

# 低密度 Polyethylene에서 Water Tree의 모양과 發生機構 및 進展速度에 대한 研究

金鳳治·이선휘 (漢陽大)

Polyethylene (이하 PE로 함)이 地中 및 水中케이블에 사용된 것은 오래전이지만 최근에 PE케이블에서 물 tree (Water Tree)가 발견되어 많은 研究가 進行되고 있다. Vahlstrom은 埋設되어 있는 PE 및 架橋 PE속에 많은 tree가 發生되어 있다고 발표하였다. 이 물 tree는 高電界下에서 물이 존재하는 경우에 發生하는 일종의 tree로 알려져 있으며 發生과 進展이 수개월 내지 수년을 要하므로 케이블의 長期수명에 큰 문제의 하나로 되고 있으며 실제로 사용되고 있는 케이블에서 이 현상으로 인한 絶緣低下가 보고되고 있다. 또 이에대한 많은 實驗과 관찰을 통하여 물 tree의 發生과 進展에 대한 몇몇의 메카니즘이 주장되고 있는데 간추려보면 다음과 같다.

- ① 水 tree 尖端의 部分放電
- ② 化學포텐셜의 差에 의한 물의 이동
- ③ 水電極尖端의 Maxwell 응력
- ④ 化學作用

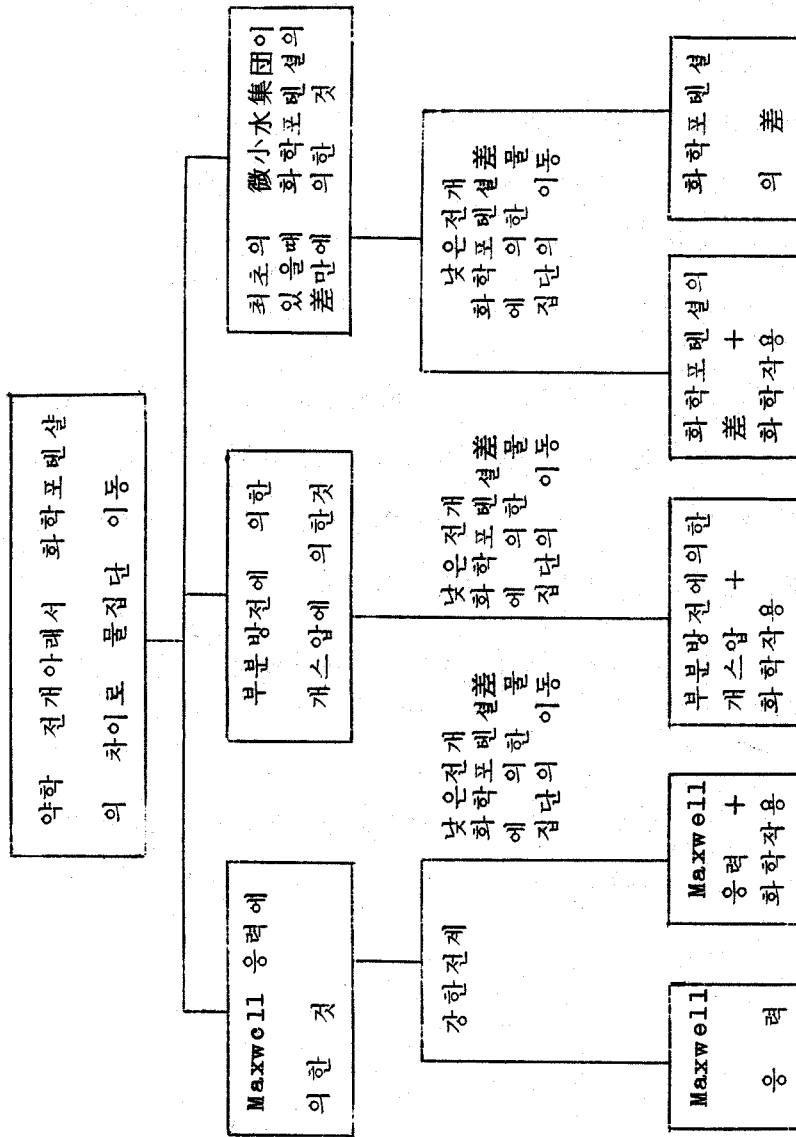
本 論文에서는 실제 電力케이블에서 사용되는 것과 같은 60(HZ)의 주파수로 短時間內에 tree의 發生 및 進展過程을 볼 수 있도록 劣化促進實驗用 試片을 제작하였으며 종래에 行하던 單一針展極에 의한 tree의 觀察을 피하고 여러곳에서 동시에 tree를 發生시켜 각

tree의 進展速度, 進展모양및 發生場所를 관측하였다. 또 Matsuba에 따르면 물 tree의 發生 및 進展過程에서 放電에 따른 펄스가 관측되지 않는다고 보고하고 있지만 Yoshitaka에 의하면 電氣 tree에서 볼수 있는 内部放電에 의한 發光現象이 報告되고 있다. 이에대한 檢討를 위해 放電回数測定回路를 만들고 동일회로를 사용하여 電氣 tree에 의한 펄스와 물 tree에 의한 펄스의 区分관측을 하고 각 試片에 나타난 tree의 發生場所, 모양, 發生 및 進展速度의 관측결과를 토대로하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. tree의 형태, 발생 장소, 發生 및 進展速度를 동시에 비교하므로서, 종래에는 發生 및 進展을 각기 독립적으로 해석하였으나, 本論文에서는 tree의 發生 및 進展이 복합적인 原因으로 일어남을 알았으며, 化学作用을 뒷받침할 만한 증거를 얻었다.

2. tree의 發生요인이 물의 공급, 강한 電界, 異物質 및 Void의 存在임을 확인하였다.

3. tree의 發生 및 進展에 관한 복합요인을 도표로 분류하면 다음과 같이 정리할 수 있다.



tree of  
發生課程

tree of  
進展課程