법과 과학

2020년 10월호

과학수사의 중심

대검찰청 과학수사부

이 책자는 실제 수사사례를 바탕으로 일선청의 과학수사를 지원할 목적으로 제작된 자료입니다. 외부에 공개되거나 유출되지 않도록 관리에 각별히 유의하여 주시기 바랍니다.

CONTENTS

행사 • 교육 • 출장 1

제7대 이철희 신임 과학수사부장 인사말 <과학수사부장 이철희>

UNODC 사이버범죄 전문가 화상회의 개최 <사이버수사과 수사관 전수진>

연속기획|디지털 포렌식 연구소 이야기| 6

⑨ 자동차 포렌식, 아날로그에서 디지털을 꿈꾸다
<디지털수사과 수사관 박연재>

연속기획|사건 속 법의학 이야기| 11

⑭ 사망원인의 결정 <서울대학교 법의학 교수 유성호>

연속기획|영화로 본 수사관 일기| 18

㉑ 싸움의 기술 – 재야의 숨은 고수를 찾아서
<서울중앙지검 수사관 강현식>

제2회 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전 수상작 소개 21

[장려상 – 고려대학교 김원경 외 1명]
딥러닝을 통한 이미지의 자동분류 및 수사 활동 방안
<법과학분석과 수사관 고승표>

과학수사부 학술지 [법과학의 신동향] 원고 모집 홍보 29

참여마당 30

제7대 이철희 신임 과학수사부장 인사말

과학수사부장 이철희

「법과 과학」 애독자 여러분 안녕하십니까? 2020년 하반기 인사로 대검찰청 과학수사부장으로 부임한 이철희 검사입니다. 2015년 2월 출범 이후 그해 4월부터 과학수사부의 발자취를 기록해오고 있는 「법과 과학」을 통해 부임 인사를 드리게 되어 무척 기쁘게 생각합니다.

일선에 계신 많은 검사와 수사관들께서도 다양한 사건을 수사하다가 난관에 부딪쳤을 때 과학수사를 통해 이를 극복했던 경험이 있을 것입니다. 저도 과학수사부에 신세를 진 적이 있는데 이 자리를 빌려 그 경험을 말씀드려볼까 합니다.

저는 2016년 서울중앙지검 형사2부장으로 근무할 당시 "가습기살균제 피해사건 특별수사팀"의 팀장을 맡아 수사를 이끌었습니다. 가습기살균제는 초음파가습기의 수조 속에 세균의 증식을 억제하여 가습기를 건강하게 이용할 수 있게 한다고 광고했던 것인데, 정작 그 안에 들어간 PHMG-p 등 화학물질에는 흡입독성이 있었습니다. 그 결과 제조·판매기업을 믿고 가습기살균제를 사서 사용한 수많은 사람들이 폐손상 등으로 목숨을 잃거나 상해를 입게 된 매우 가슴 아픈 사건입니다.

가습기살균제 속 화학물질과 (당시로서는) 원인불명의 폐손상 간의 인과관계를 입증해야 하는 수사팀으로서는 어디서부터 수사를 시작해야 할지 막막하였습니다. 그때 도움을 준 곳이 바로 대검 과학수사부였습니다. 결국에는 독성학, 역학, 의학(임상·영상·병리) 등 분야별 여러 과학적 지식을 통해 인과관계를 입증할 수 있었는데, 대검 과학수사부에서는 수사 초기 수사팀에서 수사계획을 세우는 데 필요한 지식과 정보를 제공해주었습니다. 어쩌면 그때부터 저와 과학수사부의 인연이 시작되었는지도 모르겠습니다. 어려운 수사를 이끌 때 큰 도움을 준 곳에 책임자로 부임하게 되니 감회가 새롭습니다.

막상 와서 보니 과학수사부에서 다양한 분야의 과학적 지식으로 증거를 찾고 분석하여 사건을 해결하는 데 결정적 계기를 마련해오고 있음에 놀랐습니다.

필획과 필압의 비교를 넘어 잉크분석을 통해 밝혀진 약속어음 위조, 카드 대출 시 녹음된 음성의 성문분석으로 들통난 사기범, 화질 개선기술로 드러난 CCTV 속 피해자의 생존 반응, 삭제파일 복원기술에 드러난 프로포폴 과다투여, 사늘한 주검으로 발견된 17세 소녀의 한을 풀어준 DNA데이터베이스 등은 법과학분석과와 디엔에이·화학분석과에서 일궈낸 성과입니다.

압수한 휴대폰의 문자메시지를 복원하여 대출브로커의 검은 커넥션을 밝혀내고 가상 드라이브를 파일화하여 은닉한 기술유출 자료를 찾아낼 뿐만 아니라 해외 서버를 이용해 추적을 피했던 도박사이트 운영자, 비트코인으로 자금추적을 따돌리려고 했던 불법 음란물 유통업자 등을 검거할 수 있었던 것은 디지털수사과와 사이버수사과 구성원들의 헌신이 있었기 때문입니다.

디지털증거의 무결성과 증거보관의 연속성을 판결 확정시까지 유지하기 위해 D-NET과 KD-NET을 구축, 운영하고, 압수한 디지털증거에 대한 통합증거분석을 가능하게 한 IDEAS를 개발하여 꾸준히 고도화하고 있는 과학수사부의 디지털 포렌식 역량은 이미 세계적인 수준으로서 우즈벡과 페루 등에 관련 기술을 전수하기도 했다고 하니 정말 자랑스러운 일이라 하지 않을 수 없습니다.

과학수사는 과거 속의 역사적 사실을 찾아 무고한 이를 풀어주고 죄지은 이에게 응분의 벌을 받게 하는 중요한 수단이자, 수사 과정에서의 인권 보호를 위해 수사 패러다임을 진술 위주 수사에서 물적 증거 중심 수사로 바꾸는 데 핵심적인 역할을 할 것으로 기대되고 있습니다.

저는 과학수사부장으로서 검찰의 과학수사가 사회정의 실현과 국민의 인권 보호에 이바지할 수 있도록 미력한 힘이나마 최선을 다하겠습니다. 일선에서 수사를 책임지고 있는 여러분께서도 과학수사에 많은 관심을 가져주시고, 대검 과학수사부에도 따뜻한 응원과 격려를 부탁드립니다. 감사합니다.

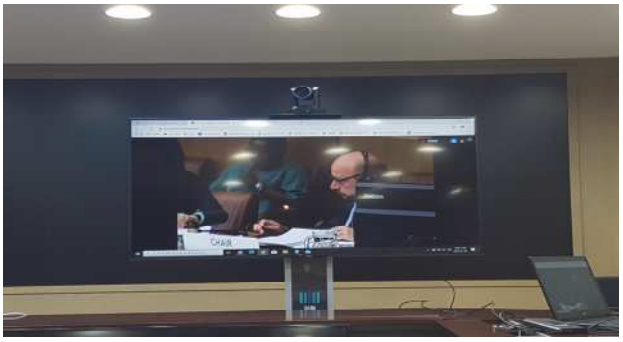
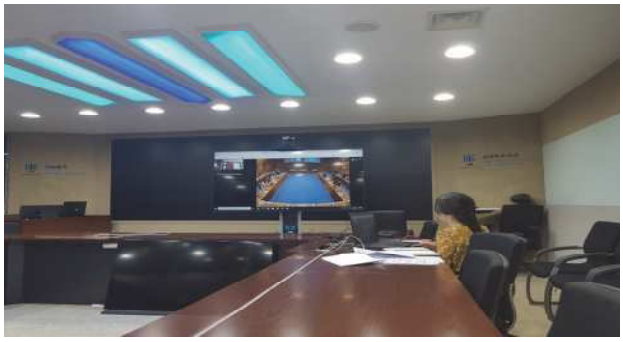
UNODC 사이버범죄 전문가 화상회의 개최

사이버수사과 수사관 전수진

사이버범죄 대응에 국제협력은 필수다!

2020년 7월 27일부터 29일까지 3일간 대검찰청 과학수사부 사이버수사과 회의실에서 유엔마약범죄사무소(United Nations Office on Drugs and Crime, 이하 UNODC)에서 주최하는 '사이버범죄 전문가 회의'가 개최되었습니다.

UNODC는 전 세계 불법 마약 유통 및 관련 범죄에 대한 범국가적 대처를 위하여 1997년에 설립(본부 : 오스트리아 비엔나 소재)되어 현재까지 범죄·마약·테러의 연구조사 및 기술적·재정적 지원 활동을 활발히 해오고 있으며, 사이버범죄의 대응 역량 강화를 위해 2011년부터 사이버범죄 전문가 회의를 정기적으로 개최해오고 있습니다. 이번 6차 회의는 코로나 팬데믹 상황으로 인해 회원국들 중 일부만 비엔나 국제회의장에 참석하고 대부분의 회원국들은 화상회의로 참석하는 "하이브리드 방식"으로 진행되었으며, 대검찰청뿐만 아니라 법무부, 경찰, 외교부 등 유관기관도 참석을 하였습니다.

[회의 장면(한국)]

이번 회의는 27일 12:00~14:00시 / 16:00~18:00시(우리나라 시간 19:00~21:00시 / 23:00~01:00시), 28일 12:00~14:00시 / 16:00~18:00시(우리나라 시간 19:00~21:00시 / 23:00~01:00시), 29일 12:00~14:00시 / 16:00~18:00시(우리나라 시간 19:00~21:00시

/ 23:00~01:00시)에 "사이버범죄에서의 국제협력과 범죄예방"을 주제로「회의개시 - 국제공조 및 범죄예방 관련 안건 채택 및 논의 - 보고서 채택」순으로 진행되었는데요. UNODC 회원국인 참석자 패널리스트들이 각 국의 국제협력 상황과 범죄예방 방안 등에 대해 발표하고 이에 대한 다른 회원국 참석자들의 질의 및 응답시간이 이어졌습니다. 화상회의 그 생생한 현장을 간략히 소개해 드리고자 합니다.

중국, 태국, 에스토니아, 러시아, 나이지리아, 아르헨티나, 호주, 미국 등의 패널리스트들은 각 국의 사이버범죄 국제협력 상황에 대해 언급과 함께 사이버범죄에 신속하게 대응하기 위해서는 안정적인 국제협력시스템 정착이 무엇보다 필요함을 강조하였고, 뿐만 아니라 신속한 전자증거의 수집 및 보전 등 수사 역량 강화 방편으로 부다페스트 협약, 인터폴, 형사사법공조, UNODC의 초국가적 조직범죄 방지 협약(UNTOC), 24/7 네트워크 등을 적극 활용하자는 의견을 제시하였습니다. 다른 회원 참가국에서도 사이버범죄는 통상 가해자, 피해자, 범죄지 등이 각각 다른 관할권에 속하는 국경을 초월하여 발생하는 범죄이므로, 세계 각 국의 협력이 절실하다는 점에 대해 회원국들 모두 의견을 같이하였습니다.

다만, 부다페스트 협약과 관련하여 미국, EU를 포함한 다수 참가 회원국들은 위 협약을 적극 활용하자는 의견인 반면에, 작년 제74차 유엔 총회에 '범죄목적의 ICT 활용 대응' 결의안을 상정·지지하였던 러시아, 중국 등 일부 참가국들에서는 위 협약은 지역 차원의 협약으로 한정되므로 전 세계에 모두 적용 가능한 신규협약 성안이 필요하며, 이를 위해 모든 회원국들이 적극 참여하여야 한다는 의견을 제시하기도 하였습니다.

최근 'n번방 사건'과 같이 인터넷을 통한 '아동 성착취물' 범죄가 발생하는 등 우리나라뿐만 아니라 전 세계에서도 신종 기법을 통한 사이버범죄가 계속 증가하고 있는 추세를 볼 때, 사이버범죄 피해 방지 및 사전 예방을 위해서는 범국가적 차원의 국제공조 및 협력 방안의 마련에 참가 회원국 모두 공감대가 형성이 되는 상당히 의미있는 회의였습니다.

[회의 장면(비엔나)]

현재 대검찰청 과학수사부 사이버수사과에서는 관계부처와 협의를 통해 부다페스트 협약 가입을 적극 검토하고 있습니다. 앞으로도 대검찰청 과학수사부 사이버수사과에서는 세계 각 국에서 개최하는 회의에 적극 참가함으로써 국제협력 강화에 더욱 최선을 다할 것입니다. 뿐만 아니라 신종 사이버범죄에 신속히 대응할 수 있도록 수사기법 개발 등 수사 역량을 강화함으로써 대검찰청이 전 세계 사이버범죄분야 수사를 선도하는 기관으로 거듭날 수 있도록 노력하겠습니다.

자동차 포렌식, 아날로그에서 디지털을 꿈꾸다

디지털수사과 수사관 박연재

아날로그에서 디지털로의 이동

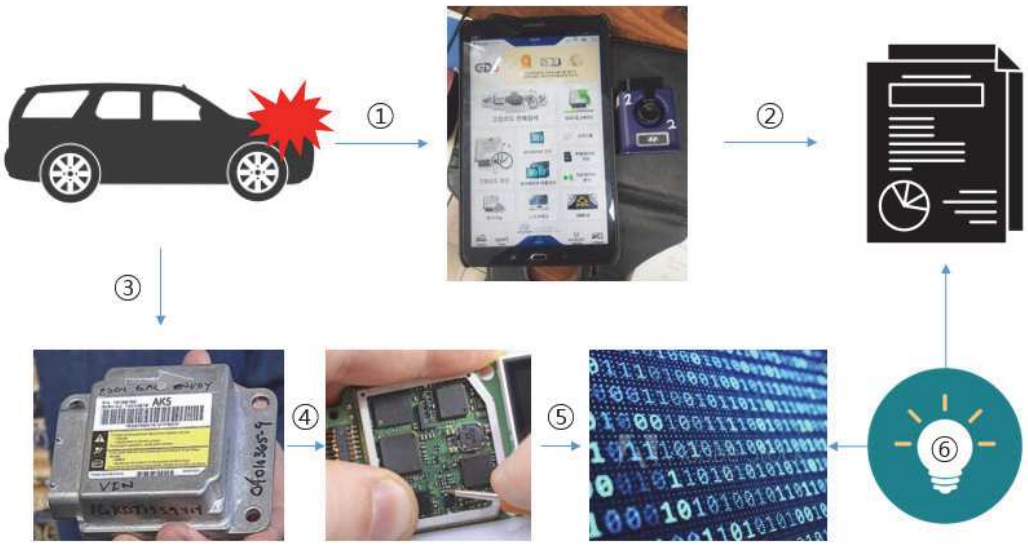
대검찰청 디지털수사과 디지털포렌식연구소에서는 2020년 연구과제에서 「Vehicle 저장장치 및 접근 인터페이스」에 대한 연구과제를 선정, 수행 기관인 단국대학교 산학협력단과 협력하여 계속적으로 동 연구를 진행하고 있습니다.

자동차 하면 어떤 단어가 떠오르시나요? 퀴퀴한 매연, 드르릉거리는 엔진음, 끼익 밀린 자국을 남기는 타이어, 밤을 밝히는 전조등 등 사람마다 자동차라고 하는 단어를 떠오르면 아날로그적인 생각을 많이들 하시게 됩니다.

자동차 포렌식, 이 단어는 어쩌면 생소하게 느껴질 수도, 다른 한 편으로는 익숙하게 느껴질 수도 있는 단어입니다. 사실 자동차 포렌식은 갑자기 나온 단어는 아니며, 이미 국립과학수사연구원이나 도로교통공단에서 제한적이나마 디지털 기록인 EDR(Event Data Recorder; 사고기록장치)에 대한 분석을 해오고 있었습니다. EDR

은 자동차의 에어백이나 엔진 ECU(Electronic Control Unit)에 내장된 일종의 데이터 기록용 블랙박스로서 영상과 음성기록을 제외한 자동차의 속도(Speed), 브레이크(Brake) 작동상태, 엔진 회전수(RPM), 안전띠(Seat Belt) 착용 상태, 충격량(Crash Severity; Delta_v), 가속페달 또는 스로틀밸브 작동상태(Accelerator Pedal Position), 조향 핸들 각도(Steering Wheel Angle), 타이어 공기압(Tire Pressure), 변속기어 위치(Transmission Gear Position), 에어백의 전개 정보(Airbag Deployment Data) 등과 같은 각종 사고 및 충돌 정보를 일정 시간 동안 기록하는 장치입니다.

이러한 EDR의 기록정보를 과학적인 충돌평가 및 사고원인 분석에 활용하는 것이 기존의 자동차 포렌식입니다. 국내에서는 2012년 12월 자동차 관리법이 개정되면서 사고기록장치(EDR)의 기록정보에 대한 공개를 주 내용으로 하는 규정이 신설, 2015년 12월부터 시행되어왔으며, 2013년 12월 및 2014년 2월에 사고기록장치의 장착안내방법, 정보제공 방법, 사고기록장치의 장착기준 등에 관한 세부 내용이 마련되었습니다. 이번 연구과제는 이러한 종래의 방식의 틀에서 벗어나 보다 많은 디지털정보가 저장된 자동차에 대한 조사의 개념을 담고 있습니다. 이러한 EDR에 저장되는 데이터가 발생하는 지점과 그러한 지점에서 주고받는 데이터는 무엇이 있으며, 이러한 데이터를 인간이 인지할 수 있는 데이터 변환의 방법은 어떻게 존재하며, 이러한 데이터의 강제 입력(해킹이든 기기의 오작동에 의하든)에 의하여 자동차의 주행에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 동력장치(엔진 및 변속기어)의 관점에서 진행하는 것이 첫 번째 주제라고 볼 수 있습니다.



자동차를 디지털 감성으로 생각해보신다면 어떤 게 떠오르시나요? 둥둥거리는 베이스가 깔린 우퍼를 트렁크에 싣고 액정화면에서 선택한 노래의 재생정보가 흐르고, 현란한 이퀄라이저의 모습이 그려지기도 하고, 초행길의 동반자이자 잔소리 대신 잘못된 길을 가고 있는 나를 위해 다시 길을 찾아주는 내비게이션이 그려지시는지요? 자동차 포렌식의 새로운 분야에 맞닿아있는 AVN을 간략하게 소개하고자 합니다.

AVN은 Audio, Video, Navigation의 약자로서 제가 앞에서 언급한 운전자 편의사양이 바로 그것입니다. 최근 애플과 구글에서는 스마트폰이 아닌 자동차에 탑재되는 내비게이션과 스마트폰의 결합제품을 출시하였습니다. 그것이 바로 애플 카플레이와 구글의 안드로이드 오토입니다. 자신이 사용하는 스마트폰이 운행에 방해되지 않는 범주 안에서 스마트폰을 제한적으로 사용할 수 있게 도와주는 이 AVN은 스마트폰으로 할 수 있는 다양한 기능들을 기기 간의 동기화를 통하여 사용할 수 있게 해줍니다. 애플사의 애플 카플레이는 시리의 기능을 통하여 누군가와 통화하려고 할 때 음성명령을 통하여 전화하게 해주며, 내가 듣고 싶은 음악을 찾아서 틀어주기도 하며, 운전 중에 오는 문자 메시지를 친절하게 읽어준 후 음성명령을 통하여 답장을 보내주는 기능도 합니다.

이 모든 놀라운 동작들이 데이터의 동기화를 통하여 연락처, 기존의 문자 수발신 내역, 통화기록들이 남게 되며, 동기화에 사용된 모바일기기별로 각각 데이터를 저장하는 방식으로 다양한 운전자가 운전대를 잡고 같은 AVN을 사용하더라도 전혀 사생활의 노출 위험이 발생하지 않는 보안기술도 탑재가 되어있습니다. 애플 카플레이 뿐만 아니라 안드로이드 오토의 경우에도 위의 애플 카플레이와 흡사한 기능을 모두 탑재하여 스마트폰의 데이터와 AVN 데이터의 기기 간의 동기화를 통해 데이터를 주고받을 수 있는 기능이 있습니다. 그리고 이러한 동기화를 이룬 데이터는 AVN과 스마트폰이 서로 동시에 데이터를 공유하여 AVN이 곧 스마트폰이, 스마트폰이 곧 AVN이 되는 수준으로까지 기술의 발전을 이루게 되었습니다. 그리고 이러한 데이터를 수집하여 분석하게 된다면 적지 않은 데이터를 획득하여 실체 진실을 밝히는 데 많은 도움이 될 것으로 생각됩니다.

실제 사례 적용에 관해서는 다양한 사례와 접목해볼 수 있을 것으로 생각되며, 보험사기(운전자 바꿔치기), 무면허 운전, 음주운전, 대포 차량의 실제 운전자 정보 확보 등 차량을 이용한 범죄에 당연히 적용되는 것은 물론이거니와 스마트폰의

분실 또는 공장 초기화에 따른 스마트폰 데이터 손실에 대한 새로운 확보수단으로 사용될 수 있을 것으로 생각됩니다.

마지막으로 차량에서 만든 데이터인데, 차량에 있지 않은 데이터는 어떤 것이 있을까요? 설마 핸들 가운데에 있는 호른(클랙슨)을 생각하셨다면 그것은 디지털포렌식적으로는 큰 의미가 없는 데이터임에는 틀림없습니다. 앞서 설명해 드린 AVN의 데이터가 LTE나 5G의 데이터 통신망을 타고 제조사가 관리하는 서버로 전송되는 텔레매틱스(Telematics)라는 영역이 남아있습니다.

Telematics는 통신(Telecommunication)과 정보과학(informatics)의 합성어로 차량의 위치추적, 인터넷 접속, 원격 차량진단, 사고감지, 교통정보 등의 서비스를 제조사에서 제공하는 서비스를 의미합니다. 현대자동차도 블루링크 서비스를 통하여 원격시동, 주차 위치 확인, 스마트폰을 활용한 문 잠금, 갑작스러운 사고에 SOS 구호 조치 요청, 차량 침입 경보, 도난 차량 위치추적, 네이버나 지도 등에서 본 위치를 차량의 내비게이션으로 전송하는 기능 등을 제공하고 있습니다. 이러한 기능은 텔레매틱스를 활용하여 차량을 원격제어하는 시스템을 의미하고 있으며, 기아자동차의 UVO 서비스나 BMW의 ConnectedDrive 등이 명칭은 다르지만 유사한 서비스를 제공하고 있으며, 이러한 텔레매틱스를 통하여 동력장치부터 AVN의 영역까지 접근 제어를 할 수 있는 기기가 설치되어있습니다. 이러한 데이터들은 추후 차량의 운행 및 사실관계 확인을 위해 필요한 경우에 어느 데이터를 수집할 수 있는지에 대해 기초조사가 필요한 것으로 판단되어 이번 연구과제에서는 각 제조사들에 전송되는 데이터의 저장장치 여부, 텔레매틱스를 통해 전달되는 데이터의 보관 여부 등에 대해 테스트 및 논문 중심으로의 데이터 수집을 진행하고 있습니다.

지금까지 대검찰청 디지털수사과 디지털포렌식연구소에서 진행하고 있는 Vehicle 저장장치 및 접근 인터페이스에 대한 연구과제에 대해 간략하게 지면으로 소개를 해드렸습니다. 테슬라를 비롯하여 자동차들이 전기자동차로 탈바꿈하면서 내연기관에서 전자기기로 바뀌는 추세에 대응하여 대검찰청 디지털수사과 디지털포렌식연구소에서는 더욱 많은 디지털 증거를 수집 분석하여 실체 진실을 밝히는 전국 일선 청 수사팀에게 많은 도움을 드리고자 앞으로도 많은 노력을 기울이도록 하겠습니다.

『사건 속 법의학 이야기』⑭

사망원인의 결정

서울대학교 법의학 교수 유성호

매번 글을 써 주시는 유성호 교수님은 20년간 1,500여 건의 부검을 담당한 법의학자로서, 서울대학교 의과대학 법의학교실 교수로 재직 중이시며, 국립과학수사연구원 촉탁 법의관이십니다.

'그것이 알고 싶다' 등 각종 방송에서 법의학 관련 자문을 맡고 있으며, '어쩌다 어른'에 출연해 '죽은 자에게 배운다'라는 주제로 강의를 한 바 있습니다. 범죄 및 미스터리 계간지 '미스테리아'에 실제 사건들을 주제로 칼럼을 연재하고 있으며, 저서로는 '나는 매주 시체를 보러 간다'가 있습니다.

episode 1

금요일 밤 술자리에서는 흔한 일일 지도 모른다. 술을 먹다가 사소한 이유로 옆자리 모르는 사람과 시비가 붙는 것은. 김 씨와 박 씨는 최근 젊은 사람들 말로 표현하자면 서로 일면식도 없는 사이였다. 평소와 같이 술을 빨리 마셔대 크게 취한 박 씨는 일행에게 혀 꼬부라진 큰 소리로 떠들어 대기 시작했다. 한국 영화에서 지겹게 볼 수 있는 장면처럼, 바로 옆 탁자에서 술을 먹던 김씨가 '거 좀 조용히 합시다. 여기 전세 냈소?'라고 소리를 내질렀다. 김 씨도 취한 상태기는 마찬가지였다. 50대 중반의 박 씨는 새파랗게 젊어 보이는 김 씨에게 화가 나서 다짜고짜 주먹을 휘둘렀다. 얼굴을 얻어맞아 얼떨떨한 표정을 짓던 김 씨는 부아가 치밀어 올랐고, 자리에서 벌떡 일어나 발로 박 씨의 배를 걷어찼다. 넘어진 박 씨는 큰 소리로 신음을 내며 좀처럼 일어나지 못했다. 조그만 술집은 갑자기 일어난 소동으로 인해 난장판이 되었다. 박 씨의 동료들과 김 씨 일행들은 서로 대치하게 되었다. 자칫하면 집단 싸움이 될 판이었다. 그런데 박 씨의 신음소리가 점차 잦아들었다. 서로 눈을 부라리던 사람들은 다급히 박 씨의 용태를 살피고 119와 112에 신고하였다. 119 구급대원은 급히 출동하여 쓰러진 박 씨의 혈압과 맥박 등의 활력징후를 검사하였다.

혈압이 다소 낮았다. 인근의 큰 병원으로 이송하였을 때에는 박 씨 심장의 움직임은 멈췄고 1시간이나 지속한 심폐소생술에도 회생하지 못하였다. 경찰은 죽게 할 생각이 없이 다른 사람에게 상해를 입혔는데 그것이 원인이 되어 죽음에 이르게 한 경우로 어렵게 정의되는 상해치사죄를 고려하여 부검을 의뢰하였다.

부검의는 신중하게 박 씨의 신체 내부를 살폈다. 왼쪽 갈비뼈 8번과 9번이 골절이 되었다. 바로 김 씨가 걷어 찬 부위라서 왼쪽 가슴의 피부에서 멍이 보였다. 비장은 왼쪽 갈비뼈 9번에서 11번사이의 갈비뼈에 바짝 붙어 있어 9번 갈비뼈가 골절되면서 비장의 일부가 찢겨 파열되었다. 그 때문인지 배 안에 혈액이 약 500 ml 정도가 확인되었다. 혈액은 혈관을 통해 온 몸을 돌면서 산소와 영양분 등을 공급해주고 노폐물을 운반하여 신장을 통해 배설될 수 있도록 해준다. 혈액은 몸무게의 약 8%를 차지하고 있어 성인에서는 4-6 ℓ 정도가 혈관 속에 있다. 응당 혈관 안에 있어야 될 혈액 중 500 ml 즉 0.5 ℓ가 배 안에 흥건히 고여 있었다. 보통 사람이 보면 깜짝 놀랄 일이다. 그러나 일반적으로 큰 혈관이나 작은 혈관이라도 여러 개가 동시에 손상을 입어 짧은 시간에 출혈이 많아 사망하는 경우 실혈사라 하는데, 대개 혈액량의 20%~30%, 즉 어른에서 1~1.5 ℓ를 잃으면 혈압이 떨어져 쇼크 상태가 되고, 약 50%(2.5 ℓ)를 잃으면 즉시 사망하게 된다. 고작 0.5 ℓ라니... 사망하기에는 너무 양이 적다고 부검의는 생각했다. 더욱이 박 씨는 사실 술을 너무 많이 마셨는지 간이 육안으로 보기에도 노란 심각한 지방간 상태였다. 10일 후 경찰에게 전달된 부검감정서에는 사망원인으로 '비장파열로 인한 혈복강[1] "및/또는" 고도의 지방간과 관련하여 사망에 이르렀다고 보는 것이 합리적이다.'라고 적혀 있었다. 수사기관은 고민에 휩싸였다. 박 씨는 사망하였고 김 씨가 배를 걷어찬 것은 확실한데 부검감정서에 기재된 "및/또는"의 해석에 따라 사망의 종류가 병사인지 아니면 외인사 중 타살인지가 결정되어야 기소를 하는데 부검의의 소견이 매우 애매했기 때문이다.

사망원인이란 '사람을 죽음에 이르게 한 질병, 병적 상태 또는 손상'이다. 즉, 죽음에 이르게 한 일련의 이상 상태를 유발한 질병이나 손상을 의미한다. 세계보건기구(WHO)는 죽음을 초래하였거나 죽음에 기여한 모든 질병, 병적 상태 또는 손상, 그리고 그러한 손상을 일으킨 사고나 폭행을 사망원인으로 정의하였다. 사망원인은

1) 배 안에 혈액이 찬 상태를 말한다. 영어로는 hemoperitoneum이라 한다.

막연한 추상적인 개념이 아니라 생물학적 또는 의학적인 구체적 개념으로 의학적으로 검토되고 과학적으로 타당한 결정이어야 한다. 특히 법의학적으로는 사망원인의 결정에 죽음에 대한 법적 책임의 유무, 또는 책임의 경중 등이 걸려있어 매우 중요하다.

한편 사망원인이 의학적인 사망의 원인이라면 사망의 종류는 법률적인 사망의 원인이라 할 수 있다. 법의학에서 사망의 종류를 정하는 일은 그 죽음에 대한 상황을 최종적으로 결정하는 일이 아니다. 다만 의학적으로 사망상황에 대한 종합 의견을 제시할 뿐이다. 2016년에 큰 이슈가 되었던 광화문 시위와 관련된 농민 사망 사건에서도 사망의 종류가 병사인지 아님 외인사(자살, 타살 및 사고사로 나뉜다)인지 뜨거운 논쟁이 벌어졌음을 기억한다면 사망원인과 사망의 종류가 다른 분류라는 것을 쉽게 알 수 있다.

사망의 종류는 크게 병사(病死)와 외인사(外因死) 이 두 가지로 나누어 볼 수 있다.[2] 외인사는 다시 자살(自殺, suicide), 타살(他殺, homicide), 사고사(事故死, accidental death) 및 불상(不祥, undetermined)으로 분류한다. 각각에 대해서는 다양한 사례와 사회적 함의가 있지만[3] 지면 관계상 박 씨 사건에 집중해서 보면 다음과 같다.

박 씨의 사망원인이 무엇인지에 따라 사망의 종류가 결정될 수 있다. 만약 박 씨의 사망원인이 부검의가 첫 번째로 언급한 비장파열에 의한 혈복강이라면 사망의 종류는 당연히 외인사이다. 그러나 '및/또는' 뒤에 서술한 '고도의 지방간과 관련하여 사망에 이르렀다'라는 것을 본다면 사망의 종류는 병사가 된다. 즉 배 안의 손상의 정도(0.5ℓ의 혈액 누출)가 미약하다고 본 것이다. 숨진 박 씨의 지방간을 보고 '고도의 지방간'을 사망원인으로 기술한 것으로 보이며, 사망의 종류를 병사로 판단한 것으로 볼 수도 있다.

이러한 경우에 앞서 언급한대로 고민하게 된다. 실제 이 경우에는 '지방간'을 사망원인으로 추정하는 것은 비합리적이다. 술을 많이 먹거나 비만인 경우에도 지방간이

2) 물론 병사인지 외인사인지 알 수 없는 경우에는 기타 및 불상이라고 표시할 수도 있다.
3) 일예를 들어본다면 공중목욕탕에서 목욕을 하던 사람이 심근경색증과 같은 병이 발증하여 탕 안에 쓰러져 물을 흡입하면서 사망하였다면 병사인가 외인사 중 사고사인가? 이 문제는 보험 등과 관련한 문제에서 우리나라뿐만 아니라 일본에서도 큰 논쟁거리이다.

관찰된다. 부검의는 아마도 '만성 알코올중독증'으로 사망하였으되 정확한 사망기전을 알 수 없어 그렇게 기록한 것으로 보이며, 비장파열에 의한 0.5 ℓ 출혈과 함께 지방간을 사망원인의 공동(concert)으로 기재한 것으로 보인다.

그러나 병사는 질병이라는 내인적 원인으로 인한 사망이며, 외부에서 작용한 원인(외인)으로 생긴 상병(질병이나 손상)은 포함하지 않아야 한다. 직접사인이 질병이라 하여 모두 병사는 아니다. 이를테면 고혈압 환자를 폭행하면 신체적 또는 감정적 요인으로 갑자기 혈압이 높아지고 그 때문에 뇌혈관이 터져 뇌출혈로 사망하였다면, 직접사인은 뇌출혈이라 할 수 있으나 폭행이 선행원인이 되었다면 타살(폭행치사)이라 할 수 있다. 따라서 병사는 다른 요인 없이 순전히 질병으로만 사망한 것을 의미한다. 또한 비장파열에 의한 배 안에서 확인한 약 500 ml의 실혈은 분명히 망인의 혈압을 떨어뜨렸고 전신 상태가 좋지 않은 박 씨가 사망하는데 기여했음이 분명하다.

결국 필자가 논리로 내세운 근거는 다음과 같다.

박 씨의 배 손상으로 인한 비장 파열과 사망과의 인과관계를 정함에 있어,

❶ 외인(외상성 비장 파열)이 사망의 원인이 될 수 있다는 의학적 사실,

❷ 외인(외상) 작용 전에는 급격한 사망을 유발할 만한 상병 없었고,

❸ 외인(외상) 작용 후 급작스럽게 사망하여 시간적 경과가 타당하다는 점에서

결국 박 씨의 직접적인 사망원인을 어찌 판단하든 망인을 사망에 이르게 하는 최종 선행사인인 원사인(原死因 Underlying cause of death)[4]은 비장파열이라고 판단하였다. 요컨대 비장을 파열케 한 복부 손상이 폭력의 상황에서 발생한 것이라면 사망의 종류는 타살이라고 판단하는 것이 합리적이라고 자문해 주었다. 이렇듯 사망의 종류에서 병사인지 외인사인지 결정은 사건의 본질을 완전히 다르게 한다.

4) 자살, 타살 사고사, 자연사 등의 사망의 종류는 원사인으로 결정하며, 세계보건기구(WHO)의 정의에 의하면, (a) 직접 사망에 이르게 한 일련의 사건을 일으킨 질병이나 손상 또는 (b) 치명적 손상을 일으킨 사고나 폭력의 상황을 말한다.

episode 2

두 사람은 같은 아파트에서 오랫동안 얼굴을 보아 온 사이였다. 나이대도 비슷하여 친할 법도 하지만 서로 얼굴만 아는 상태로 각자의 삶을 살아왔다. 비극은 그들이 각각 아파트 동 대표가 되면서 시작되었다. 아파트의 어떠한 사안에 대해서도 둘은 사사건건 대립하였다. 원래 둘의 성격은 그렇지 않았다고 하나 다른 사람이 보기에는 서로 핏대를 올릴 이유가 없는 사소한 문제에서도 그들은 대립하기 시작했다. 처음에는 주변 사람의 만류로 원만히 지나갔으나 시간이 지날수록 서로 앙금이 쌓여갔다. 아파트가 오래되다 보니 어느 날인가부터 아파트 재건축 이야기가 꿈틀대었다. S 건설에서 대지지분보다 많이 준다느니 H 물산에서는 큰 평수를 쪼개 아파트를 작은 것으로 두 개를 준다느니 등 확인되지 않은 소문이 난무했다. 재산에 대한 문제일수록 갈등이 생기기 십상인데, 원래 사이가 좋지 않던 둘은 아직 확인되거나 결정지도 않은 사항에서조차도 누군가가 의견을 내면 무조건 반대를 하는 반대를 위한 반대의 싸움으로 돌입했다.

유달리 추웠던 겨울의 그 날도 조합 설립에 관한 안에 대해 서로 상대방의 의견을 물어뜯었다. 점점 그 정도가 악화되다가 누군가 먼저 끄집어 낸지는 모르지만 그들의 자식 이야기까지 거론되었다. 예의가 없는 게 아비를 닮았다느니, 그러니 그런 학교를 갔다느니 등 선을 넘어서는 안 되는 이야기까지 내뱉어 서로를 할퀴었다. 주변 사람들은 당황했다. 급히 말리기 위해 그 중 한 사람을 다독여 집으로 돌려보냈다. 남아 있던 사람은 잠시 생각하는 듯하다 따라 나갔다. 한 시간 정도 지나서 동 대표 회의에 참석한 사람들은 아파트 경비의 다급한 외침을 듣게 되었다. 아파트 한 편의 정자에 두 사람 중 한 사람은 얼굴에 피범벅이 된 채 누워 있고 다른 한 사람은 양손에 피를 가득 묻힌 상태였다. 119구급대가 출동해 급히 병원으로 옮겼지만 이미 사망한 상태였다. 경찰이 출동하여 가해자를 조사를 했다. 그는 경찰 조사과정에서 '사과를 받으려고 했지만 욕을 하여 얼굴을 가격하여 바닥에 넘어뜨리고 계속해서 배에 올라타 얼굴을 때리다 보니 죽은 것 같다'라는 취지의 진술을 했다. 그의 진술 내용이 진실인지 알 수 없으나 상해치사죄에 해당될 수 있었다. 경찰의 요청으로 사망자의 시신이 내 부검대에 올라왔다. 얼굴 전체에 폭행의 흔적이 선명해서 일부 치아가 파절될 정도였다. 얼굴의 가격에 의해 머릿속 대뇌에 출혈이 있었다. 사망 원인으로 충분했다. 그런데 목 전체에 광범위한 피하출혈이 있었고, 목의 피부 일부에서 손톱자국으로 추단되는 손상이 확인되었다. 아니나 다를까 목 내부에서도 심

한 근육 출혈과 연골이 부러질 정도의 손상이 있었고 눈꺼풀의 결막에도 점출혈이 있었다. 목을 손으로 조른 명맥한 타살의 증거였다. 요컨대 타살은 다른 사람의 행위에 의한 죽음을 의미하는데 이것도 살인(murder)과 치사(manslaughter, 예컨대 폭행치사)로 분류된다. 만약 살해 의지가 있었다면 살인이라는 관점에서 보면 목을 조른 행위는 살해 의지로 판단할 수도 있다는 점에서 사건의 본질이 달라질 수도 있다.

일반적으로 하나의 시체에 치명적 상병이 여럿일지라도 실제로는 어느 것이 다른 것에 비하여 우선하여 사망원인(cause of death)으로 작용하였을 것이므로 엄밀하게 말하여 사망원인의 경합은 있을 수 없고 사망원인은 하나다. 그러나 한 시체에서 여러 개의 치명적인 상병(사망원인이 될 수 있는 정도로 심한 기능적 또는 기질적인 손상, 질병 또는 손상과 질병)이 있다면, 어느 것이 더 치명적인지를 판단해야 한다. 대개는 생명유지에 더 필수적인 장기(뇌, 심장, 폐)의 치명적 손상이 사망원인으로 우선한다. 그러나 여러 개의 치명적 상병 가운데 우선순위가 높은 것을 고르기 어려울 때에는 굳이 우선순위를 결정하여 하나의 사망원인을 찾으려고 고민할 필요 없이 복수의 사망원인을 함께 써도 된다. '다장기부전증'(多臟器不全症, multi-organ failure)처럼 모두를 아우르는 진단명은 마지막에 고려할 수도 있다.

한편 각각으로는 사망원인이 될 수 없는 정도의 장애가 한 개체에 두 개 이상 있어, 이들이 공동으로 작용하여 비로소 사망원인이 될 때가 있다. 예를 들어 동맥 여러 개가 동시에 잘려 이들에서 흘린 출혈의 합으로 사망하였다면, "○○동맥, △△동맥 및 ××동맥의 절단으로 인한 실혈"로 사망원인을 표현하는 것이 일반적이다. 만약 여러 원인이 한 가지 원인에서 비롯하였다면, 그 원인을 선행사인으로 기재한다. 예를 들어 교통사고로 머리와 가슴을 역과하는 교통사고로 뇌와 심장이 모두 심각하게 손상을 입었다면, 뇌와 심장 손상 중 어느 것이 더 치명적인지를 고민하기보다는 '보행자교통사고', '역과 손상'을 빠트리지 않고 기재하는 것이 법의학자의 임무이다.

위의 피해자는 얼굴과 머리의 가격에 의한 손상으로 머릿속 대뇌 출혈이 있었고 목을 손으로 조르는 액살에 의한 질식의 기전이 있다면 사망원인을 판정하는 과정에서는 공존(competition) 또는 경합(concurrence)의 관계에 있고 아무리 하여도 우선순위를 결정할 수 없는 경우가 있다. 만약 머리와 심장에 관통 총창을 거의

동시에 받았다면 그 어느 것도 개체에 대하여 당연히 사망원인이 될 수 있다. 그러니 우선순위를 결정하기는 쉽지 않다. 이 사건에서도 얼굴과 머리의 손상과 목을 압박하는 기전이 사망원인으로서 공존 또는 경합하였으며, 각각이 독립적으로 사망원인으로서 가능한 의학적 사실을 종합컨대 사망원인의 우선 순위를 판단하기는 곤란하다.

위 두 사건에서 사망원인과 사망의 종류의 결정이 쉽지 않음을 보여 주었다. 현대의학이 발달하면서 뇌사와 같이 죽음의 정의가 변경되기도 하고 치료 기술의 발달은 사망원인과 사망의 종류의 결정을 전문가인 의사도 헛갈리게 할 수도 있다(2016년 농민 사건을 보면 그렇다). 더욱이 법률과 보험의 판단이 들어가면서 사람들 마다 의견이 달라지는 경우도 발생한다. 죽음의 판단에 대해서도 복잡해지는 세상인 것은 확실하다.

『영화로 본 수사관 일기』 ㉑ <싸움의 기술>

- 우리가 품었을 첫 마음은 무엇이었나

서울중앙지검 수사관 강현식

1

며칠 전 결련 택견 계승회에서 택견을 가르쳤던 고수 한 분이 운명하셨다는 기사를 접했다. 그 기사에 올라온 그의 사진을 보고 어디선가 본 적이 있다고 생각했는데, 기사 분문에는 그가 KBS 다큐멘터리 인간극장 <고수를 찾아서>편에 나와 화제가 된 인물이라고 소개되어 있어서 그제서야 예전에 그가 나온 프로그램을 본 기억이 떠올랐다. 그 프로그램은 그가 재야에 숨어있는 무술고수들을 두루 찾아다니면서 한 수 배우는 내용이었는데, 그 프로그램에서 그토록 고수를 찾아다니면서 가르침을 원했던 그가 세월이 흘러 어엿한 택견고수로 소개된 기사를 접하고 나니 비록 안타깝게 운명하였지만 그가 고수가 되기 위하여 얼마나 노력했는지 알 수 있는 대목이었다.

2

예전에 내가 다녔던 중학교는 버스에서 내린 다음 전철이 지나다니는 교각 밑을 통과해야만 정문에 닿을 수 있었다. 그런데 그 교각은 낮에도 어슴한 분위기를 자아내는 길목이어서 항상 학교가 파한 후에는 친구 두서넛을 대동해야만 안전하게 지나다닐 수 있었다. 왜냐하면 그 교각 아래가 바로 소위 말하는 깡패 형들이 가장 좋아할 만한 장소였기 때문이다. 굳이 입간판을 설치하지 않아도 "여기는 깡패들이 자주 출몰하는 곳입니다"라고 쓰여 있을 것만 같은 곳. 나도 그렇고, 옆분단 친구도 중학교 입학 후 이미 여러 번 그 깡패출몰장소에서 약탈당한 뒤였기 때문에 항상 그 길을 지날 때면 발바닥에 땀이 나도록 뛰어다니곤 했다.

지금 생각하면 나쁜 형들이 돈을 뺏는 과정이 꽤 시간이 걸리는 작업임에도 왜 그런 일을 겪을 때면 지나가는 사람이 하나도 없었는지 모를 일이다. 더구나, 그들의 표현을 빌리자면 큰일을 하는데 내가 가진 돈을 나눠써야 한다면서도 내가 돈이 없다고 발뺌하면 전국 어느 동네에서도 말을 맞춘 것처럼 "뒤져서 나오면 10원에 열 대씩"이라는 말을 했었다. 왜 그들의 큰일에 내가 돈을 나눠줘야 하는지 납득을 하지 못하였지만, 그들이 그렇게 말하는 것은 무엇보다도 내가 얼마를 들고 있는지도 모르면서 과연 나한테서 돈이 나왔을 경우 나를 거칠게 어루만져주기 위해 '10대×내 수중에 있는 돈'을 매우 빠른 속도로 계산을 할 수 있는 능력이 있기 때문이라고 결론내렸다. 정말로 그들이 온몸으로 나눔을 거부하였던 친구들의 주머니를 뒤져서 얼마를 발견하고 내 친구들을 정확한 계산 아래 팼었는지 알 수 없지만, 깡패들이 수학을 잘해야 한다는 건 곧 고결한 직업정신과도 같은 게 아닐까라는 생각을 아주 잠깐 해본 적이 있다.

3

어릴 적 깡패들도 그럴진대 검찰수사관이라는 직업을 가진 나도 직업에 맞게 어떠한 능력을 가져야하지 않을까라는 생각을 하며 살아간다. '수사는 생물'이라는 말을 아주 지겹도록 들어왔지만 정작 그 말의 본뜻을 생각하면서 살아온 건 부끄럽게도 그리 얼마 되지 않는다. 어떤 사람이 길에서 하얀 털을 가진 진돗개 새끼를 집으로 데려와 키웠는데 커가면서 조금씩 두 발로 서 길래 재롱을 부리나보다, 라고만 생각하다가 나중에서야 그게 진돗개가 아니라 북극곰이었다는 사실을 알았다는 일화는 단지 내 짧은 지식만으로는 사물의 본질을 제대로 알기 어려움을 단편적으로 말해준다. 진돗개의 탈을 쓴 북극곰을 길에서 주워오기 전부터 북극곰과 진돗개의 서로 다른 습성, 점차 자라면서 보이는 특징을 제대로 알고 있는 사람이 과연 몇이나 될까. 그래서, 생물처럼 살아있는 수사를 할 때도 공부가 필요하다. 때로는 수사의 성패를 가르는 것은 사건을 맡게 된 수사관이 가진 지식의 크기에서 오는 경우가 왕왕 있기 때문이다. 그래서, 수사를 제대로 하고 싶다면 재야의 숨은 고수를 찾거나 나처럼 오랜 기간 두들겨 맞으면서 하나씩 배워가는 수밖에 없다.

진정한 수사의 고수가 되고 싶은가? 그렇다면, 지금이라도 당장 주변을 둘러보길 바란다. 어수룩한 동네 아저씨 같이 보이거나 고시원 총무나 쓸법한 두꺼운 안경을 머리 위에 걸쳐놓고 연신 사건 기록을 쳐다보고 있는 나이 지긋한 선배 수사관이라면 제대로 찾은 것이다. 그가 바로 당신이 그토록 찾고 있는 재야의 숨은 고수니까 말이다. 사건 기록만으로도 싸울 상대를 단번에 간파해내는 기본기, 좀처럼 지치지 않는 맷집, 일격필살의 조서작성 능력 등 난생 처음 사건기록을 접해서 매우 당황해하는 당신에게 진정한 '싸움의 기술'을 알려줄 것이다. 고수들에게 차마 모른다고 말하기가 부끄러운가? 생각해보라. 깡패들도 완강히 나눔을 거부하는 순진한 학생들의 주머니를 뒤져가며 10원에 열 대씩 어루만져 주려고 수학공부를 하는데 하물며 검찰수사관인 당신이 못한다면 말이 안되지 않은가? <끝>

제2회 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전 입상작 소개 ④

- 장려상 고려대학교 김원경 외 1명 -

법과학분석과 수사관 고승표

대검찰청 과학수사부는 국가디지털포렌식센터 개관 10주년을 기념하여 한국연구재단과 공동 주관으로 2018. 10. 31. 『4차산업혁명 시대의 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전』을 개최한데 이어 2019. 12. 13. "AI와 빅데이터를 활용한 과학수사"를 주제로 『제2회 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전』을 개최하였습니다.

이번 공모전에서는 총 20개 팀이 혁신적이고 창의적인 아이디어를 개진해 주었으며, 각 공모 작품에 대하여 창의성, 실현 가능성, 내용의 구체성 등 심사평가기준에 따라 「서류 심사 - 공개 발표 심사」에 이르기까지 심사위원 분들의 공정하고 객관적인 심사를 거쳐 총 8개 팀을 수상 팀으로 선정하였습니다. 심사위원 분들을 비롯하여 공모전을 개최하는데 까지 아낌없는 지원을 해주신 모든 분들께 다시 한 번 진심으로 감사드립니다.

공모작 총 20건 중 입상작 8건은 아래와 같습니다.

훈격	최종 순위	대학명	수상자	작품명【분야】
대상	1	가톨릭대	유상윤	환자 표준화 모델링을 통한 의료범죄 과학수사 및 형사시스템에서의 적용 연구 【빅데이터】
최우수상	2	고려대	진필근외1	다크웹 수사를 위한 인공신경망 기반 이미지 렌더링 방안 【AI】
우수상	3	중앙대	원종은외2	디지털 성범죄 수사관을 위한 맞춤형 영상분석 및 영상 자동 비교/대조 AI 통합솔류션 【AI】
	4	고려대	박경호외2	영상 및 음석의 조작여부 탐지를 위한 AI 기반 수사기법 【AI】
장려상	5	한양대	김환우외1	의료 빅데이터를 활용한 진술 곤란 범죄 피해자의 상해 과정 역행 추론 【빅데이터】
	6	고려대	김원경외1	딥러닝을 통한 이미지의 자동분류 및 수사 활동 방안 【AI】
	7	중앙대	조인서외1	AI 활용 과학수사를 통한 위법 행위자의 책임능력 판단 【AI】
	8	성균관대	김채현	차세대 AI 영상녹화진술 도우미 시스템 【AI】

이번 호에는 장려상 수상작을 소개합니다.

○ 수상자(2) : 고려대학교 김원경 외 1명

- 작품명 : 딥러닝을 통한 이미지의 자동분류 및 수사 활동 방안

공모전 제안서

『제2회 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전』

아 이 디 어 개 요

분 야	■ AI 활용 과학수사 □ 빅데이터 활용 과학수사
제안명	사건의 특징에 맞는 이미지를 학습시킨 딥러닝 모델과 추가적인 기법을 통한 이미지 자동 분류 체계 제안
제안 배경	휴대전화에서 추출된 많은 양의 이미지에 대한 기술적인 분류 방법이 없어 이를 직접 확인해야 하는 업무가 과다하고 피압수자의 사생활 침해가 발생한다. 만약, 이미지 자동 분류 기술이 있다면 이러한 문제를 해결할 수 있을 것이다. 이에 딥러닝 모델을 사용한 이미지 자동 분류 체계를 제안한다.
주요 내용	● 구글에서 제공하는 텐서플로우(Tensorflow)와 케라스(Keras)는 이미지 분류에서 강점을 보이고 있고, 사건에 대한 특징을 분석하여 이를 학습시킨다면 분류하는데 충분한 가능성이 있다고 판단함. ● 사건을 특정(도촬, 기술유출 사건)하여 특징을 파악하고 딥러닝 모델에 사건에 대한 이미지를 학습시켜, 정확도와 오탐, 과탐을 측정함. ● 딥러닝 모델을 통한 1차적인 이미지 분류와 함께 메타데이터를 활용한 캡처 이미지 분류와 OCR과 같은 추가적인 기법을 통해서 특정 사건에 대한 접근법을 추가적으로 제안함. ● 실제 사건 압수물의 이미지를 구하지 못하여 비슷한 이미지로 모델을 학습시켰고 학습 이미지의 개수가 충분하지 않아서 모델의 성능에 대한 걱정을 했으나 테스트 결과 상당히 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었음.
기대 효과 (요약)	딥러닝을 통한 이미지 선별 압수 방법이 표준화된다면, 1. 수사관이 이미지를 열람하고 판단하는데 시간을 줄여 **업무량 감소** 2. 피압수자의 **사생활 침해**를 방지할 수 있게 됨 (기계가 1차 분류) 3. 딥러닝 분석 결과를 토대로, **검사의 기소와 판사의 판결에 1차적 근거**를 제시할 수 있음

『제2회 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전』

아 이 디 어 제 안 서

1. 개 요

압수한 휴대전화에서 추출된 자료 중 이미지를 보면, 그 양이 많고 키워드 검색이 되지 않아 수사관이 직접 확인할 수밖에 없는 실정이다. 이러한 과정에서 수사관에게는 과도한 업무량이 할당되고, 피압수자에게는 범죄혐의와 관련 없는 사생활이 노출되어 피해를 보게 된다.

압수물에서 범죄혐의와 관련된 자료를 선별하는 과정이 체계적이고 신뢰성 있는 방법을 제시하여 효율적인 수사 활동을 목표로 한다.

2. 추진 목표 및 전략

- 사건을 특정(도촬, 기술 유출)하여 딥러닝에 학습할 이미지를 특정하고, 사건에서 사용할 법한 이미지를 최대한 많은 수를 확보할 수 있는 기술적인 방법을 모색.
- 연구된 딥러닝 모델을 테스트하여 정확도와 오탐, 과탐을 측정하고 이를 바탕으로 사용가능성 여부를 판단할 근거를 수치화하여 제안. [별지 연구결과 참조]
- 딥러닝 모델과 함께 사건 수사에 사용할 여러 기법을 연구하여 이미지 자동 분류 체계의 정확도와 신뢰도를 높일 수 있는 방법 모색.
- 실제 압수물 협조를 통해서 테스트하여 사용 가능성이 있는지 확인.

3. 주요 내용

딥러닝을 통한 이미지의 자동분류 및 수사 활동 방안

(스마트폰의 이미지에서 다양한 기법과 딥러닝을 통한 분류 방법)

Ⅰ. 서 론

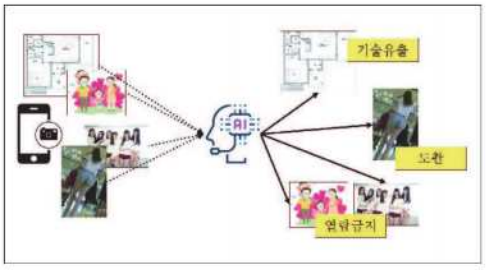


그림 1. 이미지 자동 분류 구상안

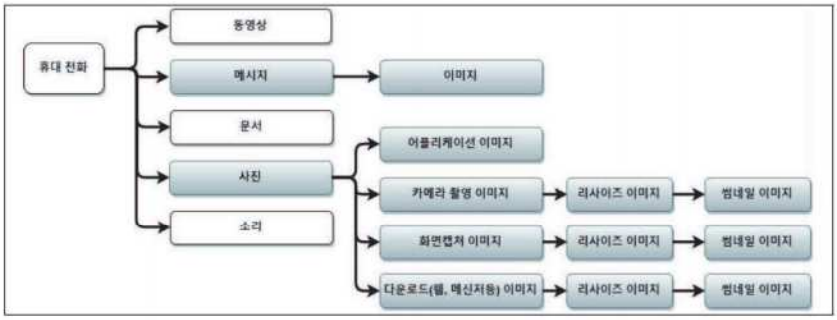


그림 2. 압수물 휴대전화의 추출된 이미지 구성도

휴대전화는 현대인들에게 분신과도 같은 필수품이다. 휴대전화에는 소유자에 대한 많은 정보가 들어있으므로 사건 수사에 중요한 증거물로 피의자의 범죄행위와 동기 등을 파악하는데 중요한 단서가 되고 있다. 그러나 단서로서의 중요성과 별개로 수사 과정에서 피압수자의 사생활이 침해될 가능성이 높다. 형사소송법 제106조 제3항에서는 "범위를 정하여 출력하거나 복제하여 제출받아야 한다." 라고 되어있고, 이는 형사소송법의 대원칙이다.

이에 선별압수를 진행하면서 수사관은 키워드 검색과 같은 방법을 통하여 개인의 사생활을 침해하지 않으려고 노력하지만, 휴대전화의 카메라를 이용하여 촬영된 사진, 타인에게 건네받은 이미지 등은 키워드 검색 방식으로는 기술적인 분류를 할 수 없어 결국 수사관의 눈으로 하나씩 직접 확인해야 한다. 이러한 이유로 이미지 선별과정은 수사관에게는 수사에 대한 피로감을 유발하고 피압수자에 대한 사생활의 침해가 발생하게 된다.

압수물 매체의 종류 중 휴대전화는 기기를 원본 반출하여 휴대전화의 이미지를 복제하고 데이터를 추출하여 압수하고 있다. 문제는 이 과정에서 검토해야 할 전체 데이터의 양이 매우 많다는 데 있다. 휴대전화의 저장공간은 점차 대용량화 추세이고, 추가적인 외부메모리를 이용하여 자료를 저장하는 경우도 있기 때문에 1대의 휴대전화에서 나오는 사진, 이미지의 양이 매우 많다. 피압수자의 연령과 직업, 휴대폰 사용 기간 등에 따라서 차이가 있지만, 대게 범죄혐의와 관련된 자료만을 선별하는데 수일의 시간이 필요한 것이 현실이다.

표 1. 피압수자의 휴대폰 확인되는 이미지 양

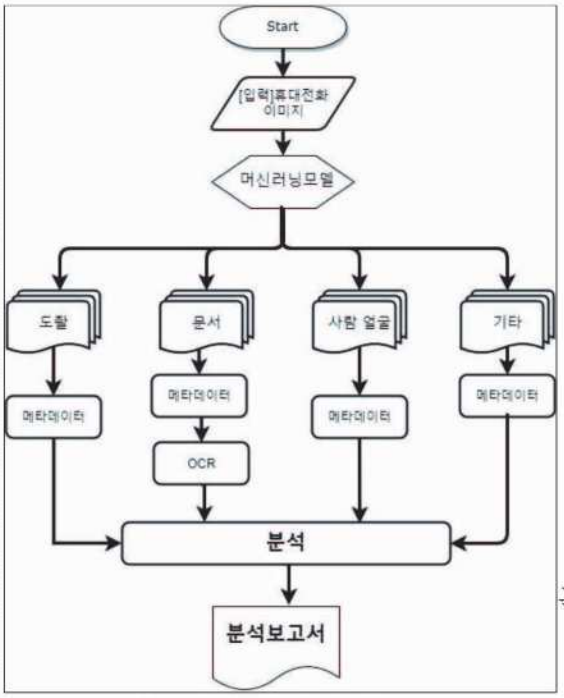
번호	기종	안드로이드 OS	회득방식	사진 폴더에 이미지 갯수	성별	나이
1	SM-G960N	9	Logical	34,208	남	51
2	LGM-X800K	8.0.0	Logical	9,426	남	43
3	SM-G930S	8.0.0	Logical	33,999	남	23
4	SM-A750N	9	Logical	68,890	여	19
5	SM-N976N	9	Logical	131,221	남	25

또한 사건의 종류에 따라 수사관에게 의미가 있는 사진도 달라진다. 가령 기술유출 사건에서는 문서나 도면을 촬영한 이미지를 세심하게 확인할 필요가 있으나 사람, 풍경 등이 나오는 이미지는 중요하지 않다. 이처럼 사건마다 특색이 있고 의미가 있는 사진과 이미지가 달라지는데, 현재 이미지에 대해서는 분류할 기술이 마땅하지 않아 기술유출 사건임에도 불구하고 수사관이 피의자의 가족사진이나 연인의 사진을 열람하여 수작업으로 제외하고 있는 것이 현재 실정이다.

지난 10여 년 동안 기계학습, 딥러닝이라는 용어는 정보통신 분야에서 가장 뜨거운 이슈 중 하나였다. 특히 2015년 11월 경 구글에서 딥러닝 프레임워크인 텐서플로를 발표하면서 더욱 주목을 받았고, 현재 가장 인기 있는 오픈소스 AI 프레임워크가 되었다. 만약 사건 수사 과정에서 발견된 전자매체에 대한 압수과정에서 범죄혐의와 관련된 자료 선별에 이와 같은 기술을 이용한다면 피압수자의 사생활을 지키고 수사관 또한 효율적으로 수사를 진행할 수 있을 것이다.

본 제안서는 딥러닝으로 학습한 분류 모델을 통해 휴대전화에서 나오는 이미지를 사건에 맞게 분류하고 더 나아가 추가적인 기법을 통해서 증거물 선별압수 과정에서 피압수자에 대한 사생활 침해는 최소화 하면서 신속하고 신뢰성 있게 증거물을 수집하는 방법을 제안하는 데에 그 목적이 있다.

Ⅱ. 사건별 접근 방법



휴대전화에서 추출된 이미지 준비

[도촬, 문서, 사람얼굴, 기타] 분류로 학습된 딥러닝 모델 준비

[도촬, 문서, 사람얼굴, 기타] 분류

추가 기법: OCR, 메타데이터, 캡쳐 이미지 분류를 통한 확인

딥러닝의 분류와 추가 기법으로 얻어진 자료를 분석

분석된 데이터를 근거로 보고서 작성

그림3 사건 분류 순서도

①분석 모델 구축 : 구현하여 정확도, 오탐, 과탐 측정 [별지 참조-구현 및 테스트]
②OCR 분류, ③메타데이터 확인, ④캡쳐 이미지 분류 [별지 참조-구현 및 테스트]

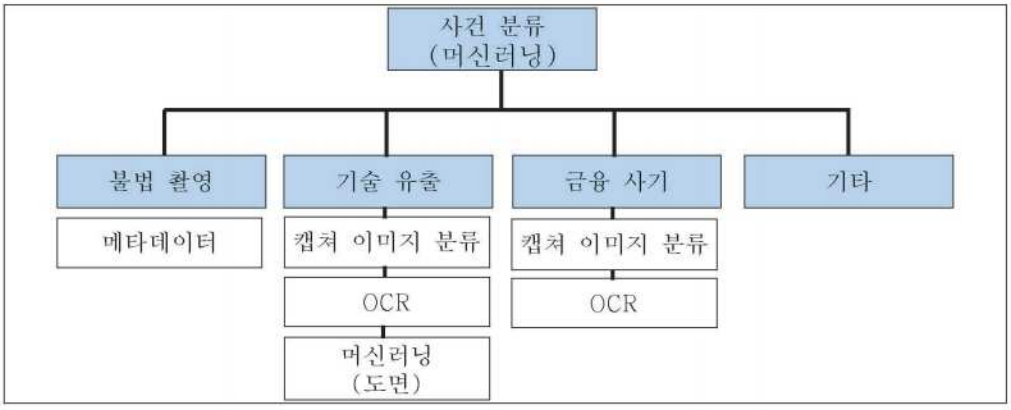


그림 4. 사건 분류 개요도

1. 카메라 촬영 등 이용 촬영죄(도촬, 몰카 등)

성폭력범죄의 처벌 등에 관한 특례법 제14조(카메라 등을 이용한 촬영)로 의율하며 내용은 카메라나 그 밖에 이와 유사한 기능을 갖춘 기계장치를 이용하여 성적 욕망 또는 수치심을 유발할 수 있는 다른 사람의 신체를 그 의사에 반하여 촬영시에 성립하는 죄이다. 쉽게 도촬, 몰카, 불법 촬영이라고 불리고 있고, 피의자들의 촬영물은 대체로 하반신에 포커스가 맞춰져 있는 것이 특징이다. 따라서 압수물에 대해서 딥러닝 모델과 이미지의 메타데이터를 이용해 범죄 사실과 관련이 있을 것 같은 이미지들을 분류하고 그 빈도수를 결과물로 출력하여, 수사관에게 '카메라 등 이용 촬영죄' 로 의율 가능한지의 여부를 제안할 수 있는 모델을 구현한다.

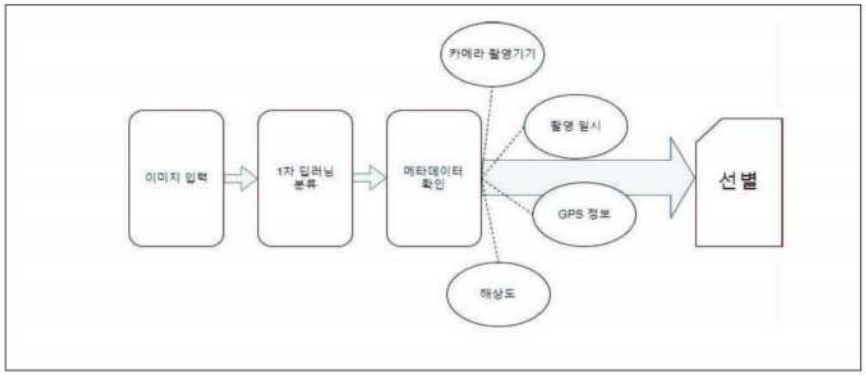


그림 5. 도촬 이미지 분류 순서도

학습시킨 모델을 이용해 휴대전화에서 추출한 사진과 이미지들 중 성폭력 범죄와 연관이 있어 보이는 사진, 이미지들을 먼저 분류한다. 그 다음 해당 사진이 실제로 피압수자의 휴대전화로 촬영한 것인지를 입증하기 위해 해당 이미지에서 촬영기기, 촬영일시, GPS정보 등의 메타데이터를 추출하여 범죄사실을 구성하는데 필요한 정보를 획득한다.

2. 기술유출 사건

통상 산업통상자원부장관이 국가핵심기술로 지정한 기술의 유출시에 산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률(약칭: 산업기술보호법)로 의율하고 영업비밀의 요건으로 비공지성, 경제적 유용성, 비밀관리성을 따져 부정경쟁방지 및 영업비밀보호에 관한 법률(약칭: 부정경쟁방지법)으로 의율하게 된다. 이외에는 형법의 업무상배임으로 죄를 처벌하고 있다. 기술유출 사건에서는 행위 시점, 동기, 제삼자와 공모관계, 사전 계획 여부, 유출 방법 등을 밝혀내는 방향으로 수사하고 있고 이를 밝혀내기 위해서 필요시에 피의자의 휴대폰을 압수하고 있다.

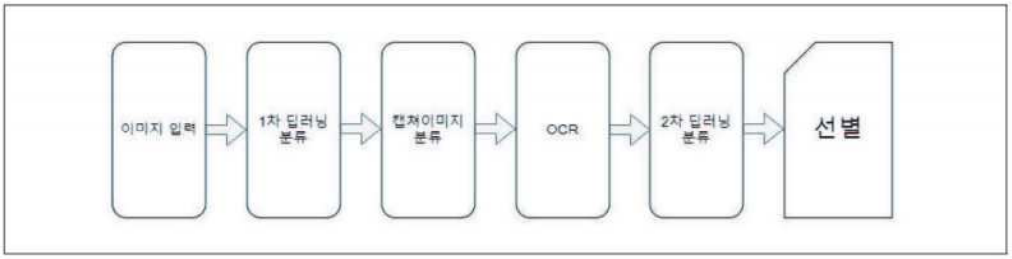


그림 6. 기술 유출 사건 이미지 분류 순서도

먼저 학습된 모델을 이용해 압수한 휴대전화에서 추출된 이미지 중 문서와 도면 등 기술유출과 관련이 있을 것 같은 이미지들만 분류한다. 또한 휴대전화으로 화면이나 문서를 촬영한 경우, 혹은 휴대전화 화면을 캡쳐한 경우 이미지의 메타데이터에 있는 가로,세로 픽셀 수가 휴대폰의 가로, 세로 픽셀 수와 일치할 것이고 대화 내용을 캡쳐한 경우에는 이미지의 세로 픽셀수가 더 클 것이다. 이 점에 착안하여 이미지의 가로, 세로 픽셀 수를 이용해 비율을 계산하고 그것으로 추가적인 분류를 진행한다. 그런 다음 OCR을 이용해 이미지에서 텍스트를 추출한 뒤 추출한 텍스트의 길이가 임계값을 넘으면 중요한 문서로 간주하고 분류한다. 마지막으로 문서와 도면을 분류하도록 학습시킨 2차 딥러닝 모델을 이용해 분류해주면 기술유출 사건에서 결정적인 증거 역할을 하는 문서와 도면을 분류하여 추출할 수 있을 것이다.

3. 금융사기 및 계약서 위조 (경제사건)

서민을 상대로 대출을 빙자해 생계자금을 가로채는 사기는 꾸준히 증가하고 있고, 금융감독원에 따르면 이러한 범죄 피해액은 작년 한해, 역대 최대인 4천억원 이상을 기록했고, 올해는 무려 6천억원의 피해 규모가 예상된다고 발표하였다. 이러한 유형의 사건에서는 피의자 압수물에서 서류와 타인의 신분증과 같은 문서를 위조한 흔적. 그리고 돈과 관련된 이미지 파일이 중요하다.

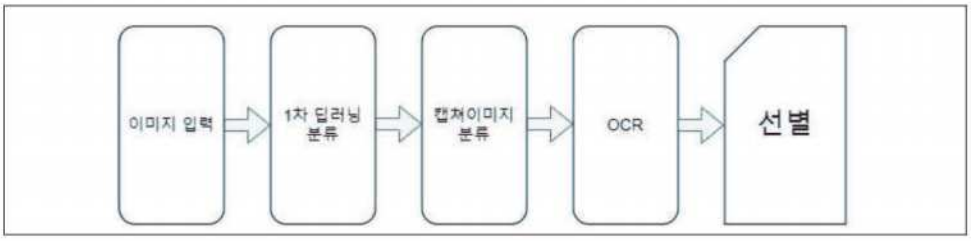


그림 6. 금융사기 및 계약서 위조(경제사건) 분류 순서도

이것 역시 다른 사건들과 마찬가지로 가장 먼저 학습된 모델을 이용해 문서와 관련된 이미지를 분류하고 일차적으로 분류된 이미지들에 대해서 기술유출 사건과 같은 방식으로 화면 캡쳐 이미지를 분류해낸다. 그 다음 OCR을 이용하여 이미지를 문자로 읽어 들여 일정 길이 이상의 텍스트를 포함하고 있는 문서를 추출하고 금융 사기 범죄와 관련된 내용을 쉽게 찾을 수 있게 한다.

Ⅲ. 딥러닝 분석 보고서

이미지 탐색결과
총 1,385 개의 이미지를 예측한 결과는 아래와 같습니다.

1. **도촬 이미지로 보이는 이미지 125개가 확인됩니다. 125개의 이미지에 메타데이터가 확인되었고 촬영기기는 SM-G973 (겔럭시 S10)로 확인됩니다.**
   - **카메라 이용 촬용죄로 예측되니 확인 바랍니다.**

이미지 탐색결과
총 2,981 개의 이미지를 예측한 결과는 아래와 같습니다.

1. **문서로 예측되는 이미지와 OCR로 분류된 이미지의 갯수가 전체의 40%를 넘고 있습니다. 또한 도면(DWG)이미지가 71개 확인됩니다.**
   - **기술유출 관련 영업비밀 자료가 있는지 확인 바랍니다.**

그림 7. 딥러닝의 사건 분석 보고서(상상도)

[그림 7]과 같이 딥러닝 모델의 예측 결과를 토대로 휴대전화에서 추출된 이미지의 전체의 양과 예측 분류된 이미지, OCR, 메타데이터를 기반으로 사건에 대한 1차 보고서를 작성하는 것을 제안할 예정이다. [별지]를 통해서 확인할 수 있듯이 필요한 각 모듈들은 실제로 구현하여 활용할 만한 결과를 얻었으나, 보고서 부분에서 결과를 예측하는 부분은 사건별 통계 자료가 필요하다. 그러나 사건의 통계 부분은 사건 담당자와 실제 사건의 비율에 대한 조사가 선행되어야 하므로 이를 상상하여 표현하였다.

4. 아이디어의 가치

2017년 ILSVRC(ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge) 우승 알고리즘인 SBNet의 이미지 인식 오류율은 2.3% 로 사람의 이미지 인식 오류율이 5%로 알려진 것을 감안한다면, 딥러닝을 통한 이미지 자동분류를 수사에 접목해도 충분히 좋은 결과를 낼 수 있을 것이다. 이와 함께 딥러닝을 통한 이미지 분류를 보완해줄 여러 기법을 함께 사용함으로써 분석 결과의 신뢰성을 더 높일 수 있을 것이다. 또한, 기술유출이나 성폭력 사건에 그치지 않고 사건의 종류마다 특성을 연구하고 그것을 특징화하여 딥러닝 모델에게 학습시킨다면, 신속하고 정확하게 효율적인 채증이 가능해질 것이고 결과적으로 사건 해결에 도움이 되리라 생각한다.

5. 기대효과

딥러닝을 통한 이미지 선별 압수 방법이 표준화된다면,

1. 수사관이 이미지를 열람하고 판단하는데 시간을 줄여 **업무량 감소.**
2. 피압수자의 **사생활 보호**하게 됨. (기계가 1차 분류)
3. 딥러닝 분석 결과를 토대로, **검사의 기소와 판사의 판결에 1차적 근거**를 제시할 수 있음.

대검 과학수사부 학술지

『법과학의 신동향』 원고 모집

대검찰청 과학수사부에서는 과학수사분야 전문 학술지인 『법과학의 신동향』 을 창간하여 과학수사와 관련된 모든 분야에서 이론적, 실증적, 그리고 정책적인 가치까지 지니는 전문적이고 창의적인 연구논문 등을 게재함으로써, 연구발표의 장과 학문 토론의 기회를 제공하고 과학수사 관련 지식의 축적과 학술적 교류에 기여하고자 합니다.

모집 원고

법과학분석, 디엔에이 · 화학분석, 디지털수사, 사이버수사와 관련된 제반 연구논문, 단보, 사례보고, 기술자료 등

원고의 요건

본 학술지에 게재될 논문 등 원고는 다른 학술지에 게재되지 않은(심자진행 중 포함) 독창적인 내용이어야함

원고료 지급

· 게재 확정된 논문에 대하여는 소정의 원고료 지급

원고 마감 및 발간 일정

· 발간주기 : 연 2회(3월 말, 10월 말)

· 원고 마감 및 발간 일정

통 권	원고마감일	발간예정일
제2호	2020. 7. 31.	2020. 10. 31.
제3호	2020. 12. 31.	2021. 3. 31.

※원고 작성 및 투고 절차에 관한 세부적인 사항은 대검찰청 홈페이지 (www.spo.go.kr) 알림소식 - 공지사항 「법과학의 신동향」소개 및 원고 모집 부분 참조

대검찰청 과학수사부 학술지 편집담당자(700ms104@spo.go.kr)
TEL 02-3480-3547 FAX 02-3480-2477

검찰

참여마당

지난 호 QUIZ 정답 및 당첨자발표

♡축하드립니다♡

Q1. 대검찰청 사이버수사과에서는 사이버 전문가포럼(GFCE)의 워킹그룹 ( ) 회원으로서 회원국 간 사이버범죄 관련 전문 지식 공유 등 활발한 국제 네트워크 구축 활동을 하고 있습니다. 괄호 안에 들어갈 단어는 무엇일까요?

(1) C (2) Y (3) B (4) E (5) R

충주지청	대전고검	창원지검	인천지검	수원지검
총무과	총무과	집행과	형사7부	형사3부
김영백	유현경	이아람	최용인	고수진

이번 호 QUIZ~^^

* 이번 호 기사에서 찾아보세요^.^*

[낱말 퀴즈]

	(2)				(5)	
(1)						
	(3)			(6)		
			(7)			
(4)				(8)		

<가로열쇠>

1. 과학수사 분야 연구논문, 최신 해외 동향 등을 소개하는 대검찰청 과학수사부에서 발간하는 학술지
3. 자기의 보호 또는 감독을 받는 사람을 신체적·정서적·금전적·성적 혹사하거나 소홀히 대하는 행동
4. 매우 강력한 중추신경 흥분제로 각성 작용을 일으키는 향정신성의약품인 마약류(성분명 : 메트암페타민)
6. 징역 또는 금고의 집행 중에 있는 자를 개전의 정이 현저하다고 인정되는 때 형기 만료 전이라도 조건부로 석방하는 제도
7. 00녹화는 조사과정의 투명성 보장을 통해 국민의 인권을 보호하고, 조사 효율성 확보를 위한 방법으로 진술 이외에 명확한 증거가 없거나 복잡한 사건의 양 당사자를 대질하면서 쟁점을 정리할 필요가 있을 때 활용할 수 있다
8. 00감정 : 식품, 의약품, 독극물, 본드 등 유해물질 여부 감정, 복약검사(성충동 약물검사) 등의 수사기법

<세로열쇠>

2. 과학수사 관련 행사, 우수사례, 기획 기사 등을 수록한, 과학수사부에서 격월로 발간하는 소식지
4. 00감정 : 자획 형태·구성, 필순, 띄어쓰기 등 운필특징 등을 종합적으로 관찰하여 감정하는 수사기법
5. 사람의 심리적 동요에 따른 비언어적 행동반응, 언어·음성적 반응과 정서표현의 적절성을 분석하여 분석대상자 진술의 진위여부를 추론하는 수사기법
6. 블록체인 기술에 기반한 가치의 전자적 표시이며, 대표적 종류는 비트코인, 이더리움 등이 있다

위 퀴즈 정답을 **e-pros e메일**(700ms104@spo.go.kr)로 보내주시면 추첨을 통해 5명에게 소정의 선물을 드립니다. 많은 참여바랍니다^^

세계 최고의 과학수사