



Title	線引工程の硬引線性能に及ぼす影響に関する実験
Author(s)	幸田, 成康; Koda, Shigeyasu
Citation	北海道大學工學部彙報, 5, 113-117
Issue Date	1951-11-15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/40480
Type	departmental bulletin paper
File Information	5_113-117.pdf



線引工程の硬引線性能に及ぼす 影響に関する実験

幸 田 成 康

(昭和25年10月30日)

Experimental Studies on the Effect of the Wire Drawing Process on the Properties of Hard Drawn Wires.

Shigeyasu Koda

The present paper contains a series of experimental studies of the effect of the wire drawing process on the properties of hard drawn copper and copper-cadmium wires.

(1) Effect of the direction of drawing. The wire which is drawn only one direction at successive drafts have the same properties as one which is drawn changing top and end at every draft.

(2) Effect of cooling. When the wire are drawn by a single drawing machine, the effect of cooling after every draft on the properties was not observed.

(3) Effect of the position of drafts of severe reduction. The severe reduction at the last stage of drafts have good effect on the properties of the wire, but this is not practicable.

(4) Effect of the skinning. The effect of the skinning of the surface of the wire have not good result.

I 緒 言

焼鈍状態の素線を線引(wire drawing)してゆくと、段々加工硬化してゆくが、その際の性能變化に線引のやり方がどの様に影響するかについては、例へば Sachs の著書¹⁾に擧げている位の僅かの研究報告しか無い。この事實は著者の実験結果からも分るように、線引工程に於ける變更が仕上り線の性能に余り差異を生じないので、實際上興味ない爲めと思はれる。しかしこの事實を明らかにしておくことも無駄ではないと思はれるので、以下線引工程を色々變更してみた著者の実験結果中二三をまとめて報告する。

1) Sachs, G. : Praktische Metallkunde, II Teil, Spanlose Formung (1934) 13

實驗した線材は銅線及び銅カドミウム合金線で、線引はすべて單式線引機で行つた。

II 線引方向の影響

常に一端のみより線引した時と、兩端交互に變更して線引した時とで、硬引線の纖維組織 (fiber structure) に就て差異のあることは、Schmid u. Wassermann⁽²⁾の報告があり、性能上の差異に就いては藤原氏⁽³⁾がアルミニウム線につき一方向にのみ線引した線は交互に線引方向を變更したものよりも硬く脆いと述べられている。依つてこの點を銅線につき實驗してみた。

實驗は8mm素線をもとにして2.6mmまで8mm(焼鈍)→6.8→5.2→4.6→3.95→3.4→2.95→2.6mm(仕上り)

の工程で、常に一端のみより線引した時と、毎回兩端交互に線引方向を變へたものの二種のやり方につき、各パス毎に線引途中の試片をも採取して、兩工程の比較を試みた。

第1圖はその結果で、特に差異を認め得なかつた。又X線的方法による纖維組織の検査⁽⁴⁾に就てもその差異は豫期に反し極めて微弱であつた。

又第1表は85平方耗溝付硬銅電車線に對する結果で、これも影響を認め得なかつた。

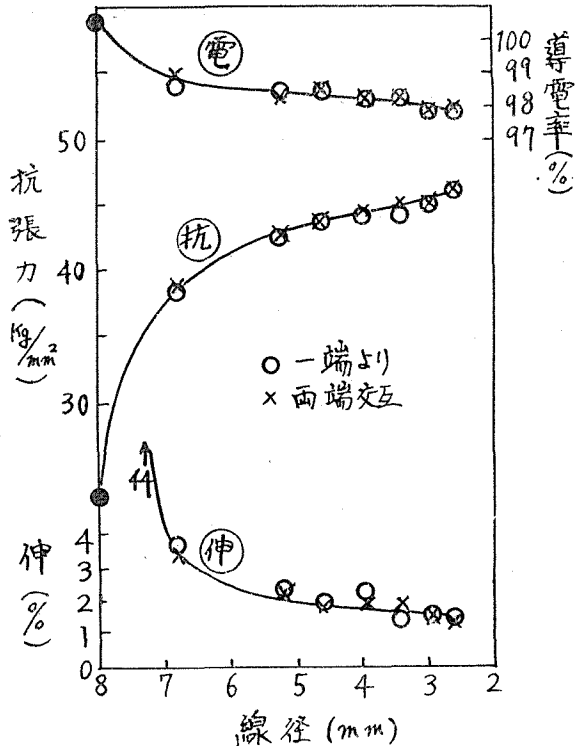
第1表 85mm²溝付硬銅電車線の兩端交互に線引したものと片端のみより線引したものととの性能比較

總 引 法	抗張力 kg/mm ²	伸 %
兩端交互に線引した もの	36.41	4.3
片端のみより線引した もの	36.38	4.3

III 線引途中の放冷の影響

線引直後の線はグイスとの摩擦の爲め相當の溫度上昇を生じているが、

その完全冷却を待つて次の線引を行うのと、そのまま直ちに次の線引を行うのと、性能上どう違うかを實驗してみた。線引途中に於ける焼鈍効果が考へられる⁽¹⁾とすれば、連続的に線引す

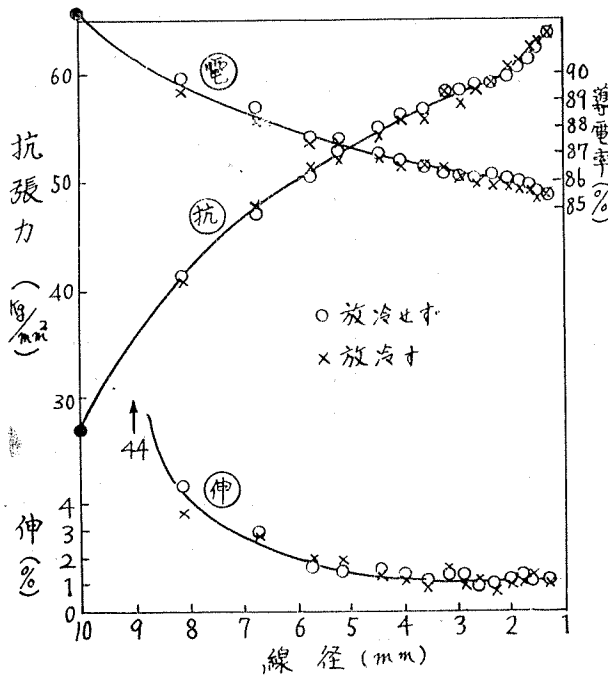


第1圖 一端のみと兩端交互の時の比較

2) Schmid E.u. Wassermann, G.: Z. Physik, 42 (1927) 779

3) Fujiwara: Mem. Col. Science, Kyoto Imp. Univ. (A) 15, (1932) 35.

4) 調べ方については幸田: 北海道大學工學部彙報, 第1號 (1948)



第2圖 放冷の効果

ることは温度上昇をはげしくするため性能の低下を来すことが豫想されるわけである。

実験はCd 1.16%のCu-Cd線につき、10mm素線をもとに16回のパスで1.3mmの線に仕上げた。試片は各回毎に採取したことは前と同様である。

第2圖はその結果で、稍放冷した方がよい様にも思へるが、この程度では実際には何等差異なしと認めた方がよいと思う。

III レダクションの大小の順序の影響

線引の毎回のレダクション・

パーセントは初めは大きく仕上り近くで小さくするのが普通であるが、これを逆にするとか、又は中程で大にし前後を小にしたらどうか。この様なレダクションの緩急が多少性能に影響を有することに就いては、全部のパスを大きいレダクション・パーセントでした時と、全部を小さくした時(即ち同じ仕上り線にするのにパスの回数少ない時と多い時)の比較が前述のSachsの著書⁽⁴⁾に引用してある。著者はパスの回数は略同数として実験を試みた。

試料はCu-Cd合金線でCd含有量0.67%及び1.15%の二種を選び、8mm素線をもとに13~15回で2mmに仕上げた。各パスのレダクションパーセントは第2表の如く(1)では終りを大、(2)では中間が大で、(3)は初めを大とした。

第2表 線引工程

パス回数	(1)		(2)		(3)	
	線径	レダクションパーセント	線径	レダクションパーセント	線径	レダクションパーセント
0	8.00	—	8.00	—	8.00	—
1	7.81	4.6	7.81	4.6	6.69	30.0
2	7.62	4.8	7.62	4.8	5.60	30.0
3	7.44	4.7	7.23	10.0	4.69	29.9
4	7.26	4.8	6.47	20.0	3.93	29.9
5	6.90	9.8	5.75	21.0	3.51	20.0
6	6.56	9.7	4.81	29.0	3.15	18.3

パス回数	(1)		(2)		(3)	
	線 径	レダクション パーセント	線 径	レダクション パーセント	線 径	レダクション パーセント
7	5.87	10.5	4.02	30.2	2.82	20.0
8	4.92	29.8	3.37	29.7	2.67	10.3
9	4.11	30.1	2.82	30.0	2.54	9.5
10	3.44	30.0	2.55	18.2	2.41	10.0
11	2.88	30.0	2.40	11.3	2.29	9.7
12	2.41	30.0	2.28	9.8	2.18	9.2
13	2.00	30.6	2.17	9.2	2.07	10.0
14	—	—	2.06	9.8	2.00	6.5
15	—	—	2.00	5.6	—	—

結果は第3表の如く、最後に強い加工を加へると、全體としての加工度が同じでも多少強い硬引線が得られている。しかしこの方法は、硬くなつた線に強い加工を行うことになる故、加工硬化には効果的ではあるが、實施上には故障が生じ易いであろう。

第3表 同上工程による仕上り線の性能

製 造 法	Cd %	抗 張 力 kg/mm ²	伸 長 % : 250mm	製 造 法	Cd %	抗 張 力 kg/mm ²	伸 長 % : 250mm
工 程 (1)	0.97	62.54	1.0	工 程 (1)	1.15	64.17	1.0
〃 (2)	0.97	61.54	1.2	〃 (2)	1.15	63.09	1.2
〃 (3)	0.97	61.70	1.2	〃 (3)	1.15	61.96	1.2

V 皮 剥 の 影 響

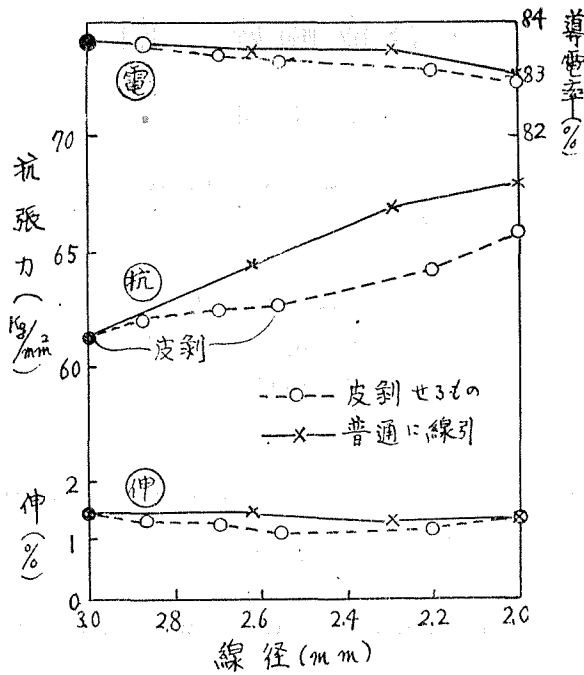
銅合金線の線引に於て、表面のきず取りの目的より途中で所謂皮剥と言つてダイスを逆にして軽い線引によつて表皮層を削ることを行うことがあるが、その性能に及ぼす影響をしらべてみた。

試料は Cd 1.21% の Cu-Cd 線で、17 mm の素線より12回のパスで3.0 mmにした後、次の二種の工程で、一方は皮剥をし、他方はそのまま線引を續けて、2.0 mm に仕上げた。

皮剥 皮剥 皮剥 23% 17.5%
(1) 3.0 → 2.86 → 2.71 → 2.51 → 2.2 → 2.0 (仕上り)

25% 22% 23.5%
(2) 3.0 → 2.6 → 2.3 → 2.0 (仕上り)

結果は、第3圖の如く皮剥は、性能の上昇をさまたげ、その意味では何等益の無いことが分つた。これは恐らく皮剥という無理な加工による著しい發熱の爲め性能の上昇を生じないのである。仕上り線につき纖維組織をX線的に調べた⁽⁴⁾結果も皮剥したものは纖維組織の發達の劣つてゐることを知つた。



VI 結 言

以上總括するに

- (1) 常に一端より線引するも両端交互に線引するも、仕上り線の性能は變らない。
- (2) 單式線引機の場合、線引途中冷却してもしなくても仕上り線の性能は變らない。
- (3) 線引の時の各パスのレダクション・パーセントは仕上り近くで大にした方が硬化には効果的である。但し實際作業をこの方法によることは考へものである。
- (4) 皮剥は性能上には何等効果ない。

本研究は相當以前に行はれたものであるが、その遂行には古河電氣工業株式會社の日光精銅所の諸氏の御世話になつた。茲に記して深く感謝の意を表する。