

直流の地絡検出方式 ご紹介

2014年3月26日

株式会社 正興C&E

株式会社 正興電機製作所



福岡の

直流地絡検出器

メーカー

* 東京電力様との共同開発品 *



CHAdemo仕様 直流地絡検出器

概要

新しい

「接地点順次移動方による 地絡検出手法」

のご紹介

⇒地絡検出部のコスト低減提案

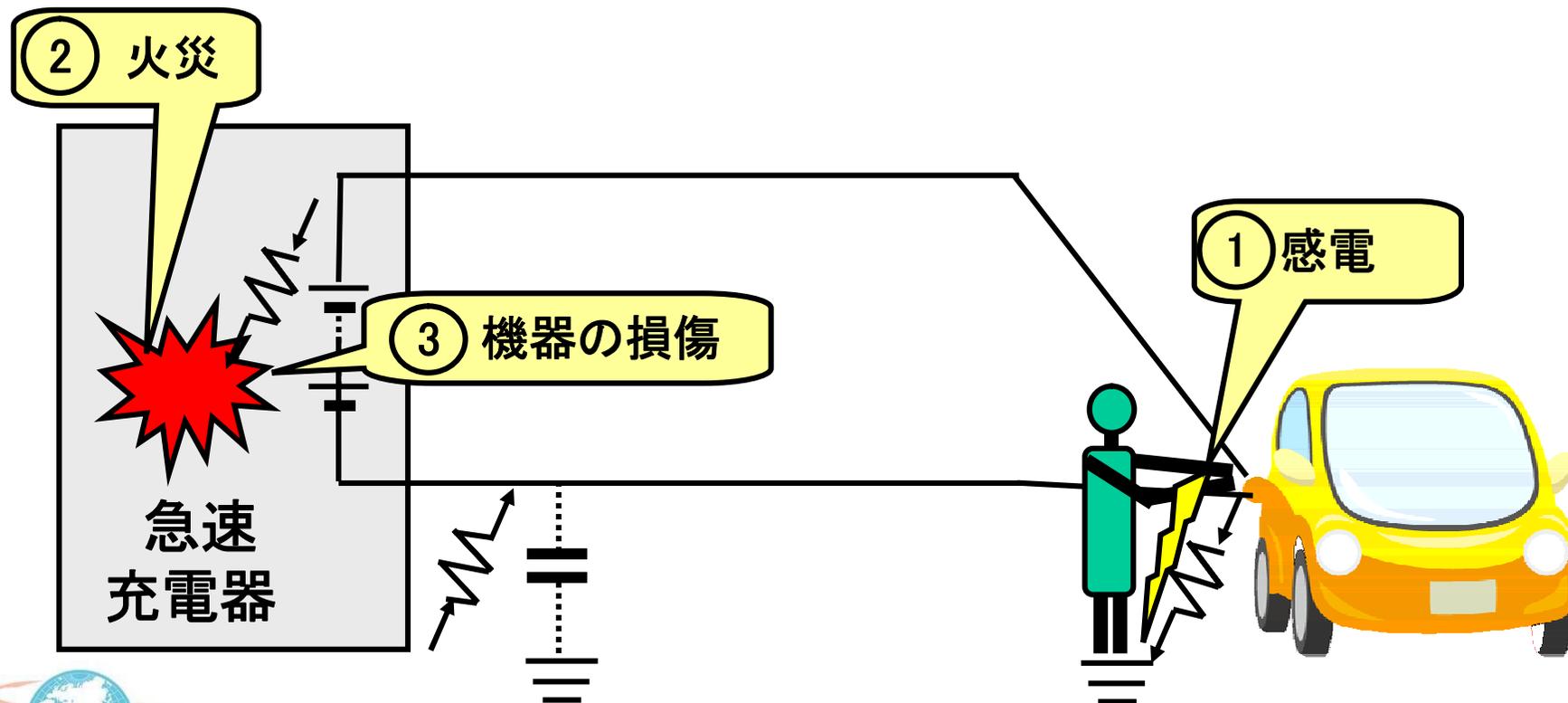
特徴

- (1) **不感帯がない** (電気的中性点も地絡が検出できる)
- (2) 電気的中性点の地絡でも**比較的検出感度が高い**
- (3) **電圧変動に強い**
- (4) 既存の**受動型地絡検出器**が使える

地絡保護の必要性

◆地絡は、①感電事故 ②火災事故 ③機器の損傷 等の障害を引き起こす原因となる。

⇒一般に、地絡事故防止には「地絡検出器」の設置



直流の地絡検出の方式比較

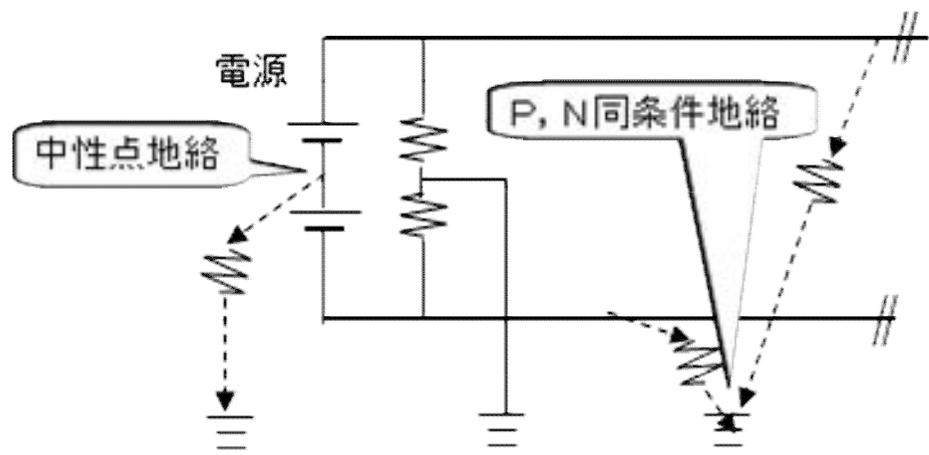
検出方式	受動方式	能動方式
検出原理	高抵抗で中性点を接地し、電圧変化や電流変化を検知	直流回路にコモンモードで交流を重畳させ交流電流を検知
用途	主に直流電路の地絡検出	直流電源系全体の地絡検出
接地部回路例		
不感帯	×	○
電源電圧変動	×	○
部品点数	○	×
⇒コスト	○	×
⇒信頼性	○	×

受動方式の地絡検出器(例)

検出方式	電圧方式	電流方式	
検出要素	地絡過電圧検出	接地線電流(地絡過電流)検出	不平衡電流検出
検出部回路	<p>地絡が発生すると、抵抗端の電圧が変化する</p>	<p>地絡が発生すると、接地線に電流が流れる。</p>	<p>地絡が発生すると、P側とN側の電流に差が発生する</p>
用途	電源の地絡有無検出 (電源に1つしか取り付けられず)	電源の地絡有無検出 (電源に1つしか取り付けられず)	各フィーダー毎の地絡有無検出 (電源に複数取り付け可能)
検出要素	地絡抵抗値	接地線電流	不平衡電流
製品例	64D	EV急速充電器用、溶着監視	直流地絡リレー
弊社製品形式	SDV-110	SDLOA-1A	SDL50-5、SDL225-5
外観	<p>* 基板タイプ</p>		

接地点順次移動方式について

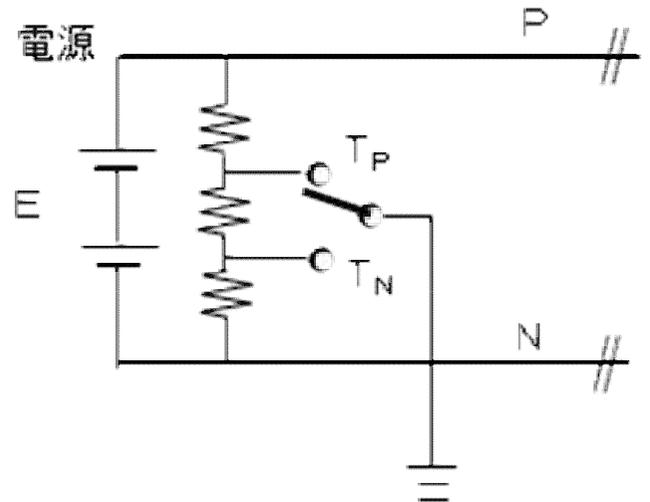
中性点接地の受動方式では、
不感帯が存在
 例：①中性点地絡 ②平衡地絡



地絡検出できない例



不感帯無く地絡を検出する
接地点順次移動方
 方式：接地点電位を切り替え

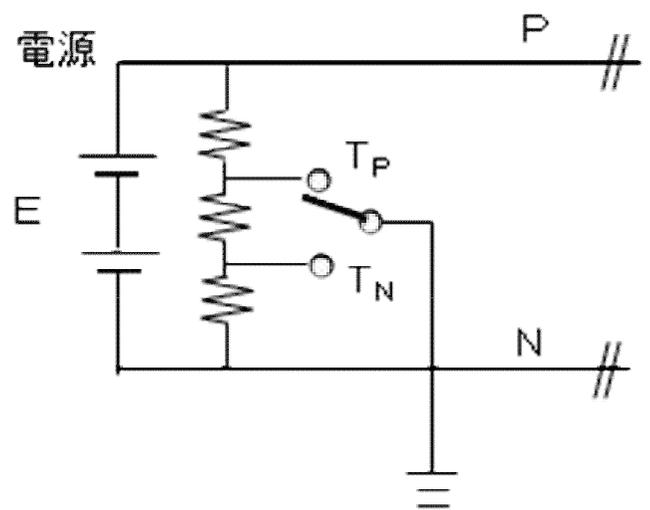


接地点順次移動方式
 (特許2706426)

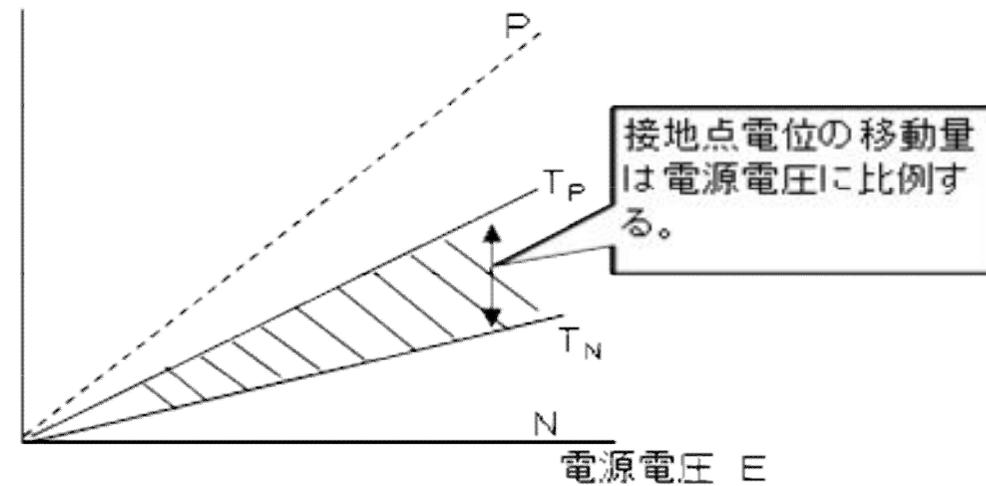
従来の接地点順次移動方式 特許2706426

従来方式は、**抵抗分圧**であり

- ・電圧変動による検出感度変化が**大きい**
- ・中性点の地絡検出**感度は高くない**



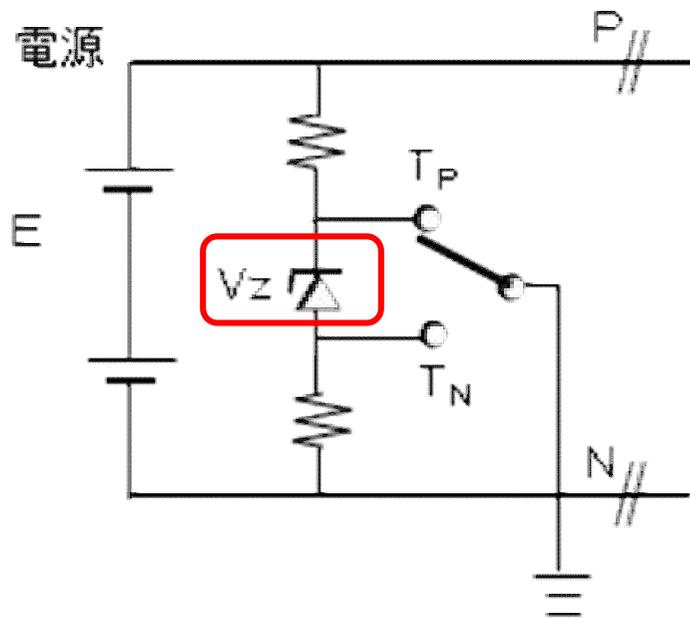
接地点順次移動方式



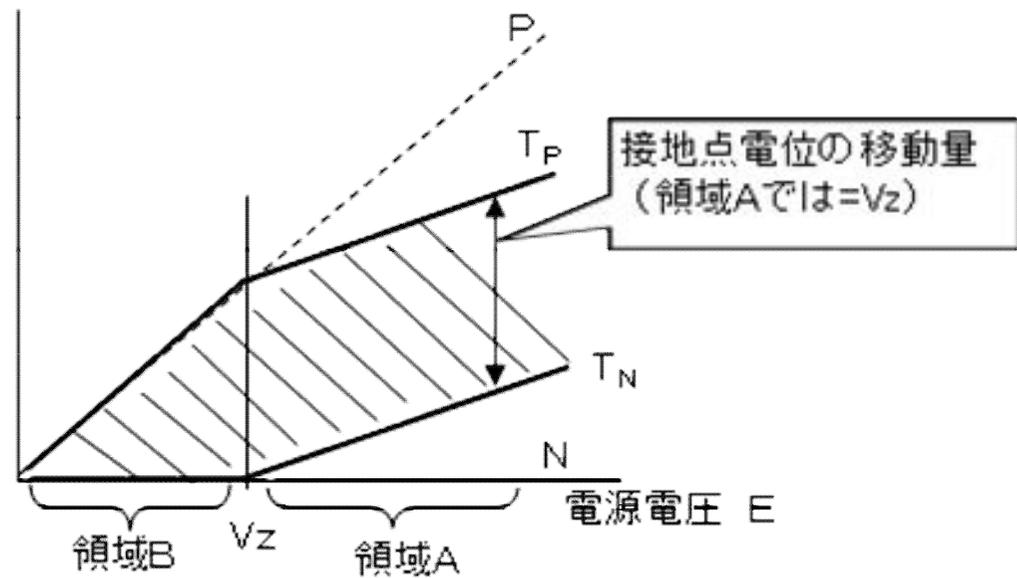
従来の接地点電圧移動量

新しい接地点順次移動方式 特許5414777

電圧変動の影響と、感度を改善できる方法
定電圧素子による分圧方式を提案



新しい接地点順次移動方式



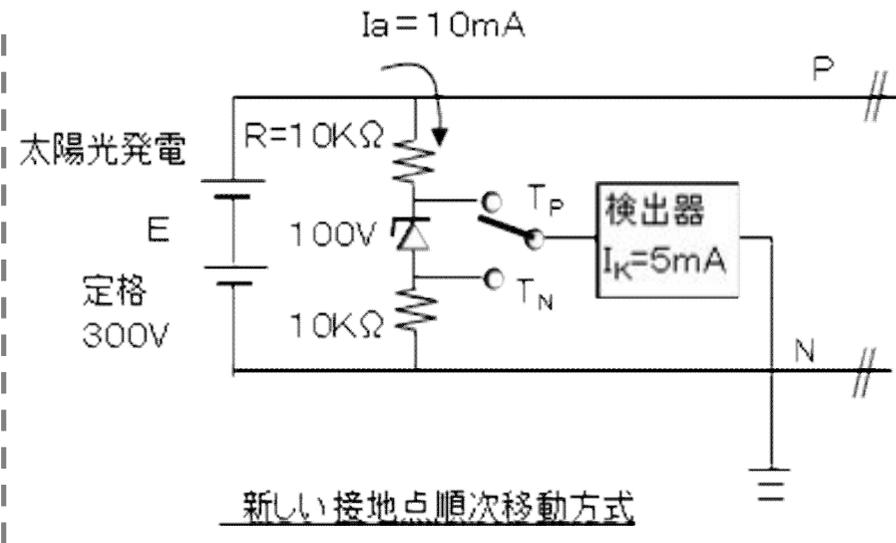
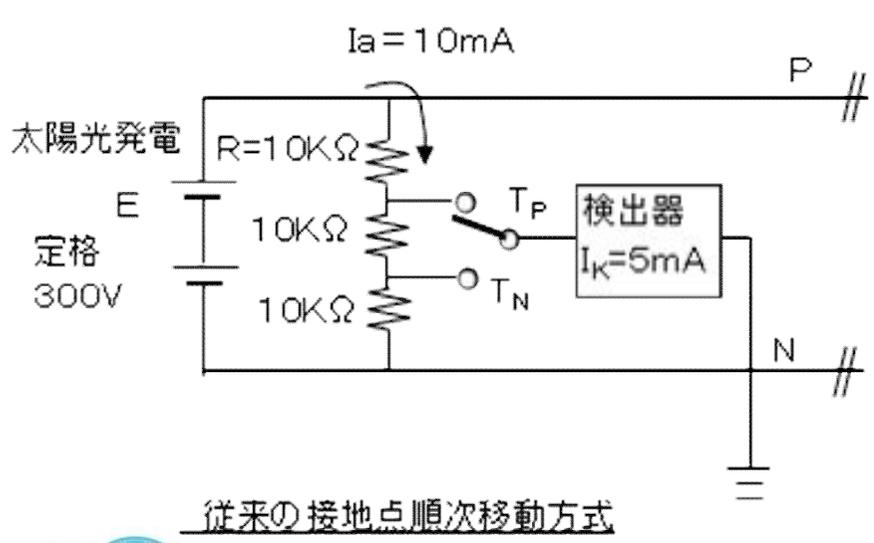
新しい方式の 接地地点電圧移動量

地絡検出性能シミュレーション(例)

2方式の性能比較

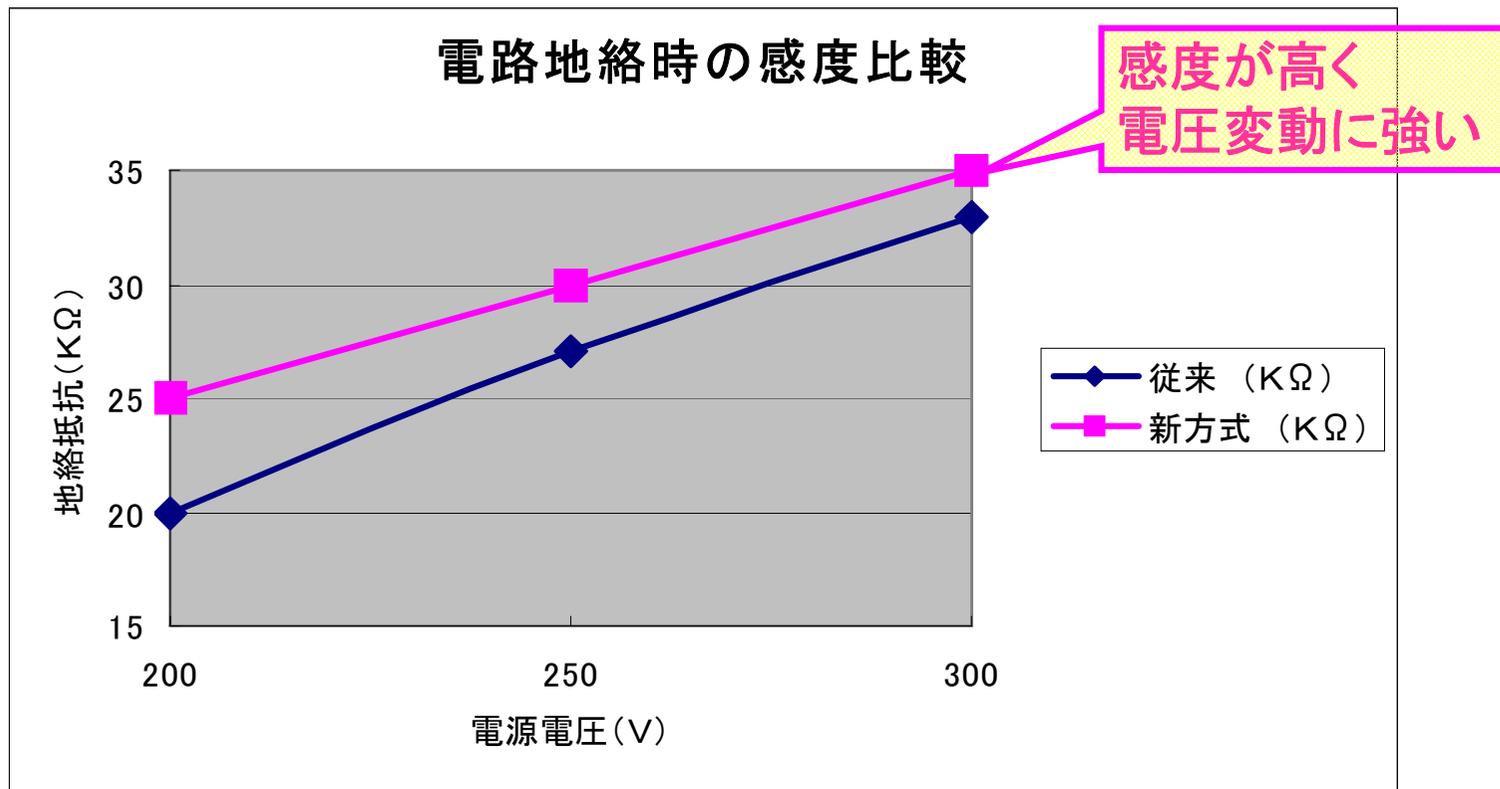
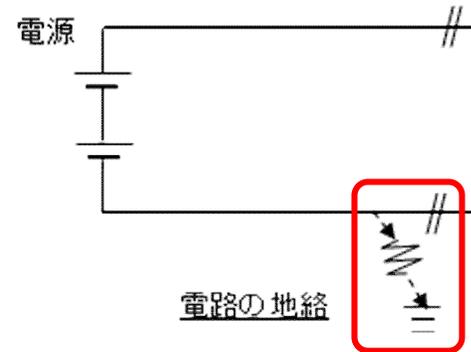
- ・電源電圧 300V(定格)
- ・アイドル電流 10mA(定格電圧時)
- ・地絡検出器感度 5mA(電流検出)
- ・接地点電圧変位 100V(定格電源電圧の1/3) (同一設計条件)

以上の条件で、電源電圧300V~200Vでの検出感度を評価



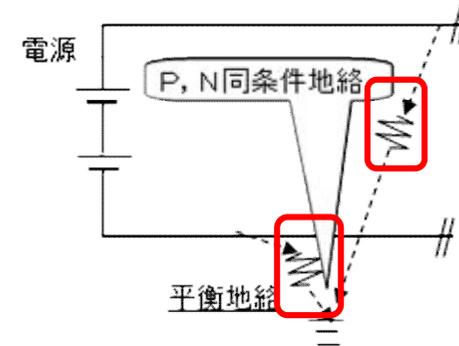
1: 電路地絡時の感度比較

電源電圧	200V	250V	300V
従来方式	20kΩ	27kΩ	33kΩ
新方式	25kΩ	30kΩ	35kΩ

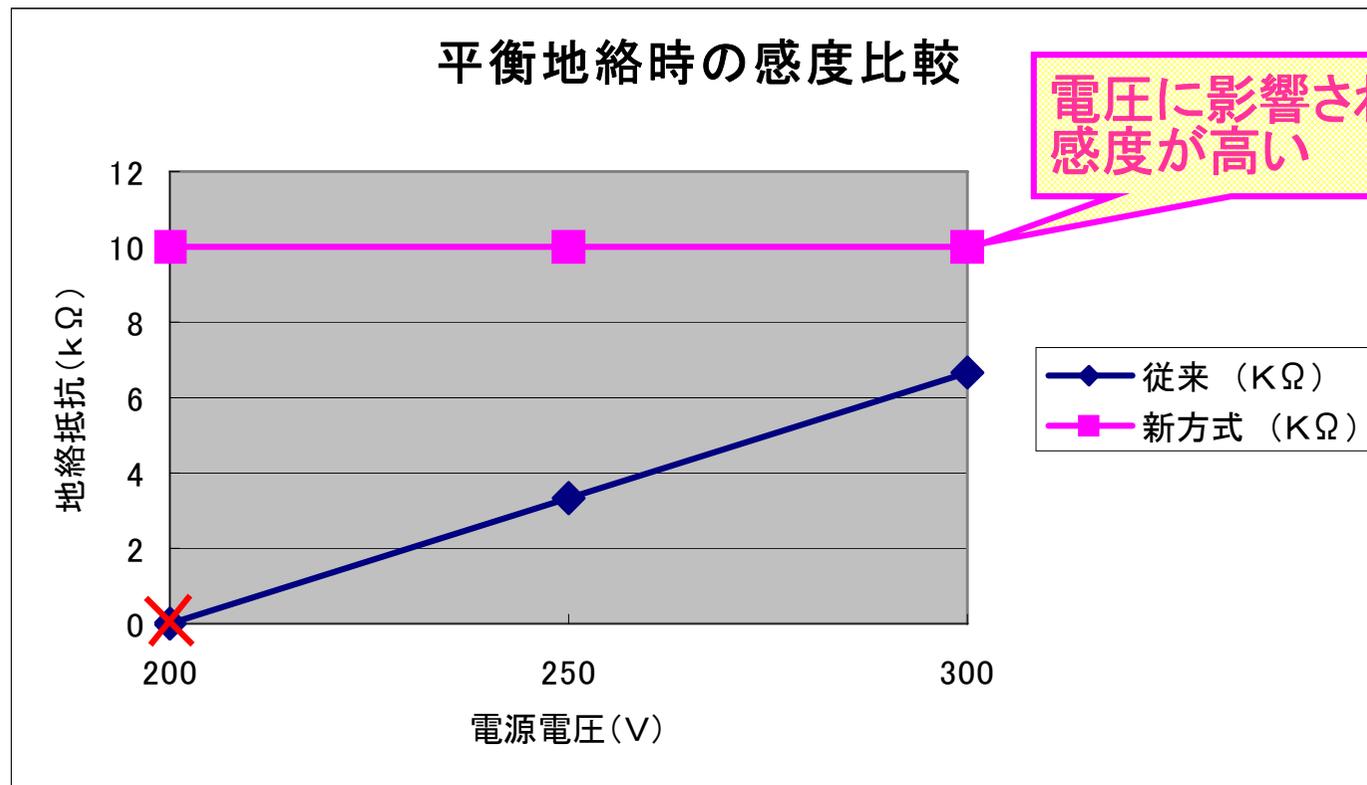


2: 平衡地絡時の感度比較

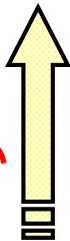
電源電圧	200V	250V	300V
従来方式	検出不能	3.3kΩ	6.7kΩ
新方式	10kΩ	10kΩ	10kΩ



平衡地絡時の感度比較

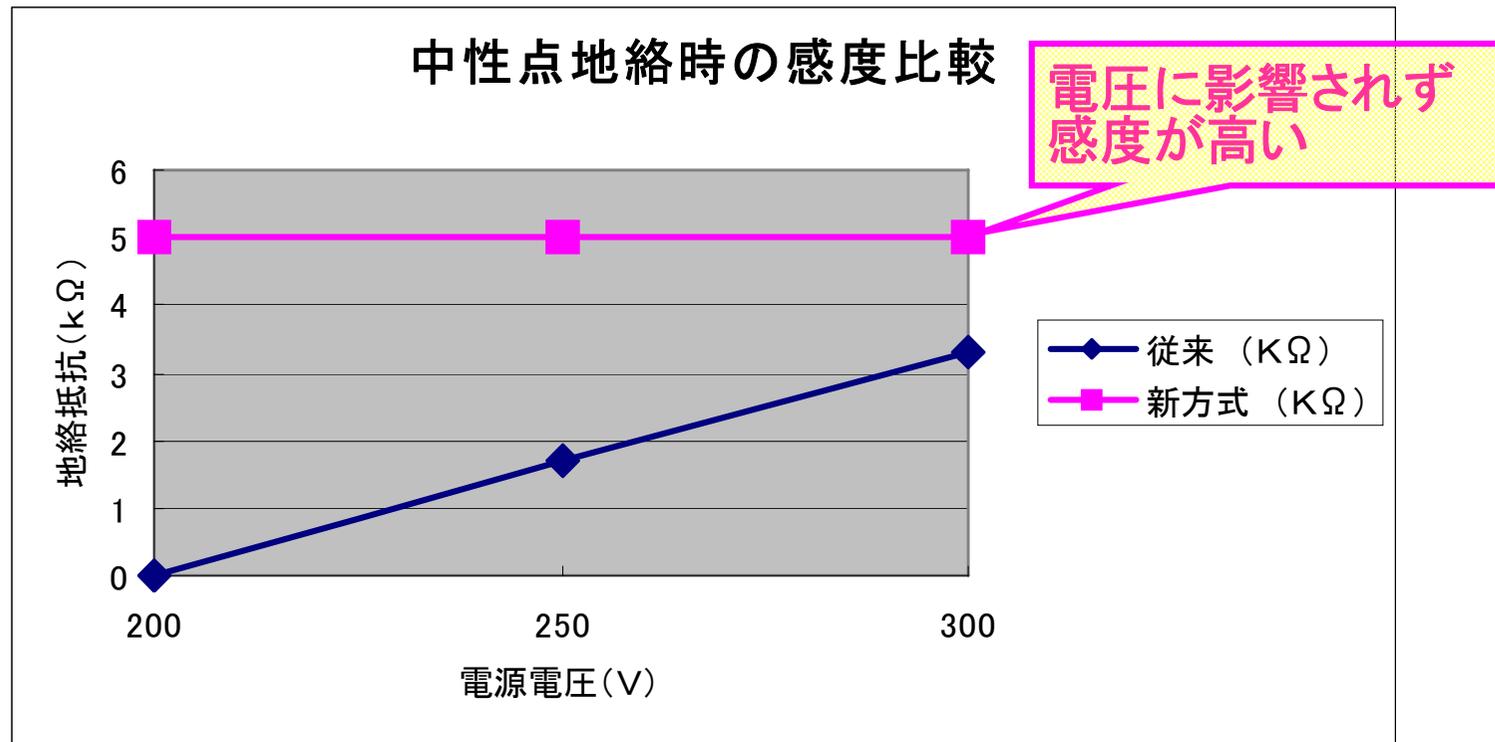
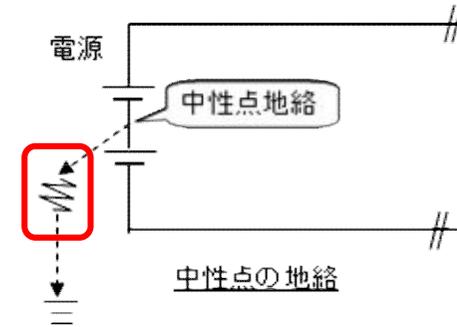


上の方が感度が高い



3: 中性点地絡時の感度比較

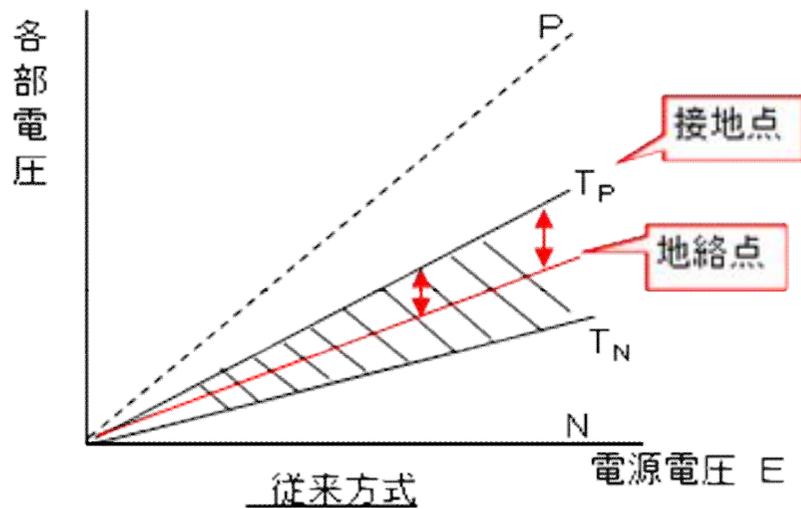
電源電圧	200V	250V	300V
従来方式	0kΩ	1.7kΩ	3.3kΩ
新方式	5kΩ	5kΩ	5kΩ



なぜ？

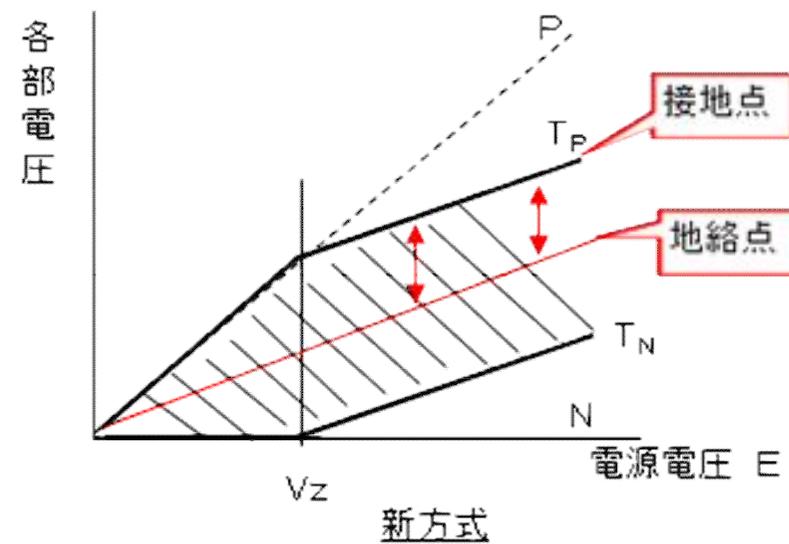
[従来方式]

接地点 (T_p) と地絡点の
電位差が**変化する**



[新方式]

接地点 (T_p) と地絡点の
電位差は**変化しない**



まとめ

新しい「接地点順次移動方」では

受動型地絡検出器を使って、
**不感帯なく、電気的中性点の地絡であっても感度が良く、
電圧変動に強い地絡検出ができる。**

- ⇒地絡検出部のコスト低減(部品点数低減、信頼性向上)可能
- ⇒EV、太陽光などの様に、単セルの積層構造電源で、
かつ電圧変動の大きい電源に適応効果大
- ⇒規格への対応 (平衡地絡、中性点地絡検出を要求の規格)

能動方式を置き換えることで、大幅なコストダウンの可能性

ありがとうございました。

