

아파트 지하주차장의 A 부터 Z 까지

[아파트 속 과학] 지하주차장의 조명과 환기

2021.04.20 09:00 김홍재 칼럼니스트

- 찜
- 프린트
- 축소
- 확대

서울의 한 아파트 단지에서 택배를 둘러싼 갈등이 사회적으로 큰 파문을 일으키고 있다. 시작은 지상에 차가 다니지 않도록 설계됐다는 이 아파트에서 4월 초부터 택배배달 차량의 지상 진입을 전면 금지하면서부터다. 택배 차량도 다른 차들처럼 지하주차장으로 다니라는 것인데, 택배 차량 높이(2.5m)가 이 아파트의 지하주차장 높이(2.3m)보다 높아 진입 자체가 불가능하다.

택배기사들은 택배 차량의 지상 진입을 허용하지 않으면 개별세대까지 배송할 수 없다며 아파트 단지 앞에 택배 상자를 쌓기 시작했다. 아파트 주민들은 안전을 위한 불가피한 조치로 충분히 사전 예고를 했으며 택배 차량을 저상으로 바꾸면 해결되는 일이라 주장한다. 반면 택배기사들은 차량 개조에 큰돈을 들여야 하고 저상차량은 짐칸에서 물건을 넣고 꺼낼 때 허리를 펴고 일할 수 없어 사용을 꺼린다.

물품 파손이나 분실 시 책임을 묻겠다는 아파트 주민들의 강경한 입장에 일단 택배기사들은 손수레를 사용해 개별세대 배송을 다시 시작했다. 하지만 택배노조 차원에서는 해당 아파트에 배송을 전면 거부하는 방안 등을 논의하고 있어 택배를 둘러싼 갈등은 시한폭탄으로 남아있는 상황이다.

아파트 지하주차장의 다양한 설치기준

아파트 단지 안에서 차량으로 인한 사고는 언제든지 발생할 수 있기 때문에 안전을 중시하는 주민의 마음을 평행하기는 어렵다. 마찬가지로 열악한 환경에서 힘들게 일하는 택배기사들이 느끼는 경제적 부담과 육체적 고충을 외면해서도 안 된다. 택배를 둘러싼 갈등에 쉽사리 해결책이 떠오르지 않는 이유다.

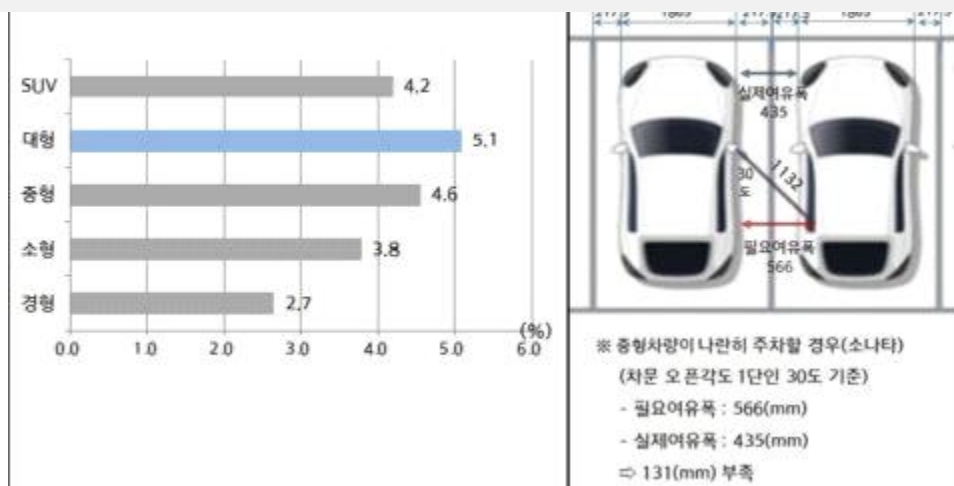
보다 근본적으로는 지상에 차가 다니지 않는 지상공원형 아파트라면서 현대인의 삶에 없어서는 안 되는 택배를 나르는 차량조차 고려하지 않고 지하주차장이 만들어졌다는 점에 대해 의문이 생긴다.

아파트의 주차장은 법에서 정한 기준을 준수해 설치된다.

「주차장법」에서는 공동주택 주차장은 「주택건설 기준 등에 관한 규정」을 따라 설치하도록 규정하고 있다. 규정은 아파트의 법정 주차대수 등을 정하고 있는데, 지하주차장 층고는 규칙에서 세부적으로 정하고 있다. 지상으로 차량 접근이 가능한 경우를 제외하고 아파트의 지하주차장은 바닥면으로부터 **2.7m** 이상 높이를 확보하도록 돼 있다.

당초 아파트 지하주차장의 층 높이는 **2.3m** 이상이면 됐는데 **2018**년 경기도 다산신도시에 위치한 지상공원형 아파트에서 지금과 똑같은 원인으로 택배 대란이 발생하면서 택배 차량 출입이 가능하도록 지하주차장 층고가 높아졌다. 문제는 **2019**년 **1**월 관련 법규가 시행되기 전 승인받은 **2.3m** 높이의 지하주차장을 가진 지상공원형 아파트들이 전국 곳곳에 산재돼 있다는 점이다.

사실 지상으로 차량 출입을 금지하고 주차장을 모두 지하화하는 지상공원형 아파트를 만들 때 택배 대란은 충분히 예견할 수 있는 문제였다. 그러나 건설사들은 지하주차장 층고를 높이려면 공사비가 많이 증가하기 때문에 지하주차장 높이에 맞춰 택배 차량 높이를 낮추는 게 더 합리적이라고 생각한 것으로 보인다. 어찌 됐든 관련 법이 시행되기 전까지 지하주차장 층고를 높이는데 소극적이었던 점은 아쉬움으로 남는다.



차량 크기가 클수록 주차사고 발생비율이 높다(왼쪽). **2019**년 이전 아파트는 주차장 폭이 **2.3m**로 중형차를 나란히 주차하면 필요폭보다 **131mm**가 부족하다(오른쪽). © 이수일 외, 『주차장 사고특성에 관한 연구』

이와 비슷한 문제가 아파트 주차장 규격에서도 나타난다. 주차장법은 주차단위 구획을 1990년부터 무려 29년 동안 너비 2.3m 이상, 길이 5.0m 이상이라는 기준을 계속 유지하고 있었다. 소득수준의 증가와 함께 중·대형 차량이 급격히 증가하고, 동급 승용차여도 과거보다 전폭과 전장 등 차량 제원이 커졌는데 이를 전혀 반영하지 못한 것이다.

결과적으로 좁은 주차공간으로 인해 차량 문을 열 때 옆 차에 손상을 가하는 ‘문콕’ 사고가 급증했다. 화재 등 지하주차장 내 위기상황에서 차량 간격이 좁아 신속한 대피가 어렵다는 문제점도 끊임없이 제기됐다. 그 결과 2019년 3월부터 주차장 규격은 너비 2.5m 이상, 길이 5.0m 이상으로 상향돼 최근 건설되는 아파트는 이전보다 한결 주차가 수월해질 전망이다.

이밖에 아파트 단지에서 확보해야 하는 법정 주차대수는 지자체 조례에 따라 정해진다. 서울시의 경우는 전용면적 기준 85㎡ 이하일 때는 75㎡ 당 1대 이상, 85㎡를 초과할 때는 65㎡ 당 1대 이상을 주차공간을 확보해야 한다. 예를 들어 전용면적 85㎡로 100세대인 아파트가 있다고 가정하면 $(85\text{㎡} \times 100\text{세대}) / 75\text{㎡} = 113.3$ 으로, 이 아파트는 최소 114대의 주차공간을 확보해야 한다.

과거 법정 주차대수는 세대당 0.5대 수준에 불과해 당시 기준에 따라 주차장을 설치한 아파트들은 현재 심각한 주차공간 부족으로 몸살을 앓고 있다. 법정 주차대수는 말 그대로 최소기준으로, 차량 등록대수가 해마다 증가하고 가구당 차량이 1대 이상인 경우가 늘면서 요즘 아파트들은 대부분 법정 주차대수보다 대폭 상향해 세대당 1.5대 내외의 주차공간을 확보한다.

사고나 범죄예방을 위해 밝기가 중요

단독이나 다세대 등 주택에서 살다가 아파트로 이사갔을 때 느끼는 가장 큰 장점 중 하나는 주차의 편리함이다. 주택가 골목길에서는 주차할 장소가 크게 부족해 동네를 몇 바퀴 돌기 일쑤고 이웃 간 주차 시비로 얼굴을 붉히는 일도 자주 발생한다. 자동차는 현대 과학기술이 만들어낸 이기임에는 분명하지만, 워낙 공간을 많이 잡아먹는 물건이어서 골치가 아프다.

반면 아파트의 주차장은 넓고 여유가 많아 주차하기가 편리하다. 과거 아파트 주차장이 지상에만 있었던 시절이 있었는데 이때 지어진 아파트들은 주차공간이 크게 부족해 이중주차, 삼중주차를 해야 한다. 하지만 최근 들어서는 아파트들은 지하주차장을 갖추고

있어서 이런 문제가 전혀 없다. 아파트에 지하주차장을 설치하면서부터는 지하로 계속 파 내려가면 공간이 더 생기기 때문에 주차공간을 여유롭게 만들 수 있다.

초창기 아파트의 지하주차장은 단지 내 주차공간을 늘리기 위해 동과 동 사이에 일부 땅을 파서 지하 1층 규모로 지하주차장이 설치하면서 나타났다. 이때에는 지하주차장이 어둡고 불편해서 입주민들은 어떻게든 지상에 차를 세우려고 주차공간을 찾아 해매기도 했다.

최근 지하주차장은 아파트 단지 전체로 확장돼 지하 1층에서 지하 2층으로 복층화하고 계속 대형화되는 추세이다. 아파트에 대형 지하주차장을 도입한 이후 주차공간은 여유로워지고 지상은 환경친화적으로 공원처럼 꾸밀 수 있으니 아파트 입주민의 삶의 질이 높아졌다.

하지만 지하주차장이 장점만 있는 것은 아니다. 지하주차장은 이름 그대로 지하에 있기 때문에 지상보다 상대적으로 열악한 환경 조건을 갖고 있다. 지하라는 특성 때문에 어둡고 폐쇄적이며, 공기가 탁할 수 있고, 사고나 범죄에 대한 두려움도 커진다. 주차 위치가 아파트 주동 출입구에서 멀어지기 십상이며 유사한 형태가 반복돼 초행자의 경우 길을 찾기 어렵고 동선이 혼란스러운 경우도 생긴다.

가장 큰 문제는 지하주차장은 차량과 보행자가 같은 공간을 공유한다는 점이다. 차도와 보도의 구분이 모호하기에 지하주차장에서 주행할 때는 각별한 주의가 필요하다. 주행 중인 운전자는 정지 시력에 비해 30% 정도 낮은 동체시력을 갖는데, 지하주차장은 지상보다 어둡고 또 주차장소를 찾거나 확인하는 상황이기 때문에 시야가 충분하지 않아 사고 위험성이 높다.

따라서 지하주차장에서 공간을 밝히는 조명시설이 매우 중요한 역할을 한다. 충분히 밝아야 사물을 보다 정확하고 명확하기 확인할 수 있고, 근접해 있는 상황에 대해 안전하게 반응할 수 있기 때문이다. 주차장의 밝기는 심리적 불안감을 해소할 뿐만 아니라 주차장 내에서 일어날 수 있는 여러 안전사고 및 범죄의 예방에 큰 도움이 된다.

지하주차장의 조명은 무엇보다 충분한 밝기의 조도를 갖추어야 하며, 높은 연색성(조명에 영향을 받지 않고 물체 고유의 색이 잘 나타나는 것)과 눈부심 방지 등이 요구된다. 또한 빛의 조도가 균질한 균제도가 우수한 빛이어야 한다.



안전한 지하주차장을 위한 설계기준들(위). 밝은 조명과 명확한 표지판(왼쪽 아래), 커뮤니티센터 연결을 통한 활성화(오른쪽 아래) 등이 도움이 된다. © 국토교통부 『실무자를 위한 범죄예방 환경설계 가이드북』

구체적으로 지하주차장에서 차량의 진입공간은 지상과 지하를 연결해주는 역할을 하는데 주차장에서 가장 밝아야 하는 공간이다. 햇빛이 좋은 맑은 날 외부 조도는 최대 10만 lx(럭스)에 달하는데 실내로 진입할 경우 급격한 조도 감소로 인해 시력이 신속히 적응되지 않아 잘 보이지 않는 눈의 순응이 일어나는 공간이기 때문이다. 이를 고려해 주차장법 시행규칙에서는 차량 진입공간은 다른 곳보다 훨씬 밝은 최소조도 300lx 이상을 유지하도록 정하고 있다.

주차공간은 최소조도 10lx 이상이고, 균제도 관리를 위해 최대조도는 최소조도의 차이를 10배 이내로 규정하고 있다. 실제 주차장 조명설계시에는 최소조도 기준보다 훨씬 밝게 하는데, 주차장소를 가기 위한 통로인 주행부는 사물을 인지하고 안전하게 반응하기 위해서 100lx 정도의 조도가 적절하다. 주차가 이뤄지는 주차부는 주변 물체를 인식하고 범죄를 예방하기 위해 최소 50lx 조도를 확보하도록 한다.

지하주차장은 상시 조명이 필요하기 때문에 아파트 공동 전기료의 상당부분을 소모하고 있다. 공동 전기료를 줄이기 위해 지하주차장 조명을 격등으로 운영하는 경우가 많은데, 이 때문에 법정 조도에 미치지 못하는 경우가 발생한다. 에너지 절약을 생각한다면 지하주차장의 조명을 형광등에서 **LED** 조명으로 바꾸는 것이 더 효율적일 수 있다.

고효율 조명기구인 **LED** 조명은 발광 다이오드로 순방향으로 전압을 가했을 때 발광하는 반도체 소자를 활용한다. **LED** 조명은 환경친화적이고 에너지 절약효과가 우수하며 반영구적인 수명 등의 장점이 있다. 특히 센서를 이용하여 조명의 밝기 제어가 가능해 지하주차장 조명으로 매우 적합하다.

지하주차장에 **LED** 조명을 달면 차량이나 사람의 이동이 없을 때는 최소 밝기를 유지하다가 이동이 감지되면 최대 밝기로 서서히 밝아지도록 할 수 있다. 이런 방식을 디밍제어라 하는데, 램프의 광출력을 조절하여 빛의 밝기를 제어하는 것으로 에너지 절감에 적합한 제어방식이다. 관련 연구에 따르면 디밍제어를 활용하는 **LED** 조명을 도입하면 **50%** 정도 에너지를 절감할 수 있다.

여성이나 노약자의 경우 범죄에 대한 우려 때문에 한밤중 지하주차장 이용을 꺼리는 경우가 많다. 아파트 지하주차장에서 범죄 가능성을 줄이기 위해서는 **CCTV**를 곳곳에 설치하고, 높은 채도의 색채로 벽면을 칠해 지하주차장내 밝은 분위기를 유도한다. 지하주차장 중앙에 상부가 뚫린 개방공간인 ‘썬큰’(Sunken) 광장을 설치하여 밝고 개방적인 분위기를 형성한다.

지하주차장 내 피트니스센터, 독서실 등 커뮤니티 시설이 설치돼 있으면 자연스러운 감시효과를 높이고, 다양한 활동을 유도하는 등 공간을 활성화할 수 있다. 지나다니는 사람 수가 많으면 잠재적 범죄자의 범행의지는 억제되고 주민에게는 안전하다는 인식을 높일 수 있다.

공기는 지하 1층이 지하 2층보다 깨끗하다

지하주차장이 가진 또 다른 중요한 문제 중 하나는 공기이다. 지하주차장에서는 자동차가 운행되기 때문에 배기가스와 타이어 마모 등에 의해 오염물질이 계속 발생한다. 페인트 등 주차장 마감에 사용된 건축재료로부터 유해물질이 방출될 수도 있다. 더욱이 지하의 공기는 순환이 잘되지 않기 때문에 공기 오염이 악화할 가능성이 매우 크다.

지하주차장에서 실내 오염물질을 제거하기 위해서는 환기를 통해 신선한 외부 공기를 도입하고 내부 공기는 바깥으로 배출해야 한다. 환기 방식으로는 우선 압력이나 온도 차에 의해 공기가 순환하는 자연 환기 시설을 필수적으로 갖춰야 한다.

건축물의 에너지절약 설계기준은 공동주택의 지하주차장 1 층은 300 m² 이내마다 1 개소 이상의 외기와 직접 면하는 2 m² 이상의 개폐가 가능한 창을 설치해 자연환기 및 자연채광을 유도하도록 돼 있다. 물론 자연환기로 지하주차장 공간 전체를 환기할 수 없으므로 커다란 송풍기와 배풍기를 활용한 기계 환기 설비도 필요하다.

아파트의 지하주차장에서 주목해야 할 오염물질에는 포름알데하이드(HCHO)와 총휘발성유기화합물(TVOC, Total Volatile Organic Compounds), 미세먼지(PM10)와 초미세먼지(PM5), 일산화탄소 등이 있다. 이들은 공통적으로 호흡기계통 질환을 일으키며, 상당수는 심각한 발암물질들이다.

국내 아파트 단지의 지하주차장 공기를 조사한 한 연구에 따르면 HCHO의 경우 지하 1 층 주차장 농도는 평균 0.091ppm으로 실내주차장 기준인 0.0746ppm을 초과하고 있으며, 지하 2 층 주차장은 평균 0.317ppm으로 지하 1 층에 비해 3.48 배나 오염이 심각했다.(석연은 외, 『아파트 지하주차장 공기 중 HCHO, TVOC, PM 농도 특성 분석』 참조)

TVOC의 경우 지하 1 층은 평균 0.185ppm으로 실내주차장 기준인 0.215ppm보다 적게 나타났으나, 지하 2 층은 평균 0.541ppm으로 기준치를 한참 넘겼다. PM10이나 PM2.5의 농도는 지하 1 층이든 지하 2 층이든 모두 허용기준에 비해서는 낮게 나타났다. 결론적으로 이용이 뜸한 지하 2 층보다 지하 1 층의 주차장 공기가 훨씬 더 깨끗하다고 할 수 있다.

지하주차장은 자동차 운행으로 인해 공기가 쉽게 오염될 수 있다(왼쪽). 따라서 자연환기(오른쪽) 및 기계환기를 통한 환기가 필수적이다. © 석연은 외, 『아파트 지하주차장 공기중 HCHO, TVOC, PM 농도 특성 분석』

아파트 단지에서 대형 지하주차장을 환기하기 위해서는 대규모 환기 설비가 필요하다. 환기 설비 가동에 에너지소비가 상당해서 기계환기 설비가 설치돼 있음에도 불구하고 환기 횟수를 줄이거나 평소에는 가동되지 않는 경우가 많은 상황이다. 공기의 오염물질이



눈에 보이지 않지만, 건강에 미치는 영향이 상당하기 때문에 환기 설비의 적절한 운영과 세심한 관리가 필요하다.

아파트의 지하주차장은 최대한 많은 차량을 수용할 수 있도록 격자형 구조로 설계된다. 따라서 격자형 구조의 특성으로 인해 많은 교차점을 수반하게 되는데, 지하주차장 내 교차지점은 사각지대가 발생하기 쉬운 구조다.

운전자들은 적절한 준비 없이 교차점을 계속 만나고 핸들을 꺾어야하기 때문에 심리적 부담을 느낀다. 모서리를 돌 때마다 가시영역이 변화하는데 시야가 제한된 상황에서 주차공간을 찾는 것도 상당한 스트레스다.

과거 아파트의 주차관리 시스템은 단순히 빈 주차공간만 대략 파악해서, 주차장 입구의 전광판을 통해 여유 주차공간 정보만을 제공하는 방법을 사용했다. 최근 아파트의 지하주차장에서는 주차공간마다 달려있는 빨간등과 녹색등이 색깔로 주차 가능 여부를 알려줘 매우 편리하다.

주차공간의 천장에 달린 초음파 센서가 바닥까지의 거리를 측정하는데, 평소에는 주차공간의 바닥에 반사되어 오다가 차량이 주차되면 기준 거리보다 짧은 거리의 데이터를 받아오기 때문에 주차공간의 점령 여부를 알 수 있는 원리다. 차량이 있으면 빨간등으로, 비어 있는 경우 녹색등으로 표시해 입주민들은 멀리에서도 쉽게 주차공간을 찾을 수 있도록 도와준다.

향후에는 사물인터넷을 활용해 주차장 시스템은 더욱 스마트해 질 것으로 예상된다. 주차공간의 차량 점령 여부를 실시간으로 확인해서 최적의 주차공간으로 경로를 안내하는 서비스를 제공하고, 스마트폰을 통해 본인 차량이 주차된 위치를 알려줄 수도 있다. 자율 주차기술을 통해 사람은 아파트 주동 출입구에서

내리고 차량은 알아서 주차공간을 찾아가는 꿈같은 기술도 연구되고 있어 머지않아 현실이 될 전망이다.

- 김홍재 칼럼니스트
- hongjaikim@gmail.com
- 저작권자 2021.04.20 © ScienceTimes