

# 自動化書庫管理システムの管理機能 「Ver.2」を検証する

黒澤 公人 国際基督教大学図書館テクニカル・サービス・グループ 主査

## 1. はじめに

図書館の蔵書管理を考えると、企業の生産現場の在庫管理や流通管理とはかなり違ったもので、トヨタのカンバン方式といった在庫管理は適応できない。図書館は閉じた空間ではなく、利用者に開かれた存在であり、所蔵するほとんどの図書を自由に閲覧でき、貸出も可能である。利用者は図書館利用の基本的利用ルールを守ることは要求されるが、自由に図書を選択し、閲覧、貸出、返却を行う。特に統制されているわけではない。

図書館の意向によって、入館者数、貸出冊数を増やしたり、減らしたりすることはできない。1日の貸出冊数の目標を定め、1000冊に達したからといって、貸出を停止することもないし、入館者数が1000人に達したからといって、入館を制限することもない。

大学図書館は母体となる大学のスケジュールによって、利用が大きく変動する。授業のある期間や試験期は利用が高く、夏休みなどは利用が低くなる。卒論提出期日など特異日の後は、返却本が増えるということもある。しかし、それらは、図書館が意図的に制御しているわけではない。

大学の授業で事前に使用することが予定されているリザーブブックを除けば、どの図書がいつ利用されるか、図書館は予測することはできない。国際基督教大学図書館の蔵書は70万冊近くに達しているが、基本的に1種類1冊しかなく、もし、10人のクラスで先生が突然、ある本を読むようにと言うだけで、図書館はその要求に応えることが難しくなり、順番待ちの予約という方法で対応することになる。2人以上の人がレポートや卒論を書くために、偶然にも同じテーマを選び、同じ資料を同時に読みたい場合、その要求に応える方法はない。図書館は誰がどの本を利用しているかを利用者に教えることはないので、その2人が同一テーマを選んでいることを知る由もなく、互いに資料を共有したり、便宜を図るように仲介することもできない。図書館の利用ルールにしたがって、互いの貸出期限の終了や返却期限をひたすら待つしかない。

利用者にとっては、何十万冊の図書があろうとも、その1冊1冊が、どのように使えるか問題となり、特定の図書の利用の集中は利用者に大きなストレスを与えてしまう。しかも、その図書がいつ使えるようになるのかを、図書館はなんら保証することもできない。

## 2. 図書の動きを監視する

図書館の蔵書は利用者に利用しやすいように開放されており、利用者がランダムにアクセスし利用する。多くの図書館にとって、開架書架が利用の主体となり、閉架書庫や自動化書庫は補完的な役割となる。開架書架は利用者が直接アクセスできる場であり、図書館がそのアクセスをコントロールすることはできない。

図書館が図書の動きをチェックできる唯一のポイントは、図書館システムの貸出返却処理や自動貸出返却装置での処理に限られている。また、館内で利用された図書をチェックしている場合などである。それ以外に図書が動いている場合は、その図書がどうなっているのか知る由がない。

蔵書点検という方法で、図書の所在を確認する方法もあるが、蔵書規模が大きくなればなるほど、作業労力を必要とし、年1回、数年に1回というタイミングでしか実施できない。

図書館の蔵書は、配列順序を決めた請求記号順に並べられ、その配列上の1点に場所が固定される。しかし、開架書架は利用者が自由にアクセスでき、利用できることを保証しているため、図書館内での動きを監視できない。貸出されない図書が書架に見つからない場合、誰かが利用しているのか、それともすでに紛失しているのか、それとも間違った場所に配架されているのかを瞬時に知る方法はない。時間を置いて何度も確認しながら、状況を見て判断するしかない。貸出禁止の図書が、あるべき場所から消え、何日も経てから、正しい場所に突然置かれていることに遭遇することもある。図書館システムの履歴を調査しても、そこに図書館員やアルバイトが関与した形跡を見つけられず、なぜ、そのような現象が発生するのか説明できない場合もある。

### 3. 開架書架と自動化書庫との共存

図書館の主要なサービスは、開架書架に依存し、閉架書架や自動化書庫は、その補完的な役割を担う。多くの図書館の考え方は、図書を分類順に一元的に配列することで管理することを試みている。一元的な分類順の配架には、図書の他の要素、出版年、言語、形態、利用頻度などを極力排除して並べる。このことによって、書架上で同一内容の一覧性を提供する反面、図書の増加や時間の経過にもなっていて、大多数の利用者にとって不要と思われる特殊な内容、時代遅れ、見慣れない言語などの利用度の低い図書が増加し、ノイズの多い書架へと変貌していく。そのことが、利用者にとって書架の魅力を失わせる結果にもなる。閉架書庫や自動化書庫などを利用して、利用度の低い図書などを間引きながら、開架書庫の魅力をアップし続けなければならない。

自動化書庫の入出庫は、出納ステーションを経由して行われるので、その入出庫状況は瞬時にわかるようになるが、出庫した図書は利用者の利用に委ねられるため、その後の動向を把握することは難しくなる。

### 4. 自動化書庫システム「Ver.2」を検証する

国際基督教大学図書館が2000年に日本ファイリング製自動化書庫1号機を導入してから8年が経過した2008年8月に、出納を管理する自動化書庫管理システムが「Ver.1」から「Ver.2」に変更された。いくつかの統計機能が強化されたので、その概要を報告しながら、それらのデータをどのように活用していくべきかを検証しよう。

#### 4.1 自動化書庫の入庫状況を確認する

自動化書庫にどのくらい図書が入庫し、今後どのくらい入るのか知るためにはAL(オートライブ)システム使用状況を見る。ALシステム使用状況(表1)では、①資料格納状況、②コンテナ使用状況、③コンテナ、ロケーション情報の3つの情報を得ることができる。

##### 4.1.1 資料格納状況

資料格納状況では、現在の入庫中冊数、出庫中冊数を得ることができる。このデータを基に入庫冊数から平均図書サイズ(厚さ)を分析し、今後の図書の入庫可能冊数を予測している。

##### 4.1.2 コンテナ使用状況

コンテナの使用状況、充填率、奥コンテナの使用数を知ることができる。サイズ別コンテナを使用している場合、各サイズコンテナの使用率を知ることができるので、使用状況にしたがって、サイズ別コンテナの使用方法も検討する。

すべてのコンテナが満杯で運用しているわけではないの

表1 ALシステム使用状況

#### 1. 資料格納状況

コンテナ	B5	A4	フリー	合計
登録件数	—	—	—	461,225
未入庫件数	—	—	—	20
入庫中資料数	28,343	13,921	2,357	425,006
フリー資料数	3	6	0	289,605
固定資料数	22,814	61,457	2,357	135,401
出庫中資料数	8	77,759	9	2,123
フリー資料数	55,285	1,025	0	1,805
固定資料数	1,089	756	9	318
平均図書サイズ(厚さ/cm)	1,049	269	—	2.25
入庫可能冊数予測	40	2.05	—	263,393

#### 2. コンテナ使用状況

コンテナ	B5	A4	フリー	合計
コンテナ総数	14,060	11,668	150	25,878
使用コンテナ数	13,956	5,144	145	19,245
フリー使用数	12,299	3,308	0	15,607
固定使用数	1,657	1,836	145	3,638
未使用コンテナ数	104	6,524	5	6,633
使用率(コンテナ数)	99.26	44.09	96.67	74.37
使用率(充填率)	82.32	40.77	76.73	63.55
奥コンテナ使用数	6,934	103	24	7,061

で、コンテナ使用数と各コンテナ充填率から、現在の自動化書庫全体の使用率を知ることができる。

ダブルコンテナ方式では、入庫の増加にもなっていて奥コンテナの利用も始まり、奥コンテナの利用の増加は入庫時間の増加になり、自動化書庫の入庫パフォーマンスを若干低下させるので、奥コンテナの使用情報の把握はパフォーマンスの変化を知る重要な手がかりになる。図書館出庫時間統計を調べると、奥コンテナと前コンテナからの出庫時間の違いを知ることができる。

##### 4.1.3 コンテナ、ロケーション情報

コンテナの使用状況の内訳、各クレーンが管理するコンテナの状況を示しているが、ここでは紙面の関係で省略する。

#### 4.2 日別入出庫月報

日別入出庫月報(表2)は、1カ月間の入出庫情報を提供する。1日ごとの入庫、出庫図書数を知ることができる。平均的な出庫、入庫量を知ることができるし、また、出庫ピーク日の状況を知ることができる。

表2で入庫量が出庫量を上回っているのは、日常的に開架書架から自動化書庫への移動が発生しているためである。学期外や閉館期には、特に集中して入庫される。

国際基督教大学図書館の1日あたりの出庫数は150冊から230冊程度である。2008年12月には391冊を記録したこともあるが、特に混乱は見られず、この自動化書庫の1日あたりの最大出庫数は500冊程度までは対応可能のようである。しかし、500冊が恒常的に発生するような場合は、入

表2 日別入出庫月報

日付	図書		コンテナ		入庫サイズ別コンテナ			出庫サイズ別コンテナ		
	入庫	出庫	入庫	出庫	B5	A4	フリー	B5	A4	フリー
2009/01/01(木)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/02(金)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/03(土)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/04(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/05(月)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/06(火)	720	306	82	303	29	47	6	126	177	0
2009/01/07(水)	441	179	59	177	15	38	6	80	94	3
2009/01/08(木)	169	186	48	186	5	39	4	108	77	1
2009/01/09(金)	205	193	37	194	5	30	2	111	83	0
2009/01/10(土)	92	111	27	109	1	20	6	52	57	0
2009/01/11(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/12(月)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/13(火)	728	261	99	259	30	69	0	119	140	0
2009/01/14(水)	234	214	44	214	10	33	1	103	111	0
2009/01/15(木)	308	262	73	262	13	54	6	116	145	1
2009/01/16(金)	187	70	75	71	5	69	1	32	39	0
2009/01/17(土)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/18(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/19(月)	179	230	54	230	8	46	0	84	144	2
2009/01/20(火)	495	227	76	248	17	59	0	127	119	2
2009/01/21(水)	412	227	81	228	26	51	4	85	143	0
2009/01/22(木)	214	171	78	171	9	66	3	72	99	0
2009/01/23(金)	481	171	90	170	29	60	1	58	112	0
2009/01/24(土)	106	90	12	89	3	0	9	35	54	0
2009/01/25(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/26(月)	230	291	74	291	13	61	0	140	150	1
2009/01/27(火)	274	125	68	124	13	55	0	63	60	1
2009/01/28(水)	303	162	41	162	10	23	8	84	78	0
2009/01/29(木)	310	165	37	163	6	27	4	83	77	3
2009/01/30(金)	155	185	33	190	8	24	1	81	109	0
2009/01/31(土)	0	32	0	32	0	0	0	17	15	0
合計	6,243	3,858	1,188	3,873	255	871	62	1,776	2,083	14

庫も出庫にともなって増加していることを意味し、現行の運用体制では対応できない可能性も出てくる。たとえば、ピーク時の出庫待ち時間の増加や入庫作業時間の確保のための出庫受付時間の短縮などが検討課題と予想される。

#### 4.3 時間別月報

時間別月報(表3)は、1日の中でどの時間帯に出庫が集中するかや、1時間あたりの出庫数を知ることができる。この情報を基に、作業スケジュールを立てる。国際基督教大学図書館の場合は、午後2時台、3時台にピークになるので、このような時間帯は入庫作業をせずに出庫作業に専念する。1時間あたり30件を超えると平均して2分置きにコンテナが到着していることになるので、出庫作業以外の仕事をするのができなくなる。1時間あたり60件を超えると、常時コンテナが出納ステーションに来ているような状態になる。出庫指示が特定の時間に集中すると、出庫時間は相対的に長くなっていく。現在のところ、出庫指示が集中して10分、20分と待たせる状況はまだ発生していないが、今後、奥コンテナの使用状況や出庫の集中度合いによっては、出庫までのおおよその時間を利用者に事前に知ら

せる対策も必要になってくる。

#### 4.4 図書保管状況推移

図書保管状況推移(表4)は、1カ月あたりの新規入庫数を把握し、年間の増加冊数を把握する。開架書架は1980年代から満杯状態にあるので、開架書架からの図書の移動は日常的に発生する。年間の入庫冊数と自動化書庫の推測する入庫可能冊数と比較しながら、今後の入庫計画、廃棄計画を検討する。

#### 5. 終わりに

生産管理や一方通行の流れを持つ流通管理の場合と違い、図書館の図書管理は、多数の利用者のランダムな利用と、図書の貸出、返却というサイクルが発生する。多数の利用者が図書館外に図書を借り出して管理しているため、閉じた空間を作ることができない。数十万種類の図書の管理、有限の収納能力の極限まで増加し、そして収納能力以上に増加していく。収納能力に合わせた蔵書管理ができないのが図書館ともいえる。しか

も、数十年にわたる継続的な利用が必要な上、途中で自動化書庫の蔵書点検や入庫した蔵書をすべて取り出して空にすることができないなど、難しい問題が包含されている。

図書館が長期間にわたる活動を維持していくためには図書館の強力な意思が必要であり、利用者にも利用ルールを守らせる意志が必要である。

また、図書館は日々の運用のほか、蔵書点検などの管理のための労力もかけなければならない。

その中で、自動化書庫は自動化書庫システムを介してすべてを行う。この自動化書庫の実態を把握し、図書館の機能として制御していくには、自動化書庫システムを動かす図書館の意思やポリシーが必要である。しかし、人間を動かすのと違って、システムは事前に決められた手順以外のことは行うことができない。図書館が必要とすることを常に自動化書庫システムメーカーに問い続け、より管理しやすいシステムの発展を促さなければならない。「Ver.2」は「Ver.1」に比べ非常に進化したが、今後も「Ver.3」、「Ver.4」へと進化していかなければならない。その進化を押し続けるのは、図書館の自動化書庫を使いこなす意思にはかならない。

表3 時間別月報(2009年1月)

日付	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	合計
2009/01/01(木)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/02(金)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/03(土)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/04(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/05(月)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/06(火)	21	30	32	34	24	43	37	20	23	35	7	0	0	306
2009/01/07(水)	8	9	8	11	33	21	27	34	8	9	11	0	0	179
2009/01/08(木)	11	14	9	17	14	31	19	18	31	17	5	0	0	186
2009/01/09(金)	30	4	20	17	14	13	26	30	31	4	4	0	0	193
2009/01/10(土)	3	14	9	21	32	19	9	4	0	0	0	0	0	111
2009/01/11(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/12(月)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/13(火)	19	16	13	31	45	39	20	21	29	21	7	0	0	261
2009/01/14(水)	17	7	14	22	14	36	16	21	43	20	4	0	0	214
2009/01/15(木)	25	6	13	17	56	18	45	16	20	22	24	0	0	262
2009/01/16(金)	7	18	41	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70
2009/01/17(土)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/18(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/19(月)	12	13	26	33	20	27	16	37	30	8	8	0	0	230
2009/01/20(火)	6	16	29	13	59	34	15	21	26	6	2	0	0	227
2009/01/21(水)	13	33	17	20	31	23	35	20	15	14	6	0	0	227
2009/01/22(木)	1	13	7	16	22	25	22	11	34	13	7	0	0	171
2009/01/23(金)	5	7	22	14	12	24	20	30	8	17	12	0	0	171
2009/01/24(土)	2	4	10	18	15	29	9	3	0	0	0	0	0	90
2009/01/25(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/01/26(月)	6	40	32	25	33	9	31	38	23	50	4	0	0	291
2009/01/27(火)	3	11	10	13	15	21	16	14	11	8	3	0	0	125
2009/01/28(水)	8	19	18	15	13	24	7	31	18	5	4	0	0	162
2009/01/29(木)	12	10	11	19	7	34	32	8	13	7	12	0	0	165
2009/01/30(金)	6	14	14	5	16	22	25	43	14	10	16	0	0	185
2009/01/31(土)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	215	298	355	365	475	492	427	420	377	266	136	0	0	3,826

表4 図書保管状況推移

	B5			A4			フリー		
	増加冊数	総冊数	充填率(%)	増加冊数	総冊数	充填率(%)	増加冊数	総冊数	充填率(%)
2000/09	947	0	0	1,209	0	0	4	90	0
2000/10	5,849	0	0	3,845	0	0	141	0	0
2000/11	8,881	0	0	7,281	0	0	147	0	0
2000/12	3,994	0	0	6,157	0	0	4	0	0
2001/01	6,611	0	0	5,376	0	0	32	0	0
2001/02	4,465	0	0	1,576	0	0	37	0	0
2001/03	16,488	0	0	3,275	0	0	18	0	0
~~~~~									
2008/08	116	39	0.01	978	38	0.01	2	0	0
2008/09	103	133	0.04	1,203	1,220	0.36	16	15	0.49
2008/10	419	547	0.16	787	1,953	0.57	2	17	0.55
2008/11	302	819	0.24	660	2,594	0.76	0	17	0.55
2008/12	53	869	0.25	1,279	3,767	1.1	0	17	0.55
2009/01	317	1,176	0.34	2,046	5,738	1.68	0	17	0.55
2009/02	0	1,176	0.34	0	5,738	1.68	0	17	0.55
増加冊数合計	142,352			116,641			1,145		
平均増加冊数	1,395.61			1,143.54			11.23		
平均図書厚(cm)	2.45			2.05			—		
入庫可能予想数	60,850			202,543			—		
満杯時期(年)	4			15			—		