

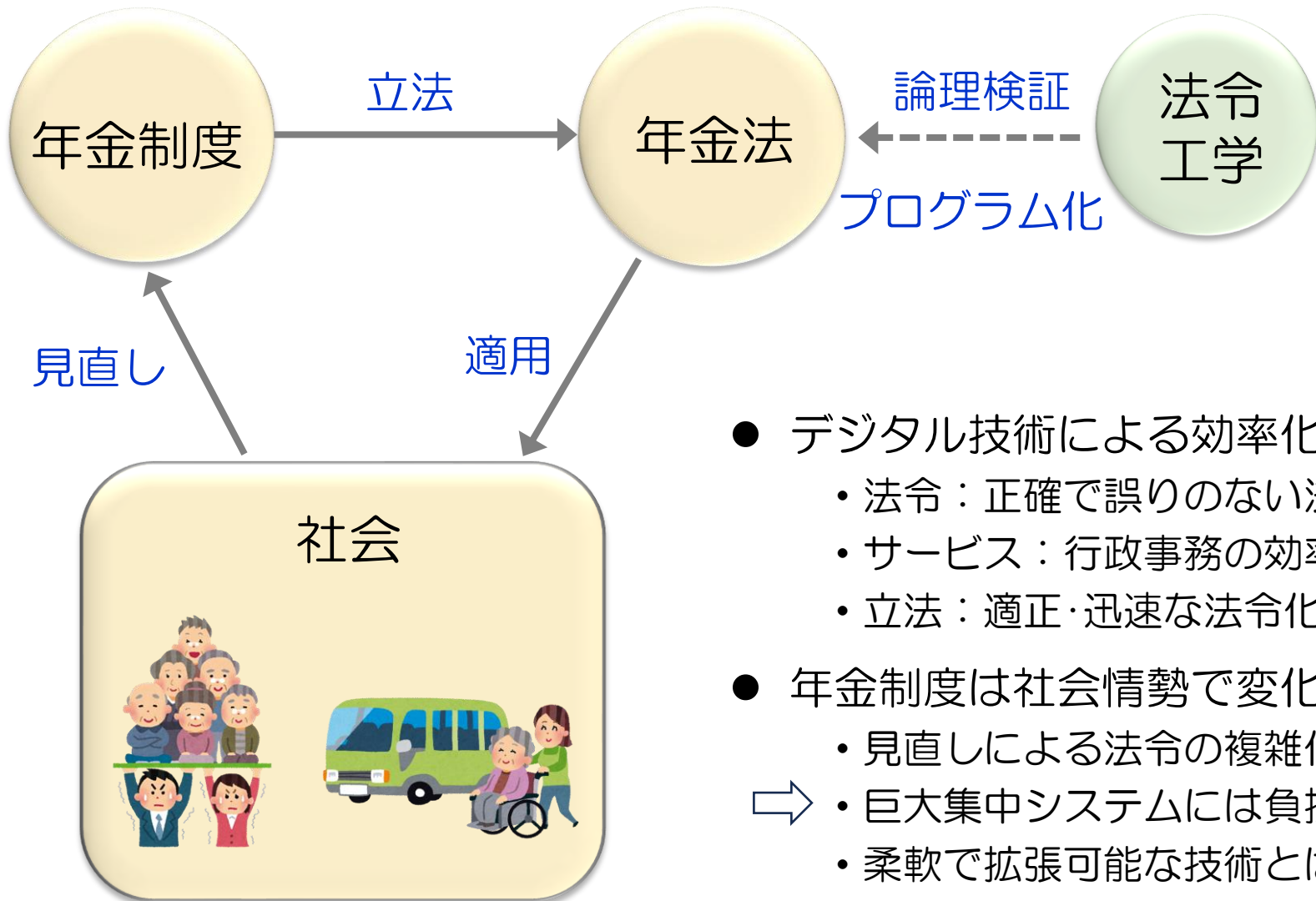
障害年金関連法令の AI 援用論理回路化

(株)アトリス 大井健太

講演内容

1. 国民年金法の論理回路による表現
 - 条文を統合した論理回路
 - 回路の拡張：任意加入被保険者
2. 障害基礎年金関連法令の論理回路化
 - 障害年金制度の概要
 - 支給要件の論理式
 - オートマトンによる表現と論理回路化
3. AI援用の可能性

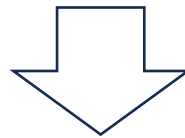
年金制度の枠組みとデジタル化



- デジタル技術による効率化
 - ・ 法令：正確で誤りのない法令
 - ・ サービス：行政事務の効率化
 - ・ 立法：適正・迅速な法令化
- 年金制度は社会情勢で変化
 - ・ 見直しによる法令の複雑化
 - ⇒ 巨大集中システムには負担
 - ・ 柔軟で拡張可能な技術とは？

論理機械としての年金法

- 年金制度は生活を支える重要なセーフティネット
- 基盤となる年金法が難解でわかりにくい
- 年金制度は社会状況に応じて変化し複雑化



枠組みを論理回路網として表現

- 社会と年金制度の関係を視覚的に理解
- 個人の生活履歴に沿った年金状況の把握
- 法令の変化にも柔軟に対応できる可能性

法令の論理式化と実装

方法	特長	利点
プログラム言語	柔軟性 拡張性	<ul style="list-style-type: none">複雑な条件や動作を柔軟に表現制御フローを自由に設計他のプログラムやシステムとの統合
デジタル回路	ハードウェア実装 低消費電力	<ul style="list-style-type: none">高速な動作やリアルタイム処理電力効率が重要なシステムやモバイルデバイス

1. 国民年金法の論理回路による表現

条文の論理式化

第七条 次の各号のいずれかに該当する者は、国民年金の被保険者とする。

一 日本国内に住所を有する二十歳以上六十歳未満の者であつて次号及び第三号のいずれにも該当しないもの（「厚生年金保険法に基づく老齢給付等」を受けることができる者を除く。

以下「第一号被保険者」という。）

二 厚生年金保険の被保険者（以下「第二号被保険者」という。）

三 第二号被保険者の配偶者（日本国内に住所を有する者又は外国において留学をする学生

その他の日本国内に住所を有しないが渡航目的その他の事情を考慮して日本国内に生活の基礎があると認められる者として厚生労働省令で定める者に限る。）であつて主として第二号

被保険者の収入により生計を維持するもの（第二号被保険者である者その他この法律の適用を除外すべき特別の理由がある者として厚生労働省令で定める者を除く。以下「被扶養配偶

者」という。）のうち二十歳以上六十歳未満のもの（以下「第三号被保険者」という。）

資格取得の論理式

- 論理式

$$X = a1 \wedge a2 \wedge \neg a3 \wedge \neg (Y \vee Z) \quad [1-1]$$

$$Y = b1 \quad [1-2]$$

$$Z = a1 \wedge a2 \wedge c1 \wedge \neg Y \quad [1-3]$$

(\wedge : 論理積, \vee : 論理和, \neg : 否定)

- 被保険者の種類

X: 第一号被保険者

Y: 第二号被保険者

Z: 第三号被保険者

- 資格要件

a1: 20歳以上60歳未満

a2: 日本居住

a3: 老齢保険等給付

b1: 厚生年金被保険者

c1: 被扶養配偶者

資格喪失 (9条) の論理式

- 資格喪失は資格取得の否定

$$\begin{aligned}\neg X &= \neg(a1 \wedge a2 \wedge \neg a3 \wedge \neg (Y \vee Z)) \\ &= \neg a1 \vee \neg a2 \vee a3 \vee Y \vee Z && \text{(ド・モルガンの公式)}\end{aligned}$$

$$\neg Y = \neg b1$$

$$\neg Z = \neg a1 \vee \neg a2 \vee \neg c1 \vee Y \quad \text{(ド・モルガンの公式)}$$

- 喪失に固有の要件の追加

$$\neg X = \neg a1 \vee \neg a2 \vee a3 \vee \underline{d1} \vee Y \vee Z \quad [1-4]$$

$$\neg Y = \neg b1 \vee \underline{d1} \quad [1-5]$$

$$\neg Z = \neg a1 \vee \neg a2 \vee \neg c1 \vee \underline{d1} \vee Y \quad [1-6]$$

-
- 被保険者の種類

X : 第一号被保険者

Y : 第二号被保険者

Z : 第三号被保険者

- 資格要件

a1 : 20歳以上60歳未満

a2 : 日本居住

a3 : 老齢保険等給付

b1 : 厚生年金被保険者

c1 : 被扶養配偶者

d1 : 死亡 (喪失固有要件)

取得・喪失要件を統合した回路

[資格要件]

[取得・喪失論理ゲート]

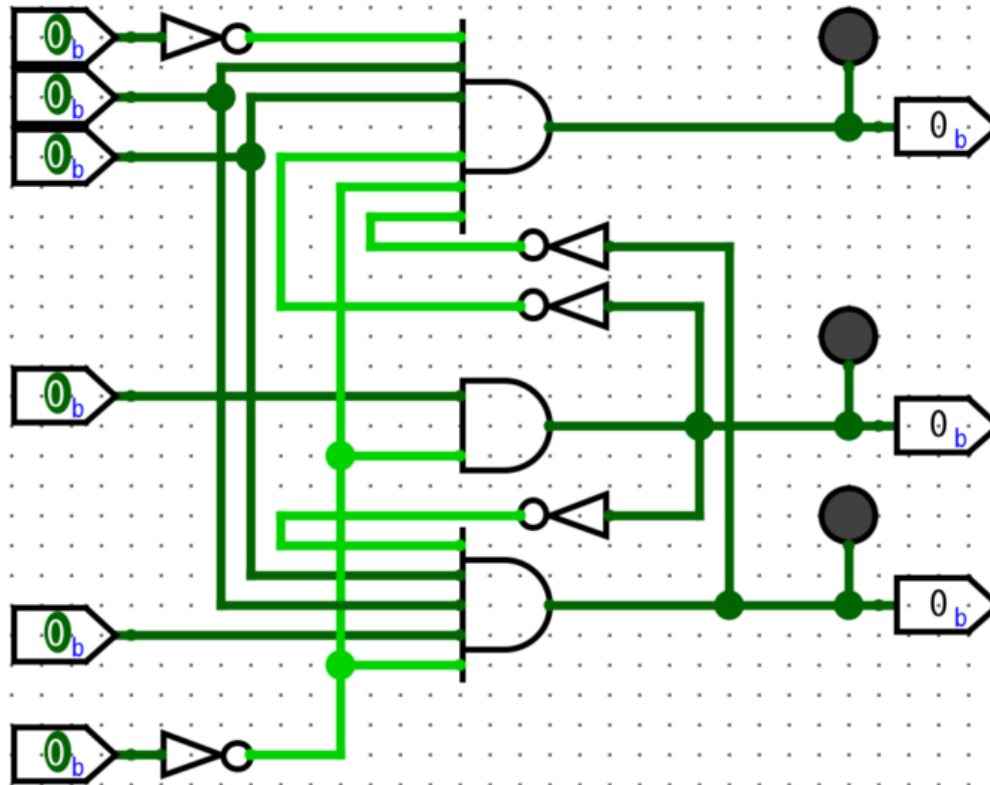
[被保険者]

老齢等給付 (a3)
日本居住 (a2)
20~60歳 (a1)

厚生年金
被保険者 (b1)

被扶養
配偶者 (c1)

死亡 (d1)



第一号
被保険者 (X)

第二号
被保険者 (Y)

第三号
被保険者 (Z)

- 資格取得回路に死亡要件を加えるだけで統合した論理回路が完成

妥当性の検証

- 真理値表：個人の履歴モデルと被保険者種類の期待値

年齢 (歳)	経 歴	資格要件					期待値		
		a1	a2	a3	b1	c1	X	Y	Z
		20歳以上 60歳未満	国内居住	老齢給付 受給	厚生年金 被保険者	被扶養配 偶者	第一号被 保険者	第二号被 保険者	第三号被 保険者
20	学生	1	1	0	0	0	1	0	0
22	会社勤務	1	1	0	1	0	0	1	0
32	結婚 / 被扶養配偶者	1	1	0	0	1	0	0	1
43	離婚 / 自営業	1	1	0	0	0	1	0	0
48	会社勤務	1	1	0	1	0	0	1	0
50	再婚 / 被扶養配偶者	1	1	0	0	1	0	0	1

- テストベクターとして論理回路を検証

	a1	a2	a3	b1	c1	d1	X	Y	Z
ステータス	A	E	F	B	C	D	X	Y	Z
パス	1	1	0	0	0	0	1	0	0
パス	1	1	0	1	0	0	0	1	0
パス	1	1	0	0	1	0	0	0	1
パス	1	1	0	0	0	0	1	0	0
パス	1	1	0	1	0	0	0	1	0
パス	1	1	0	0	1	0	0	0	1

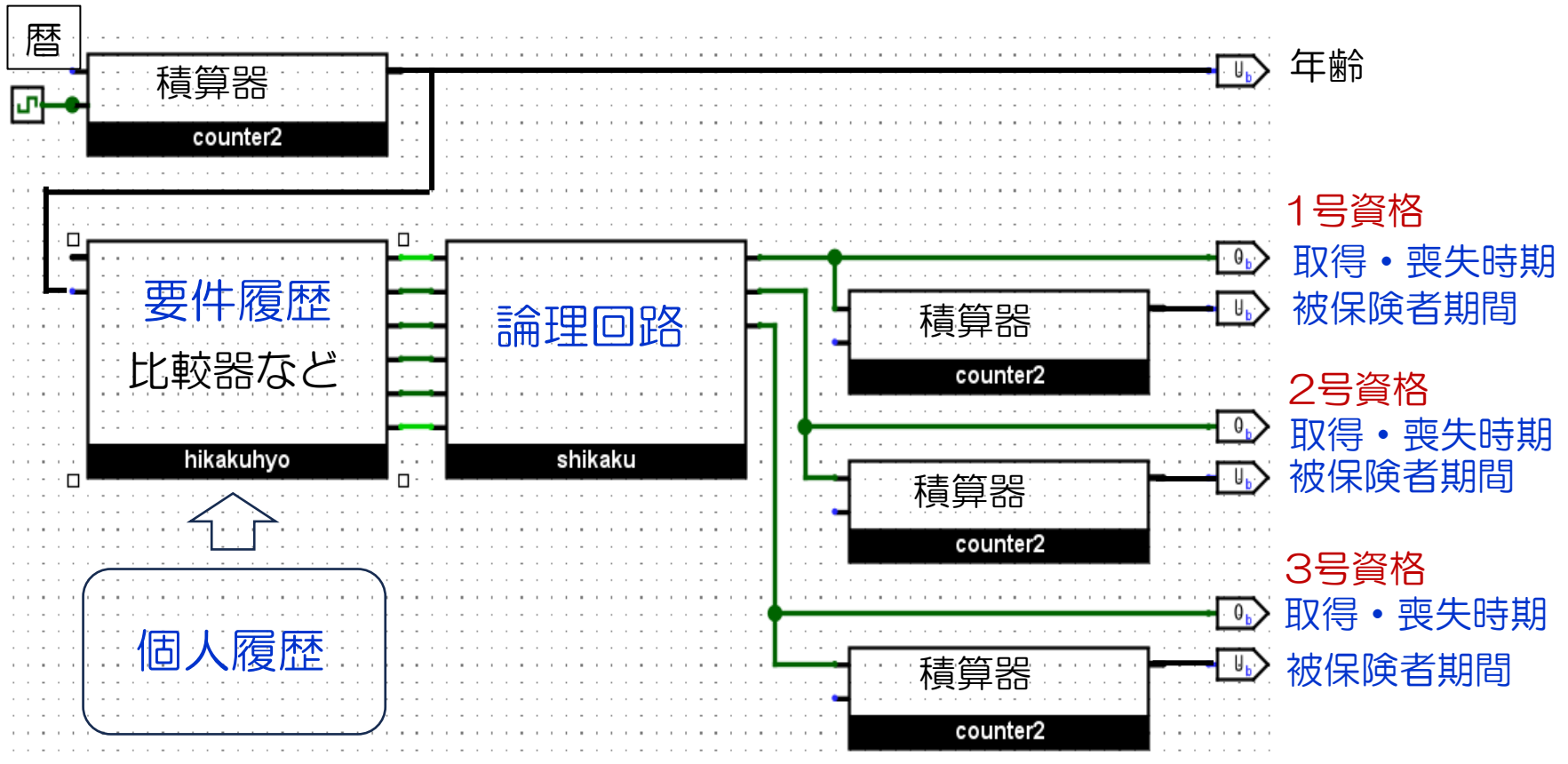
パス：6，失敗：0



論理回路は正常に作動

論理回路の実装 (案)

- 個人履歴を導入すれば資格時期, 資格期間を導出できる



- 7条 (資格取得要件), 8条 (取得時期), 9条 (喪失要件と時期), 11条 (被保険者期間)の統合

回路の拡張 -任意加入被保険者-

- 年金法附則第五条：任意加入被保険者

資格取得要件，申し出のプロセス，資格取得日
資格喪失要件と資格喪失日，その他

- 任意加入被保険者の種類

任意加入被保険者1：60歳以下の老齢年金受給者

任意加入被保険者2：日本居住の60～65歳未満

任意加入被保険者3：外国居住で日本国籍のもの

拡張した資格取得要件

● 論理式

$$W1 = a1 \wedge a2 \wedge \underline{a3} \wedge \neg \mathbf{s1} \wedge \mathbf{P} \quad [1-7]$$

$$W2 = \mathbf{a12} \wedge a2 \wedge \neg \mathbf{s1} \wedge \mathbf{P} \quad [1-8]$$

$$W3 = (a1 \vee \mathbf{a12}) \wedge \neg a2 \wedge \mathbf{a22} \wedge \mathbf{P} \quad [1-9]$$

$$\mathbf{P} = \mathbf{e1} \wedge \neg (Y \vee Z), \text{ 共通要件} \quad [1-10]$$

• 被保険者の種類

W1 : 任意被保険者 1

W2 : 任意被保険者 2

W3 : 任意被保険者 3

Y : 第二号被保険者

Z : 第三号被保険者

• 資格要件 (青字 : 拡張した要件)

a1 : 20~60 歳

a12: 60~65歳

a2 : 日本居住

a22: 日本国籍

a3 : 老齢保険等給付

e1 : 加入申し出・受理

s1 : 特別な除外理由

拡張した資格喪失要件

$$\neg W1 = \neg a1 \vee \neg a13 \vee \neg a2 \vee \neg a3 \vee s1 \vee Q \quad [1-11]$$

$$\neg W2 = \neg a12 \vee \neg a2 \vee s1 \vee Q \quad [1-12]$$

$$\neg W3 = \neg(a1 \vee a12) \vee a2 \vee \neg a22 \vee \neg(c1 \wedge a1) \vee Q \quad [1-13]$$

$$Q = e2 \vee d1 \vee f1 \vee g1 \vee Y \vee Z, \text{ 共通要件} \quad [1-14]$$

• 被保険者の種類

W1 : 任意被保険者 1

W2 : 任意被保険者 2

W3 : 任意被保険者 3

Y : 第二号被保険者

Z : 第三号被保険者

• 資格要件（青字：喪失に固有の拡張要件）

a1 : 20～60 歳

a12: 60～65歳

a13: 65歳～

a2 : 日本居住

a22: 日本国籍

a3 : 老齢保険等給付

c1 : 被扶養配偶者

d1 : 死亡

e1 : 加入申し出

e2 : 喪失申し出・受理

f1 : 合算月数480月超

g1 : 保険料滞納

(条件に違いあり)

s1 : 特別な除外理由

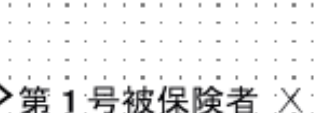
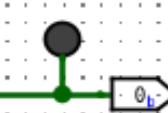
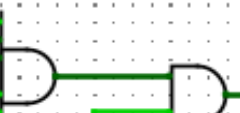
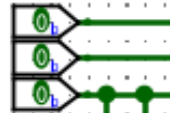
拡張した論理回路

[要件]

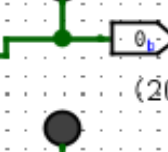
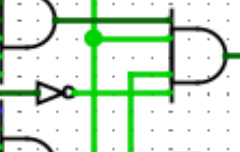
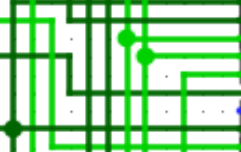
[取得ゲート] [喪失ゲート]

[被保険者の種類]

老齢給付_a3
日本居住_a2
20歳~60歳_a1



60~65歳_a12
65歳~_a13
日本国籍_a22
加入申し出_e1



任意加入被保険者1_W1
(20~60歳取得, 65歳まで継続)

任意加入被保険者2_W2

任意加入被保険者3_W3

厚生年金_b1



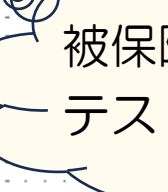
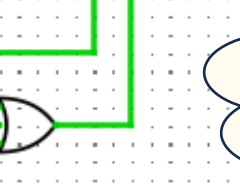
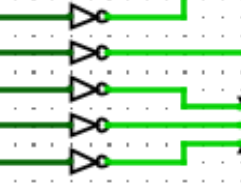
第2号被保険者_Y

被扶養配偶者_c1



第3号被保険者_Z

特別な理由_s1
死亡_d1
喪失申し出_e2
480月数超_f1
保険料滞納_g1



被保険者間の重複の有無
テストベクターによる検証

新たな
取得要件

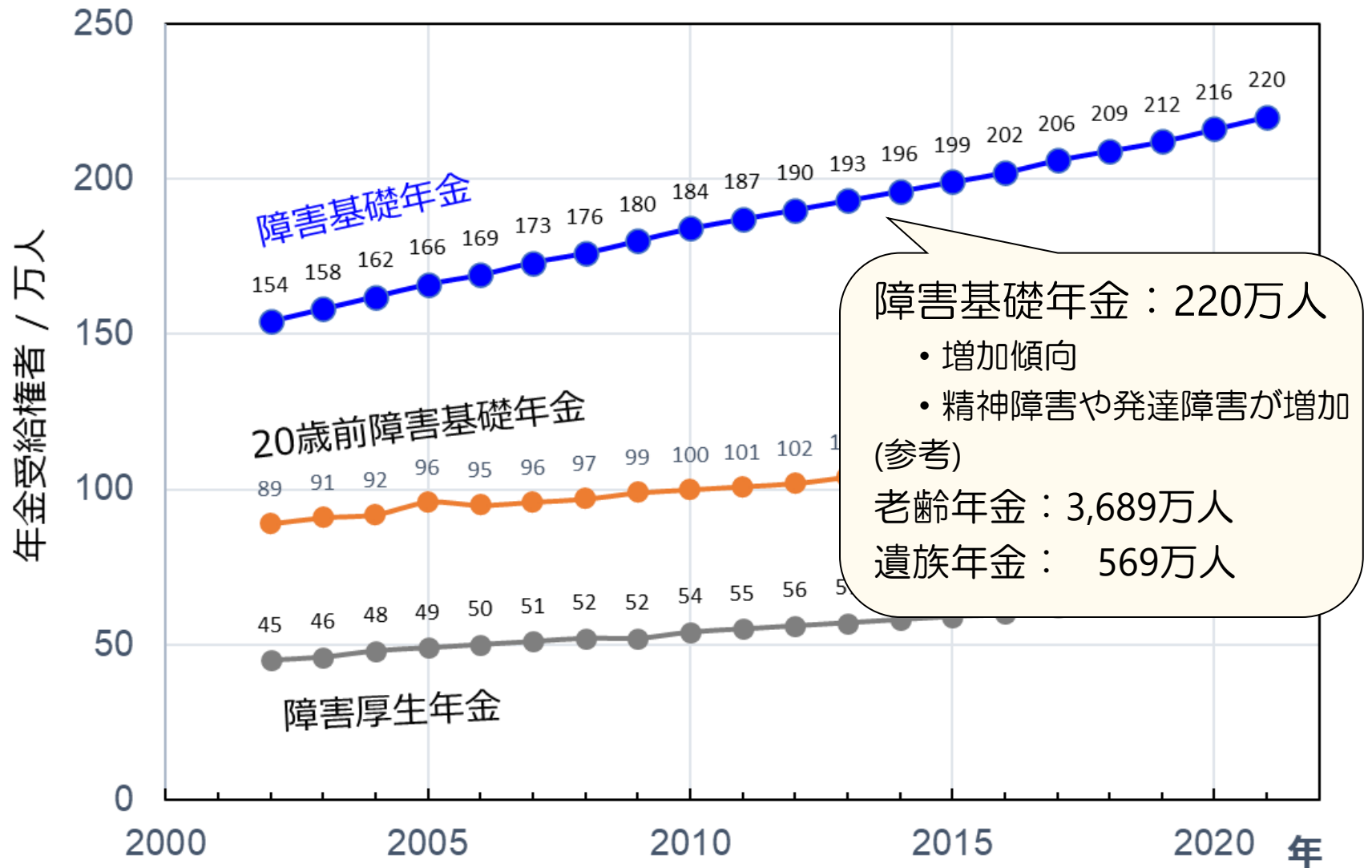
新たな
喪失要件

2. 障害基礎年金関連法令の論理回路化

意義

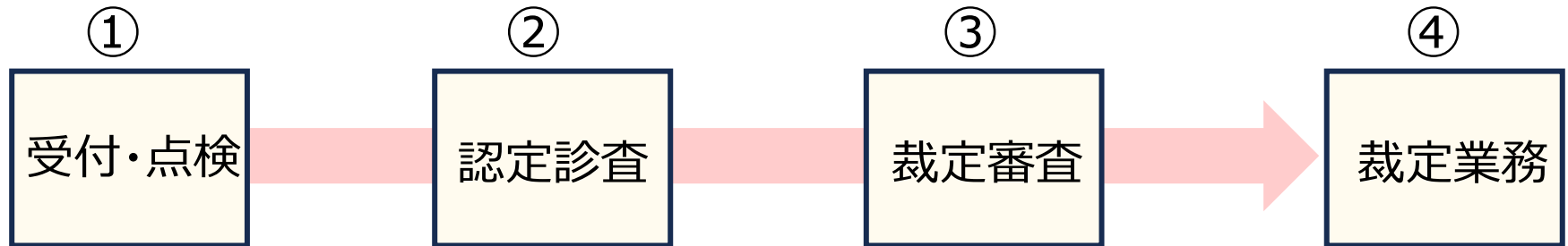
- 障害基礎年金業務は高難度
 - ・ 市町村職員向け研修モデル事業での指摘 (2014年)
 - ・ 障害が多様で適用可否の判断が難解
- 障害関連の法令は少なくほぼ独立 → モデルとして好適
 - ・ 本文：第 30 条～ 36 条
 - ・ 附則：「障害基礎年金」用語は76件。支給要件の特例など
 - ・ 関連条文：第 16 条 「裁定請求日」
第 18 条 「年金支給月, 年金終了月」
 - ・ 政令：令別表第 4 条 - 6 「各障害等級の障害の状態」
 - ・ 通達：傷病（疾患）ごとの障害等級の認定基準
- ニッチな分野への適用は年金全体の先行モデル
 - ・ 障害基礎年金受給権者 = 受給権者全体の約5%

障害年金受給者数の推移



(参照：厚生労働省資料, 2023年6月)

障害年金の審査概要



- ① 受付・点検 (機構職員・委託業者)
 - ・ 添付資料の有無など、形式要件審査
 - ・ 被保険者資格記録の確認, など
- ② 認定診査 (認定医, 機構職員)
 - ・ 適用する障害認定基準の確認, 等
 - ・ 職員による事前確認
 - ・ 認定医による初診日の確認および障害等級の診査
- ③ 裁定審査 (機構職員)
 - ・ 納付要件の確認
 - ・ 子の加算や加給年金がある場合、生計維持等の確認
 - ・ 障害年金請求書に付随する他届書等の審査

障害認定基準

法律	政令	通達
障害年金の支給要件 ① 初診日に被保険者 ② 保険料の納付要件 ③ 障害状態	各障害等級の「障害の状態」	障害状態の認定基準

● 障害認定基準における障害部位 (18節)

- 目
- 聴覚
- 鼻腔機能
- 平衡機能
- そしゃく・嚥下機能
- 音声又は言語機能
- 肢体
- 精神
- 神経系統
- 呼吸器疾患
- 心疾患
- 腎疾患
- 肝疾患
- 血液・造血器疾患
- 代謝疾患
- 悪性新生物
- 高血圧症
- その他の疾患

障害等級表

— 国民年金法施行令別表 —

障害等級 1級	障害等級 2級
<ul style="list-style-type: none">① 両眼の視力の和が0.04以下のもの② 両耳の聴カレベルが100デシベル以上のもの③ 両上肢の機能に著しい障害を有するもの④ 両上肢のすべての指を欠くもの⑤ 両上肢のすべての指の機能に著しい障害を有するもの⑥ 両下肢の機能に著しい障害を有するもの.....	<ul style="list-style-type: none">① 両眼の視力の和が0.05以上0.08以下のもの② 両耳の聴カレベルが90デシベル以上のもの③ 平衡機能に著しい障害を有するもの④ そしやくの機能を欠くもの⑤ 音声又は言語機能に著しい障害を有するもの⑥ 両上肢のおや指及びひとさし指又は中指を欠くもの.....
<ul style="list-style-type: none">● 日常生活の用が不能	<ul style="list-style-type: none">● 日常生活に著しい制限

傷害基礎年金関連の法令

- 傷害基礎年金
 - 30条, 30条-2, 30条-3, 30条-4 : 支給要件
 - 30条: 認定障害
 - 30条-2: 事後重症認定障害
 - 30条-3: 併合認定障害
 - 30条-4: 20歳未満認定障害
 - 31条, 32条 : 併給の調整
 - 33条, 34条 : 年金額, 年金額の改定
 - 35条, 36条 : 失権, 支給停止
- 支給要件を中心に回路化を検討

認定障害支給 (30条) の平易な表現

第30条 障害基礎年金は、「初診日」においてある「傷病」と診断され、さらに「障害認定日」において「障害等級」程度の状態にあるとき支給する。なお、初診日に「被保険者要件」を、初診日の前日に「保険料納付要件」を満たす必要がある。

[初診日, 障害認定日]

初診日 (=d1)：傷病について初めて診察を受けた日

障害認定日(= d2)：初診日から1年6か月後

または、1年6か月以内に症状が固定した日

[障害等級]

障害の程度は1級および2級とし、障害の状態は政令で定める。

[被保険者要件]

1. 初診日に被保険者である。
2. 被保険者であつた者で、日本国内に住所があり、60歳以上65歳未満。

[保険料納付要件]

初診日の前日において、初診日の属する月の前々月までに 保険料納付済期間と保険料免除期間の合計が被保険者期間の2/3以上。

論理式 (30条)

- 日付を関数として論理式を作成

- 認定障害基礎年金支給 (d2)

$$= \text{初診}(d1) \wedge \text{認定診査}(d2) \wedge \text{障害等級}(d2)$$

$$\wedge \text{被保険者要件}(d1) \wedge \text{保険料納付要件}(d1) \quad [2-1]$$

-
- d1 : 傷病についての最初の診断日
 - d2 : 認定のための診査日
= $d2 = d1 + 1.5\text{年 (通常認定)}$ 又は $< d1 + 1.5\text{年 (症状固定認定)}$
 - 障害等級 (d2) : 等級1 又は 等級2
 - 被保険者要件 (d1) : 被保険者(d1) 又は
{過去被保険者(d1) かつ 日本在住(d1) かつ 60歳~65歳 (d1)}
 - 保険料納付要件 (d1) :
{前々月までの支払い済み月数(d1) + 支払い免除月数(d1)}
 $\geq (2/3) \{前々月までの支払い期間月数 (d1) \}$

論理式 (30条-2, 30条-3)

- 事後重症障害基礎年金支給 (d4) 30条-2
= 初診(d1) \wedge 認定診査(d2) \wedge 一障害等級(d2)
 \wedge 事後重症診査(d3) \wedge 障害等級(d3) \wedge 請求(d4)
 \wedge 被保険者要件(d1) \wedge 保険料納付要件 (d1) [2-2]

d3 : 事後重症診査日, d4 : 裁定請求日

- 併合障害基礎年金支給 (d4) 30条-3
= 他障害初診(d01) \wedge 他障害認定診査(d02) \wedge 一他障害等級(d02)
 \wedge 基準障害初診(d1) \wedge 基準認定診査(d2) \wedge 一障害等級(d2)
 \wedge 併合障害診査(d5) \wedge 併合障害等級(d5) \wedge 請求(d4)
 \wedge 被保険者要件(d1) \wedge 保険料納付要件 (d1) [2-3]

d01, d02 : 他障害初診日, 他障害診査日, d5 : 併合障害診断日

支給制度の階層構造

- 複合傷病

- 併合認定

- 単一傷病

- 認定障害
- 事後重症認定

- 未認定

- 被保険者資格要件

- 被保険者
- 保険料納付

- 個別要件

- 審査請求
- 診査
- 初診

【手続き】

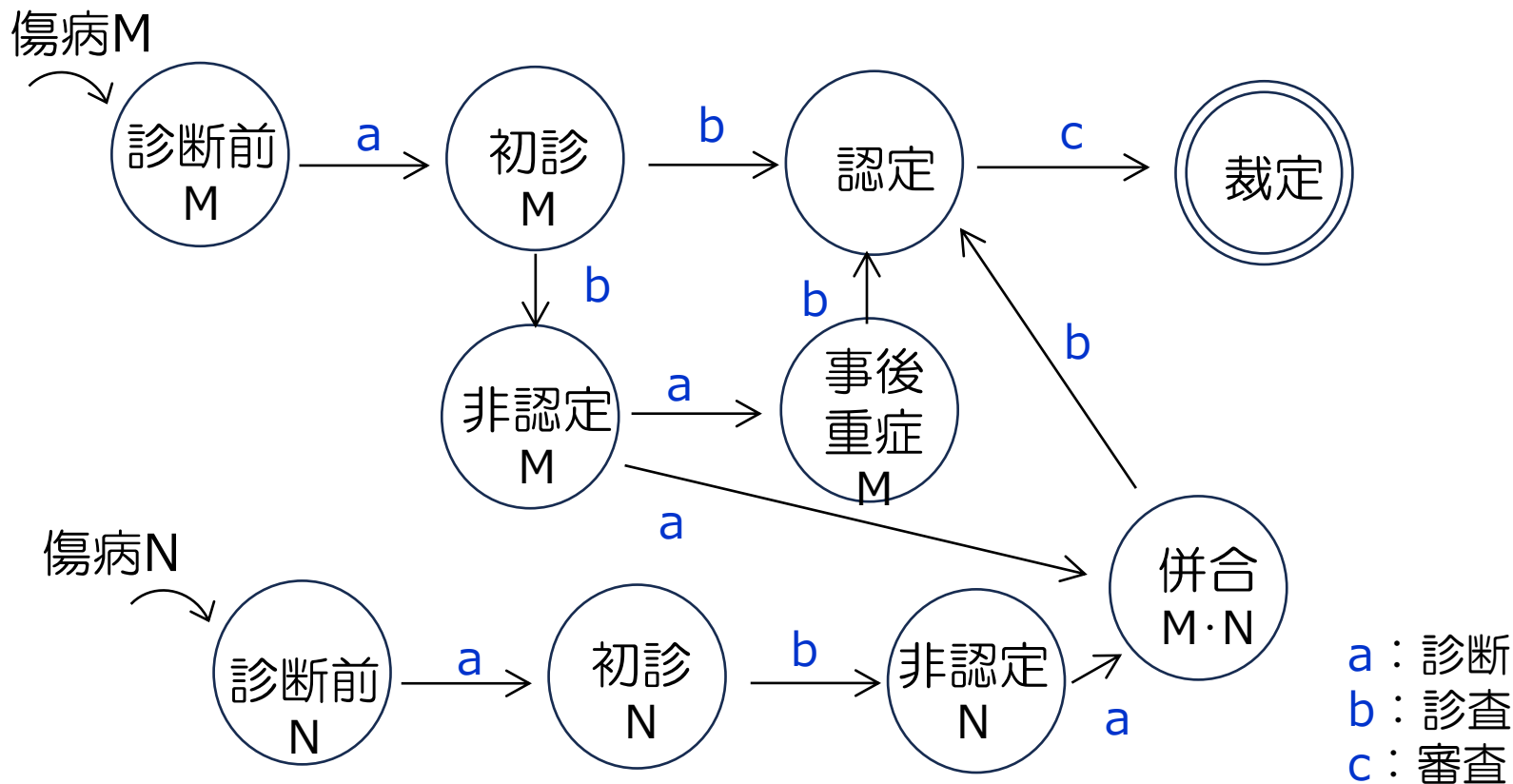
- 障害等級

【資格】

- 年齢
- 居住地
- 保険料納付

非決定性有限オートマトンによる表現

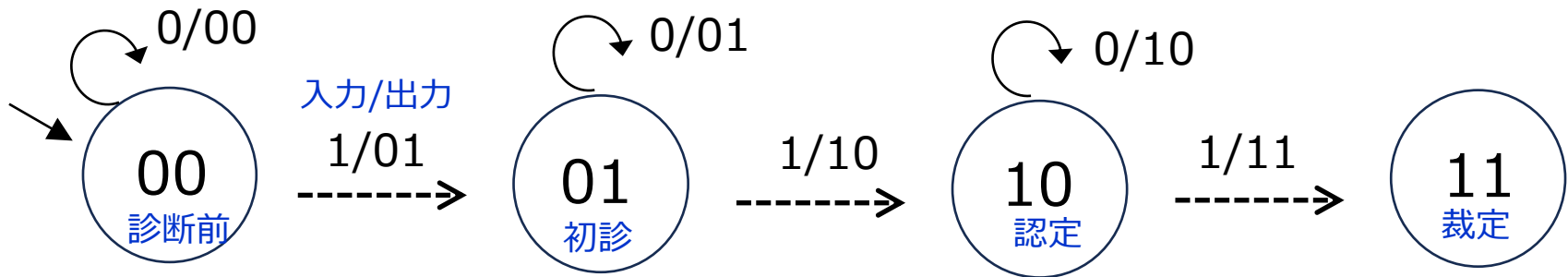
- ほとんど手続き要件 → 状態間遷移モデル



- 遷移パターン： ab (ab) c

順序回路による予備検討

- 認定障害のミーリーグラフ



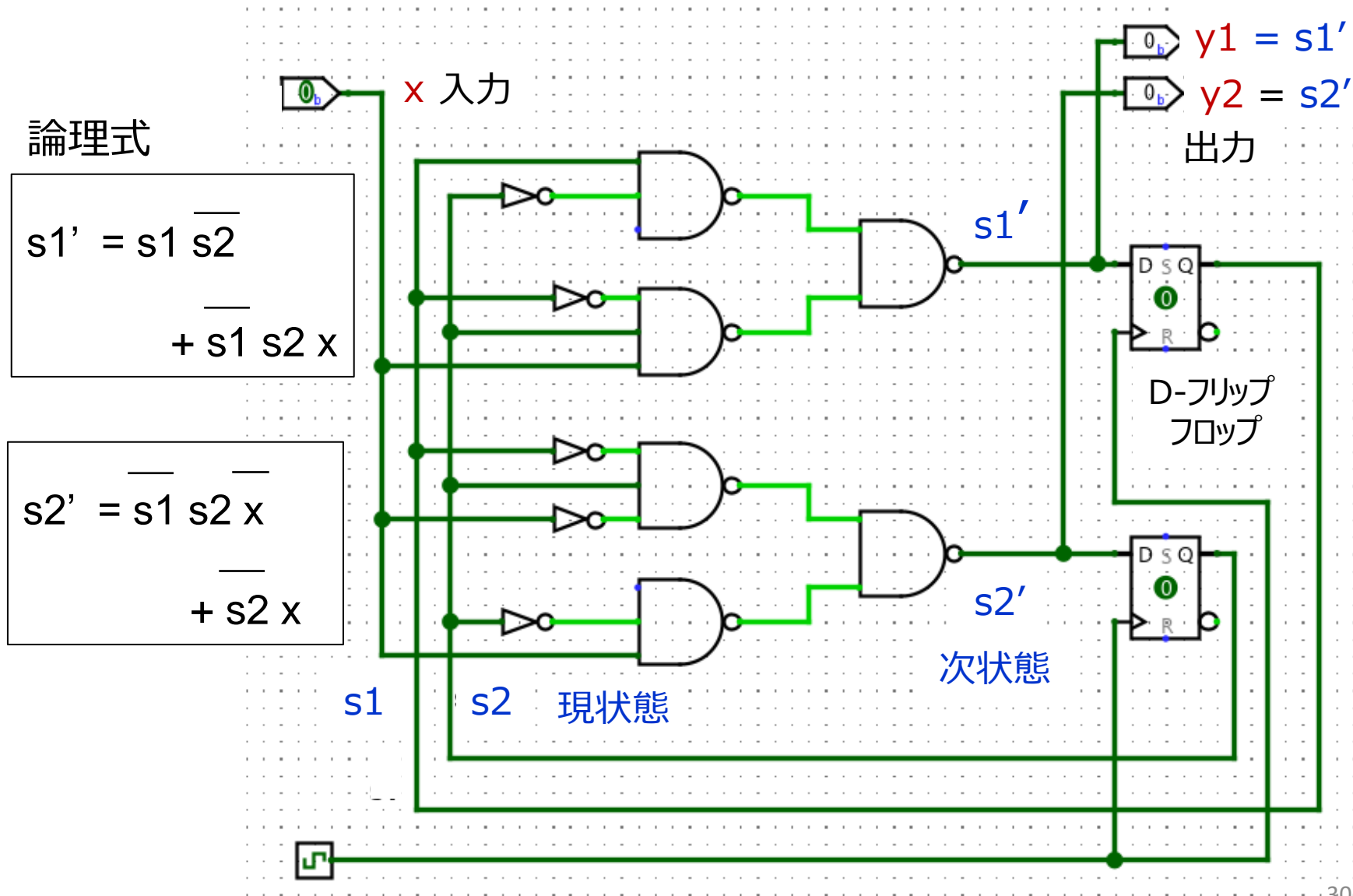
- 状態遷移表

現状態	次状態		出力	
	入力=0	入力=1	入力=0	入力=1
00	00	01	00	01
01	01	10	01	10
10	10	11	10	11

Labels for states and outputs:

- 00: s1, s2
- 01: s1', s2'
- 10: y1, y2

認定障害の順序回路



今後の課題

- 障害基礎年金全体の論理モデルの完成
- 組み合わせ回路と順序回路による実装
- 個人履歴に沿った年金パラメータの導出

3. AI 援用の可能性

AI 援用の可能性

— 年金関連法令を中心に —

- 法令文の論理式による表現と実装
 - 法令文の論理関係式による記述
 - 論理的整合性の検証
 - 論理関係式の実装
- 法令の解釈情報や判例情報の蓄積・整理
 - 法令は骨格，解釈や判例情報は肉付き
 - “日常生活の困難性”についての最近の判例
- 診断データとの結合
 - 障害認定基準に基づく認定業務の効率化
 - 傷病の症状は多様で連続的。境界領域での判定