

家電製品の設置や利用におけるヒューマンエラーの発生機序解明と子供がいる家庭での具体的な事故防止アイデアに基づくエラー低減策の研究

株式会社 東芝

1. プロジェクトの目的

- キッズデザイン製品開発のためのニーズ

家電製品が原因で発生したと考えられている子供の事故において、保護者のヒューマンエラーを含む詳細な使用状況をデータとして収集し、様々な角度から原因の究明と製品改善の手掛かりを得たい。特に、災害発生時や避難所や仮設住宅などでの日常とは異なる使用状況における事故の状況は、東日本大震災の記憶が新しいうちに把握しておく必要がある。

- 事故の実態（統計データ）

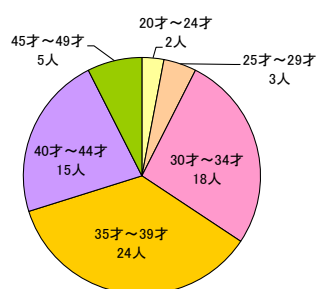
「キッズデザインの輪(<http://www.kd-wa-meti.com>)」事故データの検索サイトで、例えば「テレビ」で検索すると41件の事故が検索されるが「テレビを見ているときに〇〇した」など事故とテレビとが無関係である事例が多く、テレビの事故である場合も、テレビの大きさや設置方法などの記録がなく、事故防止に役立つ手掛かりが得にくい。

2. 実施方法

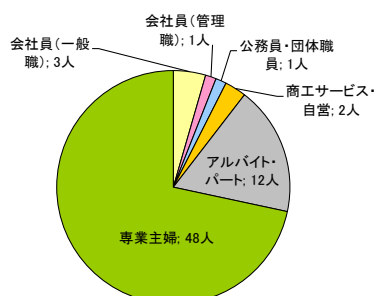
- データ収集や分析の方法

被災地での家電製品の使われ方、津波などの緊急時に家電製品が逃げ道を奪っていないか等を調査し、データを整備する。

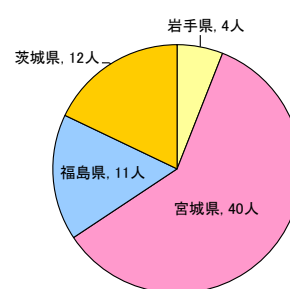
事前調査として、岩手県・宮城県・福島県・茨城県在住で0～10歳の子どもと同居する母親に対してメールを配信し、2011年3月11日の東日本大震災が起きた時の状況を調査した。その後、地震が起きた時に自宅にあり、家具や家財道具の散乱、ドアや窓が開かないなど、避難が困難な状況であったと回答したモニター67名に対してWebアンケートを実施した。回答者の属性(年齢構成・職業構成・都道府県分布)をエラー! 参照元が見つかりません。に示す。



(a) 年齢構成比



(b) 職業構成比



(c) 都道府県分布

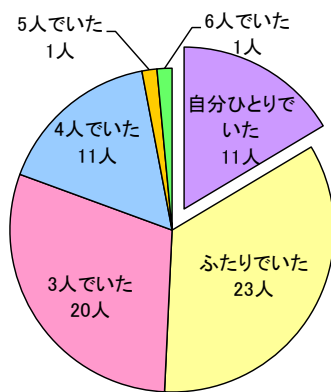
図1 回答者属性 N=67 (SA)

3. 結果と考察

今回調査した項目を以下に示す。後ろの括弧内は集計結果の図番号である。

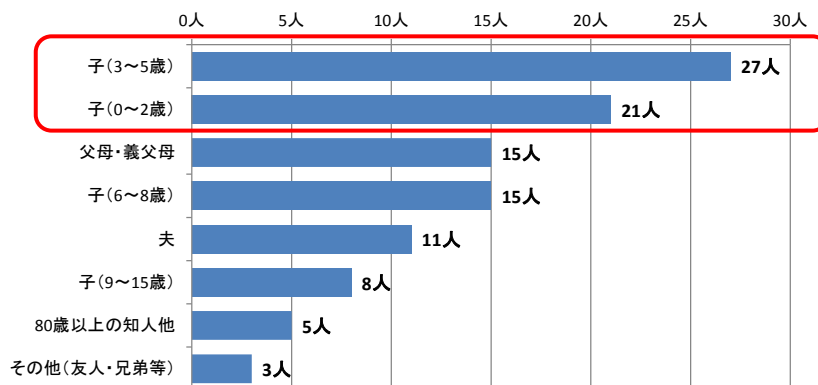
- [Q1] 大震災発生時に自宅にいた人数および一緒にいた人(図 2)
- [Q2] 大震災発生時にいた部屋(図 3)
- [Q3] 避難時に転倒・転落してきたもの(図 4)
- [Q4] 震災直後の避難時の様子(表 1)
- [Q5] 震災を体験したことによる住まいや暮らし方の変化(表 2)

3.1 大震災発生時に自宅にいた人数および一緒にいた人



今回の調査では、大震災発生時に自宅で5歳以下の子のみと一緒にいたのは19名(28%)。そのうち自宅に母子2人でいたのは13名、母子3人でいたのは6名であった。一方、1人でいた11名を除く残りの37名は、0～5歳の子以外の家族・友人等と一緒にいた。

(a)自宅にいた人数 N=67 (SA)



(b)一緒にいた人 N=67 (MA)

図2 [Q1] 大震災発生時に自宅にいた人数および一緒にいた人

平日昼間の大震災だったこともあり、母親一人で幼い子どもを連れて避難する状況も比較的多かった(約30%)ことがわかる。

3.2 大震災発生時にいた部屋、避難時に転倒・転落してきたもの

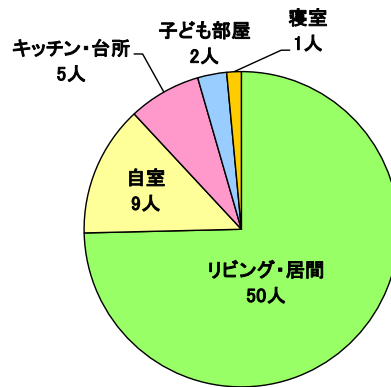


図3 [Q2] 大震災発生時にいた部屋 N=67 (SA)

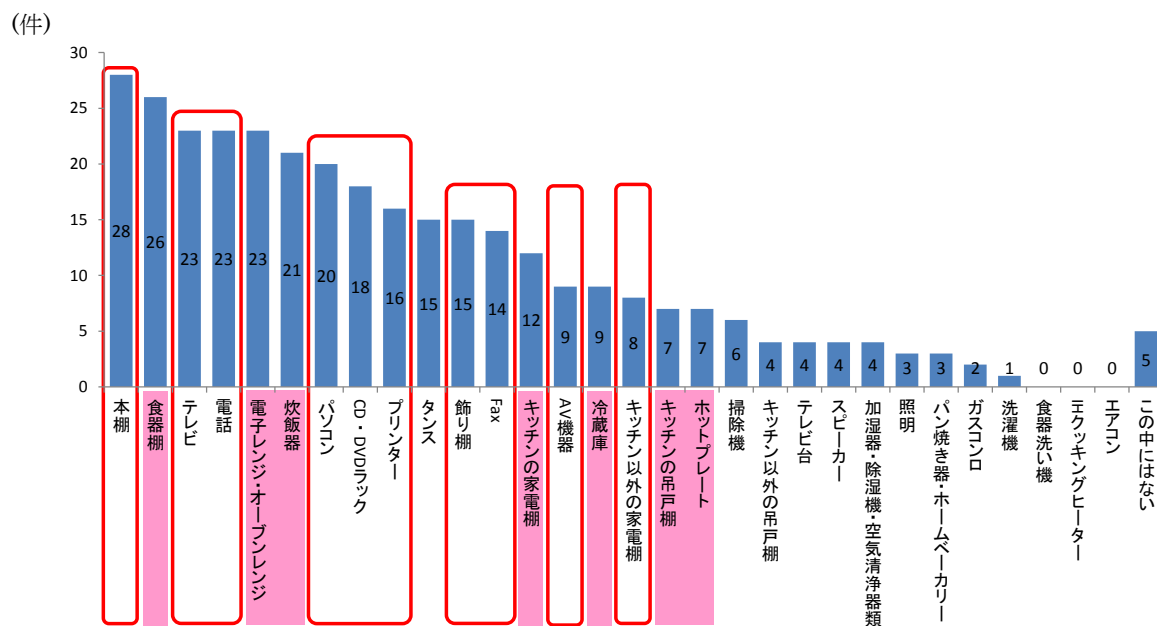


図4 [Q3] 避難時に転倒・転落してきたもの N=67 (MA)

全体のおよそ75%(50名)がリビングや居間で大震災に遭遇したこと、および本棚・テレビ・電話・パソコン・AV機器など、リビングに多く見られる家具や家電製品(図4中、赤枠で囲った項目)の転倒・転落が多く見られたことがわかる。また、遭遇した人数は少ない(5名、約7.5%)ものの、キッチンで利用される食器棚や冷蔵庫、調理家電(図4中、ピンクの背景色をつけた項目)の転倒・転落も比較的多い。

さらに、今回の大震災は地震の発生時刻が食事準備～食後の片付けの時間帯を外れていたためキッチンにいる人数は少なかったが、時間帯によっては親子がリビングや子ども部屋とキッチン等に離れている可能性もある。母親の安全確保は子どもの安全確保にも直結するため、家族全員が出入りするリビングだけでなく、キッチン等、母親がいる確率が高い場所については、リビングなどと同程度の耐震対策が必要であると考えられる。

なお、この調査では避難への影響について質問しているため、集計結果には、家庭内で母子がいる確率が低く、避難経路から外れている箇所(たとえば父親の書斎、洗面所等)に関する情報が含まれていない点には注意が必要である。

3.3 大震災直後の避難時の様子

自宅で大震災に遭遇してから避難に至るまでの様子、およびその際に問題となった事象については自由記述式で回答を求めた。その結果を表1に示す。

表1:[Q4] 震災直後の避難時の様子 N=67(自由記述)

※文末()内は震災発生時自宅に一緒にいた人の続柄と年齢

■食器棚が倒れなくても、食器が落下して割れ散乱。避難経路をふさぐ(28名) ● 一番奥の和室に一時避難、揺れが収まってからリビングに行くと食器が散乱、玄関の棚が倒れ、出口までになかなかたどり着けなかった。(子6歳、子2歳) ● 玄関へ向かうドア付近に置いていた食器棚から大量の陶器が飛び出してそのかけらが散乱し、ドアを開けるのに苦労するほどだった。しかも当時妊娠中で体調不良だったことも避難を困難にさせた。自宅に一緒にいた次男を背負って玄関へは何とか移動することができた。(子3歳) ● 転倒防止をしていた食器棚から、大量の食器が落下。食器が殆ど粉々になってしまい、足の踏み場が全くなかった。廊下に通じる台所入口の辺りに、調味料や冷蔵庫の中からの食材の飛び出しで、足の踏み場が確保できなかった。(夫37歳) ● 食器棚の引き出しが全部開いて食器棚の上に置いてあったものが全部落下。かなり重たい物もあったので危険だった。(子4歳、子3歳) ● 倒れたものやガラスの破片がいっぱいで、素足で移動するのが大変。廊下もものが散乱。子どもを一人ずつ抱っこして玄関まで連れて行った。(子7歳、子4歳) ● 家具、食器などが散乱し、部屋の中が危険な状態で玄関までたどり着くのに時間がかかった。(自分ひとり)
■本棚や戸棚、冷蔵庫さえも、強い揺れで扉が開いて中身が散乱。避難の妨げに(26名) ● 台所の天袋戸棚からもものが落ちてきた。調味料が床にばらまかれた。ほかにも家具は倒れなかったが、中身がだいたい落ちた。(自分ひとり) ● 食品庫の中身が落ちてきて油の瓶が割れ床が油まみれになり、そこを通らなければ避難できなかったので困難だった。子どもは抱っこで一緒に避難。(子5歳) ● クローゼットがすべて開き、中のものが散り通路をふさいだ。冷蔵庫が傾き、中のものがすべて飛び出した。(夫44歳、子7歳) ● 居間の和室にいたが、収納から本やオムツ、神棚など落ちてきた。掻き分けて、毛布をかぶった。(子2歳、子0歳) ● ドア周辺の物が転落し、足場が悪くなった。キッチン引き出しが全部開き、物が散乱した。(子4歳、義母65歳、祖母88歳)
■家具や家電の転倒は、大きな障害になる(17名) ● タンス近くで遊んでいた息子が、倒れてきたタンスの近くにおいて避難の際、タンスが邪魔で大変だった。(子4歳) ● リビングの出入り口を家具が塞ぎ、すぐに避難が出来なかった。避難出来たのは、強い地震が収まって、入り口を塞いだ家具をどけてから。(子2歳) ● ゆれが強くなりテーブルの下にいたが、棚やたんすがすべて倒れ、2階の水槽が倒れて一階に浸水。テーブルから外へ出るのが困難だった。(夫42歳、子6歳) ● タンスが倒れ、その上のテレビが落ちて壊れた。(子4歳、子3歳) ● 本棚の本や机の上のもの、テレビなどが転倒し散乱していて足の踏み場がない状態だった。(子15歳、子6歳、子4歳)

■玄関に散乱した物で、避難が妨げられる(13名)

- 玄関の靴の棚が倒れて、玄関ドアが開けにくかった。(自分ひとり)
- 玄関入り口においてあった鏡が転倒、玄関の靴箱の上にあった小物が玄関に散乱して、すぐには靴を履くことが出来ない状態に。(子0歳)
- 下駄箱が傾き、靴が全て投げ出された。玄関に置いていた灯油タンクが倒れて灯油まみれになり、避難時の靴の確保に時間がかかった。(夫44歳、子7歳)
- 玄関にはすんなり辿り着いたものの、下駄箱の上の物が落下・散乱し、避難の足場作りに時間がかかった。(子6歳、子5歳、子2歳、妹26歳、甥5歳)
- 玄関に写真たてが置いてあり、ガラスが飛散して避難が困難だった。(夫30歳、子2歳)
- 玄関の下駄箱の上にあった大きい植木鉢が、全部落下して出口をふさいだ。(義母81歳、知人81歳、知人81歳)
- 玄関では割れたガラスが散乱していた。足を少し切った。(夫29歳、子3歳、母55歳)
- 玄関の花瓶が割れてガラスが散乱してすぐには避難できなかった。片付けてからは避難できた。(子7歳)
- 玄関付近は、鏡やガラスの写真たてが割れていて、水槽の水もこぼれてびしょびしょになっていた。(子2歳、子0歳)

■子どもが落ち着かず、思うように避難できない(7名)

- 1歳の子どもは大きな音と揺れに怯えて泣きじゃくり、避難に手間取った。(子1歳)
- 子どもにケガをさせないため、抱えたままの避難だった。(子3歳、子1歳)
- 子どもが靴下をはいておらず、靴下や服を散乱してる中から探さなければいけないのと、その間子どもを泣き止ませるのに苦労した。(子5歳、子4歳)
- 子どもたちがまだ小さいこともあり、怖がって私から離れず、玄関に靴を取りに行けなかった。(子8歳、子3歳、子2歳)
- 2歳の子も恐怖で歩けなくなり、揺れが収まるの見計らって、2人を抱っこして急いで階段を下りた。(子2歳、子0歳)

■余震の中階段を下りられない(6名)

散乱物や建物の歪みでドアが開きにくくなる(4名)

- 棚から食器や調味料が落ちて散乱。二階にいたので、階段を下りるのもやっとだった。(夫37歳、子7歳)
- 階段を下りないといけなかったが、揺れがひどく、階段の電気も揺れて落ちそうで、揺れがおさまるまで階段を下りることは出来なかった。(子2歳、子0歳)
- 揺れすぎて、階段の上り降りが出来なかった。(自分ひとり)
- ドアが開かなくなってしまう、部屋から出ることができなかった。(父64歳、母57歳、祖父93歳)
- 自宅が高台だったので特に避難はしなかったが、強い余震がひっきりなしに続くのと、地震で玄関のドアが開きにくくなり、外に出られなかった。(夫50歳)
- 玄関の靴の棚が倒れて、玄関ドアが開けにくかった。(自分ひとり)

回答はいくつかのグループに分類して掲載したが、これらを避難への障害の観点でさらに集約すれば以下の3つにまとめられる。

- ① 家具・家電製品自体が転倒したこと
- ② 家具・家電製品の中身が散乱(し、破損)したこと
- ③ 大きな音と揺れが子どもに恐怖を抱かせたこと

このうち③については、重要な知見ではあるものの今回の調査の趣旨から外れるのでここでは検討しない。

まず、①について、地震による家電製品を含む家財道具の転倒や転落、およびそれに伴う避難経路確保への影響は阪神淡路大震災の際も問題となっていた。今回の調査ではそれを再確認する結果が出たと同時に、東北地方の太平洋沿岸でも家財道具の転倒・飛散対策が不十分であることが分かった。

また、①と②については、家電製品に限らず、国内メーカーが阪神淡路大震災以後に製造・販売した製品では、震災時の転倒や収納物の飛散などへの対応を考慮したものもあるが、これらの対応が有効に働くには製品の対応だけでなく家庭での適切な設置方法等が必要であり、今後は更なる周知が必要であると考えられる。

3.4 震災を体験したことによる住まいや暮らし方の変化

震災体験が住まいや暮らし方に与えた変化について自由記述式で調査した。その結果を表2にまとめた。

表2 [Q5] 震災を体験したことによる住まいや暮らし方の変化 N=67(自由記述)

※文末()内は、回答者の年齢・住居タイプ・家族人数

■高いところへの収納・設置をひかえる(19名)
● 子どものいたずら防止でものを上においていたが、あまり置きすぎないように気をつけている。(32歳・賃貸マンション・4人家族) ● タンスや、棚の上には落ちては危ない物を置かなくなった。(37歳・持家戸建・6人家族)、他 ● 高いところに壊れやすいもの、重たいものは置かない。(37歳・賃貸マンション・3人家族)、他 ● 高いところに物を置かない。(38歳・賃貸マンション・4人家族) ● 電子レンジや家電は高い所に置かないようにしている。(42歳・社宅・4人家族)
■食器の収納を工夫する(11名)
● 食器棚の中に滑りどめシートを置いた。(44歳・持家戸建・5人家族) ● 食器棚を背丈の高いものからロータイプの食器棚へ買い替えをした。(34歳・持家マンション・5人家族)、他1名 ● 食器棚の扉は毎回閉めようと思った。(38歳・賃貸マンション・3人家族) ● 食器棚には扉が開かないように工具をつけた。また、中で割れないように段ボールを切ったものを入れている。(35歳・社宅・4人家族) ● 台所の食器は、その都度棚にしまい、扉が開かないようにロックした。(31歳・社宅・4人家族)

■耐震グッズを活用する(18名)
● 今まで防災グッズを用意していなかった。地震以降はきちんと準備している。(30歳・賃貸マンション・4人家族) ● テレビなど倒れてきたので、固定しておくようにした。(32歳・持家戸建・5人家族)
■物を減らす(7名) / 出入り口や玄関を整頓(4名) / その他収納の工夫(5名)
● ものを減らして居住空間を広くすることでスペースを確保し、ものが散乱しにくに居住スペースを作った。(34歳・持家マンション・5人家族) ● 玄関は常に整理整頓しておこうと思った。(38歳・賃貸マンション・3人家族) ● ガラス製の写真立ては玄関に置かない。(41歳・賃貸マンション・8人家族) ● リビングの出入り口の周りには物を置かないように、家具配置を変えた。(29歳・賃貸マンション・3人家族) ● 改善しようと食器扉をテープでとめたり、水槽を低い位置に変更したり、なるべく物は納戸にしまうなど考えた。(36歳・持家戸建・5人家族) ● 飾り棚が減った。すべてに転落防止をつけて、リビングに子供の防寒頭巾を置いている。(30歳・持家マンション・4人家族)
■食料の備蓄(19名) / 水の備蓄(17名) / 燃料の備蓄(8名)
● ガソリンや灯油は半分くらい減ったら入れるようにしている。保存食品やインスタントなどあまり買わなかったが、最近は購入する(36歳・持家戸建・8人家族) ● 缶詰、レトルト食品等を切らさない。水は、3日はもつようにウォータータンクを買い足して、水道の近くに置くようになった。(37歳・持家戸建・6人家族) ● 水、食料の買い置き、お風呂の水は捨てない。出かけるときは少量でも食糧、飲み物、充電器、を持参する。(45歳・持家マンション・3人家族) ● 水やチョコレートなど常備。お風呂の残り湯は次に入る時まで捨てずに残しておくなど、食料や水の備蓄をしている。(33歳・賃貸マンション・3人家族) ● 店に商品がなく、乳飲み子がいるのに何も買えない状態は本当に恐怖だった。水や最低限の食事などはストックしておくべき。(34歳・賃貸マンション・4人家族) ● 食糧と水を備蓄する。灯油ストーブを購入。(38歳・社宅・4人家族) ● 風呂の水はすぐに落とさない、飲料水、カセットコンロ、ガス等の備蓄を改めて確保した。(49歳・賃貸マンション・4人家族) ● 太陽光発電を導入した。(43歳・持家戸建・4人家族)
■避難バッグを準備(9名) / 懐中電灯の準備(4名) / 家族の集合場所を決める(3名)
● 避難するときの非常用バックを玄関に常備。懐中電灯を目の着くところに常備。(33歳・賃貸マンション・3人家族) ● 非常用の持ち出し袋の準備や水の確保、そして各部屋に懐中電灯を設置した。(31歳・持家戸建・3人家族) ● いつ避難してもいいように、リュックに貴重品や乾電池等を用意しておくようになった。(37歳・持家戸建・6人家族) ● 貴重品、避難に必要なものはリュックなどにまとめて1階においておく。(22歳・持家戸建・8人家族) ● 懐中電灯等は寝室に置いておく。突然連絡が取りあえない状態になっても、家族での集合場所をあらかじめ決めておく。(34歳・賃貸マンション・4人家族) ● 沢山考えさせられ、今まで普通に生活してきたことを沢山見直した。災害の時の避

難の確認、無理せず今いる場所から近い高い場所に避難し、落ち着いてから子どもを迎えに行き、決めた場所で落ち合うこと。震災時、私達家族は皆会えたが、夜中を通して探している方が多かった。(35歳・賃貸マンション・5人家族)

■節電・節約(5名) / 引っ越し(6名) / その他

- 電気以外で服を着たりして暖房の節約。(44歳・持家戸建・5人家族)
- どこに行くにも避難経路を確認するようになった。電気、ガス、水道、食べ物、飲み物など、無駄使いはしなくなった。(30歳・賃貸マンション・5人家族)
- このまま賃貸で十分だと思った。もともと無駄なものはあまり持たず生活していたが、よりシンプルにして暮らしていこうと思う。(49歳・賃貸マンション・4人家族)
- アパート2階に住んでいたが、平屋貸家に引っ越した。(37歳・賃貸戸建・3人家族)
- 海の近くには住まないと決めた。(29歳・賃貸マンション・4人家族)
- エレベーターが使えなく、幼児、乳児の移動が大変だったのと、上階だと揺れも大きく感じることから1階の物件に引っ越した。(34歳・賃貸マンション・5人家族)
- 実家や親戚、友人などと密に連絡を取る。近所の方々との交流など。(39歳・持家戸建・3人家族)
- タンスや家具は置かない。(29歳・仮設住宅・5人家族)

この項目に関しては、前項で避難への障害として挙げられていた家具等の転倒防止対策および散乱・破損した食器等への対策に加え、家財道具の配置換えや生活必需品の備蓄に関する意見が多く見られる。前項でも考察した通り、メーカーが転倒防止・収納物の飛散防止などの対策を施した製品であっても、家庭側で適切に設置・使用しなければその性能は十分に発揮できない。引き続き、製品を適切に設置・使用する方法をいかに消費者に周知すべきか検討が必要である。

3.5 アンケート調査に関する考察

家具や家電製品の転倒・転落や食器の散乱等が避難に与える影響に関しては、阪神淡路大震災の際も報道等で定性的に伝えられてはいたものの、本調査では、震災直後の対応だけでなく、その後の意識変容まで含めて定量的にデータを収集することができた。

一方、今回は津波に伴う事故、および避難所・仮設住宅での家電製品の利用状況や事故の調査も予定していたが、震災直後の避難状況と対応に重点をおいて調査したため、十分な回答が得られなかった。

避難所や仮設住宅での家電製品の利用状況や事故については、通常の家内とは異なる設置環境での利用実態を知る上で極めて重要と考えており、これらの調査は今後の課題である。

4. 今後の展開

・製品改善・製品企画への展開の見通し

本調査の結果、家電製品を含む家財道具の地震時の転倒・飛散対策が不十分であることが明らかとなった。今後はこのような対策の消費者への更なる周知が必要である。また、今回調査出来なかった津波に伴う事故や避難所等での利用状況・事故の調査が必要である。