

## 번지점프 로프의 최적화를 통한 유전 알고리즘 사용

우동현<sup>1</sup>, 한상용<sup>2</sup>.

한국기술교육대학교 메카트로닉스공학부<sup>1</sup>, 한국기술교육대학교 메카트로닉스공학부<sup>2</sup>

### Using genetic algorithms to optimize The Bungee Jump rope

Dong Hyeon Woo<sup>1</sup>, and Sang Yong Han<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mechatronics Engineering, Korea University of Technology and Education,  
<sup>2</sup>Mechatronics Engineering, Korea University of Technology and Education

---

#### ABSTRACT:

This is a dissertation is in urgent announce of the domestic legislation about bungee jumping. A bungee jumping operator puts the blame on us for causing the bungee jumping accident but before calling it, equipment of bungee jumping was old and deficient. Fee of bungee jumping is fifty thousand won. A rope seller has raised the price, as operator break the rope used limit. So that is reasonable price. Even now, operator break the rope used limit and legislation about bungee jumping is nonexistent so bungee jumping accidents occur with frequency in domestic.

**Key Words:** Bungee jumping accidents in domestic, Break the rope used limit.

---

## 1. 서론

4.3

짜릿한 느낌의 익스트림 스포츠 중 하나인 번지점프는 대중에게 인기가 많다. 뛰어내리면 불과 1 분도 채 걸리지 않지만 안전 장비는 로프 하나이다. 그리고 가격은 5 만원대로 비싸다. 짧은 시간에 5 만원이라는 가격을 유전알고리즘을 이용하므로써 로프 제작의 비용을 최소화하여 번지점프 가격을 측정하였다. 그 과정 중 엄격한 법규가 있는 외국과 달리 우리나라에는 어

떠한 법규가 없었으며 로프의 유의사항을 지키지 않는 점에서 큰 위험성을 발견하였다.

유전 알고리즘의 결과는 5 만원과 비슷한 가격이 나왔지만 경약할 만한 점들을 발견하였다.

## 2. 번지점프 로프

### 2.1 번지점프 줄의 종류 및 구성요소

번지점프 로프는 고무줄 여러 개를 엮어서 제작한다. 체중에 따라 고무줄의 개수가 달라지며 모든 로프는 600 회 미만 사용과 6 개월 미만의 기한이라는 제한사항이 있다. 그 이후에는 로프의 파손우려가 있다.



제 품 명 : HANARO\_Y0270  
 색 상 : Y E L L O W  
 제 한 체 중 : 3 6 k g ~ 5 5 k g  
 고무줄 개수 : 1 5 0



제 품 명 : HANARO\_B0880  
 색 상 : B L U E  
 제 한 체 중 : 5 5 K g ~ 7 0 K g  
 고무줄 개수 : 1 8 0



제 품 명 : HANARO\_R0401  
 색 상 : R E D  
 제 한 체 중 : 7 0 K g ~ 8 5 K g  
 고무줄 개수 : 2 1 0



제 품 명 : HANARO\_G0021  
 색 상 : G R E E N  
 제 한 체 중 : 8 5 K g ~ 1 0 5 K g  
 고무줄 개수 : 2 5 0

### 2.2 번지점프 사고와 무분별 사용



[줄 끊어지는 사고 빈번한데...법도 점검도 없는 번지점프](#)  
 SBS TV | 2014.06.07 | 네이버뉴스 | [📄](#)  
 <기자> 지난 3월 경기도 가평에서, 지난 2008년 전남 나주에서 점프 중 사망자가 나오는 등 사고가 반복되고 있지만 번지점프는 별도의 법규 없이 방치돼 있습니다. 점프대도 불법 같은 시설물로 분류돼 건축법만...  
 \* 줄 끊어지는 사고 빈번한데...법도 점검... SBS | 2014.06.07 | 네이버뉴스

우리나라와 외국 모두 번지점프 로프에 관하여 600 회이상 사용, 250 시간 이상의 햇볕 노출과 6 개월이라는 사용 시기가 있다. 엄격한 법과 18 세 이상의 250 회 무사고 점프 경험자의 운영요원으로 제정되어 있는 외국과 달리 우리나라에는 어떠한 법도 없다.

### 2.3 공식 유도 과정

#### 2.3.1 각 체중 별 고무줄 단면적

$$m \times g = E \times \frac{l}{A} \times \Delta l (E = \text{탄성계수})$$

$$A = \frac{m \times g \times l}{E \times \Delta l}$$

#### 2.3.2 각 로프의 색상 별 면적당 가격

지름(m)	가격(원)	면적 당 가격(원/m <sup>2</sup> )
0.035	1500000	156
0.038	1800000	158.714
0.041	2100000	159.060
0.044	2500000	164.416

#### 2.3.3 기타

$$\text{Result} = 50000 - (\text{로프 가격의 합})/600$$

각 체중별 로프의 가격을 더해서 600 회라는 제한 횟수로 나누어 번지점프의 시중 가격인 5 만원에서 빼주어 값의 차이를 확인.

### 2.4 변수 설정

변 수 명	설 명
36<testary[0]<55	로프 별 제한체중을 구별한 것으로 각 범위의 모든 체중을 측정하기 위해 설정.
55<testary[1]<70	
70<testary[2]<85	
85<testary[3]<105	
11<testary[4]<18.5	로프의 본 길이로 현재 구미의 번지점프 관리자에게 정보를 얻어 설정.
16.5<testary[5]<55.5	로프의 늘어난 길이로 최소 2.5 배에서 최대 4 배로 늘어나는 탄력을 갖고 있으므로 변수 범위를 설정.

#### 기타

총 길이가 74m 로 설정한 이유는 구미의 국내 최대의 번지점프를 건설 중에 있어 그곳에 초점을 맞추었습니다.

### 3. 결 론

알고리즘 결과로 시중의 번지점프 가격과 960 원 정도의 차이가 있다. 하지만 이 가격은 로프의 시중가격을 대입하면서 나온 값이다. 하지만 현재 로프의 가격은 번지점프 관리자들이 무분별한 로프 사용으로 인해 로프 판매자의 소득이 없기 때문에 가격이 인상되었다고 한다. 번지점프 관리자들은 600 회라는 사용 제한을 무시하고 1000~2000 회 이상씩 사용하고 있다고 한다. 현재 우리나라에서는 제대로 정해진 법도 없기 때문에 대부분의 관리자들이 많은 소득을 위해 이러한 행동을 한다고 한다. 번지점프 이용자들은 번지점프를 타기 전에 서약서에 전적으로 책임을 갖는 것에 서명을 한다. 하지만 썩은 줄이라는 것을 모르기에 거리낌없이 서약을 한다. 이러한 무관심 때문에 다른 나라들에 비해 우리나라에서 번지점프 사고들이 빈번히 나타나는 것이다. 이러한 점을 빨리 파악하고 법을 제정해야 한다.

### 감사의 글

유전 알고리즘을 다양한 상황에 사용 될 수 있다는 것을 알게 되었습니다. 처음에는 어떻게 사용해야 하는지 막막했지만 책과 매뉴얼을 보고 조금씩 틀이 잡히기 시작했습니다. 번지점프의 가격이 너무 비싸다고 항상 생각이 들어서 주제로 정했습니다. 그 과정에서 외국과 달리 저희 나라에만 번지점프에 관련된 법이 없다는 것을 알게 되었습니다. 매번 사고가 나면 기사에는 빨리 법을 만든다 하고 강화한다고 하지만 현재까지도 번지점프에 관련된 법이 명확하게 없습니다. 한시라도 빨리 법을 제정하는 것이 옳다고 생각합니다

### 참고문헌

1. Singiresu S. Rao, 2012, Mechanical Vibrations, PEARSON, Miami University, USA, pp. 650-678.
2. Ansel C. Ugural, B.W, 2008, Mechanics of Materials, WILEY , New Jersey Institute of Technology, USA, pp.84 - 141.
3. TRELOAR, L. R. G., 2005, The Physics of Rubber Elasticity, Elsevier, Oxford University, England, pp. 211 - 227.
4. 번지코리아 제품소개, ([www.bungeecord.co.kr](http://www.bungeecord.co.kr))