



独立行政法人
大学改革支援・学位授与機構
National Institution for Academic Degrees and Quality Enhancement of Higher Education

高等教育機関における 電子証明書に関する調査報告書

令和4年3月

独立行政法人大学改革支援・学位授与機構

目次

第1章 調査の目的	3
第2章 調査結果の概要	4
1. 調査の方法	4
2. 調査結果の概要	4
第3章 電子証明書発行システムに関する海外事例調査結果	6
1. 調査対象事例の概要	6
2. 組織形成過程からみた海外事例	10
2-1. 組織形成過程の類型化	10
2-2. CHESICC 及び CDGDC(中国)	10
2-3. EMREX	10
2-4. エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(EWP)	14
2-5. My eQuals	15
2-6. ブロックチェーン証明書(ブロックサーツ等)	16
3. 利用規模・形態からみた海外事例	17
3-1. 利用規模・形態の類型化	17
3-2. CHESICC 及び CDGDC(中国)	19
3-3. EMREX	20
3-4. エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(EWP)	22
3-5. My eQuals	23
3-6. ブロックチェーン証明書(ブロックサーツ等)	25
4. 技術方式からみた海外事例	27
4-1. 技術方式の類型化	27
4-2. CHESICC 及び CDGDC(中国)	27
4-3. EMREX	28
4-4. エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(EWP)	29
4-5. My eQuals	30
4-6. ブロックチェーン証明書(ブロックサーツ等)	30
5. 運営方式からみた海外事例	31
5-1. 運営方式の類型化	31
5-2. CHESICC 及び CDGDC(中国)	31
5-3. EMREX	32
5-4. エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(EWP)	32
5-5. My eQuals	33

5-6. ブロックチェーン証明書(ブロックサーツ等).....	34
6. 電子証明書に関する法令等.....	34
6-1. eIDAS 規則.....	34
6-2. 中国教育部による諸規定.....	35
6-3. 一般データ保護規則(GDPR).....	36
6-4. プライバシー法(オーストラリア/ニュージーランド).....	36
7. 電子証明書の需要.....	37
7-1. 信頼性・公正性.....	37
7-2. 大学のブランド保全.....	37
7-3. 学修・職業移動性の向上.....	37
7-4. 事務効率化・生産性向上.....	37
7-5. 社会的受容性.....	38
7-6. 個人データの自己制御性.....	38
7-7. 生涯教育.....	38
第4章 国内実態調査の結果.....	40
1. 調査方法.....	40
1-1. アンケート調査.....	40
1-2. ヒアリング調査.....	42
2. 調査結果.....	42
2-1. 証明書の電子発行状況.....	42
2-2. 電子証明書の活用状況.....	45
2-3. 証明書の電子化の必要性・実現に向けての課題.....	48
第5章 まとめ.....	54
添付資料.....	56
参考文献.....	63

第1章 調査の目的

.....

日本は2017年12月に、アジア太平洋地域において、締約国間で相互に高等教育資格を評定・承認する枠組みを整えることにより、国際的な学生及び研究者の流動性を促進することを目的とした「高等教育の資格の承認に関するアジア太平洋地域規約(通称:東京規約)」を締結し、2018年2月に本規約は発効した。本規約の第3.2条及び第3.5条において、各締約国は「透明性、一貫性、信頼性及び公平性を有し、かつ、差別的でない」資格の評定と承認を「合理的な期間内に」行うことが求められている。

資格の評定及び承認に関して、迅速な対応と学歴詐称等のリスク軽減を実現するために、海外では学位記、卒業証明書、成績証明書等の学修歴に関する証明書を電子媒体で発行する、いわゆる電子証明書の活用が進展している。また、フローニンゲン宣言ネットワーク(Groningen Declaration Network [GDN])等、東京規約や欧州の同様の地域規約の締約国等を含め、世界的に電子証明書の活用を促進するような協調も生まれている。なお、ここで述べる電子証明書の活用とは、電子証明書を正規の証明書として当該機関で発行することや、外部で発行された電子証明書を正規の証明書として利用することをいう。

これらの状況を踏まえ、本調査では、海外における電子証明書の発行システムの導入事例を収集し類型化するとともに、日本における現在の電子証明書の活用状況や提出された電子証明書への対応状況等に関する調査を実施した。

なお、本報告書は、独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が公益財団法人未来工学研究所に委託した調査(実施期間:令和元年11月～令和2年3月)を基に、一部の情報について令和2年4月以降の動向等を踏まえて更新の上、刊行したものである。したがって、本文中に特記がない限り、記載内容は令和元年11月から令和2年3月の調査時点のものである。

第2章 調査結果の概要

1. 調査の方法

本調査では、海外事例調査及び国内の高等教育機関を対象とした実態調査を実施した。

第一の海外事例調査は、海外の電子証明書発行システムの事例を取り上げ、①組織形成過程、②利用規模・形態、③技術方式、④運営方式、⑤関係法令の5つの観点に関する情報収集を行い、観点ごとに事例の類型化を試みた。また、電子証明書の需要について事例を横断的に考察した。

調査対象とする海外事例の選定にあたっては、証明書電子化の始動から最新の技術動向までを把握するため、フローニンゲン宣言ネットワーク加盟機関の中でも、歴史的に先駆的な実績をもちつつ、近年先進的な電子証明書発行システムの実装化に至った機関等を候補とした。具体的には、①中国の卒業・学位・成績等の電子証明書発行システムの運営に関わる CHESICC¹及び CDGDC²、②欧州の EMREX、③欧州のエラスムス・ウィズアウト・ペーパー(Erasmus Without Paper [EWP])、④オーストラリア/ニュージーランドの My eQuals、⑤ブロックチェーン証明書である。ブロックチェーン証明書は、世界各地で活発化するインシアティブの中でも、特に実装が進んだ北米発のブロックサーツ(Blockcerts)を中心に挙げた。

第二の国内実態調査は、日本の高等教育機関における入学、卒業、成績等に関する電子証明書の実態を確かめることを目的としている。実態把握にあたっては、日本の全大学と一部の短期大学・高等専門学校・専門学校を対象としてアンケート調査を実施し、162校³から回答を得た。また、アンケート調査を補足するため、回答機関のうち19校⁴にヒアリング調査を実施した。両調査の結果を合わせ、①証明書の電子発行状況、②電子証明書の活用状況、③証明書の電子化の必要性・実現に向けての課題をまとめた。

2. 調査結果の概要

電子証明書発行システムの運営組織の形成過程における政府の関与の度合いには多様性がみとめられた。最も政府主導的な組織形成過程を経たのは中国のCHESICC及びCDGDCであり、次いでEMREX、エラスムス・ウィズアウト・ペーパー、My eQuals、ブロックチェーン証明書といった順に、大学自発的・自律分散的になる傾向がみられた。また、この順序と同一の傾向は、電子証明書発行システムの利用規模の大小、運営方式の形態における「政府主導的」対「大学自発的・自律分散的」の軸においても観察することができる。また同様の傾向はシステムにおいて採用されている技術の方式に関しても見てとることができる。

利用形態に関しては、各事例において取り扱う証明書が学位記や成績証明書だけでなく、学修協定書等の書類にも及ぶことや、優先的に充足される需要として主に学生移動性に重点がある EMREX とエラスム

¹ China Higher Education Student Information and Career Center(全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心)。CHESICCは2022年2月16日付でCSSD(Center for Student Services and Development, Ministry of Education, P. R. China[教育部学生服务与素质发展中心])に改称されたが、本報告書では調査時点の名称としてCHESICCと表記する。
<https://www.chsi.com.cn/en/news/202202/20220224/2168638851.html>

² China Academic Degrees and Graduate Education Development Center(教育部学位与研究生教育发展中心)

³ アンケート調査セクション③の回答校数。詳細は第4章参照。

⁴ 詳細は第4章参照。

ス・ウィズアウト・ペーパー、利便性・生産性向上や生涯学習に重点がある My eQuals やブロックチェーン証明書等の特徴を把握した。海外事例調査結果は第3章に詳述している。

国内実態調査では、電子的な真正性確保手段を用いた証明書の発行状況として、「電子透かし」及び「証明書の受理機関が認証コード等を用いて照会する方式」を用いて証明書を発行しているという回答があった。これらはコンビニエンスストア証明書発行システムを指すことを確認している。

電子証明書の受理状況については、入試の出願書類等として電子証明書を受理したことがないとの回答が多数であった。

証明書の電子化の必要性(n=289)については、「必要である」又は「どちらかといえば必要である」が合わせて50.8%、「必要ではない」又は「どちらかといえば必要ではない」が合わせて16.9%であった。「わからない」との回答も31.5%あった。

「必要である」又は「どちらかといえば必要である」との回答者が証明書の電子化を必要とする理由として、回答率の上位を占めたのは証明書発行事務のコスト軽減・効率化、卒業生の就転職・海外赴任を見据えた利便性の向上等であった。また、電子化を進める上での課題として電子証明書システムの導入費用の問題があるとの回答をはじめ、電子証明書システムの理解が不十分といった回答が多くあった。一方、「必要ではない」又は「どちらかといえば必要ではない」との回答者が電子化を必要としない理由としては、現状で問題ないという回答が最も多く、次いで電子証明書システムの導入費用の問題があるとの回答が挙げられた。また、ヒアリング調査からも電子証明書を巡る様々な実態や意見が明らかとなった。

なお、高等教育機関を対象としたアンケート調査実施が、新型コロナウイルス感染症拡大の時期と重なり回答率が低くなったため、本アンケート調査結果は日本の高等教育機関における電子証明書の全体像を把握できるものではない。限定的な情報ではあるが、高等教育機関の状況を考える際の参考として、第4章にまとめている。

第3章 電子証明書発行システムに関する海外事例調査結果

1. 調査対象事例の概要

電子証明書発行システムの実装が各国で進んでいる。1990年代には、高等教育機関が保持する学修歴データを国レベルで集中保管する動きがオランダ等で始まり、その後、保管された学修歴データに受理機関がアクセスできる認証サービス等が世界的に広がってきた。2012年には、それら世界各国の電子証明書発行システムの運営会社や関係機関が集結し、フローニンゲン宣言ネットワーク(Groningen Declaration Network [GDN])を結成している。

フローニンゲン宣言ネットワークは、「電子学生データ・エコシステム」である。その目的は、世界中の市民が、いつでも、どこでも、自身の学修歴データ原本を閲覧し、誰に対しても共有できるようにする「電子学生データの携帯性」を実現することであり、それにより世界中の市民の学修・就転職の移動性ニーズに資することである。

フローニンゲン宣言ネットワークには、欧州(イギリス、フランス、オランダ、スペイン、イタリア、アイルランド等)、北米(米国、カナダ、メキシコ)、アフリカ(南アフリカ共和国)、アジア太平洋(中国、インド、オーストラリア、ニュージーランド)等、30か国から加盟している⁵。

また、フローニンゲン宣言ネットワークには非加盟でも電子証明書の発行又は認証システムを実装している国もみられる。カナダの大学の学務担当者の連盟であり、フローニンゲン宣言ネットワーク加盟機関でもあるARUCC(Association of Registrars of the Universities and Colleges of Canada)の調査報告書では、フローニンゲン宣言ネットワークに加盟している機関のない南米諸国(ブラジル、チリ、エクアドル、ペルー、グアテマラ、バハマ)、アジア諸国(マレーシア、バングラデシュ)、中近東(アラブ首長国連邦)等の事例も取り上げられている(図1)。

さらに、フローニンゲン宣言ネットワークに非加盟で、かつ、ARUCC の事例調査にも取り上げられていなくとも、電子証明書発行システムを実装している国もあり、韓国、シンガポールが挙げられる。

⁵ <https://www.groningendeclaration.org/signatories/>(2022年1月最終アクセス)

A Sample of National Level Student Data Exchange & Validation Services

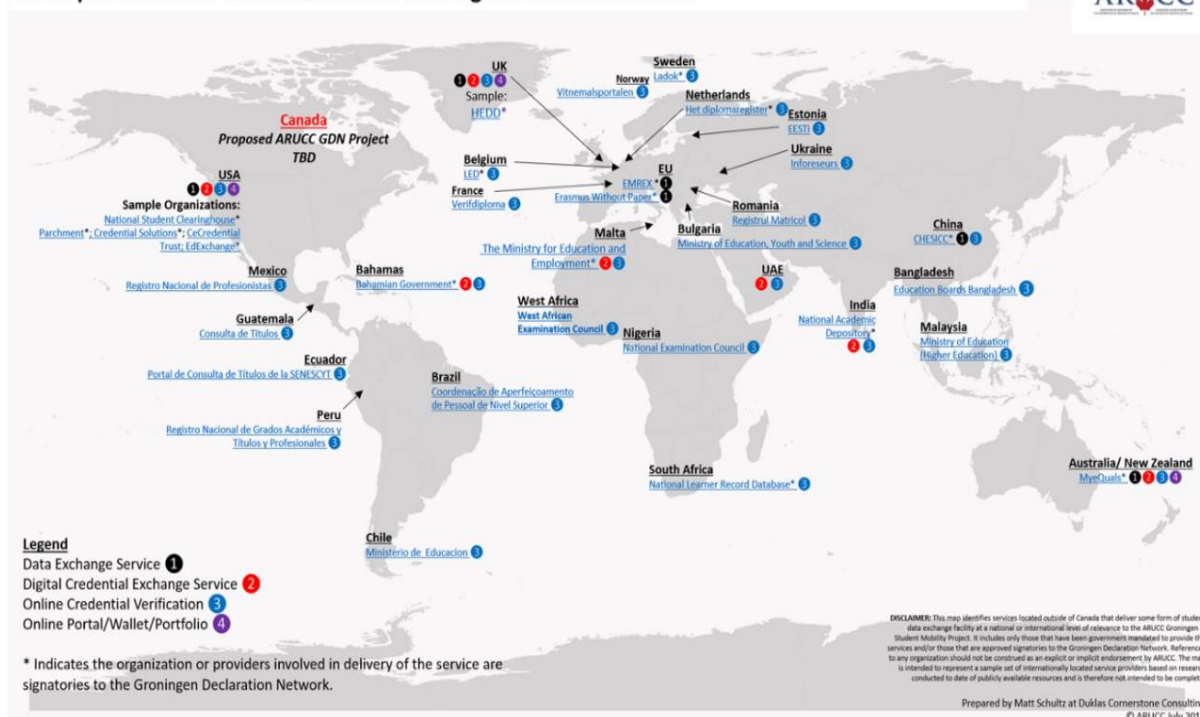


図1：電子証明書の発行又は認証サービスの事例⁶

フロンニンゲン宣言ネットワークは多様な機関の集まりである。中心となるのは電子証明書発行システムの運営機関であるが、同じ国から、電子証明書発行システム運営会社に加え、行政機関や一般企業等、複数が加盟している場合も多い。それぞれの加盟機関のもつ業務目的や性質も多様であり、それらは概ね以下のとおりで大別できる。

- ・ 電子証明書発行システムの運営会社
(例) イギリスの HEDD (Higher Education Degree Datacheck from Prospects)、フランスの Verifdiploma、インドの NDML (NSDL Database Management Limited)
- ・ 行政機関
(例) フランス高等教育・研究・イノベーション省、オランダ教育文化科学省
- ・ ユネスコの高等教育の資格の承認に関する地域規約に基づく国内情報センター
(例) イギリスの UK ENIC、オランダの Nuffic
- ・ 大学コンソーシアム
(例) ユニバーシティーズ・オーストラリア (オーストラリア大学協会)
- ・ 個別の大学
(例) 米国・スタンフォード大学、スペイン・マラガ大学
- ・ 大学コンソーシアムが運営する学生情報システムの非営利システム・ベンダー

⁶ Association of Registrars of the Universities and Colleges of Canada (2019). Advancing Student Mobility Through Data Mobility - A BC Focus. Figure 17: Trusted International Providers for Exchanging and/or Validating Official Post-Secondary Documents/Data. (ARUCC の許可を得て掲載)

(例)イタリアの CINECA

- ・ 電子証明書システムの開発 IT 企業

(例) アイルランド拠点の Digitary 社

これら100以上のフローニンゲン宣言ネットワーク加盟の機関及びプログラムの中から、本調査では、以下の5事例を取り上げた。

1. CHESICC 及び CDGDC(中国)
2. EMREX(欧州)
3. エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(欧州)
4. My eQuals(オーストラリア/ニュージーランド)
5. ブロックチェーン証明書(ブロックサーツ(北米発・全世界)を中心に)

5事例に関連する機関はのべ 23 機関である(表1)。そのうち、フローニンゲン宣言ネットワーク加盟機関はのべ19機関である。

表1:海外事例調査対象事例

事例	管轄機関等	管轄機関等概略	GDN 加盟
事例1: CHESICC 及び CDGDC (中国)	CHESICC(China Higher Education Student Information and Career Center [全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心])		○
	CDGDC(China Academic Degrees and Graduate Education Development Center[教育部学位与研究生教育发展中心])		
事例2: EMREX	EMREX User Group		○
	CSC 社(CSC - IT Center for Science Ltd)	フィンランドの国営 IT 企業、EMREX 加盟機関	○
	UNIT(Norwegian Directorate for ICT and Joint Services in Higher Education and Research)	ノルウェー教育研究省管轄下の IT サービス法人、EMREX 加盟機関	○
	CINECA	イタリアの大学コンソーシアムが運営する非営利の共同利用型学生情報システム・サービス機関、EMREX 加盟機関	○
	LADOK コンソーシアム(The Ladok Consortium)	スウェーデンの大学コンソーシアム、EMREX 加盟機関	○
	スウェーデン高等教育委員会(Swedish Council for Higher Education)		○
	DUO(Dienst Uitvoering Onderwijs)	オランダ教育文化科学省が奨学金及び情報管理を委託する機関、EMREX 加盟機関	○
ASHE(Agency for Science and Higher Education)	クロアチアの学術・高等教育質保証等を所掌する公的機関、EMREX 加盟機関	○	

事例	管轄機関等	管轄機関等概略	GDN 加盟
事例3: エラスムス・ ウィズアウト・ ペーパー (EWP)	EWP(Erasmus Without Paper)	ベルギー拠点	○
	CINECA	EWP 加盟機関	○
	SIGMA	スペインの大学コンソーシアムが運営する非営利のクラウド・サービス型学生情報システム・サービス機関、EWP 加盟機関	○
事例 4: My eQuals	Higher Ed Services 社(Higher Ed Services Pty. Ltd.)	オーストラリア拠点、My eQuals の運営企業	○
	ユニバーシティーズ・オーストラリア(オーストラリア大学協会[Universities Australia])	My eQuals の経営体	○
	ユニバーシティーズ・ニュージーランド(ニュージーランド大学協会[Universities New Zealand])	My eQuals の経営体	○
	オーストラリア・メルボルン大学	My eQuals のユーザー機関	○
	Digitary 社	アイルランドの電子証明書システム開発・運営企業、My eQuals の開発・運営を受託	○
事例 5: ブロックチェーン証明書 (ブロックチェーンを中心 に)	Learning Machine 社 ⁷	米国拠点、数あるブロックチェーン・アプリケーション開発 IT 企業の一つ	○
	マルタ教育雇用省	数あるブロックチェーンのユーザー機関の一つ	
	オーストラリア・メルボルン大学	数あるブロックチェーン・アプリケーション開発に取り組む大学の一つ	○
	オープンサーツ(OpenCerts)	シンガポール政府が推進し、シンガポール国立大学等で実装済のブロックチェーン証明書	
	クオリチェーン(QualiChain)	国立アテネ工科大学が調整役の欧州委員会助成 ⁸ ブロックチェーン証明書開発プロジェクト	

本章では、以上の5事例から収集された情報を整理し、組織形成過程(第2節)、利用規模・形態(第3節)、技術方式(第4節)、運営方式(第5節)、関係法令等(第6節)及び需要(第7節)の観点から分析・類型化を行った。

⁷ 同社は2020年2月に、高等教育、ヘルスケア、金融サービス、保険、政府向けのコンテンツプラットフォームの大手プロバイダである米国・Hyland 社の一部となり、現在は「Hyland Credentials」として活動している。フローニンゲン宣言ネットワークには非加盟である。

⁸ 2014～2020年に実施された研究及び革新的開発を推進するための助成金プログラムである「Horizon 2020」を指す。

2. 組織形成過程からみた海外事例

2-1. 組織形成過程の類型化

本節では、電子証明書発行システムを運営する組織が、どのようなイニシアティブによって始まり、どのような発展経路を経て実装化に至ったかという組織形成過程について、各事例において収集した情報を整理し、考察する。

5事例をこの観点から整理すると、政府主導で形成されてきた傾向が強い事例から、大学や大学研究室から自律分散的に進展してきた傾向が強い事例があり、その強弱により、最も政府主導傾向の強い中国のCHESICC及びCDGDCから、最も大学自発的・自律分散的傾向が強いブロックサーツまで、図2のとおりに類型化できる。

		CHESICC及びCDGDC (中国)	EMREX	エラスムス・ウィズアウト・ ペーパー (EWP)	My eEquals	ブロックサーツ
組織 形成 過程	特徴	政府主導	政府機関の連合	大学及び大学コンソーシアムの自 発的連合	大学の自発的コンソーシアム	自律分散的
	経緯	<ul style="list-style-type: none"> ●政府教育部直轄下の組織として設立 ●現在でも政府教育部の下部組織 	<ul style="list-style-type: none"> ①フィンランド、スウェーデン、ノルウェー、デンマークの国立IT企業等がNordForumを形成、実証実験に向けての複数の調査研究を実施（2000年代後半） ②欧州委員会のエラスムス・プラスに応募、2015-2017年の資金拠出が決定 	<ul style="list-style-type: none"> ①欧州数か国の大学が集まり問題意識を共有（2012年～） ②欧州委員会のエラスムス・プラスに応募、2015-2017年の資金拠出が決定 	<ul style="list-style-type: none"> ①39大学の資金援助により「電子学生データ(DSD)」タスクフォース結成・フィジビリティスタディ実施（2015年） ②DSDが事業計画を作成、オーストラリアの各大学法人担当副学長が承認（2016年） 	<ul style="list-style-type: none"> ①MITとLearning Machine社が開発（2016年） ②ソースコード等を公開し、世界中で個別の大学や政府機関が自律分散的に開発を進めている（2016年～）
現在の参加・ 採用機関/国		中国国内	<ul style="list-style-type: none"> ●フィンランド、デンマーク、ノルウェー、オランダ、クロアチアの政府機関・国立IT企業等 ●イタリア、スウェーデンの大学コンソーシアム等 ●ドイツ、ポーランドの個別の大学 ●中国CHESICC等も準会員として参加 	<ul style="list-style-type: none"> ●欧州域内外の大学で構成されるコンソーシアム及び個別の大学 ●学生ネットワーク ●学生情報システムの開発・運営機関（イタリアCINECA、スペインSIGMA等） 	<ul style="list-style-type: none"> ●オーストラリア（39大学） ●ニュージーランド（8大学） 	<ul style="list-style-type: none"> ●米国、オーストラリア、香港、バーレーン等の個別の大学 ●マルタ教育雇用省

← 政府主導的
組織形成過程
→ 大学自発的・自律分散的

図2: 組織形成過程の観点からみた類型化

2-2. CHESICC 及び CDGDC(中国)

中国の卒業・学位・成績等の電子証明書発行システムの運営に関わる2機関は、中国政府教育部の直轄機関として設立されている。CHESICC は、1991年に高等教育入試、学生データ・証明書保管・管理、高等教育機関卒業生の就職支援を業務目的として教育部直轄機関として設立された、教育部が承認する唯一の高等教育証明書認証機関である。CDGDC は、1999年に創設された全国学位与研究生教育发展中心(全国学位・大学院教育発展センター)から発展する形で2003年に設立されている。

2-3. EMREX

EMREX は、「Field trial on the impact of enabling easy mobility on recognition of external studies(外国学習の承認における移動性向上効果のための実証実験)」の略称である。学生データの電子的で安全な移動を実現することにより、欧州連合(EU)の高等教育機関の学生の移動性を2015年から2017年の3年間で20%高めることを目標に掲げ、2014年に欧州委員会の助成金プログラムである

エラスムス・プラス(Erasmus+)からの資金拠出が決定し、発足した。

EMREX 発足に中心的な役割を果たしたのは、北欧諸国(フィンランド、スウェーデン、ノルウェー、デンマーク)である。これらの国々の協力関係は、EMREX 発足より10年以上前にすでに始まっていた。その時期においても、北欧諸国の協力による学生情報の電子的移動を実現するための先行的な試みがあった。その後、2000年代後半になって、フィンランド、スウェーデン、ノルウェー、デンマーク各国において学生情報システムを提供するそれぞれの国の国立 IT 企業等が NordForum と称する非公式のフォーラムを形成し、実証実験に向けてのより実用的な複数の調査研究を始動させる。これが EMREX 実装化に至る過程の推進母体となった。

NordForumによる先行調査研究を経て、正式なプロジェクトとして EMREX を始動させることを決定し、2014年に欧州委員会の欧州教育文化執行機構(European Education and Culture Executive Agency [EACEA])により採択された。採択期間は2015～2017年であり、助成額は142万5,000ユーロ(約1億8,500万円⁹)であった。

この資金に基づき、EMREX は2016年から2017年に、フィンランド、ノルウェー、スウェーデン、デンマーク、イタリア、ポーランドの6か国で学生移動性の管理を電子的に効率的に処理するプロジェクトの実証実験を行っている。これには、約30の高等教育機関から100人以上の学生が参加し、自身の留学先機関での成績データを在学機関へ電子的に送付した。

以上の実験段階での成功を受けて、EMREX は新たなメンバー国を加えて2018年から実用稼働に入る。それに伴い運営機関名称を非営利団体の EMREX User Group (EUG)とし、EUG として同年フローニンゲン宣言ネットワークに加盟している。

2022年1月現在の EMREX 加盟機関(Full Member)は以下の9組織である。

- ・ フィンランド CSC 社(国営 IT 企業、EMREX の調整役)
- ・ デンマーク高等教育・科学省
- ・ ノルウェーUNIT(ノルウェー教育研究省管轄下の IT サービス法人)
- ・ イタリア CINECA(イタリアの大学コンソーシアムが運営する非営利の共同利用型学生情報システム・サービス機関)
- ・ ドイツ・ゲッティンゲン大学
- ・ ポーランド・ワルシャワ大学
- ・ スウェーデン LADOK コンソーシアム(大学コンソーシアム)
- ・ オランダ DUO(オランダ教育文化科学省が奨学金及び情報管理を委託する機関)
- ・ クロアチア ASHE(学術・高等教育質保証等を所掌する公的機関)

以上のように、加盟機関には政府機関や国立の IT 企業が名を連ねている。また、これらの加盟国では、EMREX 発足以前から、国単位での学位・成績等学生データの集中的保管やオンラインの認証サービスが整備されていた。EMREX は、こうした国単位での国立 IT 企業等による学生データ集中保管センター間の連合であり、それらの機関を国単位のナショナル・コンタクトポイント(National Contact Point [NCP])として接続する国家間ネットワークである。

⁹ 1ユーロ=130円で計算。以下同様。

EMREX 加盟国のうちいくつかを取り上げ、国別の学位・成績等学生データの集中的保管センターと EMREX 加盟に関する実態を紹介する。

フィンランド:

フィンランドの EMREX への参加は、同国で学術・教育機関や一般企業に IT 支援や情報サービスを提供している非営利の国営 IT 企業である CSC 社が中心となって進めてきた。エラスムス・プラスからの EMREX プロジェクトへの資金獲得も、CSC 社が中心的役割を担った。

フィンランドでは、EMREX 設立以前の2004年から、ナショナル・データウェアハウスの VIRT A が整備され、ここにはフィンランドのすべての高等教育機関の学位・成績データが集中的に格納されていた。VIRT A が EMREX に接続されることにより、フィンランド国内のすべての高等教育機関のすべての在校生・卒業生が、EMREX を利用して自身の学位・成績証明書データを抽出することができるようになっている。

EMREX 設立後は、VIRT A が、EMREX の中央部と接続する各国の接続データセンターであるナショナル・コンタクトポイントとして EMREX ネットワークに接続され、ナショナル・コンタクトポイントの開発・運用も CSC 社が行っている。

スウェーデン:

スウェーデンでは、1993年に高等教育記録の集中的保管が始まり、高等教育記録を保持・管理する学生情報システム LADOK を、スウェーデンの約40の高等教育機関で構成される LADOK コンソーシアムが開発・運用している。

ノルウェー:

ノルウェーでは、2003年から UNIT が開発・運用する FS(Felles studentsystem)が、国レベルの学生情報システムとなっており、ノルウェーのすべての国立高等教育機関と、ほとんどの私立の高等教育機関の合計34機関が利用している。

デンマーク:

デンマークでは、他の EMREX 加盟国よりは遅く、2017年から学修歴の中央集中保管が運用開始された。Danish Agency for Institutions and Educational Grants¹⁰が EMREX への参加を取り仕切っており、コペンハーゲン大学とデンマーク工科大学の2大学の成績データのみが EMREX を通じて他国から取得できていた。その後、技術的問題から運用が中断され、現在は新たなシステムの稼働に向け作業が進められている。

オランダ:

オランダは、EMREX プロジェクト時代の参加機関ではなく、2018年3月に EMREX に参加している。オランダでは、1996年にすでに学位記の偽造防止策として、オランダ教育文化科学省が奨学金及び情報管理を委託する機関である DUO が、国内の中等教育、職業教育、高等教育の学位・成績記録を電子化し、集中

¹⁰ 現 Danish Agency for Higher Education and Science

的に保管・管理するデータベース Diplomaregister を構築しており、この取組はフローニンゲン宣言ネットワーク創設にもつながっている。オランダの EMREX 参加により、EMREX ネットワークは先進的に電子化を進めてきた Diplomaregister の1,000万件を超える学位等のデータベースと接続されることとなった。2018年8月には、EMREX の役員会議長に DUO から選出されている。

クロアチア:

クロアチアは、2019年に EMREX に加盟した。EMREX に加盟するためには、ナショナル・コンタクトポイントの設置が前提条件となっているが、クロアチアは2018年秋にナショナル・コンタクトポイントを実装し、その後 EMREX User Group に加盟することとなった。クロアチアでは、2012年からクロアチア国内のすべての高等教育機関の学修歴データが集中保管されている。EMREX User Group には、ASHE が投票権のあるメンバーとしてクロアチアを代表して参加している。

イタリア:

イタリアからは、シエナ大学及びヴェローナ大学のみが EMREX に参画している。EMREX のナショナル・コンタクトポイントは両校に設置され、個別大学が技術的には国の扱いとなって EMREX ネットワークに接続している。EMREX の標準データ形式・通信形式と各国の学生情報システム間の変換機能をつかさどる「学生移動性プラグイン(Student Mobility Plugin [SMP])」は、シエナ大学のみを設置されている。イタリアでは、非営利の大学コンソーシアム組織 CINECA の子会社 KION が提供するコンソーシアム型の学生情報システム ESSE3 があり、このコンソーシアム型共用サービスに学生がアクセスして成績データを検索できるようになっている。しかし、他の EMREX 加盟国とは異なり、ESSE3 には、まだ電子証明書発行システムの機能は備わっていない。

EMREX では、将来的には、ESSE3 を利用しているすべての高等教育機関と他大学を含め、EMREX のナショナル・コンタクトポイントに集約する可能性を検討中である。

このように、EMREX の多くの参加国では、元々国単位での学修歴データの集中管理・保管システムが整備され、それぞれの国単位で電子証明書システムの開発・運用にあたってきた各国の政府機関や国営 IT 企業等が協力関係を構築する形で形成されてきており、「政府機関連合」的な色彩が濃い組織形成過程として特徴づけられる。

さらに、EMREX 加盟各国において学生情報システムを政府機関や国営 IT 企業、大学コンソーシアム等によって、中央集中的に開発・運営しているという点にも EMREX の特徴がある。

EMREX 加盟国と同様に、政府主導の学修歴集中保管センターを設置してきた中国は、CHESICC が EMREX の準会員(Associate Member)として参画している。なお、準会員には学生移動性プラグイン(SMP)を設置済みか、又はナショナル・コンタクトポイントもしくは SMP の開発を検討している機関が加盟することができる。

2-4. エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(EWP)

エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(Erasmus Without Paper [EWP])は、当初より、ボトムアップのイニシアティブによって組織形成されてきた。これは、同じ欧州の国際電子証明書ネットワークでありながらも、「政府機関連合」の色彩が濃い EMREX とは好対照をなす。

エラスムス・ウィズアウト・ペーパーは、元々は2012年終わり頃に欧州のいくつかの大学が集まり、欧州の電子証明書発行システムの現状と将来について議論したことが始まりである。欧州委員会のエラスムス・プログラムの下で毎年20万人以上の学生が大学間を移動し、大量の学生情報も大学間で交換される。多くの大学では学生情報を電子的に管理しているものの、大学間では紙媒体での交換に依拠しており、事務的負担も過大である。こうした問題意識から、学生情報の交換プロセスの電子化が必要であるとの結論に至り、これがエラスムス・ウィズアウト・ペーパー実装化に至る推進母体となった。

2013年には非公式のコンソーシアムを形成するようになる。コンソーシアムは欧州委員会のエラスムス・プラスに応募し、2015～2017年に対する49万9,982ユーロ(約6,500万円)の資金援助が承認されている。

その後、実運用段階に入るため、2018～2019年に第2フェーズとしてエラスムス・ウィズアウト・ペーパー2.0を立ち上げた。このプロジェクトも欧州委員会により採択され、49万9,613ユーロ(約6,495万円)が助成された。2022年1月時点のエラスムス・ウィズアウト・ペーパーの加盟機関は以下の14組織である。

表2:エラスムス・ウィズアウト・ペーパー加盟機関

機関名	機関概略
ベルギー・ゲント大学	立ち上げ当初から現在に至るまで、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーの調整役・推進役を担ってきた
サンタンデール・グループ欧州大学ネットワーク(Santander Group European Universities' Network [SGroup])	欧州23か国及び欧州外6か国の計48大学で構成されるコンソーシアム
欧州大学基金(European University Foundation [EUF])	欧州各国の20大学で構成されるコンソーシアム
ポーランド・ワルシャワ大学	
スウェーデン・ウーメオ大学	
ポルトガル・ポルト大学	
エラスムス学生ネットワーク(Erasmus Student Network)	欧州の学生団体
CINECA	イタリアの大学コンソーシアムが運営する非営利の共同利用型学生情報システム・サービス機関
SOP	高等教育機関個別実装型の学生情報システムを提供するシステム・ベンダー(営利企業)
SIGMA	スペインの大学コンソーシアムが運営する非営利のクラウド・サービス型学生情報システム・サービス機関
les Crous	フランスの学生支援団体
UNIT	ノルウェー教育研究省管轄下の IT サービス法人
QS Unisolution	70か国の高等教育機関に学生移動性のためのオンライン・ソリューション・サービスを提供する企業
スペイン・マラガ大学	

欧州委員会は、欧州学生カード・イニシアティブ(European Student Card Initiative)を立ち上げ、2025年までに欧州域内の留学に伴うあらゆる手続きをオンラインで一元化する取組を推進している。その中で、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーは、エラスムス・プラスの参加大学が学生データの交換を行う際に活用することを推奨しており、将来的には利用を必須化していくことが計画されている。

2-5. My eQuals

My eQuals は、2015年にオーストラリアとニュージーランドの大学の自発的連携によるボトムアップ・イニシアティブによって立ち上げられた。My eQuals プラットフォーム開発・実装のための資金も、これらの大学からの出資によって賄われ、2017年の実稼働に至るまで、オーストラリア、ニュージーランドのいずれの政府機関からの資金供与も受けていない。

My eQuals プラットフォームの構築にあたっては、アイルランド拠点の Digitary 社(営利企業)と独自のビジネスモデルを開発するなど、その組織形成過程は、一般的なグローバル IT 企業のビジネスプロセスの手法に則っており、ボトムアップ型かつ商業的で、ビジネス駆動型の色彩が強いという特徴をもつ。

My eQuals の組織形成からプラットフォームの実稼働に至るまでの経緯は以下のとおりである。

■ 構想段階(2013年～)

My eQuals は、2013年以降、オーストラリア・キリスト教大学(ACU)の Kathryn Blyth 教務担当部長、メルボルン大学の Neil Robinson 運営成果本部長らが、フローニンゲン宣言ネットワークについて話し合ったことに端を発している。

その後、同年にモナシュ大学、クイーンズランド大学、グリフィス大学の各教務担当部長等がこの輪に加わり、電子証明書について話し合う自主的なグループが発足した。

グループ内では、学生のインバウンド／アウトバウンドの移動性にとって、紙の証明書の膨大な事務処理作業が障害になっているとの問題意識が共有され、①学生の移動性プロセスを効率化し、②証明書の信頼性を強化し、③システム的に安全に移動性支援を推進しなくてはならないとの共通目標がたてられた。

この頃のオーストラリアとニュージーランドの高等教育機関では、紙による学修歴証明書の発行が一般的であった。ところが、偶然にもこの時期に、オーストラリアとニュージーランドで大規模な偽造学位証明書の事件がメディアを賑わし、こうした偽造を防ぐための法的規制がないといった課題が顕在化した。また、オーストラリアの高等教育質保証機関である高等教育質・基準機構(Tertiary Education Quality and Standards Agency [TEQSA])が、学修歴証明書の健全性は学生、高等教育機関、雇用者にとって極めて重要であり、学生データの電子化に向けたグループの取組を歓迎する声明を出すなど、好機に恵まれた。

この頃、オーストラリア大学協会とニュージーランド大学の一部の大学もこの構想に参加し、その後、オーストラリア大学協会は早くも2015年中にフローニンゲン宣言ネットワーク加盟に至っている。

その結果、オーストラリア大学協会は、証明書電子化への関心表明(Expression of Interest [EoI])の宣言に至り、さらに39大学がそれぞれ5,000豪ドル(約42万5,000千円¹¹)ずつを拠出し合って、電子証明書のフィージビリティ・スタディを実施することに合意する。そのための「電子学生データ(Digital Student Data [DSD])」タスクフォースが結成され、フィージビリティ・スタディを2015年に開始した。

¹¹ 1豪ドル=85円で計算。以下同様。

■ 計画・設計段階(2016年)

2016年にフィージビリティ・スタディは完了し、それを受け、DSD タスクフォースは事業計画の策定に入る。また、この時期にニュージーランドの大学がこの取組に正式参加するとともに、ニュージーランド大学協会はフローニンゲン宣言ネットワークに加盟した。

オーストラリアの各大学の法人担当副学長による事業計画の承認を受け、同年 DSD タスクフォースは、電子証明書プラットフォーム選定のための一般競争入札を実施した。その結果、Digitary 社が選定され、正式プラットフォーム・ベンダー採用を決定するためのデューデリジェンス¹²を経て正式決定された。また、ブランド名が「電子学生データ(DSD)」から「My eEquals」に改められた。

また、オーストラリア大学協会は、My eEquals の開発・運営にあたっては専門性を備えた機関が必要であると判断し、オーストラリア大学協会が所有する非営利会社で、それまでも財務・人事・購買・学生サービス等のサービスを加盟大学に提供してきた Higher Ed Services 社を My eEquals の運営体として任命している。

■ 開発・実装段階(2016～2018年)

その後、My eEquals プラットフォーム構築は2016年中に完了する。ビジネスモデルとして、すでに実績があり製品化されていた Digitary 社のプラットフォームを活用するクラウド型のサブスクリプション・モデルを採用していたため、プラットフォームは、ごく短期間で構築されたのである。

プラットフォーム構築完了に続き、2016年10月から6か月間、数大学によるパイロット・フェーズが開始されている。2016年末時点では、My eEquals への参加を表明した機関はオーストラリア、ニュージーランドの41大学となった。

6か月間のパイロット・フェーズは2017年3月に成功裏に終了し、My eEquals は、翌4月のフローニンゲン宣言ネットワーク年次総会で正式ローンチ(サービス提供開始)を宣言する。ローンチ時点では、オーストラリア・ニュージーランドの47大学すべての My eEquals への参加が確認されている。

ローンチ後、パイロット・フェーズ参加のうちいくつかの大学は実運用に移行し、残りの大学については4組に分けられ、各組約10大学が5か月をかけて漸進的実装を進めた。1組目が2017年5月に始動し、最後の4組目は2018年7月に終了した。

このようにして、パイロット開始から24か月後の2018年9月に、参加47大学のうちの46大学、その後同年内に残りの1大学を含めすべての参加大学の実運用開始に至る。

2-6. ブロックチェーン証明書(ブロックサーツ等)

ブロックチェーン証明書として代表的なブロックサーツ(Blockcerts)は、ブロックチェーンをベースにした証明書生成・発行・閲覧・認証の公開規格(open standard)である。元々は、米国・マサチューセッツ工科大学(MIT)を卒業した複数のエンジニアによる自発的なインキュベーションであり、最初のコンセプトデザインはMITメディア研究所(MIT Media Lab)と Learning Machine 社によって共同開発された。

2016年に、このインキュベーション・チームが開発したソースコードやデザイン・コンセプトを MIT オープン

¹² 重要な投資・取引の契約前に、その契約の対象製品・資産・企業の価値、能力、持続可能性、将来性、リスク等を詳細かつ多角的に調査し評価すること。

ソース・ライセンスとして公開し、これが今日に至るまで、ブロックサーツの基礎となっている。

加えて、同年には MIT メディア研究所と Learning Machine 社が共同で、ブロックサーツの公開開発者コミュニティを起ち上げた。Learning Machine 社は、米国・マサチューセッツを本拠地とするスタートアップ企業で、MIT とともにインキュベーション期からブロックサーツの開発に携わってきた。フローニンゲン宣言ネットワーク加盟機関であったが、2022年1月現在では米国・Hyland 社の一部となり、Hyland Credentialsとして活動している。

ブロックサーツを最初に実用稼働させたのは、MIT である。2017年夏に MIT メディア研究所、MIT の教務部門(Registrar's Office)、Learning Machine 社等と提携し、パイロット・プログラムが実施された。

MIT が公開したブロックサーツのソースコードを基盤として、自身の大学でのこのブロックサーツ証明書発行後、ブロックサーツ・アプリケーション開発は自律分散的に世界各国の高等教育機関に広がっている。

3. 利用規模・形態からみた海外事例

3-1. 利用規模・形態の類型化

本節では、海外事例として取り上げた電子証明書発行システムがどのように利用されているか、ユーザーの立場からみた各事例の特徴を利用規模、取り扱う証明書の種類、ユーザー体験(User Experience [UX])等の観点から、各事例において収集した情報を整理する。

■ 利用規模

利用規模については、規模の指標を参加機関の数とした場合、最も大規模な海外事例が中国であり、最も小規模な海外事例がブロックサーツである。利用規模による類型化は図3のとおりに示される。

	CHESICC及びCDGDC (中国)	EMREX	エラスムス・ウイズアウト・ペーパー (EWP)	My eEquals	ブロックサーツ
運用稼働開始時期	●CHESICC 2001年：高等教育機関の学歴の電子登録制度を開始、教育部がCHESICCに電子登録制度の運用、認証サービスを委託	●2018年から実用稼働 ●1990年代前半～2010年代後半に加盟各国の国単位の集中学生データ保管センター稼働開始	●2018年から一般公開 ●2020年以降、他の欧州高等教育のITプロジェクトと統合的に、欧州学生カード・イニシアティブを推進	●2016-2017年：パイロット・フェーズ ●2017-2018年：正式起ち上げ、実用稼働	バイオニアのマサチューセッツ工科大学は2017年実用稼働開始
利用規模 参加機関・利用者規模	●CHESICC：電子認証レポート発行件数年間2,478万件（2018年） 中国の全高等教育機関が参加（法的に義務付けられている）	●接続機関：1,674機関 ●利用可能な学生データ件数：1,400万件 ●累積データ転送件数：61,556件（2022年1月現在）	●参加機関：830校以上の高等教育機関、1,400以上の高等教育機関の留学担当部門(IRO)（2019年3月現在）	●参加機関：47機関 ●参加国数：2か国 ●利用学生・卒業生数：100万人以上 ●発行証明書数：2,970,563件 ●採用企業、他の教育機関等の第三者への証明書共有数：150万件以上（2019年12月現在）	●採用機関：米国、カナダ、オーストラリア、バーレーン、サウジアラビア、香港、イタリアの個別の大学及びマルタ教育雇用省での採用事例あり
	← 大規模		利用規模	→ 小規模	

図3: 利用規模の観点からみた類型化

■ 外部接続の指向性

次に、外部接続に対する傾向の観点からみると、中国は外部接続が多く積極的である。My eEquals も外部接続が多い。また、ブロックサーツは当初からグローバル規格の世界拡散を指向している(図4)。

	CHESICC及びCDGDC (中国)	EMREX	エラスムス・ウィズアウト・ ペーパー (EWP)	My eEquals	ブロックサーツ
外部 接 続	CHESICC : ● Digitary社COREプラットフォームに接続 (CORE接続機関のCHESICC発行証明書の受信) ● WES (米国) ● パーチメント社 (米国) ● DUO (オランダ) ● EMREXに準会員として参加	● 中国CHESICCをはじめ、米国、オーストラリア等が準会員として参加	● 2025年を目標にEMREXや他の欧州高等教育関連システムと統合の予定	● Digitary社のCOREプラットフォームを基盤とするためCORE接続機関と接続性がある ・米国・カレッジネット加盟機関 ・イギリス、アイルランド等の欧州の高等教育機関 ・インドの大学 ・中国CHESICC (ほか)	● パブリック・ブロックチェーン基盤で、イーサネット/ビットコイン規格を共有している ● 単独大学での開発が中心

図4:外部接続の指向性の観点からみた類型化

■ 優先的に充足される需要

次に、ユーザー体験の観点から5事例をみると(図5)、学生の移動性に利用目的の重心がおかれているのは、EMREX とエラスムス・ウィズアウト・ペーパーである。とりわけ、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーは、主たるユーザーが学生ではなく、留学プログラムのマネージャーやコーディネーター等の大学職員である。また、取り扱う学修歴証明書も成績証明書に限られ、学位証明書は取り扱っていない。学生データの交換は、もっぱらエラスムス・ウィズアウト・ペーパー接続機関の間でのみ可能であり、学生データの携帯性は企図されていないことがうかがえる。

EMREX は、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーよりは学生データの携帯性を備えている。EMREX は、学生が主たるユーザーとなり、自身の証明書を自身で制御できるユーザー体験設計となっている。また、部分的に、EMREX 加盟国の中でノルウェーでは、学生・卒業生が採用企業に対しても証明書を送付することができる携帯性を備えた事例もみられるが、ノルウェーも含め EMREX のユーザーは、EMREX 又は EMREX 加盟機関の学生情報システムに接続された機関にしか自身の学生データを送付したり、共有したりすることができず、どこにでも誰にでも送付・共有できるレベルの携帯性は備えていない。

学生データの携帯性に利用目的の重心がおかれているのは、My eEquals とブロックサーツである。

My eEquals は、証明書電子化の目的の一つとして、学生・卒業生の利便性向上を重要視している。もっぱら学生・卒業生がユーザーとなり、自身の学修歴を自由にどこの機関・企業にも送付・共有することができる高い学生データ携帯性を備えたユーザー体験設計となっている。

ブロックサーツは、その技術アーキテクチャの設計思想として、自己主権アイデンティティ (Self-Sovereign Identity [SSI]) という考え方を基盤としており、学生データの集積機関や、場合によっては大学にすら依存せず、自身の学修歴を自身で制御する設計となっている。

		CHESICC及びCDGDC (中国)	EMREX	エラスムス・ウィズアウト・ ペーパー (EWP)	My eEquals	ブロックサツ	
利用範囲・ ユーザー体験	ユーザー体験 (UX)	ユーザー	学生・卒業生・大学職員	学生・卒業生	大学職員	学生・卒業生	学生・卒業生
		閲覧ソフト	ブラウザ	ブラウザ	ブラウザ	ブラウザ	スマホ・アプリなど
		証明書送付先	応募先/採用先企業・ 教育機関	接続教育機関 (国に よって企業も可)	接続教育機関	応募先/採用先企業・ 教育機関	応募先/採用先企業・ 教育機関
		証明書の 体裁	データ、PDF	データ	データ	大学毎の紙の証明書と 同様のPDF (データ内蔵)	アプリ生成のグラフィック・ イメージ
		証明書制御	不明	学生・卒業生	大学職員	学生・卒業生	学生・卒業生
	取り扱う 種類の 証明書	学位記	○ CHESICC—卒業証明、 CDGDC—学位証明	○ (国によっては×)	×	○	○
		成績	○	○ (国によっては×)	○	○	○
		その他		ディプロマ・サブメント、履修 科目等 (国によっては×)	履修科目、学修協定書等	バッジ(Badges)、職業教育 資格・取得証明書等	ディプロマ・サブメント、履修 科目等
	優先的に充足される 需要の例		偽造防止	学生の移動性	留学生の移動性	学生・就業の移動性	個人データの自己管理

図5:優先的に充足される需要等の観点からみた類型化

3-2. CHESICC 及び CDGDC(中国)

■ 利用規模

CHESICC は、中国の高等教育情報プラットフォームである中国高等教育学生信息网(通称「学信网」、China Higher Education Student Information [CHSI])を運営している。CHSI は、中国教育部指定の卒業・成績等の電子証明書発行・認証プラットフォームであるとともに、全国の高等教育機関学生募集(「陽光プロジェクト」)の情報開示、大学院生の入学情報、学生ローンに関する情報等、20以上の情報プラットフォームの機能をもつ。

また、CHSI には中国全国規模で、教育部が認可したすべての教育機関とすべての高等教育段階の学生の学修歴や写真等の学生データを集中的に保管・管理している。そのデータ件数は、2016年初めまでで、学籍記録が1億9,900万件、成績記録が1億7,600万件、入学記録が1億6,100万件、卒業記録が1億4,200万件を数えるなど、総計10億件以上にもものぼる。

■ 利用範囲

CHESICC が提供する発行・認証サービスにおける取り扱い証明書は以下のとおりである。

- ・ 高等教育卒業証明書
- ・ 高等教育成績証明書
- ・ 普通高等教育機関全国統一入学試験(「高考」)成績証明書
- ・ 中等教育卒業証明書
- ・ 普通高中学業水準試験(「会考」)成績証明書

CHESICCのユーザーである学生・卒業生は、証明書を①オンライン・ブラウザ上でプリントアウト、②PDF形式でダウンロード、③html形式の電子メールにPDF形式で添付し自身で指定したアドレスに送付、④QRコードを読み取って証明書の閲覧・ダウンロードすることができる。

また、証明書に付記された発行番号等を CHSI ウェブサイトに入力することで、真正性の確認ができる。これらのサービスは、主に海外での進学、企業の採用、入国ビザ手続き等に幅広く利用されている。

CHESICC は、アイルランド拠点の Digitary 社の電子証明書のグローバル・プラットフォーム CORE とも接続している。この接続により、Digitary 社の CORE プラットフォームに接続している海外の高等教育機関は、中国の卒業・成績等の電子証明書を英訳された PDF 形式で CORE プラットフォームから受け取ることができる。

また、CHESICC は米国の World Education Services(WES)、米国・パーチメント社、オランダ DUO といったフローニンゲン宣言ネットワーク加盟機関のネットワークとも接続している。さらに、EMREX に準会員(Associate Member)として参画している。

CDGDC は、中国の大学及び科学研究機関によって授与された学士、修士及び博士の学位証明書をオンライン発行している。

3-3. EMREX

■ 利用規模

2014年に発足し、欧州委員会の欧州教育文化執行機構(EACEA)からの2015～2017年期の資金供与で開発がすすめられた EMREX は、2018年から実用稼働が開始され、現在までに1,674教育機関の約1,400万人の学生データが利用可能で、累計で61,556件の学位・成績等証明書データが電子的に移動されている¹³。

参加機関・利用ユーザーに関して、将来的には EU 全域の高等教育機関や学生情報を必要とする機関にユーザーを広げていくことを優先的な課題とし、さらに EU 域外のユーザーへと範囲を広げていくことをめざしている。実際に、中国 CHESICC をはじめ、米国やオーストラリアの大学や民間企業等が準会員となっている。他の欧州域内外への参加機関拡大についても、各地でセミナーやワークショップの開催等、積極的な広報活動を行っている。

■ 利用形態

EMREX のネットワークは、元々国単位の集中的学生データ保管センターを先行的に進めてきた国々の国立 IT 企業等が相互接続し、相互にデータ交換を可能とした形状のネットワークである。

EMREX 参加国の国単位の集中的学生データ保管センターの稼働開始時期は以下のとおりである。

- ・ スウェーデン 1993年
- ・ オランダ 1996年
- ・ ノルウェー 2003年
- ・ フィンランド 2004年
- ・ ポーランド 2008年
- ・ クロアチア 2012年
- ・ デンマーク 2017年
- ・ イタリア 国単位では未設置

こうしたネットワーク形状のため、ユーザーが利用できる機能や証明書の種類も各国の集中的学生データ保管センターを基盤とした電子証明書発行システムの機能をそれぞれそのまま活かす形で構成されている。

¹³ <https://emrex.eu/>(2022年1月最終アクセス)

参加国別の取扱い証明書は表3のとおりである。

表3:EMREX における取扱い証明書の種類(国別)

	クロアチア	デンマーク	フィンランド	オランダ	ノルウェー	ポーランド	スウェーデン	イタリア
学位	○		○	○	○	○		
成績	○	○	○	○ ¹⁴	○	○	○	
ディプロマ・サプリメント					○		○	
単位	○	○	○		○	○	○	
授業科目	○		○	○ ¹⁵	○	○	○	

EMREX のユーザー体験(UX)には、ユーザーが自身の学修歴データのコントロールを保持しているという特徴がある。エンドユーザーである学生・卒業生は、自身の証明書一覧をブラウザ上で閲覧・確認し、高等教育機関 A が発行した学修歴証明書を現在所属の高等教育機関 B へインポートすることを承認することができる。

EMREX ユーザー体験の典型的な例は以下のとおりである(高等教育機関 A が発行した学修歴証明書を現在所属の高等教育機関 B へインポートするユーザー体験フロー)。

- ① ログインページ: 初期ログインでは、その学生(在校生・卒業生)が現在所属する高等教育機関 B の所在する国のナショナル・コンタクトポイントへと接続される
- ② 国を選択するページ: 学修歴を取得したい高等教育機関 A の所在する国を選択する
- ③ 高等教育機関 A が所在する国のナショナル・コンタクトポイントへログインする
- ④ 高等教育機関 A で履修した学修歴データリストの中からエクスポートしたいデータを選択する
- ⑤ 表示された学修歴を閲覧・確認する
- ⑥ 学修歴のエクスポート承認(この操作により、現在所属している高等教育機関 B の学生情報システムに自身の学修歴データがインポートされる)¹⁶

また、他のシナリオとして、例えばノルウェーのディプロマ・レジストリ(Norwegian Diploma Registry)では、取得した学修歴データを就職先企業等の教育機関以外に送付することができるようになっている。

¹⁴ 職業教育・中等教育のみ(高等教育は取扱い対象外)

¹⁵ 職業教育のみ(高等教育・中等教育は取扱い対象外)

¹⁶ 以下の文献にデモ画面付きでユーザー体験フローが紹介されている。

EMREX (2019). EMREX Handbook, pp. 13-15.

<https://emrex.eu/wp-content/uploads/2019/03/EMREX-handbook.pdf>

EMREX (2017). EMREX EWP stakeholder meeting 17.2.2017 Porto, pp. 6-14.

https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/pages/EWP%20Stakeholder%20Meeting_EMREX_presentation_0.pdf

3-4. エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(EWP)

■ 利用規模

エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(EWP)は、2015～2017年期の第1フェーズ(EWP1.0)の完了後、2018年から一般公開され、2018～2019年期の第2フェーズ(EWP2.0)は、2019年末をもって完了している。

エラスムス・ウィズアウト・ペーパーには、2019年3月時点で830校以上の高等教育機関、1,400以上の高等教育機関の留学担当部門(International Relations Office [IRO])が参加している。また、将来的には、エラスムス・プラスの参加資格を満たすすべての高等教育機関(European Charter for Higher Education、5,000校以上)の参加を見込んでいる。

エラスムス・プログラムは欧州外の学生移動性も視野に入れているため、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーは、欧州域外の大学の利用も可能としている。また、フローニンゲン宣言ネットワークを通じて、欧州域外の教育データを扱う多くの機関との連携を深めている。

■ 利用形態

エラスムス・ウィズアウト・ペーパーのエンドユーザーは、留学プログラムのマネージャーやコーディネーター等の大学の担当職員が中心となっており、学生は直接のユーザーではない。その点が今回事例として取り上げた他の電子証明書発行システムとは異なる。

ここで扱われる書類は、大学間の協定書、学生からの留学申請書、学修協定書(ラーニング・アグリーメント)、成績証明書等であり、このうち学修歴に関する証明書は成績証明書のみである。取り扱う成績証明書は、学修協定に基づいて履修した科目に限られており、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーは大学間の学修協定に利用目的を絞り込んだプラットフォームといえる。なお、学位証明書の取扱いはみられず、学位証明書を中心とする EMREX とは、利用目的に関してすみ分けがみられる。

エラスムス・ウィズアウト・ペーパーは、学修協定による学生移動性の支援にとって重要な、次のような補完機能も備えている。

- ・ エラスムス・プラスへの報告：各高等教育機関は、エラスムス・プラスの下で実施された学生移動について、欧州委員会の「Mobility Tool+」プラットフォームへの報告義務を負っている。エラスムス・ウィズアウト・ペーパーのプラットフォームには、各高等教育機関のこの報告業務を自動化するデータ連携機能が備わっている。
- ・ 成績の換算：欧州各国の大学は、それぞれの国・地域の文化の中で培われた異なる独自の成績評価システムをもつため、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーの成績証明書やディプロマ・サプリメントには、欧州各国の成績評価システムの換算アルゴリズムである「EGRACONS (European Grade Conversion Systems)」が組み込まれている。現在は、学生受入れ機関から学生派遣元機関への成績証明書送付に成績換算表が添付されるのみであるが、将来的に成績換算のアルゴリズムがリクエストベースで送付できる機能が検討されている。

エラスムス・ウィズアウト・ペーパーは、短期的には、高等教育機関の学生データ交換の合理化・効率化を目的としたプロジェクトとして始動したが、第2フェーズ終了後の2020年以降は、欧州内での高等教育機関

向けの他の IT プロジェクトやツールの統合整理の動きに組み込まれている。これは、欧州高等教育の IT プロジェクトを2025年までに完全統合デジタル化するという欧州委員会の欧州学生カード・イニシアティブ (European Student Card Initiative) を指す。現在のエラスムス・ウィズアウト・ペーパーは、この統合デジタル化の道程の一部となり、EMREX、Erasmus+ Mobile App.等の他のプロジェクトと統合的にイニシアティブを推進している¹⁷。

3-5. My eQuals

■ 利用規模

My eQuals の電子証明書発行サービスは、2016～2017年のパイロット・フェーズを経て、2017年4月に正式立ち上げを宣言し、直後から2018年にかけて、大学ごとに順次実用稼働に入った。2020年2月における参加機関は、オーストラリアの39大学、ニュージーランドの8大学である。

My eQuals の電子証明書利用の学生・卒業生数は100万人以上、発行証明書数は2019年12月までの累計で2,970,563件、教育機関や企業等の第三者に共有された証明書数は150万件以上となっている。

さらに、My eQuals は Digitary 社の CORE プラットフォームを基盤とするため、CORE を基盤とする域外の高等教育機関と証明書のやり取りが可能となっている。CORE を基盤とする教育機関の例は以下のとおりである。

- ・ 欧州の高等教育機関(ケンブリッジ大学、ロンドン・スクール・オブ・エコノミクス、マンチェスター大学、ダブリンシティ大学等)
- ・ インドのインディアン・スクール・オブ・ビジネス
- ・ 米国のカレッジネット加盟機関

■ 利用形態

My eQuals は、現在のところ以下の証明書を取り扱っている。

- ・ 学位証明書
- ・ バッジ(Badges)
- ・ 成績証明書
- ・ オーストラリア高等教育卒業証明書(Australian Higher Education Graduation Statements [AHEGS])
- ・ 参加教育機関の職業教育資格・取得証明書
- ・ ニュージーランド高等教育機関からの許可証

My eQuals を通じて第三者に共有された証明書が150万件の規模となっている背景には、My eQuals のユーザー体験上の携帯性(ポータビリティ)にある。エンドユーザーである学生・卒業生は、自身の証明書を

¹⁷ 欧州学生カード・イニシアティブの概要及びエラスムス・ウィズアウト・ペーパーを含めた欧州高等教育システム統合後のイメージは、欧州委員会による以下のプレゼン資料に掲載されている。
Debiais-Sainton, V. (2018). Future Erasmus Programme, p. 9.
https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/launch-conference/12_ewp_launch_presentation.pdf

PC 上のブラウザから簡単に閲覧・ダウンロード・保存ができ、証明書のリンクや PDF を就職先、他の教育機関等の第三者と共有することができる。第三者は、共有されたリンクや PDF を閲覧し、My eEquals のオンライン原本にアクセスして、その証明書の真正性を確認することができる。

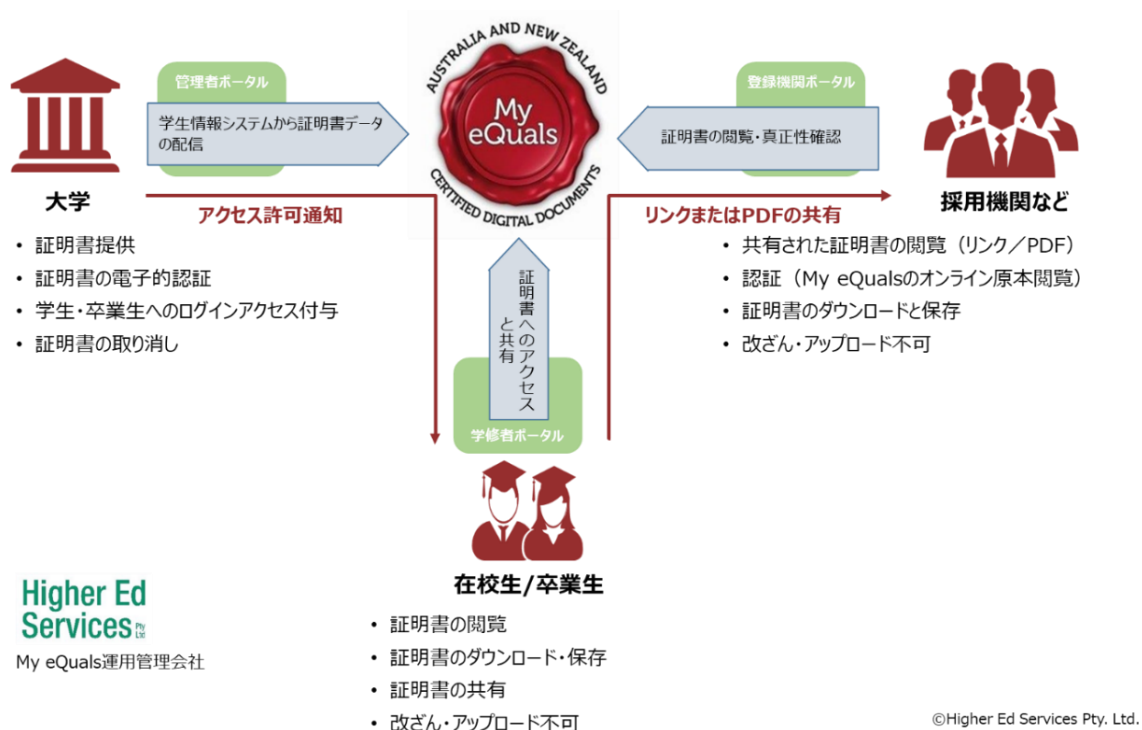


図6: My eEquals のユーザー・ワークフロー¹⁸

学生・卒業生は、はじめにブラウザ上で myequals.net にログインし、送付したい証明書を選択して閲覧・チェックする操作がある。そして4通りの方法で、採用機関等の受理側に自身の証明書を共有・送付することができる(表4)。

表4: My eEquals のユーザー体験(UX)フロー例

学生・卒業生のユーザー体験	受理側(採用機関等)のユーザー体験
「共有」ボタンをクリック/タップ	① myequals.net の電子メールアドレスから定型の電子メールを受信 ② myequals.net にアクセスして証明書原本を閲覧 ¹⁹
リンクをコピーして電子メールに添付して送付	① 学生・卒業生からの電子メールを受信 ② 電子メール内のリンクから myequals.net 上にアクセスして証明書原本を閲覧
証明書の PDF をダウンロード・保存 保存した PDF を電子メールに添付して送付	① 学生・卒業生からの電子メールを受信 ② 証明書原本のコピーである添付 PDF を閲覧し、ブルーリボンが付帯していることにより原本の改ざんがなされていないことを確認

¹⁸ 以下の文献を仮訳。My eEquals (2018). My eEquals Official Digital Credential platform, p. 8.

¹⁹ ニュージーランド・オークランド大学の「My eEquals Quick Reference Guide」に学生用のログイン画面、閲覧・共有可能な当該学生の証明書リスト、電子証明書の見本の一部等が掲載されている。

<https://cdn.auckland.ac.nz/assets/central/for/current-students/myequals-quick-reference-guide.pdf>

学生・卒業生のユーザー体験	受理側(採用機関等)のユーザー体験
登録受理機関送付ボタンをクリック／タップ	① 登録受理機関の API(Application Programming Interface)を通じて、機関の採用システム等で証明書データを受信(システムの自動受信、人間は介在しない)

このように、My eQuals は、証明書のコントロールが完全にエンドユーザーである学生・卒業生の手中にあり、どこでも誰とでも、自身の証明書を共有できる携帯性の高いユーザー体験設計となっている。

My eQuals に加盟する大学は、学生・卒業生に対し My eQuals へのログイン・アクセスを付与し、各種証明書を発行・電子認証するのみであり、証明書を他機関に送付したり共有したりすることはできない。また、当然ながら、学生・卒業生からリンク又は PDF を共有された採用企業等の第三者は、証明書データを修正したり、アップロードしたりすることはできない仕組みとなっている。

各大学は、紙の証明書の体裁をそのまま My eQuals の電子証明書の体裁として採用している場合が多く、紙の証明書の体裁そのものが消失することに対する抵抗感や紙の証明書がもつ情動的価値(emotional value)²⁰にも配慮したユーザー体験設計となっている。

3-6. ブロックチェーン証明書(ブロックサーツ等)

■ 利用規模

ブロックチェーン証明書の代表格であるブロックサーツを最初に実装したのは、米国・マサチューセッツ工科大学(MIT)である。2017年夏に、MIT メディア研究所、MIT の教務部門(Registrar's Office)、Learning Machine 社等と提携し、最初のブロックサーツ証明書発行のパイロット・プログラムが実施された。パイロット・プログラムでは、111人の卒業生に対し、スマートフォン・アプリ「ブロックサーツ・ウォレット」により卒業証書を受信できるオプションを付与している。その後、翌年3月までに214人の学生・卒業生が、パイロット・プログラムでのブロックサーツ・ウォレットをダウンロードした。

このパイロット・プログラムの成功を踏まえ、MIT の関係者は、「ブロックチェーン技術の安全性と柔軟性を活用することにより、学生が自身の学修歴を自身でコントロールできるようになる」とブロックチェーン証明書の意義を語り、2018年夏以降の卒業生には、全員に電子証明書を発行する意向を表明した。

実際に、ブロックサーツ・ウォレットの利用可能卒業生を拡大し、2019年2月時点では2,000通の証明書がブロックサーツ・ウォレットにより発行されている。

ブロックサーツは、アプリケーション開発のためのプログラミング・コード、仕様書・規格書、開発ガイドブック、規格改良の議論等をすべて公開しているため、世界中の高等教育機関は、個々の大学単位又は様々な単位で、ブロックサーツ・アプリケーションを開発することができる。ブロックサーツのアプリケーション開発は、この公開開発者コミュニティを通じて、世界中の高等教育機関に広がっている。

例えば、米国のセントラルニューメキシコ・コミュニティカレッジは、MIT と同時にブロックサーツのパイロット・プログラムを開始した。米国のイーストコースト工科大学も、2019年12月時点で累計1,600通のブロックサーツによる学位証明書を発行している。以上の大学を含め、ブロックサーツによる証明書発行の実装又は

²⁰ ここでは、マーケティング的・ブランディング的な意味でこの用語を使用している。

実装計画が確認される高等教育機関・行政機関の事例は以下のとおりである。

【大学】

- ・ マサチューセッツ工科大学(米国)
- ・ セントラルニューメキシコ・コミュニティカレッジ(米国)
- ・ イーストコースト工科大学(米国)
- ・ サザンニューハンプシャー大学(米国)
- ・ メアリービル大学(米国)
- ・ リーハイ大学(米国)
- ・ マクマスター大学(カナダ)
- ・ メルボルン大学(オーストラリア)
- ・ バーレーン大学(バーレーン)
- ・ キングアブドゥッラー科学技術大学(KAUST)(サウジアラビア)
- ・ 香港理工大学(香港)
- ・ ミラノビコッカ大学(イタリア)及びパドヴァ大学(イタリア)

【政府機関】

- ・ マルタ教育雇用省

また、ブロックサーツとは銘打っていないものの、シンガポールの政府が推進する独自のブロックチェーン証明書「オープンサーツ(OpenCerts)」は、ブロックサーツ開発者の間ではブロックサーツ規格に準拠して互換性をもたせていると考えられている。また、ブロックチェーン学位証明書の中では、国家レベルでの実装がマルタと同様に進んでいるとされている。オープンサーツには10校以上のシンガポールの高等教育機関が参画しており、シンガポール国立大学、ナンヤン工科大学では学位証明書等の発行がすでに実用稼働に入っている。

■ 利用形態

ブロックサーツのユーザー体験(UX)は、アプリケーションの開発機関により様々な仕様がありうるが、典型的な例として、最初にブロックサーツ証明書を発行した MIT を挙げると以下のとおりである。

【学生・卒業生】

- ① スマートフォン(Android 又は iOS)端末上でブロックサーツ・アプリ(Blockcerts Wallet app)をダウンロード
- ② アプリ上で必要な証明書を大学にリクエスト
- ③ 大学から返ってきた学位証明書の真正性をアプリ上で確認
- ④ 応募している企業や出願している大学にリンクを共有、メールで証明書送信、SNS 上で共有

【証明書を受信した企業・大学】

- ① 学位証明書の真正性をブロックチェーン上で認証・確認
- ② MIT の認証ポータル(digital diploma verification portal)にアクセスして確認もできる

MIT のブロックサーツ・アプリケーションは学位証明書のみを取り扱っているが、例えばブロックサーツ電子証明書発行システムの政府レベルの導入事例として挙げたマルタ教育雇用省は、2019年に米国の Learning Machine 社と契約し、学位証明書、学校卒業証明書、成績証明書といった学修歴証明書の発行・認証サービスを実用稼働させている。

また、シンガポールのオープンサーツも、中等教育の成績・卒業証明書、高等教育の学位証明書・成績証明書、シンガポール職業技能証明書等、幅広い証明書を発行している。

4. 技術方式からみた海外事例

4-1. 技術方式の類型化

本節では、海外調査対象事例における電子証明書発行システムの技術的な構造(アーキテクチャ)について整理する。

電子証明書発行システムには中央集中型のアーキテクチャから自律分散的なアーキテクチャまで多様性がある。本調査の対象事例は、最も中央集中的な CHESICC 及び CDGDC(中国)から、最も自律分散的なブロックサーツまで、図7のとおりに類型化できる。

	CHESICC及びCDGDC (中国)	EMREX	エラスムス・ウイズアウト・ペーパー (EWP)	ブロックサーツ
センター機能	中国の中央集中型学生 データ保管センター 大規模集中	加盟各国の中央集中型 学生保管センター 大規模ハブの連合	アドレス・ブック保管のルーティ ング・センター 中小規模連合	なし
ネットワークの基本形状	学生データ保管センターに集中	各国の中央集中型学生データ 保管センター接続	APIにより多数の学生情報シ ステム間で直接データ交換	パブリック・ブロックチェーン Ethereum/Bitcoin
準拠規格・標準・設計思想	不明	ELMO (欧州学修歴移動性 XML形式)	ELMO (欧州学修歴移動性 XML形式)	自己主権アイデンティティ (SSI) 非中央集権ID規格 (DID)
ユーザー機能特性	証明書のオンライン発行・認証	参加国学生データ保管セン ター間ネットワーク	学生情報システム間データ交換	学生・卒業生の証明書 データ自己主権
機能	データ交換 (学生情報 システム間)	○	○	×
	オンライン認証	○	○ /ルウェー/オランダのみ	○
	オンライン・ウォレット/ ポータル/ポートフォリオ	×	×	○
オープンソース	×	○	○	○

← 中央集中的
技術アーキテクチャの形状
→ 自律分散的

(※ My eQuals は省略)

図7: 技術アーキテクチャの観点からみた類型化

4-2. CHESICC 及び CDGDC(中国)

中国の卒業・学位・成績等の電子証明書発行システムの運営に関わる CHESICC 及び CDGDC はいずれも政府直轄の組織であることなどから、システムの技術アーキテクチャは、中央集中的であることが合理的

に推測される。

4-3. EMREX

■ 技術的アーキテクチャ

EMREX プロジェクトは、新しいシステムの開発プロジェクトではなく、参加各国の既存の電子証明書システムのネットワーク化プロジェクトと位置付けられている。そのため、ネットワークの設計思想としてネットワーク運営責任を各国・各機関が分散的に担い、中央システムを最小化する考え方を採用している。

EMREX ネットワークの唯一の中央システムは、EMREG (EMREX Registry) のみである。各国の EMREX ネットワーク接続機関はナショナル・コンタクトポイント(National Contact Point [NCP])と呼ばれ、EMREG にはナショナル・コンタクトポイントのアドレス等属性情報が登録される機能のみが備わっている。

EMREX ネットワークへの新しい参加国があると、その国のナショナル・コンタクトポイントが EMREG に登録される。その時点で、そのナショナル・コンタクトポイントは、EMREX ネットワークのすべてのナショナル・コンタクトポイントと接続され、また、データ交換はナショナル・コンタクトポイント同士で直接やりとりが行われる(ピア・ツー・ピア)。そのため、通常運用時の中央のハブとのトラフィックはなく、したがって中央の処理能力や可用性(availability)がネットワーク全体のボトルネックになることはない。

また、このネットワーク・アーキテクチャは、新しいナショナル・コンタクトポイントやユーザー機関がいつでも何機関でもネットワークに参加できるという意味で、拡張性が高いという利点ももっている。

各 EMREX ネットワーク接続機関のナショナル・コンタクトポイントには、学生移動性プラグイン(Student Mobility Plug-in [SMP])がインストールされる。学生移動性プラグインは、各接続機関の学生情報システムのデータを EMREX 標準のデータフォーマットと通信手順(プロトコル)に変換する機能を持ち、これによりナショナル・コンタクトポイント間の標準フォーマットでの学生データのやり取りが可能となる。²¹

■ 準拠規格

EMREX ネットワーク接続機関のデータ交換に使用されている標準のデータ形式は、ELMO(「欧州学修歴移動性 XML 形式」)規格である。

EMREX は、参加各国それぞれで構築されてきた学生データ保管センターを一つのネットワークに接続し、データ交換を可能とするネットワークであるため、その設立時には各国個別に定義されたデータ形式を標準形式に変換する必要があった。

標準データ形式は、ノルウェーの UNIT が主導して、ELMO を EMREX の標準データ形式として定め、ELMO は欧州標準化委員会(European Committee for Standardization [CEN])によって、欧州標準の学修歴データ形式として規格化されている。

ELMO は、「欧州学生移動性」(European Learner Mobility [ELM])と「学修機会のためのメタデータ」(Metadata for Learner Opportunities [MLO])を合成した略称であり、学位証明書、成績証明書、

²¹ 以下の文献に技術アーキテクチャ概念図が紹介されている。
EMREX (2015). EMREX – Supporting Student Mobility, p. 21.
https://emrex.eu/wp-content/uploads/2019/05/EMREX_CIMO_150528.pdf

ディプロマ・サプリメント等の標準データ形式がXML(Extensible Markup Language)言語で記述されている。XMLはWorld Wide Web Consortium(W3C)により策定・勧告され、世界中で広く普及した構文規則である。

4-4. エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(EWP)

■ 技術的アーキテクチャ

エラスムス・ウィズアウト・ペーパーの技術的アーキテクチャは、EMREXと同様、中央のハブを最小化したフラットな分散型である。ネットワーク全体のハブにあたる中央システムは、PROD(Production Environment)とDEV(Development Environment)と呼ばれる2つのEWPレジストリ・センターのみである。このレジストリ・センターは、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーのネットワークに接続する各高等教育機関のアドレス等の属性情報(「マニフェスト・ファイル」と呼ばれている)を保管し、データ交換ごとにデータの送信元と行先の属性情報を認識する機能をもつが、レジストリ・センターに学生データは保管されておらず、軽量の中央システムとなっている。

そのため、階層的・中央集中的なシステムとは異なり、EMREX同様、中央の処理能力や可用性がネットワーク全体のボトルネックになることは少なく、高等教育機関や大学コンソーシアムがいつでも何機関でもネットワークに参加できるという意味で、拡張性が高いという利点をもつ。

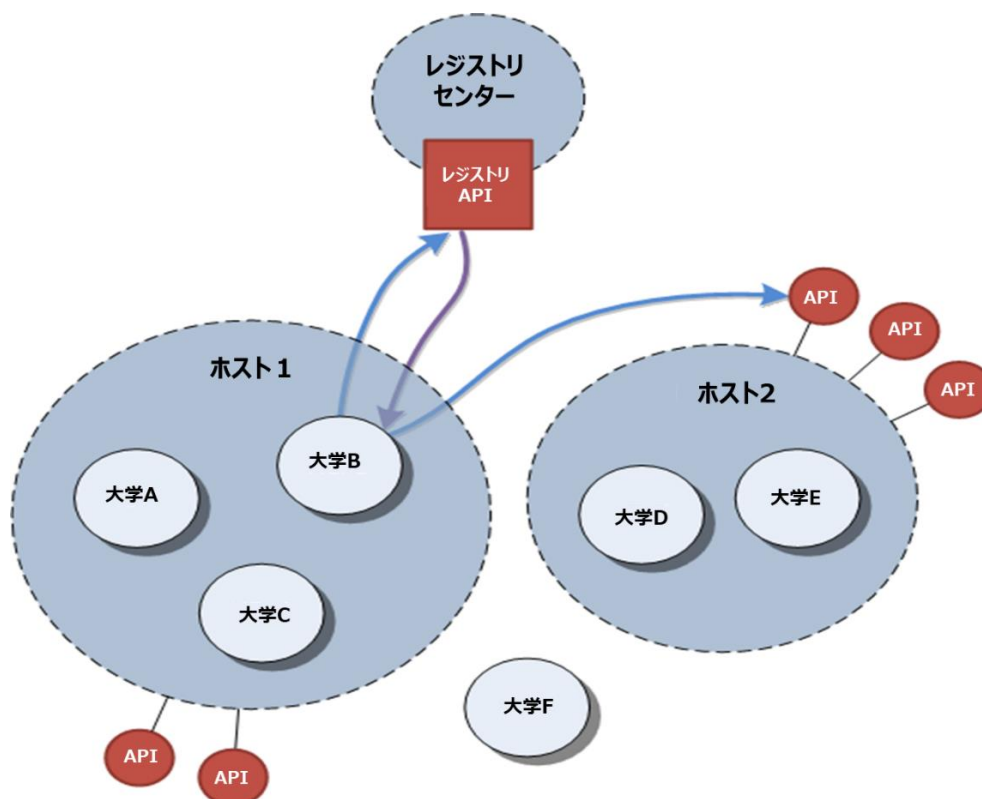


図8: エラスムス・ウィズアウト・ペーパーの技術アーキテクチャ概念図²²

²² 以下の文献を仮訳。Erasmus Without Paper 2.0 (2019). Erasmus Without Paper Network from development to production, p. 8.

<https://www.eunis.org/eunis2019/wp-content/uploads/sites/15/2019/06/S6-1.pdf>

唯一の中央システム(レジストリ・センター)には接続機関の属性情報の保管機能のみを配置しているという点において、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーのアーキテクチャは EMREX と同様に分散的であるが、接続システムの形態としては EMREX と異なり、国単位で中央集中的に学生データを保管しているシステムはなく、個別の高等教育機関や大学コンソーシアムのホスティング・センターがネットワークを構成している。

■ 準拠規格

エラスムス・ウィズアウト・ペーパーのデータ形式は一般的な規格に基づいており、うち成績証明書については ELMO(欧州学修歴移動性 XML 形式)に準拠している。

4-5. My eQuals

My eQuals のプラットフォームは、アイルランドを拠点とする Digitary 社の「CORE(Certified Online Records Exchange)」と呼ばれる製品を基盤として稼働している。My eQuals は電子証明書発行・認証サービスのブランドであり、技術的な意味では My eQuals は Digitary 社の CORE プラットフォームである。

この CORE プラットフォームは、My eQuals 以外にも、イギリスやアイルランドのいくつかの大学(ケンブリッジ大学、ロンドン・スクール・オブ・エコノミクス、マンチェスター大学、ダブリンシティ大学等)、インドのインディアン・スクール・オブ・ビジネス、米国のカレッジネット加盟機関等が利用している。

My eQuals は、プラットフォームの将来ビジョンとして、生涯学習の推進・支援プラットフォームとなることに方向性を定めている。

4-6. ブロックチェーン証明書(ブロックサーツ等)

ブロックチェーン証明書の代表格であるブロックサーツの技術的アーキテクチャは、「自己主権アイデンティティ(Self-Sovereign Identity [SSI])」という設計概念を基礎としている。これは、個人が自身の身分や資格のデータを自身の管理下に置くという考え方である。

自己主権アイデンティティが構想された背景の一つには、今日、個人のオンライン ID のほとんどが、GAFA や Big 5 と呼ばれる Apple、Microsoft、Google、Amazon、Facebook 等の巨大 IT 企業によって寡占的に制御されていることへの問題意識がある。例えば、Big 5 は個人のオンライン ID をいつでも取り消すことができ、いつでもサービスを停止することができる。ユーザー個人は、自身の ID が取り消されても、停止されても、そこに介入することができない。

自己主権アイデンティティは、ブロックチェーン技術を基盤とし、こうした Big 5 寡占現状に対抗し、すべての世界市民が ID 管理機関やサービスプロバイダーからは独立的に、透明性のあるシステムとアルゴリズムの下で、自己の ID の全面的なアクセス権を保持し、持続性と携帯性があり、交換可能なデジタル ID を自己の管理下におくデータ経済をめざす設計概念である。

ブロックサーツは、この W3C 非中央集権 ID(DID)規格に準拠し、その規格の上に、アプリケーションレベルのファイル形式を定義した、ブロックチェーンのビットコイン及びイーサリウム・プロトコルの技術規格である。ブロックサーツの証明書は、データ記述言語 JSON のプログラム・ファイルとして定義されており、この規格は、学位証明書だけではなく、様々な証明書に適用することができる。

ただし、ブロックサツ規格は、EMREX やエラスムス・ウィズアウト・ペーパーが準拠する ELMO 規格等とは異なり、例えば成績証明書等の共通データ形式を定義しているわけではなく、各ブロックサツ・アプリケーション開発機関が個別にデータ形式を定義し、実装しているのが現状である。

ブロックサツ電子証明書の技術方式が、根本的に他の電子証明書システムと異なるのは、証明書の真正性認証を発行体へのその都度のオンライン照会ではなく、ブロックチェーン上で行っていることである。ユーザーである学生や卒業生自身が「発行体」であるとも言え、自身の生涯を通じての学修歴を自身で管理できるという独立性と存続性の高さに特徴がある。

5. 運営方式からみた海外事例

5-1. 運営方式の類型化

本節では、電子証明書発行システムを運営する組織の運営方式について、海外調査対象の5事例に関わる機関から収集した情報を整理する。

各事例の運営方式を本章第2節で類型化した組織形成過程に照らすと、政府主導型で組織形成された事例の運営方式は政府の関与度合いが強く、大学自発的・自律分散的に組織形成された事例の運営方式は大学の自主性の度合いが強い傾向がみられる(図9)。

政府の関与度合いが比較的強い EMREX とエラスムス・ウィズアウト・ペーパーが、いずれも欧州委員会からの資金供与を得てプラットフォームとネットワークの開発を進めたのに対し、My eEquals は、参加大学が資金を出し合う方式で立ち上げから実装に至った。ブロックサツは、オープンソースコードの開発者コミュニティにおいて緩やかな連帯により協働する運営方式をとっており、ブロックサツの証明書発行も各教育機関等から独立的に立ち上がっている場合が多く、最も自律分散的である。

	CHESICC及びCDGDC (中国)	EMREX	エラスムス・ウィズアウト・ ペーパー (EWP)	My eEquals	ブロックサツ
運営の 枠組み	政府直轄組織として運営	<ul style="list-style-type: none"> ● 欧州委員会からの助成が中心 ● ネットワーク使用、ソフトウェア/API使用、エンドユーザー利用は無料 	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発・運用費用を欧州委員会からの助成等でまかなう ● 高等教育機関がネットワークに接続する場合の開発コストは接続方法等により異なる ● 利用者は無料 	<ul style="list-style-type: none"> ● 商業的な過程 (ビジネスプラン→ベンダー選定→ベンダーとの商業契約) を通じて実現 	<ul style="list-style-type: none"> ● ソースコードの利用・開発フォーラムの参加は無料 ● 開発費用は開発者 (各大学又はアプリ開発企業) が自律分散的に自己負担 ● 利用者課金等、ビジネスモデルは各開発者の設計による
	政府主導的	運営方式の形態			大学自発的・自律分散的

図9: 運営方式の観点からみた類型化

5-2. CHESICC 及び CDGDC(中国)

中国の卒業・学位・成績等の電子証明書発行システムの運営に関わる CHESICC 及び CDGDC はいずれも中国教育部直轄の行政組織であることから、その運営方式も政府の下部組織の一部として機能する方式であることが合理的に推測される。

5-3. EMREX

EMREX は、欧州委員会からの資金拠出により開発されたが、実用稼働後は公共インフラとして世界中の高等教育機関に広く参加の門戸が開かれている。ソフトウェアもオープンソースコードとして無償で利用でき、ネットワークやソフトウェアの利用料やライセンス料も不要である。

新たな国や機関が EMREX に接続しようとする場合、必要となる開発作業は以下の2つの領域となる。

- ① ナショナル・コンタクトポイント(NCP)として、既存の NCP と接続するための学生移動性プラグイン(SMP)のインストール、及び SMP とその国・機関が保持する学生情報システムや学生データ集中管理システムとのインターフェース部分の開発
- ② エンドユーザー(学生・卒業生)が、EMREX ネットワークを利用するためのアプリケーション(ブラウザ・ベース)と、その国・機関が保持する学生情報システムや学生データ集中管理システムとのインターフェース部分の開発

EMREX の参加機関が EMREX との接続のために開発した上記の SMP やユーザーアプリケーションのプログラムのソースコードはオープンソースコードとして公開されており、これらを利用して新しい参加機関は EMREX に接続することができる。

5-4. エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(EWP)

エラスムス・ウィズアウト・ペーパー(EWP)は、欧州委員会エラスムス・プラス計画から、2015～2017年の第1フェーズ(EWP 1.0)及び2018～2019年の第2フェーズ(EWP 2.0)に対する資金供与を得ている。

エラスムス・ウィズアウト・ペーパー・ネットワークは、公共利用目的に資するものとして無償利用できるため、運用費用としては各接続機関のシステム運用コストのみとなり、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーへのネットワーク使用料や管理料等の支払いは一切発生しない。

アントワープ大学は、非公式のコンソーシアムを形成した創成期からコーディネーターとして中心的な役割を担っている。

エラスムス・ウィズアウト・ペーパーのネットワークは、様々なタイプの学生情報システムをもつ高等教育機関が接続可能となるよう設計されている。エラスムス・ウィズアウト・ペーパーに接続しようとする高等教育機関が保持する学生情報システム(Student Information System [SIS])には、以下の4種類がある。

- ① 学内システム実装：当該教育機関で独自に開発した学生情報システムが実装されている
(例：アントワープ大学、ポルト大学)
- ② 汎用システム学内実装：商業的システム・ベンダーが提供するパッケージ型・汎用型の学生情報システムを学内に導入している
(例：SOP、QS Unisolution が提供するシステムを学内に実装)
- ③ コンソーシアム型：複数の大学でコンソーシアムを組んで共同で、学生情報システム(サービス)を運用・利用している。多くの場合、ホスティング・ベンダーは大学コンソーシアムが経営にあたる非営利機関である。
(例：CINECA、SIGMA)

- ④ 実装なし：学生情報システムは導入しておらず、Excel 等パソコン上のアプリケーションで学生データを管理している

エラスムス・ウィズアウト・ペーパーがエラスムス・プラスの参加資格をもつ欧州の高等教育機関(ECHE holders)に対して実施したアンケート調査結果によると、36%の機関が学内で開発した学生情報システムを実装し、20%の機関がシステム・ベンダーの提供する汎用パッケージ・ソフトウェアを学内に導入していた。一方、特段 IT ツールを実装していないと回答した機関は42%であった²³。

新たにエラスムス・ウィズアウト・ペーパーのネットワークに接続しようとする高等教育機関には、現状でどの形態の学生情報システム上で学生データを管理しているかにより、また、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーの各種機能や付加的オプション API のうちどこまでを実装させるかにより、接続方法は異なってくる。

表5:エラスムス・ウィズアウト・ペーパーのネットワーク接続の方法(学生情報システムの種別別)

当該機関の現状の学生情報システムの形態	エラスムス・ウィズアウト・ペーパーのネットワーク接続の方法
学内開発	学内学生情報システムの改良開発により接続
汎用システム学内実装	システム・ベンダーが複数の大学に実装されている学生情報システムに改良開発を組み込み、各大学と EWP レジストリー・センター間で接続
コンソーシアム型	EWP レジストリー・センターと共同利用学生情報システムとの接続(大学は接続する必要はない)
実装なし	パソコン上に Erasmus Dashboard アプリケーションをインストール

5-5. My eQuals

My eQuals の商業的な組織形成過程については本章第2節で述べたが、その結果として形成された My eQuals の運営方式は、同様に商業的な色彩の濃いものとなっている。

立ち上げ段階での初期開発投資は、EMREX 及びエラスムス・ウィズアウト・ペーパーと比較すると極めて軽微な規模に留まっており、政府からの資金援助も受けていない。My eQuals として新たなシステムやソフトウェア・コンポーネントの開発は行っておらず、欧州、米国、インド等の実装実績に基づき Digitary 社が製品化したプラットフォームを利用する導入方式を採用したためである。

Digitary 社は、元々はアイルランドの学位・成績等証明書の電子化を進めてきた IT 企業である。その後、開発した電子証明書発行システムを製品化し、世界展開してきた。My eQuals のほか、中国の CHESICC、米国のカレッジネット等と提携しており、Digitary 社自体もフローニンゲン宣言ネットワーク加盟機関となっている。

2015 年からオセアニア地域での高等教育機関の証明書電子化を推進してきたオーストラリア大学協会は、My eQuals 立ち上げに入る 2016 年に、Higher Ed Services 社をサービス運営機関として任命した。同社はオーストラリア大学協会が所有し、元々は協会加盟機関へのコンサルティング・サービス等を提供してきた非営利企業であり、フローニンゲン宣言ネットワーク加盟機関でもある。

同社は 2016 年、プラットフォーム構築段階に入る前に My eQuals 運営方式となるビジネスモデルの開

²³ Erasmus Without Paper 2.0 (2018). How to join the EWP network in practice, pp. 2-3.
https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/launch-conference/13_how_to_join.pdf

発を行っている。

5-6. ブロックチェーン証明書(ブロックサーツ等)

ブロックチェーン証明書の代表格であるブロックサーツは、そのソースコード、ドキュメント、規格仕様書、デザイン・コンセプト等がオープンソース・ライセンスとして公開され、無料で使用できるようになっている。また、開発者のためのコミュニティも公開されており、ここでは、開発者間の情報交換や次期バージョンの議論が共有されている。この公開リソースを利用して、世界中の IT 企業、フリーランスの開発エンジニア、高等教育機関、政府機関等、誰でもブロックサーツ・アプリケーションを開発することができる。

ブロックサーツは、このコミュニティでの開発者の議論を通じて、2017年には初期のブロックサーツ 1.0 規格を進化させたブロックサーツ 2.0 が共同開発され、2021年にはブロックサーツ 3.0 が公開されている。

6. 電子証明書に関する法令等

6-1. eIDAS 規則

eIDAS 規則とは、「Regulation (EU) No 910/2014 of the European Parliament and of the Council of 23 July 2014 on electronic identification and trust services for electronic transactions in the internal market and repealing Directive 1999/93/EC (域内市場における電子取引のための電子識別及び信頼役務に関する規則並びに指令1999/93/EC の廃止に関する規則 2014年7月23日欧州議会及び理事会規則第910/2014号(2014年8月28日 EU 官報 L257/73頁)」の略称である。欧州連合域内市場を統一して電子商取引を促進する目的で定められ、2016年7月1日から施行されている。

eIDAS 規則には、電子署名、eID、電子印、電子タイムスタンプ、電子書留の配信及び保存役務並びにウェブサイト認証が規定されており、これらのセキュリティ手段を提供する信頼役務(trusted services)と呼ばれる概念が規定されている²⁴。

eIDAS 規則は、「欧州デジタル・アジェンダ(Digital Agenda for Europe)2010-2020」で掲げられた「超高速インターネット及び相互接続可能なアプリケーションを基盤とする『デジタル単一市場』から持続可能な経済的・社会的便益が得られ」「市民生活とビジネスの両面において、イノベーション、経済成長、日常生活の質改善を加速化させる」²⁵ことを目的としている。

その目的達成のため、eIDAS 規則は、事業者、役務、署名製品等について、それぞれ法的要求事項を定め、適格事業者、適格役務、適格電子署名を定めている。このうち、技術標準(規格)への適合をもって、法的要求事項を充足するものと推定するのは EU 独自の手法²⁶でもあり、デジタル単一市場にとって重要な電子署名等の技術仕様の標準化・規格化が促進されるよう、また、そうした法的要求事項や適格条件を充足する

²⁴ 米丸 恒治 (2018) 「eIDAS 規則——EUにおける新署名認証基盤法制——」, 専修ロージャーナル第14号2018, 12.
https://senshu-u.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=4746&item_no=1&attribute_id=32&file_no=1

²⁵ <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0245:FIN:EN:PDF>

²⁶ 米丸 恒治, 前掲文献.

として認められた信頼業務事業者が、欧州デジタル市場でデファクト・スタンダードの地位を獲得しやすくなるよう規定されている。

加えて、eIDAS 規則は、そうした法的要求事項を充足しない非適格事業者への監督手段も整備し²⁷、規則が適用される範囲を定めるなど、非適格事業者も含めた欧州デジタル市場全体の活力を高める配慮が施されている。そのため、eIDAS 規則第2条には、同規則が適用される範囲として、以下のとおり定められている。

第1項 本規則は、加盟国によって通告された電子認証システムであって、連合内で設立された信頼業務事業者に適用される。

第2項 本規則は、国内法又は参加者間の合意の結果として生じる閉鎖されたシステム内で排他的に利用される信頼業務の提供には適用されない。

第3項 本規則は、契約の締結及び効力又は形式に関する法的若しくは手続的義務に関連する国内法又は連合法には影響しない。

海外調査対象事例のうち、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーに関しては eIDAS 規則との間の補完性 (complementarity) が確認されているとの説明がみられる²⁸。

また、EMREX、エラスムス・ウィズアウト・ペーパー等の欧州高等教育 IT プロジェクトを統合して進められている欧州委員会の欧州学生カード・イニシアティブは、eIDAS 規則との関連付けが計画されている。

6-2. 中国教育部による諸規定

2001年、中国教育部は中国の高等教育機関に対し、すべての高等教育の学歴証書を電子的に登録することを義務付け、学歴証書の電子登録システムを2001年に開設するとともに、2001年以降に発行されシステムに登録されていない学歴証書に対し政府はその効力を認めないこととする規定を通知した²⁹。

2004年には、中国高等教育学生信息网(通称「学信网」)を中国で唯一の学歴証書照合サイトであるとともに、CHESICC が高等教育学歴認証を行う教育部公認の機関であることを再確認する公告³⁰を発出した。

2007年にも、CHESICC 以外に高等教育学歴認証を行う権限のある機関はないことを公告³¹した。これら一連の教育部規定等により、中国の高等教育学歴証書における電子証明書としての効力とその発行・認証機関である CHESICC の排他的地位が強化されてきた。

2019年3月29日には、CHESICC より、同年5月1日をもって CHESICC が発行する認証レポートを完全電子化し、紙による発行を廃止する通知が発出された。

²⁷ 米丸 恒治, 前掲文献。

²⁸ MyAdacemicID. *How is the eIDAS regulation applied in MyAcademicID?*
<https://myacademic-id.eu/faq/>

²⁹ 教育部关于印发《高等教育学历证书电子注册管理暂行规定》的通知(教学[2001]4号)

³⁰ 关于重申中国高等教育学生信息网是学历证书查询唯一网站的公告(教学[2004]25号)

³¹ 关于规范高等教育学历认证工作的公告(已失效)(教学[2007]5号)

6-3. 一般データ保護規則(GDPR)

2018年に施行された EU の一般データ保護規制(GDPR³²)は、EU 内の個人データの保護を規定する法として制定されたものである。EU 市民の権利を定める EU 基本権憲章において個人データの保護は基本的人権とされており、デジタル時代においてこの権利を強化するなどの観点から立法された³³。

EU 市民プライバシー保護と信頼性の観点を重視し、欧州市民と企業が欧州域内市場において、より活動的に行動できるようにすることを目的として制定された法律である。概要は以下のとおりである。

- ・ 第2章 基本原則：個人データの取扱いは、データの対象である個人の同意があれば適法となるが、同意は自由になされ、情報提供を受けた上での意思表示とされている。また、同意をいつでも撤回できる。
- ・ 第3章 データ主体の権利：個人データを提供した本人は自己の個人データにアクセスし、訂正・消去や、他の管理者への送信ができる。また、取扱いに対して異議申立てができる。
- ・ 第4章 管理者及び処理者：個人データの管理者には、GDPR に従ったデータの取扱いが行われるよう適切な措置を講じる。
- ・ 第5章 第三国又は国際機関への個人データの移転：十分な個人データ保護水準を保っていると欧州委員会が決定した第三国又は国際機関に対しては、個人データの移転が可能。

海外調査対象事例のうち、EU 加盟国を中心としたネットワークである EMREX とエラスムス・ウィズアウト・ペーパーは、GDPR のすべての条項を遵守している。

しかし、第2章「基本原則」や第3章「データ主体の権利」については、EMREX とエラスムス・ウィズアウト・ペーパーでは遵守の方法に違いがある。EMREX は、学生・卒業生本人のみが自身の個人データを移転でき、大学職員等本人以外が処理することができないようシステム的に制限されているのに対し、エラスムス・ウィズアウト・ペーパーは、学生本人からの同意を得て、大学担当者が個人データを移転させる方法となっている。

6-4. プライバシー法(オーストラリア/ニュージーランド)

My eEquals は、個人情報の取扱いについてオーストラリアのプライバシー法(The Privacy Act 1988)及びニュージーランドのプライバシー法(The Privacy Act 1993)を遵守している。

My eEquals を運営する Higher Ed Services 社は、My eEquals システムの開発の最終段階で、これらの法令遵守を確認するための厳密なデューデリジェンスを実施している。

³² Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation)

³³ 総務省(2019)「令和元年版情報通信白書」, p. 76.

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/pdf/index.html>

7. 電子証明書の需要

この節では、海外調査対象事例において、証明書の電子化を動員してきた社会・経済的需要がどこにあったのか、また、各海外事例の電子証明書発行システムの設計思想の重点がどの社会・経済的需要の充足におかれているかについて、事例を横断的に考察していく。

7-1. 信頼性・公正性

証明書の電子化を動員してきた原初的な社会・経済的需要としては、偽造証明書等の学修歴の不正防止があげられる。

学歴・成績詐称の問題は、単にそれ自体が不正行為であるとの問題にとどまらず、企業の採用試験において正直な学生・卒業生が損失を被るという、雇用機会の不平等、不公正の問題でもある。海外調査対象事例の中では、ブロックサーツ、My eEquals には学修歴の信頼性と雇用機会の公正性という社会・経済的需要を強調する傾向が強かった。My eEquals の構想期には大規模な偽造証明書問題がメディアで取り上げられ、電子証明書が偽造防止の解決策として期待が寄せられていた。

7-2. 大学のブランド保全

学修歴証明書の信頼性の問題は、大学にとっては大学のブランドと教育の質に対する信頼性の保全の問題でもある。これは教育業界全体にとっても教育の質に対する信頼性の保全の問題としても捉えられ、主に発行機関となる大学にとってはもちろんのこと、採用側企業にとっても重要であり、証明書電子化の動員需要の一つとして位置づけられている。海外事例の中では、My eEquals が特に大学のブランド保全を強調していた。

7-3. 学修・職業移動性の向上

移動性の向上は、フローニンゲン宣言ネットワークの設立理念でもあり、証明書電子化にとって優先的に充足されるべき需要の一つとして位置付けられている。海外調査対象事例の中では欧州市民に海外での学修、訓練、経験を積む機会を提供することを目的としたエラスムス・プラス・プログラムに属するエラスムス・ウィズアウト・ペーパーにこの需要を強調する傾向が強く、同じく欧州委員会からの助成金を得て開発を進めた EMREX もこの需要を強調する。My eEquals も、企業や大学の意思決定が迅速化され、学生にとってオーストラリア・ニュージーランド間、さらには海外への移動が容易になるとしている。

移動性の向上には、高等教育のみならず就業の際の国内外移動性も含まれる。例えば、エラスムス・プラス・プログラムは、学生の移動性向上の狙いとして、失業(特に若年層の失業率)の縮減、成人教育(特に労働市場で必要とされる新しいスキルの成人教育)の促進、若年欧州市民の欧州民主主義への参加、イノベーション・協力・改革の促進等を挙げている。

7-4. 事務効率化・生産性向上

学生移動性に伴う事務の効率化、生産性の向上も証明書電子化を推し進める需要の一つである。例えば、

エラスムス・ウィズアウト・ペーパーが欧州等の高等教育機関を対象に実施した調査³⁴では、回答機関の9割近くがエラスムス・プラス・プログラムによる学生交流の運営負担が大きいと答え、学生データを大学間で切れ目なく交換することを指向するエラスムス・ウィズアウト・ペーパーの取組を、やはり回答機関の9割近くが好意的に受け止めていた。大学間の学修協定の締結に始まり、履修後の成績証明書の授受に至るまでの一連の事務作業量は膨大なものとなる。その効率化はエラスムス・ウィズアウト・ペーパーや EMREX の重要な使命の一つである。

事務効率化の需要は高等教育機関のみならず、企業にとっても、採用時に提出された証明書の真正性確認の速度と生産性を向上させ、採用意思決定を迅速化させることなど、重要な意味をもつ。

7-5. 社会的受容性

オーストラリア・モナシュ大学の関係者は、My eQuals 立ち上げにつながった2015年のイニシアティブ発起当時、証明書電子化を後押しした需要の一つとして、当時でも欧米では電子証明書がすでにデフォルトとして社会的に受容されていたことを挙げている。学内に目を向けても、学生の電子証明書に対する受容性は高く、そうした世界標準に合わせることに、追いつくことも証明書の電子化を後押ししてきたのだと述べている。

結果的に My eQuals 実装後も、学生の受容性は高かった。利用者アンケートでは 85%が「とても満足」又は「満足」と回答し、「使い易い」「直感的にわかる」「大学を経由せずアクセスできて便利」「証明書発行費が無料になった」等の肯定的なフィードバックが寄せられた³⁵。

7-6. 個人データの自己制御性

証明書電子化の別の側面からの需要として、個人データや個人 ID の自己制御性の向上があげられる。

海外事例の中では、特に自己主権アイデンティティ (SSI) を技術アーキテクチャの設計概念とするブロックチェーンが、その存立意義として位置づけている。

自己主権アイデンティティは、個人が自身の身分や資格のデータを自身の管理下におくという考え方である。これが構想された背景のひとつには、今日、個人のオンライン ID のほとんどが GAF A や Big 5 と呼ばれる巨大 IT 企業によって寡占的に制御されていることへの問題意識がある。

このほか、My eQuals も個人データの自己制御性を証明書電子化の利点の一つとして捉えていた。

7-7. 生涯教育

フローニンゲン宣言ネットワークは、世界中の市民が、いつでも、どこでも、自身の学修歴データ原本を閲覧し、誰に対しても共有できるようにする「電子学生データの携帯性」を実現することを設立理念として掲げている。また、学生の移動性を目標とする欧州委員会のエラスムス・プラス計画は、その目的の一つとして、成人教育、特に労働市場で必要とされる新しいスキルの成人教育の促進を掲げている。

³⁴ European University Foundation (2017) Desk Research – Erasmus Without Paper 2nd edition, pp. 38-40. <https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/pages/EWP%20desk%20research%20final%20version.pdf>

³⁵ Higher Ed Services (2020) Digital Credentials in Australia. 国際教育研究コンソーシアム2020年3月12日 Webinar 「学修歴・資格認証 (FCE) と証明書の電子化 – 海外における証明書電子化の最新事情」, p. 11. <http://recsie.or.jp/wp-content/uploads/2020/03/Digital-credentialization-in-Australia-and-the-continued-development-of-MyeQuals.pdf>

海外調査対象事例の中では、ブロックサーツ等のブロックチェーン技術は、生涯を通じた学習で得られた学修歴を完全な形で保管・認証するために活用できるとされている。ブロックチェーン技術のもつ独立性(証明書発行体に依存しない)や永続性の特性を活用することにより、所定の在学期間にこだわらず、個人のライフスタイルに合わせ、自由な時期に自由に高等教育機関を履修科目単位で選択し、学修歴を個人データとして自身の管理の下に蓄積していくこともできるからである。

また、本調査の海外事例の中では、My eQuals が生涯教育を電子証明書の長期ビジョンの中心に位置付けている。

第4章 国内実態調査の結果

.....

1. 調査方法

1-1. アンケート調査

本調査では、日本の高等教育機関における電子証明書の現状を確かめるために、アンケート調査を実施した。アンケート調査票は、国内の全大学と一部の短期大学・高等専門学校・専門学校に送付した。機関種別ごとの送付数は表6のとおりである。

表6:アンケート調査票送付数

国立大学	公立大学	私立大学	短期大学	高等専門学校	専門学校	合計
86	93	607	5	4	6	801

調査票の送付対象とする短期大学、高等専門学校、専門学校については、留学生を積極的に受け入れていること、交換留学等の国際的な学生移動を伴うプログラムを実施していることなどを基準として選定した。

本調査では、電子証明書を発行する立場と出願者から提出があった際に取り扱う立場の両面に関する実態を把握するため、アンケート調査票を以下の構成とした。

第一部 証明書の発行に関して

1. 電子学位・成績等証明書の発行について
2. 電子学位・成績等証明書の必要性と課題

第二部 電子学位・成績等証明書の利用に関して

1. 入試における電子学位・成績等証明書の利用
2. 電子学位・成績等証明書の必要性と課題

調査結果の集計にあたっては、以下の3セクションにとりまとめた。

セクション①： 証明書の電子発行状況(第一部の1.)

セクション②： 電子証明書の活用状況(第二部の1.)

セクション③： 証明書電子化の必要性・実現に向けての課題(第一部の2. 及び第二部の2.)

「セクション①:証明書の電子発行状況」は、教務課・学務課等の部署での回答を要望して回答を得た。有効な回答を得た件数・校数は表7のとおりであった。

表7:国内アンケート調査回答件数等(セクション①)

	国立大学	公立大学	私立大学	短期大学	高等専門学校	専門学校	合計
回答件数	33	23	94	0	1	1	152
回答校数	31	23	91	0	1	1	147
回答率	36.1%	24.7%	15.0%	0.0%	25.0%	16.7%	18.4%

アンケート調査は、高等教育機関において、キャンパスごと等でそれぞれ実情が異なる場合等を考慮し、同一高等教育機関から複数の回答を受理することとした。そのため、セクション①については5校からそれぞれ2件の回答が得られ、それが回答件数に含まれる。

次に、「セクション②:電子証明書の活用状況」は、留学生入試等の部署に回答を要望して回答を得ている。有効な回答を得た件数・校数は表8のとおりであった。

表8:国内アンケート調査回答件数等(セクション②)

	国立大学	公立大学	私立大学	短期大学	高等専門学校	専門学校	合計
回答件数	27	25	82	1	1	1	137
回答校数	27	25	80	1	1	1	135
回答率	31.4%	26.9%	13.2%	20.0%	25.0%	16.7%	16.9%

セクション②についても、同一高等教育機関から複数の回答を受理したため、2校からそれぞれ2件の回答が得られ、それが回答件数に含まれる。

最後に、「セクション③: 証明書電子化の必要性・実現に向けての課題」は、セクション①(第一部の1.)とセクション②(第二部の1.)の両方にそれぞれ付帯する形(第一部の2. 及び第二部の2.)で回答を得た。有効な回答を得た件数・校数は表9のとおりであった。

表9:国内アンケート調査回答件数等(セクション③)

	国立大学	公立大学	私立大学	短期大学	高等専門学校	専門学校	合計
回答件数	60	48	176	1	2	2	289
回答校数	35	25	99	1	1	1	162
回答率	40.7%	26.9%	16.3%	20.0%	25.0%	16.7%	20.2%

また、セクション③の設問については、前書きとして以下の断り書きを表記し、当該高等教育機関としての見解ではなく、個人的な意見としての回答を得ることとした。

「日本の高等教育機関における学位・成績等証明書の電子化の必要性と電子化に向けての課題についてお伺いします。このセクションのご回答は、ご回答者個人の見解で構いません。」

実際に送付されたアンケート調査票は、本報告書の添付資料に掲載されている。

セクション①、②、③ともに、アンケート調査実施が新型コロナウイルス感染症拡大の時期と重なり、回答率

が低くなった。そのため、本アンケート結果は大学等の電子証明書の現状の全体像を把握できるものではない。限定的な情報ではあるが、大学等の状況を考える際の参考として、以下にアンケート結果を記載する。

1-2. ヒアリング調査

また、本調査ではアンケート調査を補足するため、いくつかの高等教育機関へのヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査協力校は9大学(国立2校、公立1校、私立6校)、3短期大学(私立3校)、2高等専門学校(国立1校、私立1校)、5専門学校である。

2. 調査結果

2-1. 証明書の電子発行状況

本節では、セクション①「証明書の電子発行状況」に関して、アンケート調査及びヒアリング調査から得られた結果を紹介する。

2-1-1. 非電子的な真正性確保手段を用いた証明書の発行状況

セクション①においては、電子証明書発行の実態を質問する前に、その基礎となる非電子的な証明書の発行方法の実態について質問した。設問内容は、以下のとおりである。

「貴機関が発行する学位記・卒業/修了証書、卒業/修了証明書、成績証明書等は、証明書の真正性(偽造ではないこと)を確保するための非電子的な方法として、どのような手段を用いて発行していますか(複数回答可)」

この質問に対して付与された選択肢は以下のとおりである。

- ① 偽造防止用紙(紙の透かしなどの使用)
- ② 公印(押印)の使用
- ③ 公印(印刷)の使用
- ④ 手書きによる署名(印刷含む)
- ⑤ その他の非電子的な手段

さらに、それぞれの手段に対して、使用される証明書の種類を選択肢として付与し表形式の選択肢とした。証明書種類の選択肢は以下のとおりである。

- ① 学位記
- ② 卒業/修了証書
- ③ 卒業/修了証明書
- ④ 成績証明書
- ⑤ その他証明書

この設問に対する回答は、表10のとおりであった。なお、回答が得られた高等教育機関数は、セクション①

「証明書の電子発行状況」を通じて、送付先数801に対して、147機関(152件)(回答率:18.4%)であった。

表10:非電子的な真正性確保手段を用いた証明書の発行状況 (回答数 n=152)

	偽造防止用紙 (紙の透かしなどの 使用)	公印(押印)の 使用	公印(印刷)の 使用	手書きによる署名 (印刷含む)	その他の非電子的 な手段
学位記	44.1%	25.7%	73.7%	19.7%	10.5%
卒業/修了証書	36.2%	23.7%	50.7%	14.5%	5.9%
卒業/修了証明書	71.1%	50.7%	67.8%	23.7%	4.6%
成績証明書	72.4%	51.3%	67.1%	23.7%	5.3%
その他証明書	55.9%	55.9%	45.4%	27.0%	4.6%
5種類証明書平均	55.9%	41.4%	60.9%	21.7%	6.2%

非電子的な証明書の真正性確保手段として、現在最も多くの種類の証明書に用いられているのは、「公印(印刷)の使用」で、5種類の証明書の平均で60.9%であった。次いで、「偽造防止用紙(紙の透かしなどの使用)」が、5種類の証明書の平均で55.9%使われていた。

「公印(押印)の使用」は、平均で41.4%と、印刷公印よりも少なかったが、「その他証明書」には印刷公印の45.4%よりも多い55.9%で用いられていた。「その他証明書」については、具体の種類を自由記述形式で質問しており、主な回答は以下のとおりである。

- ・ 在学証明書
- ・ 在籍期間証明書
- ・ 卒業見込証明書
- ・ 学位授与証明書
- ・ 単位修得証明書
- ・ 学力に関する証明書
- ・ 各種資格取得用証明書 (ここに含まれる証明書として、建築士試験指定科目修得単位証明書、教員免許取得用の証明書、博物館学課程に関する単位修得証明書・見込証明書、栄養士課程履修証明書等の回答もあった)
- ・ 退学証明書
- ・ 健康診断証明書
- ・ 英文証明書

また、「その他証明書」には、システムから直接発行できない証明書や個別作成の証明書といった回答もあった。こうしたことから、すべての証明書が学生情報システムから直接出力できるわけではなく、また、PC 上での自動生成にも対応していないマニュアルのワークフローによる証明書発行があることも明らかになった。このことが、「その他証明書」には印刷公印よりも押印する公印の方が多く用いられている理由の一つと考えられる。

2-1-2. 電子証明書の実装・検討/開発状況

次に、電子証明書の実装状況について質問した。設問は以下のとおりである。

「貴機関が発行する学位記、卒業/修了証書、卒業/修了証明書、成績証明書等の中で、証明書の真正性(偽造ではないこと)を確保するための以下のような電子的な手段を用いて発行している学位記・証書・証明書はありますか(複数回答可)」

この設問に対して付与された電子的な手段の選択肢は、以下のとおり。

- ① PDF 電子署名
- ② 電子透かし
- ③ 証明書の受理機関が認証コードなどを用いて照会する方式
- ④ 証明書の受理機関とのデータ交換による方式
- ⑤ ブロックチェーンを用いた証明書発行
- ⑥ その他の電子的な手段

さらに、それぞれの手段に対して、発行される証明書の種類の選択肢を付与し、表形式の選択肢とした。証明書の種類の選択肢は前問中の選択肢と同様の以下のとおりである。

- ① 学位記
- ② 卒業/修了証書
- ③ 卒業/修了証明書
- ④ 成績証明書
- ⑤ その他証明書

この設問に対する回答は、表11のとおりであった。

表11:電子的な真正性確保手段を用いた証明書の発行状況(回答数 n=152)

	PDF 電子署名	電子透かし	証明書の受理機関が認証コードなどを用いて照会する方式	証明書の受理機関とのデータ交換による方式	ブロックチェーンを用いた証明書発行	その他の電子的な手段
学位記	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
卒業/修了証書	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
卒業/修了証明書	0.0%	3.3%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%
成績証明書	0.0%	3.3%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%
その他証明書	0.0%	2.0%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%

「電子透かし」と回答した高等教育機関は5大学(国立1校、私立4校)である。また、5大学のうち私立大学2校から「証明書の受理機関が認証コードなどを用いて照会する方式」の回答もあった。これらは、コンビニエンスストア証明書発行システムを指すことを確認している。コンビニエンスストア証明書発行システムは NTT

西日本の提供するサービス³⁶で、このサービスを導入した大学は、在学生・卒業生向けに電子透かし³⁷を埋め込んで真正性を確保された卒業証明書、成績証明書等をコンビニエンスストアや学内に設置した専用機で発行できるようになるものである。また、このシステムで証明書を受理した側は、真正性確認の際に専用スマートフォン・アプリで証明書をかざす作業に加え、証明書に記載されたコードを入力する手順となっている。

以上のように、アンケート調査からは、コンビニエンスストア証明書発行システムのことを指す回答を除いては、電子的な手段を用いて証明書を発行しているという回答はなかった。

一方、ヒアリング調査からは、留学生が出身国や他の国で就職や進学をする際に電子証明書が必要となる場合、日本の高等教育機関に求めても紙の証明書しか交付してもらえないため、やむを得ず紙の証明書をスキャナ等により電子ファイルにしているといった例も紹介された。

2-2. 電子証明書の活用状況

本節では、セクション②「電子証明書の活用状況」に関して、留学生の出願・入学関連を中心に、アンケート調査及びヒアリング調査から得られた結果を紹介する。

なお、回答が得られた高等教育機関数は、セクション②「電子証明書の活用状況」を通じて、送付先数801に対して、135機関(137件)(回答率:16.9%)であった。主に留学生の出願・受入れに関わる本セクションのアンケート調査に対して回答を得られた高等教育機関のうち、独立行政法人日本学生支援機構の調査による外国人留学生受入数の多い大学上位30校³⁸に入る大学は6大学であった。

2-2-1. 電子証明書の受理状況

セクション②においては、はじめに電子証明書の受理の状況を質問した。設問は以下のとおりである。

「入試の出願書類等として、電子学位・成績等証明書を受理していますか(複数回答可)」

この設問に対し、以下の選択肢を付与した。

- ① 留学生などの出願書類として恒常的に受理している
- ② 留学生などの出願書類として受理したことがある
- ③ 受理したことがない
- ④ 受理しない方針である

その結果、表12のとおり回答が得られた。

表12: 電子証明書の受理状況(回答数 n=137)

留学生などの出願書類として恒常的に受理している	留学生などの出願書類として受理したことがある	受理したことがない	受理しない方針である
0.7%	7.3%	85.4%	9.5%

³⁶ https://www.ntt-west.co.jp/business/cloud/lineup/university_certificate.html

³⁷ ID 等の情報がある種の模様として画像全体に埋め込む技術。

https://www.ntt-west.co.jp/business/cloud/lineup/university_certificate.html

³⁸ 独立行政法人日本学生支援機構(2019)「平成30年度外国人留学生在籍状況調査結果」, p. 10.

https://www.studyinjapan.go.jp/ja/_mt/2020/08/date2018z.pdf

「留学生などの出願書類として恒常的に受理している」は0.7%(1校[国立大学1校])、「留学生などの出願書類として受理したことがある」は7.3%(10校[国立大学3校、私立大学7校])であった。

また、「恒常的に受理している」と回答した国立大学において、電子証明書の受理件数は年間150件であり、留学生出願全体の約54%にあたるということであった。また、「受理したことがある」との回答のうち年間受理件数の回答のあった6校において、うち4校は3件以下、2校は20件以下の受理件数であることがわかった。

一方、「受理したことがない」は85.4%、「受理しない方針である」は9.5%であった。

留学生受入れ数上位30校に含まれる6大学の回答は、「受理したことがある」、「受理したことがない」、「受理しない方針である」のいずれかにわかれた。

また、ヒアリング調査では電子証明書の受理がなく、紙の証明書を受け付けて真正性を確認するといった実情の一端がうかがえた。例えば、出願書類の提出方法として、EMS による郵送や学生が紙の書類を持参する形式のほか、中国の協定大学から受け入れる留学生については証明書のPDF版が先に送られ、その後紙の原本が郵送されてくる例があった。提出書類の真正性の確認方法や確認先については、留学生が持参した証明書の印章等で確認したり、記載内容に不明点があったり真正性に疑わしさがある場合に志願者の出身国の大使館や在籍している日本語学校に問い合わせることもあるといった現状が聞かれた。協定大学や提携校から送付される証明書については信頼関係に基づき真正性の確認までは特段していないといった声もあった。

一方、アンケート調査においては、「受理しない方針である」と回答した場合、「受理しない理由を具体的にご回答ください」との自由記述の追加質問を設定した。その回答とヒアリング調査結果を総合すると、電子証明書を受理しない理由は、以下のとおりに分類できる。

- ① 電子証明書の信頼性について疑義がある
- ② 紙の証明書と電子証明書との併用による非効率や不公平
- ③ 電子証明書受理の必要性を認識していない
- ④ 規則である・現状で仕組みがない

①の電子証明書の信頼性についての疑義に関しては、海外の仕組みに不明瞭な点が多く現段階では信憑性の判断がつかないことや、電子証明書の発行に比べ受理は自機関で証明書を受け入れる立場のため慎重にならざるをえないといった理由が寄せられた。

②の紙の証明書と電子証明書との併用による非効率や不公平をあげる回答からは、出願者全員の出願書類が電子化されれば事務効率化の面で期待を持てるが、併用の場合は紙と電子証明書の突合せが必要になるなどかえって煩雑であるとの意見が複数挙がった。また、受験生を公平に取り扱うためという観点も指摘された。

③の電子証明書受理の必要性を認識していないことを理由とする回答では、実際に電子証明書を受け取ったり、問合せを受けたことがないという経験面での意見が中心であった。

④の理由では、出願書類として紙媒体の原本提出を求めていることや電子証明書に対応していないとのことであった。

2-2-2. 電子証明書認証サービスの利用状況

セクション②においては、次に、電子証明書に関連するサービスの利用状況について質問した。設問は以下のとおりである。

「電子学位・成績等証明書に関連する次のサービスを利用していますか？(複数回答可)」

この設問に対する選択肢は以下のとおりであり、複数選択可能な質問とした。

- ① Japan ePortfolio(高大接続、一般社団法人教育情報管理機構が運営)
- ② 教育部学位与研究生教育发展中心(CDGDC)(中国)
- ③ 全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心(CHEPICC)(中国)
- ④ Certpia(韓国)
- ⑤ HEDD(イギリス)
- ⑥ Verifidiploma(フランス)
- ⑦ My eEquals(オーストラリア)
- ⑧ その他
- ⑨ 利用していない

その結果、表13のとおり回答が得られた。

表13:電子証明書認証システムの利用状況(回答数 n=137)

サービス名	回答件数
Japan ePortfolio (高大接続、一般社団法人教育情報管理機構が運営)	2
教育部学位与研究生教育发展中心 (CDGDC) (中国)	4
全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心 (CHEPICC) (中国)	2
Certpia (韓国)	0
HEDD (イギリス)	0
Verifidiploma (フランス)	0
My eEquals (オーストラリア)	0
その他	4
利用していない	108
(無回答)	18

電子証明書に関連するサービスの利用状況は、「利用していない」との回答が78.8%(108件)を占めた。

また、「その他」の回答のうち3件は自由記述欄に中国高等教育学生信息网(CHSI)、また1件は教育部学位与研究生教育发展中心との回答があった。したがって、選択回答分と合わせると、教育部学位与研究生教育发展中心(CDGDC)(中国)を利用しているとの回答は計5件、全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心(CHEPICC)(中国)を利用しているとの回答が計5件となった。

一方、CHEPICC を利用しているある機関では、実態的には留学生に対して卒業証明書(原本又は原本照合をしたコピー)を提出させた上で、CHEPICC のウェブサイトですべての真正性を確認しているとの回答があり、

書類提出の局面で電子証明書の本質的な利点を活用しきれていない(データを真とする発想に至っていない)という意見もあった。

2-3. 証明書の電子化の必要性・実現に向けての課題

本節では、セクション③「証明書電子化の必要性・実現に向けての課題」に関して、アンケート調査及びヒアリング調査から得られた結果を紹介する。

なお、回答が得られた高等教育機関数は、セクション③「証明書電子化の必要性・実現に向けての課題」を通じて、送付先数801に対して、162機関(289件)(回答率:20.2%)であった。

2-3-1. 証明書の電子化の必要性

セクション③のアンケート調査においては、はじめに証明書電子化の必要性について質問した。設問内容は以下のとおりである。

「日本の高等教育機関において、学位・成績等証明書を電子化する必要性についてどう思いますか」

この設問内容に対し、以下の選択肢を付与し、一択回答方式で質問している。

- ① 必要である
- ② どちらかといえば必要である
- ③ どちらかといえば必要ではない
- ④ 必要ではない
- ⑤ わからない

その結果、図10のとおり回答を得た。

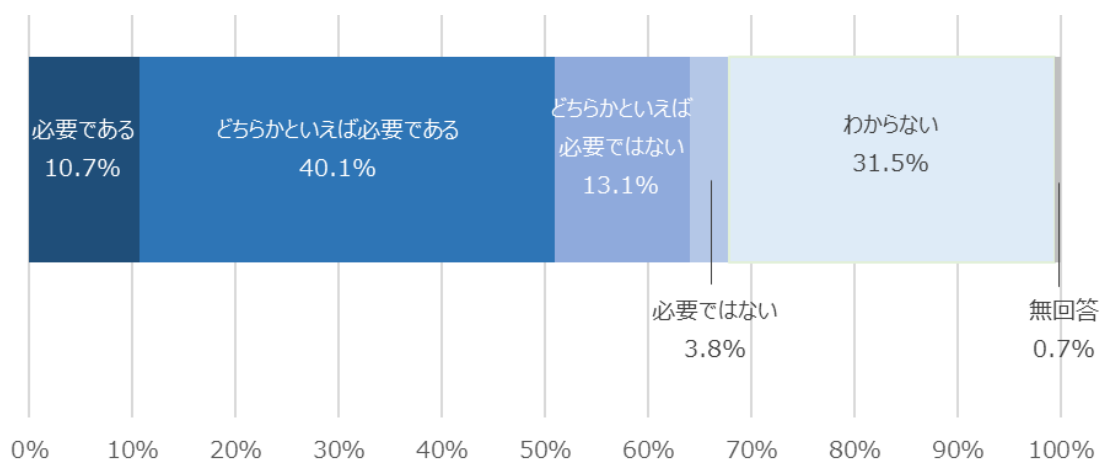


図10: 証明書の電子化の必要性に対する認識(回答数 n=289)

電子証明書の必要性については、「必要である」が10.7%、「どちらかといえば必要である」が40.1%で、必要性を認識する回答が約半分を占め、「どちらかといえば必要ではない」の13.1%と「必要ではない」の

3.8%の合計を大きく上回った。前のセクションのアンケート調査回答からは電子証明書を発行している又は受理しているとの回答率が低い一方で、電子証明書の必要性についての肯定的な回答は約半数に上った。

2-3-2. 証明書の電子化を必要とする理由

セクション③においては、次に、前問の証明書電子化の必要性についての質問項目で「必要である」又は「どちらかといえば必要である」と回答した場合に、その理由を質問した。設問内容は以下のとおりである。

「学位・成績等証明書の電子化を必要とする理由は何ですか(複数回答可)」

この設問に対し以下の選択肢を付与し、複数選択可能として質問した。

- ① 学歴証明の信頼性(偽造防止)
- ② 学生の国際移動性を高めるため
- ③ 学生の国内移動性を高めるため
- ④ 在校生の就転職の利便性
- ⑤ 卒業生の就転職・海外赴任の利便性
- ⑥ 入試・入学事務のコスト軽減・効率化
- ⑦ 証明書発行事務のコスト軽減・効率化
- ⑧ 世界の高等教育機関の標準に合わせるため
- ⑨ その他

その結果、図11のとおり回答を得た。

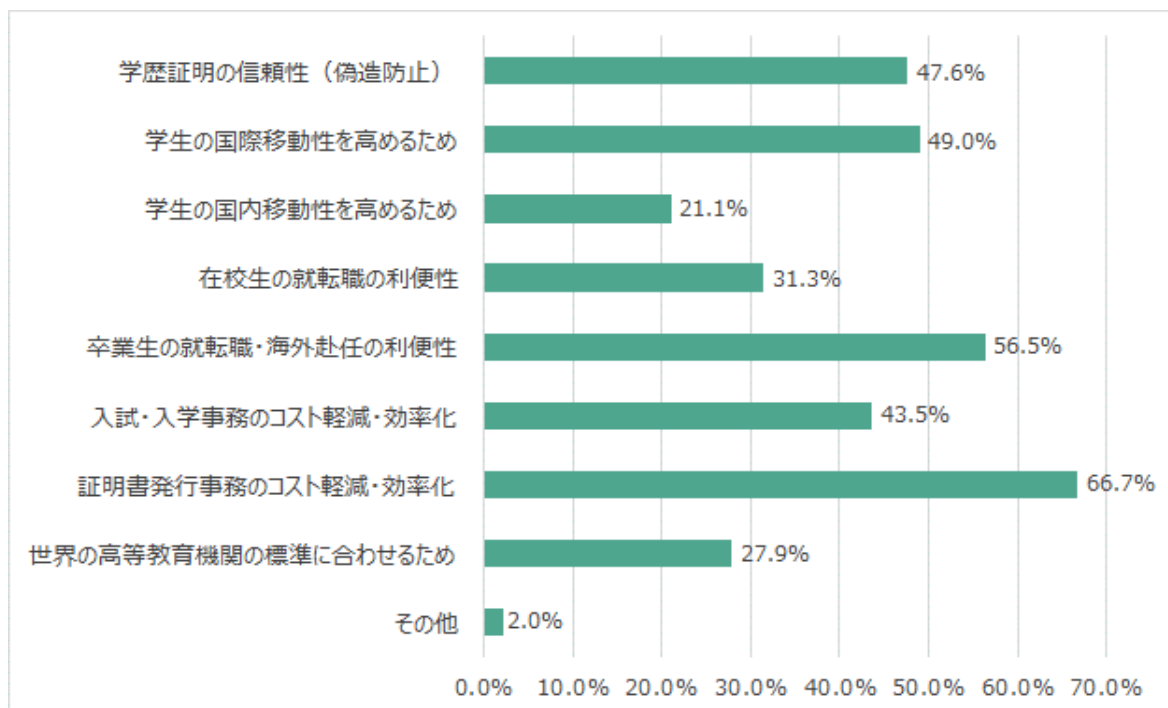


図11:証明書の電子化を必要とする理由(回答数 n=147)

証明書電子化の必要性の理由として、「証明書発行事務のコスト軽減・効率化」をあげる回答が最も多かった(66.7%)。次いで「卒業生の就転職・海外赴任の利便性」(56.5%)、「学生の国際移動性を高めるため」(49.0%)、「学歴証明の信頼性(偽造防止)」(47.6%)の順に多かった。

一方、「世界の高等教育機関の標準に合わせるため」は27.9%と低く、「学生の国内移動性を高めるため」が「その他」を除いて最も低かった(21.1%)。

「その他」を選択した回答者からは、外部からの証明書内容に関する問合せに対応するためとの記述回答があった。また、電子化については学位記を除くという意見もあり、これは成績証明や卒業証明等、電子化に適する証明書と、学位記のように紙の証明書のもつ価値を重視すべき証明書があることを示唆するものと考えられる。

利便性に関してコンビニエンスストア証明書発行システムの導入大学からは、学内発行機は大学が休みの際に使えなかったり、卒業生にはほとんど郵送するため時間がかかっていたなどの導入前の課題とともに、コンビニエンスストア証明書の時間・場所の制約なく利用できる点等が導入のメリットとして挙げられた。

また、別の大学からも、遠隔地の卒業生が証明書を取り寄せる際の負担軽減という面で、必要性の意見が聞かれた。

「学歴証明の信頼性(偽造防止)」に関しては、アンケート調査において必要性の回答率が第4位であったが、ヒアリング調査においては、ブロックチェーン技術の利用や電子的な偽造防止手段を埋め込んだ電子証明書等、偽造防止の観点からみた電子証明書のメリットに言及される場合も見受けられた。

「学生の国際移動性を高めるため」についても、アンケート調査では必要性の回答率が第3位であったが、ヒアリング調査で強調される場面もあった。例えば、海外の進学先で電子証明書を求められた留学生から電子証明書の発行依頼を受けた実体験や、アウトバウンドの移動に関する今後の展望とともに、学生の卒業後の進路を支援する立場としての必要性の声が聞かれた。

2-3-3. 証明書の電子化を進める上での課題

セクション③においては、次に、前問の証明書電子化の必要性についての質問項目で、「必要である」又は「どちらかといえば必要である」と回答した場合に、「学位・成績等証明書の電子化を日本で進めるうえでの課題は何ですか(複数回答可)」との設問内容で、以下の選択肢を付与して質問した。

- ① 利用者の需要が顕在化していない
- ② 電子学位・成績等証明書システムへの理解が不十分
- ③ 電子学位・成績等証明書システムの導入の検討・決定に時間を要する
- ④ 電子学位・成績等証明書システム開発後の業務負担
- ⑤ 電子学位・成績等証明書システムの導入の費用
- ⑥ (学務管理システムの改善など)技術的な問題
- ⑦ その他

その結果、図12のとおり回答を得た。

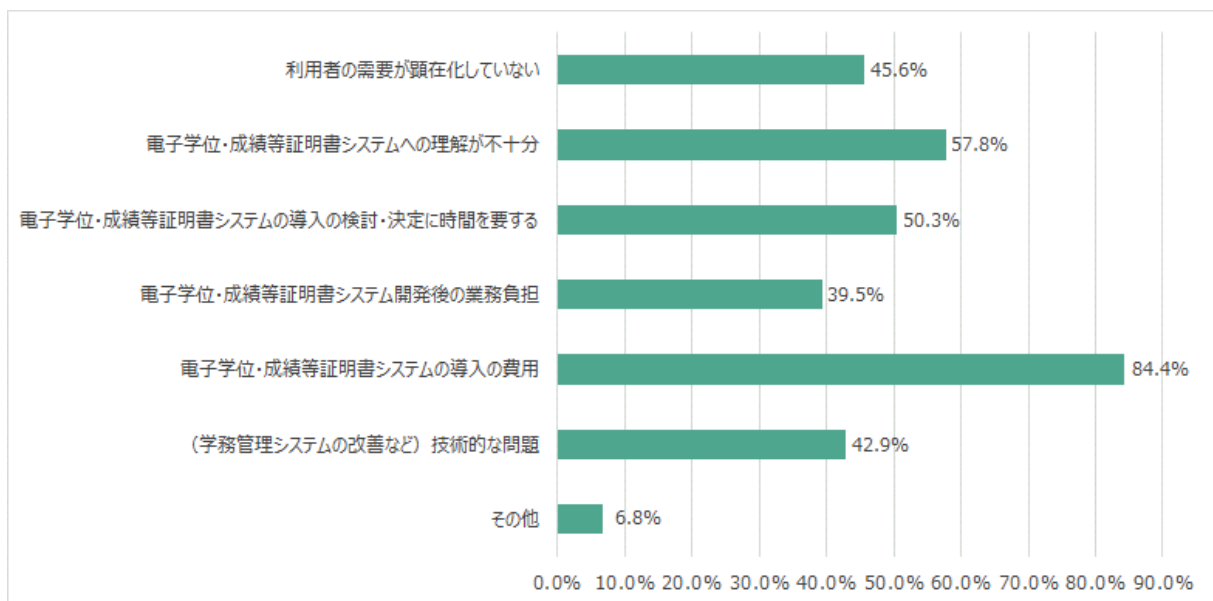


図12: 証明書の電子化を進める上での課題(回答数 n=147)

■ システム的課題

証明書電子化に向けての課題として、「電子学位・成績等証明書システムの導入の費用」の回答が84.4%と最も多かった。また、システム導入に関連する課題として、「電子学位・成績等証明書システムの導入の検討・決定に時間を要する」が50.3%、「(学務管理システムの改善など)技術的な問題」が42.9%、「電子学位・成績等証明書システム開発後の業務負担」が39.5%であり、システム関連が証明書の電子化における最大の課題とされている。

ヒアリング調査や、当設問の「その他」の自由記述欄に記載された回答においても、「電子学位・成績等証明書システムの導入の費用」に関連する課題、特に1校のみでシステムを導入するにはコスト面での負担が大きいという指摘は、機関種を問わず大学、短期大学、高等専門学校、専門学校から聞かれた。

また、「(学務管理システムの改善など)技術的な問題」に関連する課題としては、主に大学から、偽造や情報漏洩の防止対策、証明書の信頼性の担保等、いくつかの技術的・システム的課題が提起された。

■ 現行学生情報システムの実態

アンケート調査の質問項目とはしなかったものの、ヒアリング調査では、現行の学生情報システム(又は学務システム、教務情報システム)の実態について、限定的ながらも情報収集を行った。

学生データの保管状況についてある機関では、開学以来10年分の学生の全データがコンピュータ上で管理されており、今後証明書のデジタル化の要請があったとしても既存システムに追加するだけなので対応はしやすいと思うとの意見もあった。

学生情報システムは、汎用学生情報システムのデータベースに学生の情報が保管され、証明書はこのシステムから EXCEL 上にデータを出力し、印刷して発行するといったベンダー提供の汎用的なシステムを利用しているケースがみられた。また別のケースでは雛形をベンダーから購入し、運用と管理は学内システムという位置づけで大学側で行っており、学生情報システムのシステム・ベンダーが汎用的なシステムを提供してい

でも、それを学内で内生化している実態もあった。

■ 電子証明書の認知度

システムとは異なる領域で、証明書電子化を進める上での課題としてあげられたのは、「電子学位・成績等証明書システムへの理解が不十分」の57.8%であった。

ヒアリング調査においては、電子学位・成績等証明書システムや世界的潮流(フローニンゲン宣言等)への情報感度の高さが不足しているという声や、日本へ留学生の多くを占めるアジアでの現状を把握する必要があるとの指摘もあった。

また、急速に進展する海外の動きが、日本の高等教育機関における証明書電子化を促進するのではないかといった見解や、国際的な動向の認識が高まるにつれ、日本の高等教育機関における証明書電子化を促進するのではないかといった見方もあった。

2-3-4. 証明書の電子化を必要としない理由

セクション③においては、最後に、前問の証明書電子化の必要性についての質問項目で、「どちらかといえば必要ではない」又は「必要ではない」と回答した場合に、「学位・成績等証明書の電子化を必要としない理由は何ですか(複数回答可)」との設問内容で、以下の選択肢を付与し質問した。

- ① 利用者の需要がない
- ② 電子学位・成績等証明書システムの利便性・信頼性が明確でない
- ③ 電子学位・成績等証明書システムの導入の検討・決定に時間を要する
- ④ 電子学位・成績等証明書システム開発後の業務負担
- ⑤ 電子学位・成績等証明書システムの導入の費用
- ⑥ (学務管理システムの改善など)技術的な問題
- ⑦ 現状で問題ない
- ⑧ その他

この選択肢のうち、①から⑥までは、前問の証明書電子化に向けての課題と対をなすものである。この質問からは図13の結果が得られた。

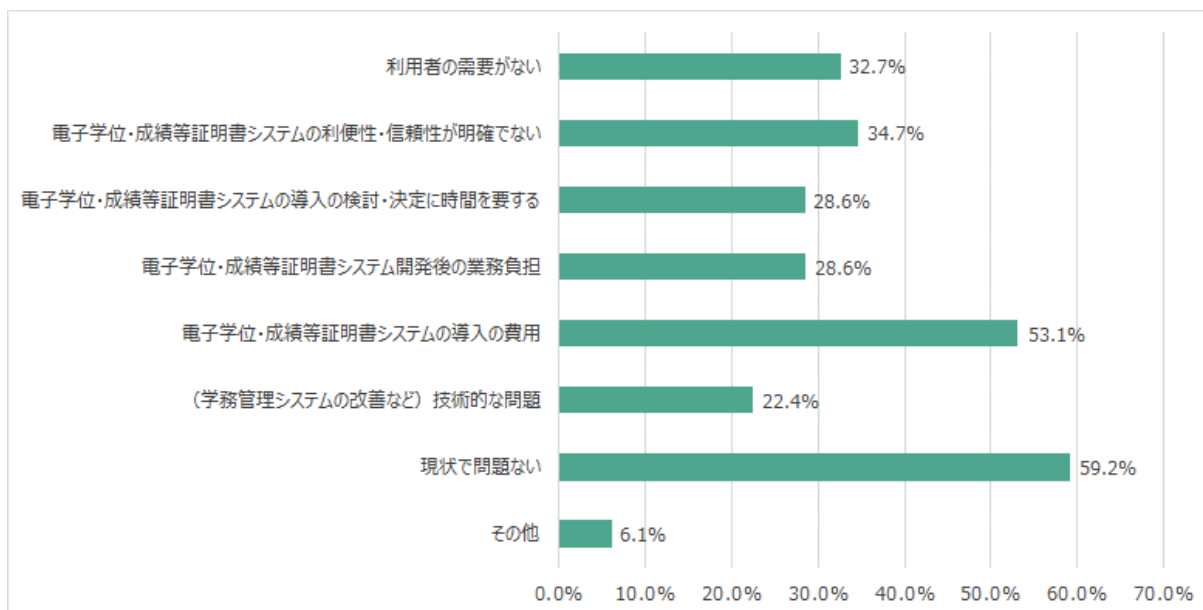


図13: 証明書の電子化を必要としない理由(回答数 n=49)

必要としない理由として最も回答率が高かったのは、「現状で問題ない」の59.2%であった。次いで回答率が高かったのは、証明書電子化に向けての課題と対をなして、「電子学位・成績等証明書システムの導入費用」の53.1%、「電子学位・成績等証明書システムの利便性・信頼性が明確ではない」の34.7%であった。

この設問の「その他」の自由記述欄やヒアリング調査においては次のような回答が示された。電子証明書の需要や現行業務との関係では、電子証明書の発行を求められたことがなく、卒業生・留学生・就職先等から発行の要望は特になくといった声や、現状の紙ベースの運用で特段の不都合はないといった実態が寄せられた。紙媒体の証明書についてはさらに、証明書の提出先で紙媒体が求められるといった発行面での実態や、留学生の受入れ時の必要書類(在留関係含む)の中には紙媒体でしか発行されていない書類の要求が多いなかで、学位証明のみ電子化されてもインパクトは低いとの受理面での意見があった。

また、紙媒体の証明書に対する真正性確保の手段として現状で十分であるといった回答のほか、現状は紙媒体が一般的であり、国内における電子証明書の認識の浸透にはかなりの時間を要するのではないかと感じた所感が寄せられた。

第5章 まとめ

.....

「高等教育機関における電子証明書に関する調査」では、学位や成績等の学修歴に関する電子証明書の活用を促進するような海外の協調の動き等を踏まえ、海外における電子証明書の発行システムの導入事例について調査を行うとともに、日本の高等教育機関における入学、卒業、成績等に関する電子証明書の実態を確かめることを目的とした国内実態調査(アンケート調査及びヒアリング調査)を実施した。

海外事例調査では、①中国の卒業・学位・成績等の電子証明書発行システムの運営に関わる CHESICC 及び CDGDC、②欧州の EMREX、③欧州のエラスムス・ウィズアウト・ペーパー(Erasmus Without Paper)、④オーストラリア/ニュージーランドの My eQuals、⑤ブロックチェーン証明書の5事例を取り上げ、組織形成過程、利用規模・形態、技術方式、運営方式及び関係法令の観点に関する情報収集を行い、観点ごとに類型化を試みた。電子証明書発行システムの運営組織の形成過程における政府の関与の度合いには多様性がみとめられた。最も政府主導的な組織形成過程を経たのはCHESICC 及びCDGDC(中国)であり、次いで EMREX、エラスムス・ウィズアウト・ペーパー、My eQuals、ブロックチェーン証明書といった順に、大学自発的・自律分散的になる傾向がみられた。また、この順序と同一の傾向は、電子証明書発行システムの利用規模の大小、運営方式の形態においても観察することができた。また同様の傾向はシステムにおいて採用されている技術の方式に関しても見てとることができる。利用形態に関しては、各事例において取り扱う証明書が学位記や成績証明書だけでなく、学修協定書等の書類にも及ぶことや、優先的に充足される需要として主に学生移動性に重点がある EMREX とエラスムス・ウィズアウト・ペーパー、利便性・生産性向上や生涯学習に重点がある My eQuals やブロックチェーン証明書等の特徴を把握した。5つの事例を横断的に観察すると、証明書の電子化を動員してきた需要として信頼性・公正性の確保、学生等の移動性の向上、事務効率化、生涯教育等、様々な文脈が確認された。

国内実態調査では、日本の全大学と一部の短期大学・高等専門学校・専門学校を対象としてアンケート調査を実施し、162校から回答を得るとともに、アンケート調査を補足するため回答機関のうち19校にヒアリング調査を実施した。なお、アンケート調査実施が、新型コロナウイルス感染症拡大の時期と重なり回答率が低くなったため、本アンケート調査結果は日本の高等教育機関における電子証明書の全体像を把握できるものではない。限定的な情報ではあるが、高等教育機関の状況を考える際の参考として、①証明書の電子発行状況、②電子証明書の活用状況、③証明書の電子化の必要性・実現に向けての課題の3点から調査結果をまとめた。

①証明書の電子発行状況については、電子的な真正性確保手段を用いた証明書の発行状況として、「電子透かし」及び「証明書の受理機関が認証コード等を用いて照会する方式」を用いて証明書を発行しているとの回答があり、これらはコンビニエンスストア証明書発行システムを指すことを確認している。②電子証明書の活用状況においては、入試の出願書類等として電子証明書を受理したことがないとの回答が多数であった。また、海外の電子証明書システムの利用状況として、中国の「全国高等学校学生信息咨询与就业指导中

心(CHESICC)」の認証サービス等を利用している機関がわずかにみられた。

③証明書の電子化の必要性・実現に向けての課題においては、証明書の電子化の必要性(n=289)について、「必要である」又は「どちらかといえば必要である」があわせて50.8%、「必要ではない」又は「どちらかといえば必要ではない」があわせて16.9%であった。「わからない」との回答も31.5%あった。証明書の電子化を必要とする理由として、回答率の上位を占めたのは証明書発行事務のコスト軽減・効率化、卒業生の就職・海外赴任を見据えた利便性の向上等であった。また、電子化を進める上での課題として電子証明書システムの導入費用の問題があるとの回答をはじめ、電子証明書システムの理解が不十分といった回答が多くあった。一方、電子化を必要としない理由として現状で問題ないという回答が最も多く、次いで電子証明書システムの導入費用の問題があるとの回答が挙げられた。また、ヒアリング調査からも電子証明書を巡る様々な実態や意見が明らかとなった。

なお、学位・学歴に関する電子証明書を巡り、国内では本調査を終えた令和2年春以降、大学と企業の連携による電子証明書発行に向けた実験的取組や実装化の動きが徐々に表れつつあり、政策的な動向としては、令和4年1月にデジタル庁、総務省、文部科学省及び経済産業省により策定された「教育データ利活用ロードマップ」では、「生涯にわたる学びの環境整備(学びの成果の可視化)」の論点のなかで学修歴証明のデジタル化について言及されていることも付言する。

添付資料

.....

■国内アンケート調査票「第一部 証明書の発行に関して」

高等教育機関における電子証明書の活用に関するアンケート調査

第一部 証明書の発行に関して

教育機関・ご回答者

まず、貴機関の名称・所在地と、ご回答者のご所属、ご連絡先等について、教えてください。
(ご回答者の情報は、本調査に関する問合せがある場合にのみ利用させていただき、他機関と共有したり、第三者に開示したりすることは一切ございません。)

教育機関名:	<input type="text"/>	
所在地:	都道府県 <input type="text"/>	郵便番号:〒 <input type="text"/>
住所:	<input type="text"/>	
ご回答者		
ご所属:	<input type="text"/>	
役職:	<input type="text"/>	
ご氏名:	<input type="text"/>	
メールアドレス:	<input type="text"/>	
電話番号:	<input type="text"/>	

本アンケート調査での定義について

本アンケート調査での「電子学位・成績等証明書」とは、学位記、卒業証書、修了証書、卒業証明書、修了証明書、成績証明書等を電子媒体で発行したものをさします。

1. 電子学位・成績等証明書の発行について

貴機関での電子学位・成績等証明書発行に関する現在の取組状況についてお伺いします。

問1. 貴機関が発行する学位記・卒業/修了証書、卒業/修了証明書、成績証明書等は、証明書の真正性(偽造ではないこと)を確保するための非電子的な方法として、どのような手段を用いて発行していますか(複数回答可)：

	学位記	卒業/修了証書	卒業/修了証明書	成績証明書	その他証明書
偽造防止用紙(紙の透かしなどの使用)					
公印(押印)の使用					
公印(印刷)の使用					
手書きによる署名(印刷含む)					
その他の非電子的な手段					

その他の非電子的な手段を下欄に具体的にご回答ください

その他の証明書を具体的にご回答ください

上記いずれの真正性確保手段も用いていない

問2. 貴機関が発行する学位記、卒業/修了証書、卒業/修了証明書、成績証明書等の中で、証明書の真正性(偽造ではないこと)を確保するための以下のような電子的な手段を用いて発行している学位記・証書・証明書はありますか(複数回答可)：

	学位記	卒業/修了証書	卒業/修了証明書	成績証明書	その他証明書
PDF電子署名					
電子透かし					
証明書の受理機関が認証コードなどを用いて照会する方式					
証明書の受理機関とのデータ交換による方式					
ブロックチェーンを用いた証明書発行					
その他の電子的な手段:下欄に具体的に					

その他の電子的な手段を下欄に具体的にご回答ください

その他証明書を具体的にご回答ください

上記の電子的な手段をいずれも用いていない

問3. 問2で、現在のところ真正性確保の手段として電子的な手段を用いていないと回答された場合で、検討中・開発中の手段はありますか(複数回答可)：

	学位記	卒業／修了証書	卒業／修了証明書	成績証明書	その他証明書
PDF電子署名					
電子透かし					
証明書の受理機関が認証コードなどを用いて照会する方式					
証明書の受理機関とのデータ交換による方式					
ブロックチェーンによる方式					
その他の電子的な手段：下欄に具体的に回答ください					

↓
その他証明書を具体的に回答ください

2. 電子学位・成績等証明書の必要性と課題

日本の高等教育機関における学位・成績等証明書の電子化の必要性と電子化に向けての課題についてお伺いします。このセクションのご回答は、ご回答者様個人の見解で構いません。

問4. 日本の高等教育機関において、学位・成績等証明書を電子化する必要性についてどう思いますか

回答：

- 1 必要である
- 2 どちらかといえば必要である
- 3 どちらかといえば必要ではない
- 4 必要ではない
- 5 わからない

(問4で必要である、どちらかといえば必要であると回答された場合にお伺いします)

問5. 学位・成績等証明書の電子化を必要とする理由は何ですか(複数回答可)

<input type="checkbox"/>	学歴証明の信頼性(偽造防止)
<input type="checkbox"/>	学生の国際移動性を高めるため
<input type="checkbox"/>	学生の国内移動性を高めるため
<input type="checkbox"/>	在校生の就転職の利便性
<input type="checkbox"/>	卒業生の就転職・海外赴任の利便性
<input type="checkbox"/>	入試・入学事務のコスト軽減・効率化
<input type="checkbox"/>	証明書発行事務のコスト軽減・効率化
<input type="checkbox"/>	世界の高等教育機関の標準に合わせるため
<input type="checkbox"/>	その他：具体的に回答ください： <input style="width: 300px;" type="text"/>

(問4で必要である、どちらかといえば必要であると回答された場合にお伺いします)

問6. 学位・成績等証明書の電子化を日本で進めるうえでの課題は何ですか(複数回答可)

<input type="checkbox"/>	利用者の需要が顕在化していない
<input type="checkbox"/>	電子学位・成績等証明書システムへの理解が不十分
<input type="checkbox"/>	電子学位・成績等証明書システムの導入の検討・決定に時間を要する
<input type="checkbox"/>	電子学位・成績等証明書システム開発後の業務負担
<input type="checkbox"/>	電子学位・成績等証明書システムの導入の費用
<input type="checkbox"/>	(学務管理システムの改善など)技術的な問題
<input type="checkbox"/>	その他:具体的にご回答ください:

(問4で必要ではない、どちらかといえば必要ではないと回答された場合にお伺いします)

問7. 学位・成績等証明書の電子化を必要としない理由は何ですか(複数回答可)

<input type="checkbox"/>	利用者の需要がない
<input type="checkbox"/>	電子学位・成績等証明書システムの利便性・信頼性が明確でない
<input type="checkbox"/>	電子学位・成績等証明書システムの導入の検討・決定に時間を要する
<input type="checkbox"/>	電子学位・成績等証明書システム開発後の業務負担
<input type="checkbox"/>	電子学位・成績等証明書システムの導入の費用
<input type="checkbox"/>	(学務管理システムの改善など)技術的な問題
<input type="checkbox"/>	現状で問題ない
<input type="checkbox"/>	その他:具体的にご回答ください:

質問は以上となります。アンケート調査へのご協力ありがとうございました。

■国内アンケート調査票「第二部 電子学位・成績等証明書の利用に関して」

高等教育機関における電子証明書の活用に関するアンケート調査

第二部 電子学位・成績等証明書の利用に関して

教育機関・ご回答者

まず、貴機関の名称・所在地と、ご回答者のご所属、ご連絡先等について、教えてください。
(ご回答者の情報は、本調査に関する問合せがある場合にのみ利用させていただき、他機関と共有したり、第三者に開示したりすることは一切ございません。)

教育機関名:	<input type="text"/>	
所在地:	都道府県 <input type="text"/>	郵便番号:〒 <input type="text"/>
住所:	<input type="text"/>	
ご回答者		
ご所属:	<input type="text"/>	
役職:	<input type="text"/>	
ご氏名:	<input type="text"/>	
メールアドレス:	<input type="text"/>	
電話番号:	<input type="text"/>	

本アンケート調査での定義について

本アンケート調査での「電子学位・成績等証明書」とは、学位記、卒業証書、修了証書、卒業証明書、修了証明書、成績証明書等を電子媒体で発行したものをさします。

1. 入試における電子学位・成績等証明書の利用

貴機関での電子学位・成績等証明書の利用についてお伺いします。

問1. 入試の出願書類等として、電子学位・成績等証明書を受理していますか(複数回答可)

- 留学生などの出願書類として恒常的に受理している
- 留学生などの出願書類として受理したことがある
- 受理したことがない
- 受理しない方針である: 受理しない理由を具体的にご回答ください:

問2. 問1で「受理している」と回答された場合、留学生出願の場合の電子学位・成績等証明書の年間受理件数・割合をおしえてください。

年間約 件 留学生出願全体のうち、約 %

問3. 電子学位・成績等証明書に関連する次のサービスを利用していますか? (複数回答可)

- Japan ePortfolio (高大接続、一般社団法人教育情報管理機構が運営)
- 教育部学位与研究生教育发展中心 (CDGDC) (中国)
- 全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心 (CHESICC) (中国)
- Certpia (韓国)
- HEDD (イギリス)
- Verifdiploma (フランス)
- My eQuals (オーストラリア)
- その他: 利用サービス名を具体的にご回答ください:

利用していない

2. 電子学位・成績等証明書の必要性と課題

日本の高等教育機関における学位・成績等証明書の電子化の必要性と電子化に向けての課題についてお伺いします。このセクションのご回答は、ご回答者個人の見解で構いません。

問4. 日本の高等教育機関において、学位・成績等証明書を電子化する必要性についてどう思いますか

回答:

- 1 必要である
- 2 どちらかといえば必要である
- 3 どちらかといえば必要ではない
- 4 必要ではない
- 5 わからない

(問4で必要である、どちらかといえば必要であると回答された場合にお伺いします)

問5. 学位・成績等証明書の電子化を必要とする理由は何ですか(複数回答可)

- 学歴証明の信頼性(偽造防止)
- 学生の国際移動性を高めるため
- 学生の国内移動性を高めるため
- 在校生の就職職の利便性
- 卒業生の就職職・海外赴任の利便性
- 入試・入学事務のコスト軽減・効率化
- 証明書発行事務のコスト軽減・効率化
- 世界の高等教育機関の標準に合わせるため
- その他:具体的にご回答ください:

(問4で必要である、どちらかといえば必要であると回答された場合にお伺いします)

問6. 学位・成績等証明書の電子化を日本で進めるうえでの課題は何ですか(複数回答可)

- 利用者の需要が顕在化していない
- 電子学位・成績等証明書システムへの理解が不十分
- 電子学位・成績等証明書システムの導入の検討・決定に時間を要する
- 電子学位・成績等証明書システム開発後の業務負担
- 電子学位・成績等証明書システムの導入の費用
- (学務管理システムの改善など)技術的な問題
- その他:具体的にご回答ください:

(問4で必要ではない、どちらかといえば必要ではないと回答された場合にお伺いします)

問7. 学位・成績等証明書の電子化を必要としない理由は何ですか(複数回答可)

- 利用者の需要がない
- 電子学位・成績等証明書システムの利便性・信頼性が明確でない
- 電子学位・成績等証明書システムの導入の検討・決定に時間を要する
- 電子学位・成績等証明書システム開発後の業務負担
- 電子学位・成績等証明書システムの導入の費用
- (学務管理システムの改善など)技術的な問題
- 現状で問題ない
- その他:具体的にご回答ください:

質問は以上となります。アンケート調査へのご協力ありがとうございました。

参考文献

.....

※ 参考文献の一部を海外事例調査の対象事例ごとに分けて記載した。なお、下記文献中の URL はすべて2022年1月最終アクセス。

海外事例 : CHESICC 及び CDGDC(中国)

- China Academic Degrees and Graduate Education Development Center. Brief Introduction.
<http://www.cdgdc.edu.cn/xwyyjsjyxx/aboutus/intro/277270.shtml>
- China Higher Education Student Information and Career Center. About CHESICC.
<https://www.chsi.com.cn/en/aboutus/index.jsp>
- China Higher Education Student Information and Career Center. About CHSI.
<https://www.chsi.com.cn/en/aboutus/chsi.jsp>
- China Higher Education Student Information and Career Center. Announcement on Popularization of Electronic Reports for Higher Education Qualification Verification.
<https://www.chsi.com.cn/en/news/201906/20190621/1799941866.html>
- China Higher Education Student Information and Career Center. Application and Electronic Delivery Instruction (CHESICC-Parchment Portal Service).
https://www.chsi.com.cn/en/help/howtoapply_p_en.jsp
- China Higher Education Student Information and Career Center. Application and Electronic Delivery Instruction (CHESICC-WES Portal Service).
https://www.chsi.com.cn/en/help/howtoapply_wes_en.jsp
- China Higher Education Student Information and Career Center. Online Registration of Qualification Certificates.
<https://www.chsi.com.cn/en/news/201203/20120315/290796939.html>
- China Higher Education Student Information and Career Center. Online Verification Report.
<https://www.chsi.com.cn/xlcx/en/features.jsp>
- China Higher Education Student Information and Career Center. Our Database.
<https://www.chsi.com.cn/en/aboutus/database.jsp>
- China Higher Education Student Information and Career Center. Verification Service.
<https://www.chsi.com.cn/en/service/>
- Groningen Declaration Network. Eighth Annual Groningen Declaration Network Meeting Executive Summary.
<https://www.groningendeclaration.org/wp-content/uploads/2020/06/GDN-AM-2019-Executive-Summary.pdf>
- 教育部学位与研究生教育发展中心. 中国学位认证.
<http://www.cdgdc.edu.cn/cn/274825.shtml>

海外事例 : EMREX

- CSC - IT Center for Science Ltd. NordForum.
<https://www.csc.fi/en/-/nordforum>
- Diploma registry. Why use the Diploma registry?
<https://www.vitnemalsportalen.no/english/>
- EMREX (2015). EMREX - Supporting Student Mobility. p.21
https://emrex.eu/wp-content/uploads/2019/05/EMREX_CIMO_150528.pdf
- EMREX (2017). EMREX EWP stakeholder meeting 17.2.2017 Porto.
https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/pages/EWP%20Stakeholder%20Meeting_EMREX_presentation_0.pdf
- EMREX (2020). Technical Description and Implementation Guide v1.1, 2020-01-01.
<https://emrex.eu/wp-content/uploads/2020/01/Technical-Guide-to-EMREX.pdf>
- EMREX. Available Documents.
<https://emrex.eu/statistics-2/>
- EMREX. Croatia.
<https://emrex.eu/croatia/>
- EMREX. Denmark.
<https://emrex.eu/denmark/>
- EMREX. EMREX Handbook.
<https://emrex.eu/wp-content/uploads/2019/03/EMREX-handbook.pdf>
- EMREX. Finland.
<https://emrex.eu/finland/>
- EMREX. Italy.
<https://emrex.eu/italy/>

EMREX. Members.
<https://emrex.eu/members/>

EMREX. Norway.
<https://emrex.eu/norway/>

EMREX. Poland.
<https://emrex.eu/poland/>

EMREX. Statutes 2020.
https://emrex.eu/wp-content/uploads/2020/09/EUG_Statutes_2020_final.pdf

EMREX. Sweden.
<https://emrex.eu/sweden/>

EMREX. the Netherlands.
<https://emrex.eu/the-netherlands/>

EMREX. Updates from the EMREX General Assembly.
<https://emrex.eu/2018/06/05/updates-from-the-emrex-ga/>

ERASMUS+ project results. Field trial on the impact of enabling easy mobility on recognition of external studies.
<https://erasmus-plus.ec.europa.eu/projects/eplus-project-details#project/388499-EPP-1-2014-2-FI-E-PPKA3-PI-POLICY>

Felles studentsystem.
<https://www.fellesstudentsystem.no/>

Fridell, T. (2019). EMREX - the user-centered solution for electronic transfer of student data.
<https://emrex.eu/wp-content/uploads/2020/09/Emrex-EUNIS2019-16-9.pdf>

KION. ESSE3 Student management system.
<http://www.kion.it/en/solutions/esse3-student-management-system>

Ministry of Higher Education and Science. Danish Agency for Higher Education and Science.
<https://ufm.dk/en/the-ministry/organisation/danish-agency-for-higher-education-and-science>

Portal USOS. About USOS.
<https://www.usos.edu.pl/about-usos>

The European Consortium for Accreditation in higher education. Supporting student mobility: the Groningen Declaration.
<https://ecahe.eu/supporting-student-mobility-groningen-declaration/>

海外事例：エラスムス・ウィズアウト・ペーパー（EWP）

Aguilar, V. & Bacelar, J. (2019). Erasmus Without Paper for all!
https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/EWP_presentation_webinar_DGEAC_2019.pdf

Debiais-Sainton, V. (2018). Future Erasmus Programme.
https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/launch-conference/12_ewp_launch_presentation.pdf

Erasmus Without Paper. End of the Erasmus Without Paper project.
<https://www.erasmuswithoutpaper.eu/news/end-erasmus-without-paper-project>

Erasmus Without Paper. Functionality of the EWP Network from a Business Perspective.
https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/news/release_note_on_the_functionality_of_the_ewp_network_20200205.pdf

Erasmus Without Paper. Partners.
<https://www.erasmuswithoutpaper.eu/partners>

European University Foundation. (2017). Desk Research - Erasmus Without Paper 2nd edition.
https://uni-foundation.eu/uploads/2017_EWP%20desk%20research%20final%20version.pdf

European University Foundation. EWP FAQs.
<https://wiki.uni-foundation.eu/display/EWP/EWP+FAQs>

ERASMUS+ project results. Erasmus Without Paper.
<https://erasmus-plus.ec.europa.eu/projects/eplus-project-details#project/562264-EPP-1-2015-1-BE-E-PPKA3-PI-FORWARD>

ERASMUS+ project results. Erasmus without paper 2.0.

European Commission. European Student Card Initiative.
<https://education.ec.europa.eu/levels/higher-education/european-student-card-initiative>

European Commission. Higher education institutions holding an ECHE - 2021-2027.
<https://erasmus-plus.ec.europa.eu/document/higher-education-institutions-holding-an-eche-2021-2027>

European University Foundation. Universities.
<https://uni-foundation.eu/>

Leys, P. (2018). Erasmus Without Paper 2.0 How to join the EWP network in practice.
https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/launch-conference/13_how_to_join.pdf

Meus, V. (2017). The Erasmus without Paper Project.
<https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/pages/EWP%20Stakeholder%20Meeting%20P>

orto_Valere%20Meus_0.pdf
Meus, V. (2018). Erasmus without paper: all you ever wanted to know.
https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/launch-conference/12_EWP_all_you_ever_wanted_to_know.pdf
Mincer-Daszkiwicz, J. (2018). Erasmus Without Paper 2.0 What is Erasmus Without Paper and why it matters?
<https://www.erasmuswithoutpaper.eu/sites/default/files/pages/eunis2018-presentation-jmd.pdf>
Mincer-Daszkiwicz, J. (2019). Erasmus Without Paper 2.0 Erasmus Without Paper Network from development to production.
<https://www.eunis.org/eunis2019/wp-content/uploads/sites/15/2019/06/S6-1.pdf>
Mincer-Daszkiwicz, J. Erasmus Without Paper Network — from development to production.
<https://www.usos.edu.pl/sites/default/files/en-eunis2019-trondheim-jmd-paper.pdf>
MyAcademicID. FAQs.
<https://myacademic-id.eu/faq/>
QS Unisolution. About Us.
<https://www.qs-unisolution.com/>
SGroup Universities in Europe.
<https://sgroup-unis.eu/>

海外事例 : My eQuals

Blyth, K. (2016). Digital Student Data: Student Mobility and credential Integrity.
Digitary. My eQuals passes 1 million learner accounts.
<https://www.digitary.net/myequals-1-million/>
Digitary. Projects CHESICC.
<https://www.digitary.net/projects/#chesicc>
Higher Ed Services (2020) Digital Credentials in Australia. 国際教育研究コンソーシアム2020年3月12日 Webinar
「学修歴・資格認証(FCE)と証明書の電子化ー海外における証明書電子化の最新事情」.
<http://recsie.or.jp/wp-content/uploads/2020/03/Digital-credentialization-in-Australia-and-the-continued-development-of-MyeQuals.pdf>
My eQuals (2018). My eQuals Official Digital Credentials platform We're on the road to credential security.
My eQuals (2021). My eQuals. IHEA Briefing.
<https://iheau.edu.au/wp-content/uploads/2021/10/My-eQuals-IHEA-25February2021.pdf>
My eQuals Australia. Fact sheet and find out more about My eQuals for Education Providers.
<https://www.myequals.edu.au/educationproviders>
My eQuals Australia. Fact sheet and find out more about My eQuals for Verifiers.
<https://www.myequals.edu.au/verifiers>
My eQuals Australia. FAQs for universities, vocational education & registered training organisations.
<https://www.myequals.edu.au/provider-faqs>
My eQuals Australia. FAQs for verification agencies, employers & recruitment professionals.
<https://www.myequals.edu.au/verifiers-faqs>
My eQuals Australia. Privacy Policy.
<https://www.myequals.ac.nz/privacy-policy>
My eQuals New Zealand. FAQs for verification agencies, employers & recruitment professionals.
<https://www.myequals.ac.nz/verifiers-faqs>
Robinson, N. J. (2017). My eQuals: Accelerating Regional and Global Opportunities.
https://www.atem.org.au/eknowledge-repository/command/download_file/id/278/filename/HOSA_2017_NRobinson_My_eQuals_Accelerating_Regional_and_Global_Opportunities.pdf
The University of Auckland. My eQuals Quick Reference Guide.
<https://cdn.auckland.ac.nz/assets/central/for/current-students/myequals-quick-reference-guide.pdf>

海外事例 : ブロックチェーン証明書(ブロックサーツ等)

Allen, C. The Path to Self-Sovereign Identity. *Life With Alacrity*.
<http://www.lifewithalacrity.com/2016/04/the-path-to-self-sovereign-identity.html>
Arthur, J. Why We Are Using Blockchain for Digital Credentialing. *Campus Technology*.
<https://campustechnology.com/articles/2019/12/12/why-we-are-using-blockchain-for-digital-credentialing.aspx>
Baldi, M., Chiaraluce, F., Kodra, M., & Spalazzi, L. (2019). Security analysis of a blockchain-based protocol for the certification of academic credentials. *ResearchGate*.
https://www.researchgate.net/publication/336410973_Security_analysis_of_a_blockchain-based_protocol_for_the_certification_of_academic_credentials
Bestr Blog. Digitizing the University Degree: How Blockchain is Going to Redefine Bachelors.
<https://blog.bestr.it/en/2019/09/23/digitizing-university-degree-how-blockchain-going-redefine-bachelors>
Blockcerts. About Blockcerts.

<https://www.blockcerts.org/about.html>
Blockcerts Forum. V2 Schema Highlights.
<https://community.blockcerts.org/t/v2-schema-highlights/32>
Blockcerts Forum. Blockcerts V3 release.
<https://community.blockcerts.org/t/blockcerts-v3-release/3022>
Friedman, S. Going Beyond the Digital Diploma. Campus Technology.
<https://campustechnology.com/articles/2019/06/04/going-beyond-the-digital-diploma.aspx>
Der, U., Jähnichen, S., & Sürmeli, J. (2017). Self-sovereign Identity – Opportunities and Challenges for the Digital Revolution. *arXiv*.
<https://arxiv.org/abs/1712.01767>
Government of Malta. Press Release by the Office of the Prime Minister: Malta begins a nationwide rollout of Blockcerts Blockchain Credentials for Education and Employment.
<https://www.gov.mt/en/Government/DOI/Press%20Releases/Pages/2019/February/21/pr190340.aspx>
Grech, A. & Camilleri, A. F. (2017). Blockchain in Education. *JRC Science for Policy Report*.
[https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255/jrc108255_blockchain_in_education\(1\).pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255/jrc108255_blockchain_in_education(1).pdf)
Hyland. Hyland acquires blockchain-credentialing provider Learning Machine.
https://news.hyland.com/hyland-acquires-blockchain-credentialing-provider-learning-machine/?_gl=1*ys9i6t*ga*NTc5MDE0OTk0LjE2NDM4NjQ5%E2%80%A6
Hyland Credentials. The World Bank: Practical Lessons From the Use of Blockchain in Education.
<https://www.hylandcredentials.com/event/world-bank-blockcerts-digital-self-sovereign-identity/>
IBL News. MIT Issues 2,000 Blockchain-Based Certificates.
<https://iblnews.org/mit-issues-2000-blockchain-based-certificates/>
King Abdullah University of Science and Technology. KAUST set to issue digital blockchain credentials using Blockcerts open standard.
<https://www.kaust.edu.sa/en/news/kaust-to-issue-digital-blockchain-credentials>
Kodate, A. 「Blockcerts(ブロックサーツ)の開発経緯とメリットについて」.
<https://medium.com/@alex.kodate/blockcerts-%E3%83%96%E3%83%AD%E3%83%83%E3%82%AF%E3%82%B5%E3%83%BC%E3%83%84-%E3%81%AE%E9%96%8B%E7%99%BA%E7%B5%8C%E7%B7%AF%E3%81%A8%E3%83%A1%E3%83%AA%E3%83%83%E3%83%88%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6-85e59c1ad0be>
LasTrust「ブロックチェーン証明書の標準規格『Blockcerts』の導入事例まとめ」.
<https://lastrust.io/2020/09/04/blockcrets-examples/>
Massachusetts Institute of Technology. Digital Diploma debuts at MIT. *MIT News*.
<https://news.mit.edu/2017/mit-debuts-secure-digital-diploma-using-bitcoin-blockchain-technology-1017>
Massachusetts Institute of Technology Registrar's Office. Digital diplomas.
<https://registrar.mit.edu/transcripts-records/digital-diplomas>
McMaster University. McMaster becomes the first Canadian university to offer digital degrees.
<https://www.eng.mcmaster.ca/news/mcmaster-becomes-first-canadian-university-offer-digital-degree#:~:text=McMaster%20becomes%20the%20first%20Canadian%20university%20to%20offer%20digital%20degrees,June,a%20degree%20in%20their%20pockets.>
MIT Media Lab. What we learned from designing an academic certificates system on the blockchain.
<https://medium.com/mit-media-lab/what-we-learned-from-designing-an-academic-certificates-system-on-the-blockchain-34ba5874f196>
Nanyang Technological University. OpenCerts Digital Certificates and Transcripts.
<https://www.ntu.edu.sg/education/academic-services/opencerts-digital-certificates-and-transcripts>
National University of Singapore Registrar's Office. e-Scrolls and e-Transcripts.
<https://www.nus.edu.sg/registrar/student-records/e-degree-scrolls-and-e-transcripts>
Newswire. Lehigh University Partners With Learning Machine to Issue Career Skills Certifications Using Blockcerts.
<https://www.newswire.com/news/lehigh-university-partners-with-learning-machine-to-issue-career-21052073>
Newswire. Maryville University Partners With Learning Machine to Issue Digital Diplomas Using Blockcerts.
<https://www.newswire.com/news/maryville-university-partners-with-learning-machine-to-issue-digital-21036653>
OpenCerts.
<https://www.opencerts.io/>
OpenCerts. Frequently Asked Questions,
<https://www.opencerts.io/faq>
Schembri, F. Digital diplomas Blockchain technology gives grads control over their academic credentials. *MIT Technology Review*.

<https://www.technologyreview.com/2018/04/25/143311/digital-diplomas/>
SkillsFuture Singapore. OpenCerts.
<https://www.ssg.gov.sg/opencerts.html>
Southern New Hampshire University. Blockchain Pilot Empowers Ownership, Access of School Records.
<https://www.snhu.edu/about-us/newsroom/stem/blockchain-securing-school-records>
The Hong Kong University of Science and Technology. HKUST Launches First e-Verified Certification Platform in Hong Kong.
<https://hkust.edu.hk/news/community-and-sustainability/hkust-launches-first-e-verified-certification-platform-hong-kong>
The University of Melbourne. University of Melbourne to issue recipient-owned blockchain records.
<https://about.unimelb.edu.au/newsroom/news/2017/october/university-of-melbourne-to-issue-recipient-owned-blockchain-records>
University of Bahrain. Blockchain.
<https://offline.uob.edu.bh/en/index.php/about/335-revolution/2015-blockchain>

上記以外

個人情報保護委員会「個人データの取扱いと関連する自然人の保護に関する、及び、そのデータの自由な移転に関する、並びに、指令95/46/ECを廃止する欧州議会及び理事会の2016年4月27日の規則(EU) 2016/679(一般データ保護規則)【条文】仮日本語訳」。
<https://www.ppc.go.jp/files/pdf/gdpr-provisions-ja.pdf>
島村智子(2018)「【EU】一般データ保護規則(GDPR)の適用開始」『外国の立法No.276-1』, 国立国会図書館調査及び立法考査局。
https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_11117153_po_02760101.pdf?contentNo=1
総務省(2019)「令和元年版情報通信白書」。
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/pdf/index.html>
独立行政法人日本学生支援機構(2019)「平成30年度外国人留学生在籍状況調査結果」。
https://www.studyinjapan.go.jp/ja/_mt/2020/08/date2018z.pdf
米丸 恒治(2018)「eIDAS規則——EUにおける新署名認証基盤法制——」, 専修ロージャーナル第14号2018.12
https://senshu-u.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=4746&item_no=1&attribute_id=32&file_no=1
Association of Registrars of the Universities and Colleges of Canada (2019). Advancing Student Mobility Through Data Mobility - A BC Focus.
<https://duklascornerstone.ca/wp-content/uploads/2021/05/Advancing-Student-Mobility-through-Data-Mobility-A-BC-Focus.pdf>
European Commission (2010). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions A Digital Agenda for Europe.
<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0245:FIN:EN:PDF>
European Commission. Horizon 2020.
https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-2020_en
Groningen Declaration Network:
<https://www.groningendeclaration.org/>
NTT 西日本「証明書発行サービス」。
https://www.ntt-west.co.jp/business/cloud/lineup/university_certificate.html
NTT 西日本「『証明書発行サービス ライト』の提供開始について」。
<https://www.ntt-west.co.jp/info/support/oshirase20210419.html>

