

① $h(n) = h(N-1-n) \quad N = 2M$
 $0 \leq n \leq N-1$

$$H(e^{j\theta}) = \sum_{n=0}^{N-1} h(n) e^{-jn\theta}$$

$$= \frac{1}{2} \left[\sum_{n=0}^{N-1} h(n) e^{-jn\theta} + \sum_{n=0}^{N-1} h(N-1-n) e^{-jn\theta} \right]$$

$$= \frac{1}{2} \sum_{n=0}^{M-1} h(n) e^{-jn\theta} + \sum_{n=M}^{N-1} h(n) e^{-jn\theta}$$

$N-1-n = n'$

$$= \sum_{n=0}^{M-1} h(N-1-n) e^{+jn\theta} e^{-j(N-1)\theta}$$

$$= \sum_{n=0}^{M-1} h(n) e^{jn\theta} e^{-j(N-1)\theta}$$

$$= e^{-j\frac{(N-1)\theta}{2}} \left[\sum_{n=0}^{M-1} h(n) e^{-jn\theta} e^{j\frac{(N-1)\theta}{2}} + \sum_{n=0}^{M-1} h(n) e^{jn\theta} e^{-j\frac{(N-1)\theta}{2}} \right]$$

$$= e^{-j\frac{(N-1)\theta}{2}} \left[2 \sum_{n=0}^{M-1} h(n) \cos\left(\frac{N-1-2n}{2}\theta\right) \right]$$

$$= e^{-j\frac{(N-1)\theta}{2}} \left\{ 2 \sum_{n=0}^{M-1} h(n) \cos\left[\left(M-n-\frac{1}{2}\right)\theta\right] \right\}$$

↑ linear phase
↑ real.