

# 水素爆発時の振動記録を用いた 振源付近の振幅比の推定

2020年11月12日

地震・津波研究部門

---

## ○ 本検討の背景及び目的

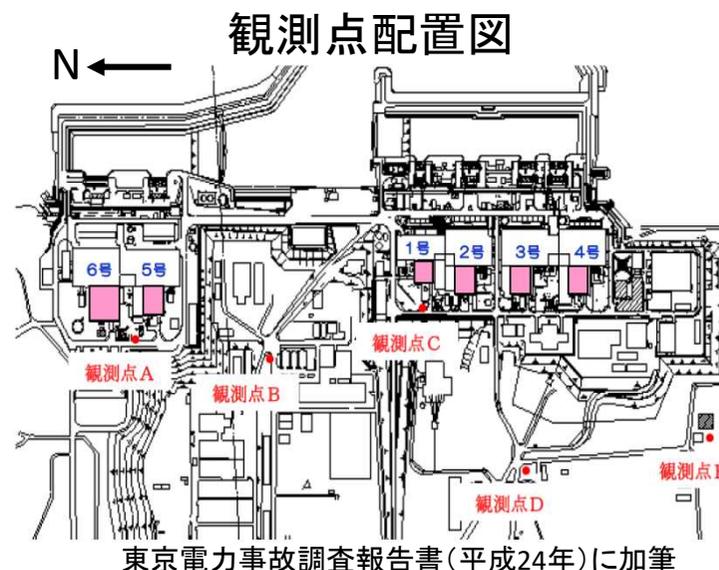
- 背景： 1,3及び4号機の水素爆発に伴う爆発規模を振動の観測記録より推定できないか。
- 目的： 各号機の爆発に伴い放出されたエネルギーのうち、地盤に伝播した振動のエネルギー比を推定する。

## ○ 第13回事故分析検討会(9/3開催)で示した分析計画

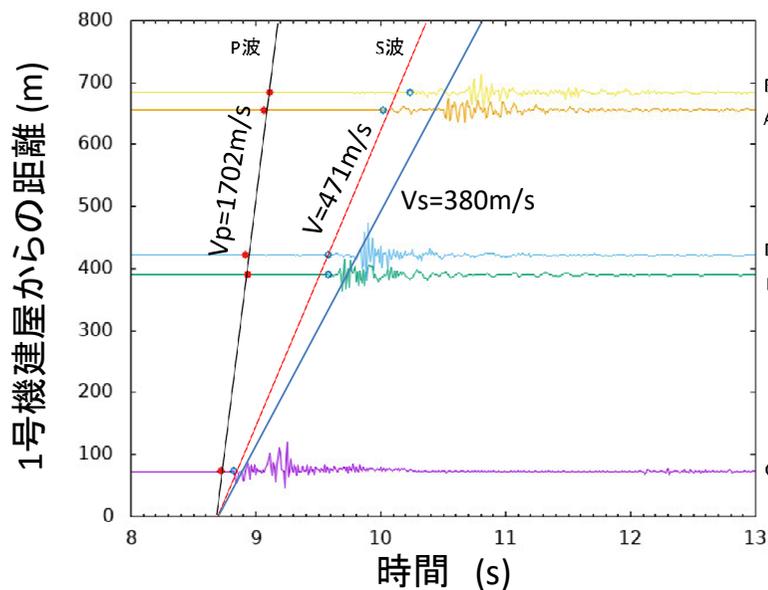
- フェーズ(P波、S波など)が特定できる観測波のみを分析に用いる。
- 振幅の評価に上下動成分を考慮する。
- 観測点毎(A~E)の振動の増幅特性の違いを考慮する。  
また、非弾性減衰特性が号機間の爆発で大きく異なるという条件下で分析する。

## ○ P波及びS波の抽出

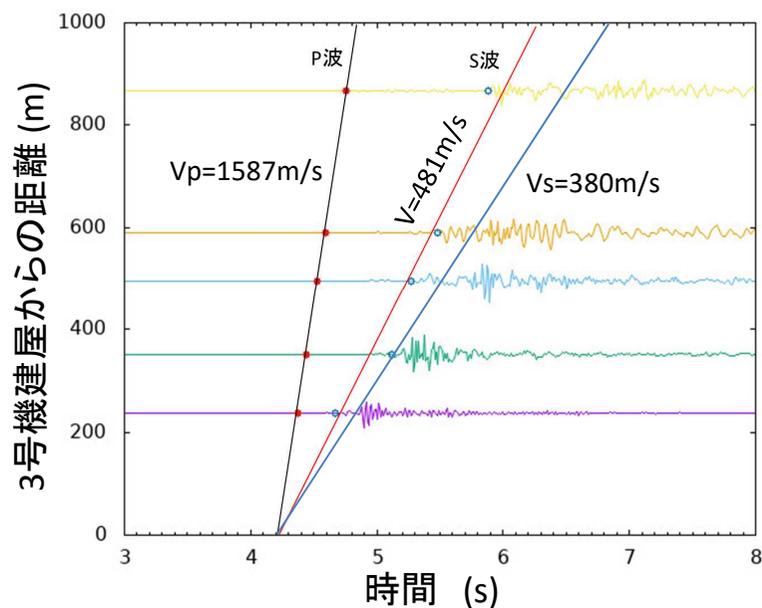
- 各観測点でP波、S波の到達時刻を読み取り、波形上にプロット
- P波、S波の伝播速度 $V_p$ 、 $V_s$ を推定



1号機爆発時の波形



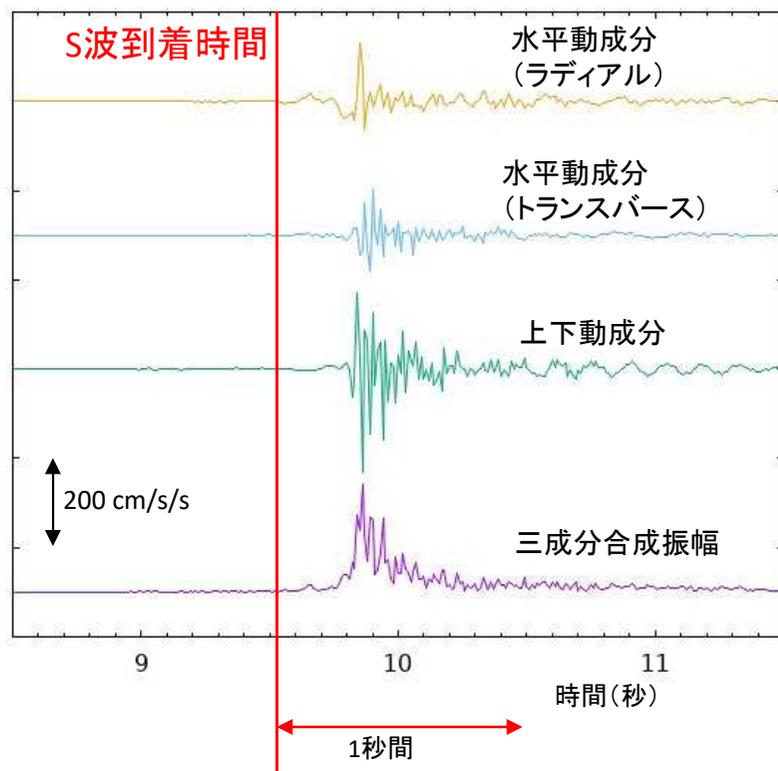
3号機爆発時の波形



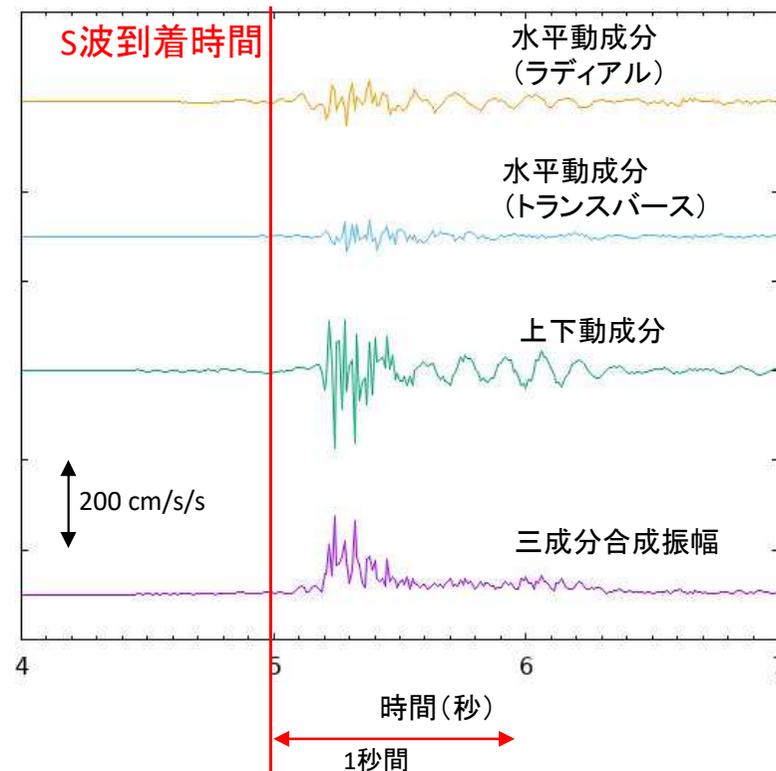
## ○ 最大加速度を読み取るS波区間の設定

- S波の到着時刻から1秒間の区間を設定
- 設定した区間内の最大加速度を読み取り
- 最大加速度は観測された加速度波形3成分(水平動2成分、上下動)の合成振幅(SRSS)で評価

D観測点の加速度波形及び3成分の合成振幅  
(1号機爆発時)

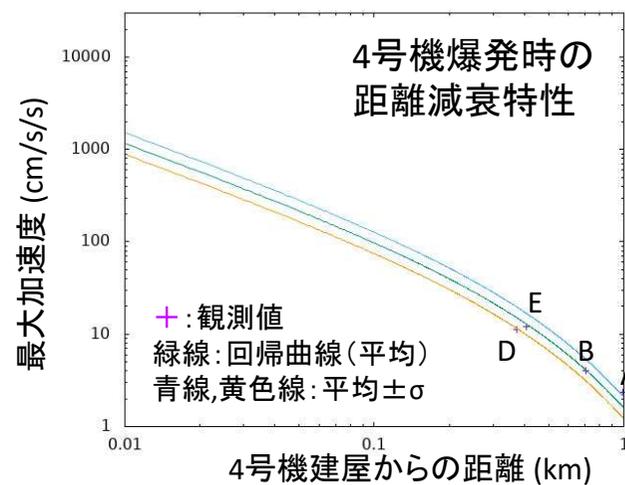
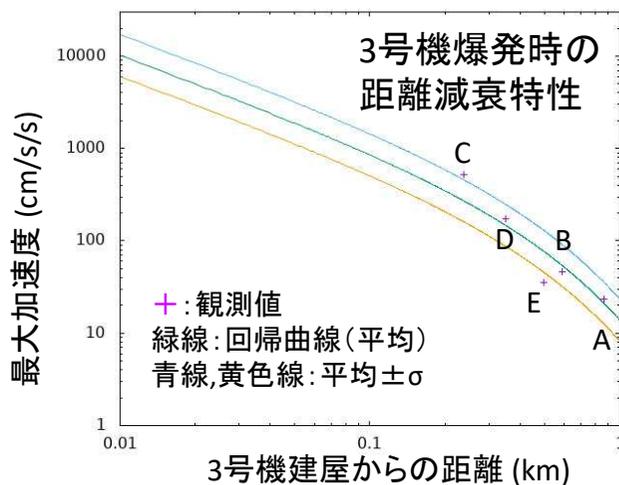
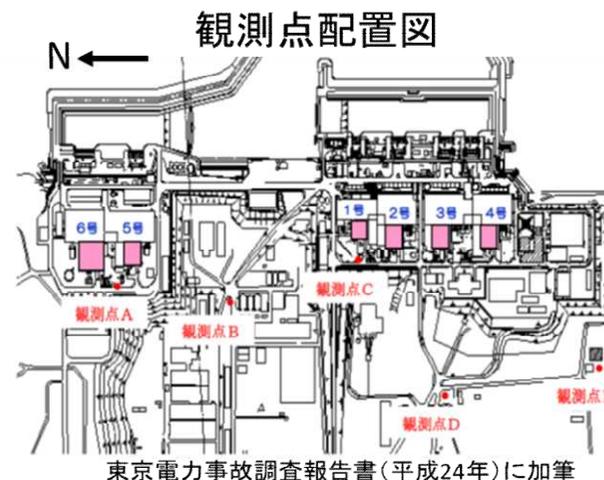
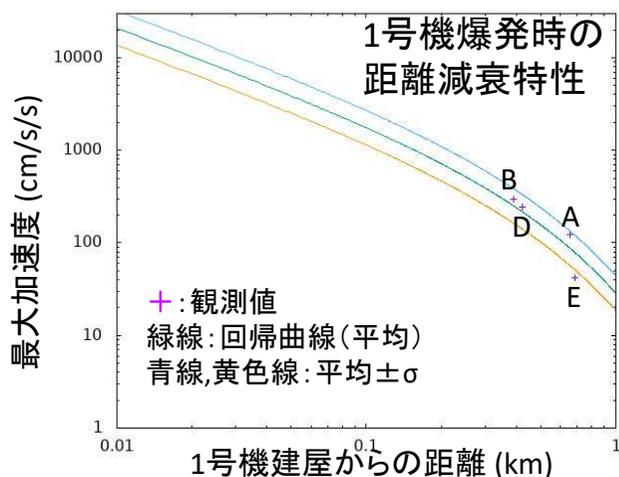


D観測点の加速度波形及び3成分の合成振幅  
(3号機爆発時)



## ○ 観測された振幅値の距離減衰特性

- 観測された振幅を距離減衰特性式による回帰を行い、振源付近の振幅比として算定
- 地盤の減衰特性はすべてのプラントの爆発記録について同じとして回帰



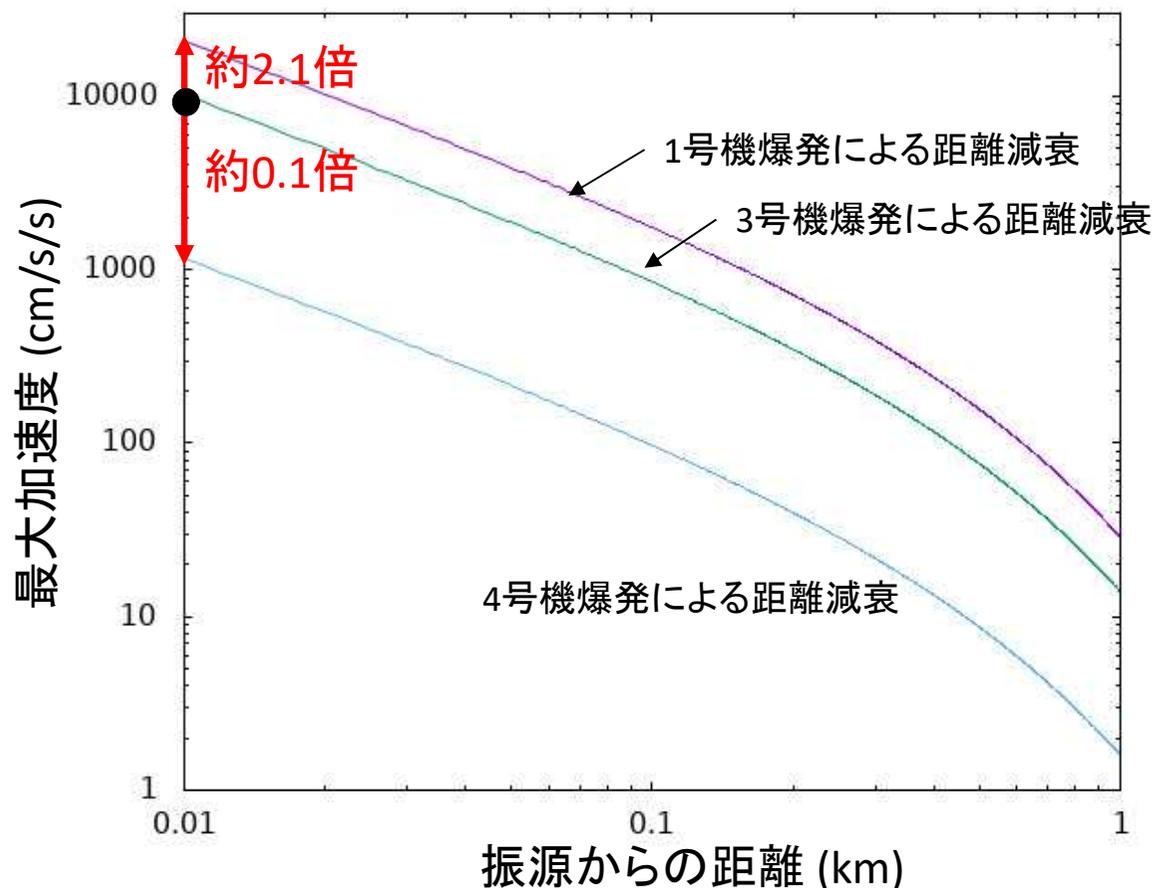
## ○ 爆発時の振源付近の振幅比の推定

(1号機爆発時の振幅)/(3号機爆発時の振幅)=約2.1倍

(地震動のエネルギーが最大加速度値の2乗に比例すると仮定すれば、エネルギー比で約4.4倍)

(4号機爆発時の振幅)/(3号機爆発時の振幅)=約0.1倍

(同 エネルギー比で約0.01倍)



## ○ まとめ

- S波の到着時刻から1秒間の区間における、最大加速度振幅をS波の最大振幅として見積もり、距離減衰特性式による回帰を行った。
- 回帰曲線から振源における振幅を推定し、1号機、3号機及び4号機爆発時の振幅比を推定した。
- 1号機爆発時の振源の振幅は3号機の2.1倍(エネルギー比で4.4倍)程度※、4号機爆発時の振源の振幅は3号機の0.1倍(エネルギー比で0.01倍)程度※であった。

※本検討で推定したのは、各号機の爆発に伴い放出されたエネルギーのうち、地盤に伝播した振動のエネルギー比である。