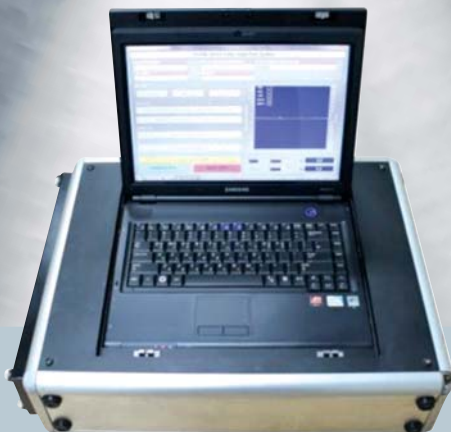


# 유압서보 제어 진단장비

Hydraulic Servo Control  
Diagnostic  
Equipment



유압서보 제어  
진단 장비

Hydraulic Servo Control  
Diagnostic Equipment

## 개요 Summary

### 제철, 제지, 프레스 설비의 유압 시스템은 공정 자동화, 소형 고압화, 에너지 절약과 고부가가치 제품 자동 생산의 기능 유지 관리 및 보수의 전문성 필요

Hydraulic systems in steel, paper and press facilities require process automation, small high-pressure systems, energy savings and automatic production of high-value products, and expertise in maintenance and repair

### 정비 지연 및 비용 상승 요인 해결 위한 온라인 서보밸브, Actuator control loop 종합 진단으로 고장 원인 분석과 교체 및 예비품 예측

On-line servo valve for maintenance delay and cost increase factors, A comprehensive diagnosis of the actuator control loop system will analyze the cause of the fault and predict replacement and spare parts

### 유압 서보 진단 용역 및 컨설팅, 유압실린더 OEM 제작

Hydraulic servo diagnostic service and consulting, Hydraulic cylinder OEM production support



## **온라인 서보 밸브 데이터 분석장치** On\_Line Servo Valve Data Analyzer

### ▷ Model : WJH – YJ – 1000

다채널 데이터 기록 분석 장치로 측정 데이터를 그래프나 숫자 형태로 실시간 모니터링

Multi-channel data logging device real-time monitoring of measurement data in graphical or numerical form

### ◎ 용도 Purpose

- 서보밸브성능테스트 Performance test of servo valve
- 실린더 동작 특성 진단 Diagnose cylinder operation characteristics
- 실린더 내부 누유 및 수명 예측 Prediction of oil leakage and life in a cylinder

### ◎ 구성 Configuration



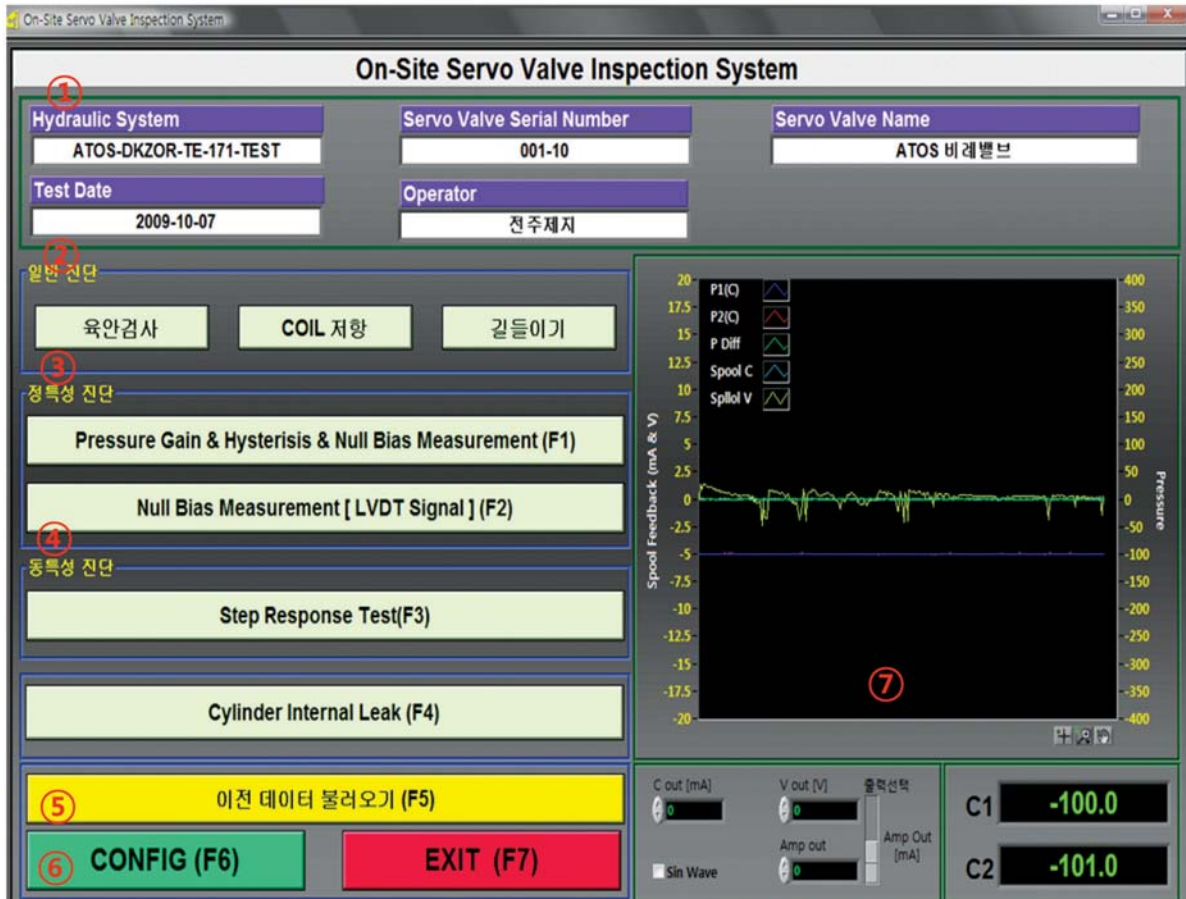
### ◆ PC BASE H/W & S/W COMPOSITION

• Graphic Display Monitor
• Key Board
• H/W & Soft Ware
• Operation Function Key
• Digital Display Board
• In, Output Signal BNC Connector
• Servo Connector

### ◎ 특징 Features

	Type	Range	Channel	Application	특기사항
Power	Voltage	AC200V	1	▪ 서보밸브 단독 성능 테스트 Test the sole performance of the servo valve - 초기설치, 사용 서보 밸브의 온라인 성능진단 Test 활용 Utilize on-line performance diagnosis test of servo valve for initial installation and use - 압력게인, 스폴 변위, 스텝응답 온라인 계측 데이터화면 저장 출력 Pressure gain, spool displacement, step response, and online measurement data screen storage output	▪ PXI Lab View 프로그램 & PC 대화창 방식과 자동 테스트 기록 화면 저장으로 서보밸브 이력 관리  Manage the history of the servo valve by saving the program and computer dialog and test history automatically
Power Source	Voltage	-24V,+24V,GND -15V,+15V,GND	1 1		
In_put Signal	Current	0mA-20mA	5	▪ 실린더계 동특성 진단 및 수명 예측 Diagnose cylinder system dynamic characteristics and predict life - 서보밸브 연계 실린더 스텝응답 Cylinder step response with servo valve - 서보계 실린더 누유 테스트, 수명 예측 Servo series cylinder leakage test, life expectancy prediction	
	Voltage	-10V~+10V	3		
Out_put Signal	Current	-20mA-20mA	1	▪ 온라인, 오프라인 서보밸브 테스트 가능 Test the on-line, off-line servo valve	
	Voltage	-10V~+10V	1		

## S/W Display Monitor Composition



【530 × 400 × 140H, 4kg】

No.	Application
①	테스트 대상 밸브 정보 입력 Enter test target valve information
②	밸브 진단전 특기사항 기록 Record of special notes prior to valve diagnosis
③	밸브 정특성 테스트 리스트 Valve static characteristics test list
	- 압력 게인 특성 Characteristics of pressure gain
	- 스푼 변위(중립점) 특성 Characteristics of spool displacement (neutral point)
- 히스테리시스 Hysteresis	
④	밸브 동특성 테스트 리스트 Valve dynamic characteristic test list
	- 스텝 응답 진단 Diagnose step responses
	- 액츄에이터 내부 누유 진단 Diagnosis of leakage inside the actuator
⑤	밸브 이력 : 이전 데이터 불러 오기 Valve History : Import previous data
⑥	시스템 외부 환경 변수 및 시험환경수정 Modify system external environment variables and test environment
⑦	실행 디스플레이 화면 Run display screen

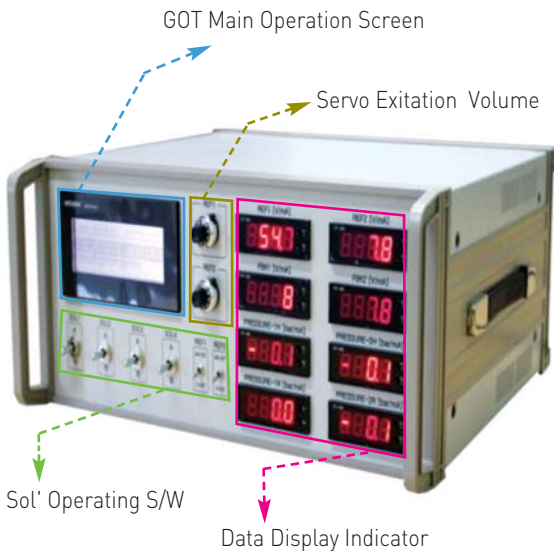
**유압 종합 진단 장치** Hydraulic Integrated Start-up Unit

▷ Model : WJH – YJ – 500

◎ 용도 Purpose

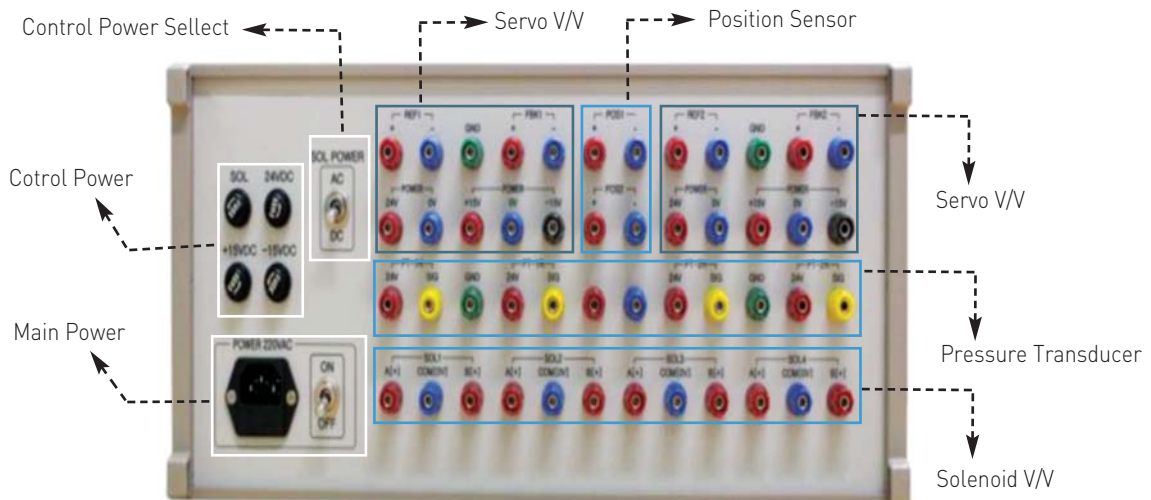
- 2-서보밸브, 솔레노이드밸브 조합 구성 유압장치 단독 종합 시운전  
2-Servo V/V, Sol V/V Combination Configuration Hydraulic Single Test Run
- Actuator 조작 및 상태 Check Actuator operation and status check
- Solenoid V/V 조작 actuator 동작 Actuator operation of solenoid valves
- 기계 단독 시운전 Mechanical\_Single Test

◎ 구성 Configuration



◆ 기능 Function

GOT Main Operating Screen	Servo Excitation Signal Volume
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operation Program                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Servo APC, Synchronized control</li> <li>- Solenoid Sequence</li> </ul> </li> <li>Enter parameter variables</li> <li>Display Data Graphics Waveforms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2-Servo Reference Select</li> <li>±10VDC/4-20mA</li> <li>Manual operation volume adjustment</li> </ul>
Solenoid Operating S/W	Data Display Indicator
<ul style="list-style-type: none"> <li>4-Solenoid individual selection</li> <li>A / B neutral port switching function</li> <li>DC24V or AC110V Select</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servo Reference output 2ch</li> <li>Spool FBK or Position FBK 2ch</li> <li>Pressure FBK : 4ch</li> </ul>



◎ 특징 Features

	Type	Range	Channel	Application	특기사항
Power	Voltage	AC200V	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>기.신설 유압장치 단독 시운전 전용 테스트 Test for stand-alone of established and new hydraulic equipment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PLC (서보 제어반) 프로그램과 별도로 시운전 및 신호 조정 작업 단독 가능</li> </ul> <p>Can be commissioning or single-handed, independent of the PLC (Servo controller) program</p>
Power Source	Voltage	+24V,GND	2		
		-15V,+15V,GND	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>PLC (서보컨트롤러) 로직 프로그램과 별도로 장치내에서 프로그램 및 신호 형태 크기 설정 Setting the size of programs and signals in the unit separately from the PLC (Servo Controller) logic program</li> </ul>	
Servo Valve	Current	-20mA-20mA	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>실린더 단독 테스트 및 포지션 센서 피드백 연동 APC (W/S와 D/S동조) 일괄 제어 테스트 가능 Cylinder only test and position sensor feedback interlock APC(W/S ,D/S synchronization) control test possible</li> </ul>	
	Voltage	-10V~+10V	2		
Pressure Transducer	Current	4mA-20mA	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>입출력 아날로그 신호 Dig display &amp; GOT 화면 Data logging 표시 Analog input/output signals Dig display &amp; GOT screen data logging display</li> </ul>	
Position Sensor	Current	4mA-20mA	2		
	Voltage	0V-10V	2		
Solenoid Valve	Voltage	DC24V	8		
		AC110V	8		



【430 × 410 × 180H, 7.5kg】

## 소형 2채널 서보 밸브 시험 장치

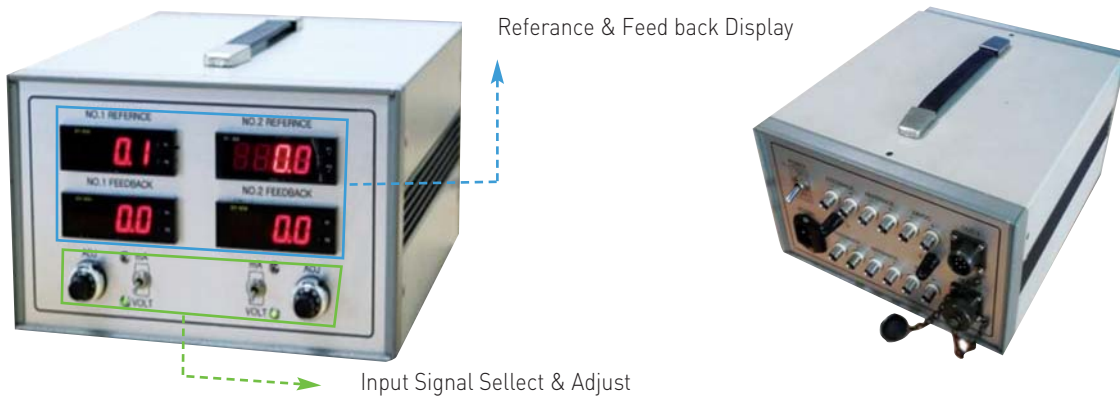
Small 2-channel servo valve test equipment

▶ Model : WJH – YJ – 100

### ◎ 용도 Purpose

- Actuator 단독 동작 테스트 Actuator only test
- 초기 시운전 Actuator 단독 테스트 Initial commissioning actuator single test
- Servo V/V , Actuator , 제어반 이상 체크  
Servo V / V, Actuator, Control panel abnormal check

### ◎ 구성 Configuration



### ◎ 특징 Features

	Type	Range	Channel	Application	특기사항
Power	Voltage	AC200V	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 서보 가진기 신호 출력 액츄에이터 직접 구동 테스트 기기 Servo Exciter signal output actuator direct drive test device</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2축 동조 Servo 장치의 동시 신호 입력 가능 Can simultaneously enter a signal into a 2-axis synchronous servo unit</li> </ul>
Power Source	Voltage	+24V,GND	2		
In_put Signal	Current	4mA~20mA	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Servo Controller 또는 PLC Program 완성전 단독 시운전 Can be tested alone before completing Servo Controller or PLC Program</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 시운전 Test Commissioning</li> </ul>
	Voltage	-10V~+10V	2		
Out_put Signal	Current	4mA~20mA	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trouble 발생시 신속한 Servo 동작 Test 확인 고장 분석 활용 Use fault analysis by checking for quick servo motion in case of failure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 장치 고장 발생시 Servo 동작 Test 적용 Apply servo motion test in case of device failure</li> </ul>
	Voltage	-10V~+10V	2		

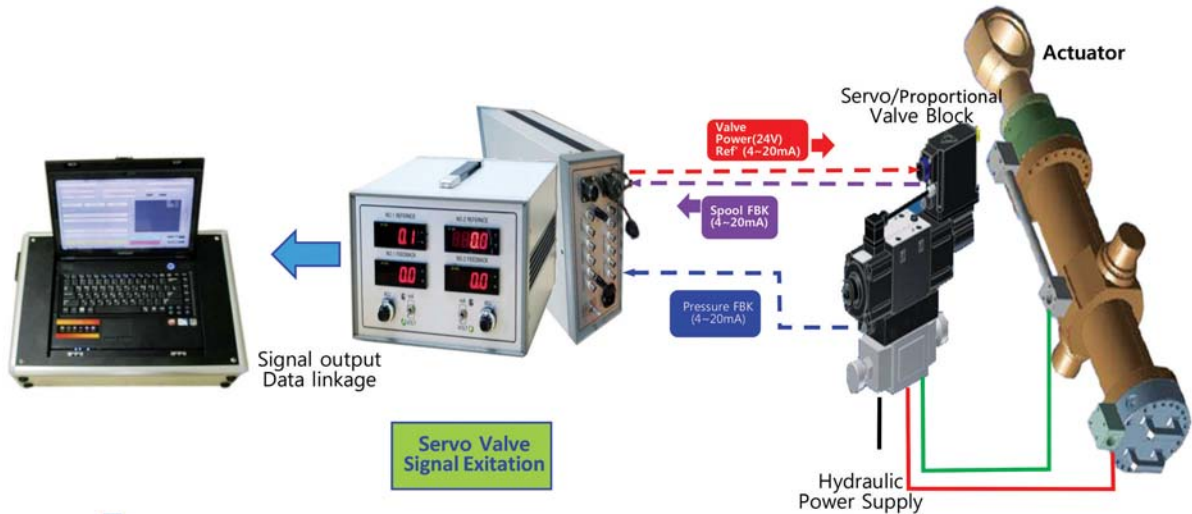


【250 × 300 × 145H, 2.0kg】

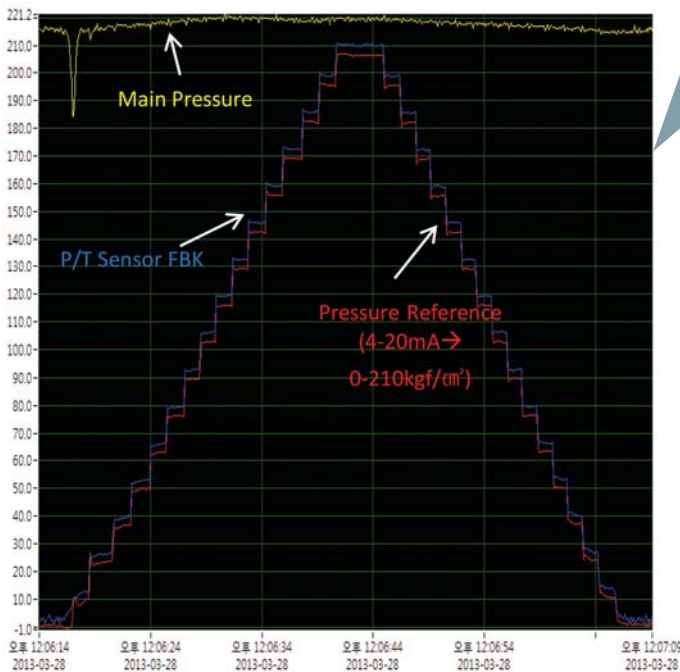
## 유압 서보 제어 장치의 진단 장비 활용 사례

Utilising the diagnostic equipment of hydraulic servo control

▷ 서보 가진기 SERVO EXCITER



Measurement Data  
Waveform Output



[ Output Data / Screen output analysis ]

▣ 서보 밸브 신호 가진기 [±10Vdc (or ±20mA)]  
Analog 신호 서보 밸브에 직접 적정 신호량 조정  
입력으로 Actuator 단독 test.

Servo valve signal exciter [±10Vdc (or ±20mA)] Analog signal  
Actuator only test with proper signal volume adjustment input  
directly to servo valve.

▶ 서보밸브의 Spool Feed Back, P/T Sensor Feed  
Back을 Indicator로 입,출력 신호 비교  
Actuator 동작 상태 Check

Servo valve spool feed back, P / T sensor feed back indicator  
input / output signal comparison actuator operation status check

▶ 연계 제어반 신호 차단 상태로 초기 시운전  
Actuator 단독 테스트

Initial start-up actuator only test with connected control panel  
signal cut off

▶ 서보밸브, Actuator, 제어반 이상의 사전 판정,  
신속 조치 가능.

Servo valve, Actuator, control panel can make advance judgment  
and quick action

▶ On Line Data 분석장치와 Data 연동시  
실시간 Data 측정,분석

Real-time data measurement and analysis when data is linked  
with on-line data analysis device

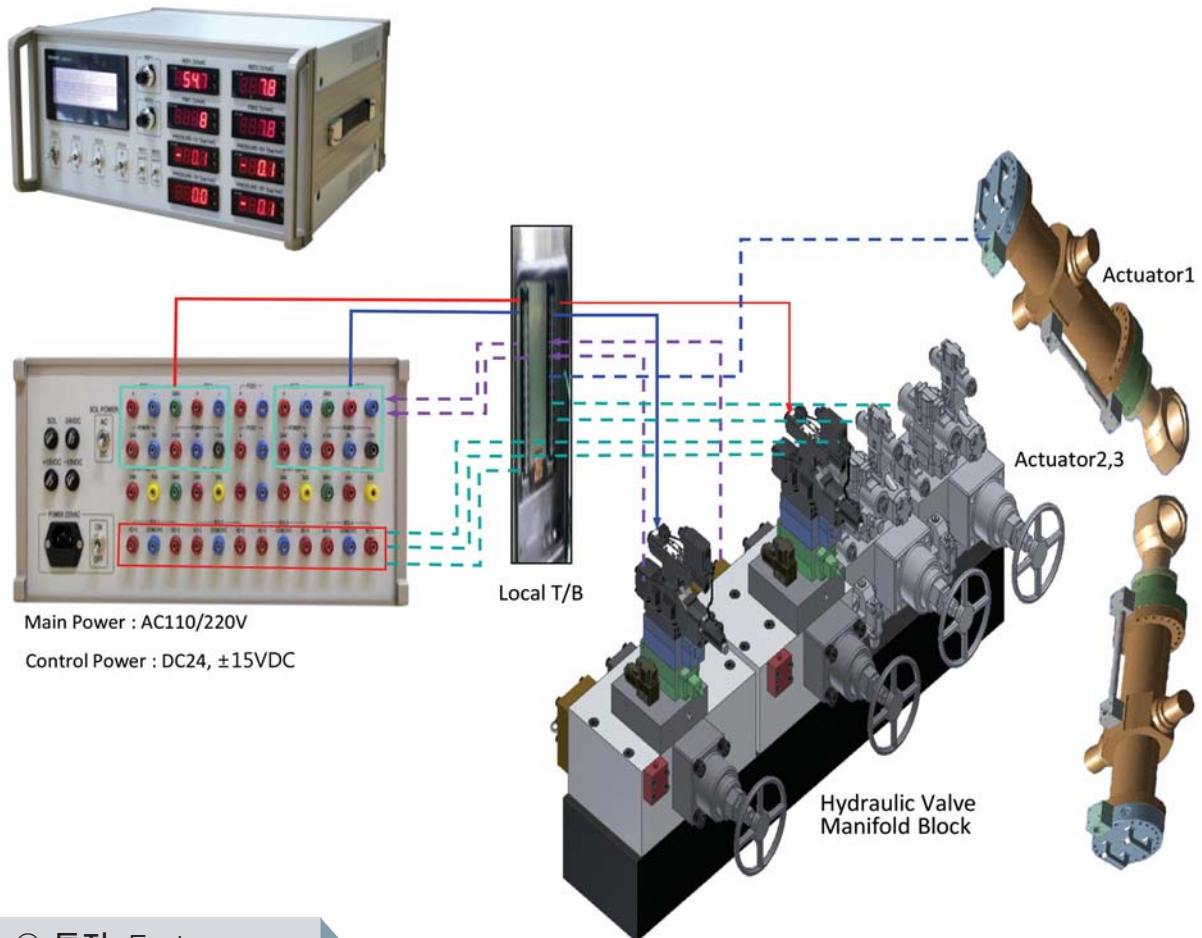


## 유압 서보 제어 장치의 진단 장비 활용 사례

Utilising the diagnostic equipment of hydraulic servo control

### ◎ 유압 종합 진단 장비

Hydraulic Comprehensive Diagnosis Equipment



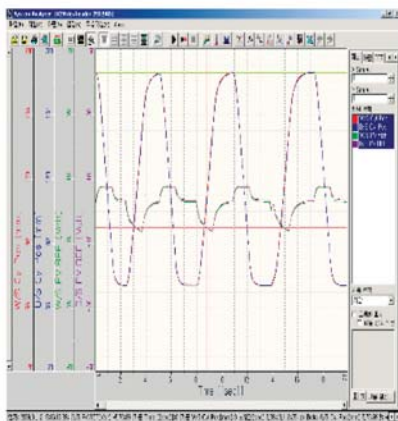
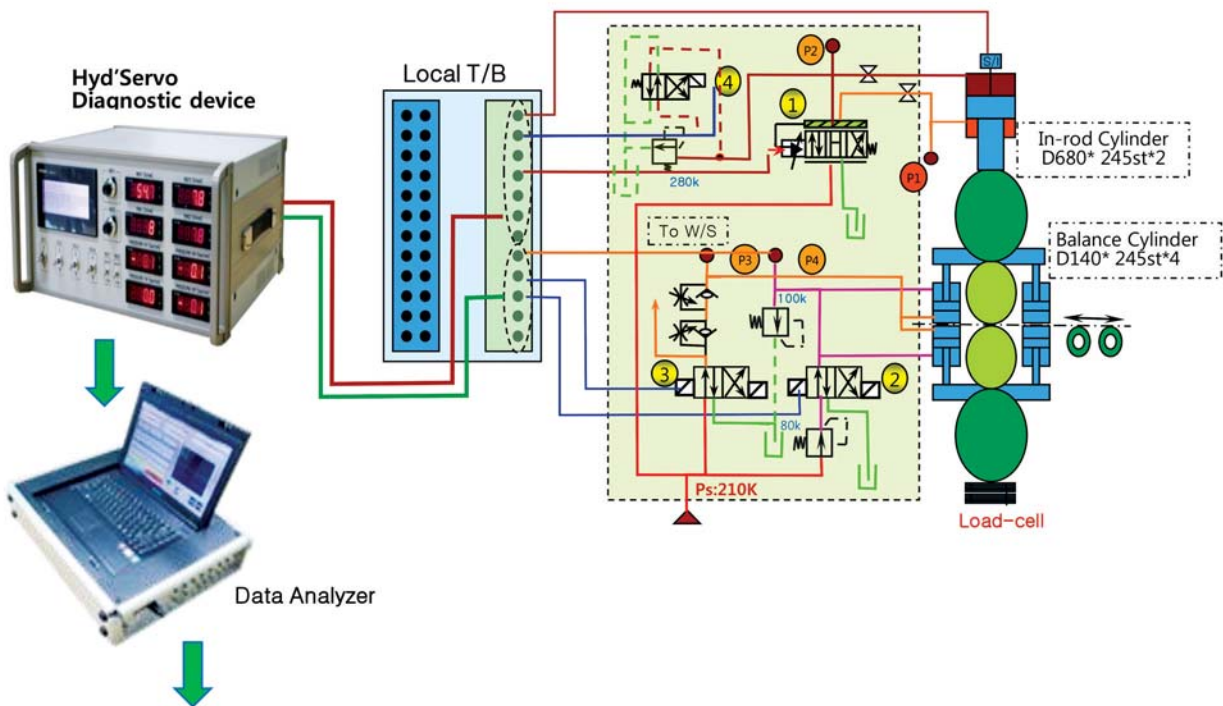
### ◎ 특징 Features

- ▣ 2-Servo Valve + Solenoid Valve 조합 구성 유압 장치의 단독 종합 시운전과 진단 병행 Test  
2-Servo Valve+Solenoid Valve combination configuration of hydraulic device single comprehensive test and diagnostic parallel test
- ▶ 2-Servo Cylinder의 속도 및 위치동조제어(APC), Servo입력신호 Spool 변위 Feed Back, Position, Pressure P/T Sensor Feed Back 신호 Digital Display Indicator로 Actuator 조작 및 동작 직접 확인  
Servo Cylinder speed and position tuning control (APC), Servo input signal direct operation and operation of the actuator with a signal digital indicator spool displacement feed back, Position, Pressure P/T Sensor Feed Back direct operation and operation of the actuator with a signal digital indicator
- ▶ 솔레노이드밸브 4EA(8ch) 직접 조작 또는 프로그램 시퀀서로 입력, 제어반 Logic과 동일하게 Actuator 동작 구현  
Solenoid valve 4EA (8ch) Direct operation or input to program sequencer, Actuator operation same as Logic of control panel
- ▶ 본 제어반 PLC 미비 상태 (Logic Program 미완료) 에서 기계측 단독 Test 가능  
Only machine test can be performed while this control panel is not ready for PLC (Logic Program is not completed).

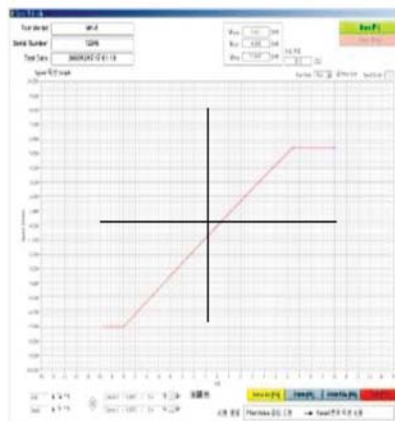
- ▶ On Line 유압 진단 장비 활용  
Utilizes on-line hydraulic diagnostic equipment

### ◆ Rolling mill servo hydraulic actuator single test

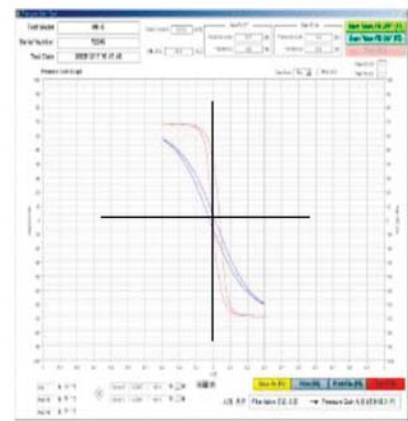
- ▶ Valve block check
- ▶ T/B test cable connection (PLC blocking)
- ▶ Hydraulic system operation
- ▶ Hydraulic servo inspection equipment & data analyzer test
- ▶ Actuator start test / Servo signal drive
- ▶ Actuator fine tuning
- ▶ Adjustment data waveform output / Feed back check



Servo/Actuator action diagram



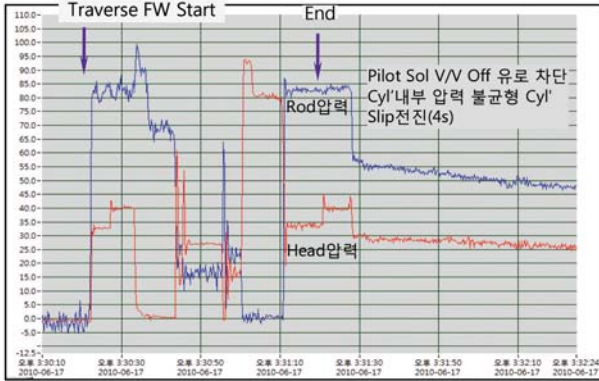
V/V Spool Displacement



Pressure Gain Characteristic

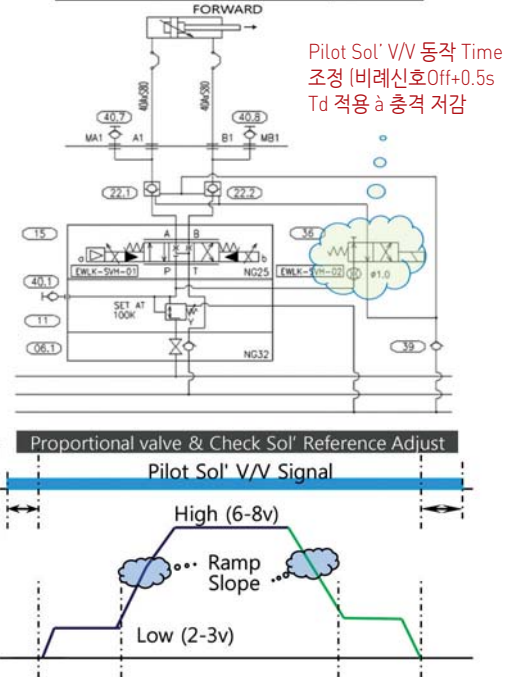
## 진단 개선 사례

### ▷ Walking Beam Traverse Cylinder 현장 조정 사례



WALKING BEAM CONVEYOR TRAVERSE  
 $\phi 200 \times \phi 140 \times 3000ST$ ,  $V=150/50mm/sec$  (282.7L/min)

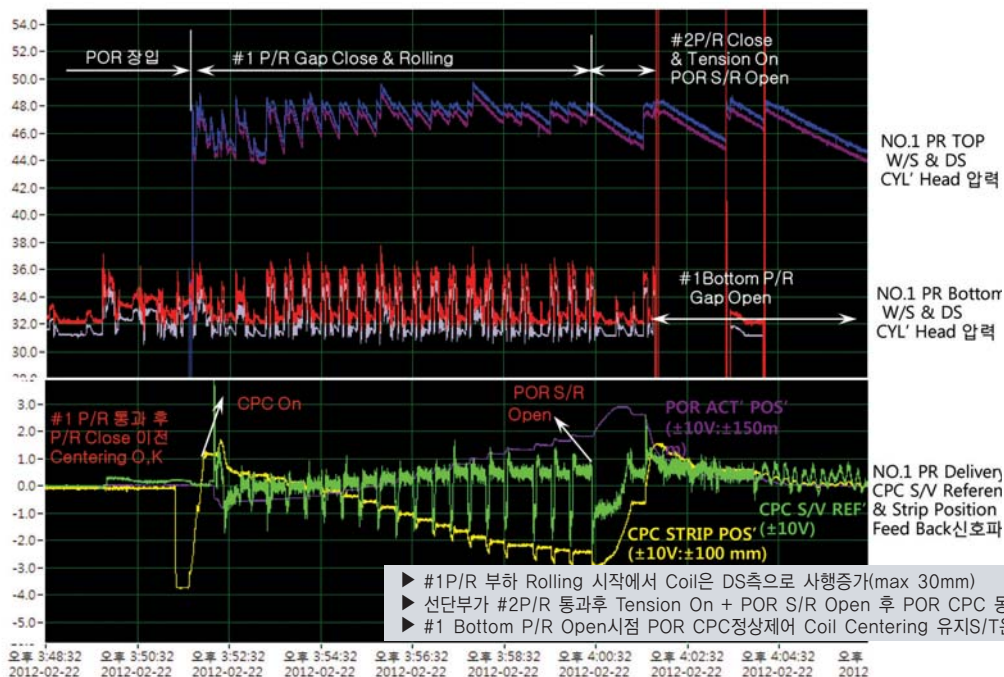
Operation	Sol' No.	EWLK-SVH-01	EWLK-SVH-20
FORWARD	HIGH	⊙-HI	○
	LOW	⊙-LO	○
BACKWARD	HIGH	⊙-HI	○
	LOW	⊙-LO	○
STOP		-	X



#### 분석 및 조치

- ▶ 저속 Start에 압력 급격 상승으로 W/B 심하게 흔들림.
  - 외부 Pilot Check 밸브 솔레노이드와 비례밸브 신호 동시 ON하고, Pilot를 0.3s 먼저 작동하면서 안정됨.
- ▶ 저속→고속→저속에서 신호 편차 커(유량편차) Cylinder 동작이 부드럽지 않음.
  - 우측 그림처럼 Ramp 기능 넣어 Slope 조정
- ▶ 저속 완료에서 Actuator 정지까지 시간이 걸림.
  - Check 밸브용 Solenoid와 비례밸브 신호 동시 Off하고 Actuator 내부 잔압으로 Cylinder 정지 어려움.
  - 비례밸브 Off후에 Pilot Sol' Off함

### ▷ Side Trimming 정상 운전 불가 현장 진단 분석 및 개선



- ▶ #1P/R 부하 Rolling 시작에서 Coil은 DS측으로 사행증가(max 30mm)
- ▶ 선단부가 #2P/R 통과후 Tension On + POR S/R Open 후 POR CPC 동작
- ▶ #1 Bottom P/R Open시점 POR CPC정상제어 Coil Centering 유지S/T운전가능함

유압서보 제어  
진단 장비

Hydraulic Servo  
Control  
Diagnostic  
Equipment



|제|조|원|

**FAE** (주) 에프에이이  
Factory Automation Engineering

〒 57714 전남 광양시 옥곡면 신금로 241  
241, Singeum-ro, Okgok-myeon, Gwangyang-si, Jeollanam-do, Korea

Tel. 061)772-6306 Fax. 061)772-6309

[www.pro-fae.co.kr](http://www.pro-fae.co.kr)