

写真 6.1.57

写真 6.1.53 の建設現場の近くにみられた 2 棟の 5 階建 R P C 造アパート。壁が多いが、柱やはり型がみられるのは W P C 造ではないことを判別するポイントである。手前のアパートの妻面の 1 階部分が歪んでみえる他は被害らしいものは見られない。

写真 6.1.58

スピタク市の 5 階建 R P C 造アパート団地で大多数のアパートが崩壊した中で、一部の外壁パネルを除いて殆んど損傷のない W P C 造アパート。柱、はり型のみられないことが W P C 造である目印である。

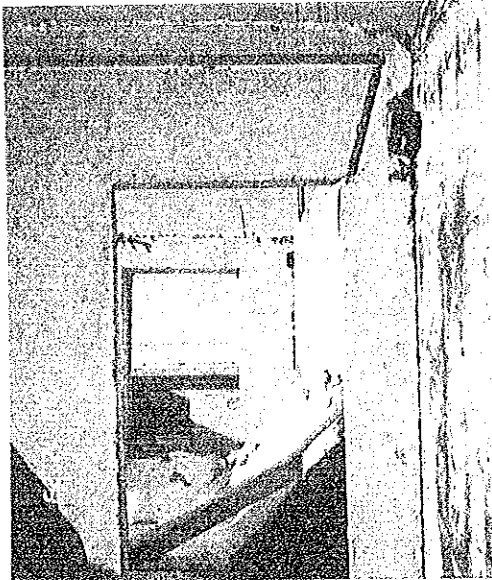
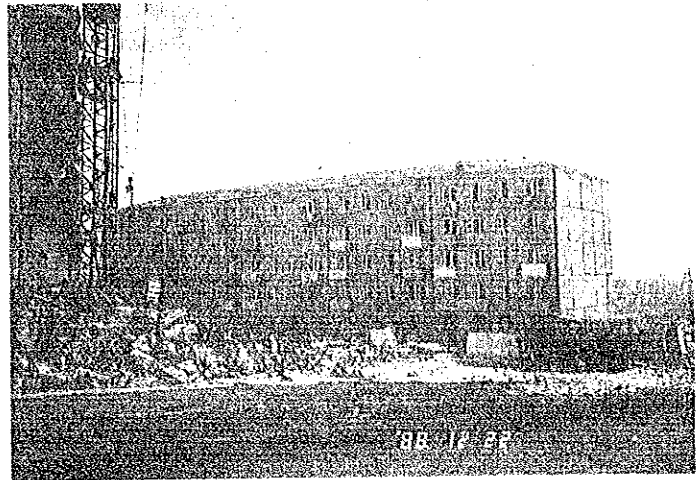


写真 6.1.59

写真 6.1.15 に示した建設中の 9 階建 W P C 造アパートの 7 階部分でみられた 8 階床パネルの落下、折損状況。床パネルの接合部が完成した後に被災したか否かは不明である。しかし、その他の各パネルや接合部分（7 階ではまだジョイントコンクリートも未施工）等にも殆んど損傷はなかった（レニナカン）。

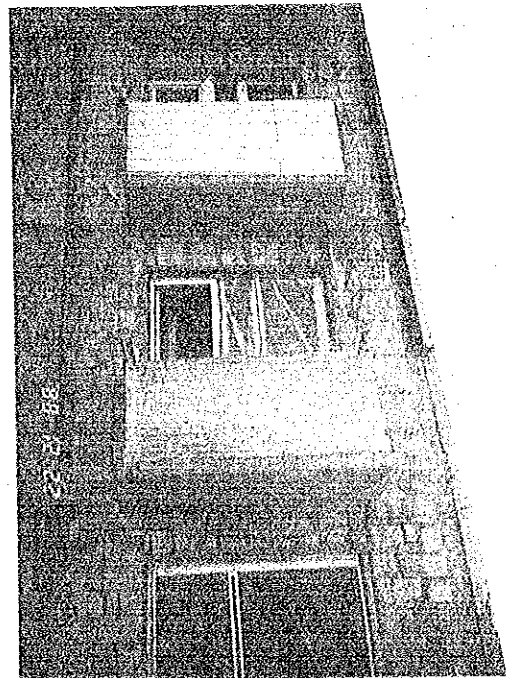


写真 6.1.60

写真 6.1.58 に示した 5 階建 W P C 造アパートの外壁パネルに認められた斜めひびわれ。2 階壁パネルの右側の壁に斜めにひびわれが見られるが、その他のパネルや目地にはひびわれは見られない（スピタク）。

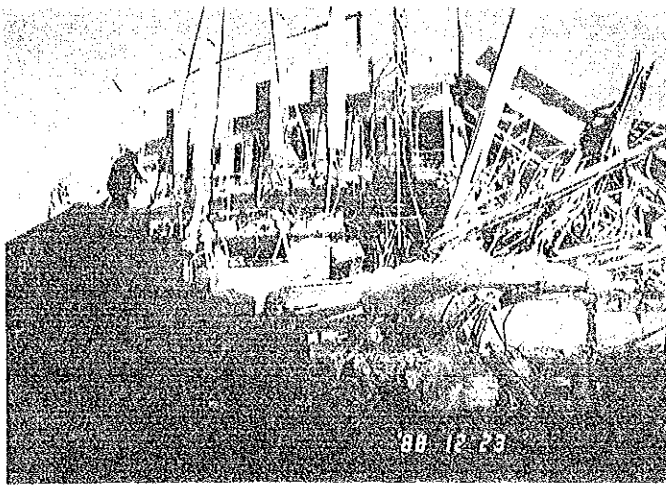


写真6.1.61
R P C造による4階建てのデパートの崩壊現場。正面部分は3階建てであったが2階がつぶれて3階部分が落階した（レニナカン）。



写真6.1.62
崩壊したR P C造による4階建てデパートを側面から見た状況。完全崩壊して原形をとどめていない（レニナカン）。

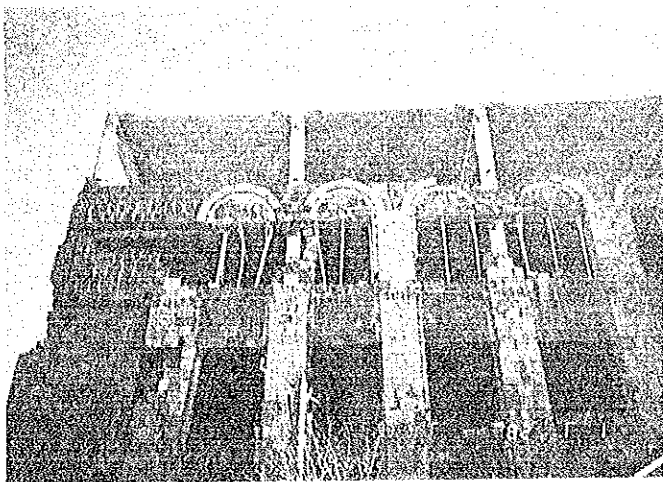
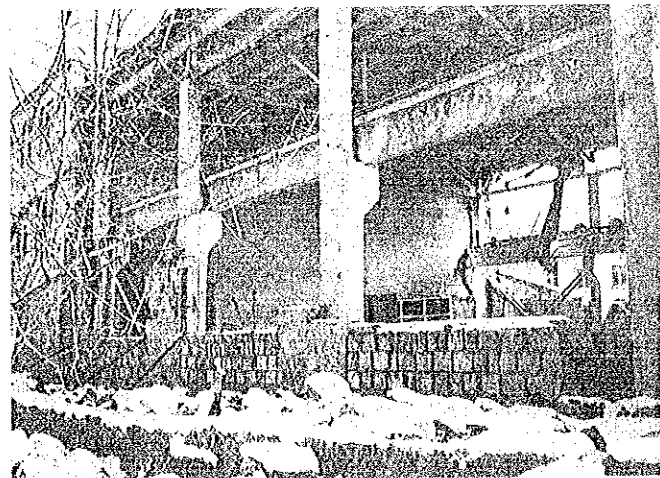


写真6.1.63
建設中と思われるR P C造事務所風建物、外見上は石造に見える仕上げが施してあるが、その石貼りの外装が顕著な被害を受けた。骨組は剛性が低いため、被害はなかったように見える（レニナカン）。

写真6.1.64
プレキャスト柱とプレキャストラスを用いた1層の実験研究棟建物。端部スパンにブレースが用いられているが、剛性は低く外まわりの石積みの外壁が全て崩れ落ちた。



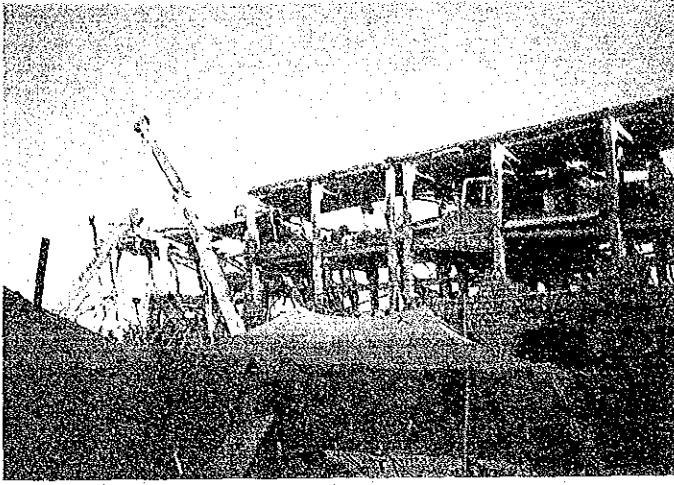


写真6.1.65
前と同様に、プレキャスト柱とはり及び
リブ付スラブによる3階建ての工場建物。
振幅の大きい2、3階部分の石造外壁が
崩れ落ちたが、大部分の柱や床、屋根ス
ラブは崩れずに残った。

写真6.1.66
レニナカン市で一番高層の16階建てア
パートの下階部分。コア部分は場所打ち
の鉄筋コンクリート造で4隅にある12
本の外柱と内柱及び床スラブはプレキャ
スト鉄筋コンクリート造である。外壁や
間仕切壁に損傷は見られるが柱には顕著
な損傷は見られない。

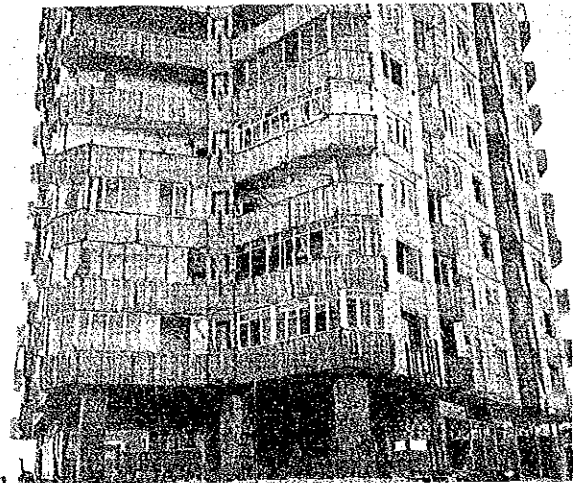
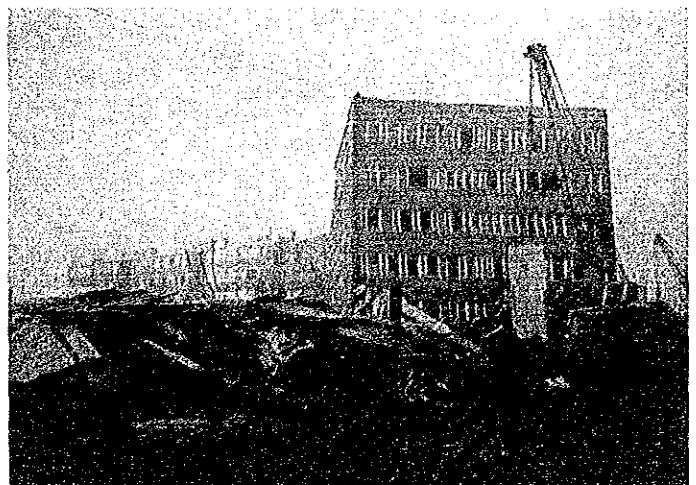


写真6.1.67
RPCとRCの混合構造による16階建
アパートの1階中央にある場所打RC造
コア壁の損傷状況。壁は大破し縦筋は顕
著に座屈している。間仕切壁もたわんで
階高の縮みを示しているが2本の内柱に
ひびわれは見られない。

写真6.1.68
レニナカン市の旧市街地の一角に建つ著
しく変形している事務所風6階建て建物。
外見からは構造種別が判別しにくい。



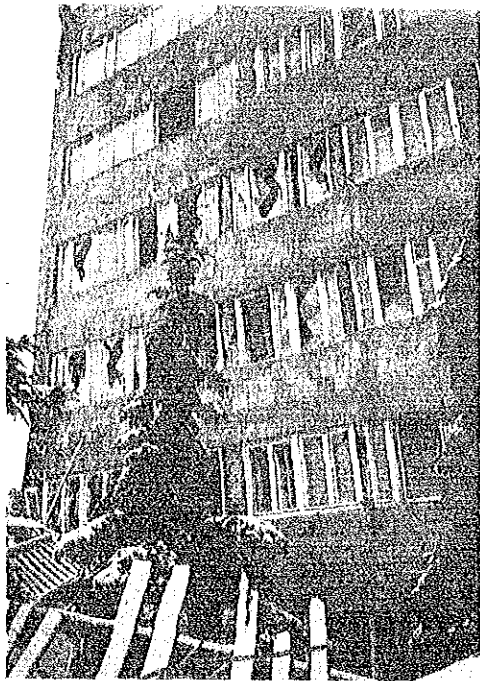


写真6.1.69
これに近づくると多くの窓ガラスが破損し、内部では鉄筋コンクリート柱のように見える鉛直部材に大きなひびわれが生じている。



写真6.1.70
また、この建物の隅角部の石造の壁の中には、鉄筋コンクリートの補強材が見られた。この建物のように、石造建物ではないと思われるが、明白なRC部材などが見られない建物が多い。

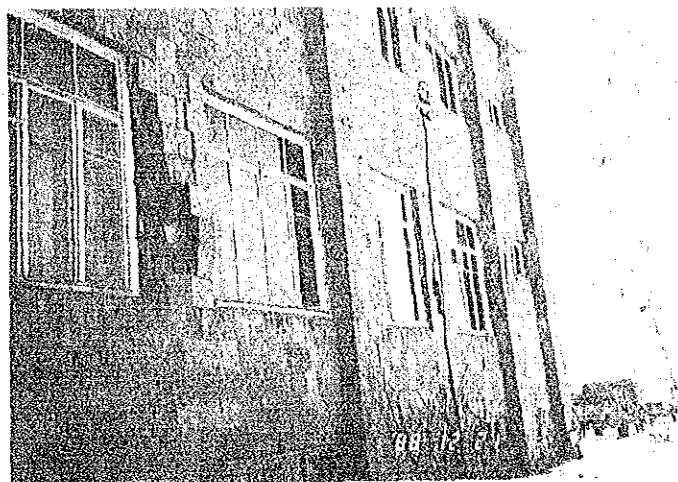
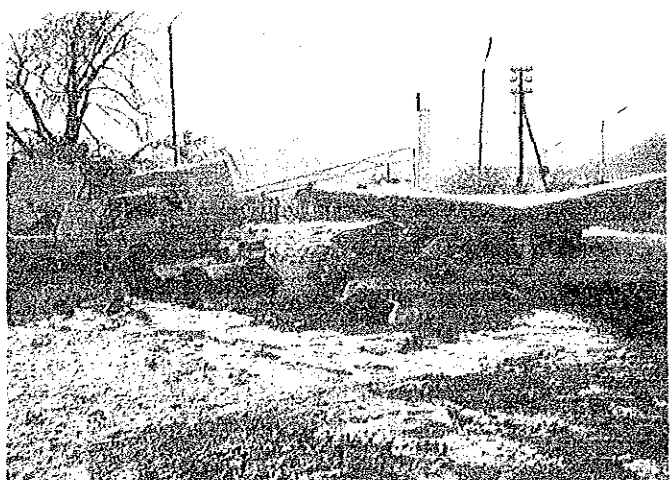


写真6.1.71
前3枚の写真と類似な構造によると思われる建物の被害。大破した石造の柱の内部に鉄筋コンクリートの補強材が見られるが、窓が大きく壁量が少ない。

写真6.1.72
スピタク市で見られたRC造のガソリンスタンド。



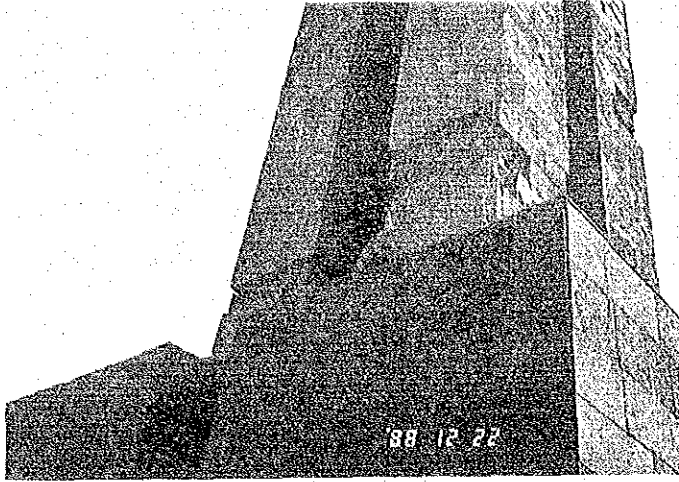


写真6.1.73
スピタク市の南側の小高い丘上にある補強石造
モニュメントの損傷。

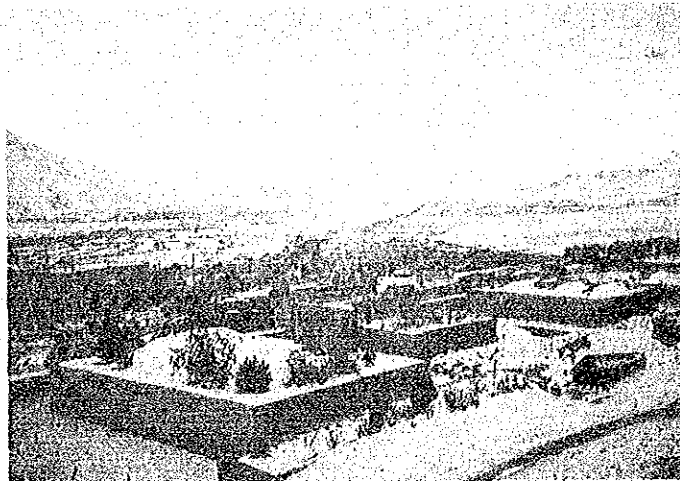


写真6.1.74
スピタク市南の丘のふもとの墓地の状況。板厚
の薄い墓碑も埋込みがあるためか倒れていない。

6.2 道路及び鉄道の被害

(1) 一般

今回の地震により甚大な被害を受けたスピタク市（人口約2万人）、レニナカン市（人口約29万人）、キロバカン市（人口約17万人）とアルメニア共和国の首都であるエレバン市（人口約100万人）周辺の道路及び鉄道路線を示すと図6.2.1のようになる。路線には性格（管理者）および重要度によるランクがあると思われるが、詳細は不明である。

専門家チームの調査が短期間であったせいもあり、交通施設に関するソ連側の専門家と接触する機会が持てなかった。従って、本節に示す被害状況は、現地における本専門家チームの短期間の調査だけによっていることを初めにおことわりしておきたい。

(2) 道路の被害

1) 概況

被災地域内における道路延長は約600kmであるが、このうち約60kmの区間で非常に多数の被害を生じたといわれている。被災地域がいずれも標高1,500m以上の山岳地帯に位置することから、斜面及び法面の崩落、路面の亀裂、段差等が中心で、市街地では、沿道家屋の倒壊による道路の不通も生じている。本専門家チームが到着した12月21日の段階では、まだ、復旧作業も残されているが、軍隊も投入して優先的に復旧が行われた結果、ほぼ道路機能の確保がなされた段階にあった。詳細は不明であるが、小規模の被害は多数あったが、長期間の交通遮断を伴うような大崩壊は生じていないようである。本専門家チームが調査した段階では、エレバン市－レニナカン市－スピタク市－キロバカン市を結ぶ路線、及びエレバン市－スピタク市を結ぶ路線では、道路の大きな損傷はあまり認められなかった。

2) 道路橋の被害

被災地域には小規模な橋を中心に約140橋あるとされるが、このうちの7橋が軽微な損傷を受けた。

写真6.2.1は震源に最も近いスピタク市郊外で現在建設が進められているバイパスの高架橋である。3径間単純支持のプレテン桁をRCフレームで支持した構造である。下部構造は、プレキャストの橋脚にプレキャストの横梁を現場で接合したもので、基礎形式は不明であるが、直接基礎と思われる。

橋脚の上部および基部に写真6.2.2に示すようなコンクリートの剝離を伴う損傷を受けている。横梁がやや回転し、一部の橋脚は橋軸方向に傾斜している。写真6.2.2(b)によれば、主鉄筋は $\phi 25\text{mm}$ 程度の異形鉄筋であり、これに $\phi 9\text{mm}$ 程度の帯筋（異形鉄筋）を30cm程度のピッチで配置している。骨材には凝灰岩ではない普通の骨材が用いられて

いるが、強度はあまり高くない（250kg/cm²程度か？）ように見受けられた。なお、本橋は後述する他の橋に比較すると、明らかに断面が細く、設計震度に大きな違いがあると考えられる。

写真6.2.3はレニナカン市内に架かる支間33m、5 = 165mの5径間単純桁橋である。上部構造はP CのT桁梁を6連ずつ上下線に分けて結合した構造であり、下部構造は2本のR C橋脚に横梁を設けた構造となっている。基礎構造は不明であるが、凝灰岩質地盤であることから、直接基礎ではないかと考えられる。橋脚の断面及びコンクリートの仕上がりは上述したスピタク市近郊のバイパスで建設中の橋とは格段に異なり、しっかりした構造となっている。一般にどの程度のコンクリート強度を使用しているかに関する情報は得られなかったが、エレバン市内の建設現場でヒアリングした際には400kg/cm²を使用しているとのことであった。

本橋では、左岸側から、2径間めと3径間めの間で、写真6.2.4に示すような橋軸方向及び橋軸直角方向の残留移動が生じた。ただし、橋の機能には大きな影響の無い程度の損傷である。本橋の右岸では16階建のビルが倒壊寸前の被害を受けており、建築物と橋の耐震性の違いをよく表わしていた。

写真6.2.5はスピタク市に建設中のバイパス用の高架橋の橋脚（無被害）である。14径間で、橋脚高さは高い所で50m程度とかなりの高さである。また、径間長は30m程度である。ちょうど橋脚を立ち上げ、一部で横梁を取り付け、桁の一部が載せられる段階に入っていた所で地震を受けた。橋脚はプレキャスト部材を現地で接合して作るもので、まだ、接合面のコンクリートが打たれていなかったが、幸い、上部構造が載っていないこともあって、被害をうけなかった。

3) 道路盛土、路面等の被害

写真6.2.6は、スピタク市近郊で見られた路面に入ったクラックの状況である。河岸段丘の端に沿って作られた路線であり、盛土部のすべりに伴って生じたものと考えられる。また、写真6.2.7は、スピタク市で建設中のバイパスに生じた路面のクラック及び落石である。同じバイパスでは写真6.2.8に示すようなカルバートの損傷も生じていた。ただし、写真6.2.6～8に生じたような被害の件数は必ずしも多いものではなかった。

4) 写真6.2.9は沿道建物の倒壊により道路が遮断されたり、地下横断道の入口が通行不能になった例を示したものである。倒壊建物による道路の遮断は深刻であり、また、建物が倒壊していなくてもその危険性があるだけで通行規制をしている箇所も見られた。

写真6.2.10は倒壊した建物の下敷になったトラックを瓦礫の下から掘り出したものである。また、写真6.2.11に示すように、瓦礫の搬出により、市街地の中心部では、相当の混雑がみられた。

(3) 鉄道の被害

1) 概況

地震直後には各所で被害を受けた路線は寸断されたと言われているが、本専門家チームが到着した12月21日には、レニナカン―スピタク―キロバカン間の本線については復旧されていた。

2) 鉄道橋

写真6.2.12はスピタク市郊外で見られた鉄道橋の落橋の状況を示したものである。この路線はスピタク市とキロバカン市を結ぶ本線とは別で、スピタク駅を經由して市内の工場等に対する引張線のようなものである。2径間単純上路桁橋のうち、左岸側の桁（支間約30m）が落橋した。ただし、桁は落下したのではなく、損傷がひどいため架換えたとの見方もあり、詳細はよくわからない。写真6.2.13は復旧状況を示したもので、応急的に調達されたらしい鋼桁による復旧作業が進められている。左岸側では凝灰岩のブロックにより鋼桁の長さに合わせて橋台の復旧が行われている。

写真6.2.14及び写真6.2.15は、それぞれ、レニナカン市内及びエレバン市近郊の鉄道橋（ともに無被害）を示したものである。特に、前者は非常にしっかりした橋脚に支持されており、設計水平震度は0.2以上あるように思われる。

3) トンネル

スピタク近郊では写真6.2.16のようにトンネル杭口に亀裂が入っているのが認められた。内部の状況を調査する時間が取れなかったが、12月21日現在、すでに列車の走行があり、大きな損傷を受けているとは考えられない。

4) 盛土

写真6.2.17は地震直後にソ連側により撮影された盛土の崩壊状況を示したものである。本専門家チームが到着した段階では復旧完了していたようで、場所も確認できなかった。写真から判断すると、盛土だけでなく周辺の地盤自体にもすべったような形跡が認められる。

写真6.2.18はスピタク駅構内の盛土で見られた小規模な盛土の損傷である。

5) その他の被害

写真6.2.19はスピタク市郊外で見られたコンクリート製の電柱の倒壊とその応急復旧状況である。

(4) まとめ

ソ連側の交通施設に関する専門家との接触が無かったため十分な情報が入っていないが、以上のように本専門家チームが調査した範囲では、建築物に比較して道路及び鉄道の被害