

“2020 OCP\_KR\_”

# Rack DC Common Power Device 공유

- 2020.11.19
- LINE Datacenter team Manager
- Ryu keunho

Rack DC Common power Device는 OCP v1.0 를 기반으로 진행하였습니다. 전체적으로 1<sup>st</sup> 를 Test하는 과정에서 약점을 보완하는 작업이 필요하게 되었습니다. Upgrade 하는 방향으로 2<sup>nd</sup> 를 진행하였습니다.

1<sup>st</sup> 에서는 사용중인 일반적인 Server 대상으로 효율성이 있는지를 검증하기 위하여 Sandy-Bridge server등 x86 server를 대상으로 제작 및 Test를 진행하였습니다.

2<sup>nd</sup> 에서는 Battery를 장착하고 OCP Rack v1.0을 기준으로 OCP server test 까지 완료하였습니다.

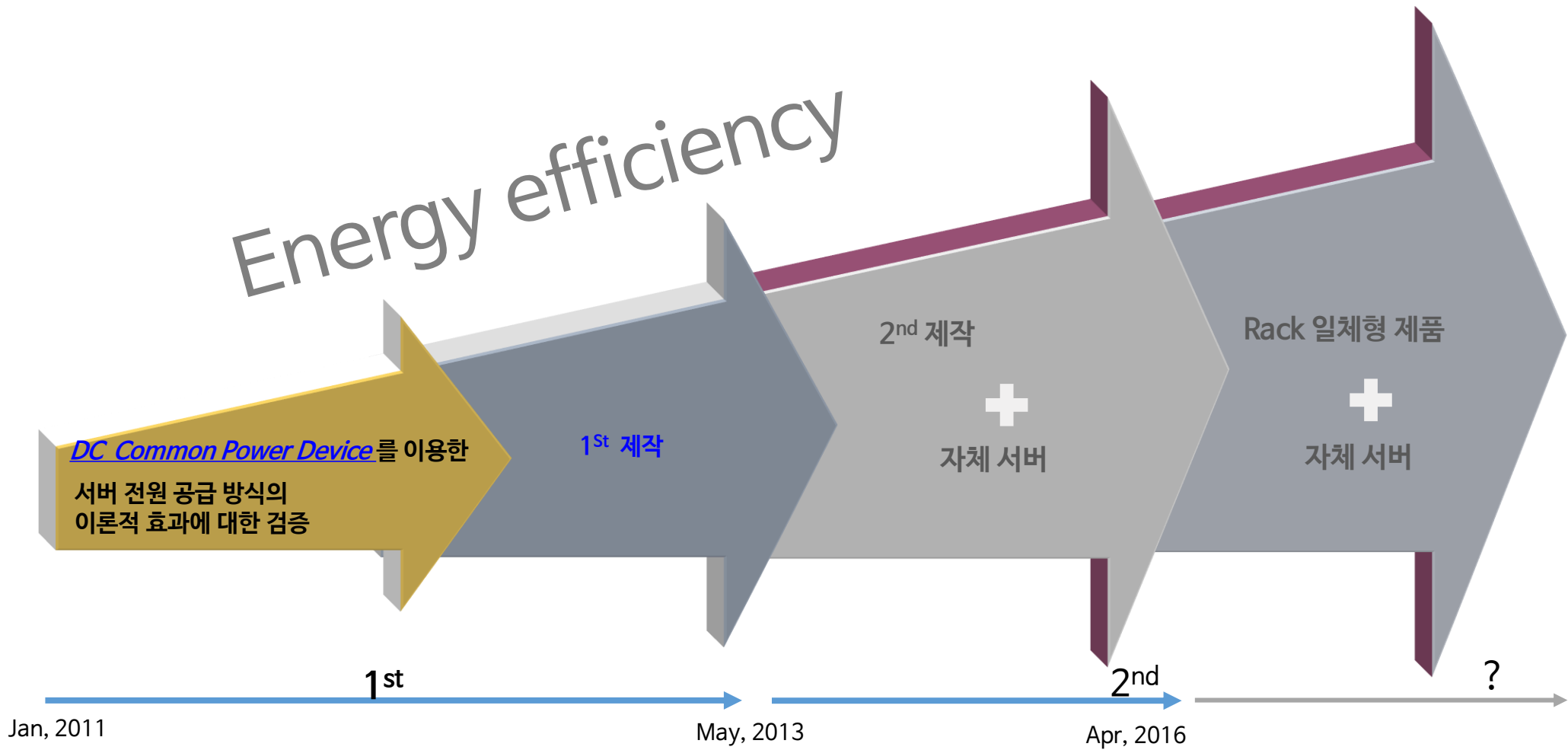
기술적 분석 내용이 많아서 2020 OCP KR에서는 1<sup>st</sup> 를 공유합니다.

2<sup>nd</sup> 는 2021OCP KR에서 공유 예정입니다.

## Contents

- 진행 흐름
- 배경
- Server Power 구성 분석과 설계 컨셉 설정
- 1<sup>st</sup> 제작
- 2<sup>nd</sup> 제작(간단 소개)
- Japan 사례 (참고)

진행 흐름

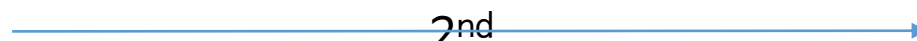


**1<sup>st</sup>**

Jan, 2011



May, 2013

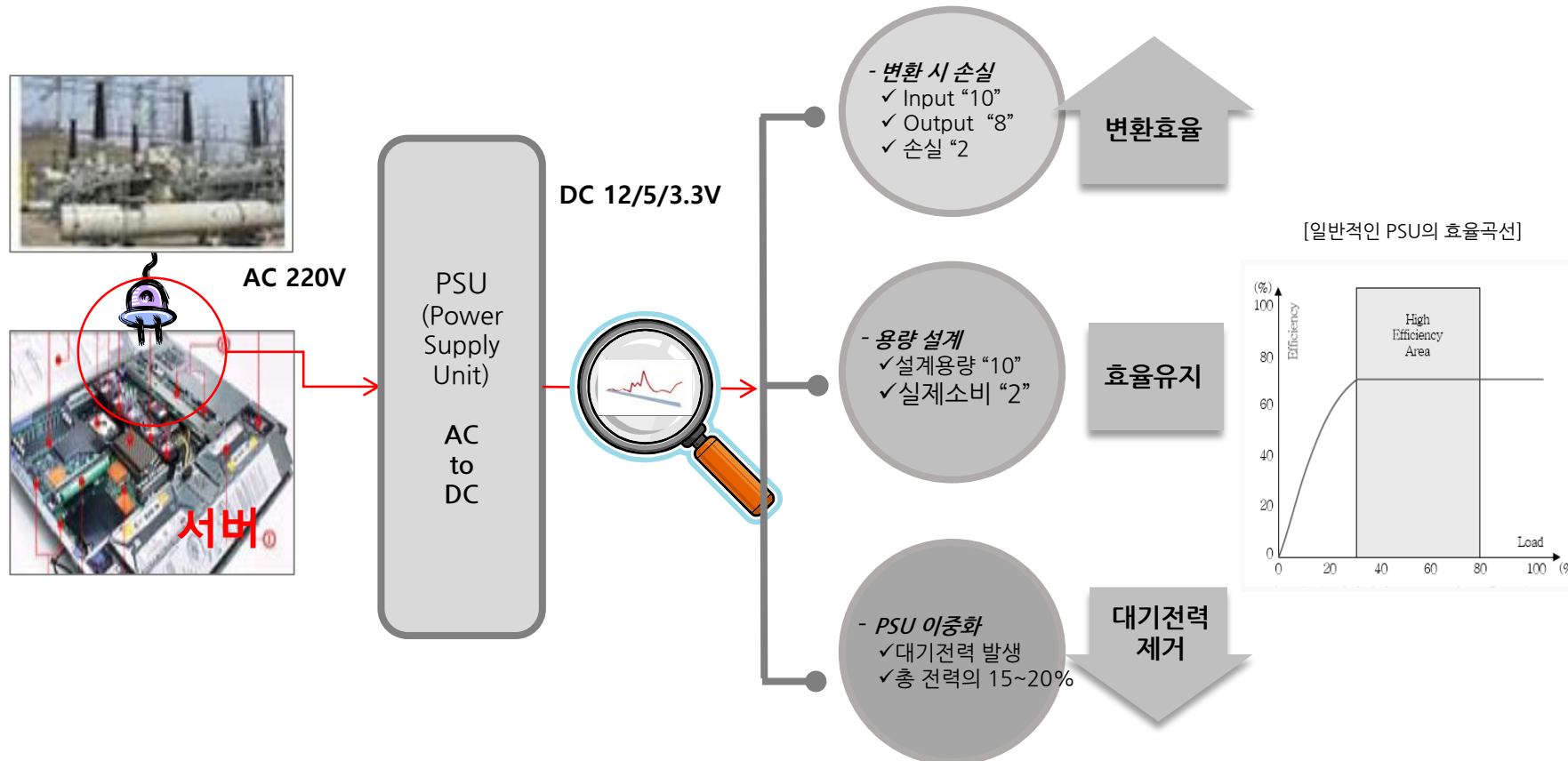


**2<sup>nd</sup>**

Apr, 2016

## 배경

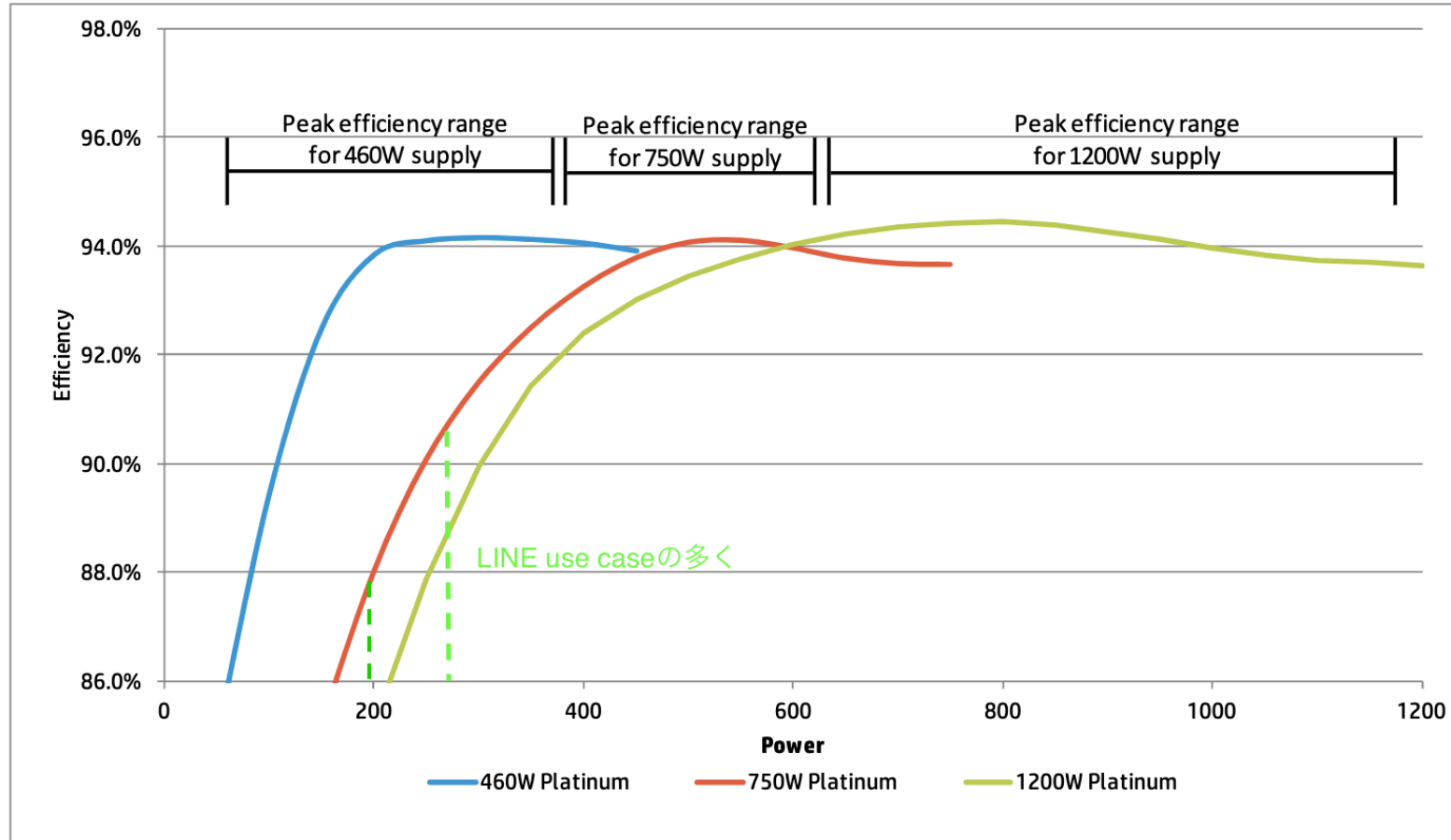
- ✓ IT인프라 에너지 소비 구조에서 가장 낮은 단위 서버에서 에너지 사용이 비효율적이다.
- ✓ 서버 에너지 사용 비효율성을 해결할 수 있는 방안을 구현하여 에너지 절감 가능성을 확인
- ✓ 더불어 연관 분야에 연계될 수 있는 효과를 얻기 위한 기초자료를 확보하기 위함



## 배경

### Oversizing

통상적으로 서버의 PSU는 Oversizing 하는 경향이 있어, 실제로 사용하는 Load는 적고, 이상적인 효율에 도달할 수 없는 경우가 많다



## Server Power 구성 분석과 설계 컨셉 설정



# Server power 구성 분석

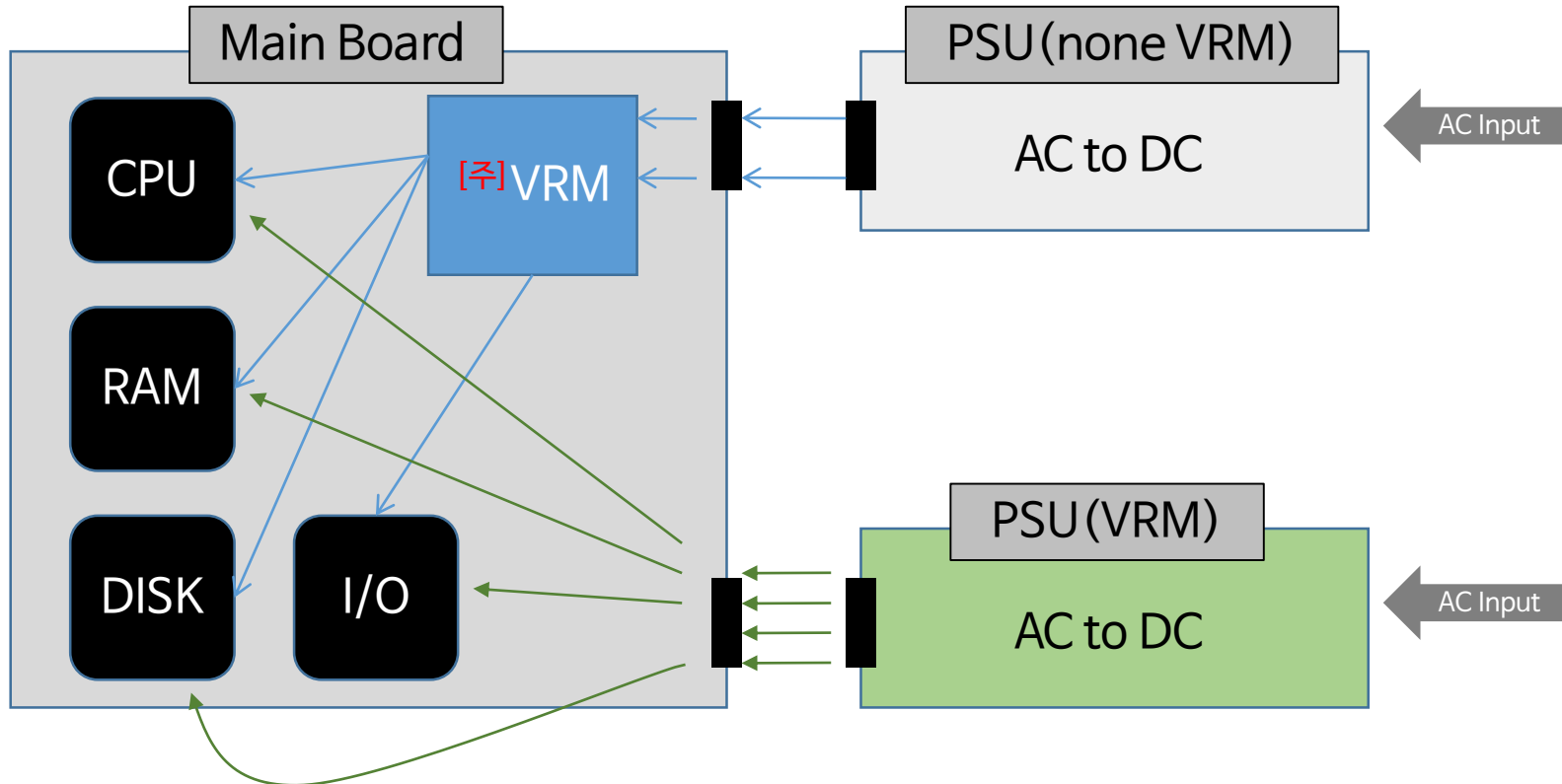
✓ PSU에서 공급되는 전압/전류의 분석이 최우선 과제!  
PSU와 Mainboard가 연결되지 않은 상태에서 전원투입 시  
단독 가동이 되지 않음 (ATX Power 설계 기준임)

## ■ Connection 소켓

### [주] VRM [Voltage Regulator Module]

서버의 각 요소별로 각기 다르게 공급되는 전압을 조절해주는 기능을 하는 모듈로  
서버의 PSU에 장착되거나 Mainboard에 장착되는 경우, 분담하는 경우가 있음  
Ex) 3.3V는 168핀 메모리전원, DRAM의 경우 5V, +5V는 CPU를 비롯한 디지털로직 Chip 전반,  
+12V는 FDD, HDD, Modem 등 주변장치

### [주] PSU [Power Supply Unit]



# Server power 구성 분석

PSU 실측데이터

항목	Dual PSU 가동 시	Single PSU 가동 시	차이	비고
평균전류	0.99 [A]	0.83 [A]	<u>0.16 [A]</u>	당사에서 가동 중인 서버 35개 모델 중 측정이 가능한 17개 모델을 측정  -제외된 18개 모델은 Single 전원이거나 실측이 가능한 예비/불용장비가 없어서 측정하지 못함

# AC vs DC Common Power

### 1. 서버 無부하(즉, 서버 PSU의 효율이 나쁜 수준)일 경우

소모전류의 효율은 최대 15%, 적산 전력은 9~10% 효율이 나타남

### 2. 서버 부하(즉, 서버의 PSU 효율이 좋은 수준)일 경우

소모전류의 효율은 최대 7%, 적산 전력은 평균 3% 효율이 나타남

### 3. 정류 모듈의 효율 특성에 따라 효율을 얻어낼 수 있는 최소 사용 용량은

정류모듈 용량의 20%를 넘어야 함.

➤서버의 부하상태에 따라 차이는 있으나 효과가 있음이 확인됨

-서버 부하상태에서의 정밀한 TEST 필요  
-효율이 높은 신형서버를 TEST할 추가 Set 제작 중  
(12월19일 완성 예정)

➤DC Common Power의 효율을 내기 위해서는 용량의 20% 이상 부하 필요

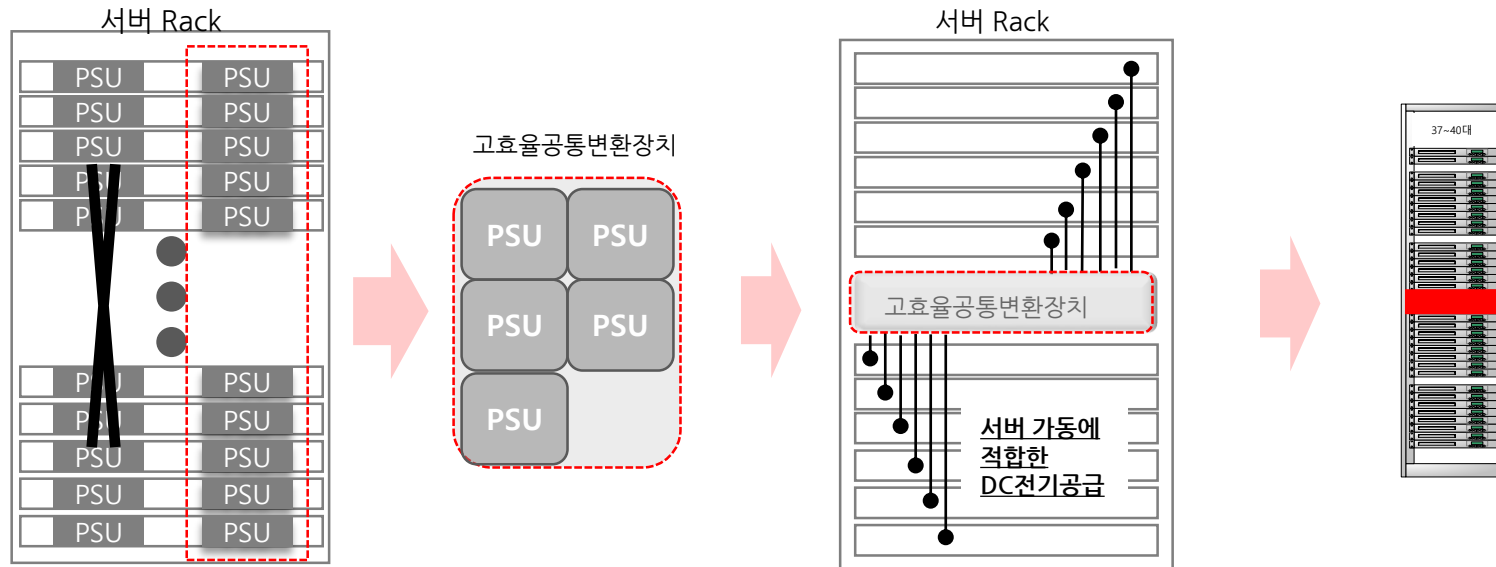
-부하에 따른 DC공급량 가변조정 기능이 반드시 필요  
-자체 제작서버 설치 시 서버 랙 내 최소 설치 수량 산정 필요

➤Dual PSU의 Standby PSU의 전류소모비율이 전체 소모전류의 16%를 차지함

-Single PSU 사용시 전기절감(비용) 효과가 높음

## 설계 컨셉 설정

개별 서버에 장착된 효율이 낮은 PSU를 대신하여 고효율의 대용량 AC/DC변환장치 구현



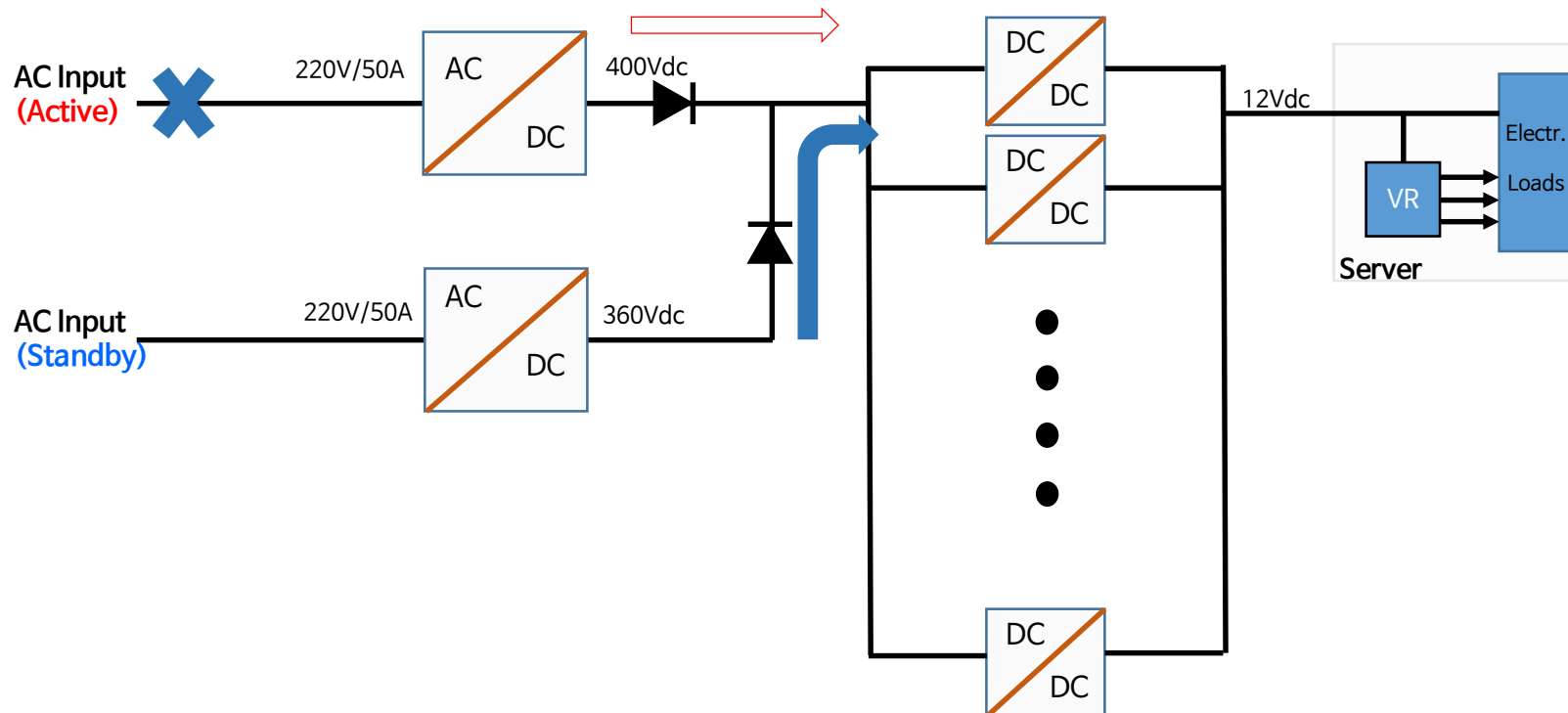
1<sup>st</sup> 제작

# 1st 제작

## 주요 기술\_AC 공급 전원 이중화 기술

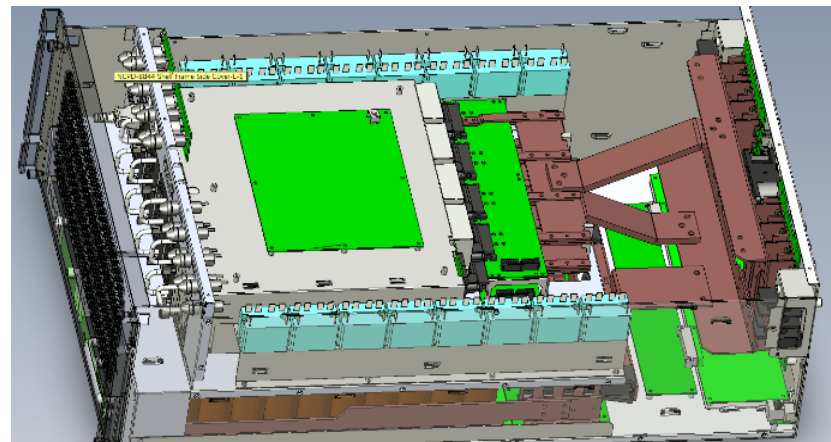
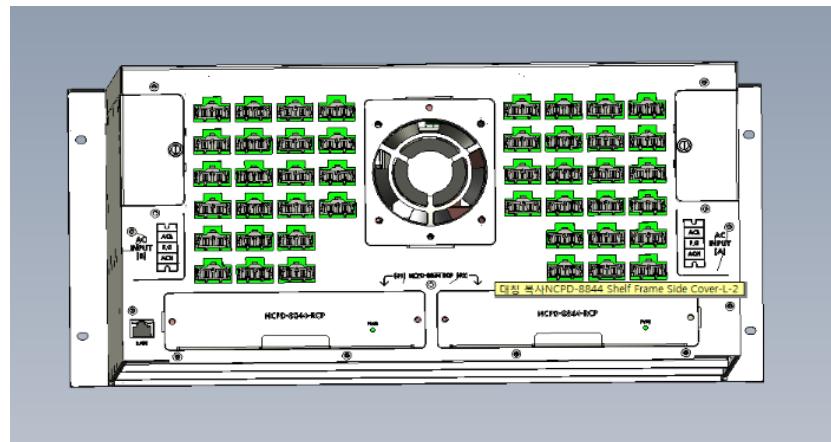
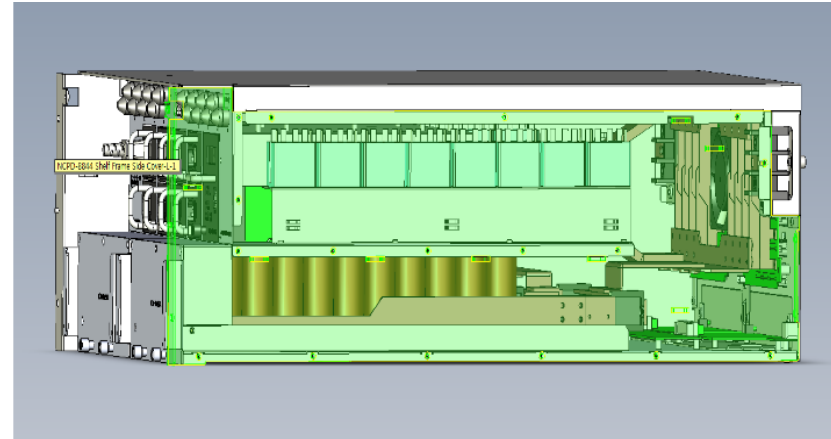
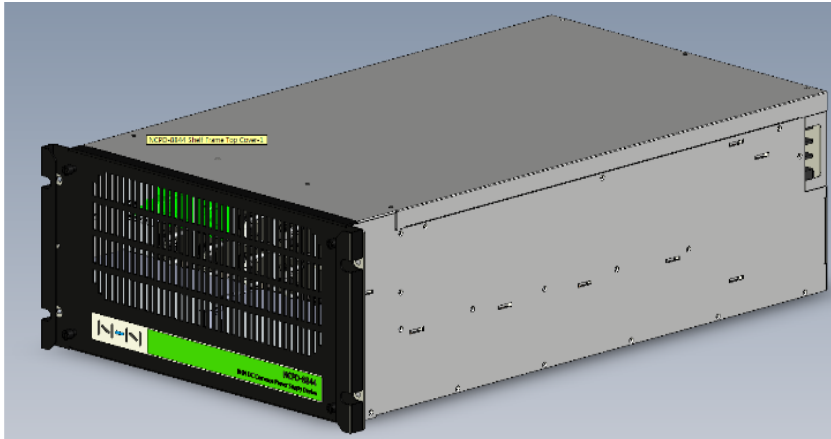
AC  
공급전원  
이중화 기술

AC입력 이중화구현 시 Active 전원 중단 시 전원 자동 절체로 해결



# 1st 제작

제작 View



# 1st 제작

## Management

FW Version : 2.0

COM3 CLOSE

현재시각  
2013년 5월 28일 17시 44분 0초

일반정보

AC V	220	[V]	OUT V	11.9	[V]
AC I	21.0	[A]	OUT I	371.1	[A]
Total Input Power	4736	[W]	Total Output Power	4454	[W]
Efficiency(효율)	94	[%]	Efficiency Control Mode	Auto	
에너지 관리 문턱 제어 상한값	70.0	[A]	에너지 관리 문턱 제어 하한값	50.0	

자세정보

Current : PFE1100 No.1

VOUT Status	●	OML Status	●
- OV_FAULT	●	- OTHER_COMB_FAULT	●
IOUT Status	●	Other Status	●
- OC_FAULT	●	- OUTPUT_ORING	●
- OC_VOUT_LV_FAULT	●	Fan Status	●
- ISHARE_FAULT	●	- FAN_1_WARN	●
Input Status	●	- FAN_1_FAULT	●
- UNIT_OFF_FOR_VIN_LV	●	- FAN_1_OVERRIDE	●
Temp Status	●		
- OT_FAULT	●		
- OT_WARN	●		

DEBUG

VIN	220	[V]	VOUT1	11.9	[V]	Inlet (TEMPERATURE_1)	26.5	[C]
IN	3.4	[A]	IOUT1	59.7	[A]	Outlet(TEMPERATURE_2)	47.3	[C]
PN	760.0	[W]	POUT1	716.0	[W]	FAN_SPEED	12640	[RPM]

- 복잡하지 않도록 단순한 Mgmt tools
- Open source
- 타 System 연결 가능



## 1<sup>st</sup> TEST

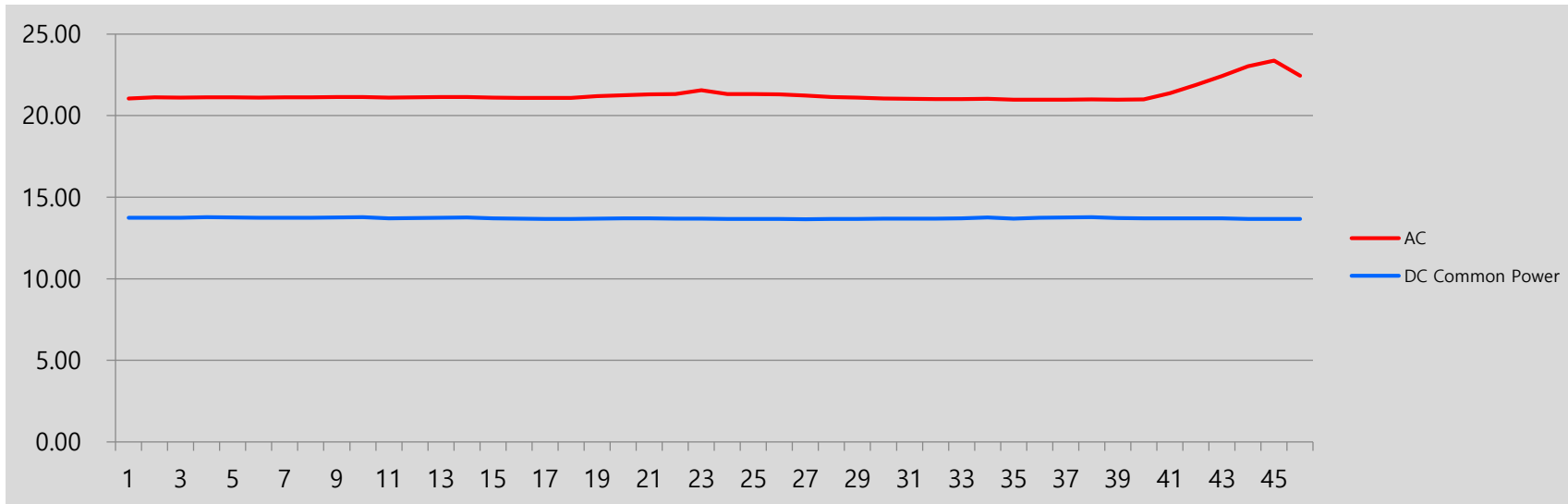
- ✓ DC Common power device 효율 Test
- ✓ Server 대상 AC vs DC 비교 Test

## AC vs DC 비교 Test (Sandy\_Bridge server)

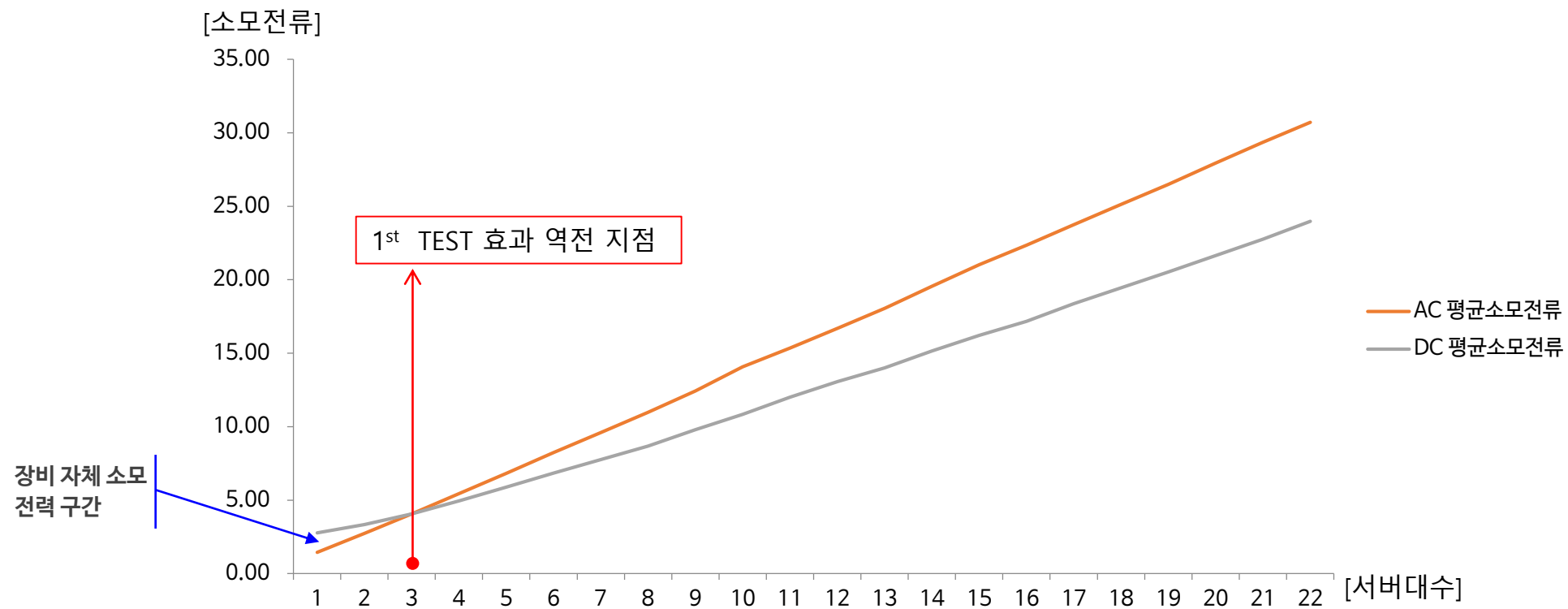
AC 공급과 DC Common Power 공급 조건을 비교 TEST한 결과

평균 35%의 전류 절감 효과가 있음을 확인함

항목	AC	DC Common Power	차이값 =(AC - DC)	전류절감효과 =(AC / 차이값)
소모전류	21.29	13.71	7.59	<u>35%</u>



## 효율 발생 지점



**ROI**



# Q & A

*기술적인 사항이나 Datacenter tech관련으로 필요할 경우*

*개인 연락 : [ryu5015@gmail.com](mailto:ryu5015@gmail.com)*

## 2<sup>nd</sup> 제작 (간단 소개)

# 2<sup>nd</sup>

May, 2013



Apr, 2016

\* 기회가 된다면 2021 OCP KR에서 더 자세하게 공유 예정입니다.



2<sup>nd</sup> 제작



## 특징

- 18650시리즈 Battery부착
- Power voltage transfer시 순간 전압drop 현상 보상을 Battery 가 역할
- UPS공급이 불필요한 Power device (back up time 10분)
- OCP Rack 장착 후 OCP Server 대상 Test 완료

## 2<sup>nd</sup> Test



## Japan 사례 (참고)

- ✓ Yahoo Japan
- ✓ OCP server + Rack+ Power shelf 채용

### Server and Rack Infra. Overview

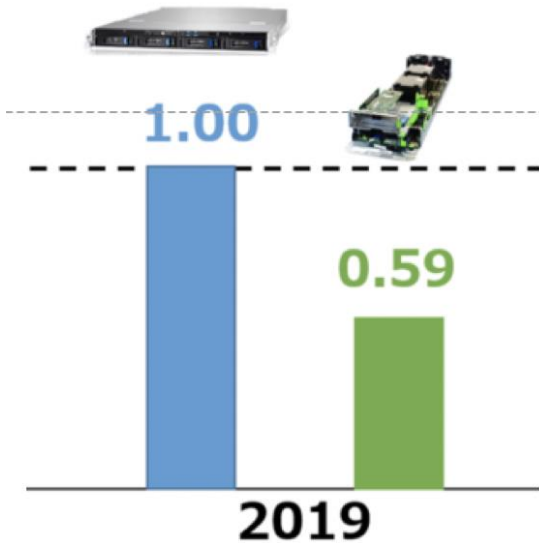


- Physical Server almost 80,000
- EIA19 : >90% / OCP(v1,v2) : <10%



- Rack > 5,000
- EIA19 : >95% / OCP(v1,v2) : <5%

### Capex Cost



- ✓ LINE Corp 에서 채용을 위한 POC진행 중
- ① v2.0
- ② ROI 걱정



*End of Document,  
Thanks.*