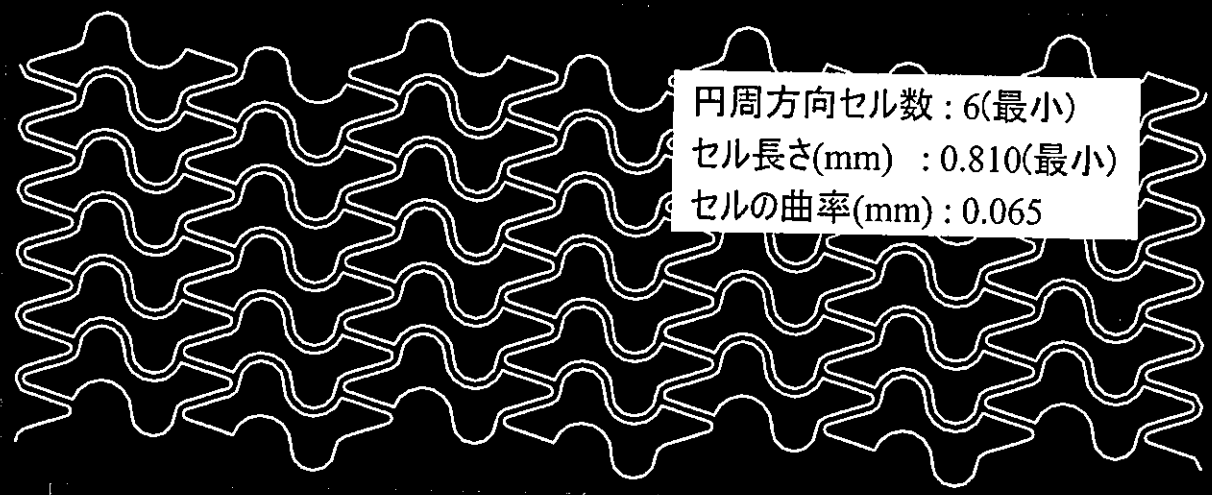


- ➔ Region: A  
半径方向剛性のみ最適化
- ➔ Region: B  
半径方向剛性 } バランスよく  
最大ひずみ } 最適化  
ショートニング }
- ➔ Region: C  
最大ひずみ } 2個だけ最  
ショートニング } 適化

# Region: Aでの最適化



Region: A → 半径方向剛性の最適化



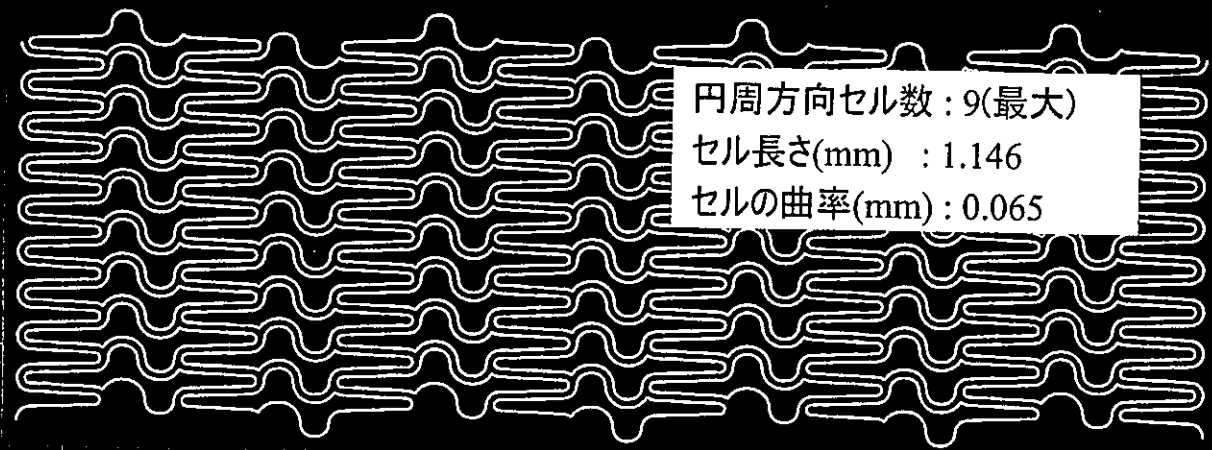
円周方向セル数 : 6(最小)  
セル長さ(mm) : 0.810(最小)  
セルの曲率(mm) : 0.065

2015.11.17

# Region: Bでの最適化



Region: B → 3つセルが入る最適化



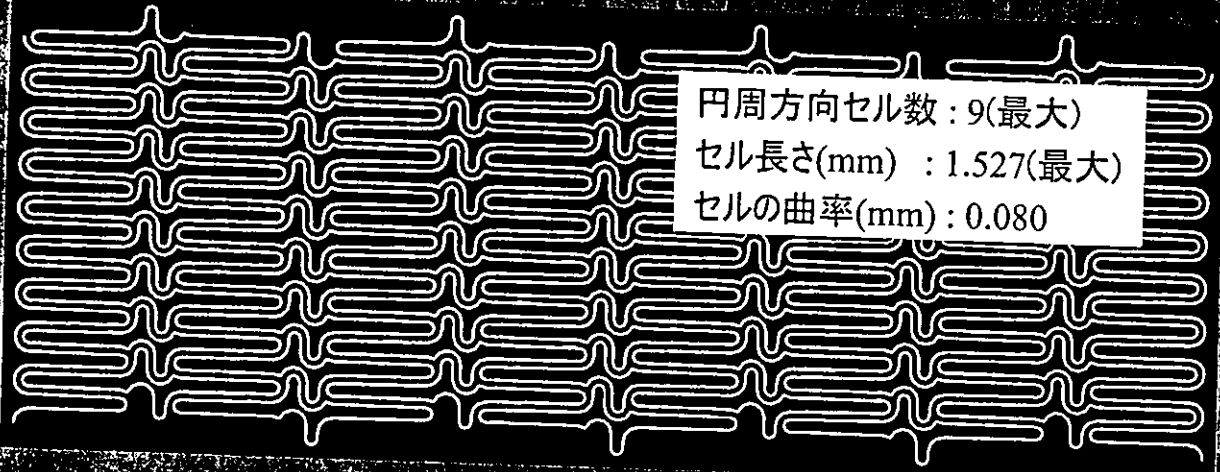
円周方向セル数 : 9(最大)  
セル長さ(mm) : 1.146  
セルの曲率(mm) : 0.065

添付資料5

# Region: Cでの最適解例



Region: C → 最大ひずみ, ショートニングを最適化



円周方向セル数 : 9(最大)  
セル長さ(mm) : 1.527(最大)  
セルの曲率(mm) : 0.080

最適の力学的性能を最適化  
→ 最適設計構造

# 第4回国循ステントグラフト研究会講演会

日時：平成17年3月7日（月）午後6時  
場所：国立循環器病センター研究所  
          研究所本館2階 カンファレンス室

お知らせ No. 4 (最終版)

平成17年3月2日

## 第4回国循ステントグラフト研究会講演会のお知らせ

国循ステントグラフト研究会メンバーの先生方におかれましては、ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

この度、第4回国循ステントグラフト研究会講演会と称して「ステントによる透析ブラッドアクセス修復法」に関する講演会を開催致します。今回は、ステントを用いた透析ブラッドアクセス修復術の第一線でご活躍されているお二人の先生をお呼びして、治療法の実際とステント設計についてご講演を賜ることとなりました。我々研究会の得るところが大変多いかと存じます。ご参加のほどよろしくお願い申し上げます。

講演会の名称：第4回国循ブラッドアクセス研究会講演会

—ステントによる透析ブラッドアクセス修復術—

日時：平成17年3月7日(月)午後6時～

場所：研究所本館2階会議室

講師：東北大学放射線科助手 高瀬圭先生(講演40分/討論5分)

タイトル：「透析シャントIVRの現状とステントへの期待」

(座長) 国立循環器病センター放射線診療科 田中良一先生

講師：福岡赤十字病院腎センター副部長 池田 潔先生(講演40分/討論5分)

タイトル：「Vascular accessにおけるステント留置の成績と問題点—理想的ステント」

(座長) 日本海員救済会門司病院内科腎センター 稲永 隆先生

総合討論(30分～)

(司会) 国立循環器病センター研究所 古菌 勉

研究会世話役 古菌 勉

内線：2623

## 第4回IVRステントの現状と今後の展望

講師：東北大学放射線科助手 高瀬圭先生

(講演40分/討論5分)

タイトル：「透析シャントIVRの現状とステントへの期待」

(座長) 国立循環器病センター放射線診療科 田中良一先生

講師：福岡赤十字病院腎センター副部長 池田 潔先生

(講演40分/討論5分)

タイトル：「Vascular access におけるステント留置の成績と問題点—理想的ステント」

(座長) 日本海員救済会門司病院内科腎センター 稲永 隆先生

総合討論：透析ブラッドアクセス用ステントグラフトの設計指針について (30分～)

(司会) 国立循環器病センター研究所 古菌 勉



### 【総合討論】

#### 透析ブラッドアクセス用ステントグラフトの設計指針について

- (1) 透析用ブラッドアクセスに求められているものは何か？
- (2) 他のステントとの相違点は何か？
- (3) ブラッドアクセスでステントグラフトが使われているか？その有意性は？
- (4) 具体的な設計指針は？
  1. 機械的物性 (硬さ・柔らかさ)
  2. 形状 (長さ、拡張時外径/内径)
  3. 動物実験評価法 (動物種、どの血管を使うか、インプラント期間、評価法)
- (5) その他

【研究会総評】 宮武副院長

「第4回国循環ステントグラフト研究会講演会」議事録

1. 日 時 平成17年3月7日(月) 18:00~20:30

2. 場 所 研究所本館2階会議室

3. 講演内容

18:00~19:00 「透析シャントIVRの現状とステントへの期待」

講師：東北大学放射線科助手 高瀬 圭先生

座長：国立循環器病センター放射線診療科 田中 良一先生

- ・シャントトラブルおよびその治療法について的一般論
- ・シャントトラブルへステントグラフトが用いられる際の具体例
  - 1) シャント瘤
  - 2) 過剰血流シャントに対するフローコントロールステントグラフト
  - 3) バイパスステント術
- ・今後のステントに期待するもの
  - 1) 穿刺可能なもの：メッシュが(全体または部分的に)荒いもの
  - 2) 生体吸収型
  - 3) 血管径の変化に対応可能なもの(円錐状)
  - 4) 折り畳んだ時と拡張時で長さがあまり変化しないもの
  - 5) 屈曲に強いもの(径の変化、破損がないもの)

19:00~20:00 「Vascular accessにおけるステント留置の成績と問題点-理想的ステント」

講師：福岡赤十字病院腎センター副部長 池田 潔先生

座長：国立循環器病センター放射線診療科 田中 良一先生

- ・Vascular access ガイドラインについて
- ・福岡赤十字病院腎センターでの治療方針について
- ・福岡赤十字病院腎センターでの症例紹介
- ・市販ステントの紹介と各ステントを用いた際の開存率について
- ・理想的なステントの提案
  - 1) 穿刺可能なもの
  - 2) 内皮の肥厚が起こらないもの
  - 3) 折り畳んだ時6Fr以下の大きさのもの

20:00~20:30 総合討論

司会：国立循環器病センター研究所 古菌 勉

- ・ステントグラフトのズレについて：シャント不全の治療の際にはズレは見られない。



・グラフトについて：

- 1) 臨床ではPTFEが一番良好である：伸びる、他の素材より再狭窄しにくい。
- 2) シースを細くするために、薄いグラフトが望ましい。
- 3) 内皮へのステント埋没を防ぐため、グラフト-ステント-グラフトの三層構造がよいのではないか、という提案。

・ステントについて：

- 1) 素材：臨床では、素材自体よりも物性の方を考慮している。
- 2) デザイン：メッシュの大きさ、屈曲性、エッジ部の刺激を考慮すべきである。

・サイズについて：臨床では、5-6 mm 径、60 mm 長のものでほとんどである。

・動物実験について：

- 1) Native A-V をわざわざ作製する必要はない。
- 2) まず犬の頸動脈で実験を行い、内皮肥厚の抑制を確認する。
- 3) 過剰血流の抑制という目的の提案。

# 特願2004-267404

(名 称) セラミック粒子群およびその製造法、  
並びにその利用

(発明者) 古菌 勉、岡田正弘

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項1】**

粒子状のセラミック粒子からなるセラミック粒子群であって、  
前記セラミック粒子の粒子径が10nm～700nmの範囲内で、かつ当該セラミック粒子群の粒子径の変動係数が、20%以下であることを特徴とするセラミック粒子群。

**【請求項2】**

粒子状のセラミック粒子からなるセラミック粒子群であって、  
単結晶からなる一次粒子、もしくは前記単結晶からなる一次粒子がイオンの相互作用にて集合化した粒子塊を単結晶一次粒子とすると、  
前記セラミック粒子群に含まれる単結晶一次粒子の割合が過半数を占めることを特徴とするセラミック粒子群。

**【請求項3】**

上記セラミック粒子群に含まれる単結晶一次粒子の割合が、70%以上であることを特徴とする請求項2に記載のセラミック粒子群。

**【請求項4】**

上記セラミック粒子の粒子径が、10nm～700nmの範囲内であることを特徴とする請求項2または3に記載のセラミック粒子群。

**【請求項5】**

上記セラミック粒子が、リン酸カルシウム焼結体粒子であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のセラミック粒子群。

**【請求項6】**

上記セラミック粒子が、ハイドロキシアパタイト焼結体粒子であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のセラミック粒子群。

**【請求項7】**

セラミック粒子群の製造方法において、  
焼結前のセラミック原料からなる一次粒子の粒子間に融着防止剤が介在するように混合する混合工程と、  
前記混合工程によって得られる混合粒子を焼結する焼結工程を含むことを特徴とするセラミック粒子群の製造方法。

**【請求項8】**

上記融着防止剤が、上記焼結工程の焼結温度において、不揮発性であることを特徴とする請求項7に記載のセラミック粒子群の製造方法。

**【請求項9】**

さらに、上記焼結工程の後に、上記融着防止剤を除去する除去工程を含むことを特徴とする請求項7または8に記載のセラミック粒子群の製造方法。

**【請求項10】**

上記除去工程が、上記融着防止剤を溶媒に溶解する工程を含むことを特徴とする請求項9に記載のセラミック粒子群の製造方法。

**【請求項11】**

上記除去工程に用いる溶媒が、上記融着防止剤溶解性で、かつセラミック粒子非溶解性の溶媒であることを特徴とする請求項10に記載のセラミック粒子群の製造方法。

**【請求項12】**

上記融着防止剤が、水系溶媒に溶解する物質であることを特徴とする請求項10に記載のセラミック粒子群の製造方法。

**【請求項13】**

上記融着防止剤が、炭酸カルシウムであることを特徴とする請求項12に記載のセラミック粒子群の製造方法。

**【請求項14】**

上記混合工程の前に、一次粒子を生成する一次粒子生成工程を含むことを特徴とする請求項7ないし13のいずれか1項に記載のセラミック粒子群の製造方法。

**【請求項15】**

上記一次粒子生成工程によって生成される一次粒子の粒子径が、10nm～500nmの範囲内であることを特徴とする請求項14に記載のセラミック粒子群の製造方法。

**【請求項16】**

上記一次粒子生成工程によって生成される一次粒子からなる一次粒子群の粒子径の変動係数が、20%以下であることを特徴とする請求項14または15に記載のセラミック粒子群の製造方法。

**【請求項17】**

請求項1ないし6のいずれか1項に記載のセラミック粒子群を用いてなることを特徴とするクロマトグラフィー用充填剤。

**【請求項18】**

請求項1ないし6のいずれか1項に記載のセラミック粒子群を用いてなることを特徴とする歯科用材料または医療用材料。