

空港土木施設設計要領（施設設計編）

付 録

令和 5 年 4 月一部改正

- 空港土木施設設計要領（施設設計編）令和 5 年 4 月改正における付録の改正内容は、以下の 5 点を予定。
- 内容更新及び新規追加の改正項目については、次ページ以降に記載内容を示す。

○付録（案）の改正項目と改正内容 一覧表

番号	改正項目	改正内容
付録-7	確率降雨年数に対するタルボット式における係数	内容更新
付録-8	空港における降雨量変化倍率の作成についての留意点	新規追加
付録-9	排水施設設計に係る確率降雨強度の設定例	付録の番号変更
付録-9	地方自治体別降雨強度式の例	削除
付録-11	エプロン安全線の規格及び設計例	新規追加

付録一 確率降雨年数に対するタルボット式における係数

付表-7.1 確率規模別タルボット式係数
(気候変動により世界の平均地上気温が2°Cまたは4°C上昇する場合)

観測所名	空港名	3年確率		5年確率		7年確率		10年確率		20年確率		30年確率		50年確率		変化倍率	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	2°C昇温	4°C昇温
稚内	稚内	2,090	22.0	2,514	23.3	2,771	23.7	3,056	24.6	3,556	25.3	3,857	25.7	4,230	26.2	1.15	1.57
釧路	釧路	2,401	38.8	2,722	38.3	2,923	37.8	3,080	36.2	3,378	33.3	3,512	31.2	3,655	28.1	1.15	1.44
札幌	新千歳	2,015	26.1	2,286	25.6	2,457	25.6	2,628	25.3	2,956	24.9	3,156	25.1	3,370	24.5	1.21	1.53
	丘珠															1.22	1.52
函館	函館	2,405	27.5	2,843	28.8	3,106	29.5	3,387	30.3	3,901	31.2	4,214	31.8	4,603	32.6	1.25	1.47
八戸	三沢	1,898	18.8	2,145	17.7	2,309	17.5	2,465	17.0	2,774	16.4	2,946	16.1	3,174	15.9	1.29	1.51
仙台	仙台	2,685	24.2	3,099	23.5	3,358	23.1	3,617	22.8	4,119	22.4	4,420	22.3	4,779	22.1	1.18	1.21
新潟	新潟	2,785	25.4	3,491	29.0	3,994	31.6	4,599	34.8	5,943	41.6	6,847	45.7	8,216	52.2	1.24	1.52
水戸	百里	3,344	26.2	3,860	26.6	4,160	26.5	4,474	26.4	5,044	25.9	5,371	25.7	5,785	25.4	1.10	1.31
千葉	成田国際	3,576	29.0	4,192	30.2	4,592	30.9	4,988	31.4	5,741	32.2	6,169	32.5	6,698	32.8	1.10	1.36
東京	東京国際	4,064	27.2	4,782	27.4	5,210	27.3	5,653	27.2	6,497	27.2	6,985	27.3	7,585	27.2	1.10	1.27
名古屋	中部国際	4,421	33.9	5,837	42.6	6,878	48.5	8,075	54.7	10,974	69.9	13,070	80.4	16,163	94.8	1.10	1.28
大阪	関西国際															1.10	1.20
	大阪国際	3,408	27.6	4,003	29.9	4,379	31.2	4,777	32.6	5,535	34.8	5,973	35.9	6,549	37.5	1.10	1.20
	八尾															1.10	1.22
金沢	小松	3,424	27.8	3,884	28.1	4,157	28.1	4,427	27.8	4,956	27.7	5,273	27.9	5,660	27.9	1.19	1.28
境	美保	3,247	26.8	3,770	28.1	4,107	28.9	4,442	29.4	5,072	30.3	5,459	31.0	5,915	31.4	1.13	1.37
広島	広島	3,156	24.2	3,457	23.3	3,645	22.8	3,846	22.5	4,221	22.1	4,438	21.9	4,712	21.7	1.18	1.28
呉	岩国	3,688	28.7	4,291	29.9	4,697	31.2	5,128	32.7	6,047	36.4	6,602	38.7	7,366	42.0	1.10	1.26
高松	高松	2,929	25.9	3,386	25.9	3,657	25.6	3,958	25.8	4,500	25.7	4,829	25.9	5,214	25.8	1.10	1.20
松山	松山	2,957	25.5	3,417	26.5	3,675	26.7	3,964	27.1	4,497	27.7	4,816	28.0	5,191	28.3	1.14	1.33
高知	高知	7,688	54.1	9,843	64.9	11,435	72.5	13,348	81.6	17,953	102.9	21,385	118.2	26,430	139.3	1.10	1.30
徳島	徳島	5,146	37.6	6,100	39.8	6,723	41.4	7,360	42.6	8,527	44.2	9,225	45.3	10,112	46.6	1.13	1.25
下関	北九州	3,891	30.3	4,485	31.5	4,857	32.2	5,230	32.7	5,926	33.3	6,347	33.9	6,854	34.3	1.10	1.40
福岡	福岡	4,032	28.6	4,785	31.3	5,322	33.7	5,909	36.2	7,174	41.8	7,988	45.2	9,196	51.1	1.17	1.40
長崎	長崎	6,028	45.2	7,697	53.2	8,817	57.7	10,257	64.3	13,348	76.9	15,518	85.4	18,724	97.6	1.16	1.40
大分	大分	4,420	39.8	5,151	40.8	5,581	41.1	6,022	41.2	6,800	40.6	7,230	40.0	7,761	39.4	1.10	1.40
熊本	熊本	6,036	45.0	6,956	47.7	7,445	48.5	7,936	49.3	8,633	48.7	8,964	48.1	9,317	47.1	1.13	1.40
鹿児島	鹿児島	5,262	35.7	6,035	38.1	6,550	39.8	7,073	41.5	8,145	45.0	8,802	47.1	9,651	49.8	1.12	1.40
宮崎	宮崎	5,424	38.1	6,547	42.5	7,339	45.6	8,184	48.5	10,084	55.9	11,344	60.8	13,026	66.7	1.11	1.21
那覇	那覇	7,081	47.3	8,208	51.1	8,884	52.7	9,642	55.1	11,000	57.9	11,814	59.6	12,835	61.5	1.10	1.40

※タルボット式の係数は1951～2010年の60年間で算出したものである。気候変動の影響を考慮した降雨強度式は、タルボット式の係数aに変化倍率を乗じたものとする。

付表-7.2 確率規模別タルボット式係数（全期間の場合）

観測所名	空港名	3年確率		5年確率		7年確率		10年確率		20年確率		30年確率		50年確率		データ期間(年数)	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	10分	60分
稚内	稚内	2,103	22.2	2,514	23.3	2,784	24.1	3,056	24.9	3,557	25.7	3,859	26.3	4,234	26.9	S.13~R.2 (58)	S.13~R.2 (66)
釧路	釧路	2,531	38.5	2,893	37.7	3,106	37.1	3,338	36.7	3,675	33.8	3,871	32.2	4,091	30.1	S.12~R.2 (57)	S.12~R.2 (57)
札幌	新千歳	1,873	22.5	2,172	22.9	2,358	23.0	2,543	23.1	2,900	23.3	3,100	23.3	3,371	23.6	S.12~R.2 (60)	M.22~R.2 (113)
	丘珠																
函館	函館	2,372	25.9	2,837	27.8	3,131	28.9	3,427	29.9	3,990	31.3	4,298	31.7	4,718	32.5	S.12~R.2 (59)	M.31~R.2 (90)
八戸	三沢	1,973	18.6	2,256	18.1	2,435	17.8	2,605	17.3	2,949	17.0	3,147	16.8	3,390	16.5	S.11~R.2 (59)	S.12~R.2 (68)
仙台	仙台	3,299	30.1	4,277	34.0	4,954	36.4	5,741	39.3	7,458	45.5	8,592	49.2	10,209	54.5	S.12~R.2 (80)	S.12~R.2 (80)
新潟	新潟	2,563	21.9	3,099	23.8	3,485	25.4	3,906	27.0	4,817	30.5	5,386	32.5	6,199	35.5	S.12~R.2 (80)	T.3~R.2 (102)
水戸	百里	3,341	24.6	3,870	25.2	4,214	25.7	4,558	26.0	5,220	26.7	5,609	27.1	6,084	27.4	S.12~R.2 (84)	M.39~R.2 (115)
千葉	成田国際	3,804	31.4	4,460	32.7	4,863	33.3	5,303	34.2	6,103	35.2	6,576	35.9	7,151	36.4	S.41~R.2 (54)	S.41~R.2 (54)
東京	東京国際	4,022	27.2	4,711	27.6	5,143	27.8	5,572	27.8	6,408	28.1	6,882	28.2	7,487	28.4	S.15~R.2 (80)	M.19~R.2 (100)
名古屋	中部国際	4,088	29.8	5,351	36.9	6,263	41.7	7,342	47.2	9,741	58.2	11,465	66.1	14,022	77.2	S.12~R.2 (77)	M.24~R.2 (123)
大阪	関西国際	3,213	24.3	3,818	26.6	4,198	27.8	4,597	29.1	5,341	30.8	5,779	31.9	6,322	32.8	S.12~R.2 (77)	M.22~R.2 (114)
	大阪国際																
	八尾																
金沢	小松	3,571	28.4	4,091	28.7	4,424	29.0	4,773	29.4	5,429	30.0	5,789	30.0	6,273	30.5	S.12~R.2 (79)	S.12~R.2 (100)
境	美保	3,376	29.1	3,937	30.5	4,278	31.2	4,633	31.7	5,324	33.1	5,715	33.7	6,192	34.1	S.18~R.2 (54)	S.12~R.2 (82)
広島	広島	3,357	25.6	3,935	27.0	4,266	27.4	4,629	28.0	5,330	29.1	5,725	29.6	6,205	29.9	S.12~R.2 (83)	M.21~R.2 (132)
呉	岩国	3,384	25.0	3,946	26.5	4,328	28.0	4,749	29.8	5,614	33.7	6,141	36.1	6,880	39.9	S.12~R.2 (79)	T.9~R.2 (91)
高松	高松	2,870	23.9	3,327	24.0	3,613	24.2	3,898	24.2	4,455	24.4	4,769	24.4	5,183	24.7	S.16~R.2 (78)	S.16~R.2 (78)
松山	松山	2,690	22.2	3,088	22.8	3,357	23.5	3,599	23.5	4,084	24.0	4,369	24.4	4,726	24.7	S.12~R.2 (71)	M.23~R.2 (105)
高知	高知	7,556	53.3	9,795	65.6	11,484	74.3	13,394	83.4	18,312	107.4	21,969	124.6	27,998	152.6	S.13~R.2 (80)	S.12~R.2 (84)
徳島	徳島	4,554	33.1	5,497	36.3	6,086	37.8	6,720	39.6	7,896	42.0	8,599	43.5	9,471	45.0	S.12~R.2 (80)	M.34~R.2 (117)
下関	北九州	3,679	27.4	4,293	28.9	4,693	29.9	5,092	30.6	5,851	31.9	6,283	32.4	6,857	33.3	S.12~R.2 (70)	M.41~R.2 (100)
福岡	福岡	3,656	25.0	4,279	27.1	4,694	28.7	5,131	30.3	6,025	33.9	6,564	36.0	7,321	39.2	S.12~R.2 (81)	M.29~R.2 (122)
長崎	長崎	6,062	51.2	9,421	85.2	7,915	50.2	9,160	55.8	11,966	67.3	13,875	74.7	16,759	86.0	S.12~R.2 (74)	M.30~R.2 (116)
大分	大分	4,433	38.3	5,151	39.1	5,620	39.8	6,111	40.7	7,013	41.5	7,525	41.8	8,189	42.5	S.16~R.2 (73)	S.12~R.2 (74)
熊本	熊本	4,527	31.5	5,509	36.1	6,123	38.6	6,792	41.2	8,062	45.5	8,829	47.9	9,753	50.2	S.12~R.2 (84)	M.23~R.2 (130)
鹿児島	鹿児島	4,965	33.3	5,697	35.4	6,174	36.8	6,675	38.2	7,610	40.1	8,173	41.4	8,840	42.4	S.13~R.2 (80)	M.37~R.2 (107)
宮崎	宮崎	5,740	40.4	6,786	43.6	7,473	45.9	8,220	48.3	9,697	52.9	10,590	55.6	11,757	59.0	S.12~R.2 (83)	T.14~R.2 (88)
那覇	那覇	6,833	45.3	7,966	49.3	8,704	51.7	9,456	54.1	10,916	57.9	11,789	60.2	12,843	62.3	S.16~R.2 (67)	M.33~R.2 (74)

気象庁観測全データより算定

※（ ）書きは欠測年を除いたデータ年数

付表-7.3 確率規模別タルボット式係数（近年(1989年～2018年)30年間の場合）

観測所名	空港名	3年確率		5年確率		7年確率		10年確率		20年確率		30年確率		50年確率	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
稚内	稚内	2,332	22.7	2,854	24.7	3,191	26.0	3,532	27.0	4,214	29.1	4,599	30.0	5,087	31.0
釧路	釧路	2,655	42.1	3,091	41.0	3,394	41.0	3,688	40.5	4,300	40.0	4,680	40.0	5,186	40.5
札幌	新千歳	2,274	25.5	2,614	26.0	2,827	26.2	3,073	27.3	3,567	29.4	3,855	30.7	4,255	32.7
	丘珠														
函館	函館	2,274	22.7	2,712	24.5	3,017	25.7	3,381	27.6	4,159	31.0	4,704	33.9	5,475	37.6
八戸	三沢	2,157	19.9	2,487	19.2	2,676	18.7	2,885	18.4	3,288	18.1	3,513	17.9	3,782	17.5
仙台	仙台	3,202	30.7	3,728	30.7	4,036	30.3	4,365	30.0	4,978	29.7	5,346	29.7	5,775	29.4
新潟	新潟	3,433	29.4	4,236	32.7	4,872	35.9	5,584	39.0	7,332	47.5	8,516	52.5	10,416	61.4
水戸	百里	3,482	23.3	3,870	22.7	4,127	22.7	4,381	22.5	4,852	22.1	5,131	22.1	5,472	21.8
千葉	成田国際	4,164	34.2	4,832	35.5	5,248	36.3	5,667	36.7	6,494	38.1	6,954	38.5	7,534	39.0
東京	東京国際	5,190	37.2	6,018	38.5	6,485	39.0	6,900	39.0	7,613	39.0	7,979	39.0	8,385	39.0
名古屋	中部国際	4,295	29.1	5,520	35.0	6,438	39.5	7,478	44.3	9,732	53.3	11,390	60.4	13,579	68.1
大阪	関西国際	3,344	23.8	3,970	25.2	4,370	26.2	4,765	26.8	5,529	27.9	5,994	28.8	6,522	29.1
	大阪国際														
	八尾														
金沢	小松	3,557	25.5	4,190	28.2	4,608	30.0	5,051	32.0	6,051	37.6	6,643	40.5	7,519	45.6
境	美保	3,379	27.3	3,890	28.2	4,190	28.2	4,505	28.5	5,097	28.8	5,426	28.8	5,863	29.1
広島	広島	3,558	27.0	4,002	27.0	4,280	27.0	4,559	27.0	5,098	27.0	5,430	27.3	5,794	27.0
呉	岩国	3,946	27.3	4,823	31.7	5,425	35.0	6,149	39.5	7,837	51.0	9,114	60.4	11,059	74.7
高松	高松	2,878	22.7	3,341	23.1	3,632	23.3	3,929	23.6	4,502	24.0	4,825	24.2	5,220	24.2
松山	松山	3,304	26.5	3,741	26.2	4,026	26.2	4,300	26.0	4,842	26.0	5,151	26.0	5,547	26.0
高知	高知	7,704	53.3	9,727	62.5	11,349	70.6	13,068	77.7	17,345	96.4	20,398	109.0	25,199	128.9
徳島	徳島	5,422	36.3	6,628	41.5	7,427	44.9	8,377	49.5	10,333	58.5	11,750	65.8	13,770	76.2
下関	北九州	4,616	34.2	5,311	35.0	5,720	35.5	6,102	35.5	6,818	35.9	7,153	35.5	7,511	34.6
福岡	福岡	4,970	36.7	5,960	40.5	6,625	43.2	7,318	45.6	8,813	51.7	9,698	54.9	10,901	59.4
長崎	長崎	6,107	46.2	6,889	46.8	7,364	47.5	7,668	46.2	8,177	44.3	8,321	42.1	8,490	40.0
大分	大分	4,657	39.5	5,440	40.0	5,979	41.0	6,545	42.1	7,565	43.2	8,198	44.3	8,948	44.9
熊本	熊本	6,109	43.2	7,209	46.8	7,950	49.5	8,636	51.0	10,018	54.1	10,827	55.8	11,842	57.6
鹿児島	鹿児島	5,831	39.0	6,666	41.0	7,146	41.5	7,602	41.5	8,423	41.0	8,830	40.0	9,298	38.5
宮崎	宮崎	6,125	42.6	7,610	48.1	8,719	52.5	9,843	55.8	12,375	63.5	14,014	68.1	16,183	73.3
那覇	那覇	7,448	51.0	8,832	57.6	9,712	61.4	10,603	64.6	12,368	70.6	13,497	74.7	14,919	79.3

30年間（1989年～2018年）の気象庁観測データより算定

付録－8 空港における降雨量変化倍率の作成についての留意点

1. はじめに

気候変動の影響は、夏期の気温の上昇や頻発する豪雨災害の発生により、我々が実感できるものとなっている。IPCC（国連気候変動に関する政府間パネル）では、将来の様々な温室効果ガス濃度シナリオとそれに基づく気温等の予測が定期的に公表され、また、平成27年には世界の平均気温上昇を産業革命以前と比べて2℃未満に抑えることを目標としたパリ協定が採択されている。

国土交通省では、先行して河川分野、下水道分野において気候変動予測モデルを用いた降雨量の変化に関する検討が行われ、治水計画等に活用されているところであり、空港においても今後、降雨量の変化に対応した施設の改良等に活用するために同様な検討を行った。

以下に空港における降雨量変化倍率についての、作成の経緯・検討方針・検討方法等を示す。

2. 空港毎に降雨量変化倍率を作成した経緯

国土交通省では、気候変動の影響による豪雨の頻発化、強大化に対応するため、水災害分野の適応策の検討を進めてきており、河川の治水計画を対象とした「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」の提言（以下「治水の提言」という。）を令和元年に、下水道においては、浸水対策を対象とした「気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について」の提言（以下「下水道の提言」という。）を令和2年に公開した。

治水の提言では、2℃上昇時及び、4℃上昇時の降雨量変化倍率が示されており、2℃上昇時の降雨量変化倍率については、2040年以降の値として適用可能とし、4℃上昇時の降雨量変化倍率は、21世紀末時点の将来気候であるとしている。

しかしながら治水の提言では、100～400km²以上の面積を対象としており、また、100km²未満の場合については、降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能としていることから、最大でも15km²程度のエリアである空港を対象とした場合、治水の提言の変化倍率より大きくなる可能性がある。また、治水の提言及び下水道の提言では、無数にある流域界ごとに降雨強度の変化倍率を評価することが実施困難であるため、全国を15地域に分け、地域内の降雨量の変化倍率を求め、さらに、全国の平均的な値で設定している。

空港においては、対象エリアが小さいため空港毎の評価が可能であり、これにより、対象空港の気候変動リスクをより正しく把握することが可能となる。

以上より、空港の立地特性をより反映するため、空港毎に変化倍率を計算し適用することとした。

付表-8.1 治水の提言と空港の立地特性との比較

	空港に水局・下水局の 降雨量変化倍率を適用した場合	空港毎に降雨量変化倍率を 設定した場合
概要	全国を3地区に区分し3種類の変化倍率を設定している水局・下水局の設定値を、各空港に適用	空港地点の現在気候及び将来気候の計算結果を用いて、変化倍率を空港毎に設定
空港施設への適合性 (立地特性)	「気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言 令和3年4月改訂」では、100km ² 未満の場合も降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可としている ○	空港は1～15km ² 程度の点の施設のため、空港毎に変化倍率を設定することで、空港毎の立地特性をより反映した変化倍率設定が可能となる ◎
検討方針	1～15km ² 程度の点の施設である空港の立地特性を踏まえ空港毎に変化倍率を計算した上で、水局・下水局の設定を含めて適用する変化倍率を検討する。	

3. 空港毎の降雨量変化倍率の検討方針

解析手法は治水の提言及び下水道の提言と同様に気候予測情報を用いて評価する。ただし空港は施設規模的、空間規模的として小規模な施設のため、空港地点及び降雨強度曲線作成で用いた気象台の近傍のグリッドで評価する方針とした。

- (1) 空港地点及び降雨強度式の作成に用いている空港近隣の気象台の周囲 5km 半径に含まれるグリッドを対象。
- (2) NHRCM02 では 20 程度のグリッド、d4PDF5km データ(SI-CAT, Yamada)では 3 つ程度のグリッドが一つの地点に関連付けられる。
- (3) グリッドごとに現況から将来への降雨量の変化倍率を算出する
- (4) 評価対象グリッドごとの変化倍率が複数計算され、その分布を踏まえ、空港毎の降雨量変化倍率を設定する。



付図-8.1 グリッドを抽出した例

付表-8.2 降雨量変化倍率の検討条件の比較

検討のポイント	気候変動を踏まえた治水計画のあり方	気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について	航空局による検討
降雨倍率設定の空間的区分	<ul style="list-style-type: none"> ・地域ごとの変化倍率を設定する方針. ⇒ DAD 分析による降雨量の集計 ・全国(沖縄含まず)を降雨特性が類似する15区分で評価. ・別途, 沖縄を評価. 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域ごとの変化倍率を設定する方針. ⇒ DAD の分析 ・河川の地域区分と同じ地域区分を適用. 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要空港の降雨強度曲線設定に用いている32箇所(箇所の降雨観測所)における降雨変化倍率を設定する(対象地点での局所的な変化を評価する)⇒ DAD 分析不要
降雨量の空間的規模	<ul style="list-style-type: none"> ・雨域面積 400km²以上での評価を中心.(小流域でも注意のうえ適用可能としている) 	<ul style="list-style-type: none"> ・下水道の排水区域面積を念頭に雨域面積 4, 6, 36, 64, 100km²で評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・空港が 5km 四方程度の空間スケールであることから, 気候予測モデルの 1 グリッド(+数点)での評価
対象の降雨継続時間	12, 24, 48 時間	1, 2, 3, 6, 12, 24 時間	1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 24 時間 短時間降雨の変化を重視
再現確率規模	1/100 年	1/5 年, 1/10 年	1/10 年, 1/30 年

付表-8.3 降雨量変化倍率検討に用いた気候予測情報

(河川、下水の提言と同じ気候予測情報を使用)

予測情報プロダクト名	開発研究プロジェクト	空間解像度 計算範囲	気候変動シナリオ	昇温の設定	時間解像度	アンサンブル計算	計算対象期間	アンサンブルケース	検討に利用した総サンプル年数
NHRM02	気候変動リスク情報創生プログラム【文科省】	2km 北海道から沖縄までを含む	現況気候	現況	1 時間	○	1980-2000 年 20 年間	3 Ens (入手 2Ens)	20 年×2Ens= 40 年
			RCP2.6	2 度		○	2076-2096 年 20 年間	4Ens (入手 3Ens)	20 年×4Ens= 60 年
d4PDF 5km SI-CAT	気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)【文科省】	5km 北海道と沖縄を含まない	現況気候	現況	1 時間	○	1980-2011 年 30 年間	6Ens	30 年×6Ens= 180 年
RCP8.5			4 度	○		2080-2111 年 30 年間	2Ens×6SST= 12 ケース	30 年×2Ens×6SST= 360 年	
RCP8.5*			2 度	○		2060-2091 年 30 年間	2Ens×6SST= 12 ケース	30 年×2Ens×6SST= 360 年	
d4PDF 5km yamada	気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)【文科省】	0.05 緯度経度 (約 5km) 北海道領域と九州領域で計算されている	現況気候	現況	30 分	○	1951-2010 年 60 年間	50Ens	60 年×50Ens= 3,000 年
RCP8.5			4 度	○		2051-2110 年 60 年間	12Ens×6SST= 72 ケース	60 年×12Ens×6SST= 5,400 年	
RCP8.5*			2 度	○		2031-2090 年 60 年間	9Ens×6SST= 54 ケース	60 年×9Ens×6SST= 3,240 年	

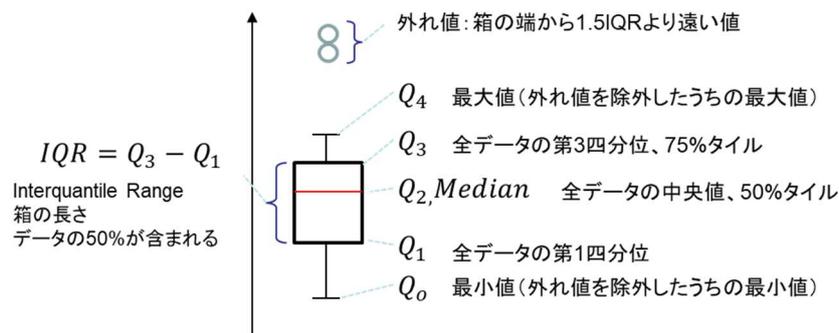
* RCP8.5 での時間経過途中で 2 度昇温に相当する期間を境界条件に適用

4. 空港毎の降雨量変化倍率の検討方法

空港の排水計画では、10年確率、30年確率を基本としている。また一般的に、空港は最大でも15km²程度のエリアであり空港内の降雨が排水施設を介して空港流末に流れるまでの到達時間は最大でも2~3時間程度であることから、空港の排水施設は2,3時間以内の降雨継続時間が重要となる。一方、空港流末の流出量を調節するために設置される調整池では、長時間継続する降雨に対応した貯留量とする必要があり、12, 24時間の降雨継続時間が重要となる。

よって、空港毎の降雨量変化倍率は、以下の手順に基づき設定した。

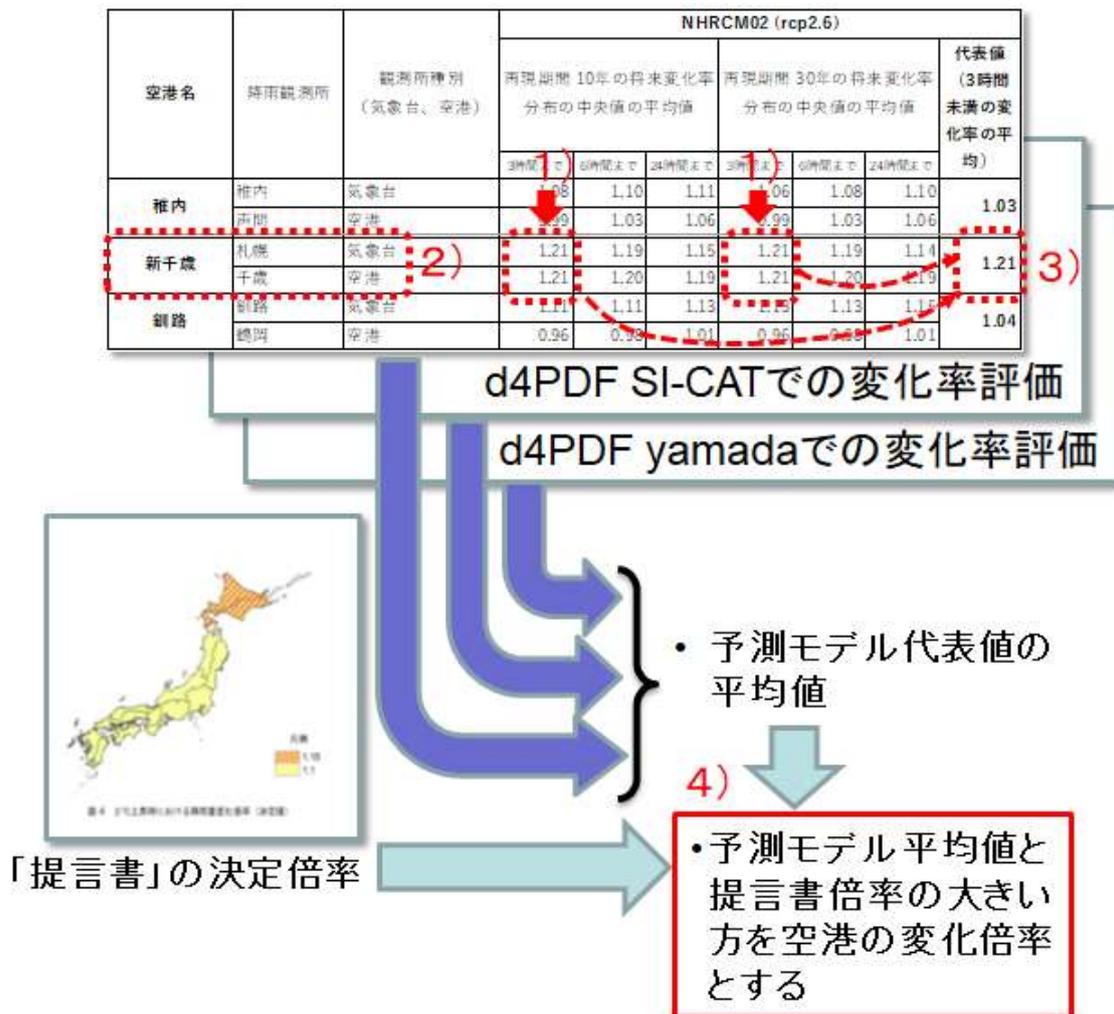
- (1) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 24 時間について、アンサンブルを含めた毎年最大値を抽出し、Gumbel 分布で10, 30年確率規模を算出(yamada データでは、0.5時間の評価も実施)
- (2) 空港に関連するグリッドごとに現況と将来の降雨変化倍率を算出
- (3) 関連グリッド数×SST 数の変化倍率が空港、気象台ごとに算出される。(空港地点で生じうる予測の不確実性を網羅)
- (4) 正規分布などでは説明のできない分布であることから、ノン・パラメトリック統計手法であるボックスプロットで変化倍率の分布状況を整理する。(ボックスプロットは、生起確率分布を仮定せず、データの分布をそのまま把握するもの。また、異常な値があるときには、平均値は影響を受けるが、中央値は影響を受けにくい。)



付図-8.2 ボックスプロット(箱ひげ図)の要素

[降雨量変化倍率の算出手順]

- 1) 空港での排水施設設計に重要な3時間まで(0.5, 1, 2, 3時間)の変化倍率の平均値を重視する。
- 2) 降雨強度式は、近隣の気象台観測から作成しているため、空港地点と気象台の変化率を併せて評価する。
- 3) 一つの地点に対し、10年、30年確率で大きく変化倍率が乖離していないことから、10年、30年確率の(0.5), 1, 2, 3時間の変化倍率の平均値を算出し、気候予測モデルの変化倍率評価値とする。
- 4) 気候予測モデル評価値の平均値(モデル代表値)と提言書の決定倍率のうち、最大となる変化倍率を該当空港の降雨強度変化倍率とする。



付図-8.3 空港における降雨量変化倍率の算出手順

5. 将来予測の不確実性への対応

気候変動の予測には、不確実性が多く、従来の設計で前提としていた降雨の統計的特性の普遍性に頼ることができない。不確実性には、気候予測モデルごとに将来の評価が異なること、また、社会・経済動向により気候変動の進行が影響されることが含まれる。現時点で取り得る対策としては、気候予測モデルによる予測情報を幅広く参照し、その予測のばらつきを踏まえ、蓋然性が高いと判断される中央値や平均値を設計対象の基本値として捉えることである。

また、人類が温暖化ガスの排出を抑え、さらには、大気中の温暖化ガスを吸着するなどの新技術が実用化されない限りは、時間の進行とともに気候変動の影響は大きくなっていく。よって、気候変動予測には不確実性があり、今後の様々な技術的な進展に合わせて、その確度を向上させていくため、その動向を注視する必要がある。

6. 今後の降雨変化倍率について

本要領改定では、2022年10月時点での最新情報であり、かつ、空港の評価として適切な空間解像度を持つ気候予測モデルの結果に基づき、空港ごとの降雨変化倍率を評価した。

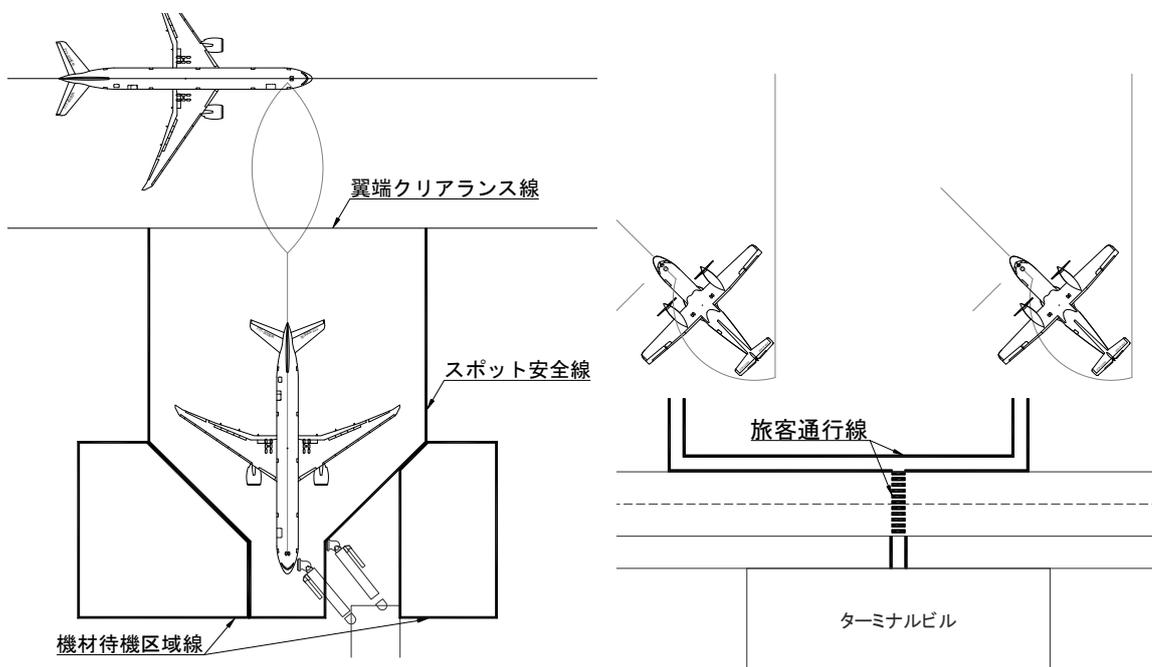
気候予測情報には、2°C上昇時及び、4°C上昇時の情報があるが、2040年~2050年頃に生じるであろう2°C上昇の降雨変化倍率を空港の排水施設などの設計外力に設定することとしている。

本要領改定で用いた気候予測情報は、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第5次評価報告書で用いられた全球気候予測モデルの空間解像度を上げたものである。IPCCの報告書は、5~6年ごとに改定され、これに伴い、気候予測情報も新たなものが作成・公開されており、2018年より、IPCC第6次評価報告書に対応した全球気候予測モデルが順次公開されている。

気候予測による降雨変化倍率の検討だけでなく、気象台や空港地点での降雨観測記録の蓄積により、変化倍率を乗じる元となる降雨強度式についても、随時検討が必要になると考えられる。2020年代では、すでに産業革命以前の気候より、1°Cの気温が全球平均で上昇しており、降雨観測記録には、緩やかに変化する気候変動の影響が含まれてきている。今後作成される気候予測情報が公開された場合には、予測計算のベースラインとなる観測期間を把握し、予測情報が示す将来気候への変化を適切に評価するとともに、降雨観測記録を継続して蓄積していくことが重要である。

付録-11 エプロン安全線の規格及び設計例

エプロン安全線の規格を以下に示す。



付図-11.1 エプロン安全線の名称

付表-11.1 エプロン安全線の定義

名称	定義
翼端クリアランス線	エプロンで活動する地上作業員や地上支援車両が、当該エプロン誘導路及びスポット誘導経路を移動する航空機との適切なクリアランスを確保するため、その境界を示す標識。
スポット安全線	エプロンで活動する地上作業員や地上支援車両が、航空機がスポットイン又はスポットアウトする際に、航空機との適切なクリアランスを確保するため、スポット内へ立入りできない境界を示す標識。
機材待機区域線	スポットのハンドリング作業に従事する地上支援車両の待機場所として使用する区域を示す標識。
旅客通行線	旅客がエプロン及びGSE通行帯上を徒歩で移動する場合、円滑に航空機まで誘導するための標識。

(1) エプロン安全線は、付表-11.2 に示す規格とすることが望ましい。

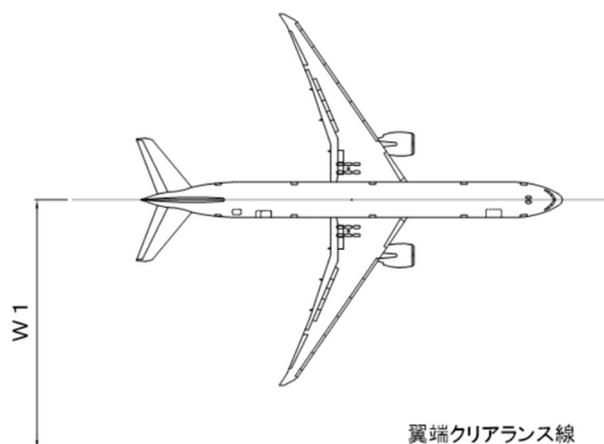
付表-11.2 エプロン安全線の規格

名称	色彩	線種	幅
翼端クリアランス線	赤	実線	15cm 以上
スポット安全線	赤	実線	15cm 以上
機材待機区域線	白	実線	15cm 以上
旅客通行線	白	実線	15cm 以上

※マルチスポット等で線が重なる場合、スポット安全線および機材待機区域線は一方を破線とすることができる。

※エプロン安全線の規格については関係者と調整するものとし、エプロンの標識 30cm と同等もしくはそれより細いものとするのが望ましい。

(2) 翼端クリアランス線は、エプロン及びスポット誘導経路を走行する航空機のうち、最大サイズを対象として、基準値以上の離隔を満足する位置に設置する。

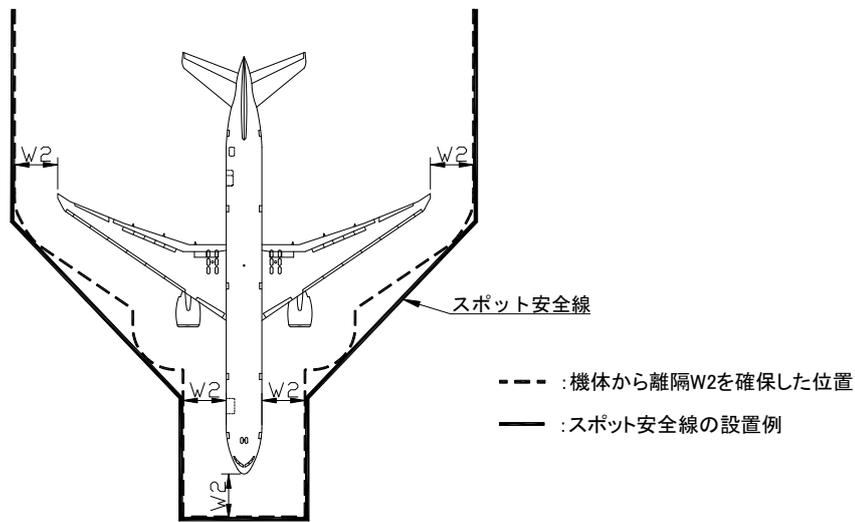


付図-11.2 翼端クリアランス線の設置位置

付表-11.3 翼端クリアランス線までの距離

適用箇所	コード文字					
	A	B	C	D	E	F
エプロン誘導路中心線と翼端クリアランス線の距離 W1	15.5m 以上	20m 以上	26m 以上	37 m 以上	43.5 m 以上	51 m 以上
スポット誘導経路中心線と翼端クリアランス線の距離 W1	12 m 以上	16.5 m 以上	22.5 m 以上	33.5 m 以上	40 m 以上	47.5 m 以上

(3) スポット安全線は駐機する可能性がある全航空機に対し、基準値以上の離隔を満足する位置に設置する。

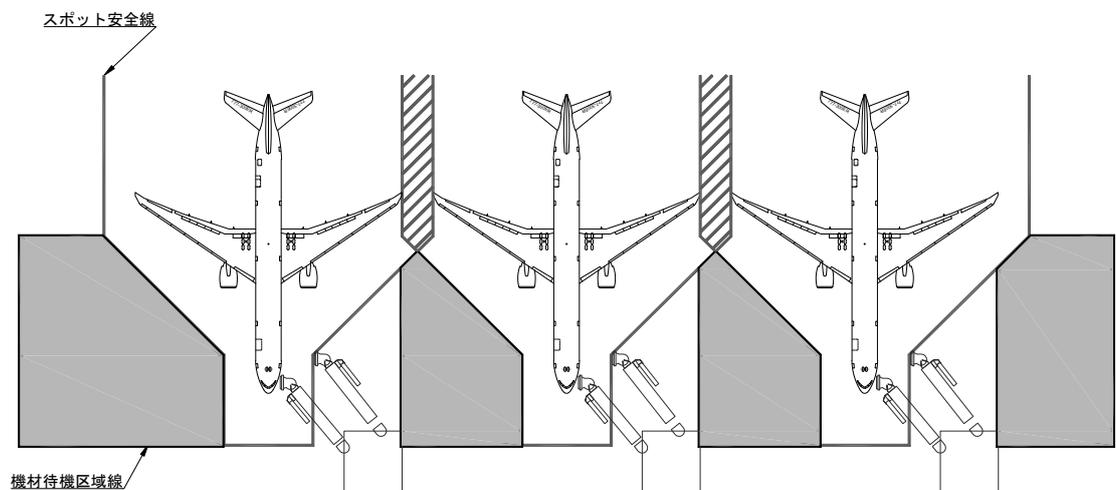


付図-11.3 スポット安全線の設置位置

付表-11.4 機体からスポット安全線までの距離

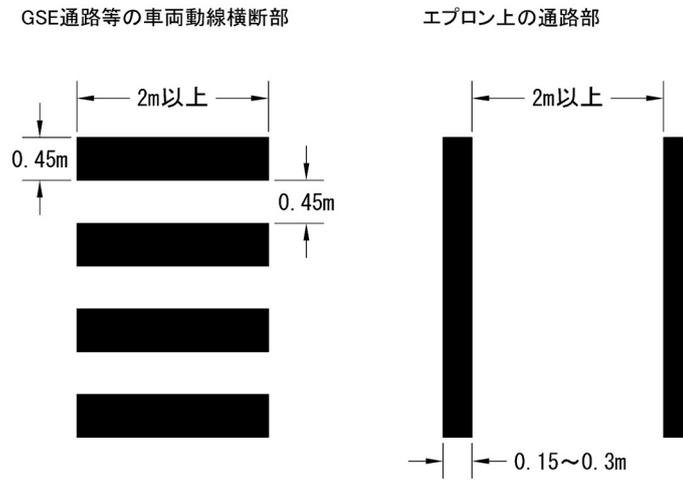
	コード文字					
	A	B	C	D	E	F
航空機の機体から スポット安全線の距離 W2	3m 以上	3m 以上	4.5m 以上	7.5m 以上	7.5m 以上	7.5m 以上

(4) 機材待機区域線は、スポット安全線の外側かつ PBB や車両の走行動線を避けた位置に設置する。



付図-11.4 機材待機区域線の設置位置

- (5) 旅客通行線はエプロン及びGSE通行帯上を旅客が歩行する際に危険を回避するために必要な場合に設置する。旅客通行線で明示する歩行動線の幅は円滑な歩行に配慮し2m以上とすることが望ましい。



付図-11.5 旅客通行線の設置例

エプロン安全線の設計例を以下に示す。

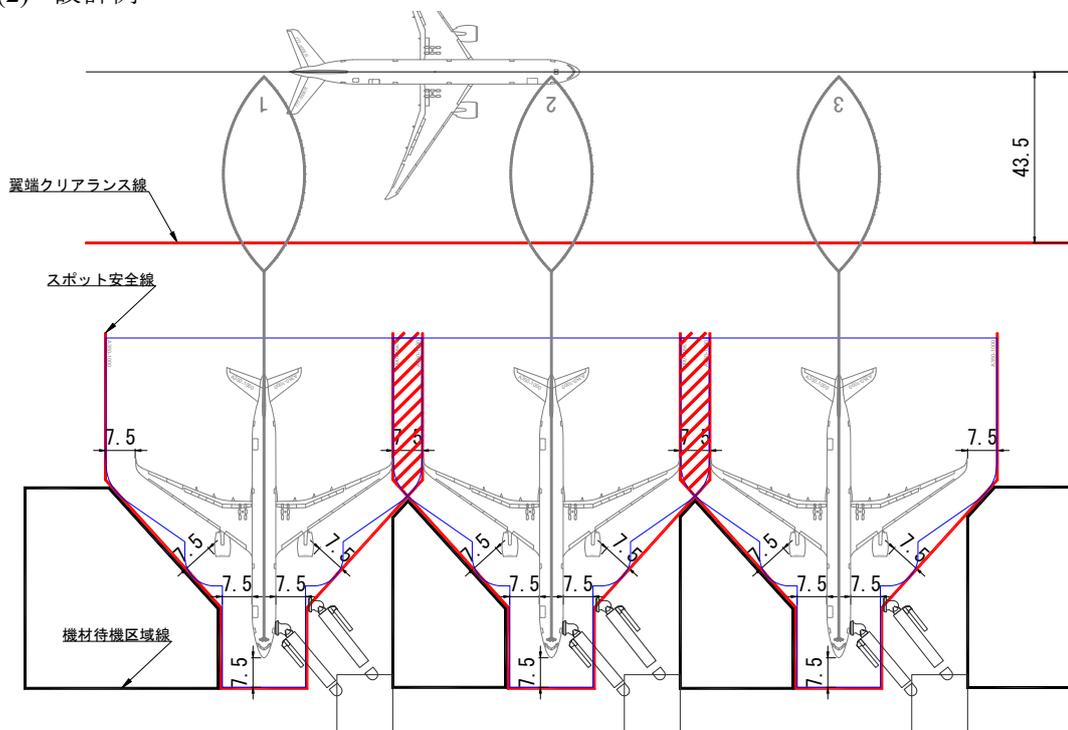
■ 標準形の設計例

(1) 設計条件

付表-11.5 エプロン安全線の設計条件 (標準形)

項目	条件	備考
対象機材	A350-1000 (コード E)	現在の就航機材や就航を予定している機材から最も影響がある機材を設定する。
翼端クリアランス線		
設置位置	エプロン誘導路中心線から 43.5m	3.11.2 エプロンの形状
線の色	赤	3.14.6 エプロン標識
線種	実線	3.14.6 エプロン標識
線の幅	30cm	3.14.6 エプロン標識
スポット安全線		
設置位置	航空機導入線を走行中の航空機および駐機中の航空機から 7.5m	3.11.2 エプロンの形状
線の色	赤	3.14.6 エプロン標識
線種	実線	3.14.6 エプロン標識
線の幅	15cm	3.14.6 エプロン標識
機材待機区域線		
設置位置	スポット安全線の外側かつ PBB や車両の移動動線に影響しない範囲	関係者との協議により決定する。
線の色	白	3.14.6 エプロン標識
線種	実線	3.14.6 エプロン標識
線の幅	15cm	3.14.6 エプロン標識

(2) 設計例



付図-11.6 標準形のエプロンでの設計例

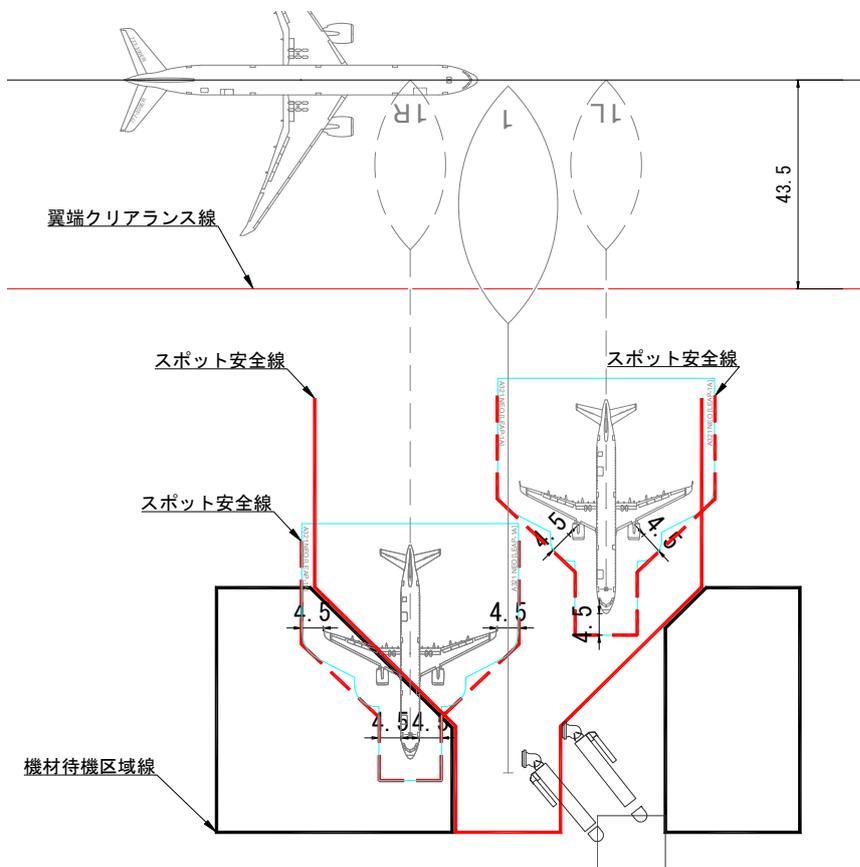
■ マルチスポットの設計例

(1) 設計条件

付表-11.6 エプロン安全線の設計条件 (標準形)

スポット	項目	条件	備考
#1	付表-11.1 に記載の通り		
#1R/L	対象機材	A321 NEO (コード C)	ここでは1機種を対象に設計例を示すが、実際の設計では駐機を想定する全機材で検討を行う。
	翼端クリアランス線		
	設置位置	最大機材で設計するため付表-11.1 と同様	
	線の色		
	線種		
	線の幅		
	スポット安全線		
	設置位置	航空機導入線を走行中の航空機および駐機中の航空機から 4.5m	3.11.2 エプロンの形状
	線の色	赤	3.14.6 エプロン標識
	線種	破線	3.14.6 エプロン標識
	線の幅	15cm	3.14.6 エプロン標識
	機材待機区域線		
設置位置	—	関係者と協議により決定する。	
線の色	—		
線種	—		
線の幅	—		

(2) 設計例



付図-11.7 マルチスポットでの設計例

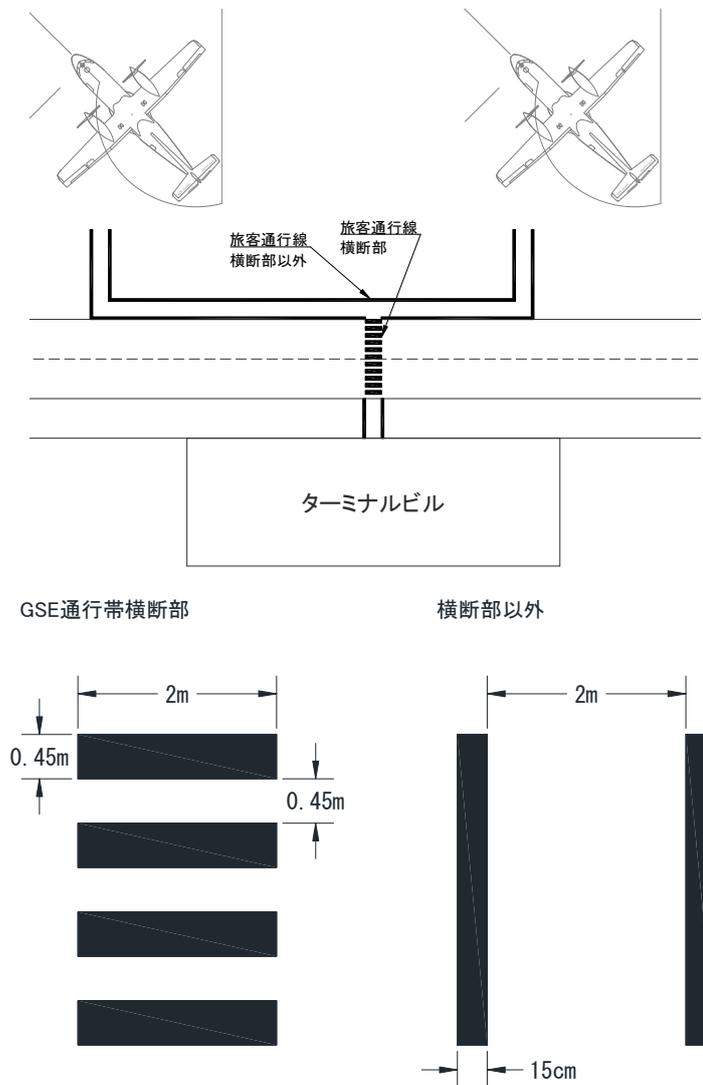
■ 旅客通行線の設計例

(1) 設計条件

付表-11.7 旅客通行線の設計条件

項目	条件	備考
GSE 通行帯横断部		
歩道幅	2.0m	関係者と協議により決定する.
線の色彩	白	3.14.6 エプロン標識
線種	実線	3.14.6 エプロン標識
標識の寸法	2.0m×0.45m	3.14.6 エプロン標識
横断部以外		
歩道幅	2.0m	関係者と協議により決定する.
線の色彩	白	3.14.6 エプロン標識
線種	実線	3.14.6 エプロン標識
線の幅	15cm	3.14.6 エプロン標識

(2) 設計例



付図-11.8 旅客通行線の設計例 (詳細図)