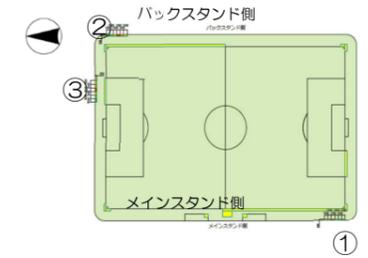


G ハイブリッド芝

人工繊維補強式（エアファイバー）

+寒地型芝（ケンタッキーブルーグラス・ペレニアルライグラス・トールフェスク）



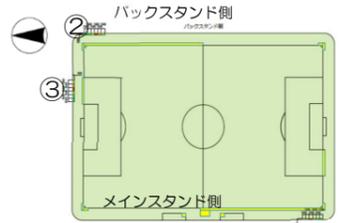
◆【芝の状況】

			実証実験箇所①（メインスタンド南側）		
6月	7月	8月	9月	10月	11月
			実証実験箇所②（バックスタンド北側）		
			9月	10月	11月
			実証実験箇所③（ゴール裏北側）		
			9月	10月	11月

• 7月の日照不足により、8月の葉色に少しの変化があるが、移設のダメージも少なく、9月以降は回復している。

◆【発芽・匍匐伸張試験（回復力試験）】 …毎月実施

- 芝面のほれ等のダメージに対する回復力を測定。
- ホールカッターで直径 108mm、深さ約 2 cmの穴を開け、どれくらいの期間で回復するかを調査。
- 匍匐伸張を行わないため、回復に時間がかかる。（寒地型芝は植え替えまたは播種で回復させる）

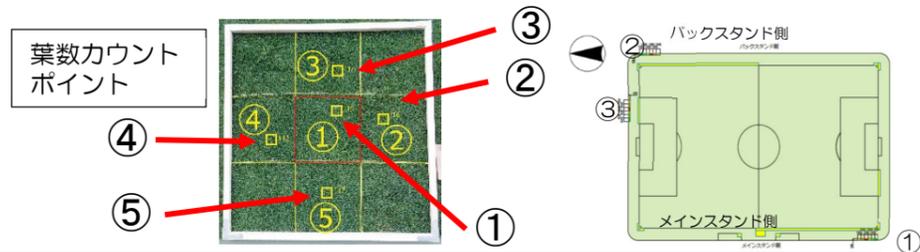


実証実験箇所①（メインスタンド南側）					
6月	7月	8月	9月	10月	11月
				 径：10.8 cm	 径：約 9.0 cm
実証実験箇所②（バックスタンド北側）					
6月	7月	8月	9月	10月	11月
				 径：10.8 cm	 径：約 9.5 cm
実証実験箇所③（ゴール裏北側）					
6月	7月	8月	9月	10月	11月
				 径：10.8 cm	 径：約 10.0 cm

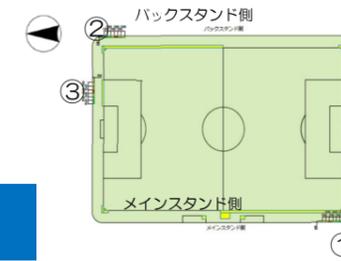
人工繊維補強式（エアファイバー） + 寒地型芝（ケンタッキーブルーグラス・ペレニアルライグラス・トールフェスク）

【芝の緻密度試験】 …毎月実施
 ◆：葉数カウント ●：乾燥および湿潤重量

- 一定の枠内での葉量を測定（一枠内で3×3 cmの区域を5カ所計測）。
- ホールカット部の葉の乾燥重量及び湿潤重量を測定。
- 葉量と重量の関係により緻密度を調査。
- 移植後、葉数が減っている。

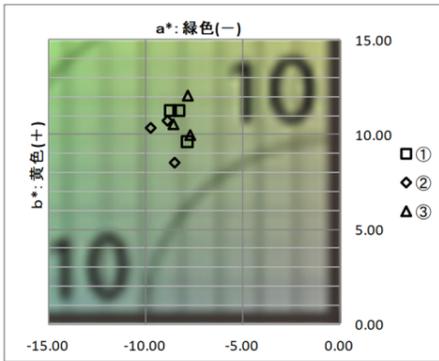


実証実験箇所①（メインスタンド南側）					
6月	7月	8月	9月	10月	11月
			【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①123 ②123 ③120 ④116 ⑤125 平均：121.4	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①86 ②61 ③62 ④68 ⑤71 平均：69.6 【乾燥重量】0.147g 【葉数】 【生体重量】0.660g 120枚	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①70 ②59 ③69 ④62 ⑤74 平均：66.8
実証実験箇所②（バックスタンド北側）					
6月	7月	8月	9月	10月	11月
			【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①119 ②108 ③104 ④107 ⑤102 平均：108.0	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①103 ②106 ③99 ④102 ⑤105 平均：103 【乾燥重量】0.089g 【葉数】 【生体重量】0.447g 106枚	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①96 ②92 ③82 ④82 ⑤87 平均：87.8
実証実験箇所③（ゴール裏北側）					
6月	7月	8月	9月	10月	11月
			【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①112 ②108 ③102 ④104 ⑤108 平均：106.8	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①106 ②96 ③94 ④88 ⑤94 平均：95.6 【乾燥重量】0.109g 【葉数】 【生体重量】0.444g 83枚	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①72 ②62 ③70 ④68 ⑤62 平均：66.8



●【耐陰性試験】…毎月実施

- 色彩・色差計を用いて葉色をL*a*b値（L*：黒～白・a*：緑～赤・b*：青～黄）で測定する。
- 葉色には種別ごとの個性があり、活性度試験と組合せ、健全適正葉色を識別する。
- 緑色の強い傾向にある。

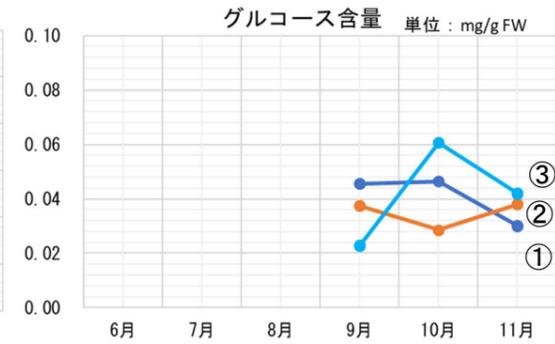
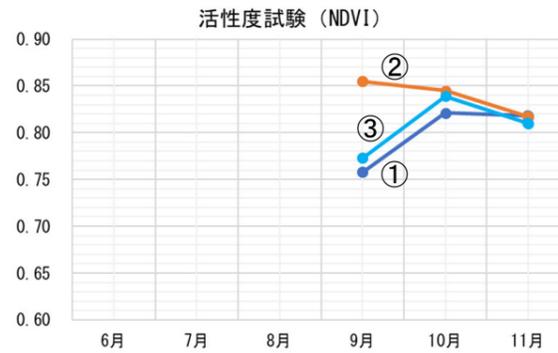


実証実験箇所	座標	7月		8月		9月		10月		11月	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
①	a*					-8.22	0.18	-8.69	0.66	-7.80	0.70
	b*					11.26	0.54	11.28	1.18	9.59	0.73
②	a*					-8.51	0.76	-9.69	0.22	-8.86	0.86
	b*					12.30	1.27	12.27	0.15	11.03	1.35
③	a*					-7.81	1.06	-8.55	0.47	-7.66	0.79
	b*					12.08	0.18	10.57	0.55	9.97	1.18

◆【活性度試験】…毎月実施 ◆：NDVI ●糖分測定

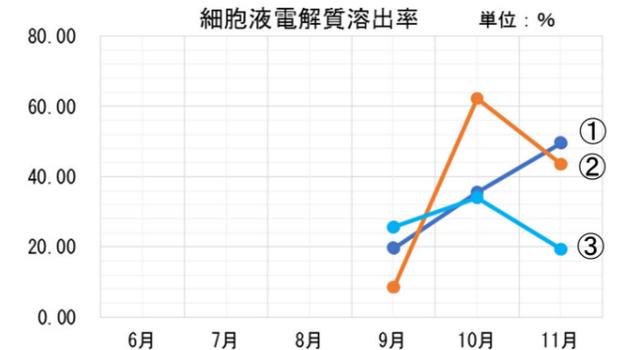
- NDVI（標準植物比較指標の英語略）を測定する。
- 測定により芝生の葉緑体の量による
- 光合成活性度を測る。
- ①、③は10月にかけて回復し、上昇している。②は夏期のダメージが少なかった部分であると推察される。

- RQフレックス計測器を用い、葉に含まれる糖分（グルコース）を測定する。
- エネルギーとして利用される糖分の濃度により芝の成長促進度を測る。
- 各実証実験場所で増減の傾向が異なる。①、③は10月を境に減少に転じている、



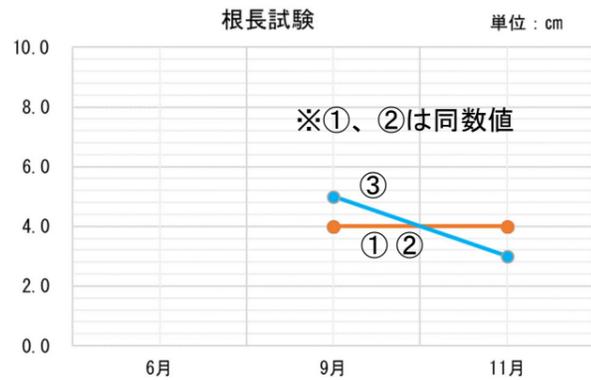
◆【越夏性試験】…7, 8, 9月実施

- ECメーターにより、夏の高温や直射日光等でのストレス強度による細胞液濃度を測定。
- 健全な葉内細胞液濃度を100%として、ダメージにより外に漏れ出した細胞液濃度を%で測定する。
- 各実証実験箇所で大増減が見られる。①、③は11月にかけて回復傾向が見られる。



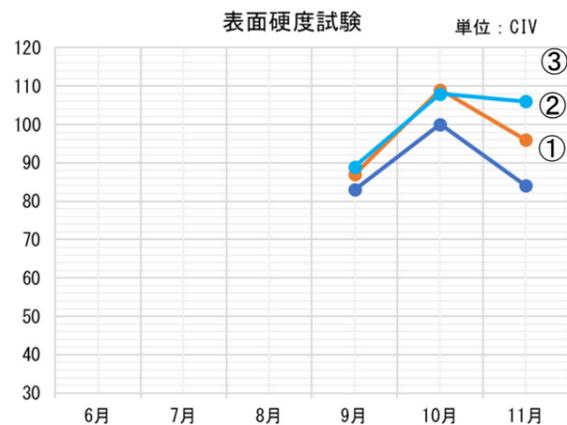
◆【根長試験】…3ヶ月に一度実施

- 密度の高い根張り深を計測し、垂直方向における根の伸張を測定する。
- 根張り深により、芝生の活性、生育性を比較する。
- 根の伸長が見られない。



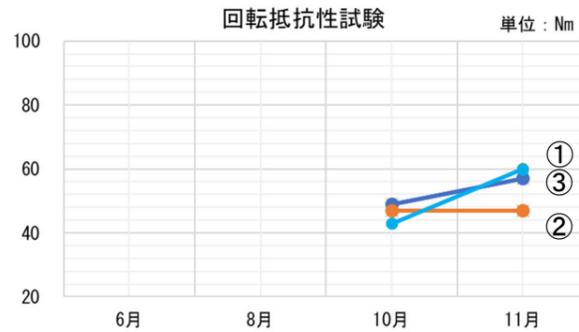
◆【表面硬度試験】…毎月実施

- プレイ上の安全を確保するためのクッション性、足や体への衝撃性を確保するための試験。
- 一方、硬度が低いと踏ん張りがきかなくなったり、芝が剥がれたり、プレイヤーがバランスを崩しやすくなるため、適正硬度を有した芝であるかを確認するために行う試験。
- 移設後、芝の生育により上昇し、その後落ち着いたようであるが、全体的に非常に高い傾向がある。



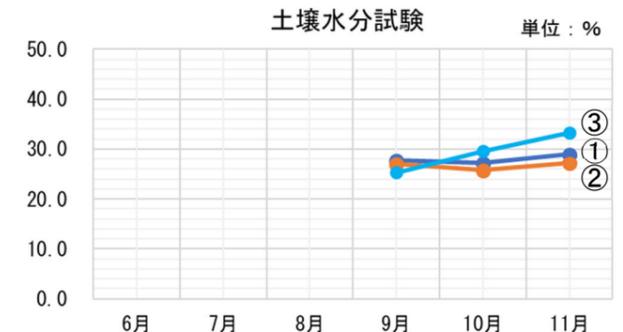
◆【回転抵抗性試験】…隔月実施

- 方向転換時の芝のグリップ力を測定する試験。
- やや上昇傾向にある。



◆【土壌水分試験】…毎月実施

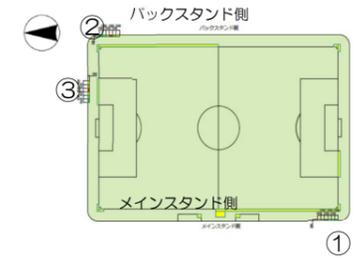
- 成長に必要な栄養素は水に溶け込み根から吸収するため、芝床に適度な水分が必要であり、その土壌水分率を測定する試験。
- ほぼ同じ含水率で、安定している。



◆【耐羅病性試験】…毎月実施

- ブラウンパッチ・サビ病・枯葉病等の発生調査。

- 全体的に特に羅病状況は確認されないが、生理障害により葉色の悪いところが見られる。



【バックデータ】

◆【活性度試験】…毎月実施 ◆ : NDVI ● 糖分測定

NDVI

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	/	/	/	0.758	0.821	0.818
②	/	/	/	0.855	0.845	0.817
③	/	/	/	0.773	0.839	0.810

糖分測定

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	/	/	/	0.046	0.046	0.030
②	/	/	/	0.038	0.029	0.038
③	/	/	/	0.023	0.061	0.042

●【越夏性試験】…7, 8, 9月実施

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	/	/	/	19.71	35.58	49.83
②	/	/	/	8.63	62.36	43.64
③	/	/	/	25.65	34.23	19.44

◆【根長試験】…3ヶ月に一度実施

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	/	/	/	4.0	/	4.0
②	/	/	/	4.0	/	4.0
③	/	/	/	5.0	/	3.0

◆【表面硬度試験】…毎月実施

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	/	/	/	83	100	84
②	/	/	/	87	109	96
③	/	/	/	89	108	106

◆【回転抵抗性試験】…隔月実施

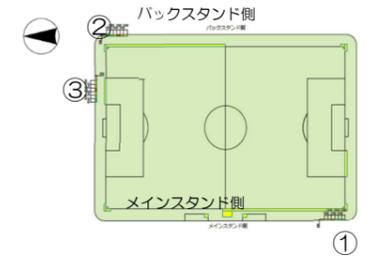
実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	/	/	/	/	49	57
②	/	/	/	/	47	47
③	/	/	/	/	43	60

◆【土壌水分試験】…毎月実施

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	/	/	/	27.7	27.2	28.9
②	/	/	/	27.0	25.7	27.2
③	/	/	/	25.3	29.6	33.3

H ハイブリッド芝

打ち込み式（シスグラス）+寒地型芝（ケンタッキーブルーグラス・ペレニアルライグラス・トールフェスク混合）



◆【芝の状況】

実証実験箇所①（メインスタンド南側）

6月	7月	8月	9月	10月	11月

実証実験箇所②（バックスタンド北側）

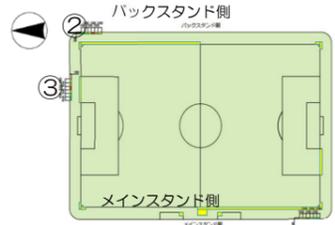
6月	7月	8月	9月	10月	11月

実証実験箇所③（ゴール裏北側）

6月	7月	8月	9月	10月	11月

- 7月の日照不足により、8月、9月の葉色に少しの変化があるが、ほぼ生育状況は同じである。
- 10月の①、②は試合で使用されたためスパイクのダメージを受けているが、11月には播種により回復している。

- 芝面のほれ等のダメージに対する回復力を測定。
- ホールカッターで直径 108mm、深さ約 2 cmの穴を開け、どれくらいの期間で回復するかを調査。
- 匍匐伸張を行わないため、回復に時間がかかるが、②は 3 ヶ月程度で回復している。おそらく試合後の播種での回復と推察される。（寒地型芝は植え替えまたは播種で回復させる）



◆【発芽・匍匐伸張試験（回復力試験）】 …毎月実施

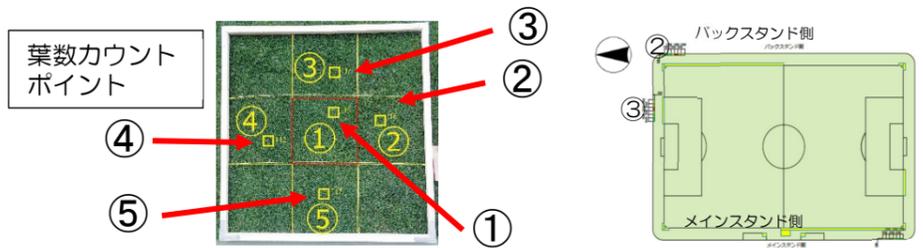
実証実験箇所①（メインスタンド南側）						
	6月	7月	8月	9月	10月	11月
6月 カット	径：10.8 cm	径：約 10.0 cm	径：約 8.5 cm	径：約 5.0 cm	(測定できず)	径：約 0 cm
8月 カット	/		径：10.8 cm	径：約 10.0 cm	(測定できず)	径：約 0 cm
10月 カット			/		径：10.8 cm	径：約 9.0 cm
実証実験箇所②（バックスタンド北側）						
	6月	7月	8月	9月	10月	11月
6月 カット	径：10.8 cm	径：約 10.0 cm	径：約 8.5 cm	径：約 0 cm	径：約 0 cm	径：約 0 cm
8月 カット	/		径：10.8 cm	径：約 9.0 cm	径：約 7.0 cm	径：約 0 cm
10月 カット			/		径：10.8 cm	径：約 0 cm
実証実験箇所③（ゴール裏北側）						
	6月	7月	8月	9月	10月	11月
6月 カット	径：10.8 cm	径：約 10.0 cm	径：約 9.0 cm	径：約 7.0 cm	径：約 6.0 cm	径：約 4.0 cm
8月 カット	/		径：10.8 cm	径：約 10.0 cm	径：約 8.5 cm	径：約 7.0 cm
10月 カット			/		径：10.8 cm	径：約 9.5 cm

打ち込み式（シスグラス）＋寒地型芝（ケンタッキーブルーグラス・ペレニアルライグラス・トルフェスク混合）

【芝の緻密度試験】…毎月実施

◆：葉数カウント ●：乾燥および湿潤重量

- 一定の枠内での葉量を測定（一枠内で3×3 cmの区域を5カ所計測）。
- ホールカット部の葉の乾燥重量及び湿潤重量を測定。
- 葉量と重量の関係により緻密度を調査。
- 夏場を過ぎたあたりから葉数が増え出していると推察されるが、①、②はスパイクのダメージのために10月では葉数がまばらになっている。



実証実験箇所①（メインスタンド南側）

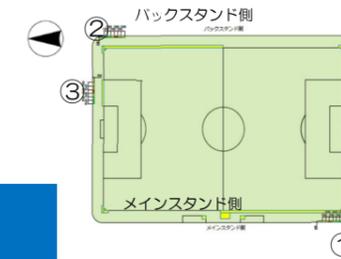
6月	7月	8月	9月	10月	11月
【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①92 ②93 ③92 ④95 ⑤91 平均：92.6	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①96 ②105 ③90 ④108 ⑤102 平均：100.2	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①147 ②118 ③125 ④111 ⑤97 平均：119.6	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①118 ②121 ③125 ④113 ⑤111 平均：117.6	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①111 ②100 ③94 ④92 ⑤107 平均：100.8 【乾燥重量】0.087g 【葉数】 【生体重量】0.343g 111枚	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①108 ②73 ③80 ④81 ⑤99 平均：88.2

実証実験箇所②（バックスタンド北側）

6月	7月	8月	9月	10月	11月
【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①114 ②108 ③109 ④107 ⑤105 平均：108.6	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①112 ②119 ③126 ④116 ⑤117 平均：118	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①87 ②85 ③84 ④94 ⑤76 平均：85.2	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①118 ②120 ③125 ④122 ⑤127 平均：122.4	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①103 ②101 ③101 ④100 ⑤106 平均：102.2 【乾燥重量】0.132g 【葉数】 【生体重量】0.611g 149枚	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①134 ②120 ③101 ④97 ⑤105 平均：111.4

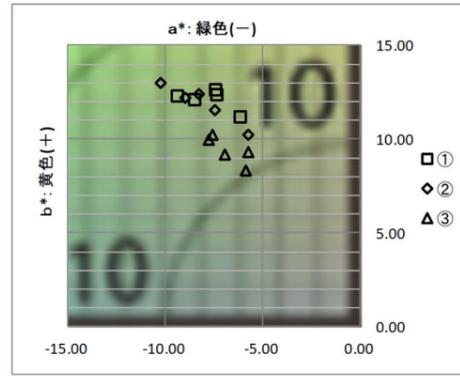
実証実験箇所③（ゴール裏北側）

6月	7月	8月	9月	10月	11月
【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①97 ②100 ③103 ④96 ⑤97 平均：98.6	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①80 ②85 ③93 ④88 ⑤76 平均：84.4	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①115 ②105 ③93 ④108 ⑤95 平均：103.2	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①126 ②120 ③124 ④123 ⑤122 平均：123	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①117 ②109 ③108 ④112 ⑤96 平均：108.4 【乾燥重量】0.081g 【葉数】 【生体重量】0.336g 117枚	【葉数（3×3 cm・5カ所）】 ①109 ②108 ③84 ④96 ⑤98 平均：99.0



●【耐陰性試験】…毎月実施

- 色彩・色差計を用いて葉色をL*a*b値（L*：黒～白・a*：緑～赤・b*：青～黄）で測定する。
- 葉色には種別ごとの個性があり、活性度試験と組合せ、健全適正葉色を識別する。
- 緑色と黄色が同時に強くなる時期がある。

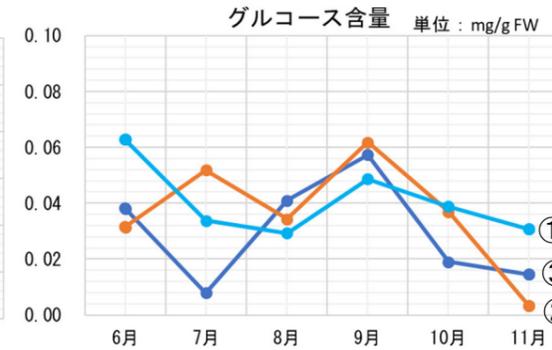
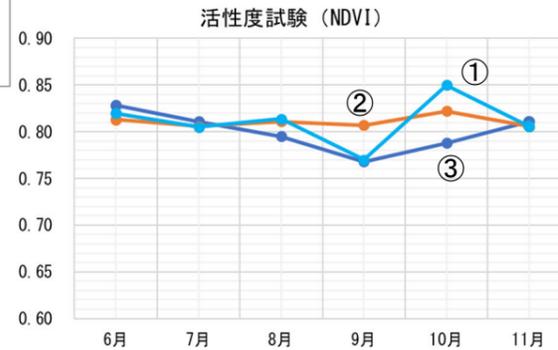


実証実験箇所	座標	7月		8月		9月		10月		11月	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
①	a*	-8.41	0.80	-6.11	0.57	-7.35	1.53	-7.33	1.35	-9.30	0.82
	b*	12.09	0.69	11.20	1.25	12.62	0.71	12.35	0.87	12.29	1.71
②	a*	-8.28	0.58	-5.71	0.49	-7.45	0.52	-8.96	0.46	-10.23	1.33
	b*	12.40	0.60	10.24	1.59	11.55	1.01	12.24	0.58	13.00	2.18
③	a*	-6.93	0.47	-5.71	0.43	-5.87	0.30	-7.56	0.79	-7.76	0.88
	b*	9.18	0.88	9.33	1.04	8.37	0.15	10.27	0.73	10.00	0.85

●【活性度試験】…毎月実施 ◆：NDVI ●：糖分測定

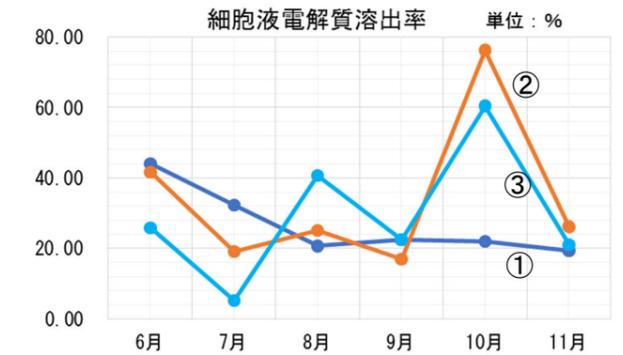
- NDVI（標準植物比較指標の英語略）を測定する。
- 測定により芝生の葉緑体の量による
- 光合成活性度を測る。
- 9月に活性度が若干落ちているが10月には回復を示している。

- RQ フレックス計測器を用い、葉に含まれる糖分（グルコース）を測定する。
- エネルギーとして利用される糖分の濃度により芝の成長促進度を測る。
- 9月に上昇傾向が見られるが、10月以降は減少している。



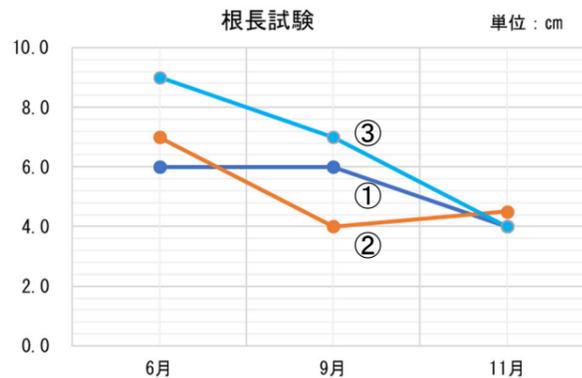
●【越夏性試験】…7, 8, 9月実施

- ECメーターにより、夏の高温や直射日光等でのストレス強度による細胞液濃度を測定。
- 健全な葉内細胞液濃度を100%として、ダメージにより外に漏れ出した細胞液濃度を%で測定する。
- ①は9月まで回復が見られた後は安定している。②、③は大幅な増減を繰り返している。



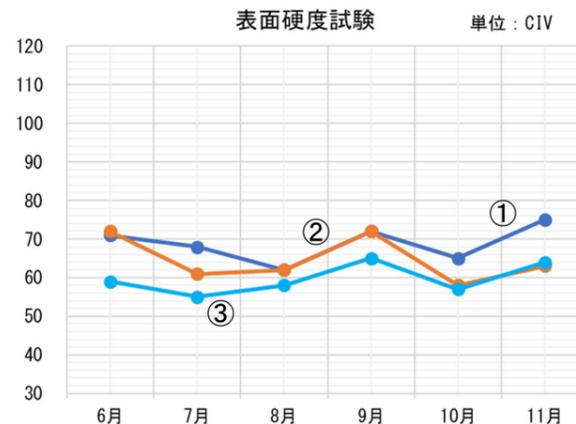
◆【根長試験】…3ヶ月に一度実施

- 密度の高い根張り深を計測し、垂直方向における根の伸張を測定する。
- 根張り深により、芝生の活性、生育性を比較する。
- 相対的に減少傾向を示している。11月でほぼ同じ数値となっている。減少、増加は、試験場所内の試験箇所の差によることも考えられる。



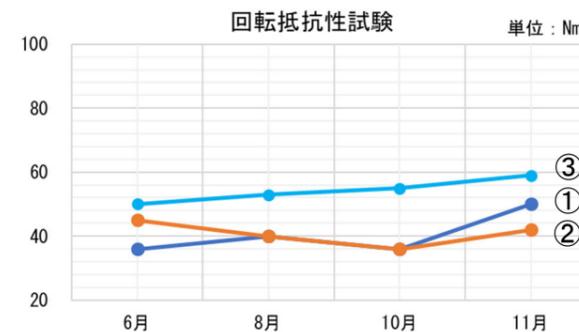
◆【表面硬度試験】…毎月実施

- プレイ上の安全を確保するためのクッション性、足や体への衝撃性を確保するための試験。
- 一方、硬度が低いと踏ん張りがきかなくなったり、芝が剥がれたり、プレイヤーがバランスを崩しやすくなるため、適正硬度を有した芝であるかを確認するために行う試験。
- やや増減の波があるが、ほぼ一定値を示し、安定している。



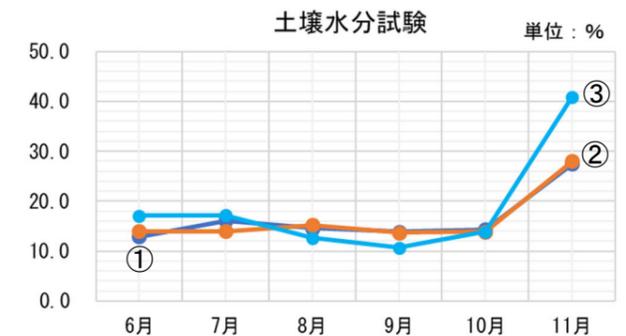
◆【回転抵抗性試験】…隔月実施

- 方向転換時の芝のグリップ力を測定する試験。
- やや高いところが見られるが、ほぼ一定値を示し、安定している。



◆【土壌水分試験】…毎月実施

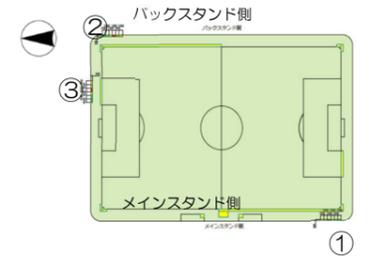
- 成長に必要な栄養素は水に溶け込み根から吸収するため、芝床に適度な水分が必要であり、その土壌水分率を測定する試験。
- 11月は高いが、全試験場所ともほぼ一定している。



◆【耐羅病性試験】…毎月実施

- ブラウンパッチ・サビ病・枯葉病等の発生調査。

• 全体的に特に羅病状況は確認されないが、生理障害により葉色の悪いところが見られる。



【バックデータ】

◆【活性度試験】…毎月実施 ◆ : NDVI ● 糖分測定

NDVI

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	0.828	0.811	0.795	0.768	0.788	0.811
②	0.813	0.806	0.811	0.807	0.822	0.806
③	0.820	0.805	0.814	0.770	0.850	0.806

糖分測定

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	0.038	0.008	0.041	0.057	0.019	0.015
②	0.031	0.052	0.034	0.062	0.037	0.003
③	0.063	0.034	0.029	0.049	0.039	0.031

●【越夏性試験】…7, 8, 9月実施

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	44.13	32.19	20.66	22.41	21.87	19.45
②	41.61	19.11	25.09	17.05	76.36	26.22
③	25.84	5.27	40.77	22.52	60.52	21.13

◆【根長試験】…3ヶ月に一度実施

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	6.0	/	/	6.0	/	4.0
②	7.0	/	/	4.0	/	4.5
③	9.0	/	/	7.0	/	4.0

◆【表面硬度試験】…毎月実施

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	71	68	62	72	65	75
②	72	61	62	72	58	63
③	59	55	58	65	57	64

◆【回転抵抗性試験】…隔月実施

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	36	/	40	/	36	50
②	45	/	40	/	36	42
③	50	/	53	/	55	59

◆【土壌水分試験】…毎月実施

実証実験箇所	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①	12.9	16.1	14.6	13.9	14.3	27.5
②	14.0	14.0	15.2	13.7	13.9	28.0
③	17.1	17.2	12.6	10.7	13.9	40.9