先進火力 日中技術交流会で ULTY-V plus の講演を実施

12 月 15 日、弊社は JCOAL 殿の依頼を受け「日中技術交流会」で ULTY-V plus の講演を実施しました。

※JCOAL 殿は本年度も NEDO 殿よりカーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の普及展開事業の採択を受け、現在事業を進められています。

今回の交流会のテーマは、1）石炭火力の運転最適化に関する技術紹介（具体的には、ボイラ低負荷時の安定燃焼や NOx 発生の抑制を含む運転最適化技術、またピーク調整時の運転最適化技術、制御システムの最適化調整）、2）排水ゼロエミッション技術に関するもので、日本側より 11 社、中国側より 13 社が参加しました。

弊社の講演に対し、聴講者より、ULTY-V plus は低炭素化技術として非常に優れたシステムであるとのコメントをいただき、中国展開に向けて貴重なアピールの場となりました。

弊社はこれからも引き続き、ULTY-V plus の海外展開により持続可能な社会の実現に貢献してまいります。

锅炉燃烧控制优化系统（ULTY−V plus）介绍

2021年12月15日

日中共同委员会「技术交流会」

NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd.

郵船出光グリーンソリューションズ株式会社

（邮船出光绿色对策株式会社）

前言

可再生能源发电比例上升
（太阳能发电、风力发电等）

关停低效燃煤火力发电厂

*11/3、国家发改委和国家能源局明确要求在2025年以前逐步淘汰关停供电煤耗高于300g/kWh（标准煤）的燃煤火电厂。

今后，由于燃煤火力发电将作为调峰电源，机组负荷变化会更加显著，预想发电效率低下的电厂将会有所增加。

导入ULTY-V plus

削减燃料
减排CO_2

©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

1. ULTY-V plus的特长

与现有锅炉控制系统（DCS）连接 → 燃料使用量削减 约0.5～1.5%

ULTY-V plus的外观

- 通过加入AI（人工智能）自学习功能，优化燃料控制。
- 能够极大改善设备控制的稳定性，提高锅炉效率并且削减CO_2排放。
- 无需改造设备本体，可简便地连接到现有DCS系统。
- 对象锅炉范围广，可应对超（超超）临界、亚临界以及循环流化床锅炉。也可应对多种燃料。
- 超过100台的应用业绩。
- 保证0.5%的燃料削减

©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

2-1. 以前的锅炉控制问题

锅炉控制不稳定的原因

设计燃料的差异（性状、水分）

负荷变化及其它外因干扰的影响

不稳定的运行状态（蒸汽压力・温度）

汽水温度的变化

多种燃料的掺烧

长期运行导致锅炉传热面等随时间发生变化

锅炉的运行状态受各种外部因素影响而不断变化。这些变化导致锅炉控制装置的各种参数出现偏差（燃料投入量一时过量或不足），造成锅炉控制不稳定。

燃料性状、炉内污垢、吹灰、汽水温度等因素导致锅炉运行不稳定（特别是主蒸汽压力）

↓

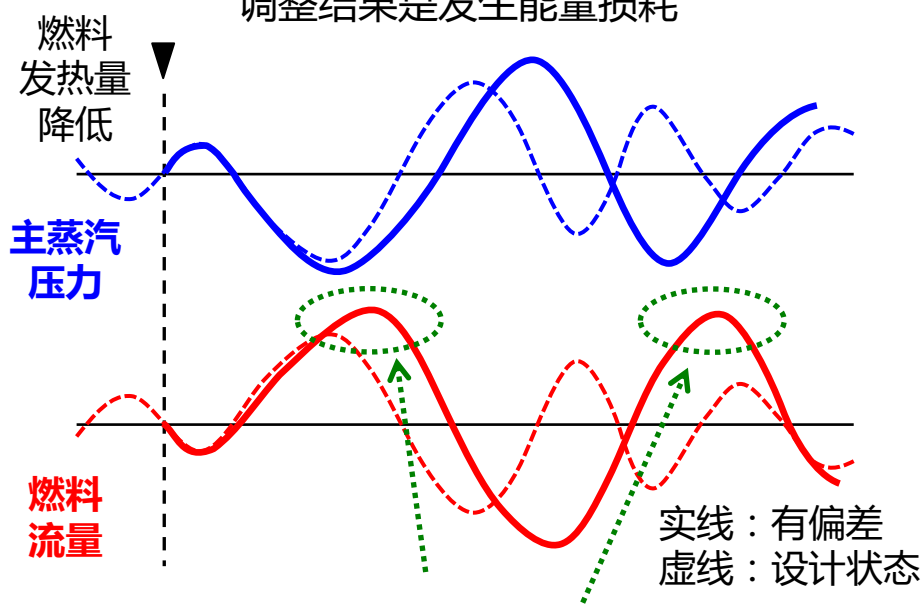
试图通过压力补正锅炉主控回路以消除变化

↓

主蒸汽压力补正的PID调整和锅炉主控燃料函数是基于设计值的，所以调整设定项会偏离最佳值。

↓

调整结果是发生能量损耗

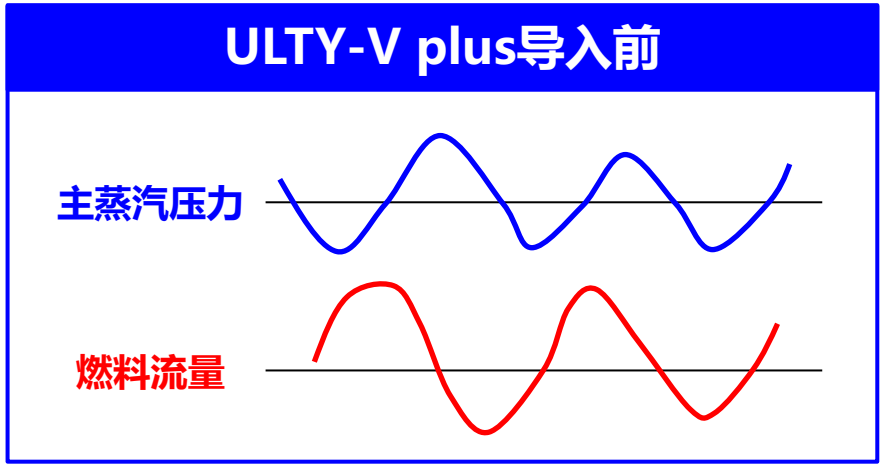


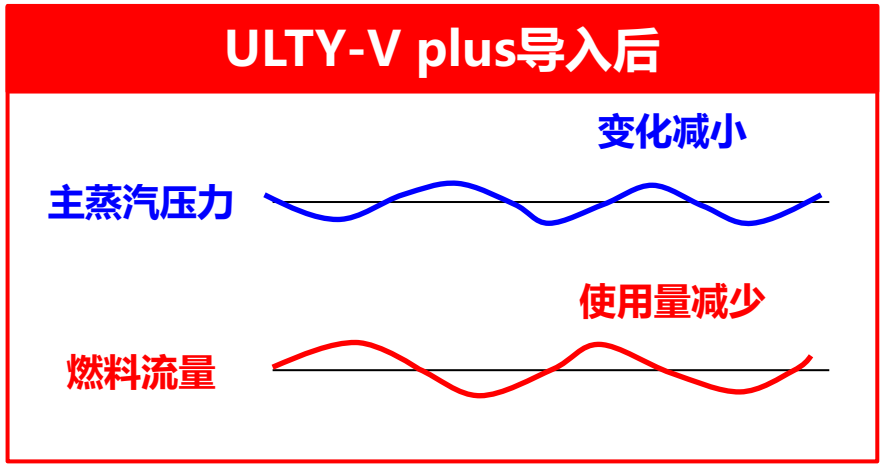
伴随压力变化、诱发投入过剩燃料

©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

2-2. ULTY-V plus的导入效果

ULTY-V plus发出补正信号，优化燃料流量，锅炉维持稳定燃烧的循环。因而防止由于压力变化引起的燃料投入过剩，削减燃料使用量。



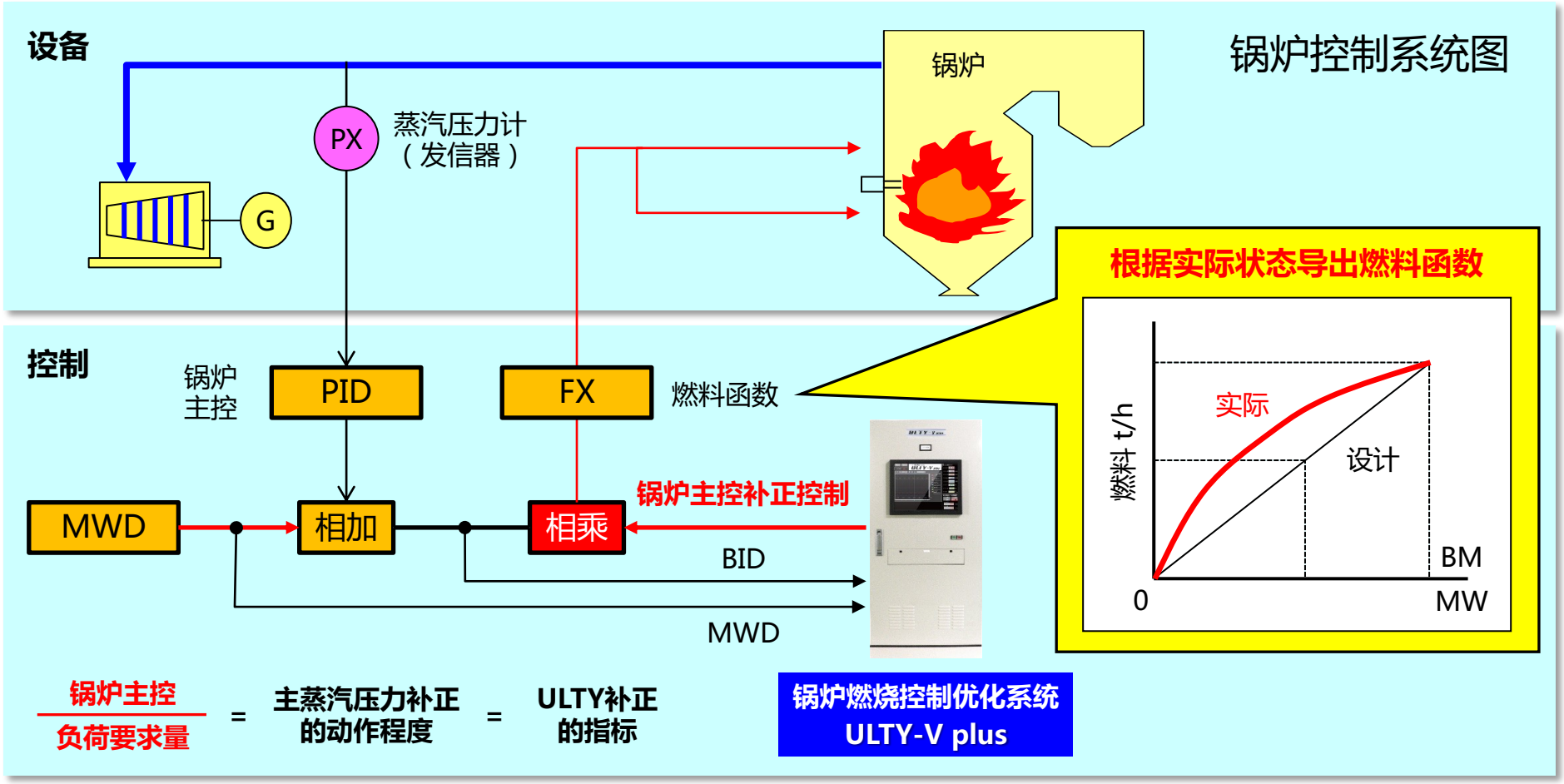


ULTY-V plus恰当控制锅炉燃烧，
实现稳定的设备运行，削减了燃料使用量！

©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

2-3. ULTY-V plus的概要（1）

从“负荷要求”与“锅炉主控”两点计算补正量



通过锅炉主控/负荷要求量的指标算出与锅炉控制量实际状态的偏离度，补正为符合实际状态的燃料量。由此得到正确的燃料控制指令，使锅炉运行稳定，效率提高。

©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

2-4. ULTY-V plus的概要（2）

- 燃料发热量的补正
- 积分补偿成分的消除
- 自学习功能
- 全运行负荷应对
- 多煤种应对

→

实现稳定运行
&
降低能耗损失

→

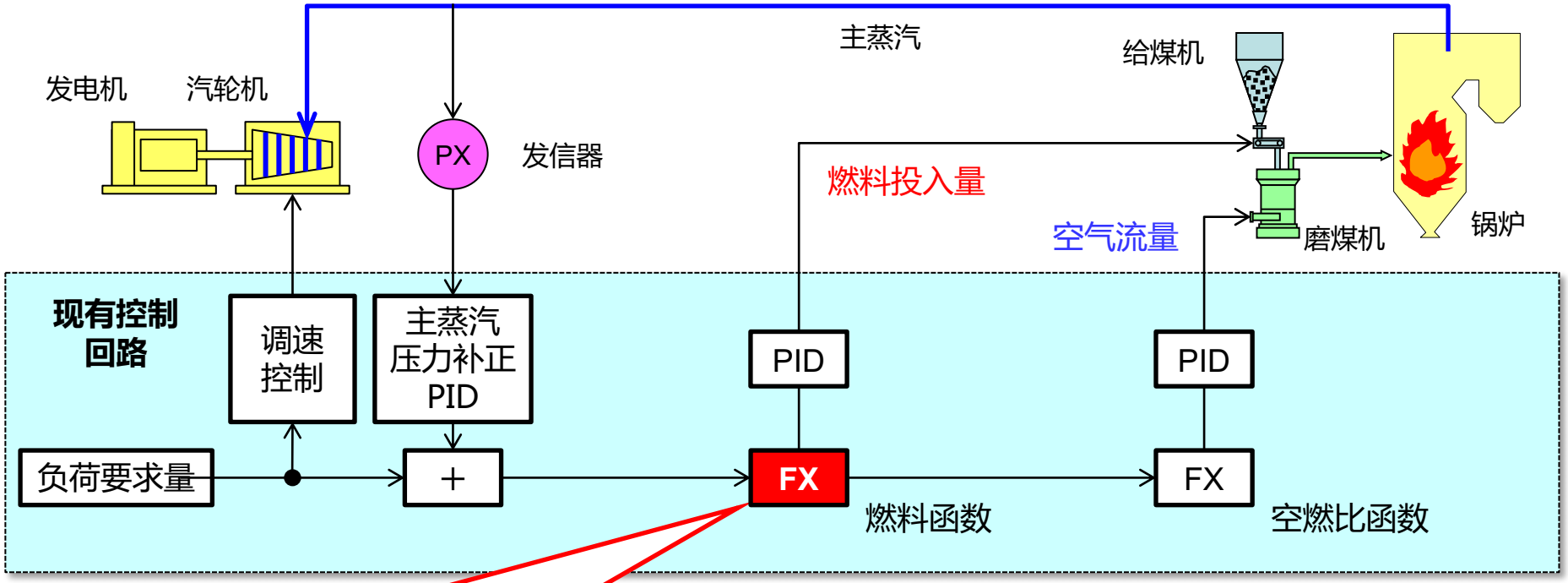
燃料使用减少！
（用单位能耗倍数评价）

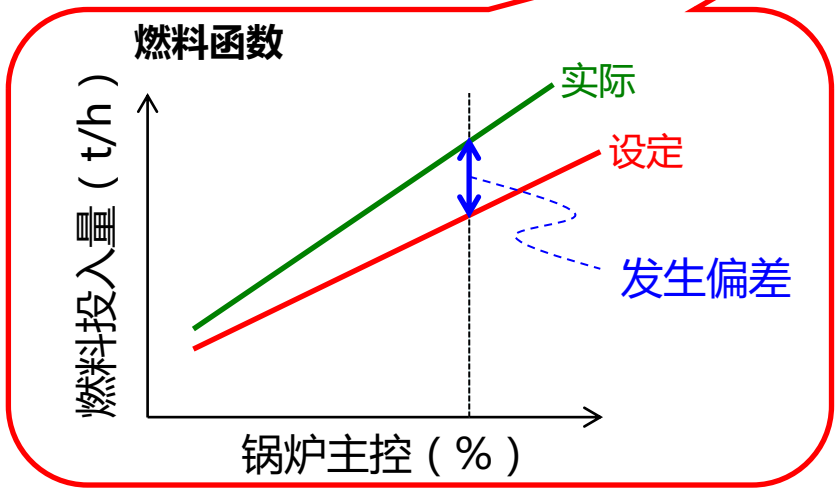
对象设备・燃料

	ULTY-V plus	ULTY-VS plus
设备	煤粉炉	循环流化床锅炉
特点	通过增加对锅炉外因干扰的正确补正，使锅炉燃烧控制得以优化，实现锅炉稳定燃烧。因此，温度・压力・流量等各种工艺的稳定性得以提高，使削减燃料投入量成为可能。不限于发电或供热等锅炉用途，均可使用。	应对循环流化床锅炉提高燃煤经济性的需求增加，开发了适合循环流化床锅炉的规格。利用炉内差压 ，可以正确把握负荷变化大且燃烧状态易变化的循环流化床锅炉的燃烧状态。对于循环流化床锅炉，ULTY-V plus也可以发挥同样的效果。
燃料	煤炭单烧、煤炭-伴生燃料/重油掺烧、重油-伴生燃料掺烧、生物质单烧、生物质掺烧、RPF等	

©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

3. 目前锅炉控制的问题



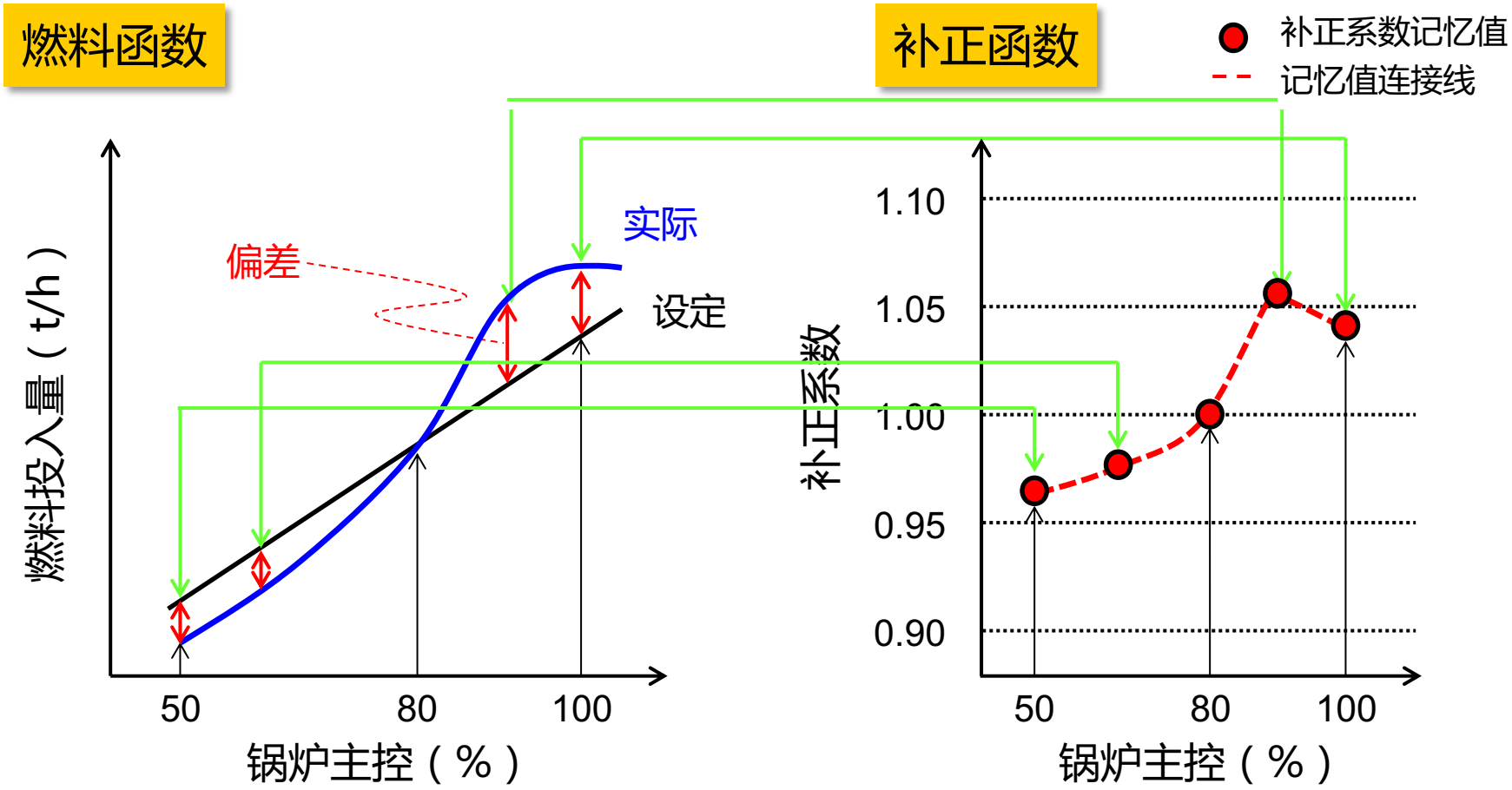


- 燃料函数是基于试运行调整时的设计煤种发热量与机组效率设定的。
- 由于煤种变化以及传热面随时间发生变化，设计值与实际值发生偏差。
- 燃料函数的偏差，导致燃料投入量以及主蒸汽压力产生偏差，使变化加剧。

©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

4-1. ULTY-V plus优化燃料函数

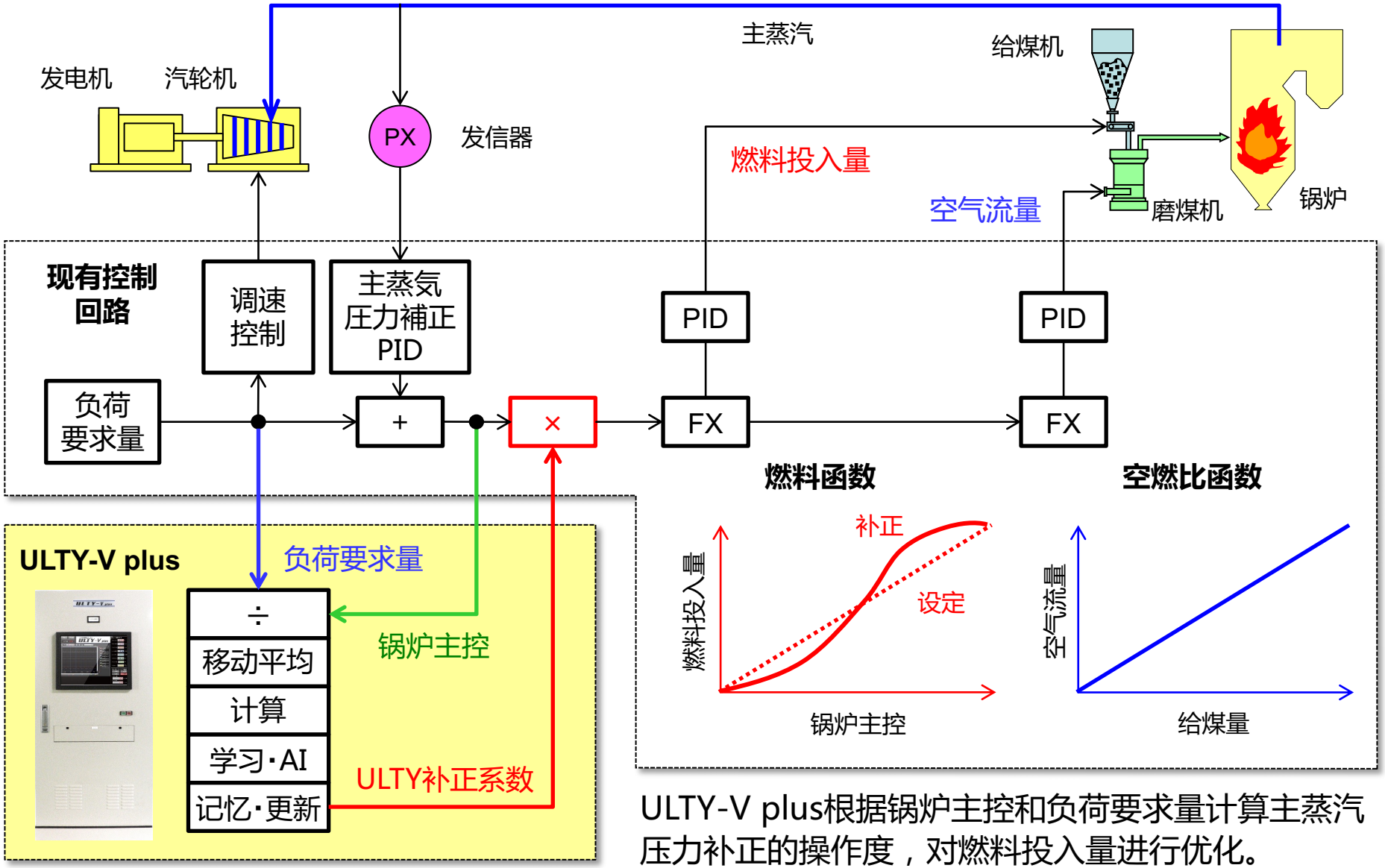
ULTY对各负荷带的燃料函数设定值与实际状态的偏差进行补正，
并在系统内进行持续的实时记忆和更新，以优化燃料函数。



根据记忆补正系数控制燃料投入量 → 锅炉稳定

©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

4-2. ULTY-V plus设置后的锅炉控制



ULTY-V plus根据锅炉主控和负荷要求量计算主蒸汽压力补正的操作度，对燃料投入量进行优化。

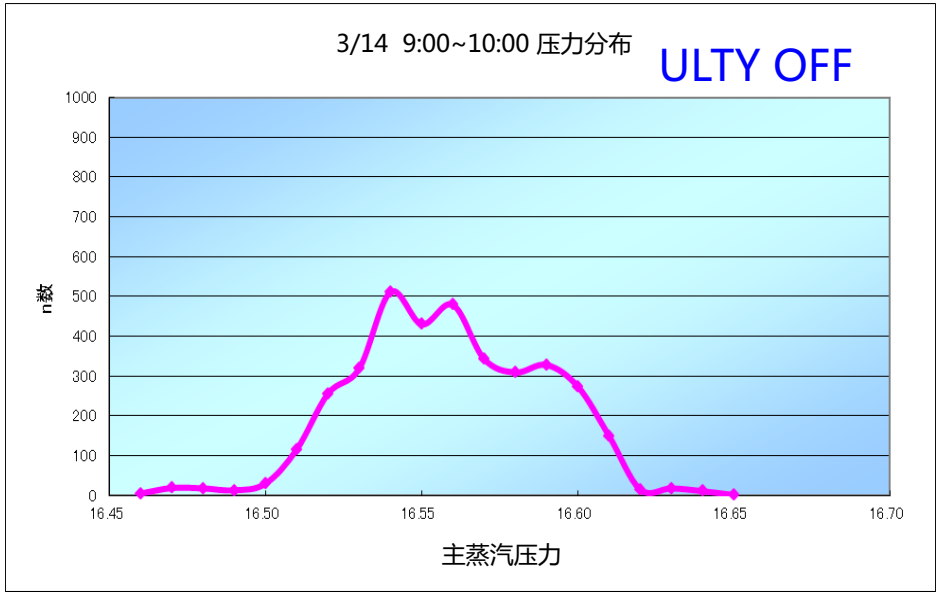
©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

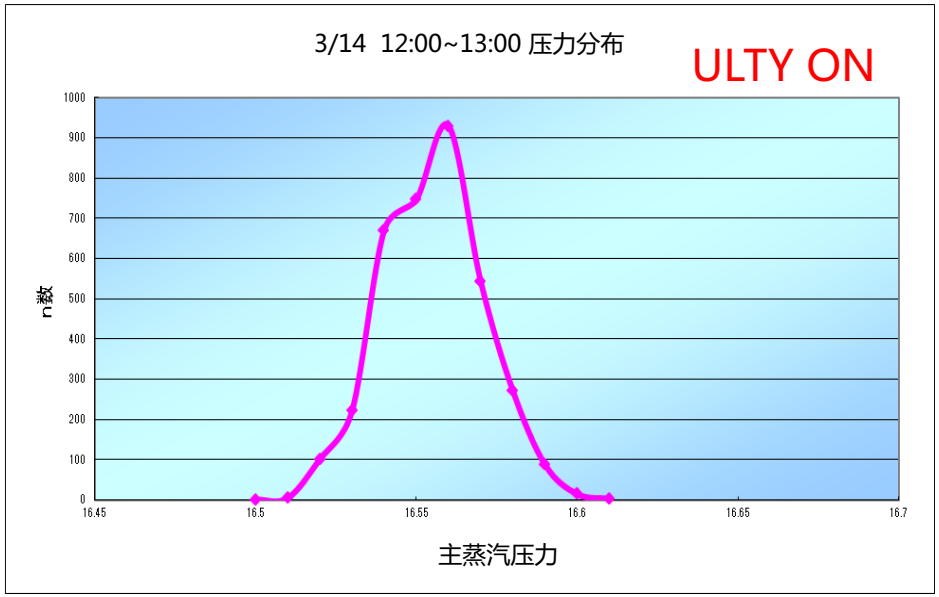
5-1. ULTY-V plus的导入效果（1）

主蒸汽压力控制性提高

※ C公司业绩（发电机出力：175MW、燃料：煤炭） 数据数：3600

- 通过ULTY-V plus的持续控制，实现工艺稳定的本来目的。





3/14 9:00～10:00 非ULTY控制
标准偏差σ=0.029110868 / 平均 μ=16.557796

3/14 12:00～13:00 ULTY控制
标准偏差σ=0.0155169 / 平均 μ=16.555201

通过ULTY-V plus的补正，可实现：
・工艺值逐渐向平均值（中心值）集中
・分散（标准偏差）变小 = 分布的山形变高

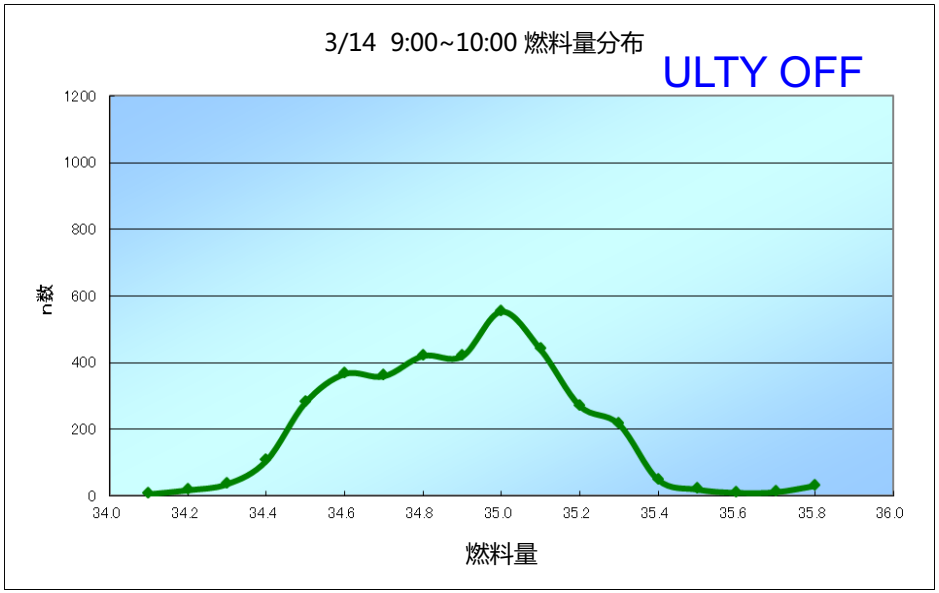
©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

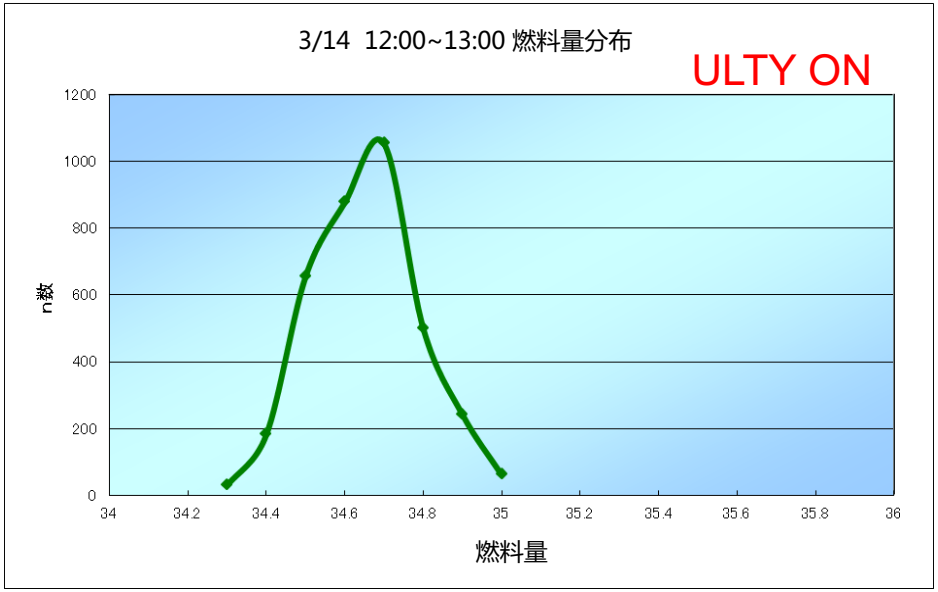
5-2. ULTY-V plus的导入效果（2）

燃料流量控制性提高

※ C公司业绩（发电机出力：175MW、燃料：煤炭）数据数：3600

- 通过ULTY-V plus的持续控制，实现工艺稳定的本来目的。





3/14　9:00～10:00　非ULTY控制
标准偏差　σ=0.278626569　/　平均　μ=34.888718

3/14　12:00～13:00　ULTY控制
标准偏差　σ=0.134　/　平均　μ=34.65193

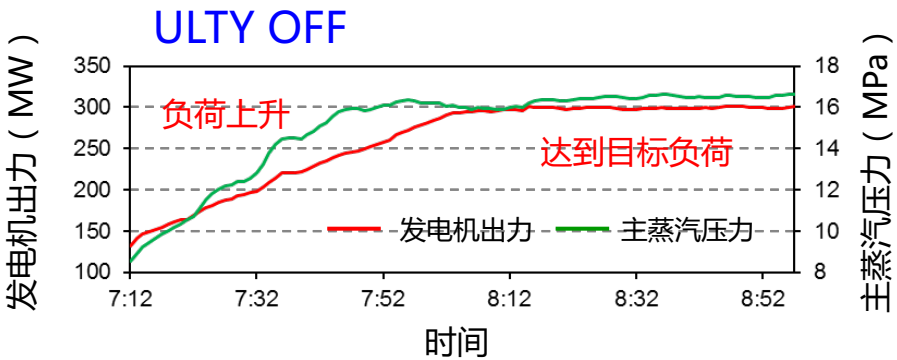
通过ULTY-V plus的补正，可实现：
・工艺值逐渐向平均值（中心值）集中
・分散（标准偏差）变小　＝　分布的山形变高

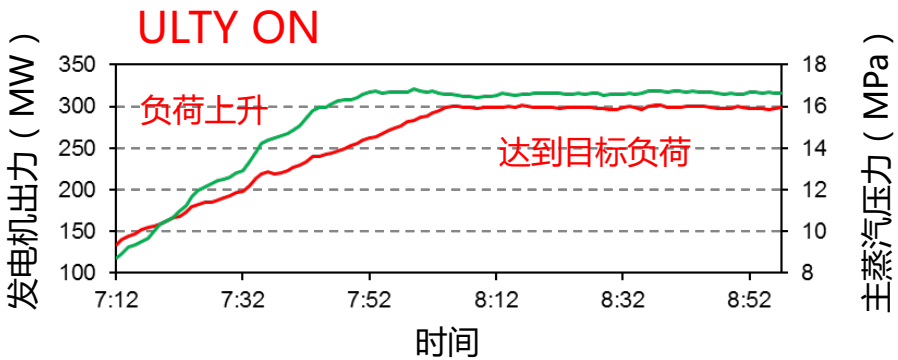
©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

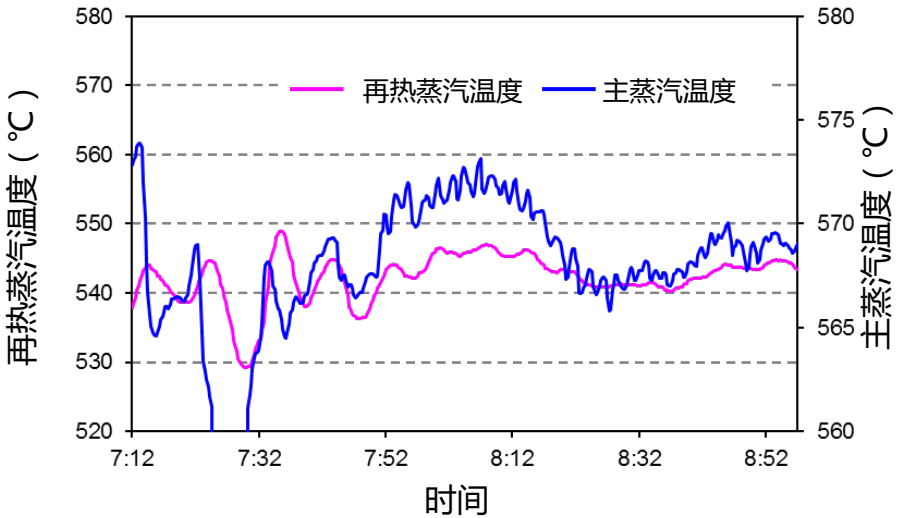
5-3. ULTY-V plus的导入效果（3）

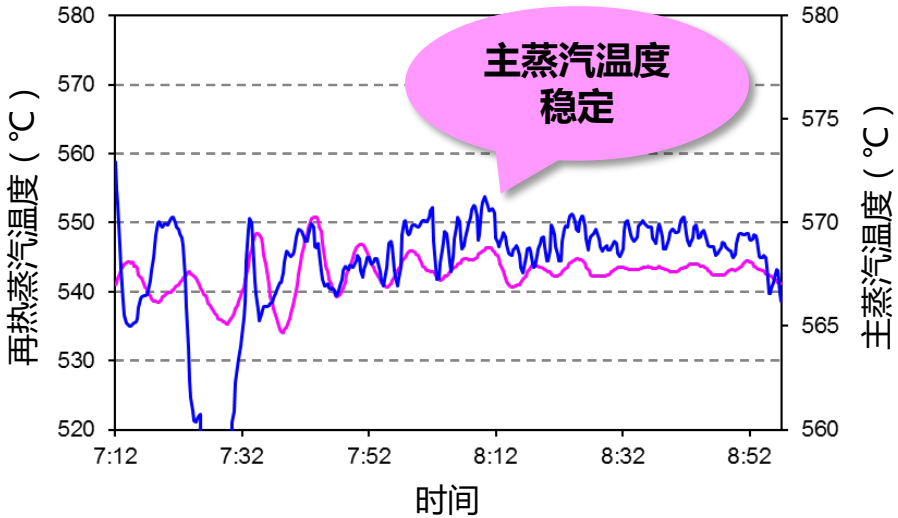
蒸汽温度稳定

在从最低负荷到最高负荷只用约1小时的严格条件下进行了试验。









	最大值	设定	差
主蒸汽温度	573.2℃	569℃	＋4.2℃
再热蒸汽温度	546.0℃	541℃	＋5.0℃

	最大值	设定	差
主蒸汽温度	571.0℃	569℃	＋2.0℃
再热蒸汽温度	546.0℃	541℃	＋5.0℃

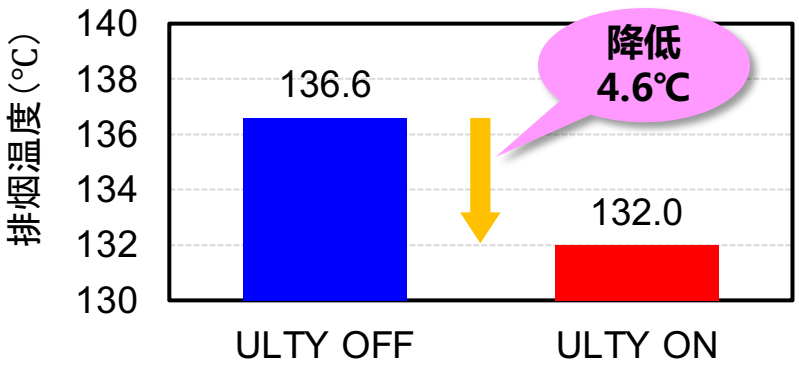
©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

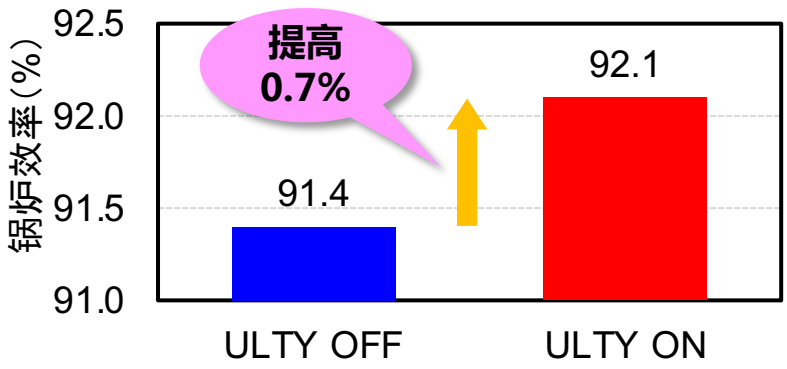
5-4. ULTY-V plus的导入效果（4）

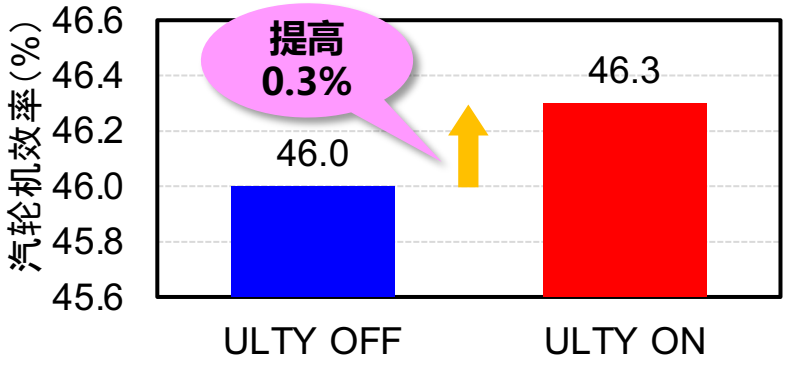
排烟温度降低

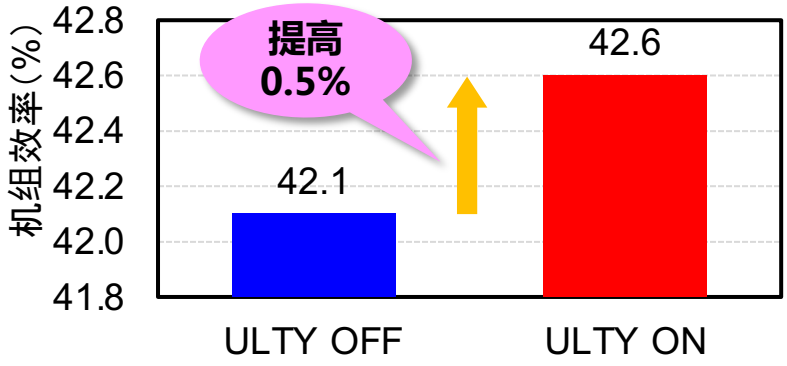
※ A公司业绩（发电机出力：175MW、燃料：煤炭）

- 保持稳定燃烧，可维持良好的吸热状态，使得排烟温度降低。
- 保持了发电出力、汽轮机额定压力和额定温度的稳定，锅炉效率和汽轮机效率也会提高。









©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

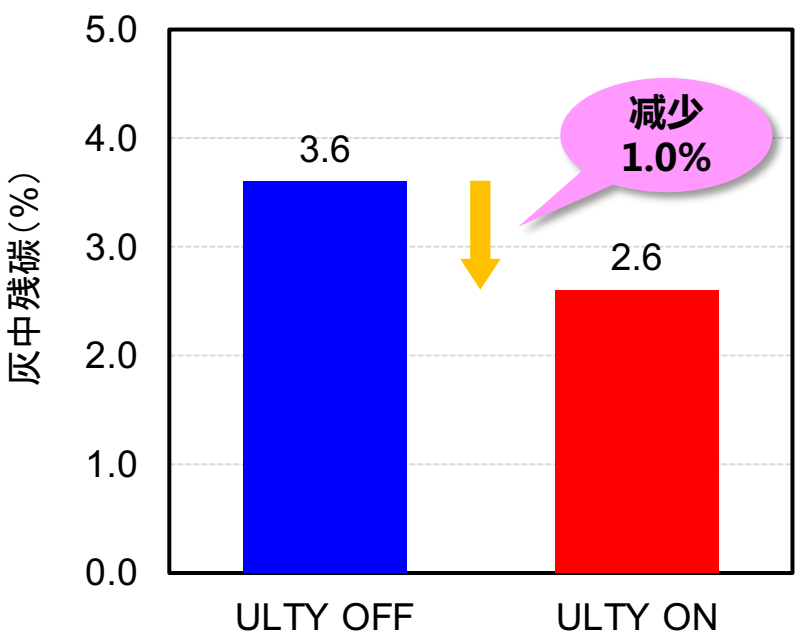
5-5. ULTY-V plus的导入效果（5）

灰中残碳降低

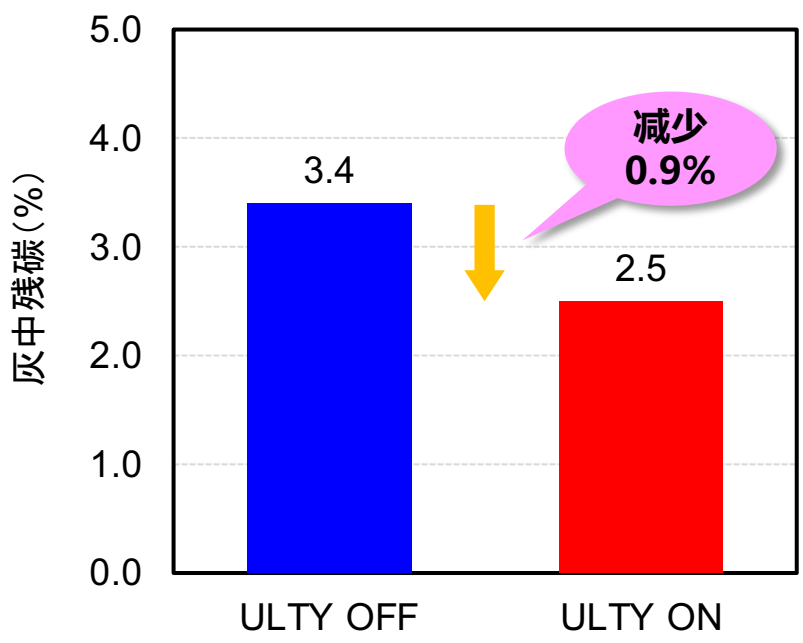
※ B公司业绩（发电机出力：220MW、燃料：煤炭）

- 保持稳定燃烧，可减少灰中残碳。
- 因此，锅炉效率得以提高。

A煤



B煤



©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

6. 实际业绩

行业		煤粉型	流化床	小计
工业用	电力	17	4	21
	IPP	9	-	9
自备	钢铁	15	1	75
	造纸	12	15	
	石油・化工	24	1	
	水泥	3	5	
合计		**80**	**25**	**105**

※ 截止到2021年11月8日

- 不限锅炉类型和运行方式，可用于多种设备。
- 可应对煤炭、石油焦、重油、伴生气、生物质等各种燃料
  （但，单烧天然气锅炉除外。）
- 已获得专利。

©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

7. 基本标准规格

长：	700mm
宽：	700mm
高：	1,610mm
重量：	280kg

名称	ULTY-V plus
开发・销售方	邮船出光绿色对策株式会社
消耗电力	0.3kVA
周围温度	5～35℃
湿度	8～85%（无结露）
控制装置结构	3重化结构
I/O卡	2重化结构
电源结构	2重化结构
人机功能	显示器、键盘
OS	Windows 10 Professional
HDD	500GB（RAID1）
DVD	Multi

※ 现有DCS与ULTY-V plus的连接施工由用户负责实施。
敝公司提供施工标准。

©2019 NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd. All rights reserved.

感谢各位聆听！

NYK IDEMITSU Green Solutions Co., Ltd.
郵船出光グリーンソリューションズ株式会社