



ラス網の探査・測定に関する検証

2018年12月

株式会社 レーダ技術研究所 後藤

1. 検証内容について

コンクリートの劣化やかぶり厚さ不足の補修等で用いられるラス網ですが、従来はラス網で補修されている箇所においては探査できない。また、かぶり厚さの測定も出来ない。というのが一般的な認識であった。使用される補修材料にもよりますが、本検証では実際に現場で使用されていた『一般的なラス網』を貰い受ける事が出来た為、そのラス網を用いて検証実験を行う。

検証は、電磁波レーダ法と電磁誘導法の2方式でそれぞれ別項目の検証を行った。また、方式別の検証内容と使用機種は次に示す。

< 電磁波レーダ法 >

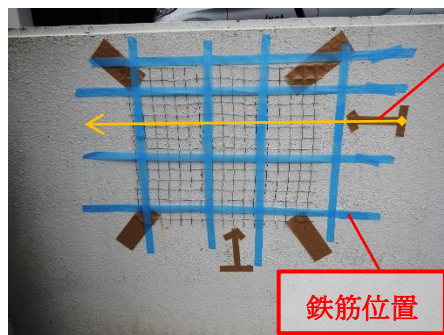
使用機器：日本無線 ハンディサーチ NJJ-105、NJJ-200

GSS I ストラクチャスキャン SIR-EZ、SIR-EZHR SIR-EZXT、XT CUBE アンテナ

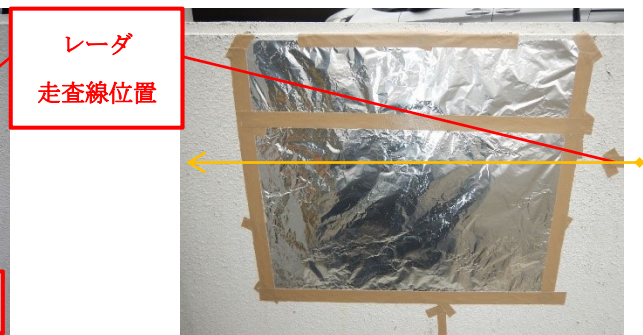
検証内容：電磁波レーダ法では、ラス網で補修されている箇所がモルタル・塗装等でわからない場合（または全面補修されている等でもそもそも補修されているかどうかもわからない場合）、探査結果からラス網で補修されていることがわかるかどうかと、ラス網の奥にある鉄筋の位置や本数が確認できるかどうか、の2点に関して検証を行った。また、壁等の裏面が補修されている場合も考えられることから、補修箇所の裏側から探査して判断できるかどうかも確認を行った。そして、これら結果との比較をするためにラス網をアルミ箔に置き換えて同様の実験を実施し、データを採取した。



既存壁 約140mm厚で実施



ラス網実験状況(1マス20mm角)



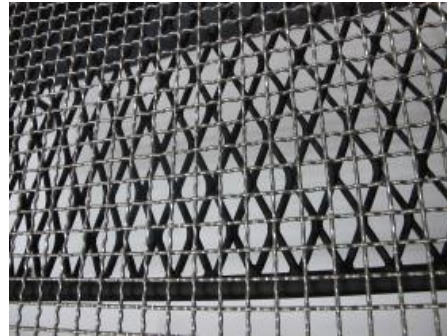
アルミ箔実験状況

・ラス網仕様

型式：SUS304（別名 18Cr-8Ni、18 クロムステンレス）

特徴：クロムとニッケルを成分に含む、最もよく使われるステンレス

大気中での耐食性、耐酸性、耐孔食性、隙間腐食への耐性といった錆や腐食に強い。高温や極低温の双方の環境で耐熱性と強度を維持する性能を持っています。常温でも疲労、切欠感受性に強いといった強度面で優れている。非磁性鋼のため、磁石にはつきません。一部、冷間加工したもので磁性を持つことがある



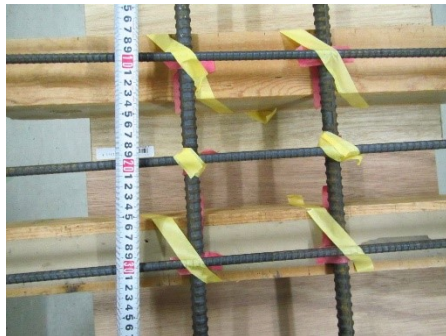
※実験で用いるラス網の目の細かさは約 20 mm角、太さは約 0.3 mm程度

※実験で用いたラス網及びアルミ箔単体を直接電磁誘導法機器に近づけたが反応しなかった

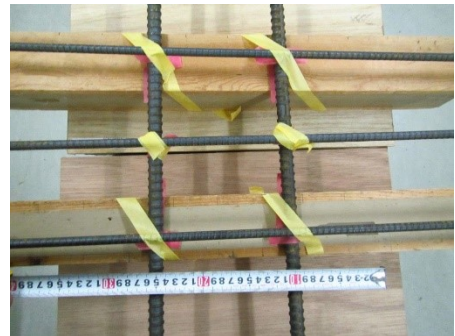
< 電磁誘導法 >

使用機器：計測技術サービス 鉄測 EM-01A、H I L T I フェロスキャン PS200

検証内容：電磁誘導法では、ラス網で補修されている箇所において、ラス網奥の鉄筋のかぶり厚さの測定が、ラス網がない状況と同精度で行うことが可能かどうか確認を行った。また、ラス網の密度（目の細かさ）によって測定結果に違いが表れるかどうかの確認も行った。そして、電磁誘導法では探査や測定は出来ないアルミ素材においても過去に防水シートの素材としてアルミシートが混合されていることがあり、レーダでは鉄筋探査が出来なかったことから、電磁誘導法において併せて確認を行った。



井形に配筋 D10 @100mm(手前)



井形に配筋 D19 @150mm(奥)



アクリル板 厚さ約 33.5mm くらい



配筋の上にアクリル板のみ



アクリル板の間にラス網を配置


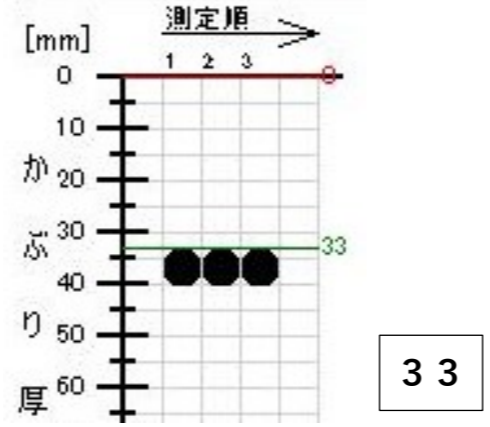
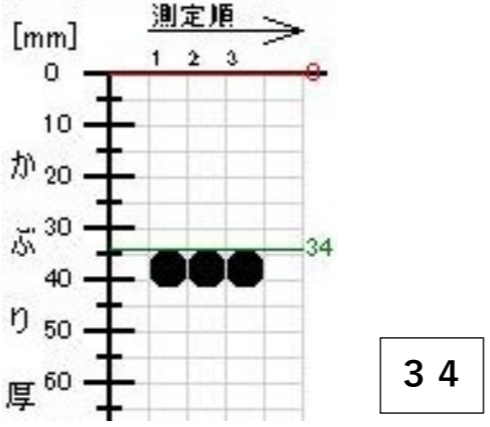
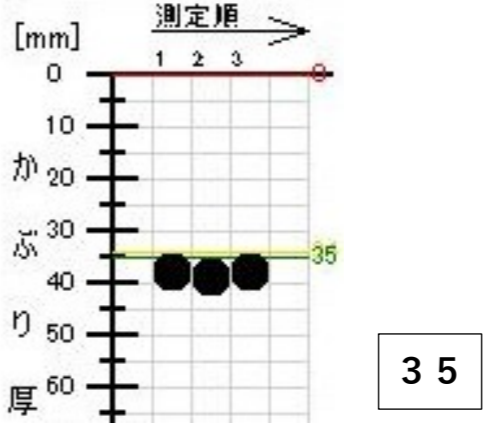
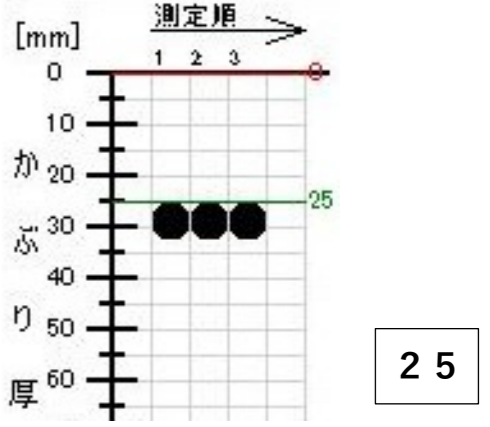

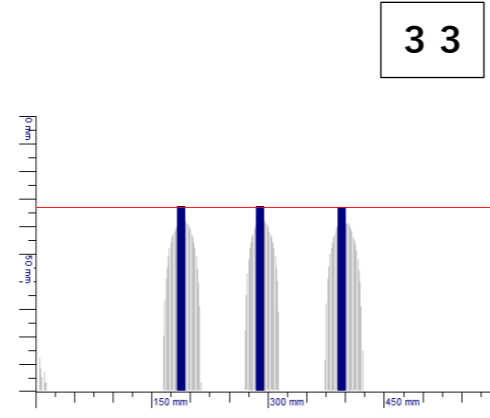
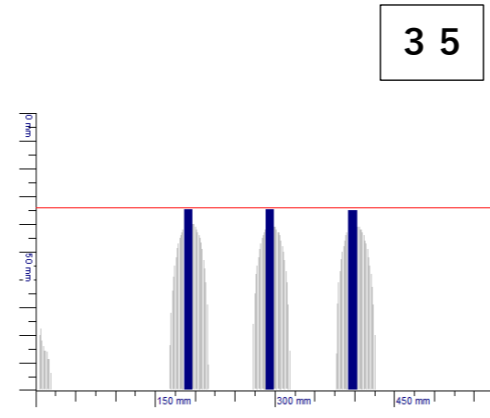
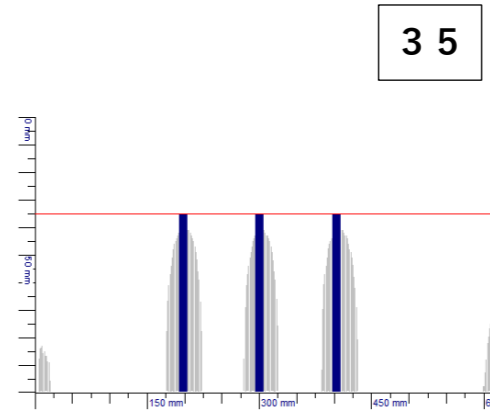
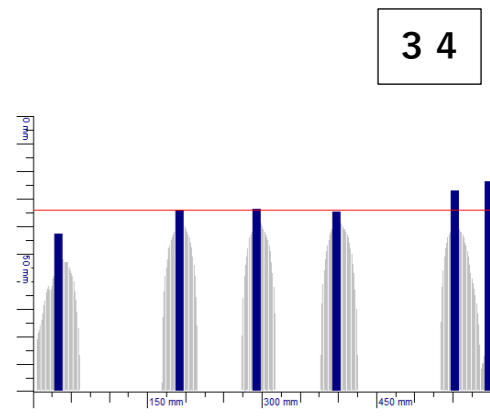


アクリル板の間にラス網(半分に折畳)を配置



アクリル板の間にアルミ箔を配置

電磁誘導法


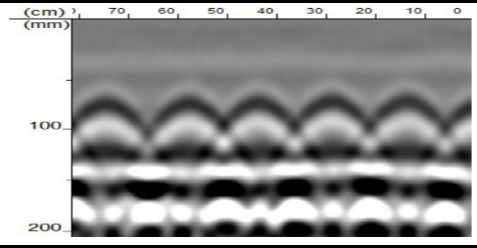
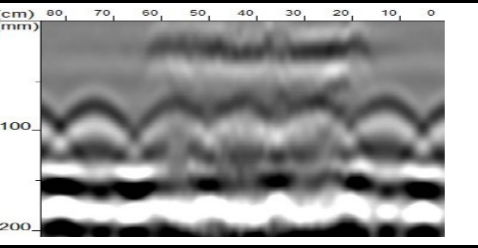
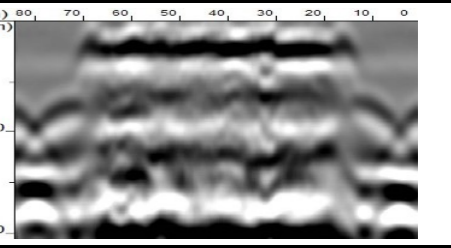

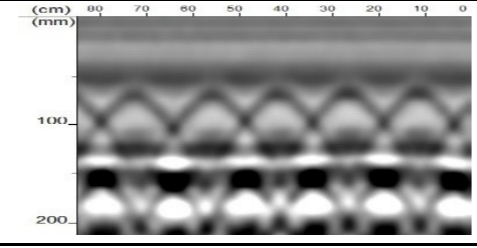
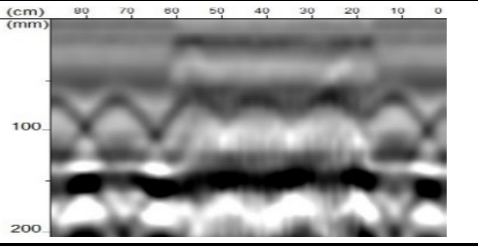
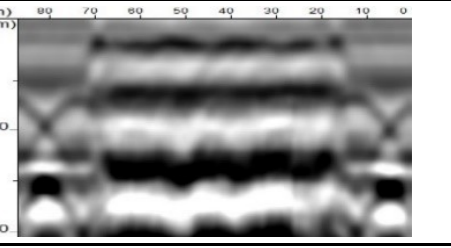

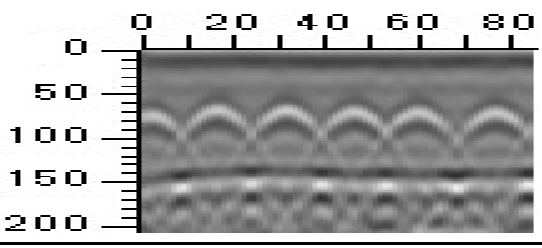
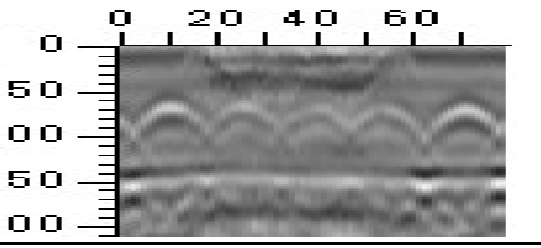
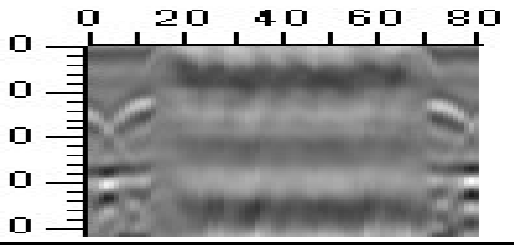

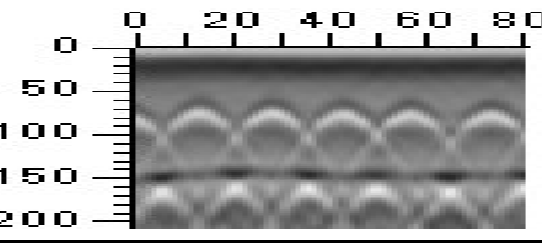
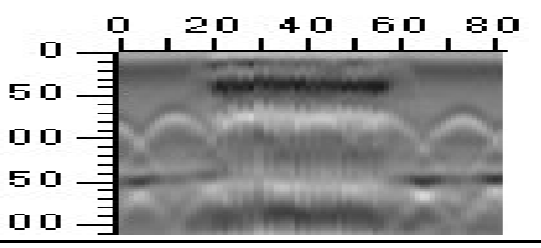
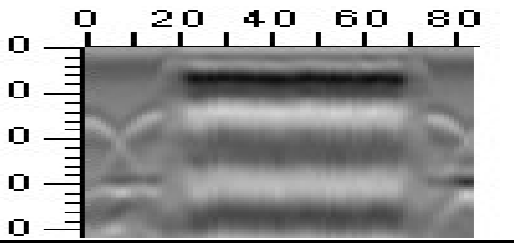

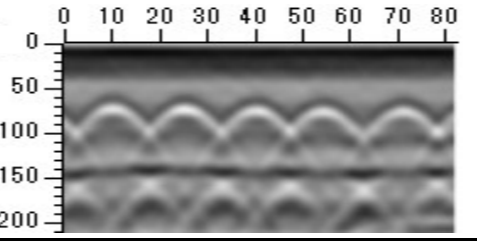
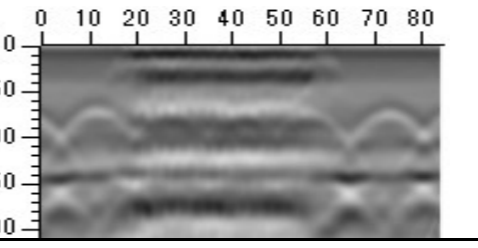
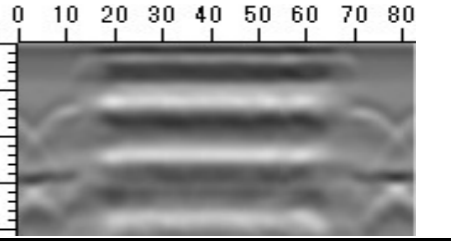

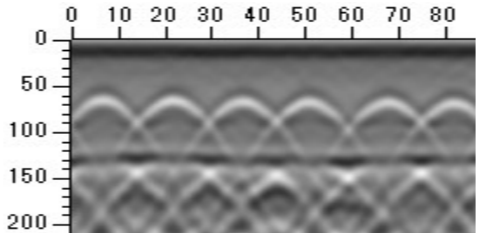
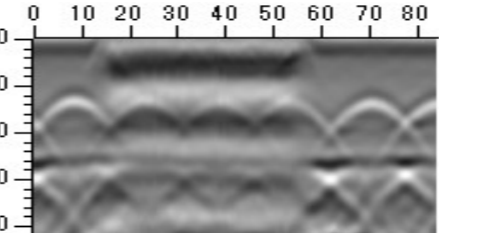
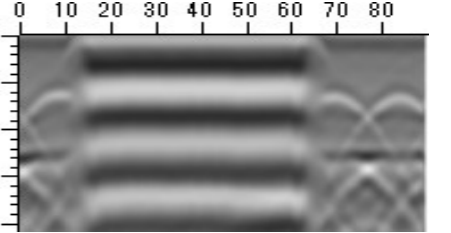
※測定結果で□で囲い大きく表示している値が、中央の鉄筋のかぶり厚さ				方式	井形鉄筋での測定結果	井形鉄筋（表層にラス網）での測定結果	井形鉄筋（表層にラス網×2）での測定結果	井形鉄筋（表層にアルミ箔）での測定結果
写真	商品名	型番	メーカー		前：D10 @100、奥：D19 @150	前：D10 @100、奥：D19 @150	前：D10 @100、奥：D19 @150	前：D10 @100、奥：D19 @150
	鉄測	EM-01A	計測技術サービス	電磁誘導法				
	フェロ スキャン	PS200	HILTI	電磁誘導法				


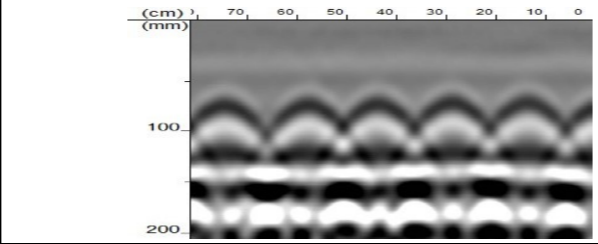
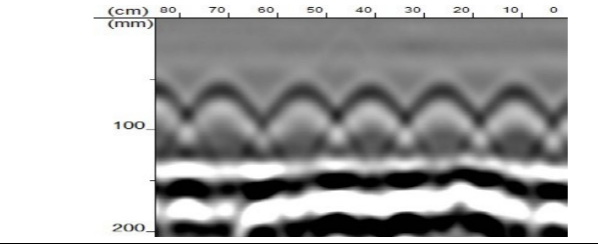
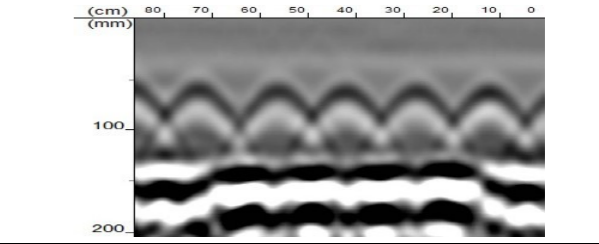

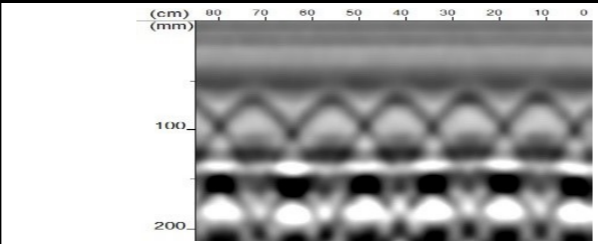
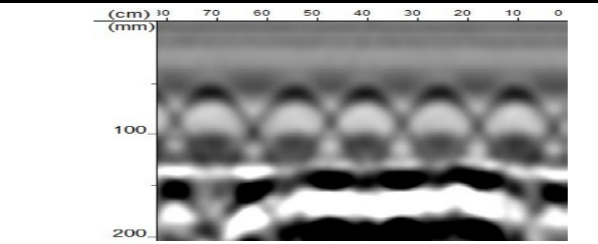
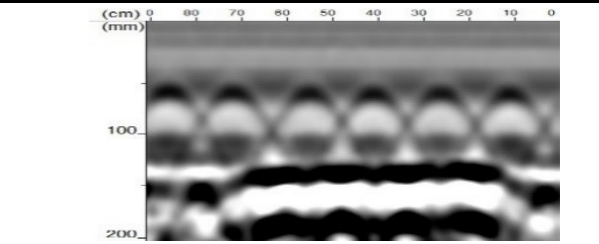

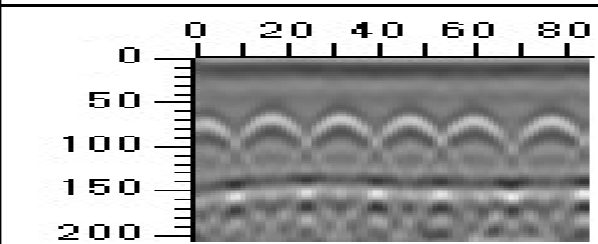
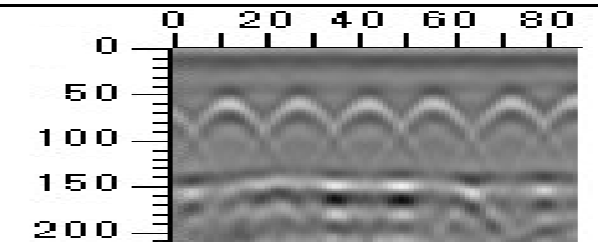
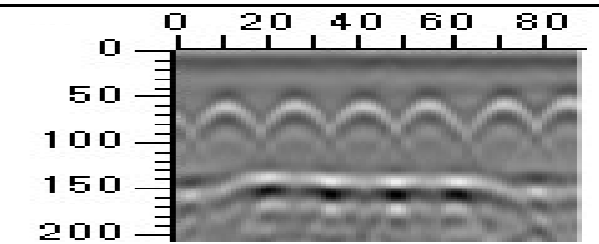

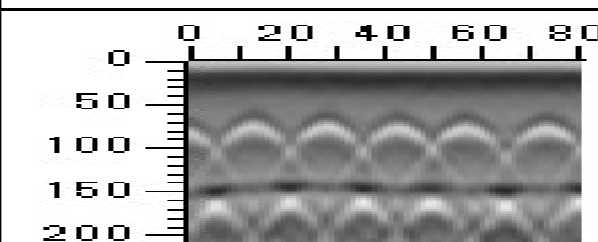
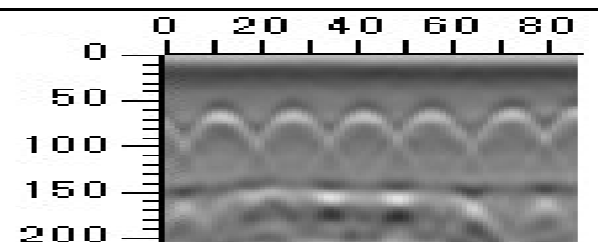
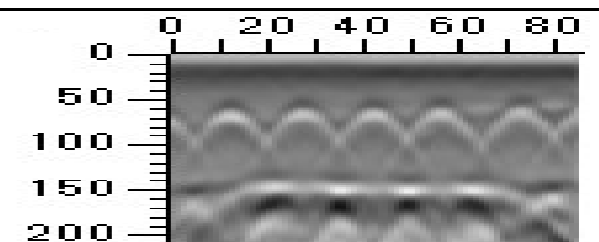

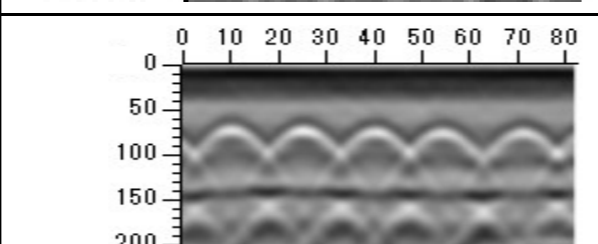
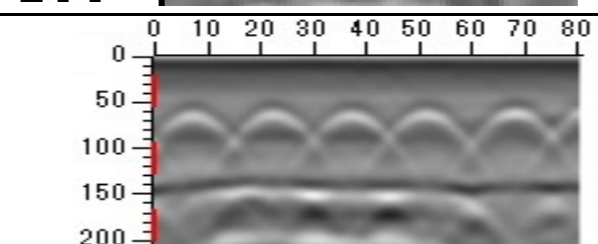
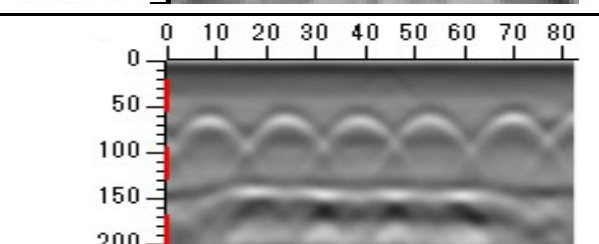

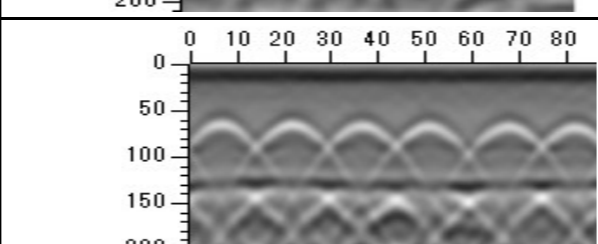
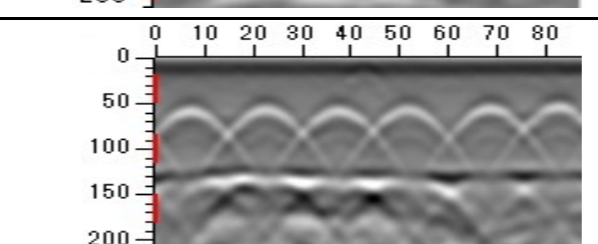
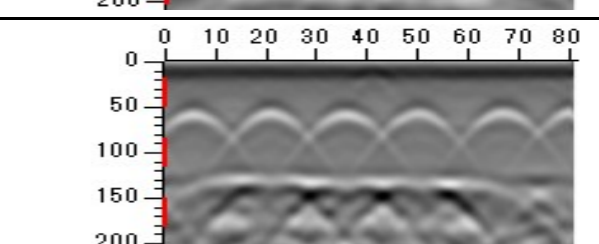
※測定結果で□で囲い大きく表示している値が、中央の鉄筋のかぶり厚さ

※ラス網とアルミ箔を敷いた際のかぶり厚さは、材料の厚さ分量増され +1~+2mm は深く表示されて、正常に測定出来ていることとした。

2. 検証結果 レーダ探査画像

電磁波レーダ法 表面にラス網・アルミ箔がある

使用機器				方式	壁面探査画像		
写真	商品名	型番	メーカー		添加物なし	表面にラス網あり	表面にアルミ箔あり
	ハンディサーチ	NJJ-105	日本無線	電磁波レーダ法			
	ハンディサーチ	NJJ-200	日本無線	電磁波レーダ法			
	ストラクチャスキャン	SIR-EZ	GSSI	電磁波レーダ法			
	ストラクチャスキャン	SIR-EZ HR	GSSI	電磁波レーダ法			
	ストラクチャスキャン	SIR-EZ XT	GSSI	電磁波レーダ法			
	ストラクチャスキャン	SIR-EZ XT CUBE	GSSI	電磁波レーダ法			

使用機器				方式	壁面探査画像		
写真	商品名	型番	メーカー		添加物なし（壁厚の反射）	裏面にラス網あり	裏面にアルミ箔あり
	ハンディサーチ	NJJ-105	日本無線	電磁波レーダ法			
	ハンディサーチ	NJJ-200	日本無線	電磁波レーダ法			
	ストラクチャスキャン	SIR-EZ	GSSI	電磁波レーダ法			
	ストラクチャスキャン	SIR-EZ HR	GSSI	電磁波レーダ法			
	ストラクチャスキャン	SIR-EZ XT	GSSI	電磁波レーダ法			
	ストラクチャスキャン	SIR-EZ XT CUBE	GSSI	電磁波レーダ法			

3. 検証結果 一覧

電磁波レーダ法

表面にラス網・アルミ箔がある

使用機器			方式	ラス網あり(表)		アルミ箔あり(表)	
商品名	型番	メーカー		ラス網	鉄筋	アルミ箔	鉄筋
ハンディサーチ	NJJ-105	日本無線	電磁波レーダ法	◎	◎	○	×
ハンディサーチ	NJJ-200	日本無線	電磁波レーダ法	△	○	○	×
ストラクチャスキャン	SIR-EZ	G S S I	電磁波レーダ法	○	◎	○	×
ストラクチャスキャン	SIR-EZHR	G S S I	電磁波レーダ法	◎	△	○	×
ストラクチャスキャン	SIR-EZXT	G S S I	電磁波レーダ法	△	×	○	×
ストラクチャスキャン	SIR-EZXT CUBE	G S S I	電磁波レーダ法	◎	○	○	×

※ラス網の判定に関して、ピッチの細かい物が沢山あることが画像に表れているかどうか、または右振れの反射画像が表層に表れているかどうかを基準とした

※鉄筋の判定に関して、山形の波形の裾から頂点まで追いかけて位置が確定できるかどうかとその数量を確出来るかどうかを基準とした。

認

裏面にラス網・アルミ箔がある

使用機器			方式	ラス網あり(裏)		アルミ箔あり(裏)	
商品名	型番	メーカー		鉄筋	ラス網	鉄筋	アルミ箔
ハンディサーチ	NJJ-105	日本無線	電磁波レーダ法	○	◎	○	◎
ハンディサーチ	NJJ-200	日本無線	電磁波レーダ法	○	◎	○	◎
ストラクチャスキャン	SIR-EZ	G S S I	電磁波レーダ法	○	△	○	◎
ストラクチャスキャン	SIR-EZHR	G S S I	電磁波レーダ法	○	△	○	○
ストラクチャスキャン	SIR-EZXT	G S S I	電磁波レーダ法	○	△	○	○
ストラクチャスキャン	SIR-EZXT CUBE	G S S I	電磁波レーダ法	○	○	○	○

※ラス網とアルミ箔の判定に関して、裏側に何も無い場合（壁厚）との反射画像の差が明確にわかるかどうか

か

とラス網とアルミ箔が裏側にある場合のみの反射画像（Bモードのみ）での確認し易さを基準とした

電磁誘導法

使用機器			方式	ラス網あり		ラス網(×2)あり		アルミ箔あり	
商品名	型番	メーカー		かぶり厚さ	位置	かぶり厚さ	位置	かぶり厚さ	位置
鉄測	EM-01A	計測技術サービス	電磁誘導法	○	○	○	○	×	○
フェロスキャン	PS200	HILTI	電磁誘導法	○	○	○	○	△	△

※判定に関して、かぶり厚さはアクリル板のみの場合との測定値の差の大きさ、位置は鉄筋位置以外の場所で反応があるかどうかを基準とした。