鉄筋カゴ実証実験

実験体：強化かご「アイアンボックス」

【目　的】

〇鉄筋カゴの製作方法と構造の変更に伴う製品の強度（変形）を確認する。

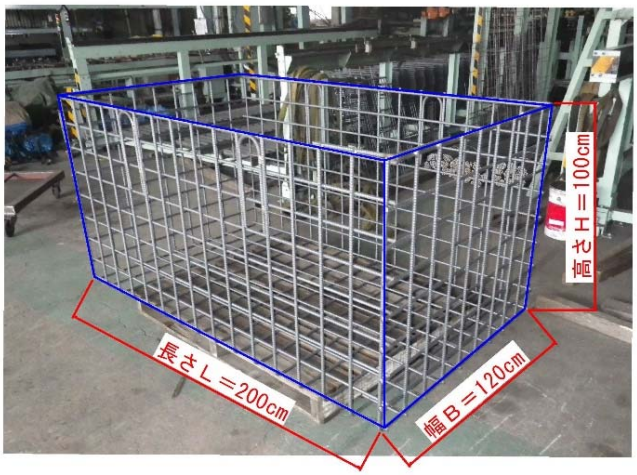
・当初品：型台の上に並べた鉄筋を千鳥で手動溶接、重ね溶接にて組み合わせる。
・改良品：機械自動溶接した３枚のパネルを手動溶接にて組み合わせる。

〇実証実験により、製品施工時の安全性を確認する。

【製品特徴】

従来から用いられてきた一般的な「ふとんかご」や「かごマット」は網線径 φ3.2～5.0 ㎜ , 枠線径 φ4.0～6.0 ㎜で作られ、「かご」を所定の設置箇所に組立後、石詰を行っていた。当社の製品では、網線と枠線のすべてを鉄筋径 13 ㎜で作成することにより、施工ヤードで石詰し、石詰された状態のまま吊り上げ 設置箇所に据付が可能となった。

【製品寸法】



外寸法：高さ H＝100 ㎝、幅 B＝120 ㎝、長さ L＝200 ㎝

鉄筋 D13 、標準網目 13 ㎝ 、鉄筋重量 150kg/個 、石詰量 2.4 空㎥

実験スケジュール

1. 吊り上げ実験

① 実験前測定・確認（白カゴ・赤カゴ）

② 石詰め作業及び測定・確認（白カゴ・赤カゴ）

③ 石詰め吊り上げ状態の測定・確認（赤カゴ）

④ 〃 後の残存変形の測定・確認（赤カゴ）

⑤ 負荷状態の測定・確認（赤カゴ）

⑥ 〃 後の残存変形の測定・確認（赤カゴ）

2. 引張り実験

① 横方向引張り及び測定・確認（白カゴ）

② 縦方向引張り及び測定・確認（白カゴ）

実験機械、器具

実験で使用する主な重機、材料、測定器具を記す。

〇重機

・バックホウ（バケット容量 0.2m^3） …石詰作業と引張り実験の引張力

・ラフテレーンクレーン（25t 吊） …鉄筋カゴ・ブロックの吊上げ作業と石詰状態の鉄筋篭総重量の計測

〇材料

・石割栗石（15～20 ㎝）5.0m^3 …鉄筋カゴの中詰石（10 t ダンプ 2 台分）

・鉄筋カゴ（B1.2×L2.0×H1.0） 2 組 …実験体に赤色テープを巻いたものと白色テープを巻いたものの 2 種類を準備し、実験に使用

・穴あきブロック 7 個 …引張実験時のアンカー用と負荷実験用

〇測定器具

・計量機 （吊はかり、5 t まで kg 単位で計測可能）1 基 …石入れなしの鉄筋カゴと穴あきブロックの重量計測と引張り実験の引張力を計測

1 -1.吊り上げ実験

鉄筋カゴをクレーンで吊り上げ、変形具合や溶接箇所の確認を行います。

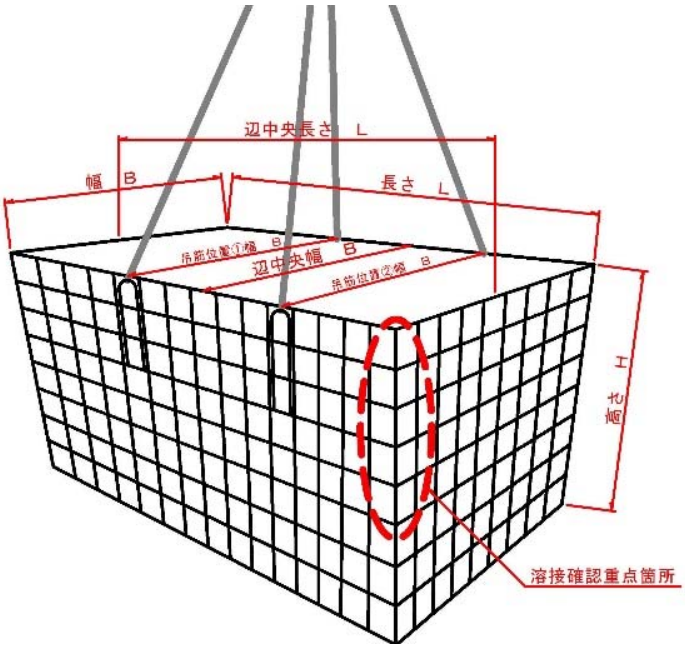
【白カゴ】

① 空の状態で比較対象箇所の寸法計測を行い、実験体に不具合がないかを確認する。

実験前の測定値

単位：mm

測定箇所	実験前値
外寸幅　B	1,188
外寸長さ　L	2,011
外寸高さ　H	1,000
辺中央 幅　　B	1,176
辺中央 長さ　L	1,995
吊筋位置①幅　B	1,202
吊筋位置②幅　B	1,200



鉄筋重量　134　kg

※溶接確認重点箇所は手動溶接された箇所で、大きな負荷が想定されるカゴ角の上部を重点に変形・破断の確認を行う。

② 鉄筋カゴに石を詰め、寸法計測・溶接箇所の確認をし、変化量を求める。

単位：mm

測定箇所	実験前値	計測値	変化量	測定箇所	実験前値	測定値	変化量
外寸幅Ｂ	1,188	1,186	-2	辺中央幅Ｂ	1,176	1,219	+43
外寸長さＬ	2,011	2,003	-8	辺中央長さＬ	1,995	1,991	-4
外寸高さＨ	1,000	1,000	0	吊筋位置①幅Ｂ	1,202	1,236	+34
				吊筋位置②幅Ｂ	1,200	1,237	+37

確認項目	箇所・確認事項	結　　果
溶接状態	重点箇所の破断	なし
	その他箇所の破断	なし
面孕みだし	長側面(L)の孕みだし	上面で片側最大 32 ㎜孕みだし
	短側面(B)の孕みだし	目視　わずか
そ　の　他	石詰め作業時の安全性	石投入所要時間５分強

1 -2.吊り上げ実験

鉄筋カゴをクレーンで吊り上げ、変形具合や溶接箇所の確認を行います。

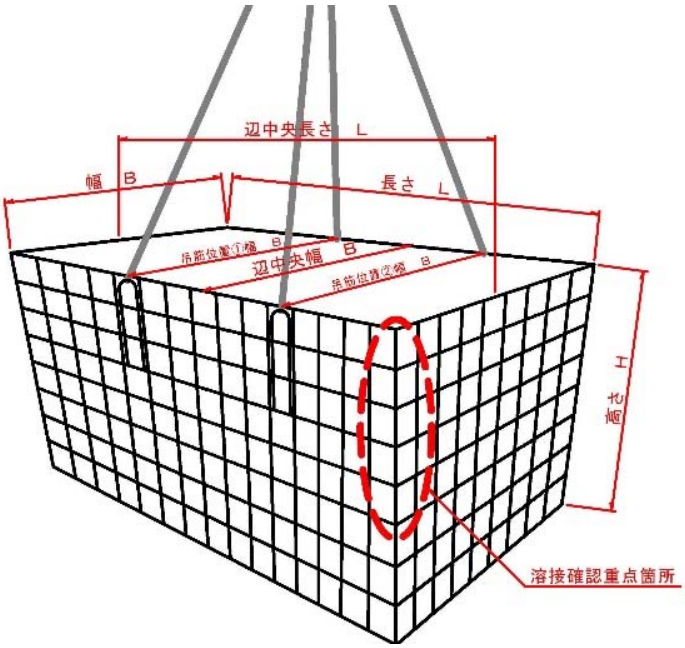
【赤カゴ】

① 空の状態で比較対象箇所の寸法計測を行い、実験体に不具合がないかを確認する。

実験前の測定値

単位：mm

測定箇所	実験前値
外寸幅　B	1,188
外寸長さ　L	2,011
外寸高さ　H	1,000
辺中央 幅　　B	1,177
辺中央 長さ　L	1,990
吊筋位置①幅　B	(北側) 1,200
吊筋位置②幅　B	(南側) 1,200



鉄筋重量　134　kg

※溶接確認重点箇所は手動溶接された箇所で、大きな負荷が想定されるカゴ角の上部を重点に変形・破断の確認を行う。

② 鉄筋カゴに石を詰め、寸法計測・溶接箇所の確認をし、変化量を求める。

単位：mm

測定箇所	実験前値	計測値	変化量	測定箇所	実験前値	測定値	変化量
外寸幅Ｂ	1,188	1,188	0	辺中央幅Ｂ	1,177	1,222	+45
外寸長さＬ	2,011	2,011	0	辺中央長さＬ	1,990	1,993	+3
外寸高さＨ	1,000	1,000	0	吊筋位置①幅Ｂ	北 1,200	--	--
				吊筋位置②幅Ｂ	南 1,200	--	--

確認項目	箇所・確認事項	結　　果
溶接状態	重点箇所の破断	なし
	その他箇所の破断	なし
面孕みだし	長側面(L)の孕みだし	上面で片側最大 30 ㎜孕みだし
	短側面(B)の孕みだし	目視　わずか
そ　の　他	石詰め作業時の安全性	石投入所要時間５分強

※石詰め作業は、鉄筋カゴに気遣うことなく、石入れ・石詰めが可能であった。

③ 石詰状態の鉄筋カゴを吊り上げ状態で寸法計測・溶接箇所の確認をし、変化量を求める。

（赤カゴ）

単位：mm

測定箇所	実験前値	計測値	変化量	測定箇所	実験前値	測定値	変化量
外寸幅Ｂ	1,188	1,187	-1	辺中央幅Ｂ	1,177	1,193	+16
外寸長さＬ	2,011	2,013	+2	辺中央長さＬ	1,990	1,996	+6
外寸高さＨ	1,000	1,000	0	吊筋位置①幅Ｂ	北 1,200	1,205	+5
石詰カゴ総重量	3.6　t			吊筋位置②幅Ｂ	南 1,200	1,201	+1

確認項目	箇所・確認事項	結　　果
溶接状態	重点箇所の破断	なし
	吊筋箇所の破断・変形	なし
	その他箇所の破断	なし
面孕みだし	長側面(L)の孕みだし	上面で片側最大 24 ㎜孕みだし
	短側面(B)の孕みだし	目視　わずか
	底面の孕みだし	目視　殆ど変化なし
そ　の　他	上面の石のふくれ	目視　変化なし

④ 据え付け後、寸法計測・溶接箇所の確認をし、残存変化量を求める。（赤カゴ）

単位：mm

測定箇所	実験前値	計測値	変化量	測定箇所	実験前値	測定値	変化量
外寸幅Ｂ	1,188	1,188	0	辺中央幅Ｂ	1,177	1,212	+35
外寸長さＬ	2,011	2,008	-3	辺中央長さＬ	1,990	1,992	+2
外寸高さＨ	1,000	1,000	0	吊筋位置①幅Ｂ	北 1,200	1,222	+22
				吊筋位置②幅Ｂ	南 1,200	1,219	+19

確認項目	箇所・確認事項	結　　果
溶接状態	重点箇所の破断	なし
	その他箇所の破断	なし
面孕みだし	長側面(L)の孕みだし	目視　②状態と同じ
	短側面(B)の孕みだし	目視　②状態と同じ(わずか)
そ　の　他		

⑤ 前実験③の鉄筋カゴ上に負荷（穴あきブロック B0.7×H0.6×L1.2,質量 1.05t/個）を加え、寸法計測・溶接箇所の確認をし、変化量を求める。（ブロック負荷は 1 個） （赤カゴ）

単位：mm

測定箇所	実験前値	計測値	変化量	測定箇所	実験前値	測定値	変化量
外寸幅Ｂ	1,188	--	--	辺中央幅Ｂ	1,177	--	--
外寸長さＬ	2,011	--	--	辺中央長さＬ	1,990	--	--
外寸高さＨ	1,000	--	--	吊筋位置①幅Ｂ	北 1,200	--	--
負荷含みカゴ総重量	4.7 t			吊筋位置②幅Ｂ	南 1,200	--	--

※上面にブロックが載っているため、寸法計測は行わない。

確認項目	箇所・確認事項	結　　果
溶接状態	重点箇所の破断	なし
	吊筋箇所の破断・変形	なし
	その他箇所の破断	なし
面孕みだし	長側面(L)の孕みだし	上面で片側最大 28 ㎜(1 個負荷)、
	短側面(B)の孕みだし	目視　②状態と同じ(わずか)
	底面の孕みだし	目視　若干のふくれがある
そ の 他		

⑥ 据え置き状態で石カゴの上に追加で穴あきブロックを載せ（負荷の増加）寸法計測・溶接個所の確認をし、変化量を求める。 →２個目のブロック負荷直後時に破断音があったため、２個目の仮置きを中止する。すべての負荷ブロック撤去後、寸法計測・溶接確認を行った。

単位：mm

測定箇所	実験前値	計測値	変化量	測定箇所	実験前値	測定値	変化量
外寸幅Ｂ	1,188	1,187	-1	辺中央幅Ｂ	1,177	1,247	+70
外寸長さＬ	2,011	2,005	-6	辺中央長さＬ	1,990	1,990	0
外寸高さＨ	1,000	1,000	0	吊筋位置①幅Ｂ	北 1,200	1,255	+55
				吊筋位置②幅Ｂ	南 1,200	1,250	+50

確認項目	箇所・確認事項	結　　果
溶接状態	重点箇所の破断	なし
	その他箇所の破断	なし
面孕みだし	長側面(L)の孕みだし	上面で片側最大 39 ㎜孕みだし
	短側面(B)の孕みだし	目視　②状態と同じ(わずか)
そ の 他	角の上面Ｌ型筋と横筋	3～5 ㎜の開き

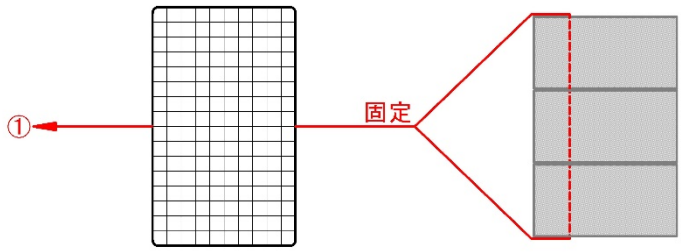
２.引張り実験

鉄筋カゴを重機で横方向と縦方向から引張り、変形具合や溶接箇所の確認を行います。

【白カゴ】

① 鉄筋カゴを横方向から引張り、寸法計測及び、変形具合や溶接箇所の確認を行う。
引張る力は計量器にて計測し、カゴの変形が大きくなるまで負荷する。

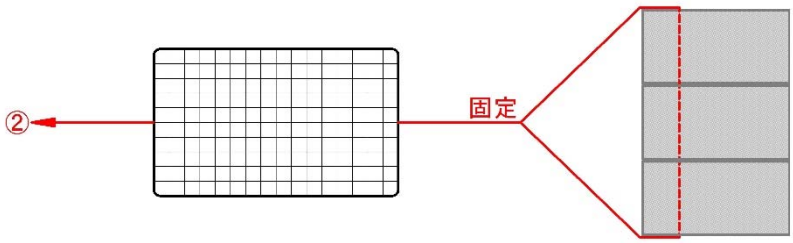
引張力　300 kg



結果：上面(長辺)で孕みだし量　109 ㎜

② 鉄筋カゴを縦方向から引張り、寸法計測及び、変形具合や溶接箇所の確認を行う。
引張る力は計量器にて計測し、カゴの変形が大きくなるまで負荷する。

引張力　300



kg

結果：上面(短辺)で孕みだし量　57 ㎜

〇実験名

鉄筋カゴ実証実験

〇実験日

平成 29 年　2 月　23 日

（2017 年）

〇実験場所

福井県福井市笹谷町 7-158　渚技研　社屋前広場

〇実験者

株式会社　渚技研　、　茅野工業株式会社

渡辺　仁一　、　吉村　保隆　、　三崎　孝弘

〇実験立会

福井工業高等専門学校

環境都市工学科　教授　　吉田　雅穂　博士(工学)

〇製品企画

株式会社　渚技研

〇製品製作

茅野工業株式会社

施工性と省力化工法に対応した製品、耐力のある安定した製品を開発・生産していく所存です。

今後も、より一層皆様方のニーズにおこたえできますよう努力してまいりますので、当社の「鉄筋カゴ(アイアンボックス)」ならびにその他製品をご愛顧賜りますようお願い申し上げます。

実験結果

鉄筋カゴの各実証実験結果を一覧表にまとめる。

1. 吊り上げ実験

【白カゴ】①② 【赤カゴ】①②③④⑤⑥

①現状(空):実験前測定・確認（白カゴ・赤カゴ）
②石詰:石詰め作業及び測定・確認（白カゴ・赤カゴ）
③石詰吊:石詰め吊り上げ状態の測定・確認（赤カゴ）
④置 残存変形: 〃 後の残存変形の測定・確認（赤カゴ）
⑤負荷: 負荷状態の測定・確認（赤カゴ）

単位:mm

測定箇所 ＼ 実験番号		【白カゴ】		【赤カゴ】					
		① 現状(空)	② 石詰	① 現状(空)	② 石詰	③ 石詰吊	④ 置 残存変形	⑤ 負荷	⑥ 負荷 残変形
		寸 法	変化量	寸 法	変化量	変化量	変化量	変化量	変化量
外寸幅	B	1,188	-2	1,188	0	-1	0	-	-1
外寸長さ	L	2,011	-8	2,011	0	+2	-3	-	-6
外寸高さ	H	1,000	0	1,000	0	0	0	-	0
辺中央幅	B	1,176	+43	1,177	+45	+16	+35	-	+70
辺中央長さ	L	1,995	-4	1,990	+3	+6	+2	-	0
吊金位置①幅	B(北側)	1,202	+34	1,200	-	+5	+22	-	+55
吊金位置②幅	B(南側)	1,200	+37	1,200	-	+1	+19	-	+50

確認項目	箇所・確認事項	【白カゴ】		【赤カゴ】					
		① 現状(空)	② 石詰	① 現状(空)	② 石詰	③ 石詰吊	④ 置 残存変形	⑤ 負荷	⑥ 負荷 残変形
溶接状態	重点箇所の破断	-	なし	-	なし	なし	なし	なし	3~5mm開き
	吊金箇所の破断・変形	-	-	-	-	なし	-	なし	-
	その他箇所の破断	-	なし	-	なし	なし	なし	なし	なし
面孕みだし	L面 孕み(上面片側)	-	32mm	-	30mm	24mm	30mm	28mm	39mm
	B面 孕み(目視)	-	わずか	-	わずか	わずか	わずか	わずか	わずか
	底面の孕み(目視)	-	-	-	-	変化なし	-	若干ふくれ	-

2. 引張り実験

①横方向(長辺Ｌ）引張り及び測定・確認（白カゴ）

②縦方向(短辺Ｂ）引張り及び測定・確認（白カゴ）

【白カゴ】

引張力 300 kg 時

	①長辺L	②短辺B
孕みだし量 (mm)	109	57