

2025

해외생활 재난 가이드북

인도네시아 

INDONESIA DISASTER GUIDEBOOK



주인도네시아 대한민국대사관

THE EMBASSY OF THE REPUBLIC OF KOREA

발간사

<발간사>

존경하는 인도네시아 한인동포 여러분

인도네시아는 태평양 불의 고리에 위치하여 지진, 화산 등 지질재난이 빈번하고, 적도 지역에 위치하여 우기에 홍수와 산사태 등이 일상처럼 발생하고 있습니다. 실제로 한국에서는 1978년 지진 관측 이후 규모 5 이상은 10회 밖에 발생하지 않았으나 우리가 거주하는 인도네시아는 2024년 한 해에만 규모 5 이상의 지진이 186회 발생하였습니다.

재난관련 동포사회 피해로 2017.11월 발리 Agung 화산 폭발로 인한 항공편 결항으로 우리 관광객들이 수라바야로 이동하여 전세기를 이용 귀국하였고, 2018.9월 Palu에서 규모 7.4 지진 발생시에는 우리 동포 1명이 투숙하던 호텔이 붕괴되어 사망하는 안타까운 사고도 있었습니다. 2020년 새해에는 대홍수가 발생하여 동포 12가구가 침수되고 신발공장 1곳이 침수되는 피해가 있었으며 2022.11월에는 짜안주르 지진으로 일부 재산 피해도 발생했습니다.

인도네시아는 대지진 발생 후 쓰나미, 집중호우 이후 산사태 등 치명적 재난이 빈번히 발생하는 곳이기 때문에 이러한 재난 발생에 미리 대비하고, 재난 발생시 피해를 최소화하는 것이 필요하다고 판단되어 이번에 「해외생활 재난 가이드북」을 최초로 발간하게 되었습니다.

이 가이드북에는 최근 4년간 재난 발생통계를 포함한 재난에 대한 전반적 개념, 인도네시아에서 발생하는 유형별 재난에 대한 설명, 재난발생시 피해예방·감소를 위한 재난별 대응 방법을 포함하였으며, 부록에는 최근 5년간 재난통계, 2천년도 이후 규모 7이상 지진 발생현황, 활화산 현황 등을 수록하여 재난 대처에 실질적 도움이 되도록 작성하였습니다.

인도네시아 한인동포 여러분들께서 「해외생활 재난 가이드북」을 통해 각종 재난으로부터 좀 더 안전하고 평안한 삶을 영위하게 되시기를 기원합니다. 감사합니다.

2025년 8월

주인도네시아대한민국 대사대리 박수덕

축사

<축 사>

주인도네시아 대한민국 대사관에서 「해외생활 재난 가이드북」을 발간하게 된 것을 한인회를 대표하여 진심으로 축하드립니다.

급변하는 국제 정세와 예측할 수 없는 재난의 위협 속에서 동포사회의 안전은 그 어떤 가치보다 우선되어야 할 보편적 권리입니다. 이번 가이드북은 바로 그 핵심을 지키기 위한 소중한 결실로, ‘불확실성의 시대’를 살아가는 한인 여러분께 위기 대응에 필요한 실질적 정보와 판단의 기준을 제공하는 신뢰할 만한 안내서가 되리라 믿습니다.

다양한 상황별 대응 방안을 체계적으로 담아낸 이 책자가 인도네시아 전역에 거주하는 동포 여러분의 일상과 생명을 지키는 든든한 실용서로 자리매김하길 바랍니다.

나아가 이 가이드북이 단순한 재난 대응 매뉴얼을 넘어, 서로를 돌보고 연결하는 공동체 의식의 실천으로 이어지기를 기대합니다. 이는 ‘모두에게 유대감과 안정감을 주는 한인사회’라는 재인도네시아한인회의 비전과도 깊이 맞닿아 있습니다.

재난은 개인의 문제가 아닌 함께 풀어야 할 공동의 과제이며, 안전은 누구 한 사람의 책임이 아니라 우리가 함께 지켜야 할 공동의 가치입니다. 이 책자가 각 가정과 사업장에 실질적인 도움이 되어, 우리의 사회가 더욱 단단해지고 서로에게 연대의 힘을 전하는 계기가 되기를 바랍니다.

뜻깊은 자료를 기획하고 집필해 주신 주인도네시아 대한민국 대사관 관계자 여러분께 깊은 감사의 말씀을 드리며, 앞으로도 한인회는 대사관과 긴밀히 협력하여 동포 여러분의 안전과 권익 보호를 위해 최선을 다하겠습니다.

다시 한 번 「해외생활 재난 가이드북」의 발간을 축하드리며, 이 책자가 인도네시아 전역의 한인 동포 여러분께 든든한 버팀목이 되기를 기원합니다. 감사합니다.

2025년 8월
재인도네시아한인회 회장 김종현

I N D E X

I	재난이란?	5
I-1	개요	5
I-2	재난의 정의와 유형	6
I-3	인도네시아 지질판과 재난발생 관계	8
I-4	최근 4년간 재난 발생 통계	11
I-5	재난 관리체계	13
I-6	재난후 심리적 영향과 회복	14
II	인도네시아 유형별 재난에 대한 이해	16
II-1	지진	16
II-2	쓰나미(지진해일, Tsunami, 津波)	25
II-3	화산	29
II-4	대기 오염	32
II-5	홍수	34
II-6	산사태	40
III	재난 전/중/후 대응 방법	42
III-1	지진	42
III-2	쓰나미	43
III-3	화산	44
III-4	대기 오염	45
III-5	홍수	46
III-6	산사태	47
III-7	재외국민보호 현장조치 행동매뉴얼	48
IV	재난 용어	50
IV-1	지진, 쓰나미	50
IV-2	화산	52
IV-3	대기오염 / 들불	54
IV-4	홍수, 산사태, 해안침수, 화재	56
IV-5	수색, 구조	59
V	부록	62
V-1	비상 연락망(한인회)	62
V-2	재난 통계 (2020~2024)	64
V-3	주요 재난 발생 일지	67
V-4	2000년 이후 규모 7 이상 지진 통계	68
V-5	인도네시아 화산 현황	69
V-6	해외위난 피해 동포지원	74

I 재난이란?

I-1 개요

인도네시아는 지리적으로 유라시아판, 인도-오스트레일리아판, 태평양판, 필리핀판 교차점에 위치하고 있어 지진, 화산같은 지각변동이 활발하고 지진, 화산 이외에도 건기에는 가뭄과 들불로 우기에는 홍수, 산사태, 해안침수와 돌풍 등 그야말로 1년 내내 재난의 연속이다. 자카르타를 포함한 자보데타백 수도권에 홍수와 산사태에 더해 돌풍과 해안침식 및 밀물에 의한 피해로 자카르타를 포함한 자바섬 북쪽이 점차 침하하고 있어 각종 재난으로부터 자유로운 칼리만탄에 신수도(IKN)를 준비해서 이전을 준비하고 있는 상황이다.

인도네시아는 지질판끼리 서로 가까워지는 수렴형 경계에 속해있어 매년 지진, 쓰나미, 화산 등의 지질 재난이 빈발하고 적도에 위치하여 우기에는 홍수, 산사태 등 다양한 유형의 수문기상 재난이 꾸준히 발생한다. 실제 2천년대 들어서 2004.12월 아체 9.1 규모 지진과 쓰나미로 최소 23만명이 사망하였고, 2007년 340mm가 내린 자카르타 대홍수로 수디르만로 중심 플라자 인도네시아 일대가 침수되었으며, 끄망 대사관저가 침수되어 대사가 보트를 타고 출근하는 상황이 발생했다.

한편, 화산 관련 2024년 인도네시아에서는 북말루쿠 Ibu 화산 등 9개 화산에서 총 6115 회(1일 17 회) 화산 분출이 있었다. 이만큼 지진, 화산 등 지질 재난이 드문 한국과 비교해서 인도네시아는 재난발생 빈도에서 현격한 차이를 보이고 있으며 인도네시아는 재난안전인프라 부족으로 재난이 일상이 되었다.

2017년에는 발리 아궁화산 폭발로 공항이 폐쇄되어 발이 묶인 한인 여행객들이 육로와 해로를 통해 수라바야로 이동하여 전세기를 이용 귀국한 사례도 있다. 2020년 새해에도 자카르타에 377mm의 기록적 폭우가 내려 43명이 사망하고 3만명의 이재민이 발생했으며 동포 12 가정도 가옥이 침수되었다. 2025.3월에도 자보데타백 지역에 대홍수가 발생하여 사망자는 2명으로 많지 않았으나 하천변 토지개발, 무분별한 택지개발, 제방붕괴 등의 문제로 피해가 더욱 심각하였다.

특히, 2018년은 재난 관련 사건사고가 많았던 바 8.5일 롬복 6.9 지진으로 564명이 사망하고 44만 명의 이재민이 발생했으며, 9.28일에는 중부술라웨시 팔루에서 규모 7.4의 지진이 발생하여 동포 1명을 포함하여 2,101명 사망, 1,373명 이 실종되었으며, 12.22일 순다해협의 Anak Krakatau 화산 폭발로 인한 해저 산사태로 쓰나미가 발생하여 473명이 사망하고 동포 7명도 대피하는 일이 있었다.

파괴적인 재난이 빈번히 발생하는 인도네시아에 거주하는 동포분들이 재난 가이드북을 통해 각종 재난에 대한 이해를 바탕으로 미리 예방하고, 만약 재난 발생시 적절히 대처하여 피해를 최소화 할 수 있기를 기대합니다.

I-2 재난의 정의와 유형

1. 한국 법령상 재난 정의와 해외위난 지원

우리나라 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조 1호는 "재난"이란 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로서 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 대설, 한파, 낙뢰, 가뭄, 폭염, 지진, 황사, 조류 대발생, 조수, 화산활동, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 자연재난과 화재·붕괴·폭발·교통사고(항공사고 및 해상사고를 포함한다)·화생방사고·환경오염사고·다중운집인파사고·감염병, 미세먼지 등의 규모 이상의 사회재난으로 정의한다.

동법 제3조 2호에서는 "해외재난"은 대한민국의 영역 밖에서 대한민국 국민의 생명·신체 및 재산에 피해를 주거나 줄 수 있는 재난으로서 정부차원에서 대처할 필요가 있는 재난이라고 정의한다.

「해외위난에 처한 재외동포 지원에 관한 지침」에서는 "해외위난"이란 「재난 및 안전관리 기본법」상 "해외재난" 뿐만 아니라 전쟁, 내란, 폭동 등으로 치안유지 기능이 극도로 마비되거나 테러 발생 상황 등도 포함하며 해외재난 상황을 포함하여 해외위난 상황시 재외동포사회의 자구적 노력과 주재국 정부의 지원 등의 조치가 선행되었음에도 불구하고 추가적인 지원이 필요한 경우 지원할 수 있다고 정의하고 있다.

만약 해외위난 상황 발생시 우선적으로 한인회를 포함한 재외동포단체에서 자발적이고 주도적인 자력구제 노력을 선행하고 추가지원이 필요시 재외동포단체가 부록에 첨부된 '해외위난에 처한 재외동포 지원 신청서'를 작성하여 신청하면 재외동포청에서 이를 검토하여 지원하게 된다.

2. 인도네시아 법령에 따른 재난별 정의

인도네시아 재난대응에 관한 법률(2007년 법률 24호)에 따르면 재난이란 자연적, 비자연적, 인적 요인 등으로 인해 인명 손실, 환경파괴, 심리적 영향, 재산 손실을 초래하는 일련의 활동으로 정의한다. 재난이 자연적, 비자연적, 인적 요인 등으로 발생하고 있기 때문에 재난을 자연재난, 비자연재난, 사회재난으로 세 개의 범주로 구분한다. 우리의 일부 사회재난(붕괴, 항공기/선박 교통사고, 감염병 등)을 비자연재난으로 구분하는 점이 차이점이다.

구체적으로 자연재난은 지진, 쓰나미, 화산 폭발, 홍수, 가뭄, 태풍, 산사태로 인해 발생하는 재난이다. 비자연재난은 기술 적용의 문제로 교통, 산업안전사고, 인간의 이동성 증가로 감염병, 전염병으로 인해 발생하는 재난이다. 사회적 재난은 지역, 계층간 경제, 사회, 인프라의 균형되고 적절한 분배에 문제가 생겨 다양한 종족, 집단, 종교, 관습, 사회 단체간 갈등 및 테러에 의해 발생하는 국가적 재난이다.

여기서는 자연재난을 중심으로 동포사회 거주수준과 거주지를 고려하여 피해 발생 가능성이 낮은 들불, 가뭄, 강풍, 해일 등은 제외하고 거주형태 고려시 홍수와 산사태 피해 가능성은 낮지만 인도네시아에서 너무 빈번히 발생하는 홍수와 산사태는 포함했고 또한 인도네시아는 미세먼지를 재난으로 취급하지 않으나 건강에 영향이 큰 초미세먼지에 의한 대기오염을 포함시켰다. 홍수와 함께 자카르타 북쪽지역을 포함한 자바섬 북쪽지역은 음력 그믐과 보름에 해안침수가 발생하고 특히, 우기에는 강우가 더해져 더 자주 해안침수가 발생하고 있다.

인도네시아 재난대응에 관한 법률(2007년 법률 24호)에서 정의하는 재난은 다음과 같다.

지진(Gempa bumi)은 지질판의 충돌, 단층활동, 화산 활동, 낙석으로 발생하는 지구 표면에서의 흔들림이다.

화산폭발(Letusan gunung api)은 분출이라는 화산활동의 일부이다. 화산의 위험성은 뜨거운 분연, 화산쇄설물의 낙하, 용암, 독가스, 쓰나미, 화산이류 등이다.

쓰나미(지진해일, Tsunami)는 일본어로 나루터를 뜻하는 "tsu" 와 파도를 뜻하는 "nami"에서 유래한 용어이다. 쓰나미는 해저 지진의 결과로 발생하는 거대한 해일이다.

들불(KARHUTLA; Kebakaran hutan dan lahan)은 산림과 토지가 불에 타 경제적, 환경적 피해를 주는 것을 말한다. 들불은 종종 발생한 연기로 지역의 주민 활동과 건강을 해칠 수 있는 피해를 야기한다.

가뭄(Kekeringan)은 생활, 농업, 경제활동 및 환경에 필요한 물보다 부족한 상태를 말한다. 농업부분 가뭄은 경작중인 작물(벼, 옥수수, 콩 등) 경작지에서 발생하는 가뭄이다.

홍수(Banjir)는 물의 양이 증가하여 어느 지역이 물에 잠기거나 잠긴 상태다.

큰 홍수(Banjir bandang)는 갑작스럽게 유수량이 늘어나서 하천이 범람하여 발생하는 홍수를 말한다.

산사태(Tanah longsor)는 경사면 암석이나 땅의 안정성 상실로 경사면을 따라 흙과 암석이 떨어지는 것이다.

돌풍(Angin puting beliung)은 갑자기 불어오는 중심부가 있고 지표면에 닿을 때까지 시속 40-50 km 속도로 나선형으로 움직이며 3-5분 내에 소멸한다.

해일(Gelombang pasang atau badai)은 자연재해를 일으킬 가능성이 큰 인도네시아(열대성 사이클론의 경로는 아니지만) 지역 열대성 사이클론의 높은 파도로 발생한다.

침식(Abrasi)은 파괴적인 해류와 파도의 힘으로 침식되는 과정이다.

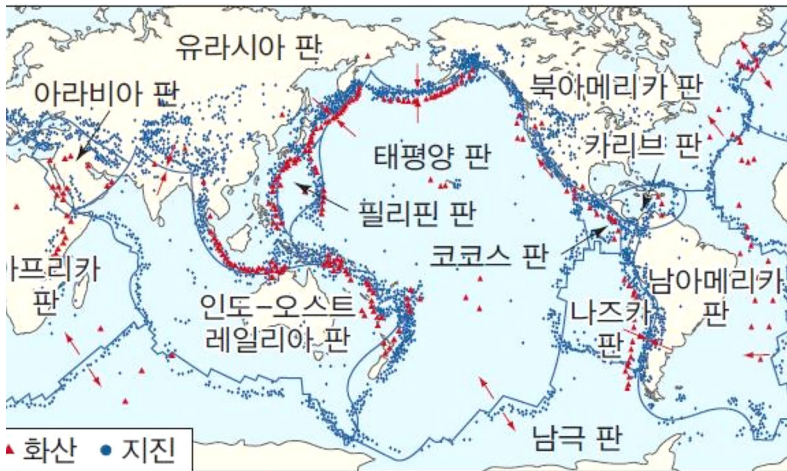
I-3 인도네시아 지질판과 재난발생 관계

재난은 자연적으로 발생할 수도 있고 인간의 무분별한 도시개발로 인한 행위에 의해서도 발생할 수 있다. 재난발생은 지질학적, 수문기상학적, 생물학적, 기술적 요인과 환경질 저하, 사회 구성요소의 능력부족 등 요인에 의해 발생할 수 있다.

인도네시아는 열대 기후지역에 위치해서 덥고 비가 많이 오고 기후변화와 이상 기상의 특성이 있으며 이런 특성이 물리적, 화학적 측면에서 지표면과 결합하여 비옥한 토양을 형성한다. 반면에 이러한 조건은 홍수, 산사태, 들불, 가뭄과 같은 재난의 좋은 토양이 된다. 그리고 인간활동이 증가함에 따라 환경파괴는 점점 심해지는 경향이 있으며 수난(水難) 발생건수와 강도가 증가한다. 대규모 산림, 광물자원의 개발사업으로 인해 생태계가 피해를 입어 재난 위험이 증가하고 있다.

지구는 지진파의 빠르기가 급변하는 지점을 기준으로 구분하여 지각, 맨틀, 외핵과 내핵 4개의 층으로 구성되어 있다. 지각은 지구의 겉부분으로 대륙지각과 해양지각으로 구분되고 지각과 상부맨틀 일부를 합쳐서 두께 100km의 단단한 암석층을 암석권이라 하며, 암석권의 10여개의 조각을 판(plate)이라고 한다. 판은 크게 두 개로 양분하면 대륙판과 해양판으로 다시 구분이 가능하다. 판구조론에 따르면 판의 이동에 따라 지각변동(지진, 화산)이 발생하는데 실제로 지진 발생지역과 화산지역을 점으로 연결하면 대부분 판의 경계와 일치하는 것을 확인할 수 있다. 이렇듯 판의 경계와 지각변동대가 일치한다.

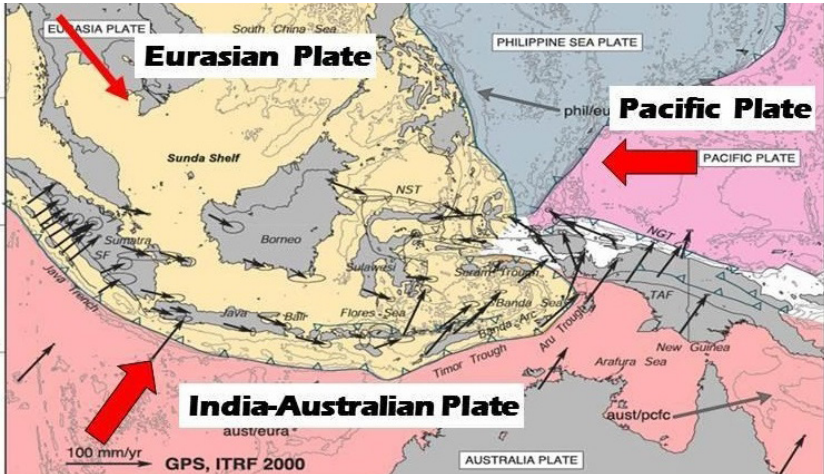
〈그림 1〉 판의 경계와 지진대. 화산대 일치



판의 경계는 판의 이동방향에 따라 서로 멀어지는 발산형 경계, 서로 가까워지면서 섭입이 일어나는 수렴형 경계 그리고 서로 반대방향으로 이동하며 어긋나게 진행되는 보존형 경계로 구분할 수 있다. 이중 인도네시아는 수렴형 경계를 이룬다.

맨틀 대류의 하강으로 횡압력(→ ←)이 작용하면서 두 판이 만나는 수렴형 경계 유형은 첫째 해양판 간에는 밀도가 더 큰 해양판이 밀도가 상대적으로 적은 해양판에 섭입하면서 좁고 깊은 골짜기인 해구 (trench, 깊이가 6 km 이내의 해구는 따로 해곡이라 함)가 만들어지고 또 해구와 나란하게 화산 활동으로 형성된 화산섬들이 호상열도가 만들어진다. 둘째 대륙판끼리의 경계에서는 밀도가 비슷하여 섭입되지 않고 위로 상승하는 습곡산맥이 만들어 진다. 대표적으로 히말라야 산맥이 있고 이 경우에는 판이 내부에 깊이 들어가지 않으므로 화산이 발생하지 않는다. 마지막으로 대륙판과 해양판이 만나는 경우는 밀도가 큰 해양판이 밀도가 적은 대륙판에 섭입되면서 해양판쪽에는 깊은 골짜기인 해구가 형성되고 해양판이 섭입하면서 마그마가 형성되어 대륙판에서 분출되면 습곡산맥(수마트라 Barisan 산맥)이 만들어진다.

〈그림 2〉 인도네시아 주위 지질판 현황



판이 이동하는 것은 암석권의 밑에 있는 100-400 km에 위치한 연약권에서 용융상태의 유동성 고체인 맨틀의 열 차이로 인한 맨틀대류가 이루어지기 때문이며 판의 이동방향과 이동속도가 다르므로 판의 경계에서는 다양한 지각변동이 일어난다. 특히, 인도네시아 수마트라와 자바섬은 해양판과 대륙판이 만나 충돌하는 수렴형 경계에서 밀도가 높은 해양판(인도-오스트레일라판)이 밀도가 낮은 대륙판(유라시아판) 밑으로 섭입하여 들어가는 과정에서 섭입대에서 마그마가 생성되고 지각이 부러지거나 안정화를 찾는 과정에서 화산과 지진같은 지각변동이 일어난다.

수마트라 섬은 수마트라 해구와 나란하게 아체주 Simelue 제도, 북 수마트라주 Nias 섬과 Batu 제도, 서부 수마트라주의 Sibrut-Mentawai 제도, 벵클루주 Enggano 섬 등으로 호상열도가 발달해 있고, 미안마에서 솜바섬까지 5,500km 거리에 수마트라/순다/자바 해구(trench)가 있으며 최고 깊은 곳은 7,285m에 이른다. 솜바섬에서 서파푸아까지는 깊이가 낮은 티모르 해곡(trough)과 아루 해곡이 있다.

인도네시아처럼 해양판이 대륙판과 충돌하는 곳(섭입대)에서는 지진후 쓰나미가 발생할 수 있다. 1600~2000년의 105번의 쓰나미를 분석해보면 90%는 지진, 9%는 화산폭발, 1%는 산사태에 의해 발생했다. 인도네시아 해안 대부분의 지역은 쓰나미가 발생하기 쉬운 지역이며, 특히 서부 수마트라, 자바섬 남부, 누사타라섬의 남쪽/북쪽 해안, 말루쿠 섬, 파푸아 북쪽 해안, 솔라웨시 전체 해안이 취약하다. 말루쿠는 서부수마트라와 함께 제일 취약한 지역으로 4백년간 32회의 쓰나미가 발생했고 이중 28회가 지진, 4회가 해저 화산폭발로 발생했다.

결론적으로 인도네시아는 네 개의 지질판(유라시아, 호주-인도양, 태평양, 필리핀)이 만나는 곳에 위치하여 지진, 화산같은 지질재난과 우기와 건기 특성으로 홍수, 산사태, 들불 등 물과 관련된 재난에 수마트라에서 자바, 동부누사틍가라(NTT)에 이르는 국토 전역이 취약하고 재난발생 가능성이 높는데 이에 대한 안전 인프라 부족으로 사실 인도네시아 전역에서 재난에서 자유로운 지역은 없고 모두 다 재난 취약지역이라 할 수 있다.

〈그림 3〉 인도네시아 재난 취약지역



I-4 최근 4년간 재난 발생 통계

1. 재난 유형별 발생건수와 평가

인도네시아 재난방재청(BNPB)에서 발표한 최근 4년간 재난 유형별 발생 건수 통계는 아래 표와 같다.

〈표 1〉 인도네시아 재난 발생 통계(2021~2024년)

구분		계	지진	화산	들불	가뭄	홍수	산사태	들품	해일
2024	최초	2,107	19	5	337	54	1,088	135	455	14
	조정	3,472	15	8	973	89	1,420	207	733	27
2023		5,400	31	4	2,051	174	1,255	591	1,261	33
2022		3,544	28	1	252	4	1,531	634	1,068	26
2021		5,402	24	1	579	15	1,794	1,321	1,577	91

* 재난은 날짜, 장소, 시간, 피해 상황을 종합하여 기록하고 같은 날짜에 재난이 발생하여 둘 이상의 지역을 강타한 경우 하나의 건수로 기록하며, 통계에 포함된 수치는 피해재산규모, 사망자/이재민 수, 지진 규모 등을 종합적으로 판단하여 결정된다. 재난방재청은 12월 말까지 통계를 유지하다가 갑자기 위의 조정 통계처럼 조정되어 업데이트하는 경우가 있으나 그 정도가 심하여 신뢰성이 떨어진다.

23년 건기엔 엘니뇨 현상으로 고온과 가뭄이 심하여 들불이 최대로 발생하였고, 그 영향으로 대기오염이 최악이었으며 24년 우기는 라니뇨 현상으로 강수량과 강우 횟수가 증가하여 홍수와 산사태 피해가 증가하고 대기는 맑아졌다.

지난 4년간 발생한 재난 17,818건중 99.4%가 물과 관련된 재난이고 단지 0.6%인 112건(지진 98, 화산 14)만이 지질과 관련된 재난이다. 숫적 차이에 불구하고 지질관련 재난이 치명적이다.

재난 피해가 적었던 2024년에는 지진이 7,358회가 발생하였고, 이중 규모 5 미만은 7,172회 5이상은 186회가 발생하였으며, 이중 743회는 체감되었고 재산피해는 20회, 사망자는 2명이었다. 규모 5 이상 지진 횟수는 24년(186회), 23년(219회), 22년(175회), 21년에는 183회 발생했다.

- 2022년 지진 발생횟수는 10,792회로 이중 807회는 체감되었고, 22회는 주택 피해 발생, 2회(찌안주르, 서부수마트라)는 638명이 사망하거나 실종되었다.
- 한국은 규모 5.0 이상은 46년(78년 관측 이후) 중 10회로 4.6년 1회 주기로 발생했다.
- * 2016.9.12. 규모 5.8 경주 지진이 가장 큰 규모였고, 2017.11.15. 규모 5.4 포항 지진이 두 번째로 큰 지진이다.

지진 규모 6.0이상 발생횟수는 24년(6회), 23년(11회), 22년(11회), 21년(16회)로 2024년은 2017년 7회 이후 처음으로 10회 이하로 발생하여 지진피해가 적은 해였다.

- 발생지역은 24년은 6회 모두 해상에서 발생했으며
- 23년은 11 회중 8회는 해상, 3회는 파푸아(2회), 말루쿠 내륙 발생
- 22년은 11 회중 9회는 해상, 2회는 서부 수마트라(2.25), 파푸아 내륙 발생
- 21년은 16 회중 15회는 해상, 1회는 서부 술라웨시(1.15, 105명 사망) 발생
- * 지진은 해상에서 발생시 쓰나미 발생하지 않으면 피해 없음.

한국에서는 2025.2.7일 02:35분 충주지역에서 규모 3.1의 지진(최초 P파를 자동분석해 규모 4.2로 추정했다가 6분후 상세분석에서 3.1로 조정)이 발생, 대규모 재난으로 판단하여 중앙재난안전대책본부를 구성하여 비상 1단계를 가동하고, 지진위기경보 ‘경계’ 단계를 발령했다. 지진 유감신고는 강원, 충북, 경기에서 총 23건이 접수되었으나 피해 접수는 없었다. 긴급재난문자는 발생 9초만에 위 지역을 포함한 서울, 인천, 전북, 경북에도 발송되어 새벽잠을 깨웠다. 정부는 중대본회의를 개최하고 현장상황 확인 및 상황관리를 위해 충주시에 현장상황관리관을 급파했고 행정안전부는 이날 중 충주 지역 지표단층을 조사할 계획이라고 밝히는 등 지진이 드물게 발생하기 때문에 약간의 과하게 대응했다.(신속성과 정확성 두 조건을 동시에 충족시키는 것은 어렵다.)

한국에서 규모 3.0 이상 지진이 발생한 것은 2024.6.12.일 전북 부안군에서 규모 4.8 지진이 발생하고 240일 만이다. 반면에 인도네시아는 작년 규모 4.0 이상 지진이 1,762건 발생하여 평균 하루에 약 5건이 발생한다.

2. 재난 유형별 사망/실종건수

〈표 2〉 인도네시아 재난 유형별 사망/실종 건수(2021-2024년)

구분	계(사망+실종)	사망(실종)	지진	화산	들불	가뭄	홍수	산사태	돌풍	해일
2024	603	540 (63)	2	13			191 (32)	124 (17)	31	4(3)
2023	358	325 (33)	6	24	4	23	76 (16)	132 (17)	61	
2022	895	858 (37)	630 (8)				128 (22)	82 (7)	18	
2021	815	728 (87)	119 (3)	64 (9)	1		337 (67)	170 (8)	37	

* 2024년 최초 통계에서 사망은 489에서 540명으로, 실종은 58에서 63명으로 합계 는 547에서 603명으로 조정 증가하였다.

지진은 규모가 큰 지진이 내륙에 발생했을 때 사망률이 증가하고 2023-24년에는 피해가 적었다.

- 22.11.21 짜안주르 지진(613명 사망, 4명 실종)
- 22.2.25 서부 수마트라 지진(17명 사망, 4명 실종)
- 21.1.15 마무주 지진(105명 사망)
- 2018년 6,240명 사망 또는 실종
- * 9.28. 팔루지진(4,340명)
- * 8.5 롬복지진(564명)
- * 12.22 아낙 그락까따우 해저 화산, 해저 산사태, 쓰나미(437명)

화산은 2단계 이상은 출입통제소를 운영하여 입산을 통제하고 경보단계를 운영하기 때문에 폭발에 의한 인명피해는 드물게 발생하는데 지하체에서 입산을 허가하거나 갑작스런 폭발로 인명피해가 발생했다.

- 24.11.3 르위토비 라키라키 화산(9명 사망)
- 23.12.3 마라피 화산(24명 사망)
- 21.12.4 스메루 화산(55명 사망)

홍수/산사태는 우기 집중호우와 배수 인프라 문제로 인해 꾸준히 희생자가 발생한다.

- 25.1.20 중부 자바 Pekalongan 홍수/산사태로 17명 사망, 9명 실종
- 24.5.12 서부수마트라 홍수/산사태 61명 사망, 14명 실종
- 24.3.10 서부수마트라 홍수/산사태 26명 사망, 11명 실종

I-5 재난 관리체계

재난 관리란 재난의 예방·대비·대응·복구를 위하여 하는 모든 활동을 말한다. 재난예방은 취약성을 줄이는 선제적인 조치로 회복력 있는 인프라 구축, 재난에 대응할 조직을 구성하고 재난 예측 체계 구축, 재난 발생 대비한 교육 및 홍보, 재난 취약대상지역 관리 등을 포함한다.

재난대비는 재난 대비 자원 비축·관리, 재난예보·경보 발령기준, 효과적인 지휘통제 체계 마련, 관계기관 간 상호협력 방안 등을 제정하고, 재난대비훈련을 실시하며 재난분야 위기관리 매뉴얼을 작성하여야 한다.

재난대응은 재난 발생을 예방하거나 발생시 피해를 최소화하기 위하여 비상사태 선포 및 수방 또는 지진방재를 위해 응급조치를 취할 수 있다. 응급조치를 위해 재난 관리자원 및 인원을 동원하고 재난지역 주민을 대피시킬 수도 있다.

재난복구는 재난복구계획의 수립 및 시행, 응급조치 비용 및 부상자에 대한 치료 및 보상, 복구비 등을 지원해야 한다.

인도네시아는 2004년 아체지진과 쓰나미 이후 재난을 심각하게 관리해야 함을 깨달았다. 매년 점차 증가하는 재난 대응 관련하여 관련 당사자 모두가 재난대응에 대해 이해하고 통합된 노력을 기울여야 효과가 극대화되고 피해를 최소화할 수 있다는 인식을 바탕으로 인도네시아 정부는 2007년 법률 제 24 호로 재난관리에 관한 법을 제정하였다. 그리고 점차 관련 법령을 제정하였다. 재난관리에 관한 법령 정비, 예산할당과 별도로 주기적으로 국가재난대응 체계를 구축해 나갔다.

재난 대응 기관의 중심에는 우리의 중앙재난안전대책본부의 역할을 하는 재난방재청(BNPB; Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 청장 육군 중장)이 있고, 지방에는 시·군 지자체별 재난 방재센터(BPBD; Badan Penanggulangan Bencana Daerah)가 있다. 재난 예방을 위해 기상청(BMKG; Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika)에서는 지진, 홍수, 쓰나미, 대기오염 등 화산을 제외한 전반적 재난 예보를 담당하고, 에너지광물자원부 산하 지질청 소속의 화산지질재난 예방 센터(PVMBG; Pusat Vulkanologi Mitigasi Bencana Geologi)는 화산 위주의 재난 관련 예보, 정보를 담당하고 있으며 구조와 복구를 위해 수색구조청(BASARNAS; Badan SAR Nasional, 청장 공군 중장)이 중심이 되어 군·경과 협조체계를 갖추고 있다. 다만, 부상자 긴급구조 업무를 우리는 119가 담당하고 있으나 인도네시아는 BASARNAS 가 담당한다.

UN 등 국제사회도 재난 위험을 감소시키고 조기경보시스템 준비를 위해 다양한 방법으로 인도네시아 정부의 재난관리체계 구축을 돕고 있다. 재난 관리체계면에서 인도네시아는 예산의 부족으로 해마다 반복되는 재난에 대해 특별 재난 취약대상지역 관리 측면에서 사전에 위험요소 제거가 미흡하고 복구비 부족으로 안타깝게도 해마다 동일 유형의 재난이 반복되고 있다.

I-6 재난후 심리적 영향과 회복

자연재난은 물질적 피해만 남기는 게 아니라 피해자에게 큰 심리적 영향을 준다. 불안감, 분노, 우울증과 외상후 스트레스 장애(PTSD)의 후유증을 남긴다. 그래서 일본에서는 거대지진과 이로 인한 쓰나미 발생 등으로 대규모 피해가 발생할 때에는 정신치료를 담당하는 정신상담지원대를 운영하고 있다. 인도네시아는 아직 그럴 여력은 없으나 정부는 대량 희생자 목격이나 구조업무 종사자에 대한 심리적 회복을 위한 프로그램을 준비해야 한다.

1. 심리학적 영향을 미치는 요인

- ① 재난 예측: 갑작스럽게 발생한 재난은 더 큰 트라우마를 유발한다.
- ② 재난의 심각성: 대규모 재난과 대량 사상자 발생의 경우 트라우마 위험성이 높다.
- ③ 사회적 지원: 가족, 친구, 지역사회의 지원은 심리적 충격을 완화한다.
- ④ 트라우마 경험: 과거에 트라우마 경험이 있는 경우 재난 후 심리적 충격에 더 약한 경향이 있다.

2. 트라우마 억제: 모든 트라우마를 예방할 수는 없으나 다음과 같은 방법으로 트라우마 발생 위험을 감소시킬 수 있다.

- ① 대비 강화: 대피 훈련을 지속 실시하고 재난 장비를 미리 준비한다. 재난에 대한 대응 자심감이 높아지고 재난을 스트레스로 인식하지 않는다.
- ② 정신, 육체적 회복력 유지: 스트레스와 각종 어려움을 극복할 수 있는 능력 보유
- ③ 정신 건강 유지: 취미활동, 가벼운 운동, 요가 등의 즐겁고 긴장을 풀어주는 활동을 한다.

3. 트라우마 극복 방법: 트라우마 극복과 회복에는 시간과 다음과 같은 일관된 꾸준한 노력이 필요하다.

- ① 감정 표현: 정신과 전문가(의사) 또는 가까운 사람들과 감정을 교환하면 감정적 부담을 완화시킬 수 있다.
- ② 육체적 건강유지: 충분한 휴식, 영양가 있는 음식 섭취와 규칙적 운동은 정신건강을 증진한다.
- ③ 약물 오남용 방지: 충분한 휴식을 보장해 주어야 하며, 트라우마 극복이 힘들다고 알콜, 마약을 오남용하면 치료가 더 힘들고 정신건강을 해친다.
- ④ 전문적 지원(정신과)을 찾아라: 전문가는 트라우마 극복을 위한 효과적 기술을 제공할 수 있다.

※ 재난은 지진처럼 갑자기 발생할 수도 있지만 화산이나 홍수처럼 통상 예측이 가능하다. 제도적, 심적으로 대비하여 대량 사상자 발생시 (인간이 막을 수 없었던) 자연재난임을 설명하고 누구의 잘못도 아니라고 이해시키고 따뜻한 대화를 자주한다. 직장에서는 휴식(휴가)을 제공하고 주기적 건강상태를 확인해야 한다.

INDEX II 인도네시아 유형별 재난에 대한 이해

II-1	지진	16
	1. 지진 발생	16
	2. 지진의 크기(규모와 진도)	17
	3. 지진파	18
	4. 지진의 분류	19
	5. 지진 피해규모의 변수	20
	6. 인도네시아 거대 지진 취약 지역	21
II-2	쓰나미(지진해일, Tsunami, 津波)	25
	1. 개요	25
	2. 쓰나미 특성	25
II-3	화산	29
	1. 화산 용어	29
	2. 화산 취약지역 구분	29
	3. 활화산 현황	30
	4. 화산관측 비행통보(VONA)	31
II-4	대기 오염	32
II-5	홍수	34
	1. 개요	34
	2. 자보데타백 홍수	35
II-6	산사태	40
	1. 개요	40
	2. 산사태 예방	40

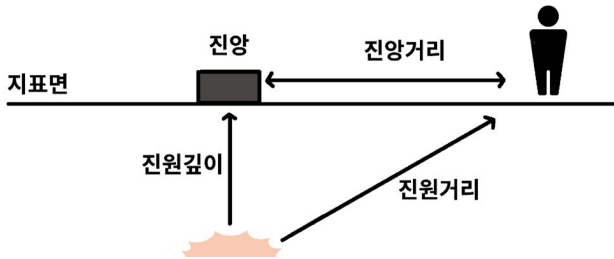
II-1 지진

1. 지진 발생

지진이란 지구 내부의 단층운동이나 화산활동으로 인해 땅이 흔들리는 현상으로 지구 내부 에너지가 지표에 작용하여 발생한다. 진원(Hypocenter, Focus)은 지구 내부에서 지진이 최초로 발생한 지점으로 보통은 지구 표피층(10-70km)에서 발생하나 더 깊은 지질판(200km 이내)에서 발생하기도 한다.

진앙(Epicenter)은 지진이 발생한 지하의 진원 바로 수직 위 지점으로 진앙은 상당한 넓이를 가지로 있어 대규모의 지진일수록 진앙의 범위도 넓어진다. 보통 지진의 피해가 가장 큰 지역이기도 한다. 피타고라스 정리에 의해 $(\text{진원거리})^2 = (\text{진앙거리})^2 + (\text{진원깊이})^2$ 으로 계산할 수 있다. 그림으로는 아래와 같다.

〈그림 4〉 진원, 진앙, 진원거리의 관계



예를들어, 진원거리가 75km 이고, 진앙거리가 45km 이면 피타고라스 정리에 의해 60km가 되는 것이다.

〈그림 5〉 진원 깊이 구하는 방법

• 진원깊이 =

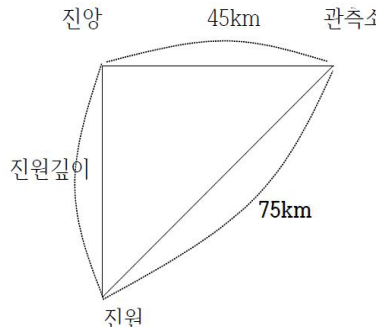
$$\sqrt{\text{진원거리}^2 - \text{진앙거리}^2}$$

$$= \sqrt{75^2 - 45^2}$$

$$= \sqrt{(15 \times 5) - (15 \times 3)}$$

$$= 15 \sqrt{5^2 - 3^2}$$

$$= 15 \times 4 = 60$$



2. 지진의 크기(규모와 진도)

지진의 크기를 나타내는 절대적인 척도인 규모(Magnitude)는 땅속 진원의 에너지 크기로 진원 기반 용어(측정위치에 관계없이 동일)라 할 수 있다. 규모는 지진 고유의 절대적인 세기의 척도이며 지진에너지 측정을 통해 계산된다. 흔히 말하는 'M 5.8의 지진' 같은 말은 이 규모(M)값을 말하는 것이다. 소숫점 아래 한자리 수까지 표시한다. 이 값은 지진이 방출한 최초 에너지의 절대적 크기로 규모 이전에는 찰스 리히터가 1935년에 만든 리히터 규모가 쓰였다. 현재도 널리 쓰이는 리히터 진도와 진도규모별 영향은 아래 표와 같다.

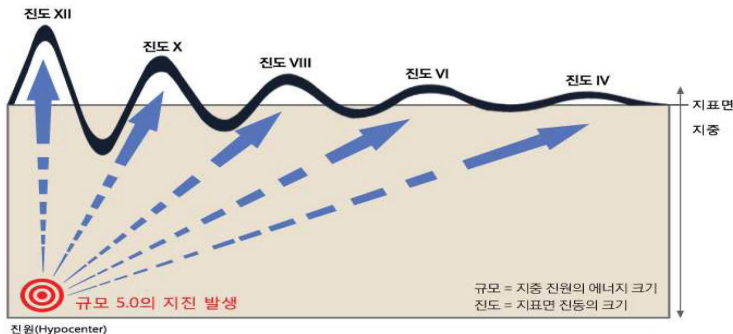
〈표 3〉 리히터 규모와 그 영향

리히터 규모	지진 영향
4.0~4.9	금가는 소리가 나고 집은 부서지지 않음
5.0~5.9	진앙 근처에 나쁜 자재를 사용한 건물 붕괴 , 좋은 자재를 사용한 경우 부분 파손
6.0~6.9	진앙주변 150km에 건물 붕괴
7.0~7.9	쓰나미 발생, 150km 외 지역에 건물 붕괴
8.0~8.9	쓰나미 발생, 수백 km 지역에 붕괴 발생
9.0 이상	쓰나미 발생, 대규모 건물 붕괴

최근에는 관측자의 위치에 따라 달라지는 상대적인 척도인 진도는 사람의 느낌이나 주변 물체의 흔들림 정도로 나타내는 모먼트 규모(위치에 따라 세기가 달라짐)라 불리는 흔들림이 어느 정도 세기인지 측정한 등급인 12단계 수정머컬리진도(MMI; Modified Mercalli Intensity)를 주로 사용하지만 매우 주관적이어서 다른 지진 규모보다 덜 정확하다. 그래서 보통의 지진에 대해서는 리히터 규모도 여전히 쓰인다.

진도(Intensity scale)는 지표면 진도의 크기로서 진앙 기반 용어로 특정장소에서 느껴지는 세기의 척도를 나타내는 것으로 관측자인 ‘자신’ 기준이기에 지진이 멀리서 발생하면 제 아무리 강력한 지진이 발생해도 진도는 약하게 측정된다. 따라서 어떤 지진에 대하여 규모는 동일하나 진도는 지역적으로 다를 수 있다. 진도는 로마자 (I~XII 12 등급)로 표시하며 리히터 규모나 모먼트 규모 모두 수치 1 증가할 때마다 지진에너지는 약 32배 증가한다. 수치 2가 증가하면 에너지는 32^2 즉 1024배 증가한다.

〈그림 6〉 진앙별 진도의 차이



수정머켈리진도(MMI)는 훈련받지 않은 관측자도 지진으로 어떤 영향이 있었는지 눈으로 보고 특정 지역의 지진의 흔들림 세기를 그 영향으로 추정할 수 있다는 장점이 있으며, 지진 등급(I~XII, 12 등급)의 낮은 등급에서는 주로 지진의 진동을 사람이 어떻게 느끼는지에 따라 달라진다. 반면에 높은 등급은 건축물 손상 정도에 따라 등급이 달라진다. 수정머켈리진도(MMI) 지진 등급과 그 영향은 아래 표와 같다.

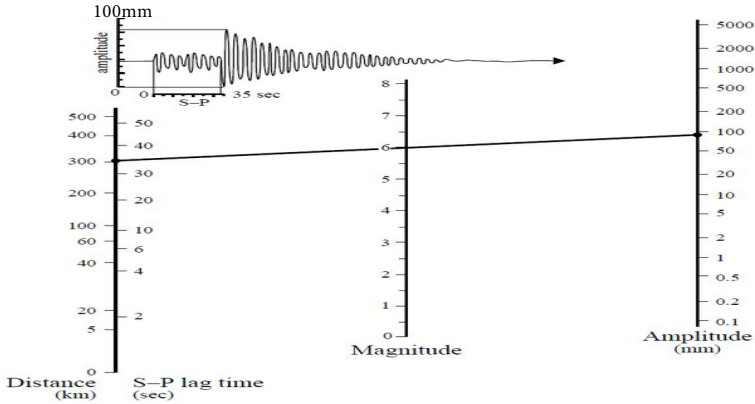
〈표 4〉 MMI 지진 등급별 그 영향

MMI 등급	지진 영향	규모
V (Moderate)	거의 모든 사람이 진동을 느끼고, 그릇, 창문 등이 깨지기도 하며 불한정한 물체는 넘어진다.	4-4.9
VI (Strong)	모든 사람이 느끼고, 일부 무거운 가구가 움직이며, 벽의 석회가 떨어지기도 한다.	5.0~5.9
VII (Very strong)	일반 건물에 약간의 피해가 발생하며, 부실한 건물에는 심각한 피해가 발생한다.	
VIII (Severe)	일반 건물에 부분적 붕괴 등 상당한 피해가 발생하며, 부실한 건물에는 심각한 피해가 발생한다.	6.0~6.9
IX (Violent)	잘 설계된 건물도 상당한 피해가 발생하며, 일반 건축물에는 붕괴 등 큰 피해가 발생한다.	
X (Extreme)	대부분의 석조 및 골조 건물이 파괴되고, 기차 선로가 휘어진다.	7.0 이상
XI (Extreme)	거의 대부분의 건물이나 교량이 파괴된다. 지하 배관들도 완전히 파괴된다. 토양이 부드러운 지형에서는 산사태가 발생하고, 기차 선로가 심각하게 휘어진다.	8.0 이상
XII (Extreme)	땅에 물결치는 것이 보인다. 지표면이 심각하게 뒤틀린다. 지상의 물체가 공중으로 튀어 오른다.	9.0 이상

3. 지진파

지진파는 지진이 일어났을 때 발생하는 파동으로 지진파는 P파(Primary, 첫째), S파(Secondary, 둘째), L파(Love), R파(Rayleigh) 순으로 전달되며 보통 S파가 도착한때부터 큰 피해가 일어난다. P파가 도착한 시점부터 S파가 도착하기까지 걸리는 시간을 PS시라고 하며, 이 PS시를 측정해서 진원의 위치를 추정할 수 있다. 리히터 규모는 PS시와 지진계에서 진폭을 측정하여 그 교차점을 리히터 계산척에서 교차점을 찾으면 된다.

〈그림 7〉 PS시와 진폭을 활용한 리히터 규모 측정 방법



3개 이상의 관측소에서 P파와 S파의 도달시간을 알면 진원거리를 구하고 이를 통해 지진의 진원을 정확하게 결정할 수 있다. P파, S파는 지구 내부를 통과하는 지진파 즉 실체파이며, L파, R파는 지표면 근처를 따라 전파하는 표면파이다. 파괴력은 P파보다는 S파가 크고, S파보다 표면파가 크다.

2025.2.7일 충주 3.1 지진의 경우처럼 기상청은 우선 P파로 지진 규모를 추정(4.2)해 경보를 발령한다. 그 뒤에 도달하는 S파가 실제 피해를 일으키기 때문에 그 사이 대비하라는 것이다. 지진의 정확한 규모는 S파까지 분석한 뒤 산출하는데 당연히 P파만 분석할 때와 다소 차이가 날 수 있다. 이번 경우는 지진이 지진계와 가까워서 발생해 거의 동시에 도착한 P파와 S파를 분리하지 못하면서 규모를 과잉 추정한 것으로 규모 1.1의 차이는 그 위력이 44배가 차이가 난다.

P파(P-wave) 또는 1차파(primary wave)는 실체파 중 종파이며, 파의 진행방향과 입자의 진동방향이 같고 지진파 중에서 제일 빠르다. 속도는 6~8km/s로 속도는 빠르지만 힘은 상대적으로 약하다. P파는 고체, 액체, 기체를 다 통과할 수 있지만 통과하는 매질의 구성물질과 상태에 따라 속도가 달라지며 굴절 또는 반사를 한다.

S파(S-wave) 또는 2차파(secondary wave)는 실체파 중 횡파이며, 파의 진행방향과 입자의 진동방향이 서로 직각이며 고체 상태의 물질만 통과하므로 액체상태인 외핵은 통과할 수 없다. 속도는 3~4km/s로 비교적 느리고 물질의 표면으로 파가 도달하는 범위가 P파에 비해 짧다. 하지만 진폭이 커서 P파보다 속도는 느리지만 P파에 비해 힘이 강하다.

L파(Love waver)는 수평운동을, R파(Rayleigh)는 타원운동을 하며 지표면을 흔들리게 하는 파다.

4. 지진의 분류

지진은 크게 땅속에서 화약을 폭발시키거나 핵실험 등으로 발생하는 인공지진과 자연지진으로 나뉜다. 자연지진은 발생원인이나 형태를 기준으로 다음 3가지로 구분한다. 첫째 대부분은 구조지진으로 지구내부에서 대규모의 변형을 일으키는 힘의 원동력인 구조력(Tectonic Force)에 의하여 축적된 탄성에너지가 파괴가 일어나 일시에 방출되는 현상에 기인하는 것이다. 화산지진은 화산폭발이 원인이 되어 발생하는 지진이며 마지막 함몰지진은 지각내부 어디에서 연약한 지반이나 공동이 내려 앉으면서 발생하는 지진이다.

한편, 진앙거리 기준으로 600km 이내 발생한 것은 근거리 지진으로, 더 먼 것은 원거리 지진으로 구분한다. 또 진원 깊이에 의해 70km 미만은 천발지진, 70-300km 사이는 중발지진, 300km 이상이면 심발지진으로 분류한다. 또한 사람의 몸으로 느낄 수 없고 지진계에만 기록되는 지진을 무감지진, 사람이 느꼈으면 유감지진으로 구분한다.

지진은 발생시기에 따라 제한된 공간과 시간내에서 규모가 가장 큰 지진을 본진(本震)이라 하고, 그 앞에 나타난 지진은 전진(前震)이라 하며, 전진은 본진 발생전 작은 규모의 지진으로 전진없이 바로 본진이 오는 경우도 있다. 본진후에 나타난 지진은 여진(餘震)으로 본진 뒤에 발생하는 작은 지진으로 지진으로 뒤들린 지질층이 안정을 되찾아가는 과정으로 이해할 수 있으며 여진의 크기와 횟수는 본진의 크기에 비례한다. 본진이라 할 만한 지진이 없을 경우에는 이들을 통틀어 무리지진, 군발지진 혹은 지진군이라 한다.

2018.9.28일 규모 7.4의 팔루 지진 후 10.21일까지 733회의 여진이 있었고 초기 5일내에 382회가 발생했으며 2일차에만 120회가 발생했다. 2022.10.1일 북수마트라 6.0 지진에서는 9시간 내 68회의 여진이 발생했다. 본진에 의한 붕괴된 건물이 여진에 의해 추가적인 피해가 발생하기도 한다. 따라서 큰 지진이 발생하면 여진이 오기 전에 신속한 대응 조치를 취해 피해를 줄이려는 노력이 필요하다. 여진은 시간이 흐를수록 크기와 횟수는 줄어든다

2016.9.12일 규모 5.8 경주 지진의 예를 보면, 최대 전진은 19:44분에 규모 5.1, 본진은 20:32분에 규모 5.8, 최대 여진은 20:33분에 규모 4.5 지진이 발생했으며 규모 2.0 이상 여진은 181회 발생하였다.
* 2017.11.15일 포항 규모 5.4 지진시에는 규모 2.0 이상 여진이 101회 발생하였다.

5. 지진 피해규모의 변수

지진 피해 정도에 영향을 미치는 요인으로는 다음과 같은 것들이 있다.

- 규모(지진발생 에너지)가 클수록 피해가 크다.
- 내륙에서 진원의 발생 깊이가 얕을수록 피해가 크다.
- 발생위치(도시, 산간, 바다)가 인구가 많은 도시지역일 때 피해가 크다.
- 내륙은 발생시간(새벽, 밤)이 구조가 제한되는 한밤중에 발생시 피해가 크다.
* 쓰나미 발생시는 해변에서 활동하는 주간에 발생하면 피해가 크다.
- 여진 전 신속한 대응
- 규모 6이하에서는 건축물 내진설계 여부
- 거대 지진후 2차 쓰나미에 대한 대응체계(쓰나미 조기 경보체계) 구축 여부
- 대피, 구조, 의료 체계 사전 구축 여부

※ 2022.11월 찌안주르 지진처럼 규모 5.5 이상, 인구 밀집지역인 도시가 토담집, 진원이 50 Km 이내일 때 큰 피해 발생

〈표 5〉 피해가 컸던 지진 사례

발생연도	지역	규모	사망자	비고
2022.11.21	찌안주르	5.6	617명	내륙, 새벽
2018.9.28	팔루	7.5	4,340명	도시, 쓰나미(12m)
2018.8.5	롬복	6.9	563명	내륙
2009.9.30	파당	7.6	1,117명	도시
2006.7.17	뵙안다란	7.7	668명	쓰나미(8.25m)
2006.5.27	족자	6.4	5,749명	도시
2005.3.28	복수마트라 니아스	8.6	1,314명	쓰나미(3.5m)
2004.12.26	아체	9.1	227,838명	쓰나미(34.5m)

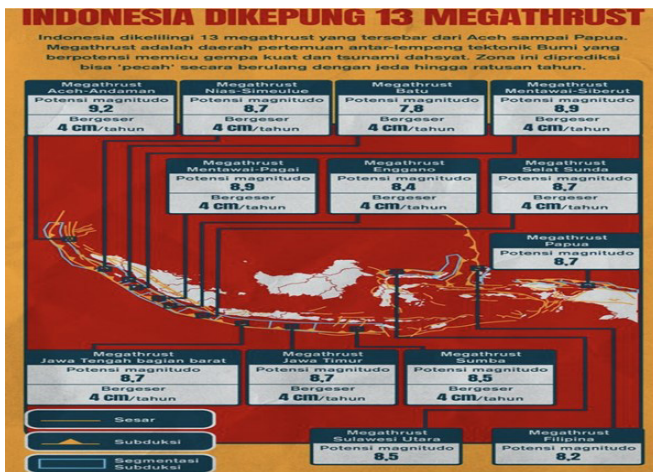
2006.5.27일 족자 6.4 지진으로 약 6천명이 사망한 데 비해서 2009.8.11일 같은 규모의 일본 Suruga 지진에서는 1명만 사망하였다. 이것은 일본이 1981년부터 내진설계를 의무화하고, 고도의 조기경보체계, 분명한 대피로 확보, 재난 대피훈련체계를 갖추었기 때문이며, 인도네시아는 아직 벽돌과 흙 집을 짓기 때문에 집이 무너지고 무너진 건물에 압사하는 사례가 자주 발생하고 있다. 이러한 내진설계의 중요성은 2022.11.21일 찌안주르 지진에서 다시 확인되었다. 규모 5.6의 보통 수준의 지진이지만 새벽에 좋은 자재를 사용하지 않은 단층집들이 무너지면서 613명이 사망하였다.

* 2018.9.28일 7.5 규모의 팔루지진에서는 8층짜리 호텔이 붕괴되면서 호텔에 투숙한 동포 1명이 사망하는 사례도 있었다.

6. 인도네시아 거대 지진 취약 지역

24.8.8일 일본 규슈섬 미야자키현에서 규모 7.1 지진이 발생하면서 난카이 해곡(trough) 대지진 주의보를 발령하였다. 해구중에서 깊이가 6km 미만의 해저계곡을 이르는 해곡은 서로 충돌하는 두 개의 지질판간에 섭입이 이루어지는 곳으로 인도네시아 (인도-호주판이 유라시아판 밑으로 섭입하는) 순다해구는 미얀마 - 수마트라 - 자바 - 발리 - 술바로 이어지는 5,500km에 이르는 곳이다. 기상청 (BMKG)의 2017년 자료에 따르면 인도네시아는 총 13개의 섭입대 구역(segment)으로 구분된다. 즉, 순다해구(10개의 섭입대 구역으로 형성), 북술라웨시, 필리핀, 파푸아 해구 섭입대이다.

〈그림 8〉 인도네시아 거대지진 발생 예상 지역(2017, BMKG)



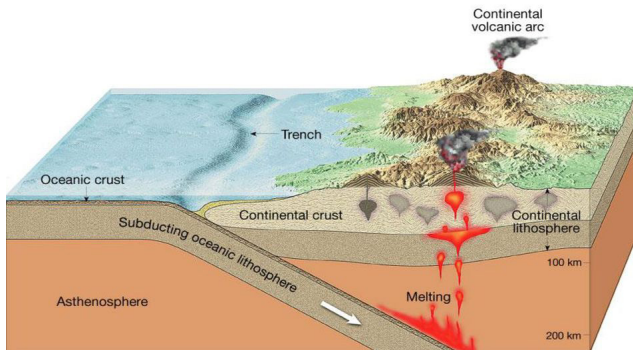
쓰나미를 유발하는 대규모 지진이 섭입대를 연하여서 발생하므로 인도네시아는 대규모 지진을 megathrust 지진(거대지진)으로 칭하고 또 대규모 지진 발생(예상)구역을 13개의 segmen Megathrust 로 부르고 있다. 최근에는 몇 개 구역은 세분해서 16개 구역으로 구분하기도 한다.

Megathrust는 해구를 의미하며, 섭입이 이루어지는 곳으로 인니어로 zona penunjaman (섭입대) 이라고 번역된다. 그리고 Megathrust(섭입대)는 섭입 깊이에 따라 더 파괴적인 지진이 발생하는 50km 미만의 지역과 깊이가 50 km를 초과하는 깊은 지역인 Benioff대(대륙판과 해양판이 이루는 땅속 경계면)로 구분된다.

해양판인 인도-오스트레일리아 판이 대륙판인 유라시아 판으로 섭입하는 모양을 보면 해양판쪽에 해구(Trench)가 형성되고 해양판이 섭입되면서 마그마가 분출되며 화산활동이 나타나고 심발지진이 발생한다. 또한 내륙으로 갈수록 지진의 심도는 깊어지며 좁고 비스듬히 기울어진 지역에서 지진이 일어나는 것을 알 수 있다. 이 경사진 띠모양의 지진대를 이것을 처음 발견한 미국 지진학자 이름을 따서 베니오프대라고 한다.

위 내용을 종합적으로 이해하려면 다음 평면도를 보면 이해가 빠를 수 있다.

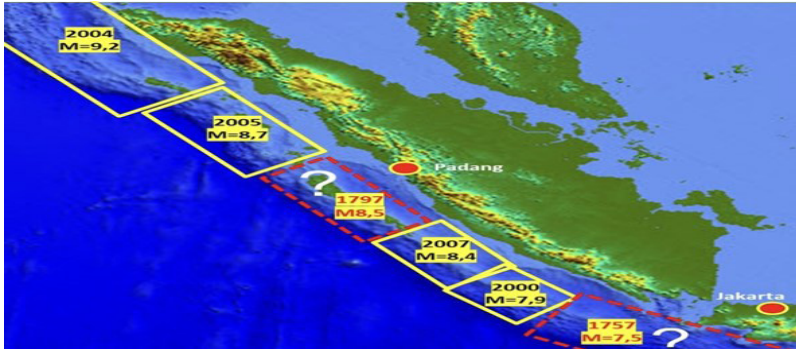
〈그림 9〉 지진 섭입대 평면도



Seismic Gap이란 대규모 지진활동이 장기간 발생하지 안했던 지역으로 지진판간의 응력이 분출하지 못하고 쌓여있는 곳으로 통상 응력이 수십년에서 수백년 주기로 지진형태로 방출되나 최근까지 오랜기간 지진 활동이 없었던 상태를 이르는 용어다. 주기적인 지진 발생은 축적된 에너지를 방출하여 대규모 지진 발생가능성을 줄이는 반면에 판경계에서 오랫동안 대규모 지진이 미 발생한 곳은 에너지가 축적되어 대규모 지진이 발생해서 큰 피해를 줄 가능성이 매우 크다. 그러나 사실 현대 과학으로도 지진과 쓰나미의 정확한 발생시기와 규모, 위치를 예측할 수 없다.

인도네시아는 Seismik Gap 으로 대규모지진이 예상되는 곳은 Mentawai-Siberut (200×200km, 1797년 규모 8.5) 과 순다 해협(200×280km, 1757년 규모 7.5) 섭입대 두 곳으로 최근 2백년이상 큰 지진이 없던 곳으로 지진 발생은 시간의 문제이다. 현재 순다해협은 1757년(268년전)에 규모 7.5 지진, 먼타와이-시브루트는 1797년(228년전)에 8.5 규모 지진이 발생하고 2025년 현재까지 7.5 규모 이상의 대규모 지진이 발생하지 않아 많은 에너지가 축적되어 대지진 발생 가능성이 매우 높다.

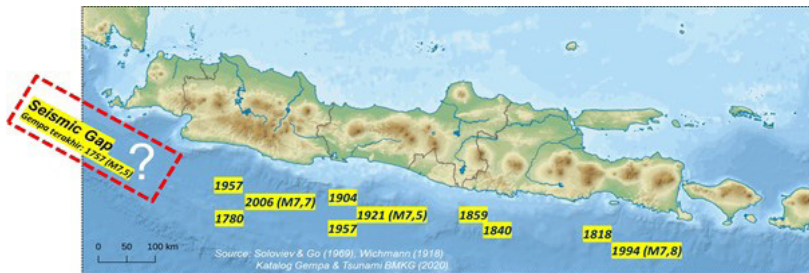
〈그림 10〉 수마트라 섬 Seismik Gap



국가과학기술연구회신청(BRIN) 연구에 따르면 순다해협에서 최대 규모 9.1의 거대지진이 발생하여 자와섬과 자카르타 해안을 강타하는 대규모 쓰나미를 유발할 수 있다고 밝혔다. 시뮬레이션 결과 자와섬 남부 해안에 최대 20 미터 높이의 쓰나미가 덮칠 수 있으며, 순다 해협에는 3-15 미터 높이의 쓰나미가 발생할 것으로 예상했다. 심지어 자카르타에는 지진 발생 후 2시간 30분만에 1.8 미터 높이의 쓰나미가 발생할 수 있다. 순다해협에서 대지진이 발생한다면 인구밀도가 높고 지반이 약한 자카르타에서 심각한 피해가 발생할 것이고 특히 찰레곤 산업단지는 화재와 화학 물질 누출위험이 크다.

자바에서는 1994년 바뉴왕이에서 7.8 규모 지진이, 2006년에는 뱅안다란에서 7.7 지진이 발생해서 668명이 사망했다. 암본에서는 1899년 7.8 지진이 있었고 파푸아에서는 1926년에 7.4 규모 지진이 있었으며 플로레스 북쪽에서는 1992년 7.8 규모 대지진이 있었다. 자바 남쪽은 에너지가 응축되어가고 있고 먼타와이, 순다해협에 비해서는 여유가 있는 편이나 인구가 밀집된 곳이라 6.0 규모의 지진에도 큰 피해가 발생할 수 있으니 주의가 필요하다.

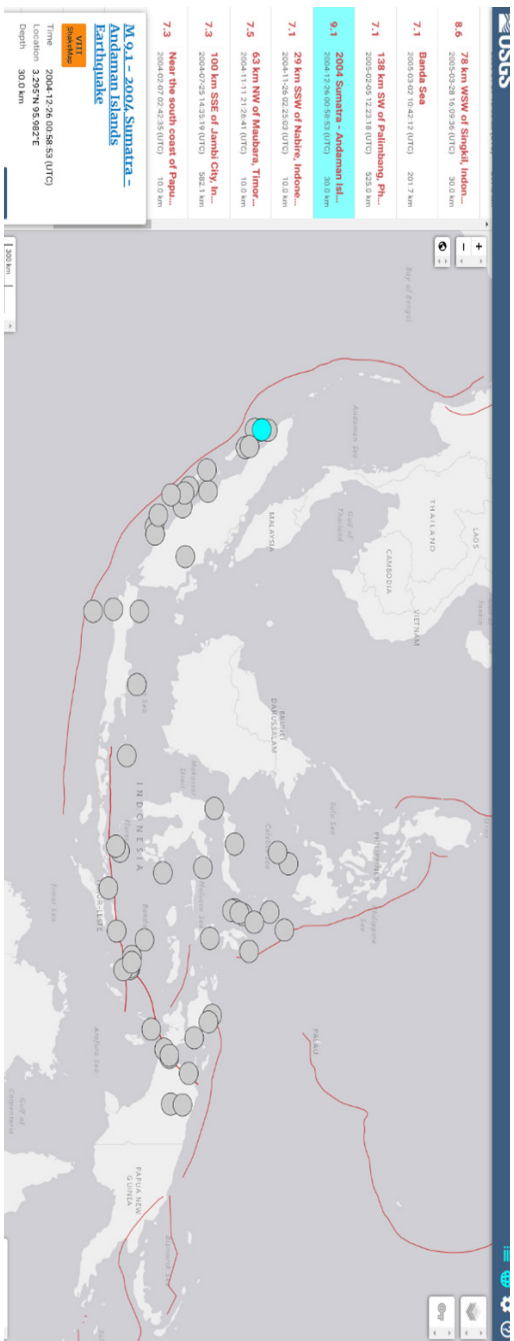
〈그림 11〉 자바 섬 Seismic Gap



※ 지진은 현재 과학기술로는 발생시기, 장소, 규모를 예측할 수 없으므로 공포에 떨 필요는 없으나 거대지진이 발생할 가능성은 대략 예측이 가능하므로 미리 대비하고, 지진발생시 대응시스템 구축과 지진 발생 전,중, 후 대응방안에 대한 공동 인식이 중요하다.

지진에 관한 규모, 발생일시, 원원 깊이 등 자료는 기상청 BMKG (Badan Meteorology Klimatology Geofisika) 홈페이지(<http://www.bmkg.go.id>)에서 확인할 수 있다. 또한 외교부 해외안전상황실에서는 규모 6.0 이상 지진지 면바다 지진인 경우를 제외하고는 한국편을 갖고 출국한 우리국민에게 재난안전문자를 발송하고 있다.

제목: 규모 7.0 이상 지진 발생 현황(2000.1-2024.12)



II-2 쓰나미(지진해일, Tsunami, 津波)

1. 개요

쓰나미는 해저에서 큰 지진, 섭이나 해저화산의 폭발이나 이로 인한 산사태, 운석이나 소행성 등 우주 천체 등의 해상 낙하로 인해 해수면 높이가 급격하게 변화하여 해안가에 큰 피해를 발생시킨다. 보통 해저 대지진에 의해 수직이동 단층현상이 발생하면서 바다 밑바닥이 솟아 올라 바로 위의 바닷물이 갑자기 상승하여 하강과 상승을 반복하게 되면서 지진해일파가 발생한다.

쓰나미의 징후는 대양의 해저에서 규모 6.8이상 큰 지진이 발생하거나 이로 인해 해저에서 단층이나 판경계의 수직운동이 일어난 경우 진원이 70km 이내 해저에서 발생한 지진일 때 쓰나미가 발생할 가능성이 크다. 쓰나미라는 용어는 1896년 일본 산리쿠 연안에서 발생한 지진해일 피해 이후 세계 공통어가 되었다. ‘쓰’는 일본어로 나루터, ‘나미’는 파도를 뜻한다.

집중호우로 인한 홍수에 의해 산사태가 발생하듯 규모 6.8 이상의 거대지진이 발생하면 해안가에서는 쓰나미가 발생할 가능성이 크다. 최초 지진에 의한 1차 재난보다 연속으로 발생하는 쓰나미같은 2차 재난으로 더욱 피해가 크게 발생한다. 2004년 12월 아체 규모 9.1 대지진과 2011년 3월 동일본 규모 9.1 대지진에서 알 수 있듯이 실제 지진으로 인한 사망자보다는 이어서 닥친 쓰나미에 의한 희생자와 피해가 더욱 크다. 그래서 거대지진이 발생했을 때 미리 쓰나미에 대비해서 고지대로 대피해야 한다.

해안가에서는 지진에 의한 피해보다 강진후 쓰나미에 의한 2차 재난으로 인한 피해가 크게 발생하므로 쓰나미 경보 여부를 떠나 강진시 바로 고지대로 대피해야 한다. 만약, 해안지역에서 6.5 이상 강진이 30 초 이상 느꼈다면 30분후에 쓰나미가 올 수 있으니 30m 이상의 고지대로 즉시 피신해야 한다.(30-30-30 원칙)

2. 쓰나미 특성

쓰나미(지진해일파)는 수심에 따라 쓰나미에 동반된 파도의 높이도 변화한다. 해안(육지)에 가까워져 수심이 낮아지면서 속도가 느려지고 파의 파장(파도의 마루와 마루의 간격)도 짧아지면서 파고(파도의 마루와 골)가 높아져서 해안에 큰 피해를 유발한다. 만약 수심이 5km라면 속도는 비행기 속도인 시속 900km, 수심 500m 이면 KTX 속도, 수심 100m이면 자동차 속도, 수심 10m이면 사람이 뛰는 속도로 해안에 접근한다. 쓰나미가 해안가로 다가오면서 수심이 낮아지고 파고는 점점 높아지게 되어 피해가 커지는 것이다. 최대 파고는 2차, 3차 지진해일파에서 발생한다. 해안가에서 피해가 집중 발생하므로 만약 바다에 있는 상황이라면 육지 반대 방향으로 바다방향으로 이동하는 것이 더 안전하다.

쓰나미는 다음과 같은 특성이 있으므로 피해를 최소화하려면 즉각적인 조치가 필요하다.

- 해안까지 접근 속도는 원거리에서 거대지진이 발생했어도 최대 시속 900km로 거의 비행기 속도와 같다. 따라서 즉각적으로 대피하지 않으면 큰 피해를 볼 수 있다.
- 쓰나미가 수심이 낮은 곳에 도달하면 쓰나미 높이는 수십미터에 달한다.
- 쓰나미는 세기에 따라 수 킬로미터 육지까지 도달한다.
- 쓰나미가 닥치기 전 징조로 이상하고 갑작스런 썰물현상이 나타난다.
- 쓰나미는 인프라 시설을 파괴하고 많은 인명 손실을 가져 온다.

피해감소를 위해 쓰나미 대응 3단계는 다음과 같은 간단한 행동속달이 필요하다.

- 1단계 지진발생으로 6.8 이상 강한 지진 30초 이상 발생한다.
- 2단계 예보단계로 쓰나미 발생 가능 예보를 문자, 경보수신시스템, 타종 등 가용한 모든 수단으로 쓰나미 경보를 전파해야 한다.
- 3단계 대피단계는 발생여부를 확인하려 하지말고 무조건 높은 곳으로 대피한다.

쓰나미 피해를 경감시키려면 다음과 같은 사전 노력이 필요하다.

- 쓰나미 발생 가능성이 있는 지역에 대한 지도화 작업을 하고 쓰나미 조기경보 체계를 구축해야 한다.
- 내진설계가 된 건물이나 인프라, 안전한 대피로를 건축해야 한다.
- 주민들에게 안전한 대피방법과 쓰나미 초기 징후에 대한 교육이 되어있어야 한다.
- 대비태세를 높이기 위해 주기적으로 대피훈련을 실시해야 한다.

쓰나미 조기경보(PDT; Peringatan Dini Tsunami) 단계는 다음과 같다.

- PDT-1(5분 이내) : 지진발생과 쓰나미 발생 가능성 정보 가용시
- PDT-2 : 지진 위치, 규모와 진원깊이 등 최신화된 정보와 예상 쓰나미 도달시간과 높이 정보 가용시
- PDT-3 : 쓰나미 영향이나 피해정보가 있거나 해수면 변화 관측시
- PDT-4 : 지진으로 야기된 쓰나미 위험이 종료되었을 때

* 이후에도 쓰나미 파도를 지속 관찰하여 120분후 위험 종료(PDT-7) 발령

쓰나미 조기경보(PDT) 단계별 행동 요령은 다음 표와 같다.

〈표 6〉 쓰나미 조기경보 단계별 행동 요령

위험단계	쓰나미 예상 높이	행동 요령
심각(AWAS), 적색	> 3m	즉시 바다 반대 방향 30m 이상 건물이나 고지대로 대피
경계(Siaga), 오렌지	0.5~3m	즉시 10m 이상 건물이나 고지대로 대피
주의(Waspada), 노란색	< 0.5m	해변, 강어귀에서 이탈하여 내륙으로 대피

실제 팔루지진시 쓰나미 경보(2018.9.28.)

- 14:00 팔루에 규모 6.0 지진(진진) 발생
- 17:02 팔루에 규모 7.5 지진(본진) 발생
- * 3분후 쓰나미 밀려 올
- 17:07 쓰나미 조기경보 경계 발령(0.5 3m), 대피 명령
- * 정전과 준비미흡으로 통신마비와 사이렌 소리가 울리지 않아 발령이 전파 안됨
- 17:10~13 10~20m 높이 쓰나미 밀려 올 (* 2,256명 사망, 1,309명 실종)
- 17:27 쓰나미 안전
- 17:36 쓰나미 경보 해제

〈 팔루 지진/쓰나미 사례 연구 (2018.9.28) 〉

2018년 9월 발생한 팔루 지진/쓰나미로 동포 1명을 포함한 4,340명이 희생되었고 18.5조 Rp의 재산 피해와 9만명의 이재민이 발생했다. 페러글라이딩하는 동포 1명이 대회에 참가하기 위해 방문했다가 8층 건물 Roa Roa 호텔이 붕괴하면서 5층에 투숙했던 피해자가 비상계단에서 사망한 채 발견되었다. 우리 정부는 인도네시아에 긴급 구호기금 백만불과 공군 수송기 2대를 지원하고 구호품과 대형텐트 130동을 전달하였다.

● 팔루 지진 및 쓰나미 개요

중부솔라웨시 팔루 및 동갈라지역 2018.9.28. 17:02(자카르타시 기준) 규모 7.4 지진(수정머켈리진도(MMI)는 IX 등급) 및 쓰나미가 발생했으며 육지에서 발생했으나 쓰나미가 발생하고 토양 액상화 현상으로 5.8m가 이동하는 드문 현상이 발생했다.

- 최초 1명 사망, 10명 부상 보도, 이후 계속 4.5 6.1 규모 여진이 계속 발생하고 최종 4,340명이 희생되었다고 발표

* 팔루 지진 관련 대사관 안전공지 3회(9.28, 9.30, 10.9)

재난방재청(BNPB)은 10.10(수) 기준 사망 2,045명, 중상자 10,679명, 실종 671명이라고 밝혔으나 발라로아, 페토보, 조노오게 등 세 곳에서 지반 액상화 현상으로 주택 4천 채가 매몰됐고, 최소 5천 명의 주민이 행방불명된 상태이며 구조인력 부족으로 구조가 개시조차 안된 곳도 있기 때문에 실제 사망자는 그 이상으로 추정

● 동포 피해 발생

9.29(토) 10:43분 재인니 대한체육회를 통해 발리거주하는 실종자 A씨가 팔루 지역의 패러글라이딩 대회에 참석하기 위해 이동했다는 신고를 접수 실종자 발생 인지

- 14:30 대사관 비상대책반 가동

* 최초, 지진 발생지역 통신 불가로 인한 연락두절 판단

9.29(토) 16:45분 실종자 A씨가 투숙했던 Roa Roa호텔 붕괴 사진을 팔루 패러글라이딩 협회를 통해 확인 후 사망사건으로 인지 및 해외안전 영사 현지파견을 결정하였으며, 해당 영사 9.30(일) 오전 09:40분 마카사르로 출발

● 대사관 조치 및 영사조력

- 안전 영사, 국가수색구조청(BASARNAS) 부청장에게 Roa Roa 호텔 우선 수색 및 구조 요청(9.29 17:41)

- 무관부, 실종자 가족들 군용기 사용 협조(9.29 22:26)

- 대사, 재난방재청(BNPB)장에게 Roa Roa 호텔 우선 수색 및 구조 요청(9.30 10:00)

- 청장: 동 호텔은 인니측 우선 수색대상 6개소에 선정되어 9.30일부터 수색작업 실시할 계획이라고 언급

* 실제 붕괴건물에 매몰된 희생자 고려 생존반응 장비를 활용하여 확인하고 10.2일부터 본격적 수색 및 구조작업 진행

- 안전 영사, 팔루공항 민항기 이용 제한에 따라 10.1(월) 05:56 군수송기 이용 팔루 현장 도착

- 안전 영사, 주립병원, 경찰병원 방문 시신 안치소에 한국인 시신과 환자 유무 파악(10.1 09:00~11:40, 10.3 08:00~10:40)

- 육군무관, 실종자 모친과 군용기편 팔루 도착(10.2 06:18)

- 경찰영사, 실무관 군용기편 팔루 도착(10.2 15:45) 다른 연락두절 교민 안전 확인

- 다른 실무관 1명 마카사르에 연락소 운영, 실종자 가족 이동 지원 및 후방 지원

- Roa Roa 호텔 수색현장에 있던 안전영사, 우리 국민 실종자 시신 확인(10.4 13:50)

- 경찰영사, 시신 지문을 이용하여 사망자 신원 확인(10.4 17:00)

● 실종자 가족 지원

- 9.30(일) 실종자 모친 자카르타 경유 마카사르로 향발시 경유 지원
- 9.30 숙소 준비, 마카사르 공항 영접
- 10.2(화) 가족들 군용기 이용을 협조하여 군용기 편으로 팔루 진입
 - * 10.1(월) 팔루에 들어간 안전 영사, 차량 및 숙소 준비
- 10.3(수) 가족과 함께 주립병원, 경찰병원 안치 시신중 실종자 유무 확인
- 10.4(목) 13:50 실종자 시신 발견됨에 따라 장례지원
 - 인니 정부는 10.3(수) 12:00시부터 전염병 우려로 시신은 즉시 매장하는 것으로 명령
 - * 경찰병원 안치(최초 매장제안), 화장장, 수의, 유골함 준비
 - 재난방재청(BNPB), 외국인 시신은 바로 매장하지 않고 대사관측과 협의 및 신원확인 과정을 거칠 것이라고 언급
- 10.5(금) 11시 화장, 가족들 군용기 편으로 마카사르 이동, 19:35분 민항기로 고인이 생활했던 발리로 이동
- 10.6(토) 총영사, 발리 한인회, 재인니 대한체육회 참석하 현지 동료들과 추모식 거행
 - * 사망서류 공증 지원
- 10.7(일) 고인 모친 귀국

● 문제점 / 개선 대책

- 팔루가 유명 관광지이거나 산업단지가 아니며 지역 한인회가 구성되어 있지 않기 때문에 교민 소재 파악이 어려웠음
 - 당시 팔루에 11명이 거주하고 있었으며, 이중 지진 발생시에는 체류교민 7명과 고인 'A'씨 등 8명 체류
 - 이후 사업과 선교목적 오지에 거주하는 동포 대상 안전간담회를 개최하는 등 비상연락망 확충
- ※ 이에 대한 대책으로 2018.12월 위성폰(THURAYA) 2대를 구매하고, 카톡보다 발송이 용이한 재난안전문자 발송시스템 개발하여 2019.9.1일부터 운영 개시
- 대규모 재난 발생시 대량 시신 확인 후 담당 영사, 실무관 트라우마 치료 필요
 - 주립병원과 경찰병원에서 백구 이상 훼손 시신 확인시 극심한 스트레스로 트라우마 치료 필요
 - * 별도의 시신 안치소가 없고 뒷마당 길바닥이나 공터에 시신을 방치하여 시신에 파리, 구더기가 득실대고 부패한 냄새로 가득함.
 - Roa Roa 호텔 구조작업 관련, 시신 발굴시마다 확인 등으로 극심한 스트레스
- ※ 본국에서 트라우마 치료 등 사건 수습 후 영사 강제 휴직방안 필요
- 인도네시아 정부의 감염병 위험과 정부주도 효과적인 지원에 혼란 초래로 입도를 자제해달라는 요청에도 불구하고 팔루 지진 소식후 10.1~13일까지 개인이나 단체 등 14명이 구호를 위해 팔루로 진입하여 정부의 재난관리 활동에 부담 초래
 - 인도네시아 정부는 의료팀, 구호팀, 구조팀, 선박 지원 등은 거부하고 군수송기, 헬기, 이재민 수용이 가능한 텐트, 정수장치, 이동식 발전기, 방역 장비 및 물품 지원 요청
- ※ 참여희망 구호단체 사전 외교부 신고 및 대사관과 협조후 진입토록 통제 필요

II-3 화산

화산은 마그마가 지표면에 분출되는 현상으로 분출물로 기체상태인 화산가스, 액체 상태인 용암과 고체상태인 화산쇄설물을 분출한다. 본격 화산 폭발이 있기 전에 소규모 화산가스 분출과 지진계에 진폭이 측정되므로 어느 정도 예측은 가능하고 안전 반경을 적용해서 주민의 접근을 통제하기 때문에 인명피해는 드물게 발생한다.

화산가스는 대부분 수증기로 냄새나 색깔이 없으며 산성의 이산화황을 포함하고 이산화탄소 등으로 구성된다. 만약 비가 내린다면 산성비가 내려 토지가 산성화 된다. 용암은 지표면의 균열된 틈을 따라 흘러내리며 온도는 1만 도를 상회하여 모든 인프라를 녹여 버린다. 종종 화산재와 빗물이 섞여 흘러내리는 화산이류가 급류로 흘러내리면서 피해가 발생하기도 한다. 화산의 가장 큰 피해는 화산쇄설물에 의해 발생한다. 화산쇄설물은 약 2백 도 고온의 화산력과 화산암괴가 날아와서 주택이 붕괴되거나 사상자가 발생하기도 한다. 대폭발이 있는 경우 화산재는 가벼워서 하늘에 떠있으면서 햇빛을 차단하여 기온하강을 가져오며, 때로 성층권까지 상승하여 공황이 फै세될 수도 있다.

화산분출로 피해만 있는 것은 아니고 반대로 화산 폭발로 낙하한 화산재로 인해 비옥한 토양을 이루어 농업에 유리하고 지열에 의해 온천 관광이 활성화 되며 지열 발전소 운영도 가능하다. 일본, 이탈리아, 인도네시아 모두 화산지대가 위험하지만 높은 인구밀도를 유지하는 것은 이러한 장점도 있기 때문이다.

1. 화산 용어

안전반경: 안전 목적으로 화산에 인원 접근을 제한하기 위해 설정하는 화산 접근 금지 반경으로 화산 분출형태와 산의 경사도, 강의 유무에 따라 설정한다.

분연주(ash plume): 화산분화가 일어날 때 형성되는 뜨거운 화산재와 화산가스로 이루어진 기둥 모양 구름

분화: 화산성 물질이 지구 내부에서 표면으로 방출. 비교적 단시간 내에 지표로 방출되는 현상

화산 쇄설물: 화산이 폭발할 때 암석의 파편이 화산가스와 함께 분출하는데 이들이 지표상에 낙하, 퇴적되어 만들어진 것.

- 화산암괴: 지름 64mm 이상
- 화산력: 지름 2~64mm
- 화산재: 지름 0.06~2mm
- 화산진: 지름 0.06mm 이하

2. 화산 취약지역 구분

- 재난 취약 지역 I(노란색)
 - 산성 화산비를 맞을 수 있고 용암쇄설물이 덮칠 가능성이 있음
 - 용암이 흐를 수 있음
 - 산정상부 상류지역이나 하천변, 계곡 등이 해당

- 재난 취약 지역 II(오렌지색)
 - 화산비와 용암쇄설물이 덮칠 가능성이 큼
 - 용암이 흐를 수 있고, 매우 뜨거운 구름이 강하할 가능성이 있음
 - 주로 상류지역이 해당
- 재난 취약 지역 III(적색)
 - 인원 활동이 금지되고 접근금지 표지판 설치.
 - 화산비와 용암쇄설물이 덮칠 가능성이 매우 큼
 - 용암이 흐를 수 있고, 매우 뜨거운 구름, 독성의 가스가 강하할 가능성이 있음
 - 주로 산 정상과 그 인접부분

3. 활화산 현황

화산 경보 단계별 상태는 다음 표와 같다.

〈표 7〉 경보단계별 상태

단계	경보 구분	상태
1단계 녹색	관심(NORMAL)	화산활동 변화 무 (육안, 지진, 화산), 분출은 없을 것임
2단계 노란색	주의(WASPADA)	화산활동 증가 징조 발생, 약한 분출 화산활동이 뚜렷하지 않을 수 있으나 감지기에 기록
3단계 오렌지색	경계(SIAGA)	분명한 화산활동의 증가. 분출 증가, 2주 이내 폭발 예상 , 화산재 분출과 용암의 흐름 등을 포함, 주거지가 위험하지는 않음
4단계 적색	심각(AWAS)	소규모 분출과 연기와 재가 분출되며 매우 활발한 화산활동 유지, 24시간 이내 대폭발 예상 , 주거지(주민) 위험

- 동남아 150개 화산 중 인도네시아에 127개가 있으며(필리핀에 23개), 이중 활화산이 68개이다. (2025. 1. 1일 기준)
 - 4단계(Awas, 심각)는 없고
 - 3단계(Siaga, 경계)는 7개 : 북술라웨시 Awu, Karangetang, Lokon, 북말루쿠 할마헤라 Ibu, NTT(동부누사틍가라) Lewotobi laki-laki, Iya, 족자-중부자바 경계 Merapi
 - 2단계(Waspada, 주의)는 19개: 동부자바 Semeru(21.12.4일 분화), 서수마트라 Marapi, NTT Ili Lewotolok, 북말루쿠 Dukono, 북술라웨시 Ruang, 남수마트라 Dempo 등
 - 1단계(Normal, 관심)는 42개가 있고, 휴화산은 59개다.
- 2024년 인도네시아 화산 총 분출 횟수
 - Ibu 화산: 2527 회(1일 7회)
 - Semeru 화산: 2196 회(1일 6회)
 - Lewotobi laki-laki 화산: 991 회
 - Marapi 화산: 257 회
 - Ili Lewotolok 화산: 64 회
 - Dukono 화산: 64 회
 - Ruang 화산: 11 회
 - Dempo 화산: 4회
 - Raung 화산: 1 회 등 총 6115 회(1일 평균 17회)

4. 화산관측 비행통보(VONA)

VONA(Volcano Observatory Notice for Aviation)는 화산분출 관련 비행통보로 2017.11.26일 발리 아궁화산 폭발로 항공편이 결항되고 우리 여행객들의 발이 묶여 우리 정부에서는 여행객들을 육로와 해로로 수라바야로 이동시켜 전세기를 이용 귀국을 지원한 바 있다. 또 2024.11.3.일 NTT 르위토비라키라키 화산폭발(9명 사망)로 NTB, NTT 많은 공항이 폐쇄되어 여행객들 발이 묶인 사건도 있었다.

이와 같이 화산재는 항공기의 운항에 많은 영향을 끼칠 수 있는 중요한 기상요소 중의 하나로 충분히 인식되고 있다. 실제 1982.6.24일 런던발 오클랜드행 비행기가 인도네시아 상공을 지나다 화산재를 만나 4개의 엔진 모두가 정지하고 자카르타 공항에 불시착하는 사고를 당하게 되는데 다행히 3개의 엔진이 살아나 290여명을 태운 이 항공기는 무사히 비상착륙할 수 있었다. 화산재는 유리질 성분의 규소를 함유하고 있어 1,400°C가 넘는 엔진 속으로 들어가 엔진을 마비시키기도 하고 계기판이나 통신장비에 이상을 일으키기도 한다. 또한 시커먼 화산재가 시야를 가려 사고의 위험성을 높이기도 한다. 1993년부터 운영중인 전 세계 9개 화산재주의보 센터에서 해당 지역의 화산폭발에 대한 주의보를 6시간마다 갱신하여 발표하고 있다. 인도네시아는 호주 다윈 센터에서 발표하고 있다.

〈표 8〉 VONA 경보단계별 상태

단계	경보 구분	상태
1단계 녹색	관심(NORMAL)	화산활동이 중단된 것으로 간주되어 정상적인 상태
2단계 노란색	주의(WASPADA)	평소 이상으로 변화하여 화산활동이 고조되거나 반대로 화산활동이 크게 감소하였지만 다시 증가할 가능성이 있는 경우
3단계 오렌지색	경계(SIAGA)	해발 6000m 미만의 분연주 크기로 분출 가능성이 증가
4단계 적색	심각(AWAS)	해발 6000m 이상의 분연주 크기로 화산재의 임박한 분출이 예상되는 경우

화산 단계, 분출현황, VONA, 화산 CCTV 등에 관한 자료는 [화산지질재난 예방센터 PVMBG\(Pusat vulkanologi Mitigasi Bencana Geologi\)](http://www.vsi.esdm.go.id) 홈페이지(<http://www.vsi.esdm.go.id>)에서 확인할 수 있다.

II-4 대기 오염

대기오염은 인도네시아에서 고혈압, 당뇨, 흡연, 비만에 이어 다섯 번째 주요 사망 원인이다. 건기뿐만 아니라 우기에도 1-2일 비가 멈추면 바로 대기질이 악화된다.

대기질지수(AQI; Air Quality Index)는 초미세먼지(PM2.5), 미세먼지(PM10), 일산화탄소, 아황산가스, 이산화질소, 오존 등 6개 대기오염물질을 기준으로 산출하며, 초미세먼지는 지름 2.5 mikrometer(백만분의 1 미터; 모래알 1/36 크기) 이하의 먼지로 PM2.5로 표기하며, 코점막에서 걸러내지 못하고 직접 폐로 유입되어 기침, 천식 등 호흡기 질환을 유발할 뿐만 아니라 면역반응 물질을 활성화시켜 염증을 유발하고 혈전을 생성해 심혈관 질환의 위험을 높이며 뇌에 침투해 치매와 우울증, 불안장애를 유발할 수 있다. AQI 지수는 국가별로 약간씩 단계가 상이하다.

건기 오전은 대기질지수가 최고로 높은 상태이므로 골프, 테니스 등 오전 야외운동을 자제하고 자외선 지수가 낮아지는 오후에 실시하는 것이 좋다.

* 도시지역 대기 오염은 기온역전으로 지표면 가까이에 고농도로 유지되다가 낮이 되면 가열된 지표면 대기가 상승하면서 오염 농도가 감소한다.(대류현상)

AQI 지수 구분(인도네시아 BMKG 기준은 5단계이나 미국 6단계 기준에 따른)은 다음 표와 같다.

〈표 9〉 AQI 지수별 영향 수준

농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	지수 구분	단계	수준
0-15	0-50	좋음	대기오염 관련 질환자에게도 영향없음
16-35	51-100	보통	환자군에게 만성 노출시 경미한 영향
	101-150	민감군 영향	환자군 및 민감군에게 유해한 영향
36-75	151-200	나쁨	환자군 및 민감군(어린이, 노약자 등)에게 유해한 영향을 유발하고, 일반인도 건강상 불쾌감을 경험
76-	201-300	매우 나쁨	환자군 및 민감군에게 급성 노출시 심각한 영향 유발, 일반인도 약한 영향 유발
	301 +	위험	환자군 및 민감군에게 응급조치가 발생되거나 일반인에게 유해한 영향

* 인도네시아는 농도 기준 0-15.5는 좋음(녹색), 15.6-55.4는 보통(청색), 55.5-150.4는 나쁨(황색), 150.5-250.4는 매우 나쁨(적색), 250.5이상은 위험(흑색)으로 구분한다.

인도네시아 대기질 지수 순위는 2022년 134개국중 23위에서 2023년 14위로 점점 악화되고 있다. 2020년 연구 결과에 따르면 대기오염 요인은 44%는 교통기관 배출, 33%는 석탄발전소, 12%는 가정, 10%는 생산공장, 1%는 상업활동에서 배출되는 것이라고 한다. 또한 매년 야외에서 태우는 쓰레기가 240 기가톤이라고 한다. 인도네시아는 대기오염을 줄이기 위해 2040-50년까지 석탄발전소를 완전 폐쇄하고 대신 원자력발전소와 친환경 발전소를 운영할 계획이며 야외 소각 등을 금지할 계획이다.

에너지광물자원부 자료에 따르면 2023년 국내 총 91 기가와트(GW)의 발전 용량중 석탄발전소가 54%, 석유와 가스 발전소가 30% 이상을 생산했다. 인도네시아는 2015년 파리협정에 따른 탄소중립 약속을 지키기 위해 (대기 오염을 줄이기 위해) 석탄발전소를 줄이고 원자력 발전소의 상업가동을 당초 목표인 2039년보다 7년 빠른 2032년에 소규모 원자력 발전소 상업가동을 시작하는 것을 목표로 하고 있다. 그래서 원자력발전소에서 2050년까지 21 GW, 2060년까지 45-54 GW 생산을 계획하고 있다.

파리협정 관련 2022년 국가 온실가스 감축 목표(NDC)에서 인도네시아는 2030년까지 자체적으로 배출량을 31.9%, 국제 지원을 통해 43.2%의 배출량을 감축하는 것을 목표로 삼고 있다. 2024.11월 브라질에서 개최된 G-20 정상회의에서는 2040년까지는 석탄화력발전소를 완전히 폐지하겠다고 밝혔다. 인도네시아는 상위 10대 배출국중 유일하게 석탄의존도를 높이고 있는 국가다. 석탄과 천연가스가 전체 발전량의 80% 이상을 차지하는 반면 풍력과 태양력 발전 용량은 2023년 말 기준 1GW에 불과하다. 발전소 조기 폐쇄에 275억달러가 소요되고 또한 재생가능발전소 건설비용으로 1조2천억 달러가 필요하므로 국제적인 지원이 필요하다.

그러나 인도네시아는 국제지원을 통해 자금을 확보할 수 있을지 의문이다. 예를 들어 2021년 미국, 유럽연합(EU), 영국, 일본 등 주요선진국들이 인도네시아, 베트남, 남아공, 세네갈 등 개도국들의 에너지 전환을 지원하기 위해 구성된 공동프로그램인 에너지전환파트너십(JETP)에서 미국은 총 기금 465 억달러중 210억달러 지원을 약속하였으나 미국 트럼프 행정부가 2025.1월 파리협정에서 탈퇴했고 JETP 와 관련된 재정지원 약속을 철회했기 때문이다. 참고로 2024년 인도네시아 재생에너지 목표도 17.9%에 못미치는 13%에 그쳤다.

2025년 미국이 파리협정에서 탈퇴발표 후 인도네시아는 바흐릴 에너지광물자원부 장관은 인도네시아의 전력수요를 충족하기 위해 석탄화력발전소는 여전히 필요하며 재생에너지로 완전히 전환하라는 외국 압력에 간헐 수 없다고 밝혔으며 석탄발전소 폐쇄와 재생에너지 발전소 건설 비용을 감당할 수 없는 상황을 강요받을 수 없다고 말했다. 그리고 1.31일 하심 정부 에너지 및 환경 특사는 인도네시아의 탄소 배출량은 연간 3톤에 불과한 반면 미국은 13톤에 달하는데 미국은 협정을 지키지 않는다면 인도네시아 같은 나라가 왜 그런 협정을 준수해야 하나고 주장하며 인도네시아 발전소를 폐쇄하라는 것은 공정하지 않다고 1.31일 지속가능 포럼에서 주장했다.

한편, 아이클량가 경제조정부 장관은 3.25일 미국이 JETP 탈퇴했지만 다른 파트너 국가들과 함께 석탄화력발전소 조기 폐쇄 등 2060년까지 탄소중립 달성을 위한 사업을 계속하겠다고 밝혔다. 그러나 세계 최대 석탄수출국이자 3위 생산국인 인도네시아의 현실은 녹록지 않다. 게다가 무상급식 정책 시행으로 재정 부족에 시달리는 상황에서 NDC를 달성하기는 쉽지 않아 보이므로 당분간 자카르타 대기 오염은 지속될 전망이다.

* 대기질 관련 자료는 기상청 BMKG (Badan Meteorology Klimatology Geofisika) 홈페이지(<http://www.bmkg.go.id>)에서 확인할 수 있다. 민간 실시간 AQI는 <https://aqicn.org> 에서 확인 가능하다.

1. 개요

인도네시아는 적도에 위치하여 지역에 따라 약간의 차이는 있지만 건기(4월-9월)와 우기(10월-3월)로 계절이 나뉘며, 몬순, 사이클론, 라니냐 등의 영향으로 큰비가 자주 내리고, 수로정비의 미비와 댐 부족 등으로 우기에는 홍수와 산사태가 자주 발생한다. 물 관리 부족과 재난 인프라 미비로 홍수와 이로 인한 산사태로 매년 200-500 여명의 희생자가 발생한다.

네델란드 총독 JP Coen에 의해 Batabia(자카르타의 옛 이름, 1619년 Jayakarta에서 개칭)가 개발될 때 이미 4각형 모양의 운하를 계획하였으나 너비가 충분치 않아 그 기능을 다하지 못했고 특히 도시개발이 진행되면서 배수시설의 미비와 비를 저장할 수 있는 배수지역의 택지 개발, 기후변화에 의한 해수면 상승으로 자카르타 13개 강이 자카르타 북부 바다로 빠져나가야 하는 것이 막히면서 자카르타는 더더욱 홍수에 노출되었다.

자카르타 홍수의 역사를 살펴보면, 바타비아가 1621년 건설되고 1696년 첫 커피재배가 홍수로 인해 좌절되었다. 1918.2.19.일에는 네델란드 식민정부 최대의 홍수가 발생했다. 1945년 독립후에도 1965, 1967, 1968년에도 대홍수가 발생했고, 1970년에는 20년만에 최대 홍수가 발생했다. 2005.7.15.일에는 대통령궁과 부대통령궁, 자카르타 주지사 사무실까지 침수되는 대홍수가 발생했으나 피해규모가 산정되지 않다가 2007년 홍수때 처음으로 5.2조 루피아로 피해규모를 산정했으나 경제활동 손실 같은 간접피해 3.6조 루피아는 포함되지 않은 수치다. 2024년 재난방재청은 매년 홍수로 2.1조 루피아의 피해를 보고 있다고 밝혔다. 2020.1.1.일에는 할림지역에 377mm가 내려 인도네시아 역사상 가장 많은 강수량을 기록했으며 따만미니에 234mm, 남 땅그랑에 208mm가 내려 43명이 사망하고 3만명의 이재민이 발생했다. 그리고 최근 2025.3.4.일 다시 한번 강수량은 2020년에 비해 크지 않았으나 지역 난개발 문제로 침수 규모는 더 크게 발생했다.

강수량에 따른 비의 구분은 다음 표와 같다.

〈표 10〉 강수량에 따른 비의 구분

구분	1일(24시간) 강수량(mm)	구분
약한비(Hujan Ringan)	0.5-20	
보통비(Hujan Sedang)	20-50	
강한비(Hujan Lebat)	50-100	
장대비(Hujan Sangat Lebat)	100-150	
집중호우(Hujan Ekstrem)	> 150	

홍수의 원인으로는 1일 100mm 이상 집중적으로 비가 내리고 배수로 관리 부족으로 물이 제대로 빠지지 않아 고이거나 제방이 붕괴되어 홍수가 발생하며 특히 자카르타를 비롯한 자바섬 북쪽 지역은 해수면보다 낮거나 침식의 영향으로 음력 그믐이나 보름에 해안가 침수가 발생하고 높은파도에 의한 선박사고도 자주 발생하고 있다. 인도네시아가 워낙 넓다보니 우기에는 여기저기에서 홍수가 발생하고, 우기는 우리도 겨울에 화재가 많이 발생하듯 도심 화재도 많이 발생한다.

현지인과 거주형태가 달라서 화재로 인한 한인동포 피해는 발생하지 않으나 2016.8.14 Parama 아파트 화재로 동포들이 피해를 입은 사례가 있었다. 2025년 초에는 화재가 유난히 많이 발생하였다. 2025.1.15.일 글로록 골든크라운 나이트 클럽에서 화재가 발생하여 20명이 사망하거나 실종되었고 1.21일에는 그마요란 화재로 주택 543채가 소실되었다.

2. 자보데타백 홍수

자보데타백 지역 최근 150년간 가장 큰 홍수는 2020.1.1. 377 mm 집중호우로 자보데타백(특히 데폭, 브카시) 대부분 지역이 침수피해가 있었으며 브카시 동포 12 가정과 강둑 붕괴로 인한 땅그랑 신발공장 침수 피해가 발생했다. 22.10.6.일에도 140 mm 집중호우로 자카르타, 땅그랑지역 도로 침수를 겪었다. 최근 도로 배수로 정비는 발전되어 예전처럼 보통비에 도로가 침수되어 차선이 줄어들거나 하지는 않는다.

자카르타의 홍수는 자카르타 지역에 내리는 강우량 자체에 영향을 받기도 하지만 상류 보고르 지역의 강우량에 달려 있다고 할 수 있다. 보고르 지역(Katulampa 수문)의 수량이 그대로 Ciliwung 강을 따라 7~10시간이면 자카르타 지역에 도달한다.

자카르타 홍수는 자카르타 강수량에 의한 피해보다는 보고르 지역 강수가 자카르타로 유입되어 피해를 일으키는 것을 더 조심해야 한다. 그래서 자카르타 침수에 가장 큰 영향을 미치는 보고르 Katulampa 댐 수위에 관심을 갖고 대비해야 한다.

- 데폭, 브카시 단독주택 거주자는 2층 집일 경우 침대방은 2층에 준비
- 하천주변 공장은 제방을 높고 튼튼하게 건설해서 제방붕괴로 인한 침수를 방지

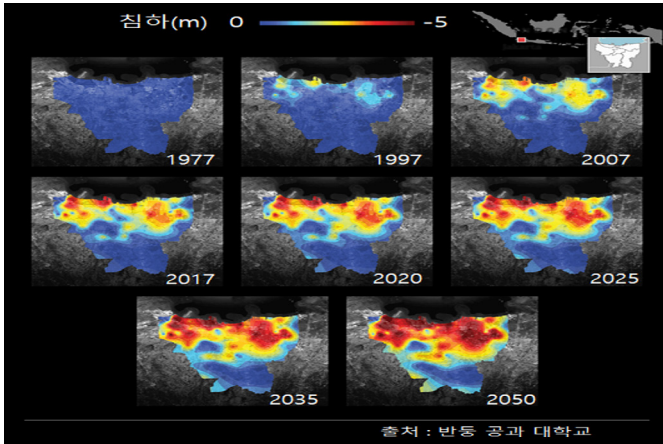
〈표 11〉 수문별 경보단계 수위

수문(PINTU AIR)	평시	경보 단계 구분			
	4급 경보 SIAGA 4	III급 경보 SIAGA 3	II급 경보 SIAGA 2	I급 경보 SIAGA 1	
Bendung Katulampa	<80	80-149	150-199	>200	
Pos Depok	<200	200-269	270-349	>350	
PA Manggarai	<750	750-849	850-949	>950	
PA Karet	<450	450-549	550-599	>600	
Pos Krukut Hulu	<150	150-249	250-299	>300	
Pos Pesanggrahan	<150	150-249	250-349	>350	
Pos Angke Hulu	<150	150-249	250-299	>300	
Waduk Pluit	<-51	-51- 0	1- 45	≥ 46	
Pasar Ikan	<170	170-199	200-249	>250	
Pos Cipinang Hulu	<150	150-199	200-249	>250	
Pos Sunter Hulu	<140	140-199	200-249	>250	
PA Pulogadung	<550	550-699	700-769	>770	

자카르타만이 밥 공기 같은 형태로 기후변화로 해수면이 상승하면서 자카르타 북쪽 해상으로 배출되어야 할 13개 강의 흐름이 퇴적물 등으로 막히면서 침수를 더욱 가속화하고 있다. 1970년대 이후 자카르타 일부는 1년에 최대 25 센티미터의 속도로 4 미터 이상 침몰했다. 기후 변화로 인한 해수면 상승과 결합 된 도시의 침강은 자연 재해의 전형이다.

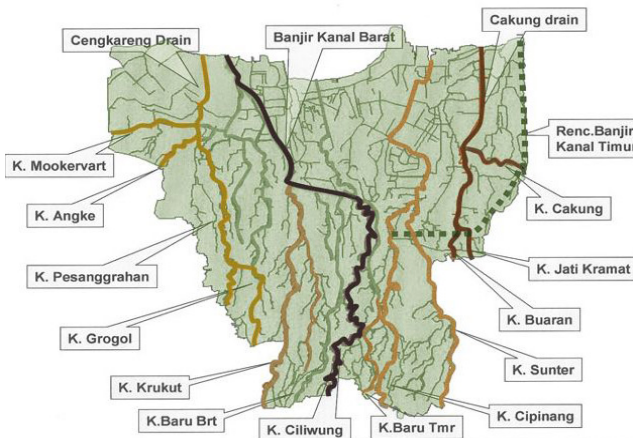
도시확장으로 자카르타 대부분은 상수도 공급(60%)이 충분치 않거나 접근이 어렵다. 대신 건설 현장, 쇼핑 센터, 고층 아파트 및 주민들은 자카르타 아래의 대수층에서 엄청난 양의 지하수를 불법적으로 추출하고 있다. 자카르타가 침강하는 주된 이유는 해마다 자카르타에서는 약 6 억 3 천만 입방 미터의 지하수를 추출하기 때문이다.

〈그림 12〉 1977년 이후 자카르타 지반 침하



네덜란드 식민정부 시절에는 찰리웅강 범람은 Tebet, Krukut 강은 망뎡에서 물을 흡수하여 홍수조절이 가능했는데 배수지역 역할을 하는 13개 강의 이런 지역이 도시개발로 택지로 전환되면서 홍수 조절 기능이 상실되어 큰비가 내리면 하천변은 침수피해를 당하게 된다.

〈그림 13〉 자카르타 지역을 흐르는 13개 강



끄망, 끌라빠 가딩, Capt. Tendeon 등 상습침수지역은 강우시 접근 자체가 필요하다.

- 우기 Rasuna said - Tendeon 지하 고가도로(underpass) 이동시 침수여부를 사전 확인해야 하며 침수되어 시동이 꺼지면 차량에서 내려서 신속하게 온 방향으로 이동하며 지하고가도로에서 벗어나야 한다.

* 20.7.23. 부산 지하차도 침수시 차량 7대 고립, 3명 사망

* 23.7.15 임시 제방 붕괴 침수로 오송 지하고가차도 14명 사망

수문별 경보 단계는 비가 내린 지역보다 이로 인한 상류에서 하류로 흐르는 비에 의한 피해를 방지하기 위해 수문별 수위를 관측하고 전파한다.

〈그림 14〉 Katulampa 댐 수위



〈그림 15〉 Katulampa 댐 전경



2020년 새해 할림 지역에 인니 역사상 1일 최대강수량인 377mm가 내렸고, 브카시 지역에는 236mm가 내렸었다. 2025.3.3일에는 2020년 집중호우에 비해 적은 103-141mm의 비가 내렸으나 약 4m 지붕까지 침수되고 피해는 더 컸다. 강수량은 적는데 왜 더 큰 홍수 피해가 발생했는지 침수피해 원인과 규모면에서 몇 가지 시사하는 바가 있다.

● 브카시 홍수 강우량

- 2025.3.3일 서부자바 타식말라야, 짜사루아, 보고르, 뽀팍 일대에 약 168mm의 비가 내렸다. 이 영향으로 3.3일 22:00시 보고르시 찰리웅강 카투람파뎀 수위는 190cm로 2급 경보(SIAGA 2)가 내려졌다가 23:00시에는 110cm로 3급 경보(SIAGA 3)로 하향되었다. 그리고 다음 날인 3.4일에는 카투람파 지역에 225mm가 그 외 보고르 상류와 자카르타, 브카시 지역에 100mm 이상이 내렸다.
 - 브카시 홍수로 2명이 숨지고, 약 3만명이 피해를 입었으며 3조 루피아의 재산손실이 발생
 - 피해가 가장 큰 브카시 시는 8,786억 루피아, 브카시 군은 6,800억 루피아 손실 발생

● 동포 피해 발생

- 홍수시 3.4일 브카시에서 한 세대만 1층이 침수된 것이 신고되었고 한인회와 피해 사실을 공유하여 피해세대 증가와 규모에 따라 공동 대응을 모색하였다.
 - * 2020년 새해에는 자보데타백에서 12세대 침수와 땅그랑 신발공장 한곳이 침수로 신고되었고 자카르타 한국국제학교(JIKS)로 대피 준비(실제 미선택), 삼성전자에서 가전제품 출장 서비스를 제공
- 피해세대는 1층 침실과 거실 등이 침수되었고 차량도 침수되었으나 전기와 수도는 정상적으로 작동했다.
 - * 2020년에는 단전, 단수로 집에서 생활이 제한되었고 통수되기 전까지 청소도 제한되었으며 며칠후부터 점차 통전, 통수되면서 정상화됨

● 대규모 홍수 유발 원인

- 자보데타백 하류지역 홍수에 그대로 반영되는 상류지역인 보고르쪽에 150mm 이상의 비가 내렸고 하류지역에도 비가 내리면서 기본적으로 강수량이 누적
 - 상류지역에 비를 흡수할 수 있는 공간(뽀팍 일대) 난개발
 - * 3.5(수) 서부자바 주지사는 뽀팍의 불법 건축물인 놀이동산을 철거
- 천변 지역 난개발로 강에 인접한 지역 14만 7천 헥타중에서 현재 2%인 1,700 헥타만 남아 있는 상태로 2022년에 약 40%인 6만 헥타가 거주지로 개발되었다. 비어있어야 할 공간이 건물로 채워져 주택 침수도 컸다.
- 강수시 도시내 빗물을 저장할 수 있는 배수지역이나 소택지가 있어야 하나 도시 개발로 배수지 역할을 할 수 있는 소택지 기능을 할 지역의 감소했으며 이런 역할을 할 Tebet과 Mampang은 침수피해가 잦다.
- Ciliwung 강과 Cikeas 강, 그리고 브카시 하천이 제 기능을 못함.
 - 난개발로 강폭이 줄고, 준설을 안해 강물이 넘쳐 침수 발생
- 도시의 확장에도 불구하고 강폭 증가나 배수시설 확충에 실패
 - * 20세기 초나 21세기에 수도권에 내리는 강수량의 총량은 대동소이하나 2천년 이후에는 기후변화로 짧은 시간에 집중해서 내리는 횟수는 50% 증가

● 문제점 / 개선 대책

- 근본적으로는 집중호우를 감당할 수 있도록 강폭을 넓히고 도시지역 배수시설을 갖추면 해결되는 문제이나 정부예산 부족으로 단기적으로 해결될 수 있는 문제는 아니며 인도네시아 정부의 의지가 필요.
 - 정부는 BNPB를 중심으로 대형 자연재난시 이재민 대피소를 설치하여 숙식을 제공하고, 생수와 라면 등 생필품을 공급하며 청소 지원 등 단기적으로 대처
- 상류지역 주택지, 놀이시설, 숙박업소 등 불법 건축물 정비로 녹지대해를 확대해 상류의 강수량을 흡수
- 천변 건축물 정비와 준설을 통해 홍수 수량을 감당할 수 있도록 대규모 하천 정비
- 찰리웅 강 제방과 브카시 하천 제방 건설
 - * 현재 찰리웅 강은 33km 중에서 17km, 브카시 하천은 33km 중에서 13km의 제방이 건설되어 있음

1. 개요

산사태는 집중호우와 도로 건설을 위한 절개지, 나무 등 식생의 부족, 침식작용 등의 복합적 요인으로 발생한다. 한국에서는 겨울철 동계 결빙과 해빙으로 암석이 낙하하는 경우도 있지만 인도네시아에서의 산사태는 통상 우기 집중호우로 토양이 많은 물을 함유하게 되어 토석류가 빠른 속도로 경사면을 따라 흘러내리면서 나타나는 2차 재난이라 할 수 있다. 2차 재난 관련해서는 지진보다 쓰나미로 더 큰 희생이 발생하는 것처럼 홍수보다 산사태로 인명피해가 더 크게 발생한다.

하수관 정비 미비와 댐 부족 등으로 우기에는 홍수와 산사태가 자주 발생한다. 물 관리 부족과 재난 인프라 미비로 홍수와 이로 인한 산사태로 매년 200-500 여명의 희생자가 발생한다.

- 25.1.20 중부 자바 Pekalongan 홍수/산사태로 17명 사망, 9명 실종
- 24.3.10 서수마트라 홍수/산사태 26명 사망, 11명 실종
- 24.5.12 서수마트라 홍수/산사태 61명 사망, 14명 실종

산사태는 경사면에서 중력에 의해 토사나 암석이 아래로 내려가는 현상이다. 산사태는 하루 200mm 이상의 비가 내리거나 시간당 30mm 이상의 집중호우가 계속될 때 일어나기 쉬우며 특히, 지면에서 기온기가 30도 이상일 때 가능성이 증가한다.

산사태 징후로는 경사지에서 돌이 굴러 내리거나 나무가 평소보다 크게 흔들리는 경우, 독바로 서있던 나무가 기울어지거나 바람이 불지 않는데도 산울림이나 땅울림이 있는 경우로 특히, 우기 며칠동안 비가 계속되는 가운데 갑자기 집중호우가 쏟아지는 경우는 산사태 가능성이 매우 높으므로 경사지 아래쪽에 사는 주민들은 산 아래 개활지로 대피하는 것이 필요하다.

경사면에서 물체가 미끄러 내리지 않는 최대각을 안식각이라 하는데 안식각은 지형의 구성 입자의 크기, 함유한 물의 양 등에 영향을 받는다. 안식각이 클수록 산사태 발생 가능성은 낮고 안정하다고 말할 수 있다. 입자크기가 클수록 안식각이 크다. 예를 들어 고운 모래는 35°, 굵은 모래는 40°, 잔자갈은 45°의 안식각을 갖고 있고 입자가 큰 것이 안식각이 크고 안정스럽다. 한편, 바위나 암석으로 구성된 산이 산사태 가능성은 낮으나 피해는 더욱 심각할 수 있다.

2. 산사태 예방

산사태는 다음과 같은 조건에서 발생한다. 첫째 경사각이 커질 때, 둘째로 마찰력이 감소할 때 마지막으로 경사면과 나란한 힘이 커질 때로 이는 호우로 물 양이 늘어 무게가 커질 때라고 할 수 있다. 그래서 산사태 발생 가능성을 줄이려고 절개지에서 물의 함량을 수시로 줄이기 위해 사전에 배수 파이프를 설치하고 배수로를 준비한 경우를 찾아 볼 수 있다.

토석류의 산사태로부터 인명이나 재산을 보호할 수 있는 가장 효과적인 안전 대책은 사방댐 건설이다. 우리나라도 2011년 우면산 산사태 이후 전국적으로 사방댐을 건설하였다. 사방댐을 통해 토석류를 저장할 수 있기 때문에 토석류에 의한 피해를 감소시킬 수 있다. 또한 정기적으로 사방댐의 쌓여있는 모래나 자갈 등을 퍼내어 토석류 저장 공간을 확보하는 노력이 필요하다. 이러한 노력은 지방 정부의 몫이고 개인적으로는 산과 절개지 하단부에 위치한 집에 거주하지 않는 것이다.

INDEX III 재난 전/중/후 대응 방법

III-1 지진	42
1. 지진 발생 전	42
2. 지진 발생 중	42
3. 지진 발생 후	42
III-2 쓰나미	43
1. 쓰나미 발생 전(정부 차원 준비)	43
2. 쓰나미 발생 중	43
3. 쓰나미 발생 후	43
III-3 화산	44
1. 화산 폭발 전	44
2. 화산 폭발 중	44
3. 화산 폭발 후	44
III-4 대기 오염	45
1. 대기질지수(AQI; Air Quality Index) 151 이상 지속시	45
2. 대기질지수(PM2.5) 151 이상 시 조치사항	45
3. 대기질 지수 악화시 개인이 실질적으로 할 수 있는 대응 방안	45
III-5 홍수	46
1. 홍수 발생 전(정부 차원)	46
2. 홍수 피해 발생시	46
3. 홍수 발생 후	46
III-6 산사태	47
1. 산사태 발생 전	47
2. 산사태 피해 발생시	47
3. 산사태 발생 후	47
III-7 재외국민보호 현장조치 행동매뉴얼	48
1. 상황에 따라 공관에 현장지휘본부 설치	48
2. 상황이 임시적이고 소규모 피해 발생시 임시대피	48
3. 사태가 장기화되거나 대규모 피해 발생시 해외 대피(제 3국, 한국으로 대피)	48

III-1 지진

1. 지진 발생 전

- 좋은 자재로 지어진 내진 설계된 좋은 주택이나 아파트 거주
 - 건물이나 담장은 수시로 점검하고, 위험한 부분은 안전하게 수리
- 탁자 아래와 같이 집 안에서 대피할 수 있는 안전한 대피 공간을 미리 파악
- 넘어지기 쉬운 가구나 물건 등이 낙하하지 않게 튼튼하게 고정
 - 텔레비전, 꽃병 등 떨어질 수 있는 물건은 높은 곳에 두지 않도록 주의
 - 그릇장 안의 물건들이 쏟아지지 않도록 문을 고정
- 지진 발생시 화재 발생에 대비하여 소화기를 준비해 두고, 사용방법 숙지

2. 지진 발생 중

- (흔들림 정도에 따라 여진 발생전) 신발을 착용하고 신속히 비상계단 이용, 야외 개활지로 이동하여 현지인과 같이 행동
- 낙하물에 의한 피해방지를 위해 식탁 또는 책상 밑으로 피신
- 가스통을 분리하고 소화기 위치를 확인
- 붕괴된 건축물 내부에 있을 경우
 - 엘리베이터 홀, 계단실, 화장실 등과 같이 견디는 힘이 강한 벽체가 있는 안전한 곳으로 임시 대피
 - 붕괴사고 발생시 건물 밖으로 탈출 가능한 창문이용 건물 밖으로 탈출
 - 건물내에서 계단 이동시 붕괴 건물의 낙하물에 의해 부상을 당할 가능성이 크므로 코트, 담요, 가방, 상자 등으로 머리와 얼굴을 보호
 - 붕괴로 탈출할 수 없을 때는 냉장고, 벽체, 구조물 등을 이용하여 공간을 최대한 확보하고 (처음부터 체력을 완전히 소진시킬 수 있으므로 불필요하게 고함을 지르지 않도록 주의) 운동량을 줄이고 구조될 수 있다는 확신을 갖고 힘을 비축한다. 구조대가 생존반응을 확인하므로 철, 돌, 막대기 등을 활용하여 주기적으로 파이프, 시멘트 벽 등을 두드려 생존신호를 보낸다.
 - 잔해 때문에 꼼짝 못하게 되었을 때 혈액순환을 위해 손가락, 발가락 운동

3. 지진 발생 후

- 출입문은 개방하고 창문 깨진 유리나 낙하물에 부상당하지 않도록 신발 착용
- (가능하다면) 주위에 피해를 입은 사람이 있으면 돕는다
- 고정이 불안정한 것은 즉시 제거하여 여진으로 인해 낙상사고를 예방
- 바닥에 떨어진 것이 있으면 청소하여 추가 피해를 방지
- TV, 라디오, SNS 등을 통해 재난상황을 지속적으로 주의 깊게 확인

III-2 쓰나미

1. 쓰나미 발생 전(정부 차원 준비)

- 쓰나미 조기경보 체계 구축하고 해변가 주민들에 대한 쓰나미 징후, 대피 방법 교육
 - 쓰나미 징후: 대규모 지진 발생, 바닷물이 급작스럽게 빠짐.
- 쓰나미 위험성이 있는 지역에 제방을 쌓거나 망그로브 숲 조성
- 해변가에 쓰나미 대피시설 건설

2. 쓰나미 발생 중

- 해안지대에서 규모 6.5이상 지진이 발생하여 30초 이상 느꼈다면, 30분 이내 쓰나미가 발생할 수 있으므로 30m 이상 건물이나 고지대로 대피(30-30-30 이론)
 - * 쓰나미 속도는 비행기 속도와 비슷함
 - ** 경보 사이렌을 기다리지 말고 무조건 내륙방향으로 2.5km 이상, 높이 30m 이상 고지대로 대피
- 배 승선중이거나 바다에 있으면 육지보다 바다 방향으로 이동
 - * 지진해일파는 해안에 가까워지면서 파고가 높아져서 해안에 큰 피해 유발
- 파도에 잠기더라도 조류에 몸이 밀려가지 않도록 몸을 지탱할 수 있는 물건을 이용하거나 잡고 부유물에 상해를 입지 않도록 함
- 쓰나미 단계별 행동 요령은 다음과 같다.

〈표 12〉 쓰나미 높이별 행동 요령

위험단계	쓰나미 높이	행동 요령
심각(AWAS), 적색	> 3m	즉시 바다 반대 방향30m 이상 건물이나 고지대로 대피
경계(Siaga), 오렌지	0.5~3m	즉시 10m 이상 건물이나 고지대로 대피
주의(Waspada), 노란색	< 0.5m	해변, 강어귀에서 이탈하여 내륙으로 대피

3. 쓰나미 발생 후

- 추가로 2, 3차 쓰나미가 올 수 있으므로 고지대 안전지대로 대피
- (가능하다면) 주위에 피해를 입은 사람이 있으면 돕는다
- 재난 관련 기관 및 군·경에 쓰나미 발생 사실을 통보하여 신속한 지원을 받을 수 있도록 도움 요청
- 부서진 건물이나 붕괴조짐이 있는 건물에서 이탈하여 넓은 개활지로 이동, 현지인과 같이 행동

III-3 화산

1. 화산 폭발 전

- (정부 차원) 화산 취약지 분석도(취약지, 용암 흐름 방향 예측, 대피 통로, 대피소)를 작성하고 주민에 대한 주기적 안전교육 실시
- 문틈이나 환기구는 물 묻힌 수건으로 막고, 창문은 테이프로 차단
- 만성기관지염이나 폐기종, 천식 환자는 실내에 머무르도록 조치
- 빗물을 급수용으로 사용하는 경우에는 빗물 수집 시설과 탱크에 연결된 파이프를 분리
- 화산 단계별 행동 요령은 다음과 같다.

〈표 13〉 화산 단계별 행동 요령

위험단계	상황	행동 요령
4단계 심각(AWAS)	화산 폭발 가능성이 증가하고, PVMBG (화산지질재난예방센터) 경고	안전반경 외 지역으로 대피
3단계 경계(Siaga)	징후가 활발하여 재난 발생가능성이 있음	안전반경 외 지역으로 대피
2단계 주의(Waspada)	마그마, 지진에 의한 징후가 있음	안전반경내 활동 금지
1단계 관심(normal)	유의미한 화산 활동이 없음	정상 활동

2. 화산 폭발 중

- 화산피해가 없도록 안전반경 외부로 신속하게 대피하고 대피 불가시 가능한 튼튼한 건물의 실내에 머무르고 출입을 자제
- 실외에 있을 경우 건물 등으로 신속하게 대피
- 마스크나 손수건, 옷으로 코와 입을 막아 화산재 유입을 차단하고 긴팔, 긴바지, 모자 등을 착용
- 폭발 규모와 용암 흐름 정도에 따라 상황을 판단하여 대피
화산이류 대비하여 계곡이나 하천 주변에서 멀리 대피

3. 화산 폭발 후

- (정부 차원) 통합대응팀을 구성하여 추가분출 가능성을 분석하고, 화산 관측 비행정보 (VONA)를 발령
 - * 안전반경 적용으로 화산 접근을 통제함에 따라 화산에 의한 직접적인 피해는 발생하지 않으나 화산재 분출량과 풍향에 따라 공항 폐쇄
- 고글과 마스크를 착용하고 지붕에 쌓인 화산재를 제거
- 외부에서 입은 옷은 갈아입고 몸을 깨끗이 씻어 청결 유지
- TV나 라디오로 재난 방송을 청취하여 관련 상황을 확인

III-4 대기 오염

1. 대기질지수(AQI: Air Quality Index) 151 이상 지속시

- (정부 차원) 석탄화력발전소를 폐쇄하고 점진적으로 친환경 발전소(수력, 풍력, 조력) 또는 원자력 발전소로 대체
 - * 원자력 발전소 건설은 대기 오염을 감소시키나 불의 고리에 속하는 인도네시아에서 대규모 지진으로 원자력 누출 사고 발생 가능성이 큼.
- 실외활동을 자제하고 실내에 머물면서 창문 폐쇄
 - * 대기오염 농도가 질더라도 주기적으로 실내 환기를 시켜주는게 바람직
- 만성기관지염이나 폐기종, 천식 환자는 실내에 머무르도록 조치
- 노폐물 배출 효과가 있는 물과 비타민 C가 풍부한 과일, 야채를 섭취한다.
- 빗물을 급수용으로 사용하는 경우에는 빗물 수집 시설과 탱크에 연결된 파이프를 분리
 - * AQI 151-200(나쁨): 환자군 및 민감군에게 유해한 영향 유발, 일반인도 불쾌감을 경험할 수 있는 수준

2. 대기질지수(PM2.5) 151 이상 시 조치사항

- 실외활동으로 눈이 아프거나 기침이나 목의 통증으로 불편한 경우 실내로 이동
- 천식을 앓고 있는 경우 흡입기를 더 자주 사용
- 민감군(어린이, 노약자, 폐질환, 심장질환자)은 실외활동을 금지하고, 부득이 외출시 황사마스크나 KF-80 이상 마스크착용
- 교통량이 많은 지역 이동 자제

3. 대기질 지수 악화시 개인이 실질적으로 할 수 있는 대응 방안

- 외출 자제
 - * 골프 등 실외 운동, 대기 오염이 심한 도로변, 공장장, 공장 주변 피하기
- 가정과 사무실에서 공기청정기 사용
- 조리 후 실내 공기 환기
 - * 조리시 일산화탄소, 미세먼지, 환경호르몬 발생
- 외출 후 귀가시 건물밖에서 옷을 털고 집에 들어감

III-5 홍수

1. 홍수 발생 전(정부 차원)

- 댐건설을 통한 효율적인 물관리
- 하천 상류에서 하류까지 수로 정비, 쓰레기 처리
- 홍수 발생 지역 감시, 경보체계 구축(상류 감시소)
- 해수면보다 저지대 높은 제방 설치
- 하천변 주택 건축 금지, 이전
- (개인) 며칠 환복 가능한 속옷, 현금 등을 포함한 생존 배낭 준비

2. 홍수 피해 발생시

- (대사관, 한인회 차원) 홍수피해 이재민을 위한 대피소 준비
 - * 대피장소 지정, 조리시설, 청소, 샤워/화장실 구비
- 10cm 이상 높이의 흐르는 물에서는 미끄럼 피해 주의
 - 소음기(마후라) 침수 가능성 대비, 앞차와 거리 유지후 멈추지 말고 이동
- 하천이 무릎높이 이상이거나 세게 흐르는 물에서 도강 금지
- 차량을 평평한 안전한 곳으로 이동 주차
- 차량으로 경사지 이동시 미끄럼 주의(오르막, 내리막 저단기어 사용)
- 지하고가차로 이동시 침수 주의

3. 홍수 발생 후

- 대사관이나 한인회, 회사에 피해상황 보고
- 집안 정돈 및 진흙은 물 청소를 실시하고 차량 등 피해 확인
- 홍수 후 가장 흔히 발생하는 설사 위험을 줄이기 위해 청수를 음용한다.

1. 산사태 발생 전

- 산사태 발생 예상지역 지도 제작 및 감시, 경보체계 구축(정부차원)
- 산사태 발생 예상지역 사방 공사(정부차원)
- 주택 임차시 절개지 하단에 있는 주택은 피한다.
- 주택 상단에 식재하여 비탈의 안정성을 증대
- 큰비가 내리면 산사태 가능성에 주의하고 필요시 대피
- 언덕위에서 잔돌이나 흙들이 굴러 내려올 때 주의
- 집중호우시 지방 도로 이동 자제
- 대피장소를 사전 숙지하고 노약자는 외출 자제
- 산사태 징후시 사전 대피

2. 산사태 피해 발생시

- 산사태 발생시 소리나 다른 가용수단을 최대한 이용 주위와 이웃에 전파
- 집주위 산사태가 발생하면 즉시 집을 떠나 안전장소로 대피
 - * 대피시 전기와 가스 차단
- 산사태 발생시 패닉에 빠지지 말고 침착성 유지
- 하천변 침식으로 교량이 무너질 수 있으니 도강 안전성 확인 후 도강
- 폭우시 산비탈 지방도로 이동에 주의
- 폭우 후 산비탈 절개지나 도로 통과시 도로 상태 확인
- 산비탈에서 흙이나 잔돌이 떨어지는 경우 횡단 금지

3. 산사태 발생 후

- 대사관이나 한인회, 회사에 피해상황 보고
- 후속 산사태가 올 수 있으므로 귀중품이나 생필품 찾으러 집으로 가지 말 것
- 산사태가 안정되면 건축물 안정성 점검 및 조치
- (산사태가 종료되었고 가능하다면) 주위에 피해를 입은 사람이 있으면 돕는다
- 산사태 발생 사실 재난 관련 기관 및 군·경에 산사태 발생 사실을 통보하여 신속한 지원을 받을 수 있도록 도움 요청

III-7 재외국민보호 현장조치 행동매뉴얼

발생 가능한 해외 위기 상황 중 정정불안 등 긴급사태와 대규모 자연재해, 감염병, 항공기/선박 등 대형 교통사고 발생 관련하여 정부차원에서 대처할 필요가 있는 해외재난은 대사관 "재외국민보호 현장조치 행동매뉴얼"에 대응방법을 준비하였고, 실제 상황 발생시 이를 참고하여 상황에 맞게 단계적으로 다음과 같이 대응한다.

1. 상황에 따라 공관에 현장지휘본부 설치

* 사안에 따라 한인회와 비상대책협의회를 구성하여 공동 대응한다.

2. 상황이 임시적이고 소규모 피해 발생시 임시대피

- 임시 대피 시설로 대피가 필요하다고 판단될 경우, 치안이 안전한 호텔 또는 근처 한국인 공장으로 피난
 - * 자카르타 한국국제학교(JIKS), 코리안 센터, JAVA PALACE 호텔로 우선 피난토록하고 추가적으로 GRAN MELIA, SULTAN 호텔도 고려

3. 사태가 장기화되거나 대규모 피해 발생시 해외 대피(제 3국, 한국으로 대피)

- o 재난과 치안부재 상황의 장기화로 해외 대피 희망인원이 많은 경우, 특별기 취항을 본부 건의
- o 지역별 비상 대피 장소 / 집결지(4개 지역 6개소 사전 지정)

< 자카르타 지역 >

- 대사관, 코리안 센터
- 자카르타 한국국제학교

< 브카시 지역 > PT. LG, 한국타이어, 삼성전자 추가 가능

- 자바 팰러스 호텔

< 땅그랑 지역 > 파크랜드 추가 가능

- PT. KMK
- PT. Pratama Abadi

< 보고르 / 씨부부르 지역 >

- PT. 삼익약기

※ 특별기/군용기 좌석 가용 정도와 귀국 희망자를 파악하여 각 집결장소에서 공항으로 귀국 희망자를 이동시킨다. 이때 노약자와 여성을 우선 고려한다.

INDEX IV 재난 용어

IV-1	지진, 쓰나미	50
IV-2	화산	52
IV-3	대기오염 / 들불	54
IV-4	홍수, 산사태, 해안침수, 화재	56
IV-5	수색, 구조	59

IV

재난 용어

IV-1 지진, 쓰나미

한국어	인도네시아	비고 (동의어, 영어, 참고)
~ 높이로	berketinggian	
경계 지역(판)	daerah perbatasan	
경도	garis bujur	BT(bujur timur) 동경
경보, 사이렌	siréne, alarm	
구조 노력	upaya penyelamatan	
규모(지진)	manitudo	
금이 간	retakan	
기상청(BMKG)	(Badan Meteorology Kilmatology	Geofisika)
기준을 충족하다	memenuhi standar	
긴 지진 휴식기를 가진	seismic gap	
깨지기 쉬운, 연약한	rapuh, mudah patah	
내진설계된 건물	bangunan tahan gempa	
느슨해지다	mengendur	
단층	patahan, sesar	fault(영)
대륙이동설	teori pergerakan benua	
대피	evakuasi	
대피로	jalur evakuasi	
대피명령	perintah evakuasi	
떨어진 지역(멀리)	wilayah terpencil	
리히터 규모	SR(Skala Richter)	
마찰(판)	gésékan	
무너진	runtuh, ambruk, roboh	
묻힌, 쌓인	tertimbun	
방출(에너지)	pelepasan	
방파제	pemecah gelombang / ombak	
보상금	uang santunan	menyantuni 돕다
본진	gempa utama	
봉인, 봉쇄하다, 닫다	menyégel	
부러진	patahan	
불안정, 유동적인	fluktuatif	
서둘러서	tergopoh-gopoh	
섭입	menyusup	
섭입대	zona subduksi / penunjam	
쓰나미 조기경보	peringatan dini tsunami	
안전문화	budaya keselamatan	
암석권	lapisan batuan, litosfer	
압력	tekanan	
액상화	likuifaksi	
엄청난	dahsyat	

한국어	인도네시아	비고 (동의어, 영어, 참고)
여진	gempa susulan	gempa pembuka 전진
연약권	astenosfer	
운석	meteorit	
위도	garis lintang	LU(lintang utara)북위
위치	lokasi	
이재민	pengungsi	pengungsian 피난
이재민 텐트	tenda pengungsi	
잔해물(붕괴로 인한)	reruntuhan	
장비, 도구	perlengkapan	
재난 걱정되는, 취약한	rentan, rawan	
재난, 교통사고	musibah, hal-hal buruk	
재난방재청(BNPB)	(Badan Nasional Penanggulangan	Bencana)
정전	aliran listrik terputus	
정확성, 조심성	kecermatan, akurasi	dgn tepat 정확하게
조각, 부분	ségmén	
조수 측정기	sensor pasang surut	tide gauge(영)
주요 요인	penyebab utama	
중장비	alat berat	
지구 표피층	kerak bumi	
지역방재청(BPBD)	(Badan Penanggulangan Bencana	Daerah)
지진	gempa bumi	
지진 빈도	frekuensi gempa	
지진 피해주민	warga terdampak gempa	
지진 활동	aktivitas seismik	
지진파	gelombang seismik	
지질	téktonik	
지질판	lémpéng	plate(영)
지형	topografi	
진동	getaran	
진앙	episentrum	epicenter(영)
진원	pusat gempa, hiposentrum	hypocenter, focus(영)
진원 깊이	kedalaman gempa bumi	
진원이 낮은 지진	gempa dangkal	
진폭	amplitudo	
축적(에너지)	akumulasi	
충돌하는	bertumbukan	
침구세트(메트리스 포함)	kasur	matras, selimut
통신두절	komunikasi terputus	
해곡(깊이 6km 이내 해구)	palung	trough(영)
해구	palung lautan	trench(영)
해저확장설	teori pemekaran dasar	
헬멧	helm	
회복하다	pulih	pemulihan 복구, 회복
훈련(연습)	pelatihan	

IV-2 화산

한국어	인도네시아	비고 (동의어, 영어, 참고)
1차 위험	bahaya primer	penderitaan (동)
2차 위험(화산폭발 후)	bahaya sékundér	
CCTV 녹화	rekaman CCTV	
간격, 사이	celah	
감시소(화산)	pos pengamatan Gu. Api	
고통	keprihatinan, kesengsaraan	
고통스럽게 하다	memprihatinkan	
고통을 겪다	menderita ~	
관심 갖다	berminat, peduli, menghiraukan	
교훈(사건 후)	hikmah	
권한있는 기관	instansi yang berwenang	
규정	tata cara, peraturan	
균열된 틈	rekahan	
기관	aparatus, instansi	
기록되다	terekam	
낙하(쇄설물)	guguran	
내뿜다(분출)	embusan	
녹음(화산, 지진)	perekaman suara	
독한, 짙은	pekat	
동요, 불안정	gejolak, fluktuasi	
때리다, 강타하다	menghantam	
등산객	pendaki	lahar, lava 용암
미끄러져 내려가다	meluncur	
반경(안전거리)	radius	
배낭	ransel	
분연주	kolom abu	
분출하다	berlahar	
분출하다	erupsi, memancar	
분출하다(용암)	menyembur	
분화	erupsi	
분화구	kawah	
불뚝	pijar, lontaran batu	semburan 분출물
불안정한, 유동적	fluktuatif	
불안하게 하다	me-resah/rusuh-kan	crater(영)
비극적인	tragis	
빨아드리다(호흡)	isap, hirup	tragic(영)
산성	asam	
산성도	keasaman	
산성도 높은	keasaman tinggi	
손을 뻗다(지원)	menjangkau	
수증기	uap air	asam lambung 위산
시간 간격	selang waktu	

한국어	인도네시아	비고 (동의어, 영어, 참고)
시나리오	skenario	ph 7 초과
안개	kabut	
알칼리	basa, alkali	
언어 맞다	tertimpa	
용암비 홍수	banjir lahar hujan	
유독성 가스	gas beracun	
유행	belérang	
이륙하다	berlepas landas, tinggal landas	
이산화탄소	CO2(karbon dioksida)	
외국인 관광객	wisman	
재난취약지역	KRB(Kawasan Rawan Bencana)	
주거지	pemukiman	
줄줄 흐르다(용암)	meléléh	
지속시간	durasi	
지진계	séismograf	
지질청	Badan Geologi	
진폭	amplitudo	
추가 분화	diferensiasi tambahan	
콘크리트	beton	
투척(쇄설물)	lontaran	
팽창, 부어오름	gembungan	
표지판	rambu	
풍경	lanskap	
풍속	kecepatan angin	
풍향	arah angin dari ~	
프로펠러	baling baling	
피해를 입다	terlanda	for Aviation) terkubur ~ 덮히다 Bencana Geologi)
향하는	condong ke arah ~	
화산	gunung api	
화산 지진	gempa vulkanik	
화산 폭발	letusan gunung berapi	
화산관측 비행경보	VONA(Volcano Observatory Notice	
화산재	abu vulkanik	
화산지질재난 예방센터	PVMBG(Pusat Vulkanologi Mitigasi	
화학적 성질의 변화	perubahan kimia	
분화구호(칼데라호)	danau kawah	
휴식기를 갖고	dengan jeda 2-4 tahun	

IV-3 대기오염 / 들불

한국어	인도네시아	비고 (동의어, 영어, 참고)
강풍	angin kencang	
건기	musim kemarau	대략 4-9월
건조도	tingkat kekeringan	
관리자	pemangku	
국가전력회사	PLN(Perusahaan Listrik Negara)	
기상, 날씨	cuaca	satelit cuaca 기상위성
기상경보	peringatan dini cuaca	
기상예보	perkiraan cuaca	
기압	tekanan udara	
기준 강화	pengetatan standar	
기후 기후 변화	iklim	perubahan iklim
남서	barat daya	
달의 공전	peredaran bulan	
대기 오염	polusi / pencemaran udara	
대기권	atmosfer	
대기질 지수	AQI(Air Quality Index)	
대중교통	transportasi massal	
대피/피난하다	evakuasi, mengungsi	
동원하다	mengerahkan, mobilisasi	
들불, 산불	KARHUTLA(kebakaran hutan dan lahan)	lahan)
모범, 예	panutan, teladan	
먼지	debu	
면, 군	kecamatan, kabupaten	
반, 통	RT(tetangga), RW(warga)	kelurah/desa-an(동,읍)
배기가스 배출	emisi gas	
배출 단속	merazia emisi	
보, 걸음	langkah	
부식토	humus	
북서	barat laut	
불평하다	mengadu, mengeluh, menggerutu	
빨아드리다(흡수)	menyerap	
뿔다(연기)	mengepul	
산불감시소(탑)	menara pantau api	
산화질소	NO(nitrogen oksida)	
숨쉬다	bernapas	
서부 인도네시아 기준시	WIB(Waktu Indonesia Barat)	WITA(중부), WIT(동부)
석탄	batu bara	
소화도구	alat pemadam	
쓰레기 소각	membakar sampah	
악화시키다	memperparah, meruncingkan	
연기 냄새(타는)	bau asap	
영향받은	terdampak	

한국어	인도네시아	비고 (동의어, 영어, 참고)
열점	titik panas	
예방적으로	preventif	
예비 배터리	baterai cadangan	
예측하다	memprédiksi, meramalkan	
위성영상	citra satelit	
엘니노	El Nino	강우량 감소, 가뭄 유발
예측할 수 없는	tak terduga	
오염	pencemaran	~ lingkungan 환경 오염
오염물질	polutan	
온실가스	gas rumah kaca	
완전히 말라버린(샘, 내)	kering kerontang	
우기	musim hujan	대략 10-3월
우물	sumur	
웹 사이트, 홈페이지	situs, laman	site(영)
이산화황	SO2(sulfur dioksida)	
이탄지	lahan gambut	peatland(영)
인공강우	modifikasi cuaca	
의식주	sandang, pangan, papan	
자원봉사대(소방)	kelompok sukarélawan	
장비	perangkat, alat	
재조림, 재식수	reboisasi	
저체온증	hipotermia	
전기차	kendaraan listrik	
주기, 순환기	kurun, daur, siklus	cycle(영)
증기발전소(석탄)	PLTU(Pembangkit Listrik Tenaga Uap)	
지구	bumi	
지구온난화현상	fenomena pemanasan global	
진화, 소화	pemadaman	
짚풀, 띠(지붕)	alang-alang	
친환경(차량)	ramah lingkungan	
코를 찌르다(냄새)	menyengat	
탈수(증)	dehidrasi	
태양	surya, matahari	
태우다	menghanguskan	
화점	titik api	hot spot(영)
확산	penyebaran	

IV-4 홍수, 산사태, 해안침수, 화재

한국어	인도네시아	비고 (동의어, 영어, 참고)
가건물	bangunan sementara	
가구	perabotan	
가라앉다(땅이)	ambias	
간척지	polder	
갈라진 틈, 사이	celah	
강렬한	intens	
강우량	curah hujan, débit hujan	débit air(동)
강 주변	bantaran sungai	
강줄기 지역	DAS (Daerah Aliran Sungai)	
경사, 비탈, 오르막길	léréng, tanjakan	
경사진	miring	kemiringan 사면
계곡	jurang	
고무보트	perahu karet	
고원	dataran tinggi	
공간 배열	tata ruang	
팬이 샐	cangkul	
그믐달(음력달)	bulan mati	
극지방	kutub	
급경사	curam, terjal	
기상학	météorogi	
기후학	klimatologi	
끌려가다	disérét	
넘어지다(나무)	tumbang	
더미, 퇴적물	tumpukan	
둑, 제방	témbok	
떠내려가다	hanyut	
떨어지다(흙이)	luruh	
라니나	La Nina	강우량 증가
막히다(하수도)	tersumbat	
만월기	fase bulan purnama	
망그로브 식재	penanaman mangrove	
무너지다(둑, 제방)	jebol	
물 웅덩이	genangan air	
밀물	pasang air laut	
발전기	génsét	
방파제	tanggul penahan ombak	
밭, 경작지	ladang	
배수 시스템	sistem drainase	
배수로	drainase	drainage(영)
배수지역(저장)	daerah resapan air	
번개(대기권 내)	kilat	
벌목하다	menebang, merambah	

한국어	인도네시아	비고 (동의어, 영어, 참고)
범람하다	meluap	
벼락, 낙뢰(땅으로)	petir	
벼락맞은	tersambar/terkena petir	
보름달	bulan purnama	
불법 벌목행위	tindak pidana pembalakan liar	
비가 내리다	mengguyur	
비구름	awan hujan, mendung	
산비탈	léréng gunung	
산사태	longsor	
산사태 취약지	wilayah rawan longsor	
살펴보다 (현장을)	tinjau, memantau	
상관 관계	korelasi	
생존자	penyintas	
소방대	pemadam kebakaran	pemadam api 소화기
소택지, 늪	rawa rawa	
수로	saluran air, sodetan	
수문	pintu air	
수문기상학	hidro-météorogi	
수용능력(빗물)	kapasitas tampungan	
수용하다(빗물)	menampung	
스며들다(빗물)	meresap	
습도	kelembaban	
심해지다, 깊어지다	larut	
썰물	air surut	
압력해소	pelepasan tekanan	
양수기	pompa air	
양식장(새우)	tambak (udang)	
에너지광물자원	ESDM(Energi dan Sumber Daya	Mineral)
염전	tambak garam	
예보하다	memperkirakan	
예상하다	memprediksi	
오랫동안	berdurasi lama panjang	
운하	kanal	
유발하다	memicu	
유출(빗물)	limpasan	
유형, 방식, 패턴	pola	
인력(달)	gaya tarik bulan	
자력으로	dengan swadaya	
저수지	waduk	
적란운	awan kumululus / kumulonimbus	
전략을 짜다	bersiasat	
전환	transisi	
절벽	tebing, gawir	
정비, 정돈하다(우기 전)	membenahi	pembenahan(명)

한국어	인도네시아	비고 (동의어, 영어, 참고)
제방, 둑	tanggul, tambak	
준설하다(퍼내다)	mengeruk	pengerukan(명)
지반 이동	gerakan tanah	
지반 침하	ambles	subsidence(영)
지표수	air hujan / permukaan	
지하수	air (bawah) tanah	
지하수 추출	menyedot air tanah	
진흙, 찰흙	lempung	tanah liat 점토
짓밟다, (화마, 태풍) 핍박하다	melanda, menginjak, menerjang	
천둥 (소리)	geluduk, gemuruh	
초승달 (음력 초)	bulan hilal / sabit	sabit 낫
취약한 (홍수에)	rawan terkena (banjir)	susceptible(영)
측정하다 (강수량)	mengukur	
치우다 (사태 잔해)	menyingkirkan	
침몰한, 좌초	tenggelam, karam, terdampar	
침수 높이 (홍수)	TMA Tinggi Muka Air	
침식	erosi, abrasi	
침입하다	merembes	
침투 (바닷물)	intrusi	
태풍, 폭풍	badai	
퇴적되다	terendapkan	
퇴적의, 충적의	aluvial	
펌프장	rumah pompa	
폭우	hujan deras / lebat	
풍화	pelapukan	
하류	hilir	hulu 상류
하수구	selokan	
하천	kali	sungai 강
해발	DPL (di atas permukaan laut)	
해변, 해안	pesisir	
해수면 상승	kenaikan muka air laut	
해안 제방	tanggul pantai	
해안선	garis pantai	pesisir 해안
해안침수	rob	
형성 (비구름)	pertumbuhan	
혼란에 빠트리다	mengacau balaukan	mengharubirukan
혼탁한 (물)	keruh	
홍수	banjir (bandang)	
환절기	musim pancaroba	
회오리 바람	pusaran angin	tornado(영)
휩쓸리다 (물에)	terseret	
흐르다	mengalir	
흐름 (물)	arus	

IV-5 수색, 구조

한국어	인도네시아	비고 (동의어, 영어, 참고)
건강보험(BPJS Kesehatan)	(Badan Penyelenggara	Jaminan Sosial)
감염시키다	menularkan	
거의	nyaris, hampir	
결함, 흠, 장애	cacat	
곱슬머리	ikal, keriting rambut ikal	
공황	panik	
관련 기관	instansi yang terkait	
관리/정돈되다	ditata	
관심, 주의, 경계, 심각	normal, waspada, siaga, awas	
교통 수단	moda transportasi	
구더기	belatung	
근육	otot, urat	
더러운, 불결한	cemar	
던지다	melemparkan	
뺨다, 막다	menyumbat	sumbat 뚜껑
들어 올리다(기증기로)	mendongkrak	
뜨다(시체가 물에서)	mengambang	
뜨다, 부유하다	lampung	baju pelampung
마취시키다	membius	
만연한, 많은	merajalela	rampant(영)
만연하다, 창궐하다	mengganas, merajalela	
매장하다	mengubur, memakamkan	
맥박	nadi	
면역력	daya tahan tubuh, imunitas	kekebalan 면역, 면제
목걸이, 반지, 귀걸이	kalung, cincin, anting2	
무질서, 혼란	acak acakan	secara acak 랜덤하게
방법	metode, cara	
본국 송환 (환자, 범죄인)	repatriasi	
부검	otopsi	autopsy(영)
분석하다	menguraikan	uraian 설명, 해석
불규칙적인	ketidakteraturan	
불일치, 불균형, 차이	kesenjangan	
블랙박스	kotak hitam	
사랑니	geraham akhir / bungsu	
산소포화도	saturasi	95 이상이 정상
살균하다 (소독)	sterilisasi, disinfeksi	
설사	diaré	diarrhea(영)
손해 배상	kompensasi, ganti rugi	
송곳니	gigi taring	
수색견	anjing pelacak	

한국어	인도네시아	비고 (동의어, 영어, 참고)
수색구조(SAR)	pencarian dan pertolongan	Search and Rescue
수색구조청	BASARNAS (Badan SAR Nasional)	
시체	mayat, jenazah, jasad	
수혈	transfusi darah	transfusi trombosit 혈소판 수혈
신원 확인하다	mengidentifikasi	teridentifikasi 신원이 확인된
실종	hilang	
쌓다	menumpuk	
암시하다	mengisyaratkan	
약한, 부서지기 쉬운	ringkih	
어금니	gigi geraham	
외상 후 스트레스 장애	gangguan pasca-trauma	PTSD
위임장	surat kuasa	penyerahan 위임, 양도
응급실	IGD, UGD (Unit Gawat Darurat)	
응급 처치	pertolongan pertama	first aid(영)
유골함	guci abu	rumah abu 납골당
유전자 감식팀	tim DVI	
이유, 원인	lantaran, dalih, alasan, mula	
인내심을 잃다	kehilangan kesabaran	
인도적 지원	bantuan kemanusiaan	HA (Humanitarian Assistance) human error(영)
인적 과실	kelalaian manusia	
자료 수집/취합	pendataan	
젊은(틴에이지)	remaja, belia	
재난, 사고, 참사	petaka	
지문	sidik jari	
짊어지다(죄, 책임)	menanggung	
짜진 눈	mata sipit	
처리하다	mengolah	
출혈	pertumpahan darah	
치과치료기록	rekor pengobatan pergigian	pencatatan data pengobatan gigi(동) berliur침 흘리다
침	air liur, ludah	
콧수염이 있는	berkumis	
탄, 그슬린	hangus	
턱수염이 있는	berjénggot	
파리	lalat	
합동 수색구조팀	tim SAR gabungan	
햇볕	sinar surya	
화장	krémasi	ngabén (힌두) 화장
희생자	korban	

INDEX V 부록

V-1	비상 연락망(한인회)	62
V-2	재난 통계 (2020~2024)	64
V-3	주요 재난 발생 일지	67
V-4	2000년 이후 규모 7 이상 지진 통계(누계 53회)	68
V-5	인도네시아 화산 현황 (68개 활화산)	69
	1. 경보단계별 화산 현황(25. 1. 1 기준)	69
	2. 2024년 분기별 화산분출 현황	70
V-6	해외위난 피해 동포지원	74
	1. 해외위난에 처한 재외동포 지원에 관한 지침	74
	2. 해외위난 피해 동포 지원 신청서	76
	3. 재외동포 지원금·지원물품 사용 결과보고서	78

V-1 비상 연락망(한인회)

○ 지역 한인회 (2025년 5월 현재)

번호	지역한인회	직 위	성 명	휴대폰
1	재인도네시아한인회 0812-1960-308	회장 사무국장	김 종 현 최 인 실	0811-837-386 0812-9881-6816
2	발리 0822-1996-3355	회장 수석총무	김 동 수 김 성 희	0811-394-551 0811-398-976
3	반둥	회장 사무차장	이 동 진 이 덕 환	0811-218-604 0812-2017-838
4	케프리주 바탐	회장 총무	공 자 영 석 태 환	0811-691-826 0822-8820-1223
5	메단	회장 총무	안 의 현 박 성 준	0811-610-3332 0813-7512-6888
6	수까부미	회장 부회장	김 흥 기 최 종 섭	0811-980-337 0811-114-2163
7	동부자바(수라바야) [031] 568-8690]	회장 사무국장	김 태 현 최 효 순	0818-312-332 0812-303-5940
8	중부자바(스마랑) [024] 7648-2020]	회장 사무국장	채 환 유 성	0822-2021-5725 0811-2777-490
9	족자카르타 [0274] 497-761]	회장 총무	박 헌 두 조 경 민	0821-3595-5522 0821-3342-8818
10	즈파라	회장 사무총장	박 형 기 우 원 필	0857-4706-9713 0812-283-2238
11	땅그랑반튼	회장 사무국장	박 성 대 김 예 형	0811-126-323 0821-8166-613
12	마카사르술라웨시	회장(권한대행)	한 정 곤	0811-419-200
13	룸복	회장 총무	박 태 순 이 용 구	0812-378-9841 0812-3810-4649
14	칼리만탄	회장 사무국장	나 성 문 권 태 윤	0811-506-4579 0812-9881-6841
15	찌까랑	회장 사무총장	한 준 석 송 영 한	0812-1006-0965 0812-902-6148

○ 비상연락처 (대사관, 한인회, 엠블런스 등)



긴급 전화번호

경찰	POLICE (Polisi)	110
긴급신고	정보통신부	112
소방서 (화재신고)	FIRE BRIGADE (Dinas kebakaran)	113
응급차	AMBULANCE	118
민간구급차 서비스	PRIVATE AMBULANCE SERVICES	(021) 750-6001 International SOS (24시간대기)
한인구급차	James Lee	0812-8235-4211
해외원자 이송	Flying Doctors Assist Card Air SOS	02-360-2406 02-511-1913 010 9806 1339



교통기관

수카르노 하따 공항 안내	Airport Information	(021) 550-5307/8/9 550-5179
택시예약 (블루버드클럽) (24시간 접수)	Blue Bird Club	(021) 7917-1234
고속도로 정보	Toll Road	14080
교통사고	Traffic Accidents	118 (021) 527-5090
열차시간안내	Station Gambir Station Kota	121 (021) 692-8515



지역 재난 방재청(BPBD)

자카르타 주	112
서부 자바주	0899-940-4629
보고르 군(Kab)	0812-1010-9002
브카시 시(Kota)	0821-2349-9719
브카시 군(Kab)	0812-1907-1900
망그랑 시(Kota)	021-558-2144
남 망그랑 시(Kota)	0813-8020-1112
망그랑 군(Kab)	0812-1229-4343
수카부미 시(Kota)	0823-7788-8112
수카부미 군(Kab)	0266-632-3717



재인도네시아 한국인관련 주요기관

한국대사관	(021) 2967-2555
대사관 당직폰	0811-852-446
영사과	(021) 2967-2580
발리 본관	(0361) 445-5037
발리 당직폰	0811-3831-3659
재인도네시아한인회	(021) 521-2515
한인회 24시간 비상연락	0812-1960-308
해외안전 영사콜센터	+82-2-3210-0404
소방청 질병, 부상 응급 의료 상담	+82-44-320-0119
대사관 영사서비스 카카오톡 채널	



전화번호 안내

시내	Directory Service (City)	108
시외	Directory Service (Suburbs)	105, 100
국제전화	International Service	001, 008



우편

중앙자카르타 우체국	(021) 384-4188
------------	----------------

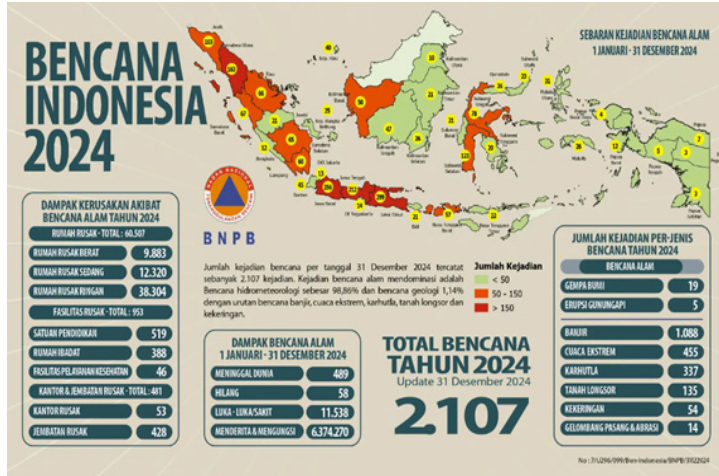


각종 고장 문의

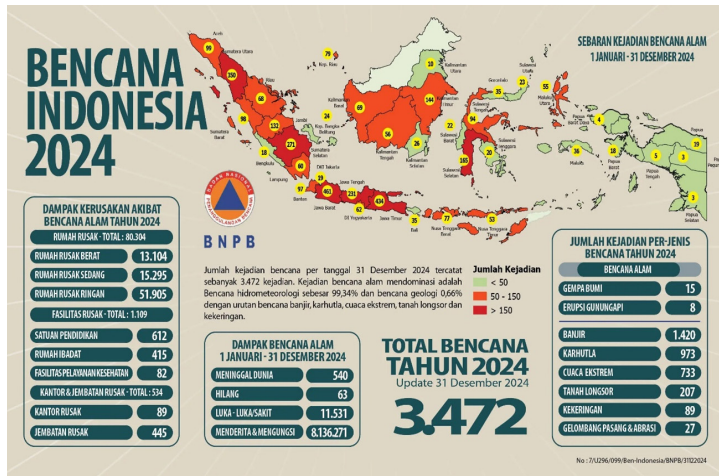
재난방재청(BNPB)	117
수색구조청(BASARNAS)	115
해경(BAKAMLA)	150321

V-2 재난 통계 (2020~2024)

○ 2024년 재난 통계(25년 1월 초)



○ 2024년 재난 통계(25년 1월 말 조정)



○ 2023년 재난 통계



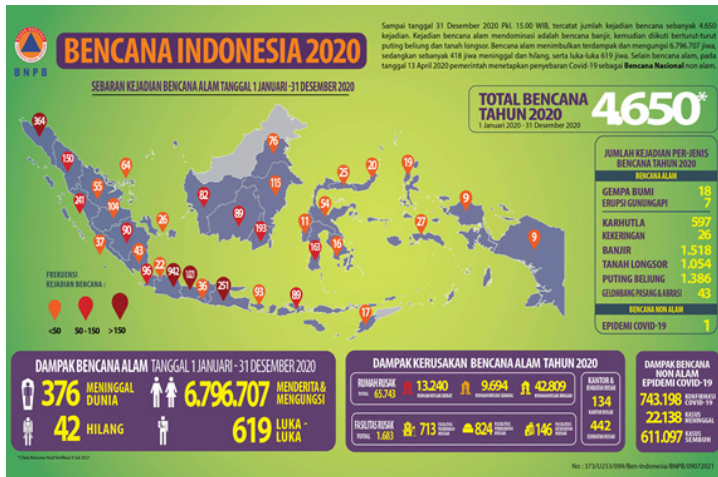
○ 2022년 재난 통계



○ 2021년 재난 통계



○ 2020년 재난 통계



V-3 주요 재난 발생 일시

구분	사고일자	피해내용	비고 (동포)
1	16.8.14	남부 자카르타 Parama 아파트 화재	30 세대 재산 피해
2	17.11.27	발리 Agung 화산 폭발로 발리 공항이 폐쇄되어 전세계 파견 여행객들 수라바야를 통한 귀국 지원	
3	18.8.5	롬복 7.0 지진으로 564명 사망, 44만 이재민	20 세대 재산 피해
4	18.9.28	중부술라웨시 팔루 규모 7.5 지진 발생, 2,256명 사망, 1,309명 실종	1명 사망
5	18.12.22	Anak Krakatau 화산 폭발로 인한 해저 산사태로 쓰나미 발생 473명 사망	7명 대피
6	20.1.1	자카르타에 1일 377mm의 기록적 폭우가 내려 43명이 사망하고 3만명의 이재민이 발생	12 세대와 회사 침수
7	20.3.2	코로나19 팬데믹, 동포 22명 사망 90명 항공이송 * 한국 입국 확진 728, 인니 확진 1201 계 1929명 확진	20.6~23.6
8	20.1.15	서부술라웨시 마제네 지역 6.2 지진으로 105명 사망	
9	21.4.4	NTT 홍수 및 산사태로 177명 사망, 45명 실종	
10	21.12.4	동부자바 스메루 화산 분화 48명 사망, 8명 실종	
11	22.11.21	서부자바 치안주르 5.6 지진으로 635명 사망, 5명 실종	3 세대 재산 피해
12	23.12.3	서부수마트라 마라피 화산 분화 24명 사망	
13	24.3.10	서부수마트라 홍수/산사태 26명 사망, 11명 실종	
14	24.5.12	서부수마트라 홍수/산사태 61명 사망, 14명 실종	
15	25.3.4	브카시 시/군 홍수 2명 사망 * 20년 새해 대비 동포 피해는 작았으나 침수 규모는 훨씬 컸음	1 세대 침수

V-4 2000년 이후 규모 7 이상 지진 통계

년도	횟수	발생 날짜(지역-규모)	비고
2000	2	5.4(중부 술라웨시-7.6), 6.4(Bengkulu-7.9)	
2001	3	2.13(Bengkulu), 2.24(말루쿠해), 10.19(반다해)	
2002	2	10.10(파푸아-7.6), 11.2(북 수마트라)	
2003	1	5.26(북 말루쿠)	
2004	6	2.5/7(파푸아), 7.25(남 수마트라), 11.11(동티모르해-7.5), 11.26(파푸아), 12.25(아체-9.1)	12.25 최소 23만명
2005	2	3.2(반다해), 3.28(북 수마트라-8.6)	3.28 약 천명 사망
2006	2	1.27(반다해), 7.17(서부 자바-7.7)	7.17 668명 사망
2007	5	1.21(말루쿠해), 8.8(서부 자바-7.5), 9.12(Bengkulu-8.4, Mentawai-7.9), 9.13(Mentawai)	
2008	3	2.20(북 수마트라), 2.25(Mentawai), 11.16(고론탈로)	
2009	5	1.3/1.3(파푸아-7.7), 2.11(북 말루쿠), 9.2(서부 자바-7.0), 9.30(서 수마트라-7.6)	9.30 1,117명 사망
2010	5	4.6(북 수마트라-7.8), 5.9(북 수마트라), 6.16/9.29(파푸아), 10.25(Mentawai-7.8)	10.25 286명 사망
2012	1	12.10(반다해)	
2013	1	4.6(파푸아)	
2014	1	11.15(말루쿠해)	
2015	2	2.27(플로레스), 7.27(파푸아)	
2018	1	9.28(팔루-7.5)	최소 2,256명 사망
2019	3	6.24(반다해), 7.14(북 말루쿠), 11.14(말루쿠 해) ※ 7.7(M 6.8), 8.2(M 6.9) 제외	
2021	2	12.14(플로레스), 12.29(반다해)	
2023	6	1.9(반다해), 1.18(말루쿠), 4.14(자바해), 4.24(서부 수마트라), 8.28(플로레스), 11.8(반다해)	
25년 계	53	규모 9이상 수 백년 1회): 2004.12.25.(아체-9.1), 1394년 규모 8이상 (10년 1회): 2005.3.28.(북 수마트라-8.6) 2007.9.12(Bengkulu-8.4)	2020-2024년

발생지역 통계

- 수마트라(16회): 서부해상(심각) 15회, 육지 1회
- 반다해(11회)
- 파푸아(10회): 육지 6회, 해상 4회
- 기타: 말루쿠(8), 술라웨시(4), 자바 해(4)

V-5 인도네시아 화산 현황

1. 경보단계별 화산 현황(25. 1. 1 기준)

NORMAL(I, 관심, 42) - WASPADA (II, 주의, 19) - **SIAGA** (III, 경계, 7) - **AWAS** (IV, 심각, 0)

<https://magma.vsi.esdm.go.id>

산명(높이, m)	위치 (주)	상태	상태 변경일	소개 반경 (km)
Awu(1320)	북 Sulawesi	SIAGA	2024. 4. 16(↑)	3.5
Ibu(1325)	북 Maluku	SIAGA	2024. 6. 21(↓)	4-7
Iya(637)	NTT	SIAGA	2024. 11. 05(↑)	2
Karagetang(1827)	북 Sulawesi	SIAGA	2024. 11. 11(↑)	1.5-2.5
Lewotobi laki-laki (1584)	NTT	SIAGA	2024.12.24.(↓)	5-6
Lokon(1580)	북 Sulawesi	SIAGA	2024. 11. 10(↑)	1.5
Merapi(2968)	족자-중부 Java	SIAGA	2020. 11. 5(↑)	3-7
Anak Krakatau(157)	Lampung-Banten	WASPADA	2024. 4. 19(↓)	5
Anak Ranakah(2350)	NTT	WASPADA	2024. 12. 3(↑)	5
Banda Api(641)	남 Maluku	WASPADA	2017. 4. 5	1
Bromo(2329)	동부 Java	WASPADA	2016. 10. 20	1
Dempo(3173)	남 Sumatra	WASPADA	2022. 1. 7(↑)	1
Dieng(2565)	중부 자바	WASPADA	2024. 12. 19(↑)	3
Dukono(1087)	북 Maluku	WASPADA	2008. 6. 15	3
Gamalama(1715)	북 Maluku	WASPADA	2015. 3. 10	1.5
Ili Lewotolok(1423)	NTT	WASPADA	2024. 2. 27(↑)	2
Kerinci(3805)	Jambi	WASPADA	2007. 9. 9	3
Marapi(2891)	서 Sumatra	WASPADA	2024. 12. 1(↓)	3
Raung(3332)	동부 자바	WASPADA	2023. 12. 19(↑)	3
Rinjani(3726)	NTB	WASPADA	2016. 9. 27	1.5
Rokatenda(875)	NTT	WASPADA	2024. 11. 10(↑)	2
Ruang(725)	북 Sulawesi	WASPADA	2024. 5. 13(↓)	2
Semeru(3676)	동부 Java	WASPADA	2021. 12. 16(↑)	5-17
Sinabung(2460)	북 Sumatra	WASPADA	2022. 5. 21(↓)	3-5
Slamet(3428)	중부자바	WASPADA	2019. 8. 9	3
Soputan(1809)	북 Sulawesi	WASPADA	2018. 10. 3	1.5-2.5

2. 2024년 분기별 화산분출 현황

24년 1분기 화산 분출 현황(3.31일 기준)

※ 날짜(분연주 높이, km)

구분	화산 (높이)(지역)	2024. 1월	2월	3월	비고
3단계 (경계) Siaga 5 개	A.Krakatau (순다해협)				*181222. 473명 사망
	Ili lewotolok (1423 m) (NTT)	1,6,7,18,19	1,3,8,9,19(1),22, 23(1),24,25(1), 26(1),27(1),28, 29	1,2,3,4,7	240227 3단계 격상
	Marapi (2891 m) (서 수마트라)	3,5,6,14(1.3),19	6(1),8,10,12,20,25	2,3,6,7,8,14(1), 16,20,27(1.5), 27(1.5),28(1),29	240109 3단계 격상 *231203. 24명 사망
	Merapi (2968 m) (족자)	4(1.8),8(1.8),10, 17(1.5),18(2.4), 21(2),24(1.8), 25(1.5),27			*101025. 353명 사망
	Semeru (3676 m) (동부 자바)	7,8(2),10,11,12 (말랑공항폐쇄), 16(1),17,18,20, 23,24,25(1.5), 26,28,29(1.5),31	1(1),2,4,6(1),7, 8,9(1),12,13,15(1), 15(1),16,17(1),18, 19,21,23,24,25, 26,27(1),28,29(1)	1,3,4,5,6(1), 7(1),8,9,19, 20,21,22(1), 23(1.2),24, 25,28,31	*211204. 55명 사망
2단계 (주의) Waspada 19 개	Dukono (북 말루쿠)	1(2),3(4),16(1.7), 18(1.8)	24(2.7)		
	Ibu (1325 m) (북 말루쿠)	3,4,5,9(1),10,12, 15(1),17(1.2),19, 20(1.3),24, 26(1.5),28, 29(1.5),31(2)	2(2),4,5,6,8(1), 10(1),11(1.2), 14(1.5),22,23	3,7,8(2),10(1), 15,25(2.5), 26(2.8),27(2), 30(1.6)	
	Lewotobi laki- laki(1584 m) (NTT)	6,7,8(1.5),8(1.5), 10(2),11,13(1), 14(1.5),15,16(1), 17(1.5),18(1.5), 19,21,28,31	2(1.5),7,9	29	231223 2단계 격상 240101 3단계 격상 240109 4단계 격상 240129 3단계 조정 240301 2단계 조정
	Raung (동부 자바)				231219 2단계 격상

24년 2분기 화산 분출 현황(6.30일 기준)

※ 날짜(분연주 높이, km)

구분	화산 (높이)(지역)	4월	5월	6월	비고
3단계 (경계) Siaga 6 개	Awu (북솔라웨시)				240416 3단계 격상
	Ibu (1325 m) (북말루쿠)	3,5(1.2),7(2),8, 9(1.2),10,11(1.2), 12(1.5),16(1), 17(2.5),20,24, 26(2),27(1.2), 28(3.5),29(1)	2(2),8(2),9(1.5), 11(4), 13(5),15(5), 17(4),18(4), 21(5), 26,27(6),30,31	1(5),2(7),4(5),5(5),6(5), 9(5),12(4),14(2.5),15(2), 16(3),17(3),18(3),19(3), 20(2.5),21,22(3),23(3), 27(4),28(7),29(5),30(4)	240508 3단계 격상 240516 4단계 격상 240621 3단계 조정
	Lewotobi laki - laki (1584 m) (NTT)	2,6,8,9,11,14, 23,28,30	1,2,3,4,5,7,10,11, 13,14,16,20, 22,24,29,30	1,2,3,4,5(1),6,7,8(1), 9(1.1),10(1),12,13,14, 15,16,17,18,19,20, 21,22(1),23,27(1), 28(1),29,30	240301 2단계 조정 240610 3단계 격상 * 2024.11.3. 9명 사망
	Marapi (2891 m) (서수마트라)	3(1.5),29(1)	26(1),30(2)	2(1),7,9,10,17,22,23,28	240109 3단계 격상 * 2023.12.03. 24명 사망
	Merapi (죽자)				* 2010.10.25. 353명 사망
	Semeru (3676 m) (동부자바)	4,5,6,8,9(1),10, 11(1),12,13,18, 19,20(1.5),21, 24,25(1),27,29	4,5(1),6,7,8,12, 13,14,15,17,18, 19,20,21,23,24, 25,26,29,30	1,2,3,5,6,8,9, 10,13,14,15,16, 19,21,22,27(1), 28,29,30	* 2021.12.4. 55명 사망
2단계 (주의) Waspada 19 개	A.Krakatau (순다해협)				* 2018.12.22. 473명 사망
	Dukono (1335 m) (북말루쿠)	3(1.3),17(1), 23(1.2),25(1.5)	14(1.5), 22(1),29(1)	11(1.1),12(1.2), 16(1.2),17(1), 19(1.9),24	
	Ili lewotolok (NTT)	7,12,14,17,18,21	6,7,10,13,14,19,27	1,2,3,4,7	240623 2단계 조정
	Ruang (725 m) (북솔라웨시)	17(3, 마나도공항 폐쇄),19,20(1.2), 30(5, 마나도공항 폐쇄)	1		240422 3단계 조정 240430 4단계 격상 240513 3단계 조정 240518 2단계 조정

24년 3분기 화산 분출 현황(9.30일 기준)

※ 날짜(분연주 높이, km)

구분	화산 (높이)(지역)	7월	8월	9월	비고
3단계 (경계) Siaga 4 개	Awu(1320m) (북술라웨시)				240416 3단계 격상
	Ibu (1325 m) (북말루쿠)	1(1.5),2(3),3(3),4(3), 5(4),6(1.5),7(1.2), 8(1.2),9,10,11,12,13, 14(2),15(1.2),16(1), 17(1.2),18,20(1.5), 21,22(1),23,24,25, 26,27,28(2),29(1.5), 30,31(1.5)	1(1.5),2(1.5),3(1.2), 4(1),5(1),6,7,8,12,13, 14,15(1.5),16(5),17, 18,19(2)20(1),21, 22(1),23(1.5),24, 25(2), 26(2),27(4), 28(5), 29(1),30(1), 31(1.5)	1,2,3,4(1.5),5, 6(1),7(4),8(1.5),9, 10, 11(1.5),12(1.5), 13(1),15,16(1), 17(1.5), 18(2), 19(1.2),20(1.5), 21(1.5),22(1.5),23, 24(1),25(1),26, 27(1),28,29(1)	240621 3단계 조정
	Lewotobi laki - laki (1584 m) (NTT)	1,2,3,4,5,6(1),7,8,9(1), 10(1),11(1),12,13, 14(1),15(1),16,17,18, 20,21,22(1.5),25, 29(1),30,31(1)	1,2,3,4(1.2),6,7(1),8, 10(1),12,13(1),14, 15,16, 17,18(1.5), 19(1),20, 21(1.2),22, 23(1), 24,25(1),26, 27(1),28,29(1),30, 31(1)	1,2,3,5,6,7,8,9(1), 10,11(1), 12,13,14(1),15, 16(1),17, 18(1.2), 19(1.2), 20, 21(1.5), 22,23, 24,25, 26(1.2), 27(1),29,30	240610 3단계 격상
	Merapi (2968)(족자)		20(1.2)	6	* 2010.10.25. 353명 사망
2단계 (주의) Waspada 19 개	A. Krakatau (순다해협)				* 2018.12.22. 473명 사망
	Dukono (북말루쿠)	10(4)	13,17,30	8(1.2),21,23,27	
	Ili lewotolok (NTT)				240623 2단계 조정
	Marapi (2891 m) (서수마트라)	5,10(1),11,27,29	31	14,15	* 2023.12.3. 24명 사망 240701 2단계 조정
	Ruang (북술라웨시)				240518 2단계 조정
	Semeru (3676 m) (동부자바)	1,3,7(1),8,9,11, 20, 24,25,27,31	1,3(1),4,6,7,12,14,15, 16,18,19,20.,21,22,23, 26,27,28,29,30,31	2,5,7,9,11,13,14,15, 16,17,18,19,20,21, 22,23,24,25,26,27, 29,30	* 2021.12.4. 55명 사망 240715 2단계 조정

24년 4분기 화산 분출 현황(12.31일 기준)

※ 날짜(분연주 높이, km)

구분	화산 (높이)(지역)	10월	11월	12월	비고 * 24년 총분출
3단계 (경계) Siaga 7 개	Awu(1320m)				240416 3단계 격상
	Ibu (1325 m) (북말루쿠)	1,2,11(1),13(2), 16(4),17(3),18(1.5), 22,23,24,26,27(1.2), 28(2),29	1(1),2(1),3,4,5,6(1.2),7, 8(1),9(1),10(1),11,12,13 (1.2),14(3),15(2),16,17, 18,19,20,21(1),22(1.2), 23(1),24(1),25(1.2), 26(1.5),27(1),28(1.2), 29(1),30(1)	1(1),2,3(1),4,5,6,7,8, 11(1.2),12,13,14,15, 16,17,18,19(1.5), 20(2.5),21,22, 23,24(2),25(1.5), 26,27,28,29(3),30, 31(3)	240621 3단계 조정 * 총분출: 2527 회 250115 4단계 격상
	Iya(637 m)				241105 3단계 격상
	Karangetang (북술라웨시)				241111 3단계 격상
	Lewotobi laki - laki (1584 m) (NTT)	1,2(1),4,6,7,8(1), 9(1),10,11(1), 12(1),13,16(1), 17,20(1),22(1), 24,26,27(1),28(1), 29,30,	1(2),3,4,5(1),6,7(8), 8(2),9(9),10(1.5), 11(2.5),12(5),13(16), 14,15(2.5),16(1.5), 17,18(1.5),19(2), 20(2.5),22(1),23(1), 24(1),27(2.5)	5(1.2),10(2),13, 18,20,22(1.2), 28(2)	241104 4단계 격상 241224 3단계 조정 * 2024.11.3. 9명 사망 * 총분출: 991 회
	Lokon				241110 3단계 격상
	Merapi (2968)(족자)				* 2010.10.25. 353명 사망
2단계 (주의) Waspada 19 개	Dempo		23, 26		220107 2단계 격상
	Dukono (1335 m) (북말루쿠)	11	5,7(1.2),22(1.3), 24(3),25(1),26(4.6)	1(1.2),3(2),6(2.5), 7(4.8),8(3),11(3), 12(1.5),13	* 총분출: 64 회
	Marapi (2891 m) (서수마트라)	26(1),27(2)	5,7,8	31	* 2023.12.3. 24명 사망 * 총분출: 257 회
	Raung			24(2)	231219 2단계 격상
	Semeru (3676 m) (동부자바)	2(1),4,5,6,8,9, 10,11,12,13,16,17, 20,22,26,27,28,30	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11(1), 12,13,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,25,26, 27(1),28,29,30,	1,2,3,4,5,6,7,13,14, 15(1),17(1),18,19, 21,22,23(1),24(1), 25(1.5),26(1.1), 27,28,31	240715 2단계 조정 * 2021.12.4. 55명 사망 * 총분출: 2196 회

※ Lewotobi Laki-laki 화산은 241113, 250618, 250708 분출로 발리 공항 폐쇄

1. 해외위난에 처한 재외동포 지원에 관한 지침 [재외동포청, 2024. 2. 28., 제정]

제1장 총 칙

제1조(목적) 이 지침은 해외위난에 처한 재외동포 지원에 대한 세부 사항을 정함으로써 해외위난상황으로 피해를 입은 재외동포를 신속하게 지원하여 위기 상황을 극복하는 데 이바지함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "해외위난"이란 다음 각호의 어느 하나에 해당되는 상황을 말한다.
 - 가. 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조제2호의 해외재난
 - 나. 전쟁이 발생하였거나 전쟁발생의 가능성이 매우 높은 긴박한 상황
 - 다. 내란 또는 폭동의 발생으로 해당 국가의 치안유지 기능 등이 극도로 마비되어 정상적으로 이루어지지 못하는 상황
 - 라. 「국민보호와 공공안전을 위한 테러방지법」 제2조제1호에 따른 테러가 발생하였거나 발생할 우려가 현저한 상황.
2. "지원"이란 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 것으로 개별 해외위난 극복에 필요하다고 판단되는 지원을 말한다.
 - 가. 급식 · 식품 · 의류 침구 및 기타 생필품 또는 비용 지원
 - 나. 의약품을 포함한 구호물품 · 장비 또는 비용 지원
 - 다. 임시거소 제공 또는 이에 해당하는 비용 지원
 - 라. 기타 위기상황 극복에 필요한 현물 또는 비용 지원
3. "재외동포"란 「재외동포기본법」 제2조 1호 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람을 말한다.
4. "재외동포단체"란 재외동포사회의 안정적인 발전, 재외동포 차세대의 정체성 함양, 대한민국과의 유대감 강화, 재외동포사회와 대한민국간 교류 증진, 재외동포의 인적 자원 개발 지원, 재외동포 간 또는 동포사회와 현지인과의 교류 활동 등을 목적으로 재외동포들이 설립한 단체를 말한다.
5. "재외공관"이란 「대한민국 재외공관 설치법」 제2조에 따른 대한민국 재외공관(재외공관이 설치되지 아니한 지역에서 영사 사무를 수행하는 사무소와 같은 법 제3조에 따른 분관 또는 출장소를 포함하고, 영사 사무를 수행하지 아니하거나 영사 관할 구역이 없는 재외공관은 제외한다)을 말한다.
6. "주재국"이란 재외공관이 설치된 국가를 의미하며, 해당 재외공관의 검입국 및 관할지역을 포함한다.

제3조(기본원칙)

- ① 해외위난에 처한 재외동포 지원은 원칙적으로 해외위난 발생시 이에 대응하고 피해를 극복하기 위해 **재외동포사회의 자발적이고 주도적인 자력구제 노력이 선행됨을 조건으로 한다.**
- ② 재외동포사회의 자구적 노력 및 주재국 정부의 지원 등에도 불구하고 추가적인 지원이 필요한 경우, 재외동포청장은 재외동포의 권익보호를 위해 재외동포를 대상으로 지원을 시행할 수 있다.
- ③ 재외동포 지원 시 아동 · 노약자 · 장애인 등 해외위난에 특히 취약한 재외동포를 우선적으로 지원하여야 한다.
- ④ 다만, 해외위난의 심각성 및 재외동포 피해 정도 등을 고려하여 제2항의 요건을 충족하지 아니한 경우에도 재외동포청장 직권으로 재외동포 지원을 시행할 수 있다. 이 경우 국내에서 발생하는 유사 상황 시 정부가 국민에게 제공하는 지원 수준을 초과하지 아니하여야 한다.

제4조(지원 신청)

- ① 재외동포청 및 재외공관은 재외동포단체가 해외위난상황 발생으로 지원을 요청하는 경우 재외동포사회 차원의 자구적 노력 및 주재국 정부에 대한 지원 요청 등의 조치를 선행할 것을 안내해야 한다.
- ② **전항의 선행조치에도 불구하고 현지 제반 상황상 추가적인 지원이 필요한 경우, 재외동포단체는 다음 각 호 정보를 포함한 별지 제1호 서식의 지원 신청서를 관할 재외공관을 통하여 재외동포청장에게 제출하여야 한다.**
 1. 신청 단체 현황
 2. 신청 사유
 3. 지원 필요 내역 및 소요예산
 4. 지원 물품 등 배분계획
- ③ 제2항에 따른 신청서를 접수한 재외동포청장은 다음 각 호 정보에 관하여 관할 재외공관에 검토의견을 요청할 수 있다.
 1. 해외위난으로 인한 재외동포 피해 상황
 2. 선행된 재외동포단체의 자구노력 사항
 3. 주재국 정부 및 여타 단체의 재외동포 지원 현황
 4. 추가적인 지원 필요성
 5. 주재국의 종교·정책 및 관련 법령상 신청 물품의 반입 가능 여부

제5조(지원 여부 결정)

- ① 제4조에 따라 지원 신청을 받거나 다른 방법으로 지원이 필요하다고 판단되는 경우 재외동포청장은 다음 각 호의 사항을 종합적으로 고려하여 지원 여부 및 규모를 결정한다.
 1. 지원 타당성 및 기대효과
 2. 신청 품목 및 예산 규모의 적절성
 3. 계속 지원의 경우, 사업 성과 및 결과보고 충실도 등
- ② 재외동포청장은 제1항의 지원 여부 및 규모를 결정하기 위하여 관계 중앙행정기관과 협의하거나 재외동포 분야에서 경험과 지식이 있는 외부 전문가의 자문을 구할 수 있다.

제6조(지원물품 및 지원금의 교부)

- ① 재외동포청장은 지원을 결정한 경우 지원 물품 또는 지원 금액, 지급 방법 및 시기, 그 밖에 필요한 사항 등을 지원대상단체에 알려야 한다.
- ② 재외동포청장은 관할 재외공관을 통하여 지원대상단체에 지원물품 또는 지원금을 교부한다. 지원물품 또는 지원금을 교부받은 단체는 지원결정 내용과 조건에 따라 성실히 지원 사업을 수행하여야 하며, 지원받은 목적에 맞게 지원금을 사용하여야 한다.
- ③ 제1항에도 불구하고 지원이 불필요하다고 판단되거나 지원대상단체가 허위로 긴급지원을 신청한 사실이 밝혀진 경우 재외동포청장은 지원 결정을 철회하거나 지원을 중단할 수 있다.

제7조(사후 절차)

- ① 지원대상단체는 지원 사업이 완료된 후 30일 이내에 다음 각호의 정보를 포함한 별지 제2호 서식의 해외위난에 처한 재외동포 지원 결과보고서를 관할 재외공관을 통하여 재외동포청장에게 제출하여야 한다.
 1. 지원 실적
 2. 지원금 사용내역 또는 지원 물품 배분내역
 3. 증빙자료(영수증 등)
- ② 지원대상단체는 제1항의 지원금 정산 결과 잔액이 발생한 때에는 결과보고서 제출시 이를 재외동포청장에게 반납하여야 한다.
- ③ 지원대상단체가 제출한 서류나 진술 내용에 거짓이나 부정이 드러날 경우 지원금을 재외동포청장에게 반환하여야 한다.

2. 해외위난 피해 동포 지원 신청서

■ 해외위난에 치한 재외동포 지원에 관한 지침 [별지 제1호서식]

해외위난 피해 동포 지원 신청서

(2쪽 중 1쪽)

지원 신청 재외동포단체 현황			
단체 현황	단체명		단체종류 ※정치·경제·과학·문화·법률·예술·종교·체육·학술·봉사·여성·언론·노인·차세대단체, 한인회, 재향군인회, 동포연문사, 기타
	소재국가	관할공관	대표자
	주소		
	전화		E-mail
	창립일	회원수	주재국 등록여부

구분	지원 신청 경위
지원 신청사유	
동포사회의 자구 노력 사항	
지원 필요 내역 및 소요예산	※ 지원 품목, 인원 등 산출내역을 구체적으로 명시
지원물품 등 배분계획	※ 기간, 장소, 지원 인원, 주관단체, 협조기관 등 명시

지원 신청 관련 서약

- 본 단체는 「해위위난에 처한 재외동포 지원에 관한 지침」 제4조제2항에 따른 재외동포 지원을 신청합니다.
- 본 단체는 지원 신청에 앞서 해위위난상황 극복을 위한 자구적 노력을 선행하였음을 확인합니다.
- 본 단체는 만일 제출서류나 진술 내용에 거짓이나 부정이 드러날 경우 지원금 반환을 포함한 법적 책임을 질 것을 약속합니다.
- 본 단체는 아동·노약자·장애인 등 취약 동포를 우선적으로 지원할 것임을 약속합니다.
- 본 단체는 「해위위난에 처한 재외동포 지원에 관한 지침」 제7조에 따라 지원 사업이 완료된 후 30일 이내에 재외공관을 통해 재외동포청장에게 결과보고서를 제출할 것을 약속합니다.

년 월 일

신청인

(서명 또는 인)

담당영사

(서명 또는 인)

재외동포청장 귀하

210mm×297mm[백상지(80g/㎡) 또는 중질지(80g/㎡)]

3. 재외동포 지원금·지원물품 사용 결과보고서

■ 해외위난에 처한 재외동포 지원에 관한 지침 [별지 제2호서식]

재외동포 지원금·지원물품 사용 결과보고서

사용자	단체명	
	대표자명	
	연락처	
지원 실적	사업명	
	기간	
	장소	
	지원 인원	
총 지원금(수령액) 또는 지원물품		
지원금 사용내역 또는 지원물품 배분내역*	사용 내역/ 배분 내역	금액 또는 수량
	1)	
	2)	
	3)	
	합계	
본인은 해외위난에 처한 재외동포에 대한 지원금 또는 지원물품을 신청한 목적과 내용에 부합하게 사용하였음을 확인합니다. 년 월 일 단체 대표자 (서명 또는 인) 재외동포청장 귀하 ☞ 증빙서류 1. 정부 지원금 집행·사용내역(사업 증빙자료(사진 또는 언론보도 등) 및 영수증 포함) 2. 기타 재외동포청장이 필요하다고 인정하는 서류(요청시 제출)		

참고자료

국민재난안전포털
(safekorea.go.kr)

기상청
(bmg.go.id)

재난방재청
(bnpb.go.id)

화산지질재난 예방센터
(vsi.esdm.go.id)

발행처 주인도네시아대한민국대사관 영사부
발행일 2025년 8월 15일
전 화 +62-21-2967-2580
이메일 consular_in@mofa.go.kr

Scan QR Code



overseas.mofa.go.kr/id-ko/index.do