

양수발전기의 예비력에 대한 경제성을 가늠하기 위해 다음과 같은 예제를 검토한다.

현재 양수발전기가 펌핑하여 발전하고 있으며 예비력 1MW를 제공하려고 한다. 효율 및 각종 가격은 다음과 같다.

- 1) 심야시간의 한계 가격 100원/kWh, 주간시간의 한계 가격 120원/kWh
- 2) 양수발전기의 효율은 80%
- 3) 만일 양수발전기가 펌핑하여 예비력을 확보할 수 있다면 그 수량은 향후 시장가격이 110원/kWh에 발전으로 이용된다. 즉 양수발전기 수량의 잔존 가치는 110원/kWh이다.

위의 가정에 따라 양수발전기가 1MW의 예비력을 제공하는데 필요한 비용을 계산해 보자. 양수발전기가 1MW의 예비력을 제공하는 방법은 간단히 두 가지를 고려할 수 있다.

- 1) 심야에 펌핑을 통하여 예비력을 확보

$$\begin{aligned}\text{예비력의 가격} &= \text{펌핑 가격} - \text{잔존 가치} \\ &= 100/0.8 - 110 = (125 - 110) = 15\text{원/kWh}\end{aligned}$$

- 2) 양수발전기가 발전량 중 1MW를 줄여 예비력으로 활용하는 경우. 이 경우 양수발전기가 줄인 1MW의 에너지를 한계발전기가 담당해야 함. 그리고 예비력으로 잡은 1MW는 향후에 활용되므로 잔존 가치를 고려해야 함.

$$\text{예비력의 가격} = \text{한계발전기의 가격} - \text{잔존 가치} = 120 - 110 = 10\text{원/kWh}$$

만일 한계 발전기 밀의 102원/kWh인 발전기가 1MW의 예비력을 제공하려

한다면, 이 발전기가 1MW의 에너지를 줄여서 예비력을 확보하고 한계 발전기가 1MW를 더 발전해야 하므로 예비력의 가격은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{예비력의 가격} &= \text{한계발전기의 가격} - \text{자신의 가격} \\ &= 120 - 102 = 18\text{원/kWh} \end{aligned}$$

이와 같이 양수발전기 예비력의 가치는 펌핑 시간의 가격과 효율 그리고 실제로 예비력으로 활용된 펌핑 수량의 잔존가치에 의해 결정된다. 그리고 양수발전기 예비력의 경제성은 양수발전기가 제공하는 예비력의 가치와 다른 발전기의 예비력의 가치를 비교하여 결정된다.

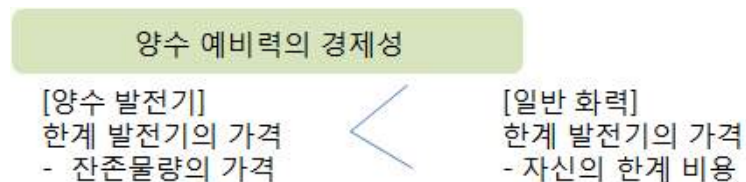


그림 4-3 양수 예비력의 경제성

표 4-2 양수와 화력의 예비력 가격

	양수	화력
예비력 비용	<ul style="list-style-type: none"> 양수가 1MW의 예비력을 제공하는 경우 다른 발전기가 1MW의 에너지를 제공해야 하거나 펌핑해야 함 양수 예비력 비용 = $\min(\text{한계발전기의 비용}, \text{펌핑비용}) - \text{잔존수량 비용}$ 	<ul style="list-style-type: none"> 1MW의 예비력을 제공하는 경우 1MW에 대한 발전비용이 감소하고 대신 다른 발전기가 1MW의 에너지를 제공하는 비용이 발생 화력의 예비력 비용 = 한계비용 - 자신의 비용