

# 미국 연방통신위원회의 동적 주파수 선택 (Dynamic Frequency Selection) 적합성 측정 절차

배장호\*

주파수 대역에서 레이더 신호에 간섭을 받지 않고 전송을 할 수 있는 방법인 동적 주파수 선택(Dynamic Frequency Selection: DFS)에 관한 미국의 연방통신위원회(Federal Communications Commission: FCC)의 기준치 및 측정 방법을 분석하고자 한다. 이를 위해 5GHz 대역 내에서 U-NII 기기를 허용하는 FCC의 CFR47 파트 2와 15의 개정에 관하여 기술한 FCC 06-96(5,250~5,350MHz 대역과 5,470~5,725MHz 대역 내에서 동작하는 U-NII 기기에 대한 FCC의 CFR47 파트 5 서브 파트 15의 규칙 하에서의 DFS 운영 필요 조건, 적합성 측정 절차 등에 대하여 기술하고 있다. ☐

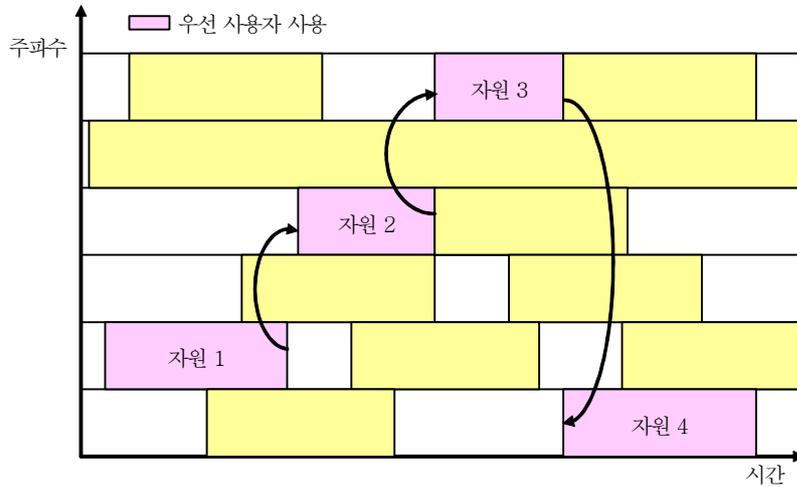
목	차
---	---

- I. 서론
- II. FCC 06-96의 5,250~5,350MHz 대역과 5,470~5,725MHz 대역 내의 DFS에 대한 기술적인 필요 조건
- III. DFS 감시
- IV. DFS 적합성 시험 절차
- V. 결론

## I. 서론

동적 주파수 선택(Dynamic Frequency Selection: DFS)은 IEEE 802.11a 에 의하여 5GHz 의 U-NII (Unlicensed National Information Infrastructure) 주파수 대역에서 레이더의 신호에 간섭 받지 않고 전송을 할 수 있는 방법으로 고안되었다[1]. 이 개념은 비어 있는(간섭이 없는) 주파수 대역을 검출하여 사용자의 전파 수신 감도 상태나 데이터 요구량 등과 같은 요소를 근거로 QoS(Quality of Service)를 제공하도록 주파수 대역을 할당하고, 변조 방식 또는 송신 전력 등을 제어하는 것을 의미한다. 비어 있는 주파수 대역이 검출되면 이 주파수 대역을 이용하여 스케줄링 기법이나 자원 할당 방법으로 자원을 전송한다. (그림 1)은 DFS에 대한 예를 보여주고 있으며 사용자가 시간과 주파수 영역에서 비어 있는

\* ETRI 기술기초연구팀/선임연구원



(그림 1) 동적 주파수 선택의 개념

자원을 선택하여 이용하고 비어 있는 자원이 채워지는 경우(그 자원의 사용자가 그 주파수 대역을 이용하는 경우)에는 다른 자원으로 이동하여 자원을 사용하는 DFS에 대한 개념을 나타내고 있다.

본 고에서는 연방 통신 위원회(Federal Communications Commission: FCC)의 DFS에 관한 기준치 및 측정 방법을 분석하였고 5GHz 대역 내에서 U-NII 기기를 허용하기 위한 FCC의 규칙 파트 2와 파트 15의 개정에 대해 기술한 FCC 06-96(5,250~5,350MHz 대역과 5,470~5,725MHz 대역 내에서 동작하는 U-NII 기기에 대한 FCC의 CFR 47 Part 15 Subpart E의 규칙 하에서 DFS 운영 필요 조건, 적합성 측정 절차[2] 등을 기술함)을 분석하였다.

## 11. FCC 06-96의 5,250~5,350MHz 대역과 5,470~5,725MHz 대역 내의 DFS에 대한 기술적인 필요 조건

### 1. DFS 개요

U-NII 네트워크는 레이더 시스템과 동일한 채널에서의 운용을 피하고 레이더 시스템으로부터의 신호를 검출하기 위하여, 그리고 전 대역에서 운영 채널의 균일 확산을 제공하기 위하여 DFS 기능을 사용한다. 이것은 5,250~5,350MHz 대역과 5,470~5,725MHz 대역에 적용된다. DFS 기능이 운용되고 있을 때 U-NII 기기는 주 모드(Master Mode) 또는 종속 모드(Client Mode) 중 하나의 모드에서 운용된다. 종속 모드로 동작하고 있는 U-NII 기기는 주 모드로 동

작하고 있는 U-NII 기기에 의해 제어된 네트워크 내에서만 동작할 수 있다.

## 2. DFS 검출 임계값

<표 1>은 주 기기와 서비스 내 감시 기능을 사용하고 있는 종속 기기에 대한 DFS 검출 임계값을 제공한다.

<표 1> 주 기기와 레이더 검출 기능을 가진 종속 기기에 대한 DFS 검출 임계값

최대 송신 전력	DFS 검출 임계값*
200mW 이하인 경우	-62dBm
200mW 보다 큰 경우	-64dBm

\* 이것은 0dBi 수신 안테나로 가정한 수신기의 입력에서의 레벨이다.

이 시험 절차 전체에 걸쳐서 측정 장비의 변화를 설명하기 위하여 추가적인 1dB 가 시험 전송 파형의 진폭에 더해진다. 이것은 하나의 DFS 응답을 유발하기 위하여 시험 신호가 검출 임계값 이상에 있다는 것을 보장한다.

## 3. 응답 필요 조건

<표 2>은 주 기기와 DFS 기능을 사용하는 종속 기기에 대한 응답 필요 조건을 제공한다.

<표 2> DFS 응답 필요 조건 값

변수	DFS 응답 필요 조건 값
비 점유 시간(Non-occupancy period)	최소 30 분
채널 사용 가능 확인 시간 (Channel Availability Check Time)	60 초
채널 이동 시간(Channel Move Time)	10 초 <sup>주1)</sup>
채널 종료 전송 시간 (Channel Closing Transmission Time)	200 밀리초+ 남아 있는 10 초의 기간에 대한 총 60 밀리초 <sup>주1), 주2)</sup>
U-NII 검출 대역폭(U-NII Detection Bandwidth)	U-NII 의 99% 전송 전력 대역폭의 최소 80% <sup>주3)</sup>

주 1) 채널 이동 시간과 채널 종료 전송 시간이 시작되는 순간은 다음과 같다.

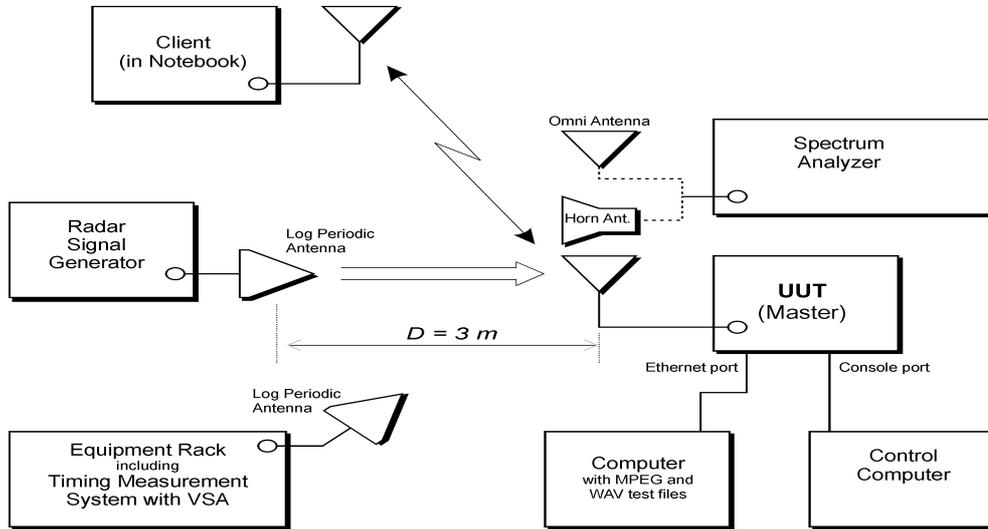
- 짧은 펄스 레이더 시험 신호에 대하여 이 순간은 버스트의 끝이다.
- 주파수 호핑 레이더 시험 신호에 대하여 이 순간은 생성된 마지막 레이더 버스트의 끝이다.
- 긴 펄스 레이더 시험 신호에 대하여 이 순간은 레이더 파형을 규정하는 12 초 기간의 끝이다.

주 2) 채널 종료 전송 시간은 채널 이동 시간의 처음에서 시작되는 200 밀리초와 나머지 10 초의 기간 동안 채널 이동을 촉진하는데 필요한 간헐적인 제어 신호의 합으로 구성된다. 제어 신호의 총 지속 기간은 전송 간의 휴지 기간을 포함하지 않는다.

주 3) U-NII 검출 대역폭 검출 시험을 하는 동안 레이더 형식 1 이 사용되고 각 주파수 단계별 검출의 최소 비율은 90%이다. 측정은 데이터 트래픽 없이 수행된다.

## III. DFS 감시

(그림 2)에 있는 DFS 감시 시스템은 지정된 시간(채널 종료 전송 시간과 채널 이동 시간)에 시험하의 장치가 채널을 비우고 검출 이후 30 분 동안 그 채널 상에서 전송을 하지 않고 채널을



(그림 2) 방법 #1의 DFS 타이밍 감시

이동하는 것(비 점유 기간)을 검증하기 위하여 사용된다. DFS 감시 시스템은 시작과 동시에 시험하의 장치의 전송을 감시하기 위하여 사용된다(채널 이용도 점검 시간).

### 1. 방법 #1

방법 #1 DFS 감시 시스템의 시험 구성은 (그림 2)에 있다. 이 시스템은 두 개의 주요한 기능 블록으로 이루어져 있다. 하나의 기능 블록은 12초 또는 24초 동안 RF 전송을 측정하고 다른 기능 블록은 30분 동안 RF 전송을 측정한다. 12초 측정과 24초 측정은 컴퓨터에 의해 제어되는 벡터 신호 분석기를 가지고 수행된다. 벡터 신호 분석기에 연결된 Log-periodic 안테나 또는 Log-periodic 안테나와 등가인 지향성 안테나는 시험하의 장치의 전송을 수신하기 위하여 사용된다. 방법 #1 시스템의 임의 파형 발생기와 방법 #2의 펄스 발생기를 포함하는 신호 발생기 시스템으로부터 트리거 신호를 수신하는 것과 동시에 벡터 신호 분석기는 12초 또는 24초 동안 시험하의 장치의 전송을 디지털화하여 저장한다. 저장된 데이터는 시간이 표시되고 시험하의 장치의 전송은 벡터 신호 분석기를 제어하는 컴퓨터 내의 소프트웨어를 이용하는 전압 대 시간 형식으로 재검토될 수 있고 시험하의 장치가 기준치를 따르고 있는 지를 검증하기 위한 적절한 컴퓨터 프로그램 내에서 재검토될 수 있다.

무지향성 안테나에 연결된 스펙트럼 분석기를 이용하여 30분 측정 시간이 만들어진다. 시험하의 장치의 전송 전력이 스펙트럼 분석기의 잡음 최저값(noise floor) 이상에 있기 때문에 전치

증폭기와 추적용 전 선택장치는 이 측정에 필요하지 않다. 스펙트럼 분석기는 zero span(주파수로 되어 있는 기준을 시간 기준으로 바꾸어 주는 것)으로 설정되고 침투 검출기 기능을 가진 시험하의 장치의 운용 채널이 중심 주파수로 동조되도록 설정되고 32분의 스위프 시간을 가지도록 설정된다. 만약 감시 시간 내에서 시험하의 장치의 전송이 생긴다면 전송은 검출되고 기록되어야 한다.

## 2. 방법 #2

방법 #2 DFS 감시 시스템의 시험 구성은 (그림 3)에 나와 있다. 이것은 방법 #1 보다 열등한 시간 측정을 제공하고 채널 종료 전송 시간의 총 기간 동안 상위의 경계치 측정을 제공한다.

모의 실험된 레이더의 주파수에서 시험하의 장치의 운용 채널의 중심 주파수에 동조된 zero span 으로 설정된 스펙트럼 분석기를 가지고 침투치 검출, max hold, bin 당 dwell 시간은 다음과 같이 주어진다.

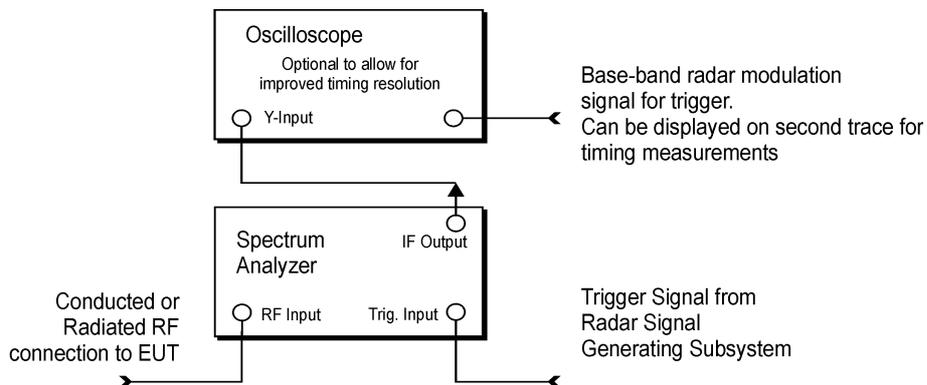
$$Dwell = S(\text{sweep time})/B(\text{스펙트럼 분석기 샘플링 bin 의 수}) \quad (1)$$

Dwell 은 스펙트럼 분석기 샘플링 bin 당 dwell 시간이고, S 는 스위프 시간이고, B 는 스펙트럼 분석기 샘플링 bin 의 개수다.

채널 종료 전송 시간의 총 기간에 대한 상위의 경계 값은 다음과 같이 주어진다.

$$C = N * Dwell \quad (2)$$

C 는 종료 시간, N 은 U-NII 전송을 보여주는 스펙트럼 분석기 샘플링 bin 의 개 수, Dwell 은 bin 당 dwell 시간이다.



(그림 3) 방법 #2의 DFS 타이밍 감시

#### IV. DFS 적합성 시험 절차

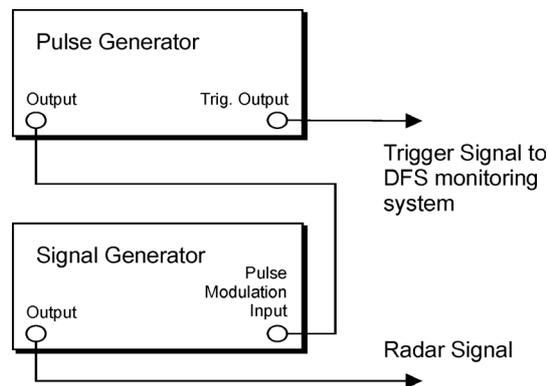
DFS 적합성 시험은 순차적으로 수행되고 시험하의 장치는 모든 시험을 성공적으로 통과하여야 한다. 만약 시험하의 장치가 시험 중의 하나를 통과하지 못한다면 시험하의 장치는 적합성이 부족한 것으로 간주된다. 요구된 성공적인 검출 비율 기준을 만족시키는 시험 결과가 조건으로 지정되었을 때 적합성을 나타내기 위하여 모든 시험은 무작위로 생성된 파형을 가지고 수행되어야 한다. 모든 시험 결과는 FCC 에 보고되어야 한다. 5,250~5,350MHz 또는 5,470~5,725MHz 대역 내에서 시험하의 장치의 운용 채널로부터 하나의 주파수가 선택된다.

##### 1. U-NII 검출 대역폭

(그림 4)에 있는 발생 기기를 구성하고 (그림 2) 또는 (그림 3)에 있는 DFS 타이밍 감시 기기를 구성한다.

시험하의 장치에 대한 방사 결합과 전도 결합에 대한 전체 시스템을 구성한다. 지정된 DFS 검출 임계값 레벨에서 시험하의 장치의 운용 채널의 중심 주파수에 있는 짧은 펄스 레이더 형식 1의 단일 버스트를 생성하기 위하여 장비를 조정한다. 시험하의 장치를 종속 기기 또는 주 기기와 어떤 연관성이 없는 독립형 기기로 설정하고 어떠한 트래픽이 없도록 설정한다. 단일 레이더를 생성하고 시험하의 장치의 응답을 기록한다. 최소 10 번의 시험을 반복한다. 시험하의 장치는 <표 2>에 명시되어 있는 U-NII 검출 대역폭 기준을 이용하여 레이더 파형을 검출하여야 한다.

시험하의 장치의 운영 채널의 중심 주파수에서 시작하여 검출율이 <표 2>에 정의된 U-NII 검출 대역폭 기준 아래로 떨어질 때까지 1MHz 씩 레이더 주파수를 증가시키면서 시험 시퀀스



(그림 4) 짧은 펄스 레이더 파형을 생성하는 시스템

를 반복한다. 검출이 U-NII 검출 대역폭 기준 이상일 때의 가장 높은 주파수를  $F_H$ 로 기록한다.  $F_H$  이상의 주파수에서의 검출율을 기록하는 것은 적합성을 증명하기 위하여 요구되지 않는다.

시험하의 장치의 운영 채널의 중심 주파수에서 시작하여 검출율이 <표 2>에 정의된 U-NII 검출 대역폭 기준 아래로 떨어질 때까지 1MHz 씩 레이더 주파수를 증가시키면서 시험 시퀀스를 반복한다. 검출이 U-NII 검출 대역폭 기준 이상일 때의 가장 낮은 주파수를  $F_L$ 로 기록한다.  $F_L$  이하의 주파수에서의 검출율을 기록하는 것은 적합성을 증명하기 위하여 요구되지 않는다.

U-NII 검출 대역폭은 다음과 같이 계산된다.

$$U-NII \text{ 검출 대역폭} = F_H - F_L \quad (3)$$

U-NII 검출 대역폭은 <표 2>에 정의된 U-NII 검출 대역폭 기준을 만족시켜야 한다. 만약 그렇지 않다면 시험하의 장치는 DFS 필요 조건을 따르고 있지 않는 것이다. U-NII 검출 대역폭이 <표 2>에 정의된 U-NII 검출 대역폭 기준을 만족시켜야 하는 이유는 시스템으로부터의 중요한 에너지를 포함하는 동일한 주파수 스펙트럼에서 시험하의 장치가 레이더 파형을 검출할 수 있다는 것을 보장하기 위하여 절대적으로 필요하기 때문이다. U-NII 검출 대역폭이 측정된  $F_H$ 와  $F_L$ 에 대한 99% 전력 대역폭 이상인 경우 시험은 종료되고 U-NII 검출 대역폭은 측정된  $F_H$ 와  $F_L$ 로 보고된다.

## 2. 성능 필요 조건 점검

다음의 시험은 U-NII 기기의 증명(certification)을 하기 위하여 채널 이용도 점검을 시작할 때 하나의 레이더 버스트를 가진 초기 채널 개시 확인, 채널 이용도 점검을 종료할 때 하나의 레이더 버스트를 가진 초기 채널 개시 확인, 서비스 내 감시, 그리고 30 분 비 점유 기간을 수행되어야 한다.

### 가. 초기 채널 이용도 점검 시간

초기 채널 이용도 점검 시간은 전력 상승 신호가 완료될 때까지 시험하의 장치가 시험 채널 상에서 표지 신호(beacon signal), 제어 신호, 그리고 데이터 신호를 방출하지 않는지를 시험하고 U-NII 기기가 시험 채널 상에서 1 분 동안 레이더 파형을 검사하는 지를 시험한다. 이 시험은 어떠한 레이더 파형도 이용하지 않고 한 번에 수행될 필요가 있다.

- U-NII 기기는 전원이 켜지고 DFS 기능을 사용해야 하는 적절한 U-NII 채널 상에서 운용 되도록 명령을 받는다. 시험하의 장치가 전원이 켜지면 스펙트럼 분석기는 2.5 분의 스위프 시간을 가진 레이더에 의해 점유된 채널( $Ch_r$ ) 상에서 3MHz 분해 대역폭과 3MHz 비

디오 대역폭을 가진 zero span 모드로 설정되어야 한다. 스펙트럼 분석기의 스위프는 전력이 U-NII 기기에 공급되는 것과 동시에 시작된다.

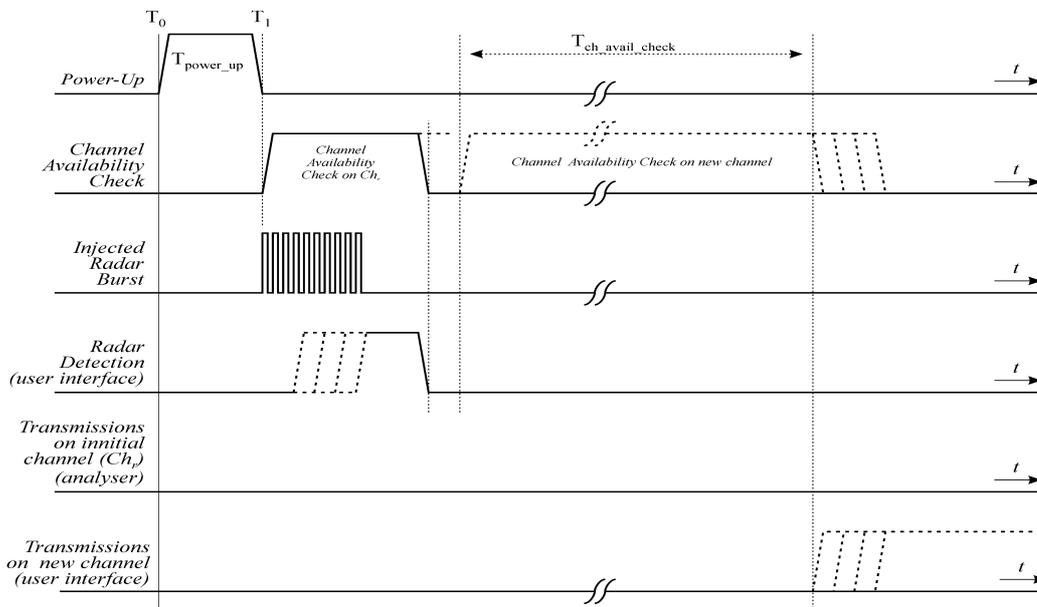
- 전력 상승 주기가 완료된 후 시험하의 장치는 적어도 1 분 동안은 어떠한 표지 전송 또는 데이터 전송을 송신하지 않아야 한다.

이러한 측정은 만약 제조업자에 의해 공급되지 않는다면 전력 상승 주기의 길이를 결정하기 위하여 사용된다. 만약 시험하의 장치의 전원이 켜지는 시간과 같은 시간에 스펙트럼 분석기의 스위프가 시작되고 시험하의 장치의 주기가 완료될 때까지 시험하의 장치가 전송을 시작하지 않는다면 전원이 켜지는 시간은 두 개의 시간을 비교하여 결정된다.

#### 나. 채널 이용도 점검 시간의 시작에서의 레이더 버스트

아래의 방법은 채널 이용도 점검 시간과 동일한 기간 동안 시험 채널 상에서 성공적인 레이더 검출을 검증하고 DFS 검출 임계값 + 1dB 와 동일한 레벨을 가지는 레이더 버스트가 채널 이용도 점검 시간의 시작에서 발생할 때 그 채널 상에서의 운용의 회피를 검증하기 위한 절차를 정의한다. 이것은 (그림 5)에 표현되어 있다.

- 레이더 파형 발생기와 시험하의 장치는 전도 시험 또는 방사 시험에 대한 구성도에 관한 절에서 기술된 적절한 시험 구성을 이용하여 연결된다.

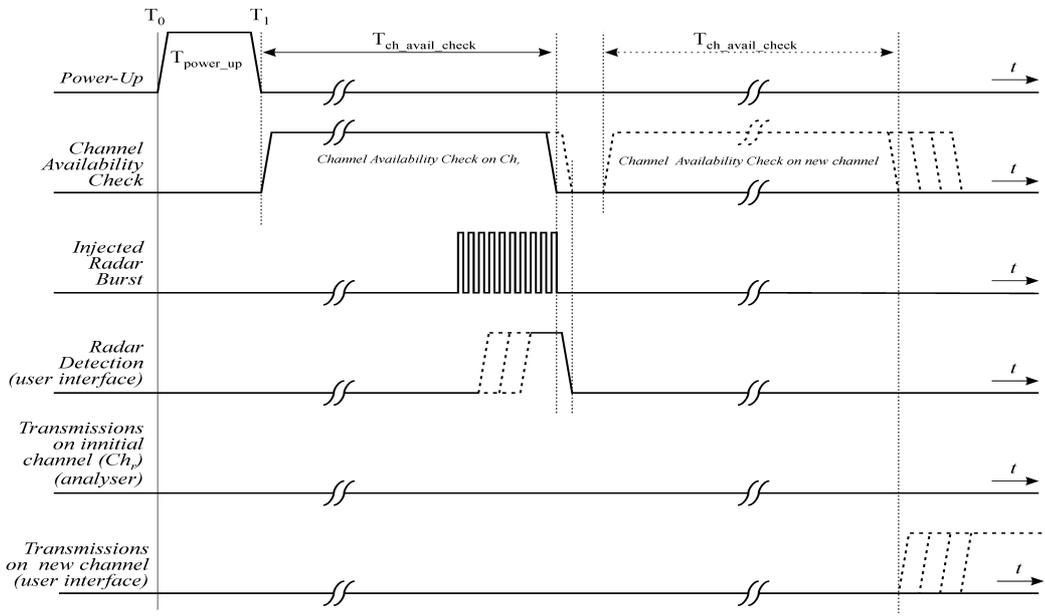


(그림 5) 채널 이용도 점검 시간의 시작에서 레이더 시험을 위한 타이밍

- 시험하의 장치는  $T_0$ 에서 전원이 켜진다.  $T_1$ 은 시험하의 장치가 그것의 전력 상승 시퀀스 ( $T_{power\_up}$ )를 완료하는 순간을 나타낸다. 채널 이용도 점검 시간은  $T_1$ 순간에 레이더에 의해 점유된 채널( $Ch_r$ ) 상에서 시작되고  $T_1 + T_{ch\_avail\_check}$ 가 되면 종료된다.
- 짧은 펄스 레이더 형식 1에서 4까지 중 하나에 대한 단일 버스트는  $T_1$ 에서 시작하는 6초 윈도우 내에서 시작된다. 레이더 시험 신호가 장비의 변화/오차를 설명하는 DFS 검출 임계값 이상에 있다는 것을 보장하기 위하여 레이더 시험 신호에 추가적인 1dB가 더해진다.
- 레이더 버스트를 성공적으로 검출한 시험하의 장치에 관한 측정 결과 및 시각적인 표시는 기록되고 보고되어야 한다. 시험하의 장치의 방사에 대하여 레이더에 의해 점유된 채널 ( $Ch_r$ )의 관찰은 레이더 버스트가 생성된 후 2.5분 동안 지속되어야 한다.
- 2.5분 측정 윈도우 동안 어떠한 시험하의 장치의 전송이 레이더에 의해 점유된 채널( $Ch_r$ ) 상에서 발생되지 않는다는 것을 증명하여야 한다.

**다. 채널 이용도 점검 시간의 끝에서의 레이더 버스트**

아래의 방법은 한 주기가 채널 사용 가능 확인 시간과 같은 기간 동안 시험 채널에서 성공적인 레이더 검출을 검증하기 위한 절차를 정의하고 DFS 검출 임계값 + 1dB와 동일한 레벨을 가지는 레이더 버스트가 채널 사용 가능 확인 시간의 끝에서 발생할 때 그 채널 상에서의 운용을



(그림 6) 채널 이용도 점검 시간의 끝에서 레이더 시험을 위한 타이밍

회피하기 위한 절차를 정의한다. 이것은 (그림 6)에 표현되어 있다.

- 전도 시험 또는 방사 시험에 기술된 적절한 시험 구성을 이용하여 레이더 파형 발생기와 시험하의 장치는 연결되고 시험하의 장치의 전력은 꺼져 있다.
- 시험하의 장치는  $T_0$ 에서 전원이 켜진다.  $T_1$ 은 시험하의 장치가 그것의 전력 상승 시퀀스 ( $T_{power\_up}$ )를 완료하는 순간을 나타낸다. 채널 이용도 점검 시간은  $T_1$  순간에 레이더에 의해 점유된 채널( $Ch_r$ ) 상에서 시작되고  $T_1 + T_{ch\_avail\_check}$ 가 되면 종료된다.
- 짧은 펄스 레이더 형식 1에서 4까지 중 하나에 대한 단일 버스트는  $T_1 + 54$  초에서 시작하는 6 초 윈도우 내에서 시작된다. 레이더 시험 신호가 장비의 변화/오차를 설명하는 DFS 검출 임계값 이상에 있다는 것을 보장하기 위하여 레이더 시험 신호에 추가적인 1dB가 더해진다.
- 레이더 버스트를 성공적으로 검출한 시험하의 장치에 관한 측정 결과 및 시각적인 표시는 기록되고 보고될 것이다. 시험하의 장치의 방사에 대하여 레이더에 의해 점유된 채널( $Ch_r$ )의 관찰은 레이더 버스트가 생성된 후 2.5 분 동안 지속되어야 한다.
- 2.5 분 측정 윈도우 동안 어떠한 시험하의 장치의 전송이 레이더에 의해 점유된 채널( $Ch_r$ ) 상에서 발생되지 않는다는 것을 증명하여야 한다. 또한 채널 이용도 점검 결과도 기록되어야 한다.

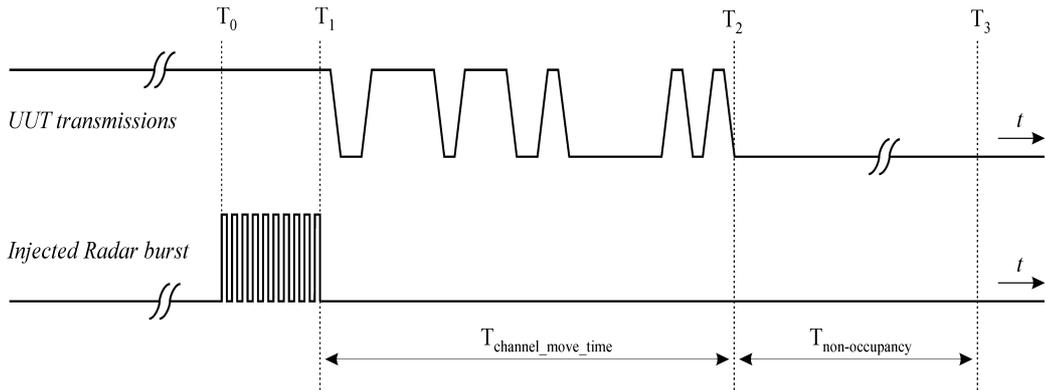
### 3. 채널 이동 시간, 채널 종료 전송 시간, 비 점유 기간에 대한 서비스 내 감시 기능

이들 시험은 서비스 내 감시 기능을 수행하는 동안 채널 종료 전송 시간, 채널 이동 시간, 비 점유 기간의 DFS 변수들이 어떻게 증명되는지를 정의한다. 아래의 방법은 DFS 검출 임계값 + 1dB와 동일한 레벨을 가지는 하나의 레이더 버스트가 U-NII 기기의 운영 채널 상에서 발생할 때(서비스 내 감시 기능) 위에서 언급된 변수들을 결정하기 위한 절차를 정의하고 있다. 이것은 (그림 7)에 표현되어 있으며 채널 종료 전송 시간 및 채널 종료 시간을 설명한다.

- a. 5,250~5,350MHz 대역 또는 5,470~5,725MHz 대역 내의 시험하의 장치의 운영 채널로부터 하나의 주파수가 선택된다.
- b. 시험하의 장치가 DFS 기능을 가지고 있거나 또는 가지고 없는 종속 기기로 동작하고 있는 U-NII 기기인 경우 주 기기로 동작하고 있는 U-NII 기기는 시험하의 장치(종속 기기)가 주 기기와 결합하는 것을 허용하기 위하여 사용된다. 시험하의 장치가 주 기기인 경우 종속 기기로 동작하는 U-NII가 사용되고 종속 기기는 시험하의 장치(주 기기)와 결합한다고 가정된다. 전도 시험에 대한 위의 두 가지 경우에서 레이더 파형 발생기는 주 기기에

연결된다. 방사 시험에 대하여 레이더 파형 발생기의 방사는 주 기기 방향으로 조정되어야 한다. 만약 주 기기가 안테나 이득을 가지고 있다면 안테나의 주 빔은 레이더 발사체 방향으로 조정되어야 한다. 시험을 위해 수직 편파가 사용되어야 한다.

- c. 시험을 하는 전체 기간 동안 시험 채널 상에서 주 기기부터 종속 기기까지 MPEG 시험 파일을 송신한다.
- d.  $T_0$ 에서 레이더 파형 발생기는 <표 1>에 정의된 레벨에서 짧은 펄스 레이더 형식 1에서 4 까지 중 하나에 대한 펄스의 버스트를 운영 채널에 보낼 것이다. 레이더 시험 신호가 장비의 변화/오차를 설명하는 DFS 검출 임계값 이상에 있다는 것을 보장하기 위하여 레이더 시험 신호에 추가적인 1dB 가 더해진다.
- e. 10 초보다 큰 기간에 대하여 운용 채널 상의 레이더 버스트의 끝에서 시험하의 장치의 전송을 관찰한다. 관찰 시간(채널 이동 시간) 동안 시험하의 장치로부터의 전송을 측정하고 기록한다. 만약 레이더 검출이 나타나면 채널 이동 시간과 채널 종료 전송 시간을 측정하고 기록한다.
- f. 주 기기로 동작할 때 30 분 이상 시험하의 장치를 감시하고  $T_2$  순간에 시험하의 장치가 이 채널 상에서 전송을 다시 시작하지 않는다는 것을 검증한다. 이 시험은 한번만 수행하고 측정 결과를 기록한다.
- g. 시험하의 장치가 서비스 내 감시 기능을 가진 종속 기기로 동작하고 있는 U-NTT 기기인 경우 a)부터 f)까지 수행한다.



(그림 7) 채널 종료 전송 시간 및 채널 종료 시간

## V. 결론

지금까지 FCC 의 DFS 에 대한 기준치 및 측정 방법을 분석하고자 5GHz 대역 내에서 U-NII 기기를 허용하기 위한 FCC 의 규칙 파트 2 와 파트 15 의 개정에 대해 기술한 FCC 06-96 (5,250~5,350MHz 대역과 5,470~5,725MHz 대역 내에서 동작하는 U-NII 기기에 대한 FCC 의 CFR 47 Part 15 Subpart E 의 규칙 하에서 DFS 시험을 수행하기 위한 DFS 운영 필요조건, 적합성 측정 절차 등을 기술함)를 분석하였다.

FCC 의 DFS 에 대한 측정방법은 국내의 DFS 를 사용하는 무선기기의 측정에 활용될 수 있을 것이다. 특히 전파연구소 고시 제 2005-127 호 “방송·해상·항공·전기 통신 사업용 외의 기타 업무용 무선설비의 기술기준의 제 7 조 특정 소출력 무선국용 무선설비 중 제 5 호 무선 LAN 을 포함한 무선 접속 시스템용(WAS) 특정 소출력 무선기기의 (5) 5,250~5,350MHz 및 5,470~5,650MHz 주파수 대역의 주파수를 사용하는 무선기기는 DFS 의 기술적 조건을 만족해야 한다”[3]는 기술기준에 명시되어 있는 DFS 를 측정하는데 FCC 의 DFS 에 대한 측정방법을 활용할 수 있다. 위의 기술기준에 명시되어 있는 DFS 의 기술적 조건은 <표 3>과 같다.

<표 3> 능동 주파수 선택(DFS)의 항목 별 기준

항목	기술기준
간섭 감지 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공중선의 절대이득을 포함한 평균 전력이 10mW/MHz 미만의 경우: -62dBm</li> <li>• 공중선의 절대이득을 포함한 평균 전력이 10mW/MHz 이상 50mW/MHz 이하의 경우: -64dBm</li> </ul>
채널 사용 가능 확인 시간	60 초 이상
채널 이동 시간	10 초 이내
비 점유 시간	30 분 이상

## <참 고 문 헌>

- [1] 정재학, 이원철, “Cognitive Radio 기술동향,” 전파지, 한국전파진흥원, 2005. 5 · 6.
- [2] FCC 09-96, Memorandum Opinion and Order, “In the matter of Revision of Part 2 and 15 of the Commission’s Rules to Permit Unlicensed National Information Infrastructure(U-NII) devices in the 5GHz band,” 2006. 6.
- [3] 전파연구소 고시 제 2005-127 호, “방송·해상·항공·전기 통신 사업용 외의 기타 업무용 무선설비의 기술기준,” 2005. 12. 23.

\* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITA 의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.