

新幹線早期地震検知システムの改良と 運転規制判断指標の変更 (SI 値) について

東北、上越、長野新幹線については、地震発生時により早くその動きを検知し、新幹線を止める「早期地震検知システム」を導入しております。

今回、新たな地震計に取替え、現行の「早期地震検知システム」を改良するとともに、運転規制の判断指標をガル値（最大加速度）から SI 値（スペクトル強度）に変更します。

主な改良点は以下のとおりです。

地震規模等の推定方式の変更 【2005 年度中】

- ・地震規模等の推定方式の変更と機能向上を図るため、海岸 15 箇所、沿線 47 箇所について新しい地震計に取り替えます。

海岸地震計：推定時間 3 秒から 2 秒に短縮

地震規模に合わせた範囲の送電停止機能の追加 【2005 年度中】

- ・地震の規模と震源を推定し、必要な範囲の送電を停止します。

沿線地震計の増設 【2006 年度中】

- ・沿線地震計を 28 箇所増設し、沿線地震計の隣接間隔を 20km 以下（平均間隔 13km）にします。

最も効果が期待できる場合で検知時間が 1 秒短縮

運転規制の判断指標の変更 【2005 年度中】

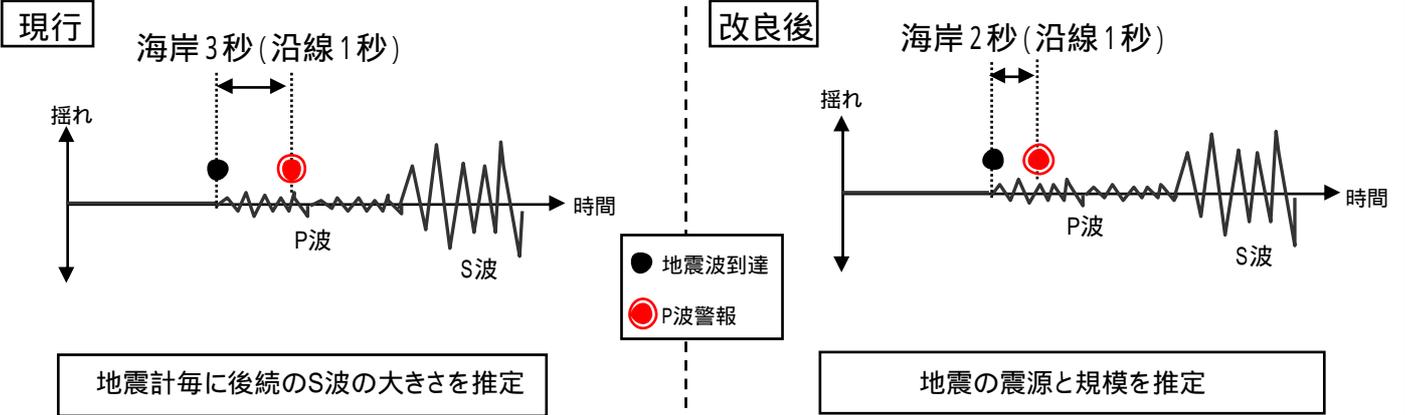
- ・地震動指標をガル値から SI 値に変更します。
- ・線路構造物の被害をよりの確に予測し、安全を損なうことなく、有効な運転規制を行います。

速度規制や運転中止回数が約 3 割程度削減される見込み

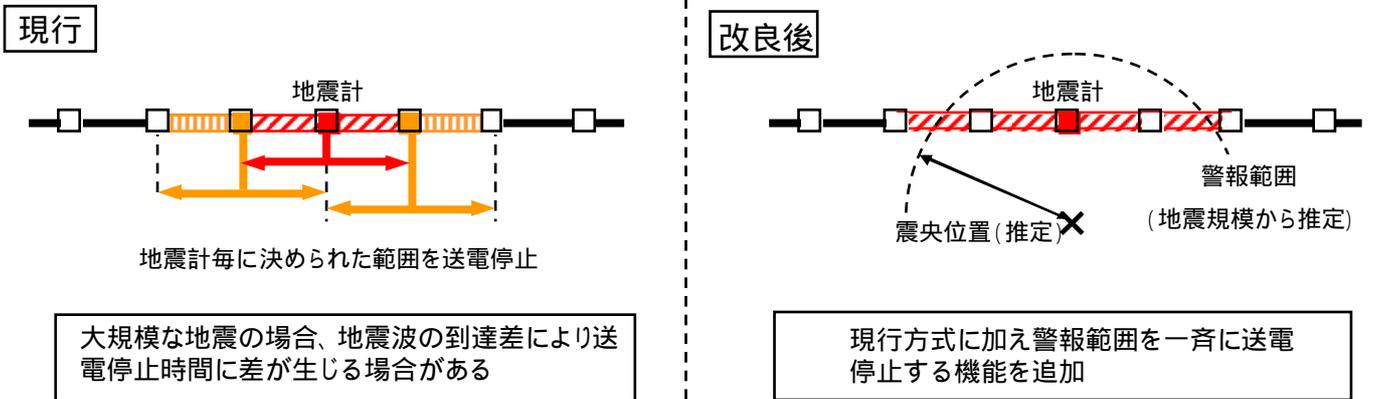
[運転規制基準値の現改表]

	現行	変更後
	最大加速度 (ガル:cm/sec ²)	SI 値 (ガル:cm/sec)
速度規制	80 以上 120 未満	9 以上 18 未満
運転中止	120 以上	18 以上

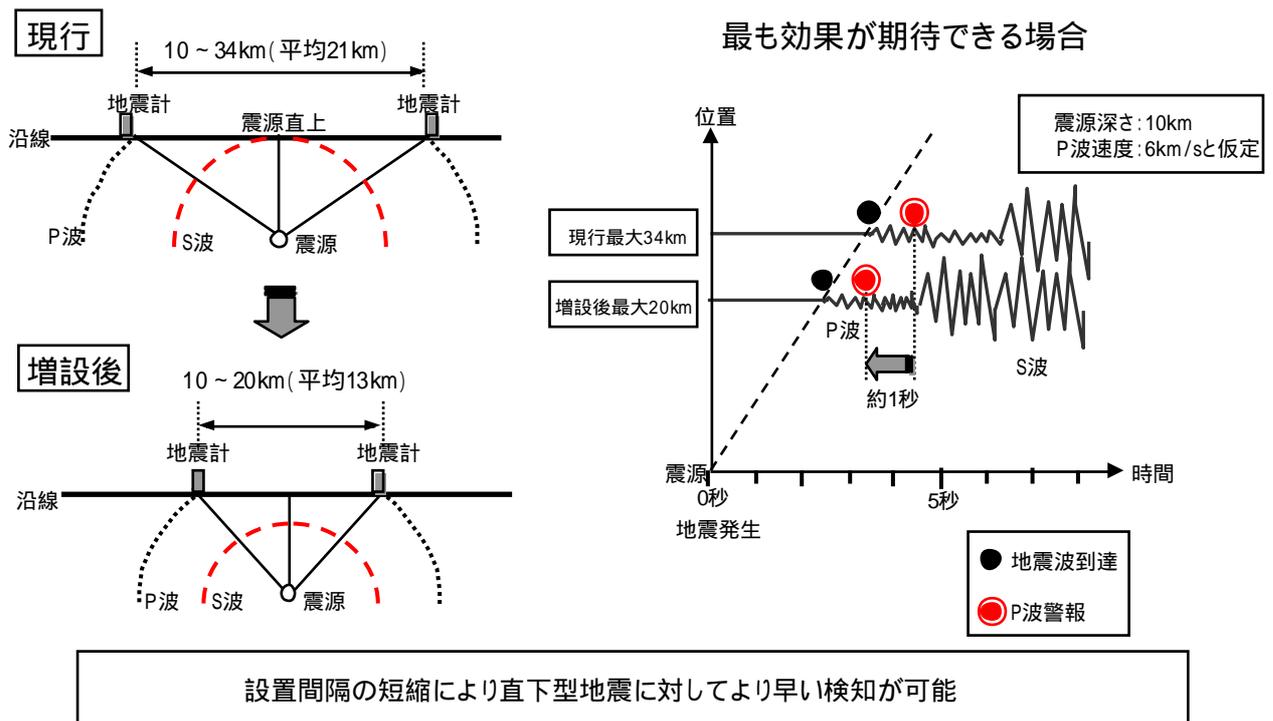
地震規模等の推定方式の変更



送電停止機能の追加

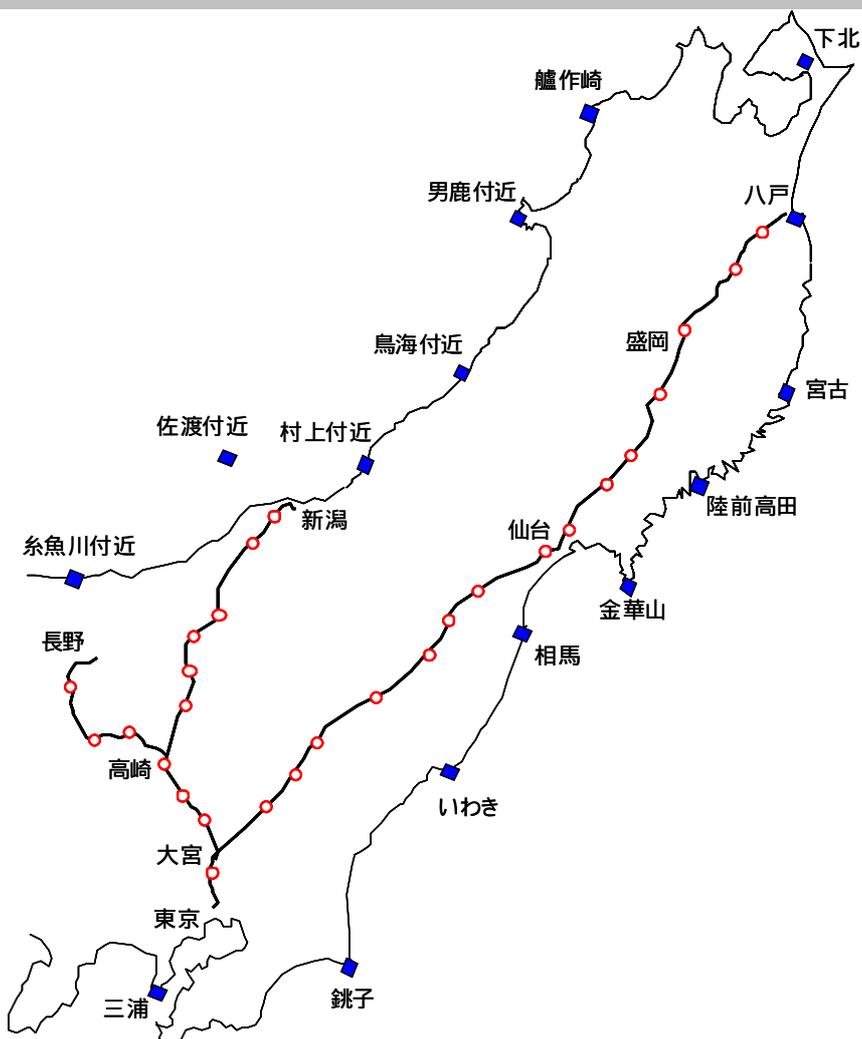


沿線地震計の増設



地震計設置箇所

設置箇所	線区等別	現行	増設数	合計
沿線	東北	28	16	44
	上越	13	9	22
	長野	6	3	9
	小計	47	28	75
海岸	太平洋側	9	-	9
	日本海側	6	-	6
	小計	15	-	15
合計		62	28	90

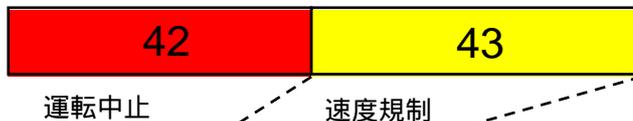


運転規制の判断指標の変更

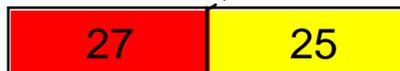
2003年4月から導入した在来線におけるSI値の導入効果(一般区間)

2003年4月～2004年2月の期間に観測した地震動(のべ135回)

ガル値で行ったと仮定した場合



SI値で行った実績



約4割削減

運転に支障する被害を生じたものは全て捕捉

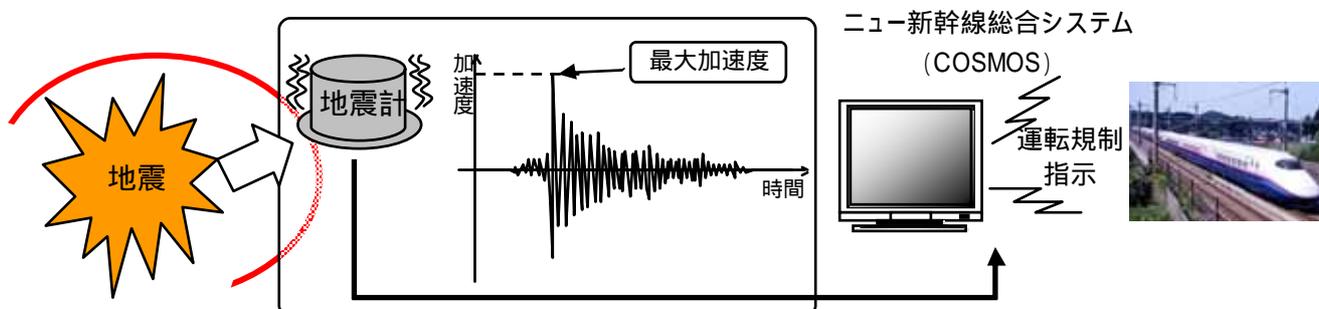
運転規制の回数が削減

従来の安全性を確保しつつ、運転規制が削減し、安定輸送に効果を発揮

新幹線は、約3割程度の削減効果が見込まれる。

新幹線の地震時の運転規制判断に用いる地震動指標比較

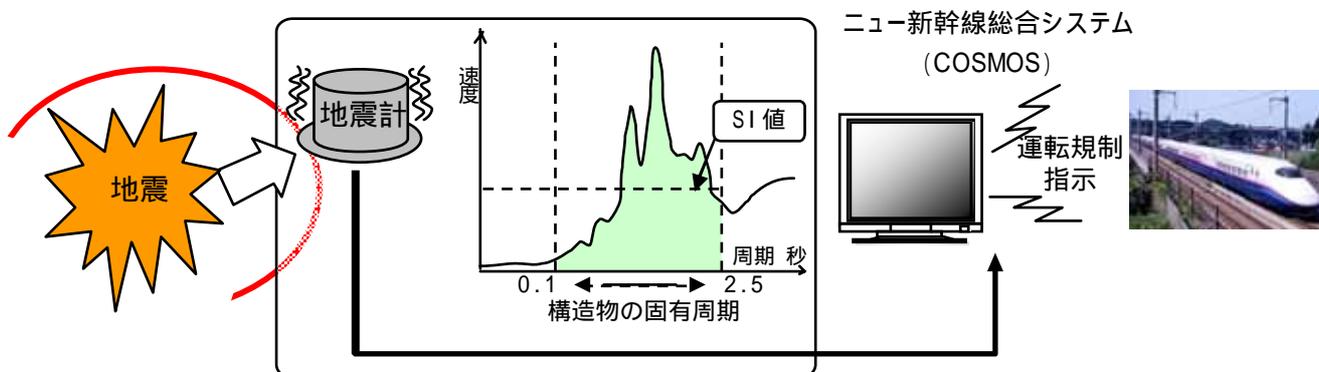
現行 [最大加速度]



地震の最大加速度が、定められた値を越えた場合に運転規制を行っています。

最大加速度：単位 gal [ガル]

変更後 [SI 値]



地震の加速度から数値処理によって求めた SI 値が、定められた値を越えた場合に運転規制を行います。

SI 値：単位 kine [カイン]

SI 値

従来の方では反映できなかった加速度の作用時間や、構造物の固有周期を考慮して地震の影響を示すことのできる指標です。

単位は速度と同じ $\text{cm/sec} = \text{kine}$ (加速度 $\text{cm/sec}^2 = \text{gal}$)

固有周期

構造物には地震動で揺れやすい周期があります。これは構造物の重さと揺れやすいかどうかの性質から決まり、その構造物の固有な値となります。