

航空機からの落下物に関する検証作業等請負

丸山 敬*

1. 研究の目的

航空機からの落下物は建物や自動車などに衝突して被害を起こす。この被害は、落下物の硬さ、大きさ、衝突速度、衝突される物体によって被害の状況が異なる。本研究では、航空機からの落下物による被害の状況を明らかにし、被害状況から落下物の衝突の状況を推定するための資料を得ることを目的に、航空機からの落下物を模擬した加撃体である氷、鋼球・鋼棒を衝撃試験装置を用いて射出し、建物の屋根や自動車に衝突させ、衝撃破壊性状が加撃体の種類や重さ、衝突速度によってどのように変化するかを明らかにする。

2. 研究の方法

衝撃試験には、強風時の飛散物の衝突に対する建物ガラスの耐衝撃性能を評価する基準である ISO16932 や JIS R 3109, 2018S に準ずる衝撃試験を行うことのできる（詳細は文献 1, 2, 3 を参照）京都大学防災研究所の衝撃試験装置を用いた。航空機からの落下物としては、代表的なものとして機体に付着した氷と、機体の部品を模擬した鋼球・鋼棒を用いた。衝突される側としては家屋の屋根（和瓦、洋瓦、カラーベスト、瓦棒）、および、自動車を衝突の対象をして取り上げた。衝突速度に関しては、落下高度、落下物の種類や形状、重さによって変化するが、被害程度の危険側を想定し、速度が最も速くなる終端速度を基準に衝突速度を設定し、航空機から氷や部品が落下して屋根や自動車に衝突した際にどのような被害が発生するかを、衝撃試験装置を用いて明らかにした。



衝撃試験装置を用いて瓦屋根の模型に加撃体を衝突させている様子



氷の衝突により割れたカラーベスト



氷の衝突により割れた自動車のフロントガラス

3. 得られた成果

航空機からの落下物を模擬した加撃体には、氷およびステンレス鋼 SUS304 を用いて作成した先端が球形の円柱形のものを用いた。氷の場合は質量に応じて、先端の半球および円筒部分の直径を変化させた。金属片の場合はステンレス鋼 SUS304 を先端を半球状に削りだした直径が 12mm の円柱、および、鋼球を用いた。それぞれ、異なる種類の屋根葺材（和瓦、洋瓦、カラーベスト、瓦棒）、および、自動車に速度 $35 \pm 5 \text{m/s}$ で加撃体を衝突させた場合に、質量や衝突位置によって衝撃・破壊性状が変化する様子を明らかにし、屋根や自動車に生じた衝突被害の様子から、落下物を特定するための資料を作成した。

4. 謝 辞

特になし

発 表 論 文

特になし

参 考 文 献

- 1) 丸山 敬・河井宏允・西村宏昭・加茂正人：試作された耐衝撃性能試験用エアークャノンの性能，京都大学防災研究所年報，2009. 4，第 52 号 B，pp. 481-489.
- 2) International Organization for Standard: ISO 16932, Glass in building - Destructive windstorm resistant security glazing - Test and classification, 2017.
- 3) 建築用ガラスの暴風時における飛来物衝突試験方法，JIS R 3109, 2018.