

強振動波形のフェーズ Phase of Severe Earthquake of Seismic Wave

西澤勝^{1*}
NISHIZAWA, Masaru^{1*}

¹なし

¹none

1. まえがき

2011年東北地方大地震の近地強震動波形に見られるフェーズの特徴を述べる。用いたのは防災科学技術研究所⁽¹⁾の資料である。

2. 要旨

図-1に、北は岩手から南は千葉までの波形が示されている。波の波動の基本式は $v = \lambda/T = f\lambda \dots (1)$ ($f = 1/T$)で示される。波動には、音波、水面の波、地震波、光などたくさんある。

(1)式より、 f (振動数)が大きければ波の速度は大きくなる。文献(1)で述べたように、フェーズの最初の強震動の山は、プレート型地震により、2番目のフェーズの強震動の山はソリトンによるものである。

文献(2)で述べているように、ベル型あるいは富士山型に正規分布が近づき、最終的にはソリトンになるのであるから、2番目のフェーズの山の振動数は、最初のプレート型のフェーズの山の振動数より大きい。したがって第二のフェーズの山は、第一のフェーズの山よりも早く伝わると考えられる。ソリトンは文献(3)で述べたように、波高が高いほうが、低いほうより速く進むため、小さいほうに追いついて、衝突し追いついてゆくわけである。また、波動論から述べると、波が岸に近づくと、波の速度は減少し、波高が増大する。こういうことになると、波を微小振幅波とみなせなくなる。すなわち自由表面の力学的、運動学的境界条件を線形化することができなくなる。このような波を有限振幅波 (finite amplitude wave) と呼んでいる。有限振幅波の解としてはストークス波、クノイド波・孫立波、ソリトンおよびゲルストナーのトロコイド波がある。(日野幹雄著：流体力学)

したがって、第一のフェーズの山は微小振幅波理論であつかえ、第二のフェーズの山はソリトンであるから、有限振幅の扱いになる。

こんなことを基本に、図-1の強震動波形のフェーズについて述べる。上の3つ、IWITH08、IWT019、IWT016では南より震源に近かったため第一の山が第二の山より先に到達したと考える。震源に最も近い三つのフェーズは第一の山、第二の山のフェーズ共しっかりと型で顕著である。FKS004、FKS013の福島フェーズを見ると、第二のフェーズが第一のフェーズに追いついてきたことを示している。第二のフェーズが卓越してきている。福島より南の千葉方面になると、第二のフェーズがほぼ完全に第一のフェーズに追いつき、IBR001、CHB012では完全に一つになっている。

ところで、緊急地震速報であるが、昨年横浜での日本地球惑星科学連合の学会でも、関東地方は良く合ったが、北部では合わなかったと、確か議論されていたと、記憶している。この原因は、今述べた、北の岩手から南の千葉までの強震動波形のフェーズの説明で明らかである。緊急地震速報が東京から発せられると聞いて、合うわけがないと思われる。

第一のフェーズの山は微小振幅波理論で、第二のフェーズの山は有限振幅波 Soliton の理論による地震波である。

したがってこの二つの式を一本にまとめることは無理と考えられる。このフェーズの山の北から南までは40秒足らずで達している。

筆者は緊急地震速報には詳しくないので、関東と東北で合わなかった理由のみ述べ、対応は専門に研究している方々におまかせする。

参考文献

(1) 東日本大震災調査報告：防災科研

(2) 西澤勝 著：GPS 波浪計の Soliton と 2011 東日本大震災の地震波との関係。

「The Relationship between Soliton in GPS wave gage and Seismic Wave of 2011 the Tohoku District Pacific Ocean Earthquake」日本地球惑星科学連合 JGUM, 2013, 5

(3) 日野幹雄 著「流体力学」1992

(4) 西澤勝 著 (Masaru Nishizawa)

「Handling by Solitary Wave and Soliton Earthquake Motion」2012, 10月18日 日本地震学会秋季大会 D22-01

Keywords: Severe Earthquake, Finite Amplitude Wave, Phase

SSS26-11

会場:103

時間:5月26日 12:00-12:15

近地強震動波形に見られるフェーズの特徴

「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震による強震動 pp.6」
 防災科学技術研究所
http://outreach.eri.u-tokyo.ac.jp/ul/EVENT/201103_NIED_0313.pdf

- ・断層近傍の加速度波形には顕著な2つのフェーズがみられ、少なくとも2つの大きなすべりが示唆される
- ・北では1つ目のフェーズが卓越するのに対し、南では1つ目のフェーズはほとんど見えず2つ目のフェーズのみが見える
- ・これら2つのフェーズは、北および南に位置するすべりに対応すると考えられる
- ・リアルタイム震度の立ち上がりが早いものと、遅いものがあるが、いずれのすべりで最大震度が出ているかに対応すると考えられる
- ・2つの顕著なフェーズの中間に、鋭いフェーズが見られる観測点がある(例えばFKS013, FKS004, MYG017, MYG015)
- ・他にも多くのフェーズが見られ、複雑な震源過程が示唆される

