

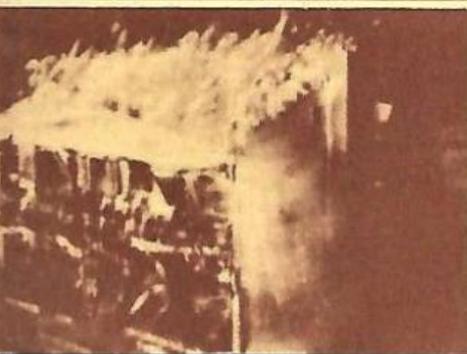
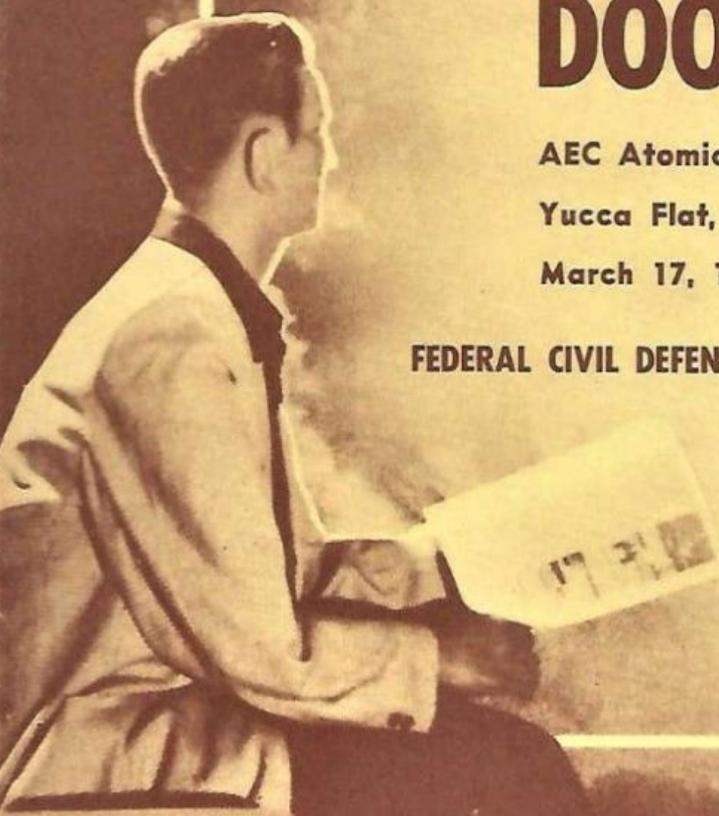
OPERATION DOORSTEP

AEC Atomic Proving Ground

Yucca Flat, Nevada

March 17, 1953

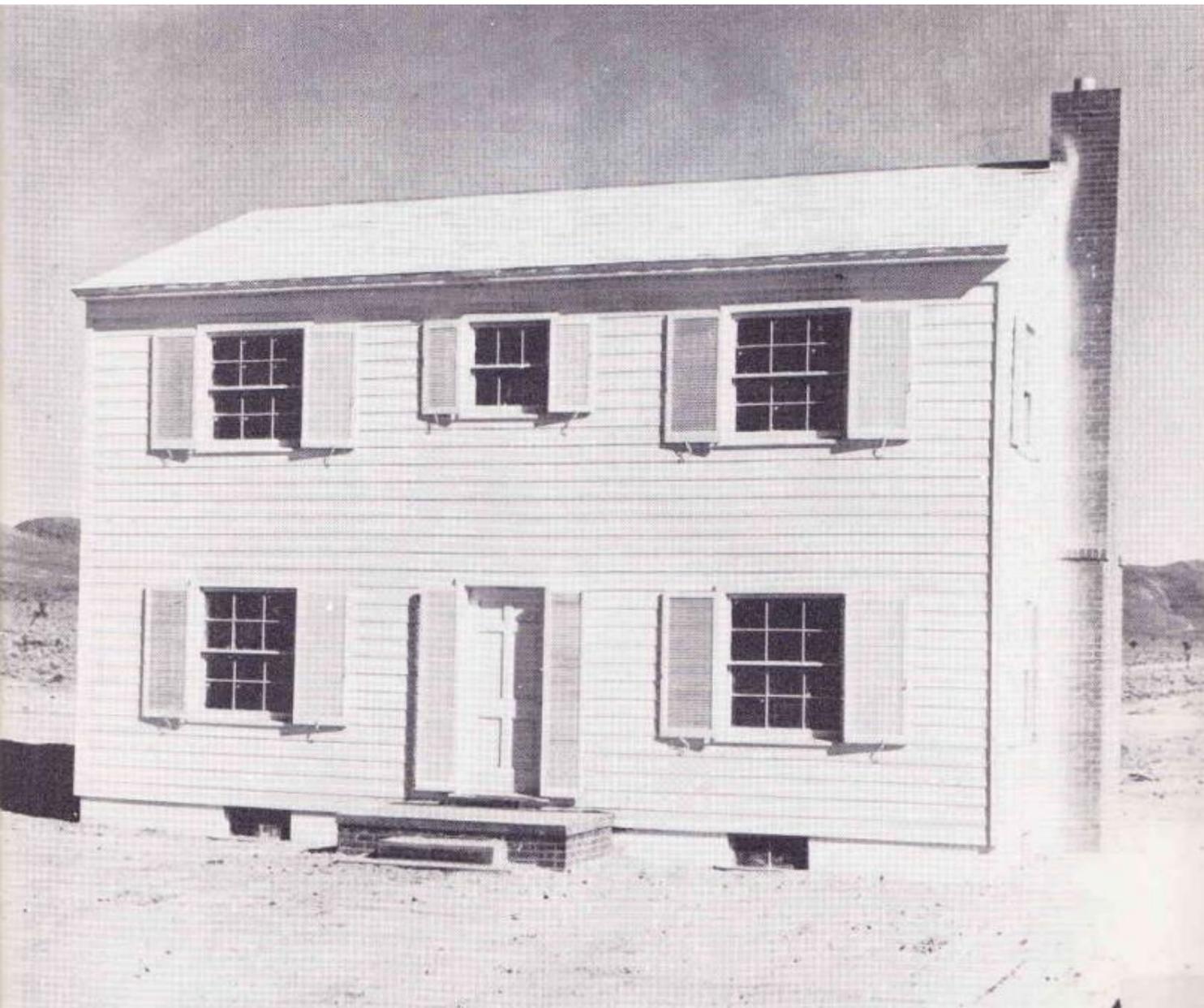
FEDERAL CIVIL DEFENSE ADMINISTRATION



この小冊子の図に使用されている**写真**は、DC ワシントン25文書管理者から8 x 10の光沢のある複製を入手できる。写真は連邦民間防衛局からは入手できない。

注文する場合は、空欄を埋めたブックレットの最後のページの使用すること。





1 HB-8

メイン通りとエルム通りに面した住宅。典型的なコロニアル形式の2階建ての木造住宅が、爆弾塔から1050mと2250mの位置に配置された。この2軒は、屋根板と外装以外は同じである。塔に近い方はセメントアスベストの屋根で、外装は雨戸も含めて白色である。塔から遠い方はアスファルトの屋根で、壁は白色の下地、雨戸は灰色の下地である。

(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



1953年3月17日、600人以上の民間防衛オブザーバーと全米の報道機関の代表が、原子力委員会のネバダ実験場での原爆の爆発を目撃した。一部のニュース記者やラジオ記者はこの出来事を「オペレーションドアステップ」と呼んだ。その呼び名は適切だ。プログラムの目的は、我々の主要都市の玄関先で原爆が爆発したら何が起きるかを、米国人に見せることだったからだ。

「オペレーションドアステップ」は原子力委員会と国防総省と連邦民間防衛局の共同プログラムであり、この3つの機関で構成される統合タスクグループの指揮のもとに行われた。

オペレーションのために選定された原爆の爆発は、連邦民間防衛局が限定的な実験プログラムを行うものだった。(1) 2つの典型的な米国の住宅を原爆の爆発に晒して、住宅に何が起きるかを調べ、単純な地下室シェルターの効果を評価する。(2) 原子力委員会と共同で、8つの屋外型シェルターの、原爆の爆発に対する、構造強度を評価する。(3) 多様な典型的な自動車による乗客の防護の度合いと、自動車の機械的動作への効果を評価する。

オブザーバー及びテクニカルなプログラムは、実験的核デバイスを検証を主たる目的とする原爆爆発に付随して実施された。この爆発は、原子力委員会の開発シリーズの一環として行われたことを銘記しておこう。この爆発は、連邦民間防衛局及び国防総省が参加しなくても実施された。

「オペレーションドアステップ」は民間防衛オブザーバーに見学を許可された、最初のテクニカル実験プログラムである。この見学は、ある程度のリスクがあることがわかった上で、アレンジされた。すなわち、オブザーバーが結論に飛びつき、その結論が間違っているリスクである。しかしながら、米国住宅と自動車に対する原爆の爆発の効果を示すことの国家的価値は大きく、リスクは容認できる範囲内である。実際、誤まった結論に到達した者は、ほとんどいなかった。事実は、12ページ以降の初期レポートに記載する。

「オペレーションドアステップ」の重要な面は、産業界の参加であり、このことは十分に強調されていない。数多くの産業界の協力がなければ、この計画ははるかに限定的なものになっていただろう。たとえば、乗用車の実験は、自動車製造業協会を通じた自動車製造会社や、公德心あふれる自動車ディーラーや自動車ディーラー協会などによる自動車貸し出しにより実現した。自動車技師協会の特別委員会により、プログラムの技術評価が行荒れた。自動車の燃料はカリフォルニアのスタンダードオイルカンパニーからの寄付だった。

住宅やシェルターに設置されたマネキンは、LAダーリング社から貸し出されたもので、ラスベガスからの搬出と返却はノースアメリカンバンラインによって行われた。ラスベガスのアトラストラッキング社は、ラスベガスから実験場への運搬とともに、家具の提供も行った。マネキンの衣装は、JCペニー社から、全米小売ドライグッツ協会を通じて提供された。

産業界からの協力があっても、テクニカルプログラムは限定的なものとなった。たとえば、住宅シェルターの内装を整える資金はなかった。したがって、得られた結論は、爆発のシェルター構造そのものに対する効果であって、シェルター内の爆風の効果は検証できていない。

実験に一種類の住宅だけを選定したのか理由をよく問われる。この理由も予算の都合である。異なる種類の住宅を建設する資金はなかった。連邦民間防衛局は、様々な石造住宅や木造住宅やテラスハウス名など、多様な典型的な米国の住宅の包括的実験を行う計画を一年にわたって立ててきた。この実験は連邦民間防衛局との契約のもと、エンジニアリング会社が設計し、米国検知器家協会の承認を得ている。「オペレーションドアステップ」の住宅の種類を選定にあたって、連邦民間防衛局は予算で建てられる典型的な米国の住宅を選定した。爆風からの距離の効果を調べるために、最低2つを建てる必要があった。しかし、2軒しか建てられなかったので、火災になるリスクは避けなければならなかった。防火のために取れる手段はすべて取ら、住宅は燃えなかった。しかし、この事実のため、家具をそろえた住宅での火災の被害がどの程度になるかについては、何も言えない。

連邦民間防衛局は今後も、この種の実験が継続することを想定している。この種の実験を続けることでのみ、国民と州と地域の民間防衛機関が必要とする情報を提供できる。

未知の要素

いかなる実験の結果の評価においても、2つの重要な点を心に留めておく必要がある。我々は既知の大きさや威力の原子兵器を使って実験し、実験対象物を爆心から既知の距離に配置した。しかし、この結果を、我々の都市への原爆攻撃にときに何が起きるかにあてははめるなら、我々に対して使われる敵の兵器の大きさや威力を我々は知らない。爆弾が我々の都市のどこに落ちてくるかも知らない。すなわちどこが爆心になるかわからない。

民間防衛と国民が必要なことは、あらゆる現実的な民間防衛計画において基本である。「計算されたリスク」の原則のもと、大半の場合に適用される、一般的結論である。

したがって、民間防衛が家庭用シェルターの設計を推奨する際には、実際には我々はこう言う。「どこが爆心になるか誰もわからないので、皆さんの都市での原子爆発の完全破壊領域内に、皆さんがいない可能性がある。したがって、この家庭用シェルターは、爆風と熱線と放射線に対する相当の防護となる。これは、防護されていなければ重傷を負うか死亡する領域で、皆さんと家族の生命を護ることになるだろう。」

これらを心に留めた上で。連邦民間防衛局は、3月17日に実験した住宅が、爆風と熱線と放射線に耐えたことを知った。そのようなシェルターにより、原子攻撃のもとでの生存可能性は大きく高まることがわかった。この結論の理由は、以下の報告で詳述する。

連邦民間防衛局は、民間防衛実験を実現した原子力委員会とその実験機関の素晴らしい協力に特に感謝する。「オペレーションドアステップ」のオブザーバープログラムは、原子力委員会とその実験機関、国防総省、ラスベガスクラーク郡民間防衛局と、ハロルド・L・グッドウィン率いる実験機関スタッフの協力により実現した。

我々はこれから、「オペレーションドアステップ」で学んだ教訓を家族の民間防衛の備えに役立てていかなければならない。



連邦民間防衛局長
ヴァル・ピーターソン



X-19

このマネキンは、窓を通して来るべき災厄を見ながら、置かれた場所に留まることしかできない。この家の本当の住人は備えて、生き延びることが出来る。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)

オペレーションドアステップ 連邦民間防衛局による初期レポート

1953年3月17日、連邦民間防衛局は、原子力委員会と共同で、このデモンストレーションと、典型的な米国の住宅と、家庭用シェルターと、乗用車と、原子爆発の爆発点を位置づける装置に対する限定的な実験を実施した。実験は原子力委員会ネバダ実験場で、原子力委員会の開発シリーズの一環として実施された。爆発は高さ90メートルの爆弾塔で起き、威力はTNT爆薬15,000トン相当である。（都合上、爆弾塔という用語を使うが、爆発は実験デバイスによるものである。）

15,000トンの爆発は「小さすぎる」とか「赤ちゃん爆弾」だというコメントを多く受けている。1050メートルの位置にある住宅は、15,000トンの爆弾で完全に破壊され、これは20,000トンの広島型爆弾の爆心から105メートルの位置での被害と同等だった。

目的

連邦民間防衛局の実験プログラムの目的は以下の通りである：

1. ユッカ平原で地下室のある木造2階建ての同型の住宅が、典型的な米国住宅に対する原子爆発の一般的効果と、安価な木造地下シェルターの効果を見定めるために、選択された。

今年後半に、それぞれの実験住宅の挙動についての詳細技術報告が公表される。この観察記録は初期的かつ非公式なものである。

資金不足のため、住宅には電線や配管や暖房器具やガス管は設置されていない。屋内は漆喰は塗れているが、塗装はされていない。木製のトリムや扉や床の仕上げはなされていない。

実験は必然的に、爆風のみに対する構造の

効果のみを検証するよう計画された。火災が起きると爆発後の建物構造の破壊についての評価が困難あるいは深野になるため、防火対策が取られた。防火のため、2つの住宅は外側が白く塗装され、爆発の方を向いたバ度にはアルミ製のベネチアンブラインドが取り付けられた。その目的は、できる限り、熱線を反射するためである。塔に近い方の住宅は、明灰色のセメントアスベストの瓦屋根とされた。遠い方の住宅は、明灰色のアスファルト瓦屋根とされた。

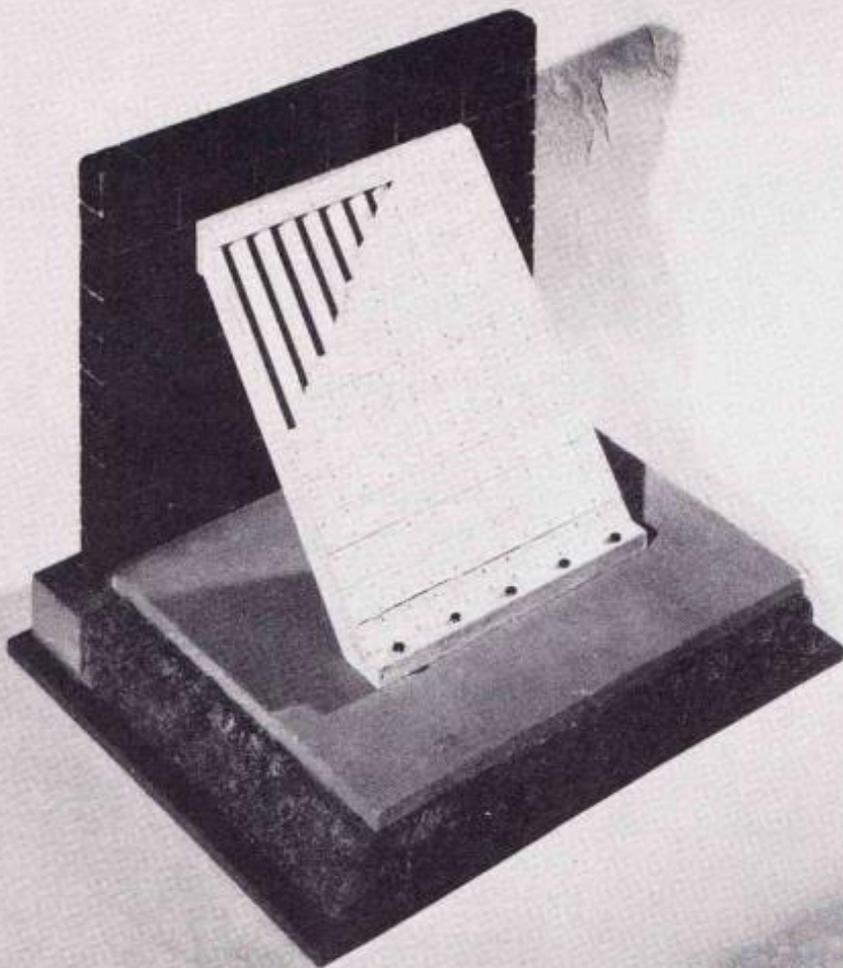
近い方の住宅は塔から1050メートルにあり、大気圧より50キロパスカル高い圧力となる。遠い方の住宅は2250メートルの位置にあり、超過圧力波15キロパスカルである。

住宅には政府の余った家具がまばらに置かれた。店舗用マネキンがミシガン州ブロンソンのLAダーリング社から無償で提供され、部屋と地下室シェルターに配置された。

各地下室には立て掛け指揮のシェルターと、隅部屋が設置された。立て掛け式の単純かつ安価な設計は、40ドル相当の資材が使われた。隅部屋には95ドル相当の資材が使われた。

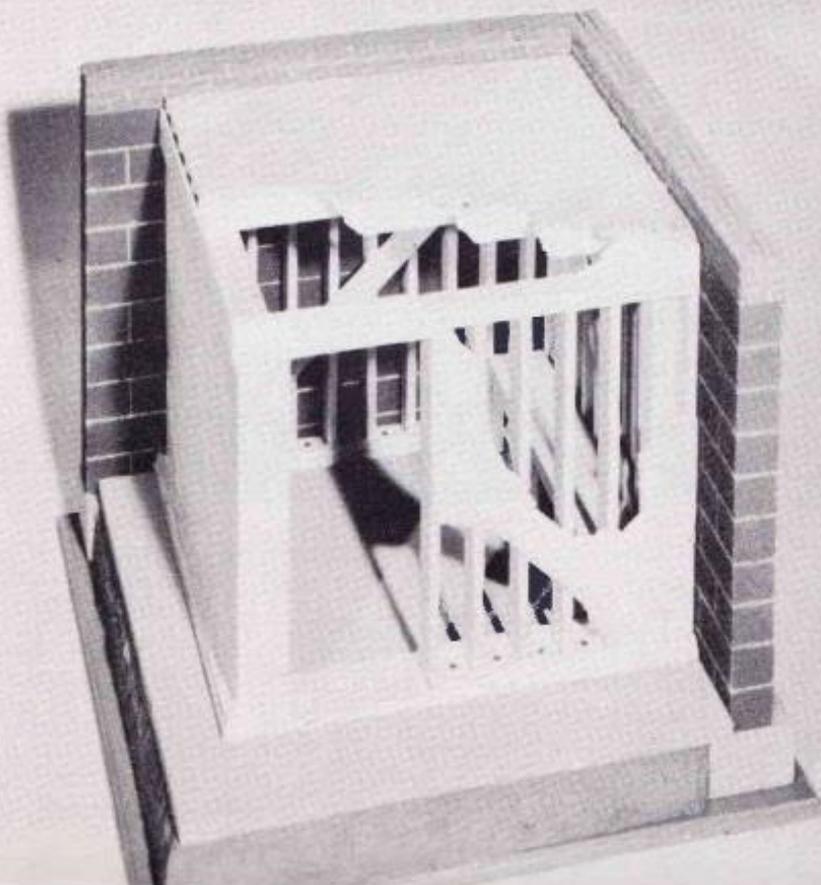
立て掛け式は、5x15cmの梁で建てられ、2つの中心の間は12.5cmで、厚さ2.5cmの板で、地下室の床から基礎壁に立て掛けられた。隅部屋は一辺が1.8メートルの立方体で、5x15cmの屋根と壁ので建てられ、2つの中心の間は20cmで、2.5cmの板で囲われている。

フィルムバッジで、地下室へ侵入するガンマ線の強度が測定された。各地下室には約100個のバッジが使われ、多くのポイントでの値が測定された。建物が壊れる過程を撮影するため、自動映画カメラを原子力委員会が用意した。



LSM-16

「立て掛け」シェルター。
40ドル相当の資材で、大半の家庭便利屋で建てられる。適切なシェルターとなるが、火災の可能性があるので、地下出口型が望ましい。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ
ネバダ州ユッカ平原
1953/3/17)



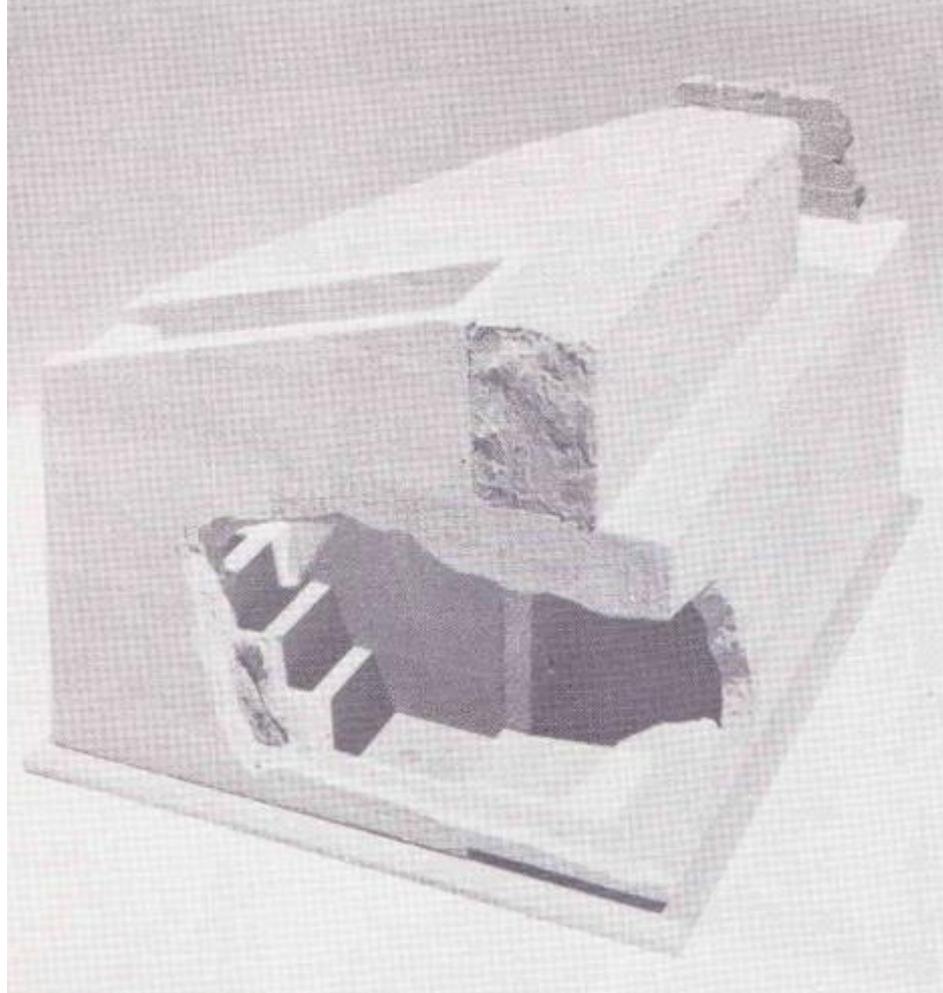
CSM-15

「隅部屋」箱型地下室シェルター。実験住宅の地下室にこれらのひとつが設置された。両住宅の家族はシェルター内で原子爆発を生き延びられただろうが、その後の火災が新たな危険となる。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ
ネバダ州ユッカ平原
1953/3/17)



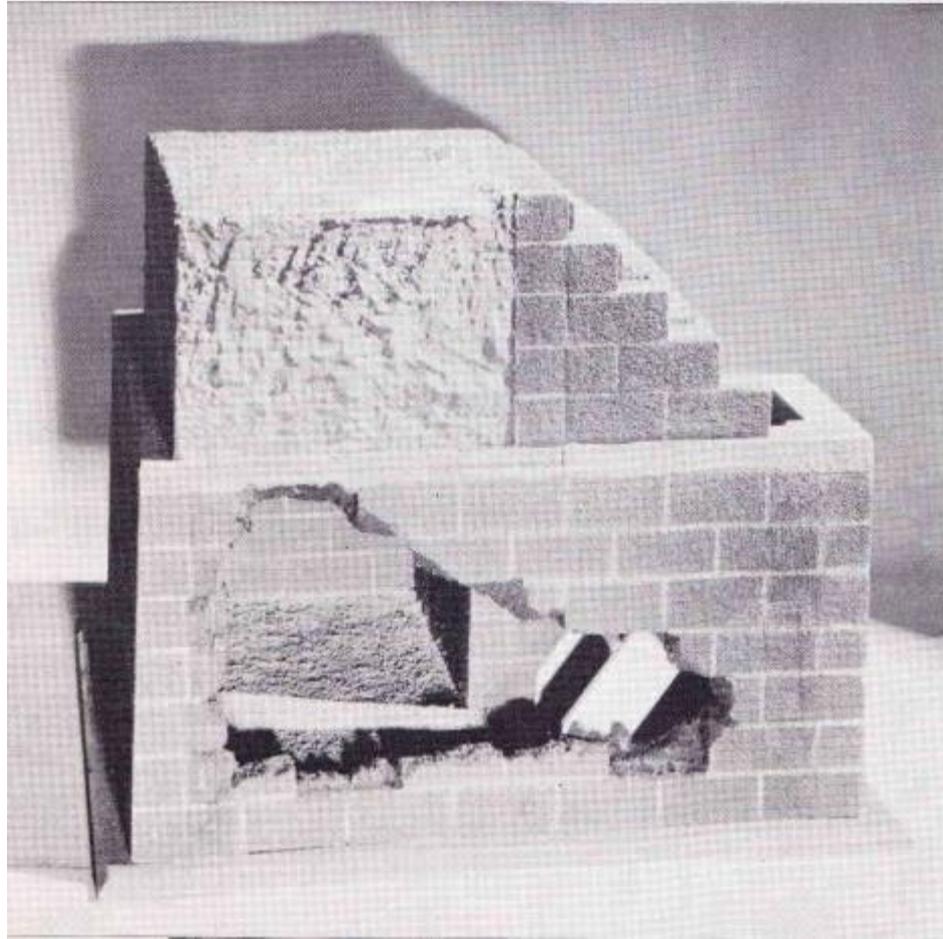
CSA-1

原子爆発を爆心から2250メートル地点の地下室シェルターで待つマネキンの家族。
重い木材で造られた「隅部屋」シェルター。(連邦民間防衛局 オペレーションドラス
テップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



SM-17

地下出口型シェルター、鉄筋コンクリート造。軽量コンクリートブロックやセメントブロックと鉄筋屋根でも造れる。火災が起きたり、電線やガス管等が破壊されたりした場合に、住民が脱出できるので、これがベストである。爆心から375メートル地点でも被害を受けない。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



SM-18

屋根付き塹壕型シェルター、軽量コンクリートブロックとコンクリート屋根。これらのうちのの一つは、爆心から435メートル地点でも被害が出なかった。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)

2つの住宅には木製の雨戸が取り付けられた。塔に近い方の住宅の外壁は、扉や窓や雨戸とともに、白色の漆喰塗りである。遠い方の住宅は白の下地塗りのみで、雨戸のみ灰色に塗装された。爆発2日前の、報道機関及び民間防衛代表者たちのツアーでは、屋内の照明条件を良くするため、一部の窓がカメラマンによって閉じられた。これらの雨戸が閉じた状態で実験が行われるという誤った印象を持った見学者もいた。しかし、それは正しくない。爆発前に、すべての雨戸は開けられた。

2. 様々な圧力の爆風にどこまで耐えるのか、そして、ガンマ線から住民をどこまで防護できるのかを検証するために、8個の裏庭型地下シェルターが実験で使われた。

地下室隅部屋以外は、これらのシェルターは、連邦民間防衛局との契約のもとで、リーハイ大学研究所の用意した原設計に基づいている。

爆発に最も近いシェルターは、鉄筋コンクリート造の地下出口型である。これは超過圧力が310キロパスカルとなる、爆弾塔から375メートル地点に設置された。

次の435メートルラインの、207キロパスカルとなる地点には、軽量コンクリートブロック造で、屋根が鉄筋コンクリート造で、開いた出口の、屋根付き塹壕型シェルターが設置された。

5個のシェルターが70キロパスカルとなる、540メートル地点に建てられた。これらのシェルターは以下の通りである：

- (a) 屋根付き塹壕型で軽量コンクリート造、コンクリート屋根、開いた出口
- (b) 屋根付き塹壕型で軽量コンクリート造、木造屋根のある、開いた出口
- (c) 屋根付き塹壕型で軽量コンクリート造、コンクリート屋根、閉じた出口
- (d) 地下出口型で、軽量コンクリート造で、コンクリート屋根、開いた出口
- (e) 直径1.5メートルのコンクリート管で、閉じた出口

8番目のシェルターは、屋根付き塹壕型で、軽量コンクリート造で、コンクリートの屋根がある、開いた出口のシェルターで、最初の家から1050メートルの地点に設置された。このシェルターに必要な資材は180ドル相当である。

シェルター(a)(b)(d)は開いた階段出口となっている。シェルター(c)(e)はその端を2x4の木材の硬い覆いで閉じられ、シャフトで出入りする構造

となっている。435メートル地点のシェルターは135cmのカバーがある。他のすべてのシェルターには90cmのカバーがある。

屋根付き塹壕型地下シェルター、厚さ20cmのブロック壁で中空はコンクリートが充填され、1.25cmの鉄筋を40cmおきに入れて強化されている。屋根は11.25cmの厚さで、0.9cmのロッドを10cmおきに入れて強化され、壁の間は1.2メートルである。地下出口型は、軽量コンクリートブロックの壁と屋根は屋根付き塹壕型と同じだが、壁の間は90cmである。爆発に近い方の地下出口型は、すべて鉄筋コンクリート造である。壁と屋根の厚さは15cmで、0.95cmのロッドを10cmおきに入れて強化され、壁の間は90cmである。屋根付き塹壕型のひとつは木製屋根である。5x15cmの屋根木材で、中心の間は10cmで、厚さ2.5cm幅の外壁で幅1.2メートル。内径1.5メートル、厚さ11.25cmの下水管。

自分の地下室や裏庭にシェルターを建てたい人のためにシェルター設計を記載した連邦民間防衛局公式マニュアルは、今後、地域の民間防衛事務所で入手できるようになる。

ガンマ線検出用フィルムバッジと超過温度検知用のフュージョンストリップがシェルター内に設置された。資金不足で、シェルター内の気圧やマネキンの動きや壁と屋根の変位は測定できなかった。

店舗用マネキンは各距離のシェルターに配置された。375, 435, 540メートル地点の真似kンは砂で重量を増やされ、その大半は脚部に集中した。375メートル地点の子供のマネキンのみ例外で、加重されておらず、相当年齢の少年を模擬した。

3. 多様な乗用車が実験された。これらは1936～1955年モデルである。主要メーカーの製品である。さらに郵便庁の3台の郵便トラックが、爆心から異なる距離に配置された。

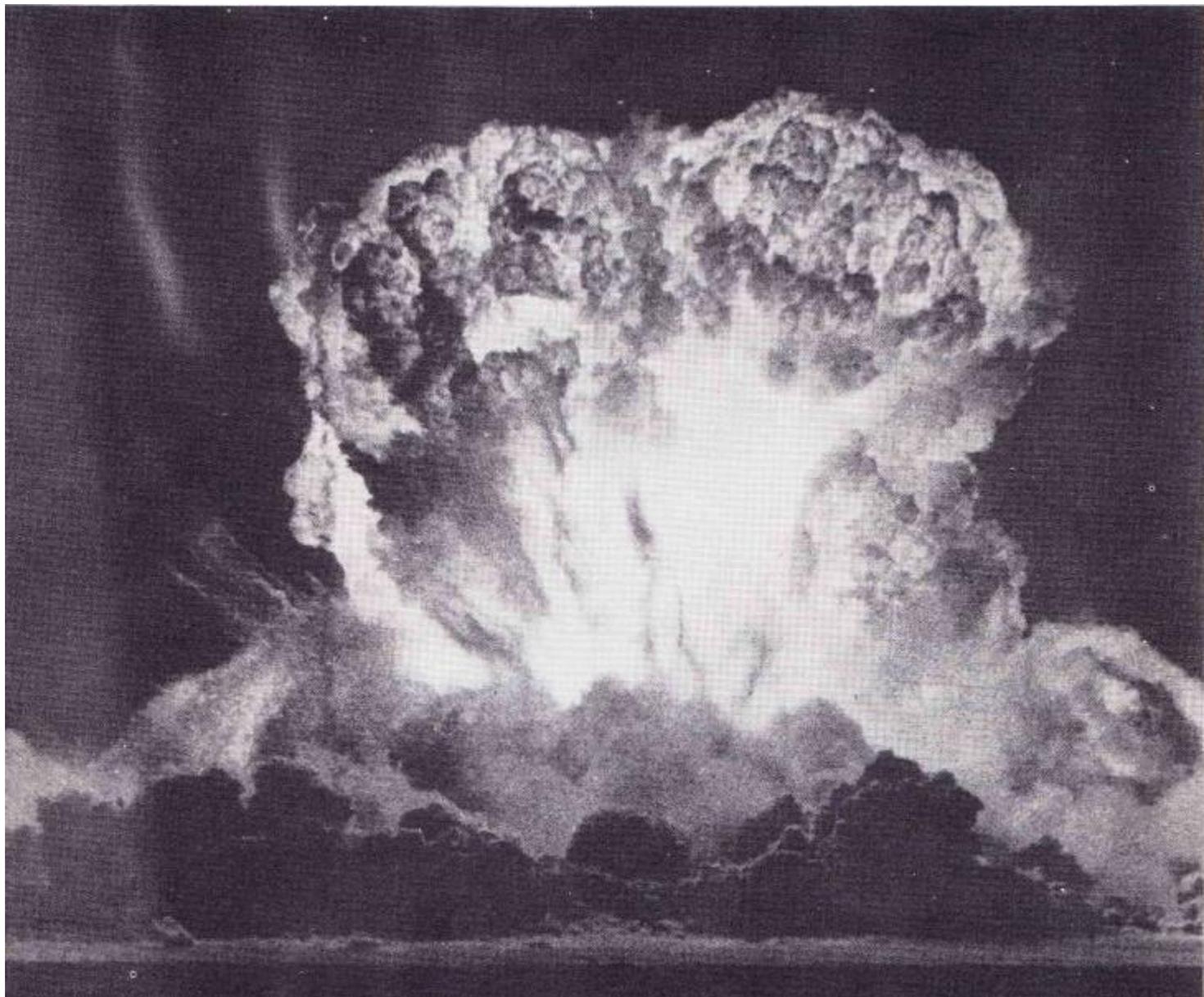
自動車実験は5月上旬までに完了しなかった。評価報告は別途行う、しかし、連邦民間防衛局及び原子力委員会に受け取った多くの通知によれば、連邦民間防衛局が実験した自動車は政府資産ではない。米国のディーラーと製造会社からの寄付で、連邦民間防衛局は実験後、自動車を返却した。

4. 最初の実験で4個のエアゼロロケータが使用された。これらの装置は、熱放射により爆心の位置を特定する・爆発の位置は、破壊地域の緩和を計画する者にとって、まずもって重要である。この実験シリーズ終了までプロジェクトは完了しない。



X-13

1050メートル地点の住宅1の背後の自動車50。車内でマネキン運転手が爆発を待っている。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



BWU-1

「オペレーションドアステップ」の15キロトンの原爆の爆発(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)

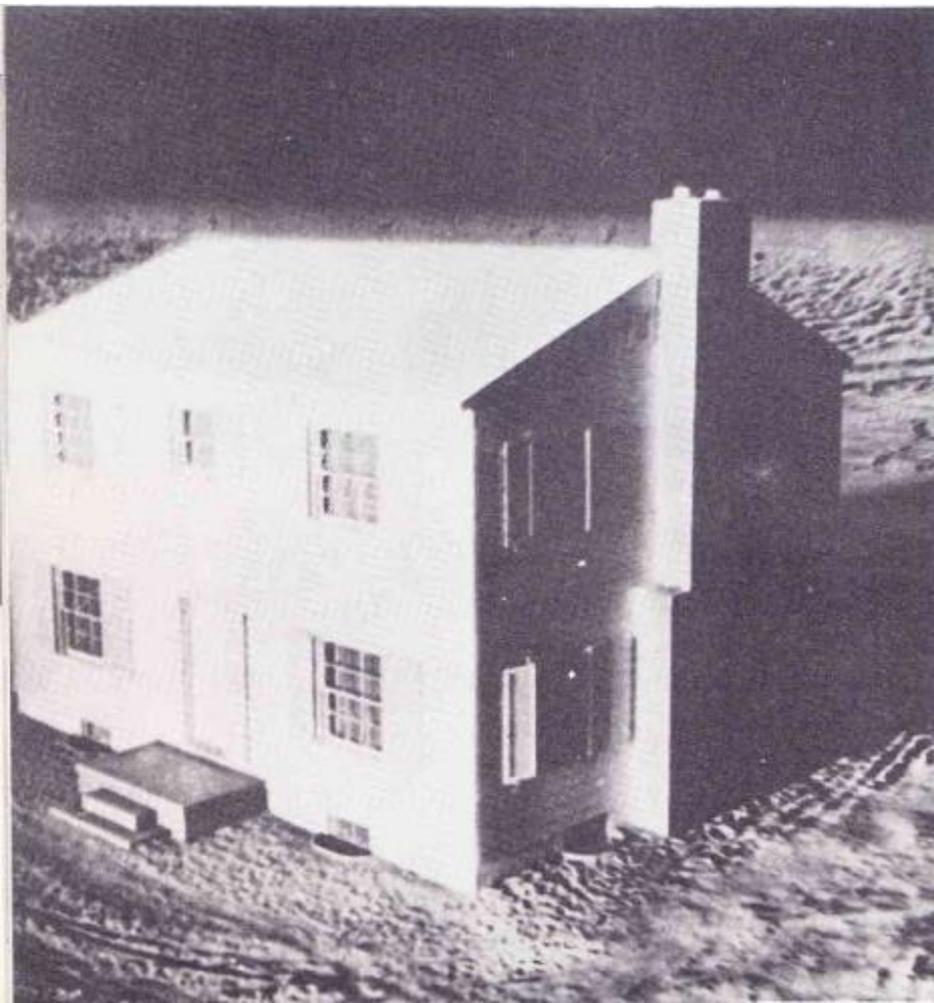
結果 住宅への爆風の効果

連邦民間防衛局の技術者は、1050メートル地点の住宅は崩壊し、2250メートル遅延の住宅には相当の被害がでると予測した。崩壊が予測される場所に住宅を配置することで、地下室シェルターの防護効果を検証できる。この種の住宅は3月17日まで、原子爆発に晒されたことはなかったため、遠い方の住宅への被害程度は正確には予測できない。

公開された連続写真で劇的に示されているように、近い方の住宅は予測通り崩壊した。

1階は完全に破壊され、2階は大きな被害を受けて、崩壊した1階の残骸の上に落下した。

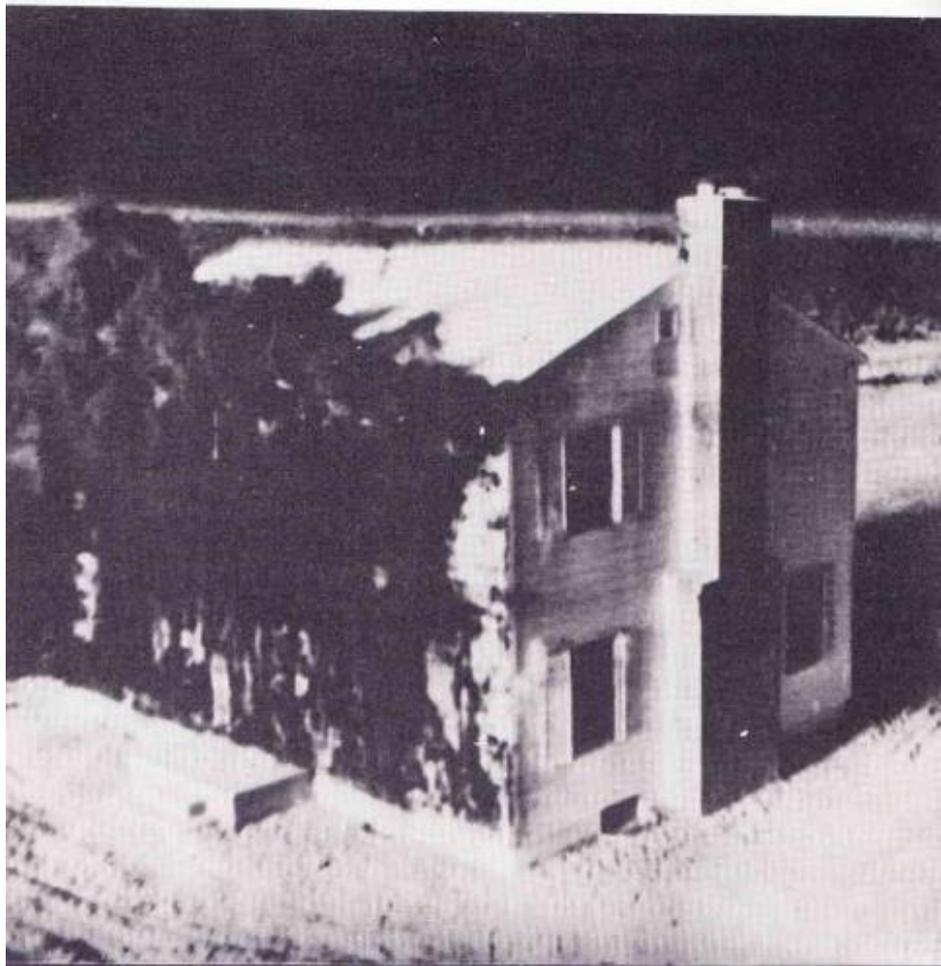
屋根の背面部分は裏庭に吹き飛ばされた。屋根の前部上半分は逆さまに前庭に落下し、下半分は住宅の後方の少し離れた場所に着地した。建物の切妻と壁はばらばらに外側に吹き飛ばされた。煙突は破壊され幾つかの断片に千切れた。住宅の後方45度に着地した。



BWU-2
爆発の瞬間、閃光が住宅1を照らす。(連邦民間防衛局オペレーションドアステップネバダ州ユッカ平原1953/3/17)

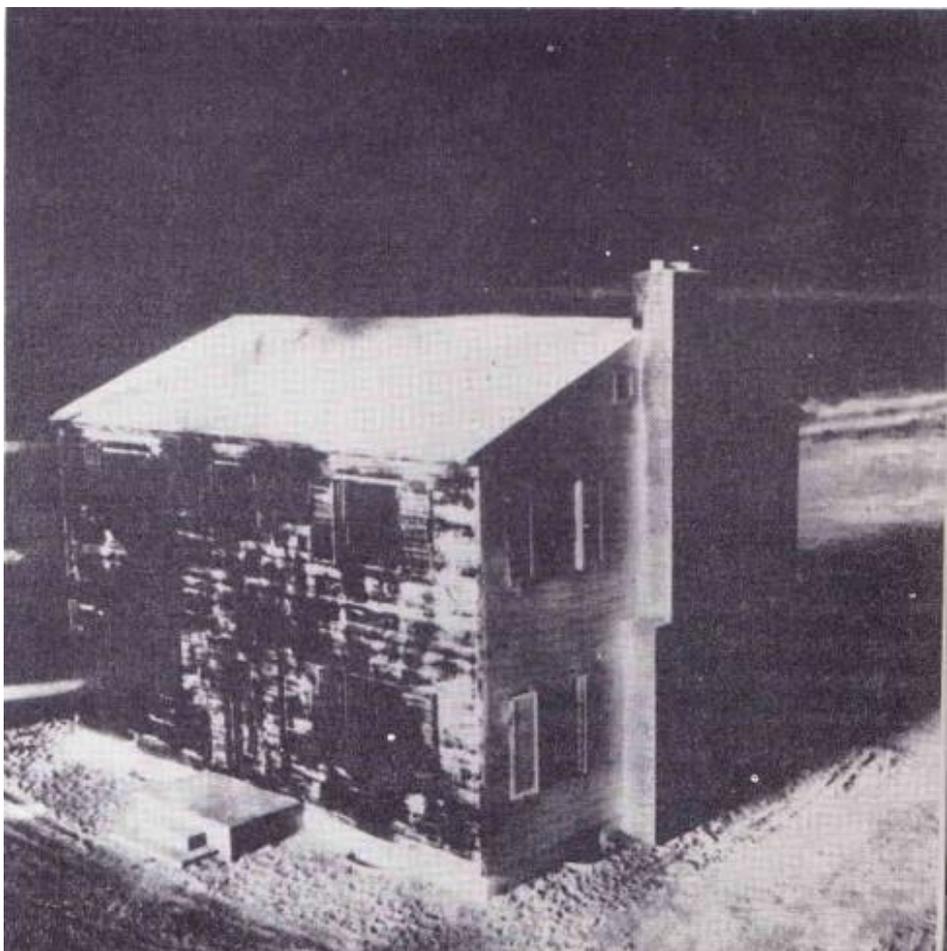
BWU-3

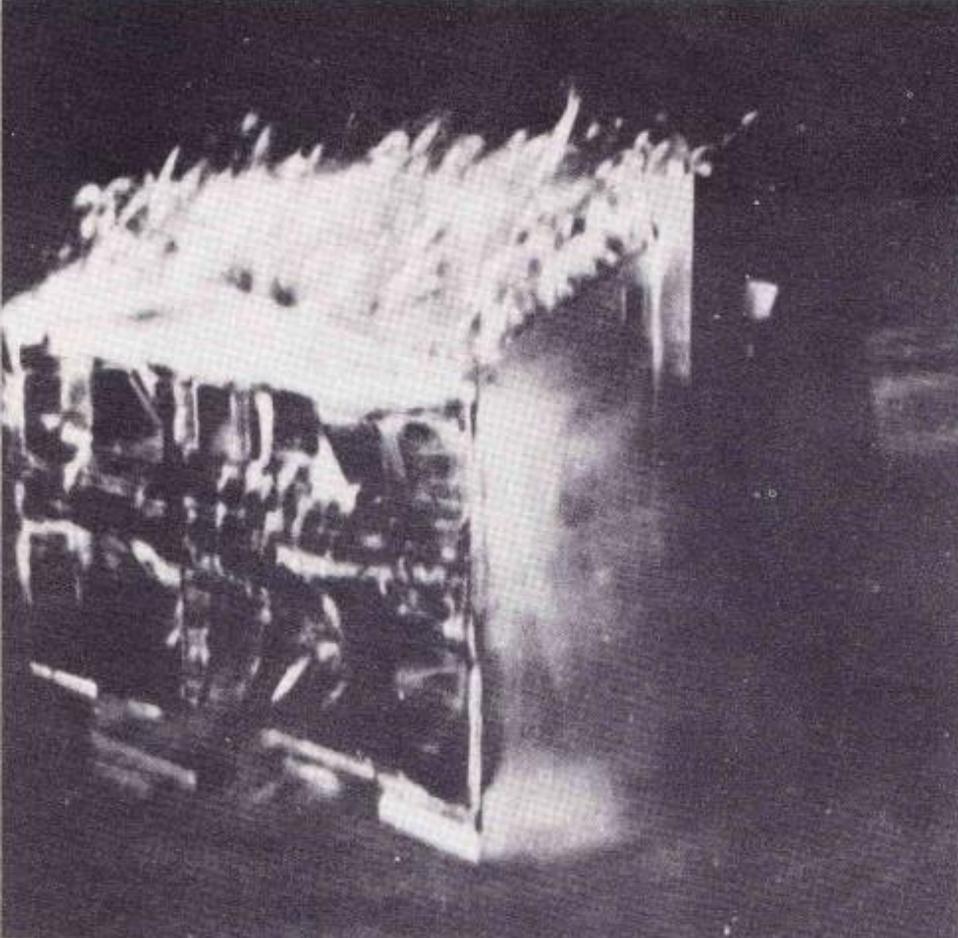
濃い黒い煙が焦げた木材から出て、上方に流れている。炎は見えない。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



BWU-4

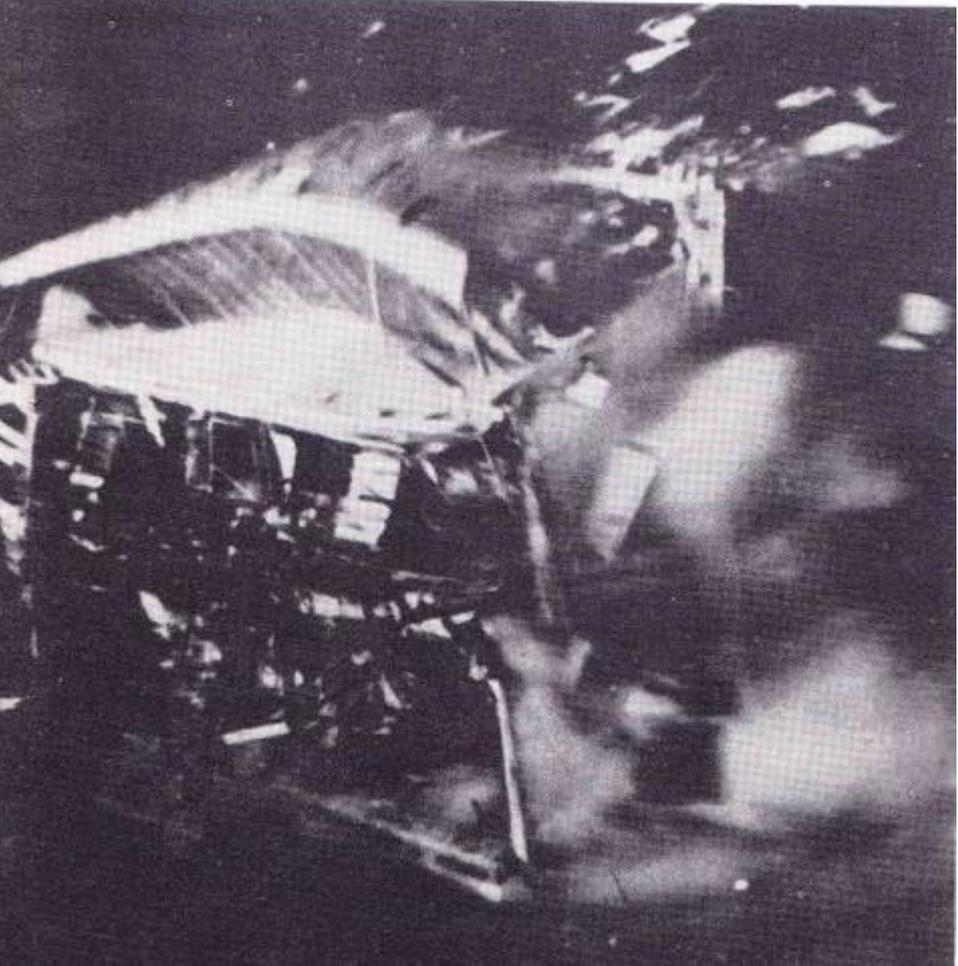
爆風の到達の前に、焦げからの煙はほぼ消えた。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)





BWU-5

爆風の到達する。(連邦民間
防衛局 オペレーションドア
ステップ ネバダ州ユッカ平
原 1953/3/17)



BWU-6

住宅前部が分解を始め、屋
根は後方に剥がされている。
周辺は破片に満ちている。
(連邦民間防衛局 オペレー
ションドアステップ ネバダ
州ユッカ平原
1953/3/17)

BWU-7

2.3秒で崩壊する。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



地下室の壁は上部は相当の被害を受け、その大半は背面だった。地下室の前部壁は少し押されたが、端部以外は亀裂はなかった。木製の桁は押し戻され、支持パイプ柱は背面に向かって傾いた。

爆風後、地下室への入り口は、住宅の前部の1階構造と地下室の壁の隙間に、実験要員が設置した。リビングルームとキッチンが地下室へと崩壊し、残りの部分は比較的美丽な状態だった。地下室シェルターも特に被害はなかった。シェルター内のマネキンは動いておらず、傷ついてもいなかった。一方、1階の部屋のマネキンは大きな被害を受け、一部は破片に捕らわれて、簡単には動かせなかった。

住宅の90-95%は破壊された。地下室壁の一部以外はどの部分も再利用不可能だった。

2250メートル地点の住宅は大きな被害を受けたが、残存した。見かけ上、最も被害

を受けたのはサッシや枠を含む扉と窓の破壊だった。前部扉は部品レベルに分解され、ドアノブとロックセットは2階への会談の途中で見つかった。ダイニングルームとキッチンの中の扉も分解され、キッチン背面壁の漆喰の中へ押し込まれた。

1階構造への主たる被害は壊れた梁だった。大半の破損は木材の低い側の節だった。住宅前部の幾つかの間柱に亀裂があった。床の梁は5x20cmで、中心の間は40cmだった。前壁の間柱は5x10cmで、40cm間隔だった。

2階構造は見た目の被害はなかったが、2階の窓と漆喰は大きな被害を受けた。屋根への被害は主として、屋根の垂木は1本を除いて、前方へ壊れた。屋根への被害は棟で少し裂けた程度だった。屋根の後部の垂木は壊れなかった。垂木は5x15cmで、中心の間は40cmであり、前壁から棟までは4.2メートルだった。



1 HA-11

住宅1を、劇的な崩壊の写真をカメラ塔から撮影。左側の郵便トラックは窓がすべて壊れ、車体にも被害が出たが、住宅の背後の車体があったため、その後、自力走行できた。地下室への入り口は、中心下側の隅に設置された。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



CAR-14

爆発後の自動車50。上面はかなり凹み、窓が幾つか壊れ、フードは吹き飛ばされた。マネキン運転手の頭部は壊れた。しかし、直ぐ後に、自動車は自力走行できた。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



1 HA-9

爆心から1050メートル地点の爆発後の住宅の前部。黒ずんだ板は熱線により焦げたものだが、焦げは1.6mmほどだった。住宅は火災になっていない。ここで見えているのは2階である。1回は完全に破壊された。玄関は地下室の立て掛けシェルターの位置を示している。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)

地下室は窓と地下室の扉と枠を除けば、被害はなかった。シェルターは無傷だった。シェルター内のマネキンは影響を受けなかった。

ダイニングルームとリビングルームのマネキンは相当、投げ飛ばされた。マネキン集団の1体だけが影響を受けなかった。マネキンの頭部はあばただけになり、衣服は飛散するガラスで千切れていた。幾つかのマネキンは、25セント硬貨サイズの穴が開くなど大きな被害を受けた。マネキン頭部にガラスの破片が刺さっていた。

窓と扉の開いた、屋根と支柱のある地下室とともに、住宅は非常用としては居住可能だった。住宅を元の状態に復旧するには大きなコストを要する。

シェルターへの爆風の効果

375メートル地点の地下出口型鉄筋コンクリート造シェルターには大した被害がなかった。シェルター内の荷重つきマネキンは真っ二つに割れた。子供のマネキンは床に投げ出されたが、被害はなかった。

435メートル地点の屋根付き塹壕型シェルターには被害はなかった。シェルター内のマネキんに影響はなかった。

出口は閉じていたが、540メートル地点と1050メートル地点のシェルターにはいかなる被害も出なかった。出口を閉じたのは、爆風を中に入れないようにして、屋根に対する超過圧力の効果を検証するためだった。開いた出口のシェルターでは、爆風が到達した時の屋根への外側の圧力は、室内の圧力とバランスした。540メートル地点の2個の閉じた出口のシェルターへの超過圧力は138キロパスカルだった。

レスキュー活動

訓練された民間防衛レスキューチームと、原爆攻撃後のレスキュー活動の必要性は、爆弾塔から1050メートル地点の住宅内の破片で動けなくなったマネキンを示している。住宅のリビングルームに配置された家族マネキン

は、部分的あるいは全身が破片に埋もれた。

もしそこに人間がいれば、重傷を負うか死亡したであろうことは明らかだが、これはレスキューを必要とする。これは最善としては、上部の開口部から作業し、相当量の破片を搬出し、マネキンを引き上げることで実現する。

住宅のダイニングルームのテーブルの周りの席についていたマネキンは、レスキューが非常に困難な形で動けない状態にあった。2階の大半が、マネキンたちが捕らわれた場所の上を完全に覆っていた。上部から安全にマネキンたちにたどり着くには、住宅の大半を除去するか、ばらばらに分解する必要があった。1階が壊れていて、マネキンは動けなくなっていたが、地下室に開口部があり、そこからマネキンが見えていた。地下室からのレスキューを実現するには、床の開口部と1階の桁の下に応急支柱を立て、1階構造の残骸が崩落しないようにする必要があった。1階構造を切り裂くことで、すべてのマネキンに到達可能となる。

熱線の効果

1050メートル地点の爆発の目に見える効果は、原子力委員会が設置した自動カメラで撮影された。フィルムはスローモーションで再生され、コマ単位で調査された。

爆発が放出した光と熱は同時に到達する。カメラのために閃光が住宅を照らす。住宅の前から侵入した熱線が効果を及ぼすには1秒に満たない時間で済む。

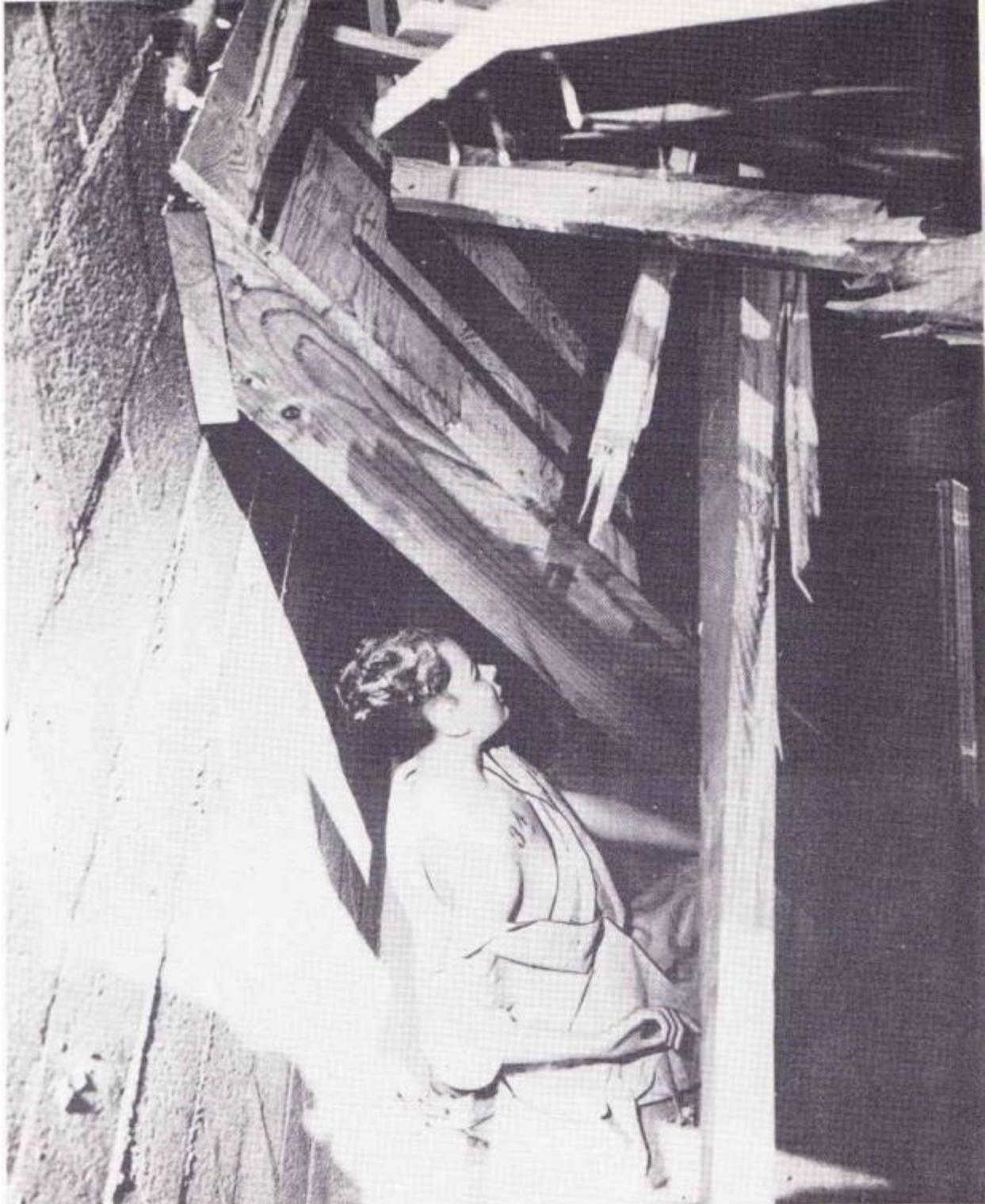
そして、濃い黒い煙が焦げた木材から発生し、壁へ折り返された木製の雨戸の隙間から噴き出す。それ以外の前壁の重い板は被害を受けていない。その次の瞬間、住宅の前部は煙を吹き出し始める。住宅前部から濃い黒い層が巻き上がり、住宅を一瞬、隠す。周辺の空気は動いていない。爆風はまだ爆発から移動中である。

爆風が到達する前に、煙は止まる。発火するに十分な熱が到達する前に、明らかに熱線は弱まる。



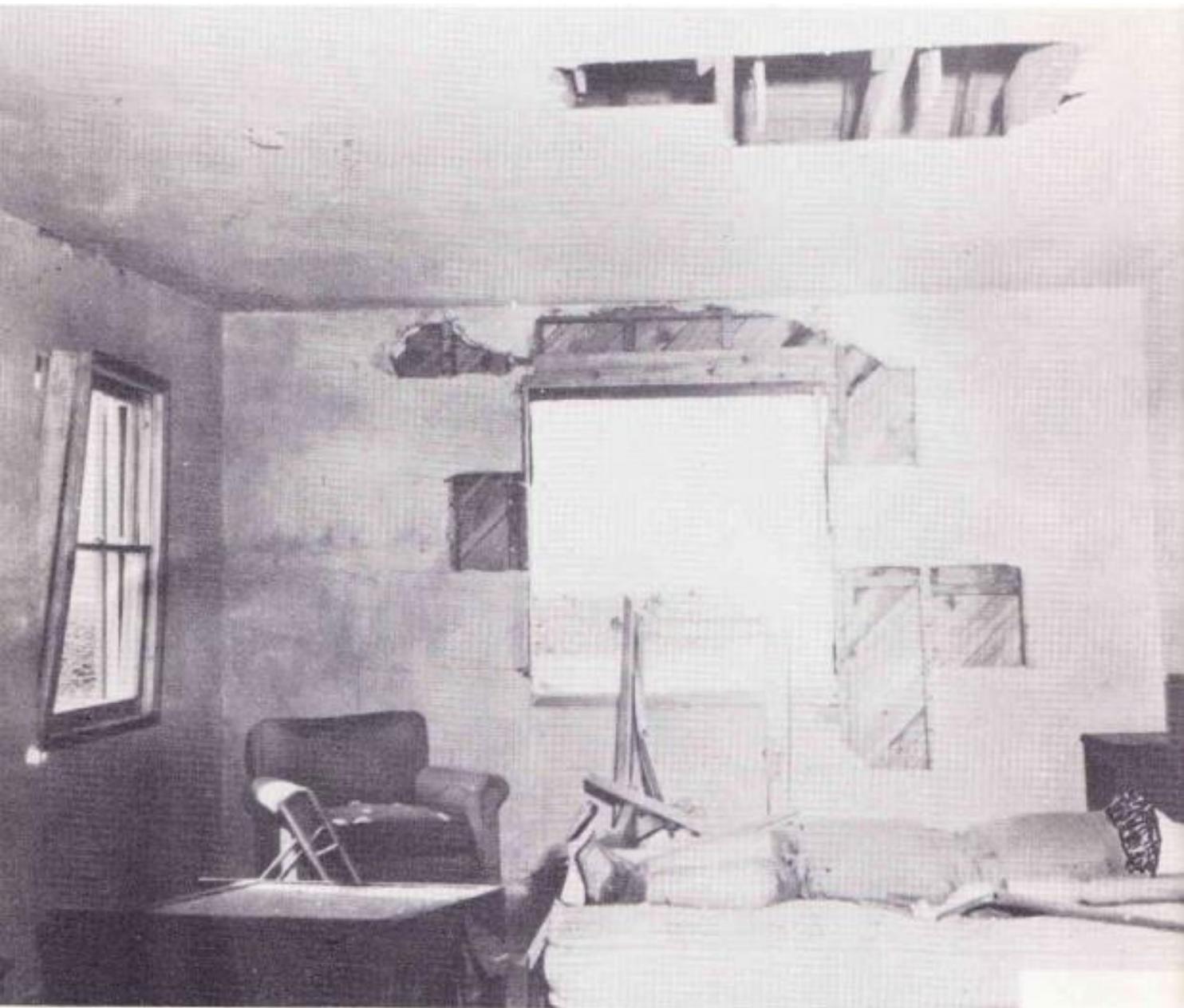
1 HA-10

備えていなかったマネキン家族は、1050メートル地点の住宅のリビングルームで原子爆風に捕らわれた。ダイニングルームのマネキン家族は撮影できなかった。彼らは完全に瓦礫に捕らわれていた。生存者たちは民間防衛レスキューチームの活動を必要とする。これに対して、この住宅の地下室シェルターのマネキンたちは被害を受けなかった。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



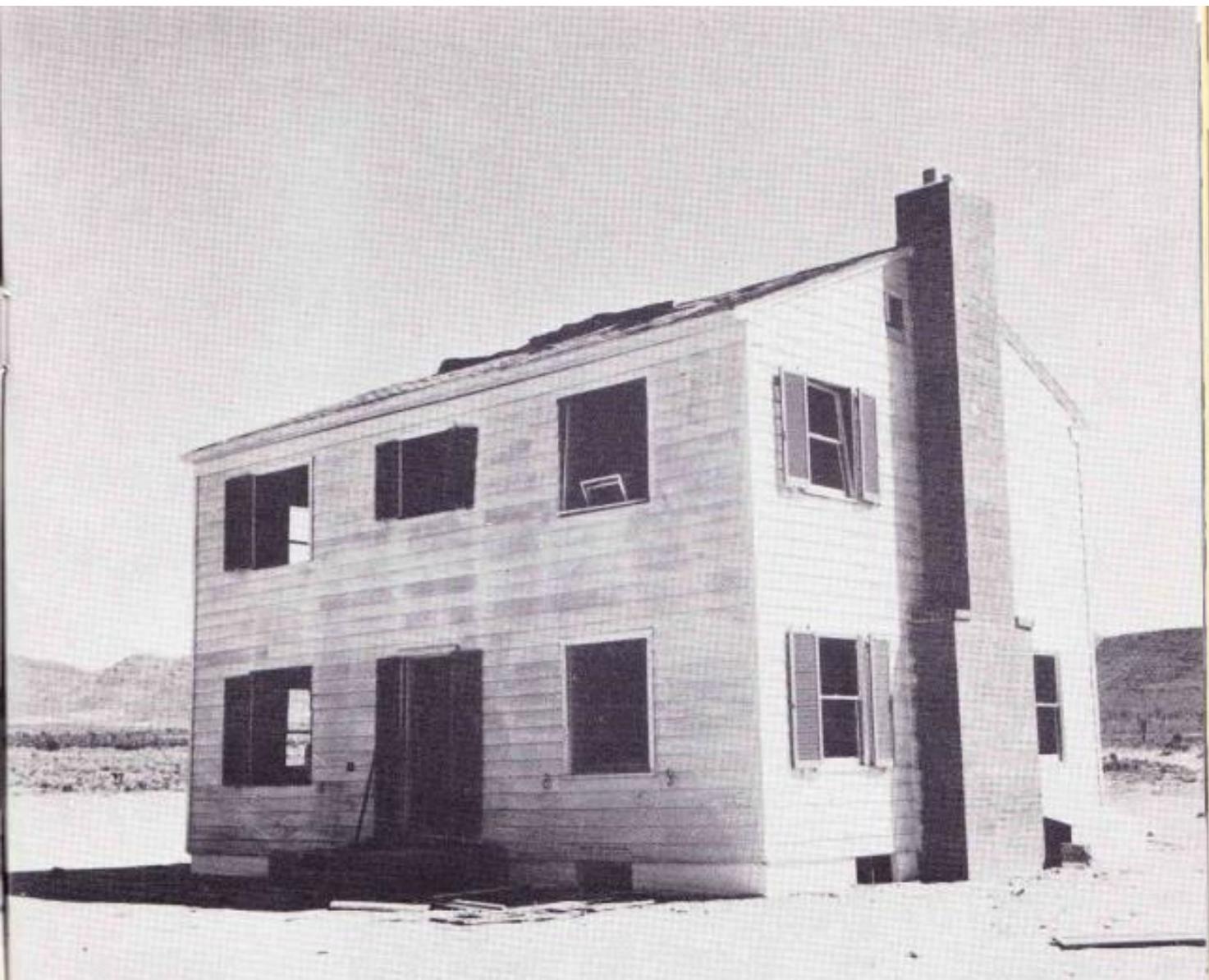
LSA-2

爆心から1050メートル地点。この上の住宅は完全に破壊され、一部は地下室へ落下したが、立て掛けシェルターのマネキンたちは影響を受けていない。写真は地上から、地下室壁と壊れた床材の間の隙間から地下室を撮影したもの。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



BA-3

爆心から2250メートル地点の2階のベッドルームの壊れた窓枠と、損傷した漆喰と、倒れた家具と、原子爆風の跡。ベッドクロスが失われただけで、ベッドの上のマネキンは影響を受けていない。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



2 HA-12

爆発後の2250メートル地点の住宅2。この写真では窓への被害のみが見えているが、室内の被害は甚大である。(連邦民間防衛局 オペレーションドラス
テップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



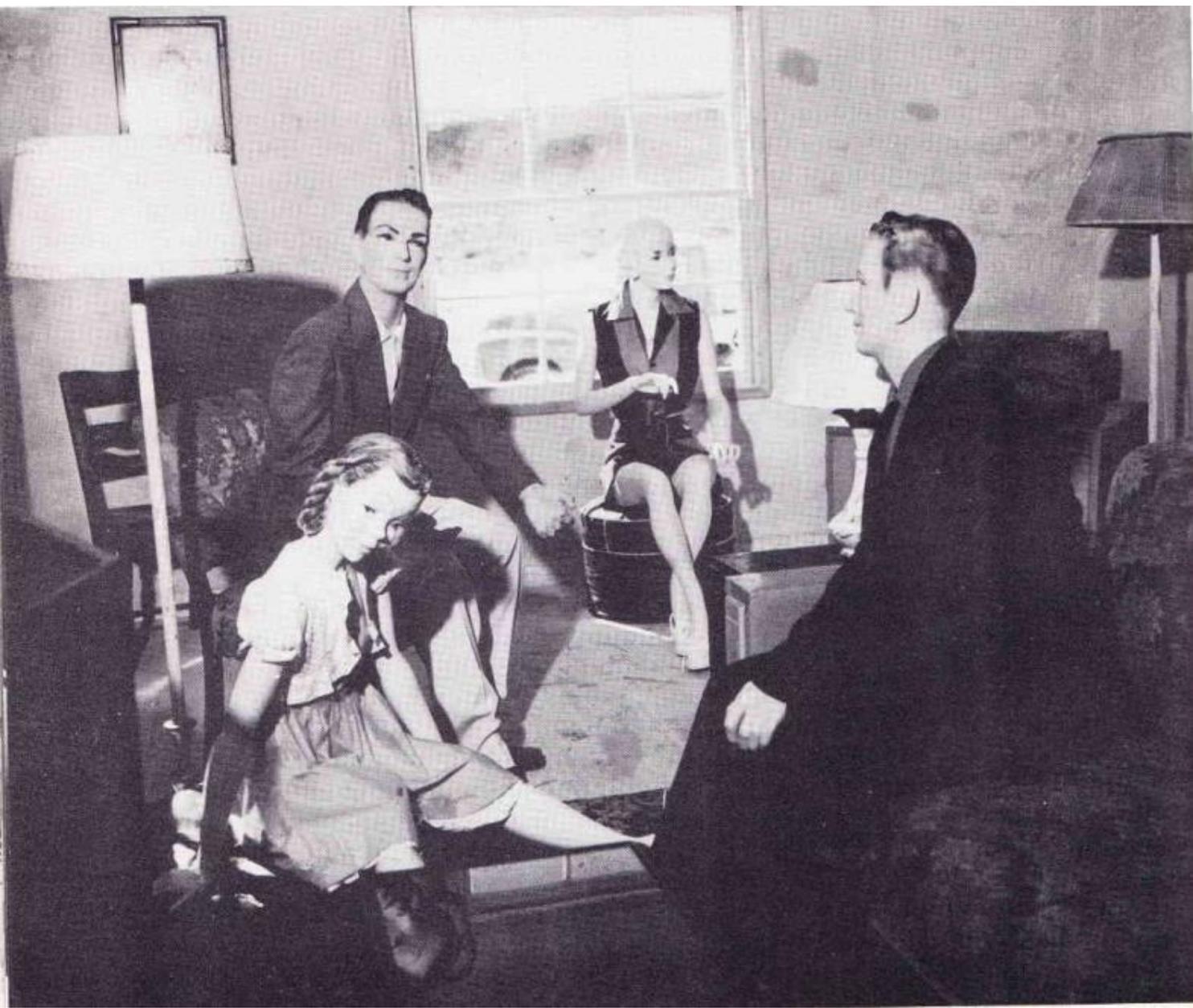
DRB-4

爆心から2250メートル地点の住宅のダイニングルームで進行中の静寂の晩餐会。このあと、原子爆風によって突然終了する。(連邦民間防衛局 オペレーション・ドラステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)



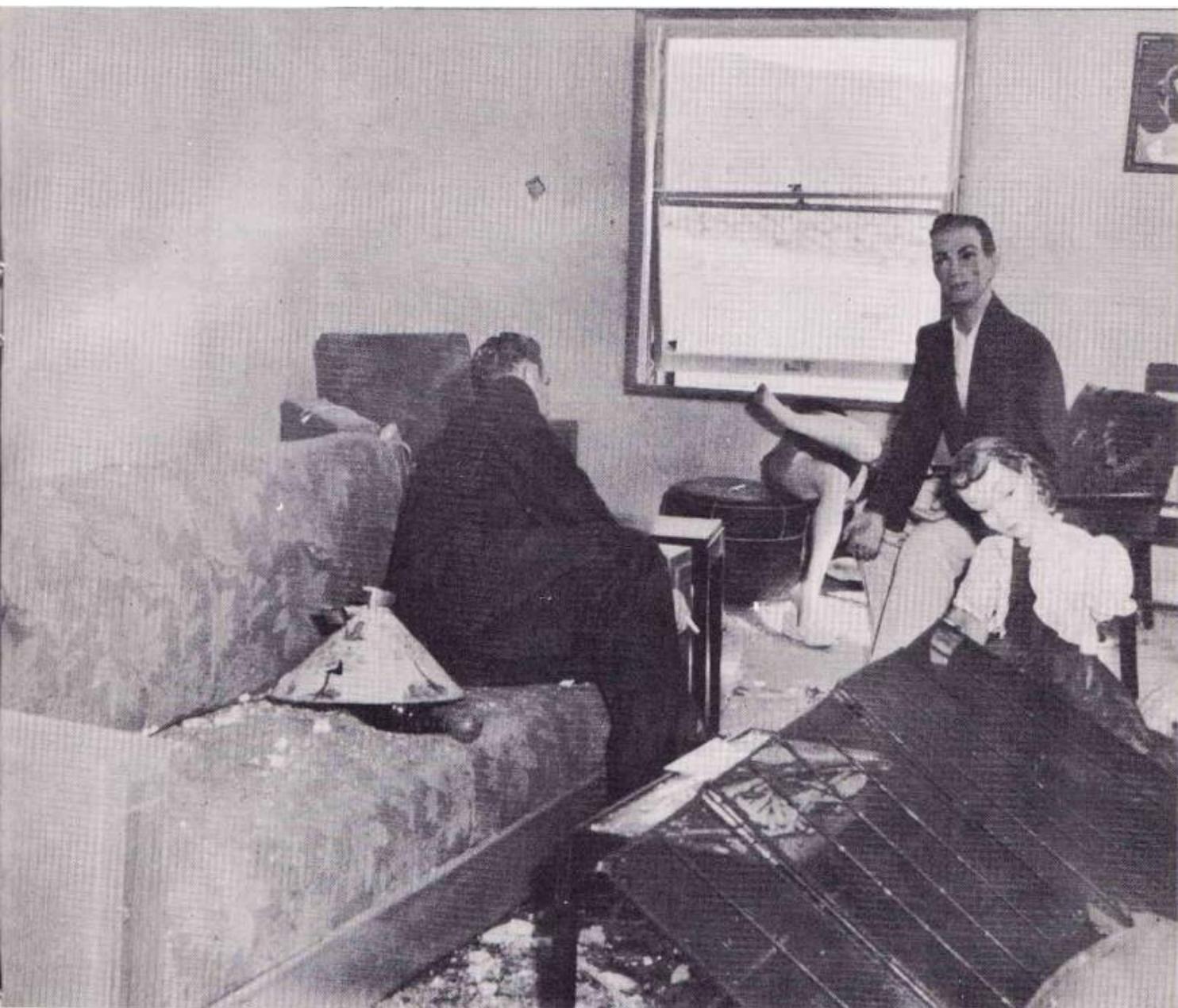
DRA-5

晩餐会の終了。備えのないままパーティグループは2250メートル地点の住宅に捕らわれた。(連邦民間防衛局 オペレーションドアステップ ネバダ州 ユッカ平原 1953/3/17)



LRB-6

**爆風前のマネキンスタイルの家族の光景。このグループは爆心から2250
メートル地点のリビングルームにいた。(連邦民間防衛局 オペレーションド
アステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)**



LRA-7

爆風後の2250メートル地点の住宅のリビングルームの家族グループ。幾つかのマネキンは比較的影響を受けていないが、すべてのマネキンに飛散したガラスの跡があった。右上の男性のマネキンは両眼から石膏が欠けていた。少女は前頭部まわりにガラスの跡があった。(連邦民間防衛局 オペレーションドラステップ ネバダ州ユッカ平原 1953/3/17)

爆風は火災を吹き消さなかった。到達前に、熱線の効果は終わっていた。ほんの1秒で、住宅は焦げた前面を見せていたが、炎や煙はなかった。その後、爆風が到達した。

住宅は燃えていない！

ベネチアンブラインドの使用に関して、多くの誤解があった。2つの住宅の、爆風に面した窓に取り付けられたブラインドは、普通の商用の金属タイプで、アルミニウムとプラスチックテープで仕上げられたものだった。設置目的は、窓を通じて熱線が住宅に侵入して、家具に火が付くのを防ぐためだった。それらは期待通りに機能した。住宅内に熱線の効果は見られなかった。熱線がブラインドに照射された数秒後に、爆風でガラスやサッシや枠やすべてのベネチアンブラインドが吹き飛ばされた。ベネチアンブラインドは爆風の圧力でばらばらになると思われた。実際には、ばらばらに吹き飛ばされず、巻き上げられて絡まった。もちろん、リビングルームやダイニングルームにいれば、ベネチアンブラインドにあたったかもしれないが、同様に飛散するガラスなどにもあたる。

放射線

いかなる原子デバイスが爆発しても、2つの放射フェーズがある。爆発の瞬間とその後の1分少し、放射線が放出される。これは初期放射線と呼ばれる。いずれも放射エネルギーと原子から構成される。

一方、放射性物質尾粒子を運ぶバーストが起きる。一部は核分裂によるもので、それ以外は弱分裂しなかったものによる。さらに、デバイスが設置されていた爆弾塔の粒子や、空中爆発の場合だと、ケーシングや爆弾機構の粒子もある。低空爆発では、一部の地上の物質が中性子照射で放射化し、巻き上げられる。風で爆弾の雲が流れれると、粒子は地上へと落ちてくる。この粒子が放射性降下物であり、大半の残留放射能を構成する。それらが放出する放射線は、初期フェーズでバーストから放出されるものと同じ性質を持つ。

3月17日の爆発は90メートルの鋼鉄の塔からのものであるため、相当量の放射性降下物が予期された。しかし、予期されなかったのは、不適切な風で、連邦民間防衛局の実験構造物や自動車のラインの放射性降下物を減少させたことである。

放射性物質の粒子は、中心部では連邦民間防衛局のベースラインでは狭い経路に降ってくる。それ

以外の場所では、放射能レベルは過剰ではなく、爆発時の機密プロジェクトの要員はそのような実験での通常の方法で、出入りできた。

しかしながら、連邦民間防衛局のラインに沿って、実験機関が許可する最大レベルと比べて、高い状態にあった、

原子力委員会実験機関と原子力プログラムは、人間が被曝してよい最大放射線量を算出した。これらのレベルは、継続的に放射線のもとで仕事をする要員を保護するよう設計され、作業安全水準として知られる。

連邦民間防衛局は、原子力委員会が通常活動に適用するレベルに完全に従っている。しかし、災害時には事態が変わり、民間防衛チームは、櫃よにに応じて、レスキューや救急やその他の民間防衛活動のために、はるかに高い線量を許容する場合がある。

爆発から短時間経過後、2250メートル地点の住宅の調査のために、5人のチームが連邦民間防衛局エリアに立ち入った。彼らは、オブザーバーが調査しても、住宅が構造的に安全であるか確認する間、その領域にとどまった。彼らの放射線被曝量は実験機関が許容する積算被曝量の1/3だった。言い換えるなら、レスキューなどの民間防衛任務が必要な場合、このチームは許容産業水準を超過することなく、3倍の時間とどまれる。

非常事態の際には、チームの交替をすることなく、数時間にわたって作業できる。

放射線レベルが高い初日に、その領域に立ち入ったテクニカルプログラム要員に加えて、放射線安全グループも、汚染レベル測定のために立ち入った。

初日に、風で汚染物質が流れて、放射線レベルは高いままになり、実験機関はオブザーバーが連邦民間防衛局の構造物調査に立ち入れなかった。600名の要員が汚染エリアを移動する時間を考えれば、一部の人々が許容被曝量を超過する可能性があった。ときには技術要員については容認されるが、訪問者たちには許容されない。

しかしながら、オブザーバーたちは連邦民間防衛局ラインに沿って平行に走る道路をたどり、近距離から住宅を観察した。オブザーバーたちは毎時10ミリレントゲンのラインへ自動車及び徒歩で移動した。

毎時10ミリレントゲンのラインを超えると、実験機関の規則にした会って、防護服を着る必要がある。この防護服は着用者を放射線から防護するものではない。着用者の衣服が放射線の塵で汚染されるのを防ぐためのものである。プログラム要員や実験機関にとって、要員の衣服を放射線安全洗濯に送るのは利便性がよくない。

毎時10ミリレントゲン領域に立ち上がったオプザーバーたちの大半は、連邦民間防衛局の住宅よりも爆心に近い領域に立ち上がったことに気づいていなかった。調査に必要ななら、連邦民間防衛局の構造物ラインと爆心周辺以外なら、どこへでも立ち入れた。

テクニカルチームは連邦民間防衛局エリアに初日に限定的時間だけ立ち上がったが、連邦民間防衛局チームは予定されていたフィルムバッジの回収を予定通り実施出来なかった。これは回収に必要な時間とどまると、最大許容被曝量を超過するためである。民間防衛実験物として、フィルムバッジがほぼすべてだったため、これは不運な事態だった。フィルムバッジは爆発の初期ガンマ線量を測定するためのものであるが、放射線は常に発生し、放射性降下物からの高線量は想定していなかった。フィルムバッジはもちろん、完全に防護された場所以外で、初期ガンマ線量を測定していた。その後その領域に放射性降下物が降ってきて、シェルターと住宅に汚染物質が入り込んだ。フィルムバッジは放射性降下物からのガンマ線も記録した。フィルムバッジ回収時点では、30時間の残留放射能も記録してしまっていた。

データ解釈のため、連邦民間防衛局回収チームは、住宅内外の多くの場所で放射線強度を測定した。住宅の地下室及びシェルター内外の放射線量は平均して、屋外の1/10だった。

放射線に関する実験結果は以下の通りである：

1. 連邦民間防衛局エリアの汚染はオプザーバーにとっても、プログラム要員にとっても不都合なものだったが、実際の非常事態においては、民間防衛活動を渋滞に妨げるものではなかった。

2. 爆心に近い方の住宅の1階及び2階の住人は、爆発の初期放射線に重度に被曝していた。この線量は、死亡を含む重篤な放射線障害を起こすに十分だった。爆心に近い方の住宅の地下室シェルターにいた住人は、初期放射線からはほぼ完全に防護されていた。しかしながら、シェルターに避難した住人は、フィルムバッジ回収までの30時間、シェルターにとどまらざるをえず、場合により、残留放射線によって、ほぼ回復可能なレベルの放射線障害になる可能性がある。

3. 2250メートル地点の住宅の1階及び2階の住人は、放射線障害になるような放射線被曝をしていない。地下室にいた住人は初期被曝をしておらず、30時間の残留放射線でも重大な危険はなかった。

4. 屋外シェルターにいた住人は、初期放射線に対して適切な防護がなされていたが、30時間以上の残留放射線により、死傷する可能性がある。

屋外及び地下室シェルターによる初期放射線に対する防護は、放射線が侵入する土や重い物質の厚さによって実現したものであることを銘記されたい。厚い程、防護は高まる、

3月17日の爆発は90メートルの塔からのものだったため、爆発からシェルターの住人までの斜めの線に沿った放射線は、高空爆発の場合より、暑い土の層を通過することになった。したがって、シェルターのタイプとその位置の選択においては、住人と考えられる爆発の間の土あるいは重い物質の厚さを大きくする必要が生じる。

結論

1050メートル地点の住宅の1階及び2階の住人は、ガラスや瓦礫で、死亡しないにしても、重傷を負う可能性がある。放射線被曝で病気あるいは死亡する可能性がある。

一方、これらの住宅の地下室シェルターの住人は瓦礫や有害な初期放射線から防護される。シェルターでの超過圧力を計測していないが、超過圧力波人体に有害な効果を及ぼすほどのものではない。

2250メートル地点の住宅の1階及び2階の住人は、軽傷から重傷を負うが、それは飛散するガラスや物体によるものである。マネキンには爆風の直接ダメージも見られたが、放射線で死傷することはない。

いずれの住宅でも火災は起きていないことを銘記されたい。住宅には電気やガスはきておらず、爆発の熱線による直接の着火から防護されていたため、通常条件のもとで起きる火災については結論には至れない。

あらゆる可能性において、2250メートル地点住宅の地下シェルターの住人は、火災が起きても、特に適切な消火器がある場合は、安全である。

1050メートル地点の住宅の地下室からの脱出については、かなり疑わしい。通常の地下室の出口は瓦礫で埋まっていたが、1階構造と地下室壁の間の隙間から脱出は可能だった。連邦民間防衛局技術要員は爆発後に、このルートで地下室に出入りした。しかし、火災が起きた場合は、この隙間は火災で通れなくなるかもしれない。一方、相当の努力をすれば、健康な人なら、脱出は可能である。老人や病人には助けが必要だろう。

推奨事項 地下室シェルター

(a) 実験に使った種類の地下室シェルターでは、住宅が木造なら、爆風と落下する瓦礫からリーズナブルな防護を得られる。レンガ造やコンクリート造の住宅の場合は、最終的な結論は得られない。これはそのような住宅が爆風に対する反応が大きく異なるからである。しかしながら、通常の2階建ての建物であれ

ば、それが何であれ、地下室は役に立つと思われる。地下室が適切に配置されていれば、放射線に対する良い防護手段となる。

(b) 初期熱線によるものであれ、電気がやガスの損傷によるものであれ、火災被害を考えれば、地下室にもつながっていて、別の出口もあるシェルターが、高価ではあるが、実践的には望ましい。そのような地下出口型地下シェルターを、屋外シェルター計画の一環として別途に実験した。

裏庭地下シェルター

実験に使った種類の裏庭地下室シェルターは、より強い構造物であるため、立て掛けシェルターや隅部屋シェルターよりも、良い防護が得られた。これらは住宅から離れているので、火災という重大な問題のとき、出口が塞がれる可能性は小さい。

実験したすべての種類のシェルターは、超過圧力138キロパスカルに適切に耐える。鉄筋コンクリート造の地下出口型シェルターは310キロパスカルまで耐えた。

シェルター内の気圧を計測できなかったので、爆発に近い高圧力領域での住人の安全性については結論できない。しかしながら、1050メートル地点のシェルターの住人に被害は出ないと思われる。

シェルター内の温度が有意に上昇したという証拠はない。

シェルターは初期放射線に対して良い防護手段となる。

写真を注文する場合は

各写真の枚数を写真番号の横に記入する

各写真の枚数を写真番号の横に記入し、以下の注文票を記入して、ワシントンDC 25の政府印刷局文書管理官あてに郵送すること。

注文する写真の枚数分の、小切手あるいは郵便為替を同封すること。写真は20cm×25cmの大きさで、1枚あたり55セントである。

1 HB-8	BWU-6
X-19	BWU-7
LSM-16	1 HA-11
CSM-15	CAR-14
CSA-1	1 HA-9
SM-17	1 HA-10
SM-18	LSA-2
X-13	BA-3
BWU-1	2 HA-12
BWU-2	DRB-4
BWU-3	DRA-5
BWU-4	LRB-6
BWU-5	LRA-7

注文票

ワシントンDC ワシントン25
政府印刷局
文書管理官

_____ドル（小切手あるいは郵便為替）を同封します。私が記入した上記の連邦民間防衛局「オペレーションドアステップ」の写真を枚数分、送ってください。

名前

住所（ストリート）

住所2（州。市）

