

1992년도 소니에 의해 상업화된 리튬 이온 전지는 기존 이차 전지인 Ni-Cd전지와 Ni-MH전지 대비 고용량, 고전압, 경량의 장점에 힘입어 2차 전지 시장을 주도하고 있다.

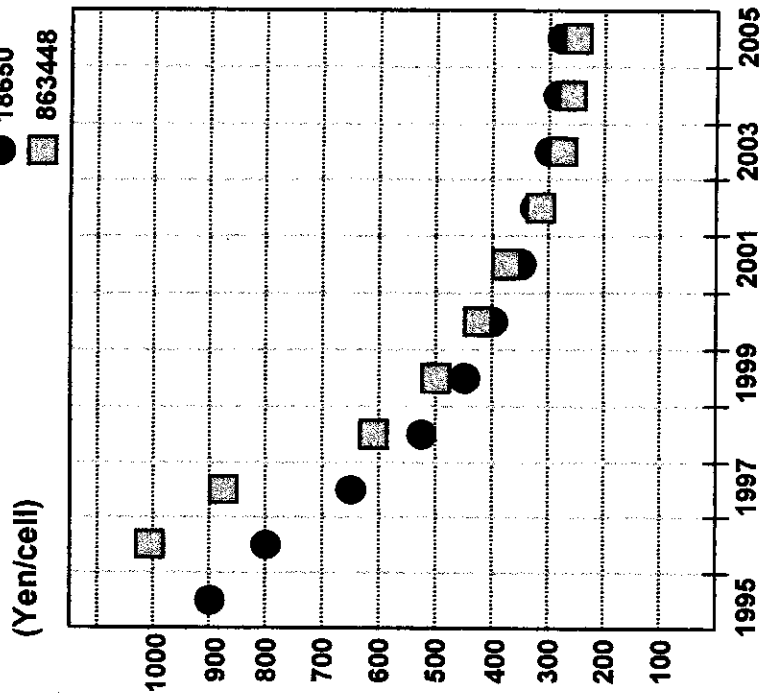
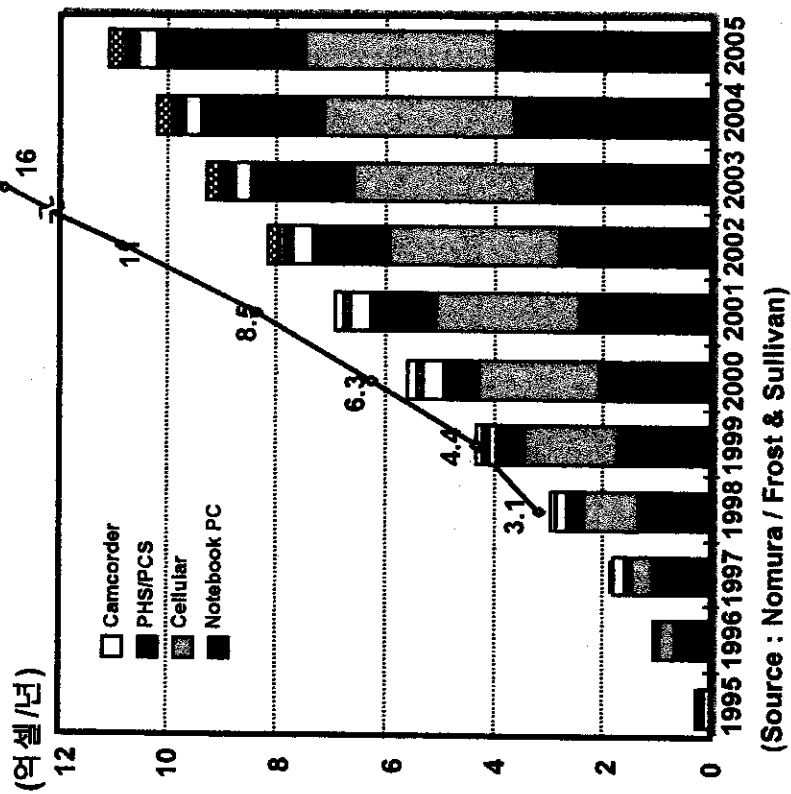
'98년 세계 시장은 약 2천5백억엔 이었고 수량으로는 2억8천만 cell에 해당한다. 에너지 밀도도 지난 5년간 260 Wh/l 에서 400 Wh/l로 50% 증가했고 향후에도 지속적인 용량 증가가 계속 될 것으로 보인다. 반면 cell 당 평균 가격은 반 이하로 하락하였는데, 이는 양산 공정 확립과 적정 수율의 확보에 기인하는 바가 크다고 하겠다. 가격은 향후에도 계속 하락하여 Ni-MH 전지의 대체도 가속화 될 전망이다.

일반적으로 전지의 성능은 용량으로 대표되고 있으나, 응용 기기의 기술 발전이 가속화되고 다양화 됨에 따라 응용 분야별로 성능의 고도화가 이루어 져야 한다. 현재의 기술 수준으로 부터 향후 발전 방향을 생각해 보기로 한다.

세계 시장 및 가격 Forecast

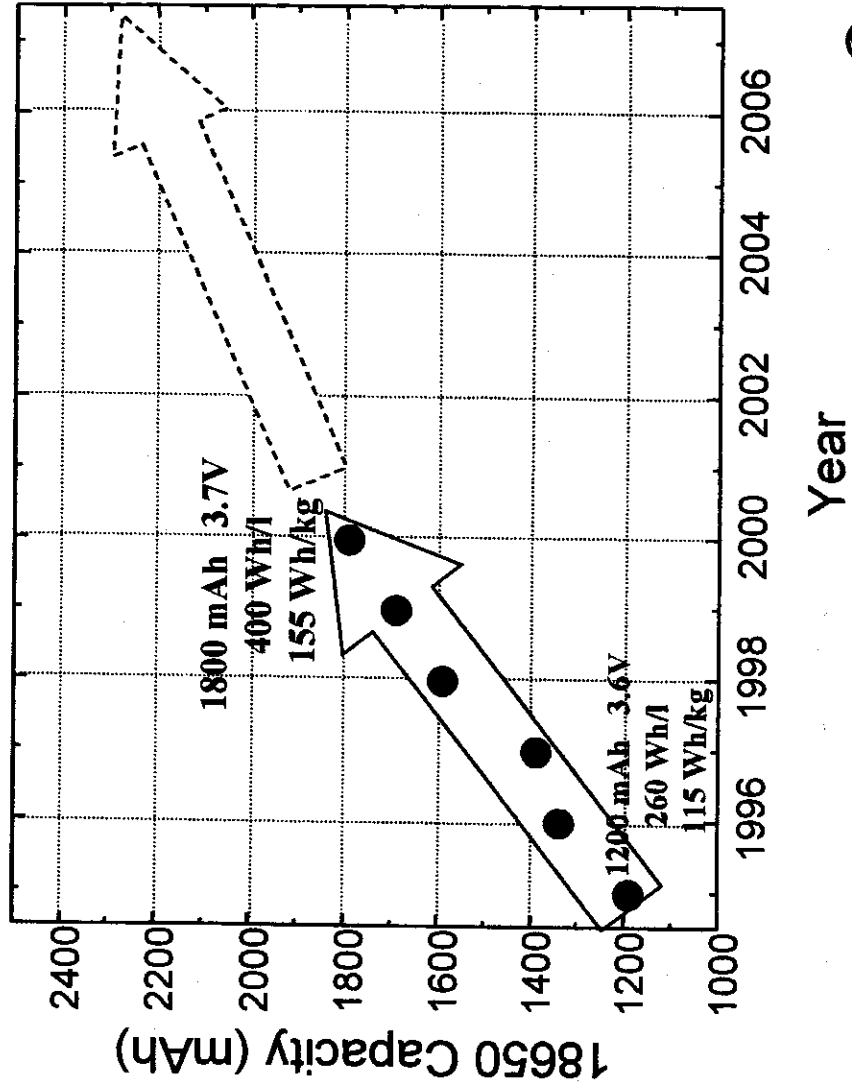
Li-ion Battery

2005년
 세계 시장 ~ 8조원
 (국내 시장 : 세계 시장의 10%)



18650 Cell Capacity Forecast

Li-ion Battery



현 기술 수준

Li-ion Battery

원통형 18650 전지 : (양산 기준)

- 세계 평균 : 1650 mAh 370 Wh/l 145 Wh/kg
- 세계 최고 : 1800 mAh 400 Wh/l 155 Wh/kg

수명 특성 : 1C/1C 80% @300 cycle

각 형 633048 전지 : (양산 기준)

- 세계 평균 : 650 mAh 265 Wh/l 130 Wh/kg
- 세계 최고 : 700 mAh 285 Wh/l 140 Wh/kg

수명 특성 : 1C/1C 90% @300 cycle

응용 분야별 요구 성능

Li-ion Battery

Notebook PC

- More running time
- Fixed cell size
- High capacity with Medium rate capability
- Optimum cycle life
- High temperature
- Safety
- Low cost/ wh
- Uniformity

- High Energy Density
- Safety
- High temp (40-50C)
- Low cost / Can crimping

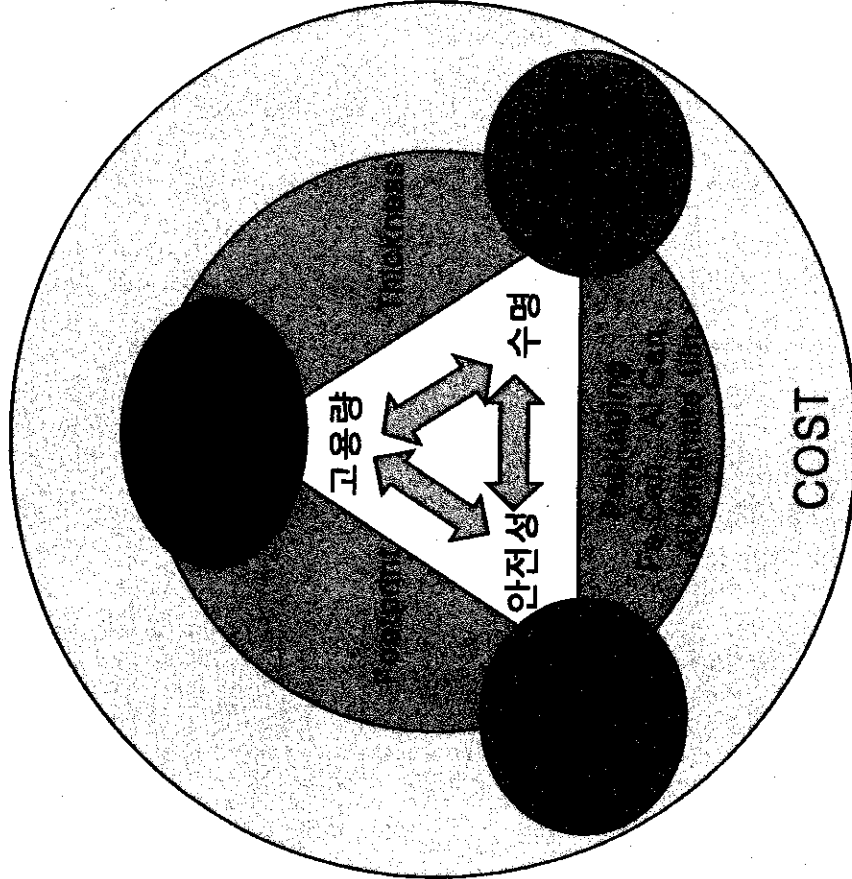
Cellular Phone

- Minimum Talk time
- Thinner & Lighter cell
- Less capacity with High rate capability
- Stable cycle life
- Low temperature

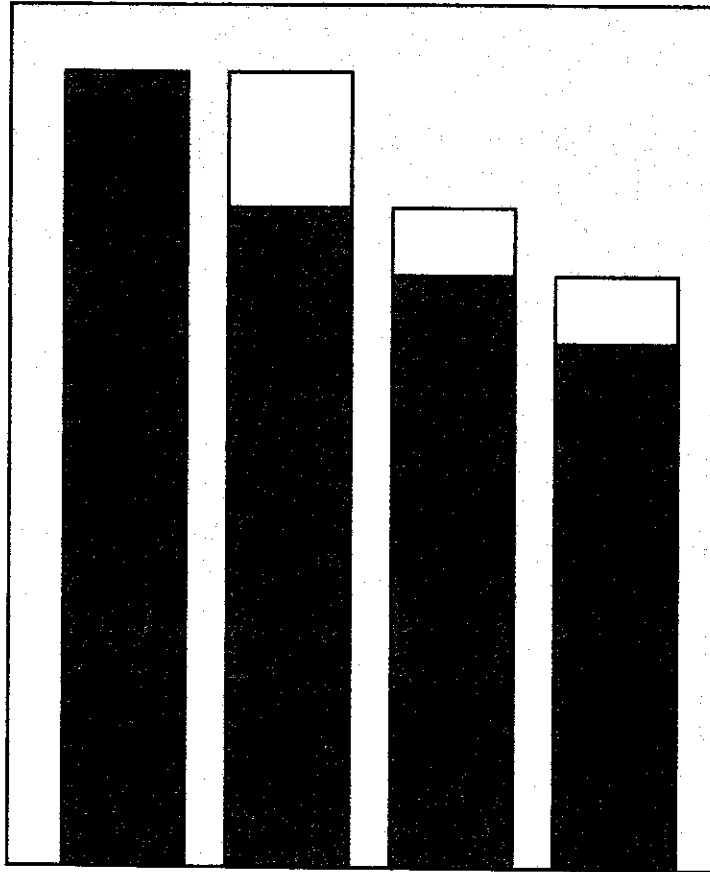
- High Energy Density
- High rate capability
- Low temp (-10 ~ -20C)
- Al can / Laser weld
- Al Laminated Pouch

고성능화

Li-ion Battery



- 고용량, 고 에너지 밀도가 가장 중요.
- 고용량화에 따른 안전성 및 수명의 저하 극복 관건.
- 응용 분야 요구 SIZE에서의 성능 구현.
(Notebook PC : 18650 standard,
Phone : Footprint & thickness)
- Cost/ Wh는 계속 감소.



< Volume Fraction(개략도) >

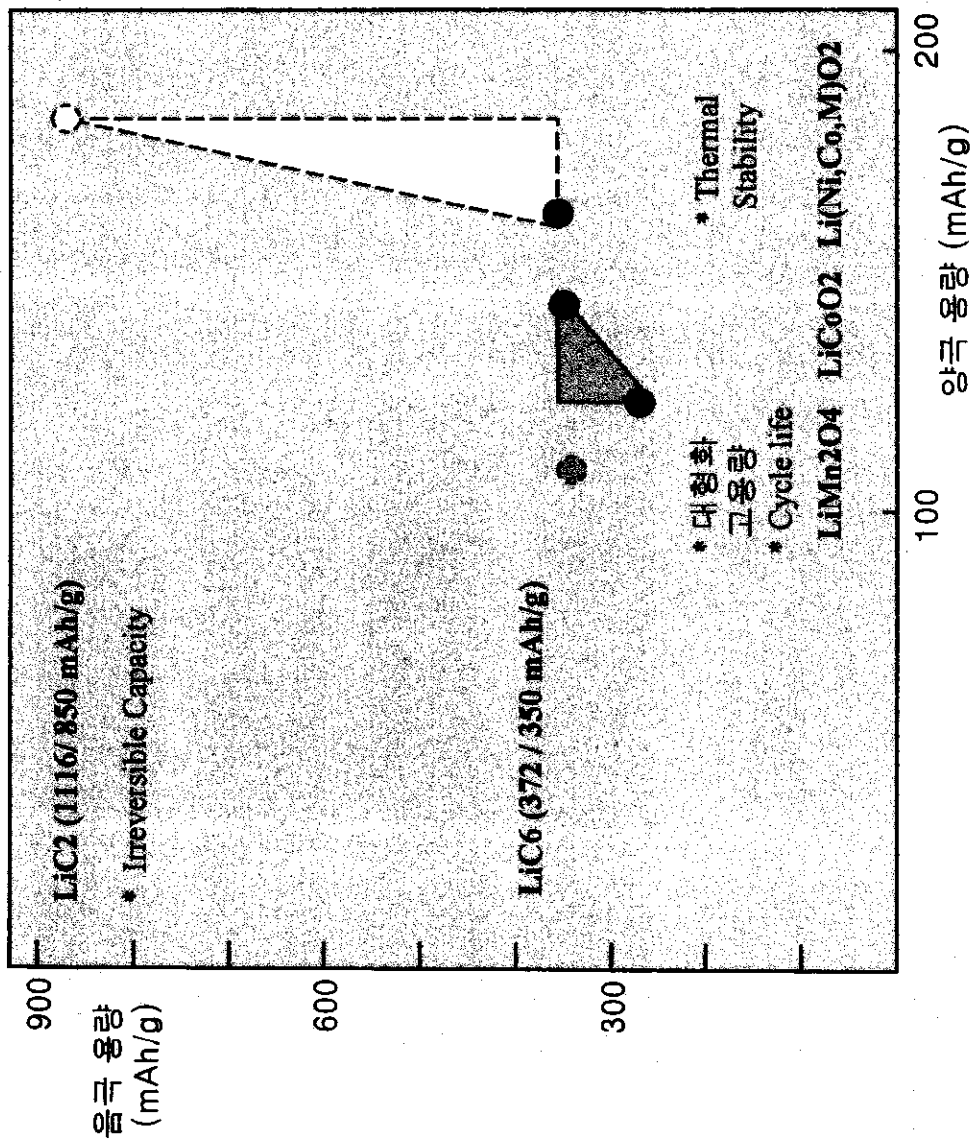
<Dimension & Safety Control>
-Can, Cap, Gasket
-Safety devices(PTC, Vent, CID)

-Separator
-Electrolyte

-Foil, Mesh
-Binder
-Conducting mat.

고 용량

Li-ion Battery



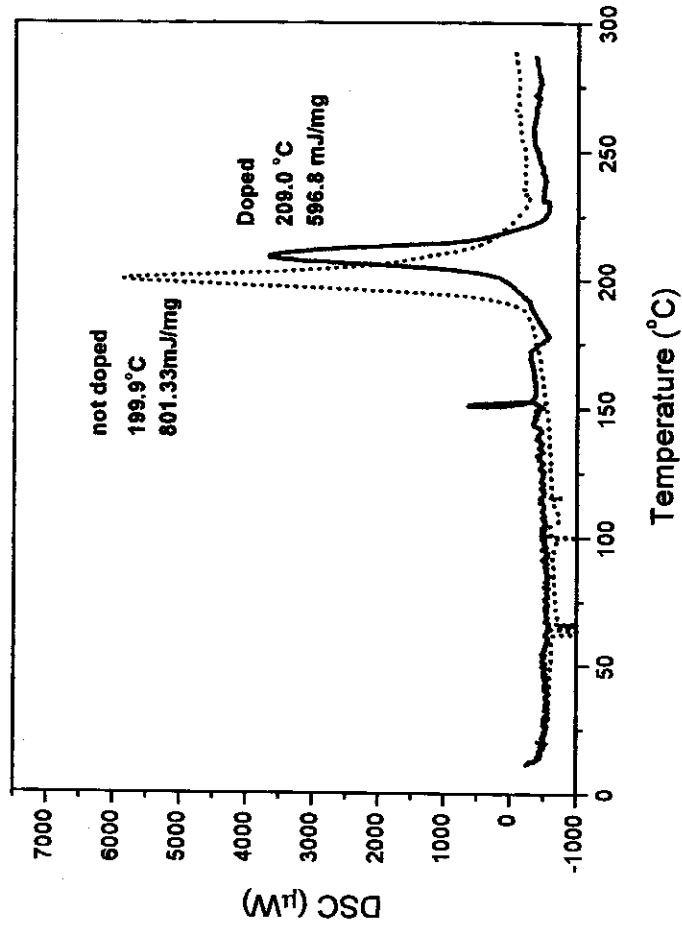
안전성 (LiNiO₂ System)

Li-ion Battery



Improved Thermal Stability

(~ LiCoO₂)



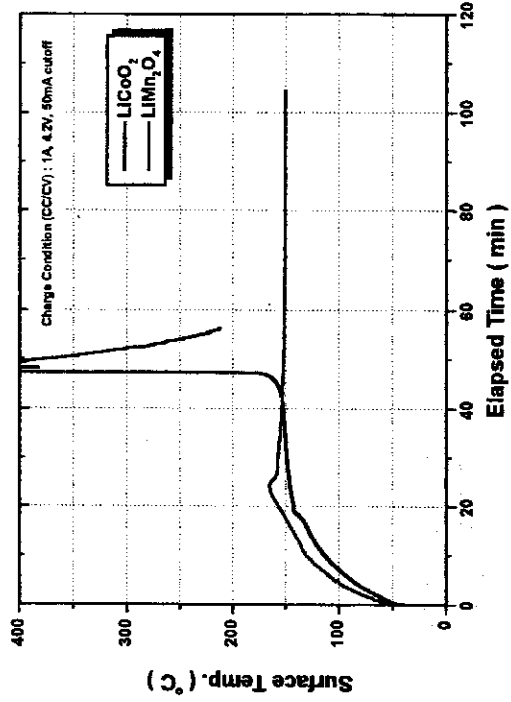
고 안전성 (LiMn₂O₄ System)

Li-ion Battery

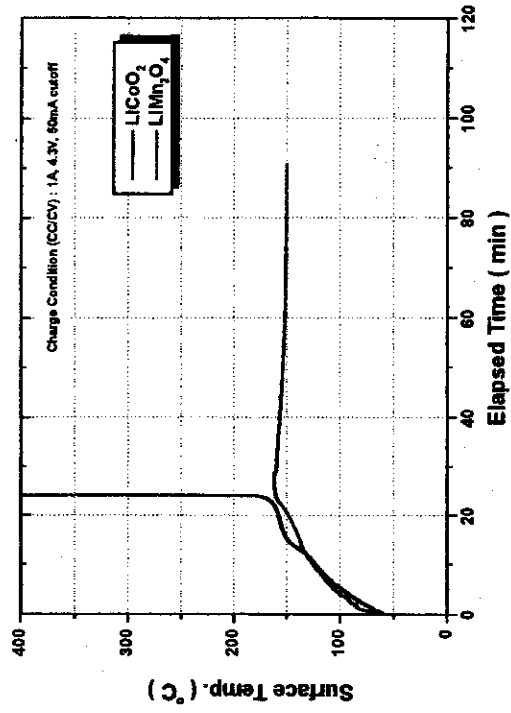
Heating Test : 150°C Hot Box

- LiCoO₂ : Unstable for overcharged cells
- LiMn₂O₄ : Very Good Thermal Stability

4.2V Charged



4.3V Charged



1. 지속적으로 성장하고 있는 리튬 이온 전지는 응용 분야가 고도화 다양화 됨에 따라 용량 증가와 cost의 저하 뿐만 아니라, Packaging기술이 중요시 되고 있다. 현재 기술 수준은 양산 기준으로 400 Wh/l, 155 Wh/kg 이고 지속적인 에너지 밀도의 증가가 예상된다.
2. Notebook PC의 경우 가격 이점이 큰 18650 cell을 기준으로 가능한 한 많은 용량을 필요로 하므로, 안전성의 확보 및 적정 수명 확보가 중요하다. Mobile phone의 경우 높은 에너지를 요구하며, 기기에 맞는 Footprint에서 가능한 한 얇은 두께를 선호 하고 저온 특성이 중요시 된다.
3. 고용량화를 위해서는 Cell design이나 전극 구성의 최적화 뿐 만 아니라, 고용량 재료의 적용이 뒤따라야 한다.
4. Ni계 양극재는 Co 수준 정도의 열 안정성 확보가 가능하고, Mn계 양극재는 용량이 작으나 우수한 안전성을 보이므로 대형 전지에 가장 적합하다.
5. 4mm 이하 두께의 경우 Al laminate pouch를 사용한 Li-ion Battery나 Li-ion Polymer Battery가 우수한 에너지 밀도를 보인다.