

# 早期地震防災システムの信頼性向上と高度化

防災技術研究部(地震防災)  
山本 俊六



## システムの信頼性向上

P波検知率の向上

巨大地震におけるマグニチュードの推定タイミングの適正化

## システムの高度化

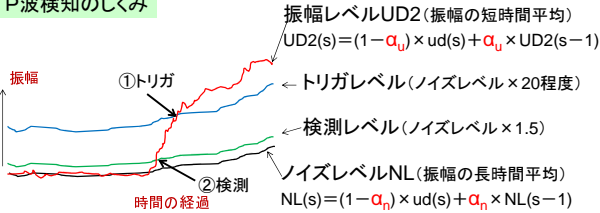
新しい震央距離推定手法

新しい震央方位推定手法



## P波検知率の向上

### P波検知のしくみ



P波による列車制御を確実に実施するためにはP波検知率をさらに向上させる必要がある



## P波検知率向上に向けたパラメータ調整

地震波全般				東北地方太平洋沖地震(250km以内)			
P波検知率 K-NET(2sec) 震度>3.5	$\alpha_u$			P波検知率 K-NET(2sec) 3.11地震	$\alpha_u$		
	0.94	0.96	0.98		0.94	0.96	0.98
0.9998	89%	78%	74%	0.9998	44%	40%	26%
$\alpha_n$ 0.9999		80%	76%	$\alpha_n$ 0.9999		44%	41%
0.99995			77%	0.99995			41%

提案

ノイズの誤検知			
ノイズ検知率 お断り(1秒未満)	$\alpha_u$		
	0.94	0.96	0.98
0.9998	6%	4%	2%
$\alpha_n$ 0.9999		5%	3%
0.99995			3%

提案

地震波9865波、ノイズ波32017波を用いて最適値を検討

## 巨大地震におけるマグニチュードの推定タイミングの適正化

従来のP波によるマグニチュード推定タイミング  
P波検知後、2秒、3秒、5秒、10秒

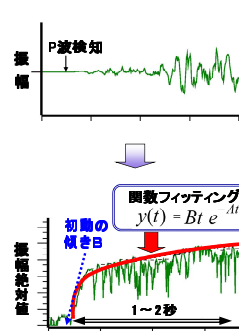
提案するマグニチュード推定タイミング  
P波検知後、2秒、3秒、4秒、5秒、7秒、10秒、13秒、16秒、20秒、25秒、30秒

巨大地震のマグニチュード成長をより確実に追尾する

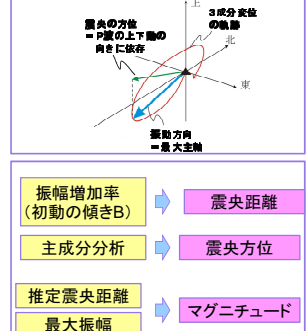


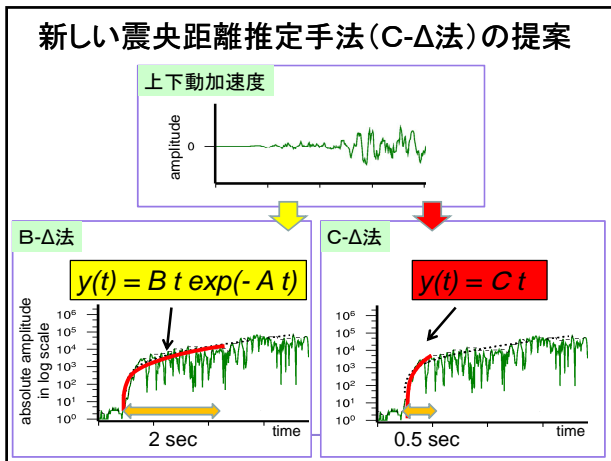
## 地震諸元推定手法の高度化(従来の手法)

### 震央距離の推定(B-Δ法)



### 震央方位の推定(主成分分析法)

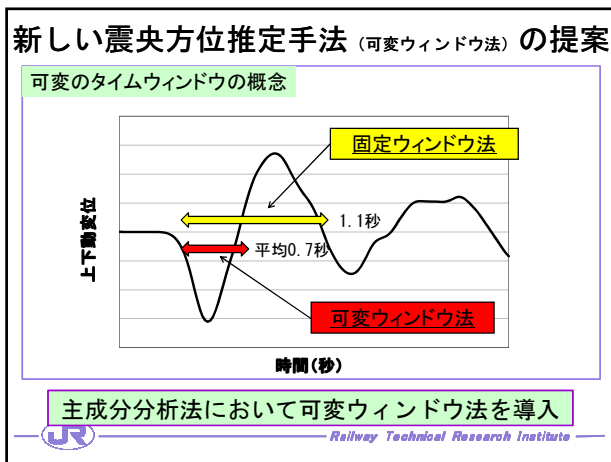




### 提案手法による震央距離の平均推定誤差 (推定値と真値の対数の差: RMS)

	0.5秒 ウィンドウ	2.0秒ウィンドウ
B-Δ法	0.317	0.313
C-Δ法	0.277	0.358

C-Δ法(0.5秒)はB-Δ法(2.0秒)と比べて12%高い精度を示す  
 推定に必要なデータ長は75%短縮される



### 提案手法による震央方位の平均推定誤差

	平均0.7秒	1.1秒
固定ウィンドウ法		67.9度
可変ウィンドウ法	49.0度	

可変ウィンドウ法は現行の固定ウィンドウ法に比べ28%高い精度を示す  
 推定に必要なデータ長は平均36%短縮される