



日本国内における航空機を用いたビル突入テロの可能性と被害についての検討

東京海上日動リスクコンサルティング(株)
リスクコンサルティング室・危機管理グループ
セイフティコンサルタント 山内 利典

2001年9月11日に発生した米国同時多発テロ事件は、ニューヨークの世界貿易センタービル(以下「WTC」)にハイジャックされた航空機が突入し、同ビルが崩壊するという未曾有の被害をもたらした。その直後から世界中の大都市で類似のテロに対する脅威が指摘されており、東京もその例外ではない。下記は、日本(特に東京)において同様のテロ被害が発生する可能性について検討したものである。なお、米国同時多発テロの詳細及びその影響分析については「米国同時多発テロが与えた影響(第一部)(第二部)茂木 寿」(それぞれTRC-EYE Vol. 20 および Vol. 21)に詳しいのでそちらも参照していただきたい。

1 米国同時多発テロ事件の概要	2
事件の概要	2
犯人像	5
WTC 崩壊の原因	5
本事件の特徴	6
2 日本における同種ハイジャック事件発生の可能性	7
日本におけるハイジャックの形態	7
日本におけるテロ組織活動の可否	7
テロ組織によるハイジャックの難易	7
ビル突入テロの成否	8
3 航空機突入によるビル崩壊の可能性	10
火災への対応	10
地震に対応したビルの強度	10
4 結論	11

1. 米国同時多発テロ事件の概要

事件の概要

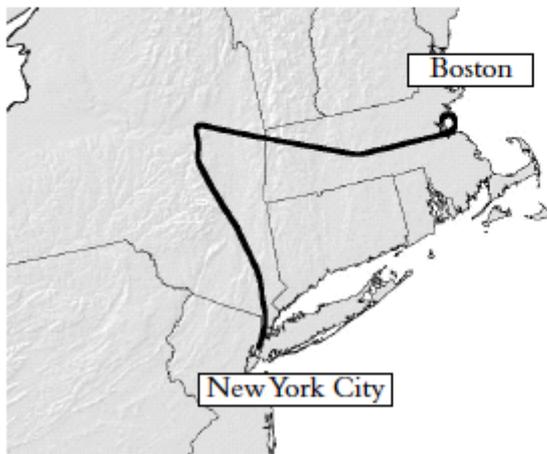
- (A) 2001年(平成13年)9月11日に発生した米国同時多発テロ事件は、旅客機4機を同時にハイジャックし、目標に衝突させるという(1機は途中で墜落)これまでに前例のないテロ事件であった。ハイジャックされた4機のうちの2機はボストンを離陸後、ニューヨークまで300km以上をおよそ50分間飛行し、乗員・乗客と共にWTCに衝突した。また、1機はワシントンを離陸したおよそ80分後にバージニア州にある国防総省ビルに衝突した。
- (B) ニューヨークでは同日午前8時46分40秒、マンハッタン島南端にある超高層ビルであるWTC第1ビル(北棟)にアメリカン航空11便(ボストン発ロサンゼルス行き)が激突、更にその17分後の同日午前9時3分11秒、WTC第2ビル(南棟)にユナイテッド航空175便(ボストン発ロサンゼルス行き)が激突した。2機の航空機は、ビルに激突後、爆発炎上した。(図表1,2参照)
- (C) 同日10時5分にWTC第2ビルが崩壊し、10時28分にはWTC第1ビルが崩壊した。この崩壊により、WTC第3・第4及び第5ビルが崩壊した。また、WTC第7ビルは同日午後4時10分に崩壊した。なお、WTC第6ビルは崩壊には至らなかったが、壊滅的な被害を受けた。(図表3,4参照)
- (D) この他、ワシントンでは同日午前9時37分46秒、アメリカン航空77便(ワシントン発ロサンゼルス行き)がバージニア州にある国防総省ビルに激突し、同ビルが炎上した。また、ペンシルベニア州では同日午前10時2分23秒、ユナイテッド航空93便(ニューアーク発サンフランシスコ行き)が墜落した。(ユナイテッド航空93便の目標は米国議会ビル又はホワイトハウスであったと見られている。また、墜落の理由は、犯人が占拠する操縦室へ多数の乗客が一致団結して突入を図っており、制圧されるのは時間の問題となったため目標ビルへの突入を断念、犯人自らが墜落させたものである。)
- (E) こうした手法によるテロが発生する可能性は、これまでも非公式に論じられたことはあったが、現実の問題として具体的な対応策がどこまで検討され、実行に移されていたかは疑問である。

【図表 1：米国同時多発テロ事件の概要】

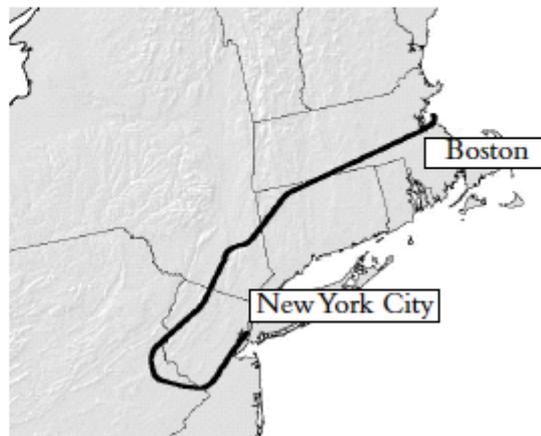
時間 (現地時間)	場所	概要
2001年9月11日 午前8時46分40秒	WTC第1ビル (北棟)	アメリカン航空11便 <input type="checkbox"/> ボストン発ロサンゼルス行き <input type="checkbox"/> 7時59分ボストン・ローガン国際空港離陸 <input type="checkbox"/> 乗員・乗客92人 <input type="checkbox"/> Boeing 767 衝突 10時28分北側タワー崩壊
同日 午前9時3分11秒	WTC第2ビル (南棟)	ユナイテッド航空175便 <input type="checkbox"/> ボストン発ロサンゼルス行き <input type="checkbox"/> 8時14分ボストン・ローガン国際空港離陸 <input type="checkbox"/> 乗員・乗客65人 <input type="checkbox"/> Boeing 767 衝突 10時5分南側タワー崩壊
同日 午前9時37分46秒	米国防総省 (バージニア州)	アメリカン航空77便 <input type="checkbox"/> ワシントン発ロサンゼルス行き <input type="checkbox"/> 8時20分ワシントン・ダレス空港離陸 <input type="checkbox"/> 乗員・乗客64人 <input type="checkbox"/> Boeing 757 衝突
同日 午前10時2分23秒	ペンシルバニア州 ピッツバーグ郊外	ユナイテッド航空93便 <input type="checkbox"/> ニューアーク発サンフランシスコ行き <input type="checkbox"/> 8時42分ニューアーク空港離陸 <input type="checkbox"/> 乗員・乗客44人 <input type="checkbox"/> Boeing 757 墜落

【図表 2：ハイジャック機の飛行経路】(いずれも THE 9/11 COMMISSION REPORT から。)

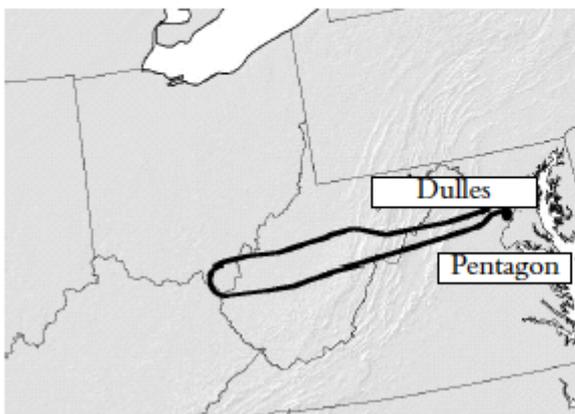
**American Airlines Flight 11
(AA 11)**
Boston to Los Angeles



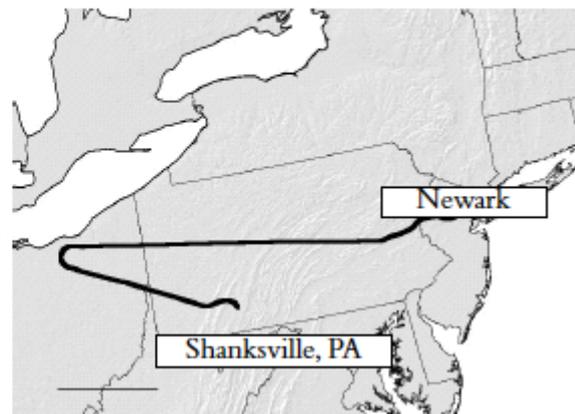
**United Airlines Flight 175
(UA 175)**
Boston to Los Angeles



**American Airlines Flight 77
(AA 77)**
Washington, D.C., to Los Angeles



**United Airlines Flight 93
(UA 93)**
Newark to San Francisco

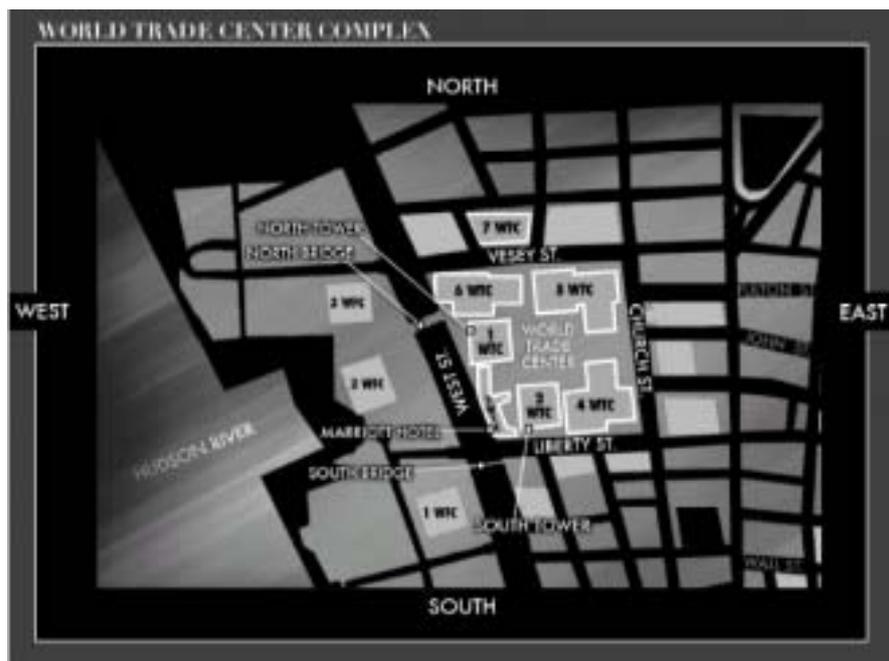


【図表 3：世界貿易センター及びその周辺における被害概要】

崩壊または壊滅した建物	大規模な被害を受けたビル
WTC 第 1 ビル (110 階建)	リバティプラザ
WTC 第 2 ビル (110 階建)	世界ファイナンシャルセンター第 1 ビル
WTC 第 3 ビル (マリオットホテル：22 階建)	世界ファイナンシャルセンター第 2 ビル
WTC 第 4 ビル (9 階建)	ニューヨーク電話会社ビル
WTC 第 5 ビル (9 階建)	ニューヨーク連邦ビル
WTC 第 6 ビル (税関ビル：8 階建)	
WTC 第 7 ビル (47 階建)	

注：WTC 第 3～第 5 ビルは WTC 第 1 及び第 2 ビルの崩壊に伴い崩壊した。WTC 第 6 ビルは崩壊は免れたものの壊滅的な被害を受けた。また、WTC 第 7 ビルは同日午後 4 時 10 分に崩壊した。

【図表 4：世界貿易センター及びその周辺の状況】(THE 9/11 COMMISSION REPORT から。)



犯人像

- (A) FBI が実行犯として発表した 19 人（後に、内 7 人は無関係と判明）は、いずれもサウジアラビア・UAE 等出身のアラブ人であり、イスラム原理主義テロ組織 Al-Qaida に関係する人物であった。
- (B) Al-Qaida は 1998 年 2 月に他の組織と共に出したファトワ（イスラム法の解釈を基にした判定）の中で、「全てのイスラム教徒は米国及びその同盟国の国民を殺す義務がある」と述べている。この犯人グループはこのファトワに傾倒し、実行のための訓練を受けたものたちであった。（当該ファトワ発表以降に全世界で発生した大規模テロ事件のほとんどがイスラム原理主義テロ組織による自爆テロである。）
- (C) 犯人グループのうち 7 人が航空機の操縦免許を有していた。彼らはドイツや中東の口座を経由して送金を受け、5 年以上前から飛行訓練等の準備をしていたものと推定されており、この事件は周到に準備されたテロであることが判明している。また、彼らは米国のパイロット養成学校で操縦訓練を受けた経験を有していた。

WTC 崩壊の原因

- (A) 米国連邦緊急事態管理庁（FEMA）と米国土木学会の構造部会（SEI/ASCE）による崩壊原因の調査結果報告によれば、WTC は米国の法令に定める基準を満たしており、崩壊の原因として指摘すべき構造上の欠陥は有していなかった。
- (B) FEMA の報告では、崩壊に至る経過を次のとおり推定している。
 - 航空機に搭載されていた大量のジェット燃料（JETA-1）は、各建物への衝突によって出火した。この燃料の大部分は、直後に発生した大爆発の中で直ちに消費された。残りの燃料は、建物を通して下へ流れたか、航空機衝突から数分以内に気化して燃焼したと考えられる。

- このジェット燃料の燃焼から発生した熱自体は、構造物が崩壊を始める重要な原因ではないと考えられる。しかしながら、燃焼したジェット燃料は建物の複数階の床に広がりながら、建物内の多くの家具や什器に燃え移った。
- 複数階で同時多発的に発生したこれらの火災からの熱エネルギーは、大きな発電所によって生産される電力に匹敵すると推測される。この熱は数十分間にわたって構造フレームの軟化と弱体化を同時進行させながら、損傷を受けた構造フレームに付加的な応力を発生させた。
- この付加荷重とこれによってもたらされた損傷は、2棟のビルの崩壊を引き起こすのに十分なものだった。即時に崩壊せずに航空機衝突に耐えた2棟の耐力は、設計・施工特性の直接的な要素であり、衝撃の影響と衝突によって引き起こされた火災が複合して崩壊に至ったのは、2棟の脆弱性によるものだった。
- 他の設計・施工特性を備えた多くの建物は、この2棟と比較してこれらの事象で崩壊するほど脆弱だったかもしれないし、それほど脆弱ではなかったかもしれない。(つまり、仮に他のビルに衝突していた場合、崩壊したかどうか分からないとの意味。)
- ビルが崩壊すると、破砕した建物の構成材を含む重量物や粉じんが周辺の建物に落下し、衝突した。これによって、さらに大規模な付随的な被害を引き起こし、場合によっては出火とそれに伴う崩壊となった。

(C) WTCの構造設計者であるレスリー・E・ロバートソン氏は、日経アーキテクチャ誌のインタビューに対し、設計に際し航空機が濃霧等で衝突することを想定していたとしている。設計当時に最大級の航空機だったボーイング707型機の衝突が何本の柱を壊すかを計算して設計し、火災や他の有事を除けば707型機の衝突を吸収できるようになっていたとしている。しかしながら、実際に激突した航空機は767型機で、重量、速度、搭載燃料の点で想定を超えていた。

(D) FEMAの報告書は、WTC崩壊の主たる原因として、同時多発火災の熱エネルギーによる構造フレームの軟化と弱体化を挙げている。しかしながら、日本建築学会が主催したパネルディスカッションで中部大学教授の野中泰二郎氏は、火災の影響を受けていない階も順次崩壊していったのは、上部階が落ちてきた衝撃で下の階が順に破壊され、全体の破壊に至ったと推論している。上部階の落下衝撃に耐える強度がどの程度かは不明だが、設計段階でそうした状況を想定していなかったのは事実である。

(E) 767型機がWTCに衝突したことによる周辺ビルへの直接被害は、車輪、エンジン、機体胴体部分の破片が飛散したことによる。にもかかわらず、そうした被害を受けていない側近のビルもWTC同様に崩壊した原因について、前掲の野中泰二郎教授は、付近一帯の複数のビルで共有していた地下構造が超高層の崩壊で破壊されたこと、それに伴って地下擁壁が崩れたことが原因と推論した。

本事件の特徴

以上のことから、WTCが崩壊するに至った背景として、次の特徴を挙げることができる。

- (A) 当該テロ事件の形態が現実起こりうるものとしては、ほとんど想定されておらず、そうしたテロへの対応策が十分とられていなかった。
- (B) 犯人の価値判断と行動の基準は狂信的なイスラム原理主義に根ざしており、あらゆる困難な状況に打ち克つ意思を有していた。

- (C) 犯人は、支援グループ（Al-Qaida 等）から経済的その他必要な支援を得ていた。
- (D) 少なくとも事件前数年間にわたって、航空機の操縦技術その他必要な訓練を得られる環境にあった。
- (E) 法律上の基準は満たしていたものの、WTC は結果的に、火災によって生じる熱に対する構造上の脆弱性を有していた。
- (F) 現場の地下構造が、ビル崩壊被害の拡大に影響した。

2 . 日本における同種ハイジャック事件発生の可能性

日本におけるハイジャックの形態

これまでに日本国内で発生したハイジャック事件は 16 件あるが、このうち 1970 年 3 月 31 日に日本赤軍が起こした日航機「よど号」ハイジャック事件を除き、その他のものはいずれも思想的、宗教的背景のない単独犯によるものであった。また、使われた凶器も、拳銃が使われた 2 件の他は、せいぜい刃物等が使われたに過ぎない。言い換えると、WTC 突入のようなハイジャックは、Al-Qaida 等のイスラム原理主義を背景とする狂信的テロ組織による場合の他は、ほぼ起こり得ないといえる。

日本におけるテロ組織活動の可否

- (A) 日本にも世界各国から多数の外国人が入国しているが、日本国内でイスラム原理主義を標榜するテロ犯（主にアラブ系・チェチェン系・パレスチナ系等）が、一定期間国内に留まり、その企図を警察当局に知られずに行動することは相応の困難さを伴うものと考えられる。東京等の大都会には多数の外国人が居住しているが、米国等の多民族国家に比べ、東洋人以外の人種は、外形的に特異な存在である。また、地域の治安に日本の交番制度は大きな役割を果たしており、交番勤務の警察官による各戸の巡回訪問により、不審者の早期摘発が図られている。
- (B) これまで大規模テロ事件が発生した国・地域においては、そうしたテロ犯（主にアラブ系・チェチェン系・パレスチナ系等）と同じ民族の大規模なコミュニティが、その国の中にあることがほとんどである。こうしたコミュニティは、テロ犯がその国の中で活動する上で極めて利便性が高く、隠遁する上でも好都合な上、庇護を受けられる等の利点がある。しかしながら、そのような強固な結びつきを有するコミュニティ（アラブ系・チェチェン系・パレスチナ系等）は、日本にはほぼ皆無の状況である。
- (C) こうした中であって、テロリストたちが日本国内で航空機の操縦技能を習得し、あるいはその習熟訓練を受けることは限りなく不可能に近い。小型飛行機の操縦訓練すら一般市民にとっては特異な中であって、外国人がその目的を隠して慣熟飛行訓練を行える可能性はない。

テロ組織によるハイジャックの難易

- (A) 従来から各国ともハイジャック防止のため種々の対策を行ってきている。空港施設内への立ち入り者、搭乗者、搭載貨物、機内持込み荷物の確認・管制や操縦室への厳格な立ち入り管理等である。しかしながら、世界のいくつかの空港では、空港関係職員や航空機搭乗員の

施設立ち入り時を含む所要の確認・管制が不十分との指摘がなされていた。

- (B) WTC に対する航空機突入テロは、こうした環境の中で発生したものであり、事件後各国ともハイジャック防止対策の徹底を図っている。その中には、空港施設及び機内への立ち入り・物件持込み管理及び機内における防犯の徹底、さらには操縦室隔壁の強化が含まれる。
- (C) 一部の国においては、事件後も依然として十分厳格な搭乗時のセキュリティーチェックが行われていないとの指摘がある。事実、2004年8月24日モスクワのドモジドボ空港を発った2機のロシア機が同時爆破テロの犠牲となっている。しかしこれは、同国空港警備員や官憲による賄賂体質の一般化によるセキュリティーホールを、周到な計画の下に突かれたということができる。
- (D) 日本においては、航空法施行規則を改正し、従来の機内持込禁止物件の範囲を拡大して全てのナイフ、その他、使い次第では人を殺傷するに足るべき物件について機内への持込を禁止し、対策を強化している。
- (E) また、米国同時多発テロ事件以降、日本では空港の警戒態勢を最高レベルの「フェーズE」にするとともに、直接のハイジャック対策に限らず国内重要施設の警戒警備等を含む保安体制の更なる徹底を図るなど、社会情勢を勘案したテロ防止対策を強化している。
- (F) 日本においては、ボーイング747型機（通称「ジャンボ機」）・777型機等の大型機材を国内線に就航させている。国内線にこのような大型機材を就航させているのは日本のみであり、その点では日本国内でハイジャックされた大型機がビルに突入する可能性は否定できない。しかしながら、周到なハイジャック犯は大型機を避けることが一般的である。これは、大型機が機内制圧に数多くの仲間と時間を要するためである。また、日本の国内線の搭乗率が高いことも、大型機ハイジャックの可能性を低下させている。（米国同時多発テロ事件では、乗客数が極めて少ない火曜日の早朝発の便がハイジャックされている。このことからハイジャック犯が少ない乗員・乗客数の便を標的にする傾向が強いことが分かる）歴史的に見ても、何らかの政治的動機・目的を持ったハイジャック犯がボーイング747・777型機等の大型機をハイジャックした例はない。そのため、日本国内で大型機がビル等への突入のためにハイジャックされる可能性は極めて低いといえる。

ビル突入テロの成否

- (A) 米国同時多発テロ事件におけるハイジャックの形態は、航空機の乗務員を脅迫して犯人が要求する目的地へ飛行するといった従来の形態とは異なり、操縦室に押し入り操縦機能を奪取し、自ら操縦して特定の目標に突入するというものであった。このことは、乗務員・乗客の抵抗を排して操縦室に押し入ることができ、目的地まで飛行（Navigate）するため当地の地理・気象環境等の知識を有し、目標ビルに突入するための運動（Maneuver）に必要な操縦技能を有していることが条件となることを意味している。
- (B) 何らかの武器を携行して航空機に搭乗できたとしても、武器等を装備する警察官・警備員を配備する等、機内の警備態勢が格段に強化されている状況において航空機を支配できる可能性は、従来に比べ大きく低下しているといえる。さらに、操縦室扉も強固なものとなっており、これを破壊して侵入するのは極めて困難である。

- (C) 操縦機能を奪取したとしても、ビル等への突入意図が明らかになった場合、警備員、乗客等による決死的反撃をうける可能性がある。特に、ビル突入が単に仮説として非公式に論じられていた時と異なり、現実には生じた後では乗客たちが決死的(捨身)に反撃する可能性は格段に高まっている。(実際、ペンシルベニア州で墜落したユナイテッド航空 93 便ではこのことが確認されている。)こうした可能性は、ハイジャックを決行してからビル突入までの時間が長いほど増大するといえる。
- (D) 突入までの時間が長ければ、国家としてもそれだけ多くの対策を講じることができる。他の航空機を直ちに着陸させるとともに、地上航法援助施設から発射される電波の停止等の他、直接的な対処として戦闘機によって進路を妨害することも想定される。特に、大都市への突入が差し迫り、阻止し得ないことが明らかになれば撃墜する選択肢も浮上する。
- (E) 一切の航法援助装置を使用せず有視界飛行(VFR)のみで目標への突入を計画した場合、離陸後できるだけ早く決行する必要がある。当該航空便が到着空港へ十分近接してからハイジャックを決行した場合、多くの燃料はすでに消費されており、期待の成果が得られない可能性が大きい。ハイジャック犯は離陸直後にできるだけ多くの燃料を持ったままでの突入を望むこととなる。離陸直後は大都市までの距離が極めて近く、容易に目標ビルを発見できる可能性が大きい一方、目標に突入するための運動(manuever)の余裕が得られないこととなる。大量の燃料を搭載し、そのため動きも一層鈍い大型機を目標に衝突させるには高度な操縦技能が必要となる。

上記(~)を総合した場合、下記のような点から日本国内で同種事件の発生の可能性は極めて低いといえる。

同種の事件を計画・実施する組織としては、イスラム原理主義テロ組織以外には現状では考えられない。しかしながら、日本国内でイスラム原理主義テロ組織のメンバーが、当該計画を秘密裏に準備・実施できる可能性は極めて低い。

米国同時多発テロ事件以降、全世界的に高いハイジャック対策が講じられており、発生の可能性が相対的に低下している。特に、日本においては最高度の警戒態勢となっており、ハイジャック自体を引き起こすことが困難である。更に、日本国内では上記の理由等により、イスラム原理主義テロ組織のメンバーによるハイジャックが成功する可能性は極めて低いと言わざるを得ない。

種々の理由から、日本国内のビルに対して航空機突入テロを企てるには、日本入国後十分な準備期間を充てることなく短期間のうちに実行に移さざるを得ない。つまり、ハイジャック犯は、日本における武器管理の状況、一般交通事情、空港警備の実態およびその脆弱点、気象特性等について十分な知識のないまま決行を強いられることとなる。そのため、成功の可能性は極めて低い。

万一、イスラム原理主義テロ組織のメンバーが日本国内で航空機をハイジャックした場合でも、操縦機能を奪い、東京の特定のビルに突入できる可能性は更に低くなる。

3. 航空機突入によるビル崩壊の可能性

既述の通り、WTC 崩壊の原因は、火災による高熱、ビル自体の強度、地下構造への影響にあったと考えられる。これらの観点から、東京に所在する超高層ビルが同様に崩壊する可能性を検討すると以下のとおりとなる。

火災への対応

- (A) 日本の高層ビルにおける防火対策は、今日では不可欠な要素となっている。第 2 次世界大戦末期、日本のほとんどの主要都市は米軍による空襲を受けた。特に東京への爆撃は激しく、都市部のほぼ全域を焼失した。これらの爆撃は主として焼夷弾が使用され、いずれのビルも非常な高熱にさらされた。戦後の日本の建築関連法令、建築界及び消防当局は、この体験を取り入れ、ビル等の防火対策に反映させている。
- (B) 1968 年に完成した日本初の超高層ビルである「霞ヶ関ビル」では、同ビルを管轄する消防署が所要のシミュレーションを行い、消火計画を立案した。シミュレーションでは、霞ヶ関ビルの高さ約 50 メートル付近に、重さ 96 トンの中型ジェット機（ボーイング 727 程度）が時速 600km で衝突し、ジェット燃料が下層階に流れ出し火災になる状況も想定されており、こうしたシミュレーションの結果が消火計画に取り込まれている。

地震に対応したビルの強度

- (A) 日本は世界有数の地震多発国であり、建築物は高度の耐震構造と強度を要求されている。1923 年に発生した関東大震災以降、建築物の強度向上技術は大きな発展を遂げ、1995 年の阪神淡路大震災以降は、さらに耐震性の高いビル建設が行われている。実際、阪神淡路大震災でも、年代の古い中高層ビルでは、中間層の階が崩壊した事例があるが、超高層ビルではビルの構造自体には大きな被害を生じていない。
- (B) WTC は、構造が現代の日本のビルの一般的構造と異なっていた。日本の建築家は、「WTC では柱と梁は溶接せず、ピンで留めた接続だが、日本の高層ビルでは鋼柱、梁を完全に溶接し、柱と梁が一体化しているのが特徴」と指摘している。前述の霞ヶ関ビルのシミュレーションでも、機体はビルの壁を突き破り、ばらばらになって内部に留まるが、ビルが崩壊することはないとの結果が出ている。
- (C) WTC へのテロでは、衝突した航空機の車輪やエンジンが、周辺およそ 150~200m の範囲に飛散したが、これらが周辺ビル崩壊の直接の原因とはなっていない。既述の通りその原因は、WTC の崩壊によって付近一帯の複数のビルで共有していた地下構造（米国では WTC の特有の地下構造を「バスタブ構造」と呼んでいる）が破壊されたことによると見られている。従って、あるビルの崩壊が必ずしも周辺ビルの崩壊を誘発するとは限らず、むしろ WTC の場合は、極めて特異な事例といえる。なお、日本には付近一帯の複数のビルで地下構造を共有している例（WTC の「バスタブ構造」のような例）はほとんどない。

上記のことから、仮に東京の超高層ビルに大型航空機が衝突し、大規模な火災が発生したとしても、これがビルの崩壊に結びつく可能性は低いといえる。また、周辺のビルが崩壊する可能性は更に低いといえる。

4 . 結論

2001年9月11日に発生した米国同時多発テロのような事件は、物理的には世界のどの大都市でも起こりうるテロである。しかし9・11事件以降各国がとっている各種のハイジャック防止対策をふまえたハイジャック発生の可能性、それぞれの都市の特徴や各国の航空行政の実体をふまえた航空機によるビル突入が成功する可能性、そして、大規模火災がビル崩壊に結びつく可能性について、東京に所在する超高層ビルの場合を想定して検討したが、東京についてはこれらのいずれについても可能性は低いといえる。

しかし、テロリストのねらいが大量殺戮と、意外性をふまえた衝撃性にある限り、我々は上記にあげたハイジャック防止対策、テロリストの摘発策の手をゆるめることなくテロリストがねらう衝撃性の芽を摘む努力を続けなければならない。

以 上