

## 板ガラスの噴石に対する衝撃破壊特性 Impact Fracture Characteristics of Float Glass against Cinder

○丸山敬・劉美智・井口正人

○Takashi MARUYAMA・Meizhi LIU・Masato IGUCHI

Impact fracture characteristics of float glass against cinder have been examined experimentally. Cinders were projected by an air cannon as impacting missiles to clarify the variation of breakage of float glass. Steel balls were also impacted as reference impact. Variation of breakage characteristics with missile mass, impact speed and attack angle were examined. The break impact speeds of steel ball are slower than those of cinders.

### 1. はじめに

火山噴火の際に飛来する噴石の衝突により、建物外装材の被害が発生する。本報では外装材のうち、開口部に多く使われる板ガラスの、噴石の飛来衝突に対する衝撃破壊特性を明らかにするため、衝撃試験装置を用いて噴石を加撃し、板ガラスの衝撃破壊性状を明らかにした。

### 2. 実験方法

実験は飛散物に対するガラスの耐衝撃性能評価試験を定めた ISO 16932<sup>1)</sup>および JIS 3109:2018<sup>2)</sup>に従う試験を行うことのできる衝撃試験装置<sup>3)</sup>を用いて、厚さ 5mm、300×300 mm<sup>2</sup>の板ガラス（普通フロートガラス）に桜島内で採取された噴石と鋼球を加撃体として衝突させ、衝突・破壊の様子を観察した。用いた噴石は桜島内の人が居住している集落（火口から 3～4 km 程度離れた場所）で採取された噴石のうちの最大のものである 40g 程度までのものを用いた。形状、硬さ、比重などは噴石ごとに異なるので、一定の衝撃で衝突試験を行うことができる鋼球を用いた加撃も比較のために行った。

加撃は同じ試験体（板ガラス）に噴石と鋼球をガラスが割れるまで速度を増加させながら衝突させた。加撃速度が小さい場合は目視で確認できる傷や割れが生じなかったが、次第に加撃速度を上げていくと目視できる傷（ここでは、ガラスの裏面まで達しない割れは傷とする）が生じた。さらに大きな衝突速度で、ガラスの裏面まで達する割れ、あるいは、開口（図 1 中割れと表示）が生じた時点で加撃を終了した。

### 3. 実験結果

噴石および鋼球の質量を変化させ、それぞれの破壊速度（ガラスの裏面まで達する割れ、あるいは、開口が生じる速度）を求めた。また、鋼球の加撃については衝突角度を変え、破壊速度の変化を求めた。加撃体の質量および加撃速度による破壊性状の変化を図 1 に示す。同じ質量に対しては、噴石よりも鋼球の方が低い加撃速度でガラスに割れが生じた。

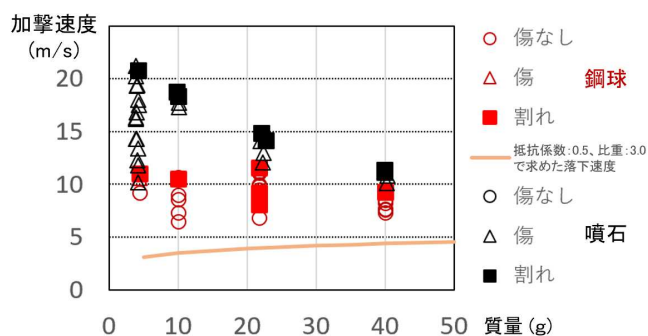


図 1 加撃体（噴石、鋼球）の重さと加撃速度によるフロートガラス（厚さ 5mm）の破壊性状

- 1) International Organization for Standard: ISO 16932, Glass in building – Destructive windstorm resistant security glazing – Test and classification, 2008
- 2) JIS R 3109:2018, 建築用ガラスの暴風時における飛来物衝突試験方法
- 3) 丸山敬・河井宏允・西村宏昭・花谷真由子：種々の加撃体を用いた合わせガラスの耐衝撃試験と標準加撃体の提案，日本風工学会論文集，Vol. 39No. 1 [No. 138]，pp. 1-12，2014.