

# 컴퓨터 시스템에 의한 低溫에서의 질소가스(GN<sub>2</sub>)에 대한 放電特性測定

(Measurement of the Discharge Characteristics of Nitrogen Gas at Low Temperature by Personal Computer System)

李廣植\* · 朱宰賢\*\* · 李東仁\*\*\* · 金寅湜\*\*\*\*

(Kwang-Sik Lee · Jae-Hyun Ju · Dong-In Lee · In-Sik · Kim)

## 요 약

본 연구는 低溫下의 질소가스에서 구대 평판전극을 사용하여 온도변화(0[°C]~ -80[°C]와 전극간 거리 (d=1.0, 2.0, 3.0[mm]) 를 변환시켰을 때의 放電特性을 研究하였다. 본 연구에서 얻은 중요한 결론은 다음과 같다. ① 온도가 저하함에 따라 절연파괴전압(V<sub>B</sub>)은 상승한다. ② 온도를 강하시킴에 따라 방전지속시간(t)이 길어진다. ③ 전극의 불평등성이 클 수록 절연파괴전압(V<sub>B</sub>)의 온도의존성이 커진다. ④ 절연파괴 전계강도(E<sub>B</sub>)는 다음식으로 표현할 수 있다.

여기서, A, B 및 C는 상수이며 그 값은 다음 표와 같다.

$E_B = AT^2 + BT + C$  (E<sub>B</sub>: 절연파괴 전계강도[kV/mm], T: 측정시의 온도[°C])

A, B 및 C의 상수값

d \ 상수	A	B	C	오 차
1 [mm]	0.000405	0.00438	1.75	3 [%]
2 [mm]	0.00041	0.0059	1.37	2 [%]
3 [mm]	0.00088	0.0245	1.082	2 [%]

## Abstract

This paper describes the discharge characteristics of nitrogen gas(GN<sub>2</sub>)for sphere—plane electrode with variation of temperature(0[°C]~ -80[°C])and gap length(d=1.0, 2.0, 3.0[mm])

Some important results obtained from this study are as follows.

- ① The breakdown voltage (V<sub>B</sub>) increases with decreasing the tmeperature(T).
- ② The duration time of discharge(t) is longer with the decrease of the temperature(T)
- ③ The dependency of the temperature for breakdown voltage(V<sub>B</sub>) increases with increasing the nonuniformity of the gap.

\*正會員：嶺南大 工大 電氣工學科 教授 · 工博

\*\*正會員：嶺南大 工大 大學院 電氣工學科 博士課程

\*\*\*正會員：嶺南大 工大 電氣工學科 教授 · 工博

\*\*\*\*正會員：慶北產業大 電氣工學科 教授 · 工博

接受日字：1994年 3月 4日

④ The equation for the breakdown electric field strength( $E_B$ ) obtained from this experiment is

$$E_B = AT^2 + BT + C$$

where  $E_B$  : Breakdown electric field strength [kV/mm]

T : Temperature[°C]

The values of constant A, B and C

constant d	A	B	C	error
1 [mm]	0.000405	0.00438	1.75	3 [%]
2 [mm]	0.00041	0.0059	1.37	2 [%]
3 [mm]	0.00088	0.0245	1.082	2 [%]

## 1. 서론

현대 과학기술의 급속한 발전과 경제성장의 가속화로 인하여 전력분야의 에너지 소비량이 급격하게 증가함에 따라 기존의 에너지자원으로는 포화상태에 이르고 있다. 그래서 새로운 에너지 자원의 개발과 함께 에너지 수송 및 절감에 관한 연구가 선진국을 중심으로 활발히 이루어지고 있다.

그 중의 예로서 초전도현상을 이용한 초고압 송전 시스템 개발 등이 있다. 이러한 초고압 송전 시스템의 개발에는 超傳導케이블, 極低溫케이블 등이 필요하게 되는데 이는 초전도상태가 되면 우선 저항이 없어지므로 도체의 저항에 의하여 발생하는 Joule열손실이 극소화 되며 또한 기존의 도체로서는 상상도 할 수 없는 대전류 고밀도의 통전 및 강자계의 발생이 가능하게 되어 이를 이용하여 기존의 전력시스템의 한계를 극복할 수 있다.<sup>1), 2)</sup>

이러한 超傳導케이블, 極溫度케이블 등 초전도 신기술이 많은 분야에서 응용되기 위해서는 가장 기본적이고 공통의 기반기술이라고 할 수 있는 극저온 절연기술에 대한 보다 명확한 이해가 절실히 요구되고 있다. 이를 위해서는 극저온 상태에서의 전기절연법이 크게 주목받고 있으며 따라서 현재 선진외국에서는 극저온 전기절연 특성에 관한 연구가 진행되고 있다.<sup>3), 4)</sup>

극저온 응용장치에는 통상의 실온에서 동작되는 기기와 마찬가지로 고체, 액체 기체 및 진공 기술 등이 이용되고 있으나 극저온이라는 특수한

조건이 있기 때문에 기술상 어려운 문제가 많이 발생되고 있다.

위에서 열거한 바와 같은 極低溫下에서의 방전 특성의 연구는 국내에서도 필연적으로 연구되어야 할 과제임에도 불구하고 국내에서는 이 분야의 절연기술을 위한 방전특성에 대한 연구보고가 극히 미약한 실정이며, 1986년 경부터 고온 초전도체의 발견으로 냉매로서 액체질소(77[k])에 대한 관심이 증대되고 있다. 그리고 액체질소를 장시간 사용시에는 通電으로 인한 加熱, 장시간 사용에 의한 열적차폐의 성능저하 기밀성의 저하 등으로 인하여 저온의 질소가스가 필연적으로 발생하게 된다.

이러한 관점에서 본 연구에서는 저온에서의 질소가스의 방전특성을 개인용 컴퓨터를 이용하여 측정하고 그 결과를 분석검토하였다.

## 2. 실험장치 및 방법

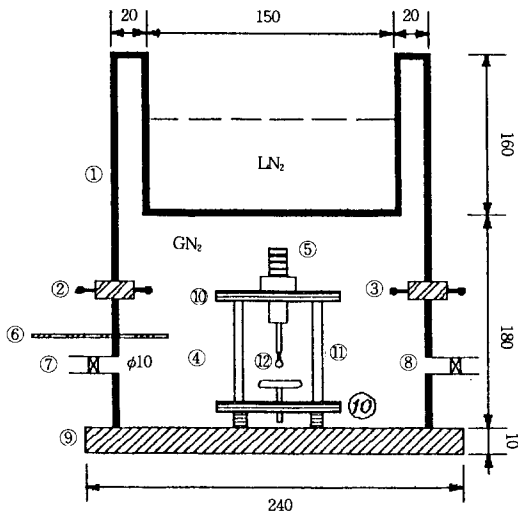
### 2.1 실험장치 및 회로도

본 연구에서는 저온상태에서의 질소가스(GN<sub>2</sub>)의 放電特性을 연구할 목적으로 그림 2.1과 같은 cryostat를 설계 및 제작 하였다.

제작한 cryostat는 2槽形으로 上部槽의 외측에는 열차폐를 목적으로한 眞空部이고, 그 內部槽는 냉각용 액체질소용이며, 下部槽는 試驗用 가스를 주입하는 試驗槽이다. 試驗槽의 높이는 350 [mm], 下部槽의 내경은 183[mm]인 원통형이며, cryostat의 재질은 내부의 방전상태를 관측할 목적으로 내열성이 pyrex glass(두께 3.5[mm])를 사

용하여 급격한 온도변화 및 진공상태에 견딜 수 있도록 하였다. 그리고 온도(T)변화를 측정하기 위하여 크롬-니켈 열전대를 이용하여  $-200[^\circ\text{C}]$  까지 측정이 가능한 digital thermometer로서 온도 측정을 하였다. 그리고 실험에 사용된 전극은 구 전극(직경:  $10[\text{mm}]$ , Stainless Steel)과 평판전극(직경:  $30[\text{mm}]$ , Stainless Steel)을 이용하였다.

전극간 조절은 전극부 상부에 설치한 micrometer로서  $0.01[\text{mm}]$ 까지 조절가능한 구조이다. 그리고 그림 2.2은 실험회로로서 실험에 사용되는 전원으로서는 정극성 직류 고전압 발생장치(입력전압: 단상  $200[\text{V}]$ , 출력전압:  $0\sim 200[\text{kV}]$ , 출력전류:  $5[\text{mA}]$ , Ripple  $5[\%]$ , 日本Pulse Co., Ltd)를 이용하고, 회로도에서  $R_1(20[\text{k}\Omega])$ 은 전로파괴시 전류 제한용 맴핑저항이고  $R_2$ 는 전류를 측정하기 위한 무유도저항( $35.1[\Omega]$ )이다.



- |                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| ① Pyrex Glass           | ⑦ Vacuum Valve                |
| ② Earth terminal        | ⑧ GN <sub>2</sub> inlet Valve |
| ③ High Voltage terminal | ⑨ Disk type pyrex Glass       |
| ④ Electrode System      | ⑩ Acryl disk                  |
| ⑤ Micrometer            | ⑪ Teflon rod                  |
| ⑥ Thermocouple          | ⑫ Electrode                   |
- dimension in [mm]

그림 2.1 電極部와 冷却系

Fig. 2.1 Schematic diagram of cryostat and electrode system

neon lamp는 oscilloscope 보호용으로 사용되며, 전압-전류 파형 및 절연파괴전압( $V_B$ ), 방전지속 시간(t)을 측정 및 기록하기 위하여 high voltage probe로 분압하여 IEEE488 GP-IB카드가 내장된 축적형 oscilloscope로 전압-전류파형을 측정하여 P.C 및 printer를 이용하여 그 전압-전류파형을 그래픽하였다.

## 2.2 실험방법

저온상태에서 질소가스(GN<sub>2</sub>)의 방전특성을 조사하기 위하여 구대 평판전극을 사용하여 온도변화( $0\sim 80[^\circ\text{C}]$ )와 전극간 거리( $d=1.0, 2.0, 3.0[\text{mm}]$ )에 따른 절연파괴전압( $V_B$ )그리고 이에 따른 전압-전류 파형 및 방전지속시간(t)을 P.C를 이용하여 측정 및 기록하였다. 실험방법은 먼저 cryostat내부에 시험용 질소가스를 주입하기 전에 진공펌프로서  $0.5[\text{mmHg}]$ 까지 배기 시킨 후 시험용 질소가스(GN<sub>2</sub>: 고순도  $99.999[\%]$ )를  $10[\text{kg}/\text{cm}^2]$ 압력까지 주입시키고 난 후에 cryostat에서  $-80[^\circ\text{C}]$ 까지 변화시켜 가면서 실험을 행하였다. 그리고  $V_B$ 는 정극성 직류고전압 발생장치를 이용하여  $1[\text{kV}/\text{s}]$ 의 속도로 전압을 상승시켜갈 때 전로파괴가 일어나 전압이 극격히 저하하기 직전에 측정된 전압값이며 측정은 매 5회 측정하여 산술평균하였다. 이때  $V_B$ 는 축적형 oscilloscope, P.C 및 Printer를 이용하여 측정하였는데 그 전

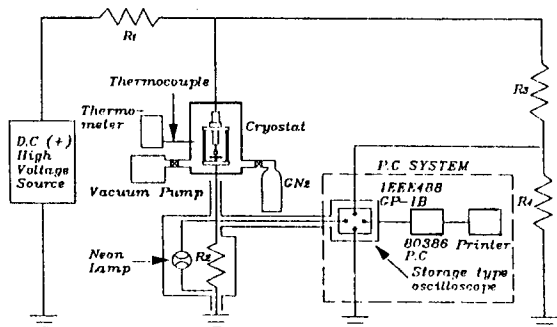


그림 2.2 실험회로도

Fig. 2.2 Experimental circuit

형적인 모양은 그림 2.3와 같다.

매회 측정이 끝난 후 다시 진공펌프를 사용하여 0.5[mmHg]까지 배기 시킨 후에 다음 단계의 실험을 행하였다. 매 실험이 끝난 후 전극을 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)으로 연마한 후 증류수에 충분히 세척한 후 건조시켜 사용하였다.

그림 2.4는 사용된 전극의 전계불평등성을 조사하기 위하여 유한요소법을 이용하여 구대 평판전극의 각 전극간 거리(d=1.0, 2.0, 3.0[mm])에서의 등전위분포도를 P.C와 printer를 이용하여 그려 찍하였는데 이때 사용한 경계조건은 Neumann 경계조건과 Dirichlet 경계조건을 이용하였으며, 이용된 전압은 -80[°C]일 때의 절연과괴전압으로서 d가 1.0, 2.0 및 3.0[mm]일 때 각각 3.8, 7.3 및 15 [kV]을 이용하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

#### 3.1 온도변화에 따른 절연과괴전압(V<sub>B</sub>) 및 절연과괴전계강도(E<sub>B</sub>) 특성

먼저 온도변화에 대한 절연과괴전압(V<sub>B</sub>) 특성을 실험한 결과중 전극간 거리(d)를 파라메타로 한 결과가 그림 3.1과 같다.

또한 온도변화(0[°C]~ -80[°C])를 파라메타로 한 V<sub>B</sub>-d 특성을 그림 3.2에 나타내었다. 그림 3.1

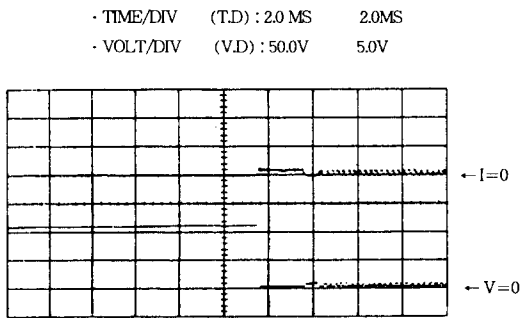


그림 2.3 V<sub>B</sub>의 측정에(구대 평판전극, d=2.0[mm])

Fig. 2.3 Example of V<sub>B</sub> measurement (S-P electrode, d:2.0[mm])

과 같이 온도가 낮아짐에 따라 모든 간극에 있어서 절연과괴전압이 상승하는 것으로 나타나고 있고 또한 저온영역에 있어서 동일한 온도에서 전극간 거리가 커짐에 따라 절연과괴전압의 상승율이 증대된다. 이것은 상승율이 온도가 0[°C]근방에서는 간극의 변화에 따른 전압상승폭이 큰 차이가 없지만 온도가 저온영역으로 갈 수록 즉 본 연구에서는 -80[°C]로 가까이 갈수록 간극변화에 따른 전압상승이 0[°C]일 때와 비교해 대단히 큰 차이를 보여주고 있다는 것이다.

이러한 전압상승폭을 각 간극장(d) 및 온도(T)변화에 대해서 나타내면 다음 표 3.1과 같다. 여기서 Kd는 전압상승율을 백분율[%]로 나타내는데 Kd는 다음과 같은 식으로 구하였다.

$$\text{전압상승률(Kd)} = \frac{V_{B(T)} - V_{B(0)}}{V_{B(0)}} \times 100[\%] \dots (3.1)$$

여기서 V<sub>B(T)</sub>: 각 간극장(d)에서의 온도 T[°C]

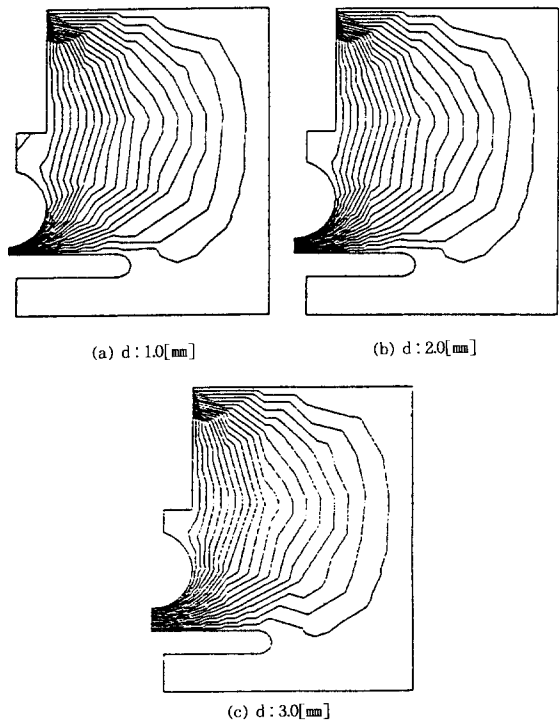


그림 2.4 구대 평판전극에 대한 등전위선도

Fig. 2.4 Equipotential diagram for sphere-plane gap

일 때의 절연파괴전압

$V_{BD}$  : 각 간극장(d)에서의 0[°C]일 때의 절연파괴전압

그리고 표 3.1의 결과를 도식화 시킨 것이 그림 3.3인데 이 그림에서도 알 수 있듯이 온도가 강하 할수록 간극장이 길어질 수록 전압상승률(Kd)은 증가하는 경향이다.

이것은 구대 평판전극의 간극장이 작을 때는 평등전계에 준하지만 간극장이 더욱 길어지면 불평등성이 크게 되어 온도변화에 의한 영향이 크게 작용하는 것을 보여주고 있다.<sup>5)</sup> 이것에 관한 연구보고로는 불평등전계 gap에 있어서의 정극성 직류 flashover전압은 flashover 以前の 전극부 선단에서 발생하는 코로나 모드에 의한 영향을

표 3.1 여러 간극장(d)에서 온도(T)에 대한 전압상승률(Kd)  
Table.3.1 Kd in various gap spacing versus temperature

T[°C]	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	평균
1	0	-6	0	11	22	33	67	106	111	38
2	0	-4	15	15	30	63	82	104	170	53
3	0	-7	14	38	59	83	203	245	417	117
평균	0	-5.7	9.7	21.3	37	59.7	117.3	151.7	232.7	69.3

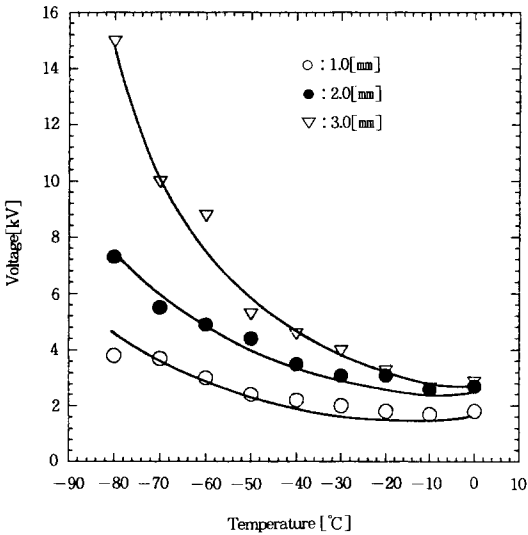


그림 3.1 온도에 대한 절연파괴전압(파라미터 : d)

Fig. 3.1 Breakdown voltages against temperature as a parameter of d

받는 것으로 연구보고 되고 있다. 이 보고에 의하면 침, 봉 및 구전극대 평판전극에 대한 실험이었는데 침, 봉 및 절연파괴전압이 높게 나타났다. 이것은 본 연구의 실험결과와 잘 일치하고 있다. 그리고 온도가 낮아짐에 따라서 모든 간극장에 있어 절연파괴전압이 상승하는 것으로 나타나고 있는데 이것은 온도가 낮아짐에 따른 전극부의 냉각효과로 인하여 음극으로부터 방출되는 초기자유전자가 감소하여 절연파괴전압이 상승하는 것으로 보고되고 있으며, 3.2에서 구체적으로 알아보려고 한다.<sup>6), 7)</sup>

본 연구에 사용된 전극의 불평등성을 알아보기 위하여 유한요소법을 이용하여 각 d에서의 등전위선도를 作圖한 결과가 그림 2.5와 같은데 그림 2.5에서 보여준 바와 같이 d가 커질 수록 불평등성이 큼을 볼 수 있다.

그리고 그림 3.2에서 알 수 있듯이 온도가 내려갈 수록 각 간극장에 대한 절연파괴전압이 상승하고 그림에서 보여주는 바와 같이 0[°C]일 때의  $V_B$ 에 대한 -80[°C]일 때의  $V_B$ 의 비는  $d=1.0$  [mm],  $d=2.0$  [mm],  $d=3.0$  [mm]일 때 각각 2.1배, 2.

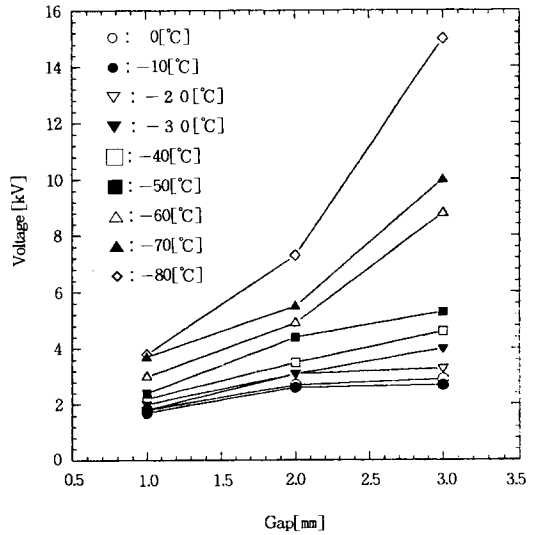


그림 3.2 간극장 d에 대한 절연파괴전압(파라미터 : T)

Fig. 3.2 Breakdown voltages against various gap spacings as a parameter of T

7배 및 5.2배로 d가 커짐에 따라 상승폭이 증가하였다. 여기에서도 알 수 있듯이 간극이 길어져 불평등성이 클 수록 온도변화에 대한 영향이 크게 나타나고 있다. 또한 온도가 0[°C]인 경우의 모든 간극에 대한 절연파괴전압의 상승폭은 거의 직선적인 경향으로 간극이 길어질 수록 변화가 나타나지 않지만 온도가 -60[°C]이하 부터는 절연파괴전압의 d에 따른 상승율이 커짐을 보여주고 있다. 이 결과로 부터 알 수 있듯이 온도가 저온영역으로 내려갈 수록 불평등성이 커질 수록 절연파괴전압이 상승하고 그 결과 전극간 거리가 길어질 수록 불평등성이 커짐에 따라 절연파괴전압이 온도저하에 대한 영향을 크게 받게 됨을 알 수 있다.

이 결과는 각 d에서 T의 강하에 따른 방전지속시간(t)가 길어지는 결과 즉 그림 3.6으로 부터 확인 가능하였으며 이에 관한 구체적인 설명은 3.2절에서 기술한다.

그림 3.2의 온도에 대한 V<sub>B</sub> 특성을 식으로 표현하기 위하여 그림 3.4와 같이 각 d에서의 절연파괴 전계 강도(E<sub>B</sub>)와 온도(T)특성으로 나타낼

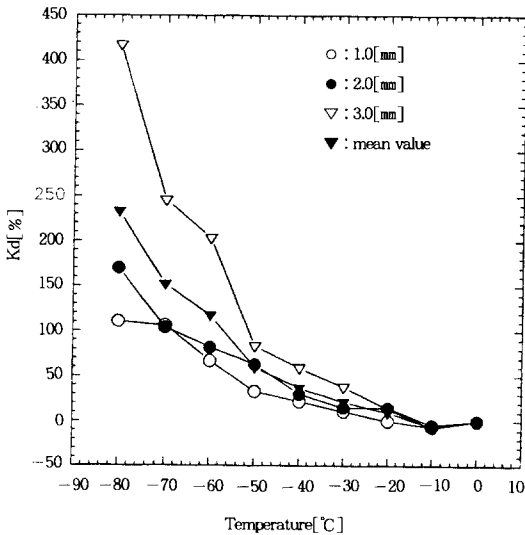


그림 3.3 여러 간극장 (d) 온도 (T) 에 대한 전압상승률 (Kd)  
Fig. 3.3 Kd for various gap spacing versus temperature (T)

수 있는데 이 관계를 식으로 표현하면 식 3.2와 같은데 여기서, A, B 및 C는 상수이며 A, B 및 C의 상수는 표 3.2와 같다.

$$E_B = AT^2 + BT + C \dots\dots\dots(3.2)$$

(E<sub>B</sub>: 절연파괴 전계 강도[kV/mm], T: 측정시의 온도 [°C])

이 식은 평균 2.3[%]의 오차를 가지며 공학적으로 가치 있는 식으로 사료된다.

**3.2 온도변화에 따른 방전지속시간 특성**

d가 1.0, 2.0, 3.0[mm]인 경우의 전압 전류 파형을 관측한 결과 d가 커질 수록 그리고 온도가 낮아짐에 따라서 방전지속시간(t)이 길어진 결과로 나타났다. 이 관계 파형중 d=3.0[mm]인 경우의

표 3.2 A, B 및 C의 상수값  
Tabel 3.2 Constant A, B and C

d	상수	A	B	C	오 차
1 [mm]		0.000405	0.00438	1.75	3 [%]
2 [mm]		0.00041	0.0059	1.37	2 [%]
3 [mm]		0.00088	0.0245	1.082	2 [%]

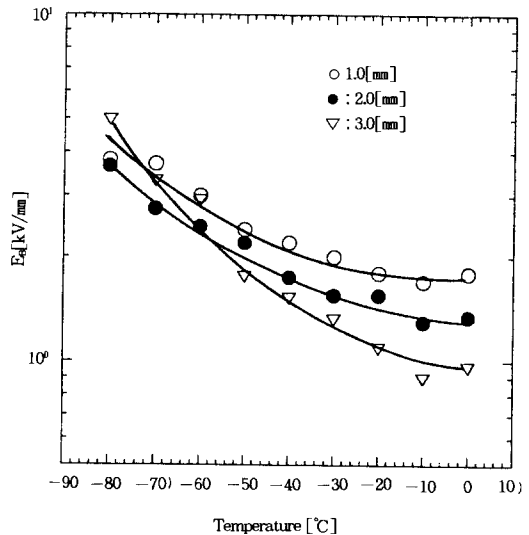


그림 3.4 온도에 대한 절연파괴 전계강도 (파라미터 : d)  
Fig. 3.4 Breakdown electric field strengths against temperature as a parameter of d

전형적인 파형을 그림 3.5에 나타낸다.

그 결과를 이용하여 방전지속시간(t), 온도(T) 특성을 나타낸 것이 그림 3.6과 같다. 그림 3.6을 보면 각 d에서 온도가 강하할 수록 t가 길어지는 경향이이며 d가 3.0[mm]일 때는 -50[°C]~-60[°C]에서 그 시간이 크게 길어지며 또한 d=2.0[mm]인 경우에도 이런 현상이 일어나는데 그 온도는 -70[°C] 근방일 때이다. 그러나 d=1.0[mm]에서는 t가 급격히 길어지는 경우는 발견하지 못하였으나 온도를 더욱 강하시키면 이런 현상이 일어날 가능성이 있다고 사료된다.

그러면 왜 이렇게 d에 따라서 t가 커지는 특성이 다른가는 다음과 같이 설명된다. 결국 그림 3.1에서 설명한 바와 같이 냉각시킴으로써  $V_B$ 가 상승하는 것을 코로나 모드 및 초기자유전자의 감소로 설명하였는데 이 관계로 한번 방전된후 다시 전로파괴가 일어날 정도로 전리입자가 증식되는 시간이 냉각될 수록 길어지게 된 결과라고 사료된다. 이것은 저온쪽으로 가면 상대적으로  $GN_2$ 의 밀도가 커져서 전자 등의 자유行程이 짧아짐에 기인 된다고 사료된다. 또한 d가 커지면 전계 불평등성이 커져서 코로나에 의한 전리된 하전입자가 d가 적을 때보다 다른 모드로 나타나는데 d가 클 경우 이를 입자가 공간전하를 형성하여 전계완화를 d가 적은 경우보다 크게 작용함

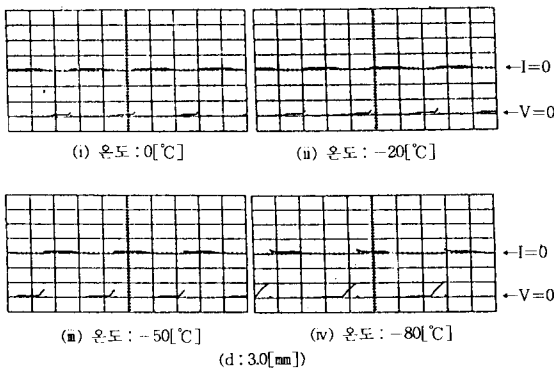


그림 3.5 전압-전류 파형(구대 평판전극)  
Fig. 3.5 Voltage-current waveforms (sphere-plane electrode)

에 기인된다고 사료된다. 7), 8)

#### 4. 결 론

온도를 0[°C]에서 -80[°C]까지 변화시키고 구대 평판전극의 전극간 거리를 1.0, 2.0, 3.0[mm]로 변화시켰을 때의 질소가스( $GN_2$ )의 방전특성을 축적형 오실로스코프와 P.C 시스템을 사용하여 연구한 결과 중요한 결론은 다음과 같다.

- ① 온도가 저하함에 따라 각 전극간 거리에서의 절연파괴전압은 상승한다.
- ② 온도를 강하시킴에 따라 방전지속시간이 길어진다.
- ③ 온도의존성은 불평등성이 클 수록 크게 나타난다.
- ④ 절연파괴전계강도는 온도가 상승할 수록 낮아지는데 그 관계는 다음식과 같다.

여기서 A, B 및 C는 상수이며 그 값은 다음 표와 같다.

$$E_B = AT^2 + BT + C$$

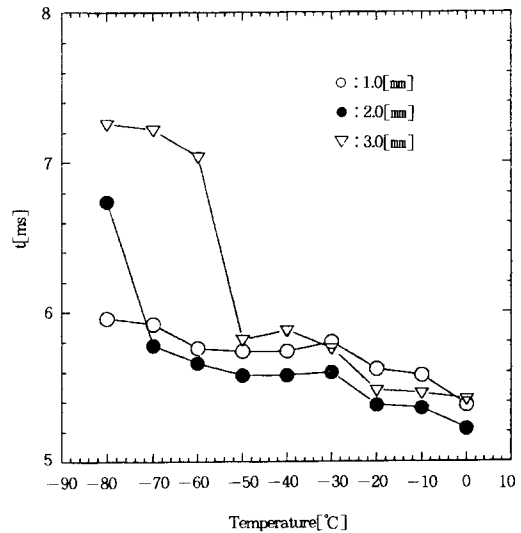


그림 3.6 온도 (T) 에 대한 방전지속시간 (t) (파라메타 : d)  
fig. 3.6 Discharge duration time (t) against temperature (T) as a parameter of d

(E<sub>0</sub>: 절연과피 전계 강도 [kV/mm], T: 측정시의 온도 [°C])

표 A, B 및 C의 상수값

d \ 상수	A	B	C	오 차
1 [mm]	0.000405	0.00438	1.75	3 [%]
2 [mm]	0.00041	0.0059	1.37	2 [%]
3 [mm]	0.00088	0.0245	1.082	2 [%]

이상의 결과를 응용개선 하므로써 서론에서 기술한 초전도케이블, 극저온저항케이블 등 극저온 응용분야의 좋은 자료가 되리라 기대된다.

본 연구는 한국전력공사(기초전력공학공동연구소)의 지원에 의하여 수행되었으므로 이에 감사드립니다.

參 考 文 獻

1) 電氣學會超傳導 マグネット調査専門委員會:“超傳導電力機器の開發動向”, 電氣學會技術報告(Ⅱ部), 第192戶(昭 60-7)

2) 掘井, 小崎: “美國Brookhaven National Lab. における超傳導ケーブルの開發現況”, 電氣絶緣材料研資, EIM-80-20. [1980]

3) K. Yoshino; “Electrical and Mechanical Properties of Highly Elongated High Density Polyethylene as Cryogenic Insulation Materials”, T. IEE Japan, Vol. 109-A, No.3, [1989]

4) Y. Mizuno, et al: “Lichtenberg figures in liquid and supercritical helium”, Cryogenics, Vol. 25, No. 75, [1985]

5) 松岡, 日高, 千葉, 河野: “極低溫における空素および空素-酸素混合氣體の直流正倂對平板電極のflashover電壓特性”, T.IEE Japan, Vol. 112-A, No.4, [1992]

6) 松本, 河野: “極低溫高密度素gasの交流およびimpulse flashover電壓特性”, 電氣學會論文誌 B, 102卷 12號(昭和57)

7) 八島 外: “液滴混合gasの絶緣内壓力向上要因の檢討”, 放電研究會資料, ED-89-14, [1989]

8) 이광식 외 5명: “액체질소 및 극저온개스의 방전특성에 관한 연구”, 한전연구보고서, [1993]

◇ 著者紹介 ◇



이 광 식 (李廣植)

1948年 10月 20日生. 1971年 嶺南大工大 電氣工學科 卒. 1987年 嶺南大大學院 電氣工學科 卒(博士). 1988~1989年 Nagoya Institute of Technology 招聘教授. 現在 嶺南大工大 電氣工學科 教授. 當學會理事, 大邱·慶北支會長 겸 編修委員長.



이 동 인 (李東仁)

1936年 10月 19日生. 1959年 서울大工大 電氣工學科 卒. 1973~1977年 英國 Strathclyde大 大學院 卒(博士). 1982~1983年 美國 South Carolina大 訪問教授. 現在 嶺南大工大 電氣工學科 教授, 大韓電氣學會 評議員 및 大邱支部長.



주 재 현 (朱宰賢)

1968年 5月 28日生. 1992年 嶺南大工大 電氣工學科 卒. 1994年 嶺南大大學院 電氣工學科 卒(碩士). 現在 嶺南大大學院 電氣工學科 博士課程.



김 인 식 (金寅湜)

1953年 10月 3日生. 1974年 嶺南大工大 電氣工學科 卒. 1988年 嶺南大大學院 電氣工學科 卒(博士). 1990~1991年 美國 University of Southern California 招聘教授. 現在 慶北産業大 電氣工學科 教授.