

# 适用变频家电、工控 电容器及其采用事例

尼吉康株式会社

2015年3月19日

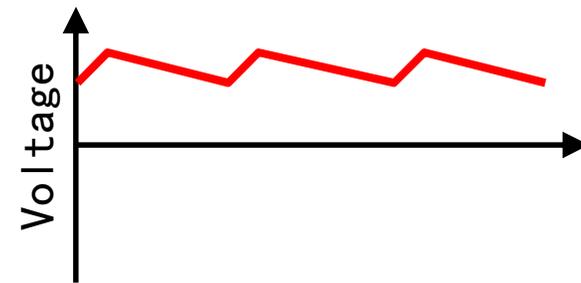
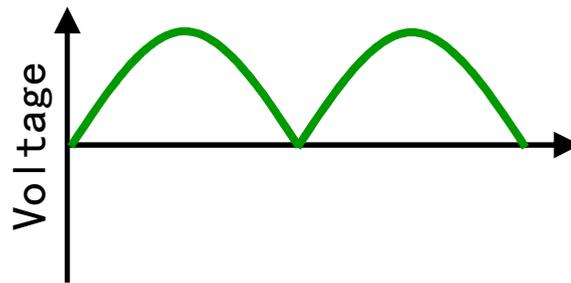
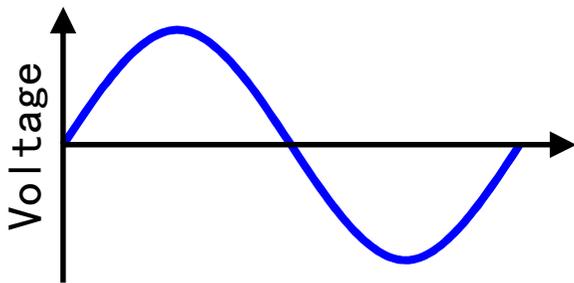
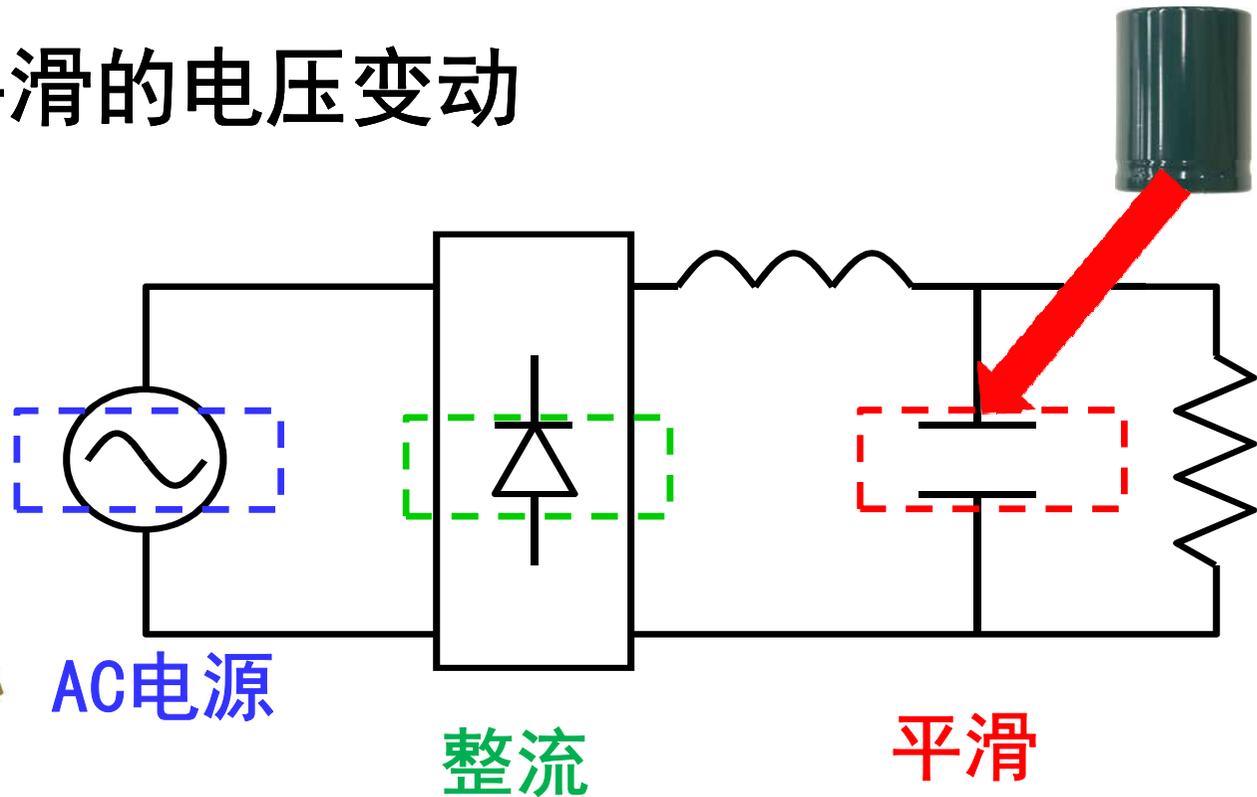
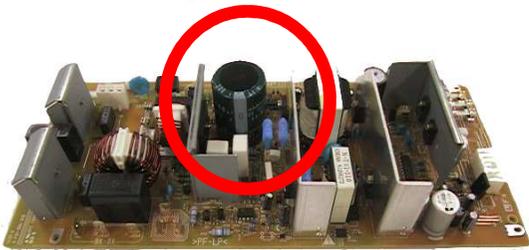
# 议题

1. 变频及工控用途中电容器的作用和采用事例
  - 1-1 电容器的作用
  - 1-2 电力事业领域
  - 1-3 设备事业领域
  - 1-4 物流/运输事业领域
  - 1-5 基建事业领域
  
2. 电容器的技术动向和今后的展望
  - 2-1 技术动向（铝电解电容器）
  
3. 尼吉康的事业简介
  - 3-1 电容器事业产品群，NECST事业产品群

# 1. 变频及工控用途中电容器的作用

平滑

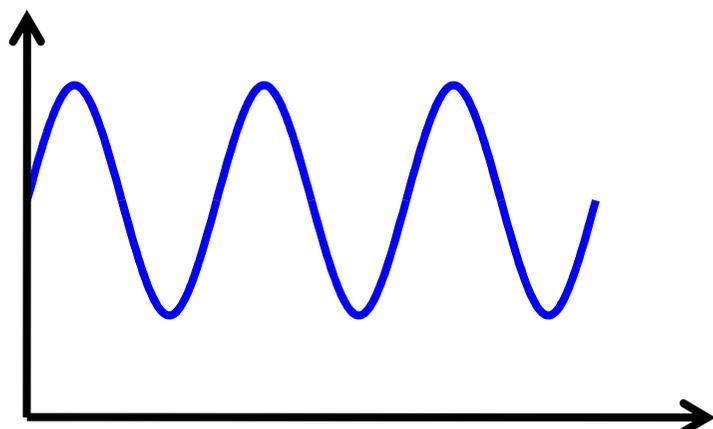
保持平滑的电压变动



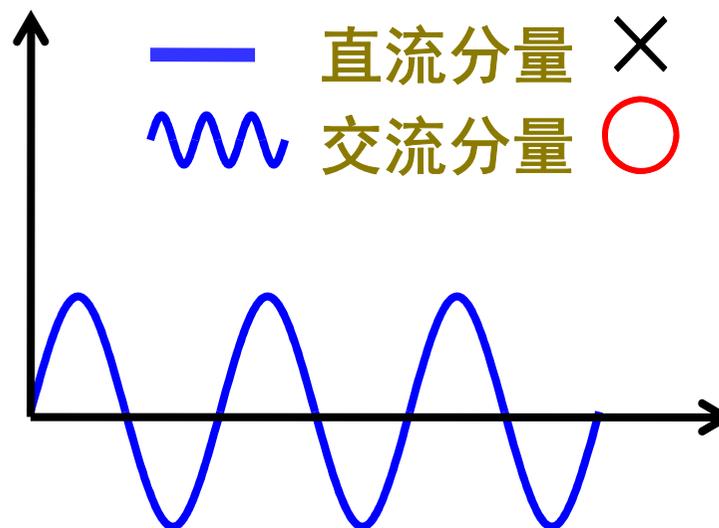
(出处：电容器手册\_丸善)

# 耦合

切断直流，只让信号成分（交流）通过



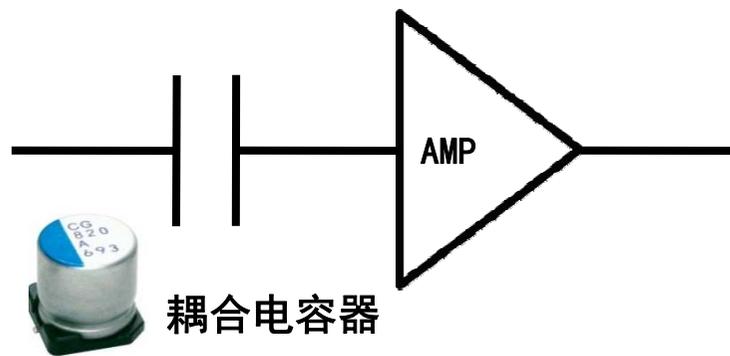
直流分量 + 交流分量



只有 交流分量



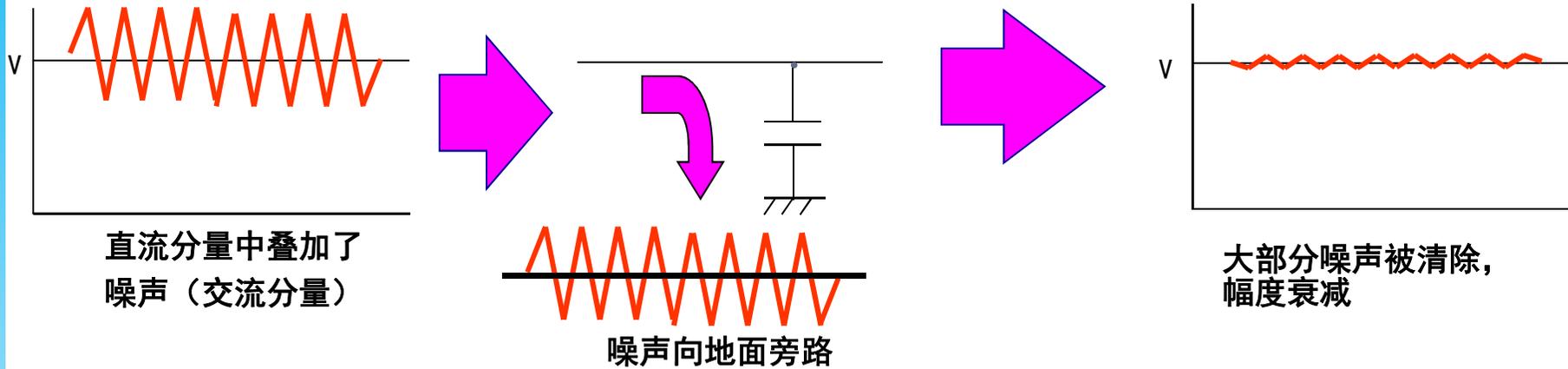
电容器切断直流，只让交流的信号电流通过，用于电路模块的独立与结合电路（耦合）。



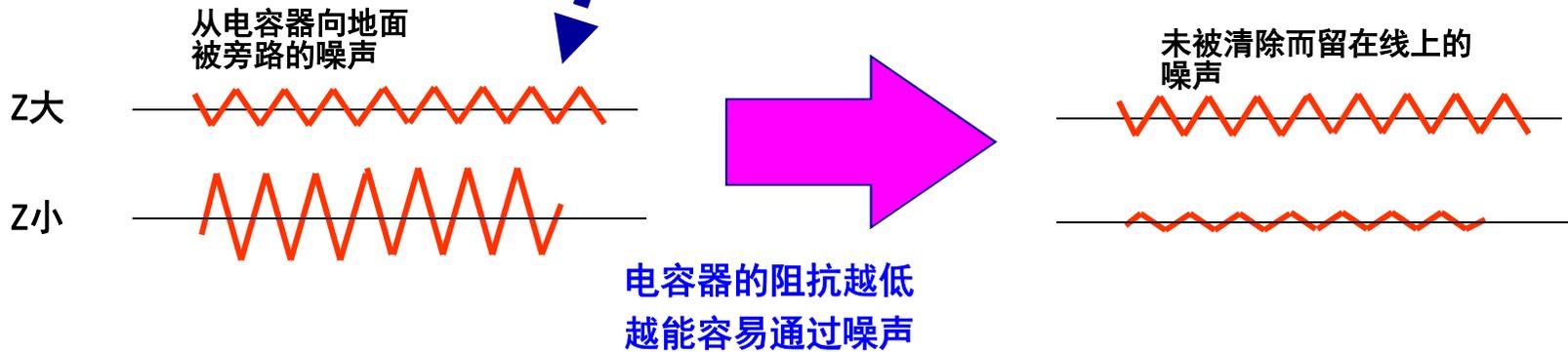
# 电容器的作用（去耦）

## 去耦

## 噪声分量向地面旁路



## 阻抗值与噪声的关系



# 搭载事例（电力事业领域）

## 风力发电/太阳能发电系统

电容器  
组件技术

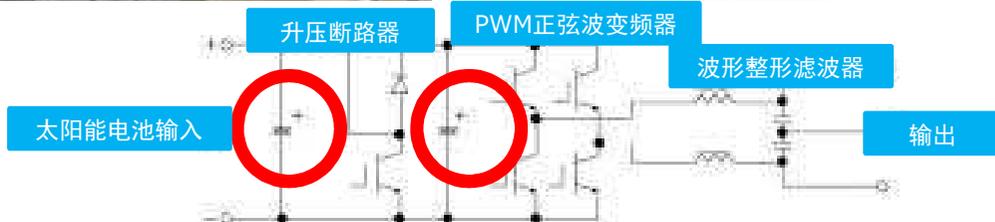
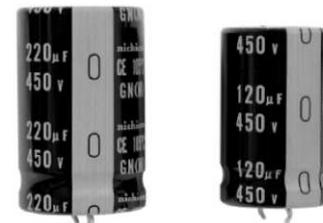
长 寿 命

高 耐 压

大 容 量



推荐  
电容器



功率调节器的主电路（平滑用）

# 搭载事例（电力事业领域）

## 变频器/智能家居

电容器  
组件技术

长 寿 命

高 耐 压

大 容 量

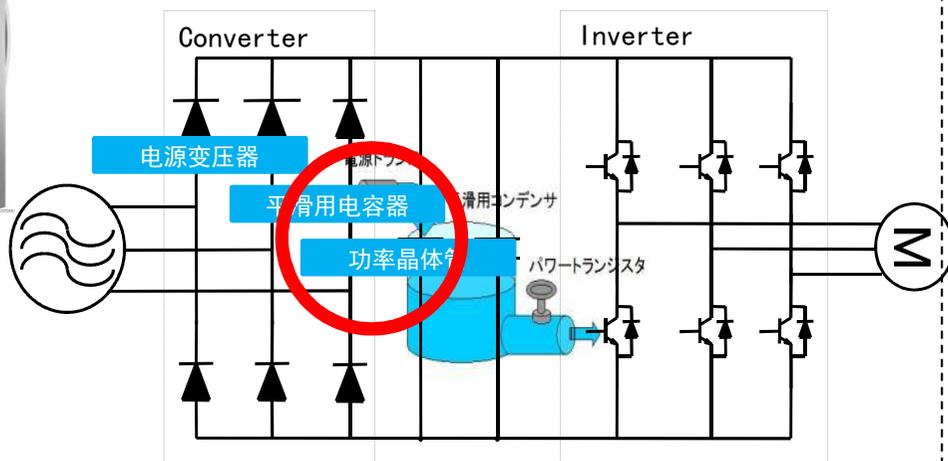


●智能家居的主要构成组件



HEMS: 住宅能源管理系统

推荐  
电容器



三相电源的变频器电路（平滑用）

# 搭载事例（设备事业领域）

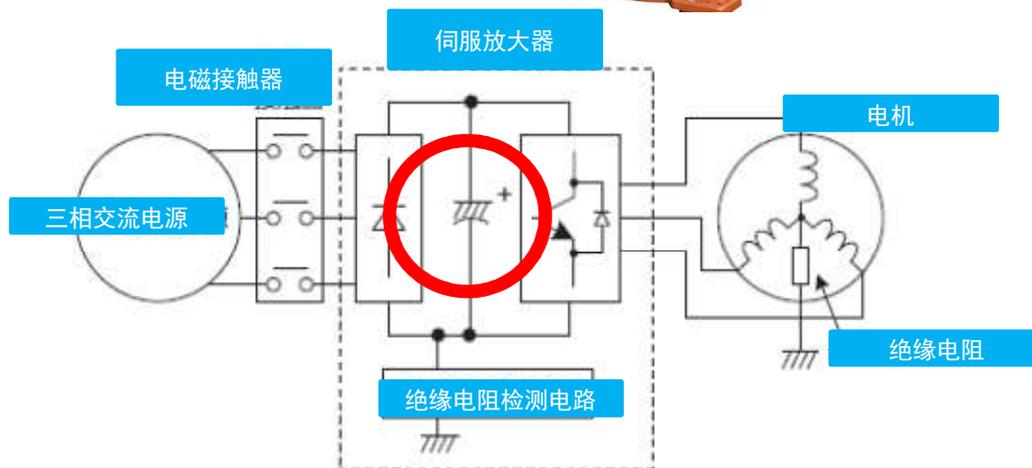
## 伺服系统/工业机器人

电容器  
组件技术

高耐压

高纹波电流

快速充放电



伺服放大器的主电路（平滑用）

# 搭载事例（设备事业领域）

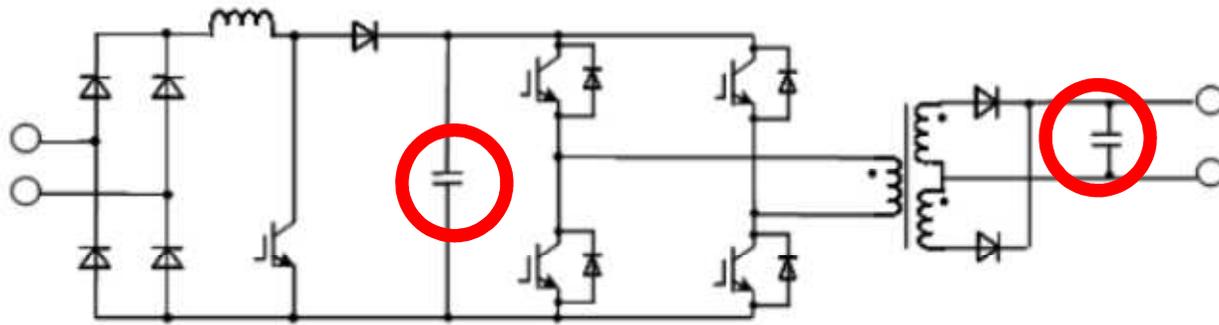
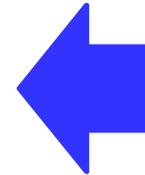
## 冲压机/分析检查设备

电容器  
组件技术

高耐压

高纹波电流

快速充放电



冲压机的主电路（平滑用）

# 搭载事例（物流/运输事业领域）

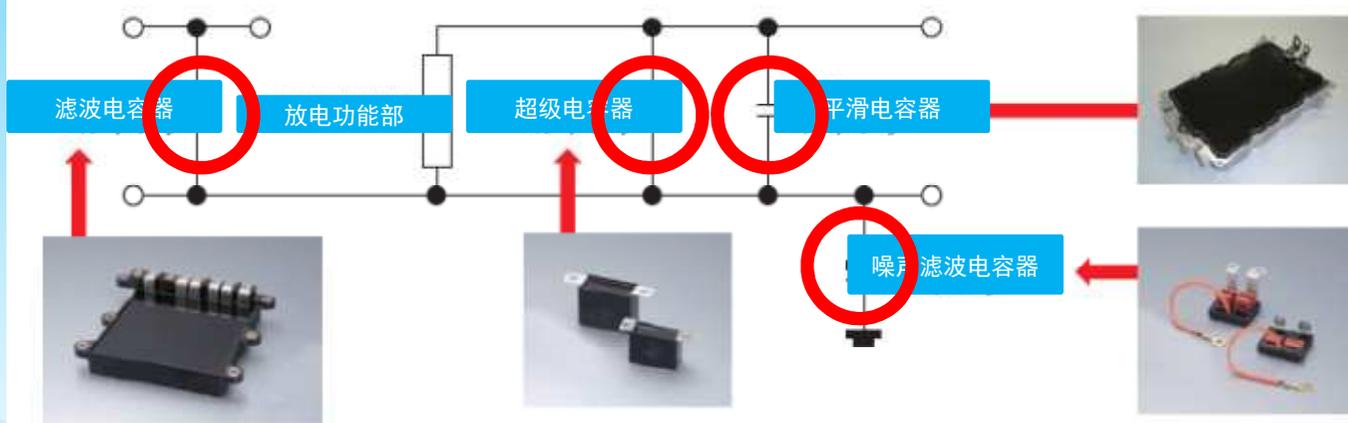
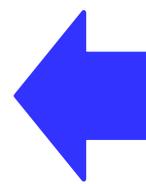
## 铁路/车辆

电容器  
组件技术

长 寿 命

大 容 量

快速充放电



附带升压功能的变频器电路（升压、平滑用）

# 搭载事例（物流/运输事业领域）

## 快速充电器/码头起重机

电容器  
组件技术

长 寿 命

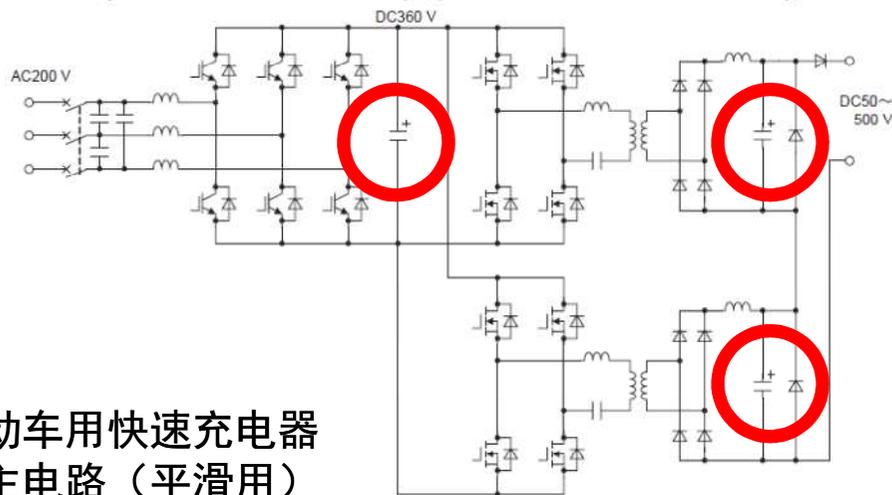
大 容 量

快速充放电



高功率因数AC/DC变流器

DC/DC变流器



电动车用快速充电器  
的主电路（平滑用）



# 搭载事例（基建事业领域）

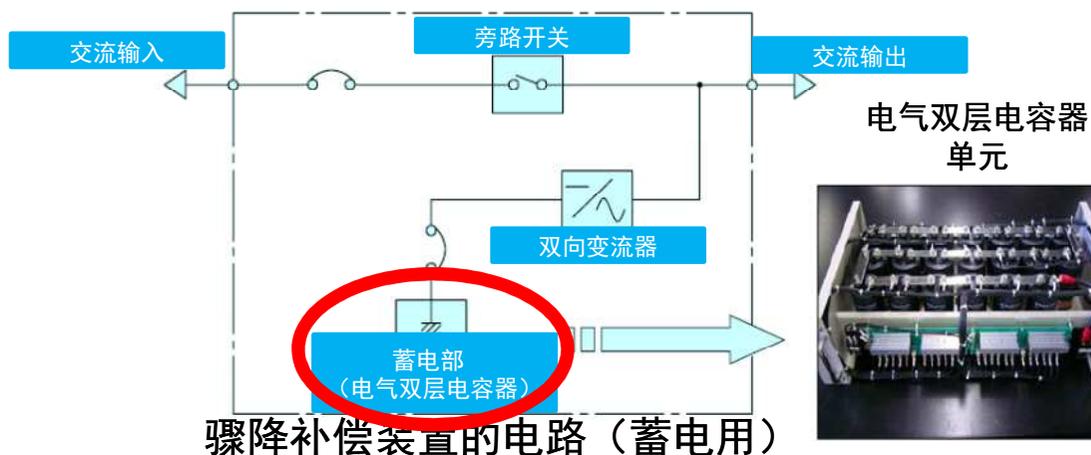
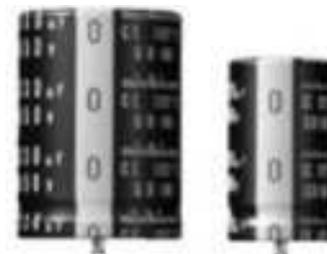
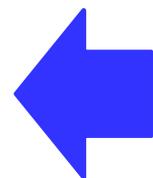
## 骤降补偿装置/数据中心

电容器  
组件技术

长 寿 命

大 容 量

快速充放电



# 搭载事例（基建事业领域）

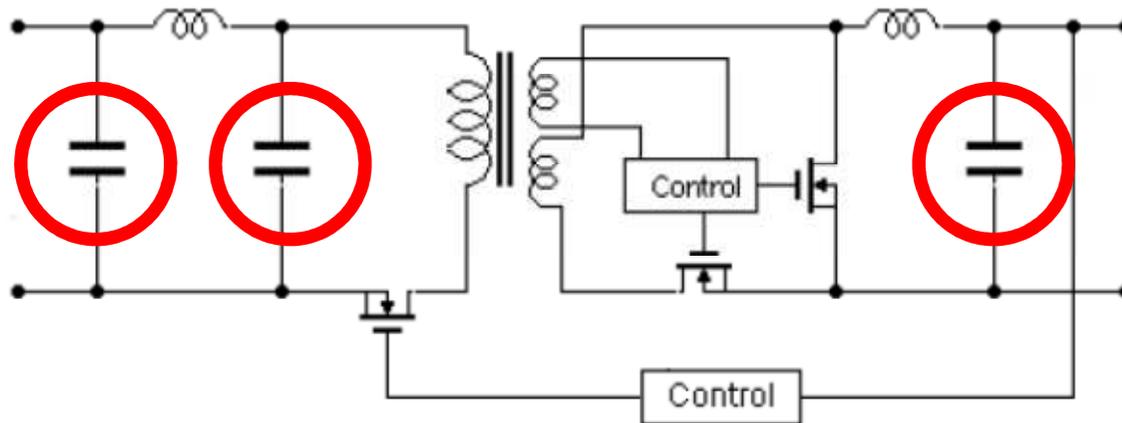
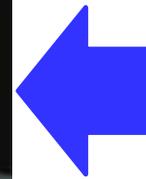
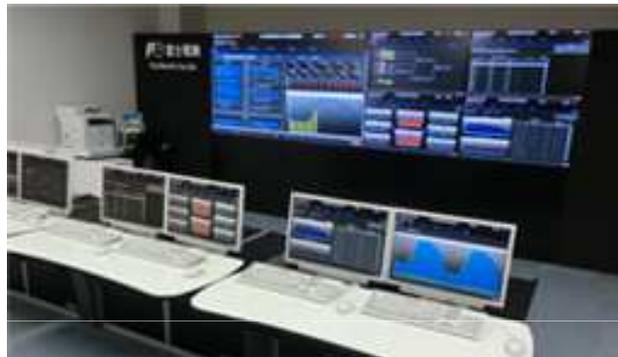
## 蓄电系统/通信基站

电容器  
组件技术

长 寿 命

大 容 量

快速充放电



DC/DC变流器电路（滤波用）

## 2. 铝电解电容器技术趋势



# 2. 铝电解电容器技术趋势

## 组件技术项目

开发电极箔

小型化

更改安装手法

省空间化

应对高电压/异常电压

发生故障时确保安全性

低ESR技术

高纹波化

尼吉康独家技术

应对快速充放电

长寿命化

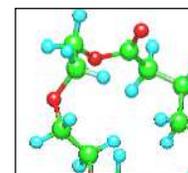
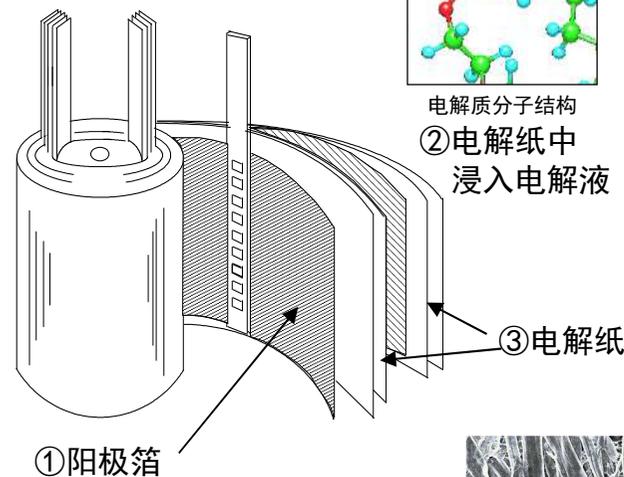
实际使用40年

铝电解  
电容器  
组件技术

## 关键技术

- ① 阳极箔 : 高容量、高电压、低成本
- ② 电解液 : 低比电阻、高稳定性
- ③ 电解纸 : 超细纤维化、薄型
- ④ 结 构 : 高放热设计、扁平型、低E. S. L. 设计

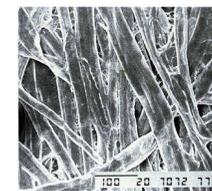
铝电解电容器元件展开图



电解质分子结构



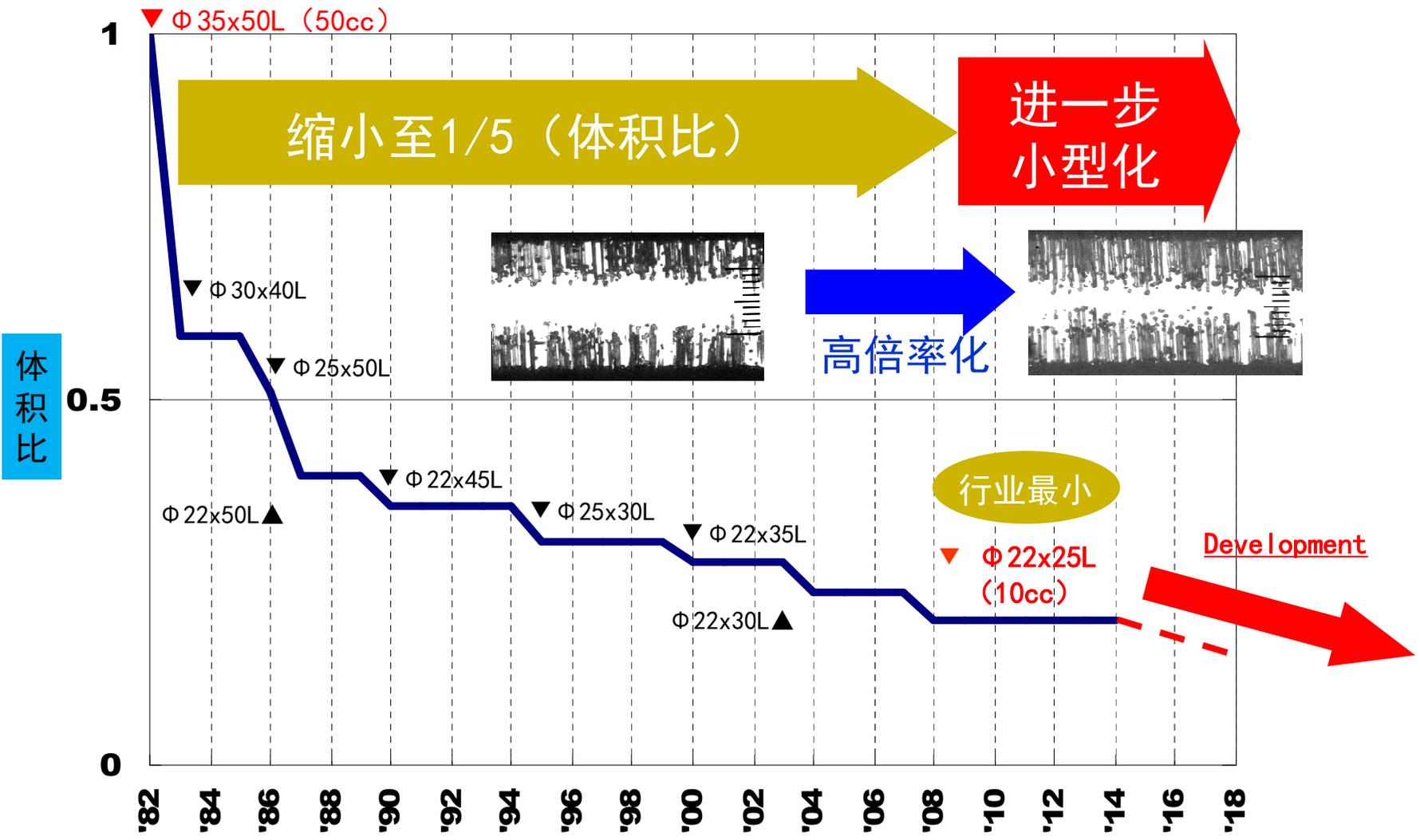
阳极腐蚀箔截面照片



电解纸SEM照片

# 技术趋势（小型化）

例：基板自立型 400V-150μF产品



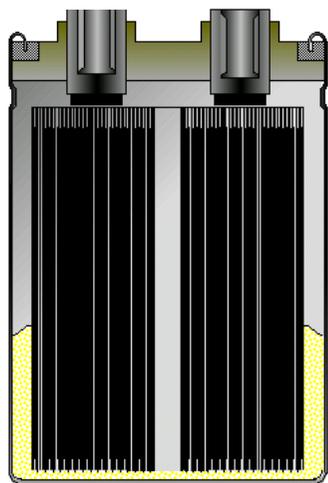
# 技术趋势（高纹波化）

## 提高放热性和低ESR化技术

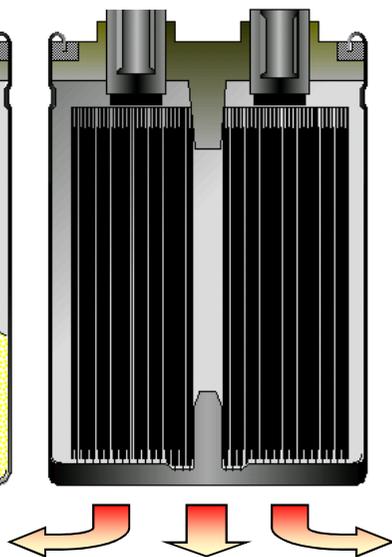
### 放热结构 ~ 无素子固定材料

原有的使用树脂等固定材料是螺栓端子型铝电解电容器的素子收纳方法，不过通过采用无素子固定材料结构，可以降低因提高放热性而产生的纹波电流造成的电容器温度上升。

【原有结构】  
使用素子固定材料



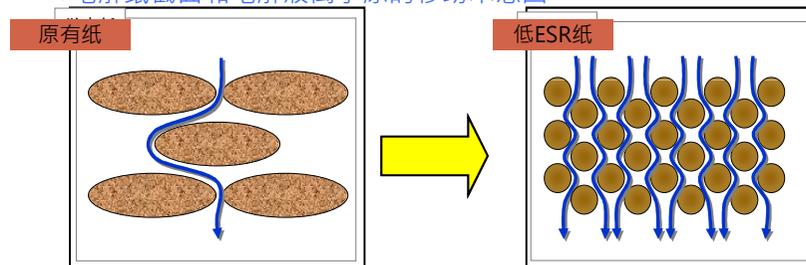
【放热结构】  
无素子固定材料



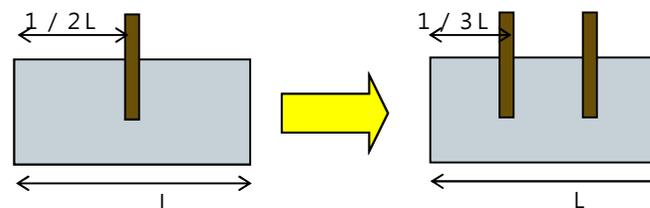
### 低ESR化 ~ 改良分离器

原来一般使用了纤维直径较大的牛皮纸浆分离器（电解纸），通过采用纤维直径小的低ESR电解纸，可以降低电容器发热（温度上升 $\Delta T$ ）。此外，通过增加Tab块数，降低金属电阻，实现低ESR化。

< 电解纸截面和电解液离子原的移动示意图 >



< 通过增加Tab块数降低金属电阻 >



通过降低热电阻，大幅提高放热效率  
通过电解纸的低ESR化，还能降低电容器的发热

# 技术趋势（省空间化）

## 安装无需金属带

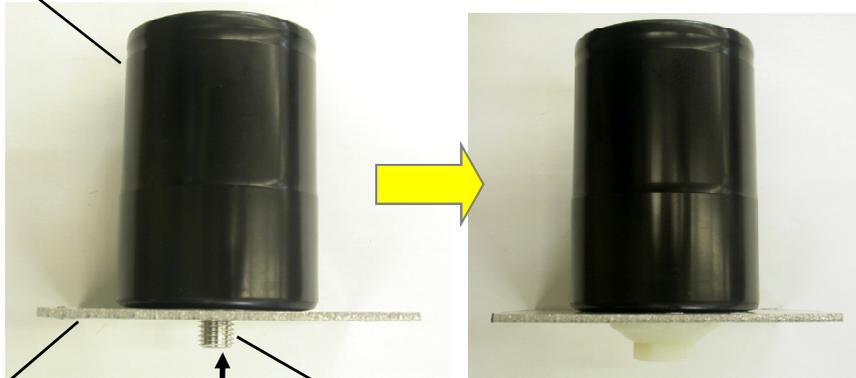
### 双头螺栓安装品

· 通过使用底部的双头螺栓的铝壳，无需金属带也能安装框体。

### 省空间化

· 无需安装金属带，因此可确保产品设置空间，改善安装操作。

电容器



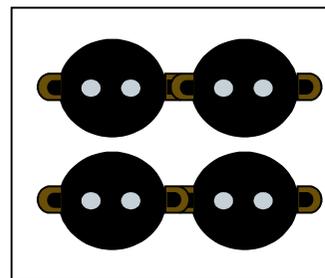
安装板（框体）



尼龙螺母

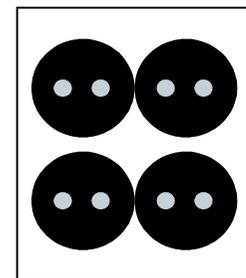
双头螺栓

【金属带品】



确保空间

【双头螺栓品】



金属带安装品照片

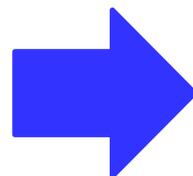
# 技术趋势（快速充放电）

## 快速充放电的举措

### 快速充放电负荷引起的问题

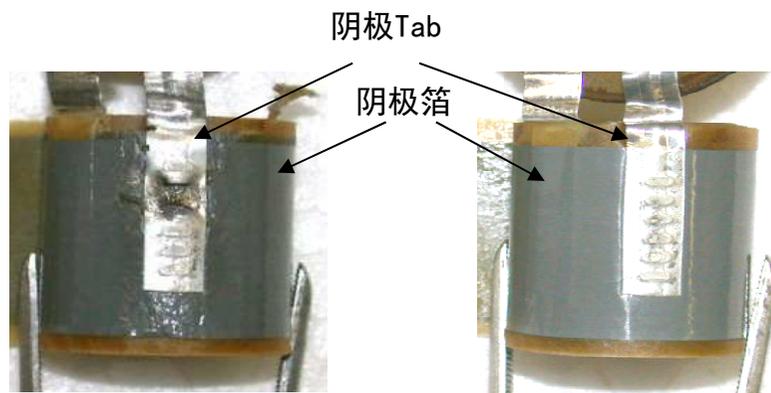
若AC伺服放大器等被施加了电压变动大( $\Delta V$ )、周期短(快速化)的充放电负荷,就会在短时间出现短路。

对策方法



尼吉康独家开发了完全防止快速充放电造成的短路的结构,并且彻底解决了这一课题。

### 【充放电负荷时的故障模式事例】



阴极Tab部短路位置

常规产品

### 充放电测试结果

原有结构品在200万次以上~400万次以内范围内发生了短路,而对策结构品在1亿2000万次中也没有发生短路,形成了充放电强耐受的结构。

规格	充放电次数								
	1M	2M	3M	4M	5M	10M	50M	100M	120M
现有结构	○	○	×						
	○	○	○	×					
	○	○	○	×					
对策结构	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○

条件: 400V-560  $\mu$ F (电压变动 390V $\leftrightarrow$ 240V, 0.3秒周期, 常温)

# 技术趋势 ( 高耐电压化 )

## 高电压化的举措

### 组件技术：核心材料 ( 电极箔/电解液 ) 的高耐电压化

要想实现电容器的高耐电压化, 关键在于提高作为核心材料的电极箔和电解液的耐电压性能。

倾力开发105°C 额定500WVup的高温高耐电压产品。

#### 电极箔开发

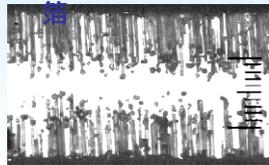
- 自主开发和生产高耐电压电极箔
- 腐蚀/化成技术

#### 箔截面形状

400WV用化成



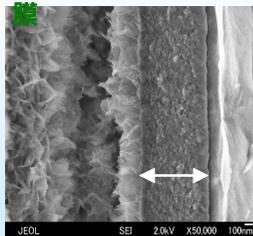
500WVup用化成



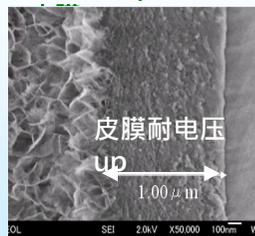
为实现高电压化, 最大限度的控制腐蚀箔的孔径。

#### 化成皮膜截面

400WV用化成皮膜



500WVup用化成

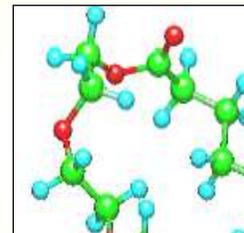


确立了超过1,000V的电解质氧化皮膜形成技术

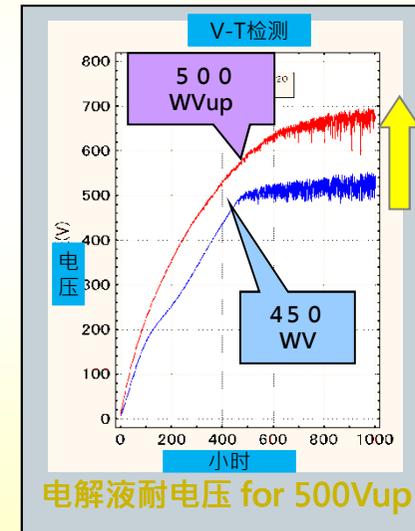
#### 电解液开发

- 自主开发和生产高耐电压电解液
- 探讨最佳组合

采用了热稳定性卓越, 生成高电压下保护电极箔的电解质皮膜退化的皮膜的电解质。此外, 关于新电解液, 还积极引进与药品厂商共同研究的开发成果, 力求实现高性能化。



高电压对应的  
电解液



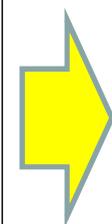
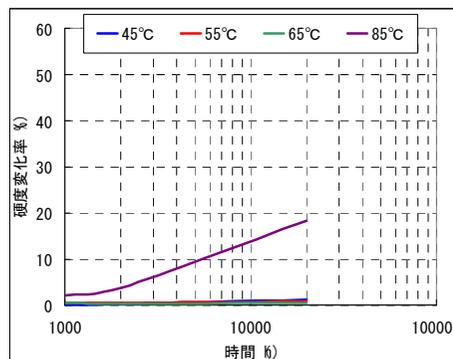
# 技术趋势（长寿命化）

## 实现了大型铝电解电容器的长寿命！

●通过改良材料的方式，原有产品的实际使用寿命从15年延长至40年。



➤验证1（老化程度＝橡胶的硬度变化）



2万小时（2年间）持续确认了特性，不过在65°C以下没有硬度变化的征兆。从这个结果中判断出不会出现半永久性的老化。

➤验证2（老化程度和产品特性＝气密性）

水上置换 ※65°C水中浸泡

无老化

37%硬化



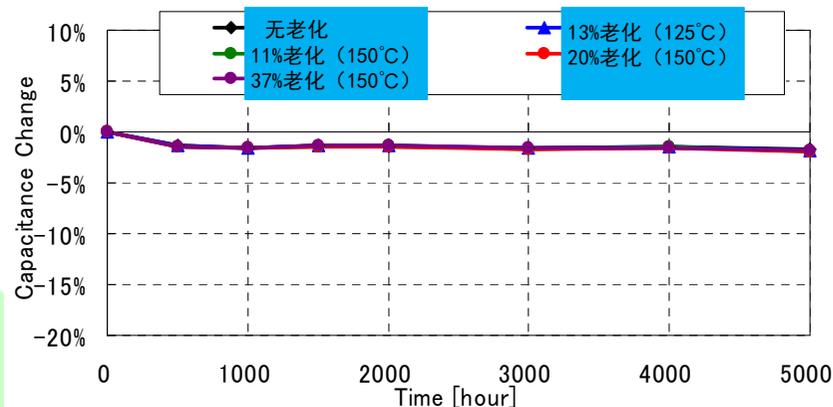
橡胶的硬度变化

扭力值  
【N/m】

无老化	7.5以上
11%硬化	7.5以上
20%硬化	7.5以上
37%硬化	7.5以上

➤验证3（老化程度和产品特性＝电气特性）

105°C无负荷测试



即便假设经过技术创新的密封胶出现了老化，经确认30%硬化为止对产品的气密性不会产生任何影响。

## 公司概况

### 3. 尼吉康的事业简介

公司名称 / 尼吉康株式会社  
NICHICON CORPORATION

成立时间 / 1950年8月1日

资本金 / 14,286百万日元 (2014年3月31日现在)

员工人数 / 5,792名 (2014年3月31日现在统计)

上市股份 / 东证第一部

总部地址 / 邮编：604-0845 京都市中京区乌丸通御池上

营业项目 / 铝电解电容器, 薄膜电容器, 正温度系数热敏电阻, V2H系统, 家用蓄电系统, EV用快速充电器, 分散型电源, 电源组件, 机能模块, 医疗用加速器电源, 学术研究用加速器电源, 停电/电力瞬间低下对策补偿装置



总部所在地 京都市中京区

# 主营产品 - 1

## 铝电解电容器 电气双层电容器



# 主营产品 - 2

## 薄膜电容器



电力电子领域



车辆/基础设施领域

# 主营产品 - 3

## 电路产品

### ◆HV / EV用DC-DC变流器



### ◆HV / EV用车载充电器



### ◆产品阵容：

- EV用变频器
- HV / EV用DC-DC变流器
- HV / EV用车载充电器
- PHV / EV用快速充电器
- 数字功率放大器、DC-DC 变流器
- 游戏机、空调、LED灯、电机驱动器等用电源
- 分散型电源
- 科学 / 医疗用途的加速器用电源



### ◆EV用快速充电器



### ◆V2H系统



### ◆家用蓄电系统

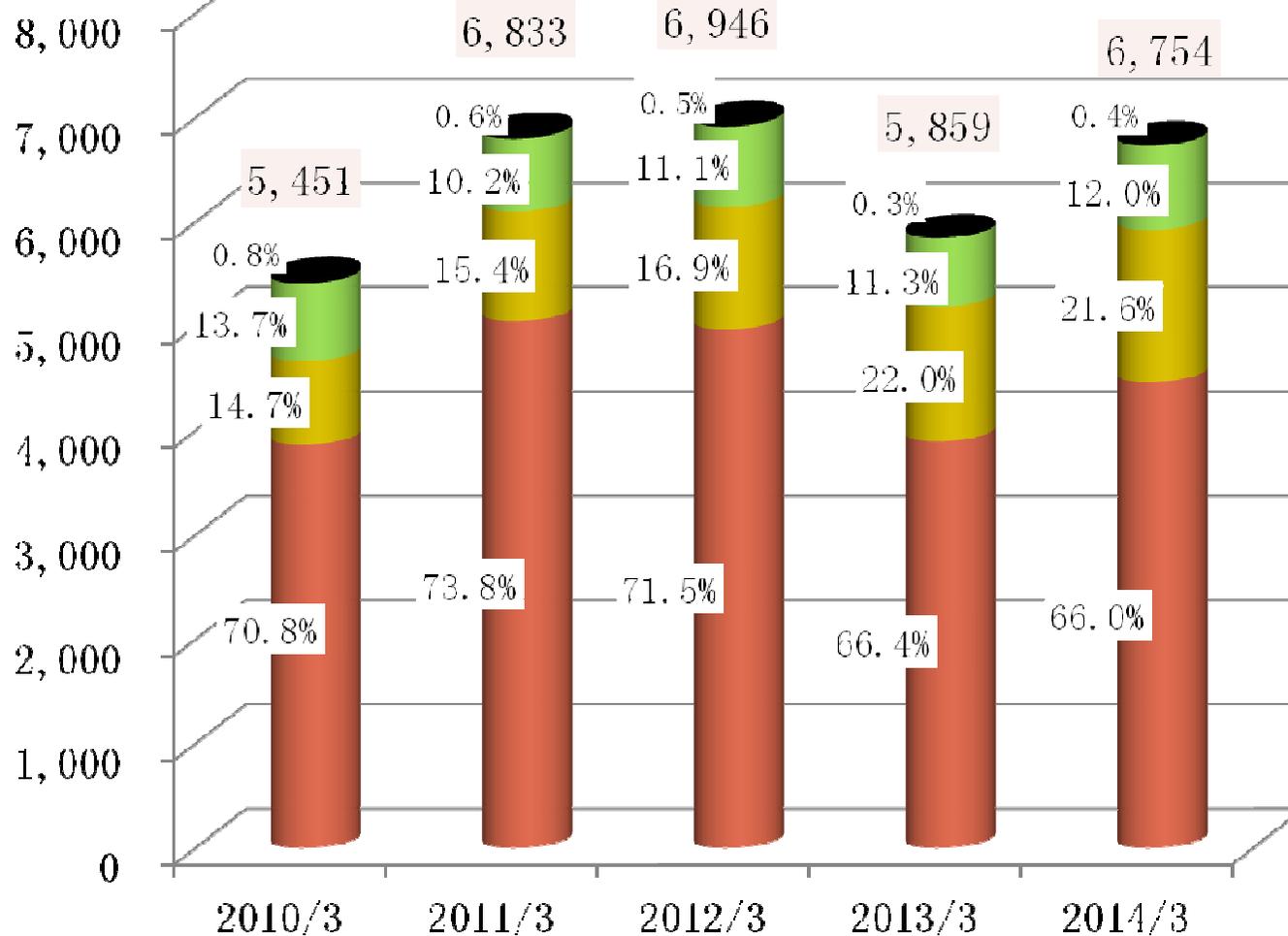


### ◆分散型电源



# 部门别销售额推移

(百万日元)



- 其他
- 电力设备用
- 电路产品
- 电子设备用

(年月)