



OSI

層	機能	標準 / 技術	プロトコル
物理層	データの物理的な伝送	RS-232, RS-485, USB, Ethernet, CAN, Wi-Fi, ZigBee, LoRa, NFC	Modbus RTU, RS-485, CANopen, CAN
データリンク層	データの正確な伝送	Ethernet, IEEE 802.3, Wi-Fi, IEEE 802.11, PPP, HDLC	Profinet, EtherCAT
ネットワーク層	データの経路制御	IPv4, IPv6, ICMP, ARP	Modbus TCP, IP, CIP, Common Industrial Protocol
トランスポート層	データの分割と再組み立て	TCP, UDP	MQTT, TCP, CoAP, UDP
セッション層	データのセッション管理	SMB, RPC	OPC UA
表示層	データの形式変換	TLS/SSL, JSON, XML	
アプリケーション層	データのアプリケーション処理	HTTP/HTTPS, FTP/SFTP, SMTP/IMAP/POP3, WebSocket, gRPC	Modbus TCP, TCP, OPC UA, BACnet

IPC

機能	層	標準	技術	プロトコル	データ形式
物理層	データの物理的な伝送	IEEE 802.3, RS-485, CAN, RS-232	イーサネット, RS-485, CAN, RS-232	Modbus RTU, CANopen, CAN, Modbus TCP	バイナリ, ASCII, Hex

应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 OSI 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层
应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 OSI 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层
应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 OSI 应用层 应用层	应用层 应用层	应用层 应用层	应用层 应用层 应用层 应用层
应用层	应用层 应用层	应用层 OSI 应用层 应用层	应用层 应用层	应用层 应用层	应用层 应用层
应用层 Socket 应用层	应用层 应用层 TCP/UDP 应用层	应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层
应用层 Signal 应用层	应用层 应用层	应用层 OSI 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 应用层	应用层 应用层 应用层
应用层 Memory-Mapped Files 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 OSI 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层
应用层 gRPC	应用层 HTTP/2 应用层 RPC 应用层	应用层	应用层 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层 应用层
应用层 REST API	应用层 HTTP 应用层 应用层	应用层	应用层 - 应用层 应用层 应用层 应用层 Web 应用层	应用层 应用层 应用层 -应用层	应用层 应用层 应用层
应用层 WebSocket	应用层 TCP 应用层 应用层	应用层	应用层 应用层 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 应用层 应用层
应用层 SignalR	应用层 WebSocket/SSE/Long Polling 应用层	应用层	应用层 应用层	应用层 应用层 应用层	应用层 WebSocket 应用层 应用层 Long Polling 应用层

MQTT	基于 TCP 传输层 / 应用层	轻量级	基于发布/订阅 模式	支持 QoS 服务质量 等级 控制	基于 MQTT Broker 代理 服务器
D-Bus	Linux 系统 应用层	基于 OSI 模型 应用层	Linux 系统 应用层	Linux 系统 应用层	Linux 系统 应用层
ZeroMQ	基于 传输层 / 应用层 / 应用层	轻量级	基于 传输层 / 应用层	基于 传输层 / 应用层 / 应用层	基于 传输层 / 应用层 / 应用层

应用层

Modbus 应用层

- Modbus RTU 基于 RS-485 应用层
- Modbus TCP 基于 TCP/IP 应用层

应用层

1. 应用层

- 基于 RS-485 应用层 PLC 应用层
- 应用层
 - 基于 RS-485 应用层
 - 基于 Modbus RTU 应用层
 - 基于 Modbus 应用层

2. 应用层

- 基于 PLC 应用层
- 应用层
 - 基于 Ethernet 应用层
 - 基于 应用层
 - 基于 IPv4 应用层
 - 基于 TCP 应用层
 - 基于 HTTP 应用层 MQTT 应用层

