

装置から出力されたコンター図の色の変わり目を 10mm 単位で目視で読み取ることと決定し、図-1 に示すように、版厚の判断ができないものは推定不可とした。なお、誤差率を以下の式で算出した。

誤差率 P(%) = $\frac{\text{推定値}-\text{実測値}}{\text{実測値}} \times 100\%$ (1)

3. 実験結果および考察

3.1 供試体端部が測定結果に及ぼす影響 (検討 1)

図-5 に端部からの距離と誤差率の関係を示す。まず、供試体端部の影響の有無に着目すると、均質材料である S300 の結果より、端部から 50mm では誤差率 10%、端部から 100mm 以上離れた位置では誤差率は 5%以下であった。端部から 50mm までは、端部からの反射波が測定結果に影響していると考えられる。

次に、コンクリート供試体の結果では、鋼製供試体の結果と比較して誤差率が高くなり、コンクリートの不均質性が影響していると考えられる。また H250, H300 では端部から 400mm~600mm の位置で版厚が推定不可となった。これは供試体中心部にスペーサ (モルタル製) が配置されており、スペーサが 1 段である H150 や H200 では、誤差率が大きくなるものの、版厚推定が可能であったのに対し、H250 や H300 では 2 段あるいは 3 段のスペーサが埋設され、これにより弾性波の散乱が大きくなったため、推定不可となったと考えられる。

3.2 鉄筋径や鉄筋間隔が測定結果に及ぼす影響 (検討 2)

供試体 No.2-1 の測定結果を表-1 に示す。まず、鉄筋に対する装置の向きに着目すると、装置を鉄筋に対して垂直に置いた場合、鉄筋径に関

わらず、誤差率は 3%以内であった。一方、装置を鉄筋に対して平行および 45 度に置いた場合、誤差率が大きくなる場合や推定不可となる箇所が確認された。これは、センサ範囲内にある鉄筋の径が大きいほど入力信号が供試体底面に到達しにくく、超音波の伝搬経路を阻害するためと考えられる。さらに、測定点の端部からの距離に着目すると、端部から 375mm の位置で測定した場合に比べ、端部から 125mm の位置で測定した場合に誤差率が大きくなる場合や推定不可となる箇所が確認された。これは、端部に埋設されたスペーサにより、弾性波の散乱が大きくなったことが要因であると考えられる。次に、供試体 No.2-

2 を使用した測定結果を表-2 に示す。鉄筋間隔の違いによらず誤差率は 3%以内となった。鉄筋 D16 を使用し、鉄筋に対して垂直に装置を据えた場合、鉄筋間隔が 100mm 以上であれば、版厚推定が行える可能性が認められた。

4. まとめ

- (1) 均質材料である鋼製供試体の測定結果から、端部から 50mm では版厚推定時の誤差率は 10%、端部から 100mm 以上離れた位置では誤差率は 5%程度であった。端部に近い場合、端部からの反射の影響を受け、誤差率が高くなることが示唆された。
- (2) 鉄筋径や鉄筋間隔よりも、鉄筋が格子状に 2 段あるいは 3 段配筋されている場合やスペーサが多段に配置されている場合において版厚推定精度が低下する、あるいは推定不可となる。
- (3) 同一径の鉄筋であっても、鉄筋に対する装置の向きによって誤差率が異なり、鉄筋に対して垂直に装置を据えることが望ましく、D16 の場合では、鉄筋間隔が 100mm 以上で版厚推定可能となった。

参考文献

1) 久保直俊, 塚田和彦, 朝倉俊弘: 背面空洞がトンネル風向に及ぼす力学的影響に関する理論的考察, 土木学会論文集 F1 (トンネル工学), Vol.72, No.3 (特集号), I_63-I73, 2016.1

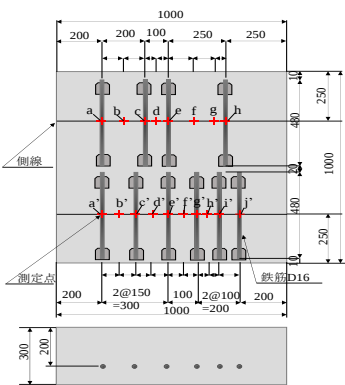


図-4 供試体 No. 2-2 の概要 (検討 2)

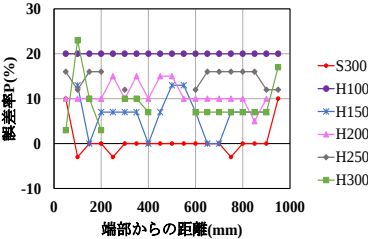


図-5 端部からの距離と誤差率の関係
表-1 No. 2-1 の誤差率 P(%)

端部からの距離(mm)	125			375		
	垂直	平行	45度	垂直	平行	45度
鉄筋に対する装置の向き						
D6	0	-10	-7	3	-7	-7
D10	0	-7	-3	3	-7	-7
D13	0	-10	-7	3	-7	-7
D16	0	-	-	3	-3	-3
D19	0	-	-3	3	-7	-7
D22	0	-	-	3	-3	-3

表-2 No. 2-2 の誤差率 P(%)

測定点	誤差率	測定点	誤差率
a	0	a'	0
b	0	b'	3
c	0	c'	0
d	3	d'	3
e	3	e'	0
f	0	f'	0
g	0	g'	0
h	0	h'	0
		i'	0
		j'	0