The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	細鋼線巻きつけによるZ-stentのstruts接合法
Author(s)	岸, 和史; 園村, 哲郎; 西田, 典史 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1994, 54(5), p. 413-415
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18317
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

研究速報

細鋼線巻きつけによるZ-stentのstruts接合法

岸　和史[1)]　園村　哲郎[1)]　西田　典史[1)]
小林　尚[2)]　佐藤　守男[1)]　山田　龍作[1)]

1）和歌山県立医科大学放射線医学教室　2）和歌山県立医科大学付属病院紀北分院

A twining Method for Struts Connection in Z-stents

Kazushi Kishi[1)], Tetsuo Sonomura[1)], Norihumi Nishida[1)], Hisashi Kobayashi[2)], Morio Satoh[1)] and Ryusaku Yamada[1)]

To compose Gianturco Z-stents without welding, a twining method was applied. The link portion of the struts of were spirally entwined by a thin stainless steel wire of 0.1 mm in diameter. The directional balance of spring force of the twined stents compared favorably with that of the conventionally welded stents. This twining method has theoretical benefit of less susceptible to corrsion than soldering. Then the twining method was thought to be beneficial in composing Z-stents.

Research Code No. *: 514.9*

Key words *: Self-expandable metallic stent, Twine, Stainless steel wire.*

Received Sep. 27, 1993 ; revision accepted Nov. 24, 1993

1) Department of Radiology, Wakayama Medical College / 2) Department of Internal Medicine, Kihoku Hospital, Wakayama Medical College.

はじめに

近年種々の金属stentやpolymer stentが管腔の狭窄病変の治療に用いられるようになった[1)-3)]．そのなかでself expandableで安定した拡張力をもつ硬質ステンレス線製のZ-stentは最も頻用されているもののひとつである．Z-stentの支柱（strut）の接合にはもっぱら溶接が用いられている．半田等での溶接部は防食および材料強さで弱点となりやすい[4),5)]．また生体内での長期間留置を考慮した場合はステンレス線による無溶接作成は半田溶接に比べて有利と考えられた．そこで今回我々は細径のステンレス線を巻きつけてZ-stentの支柱を接合する方法を考案し，この方法で製作したZ-stentの拡張力とその均等性について溶接法で作製したZ-stentと比較した．

方　法

1．Z-stentの作製方法

従来法[1)]を参照して直径0.45 mmのSUS 304ステンレス線1本で5 bentsの粗骨格を作製した．接合する部分に相当するwireの両端の約3 mmをbentの内側に折り返した．その折り返し部分と向かい合う側の支柱を0.1 mmのステンレス線（以下細鋼線）で巻きつけて固定接合した．細鋼線は切断せずZ-stentの他端まで螺旋状に巻きつけその端も同様に固定した．向かい合うbentの部分はNylon糸で繋いだ（Fig. 1）．

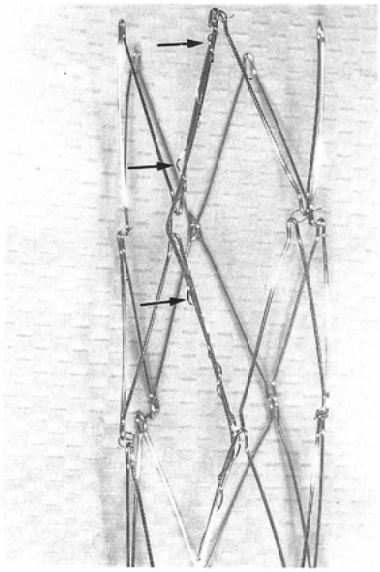

Fig. 1 Stents composed of twining wires (arrows)

2. Stent の拡張力の測定

stent をいくつかの幅に圧縮したときの距離とその時に発生する全荷重を調べた．すなわち重量秤の鋼板受皿の上に stent のばねの方向が上下になるように置き，その上から平らな鋼板で圧迫し，両鋼板の間隙距離(d)と無圧迫時に対する秤の指示値の増分(g)を読んだ．対照に市販の stent (GZS 20-50, andGZS 30-50, Cook, Brougmington, PA) (それぞれ B, C) を用いて，この測定を stent の bent 数に応じた各方向に関して行った．

結　果

接合部には明らかな遊びは認められなかった．stent を各方向から圧迫した時の拡張力は間隙距

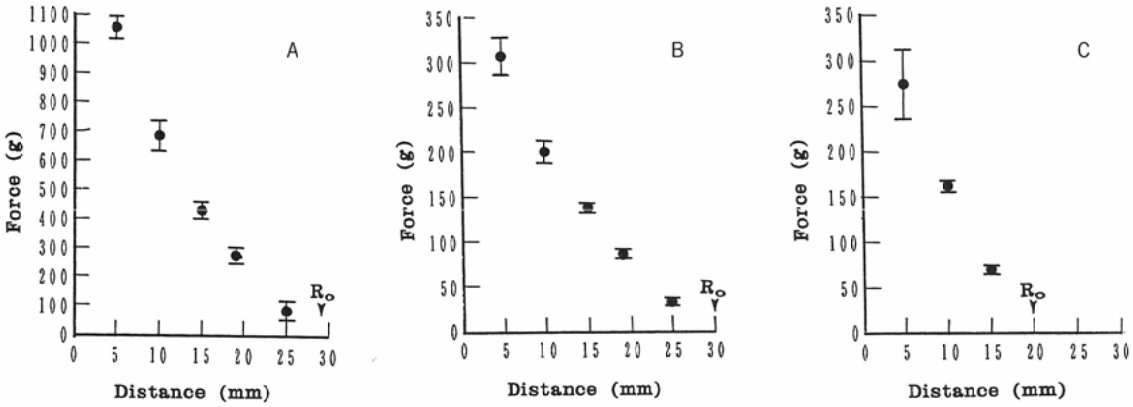

Fig. 2 Expanding force of the stents being compressed : twined type (A) and soldered type (B and C)

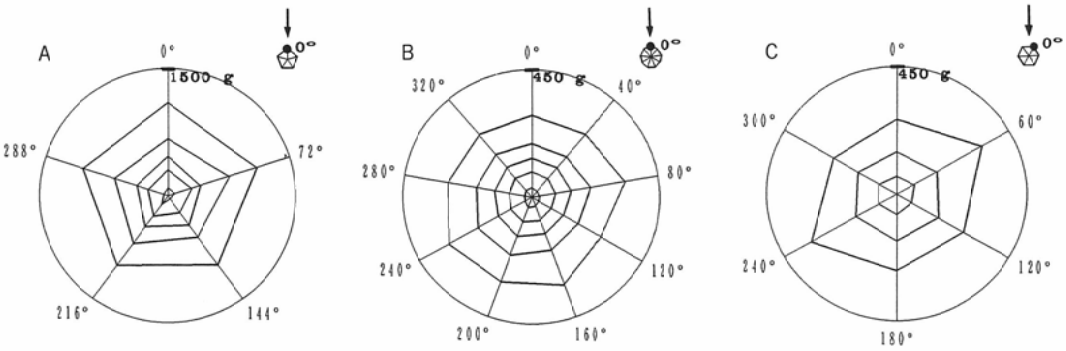

Fig. 3 Rader chart of directional expanding force in the A, B and C: Small figures indicate direction of compression (arrows) and position of linkage (dots) at 0°

離とほぼ反比例の関係にあった（Fig. 2）．stent Aでは間隙が大きい場合に不均等な拡張力の分布が見られ，圧迫を強めて間隙を狭くした場合は比較的均等な拡張力の分布をえた（Fig. 3）．また9 bentsのstent Bではいずれの間隙距離でも比較的均等な分布がえられた．6 bentsのstent Cでは接合部が直接板に当たらないときにやや強い拡張力を認めた以外は比較的均等な分布をえた．

考　察

Z-stentは管腔狭窄病変の治療に対する有用性が認められている．最近Z-stentの留置後の破損例も報告された[6),7)]．生体内における長期間留置の可能性も考慮すれば防食性や強度的に優れた素材・工法が有利と考えられる．巻きつけ固定法の理論的な利点は，Z-stentを異種の金属を用いずに無溶接で作製することで，少なくとも防食および材料強さにおいてステンレスの母材の特徴をそのまま期待できる点である．また溶接時の加熱による残留応力[4)]もない．すきまの増加をSUS 317 J 4 L，SUS 317 J 5 L等の抗すきま腐食性の高い材料[5)]で克服すればより理想に近いZ-stentがえられると考えられる．今回の試作試験では，巻きつけ固定法でもstentとして従来の作製法に劣らない十分実用的な安定した拡張力およびその均等性が得られることが分かった．すなわち巻きつけ固定法はZ-stentの支柱の接合法として有用であると考えられた．

謝辞．御指導と御校閲を賜った日本鋼管総合材料研究所主席，㈳腐食防止食協会副会長，東京理科大学非常勤講師，松島　巌先生に感謝します．

文　献

1) US patent 4,580,568 : Percutaneous endovascular stent and method for insertion thereof. inventor : Gianturco C., asignee : Cook, Incorporated. filed in 1984
2) Wallace MJ, Chansangavej C, Ogawa K, Carrasco CH, Wright KC, Mckenna R, McMurtrey M, Gianturco C : Tracheobronchial Tree : Expandable metallic stents used in experimental and clinical applications work in progress. Radiology 158 : 309-312, 1986
3) Dumon JF. A dedicated tracheobronchial stent. Chest 97 328-332, 1990
4) 日本機械学会編：機械工学便覧基礎編A 4，材料力学p 124溶接継手，p 135熱衝撃，丸善，1992，東京
5) 松島巌：錆と防食のはなし，第2版，p 34-76，p 160-111．日刊工業新聞社，1993，東京
6) 小林弘明，佐藤日出夫：留置したself expandable metallic stentにより気道壁穿破を来した炎症性気管狭窄の1例 第16回日本気管支学会総会ポスターセッション，P-45．1993．6．24-25，名古屋
7) Rauber K, Weimar B, Hoffmann M, Jaschke W, MorrH, Rau WS : Klinische Erfahrungen mit Gianturco-Z-stents bei endotrachealen und bronchialen Stenosen. Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr. Jan 1992, 156 (1), 41-46