

Inverse CDF Method

우리가 원하는 분포로 난수를 추출해보자

Problem

아이템 확률뽑기를 구현한다면...



안녕하세요, 모두의마블 for kakao입니다.

게임 내 유료 아이템 획득 확률을 아래와 같이 공개합니다.

▼ 카드릭

| 카드릭 | B | A | A+ | S | S+ |
|---------------|-------|--------|--------|-------|------|
| 프리미엄 카드릭 | 50%이상 | 10~30% | 1~10% | 1%미만 | 1%미만 |
| 럭셔리 카드릭(VIP) | 50%이상 | 30~50% | 1~10% | 1%미만 | 1%미만 |
| 플래티넘 카드릭(VIP) | | 50%이상 | 10~30% | 1~10% | 1%미만 |

※ 상품별 카드 1장 기준 확률

▼ 행운아이템 뽑기

| 행운아이템 | B | A | A+ | S |
|----------------|-------|--------|--------|--------|
| 프리미엄 뽑기 | 50%이상 | 10~30% | 1~10% | 1~10% |
| A플래티넘 뽑기(VIP) | | 50%이상 | 30~50% | 1~10% |
| A+플래티넘 뽑기(VIP) | | | 50%이상 | 10~30% |

※ 상품별 행운아이템 1회 뽑기 기준

감사합니다.

Math.random()을 써볼까.?

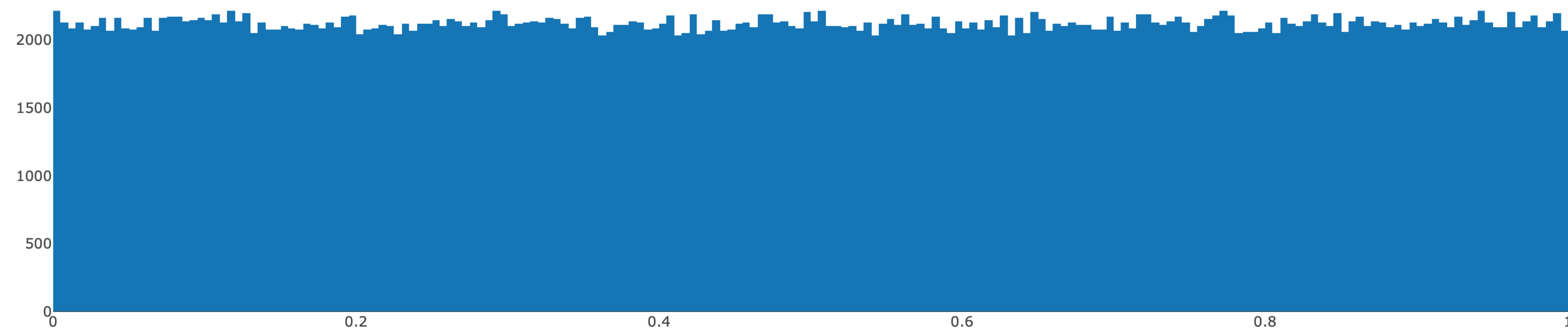
```
const sample_num = 424242;
let sample_data = []
let i = 0;

while (i < sample_num)
{
    sample_data.push(Math.random());
    i++;
}

const display_sampling = [{
    x: sample_data,
    type: 'histogram',
    xbins: {
        end: 1,
        start: 0
    }
}];

Plotly.newPlot('display_sampling', display_sampling);
```

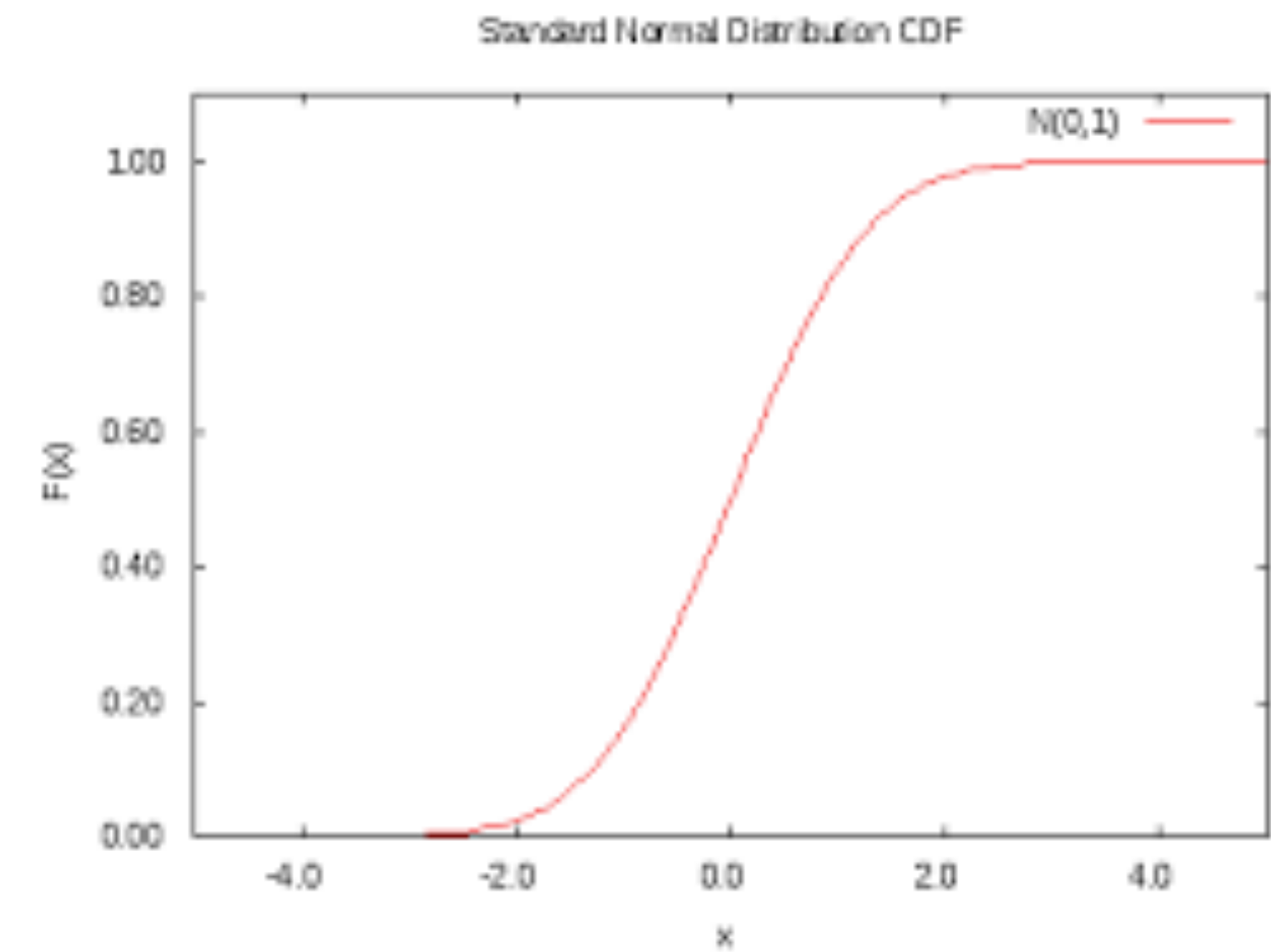
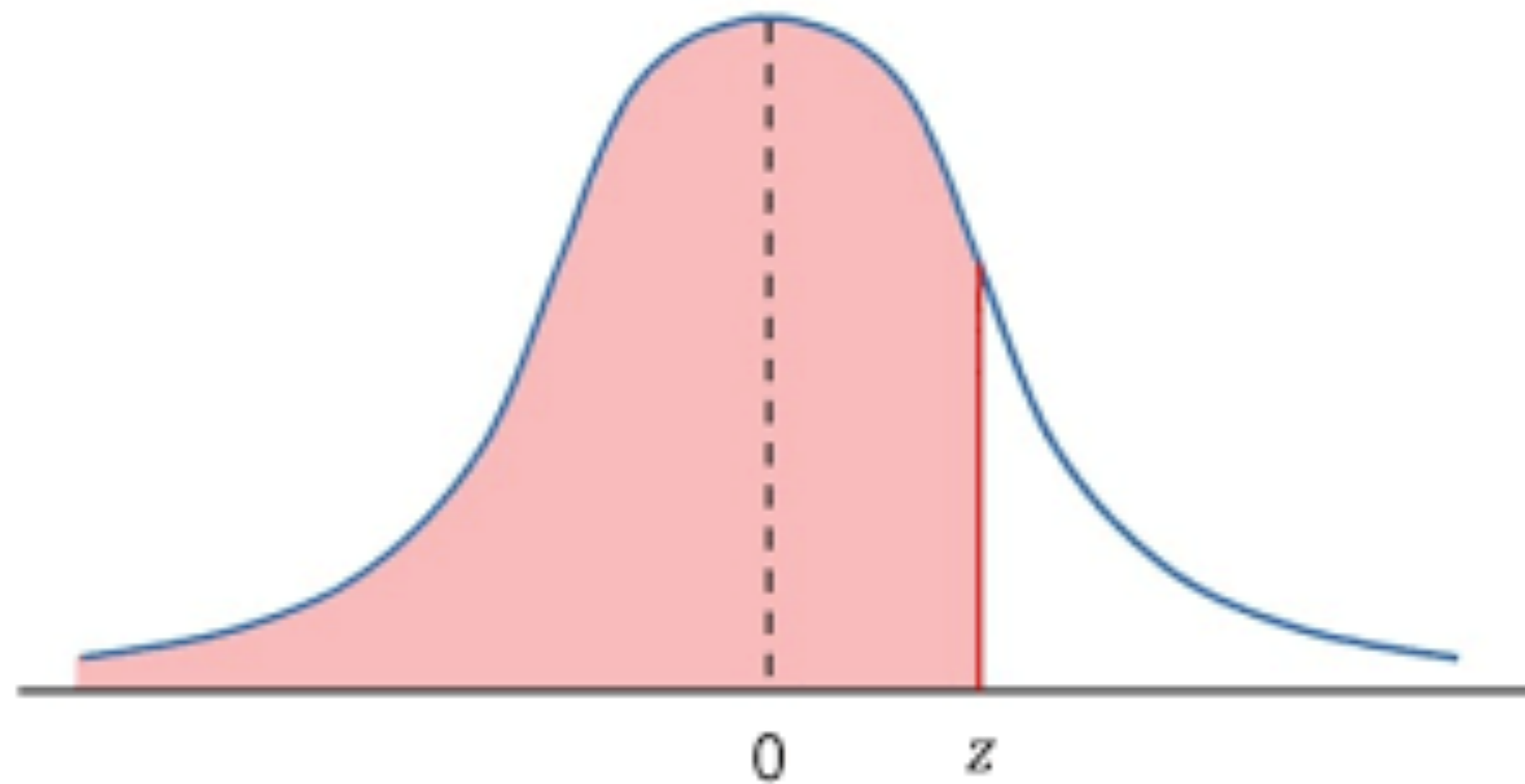
Math.random()을 써볼까.?



확률이 균일하기 때문에 우리가 원하는 값이 아님
-> 이대로는 못 씀

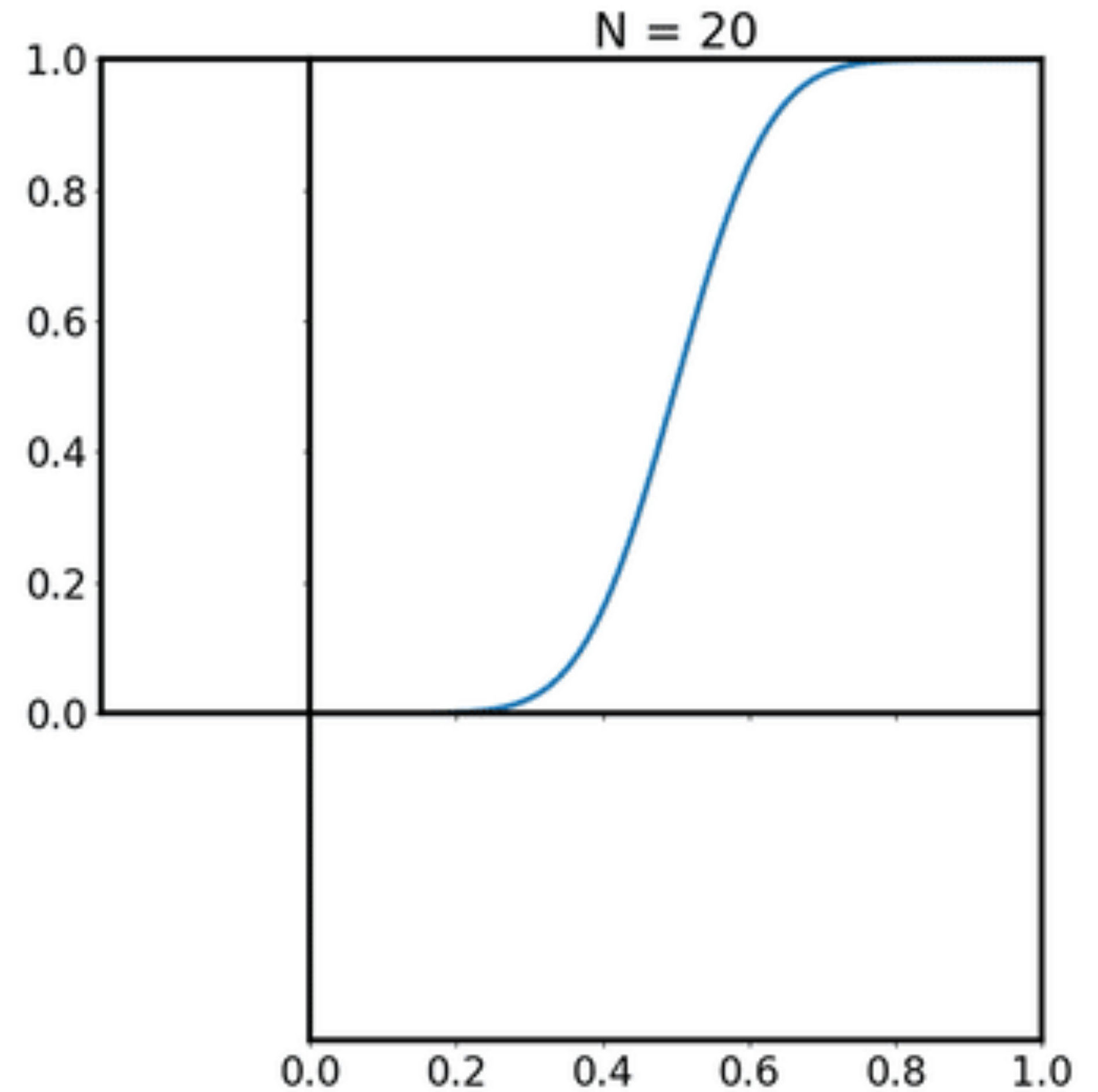
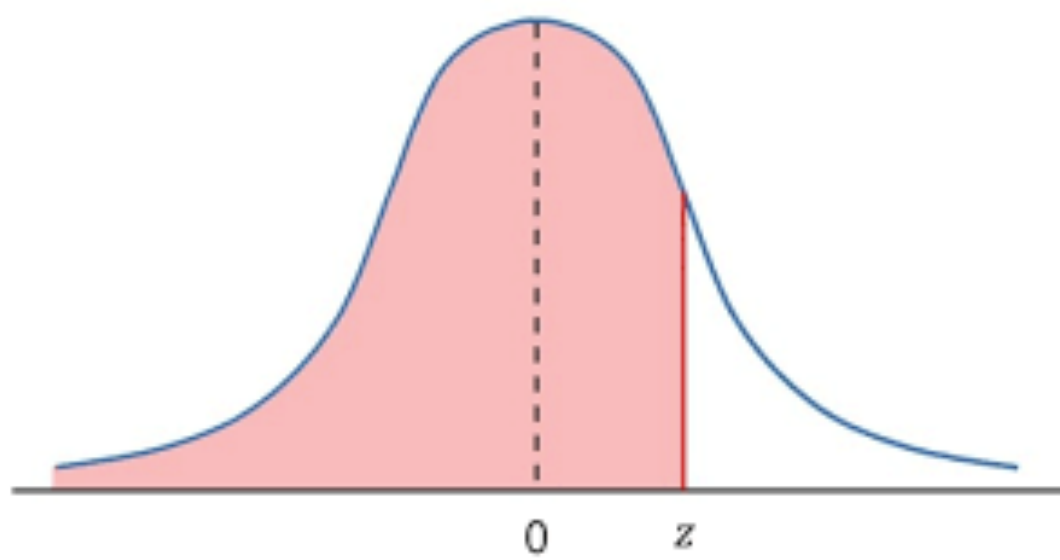
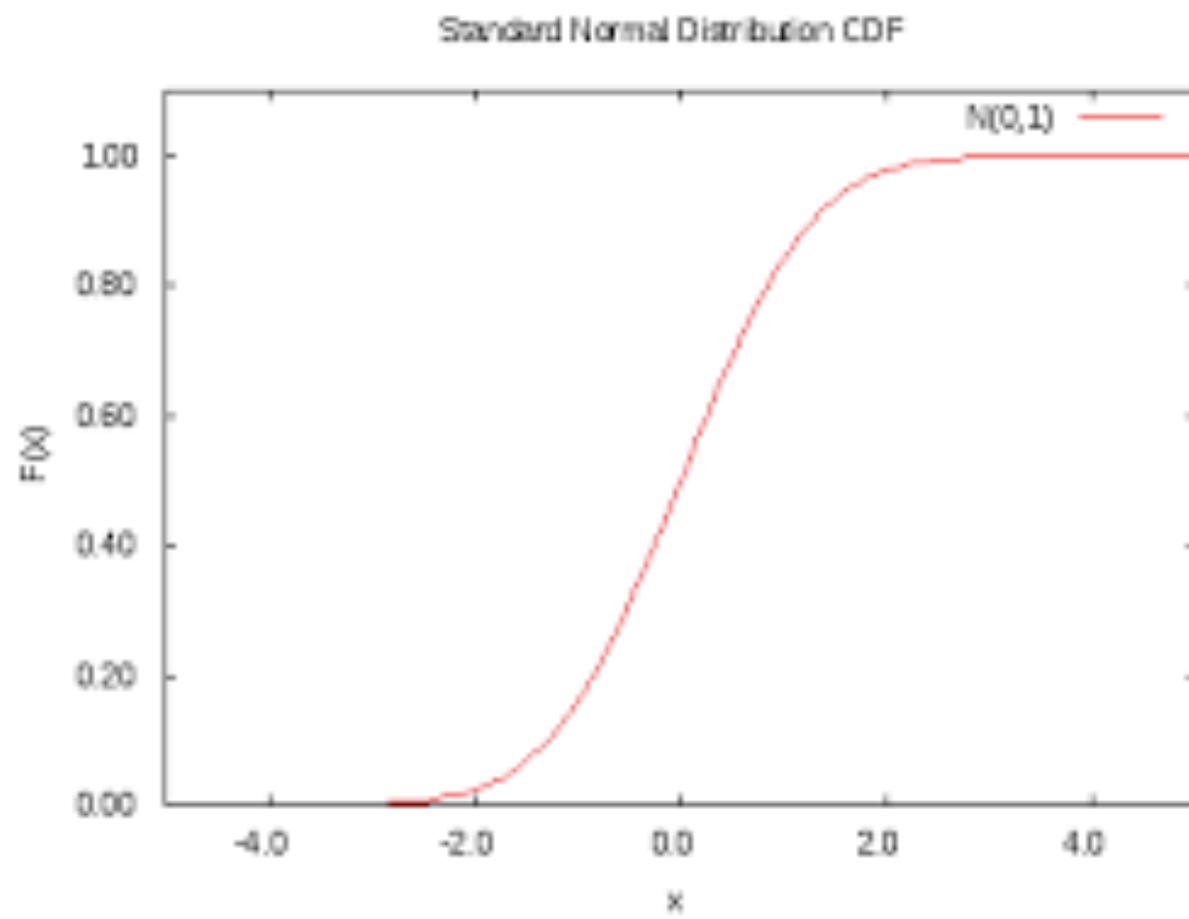
PDF -> CDF

확률밀도 함수 -> 누적 확률밀도 함수



Inverse CDF Method

역변환법



구현코드

```
const sample_num = 424242;
let sample_data = [];
let i = 0;

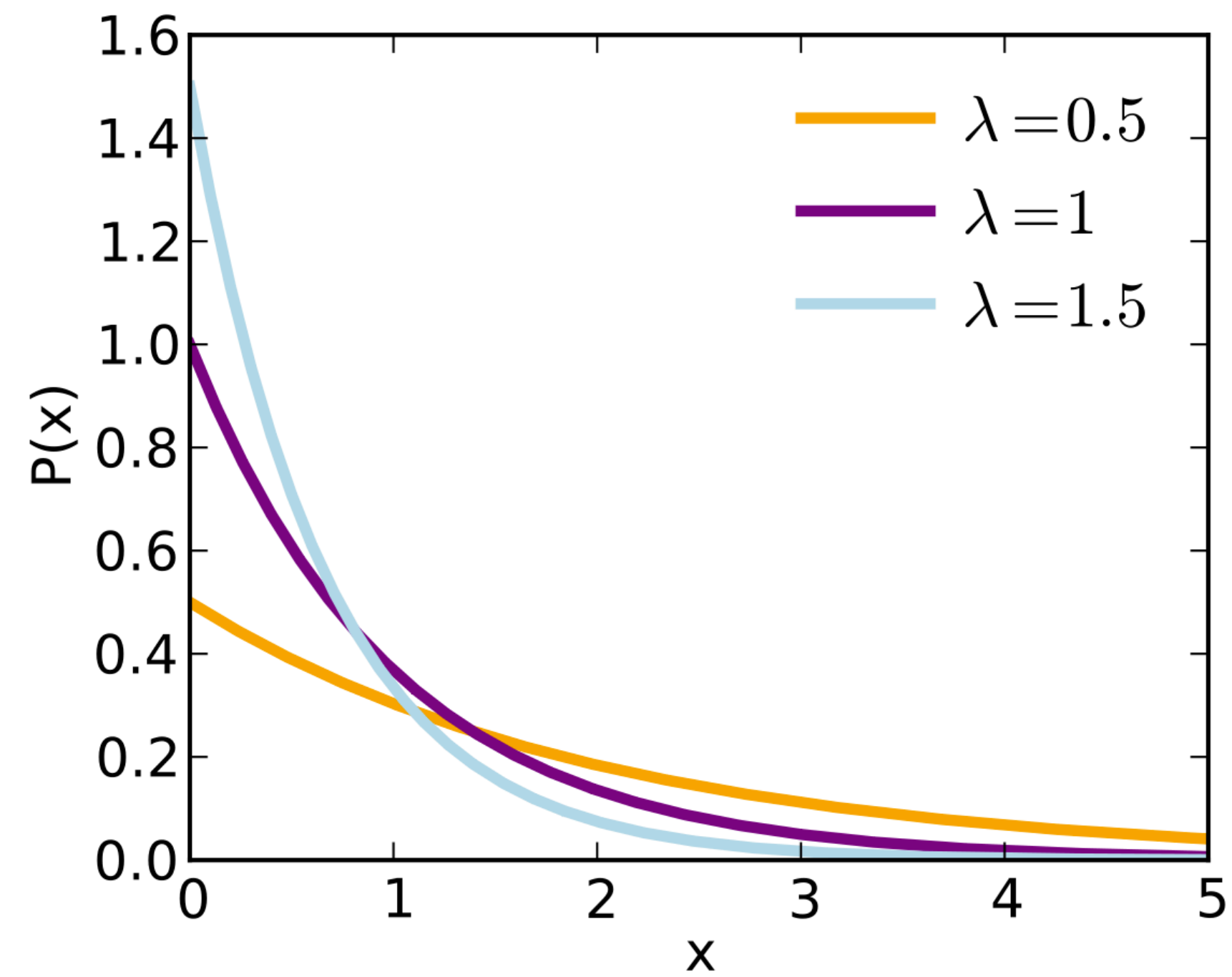
while (i < sample_num)
{
    const lamda = 1.5;
    const uniform_data = Math.random();
    // cdf의 역함수
    const transed_data = -lamda * Math.log(1 - uniform_data);
    sample_data.push(transed_data);
    i++;
}

const display_sampling = [{
    x: sample_data,
    type: 'histogram',
    xbins: {
        start: 0
    }
}];

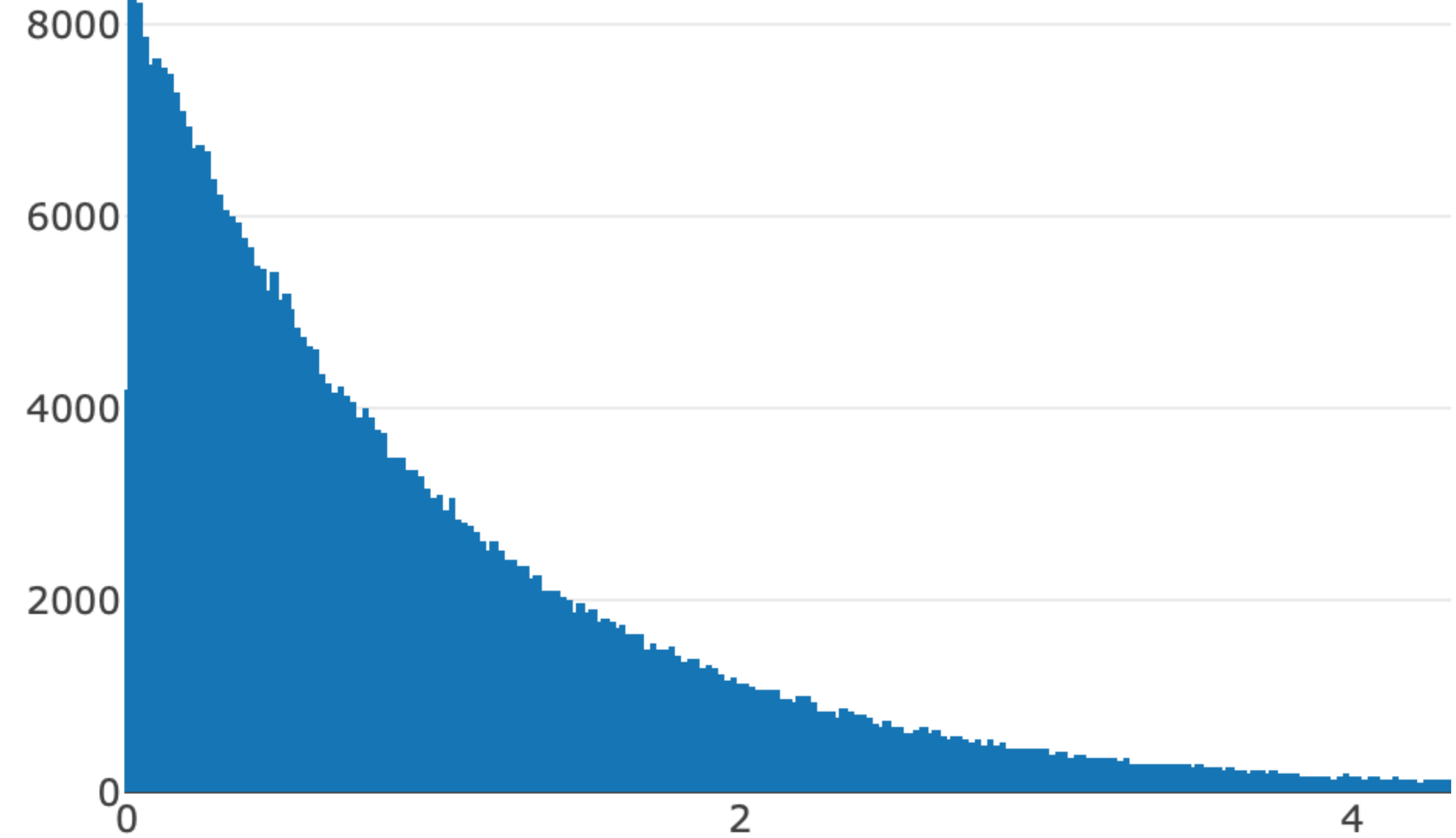
Plotly.newPlot('display_sampling', display_sampling);
```


실제로 지수분포를 따르는지 확인해보자

실제 지수분포



지수분포를 따르는 난수들의 분포



Reference

- https://dk81.github.io/dkmathstats_site/prob-inverse-cdf.html#inverse-cdf
 - Inverse CDF method에 대한 레퍼런스
- <https://docs.unity3d.com/kr/2017.4/Manual/RandomNumbers.html>
 - 게임 확률 구현 레퍼런스
 - p.s. 여기서 구현된 “확률이 다른 항목 선택” 내용도 inverse CDF method입니다.