

應急施設をなし或は迂路を辿らしめ辛くも交通の維持を計りたり。當時鐵道も亦災厄を被りその復舊意の如くならざるものあり特に激増を來したる運輸交通の方途は一に道路の利用に俟つべきもの多大なるに至れり。京濱地方の避難民にして甲州街道(國道八號)により本縣に入り込み各地に到りたるもの多し。又京濱地方の慘狀各地に傳はるや忽ち罹災民の救済の聲全國に起り急遽東上する者多く、内静岡地方は東海道筋御殿場方面より本縣を迂廻し關西及び名古屋方面よりは木曾街道より甲州街道を利用して東上せる者多し。且各地方より罹災救恤品として輸送せらるゝ食料品、被服品その他假建築材料等の輸送の如きも亦これ等の道路を利用せるもの頗る多し。これ道路は應急工事の容易なりしと彼是聯絡を保ち臨機の交通運輸を開始せしめ得て震災の災厄を救恤せしむるに多大の貢獻をなしたる所以なりとす。

### 第三章 被害推理(位置、方向、地震の強さ、地勢、地質、型式、構造、寸法、用材、施工方法その他と震害との關係)

#### (イ) 東京市

當市に於ける道路一般の震害は火害の甚大なりしには及ばざりしものゝ如しと雖その特異の點 2,3 に付き記述す。

(1) 當市に於ては震災被害物件は全市に散在しその震源地との距離如何によりて震害の程度を云爲し難く寧ろ地勢、地盤の強弱、構造物の方向その他構造物の形狀寸法等によりて被害程度を異にするものゝ如し。

(2) 構造物の方向と被害との關係に就て顯著なる實例を挙げれば (イ) 麴町區西日比谷角祝田町間外濠埋立通路にしてその被害狀況を見るに埋立道路は濠中央部に於て兩側濠に向ひて膨れ出し、路面は中央部に於て2尺四方深3尺陥落せり。この道路はその方向恰も地震動の方向と一致し居れるを以て埋立道路は兩岸地盤の間に挟まれ震動により壓壞されたるものと認めらる (ロ) 馬場先門外濠埋立道路は中央部に於て大龜裂陥没を生じたり。この道路は地震動方向に略々直角にして埋立地盤の軟弱なるに加ふるに震動の影響を受くること最も著しかりしに基因するものと認めらる。(ハ) 芝浦埋立地、日之出町煉瓦舗道は第二章第四節に記述せし如く大龜裂、沈下等を生じたるが右路線は恰も地震方向と直角にして最も震動の影響を受け易き状態にあり且埋立地にして地盤軟弱なるのみならず15間を距て岸壁によりて海に接するが如き特殊位置に在りたるが故にその被害著しかりしものと認めらる (ニ) 瀝青混凝土舗道の震害に依る龜裂並に龜裂被害數は内幸町(地震動方向と略々直角)34箇所、虎ノ門溜池(地震動方向と略々直角)19箇所、赤坂見附溜池(地震動方向と略々直角)15箇所、神保町(地震動方向と略々直角)1箇所、水道橋揚場町間(地震動方向と直角)11箇所、御藏前片町榮久町間(地震動方向と略々平行)12箇所にして、その被害率は概して地震動と直角の方

向に走る路線に於て大なり。右各路線は地平部に存し地盤の強度施工當時の實狀に徴し大差なきを以て被害率は主として地震動方向と線路との方向によりて著しき影響を受けたるものと認めらる。右路線中、内幸町路線の被害率特に大なるは施行當時の實狀に徴すればその地盤極めて軟弱なりしことを認め得べし。(ホ) 牛込區東五軒町江戸川沿ひ護岸練積間知石垣は長80間、約180面坪の沈下、大龜裂、崩壞をなし路面の沈下最大2.5尺に達せり。右は大曲り江戸川橋詰の被害延長40間と共にその路面並に石垣の方向は略々震動方向と直角にして最も震害の影響を受け易き位置にありたるものと認めらる。又九段坂上より四谷見附に至る外濠沿間知石垣はその方向震動方向と略々平行に近しと雖6箇所石垣崩壞又は沈下をなし引いては路面の崩壞、沈下を來せり。右はその震動の方向に不拘主として法高著しく高く又法勾配の急に過ぎたるに基因するものなるべし。この他全般を通じ構造物の方向が地震動方向と直角をなすもの概して被害大なるものゝ如し。

(3) 當市は地勢によりて下町及び山ノ手の低平地並に臺地に區分し得べくその高度も最高127.1尺、最低1.7尺高低一率ならずその震害狀況を見るに路面被害は概して下町の平地部に於けるよりも臺地に於て顯著なりとす。右は主として山ノ手臺地方面に於ては斷崖多く震害を被り易き構造物件の存在多きに基因するものなるべくその震害を通じ概して高き護岸石垣の崩壞並にこれに伴ふ路面の沈下、破壊等に屬するもの多し。故に山ノ手方面に於てもこの種の構造物の比較的乏しき地域にありては概して被害小なり。

(4) 當市に於ける間知石垣は谷積のものその空積及び練積を論ぜず一般に被害大にして布積はこれに比しその被害小なり(編者曰く本記述は宮城濠池に沿へる亂積石垣に比較的被害多かりしに因り斯く歸結したる由なるもこれ等は築造後長年月を経て處々に多少の差狂を生じ居り従て地震にあはざるとも例年の豪雨に因りても破壊すること屢々なるを以てこの事實のみを以て直ちに谷積の方が耐震的ならずと斷定するは如何なるべきか。編者の實見したる所によれば單に築石の築き方のみを異にしその他の條件を略々等しくせる石垣にありては本文と反對に谷積の方が耐震的なるが如し。姑く疑を存す。)而して空積のものにありては市内一般に見受けらるゝ控1.2尺乃至1.5尺の間知石垣は勿論内外濠沿のものにて極めて古き築造にかゝる控1.7尺乃至2尺以上の大間知石を用ひ其裏込等極めて入念に施工せられたる石垣もその震害を蒙りたり。而して大谷石石垣にありては一般に震害輕少なりしは注目値す。

(5) 舗装道路の被害は主として火害にしてその被害は道路幅員狭き箇所、建築物が平家木造家屋に接する箇所等に於ては特に著しく又直接家屋よりの延焼による被害と道路に取出したる荷物の焼失による間接被害とを比較するに後者の方が比較的著しかりしが如し。而して今回の如き火災によりては石、木、アスファルト等不燃焼材料と否とに論なく火害を蒙りた

る故にクレオソート防腐油を注入せる鋪木が燃焼を促進しアスファルト鋪装面の熔融燃焼は危険を惹起すと稱するが如き何等根據なき憶説なりと認めらる。

### (ロ) 横濱市

不幸にして精密なる資料に乏しく且仔細に研究するの違なきを以て道路の被害状況を一般的に觀察して心付きたる 1, 2 の點に付きて略記す。

路面の基礎をなす土質が多孔質にして軟弱なる土丹岩又は浚渫土(ヘドロ)を以て埋立(又は地上げ)をなせるものなるときは震動によりその埋立層が沈下潰裂せる爲に路面の地割れ低下甚し。本市の埋立地は多くこの例なり。而してその被害程度は埋立年代の新しきもの程大なり。又一面に於て埋立層の厚さ大なる程破壊程度大なりしも實例によりて證せらる。次に地盤の土質が路面の砂利層の質と著しく異なる場合には路面と全く別箇に震動を受けたる爲に地割れ等甚しきを見る。又路面の砂利層の厚さ薄ければ地割れ等甚し。震災後路面の修理として地割れ低下等の部分を填充せる材料は煉瓦屑、泥、山土等にして砂利層と全く質を異にせる爲に砂利道又は碎石砂利道として充分なる路面を作るには更に新たに路面を築造せざるべからず。河岸道に於て護岸、石垣の裏に接する路體及び護岸を造るに土丹岩又はヘドロ等の粘着性少なき土質を以てせる場合には山土等の比較的粘着性多きものを以てせる場合よりも路面、路體及び護岸の被害甚しきを見るこれは粘着性少なき土質の護岸に及ぼす土壓大なる爲に護岸が大破せることその一因なりと思料せらる。次にアスファルト鋪装の大害を被れる状況を見るにその甚しきは全く熔けて流動狀となり然る後揮發分を失ひ粘着力なき黒色の物質となり土砂等と混合せるが如し。

### (ハ) 東京府

1. 位置と震害との關係 被害箇所並にその分布によりて推定し得る如く震源地に近い程被害多し。
2. 方向と震害との關係 構造物の方向と被害との關係は橋臺、橋脚、暗渠、擁壁、側溝に於て大なり。即ちこれ等の構造物が地震の方向に長き時は被害少なく短き時は被害大なり。
3. 地震の強さと震害との關係 位置と震害との關係と同様なり。
4. 地勢と地震との關係 一般に地勢峻険なる地方は震害多し。當府に於て西多摩郡に被害比較的多きは最も明白にこの事實を示すものなり。蓋し道路の築造に當り天然の地形をその儘利用すること能はずして切盛多く土留壁等多數あるが爲なるべし。
5. 地質と震害との關係 安定にして堅硬なる地質の箇所には被害少なく不安定にして軟弱なる箇所には被害多し例へば沖積層には被害多く第三紀層に於ては被害少なし。
6. 型式と震害との關係 一般に複雑なる型式の築造物は簡單なるものより被害多し。例へば橋梁に於ても單桁式最も被害少なく連桁結構に在りては被害率大なり。

7. 構造と震害との關係 前項と同様なり。
8. 寸法と震害との關係 寸法大なるもの程被害率大なり。蓋し地震の加速度に依て生ずる力大なるが爲なるべし。又一面より見るに寸法大なるものは應力大なる理なれども構造物にありては齊一性を缺く傾向ありて結局被害を大ならしむるなるべし。
9. 用材と震害との關係 軽く強度(抗張、抗壓、抗剪)大にして靱性に富むもの震害少なく重く強度小にして靱性乏しきもの震害多し。前者の例として木材、後者の例として石材を擧げ得べし。
10. 施工方法と震害との關係 施工方法の適否は構造の強弱に至大の關係あること今回の震災により益々確められたり。即ち同一材料、同一型式構造、同一寸法の構造物にして一は被害を受け他は被害を受けざるものあり。これ主として施工方法の適否によるものと認めらる。

### (ニ) 神奈川縣

1. 位置と震害との關係に就ては震源地寄り程大體被害多きも別に震源地よりの距離と關係なく河川附近若くは古川敷に當る處に被害特に多し。蓋し河川の流域は多くは夫れ自身地震帯なる事實とその流域は概ね河成の新しき地質なるが故に特に震動が強きに因るならん。この後半の理由により海底軟土より成る沿海地若くは丘陵地の谿間その他深田を通ずる道路にも亦被害多きを見る。
2. 方向との關係に就ては工作物が地震の方向に長きときは被害少なくこれに反するときは被害大なりその適例は盛土道路は多くの場合天然地盤に比して自ら脆弱なるに加へてその形状が地面より高く盛り上げらるゝを以て道路に直角の方向の地震に對しては堤體の凝集拮抗の力割合に弱く終に土塊が幾多に分離して道路の長に並行する割裂を生じ若し盛土上部の凝集拮抗の力が底部より却て強きときは上部の割裂は少きも底部は歪みを受けて抜け出し即ち堤體の捨り出し、陥没等の破壊を生ずるが如し。
3. 地震の強さと震害との關係に就ては位置と震害の關係の部に述べたるが如く河川及びその類似地と地震の強さとに密接の關係の存すると共に震害にも大關係あるべきは固よりして所詮は位置、地質等と關聯して考察すべきものと認む。
4. 地勢との關係に就ては這般の震災に於て特に著しく注意を惹きたるは管内山岳の崩壊なるが道路にありても一般に地勢峻険なる地方にその被害多かりしを見る。蓋し斯かる地方にありては高度の土工を必要とするを常とするが故に自然に對する反逆行爲が震災に因て全く當然の歸結として著しき被害を齎らしたるものと認めざるを得ず。その他河岸又は堤防等若くは斷崖にありては地震の方向に深く關係することなく總て斯の如き場所は地震の爲に横に震動すること甚しく長の方にはより多く耐震の力あるを以て割裂は一定してこれ等に沿ひ

て起るを常とせり。

5. 地質との関係に就ては既に位置と震害の関係の部にも述べたるが如く埋立地の人為地盤又は假令洪積層の如きも地震の震動を受くること堅牢なる岩石地よりも大なるを以て揺り割れ、陥没等の被害を生ずること多し。その他埋立地、盛土等が下層の天然地盤の震動の爲に揺られて揺り曲り若くは揺り割れ等を生じその結果道路も亦水平に彎曲したるものある外恰も海波の起るが如く土地がウネリをなすに連れ道路も亦これに支配せられて縦斷的に起伏を生じたるあり又その結果として道路を横斷して割裂を生じたるもあり。

以上の外型式、構造、寸法、用材、施行方法等と震害との関係に就ては東京府の記述と大同小異なり。

#### (木) 静岡縣

1. 位置と震害との関係 震源地に近き位置は遠き位置より概して被害大なるも被害の多少は寧ろ地質の強弱及びその位置の高低により差異あるものゝ如し。即ち小山町と沼津市とは震源地を相模灘とすればその距離大略相等しき位置にあるもこの被害は小山町の方著しく大なり。沼津市には被害殆どなし。又熱海町と御殿場町及び小山町と比較するに熱海町の方震源地に近きも家屋の被害は御殿場町及び小山町の方遙に大なり。これ地質との関係及び位置の高低に依るものなるべし。道路の被害は熱海町方面被害多大なるもこれ道路が山腹に設けられたる爲にして平地に於ては御殿場町附近の方被害多し。

2. 方向と震害との関係 道路の方向が地震の方向と平行の場合は被害少なく直角の方向にある場合は被害大なり。土留石垣の如きは地震の方向と同一方向にある場合は水平震動は石積の石より石に傳へられ元の位置に復するも地震と直角の方向にある石積は水平震動により石積の表面にはその震動を傳へる物體なき爲石はその合端に狂ひを生じ元の位置に復するを得ず。その儘破壊するに至るものゝ如し。

#### (へ) 埼玉縣

當縣の道路橋梁の被害は前述せる如くその數少く橋梁の種類亦石橋、土橋等に限られ構造簡單なるものにして標記の各項目と震害との関係に就て一々推理歸納するの材料に乏しきを以て次に概括して少しく述ぶる處あるべし。

震害と最も重大なる関係を有するものは地質なりとす。即ち當縣の道路橋梁の被害はその約90%は第四紀新層の地質に屬するに見ても明なり而して同一地質内に於ては大體に震源に近き南方に甚しき如くなるも必しも然らず南部に於て相當廣大なる區域に涉りて却て被害なきあり、却て遙かに10餘里の北方に隔たれる地方にして被害多き事實あり尙これを各町村の家屋の倒壊分布と比較するに更にその相一致せざるを見るべし。これ等は諸種の方面より精細に研究せばその眞因を發見する事を得るや計り難きも今日にてはこれを疑問に止む

るを遺憾とす。

橋梁の構造に就て被害の跡より考ふるときは橋臺の破壊は大體木造に少くして石積に多き事實あり。これ一は水平振動に對して石積は耐張力を缺くに木造橋臺はこれに耐ゆること、尙石積の橋臺上に木造桁橋の乗る場合は從來當縣の工法として橋體が單にその上に乗り居るのみにしてアンカー・ポルト等にて固定せざるを以て橋體は橋臺の轉覆を支ふに力を添えざるに反して木造橋臺にありては橋臺杭と枕梁とは柄及び正録にて連結し枕梁と行桁とは手違録にて連結し不完全ながら橋臺、橋脚及び橋體が一體となりて振動に抵抗する傾あること等にあるべきか。

間和石空積の橋臺にして破壊せるもの多數に上れるはこの構造が耐震上極めて薄弱なるに因ること明なるべし。

切石の煉積又は空積にして崩壊せるもの7箇所及べり。その基礎工はこの内1箇所は單に砂利を突固めたるのみ他は地杭を前面一列に打ち土臺木を据えてその上に切石を積みたるものなるがこの工法は地震に對しては不完全にして前方又は後方にも(土の耐力なき場合)轉覆するの可能性を有すと認めらる。

橋脚又は橋臺の沈下せるものは地盤の軟弱に比して根入の不充分なりしを推すべく頬杖橋の木造橋脚の沈下せるもの2箇所あるは地盤の軟弱なりし外に頬杖の工法が幾分沈下を促せしものなるべし。

橋の延長長きものにありては(特にその橋脚の高きときに)橋體の縦の震動の爲に橋臺の上部に激突しこれを破壊することあり九號國道戸田橋(荒川架渡)の如きはその一例なる如し。

入間川に架せる落合橋の如き木造橋脚の地盤に接せる部分にて腐朽せる爲全延長253間の内76間(他の部分は腐朽せざりし)橋體はその儘にて墜落せり。流水に對しては安全なる程度なりしも橋の縦の方向の震動の爲に橋杭の折れたるものと認めらる。

#### (ト) 千葉縣

震害の結果を大觀するに盛土箇所殊に河川、溝渠の接続せる部分の陥没甚しく切取箇所にありては兩側若くは一側に高き法面を有せざる部分又は河川溝渠に接続せざる部分は概して害なし。且隧道の被害少なりしは豫想外の現象なり。即ち大別すれば盛土箇所にありては

1. 兩側に墜落して中央部の低下を促進せるに起因すること。
2. 地盤軟弱にして陥没に起因すること。
3. 河川若くは溝渠に接続せる部分はその方面の突落に起因すること。

又片切、片盛箇所にありては

1. 切取部分の崩落と片盛部分の陥落とに起因すること。

切取箇所に在りては

1. 切取箇所の崩落に起因すること。

### (チ) 山梨縣

道路の被害は必ずしも地震の強さには伴はず。地勢地質に起因する所頗る多し。山丘部は小破損多く平坦地には連絡被害多し。第三紀層、岩石層の地方には被害少なく沖積層の地方には甚しき破壊の慘狀を呈せり。切取道、片切道の如きは築堤道、地平道に比し被害少なし。甲府測候所に於ける烈震の地震計の記録は震度非常に大なりし爲中途に於て地震計破損し完全に知り難きも大體記象紙により推測すれば最大加速度毎秒 2,200 耗に達したり。而して管内にありては南東部に進めば比較的震度大なりしが如きも地質の関係上加速度一定せず。従て被害推理上充分の資料を得難かりしを遺憾とす。

## 第四章 應急工事施行の概況及びその費用並にこれに関する陸海軍、在郷軍人、地方青年團及び各府縣應援團の活動

### (イ) 東京市

大震火災に依り道路橋梁は莫大なる被害を蒙り到處に通行不能なる箇所を生じたり。當時の最大急務は罹災民を安全に避難せしめこれに食糧を供するにありき。而して焼失区域内の道路は家屋の焼潰、架空線の落下のため著しく交通支障を來したるも避難者は辛じて歩行するを得たるに橋梁焼失、落下による交通不能は如何ともする能はず依つてこの際一刻も早く單列の車にても通行し得る橋梁を架設するの必要ありて直ちに焼失橋梁の調査をなしこれが應急工事に着手することとせり。

即ち橋梁を 2 種類に分ち一は人のみの通行に供するものにして幅 9 呎、他は單列の車と人とを通行せしむるものとしその幅 15 呎と定め交通系統に應じ架橋工事を進むることとし一面工兵隊の援助を受くと共に他面市吏員にて 24 班の架橋班を編成し工事の速成を計れり。愈々應急工事を施工するに當り第一に困難を感じたるは架橋材料及び器具の缺乏なりき。市橋梁課材料置場は京橋區水谷橋及び深川區平久町に在りし爲兩者とも全焼し材料及び器具一切を焼失せり。依て九日二日以來山ノ手その他各方面に人を派し材料及び器具の蒐集に奔走すると共に河港課下水課等他課の持合せ工専用材料を一時これに當つることとしたるも材料蒐集極めて不十分なりき。從來當市に於ける橋梁工事は概ね請負に附し只小修繕のみ直營にて施工せし關係上建築工夫として使役せるもの極めて少なき爲材料及び器具蒐集の外大工及び人夫の募集を計りたり。叙上の如く材料器具の準備極めて不十分なりしも永代橋工事の荷重軌條及び木場の焼残り木材を以て深川方面の復舊に務めたり。

九月七八日に至り救護事務局は鈴木商店より多量の米松材の寄附を受けしためこれを橋梁

材料に使用することとせり。九月十四日公式にこれが引渡しを受け直ちに現品引取の手續を了せり。應急工事に當りこの材料は悉く有効に使用せられたり。斯く漸次多少の供給を受けるに至りしが何れも丸太材又は角材にして最も必要なる板を入手する能はず従て製板の必要を生じたるも大部分の製材所は焼失し山ノ手にあるものも動力その他の故障により製作不能にして漸く 1 臺のサーキュラー・ソーを手に入れ九月六日永代橋畔に製材を開始したれども製材能力極めて不十分にして十月九日に芝浦に機械挽を開始せし頃民間にも相當製材所の復舊を見漸く順調に工事の進捗を見るに至れり。

當初は罹災者救済の意味にて自由労働者を使役せしが橋梁工事の如き特殊工事には不慣の爲工事進捗上影響多大なる故九月十四日より一部工事を請負に附することとし最初は材料を支給し橋面坪による單價契約をなしその材料供給充分となるに至りこれを請負持となせり。

工程は九月四日に 6 橋、五日に 5 橋、六日に 4 橋、七日に 5 橋着手し七日に 14 橋竣工せしを手始めに十五日迄に 57 橋九月末日迄に 86 橋を竣工し翌年三月末日迄に 253 橋を竣工するに至れり。

橋梁幅員は最初 9 呎及び 15 呎としたるもその後主要橋梁は 24 呎迄増加し橋によりては最初歩行し得る程度のものを架けその後更にこれを車の通り得るものに改築せり。

震火災直後に於ける道路の混亂状態は名狀し難く人車道の到る處焦土の山を築き放棄物は散亂し屍は所々に横はり路傍の鐵柱は折れ傾き、倒れたる煉瓦壁及び焼焦げたる電柱は行路を遮り電車架空線、電話線、電信線、電燈線等は切斷せられ地上に垂下し路面上縦横に算を亂し電車車臺は燒骸を線路上に晒し路面は到る處凹凸を生じ馬車の交通を阻害し行人を苦しむること言語に絶せり。依て一面工兵隊の援助を受くと共に全市を第一日本橋、京橋、芝等大川以西神田川以南の區域、第二本所深川兩區、第三大川以東神田川以北の 3 大區域に分ち市吏員を以て班員を編成し各區に一班を置き整理事業に従事せり。整理作業の一般方針としては先主要幹線より始め順次他の路線に及ぼすこととしその一次整理としては幹線道路上に自動車單列又は併列通行し得る程度の整理をなし次でそれ以上の整理を續行することとせり。

整理作業を (一) 電線整理作業、(二) 電車殘骸整理作業、(三) 道路補修作業に 3 分し最初に着手せしは電線整理にしてこれ車馬通行を不能ならしめ夜間通行に頗る危険を伴ひしものなり。而して梯子ワイヤー・カッターの不足のため非常に作業困難を感じたり。九月六日に至り主要路線に自動車の通行可能となり、九月二十日略々全路線の整理を完了せり。

次に着手せるは電車殘骸整理にしてその焼失數は 393 臺にして芝口、尾張町、日本橋、京橋、萬世橋等の停留場には何れも數輛多きは 10 輛餘並列し居りたり。整理作業には工兵隊の援助を受け電氣局と協力して行ひたる結果九月二十一日頃大體整理を終り内 109 輛は請負の手により 1 輛 35 圓の單價契約にて整理せり。斯く電線及び電車殘骸整理をなす一方九月五、