



波若威科技股份有限公司

113 年法說會簡報

發言人：張文樵

日期：113年03月14日

免責聲明



本次揭露之資訊含市場前端投射及未來公司策略走向。惟相關資訊仍受限於各類影響因子的不確定性及未知的風險，實際結果或有重大差異。本公司並無義務承擔公開更新及修正內文之說明。

Outline



- 112年業務成果
- 菲律賓新廠放量
- 光通訊行業市場近況
- 全球雲端供應商市占趨勢
- 光收發器走勢
- CPO的潛在機會: 未來的AI 數據中心應用
- CPO 市場趨勢
- 波若威CPO/Transceiver的行業布局
- 波若威CPO/Transceiver 的技術聚焦
- 波若威產品聚焦
- 總結

112年業務成果

單位：新台幣百萬元

	112年
營業收入	2,779
營業毛利	556
毛利率	20.0%
營業淨利	241
淨利率	8.7%
稅前淨利	526
本期淨利	436
EPS(元)	5.63

BROWAVE
CORPORATION

112 年度市況

- (1). AI/數據中心:應用於AI伺服器400G/800G之客製Jumper/Cable產品群，以多模/單模平台為業務發展主軸，Q3、Q4需求強勁，主力放量於多模平台(MM)及部分單模平台(SM)。終端市場以北美為大宗。
- (2). 電信市場:上半年需求增長，主力來自於鄉村布建中用的BRANCH低通道(如1X8+Tap)產品群。惟下半年除宏觀經濟下行因素外，北美BEAD補助案推遲執行，終端客戶持續去化庫存，客戶端趨於保守，能見度降低。特別是在WDM產品群影響更為劇烈。

112年產品及銷售區域比重



產品營收比重

WDM	21%
Branch	22%
OIN	50%
AMP	7%

銷售區域營收比重

美洲	41%
歐洲	10%
亞洲	49%

WDM 產品群主力著墨於電信市場及Cable TV寬頻。Branch專注於下世代PON/FTTH產品，以10G PON 為主力平台，除應用於城市布建的高通道(如1x64)產品群，亦囊括鄉村布建的低通道(如1X8+Tap)產品群。OIN 則專注在應用於AI伺服器中400G/800G 之客製Jumper/Cable產品群。AMP則仍以電信市場為其發展主軸。銷售區域比重則以美洲及亞洲為主。

菲律賓新廠放量



增設菲律賓新廠以因應終端客戶多元需求。其中放量產品線、稽核通過時程及出貨主力如下：

1. 聚焦WDM 及Branch 產品群。
2. 主要大客戶陸續於23'Q4後取得易地生產的產品驗證及出貨許可。
3. 貢獻出貨主力集中在北美電信市場，以WDM/Branch 光模組為大宗。

光通訊行業市場近況

Cable suppliers hit with operator spending slowdown

- Harmonic: broadband business revenues **drop 17.5%**, to \$75.8 million, in Q3
- AOI(Applied Optoelectronics) cable-related sales of \$10.3 Mn **dropped 67% YoY**
- Casa: cable revenues \$17.44 Mn, **down 40% YoY**
- Vecima: next-gen DAA “Entra” of \$28.29Mn, **down 30% YoY**
- Future HFC network upgrades:
Operators have **dialed back spending in the near term**
Most suppliers don't expect **rebound until the second half of 2024**

(Source: Light Reading by November 15, 2023)

下世代CATV 仰賴的基礎HFC(Hybrid Fiber/Coax) 升級技術，其前置指標為Cable供應鏈的量能提升及技術優化，然而近幾個季度運營商急速縮減開支，YoY 呈現大幅縮減，Cable 供應鏈普遍認為趨勢反轉應在2H/2024之後，重點鋪設會在北美鄉村地區。

光通訊行業市場近況

ACP enrollments end today – now what?



The **Affordable Connectivity Program (ACP)**, which subsidizes broadband for low-income households, will officially stop accepting new enrollments after today, **February 7**, as the FCC gears up for the popular program to run out of funds this May.

This week, the ACP is officially benefitting **23.18 million households**, including 22.85 million non-tribal households, receiving a **\$30/month** subsidy toward broadband service, and 327,034 tribal households, receiving **\$75/month** per household.

(Source: Light Reading by February 8, 2024)

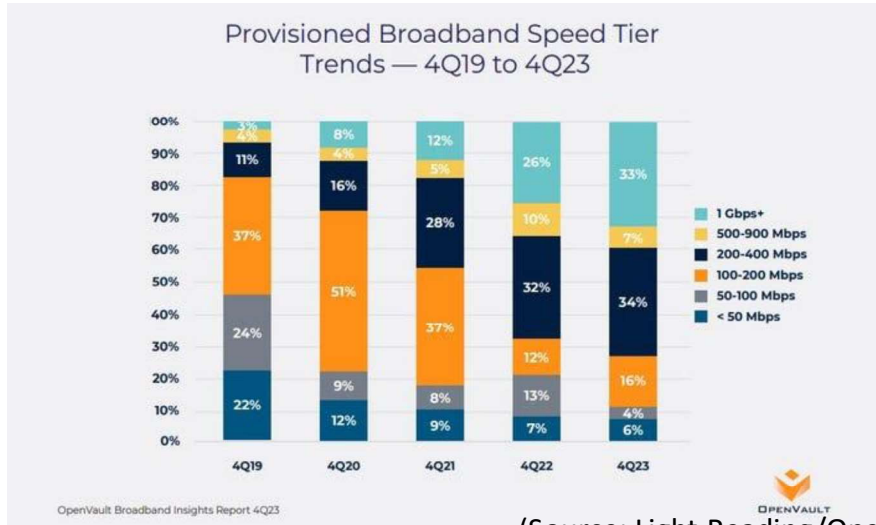
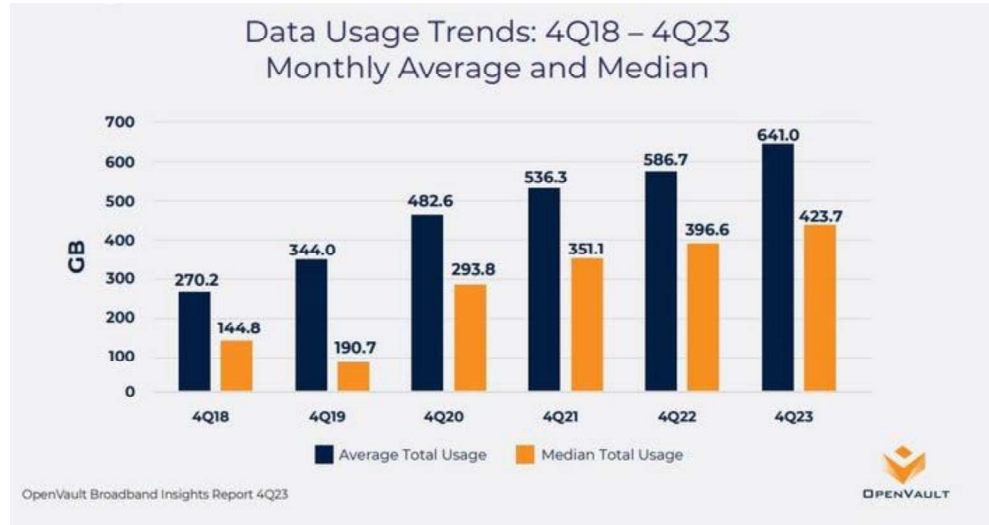
美國補助低收入戶家庭的寬頻方案(ACP)自2024/2/7起停止接受登錄註冊，每戶每月\$30補助暫時告一段落，可能影響寬頻使用率，影響範疇包含 Charter、Comcast、Cox、Altice 等寬頻運營商，在新一輪補助方案尚未規畫完成前，甚或直間接影響運營商開支，投資將會更加保守謹慎。



光通訊行業市場近況

Average broadband usage on pace to surpass 1TB by 2029

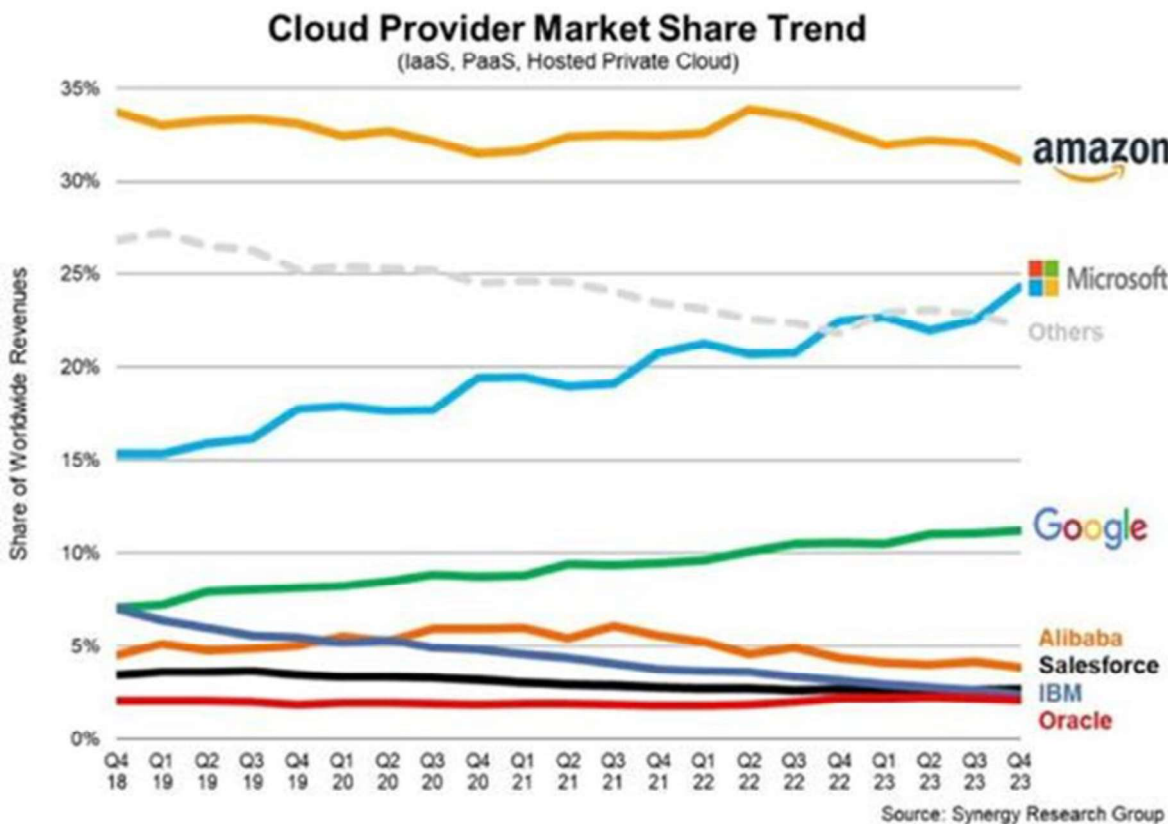
Average monthly data usage hit 641 gigabytes in 2023, setting the stage for the average to surpass 700GB by the end of this year and blow past 1 terabyte by 2029.



(Source: Light Reading/OpenVault)

就2023年寬頻月使用量來觀察，YoY 皆有複合提升，月均使用量從2022至2023 提升了9.3%，來到641G，2024年預測會超過700G，按此增速到2029年會超過1T。觀察使用速率部分，1G 以上持續增長至2023年的33%，100M以下持續漸少至10%。中、長期來看，大流量高速率的勢頭依然持續。

全球雲端供應商市占趨勢



(Source: Synergy Research Group by Feb, 2024)

Synergy Research Group:

1. 2023Q4全球企業雲基礎設施服務支出\$74billion, 較2022同季成長\$12billion。其中Q4成長20%明顯高於前三季的總和，而2023全年較2022年成長19%，因生成式AI技術與服務產生影響，有助於雲端的支出。

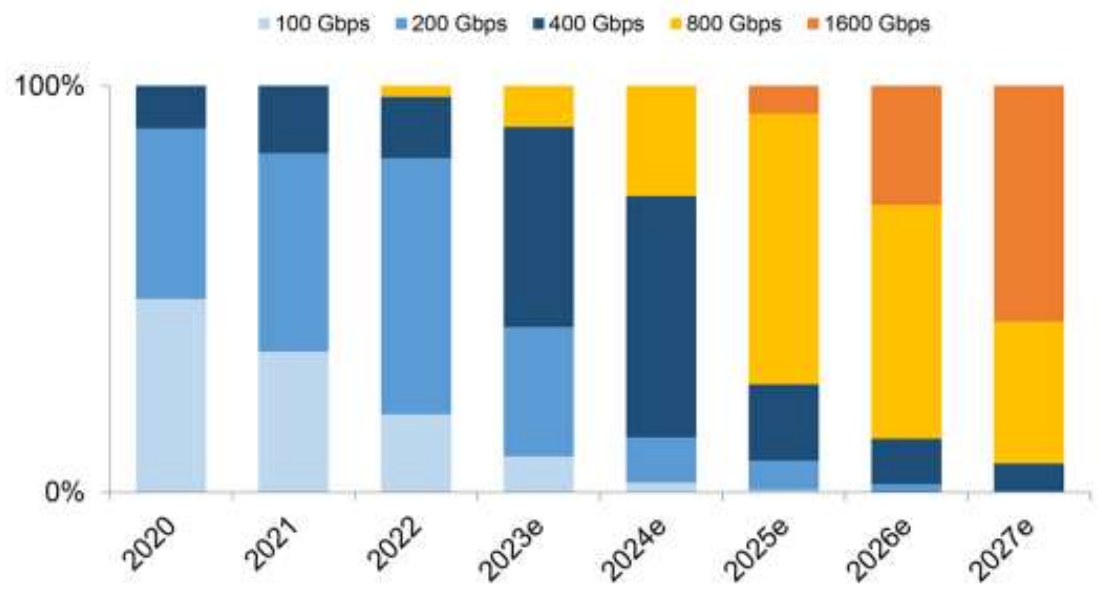
2. Google與Microsoft在Q4增長近2%，第四季的全球市佔率分別為11%和24%。而Amazon全球市佔率卻下降至31%。前三大領導者合計佔據全球市場67%的份額。

光收發器走勢

Category By Speed



Migration to High-Speeds in AI Clusters (AI Back-End Networks)



*Includes both Ethernet and InfiniBand
* Source: Dell'Oro Group AI Networks Report December 2023



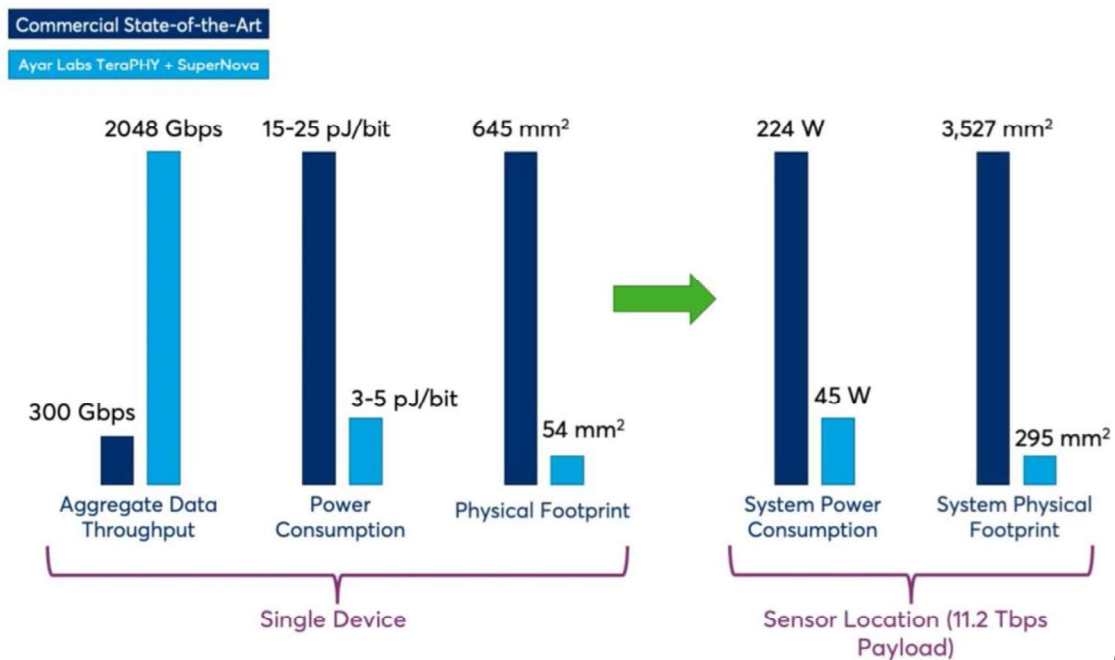
(Source: Dell'Oro by Jan, 2024)



Dell'Oro:

1. 預計2024年800Gbps埠出貨量將翻兩番，這主要是受到主要雲服務提供者(特別是亞馬遜)的預期採用以及市場上51.2Tbps芯片可用性的推動。
2. 1.6Tbps預計將於2025/2026年開始出貨。到2028年，這些高速率加上800Gbps，預計將占資料中心交換機埠約40%。

CPO的潛在機會: 未來的AI 數據中心應用



(Source: Ayar Labs)

CPO特性:


- 高帶寬密度
- 低時延
- 低功耗

CPO (共同封裝光元件)可利用光鏈路來解決電鏈路的問題，將電路距離縮短，簡言之就是將光模塊與芯片封裝起來，將訊號互聯的部分泛光化，極小化電鏈路的長度。這樣除了可以改善插入損耗跟提高帶寬密度，甚或降低功耗與成本。

波若威CPO/Transceiver 的行業布局



CPO Optical Interface



Optical Coupling

- ◆ FAU with polished fiber protrusion
Fiber length uniformity <10um
- ◆ 90D collimator array
Coupling loss to GC <0.5dB
- ◆ 2-Dimension FAU
Pitch tolerance <1um

External WDM

- ◆ Compact CWDM for λ spacing $\geq 5\text{nm}$
2x4ch size: 9.5x5.4x3.4mm
2x4ch loss: <2dB
- ◆ Compact DWDM for λ spacing $\leq 2.5\text{nm}$
16ch size: 49x32x7mm
16ch loss: <2dB

External Light Source

- ◆ Cylindrical lens array design
Double surface lens array design
- ◆ Optimized to asymmetrical LD output
- ◆ In-house isolator and FAU assembly
Capable for active alignment and module assen
with LD array Accuracy: 0.2um

Manufacturing Automation

- ◆ Self active alignment algorithm
FAU to waveguide / grating coupling
FAU to LD array
Collimator array to collimator array
- ◆ In-house auto assembly station

Transceiver Optical Interface

- ◆ Cloud Service, Hyperscale Data Center
- ◆ Pluggable QSFP, QSFP-DD, OSFP, OSFP-XD
- ◆ SR8, SR8.2, 2xDR4, DR8, FR4, 2xFR4

DR4/DR8 Integrated Fiber Array

- ◆ 8ch/12ch/16ch with 12MT/16MT
- ◆ RX FA: $41^\circ \pm 0.2^\circ$
- ◆ TX FA: Isolator assembled
- ◆ Length tolerance < $\pm 0.2\text{mm}$

FR4/2xFR4 Integrated WDM Array

- ◆ 4ch/8ch: CH Grid 20nm/10nm
- ◆ $\pm 20\text{um}$ Z-tolerance for PD align
- ◆ Output beam angle $9^\circ \pm 0.5^\circ$
- ◆ Insertion loss < 1.0dB @channel

SR4/SR8 Passive Optics Assembly

- ◆ MMF: 1ch/4ch/8ch
- ◆ Pitch 750um/1500um
- ◆ PEI lens position accuracy < $\pm 3\text{um}$
- ◆ TX/RX Insertion loss < 1.0dB

SR8 Multimode AOC/Fiber Harness

- ◆ Cleaving length tolerance: $\pm 10\text{um}$
- ◆ Cleaving angle: $8 \pm 1^\circ$
- ◆ 8ch/2x4ch multimode fibers
- ◆ Mini MT/Customized MT

波若威CPO/Transceiver 的技術聚焦



- (1). 800G光收發器領域，波若威已實現自動化光學元件封裝技術，平台擴及DR8 及2XFR4 等架構的Fiber Harness 產品群。
- (2). 在CPO領域，特別是在Optical I/O的部分，新型光纖陣列，包含偏振保持光纖，裸光纖研磨，可回焊製程，二維光纖排列等非傳統設計，乃至外部雷射源產品(ELS)相關技術，皆為波若威重點開發項目。
- (3). 在光模組的上下游整合上，協同客戶開發OSFP的OSA封裝技術，同步展開光芯片與光路鏈結(PIC Ass'y)的技術開發。除了精進光學封裝領域的技術外，光電整合的自動化組裝亦列為技術開展重點。

波若威CPO/LPO/Transceiver平台自動化演示



Alignment and Assembly Automation in Browave

波若威產品聚焦: AI 伺服器應用/寬頻雲端鏈路



- 應用於AI 伺服器中400G/800G 光纖套件(Fiber Harness)產品群，以高速光收發器平台為業務發展主軸，主力放量於多模平台(SR-)及單模平台(DR-)/(FR-)，其市場主力著重在北美區塊。
- 應用於AI伺服器中400G/800G 之客製Jumper/Cable產品群，以多模/單模平台為業務發展主軸，主力放量於多模平台(MM)及部分單模平台(SM)。
- 下世代PON/FTTH產品，以10G PON 為主力平台，除WDM 光模組的需求，亦有Branch光模組伴隨發生，除應用於城市布建的高通道(如1x64)產品群，另應用於鄉村布建的低通道(如1X8+Tap)產品群亦為今年度運營重點項目。
- 下世代CATV產品，因有線電視多系統經營商(MSO)為強化與電信商的競爭，增加投資將原HFC網路升級至DOCSIS 4.0，使頻寬增至10Gbps，因而產生WDM /Branch 光模組需求，並以DWDM模組為主。

總結



- 112年市況，AI/數據中心:應用於AI伺服器400G/800G 之客製Jumper/Cable產品群，以多模/單模平台為業務發展主軸，Q3、Q4需求強勁，主力放量於多模平台(MM)及部分單模平台(SM)。終端市場以北美為大宗。電信市場:上半年需求增長，主力來自於鄉村布建中用的BRANCH低通道(如1X8+Tap)產品群。惟下半年除宏觀經濟下行因素外，北美BEAD補助案推遲執行，終端客戶持續去化庫存，客戶端趨於保守，能見度降低。特別是在WDM 產品群影響更為劇烈。
- 展望113年的市況投射，上半年度仍受宏觀經濟影響，持續高利率政策及BEAD推遲，導致終端客戶抑制投資，庫存調整時間延長，訂單呈現急、短態勢，尤以北美市場更為明顯。下半年則需審慎看待可能的復甦機會，掌握產品型態及生產的彈性調度，以重返成長軌道。
- 增設菲律賓新廠以因應終端客戶多元需求，聚焦WDM 及Branch 產品群，主要大客戶陸續於23'Q4後取得易地生產的產品驗證及出貨許可，貢獻出貨主力集中在北美電信市場，以WDM/Branch 光模組為大宗。
- 波若威CPO/Transceiver技術聚焦在CPO 領域，特別是在Optical I/O的部分，新型光纖陣列，包含偏振保持光纖，裸光纖研磨，可回焊製程，二維光纖排列等非傳統設計，乃至外部雷射源產品(ELS)相關技術及光模組的上下游整合上，協同客戶開發OSFP的OSA 封裝技術，並同步展開光芯片與光路鏈結(PIC Ass'y)的技術開發，除了精進光學封裝領域的技術外，光電整合的自動化組裝亦列為技術開展重點。