平面波分離によるサイスミックデータの方位分解

三ケ田　均

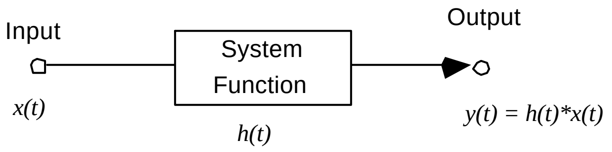
弾性波探査においては，アレーに配列した地震計を用いて得られたデータを加工し，地下構造を層序，断層等のイメージ，或いは地下不連続面の弾性波反射係数の関数として断面状或いは三次元体積として可視化する．この可視化の過程においては，アレーのデータを生かし，特定方位からの入射波を強調する等の目的ために様々なフィルタリング処理が必要になる場合がある．例えば，反射法データからの表面波の除去，VSP の直達波除去等の処理である．こうした処理にはいわゆる f-k フィルター等の空間フィルターが用いられている．

空間フィルターでは，アレーに入射する地震波を，その位相速度で分解する速度フィルターが用いられる．特に多用されるf-kフィルターでは，フィルターの分解特性が十分でない，アーティファクトを生ずる等の問題だけではなく，空間フーリエ変換の都合から，十分な数或いは十分な空間範囲の地震記録が必要となる．空間範囲を広げる場合，その範囲の均質性が仮定され，範囲を狭める場合フィルターの効果が十分でなくなるといったトレード・オフがあるのは良く知られている．また分散性波動を扱う場合に，位相速度の周波数依存性が事前に必要になることもある．得られたデータから必要な波形だけを取り出すという処理はその重要性・必要性にも拘わらず，決定的な方法のない分野であり，フィルターの長所・短所を十分理解して用いることが必要とされる．

今後，アレー観測による散乱波の解析などの展開では，少ない観測点数で得たい散乱波を抽出する試みも必要である．今回，空間的に狭い範囲で得られた数の限られる特に地震記録から方位分解する方法について検討を行った．この方法では，円周状に配置された 4 ケ所の記録から４方向への分解が可能であり，特に先験的な位相速度情報も必要ない．自然地震の観測など，特に記録数をそれほど得られない場合等に応用が可能である．

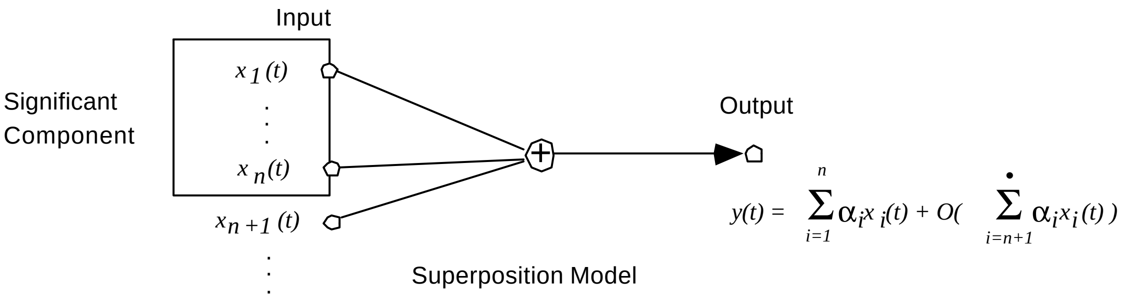
Filter

Processing Type



System Function Model
(Convolutional Model)

Parametric Type



Superposition Model

図１　フィルターの分類．（上図）システム関数によるフィルターの原理図
（下図）パラメトリック・インバージョンによる平面波分解方法