



데이터센터 전자파 연구 보고서

데이터센터 전자파 연구 보고서





데이터센터 전자파 연구 보고서

목차

전자파

전자파를 왜 연구하나요?	02
전자파는 무엇인가요?	03
생활 속 전자파는 괜찮은 건가요?	04
안전한 가전제품 사용 방법은 무엇인가요?	05
전자파는 인체에 해로운가요?	06
전자파는 인체에 어떤 영향을 미치나요?	07
우리나라에서는 전자파를 어떻게 관리하나요?	08
세계보건기구(WHO)의 전자파에 대한 입장과 기준은 어떠한가요?	09
발암유발 가능 물질로 분류된 전자파?	10
송전탑 등 전력설비 전자파는 어떨까?	11

데이터센터 전자파의 수준

전자파 강도 측정 방법 및 측정 장비	13
춘천 데이터센터 '각'	14

안녕하세요! 전자파를 연구하는 미래전파공학연구소입니다.

미래전파공학연구소는 우리의 일상생활에서 발생하는 전자파에 대한 다양한 연구를 수행하는 전문 연구소입니다.

주요 연구 분야로는 전자파 인체영향 연구, 전자파 측정 및 모니터링 시스템 개발, 전자파 관련 정책 지원 등을 수행하고 있습니다.

또한 대기업, 중소기업, 대학, 공공기관 등을 대상으로 전자파에 대한 전문적인 교육을 진행하고 있으며, 국내 최고의 전문가로 구성된 자문위원회도 운영하고 있습니다.

* 홈페이지 www.ifre.re.kr



본 보고서는 네이버의 의뢰로 진행하였으며 조사의 모든 과정은 미래전파공학연구소의 독립적이고 객관적인 절차에 의해 진행되었습니다.

01

전자파를 왜 연구하나요?

전자파는 우리의 일상생활과 떼어 수 없이 밀접한 연관이 있습니다.

병원에서 찍는 엑스레이, 휴대폰, 라디오, 전자레인지, 텔레비전, 내비게이션, 무선 조종기로 조종하는 모형 자동차, 무선전파로 조종하는 드론까지 모두 전자파와 관계있는 생활 속 기기들입니다.

이렇게 우리 눈에 직접 보이지 않지만 어디나 존재하는 전자파, 우리 인체에 어떤 영향을 끼치는지는 꼭 연구해야 하는 분야이지요.

국내에서는 미래전자공학연구소 외에도 국립전자파연구원, 한국전자파학회에서 관련 연구를 진행하고 있으며 세계적으로도 각국의 정부는 물론 세계보건기구(WHO), 국제 비이온화 방사보호위원회(ICNIRP)등의 국제기구에서 전자파와 관련된 연구 및 정보를 제공하고 있습니다.



02

전자파는 무엇인가요?

전자파란?

전자파는 '전기자기파'의 줄임말로, 전기장과 자기장의 두 가지 성분으로 구성된 파동으로서 서로 반복하며 대기 중에서 빛의 속도로 퍼져갑니다. 전자파의 단위는 자기장의 단위인 mG를 보편적으로 사용합니다.



전자파의 종류

전자파는 '주파수(Hz) - 1초 동안에 진동하는 파동의 횟수'에 따라 종류를 구분합니다.

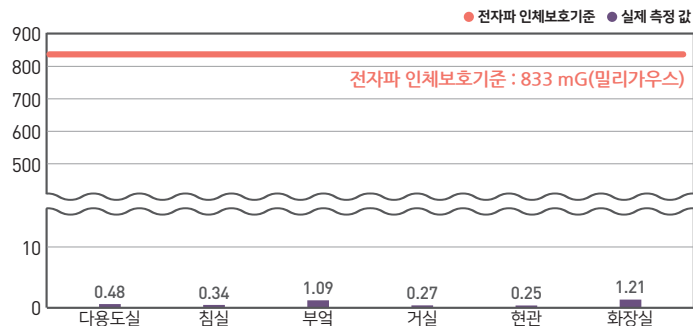
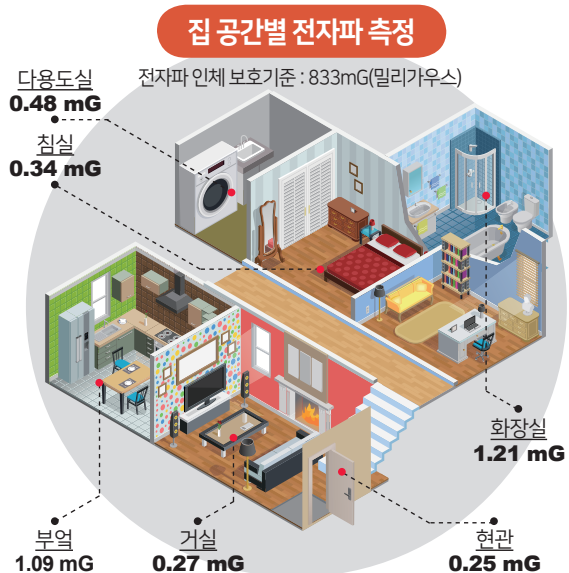
주파수가 높은 순서대로 감마선, X선, 자외선, 가시광선, 적외선, 전파(초고주파, 고주파, 저주파) 등이 있는데 보통 우리가 쓰는 가전기기는 60Hz의 저주파수에 속하고 휴대전화, 전자레인지 등은 2.4GHz의 고주파수에 속합니다.

03

생활 속 전자파는 괜찮은 건가요?

일상생활에서 전자파를 안전하게 사용하는 방법

흔히 집안에서 사용하는 전자레인지, 냉장고, 헤어드라이어, 청소기, TV 등 일상생활에서 발생하는 전자파는 미약해서 인체에 영향을 미치지 않습니다.



[공간내에 발생하는 전자파의 최대값을 측정함]

국립전자연구원 홈페이지의 '생활 속 전자파 - 전자파 교육 자료 자료실 우리 주변의 전자파, 얼마나 나올까?'를 참고해 주세요.
<http://reurl.kr/E323354CL>

04

안전한 가전제품 사용 방법은 무엇인가요?

일상생활에서 전자파를 안전하게 사용하는 방법

- ① 가전제품의 전자파는 30cm 이상 거리를 유지하여 배치함
- ② 전기장판은 담요를 깔고, 온도는 낮게, 온도 조절기는 멀리함
- ③ 전자레인지를 사용할 때, 가까이 가서 내부를 쳐다보는 것 주의함
- ④ 머리 말릴 때 사용하는 헤어드라이어는 커버를 끼고 사용하여 전자파 노출 및 감전의 위험을 방지함



전자파로부터 우리의 건강을 지키는 휴대폰 사용 방법

- ① 통화는 짧게하고 길어질 때에는 양쪽을 번갈아가며 사용함
- ② 얼굴에서 5 mm 정도라도 띄워서 사용하거나 이어폰 마이크를 사용함
- ③ 통화보다 문자 메시지를 이용함
- ④ 잠자거나 휴식을 취할 때 휴대폰을 몸으로부터 멀리 떼어 놓음



05

전자파는 인체에 해로운가요?

일상생활에서 발생하는 전자파는 미약하여 인체에 영향이 없다고 하지만 장시간 동안 노출된다면 인체에 해로울 수 있어 미래의 잠재적인 위해 요인에 대해 사전주의 대책(precaution principle)이 필요합니다.



일상생활에서 발생하는
미약한 전자파



장시간 노출될 경우
인체에 영향을 줄 수 있음

강한 세기의 전자파는 인체에 유해한 영향을 줄 수 있어 전자파 인체보호기준이 마련되어 있으며 이를 만족하는 경우 안전하다고 할 수 있습니다.

※ 일상생활의 전자파는 미약하여 인체에 영향이 거의 없지만, 장시간 노출된다면 해로울 수 있습니다. 미래의 잠재적인 위험을 방지하기 위해 장시간 노출은 피해주세요.

06

전자파는 인체에 어떤 영향을 미치나요?

전자파는 우리의 일상생활에서 다양하게 발생하고 있는데요. 우리가 흔히 가정 및 학교에서 볼 수 있는 휴대폰, TV, 전자레인지, 냉장고 등에서 발생하고 있습니다.

그러나 강한 세기의 전자파의 경우 인체 영향을 미칠 수 있는데 전자파가 인체에 미칠 수 있는 영향은 크게 열적작용과 자극작용이 있는데요.

열적작용은 주파수가 높고 강한 세기의 전기장에 노출되면 에너지가 흡수되어 체온이 상승하는 것이며, 자극작용은 전기와 같이 주파수가 낮고 강한 자기장에 노출되었을 때 인체에 유도된 자기장이 전류로 변하여 신경이나 근육을 자극하는 것을 말합니다.

열적작용

주파수가 높고 강한 세기 (고주파수, 100KHz ~ 10GHz)의 전기장에 노출되면 에너지가 흡수되어 체온이 상승하는 것



고주파수

휴대전화, 중계기, 전자레인지 (2.4GHz) ...
- 인체조직 내부 또는 피부의 온도상승

자극작용

전기와 같이 주파수가 낮고 (저주파수, 1Hz ~ 100KHz) 강한 자기장에 노출되었을 때 인체에 유도된 자기장이 전류로 변하여 신경이나 근육을 자극하는 것



저주파수

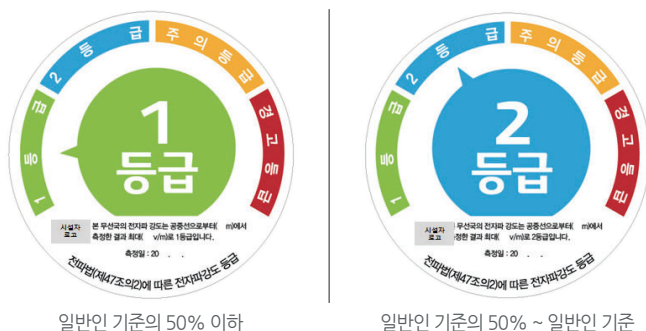
가전기기 (60Hz), 전력선 (60Hz), 인덕션 (30KHz) ...
- 말초신경과 근육에 자극

우리나라에서는 전자파를 어떻게 관리하나요?

전자파 등급제 시행

우리나라는 다른 나라보다 엄격한 수준으로 전자파 기준을 적용하고 있으며 혹시 모를 위험에 대비하고 믿을 수 있는 전자기기 이용환경을 만들기 위해 전자파 규제를 실시하고 있습니다.

이동통신 기지국 및 휴대전화 등의 전자파 등급을 단계별로 구분하여 안심할 수 있는 정보를 전달합니다.



전자파 인체보호기준을 만족하는 무선국

방송통신·전자제품 적합성 평가

전자파 안전성 시험에 통과된 안전한 제품이 시장에 유통될 수 있도록 관리합니다.



세계보건기구 (WHO)의 전자파에 대한 입장과 기준은 어떠한가요?

WHO Fact Sheet NO.322(2007.6)



WHO에서는 세계 54개국 및 8개 국제기구가 공동으로 연구를 수행 (1996~2007)하여 전력설비 전자파와 인체 영향에 대한 검토 결과를 발표했습니다.

-WHO Fact Sheet NO.322(2007.6)

WHO는 이 결과에서 낮은 수준의 극저주파 자계의 노출이 암으로 진전된다는 생체 물리 작용은 밝혀진 바 없으며, 극저주파 자계와 소아백혈병 간의 인과관계 근거가 미약하며, 다른 부정적인 건강영향*과의 연관성은 훨씬 더 미약하다고 밝히고 있습니다.

*소아암, 성인암, 우울증, 자살, 심혈관 이상, 생식장애, 면역체계 변형, 신경행동학적 영향, 신경 퇴행 질환

WHO의 권고 기준보다 훨씬 엄격한 국내 기준

대부분의 나라들은 WHO의 국제권고기준인 2,000mG를 따르고 있지만 우리나라는 이보다 엄격한 833mG를 적용하고 있습니다.

[참고] WHO는 자의적으로 낮은 기준치를 적용하는 정책은 정당한 이유가 안된다는 입장 발표

WHO에서 2007년 연구결과를 발표하기 전인 2,000년대 초·중반에 유럽의 일부 국가(네덜란드, 스위스, 이탈리아)가 다른 국가들에 비해 현저히 낮은 전력설비 전자파 노출 기준 또는 가이드라인을 도입하였습니다. 이는 사전주의 입장에서 도입한 정책이나 이후 WHO에서는 자의적으로 낮은 노출 제한치를 적용한 정책은 정당한 것이 아니라고 발표하였습니다.

참고 1 발암유발 가능 물질로 분류된 전자파?

세계보건기구 발암물질 기준

세계보건기구(WHO)와 국제암연구소(IARC)에서는 약 1,000여 개의 물질에 대해 발암물질, 또는 발암 가능성이 있는 물질로 분류하고 있습니다.

이 중 무선통신 대역 전자파는 인체발암 가능물질인 2B 등급으로 분류되어 있으나 이 등급에는 젓갈, 절인 채소 등도 포함되며 한때 커피도 2B 등급으로 분류되기도 했습니다.

자료: 세계보건기구(WHO)

그룹	분류기준	
1등급	인체발암물질	(120종)석면, 담배, 벤젠, 콜타르 등
2등급	A 인체발암 추정물질	(82종)자외선, 디젤엔진 매연, 무기납화합물, 미용사 및 이발사 직업등
	B 인체발암 가능물질	(302종)전자파(극저주파 자기장과 무선통신 주파수 대역의 전자기장), 젓갈, 절인 채소, 가솔린엔진가스, 납
3등급	인체발암추정으로 분류할 수 없는 물질	(501종)커피, 카페인, 콜레스테롤, 잉크, 극저주파 전기장, 석탄 등
4등급	인체에 발암성의 증거가 없는 물질	(1종)카프로락탐(나일론 원료)

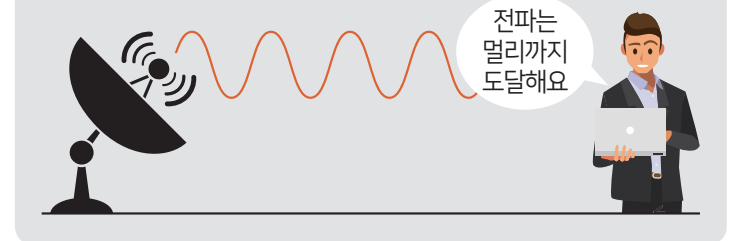
참고 2 송전탑 등 전력설비 전자파는 어떨까?

송전탑, 지중송전선로, 변전소 등에서 발생하는 60 Hz 주파수의 전자파를 **극저주파 전자계(전력설비 전자파)**라고 합니다.

전력설비 전자파는 파장(5,000 km)이 아주 길어서 인체 **유전자를 손상 시킬만한 에너지를 가지고 있지 않으며, 인체에 축적되지 않고, 거리가 멀어짐에 따라 전계와 자계가 급격히 감소**합니다.

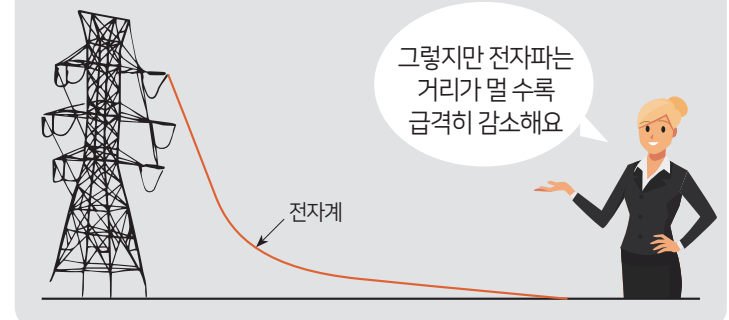
전 파

(예: 라디오나 핸드폰)



전력설비 전자파

(예: 가전 기기 및 데이터센터의 장비)



데이터센터 전자파의 영향은 어느 정도 수준일까?

미래전자공학연구소에서는 데이터센터가 설립될 경우 주변에 어떤 전자파 영향이 있을지 예측하기 위하여 데이터센터의 전자파를 실제로 측정해 보았습니다.

(1) 춘천 데이터센터 각 : 네이버의 데이터센터

전자파 강도 측정 방법 및 측정 장비

측정 방법

전자계 측정은 국제공인된 장비인 Narda-STS의 EHP-50F를 사용하여 전자파강도측정기준(제8조, 저주파 전자기장 측정방법)을 따라 측정, 전자계 영향을 조사함

측정 장비(전자계)

국제공인 ELF 측정장비인 Narda-STS EHP-50F



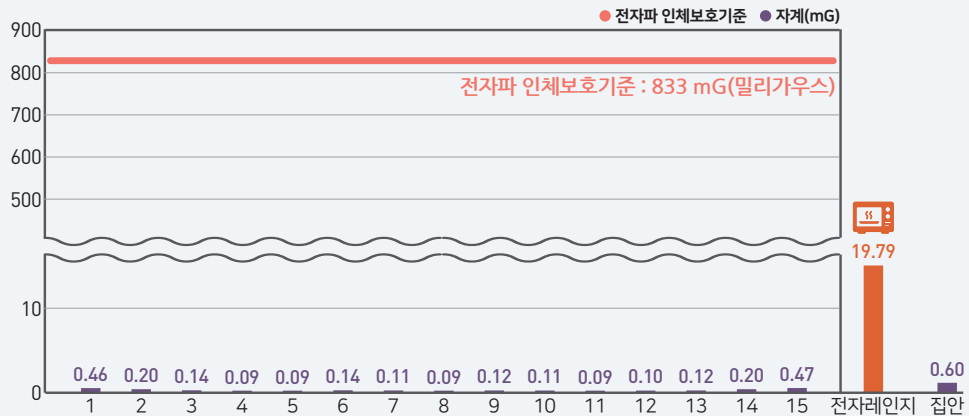
Narda-STS EHP-50F

MODEL	EHP-50F	
측정 주파수	1Hz ~ 400KHz	
측정 방향	등방성(3축) 측정방식(단축 측정 지원)	
측정 항목	전기장	자기장
측정 범위	5mV/m ~ 1kV/m 500mV/m ~ 100kV/m	0.3nT ~ 100uT (3uG ~ 1G) 30nT ~ 10mT (300uG ~ 100G)
다이내믹 범위	106 dB (측정 범위 : 146dB)	110dB (측정 범위 : 150dB)
측정 분해능	1mV/m (Low range 시) 0.1V/m (High range 시)	0.1nT (Low range 시) 0.1uT (High range 시)
평균 잡음레벨	5mV/m (등방성), 3mV/m (단축)	0.3nT (등방성), 0.2nT (단축)
평탄 특성	0.35dB (5Hz ~ 400kHz 에서)	0.35dB (40Hz ~ 100kHz 에서)
직선성 특성	0.2dB (1V/m ~ 1KV/m 에서)	0.2dB (200nT ~ 10mT 에서)
측정 표시값	RMS, 평균치, 최대치, 최소치, 허용기준치(%)	
스펙트럼 모드	FFT 분석방식	
스펙트럼 대역	100Hz, 200Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 10kHz, 100kHz, 400kHz 선택	
스펙트럼 주파수	스펙트럼 대역의 1.2% ~ 100%	
데이터 저장	저장주기 : 30초/60초 선택, 24시간	
데이터 전송	광통신 방식 : USB 변환, 광케이블 : 10m	
사용 전원	3.7V, Li-Ion 충전지, 5.4Ah	
사용 환경	온도 : -20 ~ 55°C, 습도 : 95%RH 이하	
크기	92 x 92 x 109mm	
무게	550g	
기본 구성품	본체, AC Charger, 광케이블(10m), O/E 변환기(USB), Mini-tripod, Pole(50cm), Software(EHP-TS), Soft-case, 교정성적서	
옵션 구성품	전용 Monitor (Model : NBM-550), 광케이블(20m, 40m), Wood-tripod(1.6m)	

춘천 데이터센터 '각'

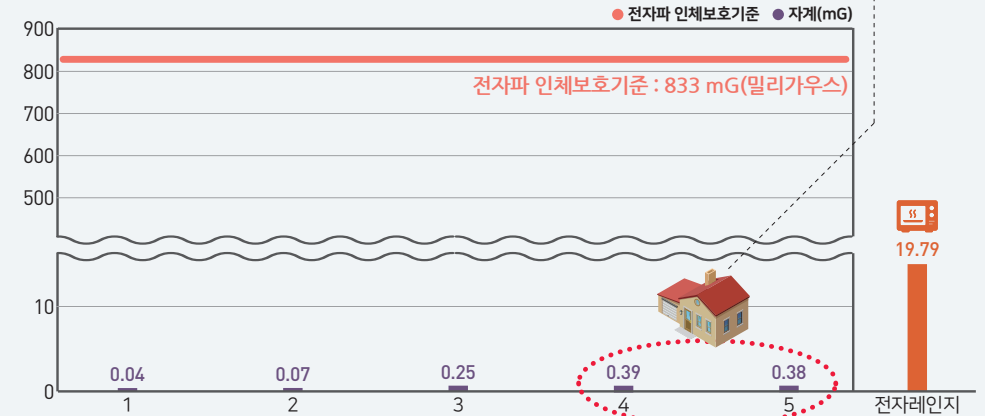
- 측정이유 : 현재 네이버의 데이터센터로, 향후 구축할 장비들이 유사함
- 측정일자 : 2018년 12월 18일
- 측정결과 : 주변환경에 영향을 줄 수 있는 수준의 전자파 나오지 않음

건물 주변 측정



15개 장소 평균 0.16mG로 집안 측정치 평균(0.6mG)보다 낮고 일반 전자레인지 전자파(19.79mG)의 1% 수준

주택가까지 거리별 측정



거리에 따라 감소하는 전자파가 가장 먼 주택에서 높아진 것은 주택 내부 전자기기의 영향이며 그 역시 미미한 수치로 인체 영향으로 봤을 때 의미 없음