



BÖLÜM 2

DEPREM KONUMU VE DEPREM BÜYÜKLÜĞÜNÜN HESAPLANMASINDA ÖZEL DURUMLAR

Çağlar ÖZER¹

2.1. GİRİŞ

Antik çağlardan günümüze kadar deprem insanoğlunun ilgisini çekmiş ve depremi anlamak için çaba göstermişlerdir. Depremin büyüklüğü ve lokasyonu hakkında bilgi almak için Çinli matematikçi ve astronom olan Chang Heng tarafından M.S. 132’de ilk sismoskop geliştirilmiştir. Bu mekanizmada Ejderha şeklinden oluşan sekiz başlı tasarımda her bir ejderha başı içerisinde bir top bulunmaktaydı. Sarsıntı sonrasında bu toplar mekanizmanın altında bekleyen kurbağalar içerisine düşerek depremin yeri ve büyüklüğü hakkında bilgi vermekteydi (Dewey ve Byerly 1969). 19. yüzyılın ortalarına kadar sismoskop tasarımında ilerleme olsa da modern anlamda kullanılan sistemlerden uzak altyapıya sahiptiler (Yan ve Hsiao 2006, Hinzen ve Kovalev 2010). 1875 yılında Filippo Cecchi ve ekibi kayan füme kağıtlı elektrikli sismografi geliştirmiş ve 1875, 1876 ve 1877 yıllarında geliştirdiği sistemin ayrıntılarını anlatan üç makale yayınlamıştır (Ferrari 2006). Modern anlamda ilk sismograf John Milne ve ekibi tarafından 1880’li yıllarda geliştirilmiştir (Milne ve Gray 1881). Sismograf en basit hali ile; sismometre, koşullandırma sistemi ve kayıt (zamanlama birimiyle birlikte) sistemi olarak üç temel kısımdan oluşmaktadır. Modern sismografların temeli gelen sismik dalga enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren sismometre-

¹ Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, Deprem Araştırma Merkezi, Erzurum, caglarozer@atauni.edu.tr

ve diğ. 2013) kullanılmıştır. Deprem verileri SEISAN programında (Havskov ve Ottemoller 1999) arşivlenmiş, hesaplamalar bu programda yürütülmüş ve Őekil 26-31 bu program ile hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR

- AFAD, 2022a. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Kuvvetli ve Zayıf Yer Hareketi *İstasyonları*, Ankara, Erişim adresi: <https://deprem.afad.gov.tr/istasyonlar>
- AFAD, 2022b. *Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Türkiye Deprem Gözlem Sistemleri Çalışma Grubu*, Ankara, Erişim adresi: <https://deprem.afad.gov.tr/icerik?id=4&menuId=91>
- AFAD, 2022c. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Katalođu (DDA), Ankara, Erişim adresi: <https://deprem.afad.gov.tr/ddakatalogu>
- Bath M., 1952. Earthquake magnitude determination from the vertical component of surface waves. *Transactions, American Geophysical Union*, 33(1), 81
- Bath M., 1981. Earthquake magnitude - recent research and current trends. *Earth-Science Reviews*, 17(4), 315-398
- Bormann P., 2020. Earthquake, Magnitude. *Encyclopedia of Solid Earth Geophysics*, 1-12.
- Çıvgın B., 2010. Ankara ve dolayının sismik hız yapısı ve tektonik deformasyonunun sismolojik verilerle kestirilmesi. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dewey J., Byerly P., 1969. The early history of seismometry (to 1900). *Bulletin of the Seismological Society of America*, 59(1), 183-227
- Ebel J.E., Bonjer K.P., 1990. Moment tensor inveriosn of small earthquakes in southwestern Germany for fault plane solution. *Geophysical Journal International*, 101,133-146
- Emre O., Duman T.Y., zalp S., Elmacı H., Olgun S. et al., 2013. 1/1.125.000 scale Active Fault Map of Turkey. General Directorate of Mineral Research and Explorations Special Publications Series, Ankara-Turkey. <http://www.mta.gov.tr/v3.0/>.
- Emre O., Duman T.Y., zalp S., Őarođlu F., Olgun S. et al., 2018. Active fault database of Turkey. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 16, 3229-3275
- Ferrari G., 2006. Note on the Historical Rotation Seismographs. Editr: Teisseyre R., Majewski, E., Takeo, M. *Earthquake Source Asymmetry, Structural Media and Rotation Effects*, Berlin, Heidelberg: Springer, 367-376
- Geiger L., 1912. Probability method for the determination of earthquake epicenters from the arrival time only (translated from Geiger's 1910 German article), *Bulletin of St. Louis University*, 8(1), 56-71
- Gklp H., 2021. Grid araştırma ynetimi ile yerel ve blgesel depremlerin konumlarının belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mhendislik Bilimleri Dergisi*, 27(3), 393-409
- Gutenberg B., 1945a. Amplitudes of surface waves and magnitudes of shallow earthquakes. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 35, 3-12
- Gutenberg B., 1945b. Amplitudes of P, PP, and S and magnitude of shallow earthquakes. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 35, 57-69
- Gutenberg B., 1945c. Magnitude determination for deep-focus earthquakes. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 35, 117-130
- Gutenberg B., Richter C.F., 1956. Magnitude and energy of earthquakes. *Annals of Geophysics*, 9: 1-15
- Hardebeck J.L., Shearer P.M., 2002. A new method for determining first motion focal mechanisms. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 92, 2264-2276
- Hardebeck J.L., Shearer P.M., 2003. Using S/P Amplitude Ratios to Constrain the Focal Mecha-

- nisms of Small Earthquakes. Bulletin of the Seismological Society of America, 93, 2434-2444
- Havskov J., Ottemoller L., 1999. SeisAn Earthquake analysis software. Seismological Research Letters, 70 (55), 532-534
- Havskov J., Bormann P., Schweitzer J., 2012. Seismic source location. P. Bormann, New Manual of Seismological Observatory Practice 2 (NMSOP-2), Potsdam, GeoForschungsZentrum GFZ, 1-36
- Hinzen K.G., Kovalev R., 2010. Hiller's Seismoscope. Seismological Research Letters, 81(5), 804-810
- Johnston, A.C., 1990. An earthquake strength scale for the media and the public. Earthquakes and Volcanoes (USGS), 22(5), 214-216
- Kanamori H., 1977. The energy release in great earthquakes. Journal of Geophysical Research, 82(20), 2981-2987
- Kanamori, H., 1983. Magnitude scale and quantification of earthquakes. Tectonophysics, 93(3-4), 185-199
- Kennett B.L.N., 1991. Seismic velocity gradients in the upper mantle. Geophysical Research Letters, 18(6), 1115-1118
- Kennett B.L.N., Engdahl E.R., 1991. Traveltimes for global earthquake location and phase identification. Geophysical Journal International, 105(2), 429-465
- Kennett B.L.N., Engdahl E.R., Buland R., 1995. Constraints on seismic velocities in the Earth from travel times, Geophysical Journal International, 122, 108-124
- Kissling E., Kradolfer U., Maurer H., 1995. Program VELEST user's guide-Short Introduction. Institute of Geophysics, ETH Zurich.
- Klein, F.W., 1978. Hypocenter location program HYPOINVERSE, Open File Report, 78-694. US Geological Survey, Boulder, CO.
- KRDAE, 2022. Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü, İstanbul, Erişim adresi: <http://www.koeri.boun.edu.tr/140yil/Tr/kandilli.asp?PageName=tarihce>
- KRDAE-BTİM, 2022. Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme ve Değerlendirme Merkezi, İstanbul, Erişim adresi: <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/sismik-ag/sismik-ag-listeleri/>
- Kulhanek O., 1990. Anatomy of Seismograms: For the IASPEI/Unesco Working Group on Manual of Seismogram Interpretation. Elsevier.
- Lahr J.C., 1999. HYPOELLIPSE: A computer program for determining local earthquake hypocentral parameters, magnitude, and first motion pattern. Denver, Colorado: USGS.
- Lee W.H.K., Lahr J.C., 1972. HYPO71: A computer program for determining hypocenter, magnitude, and first motion pattern of local earthquakes. US Department of the Interior, Geological Survey, National Center for Earthquake Research.
- Lienert B.R.E., 1991. Report on modifications made to hypocenter, Technical Report. Bergen (Norway): Institute of Solid Earth Physics.
- Lienert B.R., Havskov J., 1995. A computer program for locating earthquakes both locally and globally. Seismological Research Letters, 66(5), 26-36
- Lienert B.R., Berg E., Frazer L.N., 1986. HYPOCENTER: An earthquake location method using centered, scaled, and adaptively damped least squares. Bulletin of the Seismological Society of America, 76(3), 771-783
- Milne J., 1886. Earthquakes and other earth movements (Vol. 56). K. Paul, Trench.
- Milne J., Gray, T., 1881. XLVI. Earthquake observations and experiments in Japan. The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, 12(76), 356-377
- Özyalın Ş., 2022. Parçacık Sürü Optimizasyonu ile Deprem Dış Merkezinin belirlenmesi: Ayvacı Depremi Örneği. Türk Deprem Araştırma Dergisi, 4(1)
- Polat O., Özyalın, Ş., 2018. WINFOC: odak mekanizması çözümü için yeni bir yazılım. Gazi Üni-

- versitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 33(1), 345-360
- Reasenberg P.A., Oppenheimer D., 1985. FPFIT, FPLOT, and FPPAGE: Fortran computer programs for calculating and displaying earthquake fault-plane solutions. USGS Open-File Report, 85-739
- Richter C.F., 1935. An instrumental earthquake magnitude scale. Bulletin of the seismological society of America, 25(1), 1-32
- Richter C.F., 1958. Elementary seismology. W.H. Freeman, San Francisco/London.
- Sambridge M., Gallagher K., 1993. Earthquake hypocenter location using genetic algorithms. Bulletin of the Seismological Society of America, 83(5), 1467-1491
- Smith R., 2010. The biggest one: fifty years ago this month, a massive earthquake in Chile broke new ground in seismic science. Roff Smith looks back at the largest quake ever recorded. Nature, 465(7294), 24-26
- Snoke, J.A., Munsey J.W., Teague A.G., Bollinger G.A., 1984. A program for focal mechanism determination by combined use of polarity and SV-P amplitude ratio data. Earthquake notes, 55, 15.
- Sokos E.N., Zahradnik J., 2008. ISOLA a Fortran code and a Matlab GUI to perform multiplepoint source inversion of seismic data. Computers & Geosciences, 34(8), 967-977
- Sokos E.N., Zahradnik J., 2013. Evaluating centroid-moment-tensor uncertainty in the new version of ISOLA software. Seismological Research Letters, 84(4), 656-665
- Suetsugu D., 1998. Practice on source mechanism. IISEE lecture note, Tsukuba, Japan.
- Tsumura K., 1967. Determination of earthquake magnitude from total duration of oscillation. Bulletin of the Earthquake Research Institute of Tokyo University, 45(7), 18
- Tunç S., Tunç B., Çaka D., 2015. Genişband sismometreler neden clip olurlar? 3. Türkiye Deprem Mühendisliđi ve Sismoloji Konferansı, 14-16 Ekim 2015, İzmir, Türkiye.
- ÜDAM, 2022. Üniversitelere Bağlı Deprem Araştırma Merkezleri, Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/>
- Wadati K., 1933. On the travel time of earthquake waves. Part. II. Geophysical Magazine (Tokyo), 7, 101-111
- Waldhauser F., Ellsworth, W.L., 2000. A double-difference earthquake location algorithm: Method and application to the northern Hayward fault. Bulletin of the Seismological Society of America, 90, 1353-1368
- Wessel P., Smith W.H.F., Scharroo R., Luis J.F., Wobbe F., 2013. Generic Mapping Tools: Improved version released. EOS Transactions American Geophysical Union, 94, 409-410
- Wielandt E., 1989. Very-broad-band seismometry. In Digital Seismology and Fine Modeling of the Lithosphere, Springer, Boston, MA, 1-7
- Yan H., Hsiao K., 2006. The Development of Ancient Earthquake Instruments. Proceedings of the ASME 2006 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference (ss. 275-279). Annual Mechanisms and Robotics Conference, Parts A and B. Philadelphia, Pennsylvania, USA.