



羽田空港

WEATHER TOPICS

夏季号

通巻 第 96 号

2023 年 (令和 5 年)

8 月 9 日

発行

東京航空地方気象台

東京国際空港における多機能型地震計の移設と 緊急地震速報及び津波警報・注意報について

1. はじめに

気象台では東京国際空港（以下、「羽田空港」）に多機能型地震計を設置し、空港における地震の震度を観測しています。昨年度、この地震計を東京国際空港第三庁舎近くから消防東庁舎の南側へ移設しました（図1）。

今回の移設は、現在実施しているターミナルビルの拡張工事や将来計画される東京国際空港庁舎の建て替え・移転など、空港内の各種拡張工事に対応するためのものです。

羽田空港WEATHER TOPICSでは、気象について紹介することが多いですが、今年は関東大震災から100年の節目の年でもありますので、今号では空港に設置している地震計や緊急地震速報をはじめとする地震情報、津波に関する情報について紹介します。

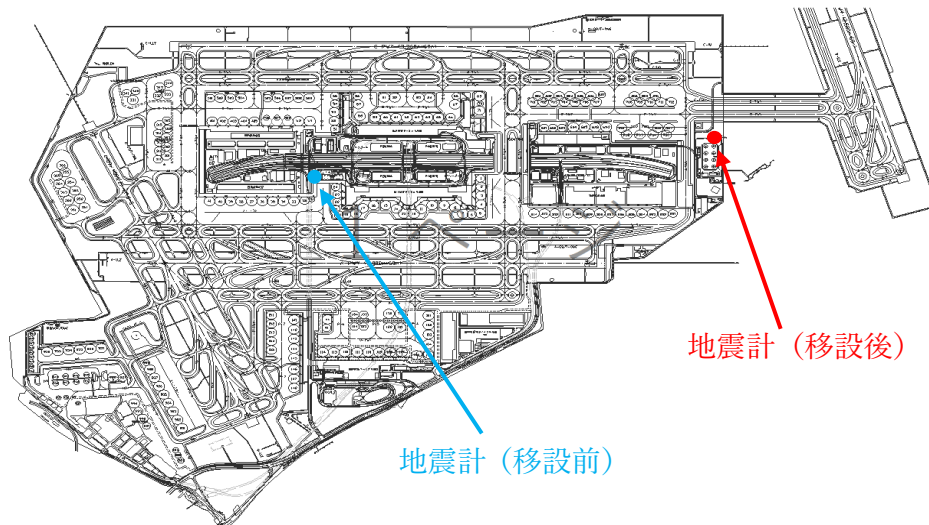


図1 地震計の配置

2. 空港に設置されている地震計について

気象庁では、羽田空港や関西国際空港など「地震に強い空港のあり方検討委員会（H18国土交通省）」において航空輸送上重要な空港としてあげられた全国13空港に多機能型地震計を設置しています。

この地震計は地震の揺れを観測する計測部（写真1）と震度演算等を行う処理部（写真2）等で構成されています。計測部は空港内の屋外に設置されており前述のとおり昨年度移設を行っています。また、今回の移設では、気象台（室内）にあった処理部についても計測部と同じ場所に移設しています。

気象台では、羽田空港の多機能型地震計で観測した震度や、気象庁が発表する緊急地震速報を空港事務所等に配信しています。



写真1 多機能型地震計（計測部）



写真2 多機能型地震計（処理部）

羽田空港で観測された震度情報は、空港事務所が行う滑走路や空港施設の点検など、迅速な初動対応への活用や、これらの対応に伴う管制官からの離陸許可の取り消し、又は着陸復行などの指示の発出に利用されています。

また、大きな揺れが予想される緊急地震速報が発表された場合は、管制官からパイロットへその情報が提供され、パイロットが着陸を見合わせて空中待機するなど航空機の安全運航に寄与しています（図2）。



図2 空港における緊急地震速報

3. 緊急地震速報について

緊急地震速報は、地震の発生直後に、各地での強い揺れの到達時刻や震度、長周期地震動階級を予想し、可能な限り素早く知らせる情報です。

3-1 仕組みについて

地震が発生すると、震源からは揺れが地震波となって地面を伝わっていきます。地震波にはP波（初期微動）とS波（主要動）があり、P波の方がS波より速く伝わる性質があります。（P波は秒速約7km、S波は秒速約4km）一方、強い揺れによる被害をもたらすのは主に後から伝わってくるS波です。この地震波の伝わる速度の差を利用して、先に伝わるP波を検知した段階で、S波が伝わってくる前に強い揺れが迫ってくることをお知らせすることが可能になります（図3）。

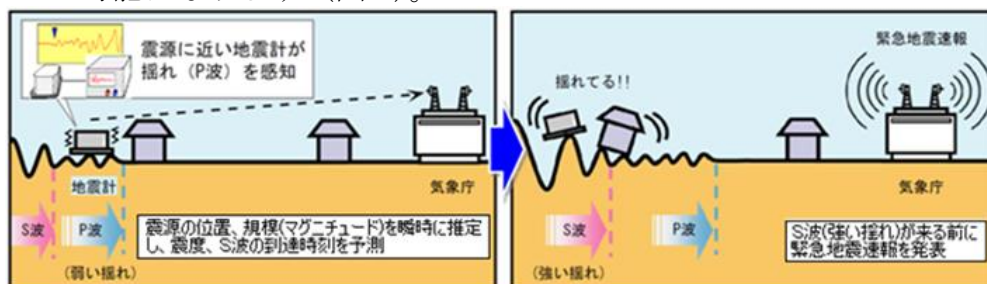


図3 緊急地震速報の仕組み

緊急地震速報には多くの地震計のデータを活用して、震源やマグニチュード（以下、「震源等」）を迅速かつ精度良く推定する必要があります。そのため気象庁が設置した全国約690箇所の地震計に加え、国立研究開発法人防災科学技術研究所の地震観測網（全国約1000箇所）を利用しています。コンピュータの性能の向上によりこれらの大量のデータを処理し震源等を瞬時に計算出来るようになったことや、1観測点のP波の観測データから震源等を推定する手法などを活用することで可能となりました。更に、これらを素早く伝える情報通信技術の向上により緊急地震速報を発表し、お伝えすることが可能となりました。

3-2 内容・発表基準

緊急地震速報には、大きく分けて「警報」と「予報」の2種類があります。

緊急地震速報（警報）は、地震波が2点以上の地震観測点で観測され、最大震度が5弱以上又は最大長周期地震動階級が3以上と予想された場合に発表されます。また、「警報」のうち、震度6弱以上または長周期地震動階級4の大きさの地震動が予想される場合を「特別警報」に位置付けています。

発表する内容は、地震の発生時刻、発生場所（震源）の推定値、地震発生場所の震央地名、強い揺れ（震度5弱以上または長周期地震動階級3以上）が予想される地域及び震度4が予想される区域名です。羽田空港が属する区域名は「東京都23区」になります。

警報の一般的な入手方法としては、テレビ、ラジオによる放送、携帯電話各社からの配信、防災行政無線による放送などがあります。

一方、緊急地震速報（予報）は、民間の予報業務許可事業者が提供する受信端末やスマートフォンのアプリ等でお知らせする情報（高度利用者向け）で、列車やエレベーター、工場の製造ラインの緊急停止などに利用されています。

最大震度3以上又は長周期地震動階級1以上、マグニチュード3.5以上等と予想されたときに発表し、その内容は、

- ・地震の発生時刻、地震の発生場所（震源）の推定値
- ・地震の規模（マグニチュード）の推定値
- ・予測される最大震度が震度3以下のときは、
 - －予測される揺れの大きさの最大（最大予測震度）
- ・予測される最大震度が震度4以上または長周期地震動階級1以上のときは、地域名に加えて
 - －震度4以上または長周期地震動階級1以上と予測される地域の揺れの大きさの予測値（予測震度、予測長周期地震動階級）
 - －その地域への大きな揺れ（主要動）の到達時刻の予測値（主要動到達予測時刻）

となっています。

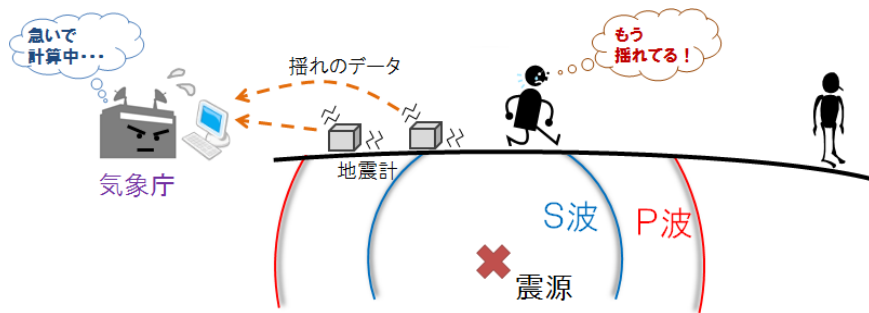
3-3 特性や限界、利用上の注意

緊急地震速報は、地震が発生したときに、震源地近くの地震計で地震波を捕らえ、強い揺れが到達する数秒から数十秒前に、いち早くみなさまにお知らせする情報です。

このため、発表から強い揺れが到達するまでの時間が少なく、震源に近いところでは緊急地震速報が強い揺れの到達に間に合いません（図4）。

また、少ない観測点での短時間の観測データから地震の規模や震源を推定し、各地の震度等を予想するため、予測された震度に誤差を伴うなどの限界があります。

緊急地震速報（警報）を見聞きしたら、看板やガラスそばから離れるなど周囲の状況に応じて、あわてずに、まず身の安全を確保してください。



震源に近い場所では緊急地震速報が強い揺れの到達に間に合いません

図4 緊急地震速報の特性

4. その他の地震情報について

気象庁では、緊急地震速報の他にも、地震発生後、新しいデータが入るにしたがって、順次、震度速報、震源に関する情報など（表1）を発表しています。（詳しくは、気象庁HP等をご参照ください。）

表1 各種地震情報

情報の種類	発表基準	内容
震度速報	・震度3以上	地震発生から約1分半後に、震度3以上を観測した地域名（全国を188地域に区分）と地震の揺れの検知時刻を速報。
震源に関する情報	・震度3以上 (津波警報・注意報を発表した場合は発表しない)	「津波の心配がない」または「若干の海面変動があるかもしれないが被害の心配はない」旨を付加して、地震の発生場所（震源）やその規模（マグニチュード）を発表。
震源・震度情報	・震度1以上 ・津波警報・注意報発表 または若干の海面変動が予想された時 ・緊急地震速報（警報）発表時	地震の発生場所（震源）やその規模（マグニチュード）、震度1以上を観測した地点と観測した震度を発表。 それに加えて、震度3以上を観測した地域名と市町村毎の観測した震度を発表。 震度5弱以上と考えられる地域で、震度を入力していない地点がある場合は、その市町村・地点名を発表。

5. 津波警報・注意報について

気象庁は、地震が発生した時には地震の規模や位置をすぐに推定し、これらをもとに沿岸で予想される津波の高さを求め、地震が発生してから約3分（一部の地震※については約2分）を目標に、大津波警報、津波警報又は津波注意報を、津波予報区単位で発表しています。羽田空港が属する津波予報区は、「東京湾内湾」となります。

※日本近海で発生し、緊急地震速報の技術によって精度の良い震源位置やマグニチュードが迅速に求められる地震

5-1 内容・発表基準などについて

予想される津波の高さは、通常は5段階の数値で発表しますが、地震の規模（マグニチュード）が8を超えるような巨大地震に対しては、精度のよい地震の規模をすぐに求めることができないため、その海域における最大の津波想定等をもとに津波警報・注意報を発表します。その場合、最初に発表する大津波警報や津波警報では、予想される津波の高さを「巨大」や「高い」という言葉で発表して、非常事態であることを伝えます（表2）。

（このように予想される津波の高さを「巨大」などの言葉で発表した場合には、その後、地震の規模が精度よく求められた時点で津波警報・注意報を更新し、予想される津波の高さも数値で発表します。）

表2 津波警報・注意報の種類

種類	発表基準	発表される津波の高さ		想定される被害と取るべき行動
		数値での発表 (予想される津波の高さ区分)	巨大地震の 場合の発表	
大津波警報	予想される津波の最大波の高さが高いところで3mを超える場合。	10m超 (10m<予想される津波の最大波の高さ)	巨大	木造家屋が全壊・流失し、人は津波による流れに巻き込まれます。 沿岸部や川沿いにいる人は、ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。
		10m (5m<予想される津波の最大波の高さ≤10m)		
		5m (3m<予想される津波の最大波の高さ≤5m)		
津波警報	予想される津波の最大波の高さが高いところで1mを超え、3m以下の場合。	3m (1m<予想される津波の最大波の高さ≤3m)	高い	標高の低いところでは津波が襲い、浸水被害が発生します。人は津波による流れに巻き込まれます。 沿岸部や川沿いにいる人は、ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。
津波注意報	予想される津波の最大波の高さが高いところで0.2m以上、1m以下の場合であって、津波による災害のおそれがある場合。	1m (0.2m≤予想される津波の最大波の高さ≤1m)	(表記しない)	海の中では人は速い流れに巻き込まれ、また、養殖いかだが流失し小型船舶が転覆します。 海の中にいる人はただちに海から上がって、海岸から離れてください。

*大津波警報を「特別警報」に位置づけています。

5-2 津波警報・注意報と避難のポイントについて

一般的なポイントは以下のとおりです。

- ・震源が陸地に近いと津波警報・注意報が津波の襲来に間に合わないことがあります。強い揺れや弱くても長い揺れを感じたときは、すぐに避難を開始しましょう。
- ・津波の高さを「巨大」と予想する大津波警報が発表された場合は、東日本大震災のような巨大な津波が襲うおそれがあります。直ちにできる限りの避難をしましょう。
- ・津波は沿岸の地形等の影響により、局所的に予想より高くなる場合があります。ここなら安心と思わず、より高い場所を目指して避難しましょう。
- ・津波は長い時間くり返し襲ってきます。津波警報・注意報が解除されるまでは、避難を続けましょう。

なお、東京国際空港津波避難行動計画では、大津波警報が発表された時には、10分間で海拔10m以上の避難階へ避難することが目標となっています。(旅客ターミナルビルでは2階以上、立体駐車場や一般事務所ビルでは3階以上が目安となります。)

6. おわりに

日本は世界有数の地震大国で、これまで多くの地震や津波による災害を経験してきました。大きな被害をもたらす地震は特定の地域に限って発生しているわけではなく、全国各地で発生しています。大きな地震によって強い揺れとなった地域では、引き続き地震活動で家屋などが倒壊したり、落石やがけ崩れなどの土砂災害が発生しやすくなったりします。

気象庁は、このような地震災害を防止・軽減するために緊急地震速報、地震情報、津波警報・注意報等を発表し、注意や警戒を呼びかけています。

地震はいつ、何処で起きるか分かりません。突然襲ってくる地震から身を守るためには、これらの情報を理解し、状況に合わせてどのような行動を取るべきかを普段から考えておくことが重要です。是非、職場やご家庭で、その場に応じた適切な行動が取れるように話し合い地震に備えていただきたいと思ひます。(東京航空地方気象台観測G)

発行 東京航空地方気象台
〒144-0041
東京都大田区羽田空港3-3-1