

## HW\_Calibration 설명서

이 모델은 IR Hull White 1Factor Model의 파라미터를 계산하는 모델입니다..

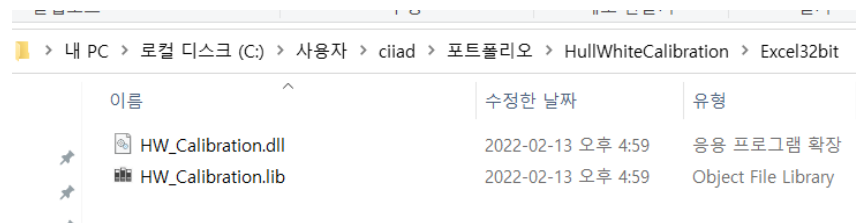
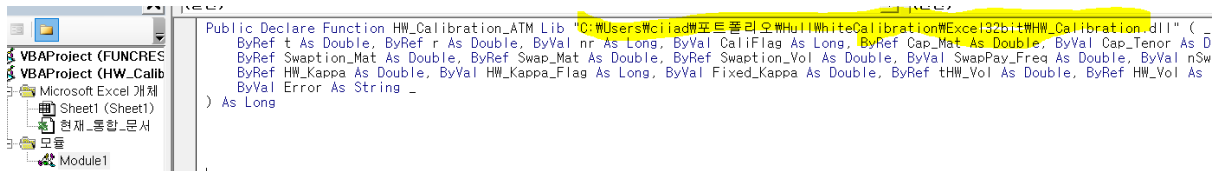
### 1. 자신의 엑셀 bit수 확인

파일>계정>엑셀정보



### 2. Alt + F11로 VBA창 키기

### 3. 모듈 들어가서 dll의 디렉토리 바꾸기 (현재 dll이 설치되어있는 디렉토리로 바꾸기)



### 4. 파라미터 입력(CapVol, SwaptionVol 또는 둘다 사용)

Zero Rate			Cap Info			ATM Swaption Info				
						Swap Frequency		3		
			Cap Frequency			3				
Index	Term입력	Vol입력	Index	Term입력	Vol입력	옵션만기	스왑만기			
							1.00	2.00	3.00	4.0
1	0.00	0.0109	1	1.00	0.1496	0.08	11.00%	13.30%	14.10%	15.25
2	0.25	0.0121	2	2.00	0.1509	0.25	12.00%	13.15%	14.70%	16.00
3	0.50	0.0124	3	3.00	0.1497	0.50	13.15%	14.05%	14.90%	15.90
4	1.00	0.0127	4	4.00	0.1473	0.75	13.35%	14.05%	14.90%	15.60
5	1.50	0.0132	5	5.00	0.1489	1.00	13.55%	14.15%	14.80%	15.40
6	2.00	0.0137	6	7.00	0.1430	1.50	14.30%	14.80%	14.95%	15.30
7	3.00	0.0148	7	10.00	0.1421	2.00	15.40%	15.55%	15.20%	15.25

##### 5. Calibration 버튼 클릭

Swaption/Cap Flag		0	Calibration	Result HW	
Kappa고정Flag		0		kappa	0.0096
Kappa고정값		0.01		Term	Vol
Error				0.08	0.0030000
				0.25	0.0032000
				0.50	0.0029000
				0.75	0.0030000
				1.00	0.0031000
				1.50	0.0029000
				2.00	0.0030000
				3.00	0.0039000
				4.00	0.0032000
				5.00	0.0040000
				7.00	0.0039000
				10.00	0.0028000

## Calibration 로직

### 1. 방법론

$\kappa$ 는 0.002부터 0.1까지 0.002간격으로,

$\sigma_t$ 는 0.001부터 0.04까지 0.001간격으로 넣고 Swaption 및 Cap Pricing을 한다.

```
for( $\kappa = 0.002$  to  $0.1$ ;  $d\kappa = 0.002$ )
```

```
  for( $\sigma = 0.001$  to  $0.04$ ;  $d\sigma = 0.001$ )
```

```
    Error( $\kappa, \sigma$ ) = P( $\kappa, \sigma$ ) - P(black)
```

Find Min Error Point( $\kappa, \sigma$ )

찾아낸  $\kappa, \sigma$ 근방에서 위의 로직을 한 번 더 실행함

```
for( $\kappa = \hat{\kappa} - 0.001$  to  $\hat{\kappa} + 0.001$ ;  $d\hat{\kappa} = 0.0002$ )
```

```
  for( $\sigma = \hat{\sigma} - 0.001$  to  $\hat{\sigma} + 0.001$ ;  $d\hat{\sigma} = 0.0001$ )
```

```
    Error( $\kappa, \sigma$ ) = P( $\kappa, \sigma$ ) - P(black)
```

Find Min Error Point( $\kappa, \sigma$ )

## 2. Calibration 예시

Example) 다음과 같이 Swaption Vol이 주어진다고 가정하자.

	Swapmat= 1	Swapmat= 2	Swapmat= 3
Optmat= 0.5	10%	12%	14%
Optmat= 1	11%	13%	15%
Optmat= 1.5	12%	14%	16%

**Calibration은 다음과 같이 실행된다.**

```
for(optmat = 0.5 to 1.5)
{
  for( $\kappa$  = 0.002 to 0.1; d $\kappa$  = 0.002)
    for( $\sigma$  = 0.001 to 0.04; d $\sigma$  = 0.001){
      Error1( $\kappa, \sigma$ ) = P( $\kappa, \sigma$ ) - P(black, Vol1)
      Error2( $\kappa, \sigma$ ) = P( $\kappa, \sigma$ ) - P(black, Vol2)
      Error3( $\kappa, \sigma$ ) = P( $\kappa, \sigma$ ) - P(black, Vol3)
      Error = Error1 + Error2 + Error3
    }
  Find Min Error Point( $\kappa, \sigma_{optmat}$ )
}
```

찾아낸  $\kappa, \sigma$ 근방에서 위의 로직을 한 번 더 실행함