

# 日本海中部地震発生時の秋田港及び能代港における、航空写真上の浮遊物を用いた港内流速場の解析

## Estimation of water velocity fields induced by the Nihonkai Chubu Tsunami by analysing aerial photos in Akita and Noshiro harbors

# 矢沼 隆[1]

# Takashi Yanuma[1]

[1] (株)パスコ

[1] PASCO Corporation

1983年5月26日の12時00分に発生した日本海中部地震では、東北の秋田港及び能代港で津波発生後に航空写真が撮影されていた。そこで、航空写真を活用して津波による流速場を2通りの方法で算定し、数値計算結果と比較することにより、数値計算が津波の流速場をどの程度再現できるかを見積もった。

航空写真は、撮影範囲をある程度重ねながら撮影されていく。よって、海面に材木等の浮遊物があれば流れによって2枚の写真間で位置がずれて撮影される。2枚の写真の撮影間隔と撮影高度より、浮遊物の移動量から流れを算定した。また、2枚の写真に写っている浮遊物や泥の巻き上げ等のパターンを立体視した場合、海面が静止していれば高低差を感じないが、流れがある場合、見かけの視差のために浮遊物が海面から浮き上がって、あるいは沈み込んでいるように見える。この視差より、流速を測定した。

秋田港では、15時30分に航空写真が撮影されており、直線的な水路において流速を測定できた。流れは水路奥の貯木場では港外に流出する向きで速度は最大80cm/secであった。貯木場から約1kmの地点では流速がほぼ0となり、そこから港口方向では港内に向かう流れとなっており、これより波長は約2kmと見積もられる。能代港では14時20分に航空写真が撮影されており、港内の泊地で流速を測定できた。港内には直径約600mの渦が2つ存在し、港外側の渦は右回り、港内側の渦は左回りであった。渦の流速は港外側では最大約170cm/sec、港内側では最大約90cm/secであった。

港内をメッシュサイズ50mで表現し、数値計算により、上で得られた流速場の再現性を検証した。秋田港では、港内の験潮所での験潮記録による水位変動を再現できるように、験潮所で得られた水位変動を0.625倍した水位変動を港口で与えることにより港内の流速変動を計算した。能代港では、日本海をほぼ含む範囲を計算領域とし、Aida(1984)による断層モデルから計算される地盤変位量を与えることにより計算を行った。

秋田港において、航空写真撮影時に対応する時刻での数値計算結果と解析結果を比較した。流向は航空写真の解析結果と同様なパターンが得られた。流速については、各計算メッシュでの流速解析結果と計算結果を比較したところ、計算結果は解析結果と同程度の値か低めの値となり、平均して、数値計算での流速は解析結果の約0.6倍と見積もられた。これは実際の流れに、数値計算では再現できない局所的に強い流れがあったためである。能代港では、地震発生から2時間19分後の計算結果が航空写真とほぼ似た流速場となり、2つの渦が再現でき、渦の向きも解析結果と一致したが、渦の位置については港外側の渦は実際よりも南側に計算された。また、計算結果の経時変化を追うことにより、外側の渦は港の埠頭部沿いに流入する流れ、内側の渦は港奥から流出する流れによって生じたことが判明した。最大流速については港外側の渦が約170cm/sec、内側の渦については90cm/secであり、それぞれ実際の約0.8倍、1.8倍となった。