

An Investigation on Case Studies of Damage Underground Structure During an Earthquake

وهاب بشارت^۱

۱-دانشجوی دکتری ژئوتکنیک، V.besharat@gmail.com

Abstract

Underground structures are essential in urban areas and their number is continuously increasing. For a long time it has been generally believed that earthquake effects on underground structures are not very important. This is because these structures have generally experienced a low level of damage in comparison to the surface engineering works. Historically, underground facilities have experienced a lower rate of damage than surface structures. Nevertheless, some underground structures have experienced significant damage in recent large earthquakes. Even if buried structures commonly show a better performance under seismic actions than above-ground structures, during recent strong earthquakes some urban underground structures suffered severe damages and collapses. In order to understand the behavior of tunnels during earthquake, a wide collection of case histories has been reviewed from the available literature and some of them have been described in detail. In this study, most damaged case studies of tunnel during an earthquake from 1950 up 2010 are selected. In addition the reason of these common kind of damages are also introduce. This collection contains most of underground structure such as rail tunnel, pipe line, metro tunnel, metro station and traffic tunnel.

KEYWORDS: UNDERGROUND STRUCTURE; EARTHQUAKE; DAMAGE; CASE STUDY

۱. مقدمه

بطور کلی امروزه احداث تونل در محیط های شهری در کاربری های تونل های ترافیکی، تونل های مترو و قطار شهری به شدت در حال افزایش است. مشکل افزایش جمعیت و به طبع آن نیاز به جابه جایی روان تر موجب گردیده تا این سازه ها در شهر های بزرگ و در شرایط متفاوت احداث شود. مساله مهم در این زمینه این است که اکثر این شهر ها در منطقه لرزه خیزی زیاد بوده و بایستی اثرات وقوع زلزله دیده شود. گزارشات ارائه شده در زلزله های اخیر حکایت از تخریب این سازه ها در حین زلزله داشته است که لزوم بررسی بیشتر در این زمینه را مهمتر می کند. از طرف دیگر با بررسی مطالعات قدیمی تر مشخص می گردد که برای مدت زیادی اعتقاد بر این بود که زلزله تاثیر زیادی بر سازه های زیرزمینی ندارد و این به خاطر آن بود که این گونه سازه ها در معرض خسارات کمتری در مقایسه با سازه های سطحی قرار داشتند. در هر حال برخی از تاسیسات زیرزمینی در اثر زلزله طی سالهای گذشته خسارت دیده اند [۱]. در فضاهای شهری جدید فضاهای زیرزمینی طیف وسیعی از سازه های زیرزمینی را در بر می گیرد که اکثر این سازه ها برای زندگی انسانی ضروری بوده که شامل خطوط لوله های آب، فاضلاب، گاز، برق و ارتباطات، راههای حمل و نقل زیرزمینی و مسیر های زیرزمینی می باشند.

۲. تاریخچه مطالعات موردی جمع آوری شده

داده های بسیار کمی مبنی بر خسارات وارد شده بر سازه های زیرزمینی بعد از وقوع زلزله قبل از دهه ۷۰ وجود دارد. در واقع خسارت و گسیختگی ها تنها بعد از زلزله های قوی ثبت و جمع آوری شدند. بعد از زلزله San Fernando 1971 [۲] اطلاعاتی در خصوص خسارات وارد شده به سازه های زیرزمینی در لوس آنجلس ارائه کرد. به علاوه آنکه در تعداد زیادی از این موارد ترک های موجود در پوشش قبل از وقوع زلزله مد نظر قرار نگرفته است. بنابراین خسارات واقعی سازه ها ناشی از زلزله مشخص نیست. بعد از سال ۱۹۷۴ مجموعه اصولی از داده ها در خصوص خسارات وارد شده به تونل ها تحت زلزله متفاوتی ارائه شد.

^۱ دانشجوی دکتری ژئوتکنیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده مهندسی، گروه عمران