

新型剪刀優使性評估研究

千葉大學研究所工學研究科設計科學專業

下村義弘

千葉大學Frontier Medical工學研究開發中心手術暨生命功能支援機器研究部門

五十嵐 辰男

概要

針對外科用剪刀之優使性，由新型 grip 與傳統型比較探討，為新型 grip の的效性提供人體工學面的實證。

新型剪刀

在雙環部內側上，設計拇指與無名指的接觸面，減低接觸壓力並防止疼痛，根據食指護墊部決定前端位置，提升精確度，並根據小指放置部，希望能提升握持性，藉此提升 ISO9241-11 規定的優使性，並使雙刃部施加相互開合力變得容易，使之具備提升剪斷性效果（圖 1）。



圖 2 實驗進行狀況

在各肌裝上主動電極，在中指 MP 關節背側裝上磁場訊號追蹤器的接收線圈。以受試者前方右側為原點。

結果

新型的作業完成時間與屈拇指短肌肌電圖振幅，減少程度具統計顯著性，被視為有提升成效與減輕負擔的效果（圖 3）。此外，由於裁斷性的提升，手的移動速度加快也受到期待，但並不具統計顯著性（圖 4）。



圖 1 新型剪刀

實驗概要

實施日：2008 年 2 月 18 日（一）

地點：千葉大學工學部 2 號棟人體工學實驗室

受試者：3 名剪刀操作熟練的泌尿器科醫師

作業：傳統型與新型交互使用，將樣本檢體（雞翅）由皮部分，各裁切成 5 小片剝離。檢體每次都更換。實驗狀況如圖 2 所示。

量測項目（使用器材）：

① 屈拇指短肌、屈小指短肌、屈指淺肌、總指伸肌的各雙極誘導肌電圖（Biopac Systems 公司 MP-150 data 收集記錄系統與主動電極 TSD-150B）

② 根據剪刀（手部）之立體位置量測速度（磁場訊號追蹤裝置 POLHEMUS 公司 Fastrak）

分析方法：傳統型、新型均練習 10 次以上，穩定後連續試行 3 次以上，求出各指標平均值，對各相對應條件之間進行 t 檢定。

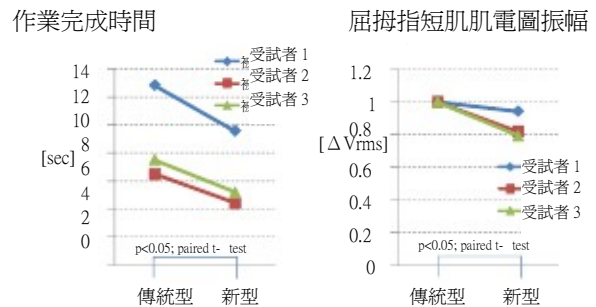


圖 3 作業遂行時間與肌電圖量測結果

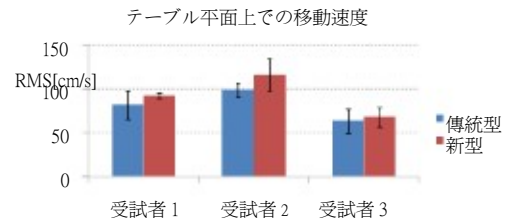


圖 4 手部移動速度量測結果

研究與探討

根據成效與肌肉負荷面的探討，剪刀新型夾具有明顯的人體工學有效性。完成時間之移動速度不具統計顯著性，可能是因剝離所造成的非裁斷動作，導致 S/N 比低下。今後的作業設計，希望能增加受試者人數，與提高檢測的精度。

試製本公司自製剪刀(醫療用剪)與市售品之品質評價

井上研司
株式会社東光舎

剪刀使用歷史可追溯到紀元前，型態和功能性幾乎不會改變，一直沿用迄今。此外，作為手術器具的剪刀（鉗），在診療科和手術技術面，已開發出各種不同形狀的產品。

現代就手術器具材料而言，ISO 和 ASTM 規定的不銹鋼被廣為使用，可能是考量強度問題，再加上清洗和殺菌等製程中，為防止生鏽之故。

本次是敝公司在開發醫療用剪刀之際，由本公司以試製樣品與現有市售品，進行品質比較評估，目的在確認本公司製品質量的定位，同時明確訂定品質基準，將所進行的若干試驗結果彙整於此。

①試驗方法

形狀選擇一般的 Cooper(Fig.1)剪刀。準備作為試驗用的市售不銹鋼合金(SUS420)製剪刀，與試製的不銹鋼合金(SUS420)製剪刀，各 1 把作為樣本。



FFig 1 醫療用剪刀範例 (Cooper型)

首先，比較各樣本的期初狀態。比較項目包括對剪刀剪斷有影響的刃前端半徑R、刃前端粗細、縫隙形狀¹⁾。量測結果如Table 1所示，縫隙形狀量測例如Fig.2所示。

Table 1 各樣本期初狀態			
	刃前端 R μm	刃前端粗細度 μm	縫隙不齊度
市售品	3.063	1.239	大
試製品	0.843	0.477	小

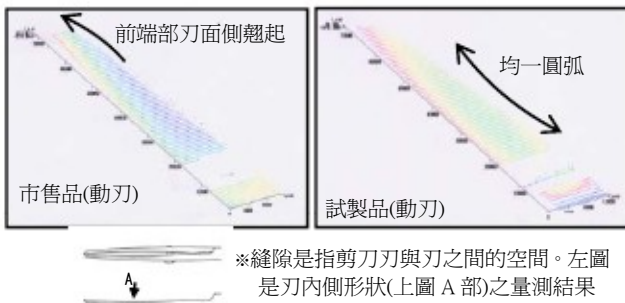


Fig. 2 使用樣本之縫隙形狀一例

左左圖：市售品的縫隙形狀中，縫隙間並非圓弧狀，同時，由於圖形省略，靜刀、動刀的形狀不同。在此情況下，隨著剪刀開合，刀與刀的壓附壓會產生變化，因此，剪斷不齊，剪斷效果不佳。
右圖：試製品的縫隙間形狀，呈均一圓弧狀。

刃前端 R、刃前端粗細度方面，市售品均較試製品為大。尤其是刃前端 R，對裁斷荷重會產生很大的影響，對剪斷效果的影響自然就大。2)。

此外，市售品的縫隙間形狀也看得到不平整。縫隙形狀不齊，直接影響會降低剪斷效果，因此，預料市售品的剪斷效果，將較試製品為差。

②裁斷性能(剪斷效果)比較

接著使用這些樣本，進行裁斷荷重之比較試驗。根據預備試驗的結果，選定雞胸肉為剪斷標的。以冷凍狀態雞胸肉大小為 5mm*10mm 的塊狀，形狀統一作為剪斷試片。試驗結果如 Fig 3 所示。

如同先前預期，市販品的剪斷荷重顯著偏大，試製品的剪斷荷重為其 1/2 以下。

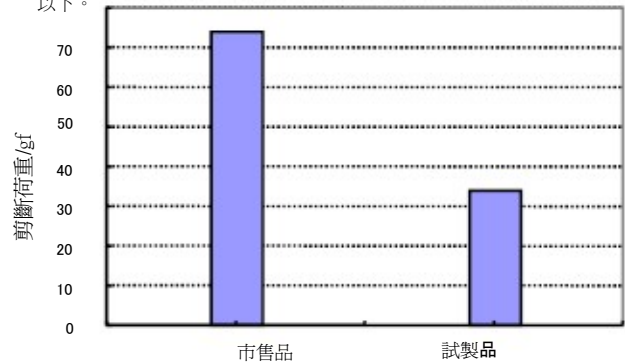


Fig. 3 樣本的剪斷效果比較

③耐久性比較

其次，為比較樣本的耐久性，在不剪任何物品的狀態下，進行 500 次的開合動作後，量測刃前端 R 與刃前端粗細度。

結果如 Table 2~3 所示。

可看到各樣本的值均未出現很大的變化。醫療用剪刀在使用時，開合次數預料不會太多，因此預估市售品與試製品的耐久性程度差不多。

Table 2 開合 500 次前後之刃前端 R 變化 μm		
	前	後
市售品	3.063	3.039
試製品	0.843	0.902

Table 3 開合 500 次前後之刃前端粗細度變化 μm		
	前	後
市售品	1.239	1.162
試製品	0.477	0.253

結語

① 在比較市售品與試製品時，可發現剪刀品質有很大的差異。敝公司一向為理髮美容專用剪刀的製造公司，但敝公司的技術面，應用於醫療用剪刀，剪斷效果較比傳統品為佳已獲證明，充分具備提供醫療用剪刀的可能性。

故於此時，在兩者的耐久性約略同等的情況，使用敝公司的產品，應可在良好剪斷效果的狀態下，維持較長的期間。

參考文獻

- 井上研司・本村貢・飯村崇：理美容鉗の刃先の傷み測定，塑性と加工，45-522(2004)，540-544
- 井上研司・本村貢・飯村崇・園田哲也：理美容はさみの纖維切断荷重の推定，塑性と加工，47-540(2006)，69-73
- 井上研司・本村貢・飯村崇・園田哲也：理美容はさみの耐久性，塑性と加工，47-543(2006)，66-70