

GCOM-W1 AMSR 2 土壌水分量プロダクトの検証

1. 衛星フットプリントサイズの検証領域における長期データによる検証

モンゴル・タイ・オーストラリア検証領域にて取得された長期データを用いて、AMSR 2 レベル 2 土壌水分量プロダクトのデータ値を検証する。

(1) モンゴル領域検証

a. 参照データ

モンゴル検証領域内には複数の自動土壌水分観測サイトが設置されている。現在のモンゴル検証の領域は図 1-1 の青色の矩形に囲まれた範囲となっている。サイトのリストを表 1-1 に示す。

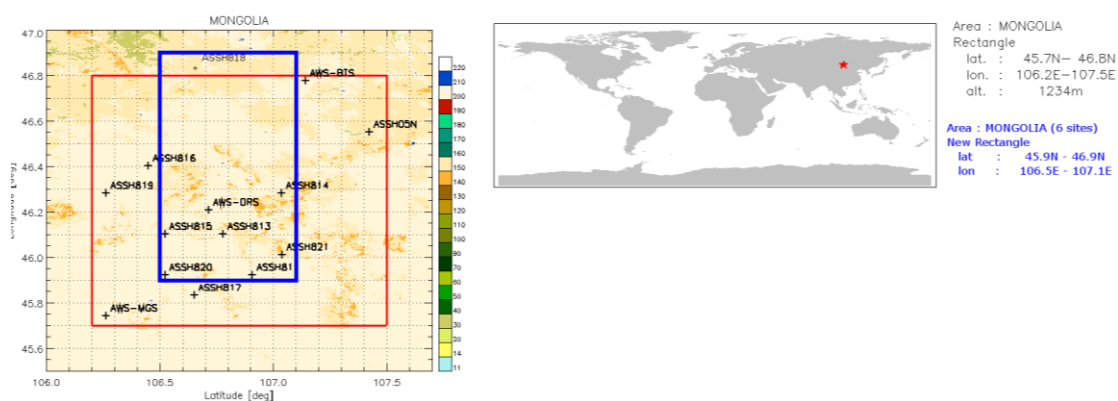


図 1-1 モンゴル検証領域のサイトマップ

表 1－1 モンゴル検証領域のサイトリスト

Site No	Site Name	Lat					Lon		
1	ASSH811	N	45 °	55 ’	22.5 ”	E	105 °	54 ’	30.2 ”
2	ASSH813	N	46 °	6 ’	10.0 ”	E	106 °	46 ’	47.2 ”
3	ASSH815	N	46 °	6 ’	10.0 ”	E	106 °	31 ’	21.2 ”
4	ASSH818	N	46 °	49 ’	20.2 ”	E	106 °	39 ’	4.2 ”
5	ASSH820	N	45 °	55 ’	22.5 ”	E	106 °	31 ’	21.2 ”
6	ASSH821	N	46 °	0 ’	45.9 ”	E	107 °	2 ’	17.4 ”

b. 検証手法

<検証条件>

- ・ モンゴル検証領域として以下の矩形エリアを設定する。
緯度：N 4 5 . 9 ° ～ N 4 6 . 9 °
経度：E 1 0 6 . 5 ° ～ E 1 0 7 . 1 °
ここでは領域内の複数地点データを用いた面的な検証（「エリア評価」という）および地点毎の検証（「ポイント評価」という）を行う。
- ・ 面的な検証ではモンゴル検証領域内の 6 地点を検証に使用する。
- ・ マッチアップの空間的条件は、矩形領域内に入る AMS R 2 同一パス内の複数データとし、平均値を検証対象とする。
- ・ マッチアップの時間的条件は、地上観測データがおおよそ 2 時間間隔であることから「± 1 時間以内」とする。
- ・ AMS R 2 データは、Data Quality コードが「' 0 ' : Retrieval done」のみを検証対象とする。
- ・ モンゴル検証領域の観測データは、同一時刻に 5 地点以上（欠損 2 割までを許容）で取得されたデータの平均値を検証対象とする。
- ・ モンゴル検証領域の観測データの時刻系は、U T C （Universal Time, Coordinated : 協定世界時）に統一する。
- ・ AMS R 2 データについて、降交（Descending）および昇交（Ascending）に分けて検証を行う。

（2） タイ検証領域

a. 参照データ

タイ検証領域内には 3 地点の自動土壌水分観測サイトが設置されている。タイ検証領域のサイト配置を図 1－2 に、サイトのリストを表 1－2 に示す。

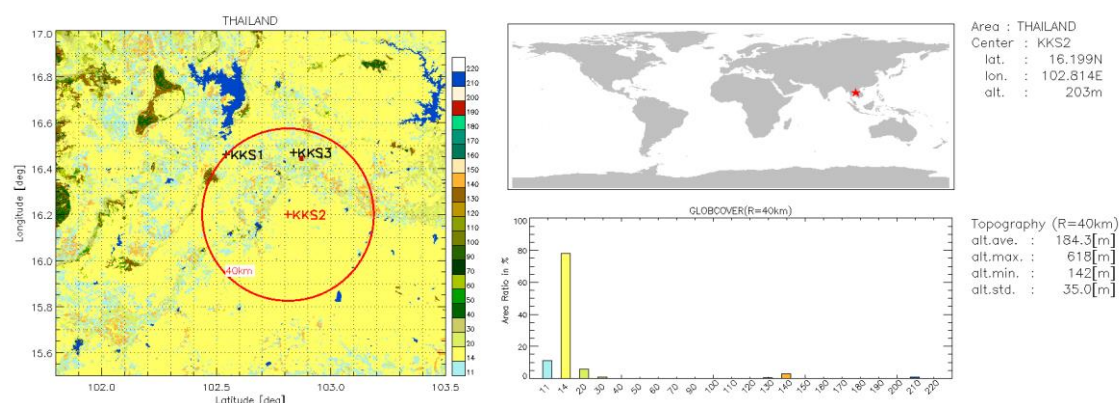


図 1－2 タイ検証領域のサイトマップ

表 1－2 タイ検証領域のサイトリスト

Site No	Site Name	Lat			Lon		
1	KKS1	N 16 °	27 ' 36.3 "		E 102 °	32 ' 40.3 "	
2	KKS2	N 16 °	11 ' 55.8 "		E 102 °	48 ' 51.2 "	
3	KKS3	N 16 °	28 ' 8.2 "		E 102 °	50 ' 15.6 "	

b. 検証手法

<検証条件>

- ・ タイ検証領域のサイト数は3地点（KKS1，KKS2，KKS3）である。
ここでは領域内の複数地点データを用いた面的な検証（「エリア評価」という）および地点毎の検証（「ポイント評価」という）を行う。
- ・ タイ検証領域の中心は地点：KKS2とする。
緯度：N 16. 199°
経度：E 102. 814°
- ・ マッチアップの空間的条件は、地点中心から距離差「7 km以内」で AMS R 2 同一パス内での再近隣データとする。
- ・ マッチアップの時間的条件は、地上観測データが30分間隔であることから「±15分以内」とする。
- ・ AMS R 2 データは、Data Quality コードが「' 0 ' : Retrieval done」のみを検証対象とする。
- ・ タイ検証領域の観測データは、同一時刻に3地点以上（欠損2割までを許容）で取得されたデータの平均値を検証対象とする。
- ・ タイ検証領域の観測データの時刻系は、UTCを使用する。
- ・ AMS R 2 データについて、降交（Descending）および昇交（Ascending）に分けて検証を行う。

(3) オーストラリア検証領域

a. 参照データ

オーストラリア検証領域内には2地点の自動土壌水分観測サイトが設置されている。オーストラリア検証領域のサイト配置を図1－3に、サイトのリストを表1－3に示す。

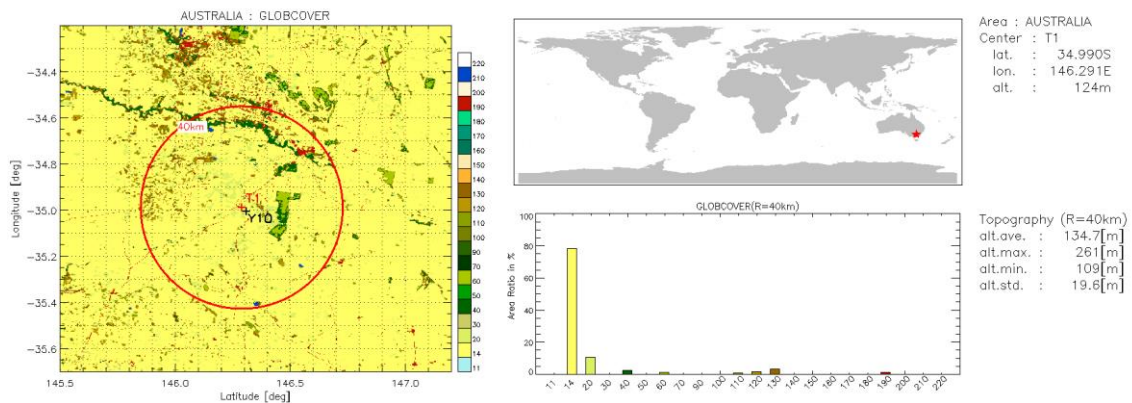


図1－3 オーストラリア検証領域のサイトマップ

表1－3 オーストラリア検証領域のサイトリスト

Site No	Site Name	Lat			Lon		
1	T1	S	34 °	59 ' 23.2 "	E	146 °	17 ' 26.2 "
2	Y10	S	35 °	0 ' 19.0 "	E	146 °	18 ' 35.2 "

b. 検証手法

<検証条件>

- オーストラリア検証領域のサイト数は2地点（T1，Y10）である。ここでは領域内の複数地点データを用いた面的な検証（「エリア評価」という）および地点毎の検証（「ポイント評価」という）を行う。
- オーストラリア検証領域の中心は地点：T1とする。
緯度：S 34. 990°
経度：E 146. 291°
- マッチアップの空間的条件は、地点中心から距離差「7 km以内」でAMS R2 同一パス内での再近隣データとする。
- マッチアップの時間的条件は、地上観測データが10分間隔であることから「±5分以内」とする。

- ・ AMS R 2 データは、Data Quality コードが「' 0' : Retrieval done」のみを検証対象とする。
- ・ オーストラリア検証領域の観測データは、同一時刻に 2 地点以上（欠損 2 割までを許容）で取得されたデータの平均値を検証対象とする。
- ・ オーストラリア検証領域の観測データの時刻系は、UTC である。
- ・ AMS R 2 データについて、降交（Descending）および昇交（Ascending）に分けて検証を行う。

（４） エリア評価統合結果

モンゴル・タイ・オーストラリア検証領域における検証結果を統合して、総合的な評価を行う。

a. 検証手法

<検証条件>

- ・ 検証領域として設定された 3 地域（モンゴル・タイ・オーストラリア）の結果を統合した統計値を算出する。
- ・ 地上観測データの期間は、現地のデータ回収や補正処理の都合等で地域により異なるが、統計結果として各地域での検証結果を平均化した値とする。
- ・ タイの観測データは主に雨季にあたり、水域が含まれていることから検証には適切ではないが、統計結果には暫定的に含める。

2. 多様な気候条件下での長期観測データによる検証

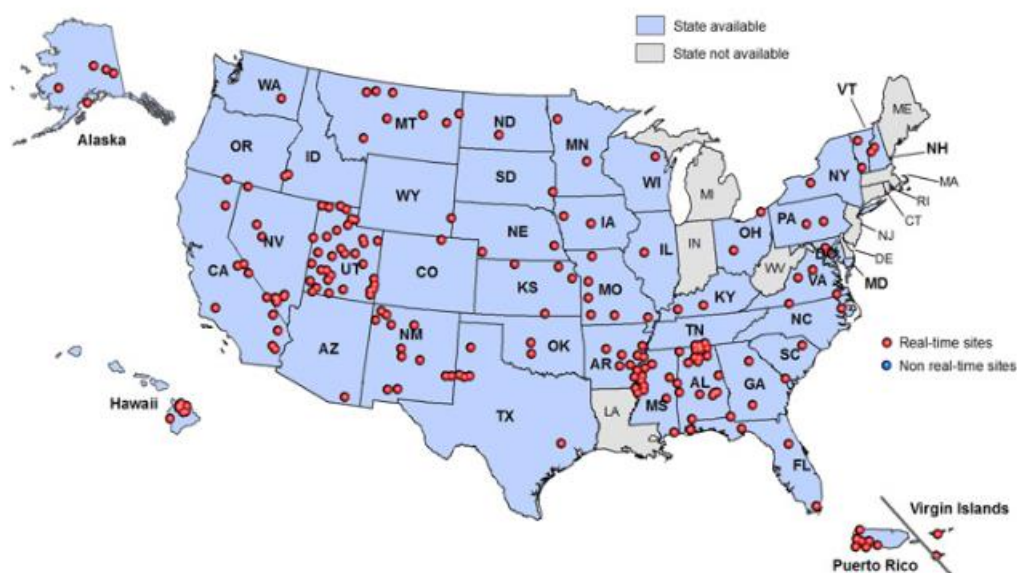
全球に分布した様々な地表面における検証として、北米に約150地点の観測サイトを有している土壌水分観測ネットワークのSCAN (Soil Climate Analysis Network) データを用いて、AMSR 2 レベル2土壌水分量プロダクトのデータ値を検証する。

a. 参照データ

土壌水分量の参照データとして、USDA (United States Department of Agriculture : 米国農務省) / NRCS (Natural Resources Conservation Service : 自然資源保全局) により一般に公開されているSCANの地点観測データを使用した。ここでは、土壌水分観測ネットワークのポータルサイトであるISMN (International Soil Moisture Network) から取得したデータ種別を以下に示す。

- ・ SOIL : Soil Moisture & Precipitation
- ・ SMS : Soil Moisture & Temperature

SCANの観測サイトについて配置を図2-1に、サイト情報のリストを表2-1に示す。



引用URL (<http://www.wcc.nrcs.usda.gov/scan/>)

図2-1 SCANサイトマップ

表2-1 SCANサイトリスト

No	ID	SiteName	Lat[deg]	Lon[deg]	Alt[m]	No	ID	SiteName	Lat[deg]	Lon[deg]	Alt[m]
1	SCAN_0015	MARICAO FOREST	18.15	-67.00	746.76	94	SCAN_2099	WAIMEA PLAIN	20.01	-155.60	926.29
2	SCAN_0581	LINDSAY	47.21	-105.19	875.08	95	SCAN_2100	ISLAND DAIRY	20.00	-155.29	353.57
3	SCAN_0808	TABLE MOUNTAIN	45.80	-111.59	1363.68	96	SCAN_2101	SILVER SWORD	19.77	-155.42	2841.96
4	SCAN_2001	ROGERS FARM #1	40.85	-96.47	370.33	97	SCAN_2102	MANA HOUSE	19.96	-155.54	1290.52
5	SCAN_2002	CRESCENT LAKE #1	45.42	-93.95	298.70	98	SCAN_2103	KEMOLE GULCH	19.91	-155.59	1268.88
6	SCAN_2003	WABENO #1	45.47	-88.58	481.58	99	SCAN_2104	REESE CENTER	33.62	-102.04	1015.90
7	SCAN_2004	MASON #1	40.32	-89.90	173.74	100	SCAN_2105	LEVELLAND	33.55	-102.37	1069.85
8	SCAN_2005	PRINCETON #1	37.10	-87.83	187.45	101	SCAN_2106	LEHMAN	33.63	-102.75	1148.18
9	SCAN_2006	BUSHLAND #1	35.17	-102.10	1164.34	102	SCAN_2107	CROSSROADS	33.54	-103.24	1235.96
10	SCAN_2008	TIDEWATER #1	35.87	-76.65	6.10	103	SCAN_2108	WILLOW WELLS	33.53	-103.63	1382.88
11	SCAN_2009	WAKULLA #1	30.30	-84.42	45.72	104	SCAN_2109	SANDY RIDGE	33.66	-90.57	42.06
12	SCAN_2011	GENEVA #1	42.88	-77.03	220.98	105	SCAN_2110	MAYDAY	32.86	-90.52	32.92
13	SCAN_2012	SELLERS LAKE #1	29.10	-81.63	22.86	106	SCAN_2111	JOHNSON FARM	40.37	-101.72	1018.34
14	SCAN_2013	WATKINSVILLE #1	33.88	-83.43	234.70	107	SCAN_2113	CULLMAN-NAHRC	34.19	-86.80	243.54
15	SCAN_2014	MOLLY CAREN #1	39.95	-83.45	323.09	108	SCAN_2114	LIVINGSTON-UWA	32.61	-88.20	43.89
16	SCAN_2015	ADAMS RANCH #1	34.25	-105.42	1882.14	109	SCAN_2115	TUSKEGEE	32.43	-85.75	121.92
17	SCAN_2016	PRAIRIE VIEW #1	30.08	-95.98	82.30	110	SCAN_2116	LOVELOCK NNR	40.03	-118.18	1199.08
18	SCAN_2017	NUNN #1	40.87	-104.73	1798.32	111	SCAN_2117	CONRAD AG RC	48.30	-111.92	1129.59
19	SCAN_2018	TORRINGTON #1	42.07	-104.13	1304.54	112	SCAN_2118	VIOLETT	48.44	-111.18	982.98
20	SCAN_2019	FORK ASSINIBOINE #1	48.48	-109.80	826.01	113	SCAN_2119	MOCCASIN	47.06	-109.95	1297.23
21	SCAN_2020	MANDAN #1	46.77	-100.92	588.26	114	SCAN_2120	SIDNEY	47.77	-104.25	693.12
22	SCAN_2021	LIND #1	47.00	-118.57	499.87	115	SCAN_2121	JORDAN	47.52	-107.13	859.54
23	SCAN_2022	FORT RENO #1	35.55	-98.02	426.72	116	SCAN_2122	FORTUNA	18.03	-66.53	28.35
24	SCAN_2023	LITTLE WASHITA #1	34.95	-97.98	358.14	117	SCAN_2123	UPPER BETHLEHEM	17.72	-64.80	36.27
25	SCAN_2024	GOODWIN CK PASTURE	34.25	-89.87	97.54	118	SCAN_2125	CIRCLEVILLE	38.15	-112.25	1865.38
26	SCAN_2025	GOODWIN CK TIMBER	34.23	-89.90	97.54	119	SCAN_2126	EPHRAIM	39.42	-111.57	1677.62
27	SCAN_2026	WALNUT GULCH #1	31.73	-110.05	1371.60	120	SCAN_2127	HOLDEN	39.19	-112.40	1445.06
28	SCAN_2027	LITTLE RIVER	31.50	-83.55	106.68	121	SCAN_2128	ENTERPRISE	37.63	-113.64	1599.90
29	SCAN_2028	MAHANTANGO CK	40.67	-76.67	222.50	122	SCAN_2129	MILFORD	38.34	-113.01	1523.09
30	SCAN_2029	REYNOLDS CREEK	43.07	-116.75	1706.88	123	SCAN_2130	EASTLAND	37.78	-109.17	2086.36
31	SCAN_2030	UAPB-LONOKE FARM	34.85	-91.88	76.20	124	SCAN_2131	GREEN RIVER	39.02	-110.16	1251.81
32	SCAN_2031	AMES	42.02	-93.73	327.05	125	SCAN_2132	PRICE	39.53	-110.81	1721.21
33	SCAN_2032	BEASLEY LAKE	33.38	-90.65	35.05	126	SCAN_2133	MORGAN	41.00	-111.68	1569.42
34	SCAN_2033	ONWARD	32.75	-90.93	30.48	127	SCAN_2134	MOUNTAIN HOME	40.37	-110.41	2118.36
35	SCAN_2034	TUNICA	34.68	-90.42	79.25	128	SCAN_2135	BLUE CREEK	41.94	-112.43	1581.61
36	SCAN_2035	VANCE	34.07	-90.35	45.72	129	SCAN_2136	CACHE JUNCTION	41.82	-111.98	1350.57
37	SCAN_2036	ROCK SPRINGS PA	40.72	-77.93	371.86	130	SCAN_2137	NEPHI	39.65	-111.87	1601.72
38	SCAN_2037	PEE DEE	34.30	-79.73	36.58	131	SCAN_2138	ALKALI MESA	37.67	-109.36	1966.26
39	SCAN_2038	YOUMANS FARM	32.67	-81.20	22.86	132	SCAN_2139	WEST SUMMIT	38.01	-109.13	2134.82
40	SCAN_2039	N PIEDMONT AREC	38.23	-78.12	158.50	133	SCAN_2140	MCCRACKEN MESA	37.45	-109.34	1621.23
41	SCAN_2040	TIDEWATER AREC	36.68	-76.77	24.38	134	SCAN_2141	KYLE CANYON	36.27	-115.61	2136.95
42	SCAN_2041	MOUNT MANSFIELD	44.53	-72.83	681.53	135	SCAN_2142	TROUGH SPRINGS	36.37	-115.79	2392.07
43	SCAN_2042	LYE BROOK	43.05	-73.03	742.19	136	SCAN_2144	PINE NUT	36.57	-115.20	2063.50
44	SCAN_2045	GUILARTE FOREST	18.15	-66.77	1019.56	137	SCAN_2145	CHARKILN	36.37	-115.83	2047.65
45	SCAN_2046	PERTHSHIRE	33.97	-90.90	60.96	138	SCAN_2146	LOVELL SUMMIT	36.17	-115.61	2009.55
46	SCAN_2047	SPICKARD	40.25	-93.72	277.67	139	SCAN_2147	KU-NESA	39.05	-95.19	335.89
47	SCAN_2049	POWDER MILL	39.02	-76.85	32.00	140	SCAN_2148	JORDAN VALLEY CWMA	42.95	-117.01	1374.04
48	SCAN_2050	GLACIAL RIDGE	47.72	-96.27	342.90	141	SCAN_2149	MARBLE CREEK	37.78	-118.42	1884.58
49	SCAN_2051	EVERGLADES ARS	25.50	-80.55	2.74	142	SCAN_2150	CHICKEN RIDGE	41.33	-111.30	2333.55
50	SCAN_2052	ISABELA	18.47	-67.04	15.24	143	SCAN_2151	BUFFALO JUMP	41.34	-111.19	2037.89
51	SCAN_2053	WTARS	34.90	-86.53	190.50	144	SCAN_2152	GRANTSVILLE	40.59	-112.39	1322.53
52	SCAN_2054	HYTOP	34.87	-86.10	544.07	145	SCAN_2153	PARK VALLEY	41.77	-113.26	1554.48
53	SCAN_2055	HODGES	34.45	-86.15	222.50	146	SCAN_2154	SPLIT MOUNTAIN	40.38	-109.36	1474.93
54	SCAN_2056	STANLEY FARM	34.43	-86.68	193.55	147	SCAN_2155	LITTLE RED FOX	40.18	-110.30	1645.01
55	SCAN_2057	AAMU-JTG	34.78	-86.55	262.13	148	SCAN_2156	MANDERFIELD	38.37	-112.64	1882.14
56	SCAN_2058	HARTSELLE USDA	34.43	-87.00	192.94	149	SCAN_2157	PANGUITCH	37.87	-112.43	1997.96
57	SCAN_2059	NEWBY FARM	34.85	-86.88	249.94	150	SCAN_2158	SPOOKY	37.51	-111.26	1627.02
58	SCAN_2060	MT VERNON	37.07	-93.88	350.52	151	SCAN_2159	SAND HOLLOW	37.10	-113.36	969.26
59	SCAN_2061	POWELL GARDENS	38.87	-94.03	292.61	152	SCAN_2160	GROUSE CREEK	41.78	-113.82	1781.56
60	SCAN_2062	MOOSE INC	59.68	-151.37	40.23	153	SCAN_2161	CAVE VALLEY	37.36	-113.12	1918.41
61	SCAN_2064	STOKESVILLE	33.63	-88.77	103.63	154	SCAN_2162	VERMILLION	37.19	-112.19	1944.93
62	SCAN_2065	ANIAK	61.58	-159.58	24.38	155	SCAN_2163	TULE VALLEY	39.24	-113.46	1396.90
63	SCAN_2066	COMBATE	17.98	-67.17	10.06	156	SCAN_2164	HALS CANYON	38.59	-113.75	1600.20
64	SCAN_2067	BOSQUE SECO	17.97	-66.87	164.90	157	SCAN_2165	GOSHUTE	39.99	-114.00	1667.26
65	SCAN_2068	SHAGBARK HILLS	42.43	-95.77	426.72	158	SCAN_2166	HARMS WAY	38.31	-109.24	2148.54
66	SCAN_2069	HUBBARD BROOK	43.93	-71.72	451.10	159	SCAN_2167	DUGWAY	40.17	-113.02	1316.13
67	SCAN_2070	SCOTT	33.62	-91.10	50.29	160	SCAN_2168	JORNADA EXP RANGE	32.56	-106.70	1328.93
68	SCAN_2072	EROS DATA CENTER	43.74	-96.61	488.29	161	SCAN_2169	LOS LUNAS PMC	34.77	-106.76	1477.06
69	SCAN_2073	SUNLEAF NURSERY	41.80	-81.08	204.22	162	SCAN_2170	PORTER CANYON	39.47	-117.62	2193.95
70	SCAN_2074	LYNHART RANCH	42.02	-121.39	1247.24	163	SCAN_2171	SEVILLETA	34.36	-106.69	1595.02
71	SCAN_2075	MCALISTER FARM	35.06	-86.59	278.28	164	SCAN_2172	ALCALDE	36.09	-106.06	1735.23
72	SCAN_2076	ALLEN FARMS	35.07	-86.89	214.88	165	SCAN_2173	ISBELL FARMS	34.82	-87.99	183.79
73	SCAN_2077	EASTVIEW FARM	35.14	-86.19	321.26	166	SCAN_2174	DEE RIVER RANCH	33.11	-88.31	48.77
74	SCAN_2078	BRAGG FARM	34.89	-86.60	243.23	167	SCAN_2175	WEDOWEE	33.33	-85.52	284.68
75	SCAN_2079	MAMMOTH CAVE	37.19	-86.04	243.84	168	SCAN_2176	SELMA	32.40	-86.89	42.67
76	SCAN_2080	TOK	63.35	-142.98	496.82	169	SCAN_2177	BROAD ACRES	32.28	-86.05	81.99
77	SCAN_2081	NENANA	64.69	-148.91	126.49	170	SCAN_2178	MORRIS FARMS	32.41	-85.91	67.06
78	SCAN_2082	TNC FORT BAYOU	30.47	-88.74	13.11	171	SCAN_2179	SUDDUTH FARMS	34.18	-87.46	235.31
79	SCAN_2083	UAPB CAMPUS-PB	34.25	-92.03	70.71	172	SCAN_2180	KOPTIS FARMS	30.52	-87.70	41.15
80	SCAN_2084	UAPB-MARIANNA	34.78	-90.82	66.14	173	SCAN_2181	PERDIDO RIV FARMS	31.11	-87.55	91.14
81	SCAN_2085	UAPB-EARLE	35.28	-90.45	64.92	174	SCAN_2182	RIVER ROAD FARMS	31.02	-85.04	32.61
82	SCAN_2086	SILVER CITY	33.09	-90.51	35.05	175	SCAN_2183	DESERT CENTER	33.80	-115.31	169.47
83	SCAN_2087	NORTH ISSAQUENA	33.00	-91.06	34.14	176	SCAN_2184	FORD DRY LAKE	33.65	-115.10	120.09
84	SCAN_2088	SHENANDOAH	37.92	-79.20	537.36	177	SCAN_2185	ESSEX	34.67	-115.17	805.89
85	SCAN_2089	REYNOLDS HOMESTEAD	36.63	-80.13	343.51	178	SCAN_2186	SHADOW MTNS	35.47	-115.72	1110.39
86	SCAN_2090	UAPB POINT REMOVE	35.21	-92.92	96.01	179	SCAN_2187	DEEP SPRINGS	37.37	-117.97	1645.62
87	SCAN_2091	UAPB DEWITT	34.28	-91.35	60.05	180	SCAN_2188	COROZAL	18.32	-66.03	259.69
88	SCAN_2092	ABRAMS	37.13	-97.09	363.93	181	SCAN_2189	COCHORA RANCH	35.12	-119.60	822.05
89	SCAN_2093	PHILLIPSBURG	39.79	-99.33	605.33	182	SCAN_2190	DEATH VALLEY JCT	36.33	-116.35	628.50
90	SCAN_2094	CENTRALIA LAKE	39.70	-96.16	396.85	183	SCAN_2191	DOE RIDGE	37.63	-118.83	2237.23
91	SCAN_2096	KAINALIU	19.53	-155.93	415.75	184	SCAN_2192	EAGLE LAKE	40.62	-120.72	1564.84
92	SCAN_2097	KUKUIHALE	20.10	-155.51	288.65	185	SCAN_2193	SHELL-OSAGE	37.99	-94.04	241.71
93	SCAN_2098	PUA AKALA	19.79	-155.33	1948.89	186	SCAN_2194	JOURNAGAN RANCH	37.00	-92.26	337.11

b. 検証手法

＜検証条件＞

- ・ S C A N地点は1 8 6 地点あるが、観測データが不足しているサイトを除き1 7 2 地点を検証に使用する。ここではポイントデータを用いた様々な場所での適用性の確認を行う。
- ・ マッチアップの空間的条件は、地点中心から距離差「7 k m以内」でA M S R 2 同一パス内での再近隣データとする。
- ・ マッチアップの時間的条件は、S C A Nデータが1 時間間隔であることから「± 3 0 分以内」とする。
- ・ A M S R 2 データは、Data Quality コードが「' 0 ' : Retrieval done」のみを検証対象とする。
- ・ S C A Nの観測データの時刻系は各サイトの地方時（Local Time）であるため、U T Cに統一する。
- ・ A M S R 2 データについて、降交（Descending）および昇交（Ascending）に分けて検証を行う。