

Application News

No. N124K

산업용 X 선 장비
Industrial X-ray Inspection System

X 선 CT 시스템을 이용한 리튬이온전지의 전극 관찰

X-ray CT Observation for Electrodes of Lithium Ion Battery

User Benefits

- ◆Xspecia 를 이용하면, 시료중의 Mn, Co, Ni 의 화학 상태 차이를 식별할 수 있습니다.
- ◆Mn, Co, Ni 를 함유한 원재료나 제품의 품질관리 등에 응용할 수 있습니다.

■ 서론

현재 리튬이온 2 차전지는 다양한 분야에 보급되고 있으며 형상 · 용량 · 용도에 따라 여러 종류가 있습니다.

X 선 CT 장비는 X 선을 이용하여 비파괴적 방법으로 내부 구조를 관찰할 수 있어 불량품 분석과 양질/불량 비교, 충방전 전후 비교, 사이클 시험에 따른 내부 구조 변화 등 전지 완성품을 대상으로 다양한 평가 이용됩니다.

본 자료의 경우 microfocus X 선 CT 시스템 inspeXio SMX-100CT (Fig.1)를 이용하여 리튬이온 2 차전지의 전극부를 촬영한 사례를 소개합니다.

S. Iguchi



Fig.1 Microfocus X-ray CT system inspeXio SMX-100CT
Overview of SHIMADZU X-ray CT System

■ 전극 관찰 Observation for Electrodes

해당 시험의 경우 전극부를 상세히 관찰하기 위해 제품에서 분해한 음극재를 폭 2 mm 정도로 절단했습니다. X 선 CT 장비의 경우 투영법 원리로 확대율을 바꾸므로 전극을 상세히 관찰하기 위해서는 대상을 작게 절단하여 X-ray source 와 대상과의 거리를 짧게 할 필요가 있습니다 (Fig.2).

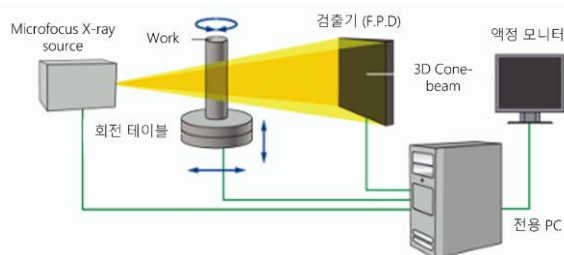


Fig.2 X-ray CT system 원리도
Operating Principle of X-ray CT System

Fig.3 은 음극을 촬영한 MPR 이미지입니다. MPR 은 여러 장의 CT 이미지 중 임의의 단면을 표시하는 것으로, 왼쪽 위 이미지를 보면 그림을 직행하는 단면이 각각 우측과 아래측에서 관찰됩니다. 음극판인 구리에 graphite 가 도포되어 있습니다. Graphite 는 편상형으로 크기가 균일하지 않으며 층구조를 가집니다. 치수 측정 결과, 크기가 큰 graphite 의 경우 100 μ m 정도였습니다 (두께는 약 5 μ m, 별도 측정). (Fig.4)

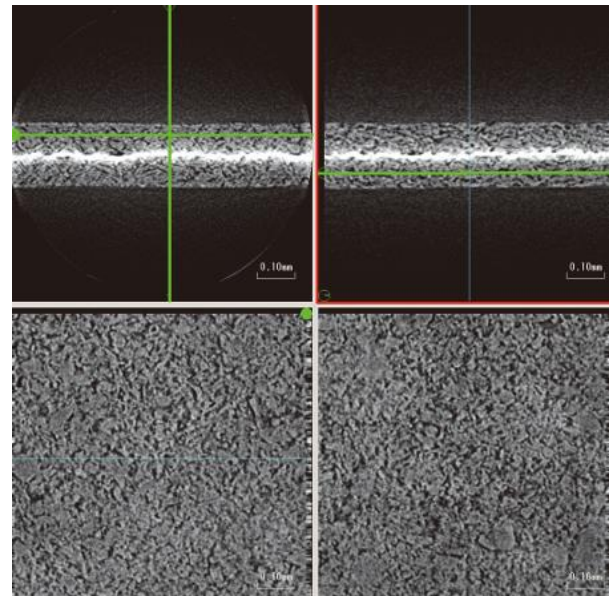


Fig3. 음극의 MPR 이미지
MPR Images of Anode

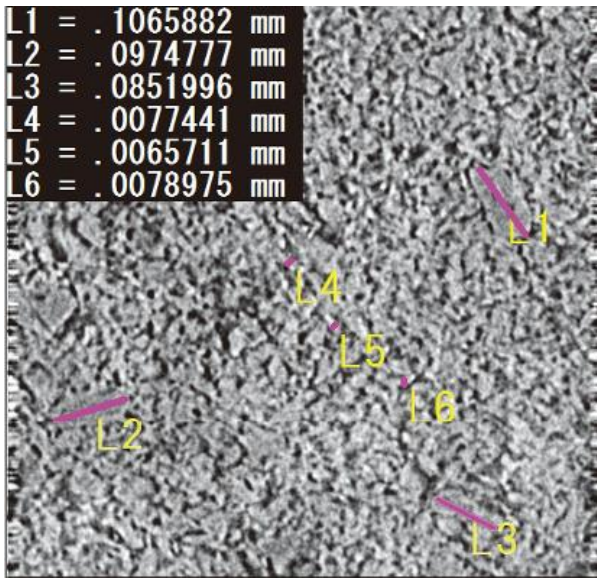


Fig4. 음극의 치수 측정
Size Measurements Of Anode

Fig.5 는 음극의 관찰 데이터를 3 차원으로 나타낸 것입니다. 해당 이미지의 경우 식별하기 쉽도록 graphite 는 청색, 구리판은 황색으로 표시했습니다. 3 차원 이미지를 통해 음극을 입체적으로 관찰할 수 있습니다.

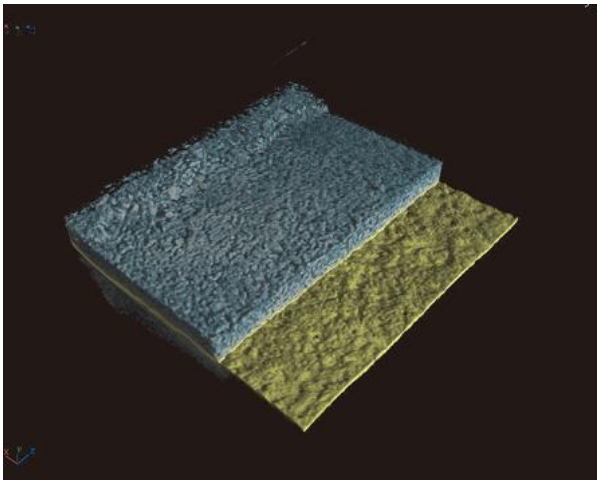


Fig5. 음극의 3 차원 이미지
3D Image of Anode

다음으로 Fig.6 은 양극의 MPR 이미지입니다. 음극과 동일하게 양극재를 2 mm 정도의 폭으로 절단하여 촬영했습니다. 음극과 달리 분말 상태인 것을 알 수 있습니다.

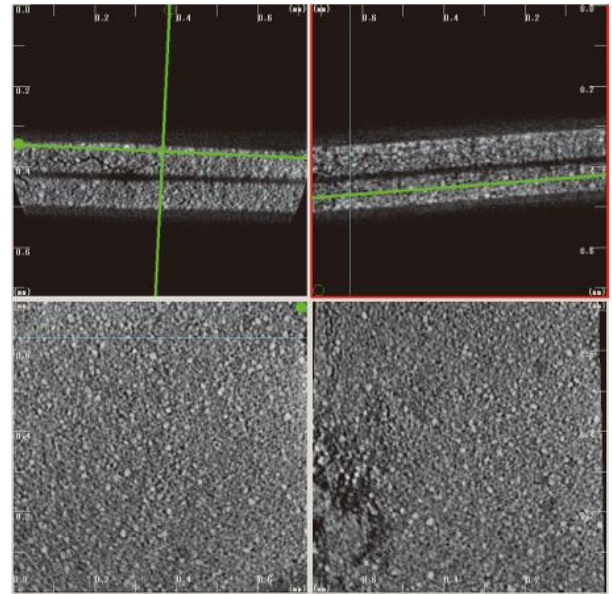


Fig6. 양극의 MPR 이미지
MPR Image of Cathode

Fig.7 은 치수 측정 사례입니다. 구성 입자의 크기는 대부분 20 μm 로 균일했습니다. 또한 해당 데이터를 3 차원 이미지로 나타낸 것이 Fig.8 입니다. 3 차원 이미지를 통해 양극이 층구조인 것을 확인했습니다.

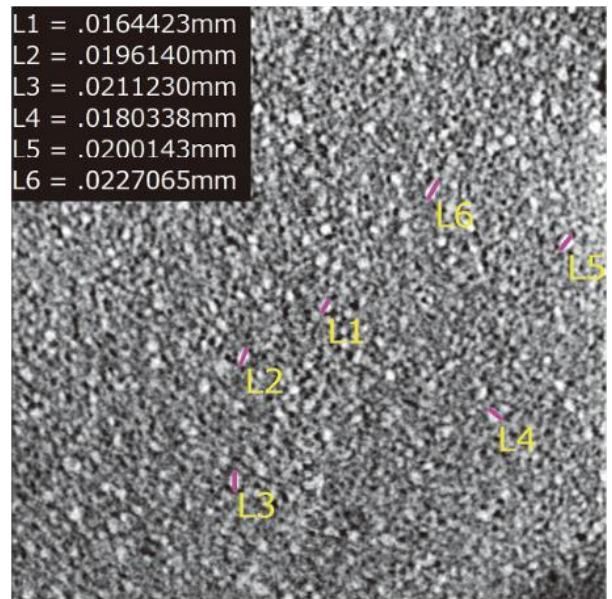


Fig7. 양극의 치수 측정
Size Measurements Of Cathode

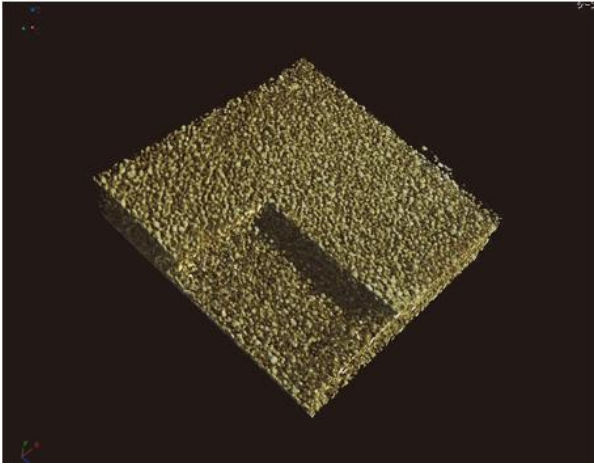


Fig8. 양극의 3 차원 이미지
3D Image of Cathode

■ 요약 Conclusion

본 자료의 데이터를 통해 알 수 있듯이 inspeXio SMX-100CT 의 경우 리튬이온 2 차전지의 전극 구조를 상세히 관찰할 수 있습니다. 또한 치수 측정도 가능하므로 구성 입자의 크기 또는 균질하지 못한 크기, 두께 등을 쉽게 구할 수 있습니다.

연구용으로만 사용하세요. 진단과정에 사용하지 마세요.

본 문서는 해당 국가에서 사용할 수 없는 내용이 포함되어 있을 수 있습니다. 확인이 필요하실 경우 시마즈 사이언티픽 코리아로 문의 바랍니다. 본 문서에 사용된 회사 이름, 제품/서비스 이름 및 로고는 상표기호 "TM" 또는 "®"와 함께 사용되는지 여부와 관계없이 Shimadzu Corporation, 자회사 또는 계열사의 상표 및 상표 이름입니다. 제 3자의 상표 및 상표명은 기호 "TM" 또는 "®"와 함께 사용되는지 여부와 관계없이 기업 또는 그 제품/서비스를 참조하기 위해 본 문서에 사용될 수 있습니다. 본 문서의 내용은 어떠한 종류의 보증 없이 "있는 그대로" 제공되며, 제품의 외관 및 사양은 성능 개량을 위해 예고 없이 변경될 수 있습니다. 사진에 포함된 PC 또는 프린터는 별도 구매 제품입니다. 시마즈, 시마즈 사이언티픽 코리아는 본 문서의 사용과 관련하여 직접 또는 간접적으로 어떠한 손상에 대한 책임을 지지 않습니다.