

図 4.2 欠陥高さとエコー高さ ($\beta = 5$ 度)

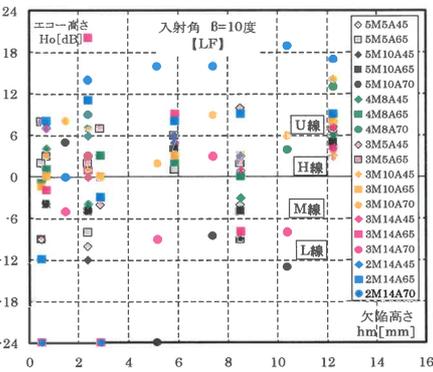


図 4.3 欠陥高さとエコー高さ ($\beta = 10$ 度)

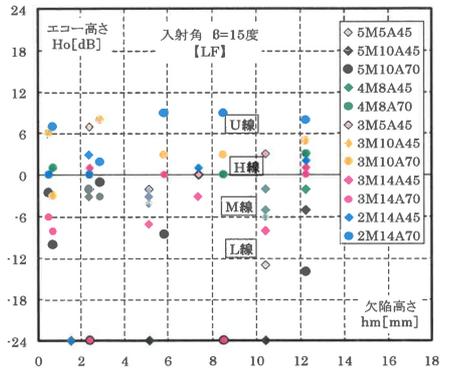


図 4.4 欠陥高さとエコー高さ ($\beta = 15$ 度)

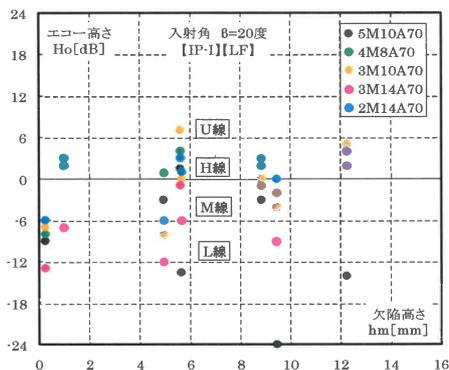


図 4.5 欠陥高さとエコー高さ ($\beta = 20$ 度)

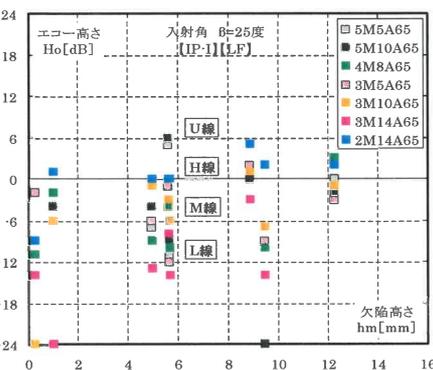


図 4.6 欠陥高さとエコー高さ ($\beta = 25$ 度)

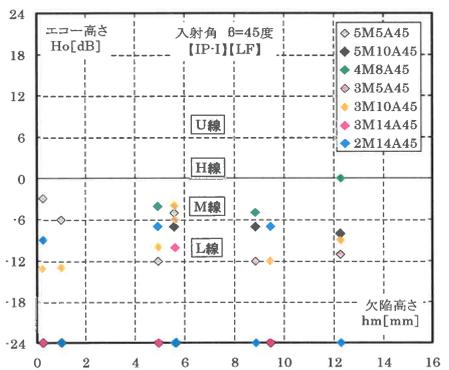


図 4.7 欠陥高さとエコー高さ ($\beta = 45$ 度)

4.1 入射角が $\beta = 5$ 度の場合

図 4.2 は開先角度 $\alpha = 30$ 度で、屈折角 65 度を用いた場合の開先面の融合不良 LF を検出する場合である。何れの探触子でもエコー高さ H_o は非常に高くなっている。

4.2 入射角が $\beta = 10$ 度の場合

図 4.3 は開先 30 度に屈折角 70 度、または開先 35 度に屈折角 45 度及び 65 度を用いて開先面の融合不良 LF を検出する場合である。何れの探触子でも検出レベルを超えているものの、欠陥高さ h_m が大きい場合、 $5M10 \times 10A70$ では検出できない。

4.3 入射角が $\beta = 15$ 度の場合

図 4.4 は開先 30 度に屈折角 45 度、または開先 35 度に屈折角 70 度を用いて開先面の融合不良 LF を検出する場合である。欠陥高さ h_m が大きい場合、周波数が 5MHz で屈折角 45 度及び 70 度ではエコー高さ H_o が低下し検出できなくなる。

4.4 入射角が $\beta = 20$ 度の場合

図 4.5 は壁面に生じた溶込不良 IP-I または融合不良 LF を屈折角 70 度で検出する場合である。周波数が 5MHz と高くなるとエコー高さ H_o が低くなり、欠陥高さ h_m が大きくなると L 検出レベルを超えず検出できていない。

4.5 入射角が $\beta = 25$ 度の場合

図 4.6 は壁面に生じた溶込不良 IP-I または融合不良 LF を屈折角 65 度で検出する場合である。探触子によっては検出レベルを超えないものもあるが、欠陥高さ h_m が大きくなると検出できる場合が多いのは欠陥面からのエコー反射だけでなく、欠陥の端面及び先端からのエコー反射が大きいためと考えられる。

4.6 入射角が $\beta = 45$ 度の場合

図 4.7 は壁面に生じた溶込不良 IP-I または融合不良 LF を屈折角 45 度で検出する場合である。欠陥高さ h_m に関わらずエコー高さ H_o が低くなり、欠陥面だけでなく端面及び先端からのエコー反射も検出できにくいものと考えられる。

4.7 L 形の溶込不良の場合

裏当て金初層部の L 形の溶込不良 IP-L の場合、探触子の形式に関わらずエコー高さ H_o は領域 IV 以上と非常に高くなった。

5. まとめ

斜角探触子の形式である周波数、振動子寸法及び屈折角が構造耐力上支障となる溶接欠陥の検出性に及ぼす影響を確認した。

- ① 欠陥面への入射角が 5 度以内と小さい場合には、エコー高さは非常に大きくなる。
- ② 入射角 $\beta \geq 10$ 度では、入射角 β が大きいほどエコー高さは低くなり、その傾向は欠陥高さ h_m が大きいほど顕著になる。
- ③ 入射角（屈折角）に対して欠陥面と大きな傾きを有する欠陥を検出する場合には、周波数を $3 \sim 4\text{MHz}$ と低めかつ振動子寸法も小さめの探触子を使用すべきである。
- ④ 壁面の溶込不良 IP-I 及び開先面の融合不良 LF を検出する場合には、屈折角 45 度及び 70 度の探触子は適さないため、欠陥の端面及び先端エコーが検出できる 65 度が適している。
- ⑤ 欠陥高さ h_m が大きく、また傾きをもった壁面の I 形の溶込不良及び融合不良を確実に検出するには、できるだけ指向性を下げ、屈折角 65 度の探触子が適していると考えられる。

*1 (有)アクトエーションハート *2 (株)大林組
 *3 (株)NTTファシリティーズ *4 (一財)ベターリビング
 *5 宇都宮大学 *6 (株)竹中工務店 *7 信州大学

*1 Act-Creation-Heart Co.,Ltd. *2 OBYASHI CORPORATION
 *3 NTT Facilities Inc. *4 Center for Better Living
 *5 Utsunomiya University *6 Takenaka Corporation *7 Shinshu University