2023 I VOL. 40

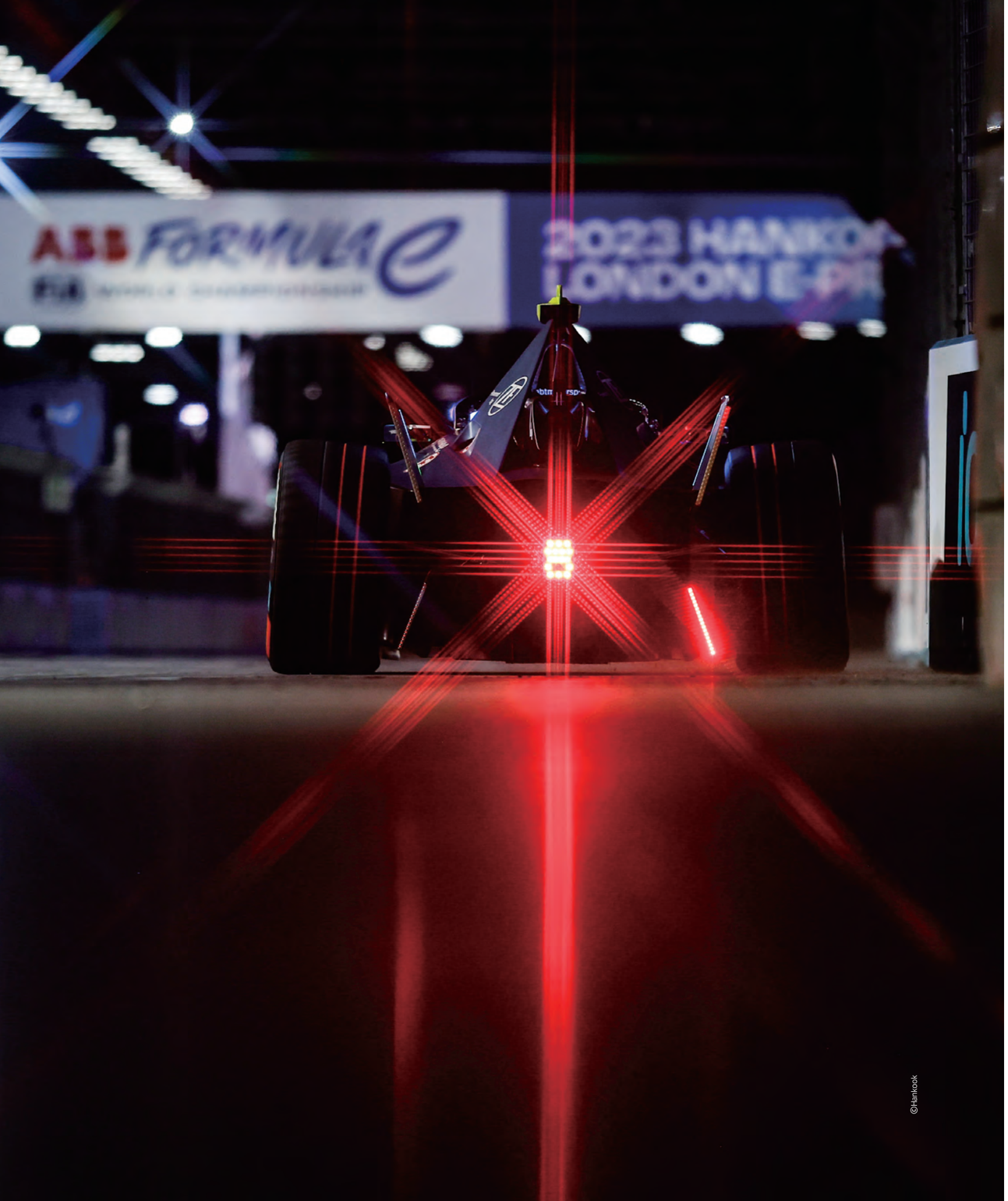
MiU

TECHNOLOGY IN MOTION

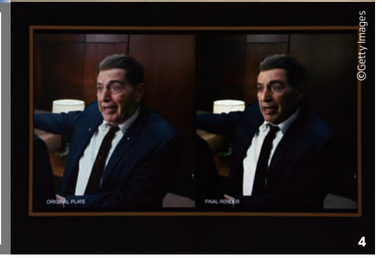
MiU 2023 I VOL. 40

Hankook

ISSN 2384-0374



MiU SAMPLER



(왼쪽 페이지) 지난 7월 30일 2023 한국 런던 E-프리를 마지막으로 ABB FIA 포뮬러 E 월드 챔피언십의 아홉 번째 시즌이자 한국타이어 아이온(iON)으로 달린 첫 번째 시즌이 대단원의 막을 내렸습니다. 누가 챔피언이 될지 예단하기 힘들었던 올해 포뮬러 E를 정리했습니다. **1** 160년 가까운 역사, 제트기 클래스를 포함한 박진감 넘치는 다양한 항공기 경주, 에어쇼와 항공기 전시회 등 다채로운 이벤트. 리노 에어 레이스가 안타깝게도 더 이상은 미국 네바다주 리노에서 열리지 못하게 됐지만, 어디서든 계속되기를 바랍니다. **2** 국가 기관과 방송국, 통신사 정도가 사용하던 위성통신의 문턱이 낮아지자 접시 안테나를 달면 위성 TV 방송을 수신할 수 있게 되어 전파 음영 지역에서도 환영받았습니다. 이제는 인터넷도, 스마트폰 문자 서비스도 인공위성을 이용할 수 있습니다. **3** 자주 들어봤지만 어렴풋한 잡학이 전부였던 '세기의 빛' 레이저를 소개합니다. 영화 속 소품이나 과학 기술로만 여긴 레이저는 IT 기기는 물론 소소한 생활용품과 엔터테인먼트에 이르기까지 생각보다 많이 그리고 가까이에서 사용되고 있습니다. **4** 동물을 죽이지 않아도 멋진 가죽 옷을 입고 맛있는 고기를 먹을 수 있습니다. 초보 조종사도 안전하게 항공기 조종 훈련을 받을 수 있으며 고참 배우가 여전히 30년 전 모습으로 연기를 펼칠 수 있습니다. '짝퉁' 아닌 페이크 테크놀로지 덕분입니다.

테크노마드를 위한 하이테크 라이프스타일 매거진

<뮤>는 인간의 경쟁 본능을 하이테크라는 수단으로 확장한 모터스포츠와 함께, 최신 기술을 토대로 등장하는 흥미롭고(Interest) 독특한(Unique) 물건과 트렌드에 대한 콘텐츠를 재미있게(Fun) 소개하는 니치 매거진입니다.

뮤[mju:] 그리스 문자의 열두 번째 알파벳, 100만분의 1m를 가리키는 길이의 단위, 마찰계수의 기호

CONTENTS

MM·

How to Eliminate

MM···

16, 12, 7

MMM·

New Race Car, New Tire, New Champions

MM·M·

Where to Watch 24H Series

M·MM·

2023 Formula E Results

MMM··

The Fastest Motorsport

M·····

New Wave

M··M··

Lightest Lightning

M·MM··

Feed a Rocket Engine

MMM···

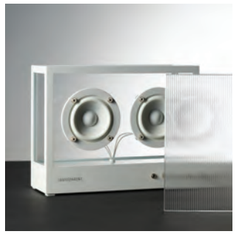
Immortals

M····M·

Fake over Real

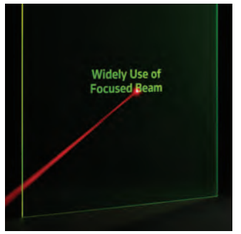
M·M···

Amphibious Caravan



MM····

Wireless Sounds



MMM·M·

Widely Use of Focused Beam

M··M···

Upcycling: The Future of Food

M·M·M·

Return to Airship

MM·M··

Satellites in Hands

M·····

Look Around in VR

M··M·M·

MiU's Choice

MASTHEAD

계간 <뮤> 2023년 가을호, 통권 제40호, 2023년 9월 발행
정보간행물등록 번호 성남 바 00380
발행 한국타이어앤테크놀로지(주)
경기도 성남시 분당구 판교로 286
담당 커뮤니케이션팀 장현, 윤혜영
편집 제작 (주)가야미디어
뮤 편집부 02-317-4921
구독 신청 miusurvey.com
주소 변경 및 기타 문의
miu@kayamedia.com

<뮤>에 실린 모든 콘텐츠의 무단 전재와 복제를 금지합니다.

2023 | VOL. 40

MiU

SPECIAL

©dlrnewworks

How to Eliminate

무언가를 더하고 추가하는 것은 발전적인 행위지만, 반대로 개선을 위해 무언가를 빼거나 제거하는 행위가 필요할 때도 있다. 때로는 더하기 위해 먼저 빼기도 한다. 일상을 위한 제거 기술에 대하여.

WORDS 안준하 PHOTOGRAPHS 게티이미지, 셔터스톡, PR

01 Lower the CO_2 Level

영화 <아폴로 13>에는 우주선 기계실 고장으로 세 명의 우주인이 사령선에서 달 착륙선으로 피신해 생존하는 사투가 그려진다. 그들에게 닥친 여러 가지 고난 중 하나가 규격이 다른 사령선용 이산화탄소 제거 필터를 달 착륙선에서 사용할 수 있게끔 응급 개조하는 것. 산소가 부족해도 치명적이지만 이산화탄소가 많아져도 위험하기 때문이다. 아폴로 우주선의 공기정화기는 수산화리튬(LiOH)을 사용해 이산화탄소를 흡착·제거한다. 이산화탄소 제거 기술은 잠수함에서도 필수다. 그런가 하면 대기 중에서 거대한 규모로 이산화탄소를 포집하는 사업을 펼치는 기업도 있다. 2017년 세계 최초의 상업용 탄소 포집 공장을 설치한 스위스의 탄소 제거 스타트업 클라임웍스는 현재 아이슬란드의 오르카에서도 직접 공기 포집(DAC) 시설을 운영하고 있다. 공기를 흡입해 필터로 이산화탄소를 거르고, 필터가 가득 차면 온도를 높여 이산화탄소를 방출해 지하 800~2000m의 현무암질 지층에 주입—이 저장 기술은 협력사 카브픽스가 제공—하는 방식이다.

아폴로 13호 우주비행사들이 휴스턴 우주 센터의 지침에 따라 비닐과 우주복 호스 등을 이용해 사령선용 필터를 달착륙선의 이산화탄소 제거기에 연결한 모습.

◀ (앞 페이지) **클라임웍스가 아이슬란드 오르카에 건설한 대기 중 이산화탄소 제거 플랜트의 흡기구. 이 회사는 탄소 배출권이 필요한 기업에 탄소 제거 크레디트를 판매해 수익을 낸다.**

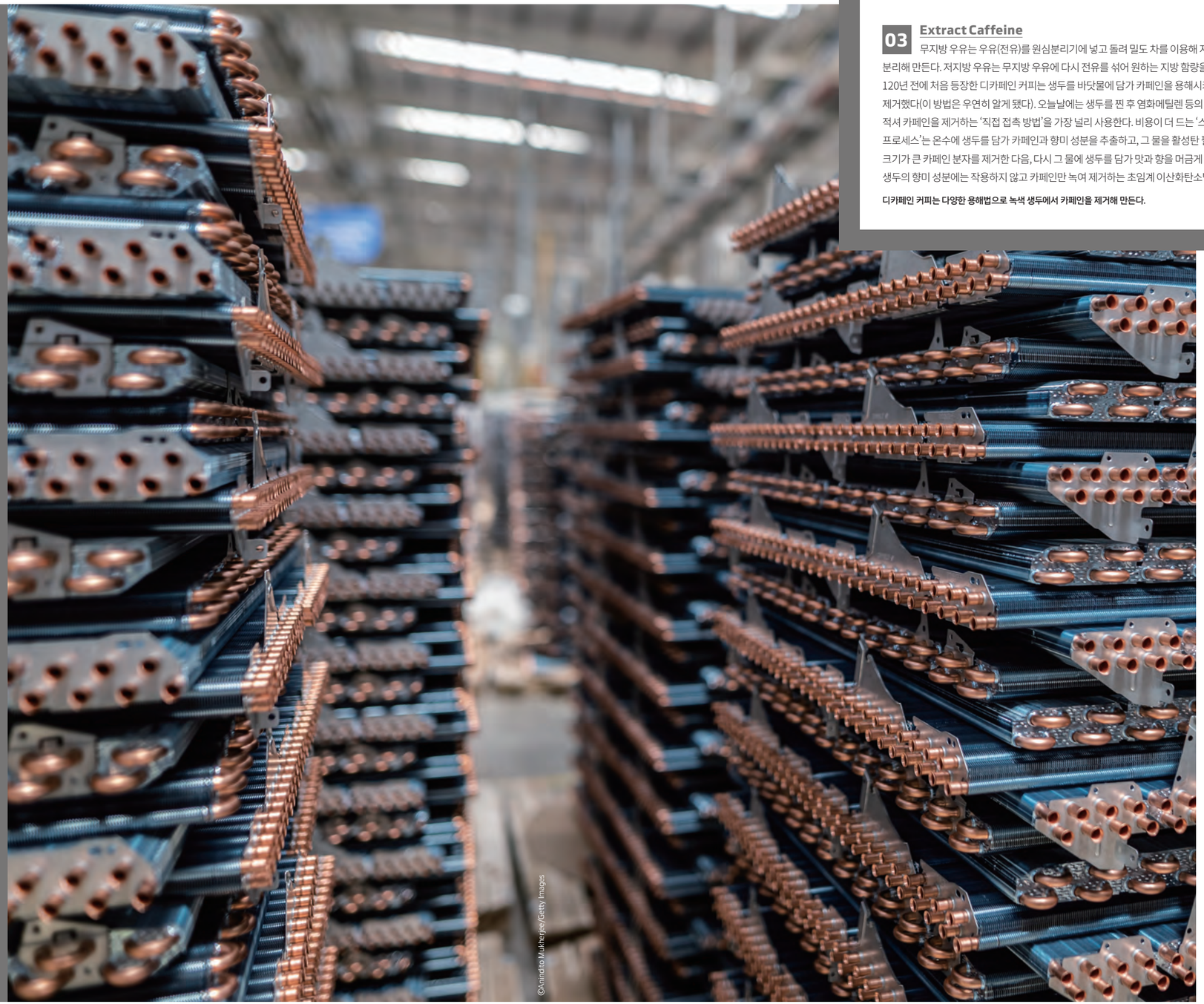
©NASA/Getty Images

03 Extract Caffeine

무지방 우유는 우유(전유)를 원심분리기에 넣고 돌려 밀도 차를 이용해 지방(크림)을 분리해 만든다. 저지방 우유는 무지방 우유에 다시 전유를 섞어 원하는 지방 함량을 맞춘다. 120년 전에 처음 등장한 디카페인 커피는 생두를 바닷물에 담가 카페인을 용해시켜 제거했다(이 방법은 우연히 알게 됐다). 오늘날에는 생두를 찐 후 염화메틸렌 등의 유기용매에 적셔 카페인을 제거하는 '직접 접촉 방법'을 가장 널리 사용한다. 비용이 더 드는 '스위스 워터 프로세스'는 온수에 생두를 담가 카페인과 향미 성분을 추출하고, 그 물을 활성탄 필터로 걸러 크기가 큰 카페인 분자를 제거한 다음, 다시 그 물에 생두를 담가 맛과 향을 머금게 하는 것이다. 생두의 향미 성분에는 작용하지 않고 카페인만 녹여 제거하는 초임계 이산화탄소법도 있다.

©Sirichet Promrod/Shutterstock

디카페인 커피는 다양한 용해법으로 녹색 생두에서 카페인을 제거해 만든다.


©Anindito Mukherjee/Getty Images

02

Reduce Humidity

전기료 인상과 맞물려 더욱 혹독했던 여름이 지나갔다. 올여름에도 "캐리어 선생님 감사합니다"라는 계절성 SNS 포스트가 눈에 띄었다. 미국의 버펄로 포지에서 근무하던 윌리스 캐리어는 1901년 전기로 구동되는 현대적인 공기조절 장치를 발명하고 이듬해 처음으로 뉴욕의 인쇄소에 설치한 '에어컨의 아버지'다. 재미있는 것은 캐리어가 냉방을 위해서가 아니라 제습기로서 에어컨을 발명했다는 점. 습도가 높고 변화가 큰 여름에 인쇄용지의 불규칙한 팽창·수축으로 인쇄 품질이 떨어졌기 때문이다. 물론 에어컨은 습도뿐 아니라 온도도 낮춰주는 일석이조의 기계고, 습기 제거를 위한 전용 기계는 제습기(Dehumidifier)라고 따로 부른다. 빨아들인 공기를 식히는 냉각핀(증발기)에 이슬이 맺히는 현상을 이용해 습기를 제거하는 일반적인 가정용 압축기식 제습기의 원리는 에어컨과 동일하다. 다만 에어컨처럼 실외기(응축기)가 분리돼 있지 않고 한 몸에 들어 있어 열도 배출한다. 따라서 제습기를 돌리면 건조해지는 대신 실내 기온이 높아진다.

에어컨 공장에 쌓여 있는 응축기 라디에이터. 에어컨은 증발기와 응축기가 실내외로 분리돼 있지만 제습기는 함께 들어 있다.

04

Keep the Golden Time

서울아산병원에 따르면 심장마비의 직접적인 원인은 대부분 심실세동이다. 심장 아래쪽의 두꺼운 근육 주머니(심실)가 미세하게 경련하듯 빠르고 불규칙적으로 떨리는(세동) 현상을 말한다. 심장이 정상적으로 수축하지 못해 온몸에 피를 제대로 내보내지 못하기 때문에 혈액순환 부전으로 사망하게 된다. 심장마비 환자를 발견하면 119에 신고한 다음 응급처치로 심폐소생술을 시행하자. 심폐소생술보다 더 좋은 방법은 자동심장충격기(AED, Automated External Defibrillator)로 심장에 전기 충격을 주는 것이다. 원래는 우리나라에서도 심실세동을 제거한다는 의미 그대로 자동제세동기라고 했으나 2017년 '응급의료에 관한 법률'이 개정되며 자동심장충격기라는 용어로 바꿨다. 마찬가지 법률에 의거해 공항, 철도 대합실, 터미널 등의 다중 이용 시설과 500세대 이상의 공동주택, 상시 근로자 300명 이상인 사업장에는 자동심장충격기를 설치해야 한다. 딱히 교육을 받지 않은 사람도 어렵지 않게 사용할 수 있다(괜히 '자동'이란 말이 붙은 게 아니다).

미국의 자동심장충격기. 어느 나라나 일반인이 사용하기 쉽도록 그림으로 사용법이 잘 묘사돼 있다.

©QSA/Shutterstock

05

Thanks for the Non-alcoholic

증류는 보리와 밀, 감자, 사탕수수, 포도 등의 곡물이나 과일을 발효시켜 만든 알코올 함량이 낮은 양조주를 위스키, 보드카, 럼, 브랜디 등의 알코올 함량이 높은 증류주로 만드는 기법이다. 끓는점이 물보다 낮은 78°C 남짓한 알코올이 먼저 증발하는 원리다. 재미있는 것은 같은 원리를 이용해 비알코올(Non-alcoholic, 알코올 함량 1% 미만) 맥주를 만든다는 사실. 통상적인 증류주는 증류기 꼭지에서 알코올 순도가 높은 술을 받은 것이지만, 비알코올 맥주는 원액을 증류해 알코올을 날려버리고 남은 것이다. 맛과 향을 유지하기 위해 진공 증류법을 사용하고, 빈약해진 풍미를 보전하기 위해 나중에 방향 물질을 첨가하기도 한다. 담수화 기술처럼 반투막을 이용해 알코올을 분리하는 역삼투압 방식으로도 만들어진다. 이에 비해 무알코올(Alcohol Free, 알코올 함량 0%)은 발효를 하지 않고 맥아 엑기스에 홉과 향을 첨가해 만든다. 비알코올·무알코올 와인도 기본적으로 유사한 방식으로 제조된다. 술자리에 참석하고도 안전하게 운전하거나 알코올 금지 문화권에서도 술'맛'을 즐길 수 있게 하는 제거 기술의 은총이다.

비알코올 음료는 일단 평범하게 빚은 술에서 증류 또는 여과 기술을 이용해 알코올을 제거한다.

©Jag_cz/Shutterstock

©Patrick T. Fallon/Getty Images

06 Make Fresh Water

잠수함에 필요한 시설에는 이산화탄소 제거기뿐 아니라 해수 담수화 장비도 있다. 주변이 온통 물이지만 바닷물을 마실 수는 없는 노릇이니까. 바닷물에서 소금으로 대표되는 무기염류를 제거해 음용수 또는 생활·농업·공업용수로 바꾸는 일을 담수화(Desalination)라고 한다. 담수화 기술은 잠수함과 선박뿐 아니라 섬과 사막 등의 건조한 지역에서도 사용된다. 기술 발전으로 효율이 높아졌다고는 하지만 건설비 외에도 당연히 전기료와 소모품 등의 운영비가 들기 때문에 대부분의 담수화 시설은 물을 나르는 비용이 더 비싼 곳에, 또는 가뭄 대책으로 건설된다. 담수화 기술에는 전통적인 자연 증발 및 전기에너지를 이용한 증류법과 바닷물에 압력을 가해 일종의 필터인 반투과성 분리막을 통과시키는 역삼투압법—대부분의 가정용 정수기 방식—이 주로 사용된다. 바닷물을 얼려 소금과 물을 분리하는 동결법과 두 전극 사이에 이온 교환막으로 구성하는 전기 투석법도 있다. 담수화는 미래 '물 부족' 사태가 심각해진다면 최후의 수단으로 사용될 기술이기도 하다.

가뭄 대비를 위해 2015년 준공된 미국 캘리포니아주 칼스배드 담수화 플랜트. 2022년 사상 최악의 가뭄이 닥쳤을 때 하루 1억 8900만ℓ의 물을 공급해 샌디에이고 지역을 보호했다.

07 Cut & Paste

생명체의 유전자는 고정되지 않고 변한다는 특징이 있다. 그러한 변이를 이제는 인위적으로 유도할 수 있는 세상이다. 쉽게 말해 유전자 '고쳐 쓰기'가 가능해졌다는 뜻. 불완전하거나 질병을 일으키는 유전자를 원하는 형태로 교정하는 도구를 유전자가위(Genetic Scissors)라고 한다. 특정한 위치의 DNA에서 이중나선 사슬을 절단하면 세포는 손상을 복구하기 위한 시스템을 가동한다. 그 과정에서 비정상적 복구가 발생하면 해당 유전자가 망가질 수 있다. 이러한 원리로 질병을 야기하는 유전자를 없애는 등의 형질 개선 효과를 노릴 수 있다. 단순히 제거하는 것뿐 아니라 치환 및 삽입을 통해 원하는 형질을 갖는 유전자로 교정할 수도 있다. 2000년대 초부터 발달하기 시작한 유전자가위 기술은 2012년 크리스퍼-캐스9(CRISPR-Cas9)이라는 기술을 개발해 <사이언스>에 소개한 과학자들이 2020년 노벨 화학상을 공동 수상하며 널리 알려졌다. 현재 의료계에서는 유전자가위 기술을 이용해 항암제를 개발하는 연구가 진행 중이며 농업, 환경, 에너지 등 다양한 바이오 분야에서도 활용되고 있다.

1940년대 영화 에디터가 가위로 필름을 자르는 장면. 오늘날 의료계는 유전자가위로 DNA를 편집하는 기술을 연구 중이다.

©Matt Green/Getty Images

PUSH

©Hankook

2023 Formula E Results

열여섯 개의 E-프리를 모두 마친 지난여름 ABB FIA 포뮬러 E 월드 챔피언십 '명예의 전당'에 두 개의 새로운 이름이 추가됐다.
드라이버 챔피언은 제이크 데니스(영국), 팀 챔피언은 엔비전 레이싱이다. 둘 다 처음으로 챔피언 이름을 올렸다.

EDIT 유정석 INFOGRAPHIC 김완태 PHOTOGRAPHS Formula E

Driver Standings

1위 25점 | **2위** 18점 | **3위** 15점 | **4위** 12점 | **5위** 10점 | **6위** 8점 | **7위** 6점 | **8위** 4점 | **9위** 2점 | **10위** 1점
+P 폴 포지션 3점 | **+F** 패스티스트 랩 1점 | **DNF** Did Not Finish | **DSQ** Disqualified | **DNS** Did Not Start | **×** Driver Excluded

드라이버 챔피언십 경기별 점수(순위)			Round 1 1/14	Round 2 1/27	Round 3 1/28	Round 4 2/11	Round 5 2/25	Round 6 3/25	Round 7 4/22	Round 8 4/23	Round 9 5/6
			멕시코시티	디리야		하이데라바드	케이프타운	상파울루	베를린		모나코
1		Jake Dennis	26 (P1+**F**)	18 (P2)	18 (P2)	0 (P16)	0 (P13)	DNF	0 (P18)	18 (P2)	16 (P3+**F**)
2		Nick Cassidy	2 (P9)	8 (P6)	0 (P13)	18 (P2)	15 (P3)	18 (P2)	10 (P5)	25 (P1)	25 (P1)
3		Mitch Evans	4 (P8)	1 (P10)	6 (P7)	3 (DNF+**P**)	0 (P11)	25 (P1)	25 (P1)	12 (P4)	18 (P2)
4		Pascal Wehrlein	18 (P2)	25 (P1)	25 (P1)	12 (P4)	-	6 (P7)	8 (P6)	6 (P7)	1 (P10)
5		Jean-Éric Vergne	0 (P12)	6 (P7)	0 (P16)	25 (P1)	19 (P2+**F**)	10 (P5)	6 (P7)	15 (P3)	6 (P7)
6		Sébastien Buemi	8 (P6)	15 (P4+**P**)	8 (P6)	0 (P15)	10 (P5)	1 (P10)	15 (P4+**P**)	0 (P20)	4 (P8)
7		Maximilian Günther	0 (P11)	DNS	0 (P19)	0 (P13)	DNF	0 (P11)	15 (P3)	9 (P6+**F**)	DNF
8		Sam Bird	DNF	15 (P3)	13 (P4+**F**)	DNF	DNS	16 (P3+**F**)	18 (P2)	0 (P19)	0 (P16)
9		António Félix da Costa	6 (P7)	0 (P18)	0 (P11)	15 (P3)	25 (P1)	12 (P4)	DNF	10 (P5)	0 (P15)
10		Norman Nato	DNF	0 (P12)	0 (P14)	7 (P7+**F**)	4 (P8)	-	0 (P13)	0 (P16)	0 (P18)
11		Stoffel Vandoorne	1 (P10)	0 (P11)	0 (P20)	4 (P8)	6 (P7)	11 (P6+**P**)	DNF	4 (P8)	2 (P9)
12		Jake Hughes	10 (P5)	4 (P8)	13 (P5+**P**)	DNF	1 (P10)	4 (P8)	DNF	0 (P18)	13 (P5+**P**)
13		René Rast	DNF	11 (P5+**F**)	15 (P3)	DNF	12 (P4)	2 (P9)	0 (P17)	0 (P13)	0 (P17)
14		Edoardo Mortara	DNF	DNF	2 (P9)	1 (P10)	DNF	DNF	2 (P9)	DNF	0 (P11)
15		Lucas di Grassi	18 (P3+**P**)	0 (P13)	0 (P15)	0 (P14)	x	0 (P13)	0 (P11)	0 (P12)	0 (P12)
16		Sacha Fenestraz	0 (P15)	0 (P17)	4 (P8)	0 (P12)	3 (**P**)	DNF	0 (P12)	0 (P11)	12 (P4)
17		Dan Ticktum	0 (P17)	0 (P14)	1 (P10)	DNF	8 (P6)	0 (P17)	DNF	1 (P10)	8 (P6)
18		André Lotterer	12 (P4)	2 (P9)	0 (P12)	2 (P9)	2 (P9)	0 (P12)	5 (P8+F)	0 (P21)	DNF
19		Nico Müller	0 (P14)	DNF	DNF	0 (P11)	x	DNF	0 (P15)	2 (P9)	DNF
20		Sérgio Sette Câmara	0 (P16)	0 (P15)	0 (P17)	10 (P5)	0 (P12)	0 (P16)	0 (P16)	0 (P15)	0 (P14)
21		Oliver Rowland	0 (P13)	0 (P19)	DNF	8 (P6)	x	0 (P15)	1 (P10)	0 (P14)	DNF
22		Robin Frijns	-	x	x	DNF	x	0 (P14)	0 (P14)	3 (P17+**P**)	0 (P13)
23		Roberto Merhi	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24		Kelvin Van Der Linde	x	0 (P16)	0 (P18)	DNF	x	x	x	x	x
25		David Beckmann	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Round 10 6/3	Round 11 6/4	Round 12 6/24	Round 13 7/15	Round 14 7/16	Round 15 7/29	Round 16 7/30	총점
자카르타		포틀랜드	로마		런던		
18 (P2)	19 (P2+**F**)	21 (P2+**P**)	12 (P4)	29 (P1+**P**+**F**)	18 (P2)	16 (P3+**F**)	**229**
7 (P7+**F**)	0 (P18)	25 (P1)	18 (P2)	0 (P14)	DNF	28 (P1+**P**)	**199**
DNF	15 (P3)	13 (P4+**F**)	29 (P1+**P**+**F**)	DNF	28 (P1+**P**)	18 (P2)	**197**
25 (P1)	8 (P6)	4 (P8)	2 (P9)	6 (P7)	2 (P9)	1 (P10)	**149**
10 (P5)	0 (P16)	0 (P11)	10 (P5)	0 (P15)	DNF	0 (P22)	**107**
0 (P21)	1 (P10)	10 (P5)	DNF	10 (P5)	15 (P3)	8 (P6)	**105**
18 (P3+**P**)	28 (P1+**P**)	8 (P6)	15 (P3)	8 (P6)	0 (P12)	0 (P14)	**101**
0 (P20)	DNS	0 (P17)	DNF	15 (P3)	12 (P4)	6 (P7)	**95**
4 (P8)	6 (P7)	15 (P3)	DNF	0 (P12)	0 (P16)	0 (P16)	**93**
0 (P12)	10 (P5)	2 (P9)	6 (P7)	18 (P2)	4 (P8)	12 (P4)	**63**
12 (P4)	2 (P9)	0 (P12)	0 (P11)	4 (P8)	0 (P11)	10 (P5)	**56**
1 (P10)	DNF	0 (P18)	DNS	0 (P11)	2 (P10+**F**)	0 (P19)	**48**
0 (P15)	0 (P15)	0 (P14)	DNF	0 (P13)	0 (P14)	0 (P12)	**40**
8 (P6)	4 (P8)	DNF	DNF	12 (P4)	10 (P5)	0 (P11)	**39**
0 (P14)	0 (P14)	6 (P7)	DNF	DNF	8 (P6)	0 (P18)	**32**
0 (P19)	12 (P4)	0 (P15)	1 (P10)	0 (P16)	DNF	0 (P15)	**32**
0 (P13)	0 (P11)	0 (P13)	0 (P13)	2 (P9)	6 (P7)	2 (P9)	**28**
x	x	0 (P19)	DNF	DNF	0 (P13)	0 (P21)	**23**
0 (P11)	0 (P12)	DNF	8 (P6)	1 (P10)	DNF	4 (P8)	**15**
0 (P17)	DNS	0 (P16)	4 (P8)	DNF	DSQ	0 (P13)	**14**
x	x	x	x	x	x	x	**9**
2 (P9)	0 (P13)	1 (P10)	DNF	DNF	DNF	0 (P17)	**6**
0 (P18)	0 (P17)	DNF	0 (P12)	DNF	0 (P17)	0 (P20)	**0**
x	x	x	x	x	x	x	**0**
0 (P16)	DNF	x	x	x	x	x	**0**

Team Standings

팀 챔피언십 순위			총점
1		Envision Racing	304
2		Jaguar TCS Racing	292
3		Avalanche Andretti Formula E	252
4		TAG Heuer Porsche Formula E Team	242
5		DS Penske	163
6		Maserati MSG Racing	140
7		Nissan Formula E Team	95
8		NEOM McLaren Formula E Team	88
9		NIO 333 Racing	42
10		Mahindra Racing	41
11		ABT CUPRA Formula E Team	21

16, 12, 7

포뮬러 E가 아홉 번째 시즌을 마쳤다. 특히 올해는 완전히 새로운 레이스카와 타이어의 도입으로 새로운 기반 위에서 경쟁이 예견된 시즌이었다. 11개 팀, 25명의 드라이버는 어떤 시간을 보냈을까? 포뮬러 E 2022/23 시즌 총평.

WORDS 박종제 PHOTOGRAPHS 한국타이어앤테크놀로지, FIA

1 철저한 포인트 관리로 아홉 번째 포뮬러 E 드라이버 챔피언의 영광을 차지한 제이크 데니스(아발란세 안드레티). 2 닉 캐시디는 시즌 2위에 그쳤지만 세바스티앙 부에미와 함께 엔비전 레이싱에 팀 챔피언십 타이틀을 선사했다.

사람들은 한때 포뮬러 E를 두고 모터스포츠의 미래라 이야기했다. 아홉 시즌을 거치는 동안 일어난 가장 큰 변화는 더 이상 포뮬러 E를 '미래의 모터스포츠'라 부르지 않는다는 것이다. 이건 전기차의 시장점유율과도 연관이 깊다. 2014년 첫 시즌을 개최한 포뮬러 E가 태동하던 시기인 2012년 전 세계 전기차 판매량은 12만 대에 불과했지만 2022년에는 802만 대(하이브리드 제외한 순수 전기차 기준)로 증가해 전체 자동차 판매량의 9.9%를 차지했다.

머지않아 신차 3대 중 1대는 전기차가 될 것이라는 전망이 나올 정도로 전기차는 더 이상 낯선 이동 수단이 아니라 우리가 선택할 수 있는 또 하나의 자동차가 됐다. 그런 만큼 포뮬러 E 역시 '미래' '비전'이라는 타이틀을 벗어던지고 대중적으로 즐길 수 있는 또 하나의 레이스로 자리 잡았다.

올해부터는 세 번째 레이스카(GEN3)와 새로운 타이어(한국타이어 아이온)가 도입된 만큼 팀과 드라이버 모두에게 대단히 도전적인 시즌이었다. 모터스포츠에 필요한 두 가지 중요한 요소, 자동차와 타이어가 완전히 새로워졌기 때문이다. 우선 레이스카는 지난 시즌보다 더 강력해졌고 더 빨라졌다. 실제로 2023 모나코 E-프리를 기준으로 보면 랩타임이 평균 1초 이상 빨라졌다. 전형적인 시가지 서킷인 데다가 진행 속도가 느리기로 소문난 이곳에서 1초나 빨라졌다는 건 엄청난 변화라 할 수 있다. 특히 네 바퀴 모두 구동력을 받는 데다가 회생제동은 무려 40%로 향상된 탓에 타이어가 견뎌야 하는 환경은 더 악화되었다.

이론적으로만 생각해봐도 금방 이해할 수 있다. 더 높은 출력과 더 확고한 제동력은 모두 타이어에 전가되는 가혹 조건이다. 게다가 포뮬러 E는 포뮬러 원과 달리 레이스 중 타이어 교체를 허용하지 않기 때문에 레이스 끝까지 타이어 그립을 유지하려면 계산이 꽤 복잡하다. 이런 상황에서도 한국타이어는 첫 시즌을 완벽하게 소화했다. 일부 드라이버는 타이어가 너무 단단하다고 토로했지만 경기를 거듭하면서 적응하게 되자 불평은 수그러들었다. 디그러데이션(Degradation) 혹은 블리스터링(Blistering)과 같은 문제도 없었다.

새로운 차와 타이어에 적응을 마치면서 경쟁은 더욱 치열해졌다. 올해는 지난 두 시즌 연속으로 챔피언십을 차지한 '메르세데스-EQ 포뮬러 E 팀'이 철수한 후 권좌가 빈 탓에 그 자리를 차지하려는 새로운 세력의 경쟁이 시즌 전부터 예고된 상태였다. 레이스 경험이 많은 맥라렌이 메르세데스 팀을 인수해 '네옴 맥라렌 포뮬러 E 팀'으로 참가하게 되자 그들이 다시 챔피언을 먹는 게 아닐까 하는 염려 섞인 예측도 있었지만, 그들로서는 아쉽게도 올 시즌 성적(8위)은 그다지 만족스럽지 못했다. 오히려 거의 70년 만에 포뮬러 레이스 무대에 복귀한 마세라티가 더 나은 성적(6위)을 거두며 그들의 브랜드가 새로운 시대에도 건재할 수 있음을 세상에 알렸다. '마세라티 MSG 레이싱'은 심지어 포뮬러 E 데뷔 첫해에 E-프리 우승 기록도 세웠다.

강호 메르세데스의 빈자리를 차지하려는 치열한 경쟁을 벌인 팀은 '재규어 TCS 레이싱'과 '태그호이어 포르쉐 포뮬러 E 팀', 그리고 또 다른 모터스포츠 명문인 '엔비전 레이싱'과 '아발란셰 안드레티 포뮬러 E 팀'이었다. 그중 동일한 재규어 파워트레인을 공유하는 재규어와 엔비전은 거의 시즌 마지막까지 처절한 경쟁을 이어갔다. 예단하기 힘든 경쟁에서 마지막에 웃은 팀은 엔비전이었다. 시즌 초반만 해도 제조사 팀이 아닌 엔비전이 팀 챔피언을 차지할 거라 예상한 사람은 많지 않았다. 그러나 원 메이크에 한없이 가까운 포뮬러 E에서는 무슨 일이든 일어날 수 있다.

비단 팀 경쟁뿐만 아니라 드라이버 경쟁에서도 흥미로운 상황이 벌어졌다. 제이크 데니스는 이번 시즌 챔피언십 경쟁에 참여한 네 명의 선수 중 가장 적게 우승하고도 시즌 챔피언이 됐다. 닉 캐시디와 미치 에번스가 각각 네 번, 파스칼 베를라인이 세 번의 우승을 차지하는 동안 데니스는 단 두 번 우승했다. 대신 그는 일곱 번의 2위를 포함해 아홉 번의 포디엄 피니시로 누구보다 많은 포인트를 축적했다. 이처럼 철저한 포인트 관리로 챔피언십을 차지하는 것이 포뮬러 E에서는 더 이상 놀랍지 않다. 심지어 지난해에는 네 번 우승한 선수가 둘이나 있었음에도 딱 한 번 우승한 스토펠 반두른이 챔피언에 올랐으니 말이다.

만약 데니스가 몇 번의 레이스에서 폴 투 피니시를 거두었다면 챔피언십 타이틀을 좀 더 일찍 확정 지었을 것이다. 하지만 그럴 수 없었던 것은 원 메이크 레이스의 특성에 더해 포뮬러 E만의 변칙적 규정인 어택 모드 때문이다. 특정 코너에서 레코드 라인을 벗어나 일부러 돌아가야 하는 어택 모드는 일종의 뉴트럴라이저(Neutralizer)에 가깝다. 드라이버가 추가로 출력을 더 쓸지, 또는 레코드 라인을 정확히 지키는 편이 차라리 나을지 선택하게 한 포뮬러 E의 판단은 나름 옳았다.

누구든 시즌 포인트 1위로 독주하는 상황을 허용치 않았고, 폴 포지션이 쉽게 우승으로 이어질 확률을 낮추면서 레이스를 예측 불가능한 게임으로 바꾸었기 때문이다. 혹자는 어택 모드가 지나치게 인위적이어서 재미를 반감시킨다고 하지만, 모든 드라이버가 사용할 수 있는 이 제도가 기회를 비교적 균등하게 배분한다는 점에서 흥미진진한 경기 운영의 도구라는 사실을 부인할 수는 없을 것이다. 지루한 크루징과 뻔한 우승은 경기를 '경쟁이 아니라 확인'하는 시간으로 전락시켜 흥미를 잃은 팬을 떠나게 하니까.

덕분에 올 시즌 16개의 경기에서 포디엄에 오른 드라이버는 12명이나 됐고 7명의 드라이버가 우승을 경험했다. 다른 시리즈라면 상상하기 힘든 다양한 우승자와 수상자가 나온 것으로, 스포츠가 재미있는 이유는 바로 이처럼 예측 불가한 상황에 기인한다. 덕분에 2022년 기준 3억 8000만 명이 시청한 포뮬러 E는 매년 20% 이상 팬이 증가하며 성장세가 두드러지는 레이스 시리즈가 됐다. 올해는 WHO의 코로나19 위기 상황이 해제된 만큼 더 많은 팬이 트랙을 찾았다. 내년에도 틀림없이 더 늘어날 것이다.

이제 포뮬러 E는 약 4개월의 휴지기에 들어갔다. 그사이 또 많은 변화가 생길 것이다. 그리고 다음 시즌에 우리를 더 즐겁게 해줄 것이다. 내년에는 디펜딩 챔피언으로 나설 제이크 데니스와 엔비전 레이싱을 끌어내릴 또 다른 누군가를 예측하는 일이 결코 쉽지 않겠지만, 올 시즌을 복기하며 2023/24 시즌 개막 전까지 나름의 상상을 해보는 것도 포뮬러 E를 지켜보는 또 하나의 재미임에 틀림없다.

Where to Watch 24H Series

세계적인 내구 레이스 대회 24시 시리즈(24H Series Powered by Hankook)에 한국 아트라스BX 모터스포츠가 출전한다는 사실은 유튜브 구독과 알림 설정을 해야 할 채널이 늘었다는 것을 의미한다.

WORDS 유정석 PHOTOGRAPH 24H Series

모터스포츠에 재미를 붙인 사람이라면 트랙을 달리는 레이스카가 내뿜는 소리와 서킷의 달아오른 분위기에 취하는 즐거움을 안다. 하지만 외국에서 펼쳐지는 경기라면 '직관'은 누구에게나 가능한 일은 아닌 법. 그러나 유리에겐 유튜브가 있다.

<뮤>에서도 종종 소개한 한국 아트라스BX 모터스포츠는 CJ 대한통운 슈퍼레이스 최상위 클래스인 삼성화재 6000 클래스에서 최다 우승한 팀이자 지난해 '드라이버 챔피언십' '팀 챔피언십' '타이어 제조사 챔피언십'까지 모든 부문을 석권한 한국 모터스포츠의 명문가. 아트라스BX 팀은 올해 24시 시리즈(유러피언 시리즈) 내구 레이스에 출전해 세계 무대에서 뛰고 있다. 지난 3월 무겔로 12시간, 5월 스파-프랑코샹 12시간, 6월 몬자 12시간, 7월 에스토릴 12시간에 참가한 조항우·최명길·김종겸·양태근·노동기 선수는 메르세데스-AMG GT4 레이스카를 교대로 운전하며 이미 무겔로, 몬자, 에스토릴에서 클래스 1위를 차지한 바 있다. 오는 9월 16~17일에는 바르셀로나 24시간에 도전한다. 지난해 바르셀로나에서 GT4 클래스 우승을 거머쥔 만큼 아트라스BX 팀의 이번 경기가 더욱 기대될 수밖에. 그런데 이들의 활약을 어떻게 볼 수 있을까?

일단 24시 시리즈 홈페이지(24hseries.com)의 'LIVE' 메뉴에는 '24시 시리즈 방영 채널(Where to Watch the 24H Series)'을 통해 모터트렌드 온 디맨드, 폭스 스포츠 등의 방송 파트너가 소개되지만 무엇보다 편리한 것은 앞서 말한 것처럼 유튜브 '24H Series' 채널이다. 경기 중이라면 실시간으로 중계되며(바르셀로나의 경우 24시간 내내), 경기가 끝난 이후라도 풀타임 영상을 제공한다. 하이라이트 영상과 쇼츠 또한 제공한다.

바르셀로나 24시간은 9월 16일 정오에 시작해 다음 날 정오에 끝나는 만큼 이 시간 중에는 언제 접속해도 경기를 관전할 수 있다는 것이 내구 레이스의 매력 중 하나다. 아트라스BX 팀의 2연승을 응원한다.

24시 시리즈 무겔로 12시간, 몬자 12시간, 에스토릴 12시간에서 GT4 클래스 우승을 차지한 한국 아트라스BX 모터스포츠. 9월에는 바르셀로나 24시간에 도전한다

New Wave

파도를 가르며 경쟁하는 보트 레이스는 자동차와는 또 다른 볼거리를 선사한다. 전기 모빌리티 패러다임에 부응해 창설된 E1 시리즈는 전기 보트를 이용해 새로운 차원의 해양 모터스포츠를 2024년 선보이려 한다.

WORDS 박호준 PHOTOGRAPHS E1 시리즈

2

3

4

1 정지 상태일 때와 달리는 중의 흘수 차이를 눈여겨보시길. 수중익선인 레이스버드는 순항 속도에 도달하면 날개 끄트머리와 후미 추진부를 제외하고 선체 대부분이 물 밖으로 떠오른다. **2** 최초의 전기 파워보트 레이스가 태동하고 있다. E1 시리즈는 내년에 첫 시즌을 개막할 예정이다. **3** 레이스버드는 2022 베니스 보트쇼를 통해 프로토타입이 처음으로 대중에게 공개됐다. **4** 35kWh 배터리와 150kW 전기모터를 갖춘 수중익선으로 설계된 E1 시리즈의 원 메이크 레이스 보트 '레이스버드'.

거의 모든 탈것이 전동화 길을 걷고 있다. 귀가 찢어질 것 같은 굉음을 내며 달리던 슈퍼카나 슈퍼바이크는 물론 덤프트럭이나 헬리콥터마저 속속 전기 모델이 등장하고 있다. 바다라고 예외는 아니다. 'EV 보트'를 검색하면 수십 개의 서로 다른 모델의 사진이 뜬다. 이러한 흐름을 포착하고 수상 모터스포츠와 결합한 인물이 바로 알레한드로 아각(Alejandro Agag)이다. 전기 포뮬러 레이스를 구상·창설해 '포뮬러 E의 아버지'라고도 불리는 그가 이번에는 바다로 눈을 돌려 'UIM E1 월드 일렉트릭 파워 보트 시리즈'를 만들었다.

E1 시리즈에 쓰일 레이스 보트의 성능부터 살펴보자. 싱글 전기모터는 최고 출력 150kW(약 200마력)를 내뿜어 7.5m 보트를 최고 50노트(약 93km/h)까지 가속한다. 선체 대부분을 탄소섬유로 제작해 무게는 800kg 수준이다. 여기서 잠깐. 보트 레이스에 관심이 있거나 직접 보트를 운행해본 사람이라면 앞서 나열한 수치를 듣고 분명 고개를 갸우뚱했을 것이다. 무게야 배터리 탓이라고 해도 레이스 보트의 출력이 썩 높지 않기 때문이다. 내연기관 엔진을 사용해 경주를 펼치는 다른 레이스 보트의 경우 최고 출력이 적게는 300마력, 많게는 1000마력에 달한다.

그 이유를 이해하기 위해선 E1 시리즈에 쓰이는 레이스 보트 레이스버드(Racebird)의 구조를 이해해야 한다. 일반적인 보트와 달리 레이스버드는 수중익선(Hydrofoil)이다. 비행기가 날개에서 발생하는 양력으로 하늘에 뜨는 것처럼 수중익선도 전진하는 동안 물속에 잠긴 날개에 발생하는 양력으로 선체를 물 위로 살짝 떠오르게 한다.

1

날개와 후미 일부를 제외하고 선체가 물 밖으로 노출되면 공기보다 밀도가 900배나 높아 속도를 높일수록 저항이 강한 물로부터 비교적 자유로워질 수 있다. 상대적으로 적은 출력의 동력을 채택한 까닭이다. 물에서 달리는 보트에 '버드'라는 이름을 붙인 까닭 역시 수면 위를 날듯이 운항하는 수중익선의 특징에서 비롯된 것으로 추측할 수 있다. 참고로 레이스버드에 탑승하는 선수는 드라이버가 아니라 파일럿으로 불린다.

수중익선이 처음 개발된 지 100년도 넘었지만, 보편적으로 쓰이지 못하는 까닭은 프로펠러 안전 수심이 깊어야 하는 구조적 특성상 암초나 얕은 바닥에 부딪칠 확률이 높은 탓이다. 수중익선이 고속 순항 중에는 프로펠러의 위치 또한 올라가지만 항구나 부두 인근에서 속도가 낮을 때는 프로펠러의 위치가 낮아지기 때문이다. 레이스버드 역시 추진력을 발휘하는 스크루는 언제나 물속에 잠겨 있어야 하기 때문에 수심 90cm에 위치하도록 설계됐다. 하지만 정해진 범위 내에서 부표로 가상의 코스를 만들고 선체 자체도 소형인 레이스버드가 그런 불상사를 겪을 확률은 매우 낮다. 관람객의 편의를 위해 해안에서 가까운 곳을 택하지만 수심과 파고가 고른 수역에서 진행하기 때문이다. 오는 9월 유럽 최대의 무역항이 자리한 네덜란드의 로테르담에서 프리뷰(Preview) 성격의 쇼케이스 개막을 시작으로 내년부터는 사우디아라비아 제다, 이탈리아 베네치아, 모나코 등을 순회하며 총 7라운드의 경기를 치를 예정이다.

코스 레이아웃이나 페널티 제도 같은 레이스 레귤레이션은 세부 사항을 아직 공개하지 않은 상태다. 대신 토너먼트 방식은 가닥이 잡히는 중이다. 일단 하나의 라운드에 참가하는 보트의 수는 총 12대다. 두 대씩 짝지어 달리는 첫 단계인 타임 트라이얼 방식의 예선(Qualifying)을 통해 8대가 다음 단계로 넘어가고, 쿼터 파이널과 세미파이널을 통해 추린 4대가 결승 경주에 나선다. F1과 마찬가지로 각 라운드별 포인트를 합산해 시즌 챔피언을 가린다.

흥미로운 점은 유명 스포츠 선수들이 팀 오너라는 사실이다. E1 시리즈가 공개한 자료에 따르면 전 NFL 선수로 슈퍼볼에서 우승 경험이 있는 톰 브래디, '축구로 전쟁을 멈춘 사나이' 디디에 드로그바, 20년 가까이 테니스 최강자 자리를 지키고 있는 라파엘 나달, 그리고 현역 F1 드라이버 세르히오 페레스가 각자의 팀을 창설해 이끌 예정이다. 2024년 첫 시즌에는 완전히 동일한 레이스버드로 승부를 가리는 원 메이크 레이스로 치르겠지만, 나중에는 어느 정도의 범위 내에서 팀별 커스터마이징을 허용할 계획이다.

E1 시리즈가 겨냥하는 목표는 명확하다. 친환경 레이스다. 이는 포뮬러 E가 지향하는 가치와 크게 다르지 않다. 물을 헤치고 달려야 하는 보트는 높은 저항을 이기기 위해 자동차와 비교했을 때 훨씬 큰 힘을 요구한다. 40피트(12m)급 보트가 바람의 힘을 빌리지 않고 운행할 때 연비는 리터당 0.3~0.5km 수준에 불과하다. 100분의 1초를 다투는 레이스에선 연료 효율이 더욱 낮을 것이 불 보듯 뻔하다. 또한 내연기관 보트는 충돌 사고나 문제 발생 시 연료가 바다로 유출될 수 있다는 점도 환경을 위협하는 요인이다. 반면 레이스버드는 전기차에 들어가는 것보다 더 작은 35kWh 용량의 배터리를 사용해 배기가스와 엔진 소음 없이 달린다.

E1 시리즈는 2021년부터 레이스버드의 디자인과 제원을 공개하며 새로운 개념의 해양 모터스포츠에 대한 기대를 불러일으켰지만 당초 계획한 것과 달리 개막 시즌이 2023년에서 2024년으로 미뤄졌다. 하지만 국제모터보트연맹(UIM)이 승인한 첫 전기 보트 경주이자 날로 그 중요성이 높아져 가는 탄소 배출 감소 노력에 동참하는 모터스포츠라는 면에서 E1 시리즈는 순항할 것으로 보인다. 포뮬러 E가 점차 자리를 잡아가고 있는 것처럼 말이다. 2010~2013년 F1이 영암에서 개최되고 지난해 포뮬러 E가 서울에서 열린 것처럼, 어쩌면 E1 시리즈가 흥행을 이어나가 레이스버드가 세빛섬을 배경으로 한강을 질주하는 날이 올지도 모를 일이다.

M···M

STEER

©Bugatti Automobiles

Bugatti Bolide(Concept Version)

전장·전폭·전고	4,705×1,990×995mm
축거	2,750mm
형식	미드십 엔진 4WD
엔진	W16 8.0ℓ 가솔린 쿼드터보
최고 출력	1,850ps(1825hp)
최대 토크	188.65kg·m
변속기	7단 듀얼 클러치
0→100km/h	2.2초
0→200km/h	4.4초
0→300km/h	7.4초
0→400km/h	12.1초
0→500km/h	20.1초
최고 속도	501km/h 이상
공차 중량	1,240kg

Lightest Lightning

지난 4월 부가티가 볼리드의 양산 버전을 공개했다. 부가티 최초의 트랙 전용 하이퍼카다. W16 8.0ℓ 쿼드터보 엔진과 7단 듀얼 클러치 변속기를 얹고 네 바퀴에 동력을 전한다. 1850마력이 1240kg을 밀어붙이니, 1마력이 감당하는 무게가 0.67kg에 불과하다.

WORDS 김기범 PHOTOGRAPHS 부가티 오토모빌스

1
2

극단적인 마력당 중량 비 0.67kg/1ps

1850마력(ps)과 1240kg의 만남. 과연 어떤 결과로 이어질까? 단순 계산으로, 자동차의 출력과 무게를 비교하는 마력당 중량 비는 0.67kg/마력. 조금 비약하자면 말 한 마리가 <뮤> 두 권 남짓한 무게의 마차를 끄는 셈이다. 과연 무게를 느낄 수나 있을까? 아마도 그래서 이 차의 이름은 프랑스어로 '매우 빠른 차'를 뜻하는 '볼리드(Bolide)'다. 과잉을 신앙처럼 추종하는 부가티가 기어이 내놓은 또 하나의 극단이다.

덩치와 장르, 예산에 제약은 있겠지만 사실 건조중량(Dry Weight) 1240kg의 차체는 마음먹으면 누구든 만들 수 있다. 하지만 여기에 짝지을 1850마력은 전혀 다른 이야기다. 다양한 아웃소싱이 가능해 누구나 제조사로 나설 수 있다는, 즉 문턱이 낮아졌다는 전기차로도 어렵다. 이 정도 성능이면 전력 제어와 배터리 관리 시스템의 어려움이 기하급수적으로 올라가는 까닭이다. 하물며 내연기관 엔진으로는 '넘사벽'이다.

따라서 내연기관만으로 이 같은 출력을 만들 수 있고, 나아가 신뢰할 수 있는 품질로 양산까지 가능한 브랜드는 세상에 하나뿐이다. 그 주인공은 2000년 이후 사반세기 가까이 W16 8.0ℓ 쿼드터보 엔진을 갈고닦아 만들고 있는 부가티다. W16의 뿌리는 VR6 엔진이다. 2019년 별세한 전 폭스바겐 그룹 회장이자 포르쉐 창업자의 손자, 페르디난트 피에히가 고안했다.

VR6은 아담한 직렬 4기통과 회전이 매끄러운 V6의 기막힌 절충안으로, 블록은 하나인데 피스톤 움직임은 V6과 같다. 통상적인 V형 엔진의 뱅크 각이 실린더 수에 따라 45~90°인 데 비해 협각 V형 엔진이라고도 부르는 VR은 최대 15°에 불과해 살짝 벌린 가위와 비슷한 형태다. VR은 '단축된 직렬 엔진'이라는 의미의 독일어 'Verkürzt Reihenmotor'의 머리글자다. 그런 만큼 VR 엔진은 직렬 엔진처럼 캠축을 두 개만 쓰고 흡·배기도 한 방향으로 흐른다.

폭스바겐 그룹은 VR 엔진을 다양하게 응용했다. 몇 세대 전 폭스바겐 파사트는 W8, 폭스바겐 그룹의 인수 이후 벤틀리는 W12 엔진을 품었다. 참고로 W형 엔진이란 V형 엔진

1 사상 최고의 출력을 자랑하는 부가티 볼리드는 동시에 부가티 최초의 트랙 전용 하이퍼카로 시속 320km에서 2.6톤의 다운포스를 만들어낸다.
2 운전에만 집중하기 위한 인테리어. 딱히 장식이랄 것도 없고 편의·안락과는 거리가 멀다.

2개를 붙였다는 뜻의 명칭이다. W12는 엔진 회전축(크랭크 샤프트)을 공유하는 VR6 블록 두 개를 72°로 벌렸다. 창의적 해법 덕분에 여느 V12 엔진보다 길이가 24% 더 짧다. 부가티 베이론과 시론, 그리고 새로 나온 볼리드는 W12에 실린더를 4개 더한 W16 엔진과 4개의 터보차저를 얹는다. W16의 최고 출력은 베이론의 상징성 짙은 1001마력으로 시작해 이번 볼리드에서 1850마력으로 다시 한번 정점을 찍었다.

가장 순수한 형태의 기술적 상징

"우리는 강력한 W16 엔진을 부가티다운 가장 순수한 형태의 기술적 상징으로 실현할 방법을 스스로에게 물었죠. 네 개의 바퀴, 엔진, 기어박스, 스티어링 휠, 그리고 유일하게 호사스러운 장비인 두 개의 시트만 남더군요. 볼리드 운전이요? 포신을 맹렬히 빠져나온 포탄에 올라타는 것과 마찬가지죠." 부가티 사장 스테판 윙클만의 말이다.

볼리드는 FIA(국제자동차연맹)의 모든 안전 규정을 만족하는 부가티 최초의 트랙 전용 하이퍼카다(베이론과 시론은 공도를 달릴 수 있는 모델이다). 역대 부가티 가운데 가장 가볍고 빠른 볼리드의 최대 토크는 공교롭게도(아마도 의도적으로) 최고 출력과 같은 숫자인 1850Nm(약 188.65kg·m)다. 단순히 수치만 뾰족하게 끌어올린 것이 아니다. 한계를 넘나드는 트랙 주행에 맞게 세팅했다.

가령 터보차저는 크기를 키우고 형태를 개선한 블레이드를 품기 위해 아예 새로 설계했다. 덕분에 더 높은 엔진 회전수에서 보다 강력한 부스트 압력과 출력을 만들어낸다. 또 고속 코너링처럼 극단적인 원심력이 작용할 때조차 커다란 엔진 구석구석에 오일을 뿌리기 위해 건식 섬프 윤활(Dry Sump)의 순환 회로와 압력, 체크 밸브, 오일 탱크, 오일 저장소와 펌프를 최적화해 설계했다.

볼리드의 흡·배기 시스템은 기체가 좁은 통로를 지날 때 마찰이나 난류 때문에 압력이 낮아지는 스로틀링(Throttling) 현상을 줄여 효율을 최대치로 높였다. 덕분에 엔진 회전수를 기존보다 높였을 뿐 아니라 한계까지 더욱 빨리 도달할 수 있다. 그만큼 반응 또한 눈부시게 빠르다. 변속 알고리즘도 이처럼 병적으로 민감도를 높인 엔진 반응에 맞춰 최적화했다.

고성능과 열 관리는 따로 뗄 수 없는 숙명의 단짝. 냉각수와 오일은 인터쿨러로 식히는데, 볼리드는 일반적인 수랭식 이외에 공랭식도 더했다. 앞 차축 앞에 두 개의 수랭식 인터쿨러를 마련한 동시에 공랭식 인터쿨러에서 열을 앗아갈 공기는 차체 측면에 각각 마련한 두 개의 덕트로 빨아들인다. 부가티 측은 "F1 레이스카보다 유체 흐름 측면에서 더 효과적"이라고 강조했다.

비율과 형태는 성능을 따른다

부가티 볼리드의 차체 크기는 길이, 너비, 높이가 각각 4705×1990×995mm고 축거는 2750mm다. 볼리드의 밑바탕은 고강도 탄소섬유 모노코크다. 두 사람을 태울 수 있는 캐빈뿐 아니라 앞부분까지 죄다 탄소섬유로 짰다. 이 섬유의 단일 인장강도는 6750Nm/mm², 강성은 35만 Nm/mm²에 달한다. 가로×세로 각 1mm의 조각을 찢거나 파고하기 위해 각각 688.3kg·m, 3만 5690kg·m의 힘이 필요한 소재라는 뜻이다. 항공우주 산업에서나 접할 수 있었던 수치다.

엔진을 얹는 뒷부분은 항공기에 주로 사용하는 고강도 스테인리스스틸을 용접해 만든 프레임을 쓴다. 두께는 1mm에 불과하지만 1200Nm/mm²에 달하는 인장강도를 뽐낸다. 나아가 일반 자동차보다 훨씬 엄격한 레이스카 안전 규정을 적용한다. 자동 소화 시스템과 견인장치, 바퀴 중앙 잠금장치, 경량 폴리카보네이트 창과 6점식 하네스 등이 대표적이다.

"볼리드는 스타일보다는 기술적인 목표를 두고 추진한 프로젝트입니다." 부가티의 디자인 디렉터 아힘 안샤이트의 말이다. 5년 전 나는 독일 베를린을 관통하는 슈프레강의 유람선에서 샴페인 잔을 기울이며 그와 이야기를 나눈 적이 있다. 그는 솔직했다. "우린 고객이 일상에서 벗어나 운전을 즐기는 그 특별하고 짧은 순간을 위해 차를 디자인합니다. 솔직히 자율주행 기반의 미래 모빌리티와 대척점에 자리한 셈이죠." 그는 부가티 디자인을 이렇게 설명했다. "다만 '형태는 성능을 따른다'는 원칙을 기본으로, 안팎 디자인뿐 아니라 총체적 경험을 예술의 경지로 끌어올린 결실이죠."

볼리드 보도자료를 보니, 이번 프로젝트는 그에게도 큰 도전이었다. "16년 동안 부가티에서 근무하며 이렇게 극단적인 콘셉트에 따라 작업한 적은 없었어요. 목표가 아주 뚜렷했죠. 0.67kg/1마력으로 못 박아놓은 마력당 중량 비를 구현하는 과정이었죠. 따라서 절대적으로 미니멀한 디자인이 필요했습니다. 그 결과, 비율과 형태는 성능을 따른다는 철학으로 자연스레 회귀했습니다."

부가티 타입 35의 정신 계승

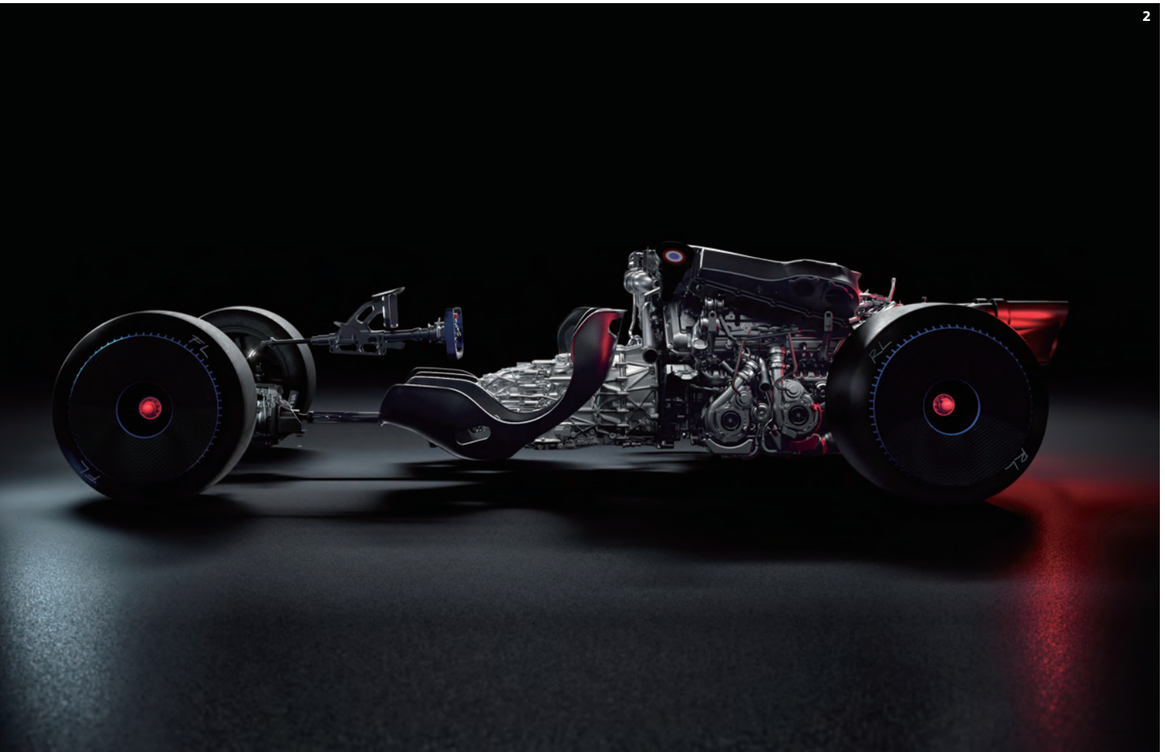
극단적인 다이어트와 공기역학 구조를 부가티의 DNA와 헤리티지에 버무려 녹여 넣은 미학으로 포장하는 과정도 필수였다. 예컨대 볼리드가 보여주는 비율의 극적인 효과는 995mm에 불과한 차체 높이로 방점을 찍었다. 볼리드가 오마주한 부가티 타입 35의 차체 높이와 정확히 같은 수치다. 타입 35는 1924~1930년에 걸쳐 무려 2000번 이상 우승한 부가티 레이싱 역사의 전설이다.

창업자 에토레 부가티(Ettore Bugatti)는 예술가 집안의 피를 물려받아 미학적 감수성이 풍부했다. 동시에 독학으로 자동차를 만들면서 병적인 완벽주의에 사로잡힌 천재 엔지니어이기도 했다. 경량화는 처음부터 부가티의 지상과제였다. 타입 35가 좋은 예로, 특수 제작한 휠을 신기고 단조 프런트 액슬에 구멍을 송송 뚫어 차체 무게를 750kg에 묶었다.

부가티가 볼리드의 무게를 줄이기 위한 과정은 스토리텔링의 소재로 부족함이 없다. 이를테면 모든 나사 및 고정 요소를 100% 항공우주용 티타늄으로 만들었다. 강성만 확보할 수 있다면 가급적 부품의 속을 비웠다. 3D 프린터를 동원해 만든, 속이 빈 부품의 외벽 두께를 최소 0.5mm까지 얇게 빚었다. 그러나 인장강도는 1250Nm에 달한다.

볼리드 지붕에 자리한 흡기 스쿠프는 저속에서 매끈하게 숨어 있다가 고속으로 달리면 거우듬하게 부풀어 오른다. 그 결과 공기역학적 항력은 10%, 양력은 17% 줄어들고 리어 윙으로의 공기 흐름을 최적화한다. 시속 320km로 달릴 때 볼리드의 다운포스는 뒷날개에서 1800kg, 앞날개에서 800kg이 발생한다. 총 2.6톤이니 SUV 한 대를 등에 업는 셈이다.

과연 볼리드는 얼마나 빠를까? 현재 부가티는 시뮬레이션 기반의 제원만 밝힌 상태다. 그런데 항목부터가 스케일이 다르다. 0→501→0km/h, 즉 정지 상태에서 최고 속도에 도달했다가 다시 멈추기까지 걸리는 시간이 33.62초라는 것이 대표적이다. 흔히 말하는 '제로백'은 2.2초, 최고 속도는 시속 501km 이상이다. 부가티는 총 40대의 볼리드를 생산할 계획이다. 내년부터 인도를 시작하고, 가격은 400만 유로(약 58억원)부터다.



1 레고 테크닉으로도 출시된 볼리드. 905개의 부품을 조립하면 31cm 길이가 된다. 2 두 개의 좌석을 제외하면 거대한 엔진과 변속기로 가득 찬, 오로지 달리기 위한 기계. 3 후방 에어 덕트. 공랭식 인터쿨러를 식히는 공기를 빨아들인다. 실린더에 들어갈 공기는 운전석 지붕 위에 설치된 흡기구를 통해 공급한다. 4 2023 굿우드 페스티벌(2023 Goodwood Festival of Speed)에 등장한 부가티 볼리드.

M··MMM

소형 엔진 또는 전기모터를 장착해 느리지만(스피드를 즐기는 용도가 아니다!) 수상 이동성도 갖췄다.

Amphibious Caravan

캐러캣 카타마란은 산과 바다를 사랑하는 캠퍼를 위해 탄생한 수륙양용 캐러밴이다. 이제 주말이면 당신은 드라이버이자 선장이 될 수 있다.

WORDS 김학성 PHOTOGRAPHS 캐러캣

캠핑은 떠오르는 트렌드를 넘어 일상 취미의 한 분야로 자리 잡았다. 한국 캠핑 인구는 700만 명을 넘어섰고 시장 규모도 약 6조 3000억원에 달한다. 문제는 한정된 땅이다. 좋은 캠핑 자리 선점은 임영웅 콘서트 티켓처럼 치열하고, 치졸한 '알박기'는 사회문제로 떠올랐다. 자연을 벗 삼아 여유롭게 쉬는 게 생각보다 쉽지 않다.

이럴 때 눈에 들어오는 것이 물이다. 잔잔한 호수나 뻥 뚫린 바다를 보고 있으면 복작복작한 캠핑장을 떠나 고요한 물 위에 요트를 띄워 몸을 싣고 싶어진다. 문제는 돈만이 아니다. 보트는 낭만이 없고 요트는 비싸다. 정박을 위한 마리나도 필요하고 유지 · 보수 비용이 만만치 않다. 하지만 우리는 언제나 답을 찾는다. 어릴 적부터 익히 들어온 수륙양용차가 있지 않은가. 물과 바다를 모두 품고 싶은 전 세계 캠퍼의 마음을 알았는지 독일에 본사를 둔 캐러캣(cara-cat.com)이 수륙양용 캐러밴 '카타마란'을 선보였다.

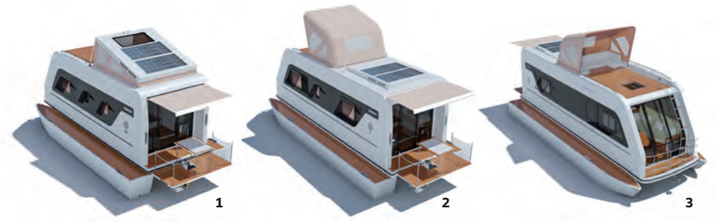
참고로 캐러캣은 사막스라소니라고도 불리는 고양잇과의 야생동물 캐러캘(Caracal)과 아비시니안 고양이를 교배해 2007년 탄생한 하이브리드(잡종) 고양이 이름이기도 하다. 카타마란은 두 개의 선체를 연결해 만든 쌍동선이다. 두 개의 부구(浮球)에 의지해 물에 뜰 수 있는 수륙양용의 하이브리드 캠핑카 브랜드와 제품명으로 썩 잘 어울린다. 재미있는 것은 캐러캣 카타마란(Caracat Catamaran)에는 모음 'a'만 7개 있다는 점.

캐러캣이 세계 최초로 수륙양용 캐러밴을 제작한 것은 아니다. 하지만 확장 가능한 부구, 선택의 폭이 넓은 엔진, 세 가지 크기와 고급스러운 디자인 등이 기존 제품과 확연한 차이점을 만들었다. 과거의 수륙양용 캐러밴은 물 위에서 다양한 경험을 할 수 있다는 개념보다는 잠시 앉아서 휴식을 즐기거나 낚시하는 정도였다. 그런데 캐러캣은 호화 요트에 탄 것처럼 음식을 만들고, 샤워하고, 함께 와인을 즐기는 럭셔리한 쉼을 만들어 준다. 그것을 가능하게 한 핵심 기술이 특허받은 부구다.

거대한 캐러밴의 덩치를 물에 띄우는 폰툰(Pontoon)이 단순히 부력만 제공한다면 기존 수륙양용 캠핑카와 다를 게 없다. 캐러캣의 폰툰이 특별한 이유는 확장이 가능해서다. 육상에서는 캐러밴 아래에 숨어 있다가 물에 띄울 때는 좌우로 펼쳐져 마치 배에 탄 것 같은 안정감을 준다. 폰툰은 좌우로 최대 1.2m까지 늘어나며 이때 캐러밴 너비는 3.7m에 달한다. 이렇게 쌍동선 형태가 되면 물에서의 안정성은 폰툰이 확장되기 전보다 3배 높아진다.

기존 수륙양용 캐러밴이 해결하지 못한 문제가 바로 안정성이었다. 도로 폭은 정해져 있으니 견인하던 캐러밴을 그대로 물에 띄우는 방식이 많았고, 좁고 높은 캐러밴 특성상 약간의 물결에도 안정성을 잃기 쉬웠다. 수륙양용 캐러밴은 주로 소형으로 출시된 까닭이기도 하다. 다시 폰툰을 차체 아래로 오므려 넣으면 캐러캣의 너비가 2.5m로 줄어들어 모든 도로에서 안전한 주행이 가능하다. 참고로 한국 도로 폭은 국지도로 2.75m, 고속도로 3.5m다.

캐러밴을 안전하게 물에 띄울 기술이 생겼으니 이제 필요한 건 동력이다. 시대의 흐름에 맞게 캐러캣은 8~15마력의 전기 혹은 가솔린 선외기, 최고 25마력의 디젤 선내기를 선택할 수 있다. 전기모터는 내장 배터리 외에도 상판의 태양전지를 보조 전원으로 사용할 수 있다. 물에서 캐러밴의 움직임은 역동적인 항해보다는 유유자적한 유영에 가깝기 때문에 친환경적인 선택인 전기모터만 해도 충분한 동력을 제공한다.



1, 2, 3 캐러캣 66, 76, 86 모델의 길이는 각각 6.6m, 7.6m, 8.6m다. 4 자동차에 연결해 도로를 주행할 때는 양쪽 폰툰을 오므리면 에어스트림 클래식과 비슷한 2.5m 폭이 된다. 5, 6 캐러캣 76 모델의 실내 앞쪽에는 수상 운항용 콕피트가 마련됐다. 슬라이딩 유리문을 열고 전면 발코니로 나갈 수 있다.

캐러캣 카타마란 시리즈는 길이에 따라 캐러캣 66, 캐러캣 76, 캐러캣 86의 세 가지 모델로 출시됐는데, 캐러캣 66은 전장 6.6m의 모델이라는 뜻이다. 카니발 전장이 대략 5.1m인 것을 감안하면 크기를 유추할 수 있다. 캐러캣 86은 육지에서 부담스러울 수 있지만 물 위에서는 가장 안정성 높은 모델이 될 것이다.

캐러캣은 특장차와 캠핑카 등에 사용되는 GRP 소재로 제작해 자외선에 강하고 단열 성능이 높다. 인테리어는 크기에 따라 약간의 차이는 있지만 소재와 시설에 차등을 두지 않았다. 주방, 욕실, 옷장, 침실 공간이 마련되어 있고 TV와 냉장고, 전자레인지, 와인 쿨러, 냉 · 난방 시스템 등 각종 편의 시설을 갖췄다. 화장실의 폐기물은 자동 처리되고 담수와 폐수는 양쪽 폰툰에 저장되니 캐러밴에서 내릴 때까지 청결한 이용이 가능하다. 욕실과 주방은 화강암, 내외부 마감은 티크, 천장은 알칸타라를 사용했으니 이 정도면 럭셔리 캐러밴이라고 할 만하다. 실내 4명, 상판의 팝업 텐트까지 활용하면 총 6명이 캐러밴을 이용할 수 있으니 가족 여행 혹은 친목 모임에도 손색없다.

우리에게 남은 것은 전 세계를 누비며 캠퍼의 삶을 상상하는 것이다. 물에서의 장점만 나열해 잠시 잊었을 수 있지만, 캐러캣의 본질은 캐러밴이다. 원룸 시설을 뛰어넘는 캐러밴을 끌고 다니며 산과 평야를 누비고, 때로는 호수와 바다에 들어가 수상 레저까지 즐길 수 있다(불법이 아닌 선에서). 타인의 시선까지 즐기는 성향이다? 이만 한 캐러밴이 없다. 타인의 시선이 부담스럽다? 물가로 피하면 되니 또 이만 한 캐러밴이 없다.

몇 년 전 한국에서도 수륙양용 캐러밴이 출시됐고, 최근까지도 새로운 시도가 이어지고는 있지만 큰 주목을 받지 못하고 있다. 향후 캐러캣 같은 수륙양용 캐러밴이 대중화되면 전국 캠핑 지도는 대격변을 맞이할 것이다. 인터넷 검색도 'OO시 조용한 캠핑장'에서 'OO시 캐러캣 띄울 수 있는 곳'으로 바뀔지 모른다. 캐러캣은 홈페이지에 제품 가격을 공개하지는 않았지만 지난해 <뉴아틀라스>의 보도에 따르면 럭셔리 인테리어와 편의성을 갖춘 수륙양용 캐러밴 캐러캣 66 모델이 13만 달러(약 1억 7000만원)부터 시작한다.

Return to Airship

하늘 위에 펼쳐진 가능성은 무궁무진하다. 반세기 넘게 정답으로 여겨오던 제트엔진의 탐욕을 넘보는 회사가 나타났다. 비행선이란 옛 개념을 하이테크로 구현하려는 까닭은 분명하다. 비행선만이 가능한 일을 하는 것.

WORDS 김선관 PHOTOGRAPHS 게티이미지, LTA 리서치

하늘을 향한 인간의 욕망은 유별나다. 더 멀리, 더 높이 날고 싶어 연구한 비행체 숫자는 헤아릴 수조차 없다. 처음은 늘 그렇듯 지면에서 잠시 발을 떼는 것에 만족하지만 이내 더 큰 욕심을 부리게 된다. 초기 시도만 해도 가벼운 깃털을 모아 만든 날개를 두 팔로 휘젓는 것에서 풍선을 가득 모아 한데 묶는 방법까지 다양했다.

인류 최초의 유인 비행체는 1783년 프랑스의 몽골피에 형제가 시연한 열기구였다. 19세기에는 공기보다 가벼운 수소를 채운 밀폐형 풍선으로 부력을 제공하는 비행선이 시도되어, 1852년 프랑스의 앙리 지파르가 최초의 동력 비행선으로 27km를 날았다. 수소 부낭 아래 밧줄로 매단 곤돌라에 증기기관과 프로펠러를 달아 조종이 가능했던 지파르 비행선은 1890년대 오토 릴리엔탈의 무동력 항공기(글라이더)는 물론 1903년 라이트 형제가 발명한 최초의 동력 비행기보다 40~50년 이상 앞선 기록이다.

그로부터 20세기 초반까지 비행선은 대중에게 익숙한 존재였다. 사람이 하늘을 날 수 있게 하는, 건물보다 큰 풍선 모양의 비행선은 입이 떡 벌어질 만한 놀라움의 존재였다. 하지만 비행선의 인기는 단 한 번의 사고로 차갑게 식었다. 1937년 당시 세계 최대급 여객 비행선이었던 독일의 힌덴부르크호가 프랑크푸르트를 떠나 미국 뉴저지의 레이크허스트 비행선 계류장에 도착하기 직전에 폭발하며 승객과 승무원을 합쳐 97명 중 35명이 사망한 것(계류탑 근무자도 1명 숨졌다).

사고 전까지 대서양 횡단편만 따져도 62차례나 비행했던 힌덴부르크는 인류의 꿈을 함께 날랐지만 거기까지였다. 사실 이 폭발은 수소의 위험성을 보여준 것일 뿐이다. 부력은 상대적으로 낮지만 가연성이 없는 헬륨을 사용한다면 부낭 폭발의 위험은 없다. 다만 힌덴부르크는 헬륨을 구하지 못해 수소를 채우는 설계로 변경해 만들었다. 헬륨은 귀한 기체였고, 항공 운송 시장의 강력한 경쟁자인 항공기가 대세로 자리 잡아가는 등의 시대적 요인이 더해져 이미 사양길에 접어든 비행선의 운명에 힌덴부르크가 쐐기를 박은 것이다. 그 여파는 인류가 비행선의 존재를 잊게 했다. 간간이 스포츠와 행사에서 이벤트성으로 얼굴을 보이는 정도로 전락했다.

하지만 과거의 기술로 치부되던 비행선에 주목한 회사가 있다. 미국 캘리포니아주 마운틴뷰와 오하이오주 애크런에 본사를 둔 LTA(Lighter Than Air) 리서치다. 구글의 공동 창립자인 세르게이 브린이 2016년 비밀스럽게 창업한 LTA는 이름처럼 공기보다 가벼운 항공기, 즉 80여 년 전 사라진 비행선을 부활시키기 위한 회사다. 참고로 브린은 LTA 창업 이전부터 비행에 관심이 많았다고.

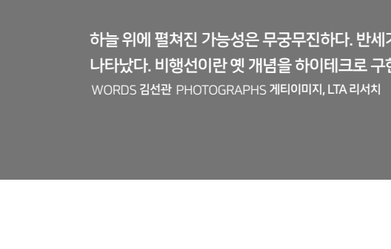
매년 약 10억 톤의 이산화탄소를 내뱉는 항공 산업을 겨냥해 새로운 운송 혁신을 준비 중인 브린의 목표는 단순히 새로운 항공기를 개발하려는 것 이상이다. 그는 비행선을 통해 탄소 배출 저감뿐 아니라 지구온난화로 인한 재해 구호 및 식량 지원 등의 인도적 지원에 초점을 맞췄다. 지금까지 브린이 LTA에 쏟아부은 돈만 1억 달러 이상이다.

LTA의 첫 시제품인 패스파인더(Pathfinder) 1은 120m급 헬륨 비행선으로 힌덴부르크의 절반이지만 보잉 747의 두 배에 달하는 길이다. 13개의 주머니에 헬륨을 채우는데, 참고로 헬륨은 여전히 수소 대비 최대 60배까지 비싸다. 여객용이라면 승객 14명, 화물용이라면 약 4톤을 실을 수 있다. 리튬-이온 배터리로 12개의 모터 · 프로펠러를 구동하는데, LTA는 처음에는 배터리를 사용하지만 최종적으로는 수소 연료전지 시스템을 얹을 계획이라고 밝혔다. 부낭 왼쪽과 오른쪽, 그리고 후미에 각각 4개씩 장착된 추진 모듈은 방향을 바꿀 수 있어 전진 추력뿐 아니라 비행선의 조종 · 제어에도 사용된다. 배터리 모델 기준 패스파인더 1의 순항 속도는 약 111km/h, 항속거리는 약 4630km다.

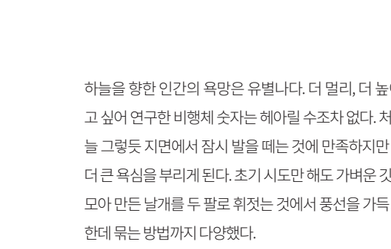
부피는 크지만 무게는 가벼워야 하는 비행선의 동체는 우주왕복선만큼이나 복잡한 최신 기술이 집약됐다. 특히 최대 130km/h의 바람을 견뎌야 하는 부낭의 앞코 부분은 티타늄 도크, 알루미늄 어댑터, 케블러 실드와 탄소섬유 폴리머 소재로 구성됐다. 거대한 덩치를 이끄는 조종석도 특별하다. 전자식 조종 체계(플라이바이와이어)로 제어되는 패스파인더 1은 조이스틱과 센서 피드백 데이터를 통해 12개의 추진 모듈과 4개의 방향타를 조작한다. 안전을 위해 탑재한 라이다 센서는 지표를 훑는 게 아니라 비행 도중 추락을 예방하기 위해 부낭 속 헬륨의 부피를 끊임없이 정확하게 측정하는 용도다.

비행선은 과거보다 훨씬 안전하고 스마트하며 친환경과 지속 가능성이란 핵심 과제를 완벽하게 수행할 수 있다. 전 세계 3분의 2는 여전히 공항과 항만이 없는 척박한 환경 속에 놓여 있다. 활주로가 필요 없는 패스파인더 1은 브린이 밝힌 대로 "인프라가 제한되거나 파괴되어 비행기나 보트로 쉽게 접근할 수 없는 외딴 지역에서의 인도주의적 재난 대응 및 구호 활동"에 나서게 된다.

2022년 처음으로 격납고에서 공중에 떠오른 패스파인더 1은 비행 훈련과 테스트 과정을 진행 중이다. 이들의 다음 목표는 명확하다. 야외 비행 시험을 무사히 마친 이후 실증 테스트를 거치는 것. 모든 것이 순조로울 순 없다. 그러나 수많은 시행착오와 실패를 거듭하며 성공이 꽃피듯 브린이 꿈꾸는 안전하고 깨끗한 운송 수단을 볼 일은 머지않았다. 이제는 숨죽여 기다리는 시간을 즐길 때다.



1



2

3

1, 2 비행선 개발에 나선 스타트업으로 LTA 리서치가 유일한 것은 아니지만, 세르게이 브린이 세우고 투자한다는 점에서 관심을 끈다. 샌프란시스코 인근의 격납고에서 만들고 있는 패스파인더 1. 3 1932년 미국 뉴욕 맨해튼 상공을 날고 있는 헬륨 비행선. 머잖아 이런 광경을 다시 볼 수 있을 것이다.

Feed a Rocket Engine

자동차에도 휘발유, 경유(디젤), 액화석유가스(LPG)와 같이 여러 가지 연료를 사용하는 엔진이 각각 있는 것처럼 액체로켓의 연료도 다양하다.

WORDS 고정식 PHOTOGRAPH NASA

액체수소와 액체산소를 사용하는 SLS는 새로운 유인 달 탐사 계획인 아르테미스 프로젝트의 발사체다.

©Ben Smegelsky

결국 랜드스페이스가 스페이스X보다 먼저 성공했다. 민간 우주 발사체 기업 중 기술력이 가장 앞선 것으로 알려진 스페이스X를 비롯해 준궤도 우주여행을 성사시킨 블루 오리진, 보잉과 록히드마틴 합작사인 유나이티드 론치 얼라이언스(ULA), 그리고 로켓랩과 렐러티비티 스페이스 등의 크고 작은 기업이 액체 메탄을 연료로 사용하는 로켓을 일제히 개발 중이다. 그런데 생소한 중국의 민간 기업 랜드스페이스가 지난 7월 11일 주췌(Zhuque) 2호라는 메탄 로켓으로 지구 궤도에 도달하며 세계 최초 성공이라는 타이틀을 거머쥐었다.

대체 메탄 로켓이 무엇이기에 랜드스페이스는 세계적인 주목을 끌었을까? 다양한 로켓 추진제 조합을 살펴보자.

액체수소 + 액체산소 연료 · 산화제 조합에 따라 발사체의 비추력이 달라진다(물론 비용도 달라진다). 추진제 1kg을 1초 동안 연소시켰을 때의 추력(미는 힘)을 비추력이라고 한다. 따라서 가벼울수록 더 높은 비추력을 낼 가능성이 크다. 수소는 가장 가벼운 원소이기 때문에 비추력이 가장 높고 덕분에 발사체의 무게 감량에도 큰 도움이 된다. 그래서 대표적인 로켓 추진제 조합 중 하나가 바로 액체수소 · 액체산소로, 이 조합은 로켓 역사의 주역 중 하나일 뿐만 아니라 지금도 널리 쓰인다.

흔한 원소인 수소를 사용하기 때문에 연료비가 적게 든다는 장점이 있다. 아울러 단점도 있다. 연료 자체의 가격은 낮아도 관리 비용이 많이 든다는 것. 수소는 상온에서 기체 상태로 존재하기에 일단 액체 상태로 만드는 것부터가 만만치 않다. 수소를 액화하려면 -253°C라는 극저온의 환경이 요구된다. 액체수소를 수송하고 로켓의 연료탱크에 채우는 것도 어려운 일이고, 일단 연료탱크에 채우면 일정 시간 이내에 발사해야 한다. 기상이 악화돼 다음 날로 발사가 연기된다? 그럼 연료를 다시 빼내 극저온 탱크에 보관해야 한다(이런 문제는 산화제인 액체산소도 마찬가지다). 더불어 수소는 밀도가 낮아 로켓의 연료탱크 자체도 다른 연료보다 커야 한다. 생각만 해도 까다로운 조건이다.

하지만 워낙 비추력이 좋기 때문에 육중한 무게를 밀어 올리는 대형 로켓에 주로 쓰인다. 지난해 가을, 아르테미스 유인 달 탐사 프로그램의 척후병 성격인 무인 달 탐사 우주선을 발사한 미국의 스페이스 론치 시스템(SLS)의 주 발사체가 액체수소 연료와 액체산소 산화제를 사용한 대표적인 로켓이다. 지난 7월 발사를 마지막으로 퇴역한 유럽의 아리안 5도 액체수소 · 액체산소 조합을 사용했고, 그 뒤를 잇는 아리안 6도 마찬가지다.

케로신 + 액체산소 이 조합도 전통적으로 많이 사용한 로켓 추진제다. 케로신은 가정용 연료로 널리 사용되는 등유다. 백열전구와 전기 시대가 도래한 이후에는 주로 난방용으로 사용됐지만 처음에는 조명용 램프 연료로 각광받았기에 등유(燈油)라고 불렀다. 미국에서는 케로신(Kerosene)이라 하고 영국에서는 파라핀(Paraffin)이라고 한다. 케로신은 제트엔진용 항공유와 로켓 연료로도 애용된다(물론 가정용 등유보다 고도로 정제한 제품이다).

로켓에 케로신을 많이 사용했던 건 다루기 좋아서다. 우리도 잘 알지만 케로신은 상온에서 액체다. 아울러 밀도가 높아 액체수소를 사용하는 로켓보다 연료탱크 크기가 작아도 되기에 기술적인 부담이 적다는 게 장점이다. 비추력, 즉 무게당 추력은 액체수소가 월등하지만 부피당 추력을 따지면 얘기가 달라진다. 1ℓ의 케로신은 같은 부피의 액체수소보다 4배의 에너지를 생산한다.

단점은 무게다. 같은 부피라면 액체수소와 비교해 11배 이상 무겁다. 그리고 그을음이 생긴다. 엔진을 껐다가 재점화하고 노즐 각도를 조절할 수 있는 등 제어가 가능하다는 장점 덕분에 액체연료 로켓은 발사 후 추진을 마친 다음에 고스란히 회수해 재사용할 수 있다. 최근 우주 발사체의 트렌드는 재사용인데, 로켓 엔진에서 발생하는 그을음은 재사용을 번거롭게 한다. 그럼에도 재사용 가능한 스페이스X의 팰컨 9(Full Thrust) 로켓이 바로 케로신과 액체산소를 사용한다. 우리나라의 누리호도 이 조합을 사용한다.

하이드라진 + 사산화질소 전통적인 세 번째 로켓 연료가 질소와 수소의 화합물로 암모니아와 유사한 냄새가 나는 가연성 액체 하이드라진(Hydrazine)이다. 함께 조합을 이루는 산화제는 사산화질소다. 사산화질소는 하이드라진과 접촉하기만 해도 폭발하는 자동 점화성 물질이다. 그래서 다른 액체로켓보다 시스템이 간단하다.

하지만 사산화질소는 맹독성이고 발암물질이다. 부식성이 강하고 신체에 직접 노출되면 피부에 문제를 일으킨다. 실제로 1975년 아폴로-소유즈 프로젝트 테스트에서 미국의 우주비행사가 스위치를 잘못 눌러 사산화질소가 우주선 내로 유출되는 사고가 있었는데, 당시 우주비행사 한 명은 의식을 잃었고 폐렴과 부종으로 14일간 치료를 받기도 했다. 그럼에도 미국에서는 하이드라진을 종종 사용했다. 타이탄 로켓이 대표적이다. 화성 탐사선인 바이킹을 쏘아 올렸으며 아폴로 이전의 유인 우주 계획인 제미니 프로그램에도 사용해 역사에 이름을 남겼다. 중국 선저우 계획의 발사체도 하이드라진을 연료로 사용한다.

액체 메탄 + 액체산소 로켓 재사용 기술의 선두 주자였던 스페이스X는 일단은 현존 기술인 케로신을 쓰면서도 한편으로는 그을음이 없는 연료인 액체 메탄을 사용하는 엔진을 개발해왔다. 액체수소보다는 비추력이 낮지만 밀도가 6배쯤 높고 끓는점(-162°C)도 높아 다루기 쉽다는 장점도 있다. 탄소와 수소로 이루어진 메탄은 제조가 쉽고 저렴하며, 무엇보다 화성에서도 이산화탄소를 이용해 제조하면 연료의 현지 조달이 가능하다. 그래서 맨 앞에서 언급한 많은 민간 우주 발사체 기업이 액체 메탄을 사용하는 로켓을 개발 중이다. 중국의 랜드스페이스가 처음으로 궤도 발사에 성공했다지만 다른 기업들 또한 연구와 시험 의지를 더욱 불태우고 있을 것이다.

참고로, 로켓 추진제 조합은 이게 전부가 아니다. 제2차 세계대전 당시 독일의 막강 무기 V-2 로켓은 에틸알코올 연료와 액체산소 산화제를 사용했다. 최근 인도의 정지위성 발사체(GSLV)는 액체로켓 부스터와 2단 로켓에 비대칭 디메틸하이드라진 연료와 사산화질소 산화제를 사용하는 엔진을 장착했다.

MOTIVE

©Park Namkyu

Wireless Sounds

이제는 필수 가전제품이 된 블루투스 스피커. 귀를 타고 흘러 들어오는 소리의 쾌감은 심리적인 만족감까지 선사한다. 대부분 휴대성을 강조하지만, 그중에는 보는 즐거움까지 느낄 수 있는 제품이 있다. 듣기 전부터 흐뭇해지는 그런 블루투스 스피커를 모아봤다.

WORDS 구본진 PHOTOGRAPHS 박남규

Transparent Speaker

투명한 강화유리 너머로 속살을 아낌없이 보여주는 이 제품은 알루미늄 프레임을 기본 골격으로 사용했다. 이 스피커의 진짜 매력은 수리해야 할 때나 성능을 업그레이드하고 싶을 때 교체할 수 있는 모듈러 디자인이라는 점. 169만원.

Sony LSPX-S3

캠핑용 무드 램프처럼 생긴 유리관 전체가 진동하며 모든 방향으로 소리를 전달한다. 실제로도 촛불처럼 깜박이는 부드러운 조명으로 로맨틱한 분위기를 연출하기에도 좋다. 음악과 조명을 동기화하는 것도 가능하다. 30만원대.

Britz BA-TAP1

모양뿐 아니라 기능까지 레트로 감성을 만족시키는 제품. 블루투스 스피커로도 사용할 수 있으며 카세트테이프 재생과 녹음, 라디오 수신은 물론 SD 카드와 USB 단자를 통해 MP3 재생까지 된다. 6만원대.

Audio Pro D2

스웨덴 브랜드 오디오프로가 40년 이상 쌓아온 기술력의 핵심은 '작은 크기로 거대한 소리를 재생'하는 데 있다. 구글 캐스트, 아마존 뮤직 등 다양한 스트리밍 서비스도 지원하는 게 특징. 다른 서브우퍼와 유·무선으로 연결해 사용할 수도 있다. 60만원대.

Flaito Dancing Speaker

노래가 시작되면 춤을 추는 블루투스 스피커는 귀여움이 매력 포인트. 음원 재생기기 하나로 두 대를 동시에 연결하면 보는 재미와 음향의 풍성함이 두 배가 된다. 음악 장르에 따라 춤추는 속도를 3단계로 조절할 수 있다. 3만원대.

Marshall Stockwell

신혼 혼수 가전 리스트에 빠지지 않을 정도로 사랑받는 마샬 스피커. 어디든 들고 다닐 수 있는 스톡웰은 마샬이 선사하는 음향을 즐길 수 있는 포터블 모델이다. 트위터와 우퍼를 세밀하게 조정할 수 있다는 게 장점. 10만원대.

JBL Go 3

가볍고 한 손에 잡히는 크기의 미니 블루투스 스피커. 패브릭 소재와 미끄럼 방지 고무 패드를 적용해 그립감이 좋고 안정적이다. IP67 등급의 방진, 방수 기능까지 갖춰 장소나 날씨에 상관없이 사용할 수 있다. 4만원대.

Britz Vtube30

특유의 포근하고 따뜻한 음색을 즐길 수 있어 스테디셀러로 자리 잡은 브리츠 진공관 블루투스 스피커. 무지향 스피커 위에 매달린 LED는 컬러테라피 연구를 통해 개발한 라이팅 효과를 제공한다. 19만원대.

Muzen Wild Mini

뮤젠 와일드 미니는 작지만 방수 기능까지 탑재한 완벽한 아웃도어 스피커다. 2시간 충전으로 8시간까지 사용할 수 있다. 가운데 위에 달린 레버를 길게 누르면 라이트가 켜지며, SOS 신호를 보낼 수도 있다. 8만원대.

B&O Beosound A5

대자연에서 영감을 받아 탄생한 뱅앤올룹슨의 휴대용 블루투스 스피커. 유서 깊은 목재상에서 정교하게 제작한 오크 손잡이와 알루미늄 프레임의 조화는 스칸디나비아의 여유로운 여름 분위기를 자아낸다. 140만원대.

Satellites in Hands

통신 기술은 5세대(5G)를 넘어 6G로 진화하고 있다. 인프라도 촘촘하고 고도화됐다. 그럼에도 통신망이 미처 닿지 않은 음영 지역은 남아 있다. 자연재해나 재난으로 인프라가 마비되는 상황도 염두에 둬야 한다. 개인 통신 범위도 지상을 벗어나 항공과 해상으로 확장하고 있다. 위성통신이 여전히 가치 있는 이유다.

WORDS 이희욱 PHOTOGRAPHS 게티이미지, 셔터스톡, PR

이동통신 소비자를 위한 안테나와 위성통신용 안테나를 모두 설치한 이동통신 기지국의 전파탑.

©Kanvag/Getty Images

위성통신(Satellite Communication)은 말 그대로 대기권 바깥의 지구 궤도를 도는 인공위성을 이용해 통신을 중계하는 방식을 일컫는다. 우리가 잘 아는 이동통신은 대개 지상에 기지국을 촘촘히 설치하고, 휴대폰 등의 단말기가 기지국과 통신하며 신호를 주고받는다. 이에 비해 위성통신은 3~30GHz의 초고주파를 이용해 지상의 기지국과 통신위성이 데이터를 주고받는다.

통신위성은 기지국이 쏘아 올린 신호를 지상의 다른 기지국으로 전달해준다. 이 송신 전파(업링크)와 수신 전파(다운링크)는 채널이 각각 다른데, 통신위성은 이 과정에서 주파수를 변환하고 증폭해 전달하는 역할을 맡는다. 복잡해 보이지만 원리는 간단하다. 지상의 기지국 간 소통을 하늘의 통신위성이 중계하는 방식이다.

전통적인 위성통신은 이처럼 지상 기지국이 통신위성과 전파를 주고받는다. 하지만 1990년대 후반 개인용 휴대전화 단말기로 직접 통신위성과 소통하는 위성 전화 서비스가 등장했다. 최근에는 스마트폰이 직접 위성을 통해 문자 데이터를 주고받는 기술도 상용화됐다. 위성통신에 대해 알아보자.

위성을 기지국 삼아 데이터를 주고받는 통신 기술

위성통신이란 개념을 처음 고안한 이는 아서 C. 클라크다. 우리에겐 <2001: 스페이스 오디세이>로 잘 알려진 영국의 SF 소설가다. 그는 1945년 <무선 세계(Wireless World)>라는 통신 기술 저널을 통해 '행성 바깥에서 중계하는 방송'에 대한 아이디어를 처음 제시했다.

실제로 위성통신의 역사를 연 곳은 러시아였다. 러시아의 옛 체제였던 소비에트연방사회주의공화국(소련)은 1957년 10월 4일 바이코누르 우주기지에서 인류 최초의 인공위성 스푸트니크 1호를 지구 궤도로 쏘아 올려 '우주 시대'의 서막을 열었다. 스푸트니크(Спутник) 1호는 22일간 단순한 라디오 발신음(Beep)을 뿌리며 지구를 돌았다.

©Apple

아이폰 14는 위성을 이용해 긴급 구조 요청 서비스를 보내는 기능을 선보였다. '위성을 통한 긴급 문자 전송'을 위한 위성 연결 안내 화면.

중계용 통신위성을 처음 구현한 건 미국이었다. 미국항공우주국(NASA)과 벨 연구소가 1962년 공동 제작한 텔스타(Telstar) 1호와 릴레이(Relay) 1호다. 최초의 상업용 인공위성은 1965년 발사한 인텔샛(Intelsat) 1호다. 인텔샛은 상용 통신위성 이름인 동시에, 1964년 미국을 중심으로 11개국이 참여한 통신위성 개발 기구다. 한국도 1985년 정식 회원국으로 가입했다.

멀리 떨어진 국가의 방송국이나 전화국 간의 방송과 통신을 위성이 중계하는 방식으로 시작한 위성통신이 개인 소비자를 대상으로 상업 시장을 연 분야 또한 TV 방송이다. 지상파 주파수나 동축케이블 대신 각자의 위성 안테나로 방송을 수신하는 방식이다. 지상파가 산꼭대기나 전파탑에 설치한 송신소로부터 전파를 전달한다면, 위성방송은 정지위성에 중계기를 설치해 방송을 중계한다. 초기 대중화됐던 케이블 TV보다 훨씬 넓은 범위를 커버할 수 있다는 점을 내세워 독자적인 시장을 구축해왔다. 미국의 디렉TV나 일본의 BS, 한국의 스카이라이프 등이 대표 사업자다.

방송을 넘어 일반 소비자의 손에 위성통신 서비스를 쥐어준 주역은 이리듐(Iridium)이다. 1998년 모토로라 주도로 결성된 이리듐 컨소시엄은 로밍 없이 전 세계가 단일 통화권으로 묶이는 거대한 통신망 프로젝트를 구상했다. 지구와 가까운 궤도에 위성 77개를 쏘아 올리고, 이 위성을 기지국 삼아 전 세계 통신을 커버하겠다는 계획이었다. 그래서 프로젝트 이름도 원자 번호 77의 원소 이리듐으로 정했다. 최종 계획에선 위성의 고도를 높이고 궤도를 수정하며 66개의 위성을 운용하는 것으로 수정됐다. 그렇게 세계 최초의 상업용 위성전화 서비스 이리듐이 닻을 올렸다.

그렇지만 모토로라의 원대한 꿈은 오래가지 못했다. 무엇보다 요금이 비쌌다. 위성전화 단말기 가격만 해도 당시 기준으로 3000달러(약 300만원)가 넘었고, 통신 요금도 1분에 우리 돈으로 4000~7000원에 이르렀다. 일반 이용자로선 굳이 해외 오지에 나가지 않는 이상 비싼 단말기와 요금을 감수하면서 위성전화를 쓸 이유가 없었다.

모토로라의 자회사로 출발한 이리듐은 결국 1999년 8월 파산 보호를 신청했다. 당시 부채만 44억 달러에 이르렀으니 회생은 불가능해 보였다. 이리듐은 법정관리를 거쳐 2500만 달러란 헐값에 매각됐지만, 위성통신의 가능성을 알아본 미국 국방부가 2억5000만 달러를 투자하며 미국 정보 당국과 군용 비상 통신망으로 되살렸다. 개인용 위성통신의 역사를 열었던 이리듐은 이처럼 큰 부침을 겪었지만 25년이 지난 지금도 서비스를 유지하고 있다.

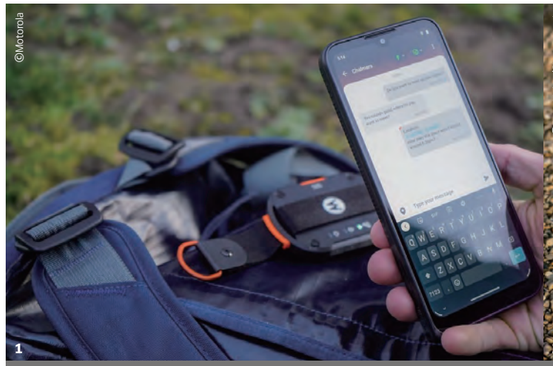
1, 2 세계 최초의 개인용 위성통신 서비스를 선보인 이리듐의 현재 단말기. 1998년 단말기(아래)보다 많이 작아졌다.

커버리지 넓지만 비싸고 느려

위성통신은 장점과 단점이 명확한 서비스다. 무엇보다 인공위성을 이용하기 때문에 넓은 범위를 안정되게 커버할 수 있는 것이 장점이다. 지형지물 때문에 신호가 막히거나 끊어질 염려도 적다. 날씨나 자연재해의 영향도 덜 받는다. 특히 재난 피해 지역에서 물리적 인프라를 구축하지 않고도 빠르게 통신망을 구축할 수 있다. 일반 통신이 닿지 않는 산간 오지나 영해, 공해상에서도 이용할 수 있고 지역에 관계없이 균일한 품질을 유지할 수 있는 장점도 지녔다. 영화 <쥬라기 공원 3>에서 육식 공룡에 포위된 그랜트 박사의 구조 신호를 전달한 것도, <반도>에서 기간망이 파괴된 좀비 세상에서 주인공 정석을 외부 세계로 이어준 끈도 위성전화였다.

단점도 뚜렷하다. 통신 특성상 인공위성이 필요한 만큼 초기 투자 비용이 무척 비싸다. 그런 만큼 요금도 이동통신의 수십 배에 이른다. 그에 반해 데이터 전송 속도는 느린 편이다. 전송 속도는 이론상 최대 1.7Mbps지만, 실제 상용화된 위성통신의 최고 속도는 700kbps(87.5KB/s)에 불과하다. 최대 전송 속도가 10Mbps 수준인 3G 이동통신의 10분의 1에도 못 미치는 속도다. 태양 활동이나 대기 조건에 따라 전파 간섭을 받기도 한다. 인프라를 갖춘 뒤에도 시설 유지 보수가 어렵고, 통신용 위성의 수명이 10~15년 정도로 짧은 것도 문제다. 무엇보다 아직까지 휴대용으로 쓰기엔 불편하다. 통화 품질도 떨어지고 끊기기 일쑤인 데다 단위면적당 대역폭도 제한돼 있어, 인구밀도가 높은 도시에선 사실상 일반 광역 통신망을 대체하기가 어렵다.

MM·M·M



1

2

이런 제약 때문에 위성통신은 아직까지 국가기관이나 군대, 원양항해 선박과 비행기 등 특수 목적으로 주로 이용됐다. 야심 차게 출범한 이리듐이 오랜 시간이 지남에도 대중화되지 못한 이유이기도 하다. 하지만 바꿔 말하면, 위성통신은 그만큼 명확한 서비스 지점을 확보하고 있다는 뜻이기도 하다. 시대는 바뀌었고 위성통신의 진가가 드러날 시점이 돌아왔다는 뜻이다.

6G와 결합한 위성통신 기술에 새삼 '주목'

통신과 인터넷은 육상을 넘어 항공과 해상 등으로 확장되고 있다. 도심 항공 교통 같은 차세대 인프라를 LTE나 5G로 커버하는 데는 한계가 있다. 통신과 우주·항공 기술의 결합이 필수다. 부품 제조 단가나 위성전화기 가격도 내려갔고, 위성을 쏘아 올리는 비용도 이리듐 초창기인 25년 전과 비교하면 20분의 1 수준으로 저렴해졌다. 6G 시대의 결합 상품으로 위성통신이 새롭게 부상하는 모습이다.

2023년을 기준으로 위성통신 서비스를 제공하는 상용 사업자는 여럿이다. 대표적인 곳이 일론 머스크가 운영하는 스페이스 X다. 스페이스 X는 위성을 이용한 글로벌 인터넷 서비스 스타링크를 운영한다. 스타링크는 1200km 정도였던 초기 계획보다 위성 궤도를 낮춰 신호를 주고받는 시간을 단축하고 장비도 소형화하고자 했다. 하지만 고도가 낮을수록 위성이 커버하는 범위도 좁아진다. 그래서 더 많은 위성을 발사해 지구 전역의 인터넷을 커버하겠다는 구상을 세웠다. 스페이스 X는 2027년까지 총 1만 2000개, 2030년까지는 4만 개의 위성을 낮게는 지상 340km까지 저고도로 쏘아 올릴 계획이다.

지난해 러시아가 우크라이나에서 전쟁을 일으키자 스페이스 X는우크라이나 지역에 스타링크 서비스를 제공했다.

1 스마트폰에 블루투스로 연결해 위성통신 문자메시지를 주고받을 수 있는 모토로라 디파이 새틀라이트 링크(스마트폰 아래 놓인 기기).
2 스타링크는 2020년 개인용 위성 인터넷 서비스를 개시했다. 지금은 초기의 접시형 안테나보다 작고 가벼워진 2세대 사각형 안테나를 사용한다. 우크라이나 리비우에서 촬영한 사진. 3 개인적인 차원에서의 위성통신 서비스가 처음 상용화된 것은 1970년대 미국의 PBS 위성방송이다.

3

전쟁으로 기간망이 파괴되자 즉각 통신을 연결할 수 있는 스타링크의 위성 인터넷이 빛을 발했다. 지금까지 돈 먹는 하마요 천덕꾸러기로 취급받던 위성 인터넷이 새로운 진가를 드러내는 장면이었다. 스타링크는 올해 4월 국내에도 스타링크코리아를 설립하고 하반기부터 위성통신 서비스를 제공할 예정이다.

영국 원웹도 위성통신 분야의 신흥 강자로 꼽힌다. 원웹은 1200km 궤도에 위성을 올리며 스페이스 X와 우주 인터넷 경쟁에 본격적으로 뛰어들었다. 2019년 2월 첫 위성을 쏘아 올린 이래 지금까지 634개의 위성을 지구 궤도에 올렸다. 개인에게 직접 위성 인터넷을 연결하는 스타링크와 달리, 원웹은 통신사와 손잡고 위성통신 서비스를 제공한다. 이들은 올해 안에 위성 신호 수신용 안테나도 선보이고 전 세계를 대상으로 상용 서비스를 선보일 계획이다.

링크글로벌은 지난해 여섯 번째 저궤도 인공위성을 쏘아 올렸고 미국 연방통신위원회(FCC)로부터 위성-스마트폰 직접통신 사업 허가도 따냈다. AST스페이스모바일도 위성을 우주 기지국 삼아 통신 전파를 주고받는 방식으로 위성통신 서비스를 준비 중이다.

한국은 1995년 무궁화 1호를 쏘아 올린 이래 지금까지 7개의 무궁화 위성을 발사했다. KT는 자회사 KT샛을 통해 위성통신과 6G를 결합한 차세대 인프라 구축에 공을 들이고 있다. 올해 6월엔 연근해 어선들이 이동통신망을 벗어나도 통신을 주고받을 수 있도록 선박용 연근해 위성 인터넷 서비스를 선보였다. SK텔레콤도 SK텔링크와 함께 저궤도 위성통신 서비스를 꾸준히 타진 중이다. SK텔레콤은 하반기 상용 서비스를 예고한 스페이스 X의 스타링크의 국내 제휴를 모색 중인 것으로 알려졌다.

위성통신 기능을 탑재한 휴대기기도 하나둘 늘어나는 추세다. 애플은 2022년 9월 아이폰 14를 발표하며 위성통신을 이용한 긴급 구조 요청 서비스를 처음 선보였다. 이동통신 기지국의 전파가 닿지 않는 곳에서 위급 상황이 발생했을 때 직접 위성을 통해 텍스트 기반의 문자메시지를 전송할 수 있는 서비스다. 이를 위해 애플은 위성통신 사업자 글로벌스타와 손을 잡았다. 글로벌스타는 저궤도 위성 50여 개를 기반으로 100여 개 나라에서 위성통신 서비스를 제공하는 사업자다.

애플의 긴급 구조 요청 서비스는 텍스트 메시지만 가능하다. 실제 전송되기까지 몇 분이 걸릴 수도 있지만, 위성통신 서비스를 휴대폰에 본격 도입했다는 점에서 눈길을 끈다. 아직은 미국과 유럽 일부 국가, 호주와 뉴질랜드에 한정해 제공된다. 2년 동안 무료로 제공되지만, 2년 뒤 관련 부품 가격이 떨어지고 서비스 품질이 올라가 충분히 상업성이 담보됐을 때 시장을 선점할 수 있다는 판단이 깔려 있다.

화웨이도 위성통신 기술을 지원하는 전략 스마트폰을 공개했다. 2022년 9월 내놓은 메이트 50 시리즈는 저궤도 위성을 연결해 메시지를 보내는 기능을 내장했다. 공교롭게도 애플이 아이폰 14를 공개하기 하루 전에 제품을 선보이며 '세계 최초'란 수식어를 달게 됐다. 위성통신은 중국 베이더우망을 활용하며, 중국에서만 이용 가능하다.

퀄컴도 올해 1월 미국 라스베이거스에서 열린 CES 2023에서 '스냅드래곤 새틀라이트'라는 위성통신 기능을 공개했다. 비상 상황에서 저궤도 위성 네트워크를 이용해 긴급 메시지를 보낼 수 있는 서비스다. 퀄컴 스냅드래곤8의 2세대 칩과 스냅드래곤 X70 모뎀 칩이 탑재된 기기에서 우선 사용 가능하며, 향후 노트북이나 태블릿으로도 서비스를 확대할 계획이다.

삼성전자도 올해 2월 '5G 기반 비지상 네트워크' 표준 기술을 공개하며 위성통신 경쟁에 가세했다. 저궤도 위성과 5G 기반으로 데이터를 주고받는 과정에서 발생하는 주파수 오류를 줄여, 위성에 접속해 데이터를 주고받는 시간을 단축한 것이 핵심이다.

모토로라는 위성통신을 이용해 간단한 문자메시지를 주고받을 수 있는 단말기를 내놓았다. 모토로라 디파이 새틀라이트 링크는 블루투스로 아이폰이나 안드로이드폰에 연결해 사용할 수 있으며 위성을 통해 문자 송신·수신 모두 가능하다. 월 5달러에 30건의 메시지를 보낼 수 있으며, 30달러를 내면 400건까지 송신 가능하다. 아직은 미국과 유럽 지역에서만 서비스를 이용할 수 있다.

이처럼 거대한 위성통신 안테나를 갖추지 않아도 되는 개인용 위성통신 서비스와 단말기가 늘고 있다.

Immortals

영화 <드라이브 마이 카>의 빨간색 사브는 20세기 말을 연상케 하는 디자인이 낯설고 아득한 감정을 일으킨다. 카 오디오에 카세트테이프를 밀어 넣고 버튼을 꾹 누르면 지금 여기가 아닌 어딘가로 데려가줄 것만 같은…. 다시 사랑한다 말할까, 창조적 파괴에서 부활한 것에 대하여.

WORDS 민소연 PHOTOGRAPH 게티이미지

©Horia Ifrim

오디오파일을 위한 고가·고성능 모델뿐 아니라 저렴하고 가볍게 접근할 수 있는 다양한 턴테이블이 여전히 판매되며, LP 음반 또한 어렵지 않게 구할 수 있다.

오래되고 불편한 매체의 '힙한' 귀환

오는 11월 18~19일, 제12회 서울레코드페어가 열린다. 2011년 시작한 서울레코드페어는 이미 대중적으로는 사라지다시피 한 '음반'이 주인공인 국내 최초의 음악 축제다. 레코드(LP, Long Playing Record)가 과거를 상징하는 추억의 물건이라는 인식은 이제 낡은 고정관념이 되고 있다. 독특한 물성으로 특별한 경험을 선사하며 '아날로그' 감성을 자극하는 LP에 MZ 세대가 빠져들면서 최근 판매량이 지속적으로 증가하고 있기 때문이다.

특히 소장 욕구를 불러일으키는 '한정반' LP인 경우 출시되자마자 품절되는 경우가 대다수다. 미국 빌보드 차트 등 음악 데이터 집계 회사인 루미네이트(Luminate)에 따르면 지난해 미국 내 LP 판매량은 4350만 장으로 오히려 CD 판매량을 앞질렀다. 1980~2000년대 태어난 디지털 네이티브 MZ 세대에게 LP는 생소한 매체다. 그 낯섦은 새로움으로 인식된다. MP3 플레이어나 스트리밍 서비스로 음악을 듣던 세대에게 LP는 남과 다른 방식으로 듣고 소유한다는 개념이 '힙하게' 다가온 것이다. 또한 디지털 시대가 주는 피로를 아날로그의 편안함으로 해소한다는 해석도 가능하다.

스트리밍 서비스는 스마트폰을 몇 번만 터치해서 언제 어디서나, 게다가 무손실 음질로 들을 수 있다. 하지만 LP는 제대로 즐기기 위해 턴테이블, 앰프, 스피커 등의 오디오 기기를 갖춰야 하고 수집한 LP판을 보관할 공간도 필요하다. 한마디로 불편하다. 그런데 이 불편한 과정마저 마니아에게는 매력이 된다. 이러한 트렌드에 시장도 반응하고 있다. 'Vinyl Me, Please'와 같은 레코드 판매점이자 레코드 레이블이 아날로그 음반과 LP를 판매하며 레트로한 음악 경험을 제공한다. 이들은 새로운 음반과 리마스터링된 과거 음반을 함께 제공해 음악 애호가의 관심을 끈다.

시대의 흐름에 밀려 사라지다가 다시 돌아온 것은 비단 레코드만이 아니다. 필름 카메라도 젊은 세대를 중심으로 부활하고 있다. 사진을 찍는 행위만 놓고 보면 스마트폰의 가동성과 성능에 모자람이 없는데, 장롱 깊숙이 처박아둔 필름 카메라를 꺼내게 하는 이유는 무엇일까?

> 간편한 디지털 음원에 비해 LP는 제대로 즐기기 위해 턴테이블, 앰프, 스피커 등의 오디오 기기를 갖춰야 하고 수집한 LP판을 보관할 공간도 필요하다. 한마디로 불편하다. 그런데 이 불편한 과정마저 마니아에게는 매력이 된다. 필름과 즉석 사진 카메라 에호가도 마찬가지로 아날로그 감성이라는 매력을 즐긴다.

여기에도 불편함을 기본으로 하는 아날로그 감성이 있다. 먼저 디지털카메라에, 이제는 스마트폰에 밀려 필름 카메라 시장은 쇠락의 길에 접어들어 더 이상 필름 카메라를 생산하는 회사도 없다. 필름 역시 생산하는 곳이 거의 없어 가격이 몇 배로 뛰었고, 어렵게 구해 사진을 찍었다 해도 현상소를 찾기도 힘들다. 그럼에도 불구하고 필름 카메라에 열광하는 MZ들은 중고 거래로 오래된 카메라를 구입하고 해외 직구로 필름을 산다. 촬영 즉시 확인할 수 있는 디지털카메라와 달리, 필름 카메라는 필름 롤을 넣고 다 찍으면 되감아 꺼내고 현상소에 가서 맡겨야 한다. 현상·인화한 사진을 받아보기까지 여러 과정과 오랜 시간을 기다린 후에야 비로소 결과물을 마주할 수 있다. 이 불편한 과정 자체가 오히려 신선한 경험으로 다가와 필름 카메라의 매력으로 승화된다.

바로 이러한 '기다림의 미학'을 포착해 스마트폰에 필름 카메라 방식을 적용한 앱도 등장했다. '구닥'은 일회용 필름 카메라처럼 '필름'당 24컷만 찍을 수 있고, 필름을 다 사용하면 1시간 뒤에 충전/재촬영이 가능하며, 촬영을 마친 필름은 3일(72시간) 후에 사진으로 확인할 수 있다. 반대로 즉석 사진의 감성을 살려, 디지털카메라와 포토 프린터를 결합한 디지털 인스턴트 카메라도 나왔다.

디지털 기술이 주지 못하는 정서적 만족감

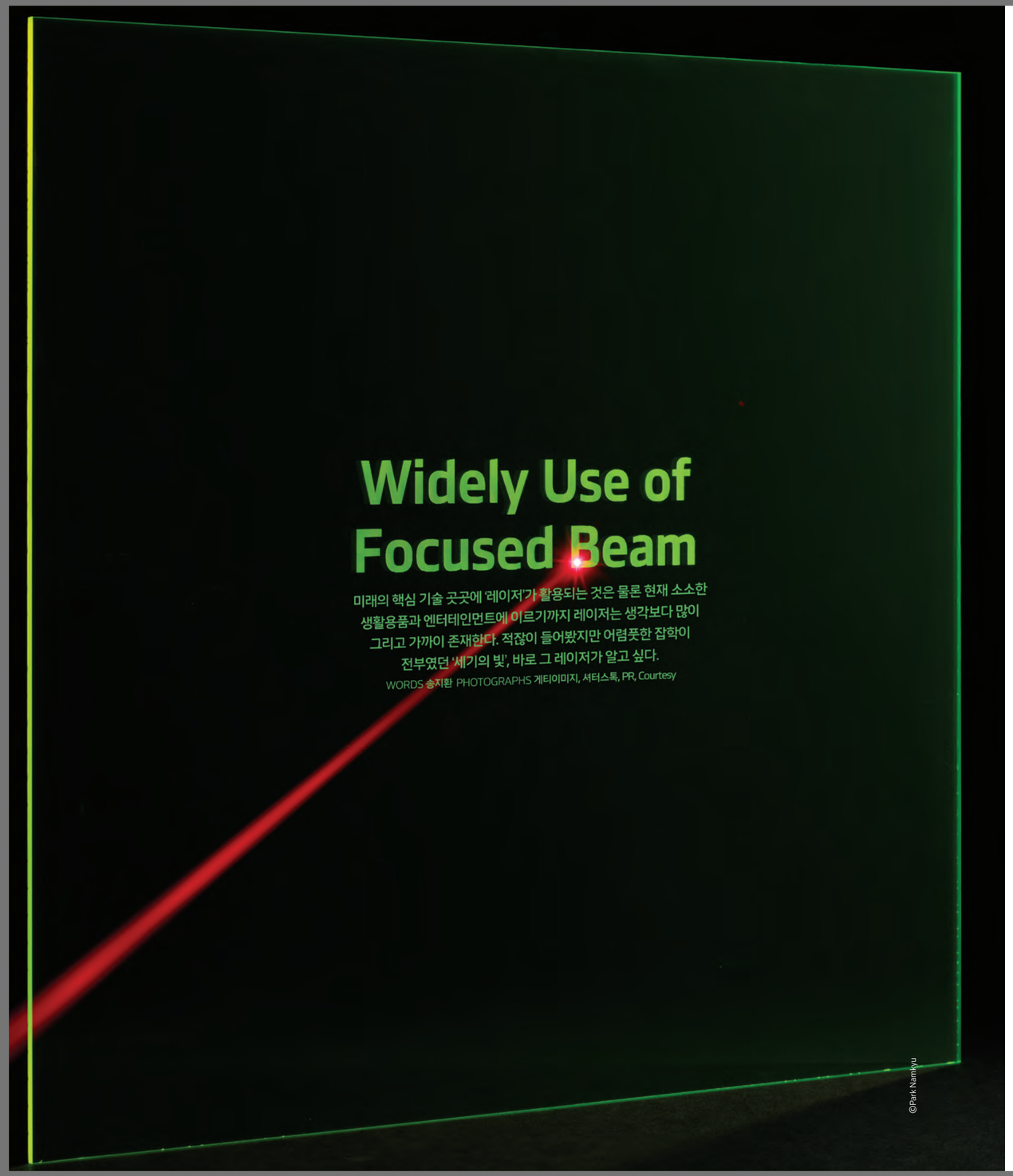
1990년대 인기를 끈 스티커 사진기도 다시 돌아왔다. 최근 일본에서는 '프리쿠라'로 불리는 스티커 사진을 찍는 게 젊은 층에서 큰 인기다. 지난 6월 일본 <니혼게이자이신문>은 Z 세대를 중심으로 번지는 '프리쿠라 사랑'을 보도했는데, 도쿄 하라주쿠 등 번화가에 수십 대씩 놓인 스티커 사진기 앞이 학생과 관광객으로 가득하다고. 신문은 10~20대 여성을 대상으로 한 인터뷰 조사를 인용하며, 프리쿠라를 찍는 심리 바탕에는 '기념' '놀이' '꾸미기' 등 세 가지 이유가 있다고 분석했다. 다시 말해 스마트폰 셀카로는 느낄 수 없는 특별한 경험과 정서를 스티커 사진기에서 얻는다는 말이다. 우리나라에서도 '인생네컷' '포토이즘 박스' '포토시그니처' '셀픽스' 등의 포토 부스 또는 무인 사진관이 유행하는 것 역시 이와 같은 맥락일 터이다.

종이책, 종이잡지의 귀환도 흥미로운 현상이다. 전자책(e북)의 출현 후 세상은 앞다투어 종이책의 종말을 예언했고 실제로도 상당 부분 현실화됐다. 태블릿이나 e북 리더기의 보급, 그리고 누구나 스마트폰을 사용하게 된 이래 우리는 대부분의 정보를 종이가 아닌 디스플레이 화면으로 마주하고 있다. 종이잡지를 내던 대부분의 매체 역시 온라인 발행으로 방향을 바꿨다. 하지만 종이 인쇄물은 사라지지 않았고, 그 가치는 특별해지고 있다. 희소해졌기 때문이다.

그래서 누군가는 종이 인쇄물이 과거의 가죽처럼 럭셔리한 존재가 될 것이라고도 말한다. 영국의 라이프스타일 패션 잡지이자 여전히 '종이잡지'인 <젠틀우먼>은 여성을 위한 고품질의 콘텐츠와 아름다운 디자인으로 영국 독립잡지업계에서 큰 성공을 거두었다. 정보가 넘쳐나는 온라인에서 보기 어려운 정제된 고급 정보와 편집은 희소성을 가지며 그 가치를 인정받는다. <모노클> <킨포크> <프랭키> <브루투스> 등 유니크한 관점을 가진 독립 종이잡지는 여전히 독자의 흥미와 관심을 이끌며, 무엇보다 소장의 기쁨을 선사한다.

"기술 혁신의 과정은 좋은 것에서 더 좋은 것으로, 그리고 가장 좋은 것으로 천천히 나아가는 이야기가 아니라는 점이다. 혁신의 과정은 우리가 어떤 존재이며 어떻게 작동하는지를 이해하게 도와주는 일련의 시도들이다."

작가 데이비드 색스는 그의 책 <아날로그의 반격>(어크로스)에서 LP, 필름, 종이책 등 아날로그 매체가 왜 지금 다시 돌아와 트렌드가 되는지 설명한다. 우리가 '더 나아지고 있다'라고 여겨온 디지털 기술의 진보가 절대적이지 않으며, 오히려 아날로그적인 가치가 우리의 창의성을 자극하고 성장하게 할 수 있다는 것. 그러한 점에서 지금 계속되고 있는 아날로그의 유행, 혹은 반격을 과거에 매몰된 향수(鄕愁) 마케팅만으로는 치부할 수 없다. 알 수 없는 미래에 대응하는 가장 치열하고 인간적인 탐색이기 때문이다.



광선총을 쏘고 광선검을 휘두른다. 광선 총알(?)을 광선 칼날(?)로 막아내기도 한다. 프로펠러처럼 빠르게 회전하는 광선 무기까지 등장한다. 쾌속 질주하는 전투 비행체도 쉴 새 없이 광선을 쏴댄다. <스타워즈> 프랜차이즈로 우주 SF의 신기원을 이룬 루카스 필름이 제작해 8월 23일 글로벌 동시 공개한 디즈니 플러스의 오리지널 시리즈 <아소카>의 박진감 넘치는 광선 액션 얘기다.

지난 3월 선보인 <만달로리안>에 이어 '스타워즈 세계관'을 확장하느라 여념이 없는 시리즈인지라, 상징과도 같은 광선 무기들이 어느 때보다 현란하게 표현된다. 다른 SF 영화도 비슷한 무기로 액션 시퀀스를 디자인하곤 하는데, 그 대명사(어쩌면 고유명사) 격인 광선검은 대다수 관객과 시청자에게 흔히 '레이저 빔'으로 인식돼 있다. 광선검은 진짜 레이저 빔을 쏘는 걸까? 그런 가상의 무기가 실제 현실에서도 가능할까?

강력히 응집하는 놀라운 빛

어렵고도 긴 유도방출광선증폭(Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation)이라는 명칭을 줄여 '레이저(Laser)'라고 부르기로 한 건 참 잘한 일 같다. 물리학에서는 이 레이저를 '분자 안에 있는 전자 또는 분자 자체의 들뜬상태 입자들을 모이게 한 후 동시에 낮은 상태로 전이시킴으로써 보강 간섭을 이용해 빛을 증폭하는 장치'라고 세심하고 여전히 어려운 언어로 설명한다. 원자나 분자 내부에 축적된 에너지를 집약적으로 뽑아낸 긴밀히 결합된(그래서 응집력이 강한) 빛의 파동이 레이저 빔(Beam)인 것이다.

레이저 고유의 특질은 여러 가지다. 곧게 나아가는 직진성, 진동수가 같은 단색성, 파동이 서로 잘 겹쳐지는 가간섭성, 밝기가 매우 강한 고휘도성, 큰 에너지를 만들어내는 고출력성, 벡터의 방향이 일정한 방향으로 진동하는 편광성 등이다. 자연광은 물론 일반적인 인공 광원 대부분은 서로 다른 파장과 위상을 지닌 수많은 빛을 넓은 면적으로 방출한다. 하지만 단일 파장 동위상인 레이저는 빛살이 매우 가늘고 잘 퍼지지 않는다.

그런 빛을 어떻게 얻을까? 광공진기(光共振器) 내에 광축이 일치하도록 마주 보는 거울(전반사 거울과 반투명 거울)을 설치하고, 그 사이에 전기적 진동을 만들어내는 발진 물질을 놓는다. 광공진기에서 반사와 왕복을 거듭한 빛은 수직 반사되는 빛만 가지런히 정렬된 레이저 광으로 형성되고(유도 방출), 부분 투과성이 있는 한쪽 거울을 통해 밖으로 방사되면서 레이저 빔이 발생하는 것이다.

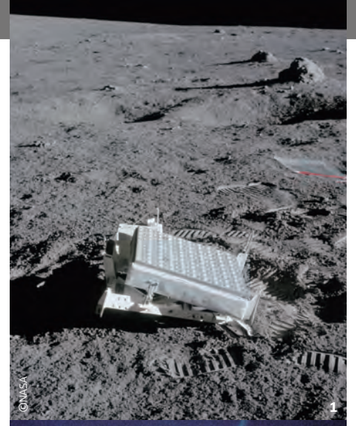
발진 물질로는 고체 · 액체 · 기체를 두루 사용할 수 있는데 어떤 것을 사용하느냐에 따라 수천 종의 레이저 빔 추출이 가능하다. 예컨대 아르곤은 푸른색, 네온은 붉은색, 헬륨은 노란색, 이산화탄소는 무색 빛을 방출한다. SF 영화가 레이

2

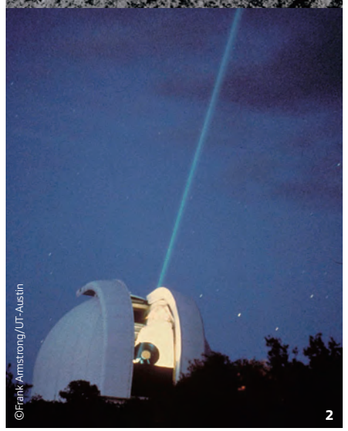
2

3

1 2023 근대5종 세계선수권 대회의 레이저총 사격 장면. 국제근대5종연맹(UIPM)은 2009년부터 사격과 육상(크로스컨트리)을 합쳐 '레이저 런'으로 통합하고 레이저총을 사용하기 시작했다. 2, 3 세계 각국은 파괴 병기로서의 레이저 무기를 지속적으로 연구 · 개발 중이다. 2014년 미국 군함에 설치된 시험용 레이저포와 2019년 독일에서 개발된 레이저포의 시험 사격에서 강철 H빔에 뚫린 구멍.


©NASA

1


©Frank Armstrong/UT-Austin

2

저 무기의 색깔을 여러 가지로 표현하는 것은 영화적 허용 이전에 어느 정도 과학적 근거를 갖춘 셈. 물론 광선검처럼 짧고 단단하게, 부딪치면 소리도 나게 레이저가 방출될 수 있는지 여부는 전혀 '별개의 문제'다. 이거야말로 영화적 허용인 것이다.

이쯤 해서 '아재개그' 하나 투척한다. 1977년 조지 루카스 감독은 첫 <스타워즈> 영화(에피소드 4: 새로운 희망)를 통해 광선검을 선보였는데, 질문: "광선검은 무슨 색이게?" 정답: "주황." 영화 속에서 광선검을 뽑거나 휘두를 때 효과음이 '좡(주황)' 하고 들리기 때문이라고.

레이저, 어디까지 써봤니

레이저 특유의 강력한 빛에너지는 여러 유익한 분야의 활용을 거침없이 요구해왔다. 연구와 개발을 종용해 각종 제조업과 의료 분야는 물론 계측과 광통신, 핵융합과 군사 등 산업 저변으로 빠르게 침투했다. 생활용품, 가전제품, 문화 콘텐츠 할 것 없이 일상 주변에도 허다하게 들어섰다.

레이저의 각종 쓰임새를 가까운 데서부터 알아보자면, 우선 레이저 프린터와 복사기가 있다. 감광체(드럼) 위에 레이저 빔을 쪼인 부분에만 달라붙은 토너를 용지에 전사하는 방식이다. 책상 위에 키보드 형태를 비추고 손가락의 움직임을 센서로 감지해 입력하는 레이저 키보드도 있다. 화장대 위에는 미국 FDA가 승인한 '레이저 외과기기' LED 마스크가 있을지도 모른다.

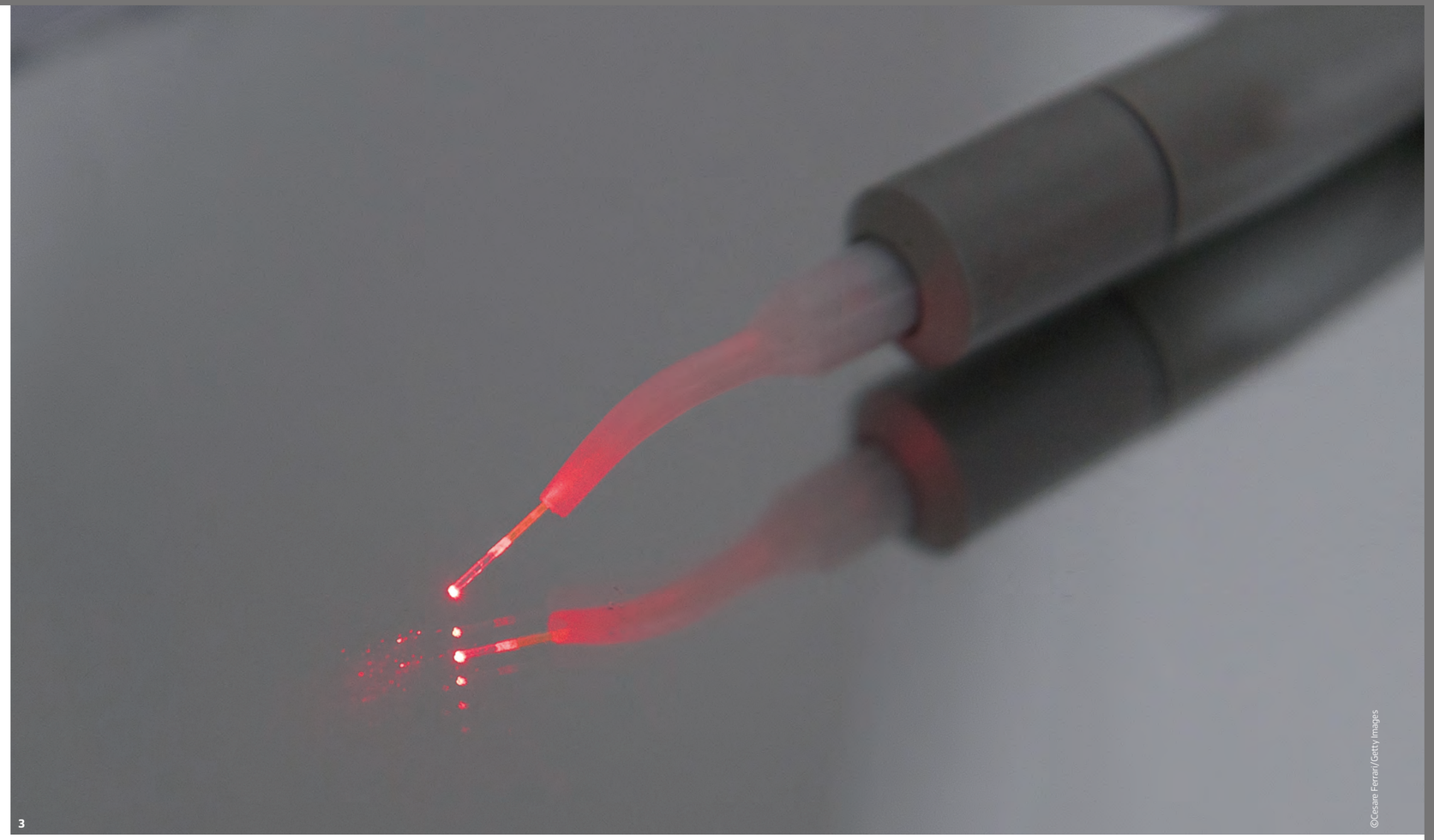
요즘은 거의 사라졌지만, 한때 음악과 영상 미디어로 각광받던 CD·DVD·블루레이도 디스크에 물리적으로 저장된 신호를 읽기 위해 레이저 광선을 쏜다. 물건을 사고 계산할 때마다 접하는 바코드 리더에도 레이저 스캐너가 쓰인다. 강연이나 강의, 프레젠테이션 때 정확히 지시하고 명확히 인식하도록 돕는 레이저 포인터는 물론이다. 클럽에서부터 규모 좀 있는 문화 행사에도 레이저 쇼는 단골 레퍼토리가 됐다.

홀로그램(Hologram) 또한 레이저 빔을 쓴다. 가간섭성이 뛰어난 레이저의 발명이 있었기에 입체 정보를 기록하고 재생하는 홀로그래피 기술이 가능해진 것. 레이저는 가공 분야에서도 탁월하게 기능한다. 섬유, 나무, 플라스틱, 금속은 물론 다이아몬드까지 자르고 뚫고 깎고 다듬을 수 있다. 소소한 공예품을 만들거나 선물용 만년필에 각인할 때도 레이저를 쓴다(이 기사의 제목 역시 아크릴에 레이저로 각인한 것이다).

금속 재료를 녹이되 증발하지 않을 만큼으로 출력을 조절하면 레이저 용접이 되고, 저출력으로 금속 표면을 가공하면 레이저 열처리가 된다. 드릴과 커터, 토치와 연마기를 구시대의 유물로 추방하는 데 레이저가 열심히 앞장선 셈이다. 덩달아 레이저는 공업용 기계의 소형화, 효율화, 자동화로 산업의 체질을 바꾸는 데도 적잖이 기여했다.

하루가 멀다 하고 다급히 발전하는 의료 분야에서 특히 레이저가 분주히 활약한다. 레이저 외과 수술은 모세혈관이 많이 분포한 환부의 지혈 효과를 위해 레이저의 열 작용을 능률적으로 이용한다. 칼날 대신 레이저 메스를 조직 절개에 사용하고, 병변 부위를 소작하거나 지혈하는 레이저 코애귤레이터(Laser Coagulator)도 도입됐다. 연조직에서의 레이저 기화 원리를 이용한 박피술도 보급돼 피부 질환은 물론 기미, 주근깨, 잡티 제거와 함께 흉터나 문신 제거에 요긴하다. 조직의 분자 결합을 용해하는 데 레이저 빔이 탁월하기 때문인데, 같은 원리로 안과에서는 레이저를 쪼여 각막 절편을 절삭해 시력을 교정하는 라식 수술도 15분 정도면 거뜬히 해낸다.

암 치료에서도 빛을 발한다. 분당서울대학교병원 폐센터에 따르면 '혈관에 주입한 광과민제가 암 조직에 축적되도록 유도한 다음 특정 파장의 레이저를 쪼여 암세포만 선택적으로 파괴하게 하는' 광역학 치료도 가능하다. 치과에서도 다양한 레이저 치료기를 사용하는데, 최근에는 물과 함께 사용해 열 손상을 줄이며 단단한 조직도 자를 수 있는 '물방울 레이저'도 추가됐다.


©Cesare Ferrari/Getty Images

3

1 아폴로 11호와 14호 우주인은 달 표면에 석영유리 프리즘 100개를 배열한 60cm 크기의 반사경을 설치했다(아폴로 15호는 300개짜리 반사경을 설치). 2 1969년 미국 맥도널드 천문대에서 달의 반사경에 레이저를 발사하는 모습. 오랜 광학 측정을 통해 달이 매년 3.8cm 멀어지고 있으며, 달에는 액체 핵이 존재할 것이고, 뉴턴 상수(중력 상수)는 매우 안정적이라는 사실이 알려졌다. 3 레이저는 다양한 의료 현장에서 활용되고 있다. 수술실에서 사용하는 레이저 메스.

지난해 말에는 한국과학기술원이 그래핀-액정 복합섬유를 이용해 인간 근육과 가장 유사하면서도 최대 17배나 강한 새로운 인공 근육 개발에 성공했다. 액정 물질에 적용한 그래핀에 레이저를 쏴 원격 제어하는 방식이다. 올 초에는 한국전자통신연구원이 세계 최초로 펨토초 레이저(Femtosecond Laser)를 다이오드 결합 방식으로 제작해 '비선형 라만 분자진동 영상 기술'을 개발했다. 종양 조기 진단을 위한 현미경으로도, 나중엔 내시경으로도 활용할 수 있다.

광통신에서 신무기까지

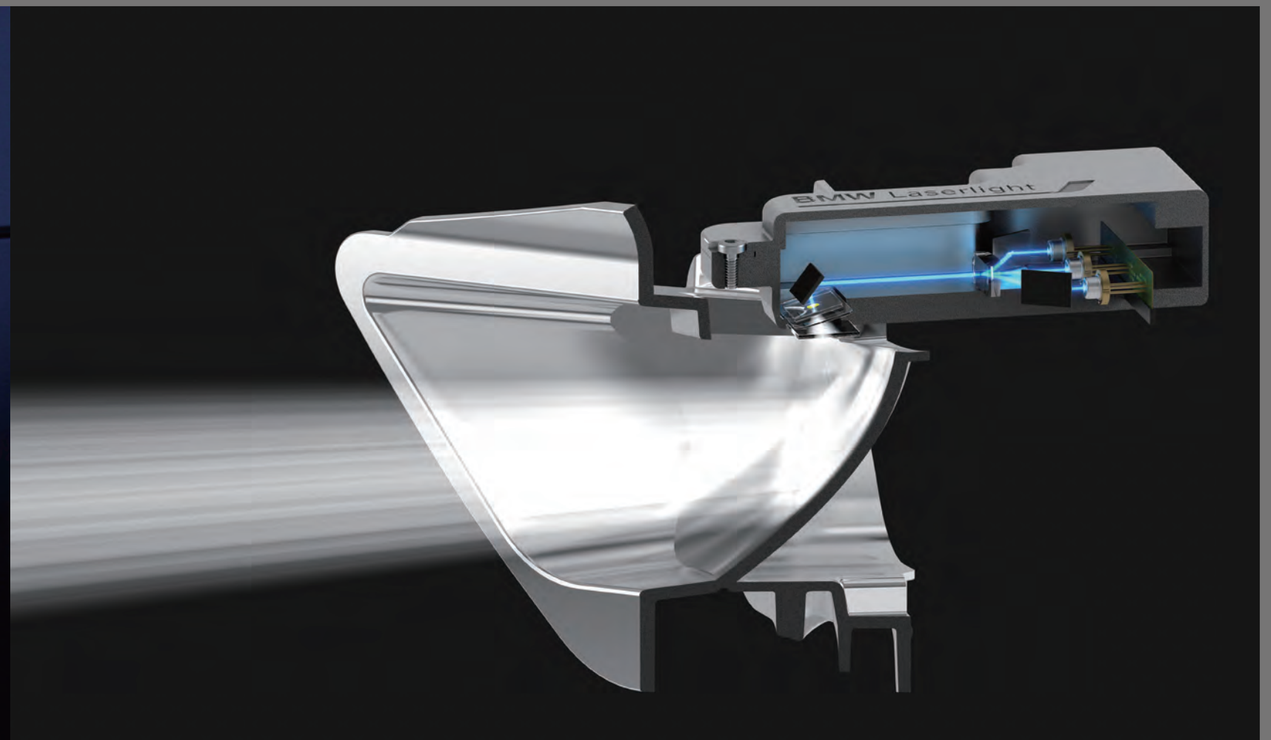
1966년 찰스 K. 가오 연구 팀이 유리섬유를 레이저 신호의 전송로로 사용할 것을 제안함으로써 전기 신호보다 더 많은 정보를 더 빠르게 전달하는 광통신의 초석을 마련했다. 이후 광 기술의 진보에서는 항상 레이저가 주연을 맡아왔다. 위상이 고르고 파장이 짧은 레이저를 응용해 길이와 속도와 진동 등을 정밀히 측정하는 레이저 계측 기술은 쿠팡에서 파는 레이저 거리 측정기에도 구현돼 있지만, 그 시작은 우주 규모였다.

1969년 7월 20일 달 표면 '고요의 바다'에 착륙한 아폴로 11호의 닐 암스트롱과 버즈 올드린은 인류의 첫 발자국을 남긴 뒤 다양한 월면 관측 장비를 설치했는데 그중 하나가 레이저 반사경이다. NASA는 지구에서 레이저를 쏘아 보내고 달 표면에서 반사된 빛이 되돌아온 시간을 측정해 지구와 달의 거리가 평균 38만 4400km라는 것을 알아냈다. 이 반사경은 거리 측정뿐 아니라 수십 년 동안 달의 궤도를 추적하는 데도 사용됐으며, 덕분에 달은 1년에 3.8cm의 속도로 지구로부터 나선형으로 멀어지고 있다는 것도 알게 됐다.

레이저 개발 초기부터 군사 부문에서 지향성 에너지 무기(Directed-energy Weapon)의 대표 주자로 레이저를 무기화하기 위해 경쟁하고 있다. 예컨대 2008년 미국의 노스롭 그루먼은 고체 레이저를 활용한 무기 '퍼스트스트라이크'를 소개했다. 15kW 출력의 모듈식 레이저로, 7기 이상을 결합해 100kW급 레이저포를 만들 수도 있다고. 이는 전투기 격추는 물론 미사일 요격까지 가능하고, 지상의 목표물 또한 발사 소음 없이 제거할 수 있는 수준이어서 전문가들은 앞으로 전쟁의 성격이 많이 바뀔 것이라고 전망했다.

©BMW AG

1



©BMW AG

2

1 2014년 BMW i8은 자동차 최초로 레이저 광원을 헤드라이트에 사용했다.
2 BMW가 오스람과 공동 개발한 레이저라이트의 구조.

다른 나라도 수수방관할 순 없었다. 유럽 여러 나라와 러시아, 중국, 이스라엘, 일본 등 어지간한 군사 강국들이 레이저 신무기를 속속 업그레이드하고 있다.

레이저에 기반한 광학 병기는 그야말로 광속(초속 약 30만 km)이어서 발사와 동시에 타격이 가능하다. 공기저항과 중력 등으로 포물선 궤적을 그릴 수밖에 없는 재래식 총기 등 질량 병기와 달리 광학 병기는 직진성을 유지하기 때문에 더없이 직관적으로 공격할 수 있다. 특별한 산란과 왜곡 요인이 없는 한 육안으로 관찰할 수 없고, 화약이나 유도 체계가 불필요하다. 발사 비용(=전기료)도 매우 저렴해, 개발비에 비하면 거의 무료에 수렴한다. 지난 7월 말 록히드 마틴이 출력 500kW급 레이저 무기를 개발하기로 미 국방부 산하 기관과 계약했다는 뉴스를 보도한 <경향신문> 기사 제목—1000원짜리 레이저 한 방이면 항공기도 산산조각—만 봐도 단박에 납득되는 '초염가'다.

우리도 뒤질세라 1999년부터 레이저 무기를 개발하기 시작했다. 현재 안티-드론 시스템은 2024년부터 전력화를 목표로 개발 중이며, 지난 4월에는 국방과학연구소가 레이저 대공무기의 시험 평가를 진행해 국방부로부터 '전투용 적합' 판정을 받았다고 밝혔다. 레이저 30회 발사로 3km 거리의 무인기 30대를 모두 명중시켰다는 것. 11월이면 해군의 발주로 충남대가 진행한 '고출력 에너지 무장 함정 탑재를 위한 함 탑재 요구조건 연구' 결과가 나올 예정이다. 레일건(전자기 유도 탄체 가속·발사 무기)과 함께 레이저 포를 군함에 탑재하겠다는 계획의 토대다.

자동차에서 스마트 워치까지

상당수의 자율주행 모빌리티가 장착한 라이다(LiDAR)는 레이저 펄스를 쏴 반사돼 돌아오는 시간을 측정, 반사체의 위치 좌표를 측정하는 레이더 시스템으로 '레이저 레이더'라 부르기도 한다. 최신 자율이동 로봇도 라이다 없으면 무용지물이나 마찬가지다. 라이다는 그동안 항공이나 위성에 탑재해 지형 측량이나 정밀 지도 제작, 기상 관측이나 온실가스 추적에 활용해왔다.

2014년 BMW가 양산차 최초로 i8에 레이저라이트를 선택할 수 있게 한 이래 레이저는 획기적인 광량의 자동차용 광원으로 사용되곤 한다. BMW는 올해에도 레이저라이트를 장착한 뉴 M3 투어링, M3 컴페티션 M xDr라이브 투어링 퍼스트 에디션을 국내 출시했다. 아우디도 레이저 조명을 적용한 Q7 50 TDI 콰트로 익스클루시브 에디션과 더 뉴 아우디 S8 L TFSI를 선보였다. 자동차업계에서 조명용 광원이 아닌, 레이저로 구현한 헤드업 디스플레이를 내놓기 시작한 건 이미 2010년대부터다.

지난 3월 현대자동차가 공개한 '전기차 자동충전 로봇'은 충전 케이블을 차량 충전구에 직접 체결하고 완충되면 원위치시키는 외팔 로봇이다. 녀석이 일할 때 장애물 접근 등 환경 변수를 감지하게 해주는 안전 기능이 레이저 센서를 내장하고 있다. 지난봄 개최된 '한국전자제조산업전 및 오토모티브월드코리아' 전시회에서도 국내외 완성차 업체 및 협력 기업이 대거 참여해 레이저 기술의 모빌리티 적용에 큰 관심을 드러내기도 했다.

한편 한국화학연구원은 지난 4월 '레이저 자가 치유 렌즈' 소재 개발을 발표했다. 근적외선 레이저를 쬐어 라이다 등 자율주행 센서 렌즈 표면의 스크래치를 60초 내에 제거하고 스스로 복원해 오작동을 방지하게 하는 광학 소재다. 지난 8월 한국기계연구원은 '레이저·워터젯 융합 가공기'를 국내 최초로 개발했는데, 레이저와 수압을 함께 이용해 자동차용 반도체 핵심 부품을 가공하는 장비다.

의외다 싶은 데서도 레이저는 부지런히 작동하고 있다. 우리나라 문화재청은 '국가유산 원형 기록 통합 DB 구축 사업'을 통해 수천 건에 달하는 국가 지정 및 등록 문화재를 3D 레이저로 스캐닝하고 있다. 애플 워치와 갤럭시 워치는 채혈하지 않고도 혈당을 측정할 수 있는 '비침습 혈당 측정 기능'을 탑재하기 위해 경쟁하고 있다. 실리콘 포토닉스(Silicon Photonics)와 분광 흡수계를 이용해 모세혈관에서 나온 간질액이 있는 곳에 레이저를 조사해 센서로 혈당을 측정하는 방식이다.

NASA는 2025년에 인류를 다시 달로 보낼 아르테미스 3호의 우주비행사가 착용할 남녀 공용 우주복 시제품을 공개했는데, 유연한 활동과 엄격한 보호를 위해 초정밀 레이저 커팅 기술을 적용해 제작했다. 또 2027년에는 8개의 회전 날개를 구동해 잠자리처럼 나는 비행체 '드래곤플라이'를 토성의 위성 타이탄에 보낼 계획인데, 2030년에 성공적으로 도착하면 탐사 가치가 있는 곳을 찾아 드릴로 구멍을 뚫고 시료를 채취해 밀폐한 뒤 레이저를 쏴 이온화해 화학적 성분을 측정하게 된다.

'미국 건국의 아버지' 중 한 명이자 과학자인 벤저민 프랭클린이 1752년 발명한 이래 큰 변화 없이 사용해온 피뢰침도 레이저가 바꿀 것으로 보인다. 지난 1월 스위스를 비롯한 유럽 연구 팀이 알프스 봉우리 중 하나인 젠티스 정상(해발 2500m)에서 '레이저 피뢰침(Laser Lightning Rod)'을 실험했다. 고출력 레이저를 하늘에 쏴 해당 경로의 공기를 이온화해 전도체가 되게 함으로써 번개를 유도하는 방식이다. 레이저에 기반한 과학 기술은 하늘 높은 줄 모르고, 아니 우주 넓은 줄 모르고 쾌속으로 진보하고 있다.

©Shutterstock

레이저 거리 측정기, 레이저 프레젠터, 레이저 마우스 등 레이저는 이제 우리가 일상에서 사용하는 기술이다.

Look Around in VR

아파트 모델하우스 구경은 은근한 설렘과 상상의 즐거움을 선사한다. 이곳에서 나와 가족이 살아가는 흐뭇한 상상 말이다. 가상현실 기술 덕분에 온라인 게임을 하듯 언제 어디서나 이 즐거움을 만끽할 수 있다.

WORDS 박효성 PHOTOGRAPHS 게티이미지, PR

©Pressmaster/Shutterstock

가상현실(VR)과 메타버스 기술로 실물을 둘러보는 것과 같은 경험을 제공할 수 있다.

70여 년 전이다. 대한민국에 아파트가 처음으로 세워진 것이. 게다가 미국을 중심으로 가상현실(VR)에 대한 연구와 기술 개발이 진행되기 시작한 시기도 비슷하게 1950년대부터다. 이제 아파트는 대한민국 주거 형태의 상징이 되었고, VR은 비약적인 발전을 이뤄 차세대 산업 성장 동력으로 주목받고 있다. 각자 착실하게 자신의 길을 걸어오던 이 둘은 2000년대에 들어서며 함께할 수 있는 여러 방법을 모색했다.

무엇보다 아파트 구매자 또는 잠재고객은 VR을 통해 실내를 꼼꼼하게 살펴보고 다양한 옵션을 선택하는 데 도움이 될 수 있는 가상 모델하우스를 이용할 수 있게 됐다. 이 서비스가 국내에서 처음 시작된 것은 2010년대 중반으로, 당시만 해도 실물 모델하우스에서 모든 분양 면적별 또는 설계(평면)별 아파트를 보여줄 수 없을 경우 내부 디자인을 확인하는 용도로 사용하는 보조 역할이었다. 당연하게 구현 기술도 현재에 비하면 섬세함이 떨어졌다.

코로나19로 인한 '뉴노멀'이 오기 전까지는 대체로 이런 추세였다. 달리 말해 아파트 구매자에게 VR이 본격적인 존재감을 드러내게 된 것은 코로나19 덕분이다. 고객이 모델하우스를 직접 관람할 수 없는 상황에서 건설사는 VR 모델하우스에 대한 투자를 늘리고 기술력을 높여 사이버 모델하우스 전시관을 운영해 최대한 실물과 유사한 경험을 제공했다.

2020년에 분양된 고양시의 GS건설 'DMC 리버시티자이'와 호반건설 '호반써밋 DMC 힐즈' 84B 타입은 실물 모델하우스 없이 '온라인 견본주택'만으로 부동산 중개 플랫폼 '직방'을 통해 분양을 진행하기도 했다. 실물 모델하우스의 부가 서비스였던 VR은 어엿한 주인공으로 아파트 분양 무대에 올랐고, 건설사들은 앞다퉈 진화된 가상 견본주택 전시를 선보이고 있다. 특히 최근에는 메타버스를 무대로 삼아 가상 모델하우스는 물론 단지까지 둘러보고 상담을 진행하는 등 더욱 다양한 서비스를 펼쳐낸다.

지난해 대우건설이 도입한 가상체험 견본주택 '메타갤러리'는 유니티(Unity) 게임 엔진을 활용한 메타버스 플랫폼으로, 1인칭 시점에서 게임을 하듯 가상공간을 직접 돌아다니며 자유롭게 구조와 옵션을 확인 가능하다. PC는 물론 스마트폰에서도 손쉽게 접속할 수 있다는 점도 활용도를 높였다. DL이앤씨가 지난해 내놓은 실시간 가상주택 시각화 솔루션 'D.Virtual'은 구조 변경은 물론 내장재와 마감재, 가구, 조명, 가전 등 30여 개의 옵션을 고객이 원하는 대로 시뮬레이션할 수 있다. DL이앤씨는 디버추얼을 개발하기 위해 영화나 게임 등에서 사물을 더욱 사실적으로 표현하기 위해 쓰이는 '물리 기반 렌더링(PBR)' 기술을 활용했다.

올해 2월에 출시한 '코비e하우스' 서비스도 아파트 예비 입주자에게 실감 나는 가상주택을 보여준다. 건설사가 아닌 VR 메타버스 솔루션 기업인 한국가상현실에서 선보인 서비스로, 입주자가 원하는 아파트 평형의 구조와 옵션 조합의 차이를 VR을 통해 구경하면서 합리적으로 선택하는 데 도움을 제공한다. 5월에는 분양을 위한 가상 모델하우스가 아닌, 이미 건설된 전국 12만 개 아파트 평면도를 3D VR로 보여주는 '코비e플랜'도 출시했다.

아파트 분양 시장에서의 활약과 마찬가지로 VR과 메타버스는 건축주가 직접 건축가와 협업해 건물을 짓는 프로젝트에서도 빛을 발할 것이다. 건축가는 VR 기술을 활용해 더욱 혁신적이고 지속 가능한 건물을 제시할 수 있고 소유자는 다양한 시뮬레이션을 통해 사전 최적화는 물론 비용을 절감할 수 있는 이점이 있다. 예를 들어 병원을 설계한다면 의료진에게 VR 병동을 제작해 보여주고 업무에 더 효율적인 동선과 거리, 공간을 결정할 수 있다. 더불어 장애인이 접근할 수 있는 건물을 시각화하고 테스트해 건물의 포괄성과 접근성을 높여 잠재 세입자와 구매자에게 매력적인 소구 포인트가 될 수 있다.

인테리어를 할 때도 VR은 제 몫을 톡톡히 해낸다. 가상 인테리어 시뮬레이션 서비스를 다양하게 제공하는 어반베이스는 국내 아파트 단지 97%의 3D 도면 데이터와 7000여 개의 3D 제품 데이터를 구축했다. 온라인에서 쇼핑하듯 가구를 골라 크기와 스타일을 미리 확인하고 취향껏 공간을 꾸밀 수 있도록 도와주는 것이다. 트렌드에 맞춰 북유럽 브랜드와 국내 인기 브랜드의 가구와 조명, 가전, 홈데코 아이템 등 다양하게 마련되어 있어 활용도가 높다.

완공되기 전까지는 미리 볼 수도 체험할 수도 없었던 건축 분야에서 VR과 메타버스는 많은 것을 가능하게 해주고 있다. 전문가들의 예측에 따르면 가까운 미래에 더욱 다양한 시뮬레이션 기술을 통해 실내에 들어오는 자연광 상태나 환기의 흐름을 시각적으로 확인할 수도 있을 것이라 한다. 설계 단계에서 재생에너지원을 발굴해 환경과 조화를 이루는 쾌적한 주거 환경을 만들 수도 있다. 신혼기와 육아기, 장년기, 노년기 등 라이프스타일의 변화에 유연하게 대응할 수 있는 주거 환경 구성도 가능해진다.

기술의 발전과 혁신은 미래 주택 시장과 주거 공간을 다채롭게 변화시키는 동기로 작용할 것이다. 이제 집을 고르고 꾸미고 관리하는 일도 새로운 온라인 게임에 접속하듯 즐기면 될 일이다.

다양한 옵션을 변경하며 살펴볼 수 있는 DL이앤씨의 가상 모델하우스 'D.Virtual'.

Fake over Real

진짜가 있지만 가짜도 흥하는 세상. 오히려 가짜라서 더 각광받기도 하는 시대가 되었다. 쓸모를 넘어 즐거움과 만족감을 더하는 '페이크 테크놀로지'를 알아보자.

WORDS 이경섭 PHOTOGRAPHS 게티이미지, PR, Courtesy

미국 유나이티드 항공의 보잉 787-8 비행 시뮬레이터. 최대한 진짜 같은 경험을 제공하기 위해 만든 가짜 환경이다.

©Joe Amon/Getty Images

실물처럼 그린 그림을 보면 "사진 같다"고 하고, 잘 찍은 사진을 보면 "그림 같다"고 한다. 진짜 같은 인형을 보면 "사람 같다"고 하고, 예쁜 사람을 보면 "인형 같다"고 한다. 맛있는 식당 음식을 사먹으면서 "집밥 같다" 하고, 집밥을 칭찬할 땐 "가게에서 파는 밥" 같다고 한다. 이른바 'K 칭찬'이다. 어떤 게 진짜이고 어떤 게 가짜이며 무엇이 더 가치 있는 것인가.

오랜 세월, 우리는 원조를 따라 한 아류나 진짜를 모방한 가짜를 혐오했다. 가짜에는 경멸만 주어질 뿐 아무런 가치를 부여하지 않았다. 20년 넘게 사랑받고 있는 공중파 프로그램 <TV쇼 진품명품>을 떠올리면 이해가 쉽다. 프로그램을 끝까지 보는 이유는 아무리 정교한 소장품이라도 전문 감별사에 의해 진품인지 가품인지 판명이 나고, 그에 따라 몇만 원에서 몇억 원까지 천양지차의 가치가 매겨지기 때문이다.

시대가 달라졌다. 가짜, 즉 페이크(Fake)라고 해서 무조건 부정하거나 멸시하지 않는다. 진짜는 진짜대로, 가짜는 가짜대로 가치를 부여받는 세상이 되었다. 오히려 가짜여서 더 흥미롭고 사랑받는 것이 속속 등장하고 있다.

홍보·판촉 활동에서도 '페이크 마케팅'이라는 이름으로, 가짜를 그럴듯하게 꾸며 진짜처럼 내세우는 기법이 주목을 끈다. 정해진 논리나 합리성보다는 젊은 세대의 감각을 자극하는 데 초점을 맞춘다. 예컨대 햄버거 브랜드에서 햄버거 향 향수를 출시했다며 향수병 사진을 브랜드 공식 계정에 올리면 MZ 세대 소비자가 뜨겁게 반응한다. 하지만 곧 담당자가 '성년의 날 콘셉트'였다며 '가짜'임을 밝히지만 페이크에 익숙한 젊은 세대는 분노와 허탈감 대신 사진을 친구에게 태그하며 즐거워한다. 기발함과 재치에 '속는 즐거움'을 만끽하는 것이다.

'가치 있는 가짜'들의 발호가 최근의 일만은 아니다. 이름조차 놀라운 '공갈 젖꼭지'는 오랜 세월 수많은 엄마를 돌봄의 고통에서 약간이나마 해방시켰으며, 인조가죽을 가리키는 '레자'는 국어사전에 보통명사로 등재될 정도로 그 역사가 유구하다. 하지만 최근 가짜의 가치는 시대와 맞물려 전에 없던 관심과 존중을 받고 있다. 요긴함을 넘어 삶의 재미와 만족감을 더하는 다양한 가짜 사례를 소개한다.

©Scott Olson/Getty Images
1

©Justin Sullivan/Getty Images
2

가짜 버터? 진짜보다 나을 수도

콩이나 옥수수 따위의 기름으로 만드는 마가린은 저렴한 '버터 대용품'이었다. 1869년 프랑스에서 처음 만들어진 마가린은 소의 지방을 사용했고, 이후 동물성 지방과 식물성 기름을 섞어 제조하다가 1950년대부터는 온전히 식물성 기름으로만 만들기 시작했다. 이 즈음부터 마가린은 영양은 물론 색과 맛까지 버터를 충실히 모사했다고 말할 수 있을 정도가 됐으며, 단순한 버터 대용품이라기보다는 마가린 고유의 시장을 확보하는 데 성공했다. 무엇보다 제조사들의 경쟁이 뜨거웠던 덕분이다.

1990년대 들어 트랜스지방의 유해성이 부각되면서 마가린의 입지 또한 위축됐다. 마가린은 상온에서 응고되지 않는 식물성 지방에 수소를 첨가해 분자 구조를 변화(경화)시키는데, 이 과정에서 불포화지방이 포화지방과 트랜스지방으로 바뀌기 때문이다. 수소 대신 효소를 사용하거나 불포화지방을 포화지방산으로 바꾸는 기술이 개발된 덕분에 요즘 판매되는 마가린 중에는 트랜스지방이 함유돼 있지 않은 제품도 있다(참고로 '가공버터' 중에는 마가린보다 트랜스지방이 더 많이 들어 있는 제품도 있다). 마가린은 영양 성분상 지방 함량은 버터와 비슷하지만 포화지방과 콜레스테롤은 더 적고, 나트륨은 더 많이 들었다. 가격은 여전히 버터보다 싸다.

모두를 위한 대체육

인공육, 대체육, 배양육 등의 이름으로 불리는 '가짜 고기'는 환경 파괴와 생명 윤리 논란이 끊이지 않는 동물 대신, 콩단백질과 밀가루 글루텐 같은 식물성 재료로 영양과 맛, 식감을 진짜 고기와 유사하게 만든 제품이다. 미국 기업 비욘드 미트, 임파서블 푸드가 시장을 이끌며 세계 각국에서 수많은 회사가 성업 중이다. 영국 회사 퀀은 곰팡이에서 추출한 균단백질(Mycoprotein)을 배양한 대체육을 판매한다. 지난해 미국 식품의약국(FDA)은 인공 배양한 닭고기에 대해서도 처음으로 안전성을 인정했고, 싱가포르는 2년 전 세계 최초로 배양육 판매를 승인했다.

환경과 동물 복지, 웰빙 트렌드도 있지만 인구 증가 비율만큼 고기용 가축 수를 늘릴 수 없다는 현실적 한계 때문에 대체육 시장은 급속히 팽창할 것으로 보인다. 2025년 세계 대체육 시장은 올해보다 40% 이상 성장할 것이라는 전망도 있다. 보스턴컨설팅그룹(BCG)의 조사에 따르면, 기후 변화에 대응할 가장 '가성비' 좋은 방법이 대체육이다. 1달러 투자 대비 온실가스 저감 효과를 따지면 대체육이 전기차와 친환경 건물, 친환경 시멘트 등에 비해 압도적이다.

하다 하다 가짜 달걀까지 만드는 이유

인류는 소와 돼지와 닭에게 큰 신세를 졌다. 고기, 우유, 치즈, 달걀, 빵, 가죽…. 그들이 없었다면 문명은 초라했을지도 모른다. 모두가 소중한 가축이지만 특히 달걀의 역할은 지대하다. 제과·제빵에 달걀이 없다는 것은 상상조차 하기 어렵다. 그럼에도 달걀을 먹지 말아야 한다는 주장이 나온다. 알레르기와 건강, 환경 또는 동물 윤리라는 이유에서다. 사과, 바나나, 아보카도, 아마씨, 칡, 순두부가 영양 면에서 달걀을 대체할 수 있다. 하지만 달걀의 역할은 영양으로 제한되지 않는다. 그래서 나온 것이 달걀을 충실히 모사한 인공 달걀이다. 묵, 녹두, 단호박, 대두 등 식물성 원재료로 만들어 흰자와 노른자, 맛과 식감까지 유사하게 구현했다. 콜레스테롤이 없고 포화지방산이 낮으며 단백질은 더 많다고 한다. 올 초 CU 편의점은 인공 달걀을 활용한 채식주의 간편식 시리즈를 크게 늘렸는데 반응이 좋다고 한다.

1 2015년 미국은 가공식품에서 트랜스지방을 퇴출하기로 결정했다. 이는 미국 시장에서 시판되는 마가린의 트랜스지방 함량을 낮추는 계기가 됐다. **2** 대체육의 지평이 점차 넓어지고 있다. 미국의 업사이드 푸드와 굿 미트는 닭고기형 배양육을 생산해 판매한다. 그림에 구운 닭가슴살 스테이크. **3** '서울패션위크 2023 F/W'에 참가한 비건 타이거는 진짜 모피나 가죽 대신 에코 퍼, 한지 가죽, 선인장 가죽 등의 비건 소재를 애용하는 브랜드다. **4** 바이오 기술로 순수 균사체(Fine Mycelium)를 배양한 '버섯 가죽'으로 만든 에르메스 빅토리아 백.

©Justin Shin/Getty Images
3

레자에서 '에코 가죽'으로

사냥과 축산의 부산물인 동물 가죽은 탄생할 때부터 부와 권력의 상징이었다. 부족장이나 제사장이 온몸에 모피를 휘감고 있는 영화를 봐도 그렇다. 천연 가죽이 귀한 대접을 받은 반면 '레자'라 불린 인조가죽은 싸구려 대체품으로 천대받았다. 시간이 흐르며 두 소재의 지위가 뒤바뀌었다. 더 좋은 가죽을 얻기 위해 동물을 학대하고 가난한 나라의 주민을 착취하는 일이 벌어졌다. 가죽 가공에 사용된 중금속과 독한 화학 폐기물이 환경을 오염시켰다. 이런 사실이 폭로되고 동물 단체와 환경 단체의 반대 캠페인이 벌어지며 분위기가 바뀌었다.

이런 분위기에서 나온 것이 다양한 식물 재료를 이용한 비건 가죽이다. 유명 패션 브랜드는 동물 가죽을 쓰지 않거나 제한적으로 사용하겠다는 선언을 하기에 이르렀다. 악어 가죽 버킨 백으로 유명한 에르메스는 버섯을 원료로 만든 빅토리아 백을 선보이며 동참에 나섰다. 벤틀리 같은 고급 자동차 브랜드도 내장 소재로 비건 가죽을 사용한다. 비단 신기술 소재가 아니더라도 '레자'의 지위 역시 상승했다. 폴리우레탄과 염화비닐수지로 만든 합성피혁이 여러 패션 브랜드에서 '힙한' 소재로 각광받으며 아예 가죽보다 더 높은 가격에 팔리기까지 했다. 가치 소비 시대에서 진짜 가짜의 문제가 아닌, 가치관에 맞는 선택이라면 소비자는 기꺼이 지갑을 연다. 때로는 가짜라서 돋보이고 당당한 이유도 존재하기 때문이다.

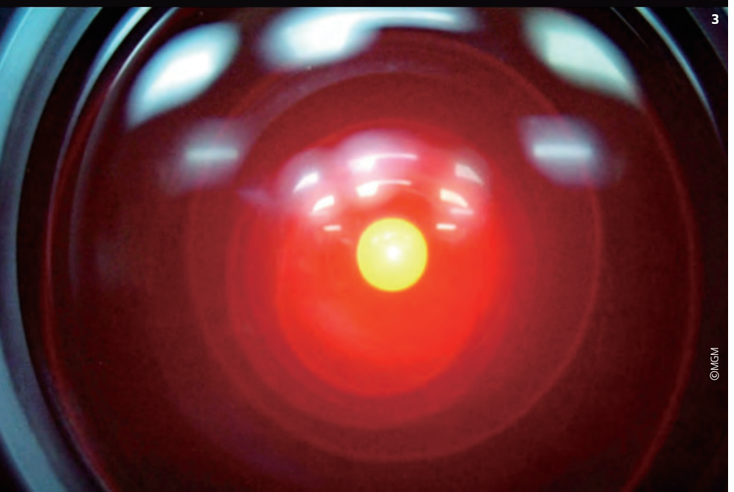
©Hermès
4

©Netflix

1

©Stuart C. Wilson/Getty Images

2


©MGM

3

1 영화 <아이리시 맨>의 로버트 드 니로(왼쪽)와 알 파치노(가운데)는 분장이 아니라 디지털 디에이징 기술로 젊은 모습으로 등장했다. **2** <아이리시 맨> CG 스튜디오에서 알 파치노의 현재 모습(왼쪽)을 젊게 바꾼 모습(오른쪽). **3** <2001 스페이스 오디세이>에 등장한 할(HAL) 9000의 차분하고 부드럽지만 감정이 느껴지지 않는 목소리는 이후 AI 묘사의 클리셰가 됐다. 영화에서는 더글러스 레인이라는 배우가 할의 목소리 연기를 했지만 지금이라면 AI 합성 목소리를 사용하는 것이 더 잘 어울릴 듯. **4** 클러치 페달과 변속 레버가 달린 전기차를 만나게 될지도 모른다. 토요타는 전기차가 수동 변속기가 장착된 자동차의 느낌을 모방하는 프로그램을 특허 출원했다.

원로 배우를 젊게 만드는 디에이징

나이 든 배우가 젊은 시절 모습으로 영상에 등장하는 장면을 요즘 부쩍 자주 본다. 대역을 썼나 싶을 만큼 자연스러운데, 사실은 디지털 디에이징(De-aging)이라 부르는 CG 기술 덕분이다. 사진이나 영상에서 사람을 젊게 만드는 디에이징 기술은 배우가 어린 시절을 연기하거나 과거 회상 장면에서 주로 쓰인다. 주름과 윤곽선 등 얼굴 특징을 분석한 정보를 바탕으로 컴퓨터가 주름을 펴는 등 얼굴과 피부를 어려 보이게 바꿔 외모를 조정하고, 배우의 과거 작품을 학습해 얼굴을 분석하고 현재 영상 속 배우의 입 모양과 표정에 맞춰 AI가 얼굴을 합성한다. 데이터가 풍부할수록, 학습이 계속될수록 더욱 정교해지는 디에이징 기술은 얼굴 모습뿐 아니라 목소리도 젊게 바꾼다. 과거 영상에서 잡음을 제거한 뒤 목소리만 추출해 보이스 디에이징 기술을 입혀 60대 배우가 30대 시절 목소리로 연기할 수 있도록 변환한다. 페이스 · 보이스 디에이징 모두 AI의 역량이다. 일일이 얼굴에 장비를 씌우고 전문가들이 합세해 보정 작업을 하던 기존 방식에서 시간과 비용을 대폭 줄였다.

최신 컴퓨터로 옛날 게임 즐기기

향수와 추억 때문이건 재미 때문이건 간에 적지 않은 게임 유저가 왕년의 구식 게임을 즐긴다. 하지만 운영체제가 다르니 옛 게임이 최신 PC에서 정상적으로 실행되지 않는다. 따라서 도스 게임을 즐기려면 '도스 박스(DOS Box)'라는 에뮬레이터를 PC에 다운로드해 설치해야 한다. 말하자면 도스의 명령어 인터페이스를 가상으로 구현하는 '가짜 도스 환경'인 것이다. 1980년대 후반부터 1990년대 중반까지 DOS 시절의 인기 게임으로는 페르시아의 왕자, 울펜슈타인 3D, 심시티 시리즈, 버블보블, 선사시대, 너구리 등이 있다. 게임은 안 해봤다손 치더라도 이름을 들어본 것 같다면 '연식'이 좀 되신 분이겠다.

진짜로는 할 수 없는 테스트

운전석처럼 꾸민 의자에 앉아 모니터를 보며 신나게 운전을 즐기는 가상 드라이빙 게임이 인기지만, 실제로도 게임 덕분에 자동차 생활이 더 안전해지고 있다. 자동차 개발용 시뮬레이터는 게임용에 비해 훨씬 정교한 조건을 갖춘다. 노면과 공기저항, 중력가속도, 시트의 움직임을 실제와 같게 구현하고 VR 시스템을 이용해 사실감과 몰입감을 더한다. 3D와 VR에 AI 기술이 더해지면서 드라이빙 시뮬레이터는 예전에는 표현하기 어려웠던 사고 상황까지 구현한다. 덕분에 성능과 주행 질감뿐 아니라 자율주행과 사고 예방을 위한 운전자 보조 시스템에 대한 다양한 테스트를 수행할 수 있다. 타이어 개발에도 드라이빙 시뮬레이터가 중요한 역할을 맡는다. 한국타이어의 R&D 허브 한국테크노돔에 설치된 드라이빙 시뮬레이터는 전 세계 서킷을 비롯한 노면에서의 가상 주행을 통해 차량과 타이어에 대한 다양하고 정밀한 데이터를 수집한다. 가상 주행 테스트를 선행함으로써 실차 테스트에서의 시행착오를 줄이고 고효율, 첨단 타이어를 개발하고 완성품의 성능까지 한자리에서 체감할 수 있다.

©Toyota

4

감성을 위한 가상 사운드

자동차는 감성적인 제품이다. 정숙성과 안락함을 추구하지만 모델에 따라 고유의 소리와 진동이 개성과 감성을 자극한다. 고급 스포츠카들이 특히 그렇다. 소리는 감성 요인 외에 차 상태를 알려주는 신호이기도 하다. 급속한 전동화에 따라 이런 브랜드 특성과 매력이 사라지고 있다. BMW, 메르세데스-벤츠, 기아, 아우디, 마세라티, 포르쉐 등 많은 브랜드가 가상 사운드를 디자인해 적용하는 이유다. BMW는 영화 음악의 거장 한스 짐머와 협업해 고유의 정체성을 담아낸 가상 엔진 소리를 만들어냈고, 메르세데스-벤츠는 물리학자, 공학자, 디자이너가 협업해 영화에서 우주선이 레이스를 벌일 때와 같은 소리를 EQS 모델부터 적용했다. 기아도 액티브 사운드 디자인이라는 이름으로 개인별 맞춤 설정과 강도를 조절할 수 있는 가상의 엔진 소리 3가지 모드를 개발해 EV6에 탑재했다. 천편일률적으로 정숙한 전기차에 가상의 사운드를 통해 자신만의 정체성과 브랜드 경험을 제공하려는 시도는 꾸준히 계속된다.

변속기, 없어도 있는 척

전기차에는 변속기가 없다. 대신 감속기가 들어간다. 1만~2만rpm에 달하는 전기모터 회전수를 낮추고 토크를 높이는 과정이 필요하다. 이 역할을 하는 것이 감속기다. 하지만 변속기가 주는 고유의 감각과 감성이 없기 때문에 최근 자동차 제조사들은 이런 부분까지 가상으로 개발해 적용하고 있다. 예를 들면 현대 아이오닉5 N에는 모터 출력을 제어해 마치 변속하는 듯한 감성을 추가했다(8단 듀얼 클러치 느낌을 최대한 구현했다고 한다). 토요타는 지난 6월 전기차용 수동 변속기를 특허로 출원했다. 변속감은 가상이지만 조작하는 과정을 실제로 구현하는 방식으로, 실제 수동 차량과 똑같이 클러치를 밟고 변속 레버(전진 6단, 후진 1단)를 움직이면 해당 기어 단수에 설정된 모터 출력과 토크를 소프트웨어가 제어한다. 클러치 페달과 수동 변속기 레버가 달린 전기차라는 얘기.

너의 '인공' 목소리가 들려

비단 전기차 운전자가 아니더라도 인공으로 만든 소리는 일상에서 자주 접한다. 지하철역이나 아파트 관리사무소의 안내 방송이 기계로 만들어낸 대표적 인공 목소리다. 감정이 느껴지지 않고 발음과 억양이 어색해 매력을 느낄 수 없다. 최근 유튜브와 오디오북 등에서 음성이 중요해지면서 AI 기술로 특정인의 말투와 목소리를 가상으로 구현하는 서비스가 등장하고 있다. KT가 선보인 'AI 보이스 스튜디오'의 경우 100개의 AI 목소리를 활용해 만든 목소리로 영상 등 오디오 합성 콘텐츠를 제작할 수 있다. 연령과 성별을 선택할 수 있고 생생한 감정을 살려 우리말뿐 아니라 외국어로도 만들 수 있으며 자신의 목소리뿐 아니라 전문 아나운서나 유명인의 목소리로 가상 음성을 제작할 수 있다. 다양한 채널과 미디어에서 개인 콘텐츠 제작이 폭발적으로 늘어나며 실제와 구분할 수 없는 '가상의 내 목소리'가 맹활약할 것으로 보인다.

M···MMM

Upcycling: The Future of Food

예전이라면 폐기했을 것에 새로운 가치를 부여하는 업사이클링이 식품에도 적용된다. 상품 가치가 떨어져 버리는 채소와 과일, 식품을 가공하고 남은 부산물이나 자투리가 대표적인 소재다.

WORDS 이용재 PHOTOGRAPHS 게티이미지

음식물 쓰레기가 문제다. 유엔식량농업기구(FAO)에 따르면 매년 전 세계에서 나오는 음식물 쓰레기가 13억 톤이다. 그 가운데 생산되고도 식탁에 오르지 못하는 식품이 1/3이다. 물론 남의 나라 문제만이 아니다. 2019년 기준 국내에서 유통되는 농산품 가운데 약 14%, 500만 톤이 폐기되고 있다. 경제 손실은 20조원에 이른다. 만들어 먹고 남는 것도 문제지만 아예 조리도 못 해보고 버리는 식재료가 너무 많다. 특히 못생겨서 버려지는, 상품 가치가 떨어진다는 이유만으로 폐기되는 식재료가 우리의 마음을 아프게 한다. 충분히 먹을 수 있을뿐더러 그것마저 없어서 굶는 이도 분명 존재하는 세상이기 때문이다.

음식물 쓰레기의 현실적인 영향 또한 만만치 않다. 유엔환경계획(UNEP)의 '2021년 음식 폐기물 지수 보고서'는 식품 폐기물에 의해 발생하는 온실가스가 전 세계 배출량의 8~10%에 이른다고 추산했다. 우리가 먹지 않고 버리는 음식물 쓰레기가 고스란히 환경에 부담으로 작용해 도로 우리의 목을 조른다는 의미다. 따라서 음식물 쓰레기 감소가 급선무인 가운데, 현재로서는 푸드 업사이클링이 가장 효과 및 의미 있는 방법으로 꼽히고 있다. 업사이클링(Upcycling)은 업그레이드(Upgrade)와 리사이클링(Recycling)의 합성어로 부산물이나 폐기물과 같이 상품 가치가 낮은 자원에 기술을 투입해 고부가가치를 창출하는 행위다.

리사이클링이 기존과 동일한 가치로 상품을 재사용하는 것이라면 업사이클링은 한층 더 확장된 개념으로 기존 재료를 활용해 새로운 고부가가치 상품을 만드는 것을 의미한다. 업사이클링의 미래는 밝아서, 산업의 전 세계 규모는 2022년 기준 약 530억 달러(약 70조원)로 분석된다. 연평균 성장률이 4.6%로 2032년에는 약 833억 달러(약 110조원)에 달할 것으로 전망된다. 결론적으로 말하자면 업사이클링은 환경 친화적일 뿐만 아니라 부가가치도 창출할 수 있는 푸드 테크다.

푸드 업사이클링은 크게 두 갈래로 나뉜다. 첫 번째는 못생기거나 크기가 작아, 즉 상품 가치가 떨어져 팔리지 못하는 식재료를 활용하는 것이다. 못난이 과일과 채소를 활용해 만드는 술이나 피클, 스낵 등이 대표적인 사례다. 미국의 스타트업 퓨어플러스(PurePlus)는 못생겨서 버려지는 과일과 채소로 만든 '기후 사탕(Climate Candy)'이라는 업사이클링 식품을 출시했다. 이 사탕 한 팩에는 그냥 땅에 묻힐 뻔한 당근 6개, 비트 3개, 고구마 1개, 호박 4분의 1개에서 얻은 영양소가 들어 있다.

국내에서는 삼성웰스토리의 행보가 돋보인다. 9000여 곳의 고객사에 식자재를 공급하는 한편 매일 100만 식의 식사를 제공하는 기업으로, 구내식당 메뉴와 식자재 상품에 푸드 업사이클링을 접목했다. 고객이 일상적으로 ESG 활동에 동참하도록 유도하는 시도인데, 업사이클 푸드 브랜드인 '비요미'를 통해 품질에 문제가 없지만 외형에 흠이 있어 판로가 막힌 B급 농산물을 가공해 ABC주스, 배도라지, 고구마선식 등을 선보였다. 삼성웰스토리는 비요미 스낵 6종을 사업장에서 선보일 예정이다.

두 번째로 식품 가공 과정에서 발생하는 부산물을 새로운 식품이나 식품 원료로 전환하는 업사이클링도 있다. 영국의 토스트 에일(Toast Ale)은 샌드위치 가게에서 사용하고 버린 식빵 가장자리 부분을 수거해 맥주를 만든다. 덕분에 영국에서 하루에 버려지는 식빵 쪼가리 2400만 개 가운데 일부가 새로운 의미를 찾고 있다. 음식물 쓰레기 퇴치를 목적으로 키위, 사과, 오렌지, 코코넛, 수박 등의 과일을 건조시켜 간식을 만드는 미국의 린드 스낵(RIND Snacks)도 있다. 껍질까지 활용한 덕분에 2021년 154톤 이상의 음식물 쓰레기를 절약했다.

린드 스낵은 과일을 먹을 때 발생하는 음식물 쓰레기를 줄이기 위해 껍질째 말려 판매한다.

국내에도 CJ푸드빌 뚜레쥬르가 밀기울과 리너지 가루를 활용해 만든 '착한빵식 통밀식빵'이 있다. 밀기울은 밀의 속껍질로 밀가루 가공의 부산물이다. 리너지(Re:nerge)는 국내 식품 업사이클 스타트업인 리하베스트가 맥주박, 즉 맥주를 짜고 남은 찌꺼기를 가공한 친환경 재료다. 소나 말, 돼지의 사료로 쓰이던 밀기울과 맥주박이 빵에 맛을 불어넣는다.

이처럼 여러 기업의 푸드 업사이클링 시도가 돋보이는 가운데, 소비자 차원에서도 적극적인 푸드 업사이클링이 얼마든지 가능하다. 특히 못생겨 상품 가치가 떨어지는 식재료를 활용하는 시도라면 간편하게 접근해볼 수도 있다. 국내 스타트업 어글리어스는 1회 차 1만5500원에 못생겨도 맛은 좋은 여러 가지 채소를 보내주는데, 1~3주 단위로 배송 주기를 조정할 수 있어 부담이 적다.

회원 가입이나 주기적 배송 등이 부담스러운 소비자라면 동네 식자재 마트를 활용하는 길도 있다. 식자재 마트는 특히 과일과 채소의 경우 못생겨서 상품 가치가 떨어지는 것을 주로 매입해 저렴하게 판다. 따라서 나도 모르는 사이에 푸드 업사이클링에 참여할 수 있다. '싼 게 비지떡'이라고들 하지만 가격에 비해 품질이 크게 떨어지지는 않는다.

마지막으로, 음식으로 음식 외의 것을 생산하는 푸드 업사이클링 기술도 발전 중이다. 미국의 국립재생에너지연구소(NREL)는 음식물 쓰레기에서 발생하는 휘발성 지방산을 활용해 등유(케로신)를 만드는 기술을 개발했다. 케로신은 항공기나 우주 발사체에도 사용되는 연료인데, 푸드 업사이클링을 통해 생산된 항공연료는 탄소 절감 효과도 뛰어나다고 한다. 한편 독일은 오래전부터 음식물 쓰레기를 바이오 가스로 만들어 전력을 생산하며 탄소 배출량도 절감하고 있다.

주스를 짜고 남은 오렌지 껍질이 업사이클링 업체로 보내기 위해 적재함에 쌓여 있다. 바이오 플라스틱 리크릴(Rekrill) 등에 쓰인다.

MiU's Choice

당장 사지 않더라도 최신 트렌드를 알아두는 것은
이 다음의 현명한 소비를 대비하는 근사한 준비운동이다.
<뮤>가 엄선한 아이템을 둘러보시라.

WORDS 오성윤 PHOTOGRAPHS PR, Courtesy

01 Vollebak Island

'미래의 의류'를 만드는 괴짜 브랜드 볼레백이 또 한 번 놀라운 프로젝트를 내놨다. 이번에 출시한 것은 '섬'이다. 지구 환경에 관한 가장 진보적인 아이디어를 내놓고 있는 건축가 비야르케 잉엘스와 협업해 캐나다 노바스코샤주의 섬 하나를 '완전 탄소 중립적 생태'를 테마로 재구성할 예정이다. 전력망에서 완전히 독립된, 오직 자급자족으로 삶을 꾸려야 하는 별장을 중심으로 약 11에이커(4만 5000㎡) 규모의 섬 전체가 미래 거주지에 대한 비전적 콘셉트를 제시한다. 아직 착공하지 않은 상태로, 설계 허가를 받은 설계도와 섬을 세트로 소더비 경매에 올렸다. 볼레백의 희망가는 1349만 달러. vollebak.com

02 Sony HT-AX7

홈시어터가 과거의 유물이 된 건 기술이 낡아서가 아니다. 사운드바가 구현하는 가상 서라운드에 비하면 장점이 확연하지만 설치가 번거로우며 공간 활용 및 인테리어에 제약을 준다. 소니가 최근 출시한 HT-AX7은 둘의 장점을 적절히 조합해 만든 '포터블 홈시어터'다. 약 30cm 길이의 블루투스 스피커 위에 2.4GHz 대역을 이용해 독자 방식으로 연결되는 탈착형 스피커 2대를 탑재했다. '360 스패티얼 사운드 매핑'이 각 모듈의 실시간 위치를 파악한다. 즉 아무렇게나 대충 삼각형으로 배치해두면 알아서 그 가운데 있는 사람에게 소위 '스위트 스폿'을 만들어준다는 뜻. 2채널 콘텐츠로도 입체 음향을 만들어주며, 최대 30시간 연속 재생이 가능하고, 스마트폰 앱을 리모컨처럼 활용할 수 있다. 500달러. electronics.sony.com

03 Plaud Note

AI 기술은 우리의 일상에, 특히 업무 처리 과정에 빠르게 스며들고 있다. 잡지 에디터의 취재 업무만 해도 이제 전화 내용을 자동 저장해 해당 음성 파일을 순식간에 텍스트로 변환하고 요약까지 받을 수 있게 됐으니까. 이게 무슨 소리인지 모르겠다면 미안하다. 아마 당신은 아이폰을 쓰고 있을 것이다. 통화 녹음 기능을 차단한 아이폰은 그 뒤에 펼쳐진 가능성도 막혀 있으니. 플로드 노트는 이런 딜레마를 겪는 아이폰 사용자를 위한 기기다. 맥세이프로 아이폰 후면에 부착해두면, 통화 내용을 녹음하고 챗GPT를 통해 해당 내용을 텍스트로 변환, 요약까지 해준다. 물론 회의나 강의 등을 녹음하거나 빠르게 메모를 남기기에도 좋다. 소음을 제거하고 음성을 강조해 녹음하며 사용이 간편하기 때문에 안드로이드폰 사용자에게도 유용하다. 기기 159달러에 월 9.9달러의 사용료를 내야 하며, 10월 첫 배송 예정이다. plaud.ai

04 BMW Motorrad ConnectedRide Smartglasses

설립 100주년을 맞은 BMW 모토라드가 스마트 글라스를 내놨다. 스타일부터 실용성까지 한 번에 잡은 안경의 정체는 헤드업 디스플레이를 탑재한 고글이다. 그냥 끼고 달리는 것만으로 속도, 제한속도, 기어 및 내비게이션 등의 정보를 눈앞에 제공해주는 것이다. 전용 앱으로 블루투스가 연결된 스마트폰에서 실시간 GPS 정보를 전송받으며, 고글 상단에 안전한 정보 표시를 위한 통합 광센서·광학 모듈이 탑재돼 있다. 일체형 선바이저가 딸린 헬멧 사용자를 고려해 반투명과 착색 두 종류의 UVA/UVB 렌즈와 시력 교정을 위한 RX 어댑터를 제공하는 점, 코받침이 다른 두 가지 사이즈로 출시하는 점 등에서 얼마나 치밀하게 실용성을 고려했는지 느낄 수 있다. 리튬-이온 배터리로 구동되며 최대 10시간 연속 작동한다. 690유로. bmwmotorcycles.com

M·M·MM

05

Decadence

얼핏 자동차처럼 생긴 별난 디자인의 거대 요트. 퇴직 교수이자 요트 디자이너인 앤디 워는 지금껏 10여 척의 요트를 제작했다. 데카당스 역시 단순히 '콘셉트' 수준이 아니라 실제 건조를 염두에 두고 디자인했으며, 주문 및 제작을 기다리고 있다. 이런 형태로 디자인한 건 확실한 장점이 있기 때문. '수상비행기형 선체'는 수면에 닿는 면적이 작고 분산돼 있어 동력 부하가 적으며 흔들림(피치와 롤)을 70%가량 감소시킬 수 있다. 주문에 따라 달라질 수 있으나 디자인에 제시된 선체 길이는 80m. 데카당스는 일반적인 선박 레이아웃과 달라 창의적인 인테리어가 가능하다. 예를 들어 오너 스위트룸을 길이 20m, 폭 30m, 높이 3m로 만들 수도 있다고. 에너지 사용을 30%가량 절약할 수 있는 에코 시스템을 탑재할 계획이라고 한다.
andywaugh.co.uk

06 Hypnap Trurest

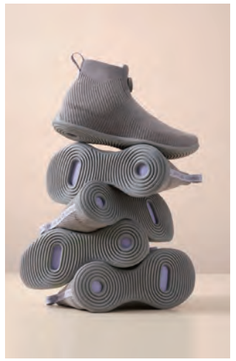
장거리 여행은 누구에게나 곤욕이다. 이코노미석이나 3등석 이용자는 조금 더할 것이고. 목베개 같은 발명품이 도움이 되기는 하겠지만, 기체와 차체의 움직임을 몸에 고스란히 전달하는 엉성한 의자 위에서는 그저 발버둥일 뿐이다. 스타트업 하이프냅이 개발한 트루레스트는 완전히 새로운 방식의 여행 보조 기구다. 마치 얼굴 쪽에 작은 구멍이 뚫린 아늑한 마사지 침대처럼, 몸을 앞으로 기대고 잘 수 있는 지지대를 내놓은 것이다. 좌석 트레이에 설치하면 가슴 패드와 링 모양의 얼굴 패드가 몸 전체를 안정감 있게 받쳐 등, 목, 어깨 근육까지 두루 이완시키는 원리다. 각자의 키에 맞게 길이를 조정할 수 있다. 23×17×10cm 크기로 접을 수 있고 무게는 약 500g이다. 현재 인디고고에서 155달러에 사전 판매 중이며, 내년 1월 첫 배송 예정이다. preorder.hypnap.com

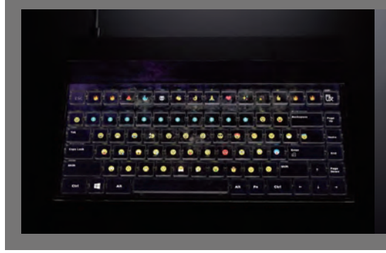
07 Throwflame Thermonator

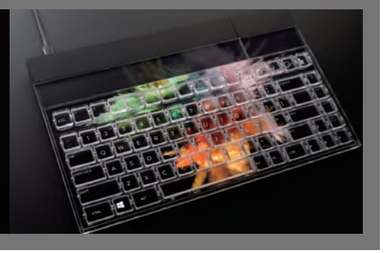
뉴욕 기반의 화염방사기 회사 스로플레임에서 내놓은 신제품 서모네이터는 등에 화염방사기를 장착한 로봇 개다. 정확한 용도를 밝히지는 않았지만 스로플레임이 평소 자사의 제품을 홍보하던 방향에 따르면 영화나 TV 쇼의 특수 효과, 잡초 제거, 산림 관리 등의 활용성을 유추할 수 있다. 사실 이 사족 보행 로봇이 종횡무진하며 불길을 뿜는 영상을 보노라면 영화 <터미네이터> 시리즈 같은 디스토피아적인 미래가 떠오르지만. 4분기에 공식 출시할 예정으로 사전 예약을 받고 있으나, 자세한 기술이나 가격에 대해서는 공개된 바가 없다. 스로플레임의 최신 제품인 ARC 화염방사기는 9m급 불길을 45분간 분사할 수 있다. 로봇 개의 스펙에 대해서도 밝혀진 부분이 없으나 생김새를 보면 유니트리의 Go1 모델이다. throwflame.com

08 Allbirds M0.0NSHOT

오바마 전 미국 대통령이 신고 할리우드 배우 리어나도 디캐프리오가 투자한 것으로 유명한 스니커즈 브랜드 올버즈. 편안함, 단순한 디자인, 지속 가능성 세 가지만 철저히 고려한다는 이 브랜드가 자사의 비전을 증명하듯 무려 세계 최초의 '탄소 제로' 신발을 내놨다. 뉴질랜드의 탄소 중립 메리노 울 농장에서 생산한 원료, 메탄 포집 바이오 소재로 만든 부자재, 사탕수수 기반 그린 EVA 기술을 적용한 밑창을 사용해 '탄소 방정식'상 배출량보다 더 많이 상쇄하는 신발인 것. 문샷은 원료뿐 아니라 제조 과정, 포장, 운송은 물론 폐기 처리 방식까지 모든 분야에 심혈을 기울였으며, 이 모든 과정을 '레시피 북(B0.0K)'이라는 오픈소스 툴킷으로 만들어 여타 브랜드에서도 해당 움직임에 동참하도록 독려했다. 내년 초 출시 예정으로 가격은 미정.
allbirds.co.kr







09 Flux Keyboard

터치 디스플레이 위에 투명 물리 키캡을 얹은 새로운 구조의 키보드. 사용자가 키를 누르면 키 아랫면이 디스플레이를 터치하는 원리다. 디자인도 근사하지만 이 간단한 아이디어가 품은 가능성은 그 이상이다. 키 패널과 터치 디스플레이가 나눠져 있기 때문에 청소가 간편하고, 각 키에 할당된 문자나 기호를 쉽게 바꿀 수 있으며, 실행하는 프로그램에 따라 키 설정도 바꿀 수 있다. 예를 들어 '한/영' 키나 '캡스락' 키를 누르면 여러 언어로 즉각 바뀌거나, 사진이나 영상 편집 프로그램을 켜면 해당 프로그램에 설정해둔 단축키가 바로 표시되는 등의 효과를 기대할 수 있다. 키보드 위에 추가적인 버튼이나 노브 등의 조작 모듈을 덧붙여 구성할 수도 있다는 점 역시 큰 매력. 레이아웃, 본체 색상, 모듈까지 직접 구성할 수 있으며 450달러부터 시작한다. 웹사이트에서 사전 주문을 받고 있으며 첫 배송 시기는 올해 말이다. fluxkeyboard.com

10 Paragraphica

아주 괴짜 같은 발명품 하나. 패러그래피카는 렌즈도, 이미지 센서도 없는 카메라다. 생성형 AI 스테이블 디퓨전—텍스트로 설명된 내용에 따라 이미지를 생성—을 기반으로 풍경 사진을 만든다. 카메라는 사용자의 취향과 함께 끊임없이 시각, 위치, 날씨, 온도, 이벤트 등의 정보를 넣어 프롬프트를 생성하다가 셔터를 누르면 해당 시점의 이미지 생성용 정보를 기록한다. 촬영 반경(일반 카메라의 줌 기능), 생성될 이미지의 노이즈 값, 이미지 상세화 척도 등은 조정할 수 있다. 상용화 가능성은 낮지만 디자이너가 직접 실제 촬영 환경과 생성된 '사진'을 비교한 이미지의 나열이 마치 개념미술처럼 꽤 흥미롭기는 하다. bjoernkarmann.dk

11 Linn Sondek LP12-50

앰프에 매킨토시, 스피커에 탄노이가 있다면 턴테이블에는 린이 있다. 아날로그 오디오 애호가라면 누구나 언젠가는 린 턴테이블을 들이기를 꿈꾼다는 뜻이다. 이 명성을 만들어준 일등 공신 손덱 LP12의 출시 50주년을 맞아 린은 특별한 한정판 모델을 준비하기 위해 애플 전 CDO이자 현 디자인 그룹 '러브프롬'의 설립자인 디자이너 조니 아이브에게 재해석을 맡겼다. 아이브는 LP12 특유의 클래식하고 심플한 디자인을 살리면서도 모던하고 경쾌 발랄한 느낌까지 담아냈고, 신기술로 제작한 목재 하우징, 알루미늄 가공 부품을 사용하는 등 한정판에 걸맞은 품격까지 잡았다. 좀 더 확실한 변주를 원하는 이들을 위해 극소량의 화이트 버전도 제작할 예정이며, 국내에도 소량 수입된다. 250대 한정 생산. 6만 달러. linn.co.uk

12 Vaonis Hestia

바오니스는 '천문학이 모든 사람에게 더 쉽게 다가가야 한다'는 사명으로 새로운 형태의 천체망원경을 만들고 있는 스타트업이다. 그간 사용성이 단순하여 휴대가 간편해 새로운 가능성을 제시하는 온갖 모델을 선보여 왔는데, 이번에 출시한 헤스티아는 스마트폰을 사용하는 망원경이다. 자력을 품은 접안렌즈에 스마트폰 카메라 렌즈를 맞추면 특허 받은 바오니스의 6렌즈 광학 설계와 프리즘 구조가 스마트폰 화면을 통해 우주를 보여준다. 개기일식처럼 육안으로 보기 힘든 현상을 감상할 수 있도록 돕는 것은 물론, 이미지 라이브 스태킹 기술로 여러 장의 단노출 이미지를 결합하고 정렬해 고해상 이미지도 만들어준다. 바오니스 전용 앱 그래비티와 연동하면 초심자도 쉽게 천체의 위치를 찾을 수 있으며, '반응형 우주 지도'를 통해 어렵지 않게 기기를 다룰 수 있다. 구성에 따라 249달러부터. 올해 12월 첫 배송 예정이다. vaonis.com

EXIT

MiU 정기구독 안내

음반이라는 편리한 매체로 탄생해 음악 시장의 성장을 이끌었던 LP 레코드가 CD와 디지털 음원에 밀렸지만 역사의 뒤안길로 완전히 사라지지는 않고 작으나마 실존적 가치를 이어나가고 있습니다. 80여 년 전부터 항공 운송이라는 임무는 빼앗긴 채 일부 마케팅 · 이벤트 분야로 쪼그라든 비행선은 다시 한번 본연의 의미를 되살리는 두 번째 도약의 꿈으로 부풀고 있습니다. 영원한 것은 없다지만 영원이 아닌 것 또한 없지 않을까 싶습니다.

마흔 권째 잡지를 세상에 내놓으며 <뮤> 편집부는 독자 여러분께서 얼마나 만족하시는지, 개선되었으면 하는 내용이 있는지 무척 궁금합니다. <뮤> 편집부에 전하고 싶은 말씀이 있다면 아래 이메일을 통해 의견을 보내주십시오. 독자 여러분의 의견은 더욱 흥미진진한 내용을 담은 다음 호 <뮤>를 만드는 데 커다란 도움이 될 것입니다.

다음 호 <뮤>를 받아보고 싶으시다면 정기구독을 신청해주십시오. 특히 다른 사람이나 카페, 은행, 골프장, 리조트, 자동차 서비스 센터, 대학 도서관에서 잠깐 빌려 읽은 분이라면 정기구독을 신청해 자택이나 사무실에서 편안하게 받아보시기를 권합니다. 하이테크 라이프스타일 정보를 다루는 <뮤>는 정기구독을 원하시는 분께 매호 발송해드립니다. 한국타이어앤테크놀로지의 사회공헌 활동의 일환으로 발행되는 정보간행물 <뮤>는 무료로 배포되며, 정기구독자께 <뮤>를 보내드리는 비용 또한 무료입니다.

<뮤>와 함께 테크노마드 드라이브에 나서고자 하시는 독자께서는 정기구독을 신청해주시기 바랍니다.

정기구독 신청 접수 miusurvey.com
문의 및 독자 의견, 주소 변경 신청 miu@kayamedia.com

UPCYCLE LONGBOARDS

HANKOOK TIRE UPCYCLING PROJECT RE:MOVE