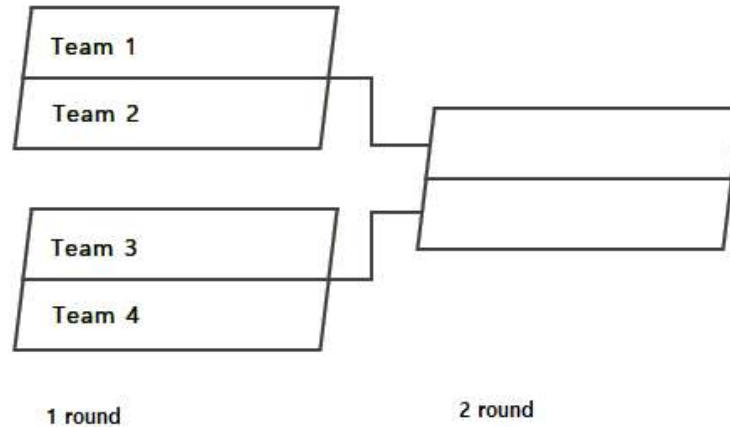


## 대진표 규칙성

### 1. 토너먼트

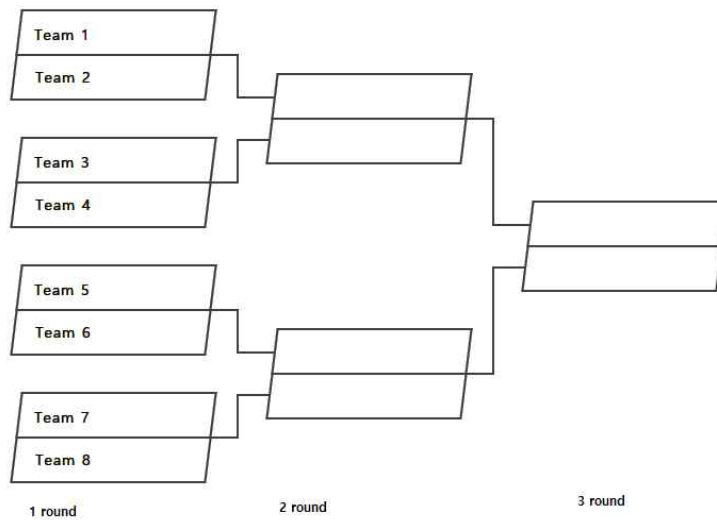
#### A. 참가 팀 수에 따른 대회 규모

##### i. 참가 팀이 4명일 경우



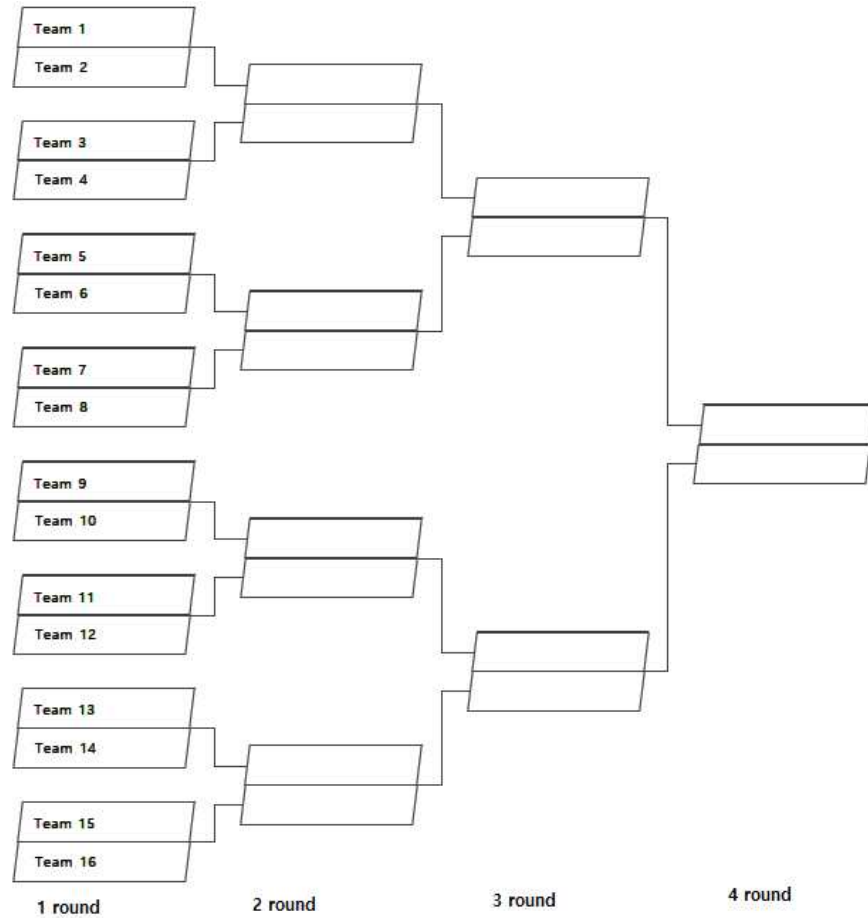
참가 팀이 4명일 때 1라운드에서 진행 되는 총 경기 수는 2경기, 2라운드에서는 1라운드에서 승리한 팀의 결승이 진행되므로 1경기가 진행된다. 총 3경기가 진행 되며 34위전을 진행 하게 될 경우는 2라운드에 총 2경기가 진행된다. 따라서 34위전이 진행 될 경우 총 4경기가 된다.

##### ii. 참가 팀이 8명일 경우



참가 팀이 8명일 경우 1라운드에서 4경기 2라운드에서 2경기 3라운드에서 1경기가 진행되며 총 7경기가 진행 된다. 34위전을 치르게 된다면 3라운드에 2경기를 하기 때문에 총 8경기가 된다.

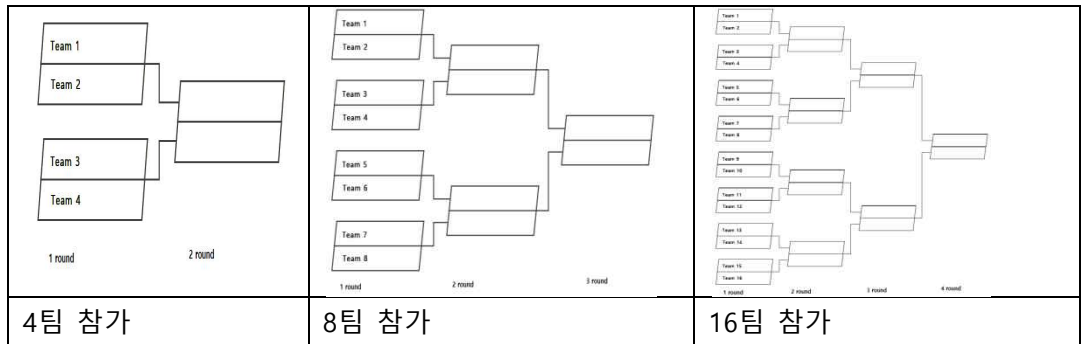
iii. 참가 팀이 16일 경우



1라운드에서 8경기, 2라운드에서 4경기, 3라운드에서 2경기 4라운드에서 1경기가 진행되어 총 15경기를 진행하며 34위전을 진행 할 경우 16 경기가 진행된다.

## B. 대진표 규칙성

### i. 참여 인원 에 따른 대진표 그림



### ii. 참여 인원 에 따른 라운드, 경기 수

Team size	4	8	16	...
#. rounds	2	3	4	...
#. Match	3	7	15	...
#. Match <sub>hid</sub>	4	8	16	...

토너먼트에서 참여 가능한 팀은 최대  $2^a$  ( $a \geq 1, a \in \mathbb{N}, \mathbb{N}$ : 자연수)이다.

이를 기반으로 라운드 수, 경기의 규칙성을 살펴 볼 수 있다.

Team size	#. rounds	#. Match	#. Match <sub>hid</sub>
4 ( $=2^2$ )	2	3	4
8 ( $=2^3$ )	3	7	8
16 ( $=2^4$ )	4	15	16

라운드 수는 참여 팀을 2에 거듭 제곱 형태로 표현 했을 때,  $2^a$ 에서  $a$ 라는 것을 알 수 있다.

34위전이 없을 때 전체 경기 수는 참여 팀에서 1을 뺀 값이 되며 34위전이 있을 때 전체 경기 수는 참여 팀의 숫자 그대로인 것을 알 수 있다.

### iii. 참여 팀에 따른 각각의 수식

$$\text{round} = \log_2 \text{teams} = \log_2 2^a = a$$

$$\text{match} = \text{teams} - 1$$

$$\text{match}_{\text{hid}} = \text{teams}$$

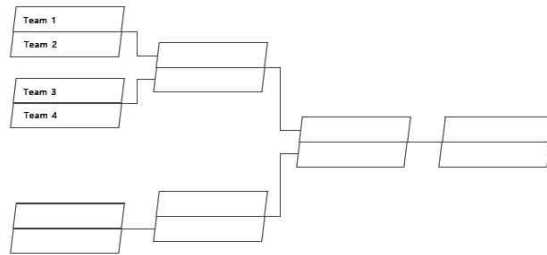
$$\text{match}_{\text{round}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\text{round}} \times \text{teams}$$

## 2. 패자부활

### A. 참가 팀에 따른 대회 규모

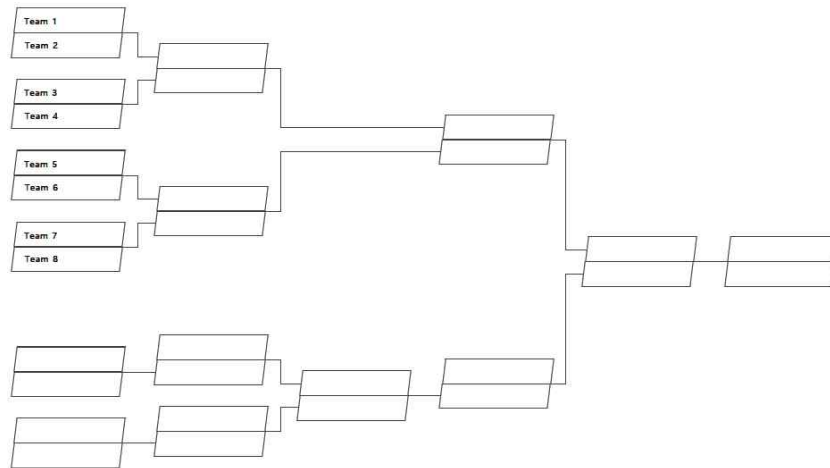
패자부활 대진표에서 결승전 이전의 대진표는 승리자 대진표와 패배자 대진표로 나뉘어 진다. 승리자 대진표의 경우 토너먼트 대진표와 같은 규칙성을 따르지만, 패배자 대진표의 경우에는 다른 규칙을 따르게 된다. 따라서 패자 부활에서는 패배자 대진표의 규칙성을 알아 볼 것이다.

#### i. 참가 팀이 4팀일 경우



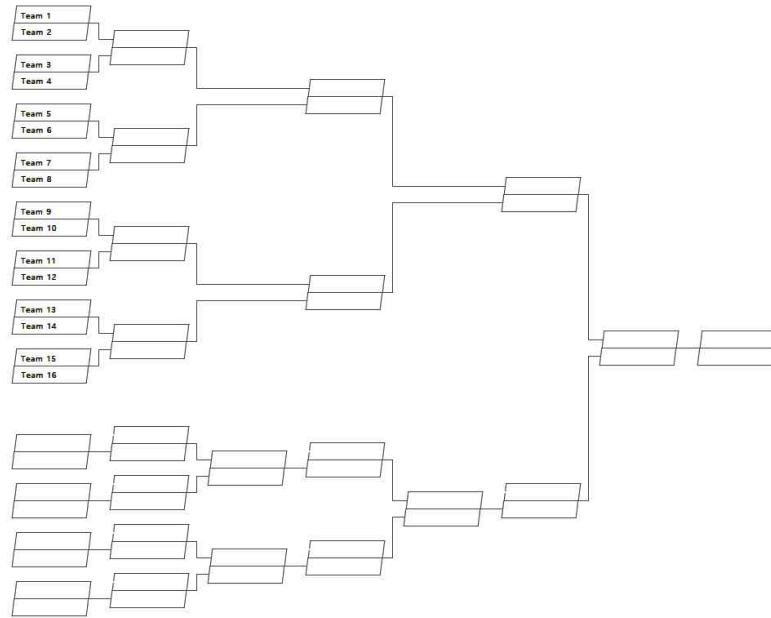
패자 대진표를 살펴 보면 2라운드의 패자 부활 경기가 있으며 각각의 라운드 당 한 경기가 있다.

#### ii. 참가 팀이 8팀일 경우



총 4라운드의 패자 부활 경기가 있으며 처음 두 라운드의 대진표에서는 두 경기, 다음 두 라운드에서는 한번 경기가 있다.

iii. 참가 팀이 16팀일 경우



총 여섯 라운드의 패자 부활 전이 있다. 두 라운드씩 묶어서 경기 수를 살펴보면 4, 2, 1번의 경기가 진행된다.

B. 대진표 규칙성

i. 참여 인원 에 따른 대진표 그림

4팀 참가	8팀 참가	16팀 참가

ii. 참여 인원 에 따른 라운드, 경기 수

Team size	4	8	16	...
#. rounds	2	4	6	...
#. Match	2	6	14	...

토너먼트에서 참여 가능한 팀은 최대  $2^a$  ( $a \geq 1, a \in \mathbb{N}, \mathbb{N}$ : 자연수)이다.

이를 기반으로 라운드 수, 경기의 규칙성을 살펴 볼 수 있다.

Team size	#. rounds	#. Match
4 ( $=2^2$ )	2	2
8 ( $=2^3$ )	4	6
16 ( $=2^4$ )	6	14

라운드 는 2의 배수로 올라 가고 있는 것을 알 수 있다.

Team size	4 (=2 <sup>2</sup> )	8 (=2 <sup>3</sup> )	16 (=2 <sup>4</sup> )
#. round	2 × 1	2 × 2	2 × 3

참가 팀의 지수 표현을 통해 라운드를 살펴보면 2<sup>a</sup> (a ≥ 1, a ∈ N, N: 자연수) 의 a-1 과 2를 곱한 결과 값이 라운드 수라는 것을 알 수 있다.

$$\text{rounds} = 2 (\log_2 \text{teams} - 1)$$

라운드 당 경기 수에 대한 규칙성은 1라운드와 2라운드를 묶고, 3라운드와 4라운드를 묶고, ... n-1 라운드와 n라운드를 묶어서 확인 가능하다.

패자 부활전의 1, 2라운드에서는 참여 팀을 4로 나눈 값이 경기의 수가 된다.

$$\text{match}_{\text{1st}} = \frac{\text{teams}}{4}$$

그 다음 두 라운드에서 진행되는 경기 수는  $\frac{\text{match}_{\text{1st}}}{2}$  가 된다.

따라서 r-1, r 라운드에서의 경기 수는

$$\text{match}_{r,r-1} = \text{match}_{\text{1st}} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{r}{2}}$$

가 된다. (match<sub>r,r-1</sub> 의 최솟값은 1).

따라서 전체 경기 수는

$$\text{match} = 2 \cdot \sum_{a=1}^{r/2} \text{match}_{\text{1st}} \left(\frac{1}{2}\right)^{a-1}$$

로 표현 가능 하며

$$\text{match}_{\text{1st}} = \frac{\text{teams}}{4}$$

이기 때문에

$$\text{match} = 2 \cdot \sum_{a=1}^{r/2} \frac{\text{teams}}{4} \left(\frac{1}{2}\right)^{a-1}$$

가 된다.

이는 경기가 1이 될 때 까지 r을 무한으로 보낼 때 teams -2라는 결과를 주게 된다.

iii. 참여 팀에 따른 각각의 수식

$$\text{rounds} = 2 (\log_2 \text{teams} - 1)$$

$$\text{match} = \text{teams} - 2$$

### 3. 참고 문헌

이진트리, [https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9D%B4%EC%A7%84\\_%ED%8A%B8%EB%A6%AC](https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9D%B4%EC%A7%84_%ED%8A%B8%EB%A6%AC)

대진표 이미지, [www.leagueu.com](http://www.leagueu.com)