옵션의 내재변동성(IV, Implied Volatility)은 옵션의 가격에 반영된 기초 자산의 예상 변동성을 나타냅니다. 이는 옵션 시장에서 참가자들이 향후 기초 자산의 가격 변동성을 어떻게 예상하는지를 보여주는 중요한 지표입니다.

**내재변동성의 정의**

내재변동성은 옵션의 현재 시장 가격을 설명하는 데 필요한 변동성 수준입니다. 블랙-숄즈(Black-Scholes) 모델과 같은 옵션 가격 결정 모델을 사용하여, 옵션의 시장 가격과 일치하는 변동성 값을 계산하여 도출됩니다. 내재변동성은 옵션 가격을 주어진 입력값(기초 자산 가격, 행사가, 만기일, 무위험 이자율 등)으로 설정한 후, 변동성을 반영한 값을 찾는 과정입니다.

**내재변동성의 역할**

1. **시장 기대 반영**: 내재변동성은 시장 참가자들이 향후 기초 자산의 변동성을 어떻게 예상하는지를 나타냅니다. 높은 내재변동성은 높은 변동성을 예상하고, 낮은 내재변동성은 낮은 변동성을 예상하는 것을 의미합니다.
2. **옵션 프리미엄 영향**: 내재변동성은 옵션의 프리미엄(가격)에 직접적인 영향을 미칩니다. 변동성이 높을수록 옵션의 프리미엄이 높아지고, 변동성이 낮을수록 옵션의 프리미엄이 낮아집니다.
3. **투자 전략 수립**: 투자자들은 내재변동성을 분석하여 옵션의 매수 또는 매도 전략을 수립합니다. 예를 들어, 내재변동성이 과대평가되었다고 판단되면 옵션을 매도하고, 과소평가되었다고 판단되면 옵션을 매수할 수 있습니다.

**내재변동성의 계산**

내재변동성은 블랙-숄즈 모델을 사용하여 다음과 같은 방법으로 계산됩니다:

1. **옵션 가격 결정 모델 적용**: 블랙-숄즈 모델을 사용하여 옵션 가격을 계산합니다. 모델의 기본 식은 다음과 같습니다:

𝐶=𝑆0𝑁(𝑑1)−𝑋𝑒−𝑟𝑇𝑁(𝑑2)*C*=*S*0​*N*(*d*1​)−*Xe*−*rTN*(*d*2​)

여기서 𝐶*C*는 Call 옵션 가격, 𝑆0*S*0​는 현재 기초 자산 가격, 𝑋*X*는 행사가, 𝑟*r*는 무위험 이자율, 𝑇*T*는 만기까지의 시간, 𝑁(⋅)*N*(⋅)는 누적 정규분포 함수입니다. 𝑑1*d*1​과 𝑑2*d*2​는 다음과 같이 계산됩니다:

𝑑1=ln⁡(𝑆0/𝑋)+(𝑟+𝜎2/2)𝑇𝜎𝑇*d*1​=*σT*​ln(*S*0​/*X*)+(*r*+*σ*2/2)*T*​

𝑑2=𝑑1−𝜎𝑇*d*2​=*d*1​−*σT*​

1. **시장 가격과 일치시키기**: 시장에서 관찰된 옵션 가격을 모델의 옵션 가격과 일치시키기 위해, 변동성(σ) 값을 조정합니다.
2. **반복 계산**: 변동성 값을 반복적으로 조정하여 모델의 옵션 가격이 시장 가격과 일치할 때의 변동성 값을 내재변동성으로 설정합니다.

**내재변동성의 활용**

1. **변동성 스마일(Volatility Smile)**: 일반적으로 행사가와 만기일에 따라 내재변동성이 다르게 나타나는 현상을 변동성 스마일이라고 합니다. 이는 동일한 기초 자산이라도 옵션의 행사가와 만기일에 따라 내재변동성이 다르게 평가된다는 것을 의미합니다.
2. **투자 및 헤징 전략**: 내재변동성 분석을 통해 투자자들은 옵션을 이용한 다양한 전략을 세울 수 있습니다. 예를 들어, 내재변동성이 높을 때는 옵션 매도를 고려하고, 내재변동성이 낮을 때는 옵션 매수를 고려할 수 있습니다.
3. **리스크 관리**: 내재변동성은 옵션 포트폴리오의 리스크를 관리하는 데 중요한 역할을 합니다. 변동성이 높을 때는 리스크가 커지므로, 이를 반영한 헤징 전략을 사용할 수 있습니다.

**예시**

예를 들어, 현재 주식 가격이 $100이고, 행사가가 $105인 1개월 만기 Call 옵션의 시장 가격이 $2라고 가정해봅시다. 블랙-숄즈 모델을 사용하여 내재변동성을 계산하면 다음과 같은 결과를 얻을 수 있습니다:

* 기초 자산 가격 𝑆0=100*S*0​=100
* 행사가 𝑋=105*X*=105
* 무위험 이자율 𝑟=0.01*r*=0.01 (1% 연간 이자율)
* 만기까지의 시간 𝑇=1/12*T*=1/12 (1개월)

위 값을 블랙-숄즈 모델에 대입하여 내재변동성을 반복적으로 계산하면, 내재변동성이 약 20%임을 확인할 수 있습니다. 이는 시장이 향후 한 달 동안 기초 자산의 변동성을 약 20%로 예상하고 있음을 의미합니다.

**결론**

내재변동성은 옵션 가격에 반영된 미래의 변동성 기대를 나타내며, 옵션 거래에서 중요한 역할을 합니다. 이는 시장 참가자들의 기대를 반영하고, 옵션의 가격과 투자 전략에 큰 영향을 미칩니다. 내재변동성을 이해하고 분석하는 것은 옵션 거래와 리스크 관리에 필수적입니다.