

절개선을 활용한 직물의 신장변화에 관한 연구

이정숙¹⁾ · 성수광²⁾ · 이인아³⁾

- 1) 창원전문대학 패션디자인과
2) 대구가톨릭대학교 패션산업학전공
3) 섬유패션기능대학 패션디자인과

A Study on the Elongation Change of Fabric according to the Cutting Lines

Joung-Suk Lee¹⁾, Su-Kwang Sung²⁾ and In-Ah Lee³⁾

- 1) Dept. of Fashion Design, Changwon College, Changwon, Korea
2) Dept. of Fashion Industry, Catholic University of Daegu, Kyungsan, Korea
3) Dept. of Fashion Design, Korea Textil & Fashion Institute, Daegu, Korea

Abstract : To propose a basic material that can improve the crumples in the knee area and can be applied as an element of garment design, the present study examined the elongation rates of the samples by differentiating the number of cutting lines according to the direction of the fabric, and then determined the puckering phenomenon by judging the conditions of the seams based on the looks of seam lines after bi-axial elongation. After the subjective evaluation on the knee areas of both the standard and modified trousers, the following conclusion was drawn : The elongation rates of the samples are: warp (3.98%)<warp1 (4.29%)<weft1 (5.30%)<weft (5.82%)<warp2 (5.68%)<bias (6.96%)<weft2 (8.64%). The samples in the warp direction: as the cutting lines increase, the elongation rate grows by 1.4%. The elongation rates of the samples in the weft direction: the sample with one cutting line has 0.52% lower rate than that in the weft direction without cutting line; that with two cutting lines has 1.68% higher rate than that running on the bias. The subjective evaluation on the knee areas: the subjects wearing the standard trousers feel more comfortable when sitting on a chair (0.2) >cross-legged (-0.2)>squatting down (-0.4); those in the modified trousers feel more comfortable when sitting on a chair (0.2)>cross-legged (0)>squatting down (-0.6). In the cross-legged posture, the modified trousers (0) has higher scores in the subjective evaluation than the standard ones (-0.2). The evaluation on the looks of needleworks in the samples with cutting lines along the direction of the fabric: weft2 (5.0)<weft1 (4.8)<warp1 (3.8)<warp2 (2.8).

Key words : bi-axle elongation, cutting line, 3D slacks

1. 서 론

의복의 심미성은 디자인이나 색상 그리고 태(handle)등의 소재특성에 영향을 크게 받지만, 실제 의복으로서의 아름다움을 완성하기 위한 바느질 또한 중요하다. 그러나 의복형태의 붓기와 주름의 발생이 아름다움을 해치는 중요한 원인이기도 하다. 의복착용 시 형태의 붓기로는 의복 밑단의 밀려 올라감과 같은 착용에 따른 붓기를 들 수 있고, 팔꿈치와 무릎부분의 bagging 현상을 들 수 있다(佐藤·小原 1997). 동작에 따른 무릎부위 피부의 신장을 또한 차이가 있다. 남자의 경우 슬개부는 수평방향으로 15.6%, 수직방향으로 42.1%가 하퇴부는 수평방향으로 -0.6~0%, 수직방향으로 4.5~10.7%의 차이가 있고, 여자의 경우 슬개부는 수평방향으로 22.4~24.4%, 수직방향으로 50~57.7%가 하퇴부는 수평방향으로 -11.9~-12.2%, 수직방향으로

로 7.3~10.3%의 차이가 있다(原田, 1996; 佐藤·小原 1997). 바지착용 시 무릎부위는 소재의 밀착에 의한 의복압으로 관능적으로도 고통을 느낀다고 한다(奥野 등, 1982).

의복이 만들어지는 과정은 패턴이 경사방향으로 정리되고 봉제과정을 거쳐 완성된다. 이 때 직물의 방향에 따라 생겨나는 절개선은 직물의 신장변화에 영향을 주는 인자가 될 것이다.

세계 2차대전 중 여성들은 남성들의 영역이었던 산업활동에 참여하게 됨에 따라 점차 바지를 착용하게 되었고, 테넬을 소재로 한 진바지는 젊은 세대뿐만 아니라 모든 연령층에서 널리 입혀지고 있다. 편안함은 스트레치 소재로써 얼마든지 커버가 가능하다. 그러나 패션상품의 대표적인 소비세대인 20대는 편안함을 추구하지 않고 미적인 요소도 함께 추구하는 세대이며, 의복의 디자인에 따라 사용되는 소재 또한 다양하다. 1998년 이후 디자이너들 사이에 나타나고 있는 진의 형태는 들체 & 가바나(Dolce & Gabbana)의 표범가죽 소재나, W & L.T.의 합성수지, 구찌의 바지주름이 들어간 형태 등, 그 소재나 기법에 있어서 이질적인 소재의 결합이나 절개선을 이용한 형태

Corresponding author: Joung-Suk Lee
Tel. +82-53-850-3533, Fax. +82-53-854-4040
E-mail: milgreen@korea.com

를 보이고 있다.

과학이 급속도로 발달한 현대는 사회구조와 개인의 생활이 분화되고 복잡해짐에 따라 의복은 보다 단순하고 실용적인 면과 기능적인 면을 추구하게 되고, 디자인 역시 이러한 점에 초점을 둘 것이다. 미래의 의복에는 인체의 굴곡뿐만 아니라 운동성을 완벽하게 보장해 줄 수 있는 인체공학이 도입될 것으로 생각된다. 최근 3~4년 전부터 스포츠웨어의 바지 무릎부위에 직물의 방향을 달리하거나 다야트를 부여하는 등의 다양한 형태로 의복의 절개선이 활용되면서 기능성과 활동성을 부여하고 있다. 이러한 절개선은 스포츠웨어뿐만 아니라 활동이 많은 아동복과 작업복 및 일반 성인용 바지까지 다양하게 응용되고 있다.

3D(Dimension)바지는 절개선과 다야트를 활용하여 만들어진 대표적인 의복형태이며, 몸을 구속하던 과거의 의복이 점차적으로 몸을 해방하는 쪽으로 발전되어 가는 것을 보여주는 단적인 예이다. 3D바지란 기존의 바지가 4장의 천으로 재단되어 만들어진 것에 비해 10장의 천으로 두 개의 원통을 세워 놓은 듯한 입체적인 모양으로 데님 소재로 제작된 바지의 착용에 의한 무릎부분의 헤어짐과 형태변형을 보완하기 위한 새로운 패션의 일환으로 탄생된 것이라 볼 수 있다.

지금까지의 연구는 직물종류에 따른 경사방향과 위사방향 및 바이어스방향에서 최대 강·신도에 관한 연구와 직물방향에 따른 봉제강도 및 신도에 관한 연구 그리고 봉목·봉제속도·봉사를 중심으로 다룬 논문(西條 등, 1971; 松尾·青木 1981; 이명희·최석철, 1997; 김정진·장정대, 1999)이 대부분이고, 절개선에 따른 이축신장에 관한 연구는 전무한 실정이다.

신축성이 없는 직물이라 하더라도 새로이 생겨나는 절개에 의한 봉제선과 다야트에 의해 이들 부위에 신장을 부여할 것으로 생각된다. 따라서 본 연구는 신축성이 없는 데님을 사용하여 직물의 방향과 절개선에 따른 이축신장변화를 알아봄으로써 바지의 굴곡·신전·외전·회전 등의 움직임이 많은 무릎부위를 중심으로 절개선을 활용하여 편안함과 기능적인 면을 부여하고 착용에 따른 무릎부위의 구김을 개선함과 동시에 의복디자인의 요소로서 응용할 수 있는 기초자료를 제시하고자 한다.

2. 연구방법

본 실험에 사용된 소재의 기본물성은 Table 1과 같으며, 동일 소재를 사용하여 실험에 이용할 시료를 제작하였다.

시료는 소재의 방향과 봉제선의 종류를 총 7종으로 크기는

Fig. 1. The cutting line of construction in samples.

16.5×14 cm로서 Fig. 1에 제시하였다.

가로와 세로의 양쪽방향으로 같은 크기의 인장강도를 증가시켜 신장의 변화를 알아보기 위해 이축신장기(STRIPE BI-AXIAL TENSILE TESTER KES-G2, KATO TECH Co. LTD)를 사용하여 표준상태에서 24시간 방치한 후 20, 40, 60, 80, 100 g·f/cm 단위의 인장강도에서 3회 반복하여 각 시료의 신장을 구하였다.

시료의 절개선은 y축의 상·하 신장방향과 직각이 되도록 하여 polyester spun 40's/2의 재봉사를 사용하였다. 절개선을 넣은 시료의 솔기처리는 L12(본봉 1침 2본사)-301이며, 시임(seam)은 1.01.01로 처리하였다.

무릎부위의 착용감을 비교하기 위해 바지형태와 자세의 변화에 따른 주관적 평가를 실시하였다. 바지형태 변화는 임원자(1997)식 기본패턴을 사용하여 움직임에 필요한 최소의 여유분 총 2 cm를 주고 피험자 5명을 피팅한 후 Table 1의 물성과 동일한 소재를 사용하여 바지를 절개가 없는 형태(기본형)와 절개선을 앞 패턴을 무릎선에 중심적으로 위와 아래로 각 9 cm지점에 절개를 넣고, 뒤 패턴은 무릎선에 절개를 넣은 형태(변형형)를 제작하였다. 피험자의 주관적 감각에 영향을 줄 수 있는 요인을 제거하기 위해 절개선부위의 시접부분은 바지의 바깥쪽으로 하여 시임은 1.01.01로 처리하였다.

자세의 종류는 의자에 앉은 자세, 양반다리자세, 쪼그려 앉은 자세의 3종류로 하였다. 각 자세마다 30분 휴식을 취하였고, 같은 자세에서는 5분 휴식 후 5번 반복하여 설문지를 작성하도록 하였다. 측정방법은 Scheffe의 1대 비교법(Scheffe, 1952)에 의한 관능검사로서 5단계 평가의 S.D.(Semantic Differential)법을 사용하였으며, 측정부위에 대한 평점은 다음과 같이 구별하다.

Table 1. Properties of fabrics

Material	Structure	Density warp×weft	Thickness (mm)	Weight (g/cm)	Strength (kg) warp·weft·bias	Elongation (%) warp·weft·bias
Cotton 100%	denim	81×46	0.65	22.86	54.7×22.03×2.4	24×13.3×54.7

-2	상당히 불편하다.
-1	조금 불편하다.
0	적당하다.
1	거의 불편하지 않다.
2	전혀 불편하지 않다.

이측신장 후의 시임의 변화를 알아보기 위해 경사1, 경사2, 위사1, 위사2의 시료를 KS K 0114에 의거하여 봉합부분이 중앙에 오도록 하여 5명의 판정자가 오버헤드 조명장치 아래서, 적당한 봉합표준사진과 함께 판정판에 고정하고, 각각 독자적으로 비교 판정하여 등급을 매겼다.

5급은 겉모양이 가장 좋은 수준을, 1급은 가장 나쁜 수준을 의미한다.

Fig. 2. Standard photo of the appearance of seams.

3. 결과 및 고찰

Fig. 3은 바이어스·경사·경사1(경사방향 시료에 위사방향의 봉제선 1개)·경사2(경사방향 시료에 위사방향의 봉제선 2개)의 시료를 단위강도 20, 40, 60, 80, 100 g·f/cm에서 신장율(%)을 나타내었다. 경사방향 시료에 대한 신장율은 경사(3.98%)<경사1(4.29%)<경사 2(5.68%)<바이어스(6.96%)의 크기 순이며, 절개선 2개가 1개보다 신장율이 1.38% 높게 나타났다.

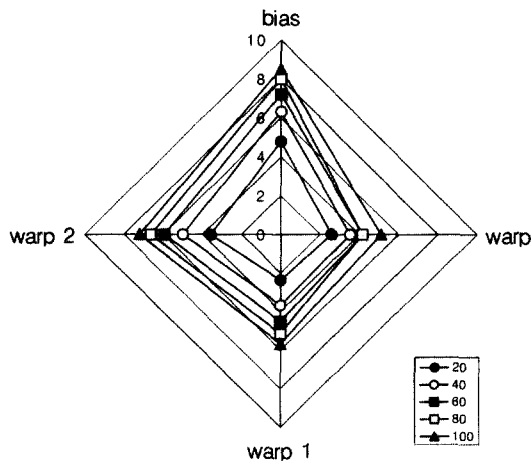


Fig 3. The extension change by direction of warp and cutting line.

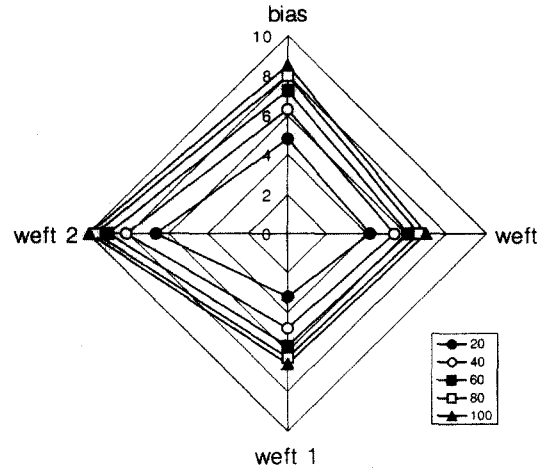


Fig. 4. The extension change by direction of weft and cutting line.

Fig. 4는 바이어스·위사·위사1(위사방향 시료에 위사방향의 봉제선 1개)·위사2(위사방향 시료에 위사방향의 봉제선 2개)의 시료를 단위강도 20, 40, 60, 80, 100 g·f/cm에서 신장율(%)을 나타내었다. 위사방향 시료에 대한 신장율은 위사1(5.30%)<위사(5.82%)<바이어스(6.96%)<위사2(8.64%)의 순이며, 절개선을 1개 넣은 시료는 원래방향의 신장율보다 0.52% 낮게 나타났으나, 직물의 위사방향에서 절개선을 2개 넣은 시료는 바이어스방향보다 1.68% 높게 나타났다. 이는 일반적으로 직물 제작과정에서 경사보다는 위사의 신도가 큰 실을 사용하기 때문이라 생각된다.

Fig. 3과 4에서 보여지듯 절개선을 넣은 위사방향의 시료가 역시 신장이 크게 나타났으며, 직물의 방향에 관계없이 절개선의 수가 많은 것이 신장율이 높은 것으로 나타났다. 따라서 무릎 관절부위에 절개선을 넣을 경우는 피부의 신장이 많은 부위에는 절개선을 2개 이상 넣는 것이 좋을 것으로 생각된다. 구부림에 의해 생겨나는 구김인 bagging 현상은 무릎부분에 동작에 의해서 생겨나는 동적 주름과 의자나 바다 등에 앉음에 의해서 둔부, 무릎안쪽부위에 생겨나는 정적주름을 들 수 있다.

바지 위에 생기는 구김현상은 심미상 외관을 해칠 뿐만 아니라 눈에 띄기 쉬운 단점을 가지고 있다(佐藤·小原 1997). 이러한 종류의 구김은 대부분 이측방향으로 신장과 압축을 받아 구김이 생기는 것으로 보행 중에도 나타나고, 잘 관찰해 보면 불규칙하게 생기는 것이라 규칙성이 있고 언제나 거의 같은 부위에 구김이 생겨나므로 직물의 최대 강도와 신도로써 구김변형의 정도가 크다, 작다라고 규정짓는 것은 적절하지 않다.

따라서 시료를 양쪽 방향으로 똑같은 힘의 양이 증가함에 따라 구해지는 시료의 신장정도로써 신장이 크고 작음에 따라 구김변형이 크다, 작다라고 하는 것이 적절할 것이다.

절개선을 넣지 않은 시료와 절개선을 넣은 시료들 사이의 회귀분석의 결과, 다음과 같은 회귀식을 얻었다.

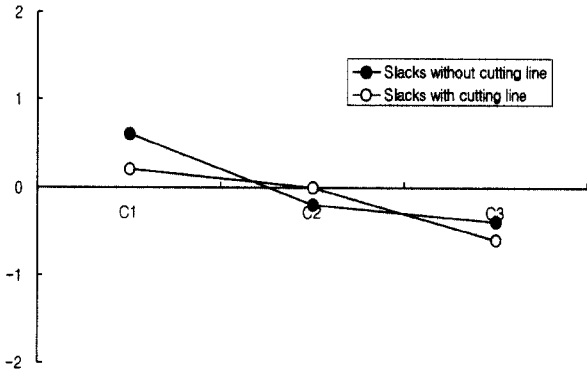


Fig. 5. The subjective evaluation of the standard and modified trousers according to the changes in the postures.

$$y_1 = 0.272 + 0.760x_1$$

$$y_2 = 0.197 + 0.815x_2$$

여기에서 y_1 : 경사, y_2 : 위사, x_1 : 경사방향의 절개선, x_2 : 위사방향의 절개선을 말하며, 절개선은 직물의 경·위사방향에서 신장율을 높이는 요인으로 해석된다.

의복제작시 신축성이 없는 소재를 사용할 경우 움직임이 많은 부위에 절개선을 적절히 활용함으로써 직물의 신장을 통한 신축성 부여할 수 있을 것이다. 그리고 다양한 소비자의 욕구를 만족시키기 위한 방법으로 절개선을 디자인에 활용하는 방안을 연구하여 기능성과 활동성을 함께 부여함도 바람직 할 것이다. 또한 절개선활용에 따른 생산비용절감을 위해서는 소재의 활용을 다양화하여 디자인을 개발하는 것도 바람직할 것이다.

Fig. 5는 바지 형태와 자세의 변화에 따라 무릎부위에 느껴지는 주관적 평가를 나타낸 것으로 허리가 90°가 되도록 의자에 깊숙이 앉은 자세(C1)와 오른쪽 다리가 위로 오도록 바닥에 앉은 자세(C2) 그리고 양다리를 모아 무릎을 완전히 구부려 바닥에 쪼그려 앉은 자세(C3)에서 측정된 값이다.

쪼그려 앉은 자세에서 기본형 바지의 경우 -0.4, 변형형 바지 -0.6으로 주관적 평가를 하여 바지의 형태에 관계없이 쪼그려 앉은 자세에서 가장 불편하게 느낀다고 답하였다. 무릎부위 절개선의 유무는 주관적 평가로 알 수 있는 착용감에는 영향을 미치지 않는 것으로 보인다.

바지의 절개선은 의자에 앉은 자세나 쪼그려 앉은 자세인 경우는 뒤 패턴의 절개선 부분의 신장을 기대하기 어렵지만 고관절의 굴곡·외전·외선과 슬관절의 굴곡에 의한 복합운동에 의한 양반다리 자세는 절개선의 신장의 영향을 어느 정도 받아 착용감에 영향을 주는 것으로 생각된다. 따라서 무릎부위뿐만 아니라 움직임이 큰 팔꿈치부위나 어깨부위에도 기능성과 활동성에 도움을 줄 수 있는 절개선을 디자인에 활용하는 것도 바람직할 것이다.

Fig. 6은 시임의 봉합선의 모양을 나타낸 것으로 위사방향으로 절개선을 넣은 시료가 제작과정에서 경사방향보다 많은 신

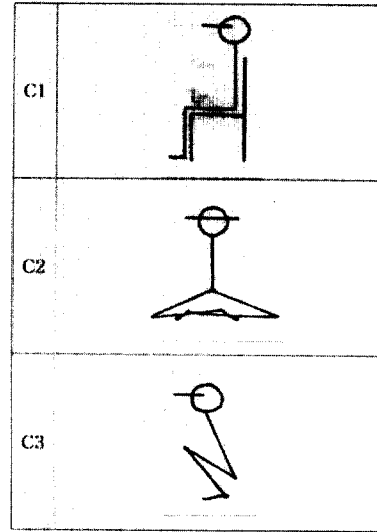


Fig. 6. The variation of postures.

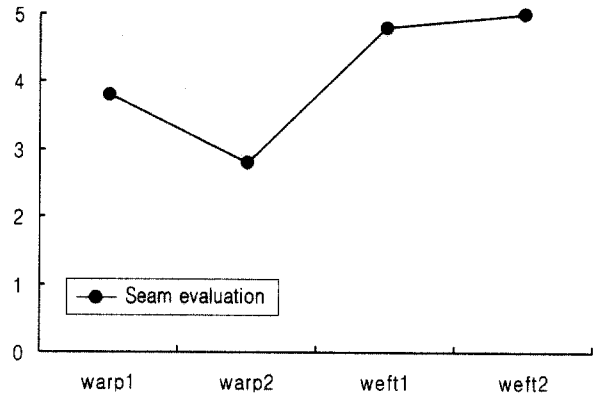


Fig. 7. The evaluation of the outer looks of the samples with cutting lines.

장이 요구되므로 이축신장실험 후의 시임의 봉제선에 퍼커링 현상이 적은 것으로 보인다. 연구결과 시임 퍼커링 현상은 선행연구 되어진 소재, 봉목(松尾·靑木 1981), 봉사(정덕희·송태옥, 1972), 봉제속도(김정진·장정대, 1999)에 의해 일어날 수 있을 뿐만 아니라 직물방향과 절개선의 유무와 갯수에 따라 서로 퍼커링 현상이 달라질 수 있다.

신장율은 경사2가 경사1 시료보다 1.38% 높게 나타났지만, 시임의 절모양 평가에 있어서는 1.0 낮은 값을 나타내었다. 경사방향으로 절개선을 넣을 경우는 절개선 수가 늘어나면 신장율은 증가하지만 신장회복력이 떨어져 퍼커링 현상이 심한 것으로 보인다.

위사1은 5.30%, 위사2는 8.64%의 높은 신장율과 시임의 절모양 평가를 살펴보면 위사1은 4.8, 위사2는 5로 평가됨으로서 신장회복력 또한 좋은 것으로 나타났다. 그러므로 신축성이 없는 소재로 만들어지는 의복은 절개선 활용 시 직물의 위사방향

에서 절개선을 넣어 활용하는 것이 더욱 바람직할 것으로 생각된다.

4. 결 론

직물의 방향에 따라 절개선을 달리하여 알아본 시료의 신장율과 이 때 걸모양에 의한 시임의 상태 그리고 기본형과 변형형 바지 무릎부위의 주관적 평가를 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 시료들 사이의 신장율은 경사(3.98%)<경사1(4.29%)<위사1(5.30%)<위사(5.82%)<경사 2(5.68%)<바이어스(6.96%)<위사2(8.64%) 이다.
2. 경사방향의 시료는 절개선의 수가 늘어남에 따라 신장율이 1.38% 높게 나타났다.
3. 위사방향 시료의 신장율은 절개선을 1개 넣은 시료는 절개선이 없는 위사방향의 시료보다 신장율이 0.52% 낮게 나타났고, 2개의 절개선을 넣은 시료는 바이어스방향보다 신장율이 1.68% 높게 나타났다.
4. 무릎부위 주관적인 평가는 기본형 바지는 쪼그려 앉은 자세(-0.4)<양반다리자세(-0.2)<의자에 앉은 자세(0.6) 순으로, 변형형 바지는 쪼그려 앉은 자세(-0.6)<양반다리자세(0)<의자에 앉은 자세(0.2) 순으로 편하게 느낀 것으로 나타났다.
5. 양반다리자세를 할 경우는 변형형 바지(0)가 기본형 바지(-0.2)보다 주관적 평가가 좋은 것으로 나타났다.

6. 직물의 방향에 따라 절개선을 넣은 시료의 봉제의관에 대한 평가는 위사2(5.0)<위사1(4.8)<경사1(3.8)<경사2(2.8)로 평가되었다.

참고문헌

김정진·장정대 (1999) 봉제속도에 따른 봉합강도에 관한 연구. *한국의류학회지*, 23(7), 998-1006.

이명희·최석철 (1997) 의복패턴 상에서 직물의 각도 변화에 따른 봉합강도. *한국의류학회지*, 21(4), 998-1006.

임원자 (1997) "의복구성학". 교문사, 서울, pp. 210-212.

정덕희·송태욱 (1972) 봉제에 있어 재봉사가 Seam Puckering에 미치는 영향. *한국섬유공학학회지*, 9(1), 123-131.

佐藤榮二·小原和辛 (1997) 皮膚伸びへの對應. *日本纖維製品消費科學會誌*, 38(8).

松尾みどり·青木一三 (1981) 縫目強さに關する研究-曲線縫目強さの推定-. *日本纖維製品消費科學會誌*, 22(5), 40-43.

西條セツ・辻 啓子・丸山幸江 (1971) 縫製に關する研究(第4報). *日本家政學會誌*, 22, 321-326.

原田隆司 (1996) "着ごちと科學". 裳華房, 東京, pp. 78-80.

奥野右子·菊地榮子·福地 博·田中道一 (1982) スリムなジーズの身體に及ぼす影響. *衣生活*, 25(2), 67-71.

Scheffe H. (1952) An analysis of variance for paired comparisons. *J. Am. Stat. Ass.*, 47, 381-400.

Tsui W.C., Burtonwood B., Brunip M.S. and Estakhrian H.V.A. (1984) 43-Aspectsof sea m-strength prediction: Part I. *J. Text. Inst.*, 6, 432-445.

(2002년 5월 10일 접수)